Piano Nazionale degli Aeroporti

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 152/2006

Luglio 2026

SOMMARIO

Premessa **1**
1 Il percorso della VAS **3**
1.1 Obiettivi generali di VAS e inquadramento metodologico e procedurale 3
1.2 Inquadramento del Piano Nazionale degli Aeroporti nella procedura di VAS 4
1.3 Contesto normativo e strategico internazionale e nazionale di riferimento per il piano 5
1.3.1 Regolamentazione comunitaria in materia di trasporto aereo 5
1.3.2 Single European Sky - Cielo Unico Europeo 11
1.3.3 Regolamentazione nazionale in materia di trasporto aereo 12
1.4 Fase preliminare: esiti delle consultazioni e modalità di recepimento 12
1.5 Mappatura dei soggetti coinvolti nel processo di consultazione per la VAS 26
2 Contenuti e obiettivi del Piano Nazionale degli Aeroporti **28**
2.1 Inquadramento generale del Piano 28
2.2 Obiettivi, linee strategiche e macro-azioni di Piano 30
2.3 Struttura del Piano 36
3 Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA **39**
4 Analisi di coerenza esterna e interna **48**
4.1 Coerenza esterna 48
4.1.1 Coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile 49
4.1.2 Coerenza degli obiettivi con il principio DNSH 51
4.1.3 Coerenza con gli obiettivi di protezione ambientale 55
4.1.4 Coerenza con gli strumenti di pianificazione/programmazione 63
4.2 Coerenza interna 66
5 Inquadramento del contesto ambientale di riferimento **69**
5.1 Ambito di influenza territoriale ed aspetti ambientali interessati 69
5.2 Fattori climatici 69
5.2.1 Temperatura 70
5.2.2 Precipitazioni 74
5.2.3 Effetti dei fattori climatici sulle infrastrutture aeroportuali 80
5.3 Atmosfera 82
5.3.1 Emissioni in atmosfera 82
5.3.2 Qualità dell'aria 107
5.3.3 Inquinamento luminoso 131
5.4 Energia 140
5.4.1 Consumi di energia per settore 143
5.4.2 Uso di fonti rinnovabili nel settore dei trasporti 149
5.5 Biodiversità 155
5.5.1 Le aree protette 160
5.5.2 Rete Natura 2000 163
5.5.3 Zone Ramsar 166

5.5.4 Specie e habitat 168
5.5.5 Carta della Natura 174
5.5.6 Principali pressioni e minacce per la biodiversità 181
5.5.7 Patrimonio forestale 184
5.5.8 Stato di attuazione degli obiettivi prefissati della SNB al 2020 per il settore infrastrutture e trasporti 189
5.6 Risorse idriche 192
5.6.1 Principali elementi di pressione sui corpi idrici 193
5.6.2 Stato della componente e tendenze 197
5.7 Suolo e sottosuolo 207
5.7.1 Uso e copertura del suolo 209
5.7.2 Consumo di suolo 217
5.7.3 Degrado del suolo 222
5.7.4 Scenari futuri 228
5.8 Rischi naturali 229
5.8.1 Frane 229
5.8.2 Alluvioni 237
5.8.3 Rischio sismico 242
5.8.4 Erosione costiera 250
5.9 Paesaggio e beni culturali 256
5.9.1 La concezione di Paesaggio 256
5.9.2 Patrimonio mondiale dell'Unesco 260
5.9.3 Principali elementi di compromissione del paesaggio 264
5.9.4 Strumenti di tutela dei beni paesaggistici e culturali 275
5.10 Rifiuti 277
5.10.1 Rifiuti urbani 279
5.10.2 Rifiuti speciali 286
5.11 Benessere della popolazione 295
5.11.1 Esposizione della popolazione ai principali inquinanti atmosferici 295
5.11.2 Esposizione della popolazione al rumore 303
5.11.3 Livelli di traffico 312
5.12 Aspetti socio economici 314
5.12.1 Aspetti generali 314
5.12.2 L'impatto economico delle infrastrutture aeroportuali 316
5.12.3 Livello di connettività 318
6 Valutazione dei possibili effetti ambientali 324
6.1 Inquadramento metodologico 324
6.2 Risultati della valutazione degli effetti ambientali 329
6.3 Analisi per componente ambientale 335
6.3.1 Fattori climatici 335
6.3.2 Atmosfera 338
6.3.3 Energia 339

6.3.4 Biodiversità 340
6.3.5 Acque 342
6.3.6 Suolo 343
6.3.7 Rischi naturali 345
6.3.8 Paesaggio e patrimonio culturale 347
6.3.9 Rifiuti 348
6.3.10 Benessere della popolazione 350
6.3.11 Aspetti socio-economici 351
6.4 Effetti cumulativi 353
6.4.1 Valutazione degli effetti cumulativi intra-piano 353
6.4.2 Valutazione degli effetti cumulativi inter-piano 355
6.5 Valutazione complessiva della sostenibilità ambientale del Piano 366
7 Mitigazioni ambientali – Condizioni di Piano 368
7.1 Fattori climatici 369
7.2 Atmosfera 369
7.3 Energia 370
7.4 Biodiversità 371
7.5 Acque 371
7.6 Suolo 372
7.7 Rischi naturali e resilienza climatica 372
7.8 Paesaggio e patrimonio culturale 373
7.9 Benessere della popolazione 373
7.10 Rifiuti ed economia circolare 374
7.11 Aspetti socio-economici 375
7.12 Sintesi delle condizioni ambientali di Piano 375
8 Valutazione delle alternative 380
8.1 Alternativa 0 – Scenario di non attuazione 380
8.2 Alternativa 1 – Scenario espansivo orientato alla crescita 383
8.3 Alternativa 2 – Sviluppo selettivo con forte integrazione ambientale (Scenario di Piano) 386
8.4 Alternativa 3 – Scenario a massima ambizione climatica 389
8.5 Confronto complessivo e motivazione della scelta 392
9 Esiti della valutazione d'incidenza ambientale 395
9.1 Inquadramento della Valutazione di Incidenza nel processo di VAS 395
9.2 Ambito di applicazione e livello di approfondimento della valutazione 395
9.3 Approccio metodologico 396
9.4 Conclusioni dello studio 397
9.5 Limiti della valutazione e fabbisogni di approfondimento 399
10 Piano di monitoraggio ambientale 401
10.1 Impostazione generale del sistema di monitoraggio 401
10.1.1 Monitoraggio dell'evoluzione del contesto ambientale 401
10.1.2 Monitoraggio dello stato di attuazione del Piano 402
10.1.3 Controllo degli effetti ambientali del Piano 402

10.2 Criteri di selezione degli indicatori di monitoraggio 403
10.3 Sistema di monitoraggio multilivello 403
10.3.1 Architettura del sistema di monitoraggio multilivello 403
10.4 Sistema delle soglie di attenzione e dei trigger di revisione adattiva del Piano 405
10.4.1 Logica generale di definizione delle soglie 406
10.4.2 Tipologie di trigger adottate nel SMA del PNA 406
10.5 Indicatori di monitoraggio 408
10.6 Governance del sistema di monitoraggio ambientale 420
10.7 Output del monitoraggio e reporting 421
10.7.1 Raccolta e standardizzazione dei dati 421
10.7.2 Validazione, sistematizzazione e integrazione informativa 421
10.7.3 Elaborazione degli output e reporting periodico 421
10.7.4 Accessibilità, trasparenza e diffusione dei dati 422
10.7.5 Funzione degli output nel ciclo adattivo del Piano 422
11 Difficoltà e carenze informative 423
12 Bibliografia e sitografia 424

Allegati

- Allegato 1: Elenco SCA
- Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna
- Allegato 3: Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali
- Allegato 4: Verifica Climatica
- Allegato 5: Studio d'Incidenza Ambientale

Appendice

- Appendice A: Previsione della capacità al 2050

PREMESSA

Il Piano Nazionale degli Aeroporti (di seguito PNA) costituisce uno strumento di pianificazione strategica di livello nazionale, elaborato in un'ottica di integrazione intermodale del sistema dei trasporti.

Esso delinea l'assetto e le prospettive di sviluppo del sistema aeroportuale nazionale fino all'orizzonte temporale del 2035, collocandosi in un quadro strategico coerente con i principi della sostenibilità ambientale, sociale ed economica, con gli obiettivi di digitalizzazione e innovazione tecnologica e con le linee di intervento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). L'anno 2024 è assunto quale riferimento per le analisi di Piano, in quanto rappresentativo del pieno recupero dei livelli di traffico aereo nazionale a seguito del superamento della fase emergenziale legata alla pandemia.

In quanto piano di rilevanza nazionale che definisce il quadro di riferimento per l'evoluzione futura di interventi e infrastrutture potenzialmente suscettibili di produrre effetti significativi sull'ambiente, il PNA è sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

La procedura di VAS è disciplinata dalla Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, recepita nell'ordinamento nazionale dalla Parte Seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., che stabilisce l'obbligo di valutazione ambientale per i piani e programmi nazionali, regionali e locali che possono avere impatti rilevanti sull'ambiente e sul patrimonio culturale. La VAS accompagna l'intero processo di elaborazione del Piano, garantendo l'integrazione sistematica delle considerazioni ambientali sin dalle fasi iniziali della pianificazione, al fine di promuovere uno sviluppo sostenibile.

Il presente Rapporto Ambientale, redatto ai sensi dell'articolo 13 del d.lgs. 152/2006 e conformemente ai contenuti di cui all'Allegato VI alla Parte Seconda del medesimo decreto, costituisce lo strumento centrale della procedura di VAS. Esso ha l'obiettivo di individuare, descrivere e valutare gli effetti significativi sull'ambiente e sulla salute umana derivanti dall'attuazione del Piano, nonché di esaminare ragionevoli alternative, tenendo conto degli obiettivi e dell'ambito territoriale del PNA.

In coerenza con il quadro normativo di riferimento, il Rapporto Ambientale analizza lo stato dell'ambiente e la sua evoluzione probabile in assenza del Piano, le caratteristiche ambientali delle aree potenzialmente interessate, gli obiettivi di sostenibilità pertinenti e il grado di integrazione degli stessi nel Piano. Vengono inoltre valutati gli impatti potenziali sulle principali componenti ambientali — tra cui aria, clima, acqua, suolo, biodiversità, paesaggio, patrimonio culturale e salute umana — nonché definite le misure di mitigazione e compensazione e il sistema di monitoraggio degli effetti ambientali significativi.

Il Rapporto Ambientale è strutturato in 10 capitoli principali così definiti:

1. **Il percorso della VAS**

   Il capitolo descrive il processo metodologico e procedurale della Valutazione Ambientale Strategica, illustrando le fasi, i soggetti coinvolti e le modalità di integrazione delle considerazioni ambientali nel processo di pianificazione del PNA.

2. **Contenuti e obiettivi del Piano Nazionale degli Aeroporti**

   La sezione illustra il quadro strategico del PNA, i suoi obiettivi generali e specifici e le principali linee di intervento previste, con riferimento all'assetto e allo sviluppo del sistema aeroportuale nazionale.

3. **Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA**

   Il capitolo analizza il quadro normativo, programmatico e strategico in materia di sostenibilità ambientale, individuando gli obiettivi ambientali pertinenti e il loro recepimento all'interno del Piano.

4. **Analisi di coerenza esterna e interna**

   La sezione verifica la coerenza del PNA con gli strumenti di pianificazione e programmazione sovraordinati e settoriali, nonché la coerenza interna tra obiettivi, strategie e azioni previste dal Piano.

5. **Inquadramento del contesto ambientale di riferimento**

   Il capitolo descrive lo stato dell'ambiente e le principali caratteristiche ambientali delle aree potenzialmente interessate dal Piano, fornendo il quadro conoscitivo di base per la valutazione degli impatti.

6. **Valutazione dei possibili effetti ambientali**

   La sezione valuta gli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano sulle diverse componenti ambientali, considerando effetti diretti, indiretti, cumulativi e sinergici.

7. **Mitigazioni ambientali – Condizioni di Piano**

   Il capitolo individua le misure di mitigazione finalizzate a prevenire o ridurre gli effetti ambientali negativi associati alle previsioni del Piano.

8. **Valutazione delle alternative**

   La sezione esamina i possibili scenari evolutivi considerati, includendo l'alternativa di non attuazione del Piano, al fine di confrontare le diverse opzioni strategiche in relazione ai possibili effetti ambientali.

9. **Esiti della valutazione d'incidenza ambientale**

   Il capitolo sintetizza i risultati della Valutazione di Incidenza, con particolare riferimento agli effetti potenziali sui siti della Rete Natura 2000 e alle eventuali condizioni o prescrizioni emerse.

10. **Piano di monitoraggio ambientale**

    La sezione definisce il sistema di monitoraggio volto a verificare nel tempo gli effetti ambientali dell'attuazione del PNA e l'efficacia delle misure adottate, individuando indicatori, modalità e responsabilità di attuazione.

Il Rapporto Ambientale è completato da un capitolo dedicato all'illustrazione delle difficoltà incontrate durante la sua redazione (Cap. 11) e da un capitolo contenente i principali riferimenti bibliografici e sitografici utilizzati (Cap. 12).

A corredo del Rapporto Ambientale è stata prodotta una serie di allegati che riportano gli approfondimenti delle principali tematiche affrontate all'interno del documento:

- Allegato 1: Elenco SCA
- Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna
- Allegato 3: Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali
- Allegato 4: Verifica Climatica
- Allegato 5: Studio d'Incidenza Ambientale
- Appendice A: Previsione della capacità al 2050

1 IL PERCORSO DELLA VAS

1.1 Obiettivi generali di VAS e inquadramento metodologico e procedurale

La procedura di VAS ha lo scopo di evidenziare la congruità delle scelte pianificatorie rispetto agli obiettivi di sostenibilità del Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA) e le possibili sinergie con altri strumenti di pianificazione sovra ordinati e di settore.

La VAS è definita come il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al titolo II della seconda parte del decreto 152/2006, lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del Piano, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio.

In considerazione della portata e del valore strategico del PNA, la procedura di VAS si pone come elemento fondamentale per garantire una maggiore solidità e coerenza alla pianificazione di settore conseguente, assicurando che esso contribuisca alle condizioni per uno sviluppo ecosostenibile del comparto aeroportuale.

La VAS rappresenta dunque l'occasione per integrare nel processo di governo del territorio, sin dall'avvio delle attività, i seguenti elementi:

● aspetti ambientali, costituenti il quadro di riferimento ambientale, ovvero lo scenario di partenza rispetto al quale valutare gli impatti prodotti dal Piano;

● strumenti di valutazione degli scenari evolutivi e degli obiettivi introdotti dal Piano, su cui calibrare il sistema di monitoraggio.

La VAS, in quanto strumento di sviluppo sostenibile, prevede, in conformità alla strategia dell'Unione europea per lo sviluppo sostenibile, la partecipazione dei cittadini e delle imprese al processo decisionale al fine di migliorare il grado di consapevolezza e di rafforzare la responsabilità sociale riguardo all'attuazione di metodi di produzione e di consumo sostenibili. L'accesso alle informazioni, la consultazione e la partecipazione dei cittadini sono elementi chiave della strategia europea.

Il Rapporto Ambientale (RA) rappresenta in tal senso il documento principale che racchiude al suo interno tutti gli elementi funzionali alla procedura di valutazione ambientale strategica: descrizione e valutazione degli impatti significativi che l'attuazione del Piano proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del programmo stesso, ai sensi dell'art. 13 D.lgs. n. 152/2006 e dell'Allegato VI, Parte Seconda, stesso decreto.

A tal fine sono presi in considerazione gli impatti ambientali derivanti dai piani considerando gli effetti significativi, diretti e indiretti, su singoli fattori (popolazione e salute umana; biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtu' della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE; territorio, suolo, acqua, aria e clima; beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio) e gli effetti dati dall'interazione tra i fattori sopra elencati.

In aderenza a quanto previsto nell'allegato VI alla parte seconda del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 il Rapporto Ambientale contiene pertanto:

- illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del Piano e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;
- aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del Piano;
- caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al Piano, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza

comunitaria per la protezione degli habitat naturali e dalla flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228;

- obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al Piano, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;

- possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;

- misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del Piano;

- sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;

- descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione dei piani o del Piano proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;

- sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

1.2 Inquadramento del Piano Nazionale degli Aeroporti nella procedura di VAS

Sulla base del D.lgs. 152/2006, recepimento della Direttiva 2001/42/CE (Direttiva VAS), sono sottoposti a valutazione ambientale strategica (art. 6 Parte seconda TITOLO I del D. Lgs. 152/2006):

> *2. […] tutti i piani e i programmi:*
> *che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV del presente decreto […]*

Si definiscono piani e programmi (art. 5 Parte seconda TITOLO I del D.lgs. 152/2006):

> *[…] gli atti e provvedimenti di pianificazione e di programmazione comunque denominati, compresi quelli cofinanziati dalla Comunità europea, nonché le loro modifiche:*
>
> 1. *che sono elaborati e/o adottati da un'autorità a livello nazionale, regionale o locale oppure predisposti da un'autorità per essere approvati, mediante una procedura legislativa, amministrativa o negoziale*
>
> *e*
>
> 2. *che sono previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative;*

Come si legge anche nelle Linee Guida VAS[1], la condizione affinché i Piani e programmi rientrino nel campo di applicazione della norma è che siano soddisfatte entrambe le condizioni. In altre parole, devono essere sia “elaborati e/o adottati dalle autorità” sia “previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative”.

Il Piano Nazionale degli Aeroporti, afferente al settore dei trasporti, rientra senz’altro fra quelli per cui il processo di VAS è parte integrante del percorso approvativo.

[1] https://www.earthdata.nasa.gov/sensors/viirs

All'art. 7 del sopra citato decreto legislativo sono individuate le competenze: "In sede statale, l'autorità competente è il Ministro della Transizione Ecologica. Il provvedimento di VIA e il parere motivato in sede di VAS sono espressi di concerto con il Ministro per i beni e le attività culturali, che collabora alla relativa attività istruttoria".

Nel caso in esame si individuano pertanto il Ministro della Transizione Ecologica (ora MASE) quale Autorità competente, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (MIT) quale Autorità procedente e l'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC) quale Proponente.

Per quanto concerne le modalità di svolgimento del processo, all' art. 11 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. sono indicate le successive fasi che lo compongono, articolate come segue:

- lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità limitatamente ai piani e ai programmi di cui all'art. 6, commi 3 e 3 bis;
- l'elaborazione del rapporto ambientale;
- lo svolgimento di consultazioni;
- la valutazione del rapporto ambientale e gli esiti delle consultazioni;
- la decisione;
- l'informazione sulla decisione;
- il monitoraggio.

Per il Piano Nazionale degli aeroporti la norma stessa non prevede lo svolgimento della verifica di assoggettabilità (art. 12), perché per sua stessa natura è ritenuto non escludibile dal processo di VAS.

La valutazione ambientale finalizzata all'approvazione del Piano sarà quindi svolta ai sensi degli artt. 13, 14, 15, 16, 17 e 18 del D.lgs. 152/2006.

1.3 Contesto normativo e strategico internazionale e nazionale di riferimento per il piano

Il sistema aeroportuale europeo è sempre più vicino a una "crisi di capacità" ("airport capacity crunch"): secondo Eurocontrol, entro il 2040 i voli supereranno i 16 milioni, mentre l'espansione degli aeroporti potrebbe non bastare a soddisfare la domanda. Già dopo la pandemia sono emerse criticità nella gestione dei picchi di traffico, legate alla limitata capacità e a imprevisti operativi. Senza adeguata pianificazione, si prevede un crescente divario tra domanda e offerta, con fino a 1,5 milioni di voli non garantiti, aeroporti congestionati e ritardi diffusi che, data l'interdipendenza del network europeo, si propagherebbero all'intero sistema.

Già da un decennio la Commissione Europea ha espresso preoccupazione per le potenziali gravi ripercussioni sull'efficienza del settore dei trasporti aerei in Europa generate dallo stato di congestione che, in alcuni casi, si è già ampiamente verificato con conseguenti maggiori costi per l'ambiente e la sicurezza.

La crisi delle capacità aeroportuali costituisce pertanto una minaccia per la sicurezza, l'efficienza e la competitività di tutti gli operatori coinvolti nella catena dell'offerta dei servizi di trasporto aereo.

1.3.1 Regolamentazione comunitaria in materia di trasporto aereo

Le tematiche relative al settore aeroportuale che nell'arco di oltre un ventennio hanno acquisito rilevanza in ambito comunitario possono così riassumersi:

- l'istituzione del Mercato Unico Europeo e gli effetti che ne sono derivati (tra gli altri gli accordi globali);
- la crescita del traffico aereo e le conseguenti difficolta del controllo (ATM);
- l'integrazione modale aria-ferro AV e, per contro, l'impatto del potenziale spostamento di domanda sul market share di settore;

- gli orientamenti comunitari in tema di sviluppo degli aeroporti regionali e le misure di deroga agli aiuti di stato adottate in molti paesi;

- gli orientamenti comunitari per lo sviluppo della rete transeuropea di trasporto (TEN-T), espressi inizialmente dal Libro Bianco del 2001 e modificati da regolamenti successivi (il più recente è il nuovo Regolamento (EU) 2024/1679.

I temi chiave su cui vertono le azioni messe in atto negli ultimi anni dal legislatore comunitario sono sintetizzati nello schema seguente.



Per ognuno di questi temi chiave, il legislatore comunitario ha emanato una serie di provvedimenti di seguito riassumibili:

TEMA CHIAVE: Promuovere la liberalizzazione e gli accordi internazionali

AZIONI:

- liberalizzazione del trasporto aereo attraverso i cosiddetti 3 Pacchetti;

- liberalizzazione delle attività accessorie quali la prestazione dei servizi di assistenza a terra, l'assegnazione delle bande orarie (slot) e l'uso dei sistemi telematici di prenotazione;

- applicazione del principio dell'aiuto unico alla ristrutturazione;

- emanazione del Regolamento (EU) 2024/1679 - reti TEN-T);

- accordi Open Skies.

TEMA CHIAVE: Risolvere la saturazione dello spazio aereo

AZIONI:

- Iniziativa “Single European Sky” – Cielo unico europeo (I e II) finalizzata a migliorare lo svolgimento delle attività di gestione del traffico aereo (ATM) e dei servizi di navigazione aerea (ANS) attraverso una migliore integrazione dello spazio aereo europeo (REGOLAMENTO (CE) n. 549/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 10 marzo 2004, che stabilisce i principi generali per l'istituzione del Cielo unico europeo e s.m.i.);

- progetto SESAR, finalizzato alla modernizzazione della gestione del traffico aereo in Europa, mediante l'integrazione e il coordinamento delle attività di ricerca e sviluppo precedentemente svolte in maniera dispersa e disorganica all’interno della Comunità.

TEMA CHIAVE: Risolvere la saturazione della capacità aeroportuale

AZIONI:

- Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, del 24 gennaio 2007, dal titolo "*Un piano d'azione per migliorare le capacità, l'efficienza e la sicurezza degli aeroporti in Europa*" [COM(2006) 819].

Negli ultimi anni la regolamentazione dell'Unione europea in materia di trasporto aereo ha conosciuto un significativo rafforzamento sul fronte della tutela ambientale e della sostenibilità, in coerenza con gli obiettivi del Green Deal europeo, della Legge europea sul clima e del pacchetto "Fit for 55". Il settore aereo è stato progressivamente integrato nel quadro complessivo delle politiche climatiche ed energetiche dell'UE, superando un approccio prevalentemente volontaristico e compensativo a favore di strumenti giuridicamente vincolanti e strutturali.

In tale contesto, il sistema europeo di scambio delle quote di emissione (EU ETS) è stato rafforzato attraverso la progressiva eliminazione delle quote gratuite e il potenziamento degli obblighi di monitoraggio e rendicontazione, con l'obiettivo di internalizzare in modo più efficace i costi ambientali delle emissioni climalteranti. Parallelamente, l'adozione del Regolamento (UE) 2023/2405 (ReFuelEU Aviation) ha introdotto obblighi vincolanti sull'utilizzo di carburanti sostenibili per l'aviazione, incidendo direttamente sulla riduzione delle emissioni lungo il ciclo di vita del combustibile e promuovendo la transizione energetica del settore. Il rafforzamento normativo riguarda inoltre il riconoscimento degli impatti climatici associati alle emissioni non-CO_2, oggetto di crescenti obblighi di monitoraggio e attività di ricerca, nonché il contenimento delle esternalità ambientali locali, in particolare in termini di rumore aeroportuale e qualità dell'aria, attraverso l'applicazione del principio del "Balanced Approach" e della normativa ambientale generale.

Nel complesso, la recente evoluzione della regolamentazione UE configura un quadro di riferimento ambientale più stringente e integrato, che deve essere considerato come parte integrante dello scenario di riferimento nella Valutazione Ambientale Strategica e che contribuisce alla riduzione degli impatti ambientali complessivi del trasporto aereo nel medio-lungo periodo, pur lasciando margini di criticità sugli effetti locali e cumulativi.

1.3.1.1 La rete TEN-T

Secondo quanto disposto dall'articolo 698 del Codice della navigazione aerea, al quale la proposta di PNA si richiama, «*gli aeroporti ed i sistemi aeroportuali d'interesse nazionale [sono individuati] tenendo conto delle dimensioni e della tipologia di traffico, dell'ubicazione territoriale e del ruolo strategico dei medesimi, nonché di quanto previsto nei progetti europei TEN*».

L'obiettivo delle reti transeuropee (TEN) è la creazione di un'infrastruttura moderna ed efficiente per collegare le regioni europee e le reti nazionali. Le reti transeuropee sono essenziali per il corretto funzionamento del mercato unico dell'Unione europea (UE) e per l'occupazione, in quanto garantiscono la libera circolazione delle merci, delle persone e dei servizi.

Gli articoli 170, 171, 172 e l'articolo 194 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea (parte terza - politiche e azioni interne dell'Unione - Titolo XVI - Reti Transeuropee) pongono le basi legali per le reti transeuropee, che sono presenti in tre settori di attività: trasporti, energia e digitale.

Per quanto riguarda le **reti transeuropee dei trasporti (RTE-T)**, esse si occupano di progetti di interesse comune per la realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto o per il miglioramento delle infrastrutture esistenti, per colmare divari, eliminare le strozzature e gli ostacoli tecnici ai flussi di trasporto tra gli Stati membri dell'UE.

Il nuovo Regolamento (EU) 2024/1679, che abroga il precedente regolamento (UE) n. 1315/2013, si pone l'obiettivo di rafforzare in modo significativo l'impegno comunitario volto a costruire una rete integrata, sostenibile e resiliente come spina dorsale del mercato unico, che contribuirà a migliorare la connettività, la coesione economica e sociale tra le regioni europee.

Il Regolamento TEN-T si prefigge di:

- decarbonizzare i trasporti mettendo a disposizione una rete infrastrutturale adeguata in grado di ridurre le congestioni del traffico e, di conseguenza, le emissioni e l'inquinamento;

- realizzare una rete multimodale e interoperabile su tutto il territorio europeo con elevati standard di qualità, integrando meglio i nodi urbani nella rete;

- aumentare la resilienza di tutte le infrastrutture rispetto ai cambiamenti climatici, ai rischi naturali e ai disastri provocati dall'uomo;
- sviluppare soluzioni innovative per una maggiore digitalizzazione e automazione dei processi di trasporto;
- migliorare l'efficienza degli strumenti di governance della Rete TEN-T e razionalizzare gli strumenti di comunicazione e monitoraggio dei progetti di investimento.

Tra le principali novità del Regolamento si evidenzia il passaggio da una struttura su due livelli – Rete Centrale e Rete Globale – ad una articolazione della rete su tre livelli (cfr. Figura 1-1):

1. **Rete centrale (Core Network)**: comprende le connessioni più importanti tra i nodi, tra cui i nodi urbani, i porti, gli aeroporti e i punti di attraversamento delle frontiere e deve essere completata entro il 2030.
2. **Rete centrale estesa (Extended Core Network)**: rappresenta il livello intermedio tra la rete centrale e quella globale che mira a colmare le lacune nei collegamenti strategici. La rete centrale estesa è costituita dalle tratte prioritarie della rete globale che fanno parte dei corridoi di trasporto europei ed è stata introdotta per anticipare il completamento di progetti su larga scala, principalmente transfrontalieri, come i collegamenti ferroviari mancanti entro il 2040.
3. **Rete globale (Comprehensive Network)**: garantisce la copertura dell'intero territorio dell'UE e l'accessibilità a tutte le regioni. Questa rete è costituita da tutte quelle infrastrutture di trasporto, esistenti e pianificate, volte a realizzare gli obiettivi di coesione territoriale e integra e interconnette la rete Core. Essa dovrà essere completata e resa pienamente interoperabile entro il 2050.



Figura 1-1: Core, Extended Core & Comprehensive network: ferrovie ed aeroporti (fonte: https://webgate.ec.europa.eu/tentec-maps/web/public/screen/home)

Per quanto riguarda l'Italia, nei nuovi orientamenti sulla rete TEN-T risultano inseriti 34 aeroporti italiani, suddivisi tra 11 "core airport" e 23 "comprehensive airport":

- "**Core airports**" (nodi più importanti che formano la struttura portante dei trasporti europei): Roma Fiumicino, Milano Malpensa, Milano Linate, Venezia, Bergamo, Palermo, Bologna, Napoli, Torino, Genova, Cagliari;

- "**Comprehensive airport**" (strutture che completano la copertura del territorio e l'accessibilità delle regioni): Alghero, Ancona, Bari, Bolzano, Brindisi, Catania, Firenze, Foggia, Isola d'Elba, Lamezia Terme, Lampedusa, Olbia, Pantelleria, Perugia, Pescara, Pisa, Reggio Calabria, Rimini, Roma Ciampino, Trapani, Treviso, Trieste, Verona.



Figura 1-2: Comprehensive & Core network: aeroporti (fonte: https://webgate.ec.europa.eu/tentec-maps/web/public/screen/home)

Rispetto al precedente regolamento (UE) n. 1315/2013, l'aeroporto di Rimini ha sostituito quello di Forlì, l'aeroporto di Brescia è stato eliminato e sono stati aggiunti gli aeroporti di Perugia e dell'Isola d'Elba.

1.3.2 Single European Sky - Cielo Unico Europeo

Il 22 settembre 2020 la Commissione ha presentato il pacchetto Cielo Unico Europeo II+ (SES2+), con l'obiettivo di una gestione più efficiente dello spazio aereo europeo in termini di sicurezza, capacità, costi e riduzione dell'impatto ambientale.

Il vigente quadro normativo del Cielo Unico Europeo è molto articolato e deriva da un primo pacchetto di norme risalenti al 2004 (cd. SES I), integrato nel 2009 (cd. SES II), nonché da numerosi altri interventi normativi di esecuzione. Il nuovo progetto di Regolamento fa seguito alla prima proposta di revisione del pacchetto SES2+ (risalente al 2013) e, negli auspici della Commissione, vuole essere una rivisitazione ("recast") dell'orientamento generale parziale concordato sotto Presidenza italiana nel dicembre 2014.

La nuova proposta della Commissione trae origine soprattutto dall'esigenza di affrontare e mitigare alcune aree di criticità, emerse nel corso dei recenti anni, e più nello specifico i problemi legati alla mancanza di capacità (situazione pre-COVID) e ai conseguenti effetti in termini di ritardi e perdite di efficienza.

Lanciata dall'Unione europea nel 2004, l'iniziativa Cielo Unico Europeo (Single European Sky – SES) prevede una serie di azioni relative al controllo dello spazio aereo, alla sicurezza, all'innovazione tecnologica in materia di gestione del traffico aereo e della capacità a terra, al fine di permettere agli aeroporti di soddisfare la crescente domanda di trasporto aereo in Europa.

Nello specifico gli obiettivi da perseguire sono:

- Rafforzare il livello di sicurezza del traffico aereo;
- Contribuire allo sviluppo sostenibile del sistema di trasporto aereo;
- Migliorare l'efficienza globale del sistema di gestione del traffico aereo e dei servizi di navigazione aerea.

Il pacchetto SES2+ si compone di due proposte: Proposta modificata di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'attuazione del Cielo Unico Europeo (cd. recast) (COM 579). Obiettivo è fondere (recast/rifusione) in un unico regolamento le principali norme sul Cielo unico, semplificando e aggiornando i testi vigenti.

In particolare, la nuova proposta riguarda:

- il ruolo delle autorità di vigilanza nazionali;
- la certificazione/designazione degli ANSP (Air Navigation Service Provider, ovvero per l'Italia soprattutto ENAV SpA) e lo schema delle prestazioni;
- il ruolo del gestore della rete;
- l'interoperabilità e innovazione tecnologica.

Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo all'attuazione del Cielo Unico Europeo (rifusione) – COM(2020)577

Il 22 settembre 2020, la Commissione europea ha adottato una proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica il regolamento (UE) 2018/1139 per quanto riguarda la capacità dell'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea di fungere da organo di valutazione delle prestazioni del cielo unico europeo (SES). Tale proposta è stata presentata unitamente a una proposta modificata sull'attuazione del SES e al documento di lavoro dei servizi della Commissione intitolato "Un nuovo sguardo al SES".

L'obiettivo del SES è riformare l'architettura del controllo del traffico aereo nell'UE, al fine di soddisfare le future esigenze di capacità e sicurezza. La proposta modificata sull'attuazione del SES mira ad aggiornare e riformulare la legislazione vigente in materia. Una delle modifiche proposte dalla proposta modificata sull'attuazione del SES è l'istituzione di una funzione permanente di organo di valutazione delle prestazioni (PRB), esercitata dall'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea (EASA). Ciò richiede diverse modifiche al Regolamento (UE) 2018/1139, al fine di garantire che le funzioni del PRB siano svolte con la necessaria indipendenza e competenza e con le risorse

richieste. Tali modifiche sono illustrate nella presente proposta. La proposta stabilisce la composizione e i requisiti pertinenti relativi agli organismi e ai titolari delle funzioni previsti, al fine di consentire all'EASA di svolgere il ruolo di PRB. Stabilisce inoltre i compiti e i poteri dell'EASA a tali fini, quali la valutazione e l'approvazione dei piani di prestazione dei fornitori di servizi di traffico aereo designati, la fornitura di consulenza alla Commissione in merito al piano di prestazione della rete, il monitoraggio delle prestazioni e la verifica delle tariffe unitarie dei fornitori di servizi di traffico aereo.

1.3.3 Regolamentazione nazionale in materia di trasporto aereo

La regolamentazione nazionale in materia di trasporto aereo si è concentrata prevalentemente sulle seguenti tematiche:

- Sistema tariffario: disciplinato principalmente dalla normativa europea sulla liberalizzazione del trasporto aereo (es. Regolamento CE n. 1008/2008) e regolamentato, per quanto attiene gli aspetti economici legati alle infrastrutture aeroportuali, dall'Autorità di Regolazione dei Trasporti (ART).
- Sicurezza delle infrastrutture: grazie al quale sostanzialmente il 100% del sistema aeroportuale italiano risulta essere certificato in conformità con quanto stabilito dal Regolamento UE n. 139/2014.
- Tutela del territorio dall'attività aeronautica: disciplinato dal Regolamento "Tutela del Territorio dal Rischio generato dalle Attività Aeronautiche (Ex Artt. 707, Co. 5 e 715 del Codice della Navigazione) di ENAC.
- Tutela ambientale: il quadro normativo di riferimento è relativo a rumore aeronautico, emissioni in atmosfera, risparmio energetico:
    - Rumore aeronautico: il provvedimento più recente è costituito dal Regolamento ENAC "Disposizioni per l'implementazione dell'approccio equilibrato negli aeroporti nazionali in applicazione del regolamento (UE) 598/2014" del 2024;
    - Emissioni in atmosfera: nel 2009 ENAC ha pubblicato le "*Linee guida relative ad interventi per minimizzare l'uso di combustibile e ridurre le emissioni gassose*" che, in linea con i criteri ICAO, delineano le misure operative adeguate ad aumentare i benefici ambientali, comprendendo anche possibili miglioramenti operativi e tecnologici relativi alla gestione del traffico aereo. Inoltre, nel 2021, ENAC ha pubblicato il documento "*Italy's Action Plan on CO_2 emissions reduction*" in linea con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di ICAO.
    - Risparmio energetico: ENAC in applicazione della Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", ha promosso la cultura della sostenibilità ambientale nello sviluppo delle infrastrutture aeroportuali. A tal fine, le più recenti Linee Guida emanate dall'Ente riguardano la valutazione degli impianti fotovoltaici nei dintorni aeroportuali (LG 2022/02 APT Ed.1 del 26 aprile 2022) e la sostenibilità e resilienza nelle infrastrutture aeroportuali (LG 2022/01-APT Ed.1 del 26 aprile 2022). Inoltre, dalla collaborazione instauratasi tra ENAC ed ENEA a partire dal 2023, sono stati prodotti i documenti "Best practice per la proposta e la valutazione degli indicatori nei Piani di Tutela Ambientale", messo a punto da Enac, e il "Quaderno dell'efficienza energetica negli aeroporti", settimo volume della collana Quaderni dell'Efficienza Energetica, realizzato da ENEA. Infine, si segnala la sottoscrizione, nel 2025, di un Protocollo ENAC – Terna per lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture elettriche e aeroportuali e di un accordo ENAC-GSE per la decarbonizzazione del settore aeroportuale.

1.4 Fase preliminare: esiti delle consultazioni e modalità di recepimento

La procedura di VAS, in linea con quanto previsto dal D.lgs. 152/06 e s.m.i., si è avviata con la definizione dei contenuti del Rapporto Preliminare Ambientale.

Ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 152/2006, l'Autorità procedente entra in consultazione, sin dalle fasi iniziali di elaborazione del Piano, con l'Autorità competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni che dovranno essere incluse nel Rapporto Ambientale.

Nell'ambito del processo di VAS del PNA, il Rapporto Preliminare Ambientale è stato predisposto in modo da offrire un quadro di sintesi degli obiettivi e delle misure del Piano e del contesto ambientale in cui esso agisce.

L'attività di consultazione è stata avviata attraverso l'inoltro all'Autorità Competente e ai Soggetti con competenze ambientali del Rapporto preliminare Ambientale mediante comunicazione prot. n. 90168 del 19/07/2022 da parte della Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS della Direzione Generale Valutazioni Ambientali, acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS con prot. n. 4999 del 19/07/2022.

Nell'ambito della fase preliminare:

- il ruolo di Autorità Competente per la VAS è stato assunto dal Ministero della Transizione Ecologica (ora MASE) – Direzione Generale Valutazioni Ambientali;
- il ruolo di Autorità Procedente ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 152/2006 in quanto *"… nel caso in cui il soggetto che predispone il piano, programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la pubblica amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano, programma*" è stato assunto dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (ora MiT) è;
- ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile è il Proponente.

La fase di consultazione preliminare si è conclusa in data 31/10/2022 con l'emissione del Parere n. 50 da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS - Sottocommissione VAS.

A conclusione della fase preliminare sono stati raccolti, analizzati e catalogati le osservazioni, i contributi e le valutazioni pervenute sul Rapporto Preliminare Ambientale.

L'esito della consultazione sul Rapporto preliminare presentato è riportato nella tabella seguente che riassume, per ciascuna osservazione/raccomandazione, i relativi commenti e l'indicazione dei riferimenti documentali.

Tabella 1-1: Esiti consultazioni e recepimento osservazioni/raccomandazioni

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
	Gli indirizzi del Piano nel quadro degli obiettivi di sostenibilità ambientale		
1	Il contesto del trasporto aereo è un ambito di intervento individuato dalle politiche ambientali di livello unionale per il contrasto alle emissioni climalteranti. Il tema delle emissioni dovute al traffico aereo è centrale ed è oggetto della normativa EU Emissions Trading System del trasporto aereo, del sistema CORSIA e dell'Accordo di cooperazione tra Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (ora MITE) ed Enac del 2020. Il PNA, in quanto strumento afferente tale contesto, a valenza nazionale, può contribuire significativamente al raggiungimento di tali obiettivi, potendo mettere in atto azioni su vasta scala e in forma coordinata. Anche nel Parere di Scoping n. 2328 del 03/03/2017 emesso dalla Commissione ai sensi dell'art. 13, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e relativo al PNA, si afferma che un piano degli aeroporti a livello nazionale possa influire sulla domanda di trasporto agendo sulla ripartizione territoriale dell'offerta;	La proposta della nuova rete di trasporto aereo nazionale contenuta nel Piano sarà in grado di migliorare la qualità della capacità offerta, rendendola sostenibile, più modulare e resiliente ai cambiamenti, valorizzando le forme di intermodalità e la digitalizzazione, per il tramite dei sistemi integrati aeroportuali.	**PNA** Cap. 5.3 "Proposte per il nuovo network nazionale"
2	il PNA è lo strumento attraverso il quale è possibile risolvere le condizioni di criticità che riguardano il sistema aeroportuale nel suo complesso prima ancora che i singoli scali aeroportuali; il PNA può indicare qual è la prospettiva di ciascun aeroporto nel quadro del sistema complessivo; ciò anche tenendo conto del complesso di situazioni di criticità quali, ad esempio, scali saturi o con condizioni ambientali problematiche, e può fornire le indicazioni per un riequilibrio "complessivo" perseguendo un approccio equilibrato che non penalizzi il trasporto aereo nel suo complesso ma nemmeno le realtà territoriali e ambientali;	Il Piano fornisce un'analisi della capacità aeroportuale allo stato attuale e futuro, alla luce degli interventi di potenziamento infrastrutturale illustrati sia nei Piani di Sviluppo approvati sia nei Master Plan non ancora approvati definitivamente; tale valutazione, condotta per determinare il gap di capacità rispetto alla domanda di traffico prevista al 2035, ha portato ad individuare nei sistemi integrati aeroportuali la soluzione ottimale.	**PNA** Cap. 4 "Analisi della capacità nazionale e qualità dello sviluppo" Cap. 5 "Rete di trasporto aereo nazionale" Allegati tecnici PNA
3	rendere efficace in termini di sostenibilità ambientale il PNA significa intervenire laddove il PNA può dispiegare tutta la sua efficacia: risolvendo i nodi critici connessi al sistema aeroportuale e alla distribuzione dei traffici in relazione alle condizioni di criticità e ai margini di rafforzamento; in tal senso, il PNA e la relativa VAS costituiranno riferimento per le valutazioni ambientali dei Master Plan aeroportuali anche per quanto riguarda le previsioni dei movimenti aerei in linea con le previsioni e in coerenza con il quadro complessivo di sviluppo portato avanti dal PNA;	Per colmare il gap di capacità infrastrutturale, il Piano intende valorizzare le attuali infrastrutture aeroportuali mediante l'applicazione di best practices internazionali, l'efficientamento delle operazioni on ground e l'impiego della più avanzata tecnologia attualmente disponibile, in un'ottica di maggiore sostenibilità degli scali, attraverso la sinergia dei sistemi integrati aeroportuali.	**PNA** Cap. 4 "Analisi della capacità nazionale e qualità dello sviluppo" Cap. 5 "Rete di trasporto aereo nazionale" Allegati tecnici PNA
4	pertanto, in fase di RA, i contenuti del PNA dovranno essere focalizzati andando a ricomprendere oltre alle previsioni di modifica/ampliamento delle infrastrutture relative agli scali aeroportuali anche i traffici aerei e la ripartizione territoriale dell'offerta di trasporto; ciò a partire dalle 'Reti aeroportuali' (indicate a p. 33 del RP) e tenendo anche conto dell'offerta di mobilità secondo altre modalità, in primis quella ferroviaria, esistente e programmata; i futuri sviluppi a livello di sistema aeroportuale e le relative valutazioni ambientali dovranno tenere conto ed essere in coerenza con il PNA e la relativa VAS;	L'intermodalità ricopre un ruolo cruciale per assicurare una omogenea e quanto più coerente pianificazione strategica del Sistema di Trasporti Italiano, al fine di garantire le connessioni tra tutti i suoi nodi principali. In tal senso, il Piano evidenzia la necessità di rafforzare l'accessibilità aeroportuale in termini di intermodalità e favorire un sistema integrato di trasporto razionale e sostenibile, accessibile, interconnesso e capillare.	**PNA** Cap. 5.3 "Proposte per il nuovo network nazionale" Cap. 7.1 "Intermodalità" **RA** Cap. 4.2 "Coerenza interna" Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali"
5	per quanto riguarda i trend di crescita, sfruttare i momenti di monitoraggio VAS per verificare gli stessi, sia rispetto a passeggeri che a merci, nell'ottica di svolgere, sul PNA una eventuale e opportuna attività di reindirizzamento.	La tematica è stata inserita tra gli indicatori di monitoraggio dell'attuazione del PNA.	**RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
6	In relazione al concetto di con-accessibilità, inteso come combinazione della capacità dei singoli aeroporti di offrire servizio aereo e grado di accessibilità terrestre agli stessi, nel quadro del sistema di politiche di sostenibilità ambientale volte alla decarbonizzazione, articolare e approfondire tale concetto consentendo di capire qual è il contributo delle varie modalità di trasporto alla accessibilità terrestre ai singoli aeroporti e qual è il ruolo delle modalità di trasporto più sostenibili poiché caratterizzate da minori emissioni climalteranti. In tal senso, si raccomanda di tenere conto anzitutto delle connessioni ferroviarie esistenti e in itinere, andando possibilmente a caratterizzare le tipologie di infrastrutture (AV/AC) e l'offerta di servizi per la logistica.	Uno dei principali obiettivi del PNA è quello dell'accessibilità, finalizzata a garantire un servizio di trasporto aereo efficace grazie all'incentivazione e valorizzazione delle connessioni tra aeroporti, infrastrutture ferroviarie ed altri sistemi di trasporto nell'ottica di raggiungere percentuali crescenti di accessibilità sostenibile.	**PNA** Cap. 7.1 "Intermodalità" Cap. 8 "Cargo aereo" **RA** Cap. 4.2 "Coerenza interna" Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali"
7	Nel RA fornire dati relativi al PIL a livello comunitario e nazionale che siano comparabili tra loro, fornendo le fonti da cui sono stati tratti e chiarendo, altresì, la modalità di calcolo dell'indotto riportato e del relativo "moltiplicatore" che viene citato in relazione ai dati di livello comunitario.	L'osservazione è stata recepita nel Rapporto Ambientale.	**RA** Cap. 5.12 "Aspetti socio-economici"
8	Per quanto riguarda lo scenario baseline e quanto definito dal Proponente come "dinamica competitiva storica osservata con l'alta velocità", questa Commissione ritiene che sia necessario un cambio di paradigma che consenta di passare dal concetto di competitività a quello di potenziamento sinergico delle modalità di trasporto alternative nell'ottica di perseguire l'obiettivo prioritario di contrastare i cambiamenti climatici.	Lo scenario baseline rappresenta, in un certo senso, l'alternativa zero del PNA, ossia l'evoluzione del trasporto aereo in assenza dell'applicazione delle strategie delineate all'interno del Piano. In tal senso, la competitività con l'alta velocità rappresenta un dato di fatto che non può essere ignorato nelle valutazioni. Si evidenzia, comunque, che il PNA identifica nell'intermodalità, e in particolare nel potenziamento del collegamento con la rete ferroviaria, un pilastro strategico volto a superare l'attuale logica competitiva tra i diversi sistemi di trasporto. Per trasformare questo indirizzo in un'azione organica ed efficace, risulta tuttavia indispensabile la predisposizione di un "Piano Nazionale dei Trasporti" che coordini tali interventi.	**PNA** Cap. 2.2 "Domanda potenziale nello Scenario baseline" Allegato tecnico PNA **RA** Cap. 6 "Analisi degli scenari"
9	Quello della integrazione intermodale è, peraltro, un aspetto di assoluta rilevanza nell'ambito delle reti aeroportuali, che il PNA e il RA devono focalizzare adeguatamente prevedendo anche indicatori che rendano conto anche del grado di collegamento-accessibilità terrestre tra i diversi scali; oltre alla accessibilità terrestre, da considerare rispetto a tutte le reti e a tutti i sistemi aeroportuali, nel PNA e nel RA approfondire le opportunità di accessibilità via mare per quegli aeroporti ove le condizioni territoriali lo consentano;	La tematica è stata inserita tra gli indicatori di monitoraggio dell'attuazione del PNA. Per quanto riguarda l'accessibilità via mare, il Piano affronta il tema dell'interconnessione aereo-acqua ipotizzando forme di integrazione tra le due tipologie di trasporto, ma evidenziando, comunque, la necessità di operare una pianificazione integrata di rete dei trasporti intermodale, che includa forme di coordinamento tra i molteplici attori coinvolti e favorisca sinergie ferro-aereo/acqua-aereo/strada-aereo.	**PNA** Cap. 7.1 "Intermodalità" Cap. 8 "Cargo aereo" **RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"
10	In fase di RA, approfondire le modalità con cui si intende integrare e implementare l'introduzione delle nuove tecnologie (Advanced Air Mobility – AAM, Urban Air Mobility – UAM, ecc.) nella gestione aeroportuale e le valutazioni circa gli effetti ambientali, oltre che economici e sociali, determinati dalla introduzione di tali nuove tecnologie.	A partire dal Piano Strategico Nazionale per la Mobilità Aerea Avanzata (AAM, Advanced Air Mobility) 2021-2030 e dal Regolamento ENAC "Requisiti nazionali per le operazioni, lo spazio aereo e le infrastrutture per gli aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale", il Piano formula una proposta di sviluppo di piani di sperimentazione con l'obiettivo di creare una rete aeroportuale composta da nodi da cui si dipartono servizi di trasporto di beni e persone verso le città. Allo stato attuale, i sistemi AAM/UAM non sono ancora stati avviati pertanto non è possibile valutare gli effetti ambientali, economici e sociali.	**PNA** Cap. 6 "Le nuove tecnologie e il loro impatto sul piano nazionale degli aeroporti" **RA** Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
11	L'"intermodalità" ricopre un ruolo cruciale per assicurare un'omogenea e quanto più coerente pianificazione strategica del Sistema Trasporti Italiano e si apprezza la prevista analisi della tematica nel PNA "finalizzata ad identificarne le principali criticità che, in questo momento, stanno limitando la competitività a livello internazionale del trasporto aereo italiano e la sostenibilità a lungo termine e, conseguentemente, la qualità e la performance"; si sottolinea peraltro che, sebbene l'aspetto della integrazione modale, come affermato dal Proponente, non risulti direttamente in carico al gestore aeroportuale, il livello e la portata del PNA e dell'Autorità Procedente consentono di approfondire tale tema.	Proprio per l'importanza che la tematica dell'intermodalità riveste nel rendere più efficace e competitivo il sistema dei trasporti nazionale, il Piano non solo evidenzia le criticità esistenti ma individua anche le possibili soluzioni e gli obiettivi minimi da raggiungere. In tal senso andrà l'iniziativa di istituire presso il MiT una "cabina di regia" con la partecipazione di ENAC e degli altri attori coinvolti nei sistemi di trasporto (tra cui RFI), al fine di favorire l'adozione di un approccio capillare e coordinato per lo sviluppo intermodale.	**PNA** Cap. 7.1 "Intermodalità"
12	Integrare le analisi della capacità nazionale (espressa i movimenti e pax) considerando lo scenario al 2050 in ragione dell'importante obiettivo di decarbonizzazione previsto per quella data.	Le analisi effettuate sono state ricondotte al 2035 in quanto scenario di riferimento per l'attuazione del Piano. Accogliendo la richiesta, si è proceduto, tuttavia, ad effettuare una stima della capacità anche con orizzonte al 2050, per la quale, però, è doveroso precisare che si tratta di una proiezione affetta da un rilevante grado di incertezza, in quanto subordinata ad una molteplicità di potenziali fattori attualmente non prevedibili, in grado di alterarne il valore anche in modo significativo.	**RA** Appendice A
13	Sviluppare l'analisi dell'integrazione attraverso le reti territoriali dei sistemi aeroportuali, considerando l'offerta attuale e programmata di mobilità su ferro; ciò anche alla luce della "scissione territoriale dei bacini di riferimento dei diversi sistemi" richiamata dal Proponente.	Le analisi effettuate hanno preso in considerazione sia l'offerta attuale, sia la pianificazione infrastrutturale ferroviaria che prevede la realizzazione di nuove tratte ed il potenziamento di quelle esistenti, la cui messa in esercizio è prevista entro i limiti temporali del Piano.	**PNA** Cap. 7.1 "Intermodalità" Allegato tecnico PNA Cap. 2.2 "Previsioni di traffico - Definizione degli scenari what if" Cap. 5.3 "Gli indicatori dinamici e i loro target - Intermodalità"
14	Il tema della intermodalità risulta di particolare importanza rispetto a traffico cargo; nel RA svolgere i necessari approfondimenti rispetto alla integrazione con la rete ferroviaria esistente e programmata evidenziando le situazioni di criticità e individuando possibili percorsi di risoluzione che fruttino i vantaggi rappresentati dalle reti aeroportuali esistenti; inoltre, chiarire quanto affermato circa il fatto che la presenza di una rete ferroviaria in aeroporto non inneschi lo spostamento di quote modali dell'accessibilità delle merci agli stessi, individuando, ove possibile, le eventuali debolezze e criticità che impediscono l'instaurarsi di sinergie positive per il settore.	L'analisi effettuata all'interno del Piano sulla tematica Cargo ha previsto non solo l'identificazione delle principali criticità che limitano in questo momento lo sviluppo dell'intermodalità legata al traffico merci, ma fornisce anche potenziali soluzioni per ridurre l'attuale gap.	**PNA** Cap. 8 "Cargo" Allegato tecnico PNA Cap. 6.,4 "Analisi a supporto delle soluzioni e opportunità - Focus su soluzioni cargo"
15	In relazione al tema della space economy chiarire nel RA le attività previste e prevedibili e i relativi effetti ambientali a partire dalle evidenze ricavabili dal caso avviato che interessa l'aeroporto di Grottaglie.	L'aeroporto di Taranto Grottaglie è stato identificato come primo spazioporto nazionale, destinato, in primo luogo, a fungere da test bed sia in ambito di ricerca e sviluppo sia in ambito validativo/operativo di nuove tecnologie legate alla space economy. Attualmente, non essendo il progetto ancora avviato, la valutazione degli impatti ambientali è demandata a una fase successiva, subordinata alla disponibilità di studi specifici da sottoporre alle prescritte procedure di VIA.	**PNA** Cap. 6.3 "Voli suborbitali e Spazio" Allegato tecnico PNA **RA** Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
16	Chiarire quali sono le scelte “localizzative” così come la “realizzazione di eventuali nuove infrastrutture” riportate nel par. 7.1 del RP.	Il PNA si configura come uno strumento di indirizzo a prevalente valenza politica, finalizzato a orientare lo sviluppo del sistema del trasporto aereo nazionale. In coerenza con tale impostazione, il Piano privilegia la definizione di linee strategiche e criteri generali di intervento, piuttosto che l’individuazione puntuale di specifici progetti, opere o interventi infrastrutturali, né tantomeno della loro localizzazione, anche solo a livello preliminare. L’attuazione concreta degli indirizzi del PNA è pertanto demandata agli strumenti di pianificazione e programmazione di livello subordinato, chiamati a recepire e declinare operativamente le indicazioni del Piano. Ciò detto, vi sono alcune linee di intervento quali lo sviluppo delle nuove tecnologie AAM/UAM che possono prevedere la realizzazione di interventi di ampliamento degli scali esistenti o di nuove realizzazioni in ambito urbano e periurbano. Al momento non sono previste nuove puntali localizzazioni ma future eventuali valutazioni sulla possibilità di nuove infrastrutture da sottoporre a specifici iter autorizzativi.	**RA** Cap. 4.2 "Coerenza interna" Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali"
17	Dal momento che tra gli obiettivi di sostenibilità assunti dal PNA vi è anche quello di contenere il consumo di suolo, è opportuno che il PNA stabilisca le condizioni da rispettare in fase di sviluppo dei Master Plan aeroportuali e in generale degli interventi aeroportuali, evitando, ove possibile, l’impermeabilizzazione il consumo di suolo prevedendo anche l’impiego di strutture disponibili, equivalenti a quelle ipotizzate a livello progettuale.	Gli obiettivi fissati dal Piano prevedono, in generale, la riqualificazione delle infrastrutture esistenti in luogo di nuove realizzazioni impiegando le best available techniques per ridurre l’impronta ecologica degli scali sul territorio, sviluppando il traffico aereo anche mantenendo inalterata la capacità infrastrutturale che, con interventi legati all’innovazione tecnologica, permetta di sviluppare una diversa e maggiore capacità operativa, coniugando la sostenibilità ecologica con quella economica e sociale. Al contempo i sistemi integrati aeroportuali permetteranno di ripartire il traffico tra gli scali del sistema meno congestionati.	L'ammodernamento e l'efficientamento delle strutture aeroportuali esistenti è uno dei pilastri su cui si articola il nuovo PNA e, per tale motivo, non è riconducibile alle singole tematiche ma è trattato in modo pressoché ubiquitario all'interno della documentazione prodotta
	Quadro di riferimento per la sostenibilità, obiettivi di protezione ambientale e valutazione del Piano		

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
18	ai sensi della lettera e) dell'Allegato VI alla parte II del D.Lgs. 152/2006, nel RA occorre riportare gli "obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale"; ciò comporta l'individuazione di un sistema di obiettivi di protezione ambientale che, correttamente, il Proponente ha preliminarmente riportato nel cap.4 del RP (cfr. Tabella 4-1); il quadro di riferimento assunto per la costruzione del sistema di obiettivi di protezione ambientale è costituito oltre che dai Piani e Programmi pertinenti al PNA anche dal sistema di atti che esprimono le politiche ambientali a partire dal livello sovranazionale e che non necessariamente sono espressi da Piani e Programmi (infatti, tra gli strumenti considerati dallo stesso Proponente vi sono il Green Deal europeo, la Strategia nazionale di Sviluppo Sostenibile, l'Agenda 2030 ecc.); gli obiettivi di protezione ambientale (o di sostenibilità) sono fatti propri dal Piano tant'è che nell'ambito del RA sono usati come criterio di valutazione dei contenuti del Piano stesso e nella successiva fase di monitoraggio sono il riferimento principe per controllare la sostenibilità ambientale del Piano durante la sua attuazione; nella costruzione del quadro di riferimento per la sostenibilità e degli obiettivi generali di protezione ambientale del PNA, considerare anche: - il Regolamento (Ue) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 (Regolamento Tassonomia) che istituisce un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e, in particolare, il principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH, "do no significant harm") previsto all'articolo 17 del Regolamento che focalizza sei obiettivi ambientali (Comunicazione della Commissione "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza" (2021/C 58/01); - la Strategia Nazionale Adattamento Cambiamenti Climatici (SNAC-MITE) e il "Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico" (PNCIA) approvato con D.P.C.M. del 23 dicembre 2021 (G.U. Serie Generale n. 37 del 14/02/2022); - il Programma generale di azione dell'Unione per l'ambiente fino al 2030, approvato il 10/03/2022; - le strategie seguite al Green Deal Europeo relative: * al consumo di suolo: Nuova strategia dell'UE per la protezione del suolo "EU Soil Strategy for 2030 Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate", 17.11.2021 COM(2021) 699 final; * alla mobilità: Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro Brussels, 9.12.2020 COM(2020) 789 final.	È stata recepita l'osservazione e si è provveduto ad integrare l'elenco di obiettivi di protezione ambientale e quello relativo a tutti gli atti di pianificazione ritenuti pertinenti con il PNA secondo le indicazioni ricevute. Tali elementi sono confluiti nell'analisi di coerenza effettuata all'interno del Rapporto Ambientale. Al principio DNSH, in particolare, è stata dedicata un'apposita sezione all'interno del RA.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
19	Nella Tabella 4-1 gli obiettivi relativi al clima sono associati alla componente "energia ed Emissioni"; stante la rilevanza del Piano a livello territoriale, è opportuno che la componente "clima" acquisisca maggiore evidenza; se associata alla componente "aria", ad essa possono essere riferite le analisi e le stime sulle emissioni aventi rilevanza locale, per la qualità dell'aria e in generale per gli effetti sulla salute umana nei contesti prossimi ai sistemi aeroportuali, e globale, per gli effetti sul clima; relativamente a quest'ultimo aspetto, integrare la Tabella 4-1 anche con gli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici;	Si condivide l'osservazione e si è, pertanto, proceduto a separare le componenti emissioni ed energia e a valorizzare maggiormente la tematica dei cambiamenti climatici all'interno del RA.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
20	Chiarire le ragioni della previsione dell'obiettivo "Sostenere uno sviluppo e una crescita sostenibili nel settore marittimo, applicando un approccio ecosistemico, e promuovere la coesistenza delle pertinenti attività e dei pertinenti usi (Direttiva quadro per la pianificazione dello spazio marittimo)" incluso nella Tabella 4-1 in relazione alla componente "Ambiente marino e costiero".	Alla luce di ulteriori ragionamenti, condotti nell'ambito della predisposizione del RA, si è ritenuto non pertinente l'obiettivo evidenziato eliminandolo, pertanto, dall'elenco.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
21	Per la complessità degli obiettivi e delle misure che possono essere messe in atto dal PNA e del sistema di politiche ambientali che costituiscono il quadro di riferimento per il Piano stesso, l'elenco di obiettivi proposto nella Tabella 4-2 sembra essere riduttivo ed eccessivamente semplificato rispetto a quelli proposti nella Tabella 4-1 che, salvo pochi casi, sono tutti coerenti con il PNA; si invita pertanto il Proponente ad individuare una serie di obiettivi ambientali che, tenendo conto di quanto già individuato nella Tabella 4-1 (opportunamente integrato secondo le indicazioni fornite nel presente parere), vada ad ampliare ed articolare quelli proposti nella tabella 4-2; inoltre, è utile che l'individuazione della correlazione con i macro obiettivi del PNA trovi nel RA un approfondimento che ne chiarisca le ragioni e la natura.	Alla luce degli approfondimenti condotti nel RA, gli obiettivi di protezione ambientale, integrati e rivisti secondo le indicazioni fornite, sono stati correlati direttamente con gli obiettivi del Piano i quali, nel corso della sua predisposizione, hanno subito una ridefinizione e un aggiornamento funzionali alle strategie di sviluppo concordate con il MIT. In tal senso, la valutazione della coerenza tra queste due tipologie di obiettivi è stata inserita in un'apposita sezione del RA.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
22	Gli obiettivi di protezione ambientale derivanti dagli strumenti di pianificazione e riportati nella tabella 4-3 concorrono a definire il quadro di obiettivi generali di protezione ambientale del PNA, riportato nella tabella 4-1 e dei relativi target.	L'osservazione è assolutamente condivisibile. Al fine di rafforzare ulteriormente il concetto, l'elenco degli strumenti di pianificazione e programmazione è stato ulteriormente ampliato rispetto a quanto proposto all'interno del Rapporto Preliminare Ambientale.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
23	Svolgere l'analisi del Piano rispetto agli obiettivi ambientali di sostenibilità (definiti dalle Direttive, dalle normative vigenti e dagli strumenti di pianificazione sovraordinati) tenendo conto non solo degli obiettivi di piano ma anche delle strategie, azioni e misure così da rendere più efficace tale valutazione.	L'osservazione è stata recepita nel Rapporto Ambientale, in particolare per quanto riguarda gli obiettivi di protezione ambientale.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
24	Approfondire nel PNA e nel RA i temi della sostenibilità ambientale attraverso una dettagliata analisi di coerenza con il PNIEC, con il pacchetto "EU Fit for 55" e con il PTE esplicitando le azioni per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC (aggiornati dall' "EU Fit for 55" e dal PTE) che in tema di sostenibilità ambientale in campo energetico, rappresenta un quadro di riferimento su obiettivi e target.	L'analisi di coerenza con tali strumenti è stata sviluppata mettendo in evidenza quali obiettivi del PNA, se opportunamente attuati, possono contribuire positivamente al raggiungimento degli obiettivi del PNIEC.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
	<u>Quadro di riferimento programmatico e verifiche di coerenza</u>		
25	La verifica di coerenza esterna del PNA rispetto ai Piani e Programmi può essere condotta rispetto all'elenco di Piani e Programmi riportati nella tabella 4-3 integrato con i piani che hanno natura di strumenti di primo livello quali i Piani di bacino, di cui all'art. 65 del D.Lgs. n. 152/2006, e i Piani paesaggistici, di cui all'art. 145 del d.lgs. n. 42/2004). La verifica di coerenza esterna rispetto a tali piani sarà volta a dimostrare che il PNA ne rispetta le previsioni attraverso un approccio metodologico che interessa la fase di attuazione del PNA e le successive attività pianificatorie e progettuali che ne derivano, relative alle specifiche realtà aeroportuali; ad integrazione del quadro pianificatorio e programmatico di riferimento per la verifica di coerenza esterna si invita il Proponente a tenere conto, ove presenti, anche dei seguenti: Programmi di Sviluppo Rurale (PSR), Piani Faunistici Venatori;	L'osservazione è stata recepita nel Rapporto Ambientale, all'interno del quale si è proceduto ad integrare l'elenco degli strumenti di pianificazione e programmazione segnalati e a sottoporli successivamente all'analisi di coerenza. Si specifica che alcuni strumenti di rilevanza regionale o interregionale quali i Complementi di Sviluppo Rurale (CSR) o i Piani di Bacino sono stati accorpati in un'unica voce in quanto gli obiettivi che perseguono derivano direttamente da Direttive Europee o da strumenti di programmazione nazionale.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
26	È opportuno svolgere la verifica di coerenza esterna, specialmente rispetto ai summenzionati strumenti di primo livello, non solo in relazione agli obiettivi del PNA ma anche in relazione agli indirizzi/misure/azioni dello stesso perché in tal modo le valutazioni possono essere più mirate ed efficaci nell'ottica di un maggiore orientamento verso la sostenibilità ambientale del piano.	In considerazione dell'impostazione del Piano e del ruolo attribuito agli obiettivi strategici, l'analisi di coerenza con gli strumenti di pianificazione di primo livello è stata prioritariamente sviluppata con riferimento a tali obiettivi, ritenuti maggiormente rappresentativi degli indirizzi di Piano. In questo quadro, un'eventuale estensione dell'analisi alle singole macro-azioni non appare suscettibile di fornire elementi interpretativi significativamente differenti rispetto a quelli già emersi, in virtù della specificità tematica intrinseca in tali strumenti.	**RA** Cap. 3 "Quadro di riferimento della sostenibilità ambientale del PNA" Cap. 4 "Analisi di coerenza"
	<u>Ambito di influenza territoriale, aspetti ambientali interessati ed effetti del Piano</u>		
27	Poiché il PNA proposto può influire sulla domanda di trasporto aereo agendo sulla ripartizione territoriale dell'offerta, per una maggiore efficacia nella lotta ai cambiamenti climatici, nella definizione delle previsioni di Piano, oltre alle attività relative a "nuove infrastrutture" devono essere considerati anche i movimenti aerei nel loro complesso (a terra e in volo distinguendo anche le fasi di decollo e atterraggio) e il traffico terrestre indotto.	Nella fase preliminare, i contenuti di Piano presentati avevano carattere introduttivo e ricognitivo e costituivano una prima impostazione di riferimento, funzionale ad avviare il confronto procedurale e metodologico. Tali contenuti delineavano pertanto la struttura generale e gli elementi essenziali del Piano, rinviando alle successive fasi di elaborazione l'approfondimento, il completamento e la definizione puntuale degli indirizzi, sviluppati compiutamente nella redazione del Piano vero e proprio, all'interno del quale è recepita l'osservazione formulata, senza tuttavia prescindere dalla portata nazionale del Piano.	**PNA** Cap. 2 "Previsioni di traffico" Allegato tecnico PNA
28	Di conseguenza, gli effetti determinati dal traffico aereo e terrestre devono essere considerati ai fini della definizione degli effetti del Piano e anche della valutazione di incidenza.	Sono state effettuate valutazioni in proposito sia all'interno del RA sia nello Studio di Incidenza.	**RA** Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali" **Studio d'Incidenza** Cap. 5 "Analisi d'incidenza del PNA sui siti Rete Natura 2000"
29	Per quanto riguarda gli indicatori di sostenibilità ambientale (cfr. Tabella 3-3), coerentemente con l'esigenza di indirizzare il PNA verso l'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti, integrare indicatori in grado di esprimere le emissioni di terze parti (cosiddetto scope 3) dato che il traffico indotto, nei contesti territoriali di scarsa integrazione modale, può risultare molto rilevante.	Gli indicatori proposti tengono conto del contributo complessivo valutato tramite centraline, che, al momento, non dispongono del dato disaggregato. Tuttavia, grazie alla dinamicità degli indicatori in questione, qualora si rendessero disponibili tali indicazioni, sarà cura del Proponente apportare le modifiche richieste.	**Allegato tecnico PNA**
30	Tutte le componenti sono descritte nel Par. 5.3 del RP in termini molto generali ma nel RA dovranno essere maggiormente focalizzate rispetto alle aree di intervento e di studio; ciò soprattutto in relazione ai possibili fenomeni di impatto che si manifestano a scala locale;	La caratterizzazione ambientale riportata nel Rapporto Preliminare aveva carattere introduttivo ed era funzionale ad avviare il confronto procedurale. All'interno del RA è stato dato ampio spazio alla descrizione delle componenti ambientali riconducendole sia a livello nazionale, per tenere conto della portata del Piano, sia a livello di singolo scalo aeroportuale.	**RA** Cap. 5 "Inquadramento del contesto ambientale di riferimento" **RA - Allegato 3** "Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
31	Rispetto al tema Rumore, nel RA questo aspetto dovrà essere approfondito possibilmente a livello di sistema aeroportuale per consentire un efficace inquadramento delle criticità presenti (attraverso l'integrazione dell'Allegato 1) e, conseguentemente, le misure da intraprendere a livello di PNA per il loro superamento; riguardo queste ultime, si invita il Proponente a fornire, attraverso il PNA, prime mirate indicazioni agli operatori aeroportuali per ridurre le emissioni acustiche e il numero di persone esposte a livelli di rumore eccessivi; tali indicazioni possono essere calate sulle specifiche realtà aeroportuali o, meglio ancor, possono essere definite in una logica di "rete aeroportuale" che implichi, se necessario, una diversa distribuzione dei movimenti salvaguardando sia le esigenze di mobilità aerea che quelle di salvaguardia della popolazione; dovranno inoltre essere applicate le normative europee e nazionali al fine di minimizzare, e ove necessario mitigare, l'impatto acustico degli aeroporti sulle popolazioni e sull'ambiente. In particolare, ai fine dell'applicazione normativa ed una verifica del rispetto dei valori limite normativi, dovrà essere previsto il completamento dei lavori delle Commissioni aeroportuali ex art. 5 del DM ambiente 31 ottobre 1997 presiedute dall'ENAC, al fine della determinazione delle procedure antirumore da adottare rigorosamente presso gli aeroporti, della definizione della classificazione acustica degli intorni aeroportuali e suggerire all'ENAC le eventuali restrizioni operative necessarie per la corretta ed equilibrata gestione e controllo del rumore aeroportuale.	Nell'ambito della caratterizzazione ambientale, la tematica del rumore è stata declinata, sulla base delle informazioni disponibili, per ogni aeroporto di interesse nazionale identificato all'interno del Piano. Per quanto riguarda il Piano, pur non affrontando in modo diretto e specifico la tematica del rumore, esso individua e promuove un insieme di indirizzi e strategie che, per loro natura e finalità, risultano idonei a concorrere indirettamente al contenimento degli impatti acustici, in particolare attraverso il miglioramento dell'efficienza del sistema, l'ottimizzazione delle infrastrutture e l'adozione di soluzioni orientate alla sostenibilità complessiva.	**RA - Allegato 3** "Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali"
32	Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera e gli effetti negativi sulla salute della popolazione esposta, il principale impatto deriva dalle particelle ultrafini. Nel RA, la componente dovrà essere caratterizzata con riferimento al particolato, NOx, HC, SOx e CO nei contesti interessati dalla presenza dei sistemi aeroportuali. Oltre alle emissioni dei velivoli sono poi da considerare quelle del traffico aeroportuale a terra e del traffico indotto che vanno considerati parte del carico ambientale degli aeroporti; nel RA è opportuno aggiornare i dati integrandoli con la determinazione di altri inquinanti quali idrocarburi incombusti-COV e IPA, piombo, polveri sottili (PM10, PM5, PM2,5) e ultrasottili (diametro inferiore a 0,1 um) (tutte molecole tossiche per la salute umana secondo l'OMS).	La tematica delle emissioni in atmosfera è stata analizzata nel Rapporto Ambientale con riferimento ai singoli ambiti aeroportuali, sulla base del quadro conoscitivo e dei dati attualmente disponibili. In alcuni contesti, tali informazioni presentano un livello di dettaglio e strutturazione non omogeneo, circostanza che ha orientato l'analisi verso un approccio coerente con il grado di approfondimento consentito dalle fonti informative esistenti.	**RA** Cap. 5 "Inquadramento del contesto ambientale di riferimento" **RA - Allegato 3** "Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali"
33	Per quanto riguarda il consumo di suolo, il PNA deve assicurare la soddisfazione degli obiettivi di sostenibilità prevedendo modalità di contenimento del consumo di suolo attraverso la promozione del recupero e riutilizzo di aree già impermeabilizzate funzionali allo svolgimento delle attività aeroportuali; preliminarmente, è opportuno che il PNA definisca il quadro di necessità di ampliamento/potenziamento dei sistemi aeroportuali in riferimento al quale potranno essere individuate le strategie di intervento coerenti con gli obiettivi di sostenibilità;	Gli obiettivi fissati dal Piano prevedono, in generale, la riqualificazione delle infrastrutture esistenti in luogo di nuove realizzazioni impiegando le best available techniques per ridurre l'impronta ecologica degli scali sul territorio, sviluppando il traffico aereo anche mantenendo inalterata la capacità infrastrutturale che, con interventi legati all'innovazione tecnologica, permetta di sviluppare una diversa e maggiore capacità operativa, coniugando la sostenibilità ecologica con quella economica e sociale. Al contempo i sistemi integrati aeroportuali permetteranno di ripartire il traffico tra gli scali del sistema meno congestionati.	L'ammodernamento e l'efficientamento delle strutture aeroportuali esistenti è uno dei pilastri su cui si articola il nuovo PNA e, per tale motivo, non è riconducibile alle singole tematiche ma è trattato in modo pressoché ubiquitario all'interno della documentazione prodotta
34	In merito all'Area di studio, questa Commissione evidenzia che il PNA è uno strumento strategico di ampia portata che oltre alle infrastrutture aeroportuali può incidere in senso ampio sul traffico aereo, considerando gli equilibri soprattutto all'interno dei bacini di traffico e delle reti aeroportuali, e sull'intermodalità. Questi aspetti hanno ricadute ampie sul territorio, anche di carattere globale. Se quindi la scelta della dimensione di un raggio di 10 km dal singolo aeroporto, tenendo conto degli ulteriori elementi indicati dal Proponente per le valutazioni di dettaglio, può essere condivisibile rispetto all'analisi degli effetti "locali", ai fini di una analisi di carattere globale tra cui, in primis, gli aspetti connessi alle emissioni e ai cambiamenti climatici, è indubbiamente necessario allargare l'area di studio a tutto il territorio nazionale, eventualmente articolandola nei territori corrispondenti alle reti aeroportuali.	La caratterizzazione delle componenti ambientali è stata sviluppata secondo un'impostazione articolata su due livelli di approfondimento. Un primo livello, di scala nazionale, è stato definito in coerenza con la portata e il ruolo strategico del Piano, consentendo una lettura complessiva e sistemica delle principali dinamiche ambientali di riferimento. Un secondo livello di analisi è stato invece condotto con riferimento ai singoli scali aeroportuali, al fine di cogliere le specificità territoriali e contestuali, nei limiti del quadro conoscitivo disponibile, e di supportare una valutazione più puntuale degli effetti potenziali del Piano a livello locale.	**RA** Cap. 5 "Inquadramento del contesto ambientale di riferimento" **RA - Allegato 3** "Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
35	Per quanto riguarda l'Allegato 1, integrare alle analisi di contesto un preliminare inquadramento dimensionale e "autorizzativo" dell'aeroporto, riportando informazioni relative al Master Plan vigente, alle autorizzazioni VIA conseguite, al numero di movimenti e pax assentiti e riferimenti al Piano di Zonizzazione Acustica Aeroportuale vigente; prevedere, inoltre, una integrazione per segnalare le situazioni di criticità connesse a scarse infrastrutture di connessione o di servizi pubblici.	L'osservazione è stata recepita mediante l'introduzione, per ciascun aeroporto, di una tabella di sintesi che riporta le principali informazioni relative allo stato di attuazione degli strumenti di pianificazione, alla zonizzazione acustica, ai volumi di traffico passeggeri e merci ed alla appartenenza dello scalo alla rete TEN-T.	**RA - Allegato 3** "Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali"
36	L'approccio di analisi proposto è molto simile, pur con le dovute differenze riconducibili alla diversa scala territoriale e all'oggetto di valutazione, a quello che ci si può aspettare a livello di VIA di progetto mentre invece non si coglie, nell'individuazione dei possibili effetti, la portata strategica di ampia scala che il PNA può avere; rendere efficace in termini di sostenibilità ambientale il PNA significa intervenire laddove il PNA può dispiegare tutta la sua efficacia: risolvendo i nodi critici connessi al sistema aeroportuale nel suo complesso e alla distribuzione dei traffici in relazione alle condizioni di criticità e ai margini di rafforzamento secondo una visione ampia, certamente a scala di reti aeroportuali; ciò comporta che le relative valutazioni ambientali devono inquadrare i temi espressi adottando una adeguata scala vasta mentre, per gli aspetti di carattere puntuale, l'approccio valutativo adottato nel PNA dovrà essere volto a dettare i "criteri" tipologici e gli indirizzi per gli ulteriori sviluppi progettuali.	Le valutazioni ambientali sviluppate nel Rapporto Ambientale sono state condotte tenendo conto delle specificità di ciascuna componente analizzata in relazione alle tematiche affrontate dal Piano. In funzione della natura degli effetti potenziali e del livello di dettaglio informativo disponibile, le analisi si articolano pertanto su scale differenti, assumendo in alcuni casi un inquadramento di carattere generale e sovraordinato e, in altri, un livello di approfondimento maggiormente puntuale.	**RA** Cap. 8 "Valutazione dei possibili effetti ambientali"
37	Gli indicatori proposti ed eventualmente integrati tenendo conto delle indicazioni fornite nel presente parere, devono caratterizzare quanto più possibile, gli specifici aspetti trattati e valutati del Piano; a titolo esemplificativo, l'indicatore Int01 (Emissioni totali di gas serra ed altri gas climalteranti) che viene descritto come l'indicatore che "consente di misurare le emissioni di gas serra totali dovute ad attività di trasporto" dovrà fornire la misura delle emissioni di gas serra totali per le attività di trasporto aereo allo stato attuale e di scenario del PNA, per essere uno strumento utile a massimizzare l'efficacia nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale nell'attuazione del PNA (con particolare riferimento ai primi due obiettivi del Principio DNSH).	Nell'ambito del monitoraggio ambientale del Piano, gli indicatori devono rispondere ad alcuni requisiti specifici, per essere considerati significativi. Le caratteristiche necessarie sono la popolabilità, l'aggiornabilità, la disponibilità di serie storiche significative, la scalabilità e la loro sensibilità alle azioni del piano da monitorare. Quest'ultima caratteristica risulta cruciale in quanto descrive la capacità di un indicatore di recepire gli effetti delle azioni del piano sulle diverse variabili ambientali impattate e, ad un livello più alto di astrazione, sulle matrici ambientali. Quello sopra delineato è stato l'approccio adottato nella ridefinizione, aggiornamento ed integrazione degli indicatori proposti in fase di Rapporto Preliminare.	**RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"
38	Per quanto riguarda la correlazione tra obiettivi ambientali e indicatori proposti riportata nella Tabella 5-5, apportare le necessarie integrazioni tenendo conto delle valutazioni espresse nel presente parere in relazione agli obiettivi ambientali.	Alla luce degli approfondimenti sviluppati nel RA e della conseguente ridefinizione degli obiettivi del Piano, si è ritenuto che la traduzione degli obiettivi di protezione ambientale in specifici obiettivi ambientali di Piano non apportasse un contributo significativo né risultasse funzionale alle analisi e alle valutazioni effettuate. Per questo motivo tale articolazione è stata eliminata, privilegiando un impianto valutativo più coerente con la natura e le finalità del Piano.	-

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
39	'Action Plan citato dal proponente nel RA include dati e previsioni solo fino al 2020. Si ritiene che il RA debba essere aggiornato con i dati e gli scenari riportati nel documento ENAC - "Italy's Action Plan on CO2 emissions reduction - Edition 2021", dove lo scenario di baseline si riferisce ai dati raccolti fino al 2019 e le previsioni al 2030, 2040 e 2050, con e senza l'implementazione di misure di mitigazione, tenendo in considerazione le indicazioni della Risoluzione IATA per il raggiungimento di emissioni nette zero di carbonio entro il 2050 per il settore del trasporto aereo.	Nella trattazione dei gas ad effetto serra (paragrafo 5.3.1) è stato inserito un focus sulle emissioni generate dall'aviazione a livello nazionale ed europeo. I dati europei, con le proiezioni al 2030, 2040 e 2050, sono tratti dall'*Italy's Action Plan on CO2 emissions reduction - Edition 2021* di ENAC.	**RA** Focus al paragrafo 5.3.1
	Analisi e scelta delle alternative		
40	Nel RA, chiarire gli ulteriori eventuali scenari considerati oltre a quelli citati di "alto costo dell'energia" e "hub-carrier forte" e come tutti gli scenari sono costruiti fornendo anche i riferimenti alle fonti utilizzate e i parametri assunti; nella definizione degli scenari alternativi considerare le potenzialità del PNA di riequilibrio trasporto aereo rispetto al sistema aeroportuale nazionale e alle reti; considerare inoltre le soglie temporali del 2035 e del 2050 rispetto alle quali sono individuati importanti obiettivi ambientali correlati soprattutto ai cambiamenti climatici e all'abbattimento delle emissioni climalteranti.	L'elaborazione degli scenari alternativi è stata oggetto di un progressivo ampliamento e affinamento rispetto ai contenuti del Rapporto Preliminare, attraverso l'integrazione di elementi di contesto di carattere tendenziale, delle principali dinamiche evolutive del settore e delle considerazioni connesse ai profili di sostenibilità. Tale approccio ha consentito di pervenire a una rappresentazione scenariale più completa e coerente con il quadro strategico del Piano.	**PNA** Cap. 2.3 "Previsioni di traffico - Scenari what-if" Allegato tecnico PNA **RA** Cap. 6 "Analisi degli scenari"
41	Dal momento che il PNA può contribuire a risolvere le criticità connesse ai singoli aeroporti (limiti capacitivi raggiunti, condizioni ambientali critiche ecc.) gli scenari alternativi dovranno considerare questi aspetti secondo opzioni di sviluppo tarate rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale.		
	Valutazione di incidenza ambientale		
42	Svolgere la valutazione di incidenza rispetto ai siti presenti in un intorno aeroportuale di almeno 10 km di raggio dallo scalo aeroportuale; la valutazione di incidenza svolta sul PNA e le successive valutazioni svolte a livello di Master Plan e interventi nei singoli sistemi aeroportuali comporteranno il diretto interessamento degli enti gestori dei siti interessati;	Lo studio di incidenza è stato sviluppato sulla base dei più recenti orientamenti normativi. La selezione dei Siti Natura 2000 potenzialmente interessati dagli effetti del Piano è stata effettuata considerando un intorno di 10 km da ogni scalo aeroportuale. La successiva fase di analisi e valutazione è stata effettuata a livello di singolo scalo.	**Studio d'incidenza** Cap. 4 "I siti Rete Natura 2000 interessati dal PNA" Cap. 5 "Analisi dell'incidenza del PNA sui siti Rete Natura 2000"
43	nell'ottica di definire concrete ed efficaci risposte alle criticità presenti nel sistema aeroportuale nazionale, connesse alle condizioni di saturazione, alle condizioni caratterizzate da criticità ambientali e agli ambiti in cui è possibile perseguire un rafforzamento dell'offerta di trasporto aereo, il RA dovrà contribuire a individuare, anche se solo in termini tipologici e con indicazioni dimensionali e localizzative di massima, le eventuali previsioni di infrastrutture nuove o in ampliamento relative agli scali aeroportuali; rispetto ad esse la valutazione di incidenza sarà condotta secondo l'articolazione individuata dal Proponente in coerenza con i citati riferimenti normativi e indirizzi procedurali;	In ragione del carattere strategico del Piano, esso non contempla l'individuazione puntuale di specifici progetti, opere o interventi infrastrutturali, né la definizione della loro localizzazione. Ciononostante, lo Studio di Incidenza ha considerato in modo esaustivo i potenziali effetti connessi all'attuazione del Piano, con particolare riferimento alle possibili esigenze di realizzazione di nuove infrastrutture e di ampliamento di quelle esistenti, valutandone le incidenze potenziali sui siti della Rete Natura 2000 interessati.	**Studio d'incidenza** Cap. 5 "Analisi dell'incidenza del PNA sui siti Rete Natura 2000"
44	per assicurare uno sviluppo del sistema aeroportuale nazionale coerente con gli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati per il PNA, le successive fasi pianificatorie e di progettualità relative ai singoli scali saranno coerenti con le previsioni del PNA;	Gli indirizzi strategici delineati all'interno del Piano dovranno essere declinati all'interno degli strumenti di pianificazione dei singoli scali aeroportuali e nei relativi studi di compatibilità ambientale, che riporteranno una definizione puntuale degli interventi da realizzare per la corretta attuazione del Piano stesso.	-

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
45	di conseguenza le valutazioni di incidenza sito specifiche, condotte a livello appropriato nelle fasi di sviluppo delle eventuali opere previste, saranno coerenti con le valutazioni di incidenza sviluppate nell'ambito della VAS del PNA;	Lo studio di incidenza del Piano deve configurarsi come il principale riferimento per la redazione delle valutazioni d'incidenza sito specifiche.	-
46	per quanto riguarda le informazioni riportate in Allegato al RP si invita il Proponente a rettificare le imprecisioni e ovviare alle carenze relative alla presenza di Siti Natura 2000 presenti nel raggio di 10 km dall'infrastruttura aeroportuale (a titolo di esempio si richiama l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio (BGY) il quale è prossimo anche ai Siti Natura 2000 IT2060011 - Canto Alto e Valle del Giongo e IT2060016 - Valpredina e Misma; inoltre, sempre rispetto al medesimo aeroporto, si segnala che il SIC- ZSC IT2060012 "Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza" non è ubicato a circa 7,5 km come affermato dal proponente ma a poco più di 5,3 km dalla testata pista);	Si è provveduto a correggere le imprecisioni presenti nel Rapporto Preliminare.	**Studio d'incidenza** Cap. 4 "I siti Rete Natura 2000 interessati dal PNA"
	Monitoraggio		
47	Nell'ambito del RA il Proponente dovrà predisporre un sistema degli indicatori VAS che includa: - indicatori correlati agli obiettivi di sostenibilità ambientale con particolare attenzione a quelli attinenti al cambiamento climatico e all'adattamento, al consumo di suolo, ai rifiuti ed economia circolare, alla biodiversità, alle acque; - indicatori in grado di misurare gli effetti ambientali generati dalle azioni di piano relative ai movimenti aerei a terra e al traffico indotto; - indicatori in grado di misurare gli effetti generati dalle azioni previste nelle infrastrutture aeroportuali.	Il piano di monitoraggio delineato nel Rapporto Ambientale recepisce puntualmente l'osservazione formulata ed è stato strutturato in conformità alle Linee Guida ISPRA per la Valutazione Ambientale Strategica, garantendo la coerenza metodologica tra obiettivi di Piano, indicatori di monitoraggio e modalità di verifica degli effetti ambientali.	**RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"
48	Per assicurare maggiore efficacia al sistema di monitoraggio nel suo complesso, relativo al settore del trasporto aereo e ai sistemi aeroportuali, sarebbe auspicabile che nel fornire le indicazioni per la predisposizione del monitoraggio VAS, il RA (e, in seguito, lo stesso piano di monitoraggio VAS) prevedessero forme di integrazione tra il monitoraggio VAS del PNA e i monitoraggi condotti a livello di sistemi aeroportuali, di cui il PNA costituirà quadro di riferimento, anche a seguito delle autorizzazioni VIA; in tal modo, il monitoraggio VAS si implementerà anche attraverso i più dettagliati monitoraggio dei singoli progetti;	Nella definizione del piano di monitoraggio è stato adeguatamente valorizzato il patrimonio informativo già disponibile presso i singoli sistemi aeroportuali, con particolare riferimento alle componenti ambientali per le quali il quadro normativo vigente prevede specifici obblighi di monitoraggio e controllo (quali, ad esempio, atmosfera e rumore). Si evidenzia, tuttavia, che il nuovo PNA si configura come uno strumento caratterizzato da contenuti innovativi, in quanto introduce una visione rinnovata del sistema del trasporto aereo nazionale, che rende necessario il ricorso a strumenti di valutazione e monitoraggio ulteriori e coerenti con gli indirizzi strategici del Piano.	**RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"
49	Inoltre, particolare attenzione deve essere data al monitoraggio della salute pubblica che, nell'ambito di una integrazione dei monitoraggi relativi alla VAS del PNA e ai sistemi aeroportuali di cui il PNA costituirà quadro di riferimento, sarà centrale anche ai fini (propri del monitoraggio VAS) di intervenire sul Piano con azioni correttive qualora i risultati del monitoraggio evidenziassero il non raggiungimento degli obiettivi ambientali o, peggio ancora, il verificarsi di impatti negativi non attesi.	Il tema della salute pubblica è stato considerato in modo approfondito e sistematico all'interno del piano di monitoraggio del PNA. In particolare, sono stati valutati gli impatti potenziali delle misure previste sul benessere della popolazione, integrando indicatori specifici e criteri di valutazione che consentono di rilevare tempestivamente eventuali criticità. L'attenzione alla tutela della salute collettiva rappresenta quindi un elemento trasversale del piano, che orienta sia la definizione delle priorità sia l'adozione di misure correttive nel corso dell'attuazione.	**RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"

Cod.	DESCRIZIONE	RISPOSTE/COMMENTI	RIF. DOCUMENTALE
50	La durata del Piano dovrà essere ancorata all'attendibilità degli scenari evolutivi dei fattori impattati fornita e all'assenza di significative variazioni degli stessi, per come emergenti dal monitoraggio.	La durata del Piano è stabilita fino al 2035, che costituisce anche l'orizzonte temporale di riferimento per l'analisi degli scenari evolutivi dei fattori impattati. Il sistema di monitoraggio è concepito non solo per osservare l'andamento di tali fattori nel medio-lungo periodo, ma soprattutto per verificare la solidità e la robustezza delle valutazioni effettuate in fase di pianificazione, in linea con i tempi di attuazione del Piano.	**RA** Cap. 10 "Piano di monitoraggio ambientale"
	Altri aspetti		
51	Il RA e il PNA dovranno tenere in considerazione: - le indicazioni emerse dai pareri VIA relativi a Piani di Sviluppo/Master Plan e opere in ambito aeroportuale; - le pronunce giurisdizionali intervenute in ultimo grado o comunque esecutive intervenute quanto agli scali previsti, analizzandone le previsioni, ai fini dell'ottemperanza che vi deve essere assicurata	Le indicazioni emerse nel corso delle diverse procedure autorizzative relative ai piani di sviluppo aeroportuali hanno certamente contribuito, per quanto applicabile, alla definizione del Piano. Quest'ultimo, tuttavia, per la sua natura prevalentemente strategica e non operativa, non entra nel merito delle singole progettualità, ma si concentra nel delineare linee di indirizzo generali volte a sostenere la valorizzazione e a rafforzare la competitività del sistema aeroportuale italiano.	-
52	L'Autorità Procedente, che al paragrafo 1.3, p. 4, è individuata nel Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), al paragrafo 2.3 (Mappatura dei soggetti coinvolti) è individuata nell'ENAC; nel rammentare che, come correttamente riportato dal Proponente a pagina 10, l'Autorità Procedente "è la pubblica amministrazione che elabora il programma, ovvero nel caso in cui il soggetto che predispone il piano/programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la pubblica amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano o programma" ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 5, comma 1, lett. d), si invita il Proponente a mettere in coerenza i due rimandi.	Osservazione recepita.	**RA** Cap. 1.4 "Fase preliminare: esiti delle consultazioni e modalità di recepimento" Cap. 1.5 "Mappatura dei soggetti coinvolti nel processo di consultazione per la VAS"
53	Dal momento che il PNA e la relativa VAS costituiscono un riferimento di cui tenere conto nelle successive fasi di definizione dei Master Plan e delle opere aeroportuali, nonché delle relative VIA, e tenendo conto del fatto che il PNA verrà attuato attraverso la summenzionata progettualità con relative valutazioni ambientali, nell'ottica di assicurare la coerenza del PNA con gli obiettivi di sostenibilità ambientali individuati, nel RA occorrerà prevedere che le opere di compensazione abbiano carattere effettivamente ambientale e siano definite nell'ambito dei pareri di Valutazione di Impatto Ambientale.	Si ritiene che la tematica delle compensazioni debba essere affrontata nell'ambito del Piano di Sviluppo Aeroportuale, poiché strettamente connessa alle specificità territoriali e alle ricadute locali dello scalo. Tale livello di pianificazione consente infatti di valutare in modo puntuale le esigenze del territorio interessato e di definire misure compensative adeguate e proporzionate.	-
	In considerazione del fatto che, come affermato dal Proponente a p. 14 del RP, il PNA è sviluppato seguendo i pilastri del PNRR, il Piano e il RA potranno perseguire l'obiettivo indicato dalla L. n. 108/2022, comma 3-bis che considera aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori. A tal proposito, pertanto, in sede di RA sarà opportunamente condotta una individuazione di tali siti e una stima di massima delle dimensioni degli impianti FER impiantabili con valutazione dei potenziali impatti ambientali attesi.	Analogamente alla tematica relativa alle compensazioni, si ritiene che il tema degli impianti da fonte rinnovabile debba essere affrontata a livello di singola pianificazione aeroportuale, anche in ragione dei differenti contesti territoriali in cui sono insediati gli scali e della variabilità dimensionale degli stessi. Il Piano, nell'ottica di aumentare la sostenibilità e la resilienza del sistema aeroportuale italiano, promuove l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, anche mediante installazione di impianti all'interno del sedime aeroportuale.	-
54	nel RA, eliminare alcuni refusi presenti nel cap. 7 del RP (rimandi a "Terna" alle pagine 79 e 81 del RP, rimandi al "Proponente" al paragrafo 7.2.6);	Osservazione recepita.	-
55	Nel RA, citare le fonti da cui sono tratte molte delle immagini utilizzare per illustrare i vari passaggi delle attività valutative (ad esempio, quelli relativi alla Valutazione di Incidenza, al Monitoraggio, etc.).	Si è provveduto ad identificare tutte le fonti utilizzate durante la stesura del RA.	-

1.5 Mappatura dei soggetti coinvolti nel processo di consultazione per la VAS

Il processo di elaborazione del PNA richiede il coinvolgimento "mirato" di soggetti diversi dal soggetto responsabile della elaborazione del Piano. Tali soggetti comprendono amministrazioni esterne e il pubblico nelle sue diverse articolazioni. Ciascun soggetto apporta al processo complessivo un contributo di conoscenza e di identificazione dei problemi e delle potenzialità.

Il riconoscimento dei soggetti da coinvolgere è finalizzato alla attivazione:

- delle autorità competenti per le tematiche ambientali e degli altri soggetti/agenti che possono contribuire alla conoscenza delle questioni ambientali;
- della partecipazione dei soggetti rilevanti e del pubblico;
- delle eventuali procedure di informazione e partecipazione richieste nel caso di impatti transfrontalieri;
- della concertazione/negoziazione con amministrazioni di livello diverso al fine di definire l'eventuale responsabilità del Piano per il raggiungimento degli obiettivi ambientali esogeni;
- della concertazione con amministrazioni di pari livello al fine di identificare le possibili soluzioni dei problemi comuni.

Pertanto, i principali soggetti coinvolti nella procedura di VAS sono:

a) autorità competente: è la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità, se prevista, e l'elaborazione del parere motivato; in sede statale autorità competente è il Ministero della Transizione Ecologica che esprime il parere motivato di concerto con il Ministro della Cultura;

b) autorità procedente: è la pubblica amministrazione che elabora il programma, ovvero nel caso in cui il soggetto che predispone il piano/programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la pubblica amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano o programma;

c) proponente: soggetto che predispone il piano/programma;

d) soggetti competenti in materia ambientale (SCA): le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessati agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione del Piano.

Pertanto, nel caso del PNA, i soprariportati soggetti sono individuati come:

e) Autorità competente in materia di VAS: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) - Direzione Valutazioni Ambientali (DiSS/VA);

f) Autorità procedente: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (MIT);

g) Proponente: ENAC;

h) Soggetti competenti in materia ambientale: tutti i soggetti di cui si riporta nel seguito un elenco sintetico dei soggetti coinvolti, rimandando alla consultazione dell'elenco integrale riportato in Allegato 1.

SOGGETTI ISTITUZIONALI:

- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT)
- Ministero dell'Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste;
- Ministero della Cultura (MiC):
- Ministero della Salute;
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA);
- Istituto Superiore di sanità (ISS) - Dipartimento Ambiente e prevenzione primaria;
- Amministrazioni regionali e provinciali;

AUTORITÀ DI SETTORE:

- Associazione nazionale dei Comuni Italiani (ANCI);
- Unione delle Province Italiane (UPI);
- Segretariati regionali del Ministero della Cultura;
- Soprintendenze archeologia, belle arti e paesaggio;
- Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA);
- Autorità di gestione dei Distretti Idrografici;
- Enti di gestione delle aree protette;
- Enti Parco nazionali e regionali;
- Autorità portuali.

2 CONTENUTI E OBIETTIVI DEL PIANO NAZIONALE DEGLI AEROPORTI

2.1 Inquadramento generale del Piano

Il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA) costituisce il principale riferimento strategico per l'evoluzione del sistema aeroportuale italiano al 2035 e si inserisce in una visione integrata della mobilità nazionale.

Il PNA si pone come un **documento di indirizzo politico e tecnico di sviluppo del trasporto aereo** e del comparto aeroportuale, in grado di potenziare la competitività del sistema economico nazionale, soddisfare la **domanda di mobilità di persone e merci**, realizzare una **transizione ecologica, economicamente e socialmente sostenibile, oltre che digitale del settore, aumentando altresì l'accessibilità** alle reti di trasporto di tutti i territori e **riducendo le attuali disuguaglianze**.

In considerazione della natura dinamica del settore del trasporto aereo e delle rapide evoluzioni della domanda, delle strategie dei vettori e delle condizioni geopolitiche ed economiche, il Piano prevede un aggiornamento periodico, anche in relazione agli effetti infrastrutturali e trasportistici derivanti dall'attuazione del PNRR.

Ruolo economico e sociale del trasporto aereo

L'aviazione civile rappresenta un comparto strategico per l'economia nazionale, fortemente interconnesso con l'industria manifatturiera, il commercio internazionale e il turismo. Secondo le stime disponibili, il settore genera oltre 200.000 addetti diretti e supporta complessivamente più di 1.000.000 di occupati, considerando anche gli effetti indiretti e indotti.

La spesa dei turisti stranieri giunti in Italia per via aerea contribuisce in modo significativo al PIL nazionale, con valori superiori ai 40 miliardi di euro annui nel periodo post-pandemico. Dopo il drastico calo del traffico aereo registrato nel biennio 2020–2021, con riduzioni fino al 98% rispetto ai livelli pre-COVID, il 2023 segna il ritorno ai volumi pre-pandemici e il superamento del record storico di passeggeri del 2019.

Alla luce di tali evidenze, il Piano riconosce la necessità di colmare il mancato coinvolgimento del settore aeroportuale nelle politiche del PNRR e prevede iniziative volte a intercettare eventuali risorse residue per accelerare la transizione ambientale e digitale dell'aviazione.

Visione strategica e resilienza del sistema

Il PNA promuove un modello di sviluppo del trasporto aereo fondato sul concetto di **"resilienza trasformativa"**, intesa come capacità del sistema di adattarsi e trasformarsi in risposta a shock esterni, garantendo continuità operativa e stabilità strutturale.

In tale prospettiva, l'Italia, grazie alla propria posizione geografica baricentrica rispetto alle principali rotte globali, è chiamata a cogliere le opportunità offerte dall'evoluzione dell'economia mondiale e dal progressivo passaggio dal trasporto aereo al più ampio comparto aerospaziale, attraverso un forte orientamento all'innovazione tecnologica e alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica, in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030 e del Next Generation EU.

Tematiche ambientali e di sostenibilità

Il Piano individua quattro macro-tematiche strategiche, strettamente interconnesse agli obiettivi ambientali della VAS:

- sostenibilità ambientale, sociale ed economica del settore;
- resilienza e adattabilità dei piani di sviluppo aeroportuali rispetto a scenari futuri;
- accelerazione dei processi di digitalizzazione e innovazione tecnologica;
- integrazione funzionale degli aeroporti con il territorio e con le reti di trasporto, in una logica intermodale.

Le azioni previste sono coerenti con gli indirizzi dell'ICAO, in particolare con l'obiettivo di decarbonizzazione al 2050, la riduzione delle emissioni acustiche e il contenimento dell'impatto climatico dell'aviazione internazionale. In tale

contesto assumono rilievo il programma CORSIA, l'utilizzo dei Sustainable Aviation Fuel (SAF), lo sviluppo dei Low Carbon Aviation Fuel e la futura integrazione dell'idrogeno nelle infrastrutture aeroportuali.

Gli aeroporti sono chiamati ad adeguare le proprie infrastrutture per consentire l'utilizzo di carburanti alternativi, migliorare l'efficienza energetica, incrementare l'uso di fonti rinnovabili e rafforzare la resilienza ai cambiamenti climatici, anche attraverso certificazioni ambientali e best practices quali smart buildings, mobilità sostenibile e coinvolgimento delle comunità locali.

Assetto infrastrutturale e principio di ottimizzazione

Il PNA non promuove, in via generale, la realizzazione di nuove infrastrutture aeroportuali, privilegiando invece l'ottimizzazione della capacità esistente, l'ammodernamento delle strutture obsolete e il miglioramento dell'efficienza operativa. Eventuali nuovi interventi infrastrutturali **potranno essere presi in considerazione previa effettuazione di adeguate analisi di fattibilità tecnico-economica ed ambientale**, finalizzate a evidenziare **in modo chiaro i potenziali benefici di sostenibilità ambientale, sociale e sistemica** rispetto allo scenario di riferimento.

Connettività, accessibilità e intermodalità

Il Piano attribuisce un ruolo centrale al miglioramento dell'accessibilità sostenibile agli aeroporti, attraverso il rafforzamento delle connessioni ferroviarie, in particolare con l'Alta Velocità, dei sistemi di trasporto pubblico locale, dei collegamenti stradali e delle modalità di mobilità dolce.

Sono definiti obiettivi quantitativi di incremento delle quote modali di accessibilità sostenibile, differenziati per tipologia di aeroporto (intercontinentali, internazionali e nazionali), da conseguire progressivamente entro il 2030 e il 2035. Tali obiettivi concorrono alla riduzione delle emissioni indirette associate all'accesso aeroportuale e al contenimento del cosiddetto "mobility divide" territoriale.

Collaborazione e sistemi integrati aeroportuali

Al fine di rispondere alla crescita stimata della domanda di traffico passeggeri (circa 305 milioni di passeggeri/anno al 2035), il PNA introduce il superamento del tradizionale concetto di bacino di traffico e promuove l'istituzione di 13 sistemi integrati aeroportuali, fondati su logiche di complementarità, sinergia e gestione coordinata della capacità.

Tali sistemi mirano a ottimizzare l'uso delle infrastrutture esistenti, ridurre le pressioni ambientali localizzate e rafforzare il posizionamento competitivo del sistema aeroportuale nazionale, con particolare attenzione allo sviluppo delle rotte intercontinentali.

Classificazione degli aeroporti e con-accessibilità

In applicazione dell'art. 698 del Codice della Navigazione, il Piano individua 41 aeroporti di interesse nazionale e introduce, a fini analitici e non prescrittivi, il concetto di "prevalenza relativa" (intercontinentale, internazionale o nazionale), basato su indicatori di traffico e con-accessibilità.

Tale impostazione consente una lettura dinamica del sistema, evitando l'attribuzione di ruoli rigidi e favorendo l'adattamento alle evoluzioni del mercato, nel rispetto delle strategie nazionali di aviazione civile.

Innovazione tecnologica e qualità del servizio

Il PNA attribuisce rilevanza strategica alla digitalizzazione dei processi aeroportuali e del controllo del traffico aereo, in coerenza con il Cielo Unico Europeo e il programma SESAR. Tra le principali innovazioni rientrano le Remote Digital Tower, i sistemi di gestione avanzata dei flussi e le soluzioni digitali orientate alla "seamless passenger experience".

Particolare attenzione è riservata alla qualità del servizio, alla tutela dei diritti del passeggero, all'accessibilità universale e alla sicurezza sanitaria, anche alla luce delle lezioni apprese durante la pandemia.

Trasporto merci e competitività logistica

Il Piano analizza il ruolo strategico del trasporto aereo delle merci, evidenziando il divario tra il peso dell'Italia nelle esportazioni extra-UE e la quota di traffico cargo movimentata dagli aeroporti nazionali. Sono pertanto previste azioni volte a rafforzare la competitività logistica, individuando gli scali maggiormente idonei allo sviluppo dell'air cargo e promuovendo l'efficienza dei processi.

In sintesi, il PNA definisce un quadro metodologico strategico per la valutazione dello sviluppo aeroportuale, individuando principi e criteri che dovranno essere declinati attraverso documenti tecnici specifici per ciascun aeroporto. Parallelamente, evidenzia l'esigenza di un documento metodologico trasversale al settore dei trasporti, capace di fornire una base comune per la valutazione della sostenibilità e degli impatti ambientali delle diverse modalità di trasporto, favorendo un approccio integrato e coerente con le finalità della Valutazione Ambientale Strategica.

2.2 Obiettivi, linee strategiche e macro-azioni di Piano

Gli obiettivi strategici fissati dal PNA sono così sintetizzabili:

1. Connettività e competitività;
2. Accessibilità;
3. Collaborazione;
4. Sostenibilità economica, sociale e ambientale;
5. Efficiente uso dello spazio aereo;
6. Incentivazione.

Tali obiettivi sono di seguito brevemente descritti.

Obiettivo 1 – Rafforzamento della connettività e della competitività del sistema aeroportuale

Il Piano mira a rafforzare il posizionamento competitivo del sistema aeroportuale italiano nei mercati internazionali e intercontinentali, colmando il deficit strutturale dell'Italia nei collegamenti di lungo raggio.

In tale prospettiva, il potenziamento degli scali hub nazionali e lo sviluppo coordinato di ulteriori aeroporti idonei a ospitare voli intercontinentali concorrono ad aumentare l'attrattività dei territori, in particolare sotto il profilo turistico ed economico, riducendo la dipendenza da hub esteri.

Il rafforzamento della connettività, in particolare intercontinentale, comporta potenziali incrementi di traffico aereo e di pressioni ambientali locali (emissioni atmosferiche, rumore, consumo di suolo). Tuttavia, la concentrazione dei voli di lungo raggio su scali idonei e il riequilibrio del sistema riducono l'uso di hub esteri e i voli indiretti, con effetti potenzialmente positivi sul bilancio complessivo delle emissioni e sull'efficienza del sistema.

Il rafforzamento di connettività e competitività andrà, inoltre, ad incidere sugli aspetti socio-economici, favorendo attrattività territoriale, turismo e occupazione.

Obiettivo 2 – Miglioramento dell'accessibilità e dell'intermodalità sostenibile

Il Piano promuove il miglioramento dell'accessibilità agli aeroporti attraverso il rafforzamento delle connessioni ferroviarie, del trasporto pubblico locale e delle altre modalità di mobilità sostenibile, integrando gli scali nei sistemi intermodali territoriali.

In tal senso, esso propone degli obiettivi quantitativi di incremento delle quote modali di accessibilità sostenibile per gli orizzonti temporali 2030 e 2035, differenziati per tipologia di aeroporto, come di seguito riportato:

- 35 % al 2030 e 50% al 2035 per gli aeroporti di rilevanza intercontinentale;
- 25% al 2030 e 40% al 2035 per gli aeroporti di rilevanza internazionale;
- 15% al 2030 e 30% al 2035 per i restanti aeroporti di rilevanza nazionale.

In tale contesto, risulta di particolare rilievo anche il ricorso agli Oneri di Servizio Pubblico (OSP) quale strumento per garantire il diritto alla mobilità e la coesione territoriale, nel rispetto della normativa europea.

Il miglioramento dell'accessibilità sostenibile agli aeroporti attraverso il trasporto pubblico, il ferro e le modalità a basse emissioni contribuisce in modo diretto alla riduzione delle emissioni indirette di CO_2 e degli inquinanti atmosferici, nonché al contenimento dell'impatto sanitario legato al traffico veicolare.

L'integrazione degli scali nei sistemi intermodali territoriali riduce la frammentazione infrastrutturale e favorisce una mobilità più equilibrata e inclusiva, con benefici per la qualità ambientale e la coesione territoriale.

Obiettivo 3 – Collaborazione e gestione sistemica della rete aeroportuale

Il Piano intende soddisfare la crescita prevista della domanda di traffico aereo attraverso una gestione coordinata della capacità esistente, superando il concetto tradizionale di bacino di traffico. A tal fine promuove l'istituzione di sistemi integrati aeroportuali basati su complementarità, sinergia e con-accessibilità, al fine di ottimizzare l'uso delle infrastrutture, ridurre le pressioni ambientali localizzate e rafforzare il ruolo dell'Italia nel mercato globale del trasporto aereo.

La gestione coordinata della capacità aeroportuale attraverso sistemi integrati consente di ottimizzare quelle esistenti, riducendo il consumo di suolo e la frammentazione degli ecosistemi.

La redistribuzione dei flussi contribuisce a mitigare le pressioni ambientali localizzate (in particolare rumore e qualità dell'aria), favorendo una crescita più equilibrata e sostenibile del sistema aeroportuale nazionale.

Obiettivo 4 – Sostenibilità economica, sociale e ambientale del settore

Il Piano persegue uno sviluppo sostenibile del trasporto aereo, garantendo neutralità tecnologica, continuità occupazionale e accessibilità universale, in coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione al 2050. Sono promosse procedure aeroportuali green, certificazioni ambientali e il raggiungimento dei target ICAO in materia di riduzione delle emissioni climalteranti e acustiche.

Particolare attenzione è rivolta allo sviluppo dei carburanti sostenibili per l'aviazione (SAF e LCAF), all'uso delle energie rinnovabili, all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla cooperazione istituzionale per l'efficienza energetica delle infrastrutture aeroportuali.

Questo obiettivo rappresenta il fulcro ambientale del Piano, promuovendo la decarbonizzazione del settore aeronautico, l'efficienza energetica delle infrastrutture aeroportuali e l'adozione di carburanti sostenibili (SAF, LCAF, idrogeno). Le azioni previste contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi climatici al 2050, alla riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico e al miglioramento della resilienza delle infrastrutture aeroportuali agli effetti dei cambiamenti climatici, con ricadute positive sulla salute delle popolazioni esposte.

Obiettivo 5 – Uso efficiente e sostenibile dello spazio aereo

Il Piano sostiene la piena attuazione del Cielo Unico Europeo (*Single European Sky*), al fine di ottimizzare la gestione dello spazio aereo, migliorando efficienza operativa, sicurezza e sostenibilità ambientale. In tale ambito rientra l'estensione delle rotte "free route", con benefici in termini di riduzione dei consumi di carburante e delle emissioni associate.

L'ottimizzazione delle rotte e della gestione dello spazio aereo mediante il Single European Sky e l'estensione delle "free route" consente una riduzione dei tempi di volo, dei consumi di carburante e delle emissioni climalteranti e inquinanti. Ne derivano benefici ambientali diretti su scala sovralocale e contributi indiretti al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione dell'impatto climatico del trasporto aereo.

Obiettivo 6 – Incentivazione e riduzione dei divari territoriali di mobilità

Il Piano prevede misure di incentivazione volte a ridurre il mobility divide territoriale, sostenendo l'accessibilità minima dei territori e la costituzione di sistemi integrati aeroportuali. Tali misure potrebbero includere meccanismi tariffari di sistema, il coordinamento con la regolazione economica del settore e una revisione dell'addizionale comunale sui diritti di imbarco, al fine di rafforzare la competitività degli scali, in particolare di quelli minori, garantendo al contempo stabilità occupazionale e adeguate risorse per le amministrazioni locali.

Le misure di incentivazione e di riequilibrio territoriale favoriscono l'accesso equo alla mobilità, riducendo la dipendenza da modalità di trasporto meno sostenibili e rafforzando la coesione territoriale. La promozione di sistemi aeroportuali integrati e di tariffe di sistema può contribuire a una gestione più efficiente dei flussi di traffico, con effetti indiretti positivi sulla riduzione delle emissioni e sull'organizzazione sostenibile della mobilità.

Al fine di attuare gli obiettivi sopra delineati, sono state individuate tre linee strategiche principali, ognuna delle quali caratterizzata da una serie di macro-azioni specifiche (cfr. **Tabella 2-1**).

Di seguito viene riportata una descrizione sintetica delle linee strategiche e delle macro-azioni individuate all'interno del PNA.

Tabella 2-1: Linee strategiche e macro-azioni di Piano

LINEE STRATEGICHE	MACRO-AZIONI
SOSTENIBILITA' E AMBIENTE	Promozione utilizzo di SAF
	Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore
	Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti
	Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo
	Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling
	Elettrificazione aree airside e landside
	Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno
	Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri
	Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti
SOSTENIBILITA' E INTERMODALITA'	Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti
	Share intermodale
	Bigliettazione integrata
	Microfeeding
	Sistemi AAM/UAM
	Sharing mobility
	Implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali"
	Rete cargo aeroportuale
	Connessioni intermodali Cargo City
SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE	Gestione digitale flussi passeggeri
	Dotazioni digitali per i passeggeri
	Servizi self-service
	Linee security performanti
	Biometria per identificazione viaggiatori
	Cybersecurity e smart security
	Comfort del passeggero
	Remote tower e controllo traffico aereo
	Efficientamento digitale operazioni di volo

SOSTENIBILITÀ E AMBIENTE

Il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti vede come obiettivo primario quello di **riconciliare il settore del trasporto aereo con l'ambiente**; per raggiungere tale obiettivo, vengono identificate diverse proposte strategiche legate al tema di **sostenibilità ambientale** su cui poter valutare la qualità della crescita dell'aeroporto e la possibilità di un suo sviluppo futuro.

Promozione utilizzo di SAF

Si tratta di interventi finalizzati all'adeguamento delle infrastrutture aeroportuali per consentire l'approvvigionamento, lo stoccaggio e l'utilizzo di carburanti sostenibili e a basse emissioni, contribuendo alla decarbonizzazione del settore aeronautico in coerenza con gli obiettivi climatici europei e internazionali. L'azione deve essere accompagnata dalla definizione di incentivi concreti per la produzione di SAF, la capillarità dei centri di produzione e di stoccaggio e la distribuzione sulla rete nazionale. Il sistema "*book and claim*" rappresenta nell'immediato lo strumento più adatto a velocizzare l'utilizzo dei SAF e deve essere corredato da politiche specifiche che parallelamente ne aumentino sia la produzione che la distribuzione.

La realizzazione di tali interventi contribuirà alla riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti del traffico aereo, favorendo la transizione energetica del settore.

Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore

La macro-azione riguarda l'introduzione e l'aggiornamento di procedure di volo e di gestione operativa orientate alla riduzione dell'impatto acustico sugli ambiti territoriali circostanti gli aeroporti, con particolare attenzione alla tutela della popolazione residente e al miglioramento della compatibilità ambientale degli scali.

Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti

Si tratta dell'implementazione di procedure di gestione ambientale orientate alla riduzione delle emissioni climalteranti e al miglioramento delle performance energetiche degli aeroporti, attraverso il conseguimento di certificazioni ambientali riconosciute a livello internazionale. Si vuole promuovere l'acquisizione della certificazione ACA level 3+ entro il 2030 per gli aeroporti con traffico passeggeri < 10 milioni e ACA level 4+ per quelli oltre i 10 milioni.

Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo

Nell'ambito delle strategie di sostenibilità degli scali aeroportuali, si promuove l'introduzione di sistemi incentivanti e di accordi commerciali con i vettori finalizzati a favorire l'impiego di aeromobili di nuova generazione, caratterizzati da minori emissioni atmosferiche e acustiche e da migliori prestazioni energetiche. Tali misure possono includere la modulazione dei diritti aeroportuali in funzione delle performance ambientali degli aeromobili, la definizione di condizioni contrattuali premiali e la stipula di partnership operative orientate al progressivo rinnovo della flotta operante nello scalo.

Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling

Nell'ambito delle strategie di riduzione degli impatti ambientali degli scali aeroportuali, si promuove la progressiva revisione e sostituzione del parco mezzi impiegato nelle attività di ground handling a favore di veicoli a basse o nulle emissioni, quali mezzi elettrici, ibridi o alimentati a idrogeno. L'obiettivo è contenere le emissioni climalteranti e inquinanti locali, nonché ridurre l'impatto acustico e migliorare l'efficienza energetica delle operazioni di assistenza a terra.

L'attuazione dell'indirizzo potrà avvenire attraverso programmi di rinnovo graduale dei mezzi, l'introduzione di criteri ambientali nelle procedure di affidamento dei servizi e la promozione di accordi con gli operatori di handling orientati alla transizione tecnologica. Le misure dovranno essere coerenti con la pianificazione ambientale dello scalo e con il quadro normativo vigente, prevedendo attività di monitoraggio basate su indicatori quali la composizione del parco mezzi, i consumi energetici e le emissioni associate alle operazioni di assistenza a terra.

Elettrificazione delle aree airside e landside

Si vuole favorire la progressiva elettrificazione delle infrastrutture e delle dotazioni operative nelle aree airside e landside, al fine di ridurre le emissioni locali, i consumi energetici e l'impatto acustico. Gli interventi dovranno essere coordinati con la pianificazione energetica dello scalo e accompagnati da sistemi di monitoraggio dei consumi.

Introduzione di veicoli e velivoli a basse emissioni

Si promuove l'adozione progressiva di veicoli e aeromobili ibridi, elettrici o a idrogeno, attraverso strumenti incentivanti, adeguamenti infrastrutturali e sperimentazioni operative. L'obiettivo è ridurre le emissioni atmosferiche e acustiche associate alle operazioni aeroportuali.

Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri

Si promuove la progettazione e realizzazione di interventi di sviluppo funzionale dell'aerostazione orientati a criteri di sostenibilità ambientale, efficienza energetica, comfort e accessibilità. Gli interventi dovranno privilegiare soluzioni a basso impatto ambientale e tecnologie innovative.

Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti

Si favorisce l'adeguamento e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti mediante interventi volti al miglioramento delle prestazioni ambientali, energetiche e funzionali, privilegiando il riuso e la riduzione del consumo di suolo.

SOSTENIBILITÀ E INTERMODALITÀ

Il nuovo Piano Nazionale Aeroporti propone specifiche strategie per aumentare la qualità del servizio offerto ai passeggeri e rendere il viaggio dei passeggeri più sostenibile, riducendo l'impatto ambientale in termini di emissioni di CO_2 e ottimizzando lo share modale attraverso l'implementazione di nuove modalità di accesso e il miglioramento di quelle esistenti.

Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti

Prevede l'attivazione di accordi istituzionali e misure di incentivo per favorire l'uso del trasporto pubblico e delle modalità sostenibili nell'accesso agli aeroporti, in coerenza con i target temporali del Piano, incrementando le quote modali sostenibili nell'accesso agli aeroporti ne derivano benefici ambientali e sanitari.

Bigliettazione integrata

Si promuove lo sviluppo di soluzioni di biglietto unico integrato tra modalità di trasporto differenti, al fine di migliorare l'accessibilità sostenibile e l'esperienza di viaggio complessiva.

Microfeeding

Si favorisce l'introduzione di servizi di microfeeding e mobilità di primo/ultimo miglio a basse emissioni per migliorare l'accessibilità locale allo scalo, promuovere la connessione aria-aria e ridurre l'uso del mezzo privato.

Sistemi AAM/UAM

Si promuove la sperimentazione e l'attivazione di sistemi di Advanced e Urban Air Mobility, nel rispetto delle condizioni di sicurezza, sostenibilità ambientale e compatibilità territoriale. Oltre alla sinergia con l'industria e con la ricerca tecnologica di settore, va rilevato che una ulteriore e impegnativa sfida nel processo di implementazione dell'AAM/UAM è rappresentata dallo sviluppo dell'infrastruttura da assicurare a terra, con le correlate problematiche di rumore, sicurezza e visual disruption, specie in caso di adozione massiccia di tali soluzioni.

L'infrastrutturazione funzionale ad ospitare i nuovi sistemi potrà prevedere:

- Interventi greenfield: si tratta della realizzazione ex novo di infrastrutture dedicate alla AAM/UAM in contesti idonei, nel rispetto dei criteri di sostenibilità ambientale e di compatibilità territoriale. Comportando nuove trasformazioni territoriali, questa tipologia di interventi deve essere valutata attentamente in termini di compatibilità ambientale.
- Interventi brownfield di ampliamento. prevede l'adeguamento e l'ampliamento di infrastrutture esistenti per supportare lo sviluppo dei sistemi AAM/UAM, garantendo l'integrazione funzionale con gli scali aeroportuali tradizionali. Come nel caso degli interventi greenfield, poiché l'ampliamento delle infrastrutture esistenti comporta nuove trasformazioni territoriali, per quanto minime, questa tipologia di interventi deve essere valutata attentamente in termini di compatibilità ambientale.

- Interventi brownfield di riconversione: comporta il riuso e la riconversione di infrastrutture esistenti per l'insediamento di sistemi AAM/UAM, al fine di limitare il consumo di suolo e valorizzare asset infrastrutturali già presenti.

Sharing mobility

Si favorisce la diffusione di servizi di mobilità condivisa a basse emissioni nelle aree aeroportuali e nei collegamenti con il territorio.

Implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali"

Si promuove la costruzione di sistemi integrati aeroportuali integrate tra aeroporti, nodi logistici e sistemi di trasporto, al fine di migliorare l'efficienza complessiva e ridurre gli impatti ambientali dei flussi.

I sistemi integrati aeroportuali individuati sono complessivamente 13:

- Sistema integrato aeroportuale del Nord Ovest (Genova - Torino - Cuneo);
- Sistema integrato aeroportuale Lombardo (Malpensa - Linate - Bergamo– Brescia);
- Sistema integrato aeroportuale del Nord Est (Venezia - Treviso – Trieste – Verona - Bolzano);
- Sistema integrato aeroportuale dell'Emilia-Romagna (Bologna - Parma - Rimini - Forlì);
- Sistema integrato aeroportuale Toscano (Firenze - Pisa);
- Sistema integrato aeroportuale Centrale (Ancona - Pescara - Perugia);
- Sistema integrato aeroportuale Laziale (Fiumicino - Ciampino);
- Sistema integrato aeroportuale Campano (Napoli - Salerno);
- Sistema integrato aeroportuale Pugliese (Bari - Brindisi – Taranto - Foggia);
- Sistema integrato aeroportuale della Calabria (Lamezia - Reggio C - Crotone);
- Sistema integrato aeroportuale della Sicilia Orientale (Catania - Comiso – Pantelleria);
- Sistema integrato aeroportuale della Sicilia Occidentale (Palermo - Trapani – Lampedusa);
- Sistema integrato aeroportuale della Sardegna (Cagliari - Alghero - Olbia).

Rete cargo aeroportuale

Si favorisce l'identificazione e la specializzazione degli scali destinati allo sviluppo della rete cargo, ottimizzando la distribuzione dei flussi merci e limitando gli impatti territoriali.

Connessioni intermodali Cargo City

Si promuove l'implementazione di connessioni intermodali per le aree Cargo City, privilegiando il trasporto ferroviario e le soluzioni logistiche a basse emissioni.

SOSTENIBILITÀ E DIGITALIZZAZIONE

L'implementazione di soluzioni tecnologiche risulta indispensabile per garantire che la ripresa proceda in maniera efficiente, a fronte di un risparmio di risorse e adattandosi rapidamente alle fluttuazioni del numero di passeggeri, migliorando sia l'esperienza del passeggero (sicurezza, riduzione tempi attesa, piattaforme digitali, ecc.) che l'efficienza delle diverse operazioni (quali sorveglianza, monitoraggio airside e landside, ecc.).

Gestione digitale flussi passeggeri

Si favorisce l'adozione di strumenti digitali avanzati per la gestione e previsione dei flussi passeggeri, al fine di migliorare l'efficienza operativa e ridurre congestioni e tempi di attesa.

Dotazioni digitali per i passeggeri

Si promuove l'implementazione di servizi digitali informativi e interattivi per migliorare l'accessibilità, la fruibilità degli spazi e la qualità dell'esperienza aeroportuale.

Servizi self-service

Si favorisce l'introduzione di sistemi self-service per le operazioni aeroportuali, con l'obiettivo di ridurre i tempi operativi e ottimizzare l'uso delle risorse.

Linee security performanti

Si promuove l'implementazione di tecnologie e processi di controllo sicurezza più efficienti e sostenibili, riducendo tempi di attesa e consumi energetici.

Biometria per identificazione viaggiatori

Si favorisce l'introduzione di sistemi biometrici nel rispetto delle normative sulla privacy e sicurezza dei dati, al fine di migliorare l'efficienza e la fluidità dei controlli.

Cybersecurity e smart security

Si promuove il rafforzamento delle infrastrutture digitali e dei sistemi di cybersecurity, garantendo la resilienza operativa e la protezione delle informazioni.

Comfort del passeggero

Si favorisce l'adozione di soluzioni progettuali e gestionali orientate al miglioramento del comfort e della qualità degli spazi aeroportuali, in coerenza con criteri di sostenibilità ambientale.

Remote Tower e controllo traffico aereo

Si promuove la modernizzazione delle infrastrutture di controllo del traffico aereo, incluse soluzioni di Remote Tower, al fine di migliorare sicurezza, efficienza e sostenibilità delle operazioni.

Efficientamento digitale operazioni di volo

Si favorisce l'adozione di tecnologie avanzate (A-CDM, ADS-B, APOC e analoghe) per l'ottimizzazione delle operazioni di volo e la riduzione dei tempi di rullaggio, dei consumi e delle emissioni associate.

2.3 Struttura del Piano

Il documento di Piano è organizzato complessivamente in 8 capitoli, i cui contenuti sono di seguito brevemente sintetizzati.

1. Scenario di riferimento e potenzialità

Il capitolo definisce il quadro conoscitivo di base del Piano, analizzando l'evoluzione del traffico aereo nazionale e internazionale e il posizionamento dell'Italia nel contesto europeo e intercontinentale. Sono esaminate le dinamiche di crescita nel periodo 2014–2024, gli effetti della pandemia da COVID-19 e la successiva ripresa del traffico, nonché le relazioni tra traffico passeggeri e andamento del PIL. Il capitolo individua, inoltre, i principali limiti strutturali allo sviluppo del traffico nel contesto europeo e le opportunità per intercettare la domanda continentale e di lungo raggio.

Il capitolo fornisce dunque il quadro evolutivo del traffico aereo e delle sue determinanti macroeconomiche, costituendo il riferimento per la valutazione delle pressioni ambientali potenziali, in particolare su emissioni climalteranti, qualità dell'aria e impatti sulla popolazione.

2. Previsioni di traffico

Il capitolo sviluppa le stime previsionali del traffico aereo, definendo uno scenario di riferimento (baseline) e scenari alternativi di tipo *what-if*. Le previsioni tengono conto della domanda potenziale, delle dinamiche di mercato e dei fattori esogeni, includendo un affinamento delle stime in relazione agli aspetti ambientali e operativi.

Le analisi forniscono il supporto quantitativo per la valutazione della capacità infrastrutturale e per la definizione delle strategie di sviluppo del sistema aeroportuale.

3. Analisi dei bisogni del territorio

Il capitolo analizza i fabbisogni di mobilità aerea dei territori, in relazione alle caratteristiche socio-economiche, produttive e turistiche, nonché ai livelli di accessibilità esistenti. L'analisi è finalizzata a individuare criticità, divari territoriali e potenzialità di sviluppo, costituendo un riferimento per l'orientamento delle scelte di Piano in un'ottica di coesione territoriale.

L'analisi dei fabbisogni territoriali consente di valutare la coerenza del Piano con le esigenze di accessibilità, equità territoriale e tutela dei contesti insediativi e paesaggistici, con attenzione agli effetti sulla qualità della vita.

4. Analisi della capacità nazionale e qualità dello sviluppo

Il capitolo valuta la capacità complessiva del sistema aeroportuale nazionale e la qualità dello sviluppo infrastrutturale, analizzando sia le componenti airside sia le infrastrutture di terminal. Sono individuate le potenzialità inespresse degli scali, il rapporto tra domanda futura e capacità disponibile e le condizioni per un utilizzo più efficiente delle infrastrutture esistenti, in coerenza con criteri di sostenibilità e ottimizzazione delle risorse.

Il capitolo orienta il Piano verso l'uso efficiente delle infrastrutture esistenti, limitando il consumo di suolo e favorendo lo sviluppo qualitativo della capacità aeroportuale, con effetti indiretti positivi sulla sostenibilità ambientale complessiva.

5. Rete di trasporto aereo nazionale

Il capitolo esamina l'assetto attuale della rete aeroportuale nazionale, considerando le caratteristiche geomorfologiche del territorio, la struttura del network e i modelli di gestione aeroportuale. Introduce il concetto di sistemi integrati aeroportuali e propone un nuovo assetto della rete nazionale, finalizzato a soddisfare la domanda di traffico al 2035. Il capitolo affronta inoltre il ruolo degli incentivi, delle reti di supporto e delle iniziative complementari per migliorare l'efficienza e la competitività del sistema.

La definizione del network aeroportuale e dei sistemi integrati incide sull'assetto territoriale e sull'organizzazione dei flussi di traffico, con potenziali effetti sulla frammentazione territoriale, sugli ecosistemi e sull'esposizione della popolazione agli impatti.

6. Le nuove tecnologie e il loro impatto sul Piano Nazionale degli Aeroporti

Il capitolo analizza l'impatto delle innovazioni tecnologiche sul sistema aeroportuale, con particolare riferimento alla Advanced Air Mobility (AAM) e alle prospettive di sperimentazione di nuove soluzioni di trasporto aereo. Sono inoltre esaminati i possibili sviluppi legati ai voli suborbitali e al settore spaziale, valutandone le implicazioni infrastrutturali, operative e strategiche nel contesto del Piano.

Le tecnologie emergenti (AAM/UAM, voli suborbitali) introducono nuove modalità di utilizzo dello spazio aereo e del territorio, con potenziali benefici in termini emissivi ma anche nuovi profili di impatto acustico e territoriale da valutare in chiave preventiva.

7. Intermodalità e digitalizzazione

Il capitolo affronta il tema dell'integrazione tra il trasporto aereo e le altre modalità di trasporto, analizzando le esigenze del sistema nazionale, lo sviluppo dei nodi intermodali e la definizione di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti. Parallelamente, il capitolo approfondisce il ruolo della digitalizzazione dei processi aeroportuali quale fattore abilitante per l'efficienza operativa, la qualità dei servizi e la sostenibilità del sistema.

Il rafforzamento dell'intermodalità e la digitalizzazione dei processi contribuiscono alla riduzione delle emissioni complessive del sistema dei trasporti, migliorando l'accessibilità sostenibile agli aeroporti e l'efficienza operativa.

8. Cargo aereo

Il capitolo è dedicato all'analisi del trasporto aereo delle merci, inquadrandone le caratteristiche, le tipologie di traffico e le dinamiche di crescita. Attraverso modelli previsionali e analisi territoriali, il capitolo esamina la distribuzione del traffico cargo, la relazione con i flussi di esportazione e l'intermodalità in accesso agli aeroporti. Viene inoltre valutata l'incidenza del cargo sulla capacità aeroportuale e sono formulate proposte per lo sviluppo della rete air cargo nazionale e per il rafforzamento della filiera logistica.

Il documento di Piano è corredato da un allegato tecnico che riporta il dettaglio delle analisi effettuate a livello territoriale e in termini di previsioni di traffico e capacità aeroportuali.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL PNA

La sostenibilità del PNA viene valutata attraverso la capacità di contribuire al perseguimento di obiettivi ambientali individuati sulla base della loro pertinenza con le misure previste considerando pertanto tutti gli aspetti ambientali sui quali l'attuazione delle azioni di Piano potrebbero generare effetti.

A tal fine, gli obiettivi di protezione ambientale ritenuti di pertinenza del PNA sono stati individuati in prima battuta già all'interno del Rapporto Preliminare Ambientale, desumendoli dalla normativa (incluse politiche, strategie…) a vari livelli (internazionale, comunitario, nazionale) relativamente ai temi interessati dal Piano stesso.

Tali riferimenti sono stati successivamente rivisti ed integrati sulla base dei suggerimenti e delle osservazioni formulati in fase di scoping e formalizzati nel parere CTVA n. 50 del 31/10/2022.

Si riporta, pertanto, nella tabella seguente, l'elenco degli obiettivi generali di protezione ambientale pertinenti al PNA presi in considerazione.

Tabella 3-1: Obiettivi generali di protezione ambientale pertinenti al PNA

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE
Fattori climatici ed emissioni climalteranti	• Neutralità climatica entro il 2050 (Green New Deal, SNSS) • Ridurre la vulnerabilità del sistema paese italiano agli impatti dei cambiamenti climatici, migliorando la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici (PNACC) • Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (SNSS) • Rafforzare le sinergie tra circolarità e riduzione dei gas a effetto serra per conseguire la neutralità climatica (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) • Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici (Agenda 2030)
Energia	• Miglioramento della prestazione energetica degli edifici (Direttiva (UE) 2018/844 di modifica della direttiva 2010/31/UE) • Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio (SNSS) • Raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030
Biodiversità ed Ecosistemi	• Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici (SNSS) • Assicurare un maggiore rispetto della natura nel processo decisionale pubblico e imprenditoriale (Strategia europea per la biodiversità al 2030) • Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità (Green Deal europeo) • Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali (SNSS)
Risorse naturali	• Ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo (Agenda 2030) • Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS) • Creazione di un mercato dell'Unione efficiente per le materie prime secondarie (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) • Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali (SNSS)
Risorse idriche	• Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinanti (D. Lgs n. 152/2006, Parte terza) • Migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzare la percentuale di acque reflue non trattate e aumentare sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale (Agenda 2030) • Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (SNSS)
Uso e consumo di suolo	• Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050 (Parlamento europeo e Consiglio, 2013), obiettivo strategico anticipabile al 2030 (SNSS) • Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione (SNSS) • Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015)

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE
Rischi naturali	• Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori (SNSS) • Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi (Agenda 2030)
Beni culturali e paesaggistici	• Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale (SNSS); • Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo (Agenda 2030)
Ambiente marino e costiero	• Proteggere e preservare l'ambiente marino, prevenire il degrado o, laddove possibile, ripristinare gli ecosistemi marini nelle zone in cui abbiano subito danni (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) • Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero (SNSS)
Salute umana	• Diminuire l'esposizione umana della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (SNSS) • Ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da inquinamento e contaminazione di aria, acqua e suolo (Agenda 2030)

Analogamente a quanto sopra esposto per gli obiettivi di protezione ambientale, si è provveduto a stilare un elenco degli strumenti di pianificazione/Programmazione comunitari e nazionali ritenuti pertinenti ai fini della valutazione delle sinergie esistenti e degli eventuali conflitti con gli obiettivi di PNA.

Tale elenco, già anticipato all'interno del Rapporto Preliminare Ambientale, è stato successivamente integrato in recepimento alle osservazioni/raccomandazioni formulate in fase di scoping ed è riportato in Tabella 3-2.

Tabella 3-2: Obiettivi di protezione ambientale derivanti dagli strumenti di pianificazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
Piani/Programmi/Strategie internazionali	
8° Programma generale di azione dell'Unione per l'ambiente fino al 2030 (PAA)	conseguire l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2030 e la neutralità climatica entro il 2050
	rafforzare la capacità di adattamento, potenziare la resilienza e ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici
	progredire verso un modello di crescita rigenerativo, dissociando la crescita economica dall'uso delle risorse e dal degrado ambientale e accelerando la transizione verso un'economia circolare
	perseguire l'obiettivo "inquinamento zero", anche per l'aria, l'acqua e il suolo, e proteggere la salute e il benessere degli europei
	proteggere, preservare e ripristinare la biodiversità e rafforzare il capitale naturale – in particolare l'aria, l'acqua, il suolo e le foreste, le acque dolci, le zone umide e gli ecosistemi marini
	ridurre le pressioni ambientali e climatiche connesse alla produzione e al consumo (in particolare nei settori dell'energia, dello sviluppo industriale, dell'edilizia e delle infrastrutture, della mobilità e del sistema alimentare).
COM(2021) 699 - Strategia dell'UE per il suolo per il 2030	Entro il 2050: tutti gli ecosistemi dei suoli dell'UE siano sani e più resilienti e possano quindi continuare a offrire i loro servizi fondamentali
	non si edifichi più su nuove aree e l'inquinamento del suolo sia ridotto a livelli non più dannosi per la salute delle persone o per gli ecosistemi
	la protezione dei suoli, la loro gestione sostenibile e il ripristino dei suoli degradati diventino uno standard comune
Direttiva (UE) 2025/2360 monitoraggio e resilienza del suolo	Suoli Sani entro il 2050
	Monitoraggio Armonizzato
	Gestione Siti Contaminati

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	Riduzione dell'Inquinamento
COM(2020) 789 - Strategia UE per una mobilità sostenibile e intelligente	Entro il 2030: i viaggi collettivi programmati inferiori a 500 km dovrebbero essere neutri in termini di emissioni di carbonio all'interno dell'UE; la mobilità automatizzata sarà diffusa su larga scala;
	Entro il 2035: saranno pronti per il mercato aeromobili di grandi dimensioni a emissioni zero
	Entro il 2050: la rete transeuropea dei trasporti (TEN-T) multimodale, attrezzata per trasporti sostenibili e intelligenti con connettività ad alta velocità, sarà operativa per la rete globale.
Piano d'azione UE per l'inquinamento zero	Entro il 2030: migliorare la qualità dell'aria per ridurre del 55% il numero di morti premature causate dall'inquinamento atmosferico;
	migliorare la qualità dell'acqua riducendo i rifiuti, i rifiuti di plastica in mare (del 50%) e le microplastiche rilasciate nell'ambiente (del 30%);
	ridurre del 25% gli ecosistemi dell'UE in cui l'inquinamento atmosferico minaccia la biodiversità;
	ridurre del 30% la quota di persone cronicamente disturbate dal rumore dei trasporti
PACCHETTO "EU FIT FOR 55": Emission Trading System (ETS)	istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra nella comunità al fine di promuovere la riduzione di dette emissioni secondo criteri di validità in termini di costi e di efficienza economica;
	assegnazione e rilascio delle quote di emissioni;
	ridurre i rischi di rilocalizzazione delle emissioni di biossido di carbonio (delocalizzazione della produzione che causa un aumento delle emissioni mondiali di gas) e incentivare la decarbonizzazione;
	riduzione delle emissioni di CO2 dell'EU ETS (European Trading System) entro il 2030 del 61% rispetto ai livelli del 2005.
DIRETTIVA 2002/49/CE	determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di metodi di determinazione comuni agli stati membri;
	informazione del pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti;
	adozione da parte degli stati membri di piani d'azione, in base ai risultati della mappatura acustica, allo scopo di evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, allorché i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona.
	fornire una base per lo sviluppo di misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, in particolare veicoli stradali e su rotaia e relative infrastrutture, aeromobili, attrezzature utilizzate all'aperto e attrezzature industriali, e macchinari mobili.
REGOLAMENTO (UE) N. 598/2014	favorire il raggiungimento di obiettivi specifici di riduzione dell'inquinamento acustico, ivi compresi gli aspetti relativi alla salute, a livello dei singoli aeroporti, rispettando nel contempo le pertinenti norme dell'unione, in particolare quelle stabilite dalla direttiva 2002/49/ce, e la legislazione di ciascuno stato membro;
	consentire il ricorso a restrizioni operative in conformità dell'approccio equilibrato, in modo da ottenere uno sviluppo sostenibile delle capacità aeroportuali e delle reti di gestione del traffico aereo in una prospettiva gate-to-gate.
Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030	Riportare la biodiversità in Europa sulla via della ripresa entro il 2030 a beneficio delle persone, del pianeta, del clima e dell'economia, in linea con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e con gli obiettivi dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici
Regolamento (UE) 2023/2405 "ReFuelEU Aviation"	Quote minime di SAF
	Target specifici per e-fuel (carburanti sintetici)
	Obblighi per i fornitori

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	Evitare distorsioni di mercato
Regolamento Delegato (UE) 2025/20	Sicurezza del Ground Handling:
	Sistema di Gestione SMS
	Formazione del Personale
	Responsabilità, Procedure e sorveglianza
Piani/Programmi/Strategie nazionali	
Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile (PSNMS)	migliorare qualitativamente e rapidamente il parco veicoli, attraverso la sostituzione dei veicoli maggiormente inquinanti ed energivori, facendo in modo di soddisfare al meglio le esigenze di spostamento della collettività;
	migliorare la qualità dell'aria e ridurre le emissioni climalteranti ed il particolato, tenendo conto anche di quanto definito nella normativa europea, assumendo benchmark di riferimento che considerino anche la situazione (esperienze, prospettive e modalità di implementazione) di altri Paesi;
	sostenere una coerente politica di infrastrutturazione, dei centri di stoccaggio gas e di ricarica elettrica, soprattutto nei primi anni di applicazione del piano, al fine di permettere una maggiore diffusione degli autobus a energia alternativa.
Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza 2025	valorizzazione del patrimonio infrastrutturale esistente
	sviluppo del trasporto aereo
Piano Strategico Nazionale AAM (2021-2030)	Definizione e implementazione della riforma del quadro regolatorio nazionale per l'AAM, comprendente sia gli aspetti aeronautici sia quelli urbanistici e territoriali, in accordo alle politiche europee, inclusa la digitalizzazione dei servizi della PA e la creazione di uno Sportello Unico Integrato per le istituzioni, gli operatori e gli utenti.
	Definizione di un modello di Partenariato Pubblico-Privato (PPP) per il finanziamento del piano dell'AAM, anche al fine dell'implementazione dei progetti della Roadmap.
	Superamento dei gap tecnologici e normativi individuati nella Roadmap in accordo alle tre ondate di attività della Roadmap indicate, unitamente alla individuazione del soggetto attuatore per il lancio e la supervisione dei relativi progetti di dettaglio da finanziare.
Piano per la Transizione ecologica (PTE)	Neutralità climatica: portare avanti a tappe forzate il processo di azzeramento delle emissioni di origine antropica di gas a effetto serra fino allo zero netto nel 2050;
	azzeramento dell'inquinamento: portare l'inquinamento sotto le soglie di attenzione indicate dall'organizzazione mondiale della sanità, verso un sostanziale azzeramento, per beneficiare la salute umana e gli ecosistemi;
	rendere operative le diverse misure di adattamento ai cambiamenti climatici che stanno già producendo delle conseguenze sul territorio, sulla biodiversità e sulle diverse attività economiche;
	potenziare il patrimonio di biodiversità nazionale con misure di conservazione e di implementazione di soluzioni basate sulla natura;
	transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia: passare da un modello economico lineare a un modello circolare, ripensato in funzione di un modello di produzione additiva.
Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (PNCIA)	riduzione significativa delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici al 2030
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)	fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici
	migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
	trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia;

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica;
	favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico;
	adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
	continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura;
	promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente;
	promuovere l'elettrificazione dei consumi;
	accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione;
	adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica;
	continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.
Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	conservazione, difesa e valorizzazione del suolo per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica alla scala di distretto idrografico
Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	ridurre le conseguenze negative delle alluvioni su salute umana, ambiente, patrimonio culturale e attività economiche
Piani/Programmi/Strategie regionali	
Piani regionali di qualità dell'aria	Individuazione di misure capaci di garantire il rispetto dei limiti fissati dalla normativa vigente per le concentrazioni in aria ambiente dei principali inquinanti atmosferici
Complementi Regionali per lo Sviluppo Rurale (CSR)	Promuovere un settore agricolo intelligente, competitivo, resiliente e diversificato che garantisca la sicurezza alimentare.
	Sostenere e rafforzare la tutela dell'ambiente e contribuire al raggiungimento degli obiettivi dell'UE in materia di ambiente e clima.
	Rafforzare il tessuto socioeconomico delle zone rurali
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Lombardia	Conservazione dei caratteri che definiscono l"identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti;
	miglioramento della qualità paesaggistica e architettonica degli interventi di trasformazione del territorio;
	diffusione della consapevolezza dei valori del paesaggio e la loro fruizione da parte dei cittadini.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Piemonte	Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio
	Sostenibilità ambientale, efficienza energetica
	Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica
	Ricerca, innovazione e transizione economico-produttiva
	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Veneto	Tutelare e valorizzare la risorsa suolo, accrescere la biodiversità;
	ridurre le pressioni antropiche e accrescere la qualità ambientale;

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	garantire la mobilità preservando le risorse ambientali;
	delineare modelli di sviluppo economico sostenibile;
	sostenere la coesione sociale e le identità culturali attraverso l'inclusività sociale.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Friuli Venezia Giulia	mettere il paesaggio in relazione con il contesto di vita delle comunità, con il proprio patrimonio culturale e naturale, considerandolo quale fondamento della loro identità;
	proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per uno sviluppo sostenibile di qualità della regione;
	contrastare la perdita di biodiversità e di servizi ecosistemici.
	consumo zero del suolo
	conservare la diversità paesaggistica contrastando la tendenza all'omologazione dei paesaggi
	tutela e valorizzazione paesaggistica delle reti e delle connessioni strutturali regionali, interregionali e transfrontaliere
	indirizzare i soggetti operanti a vari livelli sul territorio alla considerazione del paesaggio nelle scelte pianificatorie, progettuali e gestionali
Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) – Regione Liguria	qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito
	accesso al territorio e fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali
	conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere e interpretare l'evoluzione storica del territorio
	preservazione di quelle situazioni o condizioni nelle quali si manifestano fenomeni o processi naturali di particolare interesse scientifico o didattico
	ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse
	oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili (falde acquifere, materiali litici...)
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Emilia Romagna	conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane;
	garantire la qualità dell'ambiente, naturale ed antropizzato, e la sua fruizione collettiva;
	assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali;
	individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali, anche mediante la messa in atto di specifici piani e progetti.
Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT) – Regione Toscana	Rappresentare e valorizzare la ricchezza del patrimonio paesaggistico e dei suoi elementi strutturanti;
	trattare in modo sinergico e integrato i diversi elementi strutturanti del paesaggio: le componenti idrogeomorfologiche, ecologiche, insediative, rurali;
	perseguire la coerenza tra base geomorfologia e localizzazione, giacitura, forma e dimensione degli insediamenti;
	promuovere consapevolezza dell'importanza paesaggistica e ambientale delle grandi pianure alluvionali, finora prive di attenzione da parte del pit e luoghi di massima concentrazione delle urbanizzazioni;
	diffondere il riconoscimento degli apporti dei diversi paesaggi non solo naturali ma anche rurali alla biodiversità, e migliorare la valenza ecosistemica del territorio regionale nel suo insieme;

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	trattare il tema della misura e delle proporzioni degli insediamenti, valorizzando la complessità del sistema policentrico e promuovendo azioni per la riqualificazione delle urbanizzazioni contemporanee;
	assicurare coevoluzioni virtuose fra paesaggi rurali e attività agro-silvo-pastorali che vi insistono;
	garantire il carattere di bene comune del paesaggio toscano, e la fruizione collettiva dei diversi paesaggi della toscana (accesso alla costa, ai fiumi, ai territori rurali);
	arricchire lo sguardo sul paesaggio: dalla conoscenza e tutela dei luoghi del grand tour alla messa in valore della molteplicità dei paesaggi percepibili dai diversi luoghi di attraversamento e permanenza;
	assicurare che le diverse scelte di trasformazioni del territorio e del paesaggio abbiano come supporto conoscenze, rappresentazioni e regole adeguate.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Marche	Protezione e conservazione delle specie floristiche rare, esclusive e in via di scomparsa, compresi gli ambienti di particolare interesse biologico-naturalistico e le associazioni vegetali alle quali danno ricetto;
	mantenimento dell'attuale assetto vegetazionale sulle montagne e nell'alta collina, onde evitare ulteriori degradazioni e riduzioni (aspetto ecologico ed economico);
	la salvaguardia delle caratteristiche estetiche e storiche di quegli elementi vegetali che caratterizzano l'ambiente regionale;
	il ripristino, consolidamento e sviluppo del patrimonio botanico e vegetazionale a fini ecologici e di difesa del suolo;
	la tutela dei beni storico-culturali che deve provvedere alla conservazione dei beni stessi, alla loro appropriata utilizzazione, alla salvaguardia e al ripristino dell'equilibrio formale e funzionale dei luoghi circostanti.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Umbria	Identificazione dei paesaggi e delle aree a valenza paesaggistica ai quali assicurare un'efficace azione di tutela;
	previsione dei rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
	definizione di specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Lazio	mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela
	individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio
	recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati
	individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Abruzzo	tutela del paesaggio, del patrimonio naturale, storico ed artistico, al fine di promuovere l'uso sociale e la razionale utilizzazione delle risorse, nonché la difesa attiva e la piena valorizzazione dell'ambiente.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Campania	Proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per uno sviluppo sostenibile di qualità della Regione;
	tutelare, salvaguardare e valorizzare i paesaggi e le loro storiche vocazioni;
	contrastare il consumo di suolo;
	favorire progetti di sviluppo sostenibili;
	rivitalizzare i borghi, presenti soprattutto nelle aree interne e costiere;
	sostenere i processi di rigenerazione urbana delle periferie;
	promuovere la qualità architettonica e urbanistica degli interventi;

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	riqualificare le aree compromesse e degradate, anche con azioni di demolizione e/o delocalizzazione.
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Puglia	garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici
	migliorare la qualità ambientale del territorio
	valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo, i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata,
	riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici
	valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo
	riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee
	valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia
	favorire la fruizione lenta dei paesaggi
	valorizzare e riqualificare i paesaggi costieri della Puglia
	garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili
	garantire la qualità territoriale e paesaggistica nella riqualificazione, riuso e nuova realizzazione delle attività produttive e delle infrastrutture
	garantire la qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti residenziali urbani e rurali.
Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) – Regione Calabria	Conservazione del patrimonio forestale, miglioramento dei boschi esistenti tramite interventi di rimboschimento, ricostituzione dei boschi degradati finalizzati alla salvaguardia degli habitat naturali e della biodiversità;
	salvaguardia di biotopi, di associazioni di vegetali o forestali e di formazioni geologiche, geomorfologiche e paleontologiche di rilevante valore storico, scientifico e culturale;
	difesa della flora e della fauna, delle associazioni vegetali, forestali al fine di migliorare le funzioni produttive e sociali delle aree protette, delle formazioni paleontologiche di comunità biologiche, e la difesa del paesaggio naturale ed antropizzato tradizionale, i biotipi, i valori scenici e panoramici, gli equilibri ecologici, il patrimonio biogenetico;
	disciplina del corretto uso del territorio, la conoscenza della natura e l'educazione ambientale dei cittadini;
	miglioramento delle condizioni di vita mediante la costruzione di infrastrutture al fine di rendere maggiormente fruibili le aree protette ed incentivare le attività economiche ed imprenditoriali, in armonia con le finalità della presente legge;
	sviluppo delle aree interne anche mediante la costruzione di laghetti collinari, la costruzione e la sistemazione di condotte di adduzione per uso irriguo, al fine di rendere più redditizie le attività agro-silvo-pastorali;
	difesa degli equilibri idraulici e idrogeologici mediante interventi per la sistemazione dei corsi d'acqua al fine di conseguire il ripristino di sufficienti condizioni di equilibrio naturale sulle sponde, necessari per assicurare la riduzione degli eventi calamitosi ed interventi a carattere integrativo, finalizzati alla difesa del territorio e alla sistemazione dei bacini;
	la conoscenza scientifica della flora e della fauna calabresi utile a realizzare il censimento delle specie biologiche con particolare attenzione alle specie endemiche e rare.
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Sicilia	Mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi;
	individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio, e comunque tali da non diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito, con particolare attenzione alla salvaguardia dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO e delle aree agricole;

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA
	recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati e all'individuazione delle misure necessarie ad assicurare uniformità nelle previsioni di pianificazione e di attuazione dettate dal piano regionale in relazione ai diversi ambiti che lo compongono;
	individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Sardegna	Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
	proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
	assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.
Piani Faunistici Venatori Regionali (PFVR)	Definire indirizzi per il mantenimento, l'incremento e il controllo delle popolazioni di mammiferi e uccelli selvatici.
	Pianificare la suddivisione del territorio in oasi di protezione, zone di ripopolamento e cattura, e aree di caccia programmata (ATC).
	Salvaguardare e ripristinare l'ambiente naturale, favorendo la creazione di corridoi ecologici per la sosta e la riproduzione della fauna, specialmente migratoria.
	Pianificare la caccia in modo che non crei danni effettivi alle coltivazioni e alle produzioni agricole

4 ANALISI DI COERENZA ESTERNA E INTERNA

L'analisi di coerenza, come noto, costituisce un momento fondamentale all'interno del processo di VAS, in quanto volto a verificare la coerenza delle scelte di Piano sia con riferimento agli obiettivi di protezione ambientale e agli altri strumenti di pianificazione (coerenza esterna) che rispetto al proprio impianto (coerenza interna).

Considerata la natura strategica del PNA e la sua portata nazionale, come descritto nel Cap. 2 la Proposta di Piano oggetto di VAS non individua interventi o azioni in maniera puntuale e localizzata, ma si focalizza sulla definizione di linee strategiche e di macro-azioni da declinare negli strumenti di pianificazione sotto ordinati.

Nei paragrafi successivi vengono sinteticamente riportati gli esiti di tutte le valutazioni di coerenza esterna ed interna sviluppate all'interno del presente Rapporto Ambientale, rimandando alla consultazione dell'Allegato 2 per i risultati di dettaglio.

4.1 Coerenza esterna

In termini generali, la finalità della coerenza esterna risiede nel consolidamento degli obiettivi perseguiti dal Piano ed in tal senso va verificata la loro consistenza rispetto a quelli desunti dai Piani e Programmi di riferimento.

Per la valutazione di coerenza esterna, si è pertanto proceduto dapprima ad individuare gli obiettivi generali di protezione ambientale pertinenti al PNA e derivanti da normativa (incluse politiche, strategie, ecc.) e riferimenti in tema di sostenibilità ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario e nazionale (cfr. Tabella 3-1). Successivamente, si è agito in modo analogo individuando gli obiettivi derivanti dagli strumenti di pianificazione/Programmazione operanti a livello nazionale, interregionale e regionale indicati in Tabella 3-2.

Il quadro di sintesi degli obiettivi così individuati, riportato nel Cap. 2.3, è stato costruito ed implementato (rispetto a quanto già presentato nel Rapporto Preliminare Ambientale) anche tenendo conto delle osservazioni e raccomandazioni formulate nel corso della fase di consultazione preliminare.

Sotto il profilo metodologico ed operativo, considerata la natura strategica del PNA, nonché il fatto che esso non individua direttamente specifici progetti e/o interventi, né la loro localizzazione seppur di massima, si è ritenuto opportuno effettuare un'analisi di coerenza basata su matrici di confronto a coppie, il cui metodo è stato già presentato nell'ambito del rapporto preliminare e che si riassume di seguito.

L'analisi è stata strutturata mediante la costruzione di una tabella a doppia entrata nella quale sono riportati, in colonna, gli obiettivi desunti dal quadro pianificatorio esaminato e, in riga, quelli della proposta di PNA.

Rispetto a quanto delineato all'interno del Rapporto Preliminare Ambientale, che prevedeva tre classi di giudizio (coerente, indifferente, non coerente) da utilizzare per la valutazione del grado di coerenza intercorrente tra le due famiglie di obiettivi, data la complessa articolazione del PNA e al fine di mettere maggiormente in evidenza la significatività dei singoli contributi, si è scelto di utilizzare le seguenti classi di giudizio rappresentate ricorrendo alle icone di Chernoff (cfr. Figura 4-1).

☺☺	forte coerenza
☺	coerenza
😐	correlazione assente o non significativa
☹	potenziale conflitto

Figura 4-1: Matrice di verifica della coerenza esterna

Si evidenzia che, data la portata del PNA, oltre alla valutazione di coerenza del Piano con gli obiettivi di protezione ambientale e con quelli appartenenti agli strumenti di pianificazione nazionale, si è ritenuto opportuno prevedere anche focus specifici sulla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS2017), in quanto quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, Programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale, in attuazione con quanto previsto dall'art. 34 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., e sul principio DNSH ('Do Not Significant Harm") introdotto dal Regolamento (UE) 2020/852.

Per questi due strumenti è stata sviluppata un'analisi di coerenza specifica e distinta riportata nei paragrafi seguenti.

4.1.1 Coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

Come anticipato, il primo focus è relativo alla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (di seguito SNSvS), che integra gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030.

La SNSvS è stata analizzata nel suo complesso, passando in rassegna tutto l'articolato sistema di Aree/Scelte/Obiettivi Strategici Nazionali al fine di definirne la significatività di raffronto con le tematiche trattate nel PNA. Le Scelte ed i relativi Obiettivi riferiti ad aspetti di sostenibilità non riconducibili al PNA che, si rammenta, rappresenta un piano di settore, sono stati considerati non pertinenti e come tali indicati nella tabella di dettaglio riportato in Allegato 2 ('N.P.').

Le sinergie esistenti tra PNA e SNSvS sono illustrate in Tabella 4-1, ove vengono indicati anche i rispettivi riferimenti agli SDGs dell'Agenda 2030.

Per una maggiore semplicità di rappresentazione, gli esiti della valutazione effettuata sono stati aggregati a livello di Scelta, contrassegnati con una 'C' gli obiettivi di Piano che, se conseguiti, possono contribuire fattivamente all'attuazione della SNSvS. La tabella di sintesi è stata costruita considerando che almeno uno degli obiettivi appartenenti ad una determinata Scelta può ricevere un contributo finalizzato al suo raggiungimento da parte degli obiettivi di PNA.

Tabella 4-1: Analisi di coerenza tra obiettivi del PNA e obiettivi della strategia SNSS – Raffronto con Goals di Agenda 2030

SCELTE SNSS	GOALS AGENDA 2030	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Promuovere la salute e il benessere		C	C	C	C	C	C
Arrestare la perdita di biodiversità		C	C	C	C	C	
Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali		C		C	C		
Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali		C	C	C	C		
Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili		C	C	C	C	C	
Garantire piena occupazione e formazione di qualità		C	C	C	C	C	
Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo		C	C	C	C	C	C
Decarbonizzare l'economia		C	C	C	C	C	C
Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo		C	C	C	C	C	C
La salvaguardia del patrimonio culturale e naturale		C	C	C	C	C	C
Educazione, sensibilizzazione, comunicazione		C	C	C	C	C	C

L'apporto alla SNSvS che può derivare dal conseguimento degli obiettivi di PNA è sinteticamente riassunto nella tabella seguente.

Tabella 4-2: Contributo del PNA agli obiettivi SNSvS

OBIETTIVI SNSS	CONTRIBUTO PNA
Promuovere la salute e il benessere	Mobilità più efficiente a ridotte emissioni di CO_2 e degli inquinanti atmosferici, adozione di procedure operative per la riduzione delle emissioni acustiche, introduzione di velivoli di nuova generazione a basse emissioni
Arrestare la perdita di biodiversità	Riuso e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti, redistribuzione dei flussi di traffico, minimizzazione del consumo di suolo e delle emissioni
Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	Riduzione delle emissioni dei sistemi aeroportuali, minimizzazione dei carichi inquinanti nei suoli e nei corpi idrici, ottimizzazione dei consumi energetici, minimizzazione del consumo di suolo
Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	Sostenibilità delle connessioni, "resilienza trasformativa" dei sistemi aeroportuali, utilizzo di energia da fonti rinnovabili, digitalizzazione
Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili	Innovazione digitale dei sistemi aeroportuali, promozione dello sviluppo di tecnologia AAM/UAM, sistemi di efficientamento energetico
Garantire piena occupazione e formazione di qualità	Incremento dell'occupazione conseguente allo sviluppo della rete aeroportuale, delle nuove tecnologie e delle soluzioni di accessibilità agli scali
Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	Promozione di forme di responsabilità ambientale tra gli stakeholder aeroportuali, massimizzazione del recupero e della riqualificazione delle infrastrutture esistenti, adozione di soluzioni "green" per gli scali, incremento dell'offerta di turismo sostenibile
Decarbonizzare l'economia	Incremento dell'efficienza energetica delle aree aeroportuali, produzione di energia rinnovabile, incremento della mobilità sostenibile
Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Creazione di un sistema aeroportuale resiliente, introduzione di tecnologie più sostenibili, riduzione delle emissioni
La salvaguardia del patrimonio culturale e naturale	Incremento dell'offerta di turismo sostenibile, razionalizzazione delle strutture esistenti
Educazione, sensibilizzazione, comunicazione	Applicazione di soluzioni per lo sviluppo sostenibile del comparto aeroportuale, campagne informative "green"

Come già anticipato, il quadro completo dell'analisi di coerenza con la SNSvS, effettuata a livello di Obiettivo Strategico Nazionale, è riportato in Allegato 2. Si evidenzia che non sono risultate incoerenze tra SNSvS e PNA.

4.1.2 Coerenza degli obiettivi con il principio DNSH

Il principio "Do No Significant Harm" (DNSH) è stato formulato nell'ambito del Regolamento (UE) 2020/852.

Il Regolamento UE 2020/852 ha introdotto nel sistema normativo europeo la tassonomia delle attività economiche eco-compatibili, che consiste in una classificazione delle attività che possono essere considerate sostenibili in base agli obiettivi ambientali dell'Unione Europea e in base ad altre clausole di carattere sociale.

Il principio alla base del suddetto Regolamento è che un'attività economica possa essere considerata sostenibile se contribuisce al perseguimento di almeno uno dei sei obiettivi ambientali dell'Unione (art. 9), senza danneggiare significativamente nessuno degli altri. Con riferimento all'art. 17 del Regolamento, i sei obiettivi ambientali sono:

a) mitigazione dei cambiamenti climatici;

b) adattamento ai cambiamenti climatici;

c) uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;

d) transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti;

e) prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo;

f) protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli eco-sistemi.

L'articolo 17 del Regolamento specifica, in particolare, che:

- Un'attività è considerata dannosa per la mitigazione del cambiamento climatico se porta a significative emissioni di gas serra;
- Un'attività è considerata dannosa per l'adattamento al cambiamento climatico se porta ad un aumento dell'impatto negativo del clima attuale e del clima futuro previsto, sull'attività stessa o su persone, natura o beni;
- Si considera che un'attività arrechi un danno significativo all'uso sostenibile e alla protezione delle risorse idriche e marine se danneggia il buono stato o il buon potenziale ecologico dei corpi idrici, comprese le acque superficiali e sotterranee, o il buono stato ambientale delle acque marine;
- Si ritiene che un'attività arrechi un danno significativo all'economia circolare, compresa la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto delle risorse naturali, o se aumenta significativamente la generazione, l'incenerimento o lo smaltimento dei rifiuti, o se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti può causare danni ambientali significativi e a lungo termine;
- Si considera che un'attività danneggi significativamente la prevenzione e il controllo dell'inquinamento se porta ad un aumento significativo delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel terreno;
- Si considera che un'attività arrechi un danno significativo alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi se è significativamente dannosa per il buono stato e la resilienza degli ecosistemi, o dannosa per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse dell'Unione.

Una prima verifica di coerenza tra il PNA ed il principio DNSH è stata effettuata confrontando gli obiettivi dei due strumenti mediante la procedura illustrata nel paragrafo introduttivo di questo capitolo (cfr. § 4.1). Il risultato è illustrato in Figura 4-2.

OBIETTIVI PNA	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
	mitigazione dei cambiamenti climatici	adattamento ai cambiamenti climatici	uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine	transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti	prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli eco- sistemi
Connettività e competitività	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Accessibilità	😊	😊	😐	😊	😊	😐
Collaborazione	😊😊	😊😊	😊	😊	😊	😊
Sostenibilità economica, sociale e ambientale	😊😊	😊😊	😊	😊😊	😊😊	😊
Efficiente uso dello spazio aereo	😊	😊	😐	😊	😊	😐
Incentivazione	😊	😊	😐	😊	😐	😐

Figura 4-2: Analisi di coerenza tra gli obiettivi del PNA e quelli del principio DNSH

L'analisi effettuata mostra una certa coerenza, in taluni casi anche forte, tra gli obiettivi del PNA ed obiettivi del principio DNSH.

La valutazione di conformità al principio DNSH ha trovato una prima applicazione in Italia con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nell'ambito degli strumenti finanziari del Next Generation EU ed è diventato prassi per tutti i programmi a sostegno delle politiche dell'EU attuati attraverso il quadro finanziario pluriennale 2021-27.

Poiché il comparto aeroportuale non è ricompreso all'interno del PNRR, al fine di effettuare una valutazione del PNA in base al principio DNSH, il riferimento principale è costituito dal Regolamento **(UE) 2021/2178**.

Tale norma, che va ad integrare il Regolamento (UE) 2020/852, fissa i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

Il contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici è definito agli artt. 10 e 11 del Regolamento (UE) 2020/852.

In particolare, l'art. 10 prevede che un'attività economica possa dare un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici se contribuisce in modo sostanziale a stabilizzare le concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera ad un livello tale da impedire pericolose interferenze di origine antropica con il sistema climatico, in linea con l'obiettivo di temperatura a lungo termine dell'accordo di Parigi, evitando o riducendo le emissioni di gas a effetto serra o aumentando l'assorbimento dei gas a effetto serra.

In base all'art. 11, invece, si considera che un'attività economica fornisca un contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici se:

a) comprende soluzioni di adattamento che riducono in modo sostanziale il rischio di effetti negativi del clima attuale e del clima previsto per il futuro sull'attività economica o riducono in modo sostanziale tali effetti negativi, senza accrescere il rischio di effetti negativi sulle persone, sulla natura o sugli attivi; o

b) fornisce soluzioni di adattamento che contribuiscono in modo sostanziale a prevenire o ridurre il rischio di effetti negativi del clima attuale e del clima previsto per il futuro sulle persone, sulla natura o sugli attivi, senza accrescere il rischio di effetti negativi sulle altre persone, sulla natura o sugli attivi.

Il Regolamento Delegato (UE) 2021/2139, nella versione aggiornata al 08/01/2025, prevede due tipologie di criteri di vaglio tecnico: nell'Allegato I sono riportati i criteri che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, mentre in Allegato II sono riportati i criteri che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Regolamento Delegato (UE) 2023/2486 ha successivamente integrato il Regolamento Delegato (UE) 2021/2139, introducendo ulteriori quattro tipologie di criteri di vaglio tecnico riferiti: all'uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine, alla transizione verso un'economia circolare; alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento; alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Alla luce delle definizioni sopra esposte, il raggiungimento degli obiettivi delineati dal PNA consentirà al sistema aeroportuale di contribuire in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ma anche all'adattamento ai cambiamenti climatici.

La differenza tra i due contributi è determinata dalla sostanzialità con cui il PNA può incidere sui primi due obiettivi ambientali definiti dal Regolamento (UE) 2020/852, mentre per gli altri quattro obiettivi i criteri da seguire sono i medesimi in entrambi i casi.

Passando in rassegna rapidamente i criteri di pertinenza di ciascun contributo sostanziale, per quanto riguarda **la mitigazione dei cambiamenti climatici** è previsto quanto segue (cfr. Allegato I, punto 6.17 "Infrastrutture aeroportuali a basse emissioni di carbonio"):

Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici

1. *L'attività soddisfa uno o più dei seguenti criteri:*

a. *l'infrastruttura è dedicata agli aeromobili con emissioni di CO_2 dallo scarico pari a zero: ricarica elettrica e rifornimento di idrogeno;*

b. *l'infrastruttura è adibita alla fornitura di energia elettrica e aria precondizionata agli aeromobili in sosta;*

c. *l'infrastruttura è adibita allo svolgimento delle operazioni proprie dell'aeroporto a zero emissioni dirette: punti di ricarica elettrica, potenziamenti della connessione alla rete elettrica, stazioni di rifornimento dell'idrogeno.*

2. *L'infrastruttura non è adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili.*

Per quanto riguarda il punto 1, gli obiettivi definiti dal PNA sono in linea con il criterio specifico. A tal proposito si segnala, in particolare, gli obiettivi di connettività e competitività e di accessibilità, che prevedono l'introduzione di velivoli di nuova generazione, tra cui velivoli elettrici e ad idrogeno e l'obiettivo di sostenibilità economica sociale e ambientale, che mira al raggiungimento dei target ambientali ICAO.

Inoltre, la prevista introduzione di un sistema di mobilità sostenibile, rappresentato da nuove forme di trasporto e servizi, raggruppate sotto l'appellativo di Mobilità Aerea Avanzata/Urbana (Advanced Air Mobility – AAM/Urban Air Mobility - UAM), consentirà di contribuire in modo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei gas serra previsti dall'Unione europea nel nuovo pacchetto climatico Fit-for-55 e consegnare alle nuove generazioni un Paese più moderno e competitivo, grazie alla creazione di un ecosistema intermodale accessibile, affidabile, efficiente e sicuro che disegni una mobilità a minimo impatto ambientale, coniugando la prospettiva dell'interesse generale con quella dell'interesse particolare, di impresa ed individui.

Per quanto concerne il punto 2, in generale le infrastrutture aeroportuali esaminate nel presente documento non sono adibite al trasporto di combustibili fossili, mentre il deposito, gestito da soggetti terzi rispetto alle società aeroportuali e funzionale, allo stato attuale, al rifornimento degli aeromobili e dei mezzi impiegati all'interno dello scalo, con la progressiva attuazione delle macroazioni di Piano finalizzata al raggiungimento degli obiettivi previsti, andrà sistematicamente a sparire.

Relativamente al **contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici**, è previsto quanto segue (cfr. Allegato II, punto 6.17 "Infrastrutture aeroportuali"):

Contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici

1. *L'attività economica ha attuato soluzioni fisiche e non fisiche ("soluzioni di adattamento") che riducono in modo sostanziale i più importanti rischi climatici fisici che pesano su quell'attività.*

2. *I rischi climatici fisici che pesano sull'attività sono stati identificati tra quelli elencati nell'appendice A del presente allegato, effettuando una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità conformemente alla procedura che segue:*

   a. *esame dell'attività per identificare quali rischi climatici fisici elencati nell'appendice A del presente allegato possono influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto;*

   b. *se l'attività è considerata a rischio per uno o più rischi climatici fisici elencati nell'appendice A del presente allegato, una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per esaminare la rilevanza dei rischi climatici fisici per l'attività economica;*

   c. *una valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico climatico individuato.*

   La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità è proporzionata alla portata dell'attività e alla durata prevista, così che:

   a. *per le attività con una durata prevista inferiore a 10 anni, la valutazione è effettuata almeno ricorrendo a proiezioni climatiche sulla scala appropriata più ridotta possibile;*

   b. *per tutte le altre attività, la valutazione è effettuata utilizzando proiezioni climatiche avanzate alla massima risoluzione disponibile nella serie esistente di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività, inclusi, almeno, scenari di proiezioni climatiche da 10 a 30 anni per i grandi investimenti.*

3. *Le proiezioni climatiche e la valutazione degli impatti si basano sulle migliori pratiche e sugli orientamenti disponibili e tengono conto delle più attuali conoscenze scientifiche per l'analisi della vulnerabilità e del rischio*

e delle relative metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico, le pubblicazioni scientifiche sottoposte ad esame inter pares e i modelli open source o a pagamento più recenti.

4. *Le soluzioni di adattamento attuate:*

    a. *non influiscono negativamente sugli sforzi di adattamento o sul livello di resilienza ai rischi climatici fisici di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche;*

    b. *favoriscono le soluzioni basate sulla natura o si basano, per quanto possibile, su infrastrutture blu o verdi;*

    c. *sono coerenti con i piani e le strategie di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali;*

    d. *sono monitorate e misurate in base a indicatori predefiniti e, nel caso in cui tali indicatori non siano soddisfatti, vengono prese in considerazione azioni correttive; (e) laddove la soluzione attuata sia fisica e consista in un'attività per la quale sono stati specificati criteri di vaglio tecnico nel presente allegato, la soluzione è conforme ai criteri di vaglio tecnico relativi a "non arrecare danno significativo" (DNSH) per tale attività.*

Tutte le soluzioni individuate a livello di PNA, che concorrono al raggiungimento dei suoi obiettivi, sono finalizzate, in misura maggiore o minore, alla costituzione di un sistema aeroportuale di nuova generazione caratterizzato dal concetto di "***resilienza trasformativa***" intesa nel senso di una capacità, a fronte di una perturbazione, di non ritornare semplicemente alle condizioni precedenti lo shock, ma di evolvere "rimbalzando in avanti" e portandosi su un sentiero di sviluppo sempre più sostenibile.

Il raggiungimento dei target di carattere ambientale stabiliti da ICAO e di net zero emission permetterà di agire positivamente sui rischi climatici che possono avere ripercussioni più significative sul sistema aeroportuale (es. gli effetti del cambiamento di temperatura). In tal senso operano le macro-azioni di Piano legate alla produzione di energia rinnovabile, al miglioramento dell'efficienza energetica, all'utilizzo di materiali e mezzi più sostenibili, all'implementazione di forme di mobilità pulita. Anche i processi di digitalizzazione del sistema agiscono in senso positivo, permettendo non solo una riduzione sistematica delle emissioni ad effetto serra ma anche la prevenzione di rischi climatici generati da fattori naturali, al fine di rendere l'intero sistema più resiliente (es. l'implementazione di digital twin terminale e airside e di Safety & Compliance Monitoring Management System).

L'implementazione del PNA può, pertanto, consentire che il sistema aeroportuale si ponga come attività economica in grado di fornire un contributo sostanziale sia alla mitigazione dei cambiamenti climatici sia all'adattamento ai cambiamenti climatici, senza arrecare danno agli altri obiettivi ambientali definiti dal Regolamento (UE) 2020/852.

4.1.3 Coerenza con gli obiettivi di protezione ambientale

Coerentemente con quanto stabilito dall'Allegato VI, di cui all'art. 13 del D.lgs. 152/2006 e smi, l'analisi di coerenza esterna generale è stata operata in considerazione di tutti quegli obiettivi di protezione ambientale stabiliti dalle politiche internazionali, comunitarie e nazionali, così come individuati nel Capitolo 2.3.

Entrando nel dettaglio delle analisi di coerenza esterna generale, con specifico riferimento alle problematiche di maggiore interesse per il presente Rapporto Ambientale, si evidenzia come negli ultimi anni l'Unione Europea abbia assunto un ruolo fondamentale nella riduzione delle emissioni di gas serra, centrando la propria politica in materia di energia verso una progressiva decarbonizzazione dell'economia.

In tal senso, esaminando gli esiti della matrice di confronto a coppie operata tra gli obiettivi di protezione ambientale e gli obiettivi generali di PNA (cfr. Tabella 4-3), si evidenzia come questi ultimi risultino fortemente coerenti con quanto previsto dalle politiche internazionali e nazionali in tema di emissioni e clima ed energia, soprattutto in riferimento alla promozione di forme di mobilità pulita e di efficienza energetica.

Rispetto alle altre tematiche ambientali strategiche, gli obiettivi di PNA risultano pressoché coerenti, o non pertinenti.

L'unico aspetto che si ritiene di dover attenzionare è quello legato agli obiettivi di protezione ambientale relativi al consumo di suolo.

La diffusa sensibilità per la riduzione del consumo di risorse (suolo, energia, ecc.) impone infatti un ripensamento delle strategie legate alla realizzazione di nuovo edificato che devono orientarsi sempre più verso la rigenerazione

sostenibile dell'esistente, nell'intento di massimizzarne il rendimento (anche energetico) in una prospettiva di medio-lungo termine.

In questo senso, uno dei pilastri del PNA è rappresentato certamente dalla razionalizzazione della rete di trasporto aereo mediante il principio di massimizzare il riutilizzo delle infrastrutture esistenti, rendendole più efficienti dal punto di vista operativo ed energetico, funzionali e resilienti.

Tabella 4-3: Analisi di coerenza tra obiettivi di protezione ambientale e obiettivi PNA

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Fattori climatici ed emissioni climalteranti	Neutralità climatica entro il 2050 (Green New Deal, SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	Ridurre la vulnerabilità del sistema paese italiano agli impatti dei cambiamenti climatici, migliorando la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici (PNACC)	☺	☺	☺☺	☺☺	☺	☺
	Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	Rafforzare le sinergie tra circolarità e riduzione dei gas a effetto serra per conseguire la neutralità climatica (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare)	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici (Agenda 2030)	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Energia	Miglioramento della prestazione energetica degli edifici (Direttiva (UE) 2018/844 di modifica della direttiva 2010/31/UE)	☺	😐	☺	☺☺	😐	😐
	Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio (SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
	Raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030	☺	☺	☺	☺	☺	😐
Biodiversità ed Ecosistemi	Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici (SNSS)	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	Assicurare un maggiore rispetto della natura nel processo decisionale pubblico e imprenditoriale (Strategia europea per la biodiversità al 2030)	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità (Green Deal europeo)	☺	😐	☺	☺	☺	😐
	Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali (SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Risorse naturali	Ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo (Agenda 2030)	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Creazione di un mercato dell'Unione efficiente per le materie prime secondarie (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare)	☺	😐	☺	☺	😐	😐

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
	Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali (SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Risorse idriche	Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinanti (D. Lgs n. 152/2006, Parte terza)	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	Migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzare la percentuale di acque reflue non trattate e aumentare sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale (Agenda 2030)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (SNSS)	☺	😐	☺	☺	😐	😐
Consumo di suolo	Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050 (Parlamento europeo e Consiglio, 2013)	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione (SNSS)	☹	☹	☺☺	☺☺	😐	😐
	Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015)	☹	☹	☺	☺☺	😐	😐
Rischi naturali	Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori (SNSS)	☺	☺	☺	☺	😐	☺

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
	Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi (Agenda 2030)	☺	☺	☺	☺	😐	☺
Beni culturali e paesaggistici	Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale (SNSS);	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo (Agenda 2030)	☺	☺	☺	☺	😐	😐
Ambiente marino e costiero	Proteggere e preservare l'ambiente marino, prevenire il degrado o, laddove possibile, ripristinare gli ecosistemi marini nelle zone in cui abbiano subito danni (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino)	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero (SNSS)	☺	😐	☺	☺	😐	😐
Salute umana	Diminuire l'esposizione umana della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (SNSS)	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da inquinamento e contaminazione di aria, acqua e suolo (Agenda 2030)	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	☺

Al fine di rendere più efficace la valutazione della coerenza del PNA con gli obiettivi di protezione ambientale, questi ultimi sono stati confrontati anche con le macro-azioni di Piano, come definite al § 2.2.

I risultati, aggregati a livello di componente, sono illustrati in Tabella 4-4, mentre l'analisi a livello disaggregato di singolo obiettivo è riportata nell'Allegato 2.

In linea generale, l'analisi condotta tra gli obiettivi di protezione ambientale assunti a riferimento e le macro-azioni previste dal Piano Aeroporti, restituisce un quadro complessivamente **positivo**, evidenziando una **sostanziale coerenza** tra le scelte strategiche di piano e le finalità di tutela ambientale.

Le macro-azioni analizzate risultano infatti, nella maggior parte dei casi, coerenti o sinergiche rispetto agli obiettivi ambientali considerati, senza che emergano elementi di incompatibilità rilevanti a scala strategica. In particolare, il livello di coerenza risulta **più elevato per le componenti "Fattori climatici ed emissioni climalteranti" ed "Energia"**, per le quali il Piano manifesta una chiara convergenza con gli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici, di riduzione delle emissioni climalteranti e di promozione dell'efficienza e della transizione energetica.

In tale ambito, le macro-azioni che hanno evidenziato i livelli di coerenza più significativi sono quelle orientate alla **riqualificazione e all'ottimizzazione delle strutture aeroportuali esistenti**, all'**impiego di biocarburanti e combustibili alternativi** e all'**adozione di procedure aeroportuali a ridotto impatto ambientale**, in quanto direttamente finalizzate al contenimento dei consumi energetici, alla riduzione delle emissioni e al miglioramento delle prestazioni ambientali complessive del sistema aeroportuale.

.

Tabella 4-4: Analisi di coerenza tra obiettivi di protezione ambientale e macro-azioni PNA

COMPONENTE				Fattori climatici ed emissioni climalteranti	Energia	Biodiversità ed Ecosistemi	Risorse naturali	Risorse idriche	Consumo di suolo	Rischi naturali	Beni culturali e paesaggistici	Ambiente marino e costiero	Salute umana
LINEE STRATEGICHE	SOSTENIBILITA' e AMBIENTE	MACRO-AZIONI PNA	Promozione utilizzo di SAF	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	☺☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Elettrificazione aree airside e landside	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	☺☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	☺
	SOSTENIBILITA' E INTERMODALITA'		Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
			Bigliettazione integrata	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺
			Microfeeding	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	☺
			Sistemi AAM/UAM	☺	😐	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺
			Sharing mobility	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
			Implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali"	☺☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	☺
			Rete cargo aeroportuale	☺	☺	😐	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐
			Connessioni intermodali Cargo City	☺	☺	☺	☺	😐	😐	☺	😐	☺	☺
	SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE		Gestione digitale flussi passeggeri	☺	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Dotazioni digitali per i passeggeri	☺	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Servizi self-service	☺	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Linee security performanti	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Biometria per identificazione viaggiatori	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Cybersecurity e smart security	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺☺	😐	😐	😐
			Comfort del passeggero	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
			Remote tower e controllo traffico aereo	☺	☺	☺	😐	☺	😐	☺☺	😐	☺	☺
			Efficientamento digitale operazioni di volo	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	☺	☺

4.1.4 Coerenza con gli strumenti di pianificazione/programmazione

Partendo dal quadro di riferimento della sostenibilità ambientale pertinente al PNA e presentato nel capitolo 2.3, debitamente integrato con le indicazioni ricevute dagli SCA in fase di consultazione preliminare, l'ultima fase dell'analisi di coerenza esterna ha preso in considerazione gli obiettivi desunti dalle politiche di pianificazione e Programmazione nazionali e regionali.

I risultati di tale analisi sono riportati in Tabella 4-5, dove il dato è stato aggregato a livello di piano/programma/strategia, rimandando alla consultazione dell'Allegato 2 per il dettaglio della coerenza valutata per ogni singolo obiettivo di ciascun strumento di pianificazione/Programmazione preso in considerazione.

Tabella 4-5: Analisi di coerenza tra strumenti di pianificazione/Programmazione e obiettivi PNA

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI PNA					
	Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piani/Programmi/Strategie internazionali						
8° Programma generale di azione dell'Unione per l'ambiente fino al 2030 (PAA)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
COM(2021) 699 - Strategia dell'UE per il suolo per il 2030	☹	☹	☺☺	☺☺	😐	😐
Direttiva (UE) 2025/2360 monitoraggio e resilienza del suolo	😐	😐	☺☺	☺☺	😐	😐
COM(2020) 789 - Strategia UE per una mobilità sostenibile e intelligente	☺☺	☺☺	☺	☺	☺	☺
Piano d'azione UE per l'inquinamento zero	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
PACCHETTO "EU FIT FOR 55": Emission Trading System (ETS)	☺	☺	☺	☺	☺	☺
DIRETTIVA 2002/49/CE	😐	😐	😐	☺	😐	😐
REGOLAMENTO (UE) N. 598/2014	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030	☺	☺	☺	☺	☺	😐
Regolamento (UE) 2023/2405 "ReFuelEU Aviation"	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Regolamento Delegato (UE) 2025/20	☺	☺	☺	☺	☺	😐
Piani/Programmi/Strategie nazionali						
Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile (PSNMS)	☺	☺	☺	☺	☺	😐

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI PNA					
	Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza 2025	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺
Piano Strategico Nazionale AAM (2021-2030)	☺	☺	☺	😐	😐	😐
Piano per la Transizione ecologica (PTE)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (PNCIA)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	☺	☺	☺	☺	😐	😐
Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	☺	☺	☺	☺	😐	😐
Piani/Programmi/Strategie regionali						
Piani regionali di gestione della qualità dell'aria	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Complementi Regionali per lo Sviluppo Rurale (CSR)	☺	☺	😐	☺	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Lombardia	☺	😐	☺	☺	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Piemonte	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Veneto	😐	😐	☺	☺	☺	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Friuli Venezia Giulia	☹	☹	☺	☺	😐	😐
Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) – Regione Liguria	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Emilia Romagna	☺	☺	☺	☺	☺	😐
Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT) – Regione Toscana	😐	😐	😐	😐	😐	😐

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI PNA					
	Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Marche	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Umbria	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Lazio	🙂	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Abruzzo	🙂	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Campania	🙂	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Puglia	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) – Regione Calabria	😐	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Sicilia	😐	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Sardegna	😐	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piani Faunistici Venatori Regionali (PFVR)	😐	😐	😐	😐	😐	😐

Il confronto di coerenza esterna tra gli obiettivi del PNA e gli obiettivi derivanti dai principali strumenti di pianificazione e programmazione di livello nazionale e settoriale evidenzia un quadro complessivamente **coerente**, pur con la presenza di alcune **potenziali aree di tensione** che meritano specifica attenzione in sede attuativa.

In particolare, risulta elevata la coerenza con quegli strumenti di pianificazione maggiormente attinenti alle finalità e agli ambiti di intervento del Piano Aeroporti, quali il **Piano Strategico Nazionale AAM** e l'**Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza 2025**, che condividono obiettivi di sviluppo, modernizzazione e integrazione del sistema aeroportuale e della mobilità aerea avanzata.

Analogamente, un significativo livello di coerenza si riscontra con gli strumenti di pianificazione e programmazione orientati alla **riduzione delle emissioni in atmosfera**, alla **mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici** e alla **transizione ecologica**, quali il **PNCIA**, il **PNACC** e il **Piano per la Transizione Ecologica**, in quanto le strategie del PNA risultano in larga misura allineate agli obiettivi di sostenibilità ambientale e di contenimento degli impatti climatici. Ulteriori elementi di sinergia emergono inoltre con alcuni **piani settoriali**, che individuano come prioritaria l'integrazione territoriale e funzionale delle infrastrutture di mobilità, obiettivo pienamente coerente con le finalità di accessibilità e connettività del Piano (es. Piano Paesaggistico del Piemonte).

Di contro, alcuni strumenti di pianificazione settoriale, quali i **piani paesaggistici** e i **piani faunistico-venatori**, pur non evidenziando specifiche situazioni di conflitto con il PNA, non manifestano neppure rilevanti elementi di sinergia, in ragione della diversa scala di riferimento e delle differenti finalità perseguite, configurando pertanto una relazione prevalentemente neutra sotto il profilo della coerenza strategica.

4.2 Coerenza interna

L'analisi di coerenza interna permette di garantire la rispondenza degli interventi/azioni agli obiettivi fissati.

In altre parole, tale analisi è finalizzata a stabilire la correlazione tra gli obiettivi generali e specifici che il Piano intende perseguire e le azioni da intraprendere per il loro raggiungimento.

L'analisi è effettuata iterativamente, durante tutto lo sviluppo dell'attività pianificatoria, in modo da poterne verificare la validità.

In sostanza, l'analisi di coerenza interna, che accompagna l'elaborazione del Piano, permette di individuare quegli interventi/azioni che sono coerenti con gli obiettivi e con le esigenze del Piano stesso.

Considerata la natura strategica del PNA, nonché il fatto che esso non localizza direttamente gli interventi, si è ritenuto di attuare un'analisi di coerenza basata su matrici di confronto a coppie, il cui metodo è stato già anticipato nel Rapporto Preliminare Ambientale.

Pertanto, l'analisi è stata strutturata in una matrice, che contiene lungo le colonne le macro-azioni individuate dal PNA e lungo le righe gli obiettivi strategici di cui valutare la coerenza. L'esito del confronto è riportato in ogni casella di incrocio della matrice e rappresentato tramite simbologia e colori, ampliando la scala di analisi rispetto a quanto proposto in sede di Rapporto Preliminare per meglio evidenziare le sinergie presenti, in analogia con quanto sviluppato per l'analisi di coerenza esterna.

La scala di analisi è pertanto articolata su 4 classi di giudizio come di seguito riportato.

☺☺	forte coerenza
☺	coerenza
😐	correlazione assente o non significativa
☹	potenziale conflitto

Figura 4-3: Matrice di verifica della coerenza interna

I risultati di tale analisi sono riportati in Tabella 4-6.

Tabella 4-6: Analisi di coerenza interna

LINEE STRATEGICHE	MACRO-AZIONI	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
SOSTENIBILITA' e AMBIENTE	Promozione utilizzo di SAF	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺
	Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺☺
	Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Elettrificazione aree airside e landside	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	😐
	Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	😐
SOSTENIBILITA' E INTERMODALITA'	Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺
	Bigliettazione integrata	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	Microfeeding	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺
	Sistemi AAM/UAM	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺	☺
	Sharing mobility	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	Implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali"	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺
	Rete cargo aeroportuale	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	Connessioni intermodali Cargo City	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺☺
SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE	Gestione digitale flussi passeggeri	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	Dotazioni digitali per i passeggeri	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Servizi self-service	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Linee security performanti	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Biometria per identificazione viaggiatori	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Cybersecurity e smart security	☺☺	☺	☺	☺☺	😐	😐
	Comfort del passeggero	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Remote tow er e controllo traffico aereo	☺☺	☺	☺	☺	☺☺	😐
	Efficientamento digitale operazioni di volo	☺☺	☺	☺	☺	☺☺	😐

Il risultato dell'analisi di coerenza interna restituisce un quadro di **elevata coerenza e forte sinergia**, confermando la solidità dell'impianto strategico del Piano e la stretta relazione funzionale tra obiettivi e strumenti attuativi.

Le macro-azioni risultano infatti chiaramente orientate al perseguimento degli obiettivi del PNA e concorrono in modo diretto e integrato al loro raggiungimento; al contempo, l'analisi consente di evidenziare come il contributo delle singole macro-azioni non sia uniforme, permettendo di individuare quali di esse incidano in maniera più marcata su specifici obiettivi e quali, grazie alla loro **trasversalità intrinseca**, siano in grado di generare effetti positivi su una pluralità di obiettivi di Piano.

In particolare, le macro-azioni finalizzate a creare i presupposti normativi, organizzativi e infrastrutturali per l'introduzione e lo sviluppo dei sistemi di **Advanced Air Mobility (AAM)** e **Urban Air Mobility (UAM)** mostrano una significativa sinergia con gli obiettivi di **connettività**, **accessibilità** e **collaborazione**, favorendo l'evoluzione del sistema aeroportuale verso modelli di mobilità più integrati, innovativi e cooperativi.

In tale contesto, la **costituzione di una cabina di regia presso il MIT** e la **promozione di accordi finalizzati al raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile** assumono un ruolo centrale nel rafforzare l'**intermodalità**, contribuendo in modo diretto al conseguimento dell'obiettivo di accessibilità e al miglior coordinamento tra le diverse componenti del sistema dei trasporti.

Parallelamente, le macro-azioni che prevedono l'**adeguamento e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti**, l'**adozione di procedure aeroportuali green** e l'**impiego di biocarburanti e combustibili alternativi** evidenziano una spiccata capacità di incidere sull'obiettivo della **sostenibilità economica, sociale e ambientale**, in quanto orientate alla riduzione degli impatti ambientali, al miglioramento dell'efficienza operativa e al rafforzamento dell'accettabilità sociale delle infrastrutture aeroportuali.

All'interno di questo quadro complessivamente sinergico, l'analisi mette tuttavia in evidenza come le macro-azioni che prevedono **interventi greenfield** e **interventi brownfield di ampliamento delle infrastrutture**, pur risultando in generale fortemente coerenti con gli obiettivi del PNA – in particolare in termini di potenziamento della capacità, della connettività e della competitività del sistema aeroportuale – richiedano una **specifica e attenta considerazione sotto il profilo ambientale**.

5 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

5.1 Ambito di influenza territoriale ed aspetti ambientali interessati

L'ambito di influenza territoriale del PNA, ossia l'ambito territoriale in cui possono manifestarsi gli effetti ambientali dello stesso, è considerato coincidente con il territorio nazionale. Tale scelta è stata assunta sulla base delle considerazioni di seguito riportate. Il sistema del trasporto aereo, al fine di garantire la massima efficienza ed efficacia, deve interessare in modo capillare l'intero territorio nazionale contribuendo al raggiungimento di obiettivi comunitari di riferimento per gli Stati membri.

L'inquadramento ambientale dell'ambito di influenza del PNA viene sviluppato attraverso l'analisi del contesto interessato dai possibili effetti generati dal Piano. Tale analisi è finalizzata a valutare lo stato di qualità ambientale del territorio nazionale per le componenti pertinenti e, contestualmente, a individuare e descrivere gli elementi di criticità sui quali l'attuazione del Piano potrebbe avere effetti. In tale analisi sono compresi i fattori di pressione responsabili dello stato ambientale che interagiscono con le misure del Piano.

A tal riguardo, l'Allegato VI alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 prevede, tra i contenuti del Rapporto Ambientale, i seguenti elementi:

- aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del Piano;
- caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o Piano, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le zone designate come Zone di Protezione Speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come Siti di importanza Comunitaria (SIC) per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n.228.

Con riferimento ai temi ambientali riportati alla lett. f) dell'Allegato VI (ossia: biodiversità, popolazione, salute umana, flora e fauna, suolo, acqua, aria, fattori climatici, beni materiali, patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico), l'analisi di contesto sarà condotta per i seguenti aspetti ritenuti pertinenti per il Piano: qualità dell'aria, emissioni e fattori climatici; biodiversità, aree naturali protette e patrimonio forestale; risorse idriche; suolo (uso, copertura e qualità dei suoli); rischi naturali (idraulico, geomorfologico, sismico); paesaggio e beni culturali, benessere della popolazione, aspetti socio economici.

Per l'importanza che riveste per l'ambiente e per gli aspetti socioeconomici dei giorni nostri, sarà inoltre analizzato anche il tema dell'energia.

L'analisi di contesto sarà condotta mediante indicatori ambientali opportunamente individuati sulla base della loro popolabilità e aggiornamento che saranno utilizzati anche per l'analisi degli effetti e il monitoraggio VAS del Piano.

Per le componenti ritenute più significative è stato predisposto un focus sviluppato a livello di singolo aeroporto riportato in Allegato 3.

5.2 Fattori climatici

Il riscaldamento globale è ormai un fenomeno innegabile ed i cambiamenti che si stanno verificando non hanno precedenti su una scala multi-temporale.

Con il Green Deal europeo, l'Unione ha posto il contrasto al riscaldamento globale al centro della propria agenda politica, impegnandosi a contribuire al contenimento dell'aumento della temperatura media globale entro 1,5°C rispetto ai livelli pre-industriali e a rafforzare la resilienza dei territori agli effetti dei cambiamenti climatici. Tale orientamento è pienamente coerente con gli impegni assunti nell'ambito degli Accordi di Parigi, fondati sulle valutazioni scientifiche del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC). L'Accordo di Parigi, adottato

nel dicembre 2015 durante la COP21, rappresenta il primo trattato universale e giuridicamente vincolante in materia di cambiamenti climatici, al quale aderiscono l'UE, i suoi Stati membri e oltre 190 parti. L'intesa stabilisce l'obiettivo di lungo periodo di mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C rispetto all'era pre-industriale e di proseguire gli sforzi per limitarlo a 1,5°C, al fine di ridurre in modo significativo rischi e impatti associati ai cambiamenti climatici.

La temperatura media globale osservata è oggi di circa 1°C superiore rispetto ai livelli dell'era preindustriale e questo sta già determinando importanti effetti, tra cui l'aumento di fenomeni meteorologici estremi, l'innalzamento del livello del mare, la diminuzione del ghiaccio artico, l'incremento di incendi boschivi, la perdita di biodiversità.

La regione mediterranea è considerata uno degli "hot spot" del cambiamento climatico, con un riscaldamento che supera del 20% l'incremento medio globale e una riduzione delle precipitazioni in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico nelle zone temperate.

La conoscenza dello stato attuale del clima e delle tendenze in atto costituisce, pertanto, un elemento essenziale per valutare gli impatti e le vulnerabilità ai cambiamenti climatici in Italia.

Ai fini di inquadrare lo stato del clima attuale e le tendenze nel corso degli ultimi decenni, si è fatto riferimento a quanto pubblicato nel documento "*Il clima in Italia nel 2024*" (SNPA, 2025), relativamente ai due principali parametri climatici, ossia temperatura e precipitazioni.

5.2.1 Temperatura

L'aumento della temperatura media registrato in Italia negli ultimi trenta anni è spesso superiore a quello medio globale sulla terraferma.

Il 2024 è risultato l'anno più caldo della serie dal 1961, con una marcata anomalia positiva di temperatura media di +1.33 °C rispetto al valore climatologico 1991-2020.

A partire dal 2000, le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive, ad eccezione di quattro anni: 2004, 2005, 2010 e 2013; il 2024 è stato, inoltre, l'undicesimo anno consecutivo con un'anomalia positiva rispetto alla norma (cfr. Figura 5-1).

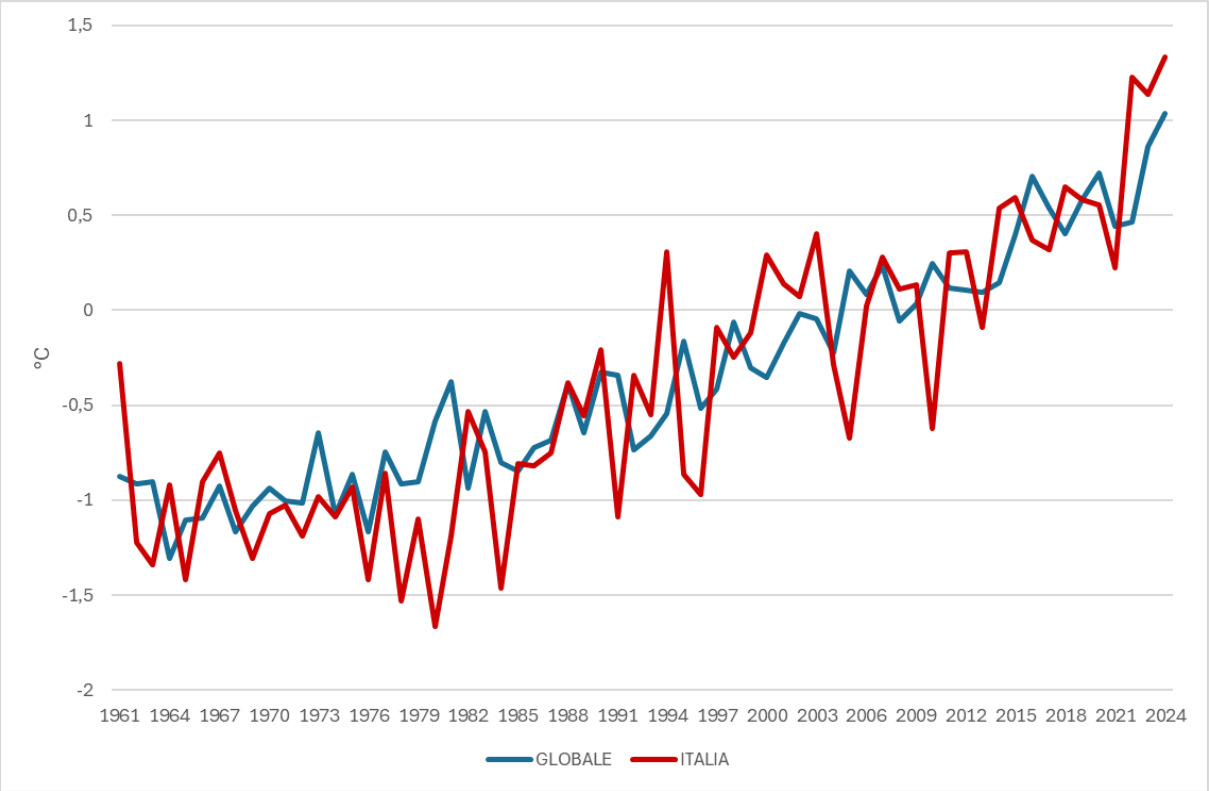


Figura 5-1: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1991-2020 (fonte: elaborazioni ISPRA)

Il 2024 si colloca al secondo posto della serie per l'anomalia della temperatura massima (+1.26 °C), dopo il record del 2022, **e al primo posto per l'anomalia di temperatura minima (+1.40 °C)**, superando il record precedente dell'anno 2023.

L'andamento della temperatura media in Italia nel corso del 2024, in termini di anomalia rispetto al periodo climatologico 1991-2020, è illustrato in Figura 5-2.

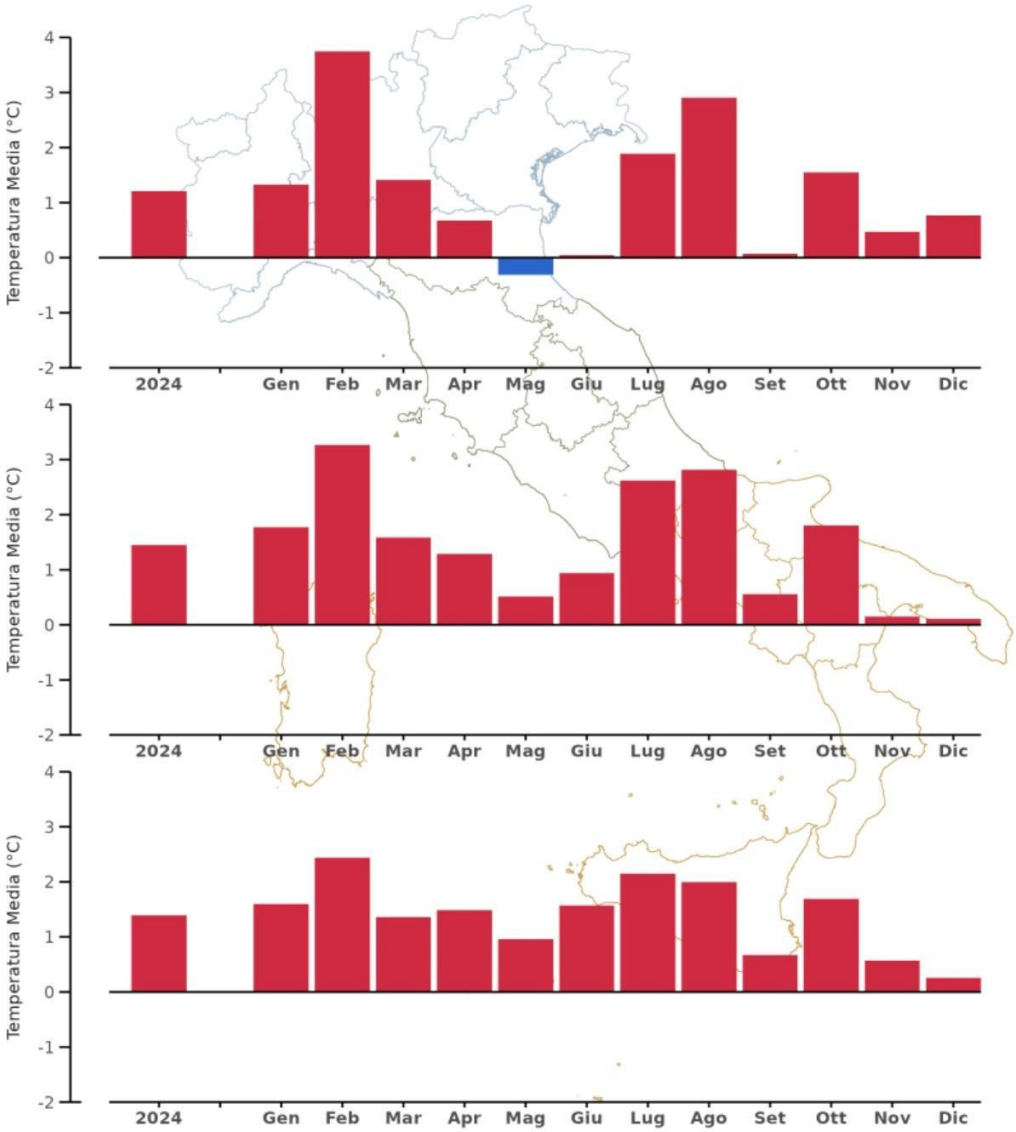


Figura 5-2: Anomalia media 2024 (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1991-2020 – Nord, Centro, Sud e Isole (fonte: elaborazioni ISPRA)

A livello tendenziale, la variabilità interannuale della temperatura in Italia è evidenziata dalle serie delle anomalie annuali di temperatura media, minima e massima, rispetto alla media climatologica 1991-2020 (cfr. Figura 5-3 e Figura 5-4).

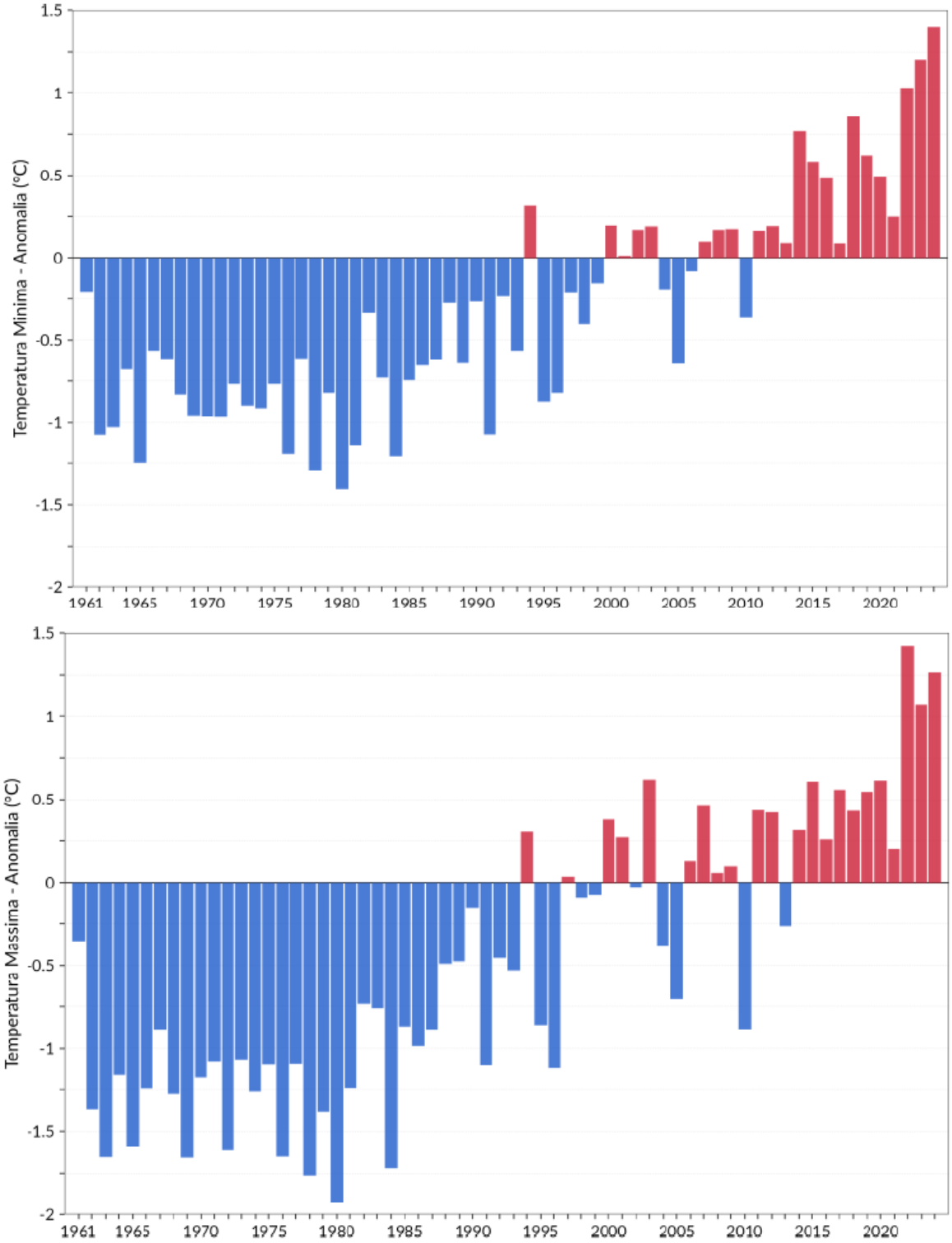


Figura 5-3: Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura minima e massima rispetto al valore normale 1991-2020 (fonte: elaborazioni ISPRA su dati SCIA)

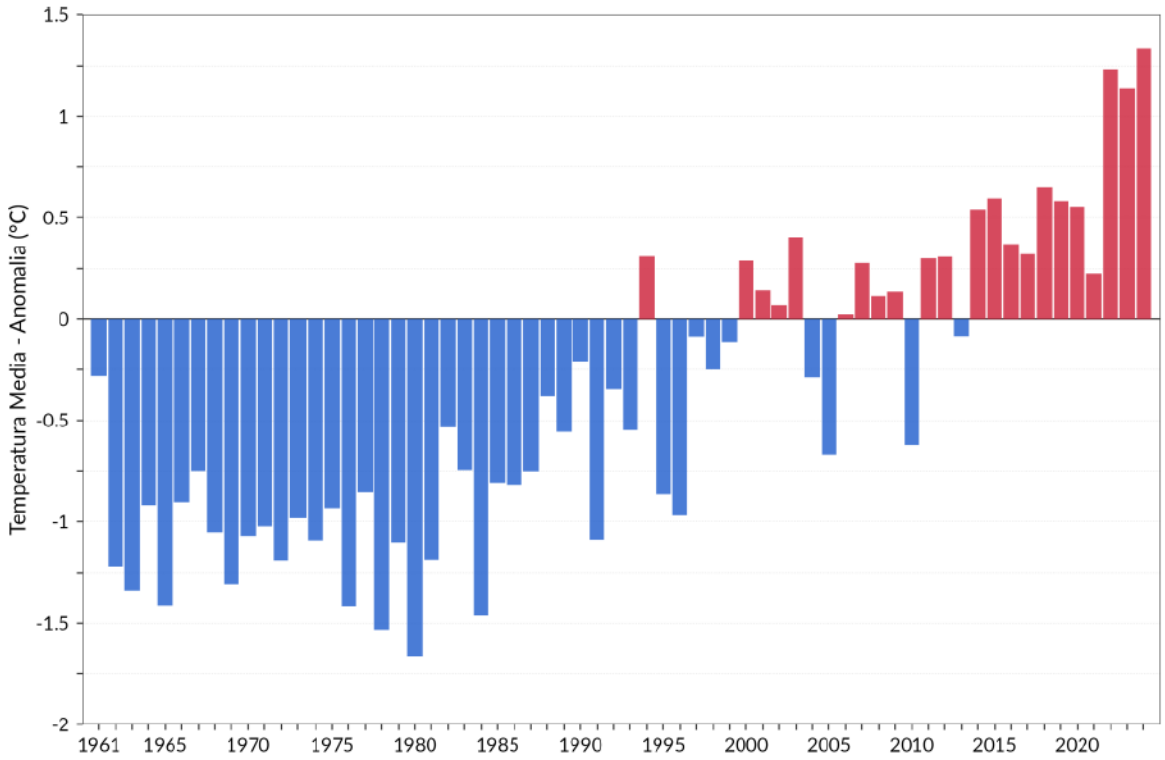


Figura 5-4: Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura media rispetto al valore normale 1991-2020 (fonte: elaborazioni ISPRA su dati SCIA)

In Tabella 5-1 sono riportate le stime aggiornate dei trend di temperatura calcolati con un modello di regressione lineare.

Tabella 5-1: Trend (e relativo errore standard) della temperatura in Italia dal 1981 al 2024 (fonte: elaborazioni ISPRA su dati SCIA)

Indicatore	trend (°C / 10 anni)
ANNUALE	
Temperatura media Italia	+0.42±0.04
Temperatura minima Italia	+0.40±0.04
Temperatura massima Italia	+0.44±0.05
Temperatura media Nord	+0.46±0.05
Temperatura media Centro	+0.43±0.05
Temperatura media Sud e Isole	+0.38±0.04
STAGIONALE (Italia)	
Temperatura media inverno	+0.36±0.10
Temperatura media primavera	+0.35±0.08
Temperatura media estate	+0.60±0.08
Temperatura media autunno	+0.37±0.07

Poiché l'inizio degli anni '80 viene considerato come il momento in cui si verifica un cambiamento marcato in rialzo del trend di temperatura (Toreti e Desiato, 2007), il modello di regressione utilizzato per il calcolo dei trend ha analizzato l'intervallo di tempo 1981-2024. **La stima del tasso di variazione della temperatura media è di (+0.42 ± 0.04) °C / 10 anni, della temperatura massima di (+0.44 ± 0.05) °C / 10 anni e della temperatura minima di (+0.40 ± 0.04) °C / 10 anni.**

Anche su base stagionale, tutti i trend della temperatura media sono positivi. **Il trend più marcato si registra in estate (+0.60 ± 0.08) °C / 10 anni**; con riferimento alle altre stagioni, in autunno il trend stimato è di (+0.37 ± 0.08) °C / 10 anni, in inverno (0.36 ± 0.10) °C / 10 anni e in primavera (+0.35 ± 0.08) °C / 10 anni. L'analisi per macroaree geografiche indica un tasso di variazione della temperatura media di (+0.46±0.05) °C / 10 anni al Nord, (+0.43±0.05) °C / 10 anni al Centro e (+0.38±0.04) °C / 10 anni al Sud e Isole.

Passando a considerare anche la temperatura superficiale del mare, l'indicatore SST-*Sea Surface Temperature* per il 2024, elaborato a partire dai dati forniti dalla piattaforma del *Copernicus Marine Service* (CMS), mostra una generale tendenza in aumento nei mari italiani. La stima della SST, su un grigliato regolare con passo orizzontale di 0.05°, è stata ottenuta dall'interpolazione di dati satellitari, riferiti all'intervallo 1982-2024.

Considerata nel suo insieme, la **temperatura superficiale dei mari italiani nel 2024** (Figura 4.4) è stata superiore alla media climatologica 1991-2020; le **anomalie medie sono state positive in tutti i mesi**, con i massimi scostamenti positivi dai valori normali ad agosto (+2.16 °C), la cui forte anomalia positiva lo rende il mese con i valori medi più alti del 2024, e luglio (+1.74 °C). Con un'anomalia media di **+1.24 °C rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1991-2020**, il 2024 si conferma come **il valore più alto dell'intera serie dal 1982**, quasi 0.3 °C superiore al precedente record del 2022 (cfr. Figura 5-5).

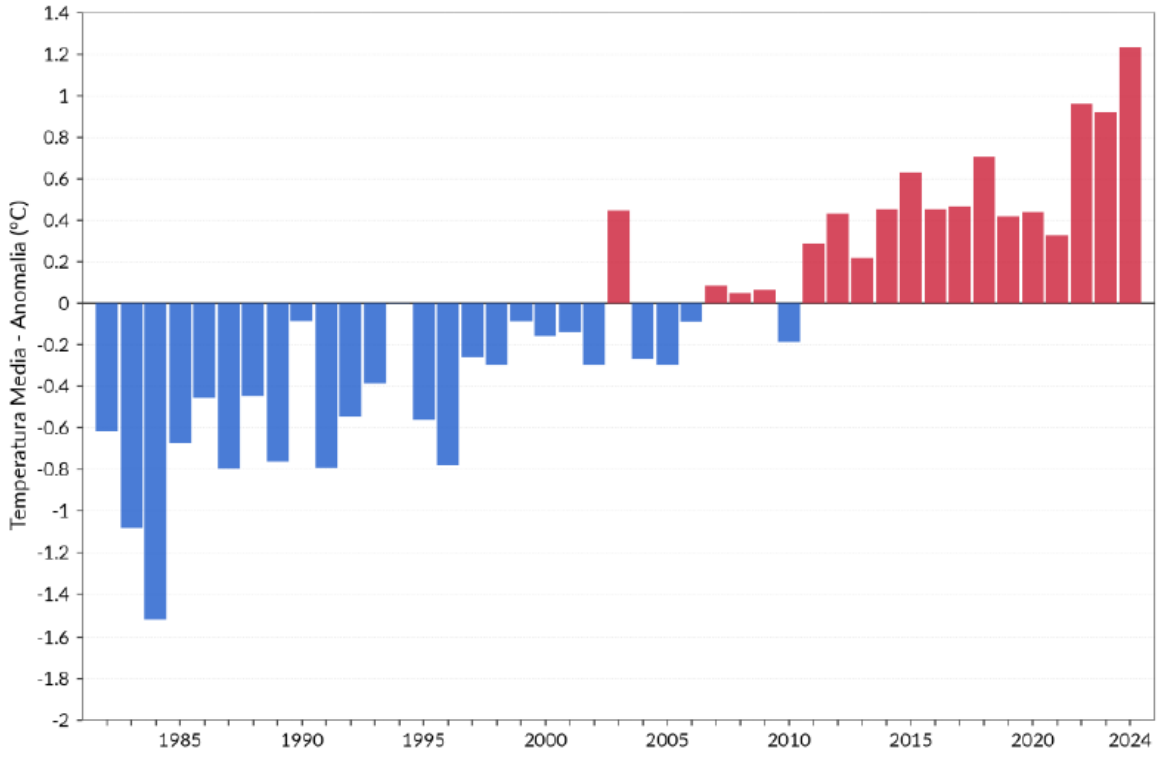


Figura 5-5: Serie delle anomalie medie annuali della temperatura media superficiale dei mari italiani, nell'intervallo 1982-2024 (fonte: Elaborazione ISPRA su dati di SST)

5.2.2 Precipitazioni

Relativamente alle precipitazioni non vi è evidenza, nel corso degli ultimi decenni, di una tendenza netta come quella registrata per la temperatura.

Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state complessivamente superiori alla media climatologica di circa l'8%. Il 2024 è stato caratterizzato da un'alternanza di anomalie positive e negative mensili nel corso dell'anno. I **mesi relativamente più secchi** sono stati **novembre (-71%) e luglio (-35%),** mentre **i mesi relativamente più piovosi sono stati febbraio (+85%) e marzo (+72%).**

La mappa delle precipitazioni cumulate per l'anno 2024 è illustrata in Figura 5-6.

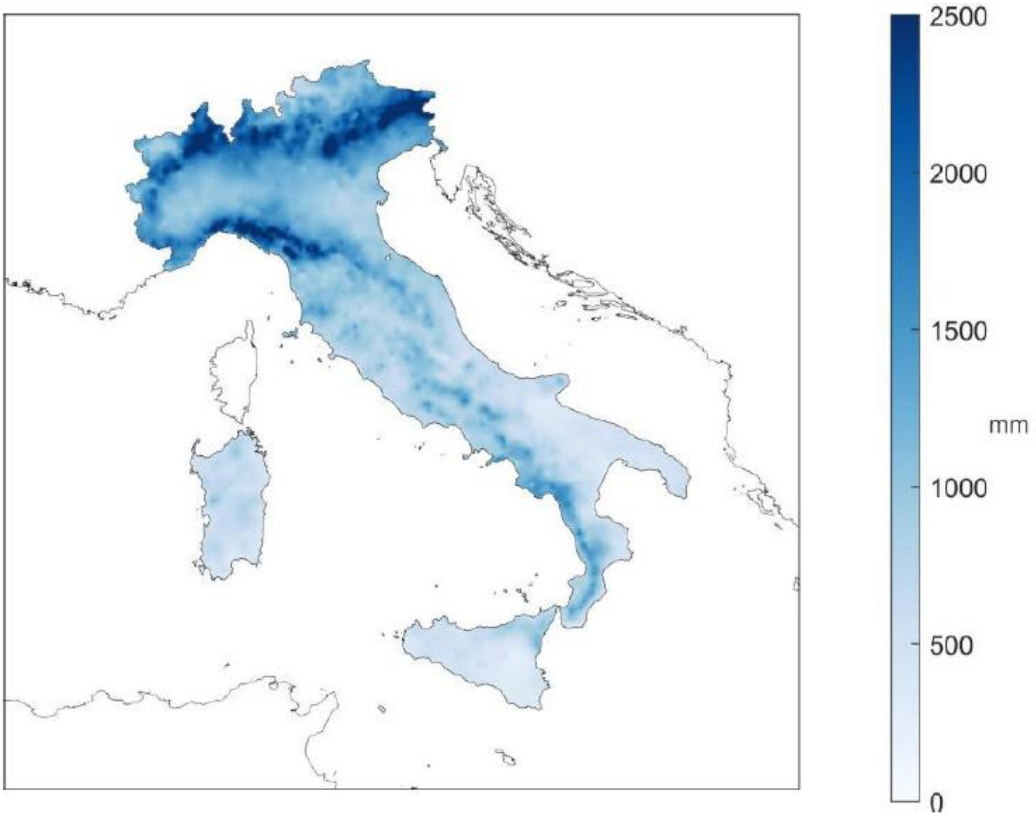


Figura 5-6: Precipitazione cumulata relativa all'anno 2021 (fonte: ISPRA)

I valori più bassi sono stati registrati su ampie aree di Emilia-Romagna e Piemonte, Puglia e Basilicata e Italia insulare: in Sicilia e Sardegna si sono registrati i valori minimi, inferiori a 200 mm.

L'analisi per macroaree geografiche indica che **l'anomalia di precipitazione è stata negativa al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%),** dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

Le precipitazioni sono state inferiori alla norma ovunque **ad aprile, luglio e novembre, mentre sono state superiori alla norma ovunque a febbraio, maggio e settembre**. Le anomalie più marcate si sono avute tutte al Nord: quelle positive a febbraio (+190%) e a marzo (+172%), quella negativa a novembre (-88%). Al Centro si sono registrate anomalie comprese tra -70% (novembre) e +60% (settembre), mentre al Sud e Isole si sono registrate anomalie comprese tra -73 % (giugno) e +57% (agosto), con una prevalenza di anomalie negative (cfr. Figura 5-7).

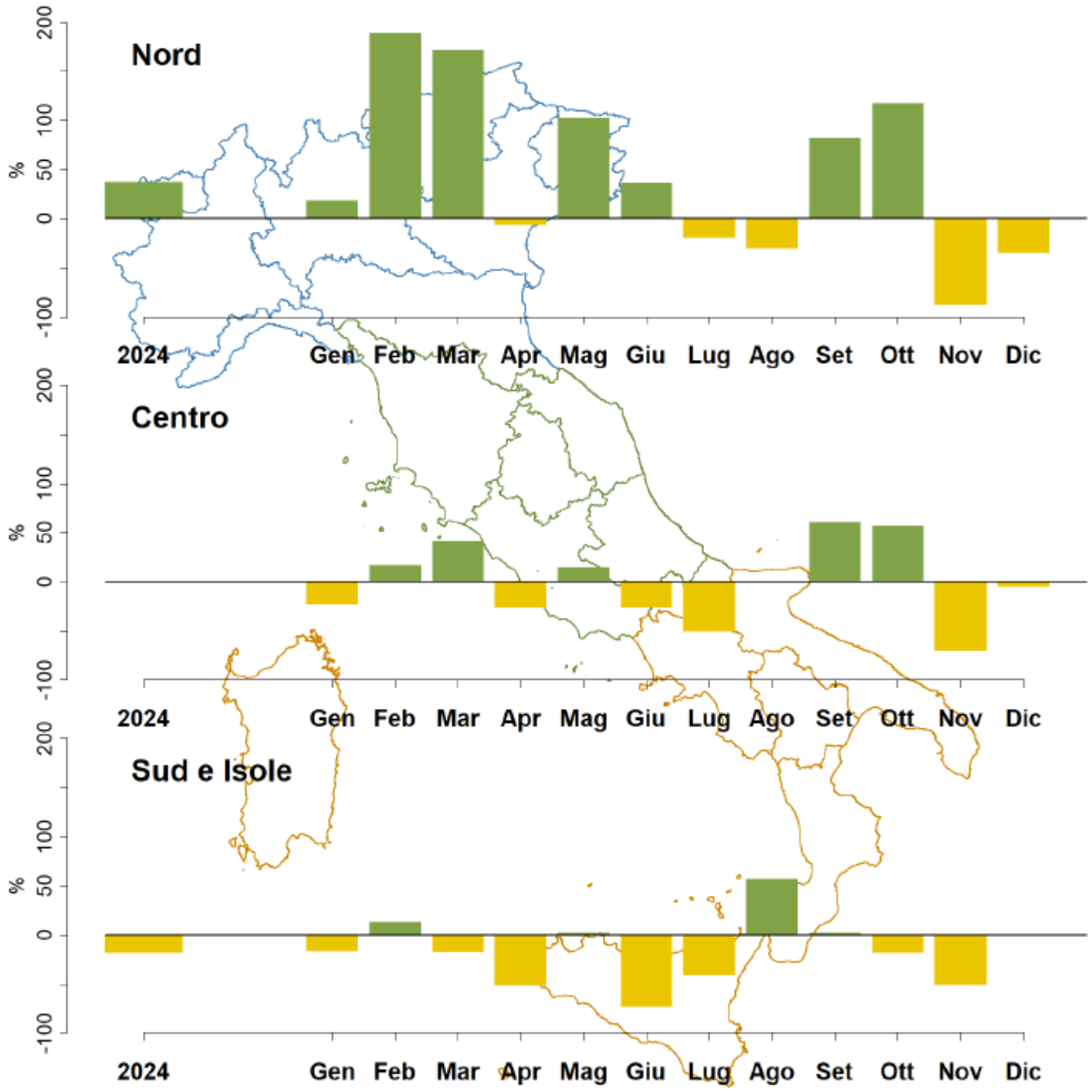


Figura 5-7: Anomalia media mensile ed annuale 2024, espressa in valori percentuali, della precipitazione cumulata Nord, Centro, Sud e Isole, rispetto al valore normale 1991-2020 (fonte: ISPRA)

Relativamente all'aspetto tendenziale, con un'anomalia di precipitazione cumulata media in Italia di +8% circa, il 2024 si colloca al diciottesimo posto tra i più piovosi della serie dal 1961 (cfr. Figura 5-8).

Dalle serie di anomalia della precipitazione cumulata stagionale si rileva che l'estate è stata meno piovosa della norma (-12%), collocandosi al ventiquattresimo posto della serie fra le meno piovose, mentre le altre stagioni sono state più piovose della media. La stagione relativamente più piovosa è stata la primavera (+24%), che si colloca all'ottavo posto tra le più piovose, seguita dall'inverno (+5%) e dall'autunno (+3%), che hanno fatto registrare precipitazioni poco sopra la norma.

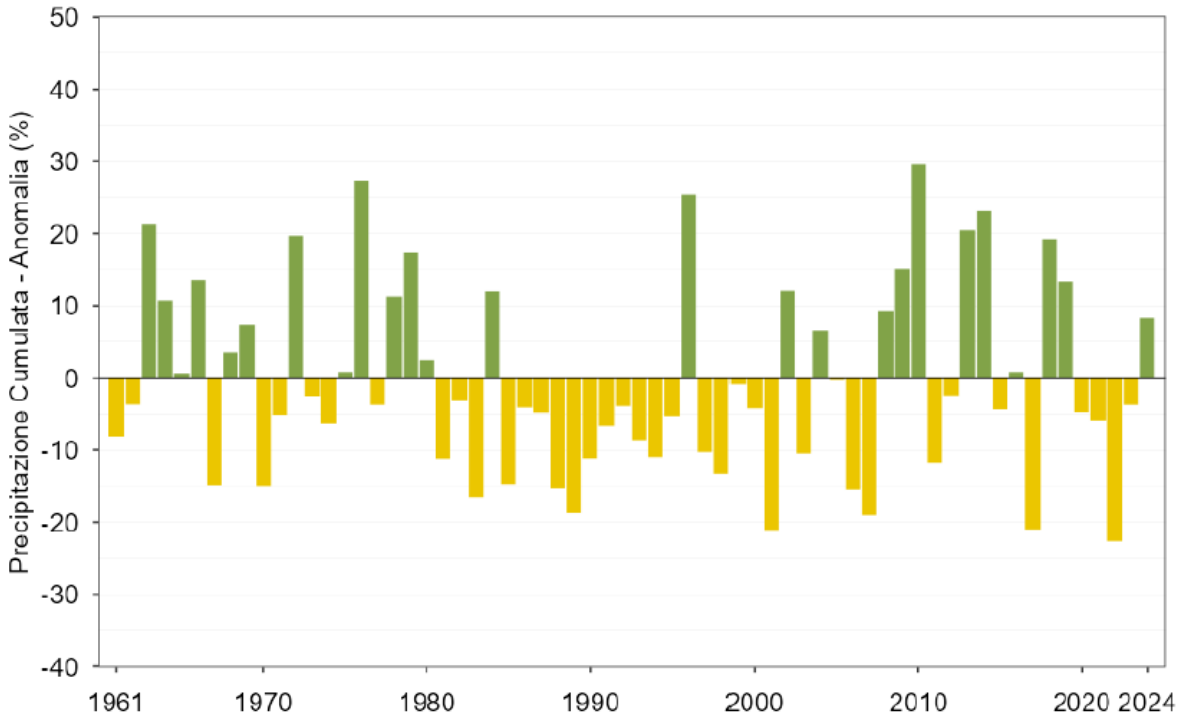


Figura 5-8: Serie delle anomalie medie in Italia, espresse in valori percentuali, della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1991-2020 (fonte: ISPRA)

In Tabella 5-2 vengono riassunti i trend della precipitazione cumulata nel periodo 1961-2024, calcolati con un modello di regressione lineare semplice. Le stime sono confermate anche dall'applicazione di un modello non parametrico (stimatore di Theil-Sen e test di Mann-Kendall, si veda ad es., Sen, 1968). I trend sono stati calcolati dapprima per le serie annuali aggregando le stazioni dell'Italia intera, del Nord, del Centro e del Sud e Isole e poi per le serie stagionali dell'intero territorio nazionale. In tutti casi non risultano tendenze statisticamente significative.

Tabella 5-2: Trend (e relativo errore standard) delle precipitazioni cumulate in Italia dal 1961 al 2021

Precipitazione cumulata	trend (%/10 anni)
ANNUALE	
Italia	(-0.3 ± 0.9)
Nord	(+0.5 ± 1.1)
Centro	(-1.3 ± 1.0)
Sud e Isole	(-0.3 ± 1.1)
STAGIONALE (Italia)	
Inverno	(-2.3 ± 2.1)
Primavera	(+0.7 ± 1.4)
Estate	(-1.6 ± 2.1)
Autunno	(+1.2 ± 1.4)

Per quanto riguarda il numero di giorni asciutti (precipitazione < 1 mm), la situazione più critica si registra su Puglia, su gran parte delle aree costiere, e sulle Isole, dove si rilevano localmente i valori più elevati, con picchi oltre i 320 giorni asciutti. I valori più bassi (fino a circa 220 giorni asciutti) si registrano su Alpi e Prealpi e sulla dorsale appenninica settentrionale (cfr. Figura 5-9).

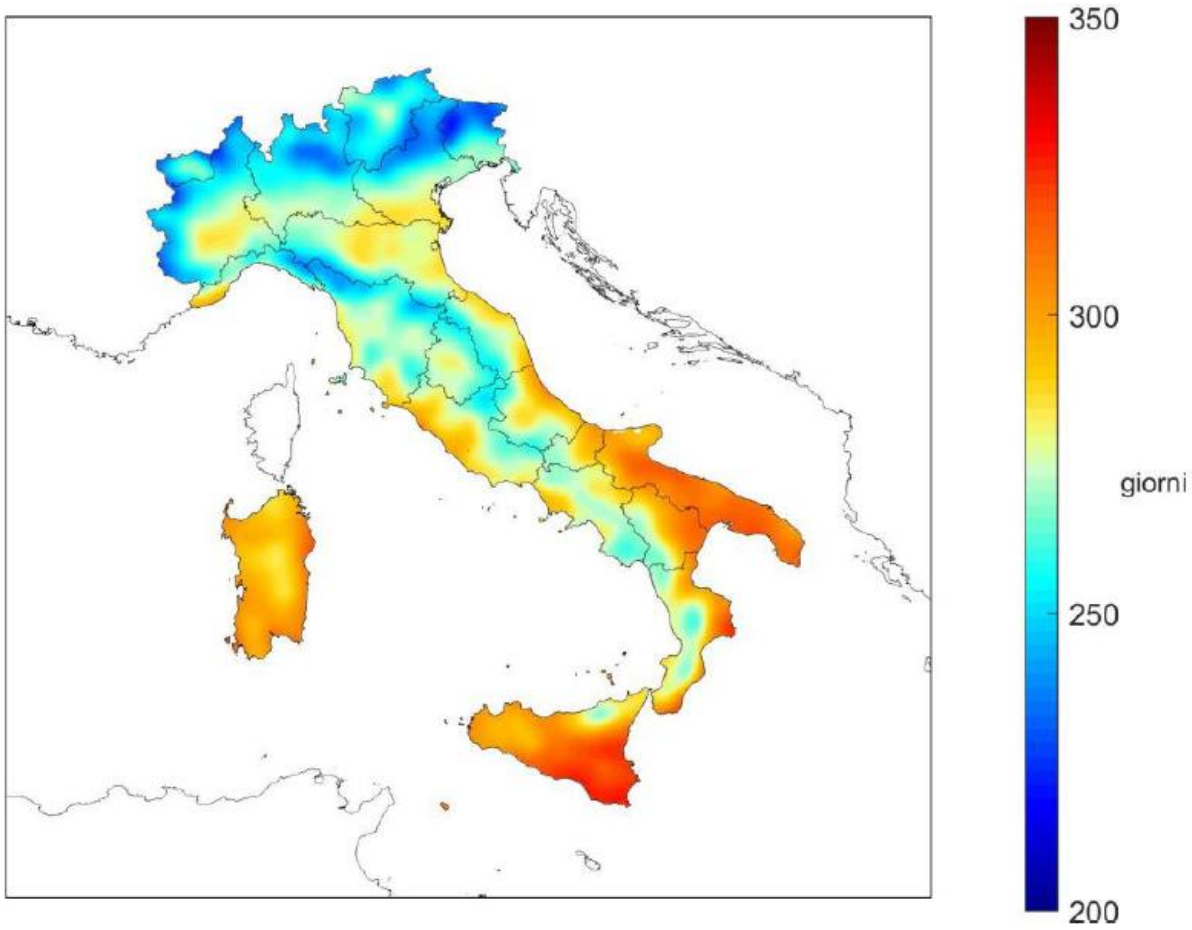


Figura 5-9: Mappatura dei giorni asciutti nel 2024 (fonte: Elaborazione ISPRA su dati SCIA)

Siccità e severità idrica

A livello nazionale, il 2024 è risultato un anno piovoso, con un volume totale annuo di precipitazioni stimato in circa 319 miliardi di metri cubi (corrispondenti a 1056 mm), superiore di oltre il 10% alla media annua riferita all'ultimo trentennio climatologico 1991-2020, stimata in circa 285 miliardi di metri cubi (944.4 mm). In termini di volumi totali, febbraio è stato il mese più piovoso, con un'anomalia positiva di +72% rispetto al valore medio relativo al trentennio 1991-2020; di contro novembre, normalmente tra i mesi più piovosi, ha fatto registrare una forte anomalia negativa di -72% rispetto alla media climatologica (stime BIGBANG, modello nazionale di bilancio idrologico dell'ISPRA).

A fronte del quadro delle precipitazioni sopra fornito, la disponibilità complessiva di risorsa idrica rinnovabile in Italia nel 2024 è stata di oltre il 14% superiore rispetto al valore medio annuo registrato nel periodo 1951-2024. Tuttavia, tale anomalia è da attribuire alle elevate precipitazioni verificatesi al Nord, in taluni casi sfociate in eventi alluvionali (in Lombardia a maggio e in Emilia-Romagna a settembre e ottobre), mentre nei territori del Sud Italia e delle Isole maggiori si è osservata una persistente condizione di siccità, confermando una situazione estremamente diversificata tra le diverse parti d'Italia.

Il territorio maggiormente colpito dal deficit di precipitazione (-25%) è stato la Sicilia, con poco più di 500 mm registrati nel 2024, corrispondenti a circa 13 miliardi di metri cubi, rispetto a una media annua sul lungo periodo 1951-2024 di circa 665 mm, corrispondenti a 17.2 miliardi di metri cubi. Tale condizione di deficit di precipitazione prolungando la condizione di siccità degli ultimi mesi dell'anno precedente ha ulteriormente esacerbato una situazione già critica. La disponibilità di risorsa idrica per la Sicilia si è attesta nel 2024 a circa 3,3 miliardi di metri cubi, con una riduzione dell'ordine del 49% rispetto alla media annua 1951-2024 che ammonta a 6.5 miliardi di metri cubi. Da febbraio 2024, la Regione Sicilia si trova difatti in severità idrica alta, così come attestato dal proprio Osservatorio distrettuale permanente sugli utilizzi idrici (cfr. Figura 5-10), condizione che permane a tutt'oggi, e che ha portato il 6 maggio 2024 alla dichiarazione di stato di emergenza da parte del Consiglio dei Ministri, prorogato di altri 12 mesi il 9 maggio 2025.

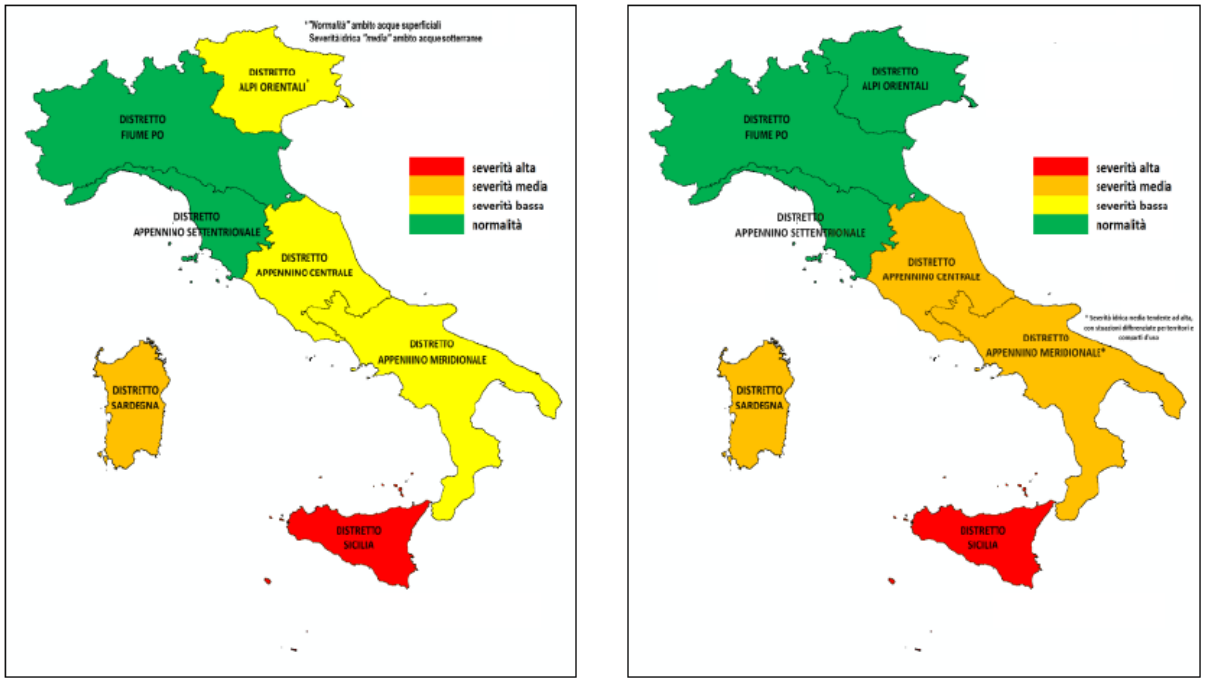


Figura 5-10: Stato di severità idrica a scala nazionale - situazione al 12 febbraio 2024 (a sx); situazione al 23 dicembre 2024 (a dx). Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati Osservatori distrettuali permanenti sugli utilizzi idrici

Un'ulteriore analisi è stata condotta da ISPRA per valutare l'intensità e la persistenza dei fenomeni di siccità occorsi nel 2024. Tale valutazione è stata effettuata a diverse scale temporali, da quella breve di 1 mese a quella di 12 mesi, attraverso il calcolo sull'intero territorio nazionale degli indici SPI-*Standardized Precipitation Index* e SPEI-*Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index.*

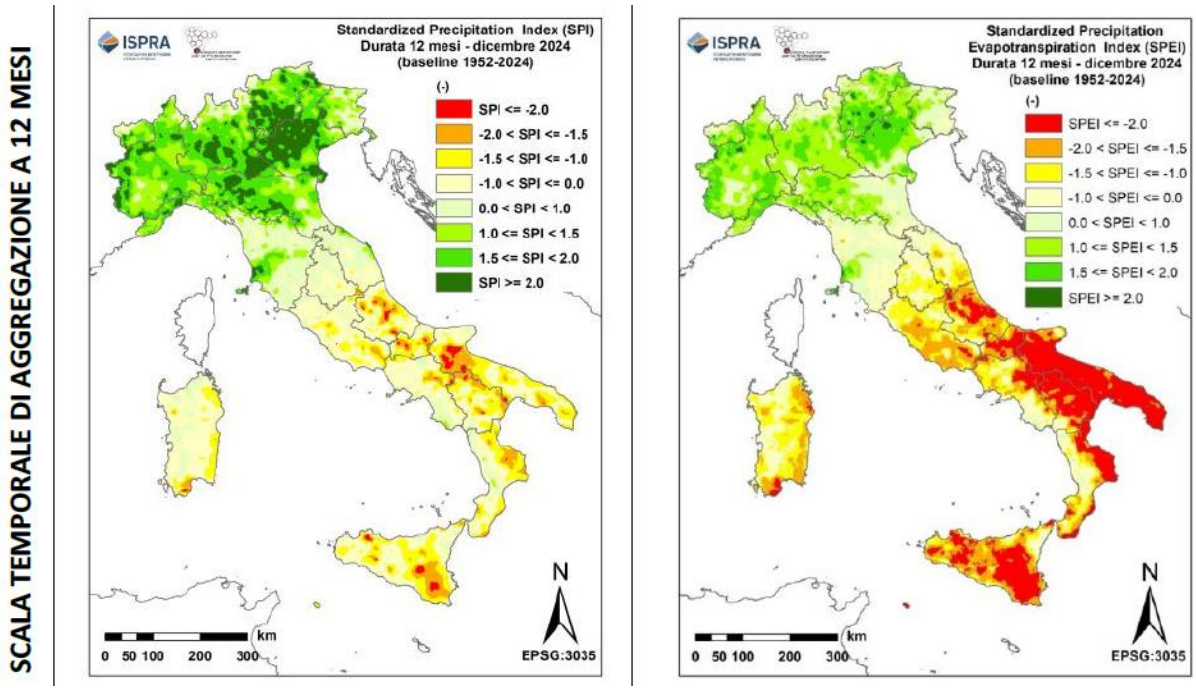


Figura 5-11: Mappe di SPI e SPEI a 12 mesi per l'anno 2024 (Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati degli uffici idro-meteorologici regionali e provinciali)

Dalle mappe sopra riportate si evince una netta distinzione tra il Sud Italia e le Isole maggiori afflitte da siccità e un Nord Italia interessato da un surplus di precipitazione. Su scala annuale, i mesi di giugno, luglio e agosto sono quelli in cui si è osservato, in termini di SPEI, una estensione maggiore, dell'ordine del 32-33%, delle aree in siccità

estrema. Negli stessi mesi, sempre basandosi sull'indice SPEI, la percentuale di territorio nazionale colpito da siccità da severa a moderata (-2 < SPEI ≤ -1) è stata dell'ordine del 22-24%. Mediamente, su scala annuale, quasi il 50% dell'Italia (prevalentemente Sud e Isole maggiori) è stato colpito da siccità, da estrema a moderata, per l'effetto combinato della riduzione di precipitazione e dell'aumento della quota di evapotraspirazione.

5.2.3 Effetti dei fattori climatici sulle infrastrutture aeroportuali

Gli aeroporti sono spesso classificati come infrastrutture critiche nazionali perché svolgono un ruolo essenziale sia per la mobilità che per la crescita economica. Tuttavia, a causa delle loro infrastrutture fisse e dell'elevata vulnerabilità agli eventi meteorologici dirompenti, sono particolarmente vulnerabili alle potenziali conseguenze dei cambiamenti climatici, che possono avere impatti sia operativi che commerciali. È quindi necessario sviluppare la resilienza ai rischi legati al clima al fine di proteggere le infrastrutture aeroportuali vitali e garantire la continuità del servizio delle operazioni aeroportuali.

Rachel Burbidge (2016; 2018), studiosa della Manchester Metropolitan University, ha fornito una panoramica dettagliata dei principali rischi legati ai cambiamenti climatici che interessano l'aviazione europea, del loro impatto sulle infrastrutture e sul funzionamento degli aeroporti e ha individuato possibili misure di adattamento che consentono di affrontare le sfide indotte dai cambiamenti climatici:

- **È probabile che gli eventi di precipitazioni intense diventino più frequenti a seconda degli scenari climatici**. Le forti piogge potrebbero influire sulla capacità di traffico aeroportuale. Inoltre, l'attuale capacità di drenaggio della superficie aeroportuale potrebbe non essere sufficiente a far fronte a eventi di precipitazioni più frequenti e intensi, con conseguente aumento del rischio di allagamento di piste e vie di rullaggio. Anche le infrastrutture sotterranee, come le apparecchiature elettriche, potrebbero essere minacciate da inondazioni dovute a forti piogge. Possibili misure di adattamento dovrebbero mirare a migliorare la capacità e la copertura del sistema di drenaggio e, parallelamente, ad aumentare la resistenza all'acqua delle infrastrutture sotterranee;
- **In alcune regioni, in particolare nel Mediterraneo, è prevista una diminuzione delle precipitazioni medie annue**. Precipitazioni insufficienti potrebbero portare a carenza idrica e a restrizioni idriche, con conseguenti ripercussioni sia sulle operazioni che sulle infrastrutture degli aeroporti. La desertificazione potrebbe causare danni da sabbia alle cellule e ai motori, mentre l'invasione di dune di sabbia su piste e piazzali potrebbe compromettere il funzionamento dell'aeroporto. Tra le misure idonee da attuare figurano una nuova strategia di gestione delle risorse idriche incentrata sul risparmio idrico, sul riutilizzo dell'acqua e sullo stoccaggio dell'acqua piovana, nonché misure strutturali per proteggere le piste dalle dune di sabbia;
- **Si prevede un aumento delle temperature massime annuali e giornaliere, insieme a ondate di calore, che probabilmente diventeranno più intense e persistenti.** I rischi per le infrastrutture aeroportuali includono danni da calore alle superfici dell'asfalto delle piste e del piazzale in termini di deformazione, con conseguenze sulla capacità di carico e sulla durata. Sarà inoltre necessario un maggiore raffrescamento estivo degli edifici aeroportuali; alcuni edifici potrebbero surriscaldarsi, con conseguenti problemi di salute per i passeggeri e il personale. I rischi delle temperature estreme includono la riduzione della spinta dei motori degli aerei. Le misure volte ad aumentare la resilienza all'aumento della temperatura possono essere suddivise in misure relative agli edifici e alle attrezzature aeroportuali (aria condizionata, migliore isolamento) e misure relative alle infrastrutture aeree (nuovi materiali ad es. conglomerato bituminoso modificato caratterizzato da maggiori resistenze al calore);
- Si prevede che la direzione del vento cambierà più frequentemente e rapidamente, e una maggiore deviazione dalla direzione prevalente del vento potrebbe causare un aumento del vento trasversale sulle piste;
- Le proiezioni relative alla frequenza, alla posizione e all'intensità delle tempeste in Europa sono incerte, sebbene molti studi prevedano che, a lungo termine, il numero complessivo di tempeste diminuirà, mentre le tempeste più forti saranno più intense (in particolare nell'Europa settentrionale e occidentale). A causa dell'aumento della temperatura e dell'insolazione, si prevede una maggiore intensità convettiva che causerà interruzioni delle operazioni, estensioni delle rotte e ritardi associati. Sistemi convettivi più grandi e su mesoscala potrebbero persino avere il potenziale di influenzare diversi aeroporti della regione;
- L'innalzamento del livello del mare potrebbe causare inondazioni permanenti negli aeroporti costieri e perdite di capacità, a meno che non vengano adottate misure preventive, come la costruzione di difese marittime. A lungo termine, la potenziale perdita permanente di capacità in alcune località potrebbe avere

un impatto sulla capacità e sulle operazioni complessive della rete. Gli impatti di una maggiore frequenza di mareggiate potrebbero manifestarsi nel breve termine e comportare una riduzione temporanea della capacità e un aumento dei ritardi;

- Nonostante si preveda generalmente una diminuzione delle nevicate, potrebbero verificarsi un aumento delle giornate di forti nevicate o nevicate in nuove aree, il che significa che alcune aree geografiche dovranno essere preparate per le rigide condizioni meteorologiche invernali;
- I cambiamenti climatici potrebbero causare alterazioni sia alla biodiversità locale che ai modelli migratori della fauna selvatica, nonché un potenziale aumento dei rischi per la fauna selvatica. I cambiamenti nei modelli migratori potrebbero influire sulle operazioni aeree e aumentare il rischio di collisioni con uccelli.

La panoramica sopra riportata evidenzia l'ampia variabilità dei potenziali impatti dei cambiamenti climatici sugli aeroporti europei, che potrebbero interessare una gamma molto diversificata di infrastrutture e operazioni, nonché le loro elevate specificità locali. Pertanto, le azioni volte a migliorare la capacità di adattamento degli aeroporti (ovvero la comprensione dei problemi, la loro valutazione, la selezione e l'attuazione di misure di adattamento, la comunicazione e il coinvolgimento degli stakeholder aeroportuali) necessitano di un approccio locale.

In tale contesto, il rafforzamento della resilienza aeroportuale, intesa come capacità delle infrastrutture e delle operazioni di resistere, adattarsi e riprendersi dagli impatti climatici, e, al contempo, la gestione di una crescita significativa del traffico rappresentano una doppia sfida. Pertanto, queste due problematiche non dovrebbero essere affrontate separatamente, ma in parallelo. In particolare, è importante sottolineare che sviluppare la resilienza ai cambiamenti climatici nell'ambito di continui miglioramenti operativi e infrastrutturali può rappresentare il modo più efficiente ed economico per raggiungere questo obiettivo. Se si adottano misure per sviluppare un aeroporto in grado di accogliere un numero maggiore di passeggeri e voli, la resilienza climatica dovrebbe essere considerata parte integrante di tutto ciò.

L'efficacia di tali interventi dipende dal coinvolgimento coordinato dei principali stakeholder – gestori aeroportuali, operatori di aeromobili, fornitori di servizi di navigazione aerea, società di ingegneria e costruzione – supportati da enti di ricerca e consulenza che forniscono valutazioni di rischio, proiezioni climatiche e supporto alla pianificazione strategica.

Il successo dei piani di adattamento è influenzato dalla disponibilità di informazioni adeguate, dalla cooperazione tra le parti interessate, dalla presenza di risorse finanziarie e dal supporto politico.

L'insieme di misure di adattamento universalmente considerate vantaggiose dal punto di vista economico sono quelle che affrontano anche le esigenze operative di un aeroporto, ad esempio aumentando la capacità aeroportuale in termini di numero di passeggeri e movimenti di aeromobili, contribuendo al contempo a rafforzare la resilienza ai cambiamenti climatici. Queste misure sono classificate come "low-regrets", "no-regrets" e "win-win". Altre misure economicamente vantaggiose includono le cosiddette misure "soft", come la formazione del personale aeroportuale e la condivisione delle migliori pratiche con altri aeroporti della regione.

I costi delle misure di adattamento variano in funzione della tipologia di intervento, delle dimensioni dello scalo e delle condizioni climatiche locali, risultando generalmente inferiori per gli interventi sulle infrastrutture esistenti rispetto alla realizzazione di nuove opere; le misure che integrano obiettivi di sviluppo aeroportuale e resilienza climatica offrono i maggiori benefici e facilitano l'allocazione delle risorse. Le infrastrutture aeroportuali affidabili sono essenziali per la continuità delle attività economiche connesse al trasporto aereo, incluse quelle urgenti come la movimentazione di materiale biologico per trapianti, e possono essere finanziate tramite risorse dei gestori aeroportuali, contributi pubblici o strumenti europei. L'attuazione delle misure deve rispettare le politiche nazionali ed europee in materia di protezione ambientale e climatica e conformarsi agli standard aeronautici internazionali, in coerenza con la strategia europea per l'aviazione e con il Programma europeo per la sicurezza aerea. La preparazione e l'attuazione di una strategia di adattamento richiedono generalmente da uno a tre anni, mentre le singole misure possono essere realizzate in tempi più brevi se adeguatamente pianificate; la durata delle misure infrastrutturali è potenzialmente illimitata se accompagnata da adeguata manutenzione, mentre quella delle misure operative dipende dalla disponibilità di risorse istituzionali e dal continuo coinvolgimento degli stakeholder.

Nell'attuazione delle misure di adattamento, è necessario tenere conto delle politiche nazionali ed europee in materia di protezione dell'ambiente e del sistema climatico. Inoltre, le misure di adattamento devono essere conformi agli standard e alle norme aeronautiche stabiliti a livello internazionale per garantire l'affidabilità e la sicurezza del trasporto aereo. La strategia per l'aviazione in Europa riconosce il ruolo cruciale che l'aviazione svolge nel promuovere la crescita economica, la creazione di posti di lavoro, il commercio e la mobilità nell'UE e sottolinea l'importanza di elevati standard di sicurezza per la competitività del settore nell'UE. Nel 2015, la Commissione ha

presentato un “Programma europeo per la sicurezza aerea” rivisto, che descrive le modalità di gestione della sicurezza aerea nell'UE.

5.3 Atmosfera

5.3.1 Emissioni in atmosfera

5.3.1.1 Gas serra

Molti gas effetto serra sono naturalmente presenti nell’atmosfera e creano le condizioni favorevoli alla vita sul pianeta. Tuttavia, l’attività umana ne produce una quantità talmente elevata da potenziare l’effetto serra e contribuire in maniera rilevante al surriscaldamento globale.

Come si vede in Figura 5-12, l’anidride carbonica (CO_2) rappresenta la maggior parte dei gas effetto serra rilasciati nell’atmosfera ed è generalmente il risultato delle attività umane. Esistono anche altri tipi di gas serra emessi in misura minore, che però hanno una capacità maggiore rispetto alle CO_2 di trattenere il calore. Il metano, per esempio, è oltre 80 volte più potente della CO_2 su un periodo di 20 anni.

Secondo la Relazione di valutazione 2023 del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), le emissioni di gas serra risultanti dalle attività umane, sono responsabili del riscaldamento di circa 1,1°C dall'inizio del Novecento. Si pensi, ad esempio, ad attività come la combustione di carbone, petrolio e gas, la deforestazione e l’allevamento.

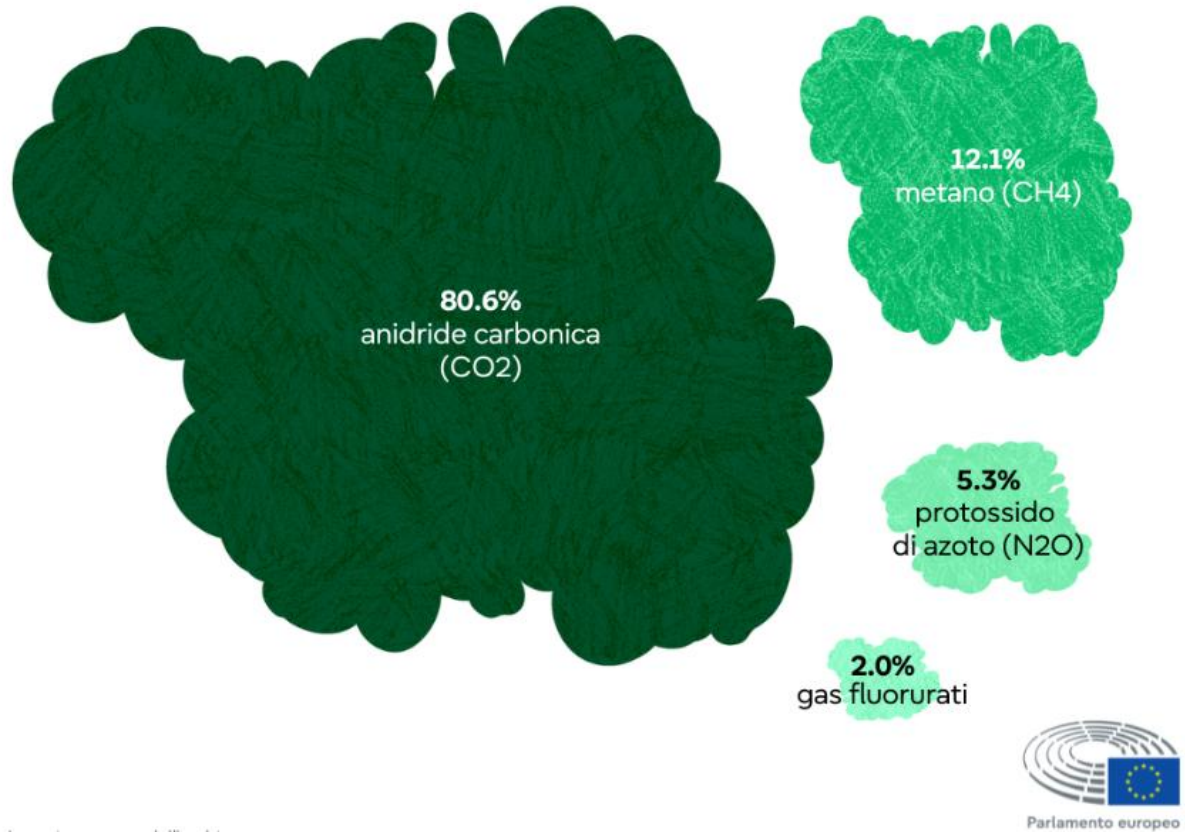


Figura 5-12: Emissioni di gas serra nell’UE suddivise per inquinante relativi al 2022 (fonte: Agenzia Europea dell’Ambiente)

Il diagramma riportato in Figura 5-13 mostra le emissioni di gas serra nell’UE a 28 paesi nel 2022 suddivise secondo i principali settori di provenienza.

La fornitura di energia ha rappresentato il 27,4% delle emissioni europee di gas effetto serra, mentre i trasporti interni hanno fatto registrare il 23,8%. La restante quota di emissioni proviene per il 20,3% dal settore dell'industria, per l'11,9% dalle attività residenziali e commerciali e dal settore dell'agricoltura per il 10,1%.

L'utilizzo del suolo, le variazioni nella destinazione d'uso del suolo e la silvicoltura contribuiscono alla riduzione delle emissioni. Infatti, grazie all'assorbimento di anidride carbonica da parte delle piante, questo settore ha generato un impatto positivo pari al 7% delle emissioni totali.

I gas effetto serra rimangono nell'atmosfera per un periodo che varia da alcuni a migliaia di anni. Il loro impatto ha una portata globale: in tal senso, la questione del dove siano stati originariamente emessi assume ben poca importanza.

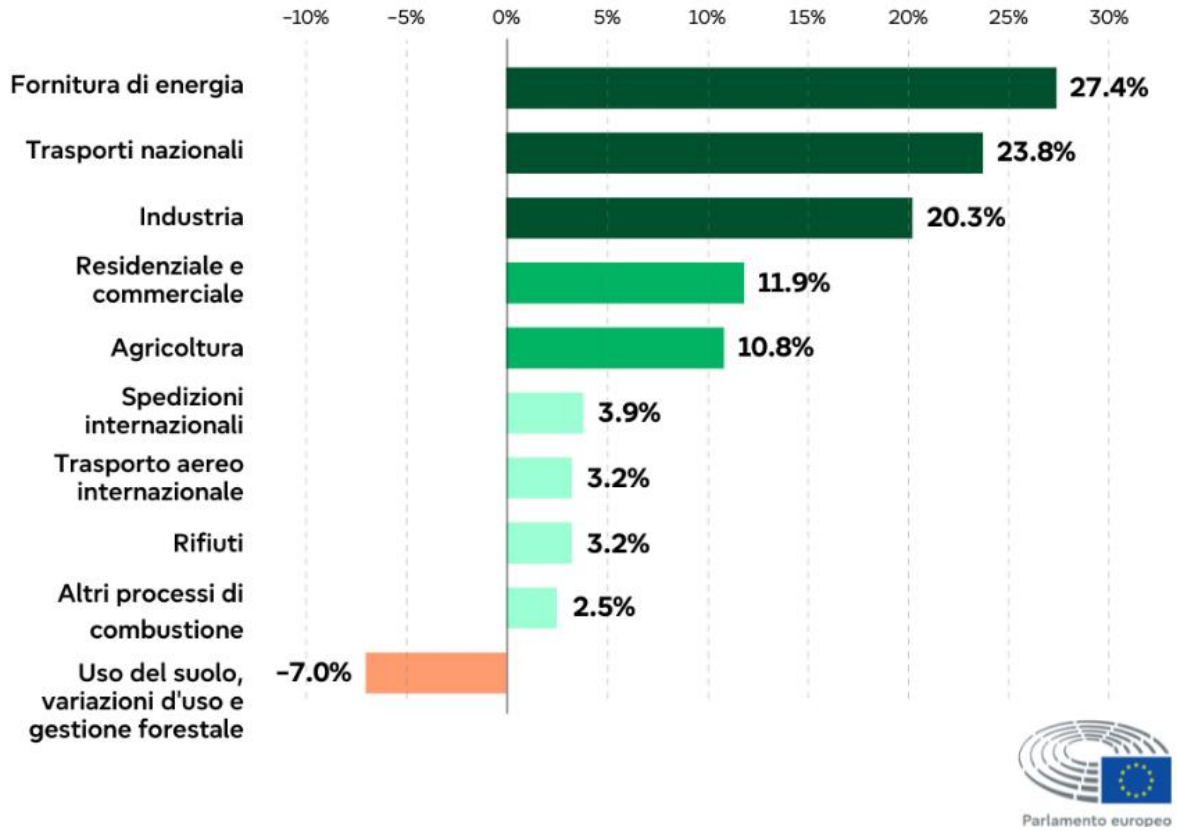


Figura 5-13: Emissioni di gas serra nell'UE suddivisi per settore relative al 2022 (fonte: Agenzia Europea dell'Ambiente)

Gli obiettivi che l'Unione Europea si era prefissata per il 2020, erano stati stabiliti nel "Pacchetto Clima e Energia" adottato nel 2008. Uno di questi, riguardava la riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990 (cfr. Figura 5-14).

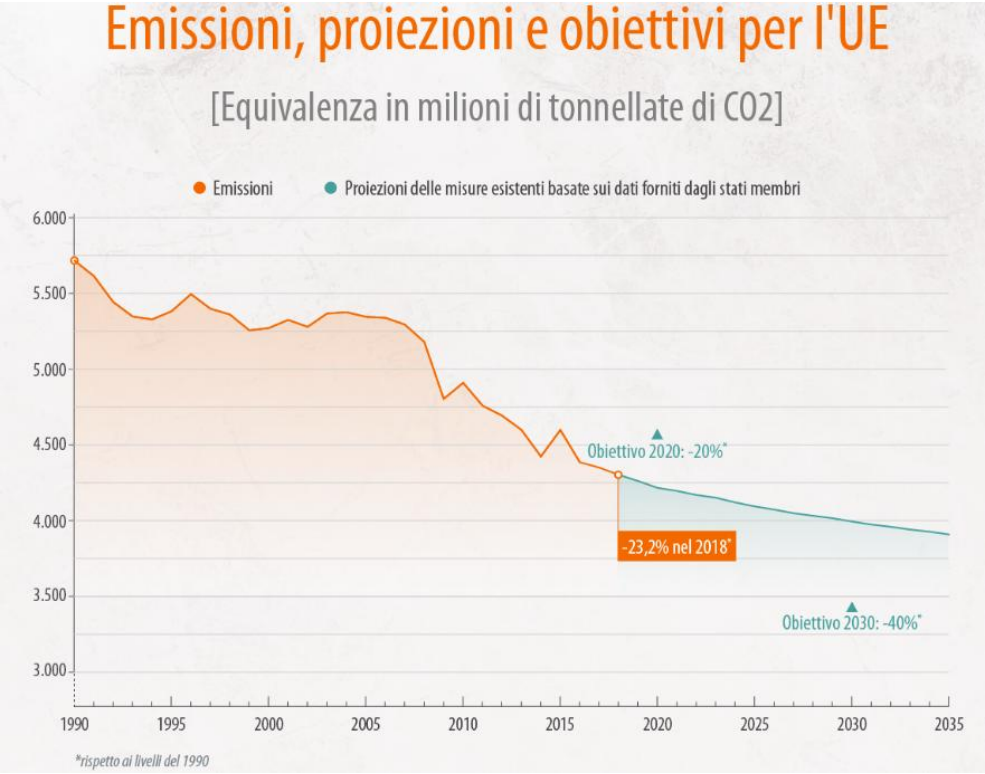


Figura 5-14: Andamento delle emissioni di gas serra nell'UE (fonte: Agenzia Europea dell'Ambiente)

Si stima che le emissioni dell'UE nel 2020 fossero inferiori del 31% rispetto al 1990, il che significa che l'obiettivo è stato superato di 11 punti percentuali. I dati registrati, in comparazione a quelli del 1990, fanno registrare una diminuzione di emissioni del 24% nel 2019. Tra il 2019 e il 2020 si è registrato un altro calo significativo delle emissioni di gas serra dell'UE, e questo in stretta correlazione con la pandemia di Covid-19.

Dopo il pacchetto per l'energia e il clima, la Commissione Europea ha proposto nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni atmosferiche da raggiungere entro il 2030 (Clean Energy Package) che fanno seguito all'accordo raggiunto a Parigi in occasione della COP21 ha avviato la discussione sugli scenari di sviluppo al 2050 con la strategia a lungo termine per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 80-95% al 2050 a livello europeo. Gli obiettivi per il 2030 prevedono la riduzione delle emissioni di gas serra nazionali del 40% rispetto ai livelli del 1990, l'aumento dell'energia da fonti rinnovabili al 32% del consumo finale lordo e la riduzione del 32,5% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES (modello del sistema energetico dell'UE che simula il consumo di energia e il sistema di approvvigionamento energetico) 2007 da conseguire attraverso l'aumento dell'efficienza energetica.

Dal momento che la capacità di ridurre le emissioni varia a seconda degli Stati membri, non tutti i paesi hanno gli stessi obiettivi. Gli obiettivi a livello nazionale sono stati fissati usando come base il Prodotto Interno Lordo (PIL) pro capite. I traguardi proposti per il 2030 andrebbero dal -10% al -50% rispetto ai livelli del 2005, in linea con l'obiettivo generale di riduzione dell'UE del 40%. La riduzione prevista per l'Italia è del 43,7% rispetto ai livelli del 2005, da raggiungere in modo graduale attraverso un percorso di diminuzione costante.

A livello nazionale, le emissioni totali di gas serra, espresse in CO2 equivalente, sono diminuite del 26.4% tra il 1990 ed il 2023. Questa riduzione, riscontrata in particolare dal 2008, è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica e della delocalizzazione di alcune produzioni industriali, ma anche della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico) e di un incremento dell'efficienza energetica e al passaggio all'uso di combustibili a minor contenuto di carbonio. Negli ultimi anni, l'andamento delle emissioni ha risentito profondamente della crisi pandemica e della successiva ripresa economica. Dopo il drastico calo registrato nel 2020 a causa dei lockdown, il biennio 2021-2022 ha visto un incremento delle emissioni, trainato dalla ripresa delle attività produttive e dei trasporti. Nel 2023 si osserva una flessione, particolarmente marcata nelle industrie energetiche e manifatturiere, riconducibile a diversi fattori, tra cui la transizione energetica, l'aumento dei costi dell'energia e il miglioramento dell'efficienza nei processi produttivi. Le emissioni tendenziali di gas serra per il 2024 16 registrano una riduzione delle emissioni totali rispetto all'anno precedenti, principalmente a causa di una riduzione delle emissioni nel settore della produzione di energia elettrica.

Tra il 1990 e il 2023, le emissioni complessive di gas serra sono diminuite da 518 a 385 milioni di tonnellate di CO_2 equivalente, una riduzione ottenuta principalmente grazie al calo delle emissioni di CO_2, che rappresentano l'81.4% del totale e risultano, nel 2023, inferiori del 28.7% rispetto ai livelli del 1990. (cfr. Figura 5-15).

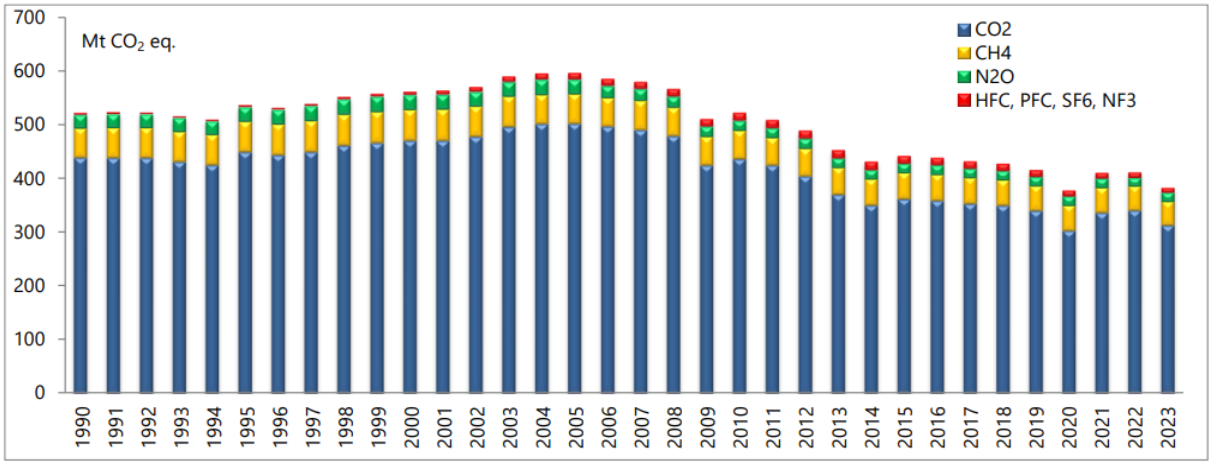


Figura 5-15: Emissioni nazionali di gas climalteranti dal 1990 al 2023 per gas (fonte: ISPRA)

Una sintesi delle emissioni di GHG per settore è riportata in Tabella 5-3.

Tabella 5-3: Emissioni di gas serra per il periodo 1990-2023 per settore (kt CO_2 eq.)

Emissioni GHG	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023
						kt CO_2 equivalente					
CO_2 escluso LULUCF	439,600	439,038	439,123	431,434	425,502	449,426	443,720	449,461	461,700	466,315	470,453
CO_2 incluso LULUCF	432,937	424,242	448,286	466,925	395,390	318,933	291,444	262,124	296,666	299,836	257,900
CH4 escluso LULUCF	55,017	57,097	57,786	54,867	52,932	49,397	46,694	47,419	47,044	45,716	45,161
CH4 incluso LULUCF	55,744	57,269	58,184	55,035	53,126	49,535	46,794	47,594	47,540	46,091	45,355
N2O escluso LULUCF	24,757	26,715	27,456	26,605	18,661	17,365	17,226	17,902	17,779	16,032	16,987
N2O incluso LULUCF	25,668	27,512	28,144	27,193	19,062	17,694	17,679	18,412	18,491	16,702	17,596
HFCs	372	1,100	3,748	9,669	12,805	12,503	11,516	10,347	9,786	9,350	8,736
PFCs	2,615	1,351	1,363	1,759	1,377	1,540	932	516	413	462	297
Mix di HFCs e PFCs	NA,NO	24	24	24	24	24	23	22	25	22	29
SF6	421	700	621	565	405	483	438	252	282	405	367
NF3	NA,NO	77	13	33	20	28	18	16	15	20	20
Totale (senza LULUCF)	**522,781**	**536,955**	**561,797**	**596,055**	**522,892**	**443,414**	**417,362**	**379,963**	**412,152**	**412,928**	**384,742**
Totale (con LULUCF)	**519,148**	**513,570**	**541,571**	**562,371**	**483,205**	**401,572**	**369,721**	**340,172**	**374,095**	**373,694**	**331,153**

Settori	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023
						kt CO_2 equivalente					
1. Energia	426,215	438,743	460,574	488,382	429,893	359,955	336,365	300,037	332,126	337,062	308,801
2. Processi Industriali ed Uso dei Prodotti	39,337	38,801	38,280	35,420	33,978	37,129	34,370	35,010	36,084	36,806	39,095
3. Agricoltura	38,233	38,609	37,701	35,302	32,916	32,670	32,563	33,792	33,099	30,991	32,257
4. LULUCF	-3,633	-23,385	-20,226	-33,684	-39,687	-41,843	-47,641	-39,791	-38,057	-39,233	-53,589
5. Rifiuti	18,996	22,008	24,094	24,069	22,493	20,436	19,788	20,576	20,356	20,160	20,236
Totale (con LULUCF)	**519,148**	**514,777**	**540,424**	**549,490**	**479,593**	**408,348**	**375,444**	**349,624**	**383,608**	**385,785**	**346,800**

Il settore energetico si conferma la principale fonte di emissioni nazionali di GHG, contribuendo per l'80.3% nel 2023. Dal 1990 al 2023, le emissioni di questo settore si sono ridotte del 27.7%, con la CO_2 che ha registrato un calo del 27.5%, rappresentando ancora il 96.9% delle emissioni del comparto energetico. Analizzando le diverse categorie, i trasporti, responsabili del 28.3% delle emissioni complessive del settore energia, ha segnato un aumento del 6.7% nello stesso periodo, mentre gli altri comparti economici mostrano significative riduzioni, ad eccezione del settore dei rifiuti, che incide per circa il 5% sul totale nazionale.

Le emissioni del settore dei processi industriali hanno registrato una riduzione del 40.5% tra il 1990 e il 2023. Questo calo è riconducibile principalmente alla diminuzione delle emissioni nel settore chimico, grazie all'implementazione di tecnologie di abbattimento pienamente operative nell'industria dell'acido adipico, nonché alla contrazione delle emissioni derivanti dalla produzione di minerali e metalli. Si è osservato un significativo incremento delle emissioni di gas fluorurati, che nel 2023 rappresentano il 38.7% del totale delle emissioni settoriali. Oltre a questi fattori specifici, va sottolineato come la recessione economica abbia avuto un impatto rilevante sulla produzione industriale negli ultimi anni, influenzando di conseguenza anche l'andamento delle emissioni.

Nel settore agricolo, le emissioni sono prevalentemente attribuibili al metano (CH_4) e al protossido di azoto (N_2O), che costituiscono rispettivamente il 64.5% e il 34.2% del totale settoriale. Tra il 1990 e il 2023, le emissioni agricole hanno registrato una riduzione del 15.6%, un calo dovuto principalmente alla diminuzione delle emissioni di CH_4 derivanti dalla fermentazione enterica (-15.6%), che rappresentano il 44.7% delle emissioni del settore, e alla riduzione delle emissioni di N_2O dai suoli agricoli (-11.8%), pari al 28.9% del totale settoriale. Per quanto riguarda l'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura, dal 1990 al 2023 gli assorbimenti totali in CO2 equivalente sono notevolmente aumentati; la CO2 rappresenta la quasi totalità delle emissioni e degli assorbimenti del settore (98.5%). Infine, le emissioni del settore rifiuti sono aumentate del 6.5% dal 1990 al 2023, principalmente a causa dell'aumento delle emissioni da smaltimento in discarica (14.7%), che rappresentano il 77.5% delle emissioni dei rifiuti. Il gas serra più importante in questo settore è il CH4 che rappresenta il 91.4% delle emissioni settoriali e registra un aumento del 6.8% dal 1990 al 2023. I livelli di emissione di N2O sono aumentati del 40.0%, mentre la CO2 è diminuita del 79.2%; questi gas rappresentano rispettivamente l'8.1% e lo 0.5% nel settore.

La successiva Figura 5-16: Variazione percentuale delle categorie emissive 2022 vs 1990 (fonte: ISPRA) mostra le variazioni percentuali delle diverse categorie emissive nel 2022 rispetto al 1990.

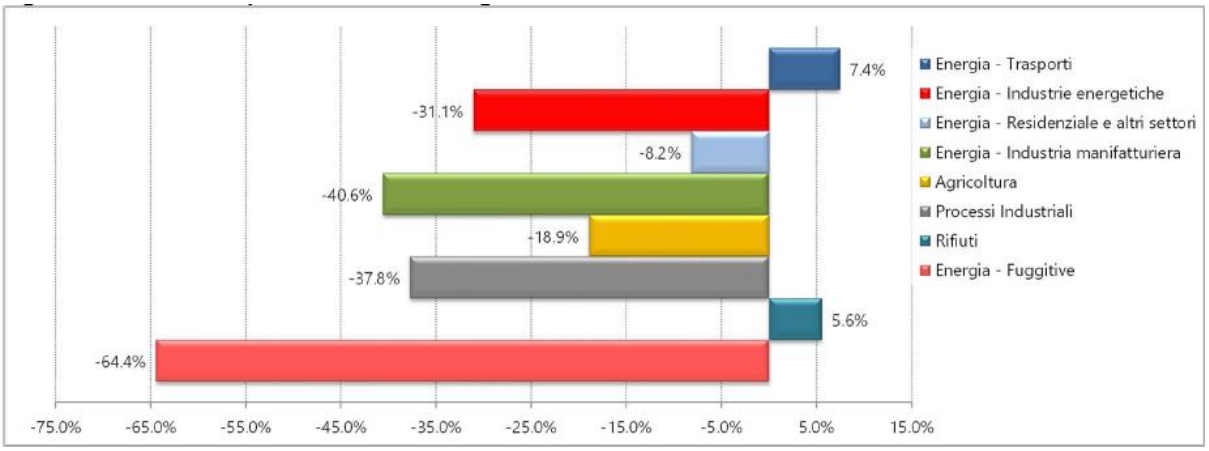


Figura 5-16: Variazione percentuale delle categorie emissive 2022 vs 1990 (fonte: ISPRA)

Il settore dei trasporti, le cui emissioni sono rappresentate da oltre il 90% dal trasporto stradale, ha registrato un incremento di quasi il 7% dal 1990, mentre tutti gli altri settori economici mostrano significative riduzioni, ad eccezione del comparto dei rifiuti, che contribuisce per circa il 5% al totale nazionale. La diminuzione delle emissioni di CO_2 è attribuibile principalmente alla contrazione delle emissioni nelle industrie energetiche, manifatturiere e nelle costruzioni. Tra il 1990 e il 2023, infatti, le emissioni delle industrie energetiche si sono ridotte del 45.1%, mentre quelle delle industrie manifatturiere e delle costruzioni hanno registrato un calo del 45.2%. Il settore dei trasporti ha mostrato un aumento delle emissioni fino al 2007; alla successiva diminuzione, dovuta alla recessione economica ed alla penetrazione di veicoli a basso consumo di carburante, è seguito un aumento del 6.7% delle emissioni nel 2023 rispetto al 1990.

L'andamento delle emissioni da combustione non industriale è trainato dalla variazione climatica annua mentre le emissioni da processi industriali sono diminuite del 40.5% principalmente per la diminuzione della produzione di cemento. Le emissioni di CO_2 negli anni '90 rispecchiavano essenzialmente il consumo di energia. Solo negli ultimi anni si osserva un disaccoppiamento tra le curve dei consumi e delle emissioni, principalmente a seguito della sostituzione di combustibili ad alto contenuto di carbonio con gas metano nella produzione di energia elettrica e nell'industria; negli ultimi anni l'aumento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili ha portato a una notevole riduzione dell'intensità di CO_2..

Le emissioni di CH4, nel 2023, provengono principalmente dal settore agricolo che rappresenta il 46.1% delle emissioni totali di metano, oltre che dai settori dei rifiuti (40.9%) ed energia (12.9%). Nel settore energetico, la riduzione delle emissioni di CH4 (-54.8%) è il risultato di due fattori contrastanti: da un lato si registra una notevole riduzione delle emissioni derivanti da industrie energetiche, trasporti, emissioni fuggitive da combustibili (causate dall'estrazione e distribuzione di combustibili fossili, per la progressiva sostituzione delle reti di distribuzione del gas naturale), dall'altro si osserva invece un forte incremento nel settore civile, per effetto del maggiore utilizzo di metano e biomasse nei sistemi di riscaldamento.

Nel 2023 le emissioni di protossido di azoto (escluso LULUCF) rappresentano il 4.4% del totale dei gas serra, con una diminuzione del 31.4% tra il 1990 e il 2023, da 24.7 a 16.9 Mt CO2 equivalente. La principale fonte di emissioni

di N2O è il settore agricolo (64.9%), in particolare l'utilizzo di fertilizzanti sia chimici che organici in agricoltura, nonché la gestione delle deiezioni prodotte dal bestiame allevato. Le emissioni del settore agricolo mostrano una diminuzione del 15.8% nel periodo 1990-2023, a causa della riduzione del numero di capi di bestiame. Le emissioni del settore energetico (22.4% del totale) registrano una diminuzione del 6.9% dal 1990 al 2023; tale andamento è riconducibile principalmente alla riduzione del 44.5% nell'industria manifatturiera e nelle costruzioni (che rappresentano il 3.9% del totale delle emissioni di N2O) dovuta principalmente alla riduzione negli ultimi anni della produzione di cemento; la tendenza al ribasso è stata controbilanciata dall'aumento delle emissioni del 28.2% nella categoria altri settori, che rappresenta il 11.7% del totale delle emissioni di N2O, per effetto del maggiore utilizzo di biomasse negli impianti di riscaldamento. Per il settore industriale, le emissioni di N2O mostrano una diminuzione del 91.9% dal 1990 al 2023, quasi totalmente dovuta all'introduzione di sistemi di abbattimento negli impianti di produzione di acido nitrico e acido adipico che hanno ridotto drasticamente le emissioni di questi processi.

Riguardo agli altri gas serra, HFC, PFC, SF6 e NF3, sebbene essi abbiano un peso complessivo sul totale delle emissioni nazionali del 2.5%, è opportuno evidenziare la forte crescita degli HFC, in controtendenza rispetto alla riduzione delle emissioni dei PFC e, in misura minore, di SF6. Tali variazioni non sono risultate determinanti ai fini del conseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni; tuttavia, la significatività del trend degli HFC potrebbe renderli sempre più importanti nei prossimi anni.

Per quanto riguarda più specificamente il settore dell'energia, nel 2023 è stato responsabile di oltre l'80% delle emissioni nazionali di gas climalteranti (cfr. Tabella 5-4).

Tabella 5-4: Emissioni di gas serra delle categorie del settore Energia (Mt CO2 eq.)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023
	Mt CO_2 equivalente										
Industrie energetiche	137.7	140.7	145.0	159.9	137.5	106.1	91.7	81.6	86.4	94.9	75.5
Industria manifatturiera	92.2	90.2	96.2	92.3	70.0	55.6	50.0	45.8	54.6	54.7	50.5
Trasporti	102.2	114.2	124.0	128.4	115.9	106.7	106.3	86.5	102.9	109.0	109.0
Residenziale e altri settori	80.0	80.3	83.3	97.2	96.8	83.0	81.4	79.8	82.6	73.4	69.3
Fuggitive	14.2	13.4	12.1	10.6	9.7	8.7	7.0	6.2	5.7	5.1	4.5
Totale settore Energia	**426.2**	**438.7**	**460.6**	**488.4**	**429.9**	**360.0**	**336.4**	**300.0**	**332.1**	**337.1**	**308.8**

Dal 2005 le emissioni di GHG del settore sono in diminuzione per effetto delle politiche adottate a livello europeo e nazionale per implementare la produzione di energia da fonti rinnovabili. Dallo stesso anno, è stato osservato un ulteriore passaggio dai prodotti petroliferi al gas naturale nella produzione di energia in conseguenza dell'avvio, al 1° gennaio 2005, del sistema di scambio di emissioni di gas serra dell'UE (EU ETS). Dal 2009 un ulteriore calo delle emissioni settoriali è dovuto alla recessione economica. Nel 2020 si registra la diminuzione delle emissioni più significativa in ragione della pandemia e del conseguente regime di lock-down a cui è stato sottoposto il Paese.

Le emissioni dei trasporti sono aumentate del 6.7% dal 1990 al 2023. Nonostante i progressi degli ultimi anni, il settore presenta ancora criticità rilevanti, tra cui intermodalità limitata, carenze infrastrutturali, inefficienze, aspetti di sicurezza e barriere socioculturali, oltre a persistenti sfide di sostenibilità. Nel 2023, i trasporti hanno contribuito al 28.3% delle emissioni totali di gas serra, con il trasporto stradale come principale responsabile (92.6% del settore).

L'impatto emissivo è legato alla dimensione e composizione del parco veicolare stradale italiano, che oltre ad aver registrato negli anni una notevole espansione, è tuttora caratterizzato da veicoli ad alimentazione tradizionale, fondamentalmente benzina e gasolio.

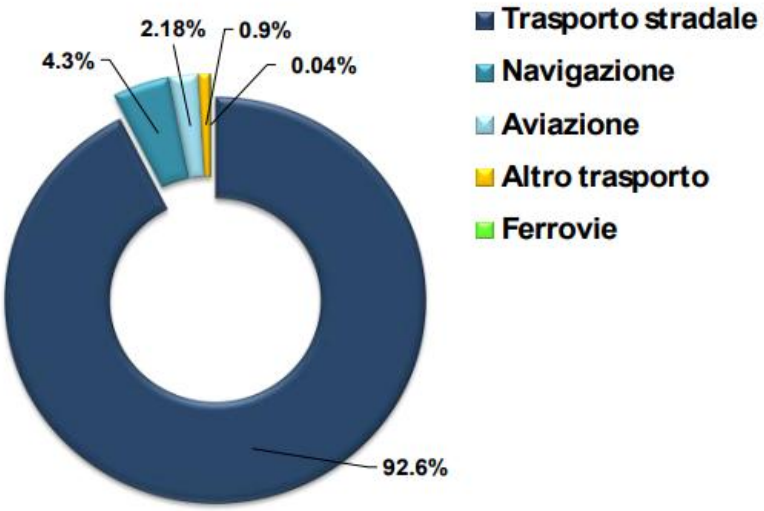


Figura 5-17: Contributo percentuale in termini di emissioni dai trasporti nel 2022 (fonte: ISPRA)

Focus sul trasporto aereo

Nel quadro sopra delineato, l'aviazione civile contribuisce prevalentemente in termini di emissioni di CO_2; le emissioni di CH_4 e N_2O rappresentano un contributo trascurabile.

Nel 2023 le emissioni totali di gas serra da questo settore sono state circa il 2.2% del totale delle emissioni dal settore dei trasporti e circa lo 0.6% del totale dei gas serra nazionali.

Le emissioni del 2023 sono sostanzialmente equivalenti a quelle del 2019 (-0,8%), mostrando un incremento del 58% rispetto al 1990 (cfr. Figura 5-18). Dal 2010 al 2019 si è registrata una riduzione del 19.6% delle emissioni di gas serra, attribuibile sia al calo dei voli nazionali sia al miglioramento dell'efficienza energetica degli aeromobili di nuova generazione. La pandemia ha rappresentato un'interruzione temporanea in una tendenza altrimenti stabile o in crescita: le emissioni sono rapidamente risalite, tornando in linea con i livelli precedenti alla crisi. L'emergenza sanitaria ha avuto un impatto significativo anche sulla composizione del traffico aereo: nel 2021 la quota di voli domestici ha raggiunto il 47% del totale dei movimenti, il valore più alto della serie storica. Prima della pandemia, il traffico interno rappresentava poco più di un terzo del totale ed era in costante diminuzione. Nel 2023, il traffico complessivo ha quasi completamente recuperato i livelli pre-pandemia, mentre la quota di voli nazionali è scesa al 37%, segnando un ritorno verso le dinamiche precedenti alla crisi.

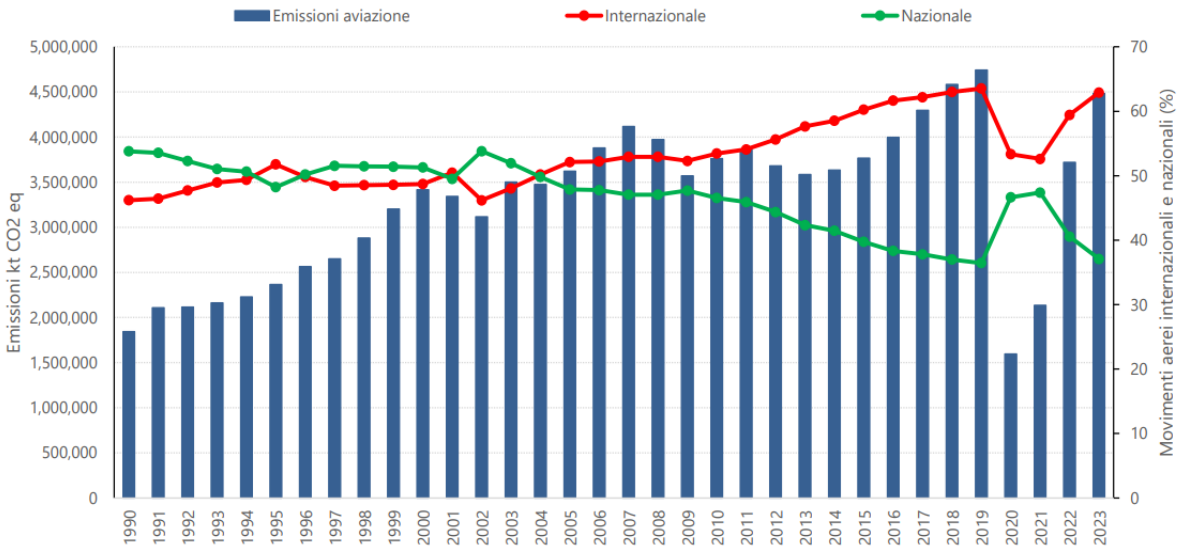


Figura 5-18: Emissioni di gas serra e ripartizione del traffico aereo (fonte: ISPRA)

5.3.1.2 Inquinanti atmosferici

L'inquinamento atmosferico rappresenta uno dei maggiori fattori di rischio ambientale per la salute umana ed è annoverato tra i principali fattori di rischio evitabili.

È stata dimostrata la relazione casuale tra i livelli di esposizione e la mortalità generale, l'insorgenza di patologie cardio-respiratorie acute e croniche, l'insorgenza del tumore polmonare. La ragione è semplice: l'apparato respiratorio, dove appena uno strato di cellule separa l'ambiente interno da quello esterno, è il distretto corporeo più vulnerabile.

Gli inquinanti ritenuti prioritari, tenuto conto dei loro effetti e dell'entità delle loro emissioni in atmosfera, sono alcuni gas (biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, ozono), una grande varietà di composti organici volatili (quali ad esempio benzene e formaldeide) e l'aerosol, una sospensione di particelle solide o liquide disperse in aria, di diversa dimensione e composizione in funzione della loro origine. Quanti di essi si possono trovare nell'aria in un certo posto e in un certo momento dipende in modo complesso da una serie di fattori: non solo emissioni ma anche stato fisico e reattività delle sostanze, condizioni meteorologiche e movimento delle masse d'aria, meccanismi di diluizione o di accumulo degli inquinanti.

La produzione resta comunque il fattore principale. Per questo, l'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione, all'abbattimento dei fumi nella produzione energetica e nell'industria, il passaggio dall'olio e dal carbone al gas naturale come combustibile principale, così come la diminuzione dell'uso di combustibili fossili per la produzione di energia hanno contribuito alla riduzione delle emissioni, in particolar modo relativamente a biossido di azoto e particolato.

Nel quadro delle norme comunitarie da tenere in debita considerazione per l'analisi del quadro emissivo nazionale va esaminata, in particolare, la Direttiva (UE) 2016/2284 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici (cosiddetta direttiva NEC, National Emission Ceilings), recepita col Decreto Legislativo n. 81/2018.

La direttiva prevede l'obbligo per gli Stati Membri di perseguire una riduzione percentuale delle emissioni nazionali registrate nel 2005 per alcuni inquinanti (biossido di zolfo, ossidi di azoto, ammoniaca, particolato atmosferico $PM_{2,5}$ e composti organici volatili non metanici) entro date prestabilite, fissate al 2020 ed al 2030. Di seguito sono riportati gli obiettivi stabiliti dalla Direttiva NEC.

Tabella 5-5: Obiettivi di riduzione assegnati all'Italia dalla Direttiva NEC

Inquinante	Obiettivi 2020	Obiettivi 2030
SO_2	35%	71%
NO_x	40%	65%
COVNM	35%	46%
NH_3	5%	16%
$PM_{2,5}$	10%	40%

Gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti contenuti nella direttiva NEC si inseriscono nel quadro più ampio della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (Long Range Transboundary Air Pollution – LRTAP), che costituisce il primo accordo internazionale, firmato nel 1979 in ambito UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), finalizzato alla riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici pericolosi per la salute umana e gli ecosistemi.

In tale contesto, la Commissione europea ha in realtà previsto un intervento di più ampio respiro anche ai fini di un ulteriore consolidamento della politica dell'Unione in materia di qualità dell'aria. Alla fine del 2013 è stata pertanto pubblicata la nuova strategia tematica, il cosiddetto pacchetto "Aria pulita", che stabilisce obiettivi per ridurre gli impatti dell'inquinamento atmosferico sulla salute e sull'ambiente entro il 2030 e contiene proposte legislative volte ad attuare norme più severe in materia di emissioni e di inquinamento atmosferico.

Il pacchetto è stato pubblicato dalla Commissione il 18 dicembre 2013 ed è composto da una comunicazione sul Piano "Aria pulita per l'Europa", ossia una strategia della Commissione che delinea le misure volte a garantire il raggiungimento degli obiettivi esistenti e che stabilisce nuovi obiettivi in materia di qualità dell'aria per il periodo fino al 2030, e da tre proposte legislative in materia di emissioni e inquinamento atmosferico:

- la ratifica della versione aggiornata del protocollo di Goteborg, che costituisce attuazione della summenzionata Convenzione LRTAP;
- la revisione della direttiva sui limiti di emissione nazionali, sfociata poi nell'adozione della direttiva 2016/2284/UE;
- una proposta di direttiva volta a ridurre l'inquinamento originato da impianti di combustione medi, divenuta quindi la direttiva 2015/2193.

Dalla Convenzione internazionale LRTAP sono derivate anche altre disposizioni, tra cui gli obblighi di reporting dei dati emissivi nazionali, delle emissioni geograficamente disaggregate, delle emissioni provenienti dai grandi impianti di combustione e delle proiezioni delle emissioni.

Sia la direttiva che il decreto di recepimento richiedono esplicitamente una coerenza tra le materie inerenti l'energia e il clima da una parte e le materie inerenti l'inquinamento atmosferico e la qualità dell'aria dall'altra.

Trend emissivi dei principali inquinanti

Per descrivere gli effetti dell'inquinamento atmosferico si fa normalmente riferimento alla classificazione dei settori utilizzata a livello internazionale. In Tabella 5-6Tabella 5-6 è riportata la codifica dei settori emissivi, così come utilizzata nell'ambito della nomenclatura usata per il reporting delle emissioni sia in ambito RTAP che ai sensi della Direttiva NEC (*NFR – Nomenclature For Reporting*).

Tabella 5-6: Codifica dei settori nella nomenclatura NFR

Codice NFR	Settore
1A1	Industrie energetiche
1B	Emissioni fuggitive
1A2	Combustione nell'industria
1A3	Trasporti
1A4	Piccola combustione (Servizi, agricoltura, residenziale)
1A5	Altro energia
2	Processi industriali
3	Agricoltura
5	Rifiuti

SO_x

Le emissioni di SO_x sono significativamente diminuite negli ultimi anni, come osservabile dalla Figura 5-19. Si è passati da 1.784 Gg nel 1990 a 72 Gg nel 2023.

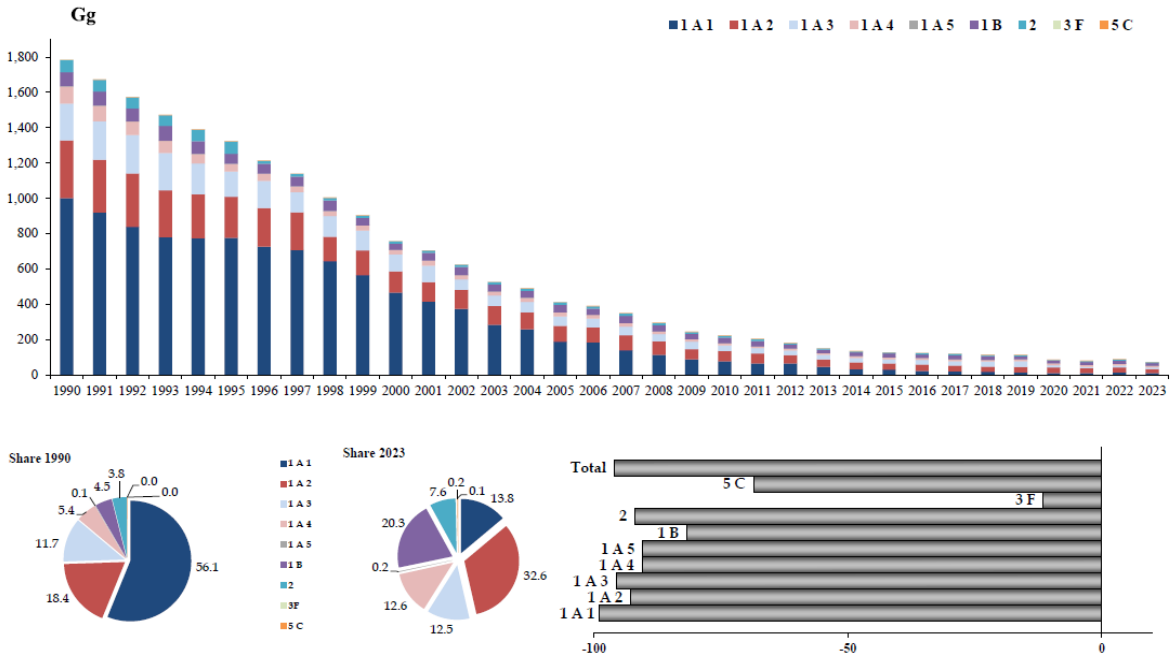


Figura 5-19: Andamento emissioni SO_X, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'obiettivo nazionale di emissioni di SO_X, fissato dalla Direttiva sui limiti di emissione nazionali a 475 Gg per il 2010 (EC, 2001) è stato raggiunto e continua ad essere rispettato dopo la revisione di quest'anno delle serie storiche. I nuovi obiettivi fissati per il 2020 nell'ambito della Convenzione UNECE/CLRTAP e per il 2030 nell'ambito della Direttiva sui limiti nazionali di emissione (UE, 2016), pari per l'Italia rispettivamente al 65% e al 29% delle emissioni del 2005, sono stati già raggiunti. Il trend decrescente è determinato principalmente dalla riduzione delle emissioni da combustione nell'energia (-99%) e nell'industria (-93%), che rappresentano nel 2023 circa il 14% e il 33% del totale, rispettivamente. Anche le emissioni derivanti dagli impianti di combustione non industriali e dal trasporto su strada mostrano una forte diminuzione (-89% e -100%, rispettivamente), ma queste emissioni rappresentano solo il 13% e lo 0,5% circa del totale nel 2023. Processi produttivi e altre fonti mobili e macchinari presentano anch'essi un trend decrescente significativo, mostrando un'influenza sul totale del 24% e 12% e calando rispettivamente di circa -87% e -91%.

Combustione nelle industrie energetiche e di trasformazione

L'andamento delle emissioni di questo settore mostra una riduzione delle emissioni già nei primi anni ottanta principalmente a causa dell'uso del gas naturale al posto del carbone nella produzione di energia e all'attuazione della direttiva CEE 75/716 (EC, 1975) ha introdotto forti restrizioni sul tenore di zolfo dei combustibili liquidi.

Durante gli anni 1985-1990, si è registrato un aumento del consumo di energia che, non sufficientemente ostacolato da ulteriori misure, ha portato ad un aumento delle emissioni del settore e di conseguenza dei livelli di SO_X totali.

Tuttavia negli anni Novanta si è verificata un'inversione di tendenza dovuta all'introduzione di due strumenti normativi, come: il DPR 203/88, recante norme in materia di autorizzazione degli impianti, e il Decreto Ministeriale 12 luglio 1990, che ha introdotto valori limite di emissione per tutte le categorie di impianti industriali. Anche la Direttiva Europea 88/609 / CEE (EC, 1988) relativa alla limitazione degli specifici inquinanti originati da grandi impianti di combustione, recepita in Italia dal DM 8 maggio 1989 ha dato un contributo alla riduzione di emissioni nel settore.

Infine, negli ultimi anni, un ulteriore passaggio al gas naturale, l'adozione delle autorizzazioni integrate ambientali e la parziale riduzione delle attività di raffinazione hanno contribuito a ridurre ulteriormente le emissioni.

Impianti di combustione non industriali

Il calo delle emissioni è avvenuto principalmente per effetto dell'aumento del gas metano e del GPL come combustibili alternativi al carbone, al gasolio e all'olio combustibile per riscaldamento; inoltre, tale diminuzione è stata favorita anche dall'adozione di diverse Direttive Europee sullo zolfo contenuto nei carburanti. In conformità con la legislazione nazionale, il contenuto di zolfo consentito nel gasolio combustibile è sceso dallo 0,8% nel 1980 allo 0,2% nel 1995 e

allo 0,1% nel 2008, mentre nell'olio combustibile per riscaldamento dal 3% nel 1980 allo 0,3% nel 1998. Inoltre, il carbone non è più consentito per il riscaldamento residenziale e commerciale.

Combustione nell'industria

Le emissioni di questo settore mostrano, per entrambi, lo stesso trend di riduzione della categoria precedentemente analizzata nell'ambito delle stesse regole.

Processi di produzione

Le emissioni delle raffinerie sono state ridotte a seguito dell'adeguamento al DM 12 luglio 1990 (DM 12 luglio 1990), che introduce valori limite. La riduzione delle emissioni da industria chimica è dovuta al calo della produzione di acido solforico e alla diminuzione delle emissioni in la produzione di nerofumo.

Trasporto stradale

La riduzione delle emissioni è dovuta principalmente all'introduzione delle Direttive Europee che regolano lo zolfo contenuto in combustibili liquidi.

Altre fonti mobili e macchinari

Per quanto riguarda l'off road, le emissioni derivano principalmente dal trasporto marittimo, che registra un decremento dovuto all'introduzione di Direttive Europee che regolano il tenore di zolfo nei carburanti.

Nox

La Figura 5-20 mostra i dati sulle emissioni dal 1990 al 2023 e illustra anche la quota di emissioni di NO_X per categoria nel 1990 e nel 2023, nonché la variazione totale e settoriale per il medesimo periodo.

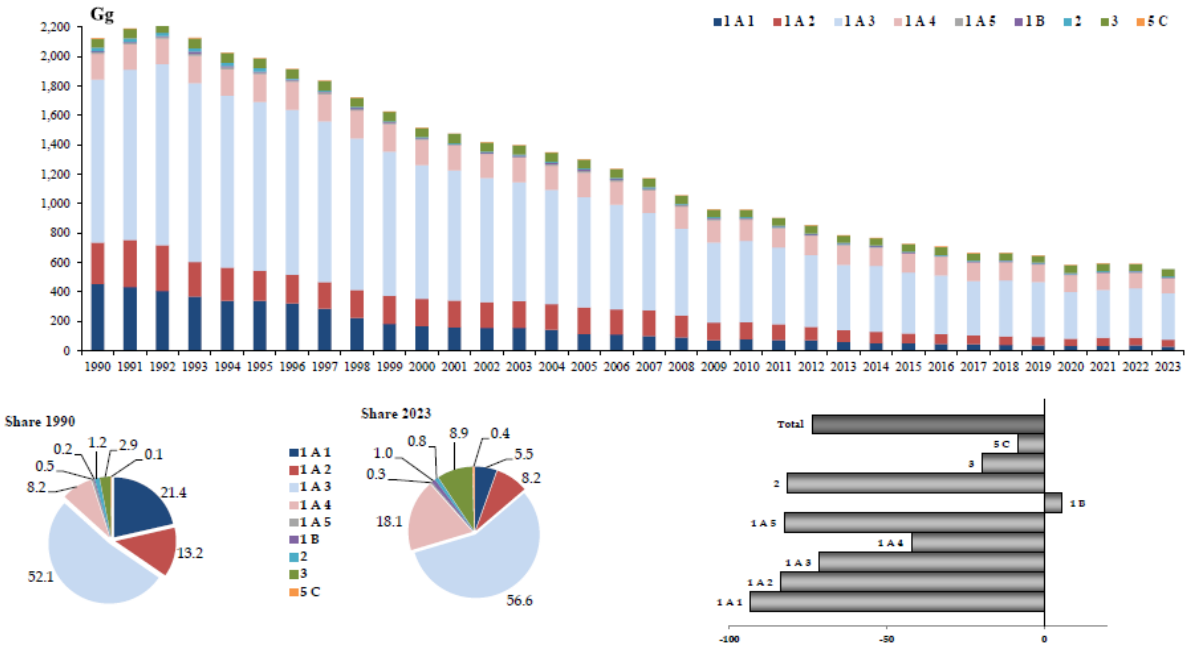


Figura 5-20: Andamento emissioni NO_X, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

Le emissioni in atmosfera nazionali di ossidi di azoto mostrano un trend decrescente nel periodo 1990-2023, da 2.125 Gg a 557 Gg.

Le emissioni totali mostrano una riduzione di circa il 74% dal 1990 al 2023, con una marcata diminuzione tra il 1995 e il 2000, soprattutto nei settori del trasporto su strada e della combustione di energia. Il valore obiettivo delle emissioni, fissato per il 2010 dalla Direttiva sui limiti di emissione nazionali Direttiva 2001/81/CE a 990 Gg, è stato raggiunto e continua a essere rispettato. Nel 2015, nell'ambito della Convenzione UNECE/CLRTAP, e in particolare del Multieffects Protocol, è stato fissato per l'Italia un nuovo obiettivo pari al 60% delle emissioni del 2005 nel 2020

ed è già stato raggiunto. Inoltre, la revisione della Direttiva sui limiti nazionali di emissione Direttiva (UE) 2016/2284, ha fissato per l'Italia un obiettivo pari al 35% delle emissioni del 2005 al 2030.

La principale fonte di emissioni è il trasporto su strada (circa il 40% nel 2023), che mostra una riduzione di 78% tra il 1990 e il 2023; altre fonti mobili e macchinari nel 2023 contribuiscono alle emissioni totali per il 22% e si sono ridotte del 53% dal 1990. Per quanto riguarda il trasporto stradale, il calo è il risultato di due tendenze opposte da un lato, la crescita della flotta e del chilometraggio, dall'altro l'introduzione di norme sempre più stringenti relative alle emissioni dei veicoli. Per incoraggiare la riduzione delle emissioni, sono state attuate anche diverse politiche, tra cui incentivi per il rinnovo della flotta pubblica e privata e per l'acquisto di veicoli a basse o nulle emissioni, la promozione dell'espansione dei sistemi di trasporto ferroviario, marittimo e urbano e programmi di mobilità sostenibile.

La combustione nell'energia e nell'industria mostra una diminuzione di circa il 93% e l'83%, rispettivamente, avendo una quota sul totale di rispettivamente circa il 6% e l'8% nel 2023. Tra i settori interessati, l'unico che evidenzia un aumento delle emissioni è quello degli impianti di combustione non industriali che registrano un aumento del 16%, pari al 13% del totale. Per questi settori la graduale riduzione è dovuta, principalmente, all'introduzione dei due strumenti normativi già citati per il biossido di zolfo: il DPR 203/88, recante norme per l'autorizzazione degli impianti e il decreto ministeriale 12 luglio 1990, che ha introdotto i limiti di emissione degli impianti. L'adozione di questi regolamenti, come il decreto ministeriale dell'8 maggio 1989 sui grandi impianti di combustione, ha portato a uno spostamento del consumo di energia verso il gas naturale. Inoltre, negli ultimi anni, sono stati stabiliti limiti di emissione più rigorosi per i nuovi impianti durante il processo di autorizzazione allo scopo di prevenire problemi di qualità dell'aria a livello locale. Queste misure, insieme a quelle di promozione delle energie rinnovabili e del risparmio energetico, hanno portato a un'ulteriore riduzione delle emissioni nel settore.

Combustione nelle industrie energetiche e di trasformazione

Le emissioni di questo settore mostrano una tendenza al rialzo fino al 1988 a causa di un aumento del consumo di energia, non ostacolato da misure di riduzione. Dal 1988 in poi le emissioni presentano una graduale riduzione dovuta, principalmente, all'introduzione dei due strumenti normativi già citati per l'anidride solforosa: il DPR 203/88, recante norme per l'autorizzazione degli impianti e il DM 12 luglio 1990, che introduce i limiti di emissione degli impianti. L'adozione di queste normative, come il Decreto Ministeriale 8 maggio 1989 sui grandi impianti di combustione, ha determinato uno spostamento del consumo da olio ad alto contenuto di zolfo a olio a basso contenuto di zolfo e al gas naturale.

Negli ultimi anni si è intensificata la conversione all'utilizzo del metano in sostituzione dell'olio combustibile, grazie a incentivi concessi per il miglioramento dell'efficienza energetica. Inoltre, negli ultimi anni, si è registrata una significativa riduzione dell'uso di combustibili di carbone per la produzione di energia. Queste misure, unitamente a quelle finalizzate a promuovere le energie rinnovabili e il risparmio energetico, hanno portato a un'ulteriore riduzione delle emissioni nel settore. Infine, negli ultimi anni, nell'ambito dei procedimenti autorizzativi, sono stati stabiliti limiti di emissione più stringenti per i nuovi impianti con l'obiettivo di prevenire problemi di qualità dell'aria a livello locale.

Impianti di combustione non industriali

L'aumento delle emissioni è spiegato dal trend crescente dei consumi energetici nel periodo considerato. Questo perché negli ultimi vent'anni tutti i nuovi edifici sono stati dotati di impianto di riscaldamento e i vecchi edifici sono stati modernizzati.

Un'indagine nazionale sui consumi energetici delle famiglie, condotta dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT, 2014), ha fornito la quantità di biomassa bruciata per il riscaldamento. I valori stimati di biomassa bruciata sono circa l'80% in più rispetto alle precedenti stime riportate nel Bilancio Energetico Nazionale (MSE, pluriennale) e derivate da indagini regionali o incomplete. Dal 2013 questi nuovi dati di biomassa sono riportati nel Bilancio energetico nazionale. Nel 2015 è stata completata la ricostruzione a ritroso delle serie storiche, con la collaborazione di ISTAT e GSE (Gestore dei Servizi Energetici), e sono stati comunicati i dati ufficiali a Eurostat. Inoltre, il continuo miglioramento degli apparecchi per la combustione della biomassa ha portato ad una significativa riduzione delle emissioni per diversi inquinanti (PM, COVNM, PAH) ma, di contro, ad un aumento di NOx dovuto all'ottimizzazione del processo di combustione.

Combustione nell'industria

Le emissioni di questo settore mostrano, per entrambi, lo stesso trend di riduzione della categoria precedentemente analizzata nell'ambito delle stesse normative.

Trasporto stradale

La riduzione delle emissioni è il risultato di due tendenze opposte: un aumento delle emissioni nei primi anni della serie storica, con un picco nel 1992, dovuto all'aumento della flotta e del chilometraggio complessivo sia dei passeggeri che delle merci trasportate su strada, ed una successiva riduzione delle emissioni. Questa diminuzione è, ancora una volta, il risultato di due trend opposti: da un lato la crescita sia del parco che del chilometraggio, dall'altro l'introduzione di tecnologie per ridurre le emissioni dei veicoli, come la marmitta catalitica, previste dalle Direttive europee, in particolare le direttive 91/441/CE (CE, 1991), 94/12/CE (CE, 1994) e 98/69/CE (CE, 1998) sui veicoli leggeri.

Per incoraggiare la riduzione delle emissioni, sono state inoltre attuate diverse politiche, tra cui incentivi per il rinnovo della flotta di trasporto pubblico e privato e per l'acquisto di veicoli elettrici, la promozione per l'espansione integrata del sistema di trasporto ferroviario, marittimo e urbano e programmi di mobilità sostenibile. La pandemia e le relative misure di lockdown hanno influenzato i livelli di emissione del 2020 in particolare per questo settore.

Altre fonti mobili e macchinari

Dal 1980 le emissioni del settore hanno mostrato un trend leggermente crescente fino al 1998 per poi diminuire leggermente fino ad arrivare nel 2017 a livelli inferiori. Le emissioni del settore sono caratterizzate prevalentemente dal trasporto marittimo e dai macchinari utilizzati in agricoltura e nell'industria.

Per quanto riguarda i macchinari mobili utilizzati nell'agricoltura e nell'industria, questi settori non erano disciplinati da nessuna legislazione fino all'emissione della Direttiva 97/68/CE (CE, 1997), che prevede una riduzione dei limiti di NOX dal 1° gennaio 1999, e della Direttiva 2004/26/CE (CE, 2004), che prevede ulteriori fasi di riduzione, con sostanziali effetti dal 2011 ed un successivo trend decrescente soprattutto negli ultimi anni.

Composti Organici Volatili senza Metano (COVNM)

Le emissioni atmosferiche nazionali di COVNM mostrano un trend decrescente nel periodo 1990-2023, come si può osservare dalla Figura 5-21 che illustra i valori delle emissioni nell'intervallo considerato e la quota di emissioni COVNM per categoria nel 1990 e nel 2023, nonché la variazione totale e settoriale per il medesimo periodo temporale.

L'andamento delle emissioni totali mostra una riduzione di circa il 57% tra il 1990 e il 2023, da 1.994 Gg a 871 Gg. Nell'ambito della Direttiva sui limiti nazionali di emissione, è stato raggiunto il valore obiettivo di COVNM per il 2010 fissato a 1.159 Gg. Il nuovo obiettivo stabilito nell'ambito della Convenzione UNECE/CLRTAP per il 2020 è pari al 65% del livello di emissione del 2005 è stato raggiunto considerando che esso non include le emissioni provenienti dall'agricoltura, ad esclusione della quota derivante dalla combustione dei residui agricoli. Nell'ambito della Direttiva Europea sui limiti nazionali di emissione è stato fissato un obiettivo per l'Italia pari al 54% delle emissioni del 2005 nel 2030.



Figura 5-21: Andamento emissioni COVNM, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

Sebbene l'uso dei solventi e dei prodotti che li contengono (classe 2D) rappresenti la principale fonte di emissioni (circa il 44% delle emissioni totali), la diminuzione osservabile nel periodo considerato è di circa il 39%. Riduzioni importanti si registrano anche nel settore dei trasporti, in particolar modo quello stradale (-88%): nel 2023 il settore si è attestato ad una quota pari a circa il 10% del totale. Anche le emissioni da agricoltura diminuiscono di circa il 19% e raggiungono circa il 14% del totale nazionale.

L'unica sorgente che mostra un chiaro andamento in controtendenza rispetto a quello generale, limitando fortemente la riduzione complessiva delle emissioni, è costituita dagli impianti di combustione non industriali che mostrano sostanzialmente un raddoppio, arrivando a costituire il 19% delle emissioni totali.

Uso di solventi e altri prodotti

Le emissioni di questo settore derivano da numerose attività come la verniciatura (sia domestica che industriale), sgrassaggio e lavaggio a secco, produzione e lavorazione di prodotti chimici, altri usi di solventi e attività affini compreso l'uso di prodotti per la casa che contengono solventi, come cosmetici e prodotti per la casa.

Diminuzioni significative si sono registrate negli anni novanta grazie all'introduzione nel mercato di prodotti a basso contenuto di solvente nelle vernici e alla riduzione dei quantitativi di solvente organico utilizzato per lo sgrassaggio dei metalli e in colle e adesivi; inoltre, in molti casi, le autorità locali hanno imposto sistemi di abbattimento nel settore della verniciatura industriale e agevolazioni per la sostituzione delle lavatrici a ciclo aperto con macchine per lavanderie a ciclo chiuso prima dell'entrata in vigore della direttiva UE 99/13/CE (CE, 1999). Nel 2020, si è registrato un forte aumento di richiesta di prodotti per la casa a seguito della pandemia.

Impianti di combustione non industriali

La tendenza all'aumento delle emissioni è guidata dall'aumento del consumo di combustibile da biomassa legnosa per uso residenziale riscaldamento. Il valore dei consumi 2013 riportato nel bilancio energetico nazionale è il risultato di un'indagine dettagliata condotta dall'Istituto nazionale di statistica nel 2014 (ISTAT, 2014) ed è molto più elevato rispetto alle precedenti stime. Nel 2015 è stata completata la ricostruzione a ritroso delle serie storiche della combustione della legna, con la collaborazione dell'ISTAT e del GSE (Gestore dei Servizi Energetici), e i dati ufficiali sono stati comunicati a Eurostat.

Trasporto stradale

L'andamento delle emissioni in questo settore è caratterizzato da una prima fase di riduzione nei primi anni ottanta, avvenuta, nonostante l'aumento dei consumi e del chilometraggio, grazie al progressivo adeguamento della flotta

nazionale alla normativa europea (Regolamento ECE 15 e successivi emendamenti), introducendo norme più rigorose limiti di emissione per le autovetture. Successivamente, nei primi anni novanta, si osserva un aumento delle emissioni, con un picco nel 1992, a causa di un forte aumento dei consumi di benzina non efficacemente contrastato dalla sostituzione della flotta. Con l'introduzione della Direttiva 91/441/CE (CE, 1991) e successive normative, che prevedono l'uso di dispositivi catalitici per ridurre le emissioni di scarico e evaporative delle automobili, le emissioni di COVNM si sono gradualmente ridotte.

Una spiegazione a parte merita l'andamento delle emissioni negli anni Novanta. Infatti, in questo periodo si osserva in Italia un aumento della flotta e del chilometraggio, soprattutto per l'emergente utilizzo di ciclomotori per la mobilità urbana, che, fino al 1999, non erano soggette ad alcuna normativa nazionale sulle emissioni. Successivamente, sono state introdotte varie misure per facilitare la riduzione delle emissioni di COVNM, compresi gli incentivi per la sostituzione sia della flotta di autovetture che di quella di ciclomotori e motocicli con veicoli a basse emissioni; gli incentivi ricomprendevano anche l'utilizzo di combustibili diversi dalla benzina, quali GPL e metano. Inoltre, sono stati stanziati fondi per l'attuazione dei piani urbani del traffico, per l'istituzione di zone a traffico limitato e giorni carfree, per controlli sui tubi di scarico delle autovetture, per l'attuazione di accordi volontari con produttori di ciclomotori e motocicli al fine di anticipare le tempistiche previste dalla Direttiva Europea 97/24/CE (CE, 1997 [b]) per quanto riguarda l'immissione sul mercato di ciclomotori a basse emissioni.

Altre fonti mobili e macchinari

La riduzione delle emissioni è giustificata dalla riduzione del consumo di benzina nel settore, in gran parte per motori a due tempi utilizzati in agricoltura e nelle attività marittime.

NH3

Le emissioni atmosferiche nazionali di ammoniaca mostrano un leggero calo nel periodo 1990-2023, come si può osservare dalla Figura 5-22 che illustra i valori delle emissioni nell'intervallo temporale considerato e la quota di emissioni NH_3 per categoria nel 1990 e nel 2023, nonché la variazione totale e settoriale.

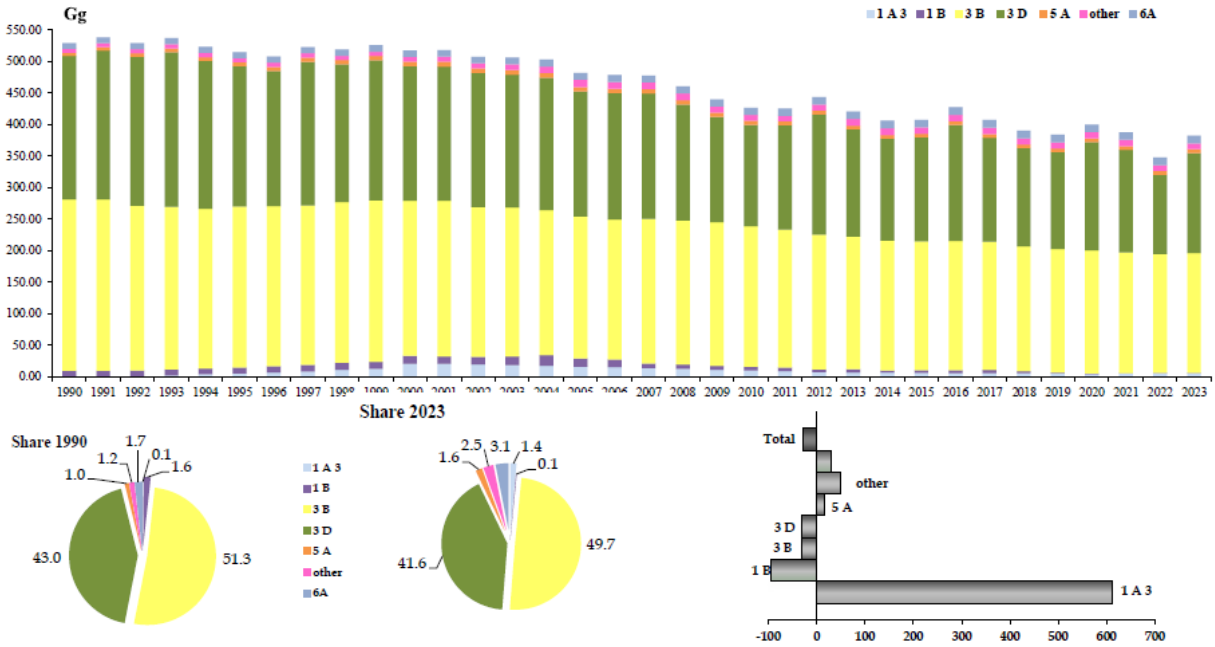


Figura 5-22: Andamento emissioni NH_3, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni totali mostra una riduzione da 529 Gg a 382 Gg tra il 1990 e il 2023.

Il tetto di emissione imposto per il periodo 2010-2019 è al momento rispettato e si è già oltre l'obiettivo di riduzione del periodo 2020-2029. Per raggiungere l'obiettivo di riduzione imposto a partire dal 2030 è invece necessaria una riduzione ulteriore delle emissioni di circa il 6% rispetto ai livelli del 2005.

Come evidente dalla Figura 5-22, l'agricoltura è la principale fonte di emissioni, con un contributo del 91% sul totale delle emissioni di NH_3; dal 1990 al 2023 le emissioni di questo settore mostrano una diminuzione di circa il 30%. Le emissioni da trasporto stradale mostrano un forte aumento, ma la quota sul totale è dell'1,4%. Le emissioni da trattamento e smaltimento rifiuti, che rappresentano solo il 3% del totale, mostrano un aumento di circa il 47% a causa dell'aumento delle emissioni di NH_3 da digestione anaerobica negli impianti di biogas. Le emissioni degli impianti di combustione non industriali mostrano un aumento rilevante, ma nel 2023 il contributo alle emissioni totali è dello 0,3%. Le emissioni da combustione nell'industria energetica e di trasformazione come le emissioni da combustione nell'industria non sono rilevanti, rappresentando rispettivamente lo 0,03% e lo 0,3%. Le emissioni dai processi produttivi mostrano una riduzione di circa il 64%, ma anche questo contributo è irrilevante così come le emissioni da solventi e altri prodotti. Infine, le emissioni da produzione geotermica contribuiscono nel 2023 per lo 0,1% delle emissioni totali nazionali.

Per quanto riguarda l'unico settore attualmente significativo, va evidenziato che le emissioni da agricoltura sono diminuite a causa della riduzione del numero di animali allevati e dell'andamento della produzione agricola, e dell'introduzione di tecnologie di abbattimento dovute all'implementazione della Direttiva IPPC dell'UE direttiva 96/61/CE. Negli ultimi anni un'ulteriore riduzione delle emissioni deriva dall'attuazione dei Programmi di Sviluppo Rurale dell'Unione Europea che incentivano l'introduzione di buone pratiche e tecnologie per la protezione ambientale e la mitigazione delle emissioni di GHG e ammoniaca.

Le emissioni del trasporto su strada sono aumentate a seguito dell'introduzione del convertitore catalitico ma negli ultimi anni si osserva una diminuzione dovuta all'introduzione di limiti più stringenti nei nuovi veicoli.

Le emissioni da produzione geotermica sono diminuite per l'introduzione di sistemi di controllo e abbattimento negli stabilimenti produttivi.

L'andamento del settore rifiuti è trainato dall'incremento degli impianti di biogas dovuto agli incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

CO

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di CO mostra un calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 6.824 Gg a 1.842 Gg, come illustrato in Figura 5-23.

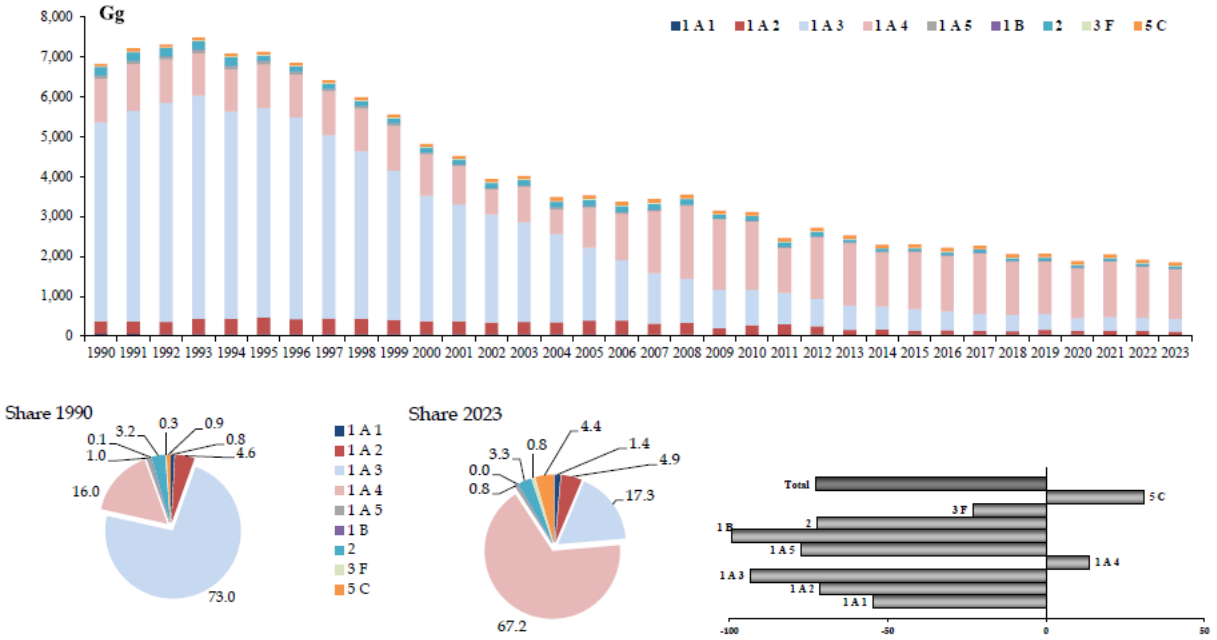


Figura 5-23: Andamento emissioni CO, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

La diminuzione delle emissioni (-73%) è dovuta principalmente al trend osservato per il settore dei trasporti (incluso trasporto stradale, ferroviario, aereo e marittimo) che mostra una riduzione complessiva dal 1990 al 2023 di circa il 93%. In particolare, per tale settore, le emissioni da autotrasporto e da altre fonti mobili e macchinari, contabilizzate

nel 2023 rispettivamente per il 15% e il 5% del totale, mostrano un calo dal 1990 al 2023 di circa il 94% e il 79% rispettivamente.

Viceversa, le emissioni degli impianti di combustione non industriali, che rappresentano circa il 65% del totale nel 2023, mostrano un forte aumento tra il 1990 e il 2023, pari al 52%, a causa dell'aumentata combustione del legno per il riscaldamento residenziale.

PM10

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di PM_{10} mostra un calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 346 Gg a 198 Gg, come illustrato in Figura 5-24.

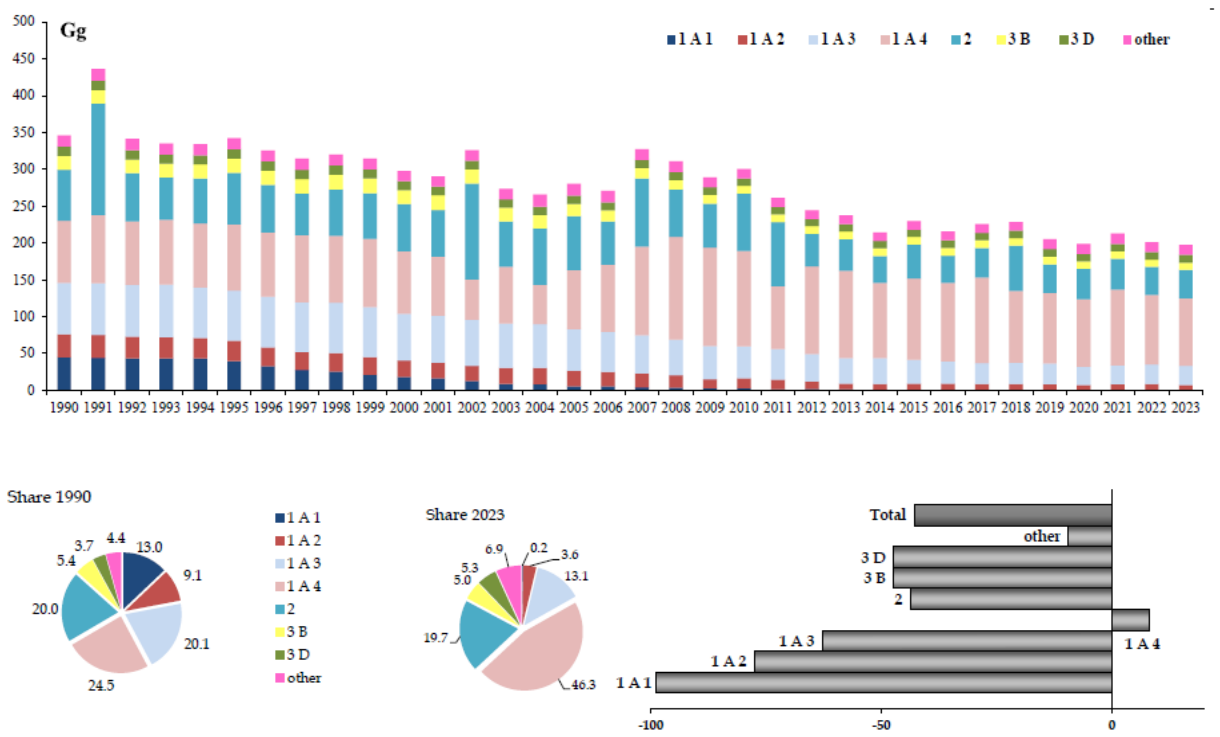


Figura 5-24: Andamento emissioni PM_{10}, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

Dal 1990 al 2023 il trend mostra una riduzione di circa il 43%. Una notevole quantità di emissioni è per lo più da attribuire agli impianti di combustione non industriale (46% nel 2023), che sta aumentando le proprie emissioni di circa il 34% a causa dell'aumento della combustione di legna per il riscaldamento residenziale.

Il settore agricolo, che rappresenta l'11% delle emissioni totali nel 2023, ha ridotto le proprie emissioni del 35% rispetto al 1990, grazie ad una riduzione delle emissioni da allevamento, che diminuiscono di circa il 47%, e ad una riduzione delle emissioni da colture, che diminuiscono di circa il 17% a causa di una riduzione della superficie dei seminativi nel 2023 rispetto al 1990.

Il trasporto su strada rappresenta il 10% delle emissioni totali nel 2023 e diminuisce del 68% grazie all'introduzione delle Direttive Europee in materia di controllo e limitazione alle emissioni di PM allo scarico delle automobili.

Nel 2023 le altre fonti mobili e macchinari, che rappresentano il 4% del totale, registrano una riduzione di circa 76% in considerazione dell'attuazione delle relative Direttive Europee. Le emissioni da combustione nell'industria rappresentano circa il 4% del totale e diminuiscono di circa il 75%.

La diminuzione maggiore (-99%) si osserva nelle emissioni derivanti dall'industria energetica e di trasformazione, il cui contributo alle emissioni totali è pressoché irrilevante nel 2023 e inferiore all'1%. La riduzione nei settori energetico e industriale è dovuta principalmente all'introduzione di due strumenti normativi, già citati per gli altri inquinanti: il DPR 203/88 (DPR 24 maggio 1988), recante le norme per l'autorizzazione degli impianti e il DM 12 luglio 1990, che introduce limiti di emissione dell'impianto.

PM2,5

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di $PM_{2,5}$ mostra un calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 236 Gg a 139 Gg, come illustrato in Figura 5-25.

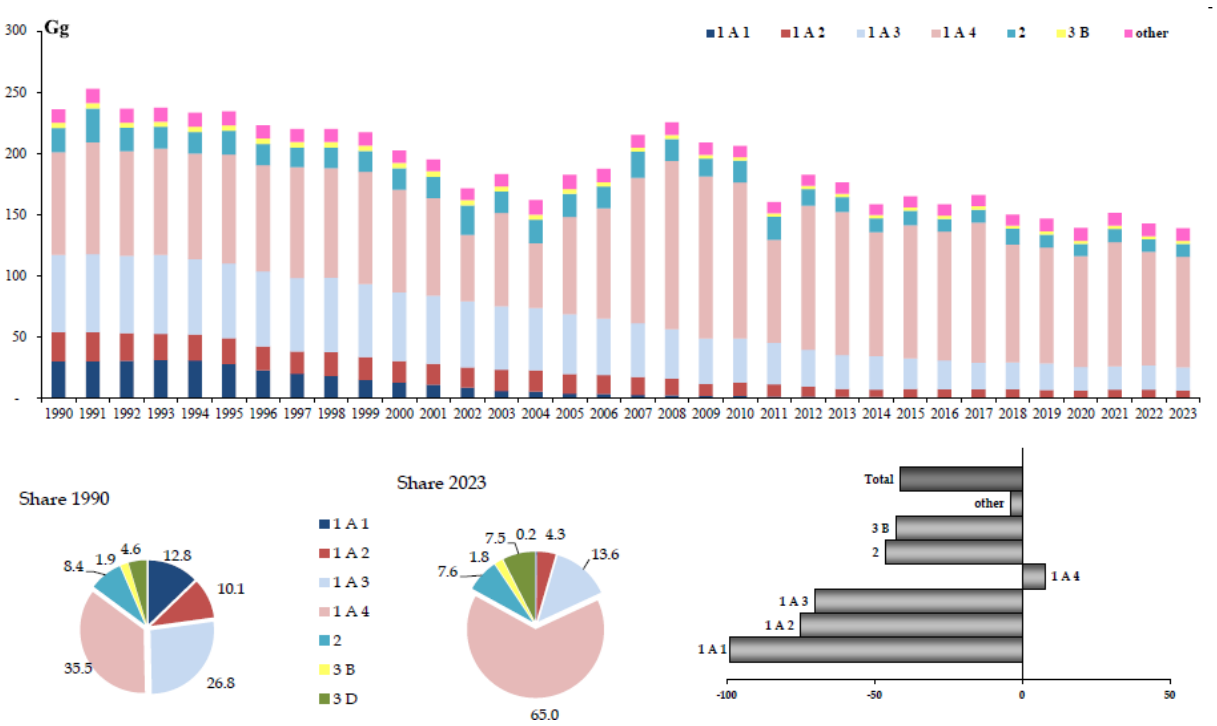


Figura 5-25: Andamento emissioni $PM_{2,5}$, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

A differenza degli altri inquinanti fin qui trattati, non era previsto alcun tetto nazionale di emissione al 2010 per il particolato fine.

Nel 2018, nell'ambito della revisione del protocollo Multieffect della Convenzione UNECE/CLRTAP, è stato stabilito un obiettivo per questo inquinante al 2020 e al 2030. La riduzione delle emissioni di $PM_{2,5}$ al 2020, stabilita per l'Italia pari al 10% rispetto al livello di emissione del 2005, è stata raggiunta. Nell'ambito della Direttiva Europea sui limiti nazionali di emissione è stato fissato un obiettivo per l'Italia pari al 60% delle emissioni del 2005 nel 2030.

Le emissioni totali mostrano una riduzione globale dal 1990 al 2023 di circa il 41%. In particolare, le emissioni derivanti dal trasporto su strada, che rappresentano il 9% delle emissioni totali, sono diminuite di circa il 77%. Le emissioni provenienti da altre fonti mobili e macchinari mostrano una riduzione del 76%, rappresentando il 6% delle emissioni totali nel 2023. Le emissioni degli impianti di combustione non industriali e della combustione industriale rappresentano rispettivamente il 64% e il 4% del totale; mentre la prima categoria mostra un aumento di circa il 34%, la seconda diminuisce di circa il -71%.

Il settore agricolo, che ha rappresentato il 3% delle emissioni totali nel 2023, ha ridotto le proprie emissioni del 37% nel 2023 rispetto al 1990. Le emissioni derivanti dal trattamento e smaltimento dei rifiuti, che rappresentano il 4% del totale nel 2023, mostrano un aumento di circa il 20%.

La diminuzione più significativa si osserva per la combustione nelle industrie dell'energia e della trasformazione (-99%), con l'influenza sul totale del 2023 inferiore all'1%.

Altri inquinanti

L'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, stima anche le quantità di altri inquinanti il cui andamento viene sinteticamente illustrato nelle figure seguenti.

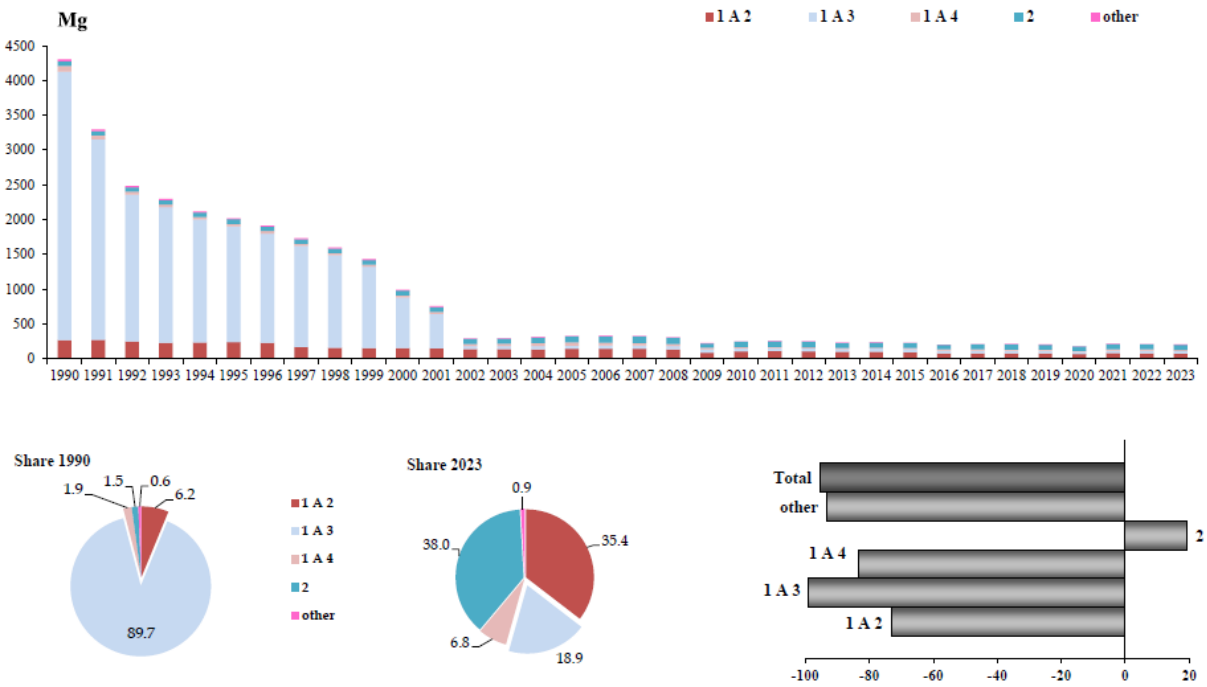


Figura 5-26: Andamento emissioni Pb, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di Piombo (Pb) mostra un forte calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 4.302 Mg a 203 Mg.

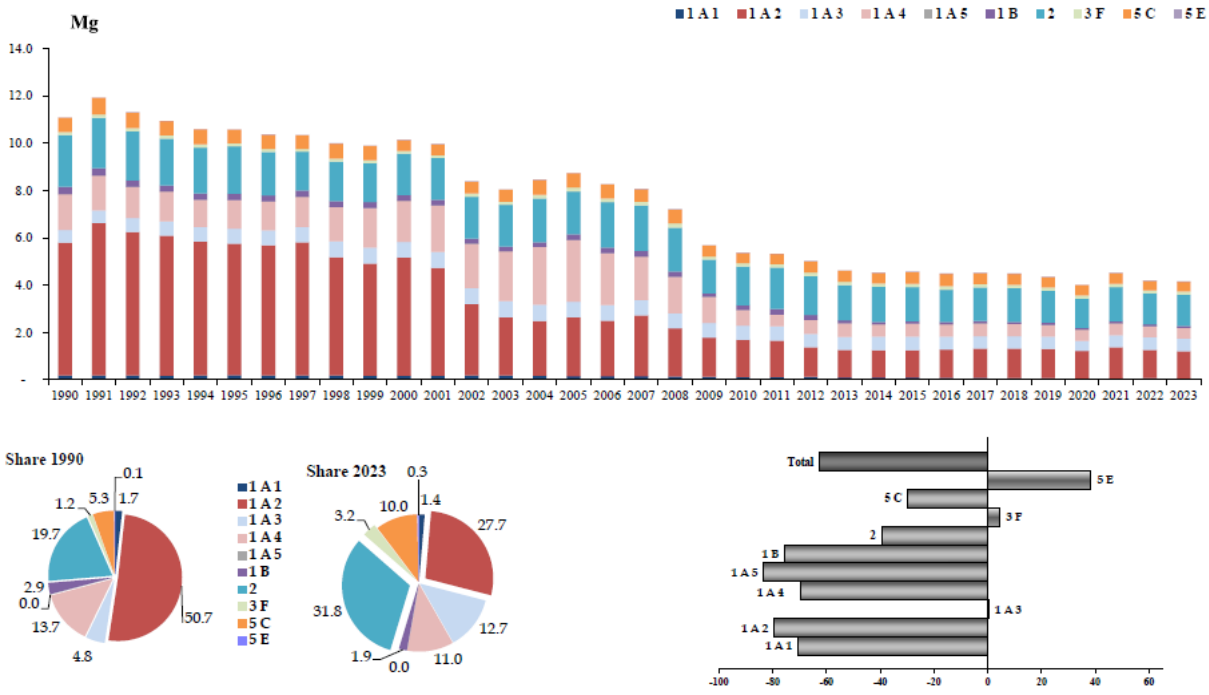


Figura 5-27: Andamento emissioni Cd, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di Cadmio (Cd) mostra un forte calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 11,1 Mg a 4,2 Mg.

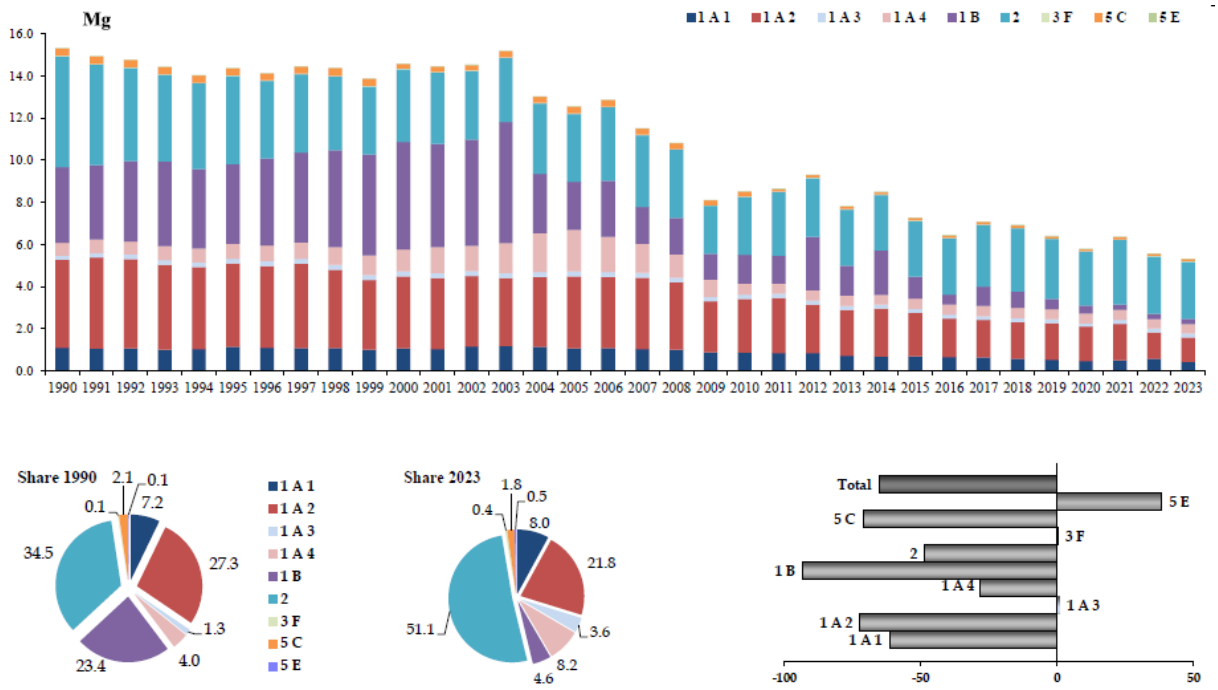


Figura 5-28: Andamento emissioni Hg, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di Mercurio (Hg) mostra un forte calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 15,3 Mg a 5,6 Mg.

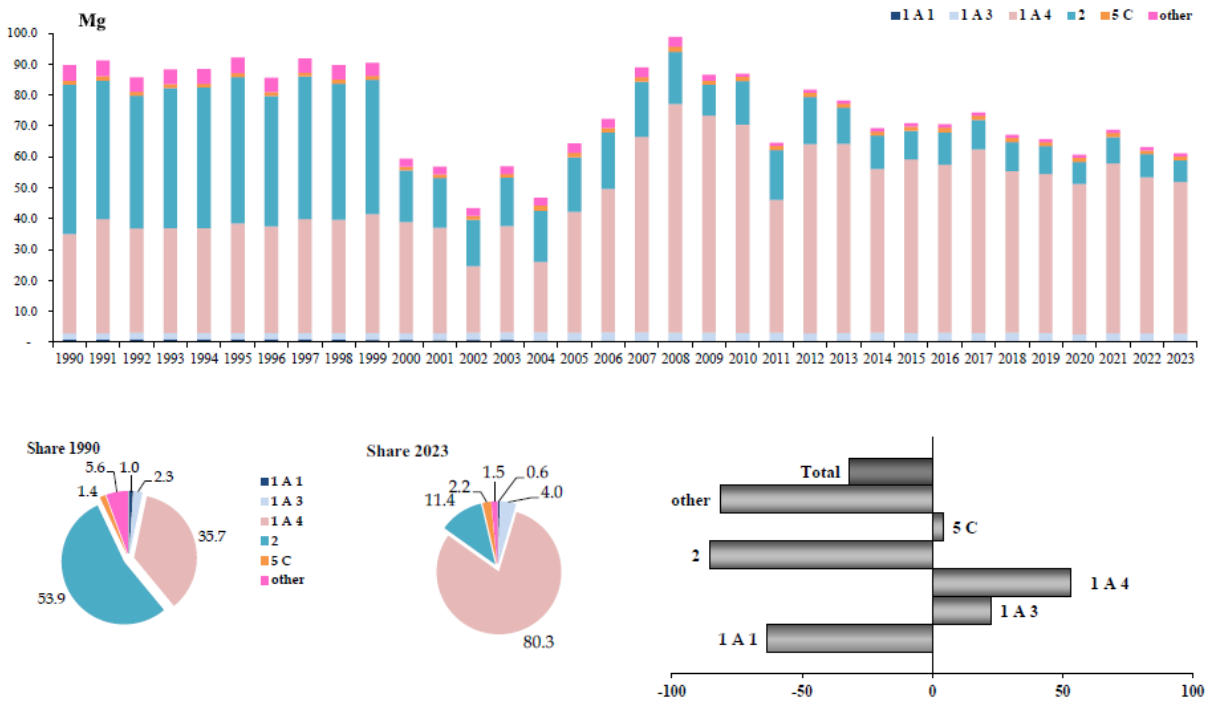


Figura 5-29: Andamento emissioni IPA, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) mostra un calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 90 Mg a 61 Mg.

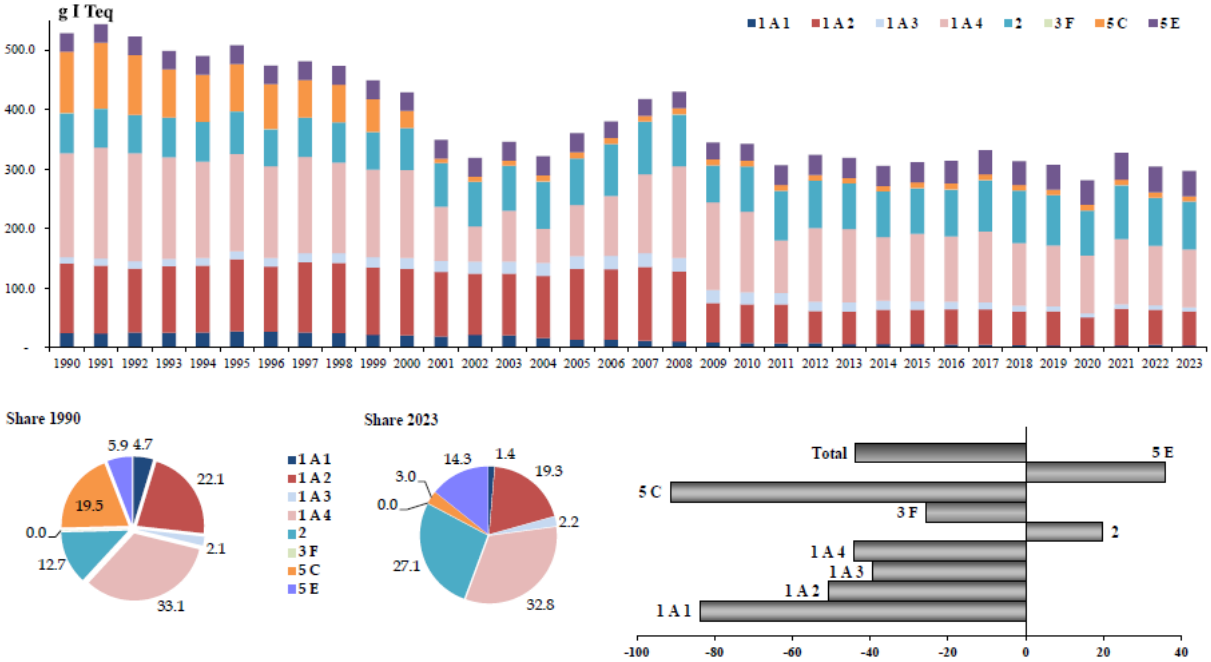


Figura 5-30: Andamento emissioni Diossine, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera di Diossine mostra un calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 529 g I Teq a 297 g I Teq.

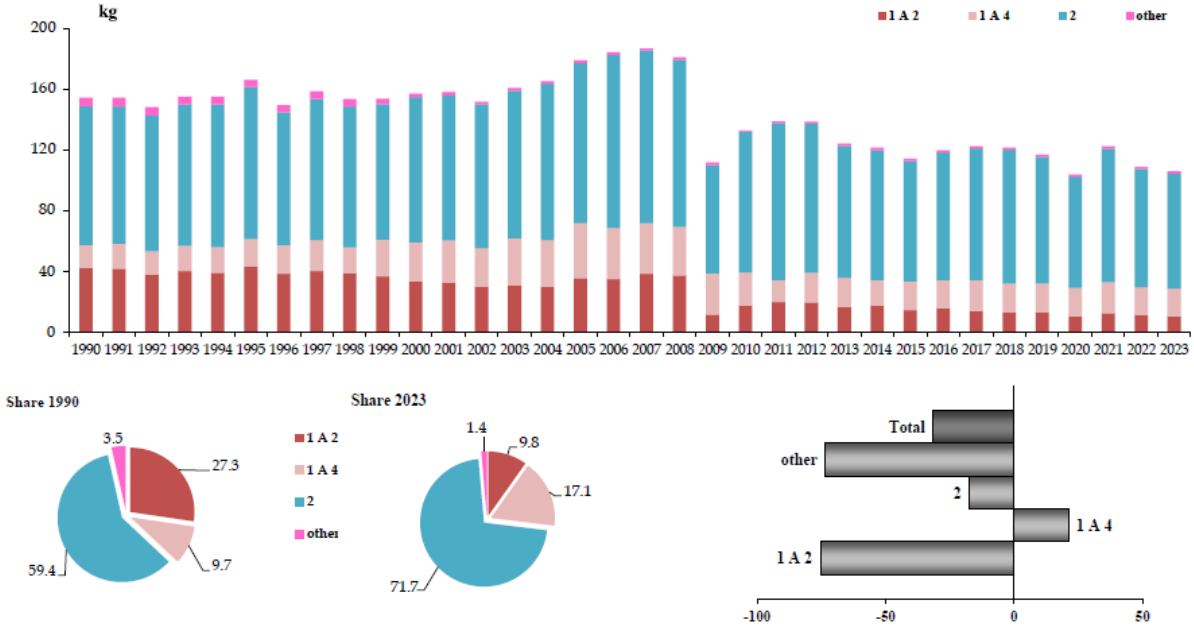


Figura 5-31: Andamento emissioni PCB, quota percentuale per settore e variazione 1990-2023 (fonte: ISPRA)

L'andamento delle emissioni nazionali in atmosfera dei Policlorobifenili (PCB) mostra un calo tra il 1990 e il 2023, con una variazione da 154 kg a 106 kg.

Focus sul settore del trasporto aereo

All'interno della reportistica prodotta da ISPRA nell'ambito dell'Inventario Nazionale delle Emissioni, è presente una sezione relativa alle emissioni generate dal traffico aereo.

Sono state infatti stimate le emissioni delle categorie 1.A.3.a.i “International Aviation” e 1.A.3.a.ii “Domestic Aviation”, comprensive sia dei cicli di atterraggio e decollo (LTO) che della fase di crociera del volo (queste ultime riportate come voci di nota e non incluse nei totali nazionali).

I dati sui quali si sono basate le stime emissive comprendono sia i consumi di carburante che i movimenti degli aeromobili, disponibili ad un diverso livello di aggregazione e derivanti da fonti diverse.

Per il periodo compreso tra il 1999 e il 2005 è stata applicata l'interpolazione per calcolare i fattori di consumo ed i fattori di emissione di tutti gli inquinanti. Sono state effettuate stime applicando i fattori di consumo e di emissione alle statistiche ufficiali nazionali dell'aviazione (ENAC/MIMS) e ai dati EUROCONTROL sui movimenti a partire dal 2002 (EUROCONTROL, diversi anni).

In generale, per effettuare stime nazionali di gas serra e altri inquinanti per i cicli LTO, sia nazionali che internazionali, i consumi e le emissioni sono calcolati per la serie storica completa utilizzando i fattori medi di consumo ed emissione moltiplicati per il numero totale di voli. Lo stesso metodo viene utilizzato per stimare le emissioni per i voli nazionali. D'altra parte, per i voli internazionali, i consumi sono derivati dalla differenza tra il consumo totale di carburante riportato nel bilancio energetico nazionale ed i valori stimati come sopra descritto e, successivamente, sono state calcolate le emissioni.

La ripartizione del carburante tra uso nazionale e internazionale nel trasporto aereo è stata fornita al Ministero dello Sviluppo Economico per essere inclusa nella presentazione internazionale ufficiale delle statistiche energetiche all'AIE nell'ambito della compilazione del questionario congiunto OCSE/EUROSTAT/IEA insieme ad altri dati energetici.

I dati sui movimenti aerei nazionali e internazionali dal 1990 al 2023 sono riportati in Tabella 5-7: Dati sul movimento degli aeromobili (cicli LTO). Fonte: ISTAT, ENAC/MIMS, EUROCONTROL dove sono stati considerati voli nazionali quelli effettuati interamente all'interno del territorio italiano.

Tabella 5-7: Dati sul movimento degli aeromobili (cicli LTO). Fonte: ISTAT, ENAC/MIMS, EUROCONTROL

Number of flights	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
Domestic flights	172,148	185,220	319,748	350,140	354,520	280,645	151,156	209,721	286,496	286,194
International flights	147,875	198,848	303,608	381,206	406,990	425,410	172,835	232,750	419,862	485,543

Dal 2002 sono stati presi in considerazione i dati dei voli EUROCONTROL, tenendo conto delle partenze e degli arrivi verso tutti gli aeroporti italiani, per quanto riguarda i voli che vengono effettuati secondo le regole del volo strumentale (IFR), compresi i voli con elicotteri civili ed escludendo i voli militari, laddove essi possono essere identificati.

I consumi totali di carburante, sia nazionali che internazionali, sono riportati per LTO e tipologia di voli in Tabella 5-8: Dati sul movimento degli aeromobili (cicli LTO). Fonte: ISPRA.

Tabella 5-8: Dati sul movimento degli aeromobili (cicli LTO). Fonte: ISPRA

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Gg				
Domestic LTO	111	120	208	233	227	168	89	123	176	173
International LTO	130	175	258	269	296	328	130	162	301	361
Domestic cruise	357	384	654	666	704	526	291	421	620	584
International cruise	1,246	1,688	2,297	2,456	2,534	2,745	1,087	1,432	2,625	3,366

Le serie temporali di emissione stimate per i principali parametri sono riportate nelle tabelle seguenti.

Tabella 5-9: Serie temporali di NOx (Gg)

Source categories for NFR Subsector 1.A.3.a, 1.A.5.b	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Gg				
1 A 3 a ii (i) Domestic aviation LTO (civil)	1.36	1.47	2.50	2.55	2.71	2.12	1.15	1.59	2.36	2.28
1 A 3 a i (i) International aviation LTO (civil)	1.60	2.16	3.20	3.47	3.99	4.55	1.85	2.33	4.32	5.22
1 A 3 a Civil Aviation (LTO)	**2.97**	**3.62**	**5.70**	**6.02**	**6.70**	**6.68**	**3.01**	**3.92**	**6.68**	**7.50**
1A3 a ii (ii) Domestic aviation cruise (civil)	5.23	5.63	9.43	8.71	10.16	8.09	4.25	5.68	8.55	8.54
1A3a i (ii) International aviation cruise (civil)	18.85	26.83	38.99	36.55	41.02	47.05	18.56	19.05	34.51	44.96
1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	**11.16**	**11.99**	**7.24**	**13.50**	**6.11**	**3.29**	**3.48**	**1.94**	**2.79**	**1.95**

Tabella 5-10: Serie temporali di COVNM (Gg)

Source categories for NFR Subsector 1.A.3.a, 1.A.5.b	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Gg				
1 A 3 a ii (i) Domestic aviation LTO (civil)	0.12	0.13	0.23	0.25	0.33	0.27	0.14	0.18	0.25	0.23
1 A 3 a i (i) International aviation LTO (civil)	0.15	0.20	0.31	0.39	0.45	0.48	0.16	0.20	0.36	0.40
1 A 3 a Civil Aviation (LTO)	**0.27**	**0.33**	**0.54**	**0.64**	**0.78**	**0.75**	**0.31**	**0.39**	**0.61**	**0.63**
1A3 a ii (ii) Domestic aviation cruise (civil)	0.10	0.10	0.18	0.20	0.37	0.34	0.19	0.26	0.34	0.34
1A3a i (ii) International aviation cruise (civil)	0.25	0.36	0.55	0.69	0.81	0.89	0.29	0.37	0.69	0.77
1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	**3.00**	**3.13**	**1.90**	**3.00**	**1.05**	**0.66**	**0.77**	**0.41**	**0.62**	**0.44**

Tabella 5-11: Serie temporali di SO_x (Gg)

Source categories for NFR Subsector 1.A.3.a, 1.A.5.b	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Gg				
1 A 3 a ii (i) Domestic aviation LTO (civil)	0.11	0.12	0.21	0.23	0.23	0.17	0.09	0.12	0.18	0.17
1 A 3 a i (i) International aviation LTO (civil)	0.13	0.17	0.26	0.27	0.30	0.33	0.13	0.16	0.30	0.36
1 A 3 a Civil Aviation (LTO)	**0.24**	**0.29**	**0.47**	**0.50**	**0.52**	**0.50**	**0.22**	**0.28**	**0.48**	**0.53**
1A3 a ii (ii) Domestic aviation cruise (civil)	0.36	0.38	0.65	0.67	0.70	0.53	0.29	0.42	0.62	0.62
1A3a i (ii) International aviation cruise (civil)	1.25	1.78	2.60	2.45	2.65	2.95	1.16	1.36	2.45	3.14
1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	**1.19**	**0.81**	**0.21**	**0.17**	**0.13**	**0.12**	**0.19**	**0.09**	**0.16**	**0.11**

Tabella 5-12: Serie temporali di PTS (Gg)

Source categories for NFR Subsector 1.A.3.a, 1.A.5.b	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Gg				
1 A 3 a ii (i) Domestic aviation LTO (civil)	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02
1 A 3 a i (i) International aviation LTO (civil)	0.02	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.01	0.02	0.03	0.04
1 A 3 a Civil Aviation (LTO)	**0.03**	**0.04**	**0.06**	**0.07**	**0.06**	**0.05**	**0.02**	**0.03**	**0.05**	**0.06**
1A3 a ii (ii) Domestic aviation cruise (civil)	0.07	0.08	0.13	0.10	0.10	0.07	0.04	0.06	0.09	0.08
1A3a i (ii) International aviation cruise (civil)	0.36	0.52	0.75	0.71	0.83	0.91	0.30	0.37	0.71	0.79
1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	**1.30**	**1.57**	**0.91**	**1.63**	**0.83**	**0.48**	**0.56**	**0.30**	**0.46**	**0.32**

Tabella 5-13: Serie temporali di CO (Gg)

Source categories for NFR Subsector 1.A.3.a, 1.A.5.b	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Gg				
1 A 3 a ii (i) Domestic aviation LTO (civil)	1.23	1.33	2.26	2.33	2.28	1.69	0.94	1.24	1.73	1.67
1 A 3 a i (i) International aviation LTO (civil)	1.73	2.32	3.33	2.86	3.00	3.25	1.25	1.48	2.73	3.28
1 A 3 a Civil Aviation (LTO)	**2.96**	**3.64**	**5.59**	**5.19**	**5.28**	**4.94**	**2.19**	**2.72**	**4.46**	**4.95**
1A3 a ii (ii) Domestic aviation cruise (civil)	1.31	1.41	2.43	2.66	3.07	2.35	1.47	2.18	2.83	2.82
1A3a i (ii) International aviation cruise (civil)	2.03	2.89	4.42	5.55	5.74	6.07	2.49	3.65	6.47	7.62
1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	**65.12**	**79.02**	**45.49**	**54.48**	**17.33**	**16.49**	**24.93**	**11.98**	**20.34**	**14.60**

Tabella 5-14: Serie temporali di Pb (Gg)

Source categories for NFR Subsector 1.A.3.a, 1.A.5.b	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
						Mg				
1 A 3 a ii (i) Domestic aviation LTO (civil)	0.19	0.20	0.35	0.38	0.38	0.30	0.16	0.23	0.31	0.31
1 A 3 a i (i) International aviation LTO (civil)	0.21	0.28	0.43	0.54	0.57	0.60	0.24	0.33	0.59	0.68
1 A 3 a Civil Aviation (LTO)	**0.39**	**0.48**	**0.77**	**0.91**	**0.96**	**0.90**	**0.41**	**0.55**	**0.90**	**0.99**
1A3 a ii (ii) Domestic aviation cruise (civil)	0.57	0.62	1.06	1.16	1.18	0.93	0.50	0.70	0.95	0.95
1A3a i (ii) International aviation cruise (civil)	2.01	2.86	4.36	5.48	5.85	6.11	2.48	3.34	6.03	6.98
1 A 5 b Other, Mobile (including military, land based and recreational boats)	**16.34**	**4.22**	**1.16**	**0.001**	**NA**	**0.12**	**0.18**	**0.10**	**0.09**	**0.002**

Dal 1990 al 2019 si osserva una tendenza al rialzo dei livelli di emissione per l'aviazione civile, che si spiega con il crescente numero di cicli LTO. Tuttavia, l'introduzione di aeromobili più moderni nella flotta ha permesso di rallentare questa tendenza negli ultimi anni. A partire dal 2000, è stato registrato un decremento dei voli nazionali, anche se negli ultimi due anni è stata registrata una nuova tendenza all'aumento. L'anno 2020 è ovviamente da considerarsi un caso a parte, in ragione del forte contraccolpo subito dal settore dell'aviazione a causa delle misure pandemiche: i voli nazionali sono stati circa il 52% rispetto al 2019, mentre i voli internazionali sono stati solo il 34% rispetto all'anno precedente. Nel 2023 il numero di voli domestici non presenta significative variazioni, mentre i voli internazionali hanno visto un incremento del 16% rispetto al 2022.

Secondo quanto riportato nel documento ENAC - "Italy's Action Plan on CO2 emissions reduction del 2021, le previsioni europee sul settore trasporti, in particolare per l'aviazione, indicano che in assenza di misure di mitigazione le emissioni di CO2 continueranno a crescere nel medio e lungo periodo. Il baseline scenario ECAC/EUROCONTROL assume come riferimento il livello tecnologico del 2019 e produce stime fino al 2030, 2040 e 2050, consentendo quindi di valutare l'evoluzione delle emissioni su un orizzonte temporale esteso.

La principale causa dell'aumento delle emissioni è la crescita del traffico aereo, che nello scenario "Regulation and Growth" rappresenta l'andamento più probabile e in linea con le tendenze pre-COVID.

Questo scenario riflette una moderata crescita economica e una domanda di mobilità ancora in aumento, senza però includere riduzioni aggiuntive derivanti da progressi tecnologici, miglioramenti operativi, uso di carburanti sostenibili o misure di mercato.

Di conseguenza, le emissioni future sono stimate sulla base di un quadro in cui non si ipotizzano ulteriori miglioramenti rispetto al 2019, e ciò porta a valori ancora elevati anche nei decenni successivi. In particolare, per i voli internazionali in partenza dagli aeroporti ECAC, le emissioni di CO2 sono stimate a 160,29 miliardi di kg nel 2030, 197,13 nel 2040 e 219,35 nel 2050, rispetto a 164,35 nel 2019.

Nel 2050, il miglioramento della tecnologia aeronautica comporterebbe una riduzione del 15% del consumo di carburante e delle emissioni di CO2 rispetto allo scenario baseline. Considerando congiuntamente l'introduzione di nuovi aeromobili e l'implementazione di misure ATM, la riduzione complessiva delle emissioni raggiungerebbe il 23% rispetto allo scenario di riferimento.

Infine, l'efficienza del carburante mostrerebbe un incremento del 32% nel periodo 2019-2050, con un progressivo rallentamento del tasso annuo di miglioramento, dal 1,82% nel periodo 2019-2030 allo 0,74% nel periodo 2040-2050. Tali evidenze indicano che i soli interventi tecnologici e operativi non risultano sufficienti a garantire il raggiungimento dell'obiettivo ICAO di crescita carbon neutral post-2020, rendendo necessari ulteriori strumenti, in particolare misure market-based e SAF.

5.3.2 Qualità dell'aria

L'inquinamento atmosferico dipende in modo complesso da una serie di fattori: l'intensità e la densità delle emissioni su microscala, su scala locale e regionale; lo stato fisico e la reattività delle sostanze disperse in atmosfera; le condizioni meteorologiche e l'orografia del territorio che influenzano il movimento delle masse d'aria, i meccanismi di diluizione o di accumulo degli inquinanti, la velocità di formazione e trasformazione delle sostanze, il trasporto a lunga distanza e la deposizione. Alcuni fenomeni si sviluppano su scale spaziali continentali, come nel caso del trasporto transfrontaliero delle sostanze acidificanti. Hanno, invece, una rilevanza globale le emissioni di sostanze che contribuiscono ai cambiamenti climatici e alle variazioni dello strato di ozono stratosferico.

In Italia, come nel resto d'Europa, è stato registrato negli ultimi 30 anni un disaccoppiamento tra la crescita economica e le emissioni dei principali inquinanti, dovuto proprio alle azioni implementate per ridurre l'inquinamento atmosferico.

L'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione e all'installazione di tecnologie di abbattimento dei fumi nella produzione energetica e nell'industria, il passaggio dall'olio e carbone al gas naturale, come combustibile principale, così come la diminuzione dell'uso di combustibili fossili per la produzione di energia, hanno contribuito alla riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particolato e composti organici volatili.

Le reti di monitoraggio sono il principale strumento per la valutazione della qualità dell'aria, intesa come l'insieme delle attività che hanno come obiettivo quello di verificare se sul territorio di uno Stato siano rispettati i valori limite e raggiunti gli obiettivi stabiliti al fine di prevenire, eliminare o ridurre gli effetti avversi dell'inquinamento atmosferico per la salute umana e per l'ecosistema.

Gli inquinanti ritenuti prioritari, tenuto conto dei loro effetti e dell'entità delle loro emissioni, sono gas inorganici (biossido di zolfo, SO_2; ossidi di azoto, NO_X; biossido di azoto, NO_2; monossido di carbonio, CO; ozono, O_3), composti organici volatili (quali ad esempio benzene e formaldeide) e materiale particolato aerodisperso (o aerosol), una sospensione di particelle solide o liquide disperse in aria, di diversa dimensione e composizione in funzione della loro origine. Alcuni composti in forma particellare hanno una particolare rilevanza igienico-sanitaria (idrocarburi policiclici aromatici, tra cui il benzo(a)pirene, e diversi metalli e semimetalli come arsenico, nichel, cadmio, mercurio e piombo). Ai livelli degli inquinanti rilevati in atmosfera contribuiscono anche alcune fonti naturali, in particolare le

particelle trasportate a lunga distanza di origine desertica, l'aerosol marino, gli incendi naturali delle grandi aree forestali, le emissioni dei vulcani e le emissioni biogeniche.

Nei successivi paragrafi si analizzerà lo stato e il trend (se disponibile) per le principali sostanze inquinanti aerodisperse in Italia. Il livello di dettaglio della trattazione sarà maggiore per gli inquinanti i cui livelli superano sistematicamente, su un'area significativa del territorio nazionale, gli standard di qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

5.3.2.1 PM10

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di PM_{10} nel 2024 sono 576. Di queste 545 (95%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria) o una distribuzione dei dati nell'anno sufficientemente omogenea tale da risultare rappresentativa della variabilità stagionale. Tutte le Regioni sono rappresentate.

I valori limite del particolato PM_{10} nell'aria ambiente definiti dalla normativa insieme ai valori di riferimento OMS sono riportati in Tabella 5-15: Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010 e valori di riferimento OMS.

Tabella 5-15: Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010 e valori di riferimento OMS

Periodo di mediazione	Valore limite D.Lgs.155/2010	Valori di riferimento OMS
1 giorno	50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile	45 µg/m³ (99° percentile delle medie giornaliere)
Anno civile	40 µg/m³	15 µg/m³

La classificazione delle stazioni di monitoraggio di PM_{10} secondo i criteri di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 5-32.

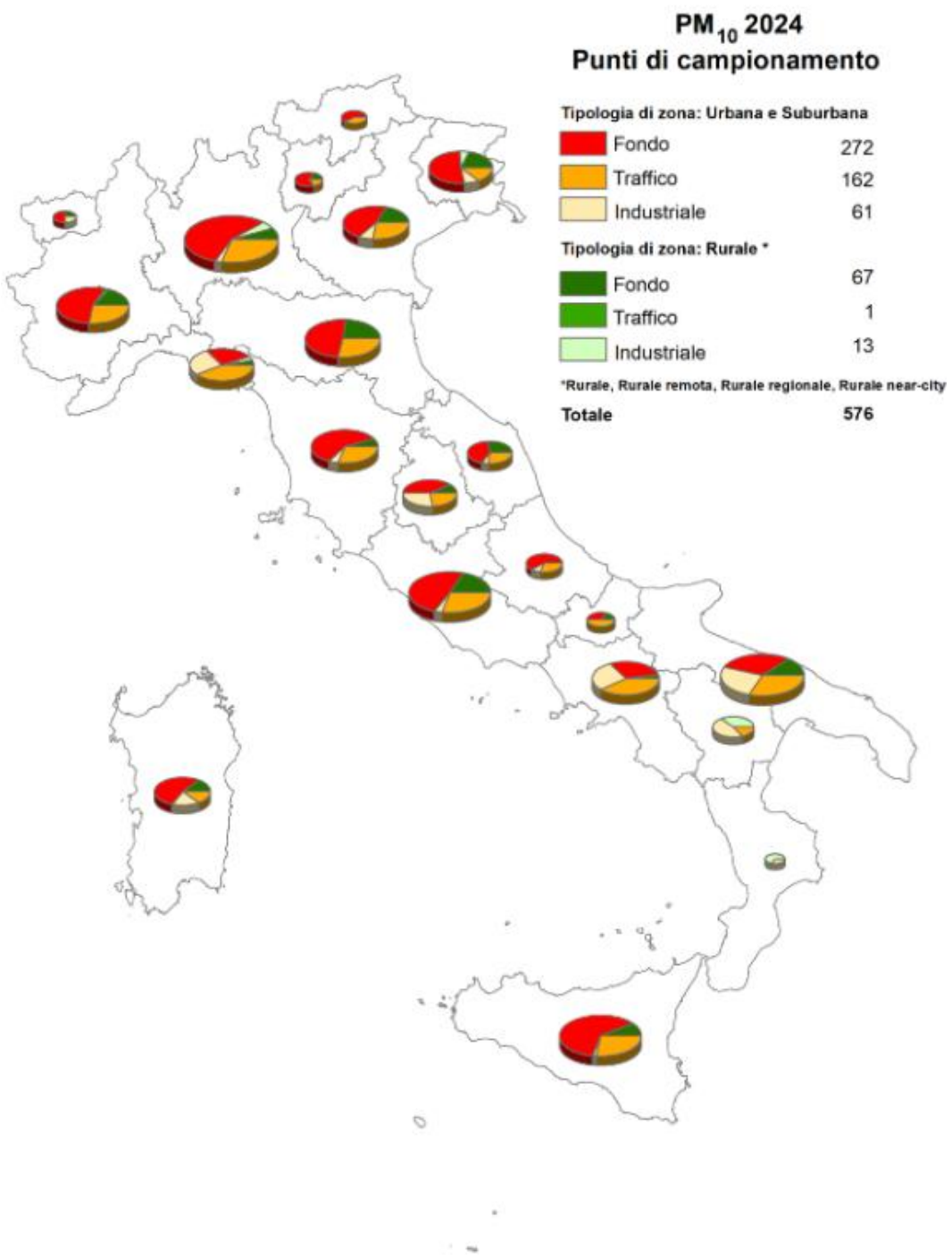


Figura 5-32: Classificazione dei punti di campionamento del PM_{10} secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.lgs.155/2010 (fonte: ISPRA)

Il valore limite giornaliero (50 µg/m³ come media giornaliera, da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato in 96 stazioni, pari al 17% dei casi (cfr. Figura 5-33). In particolare, i superamenti (80 casi su 96) sono diffusi nell'area del bacino padano sia negli agglomerati che nelle zone pianeggianti suburbane e rurali.

Come noto nel bacino padano esistono condizioni meteoclimatiche e orografiche uniche, anche rispetto al contesto europeo, che favoriscono, in particolare nei mesi invernali, l'accumulo degli inquinanti in atmosfera e i processi chimico-fisici che determinano la formazione di particolato secondario.

Altre zone dove sono stati registrati superamenti diffusi del valore limite giornaliero sono localizzate in Lazio, nella zona della Valle del Sacco (in provincia di Frosinone); a Napoli e in alcuni comuni della pianura campana.

Isolati casi di violazione sono stati registrati anche nella zona della Piana Lucchese, a Terni, a Colleferro in provincia di Roma, nella pianura Venafrana (in provincia di Isernia), a Palermo e a Catania.

Alcune di queste zone sono caratterizzate da condizioni simili a quelle del bacino padano dal punto di vista orografico e climatico, sia pure con estensione territoriale molto inferiore. In altre zone, invece, i superamenti sono dovuti soprattutto all'emissione diretta da sorgenti locali.

I superamenti del valore limite giornaliero hanno interessato 23 zone su 82 distribuite in 10 regioni.

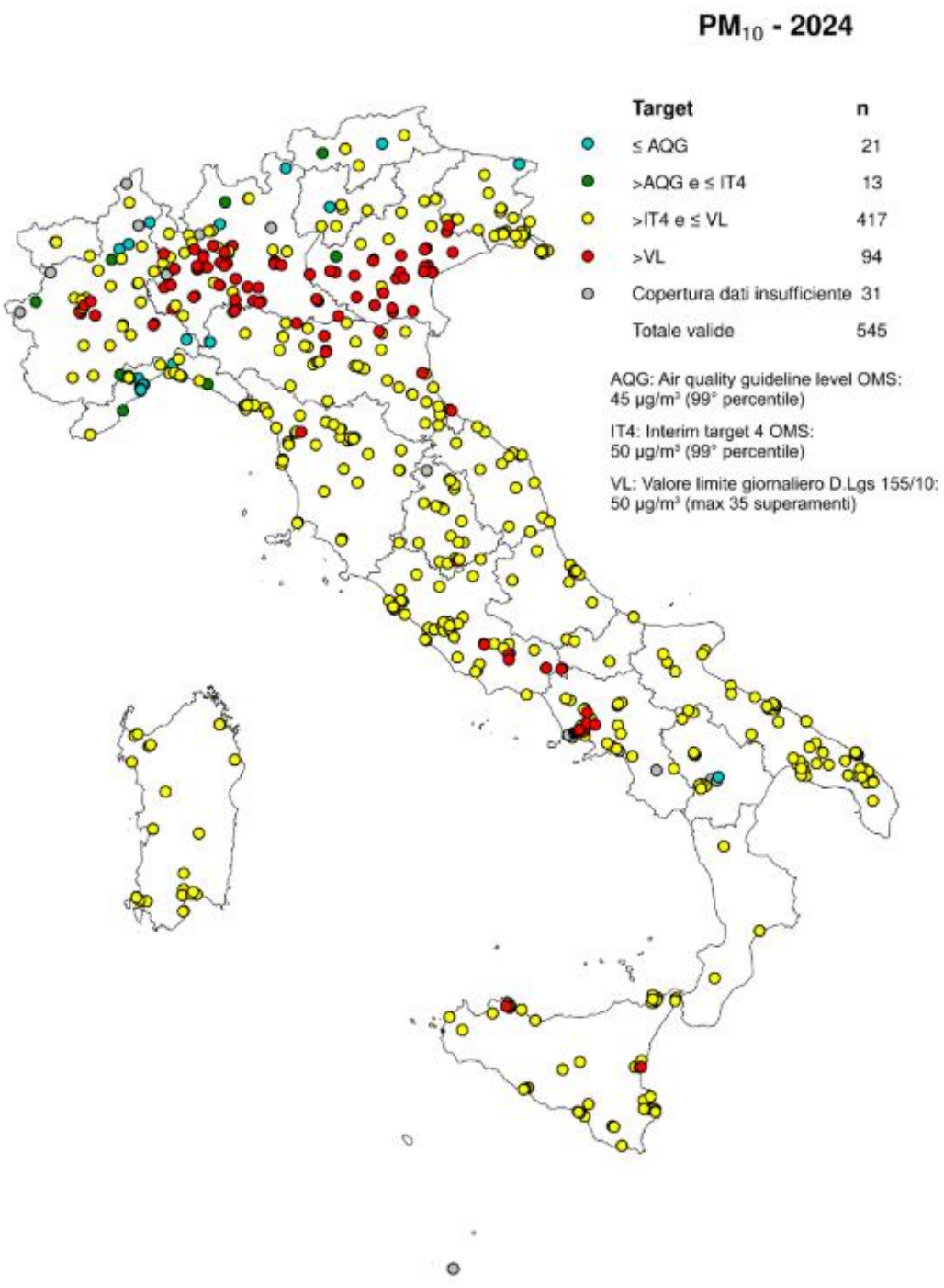


Figura 5-33: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero di PM_{10} per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

Il valore limite annuale, pari a 40 µg/m³, è stato rispettato in tutte le stazioni di misura, con l'eccezione di un punto di misura a Palermo, verosimilmente a causa di fenomeni intensi di intrusione di sabbie desertiche e di attività di sfalcio meccanico nell'intorno della stazione (cfr. Figura 5-34). Nei precedenti cinque anni, si era comunque verificato il sostanziale rispetto di tale limite su tutto il territorio nazionale, con qualche isolata eccezione.

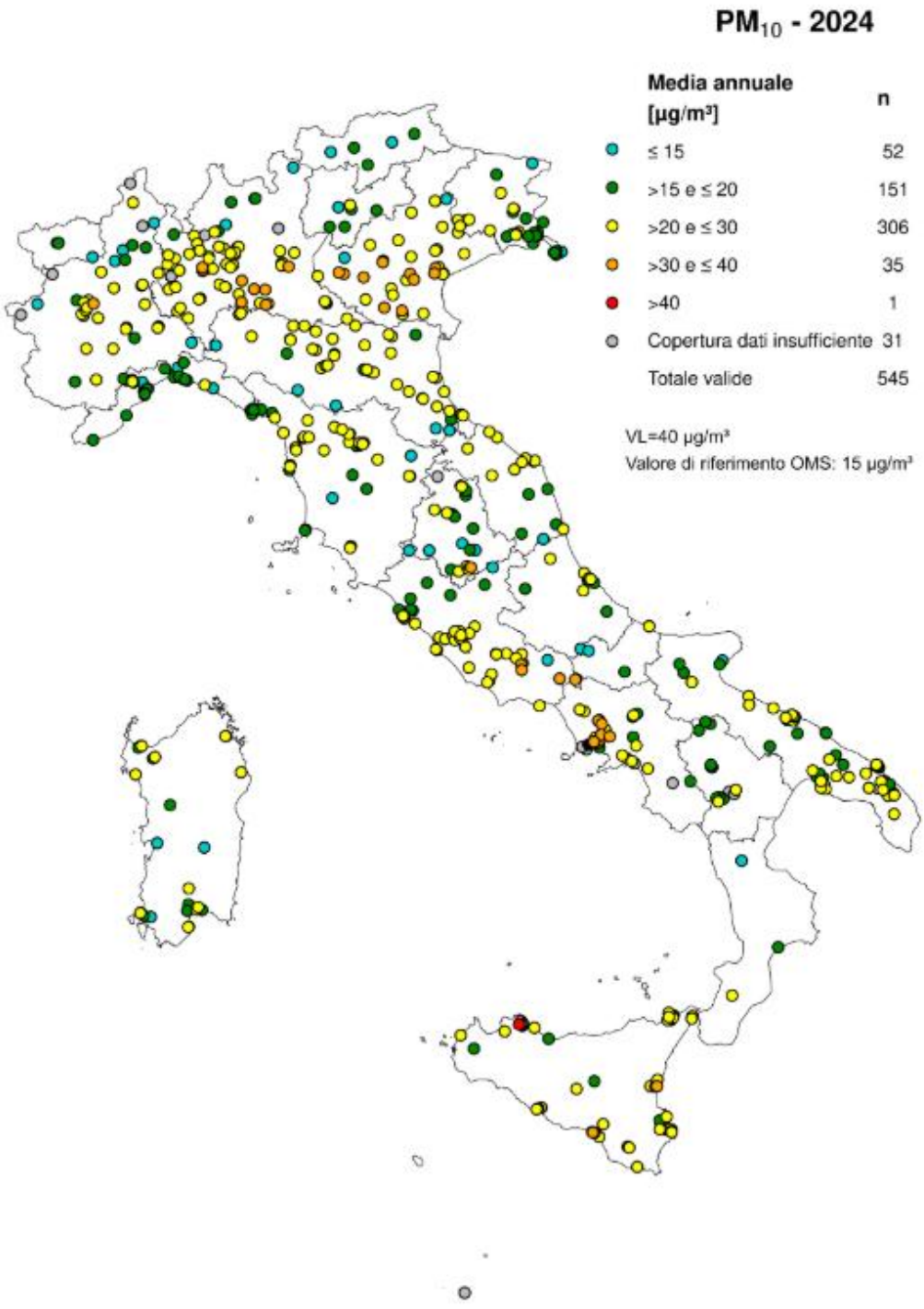


Figura 5-34: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale di PM_{10} per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda i valori di riferimento dell'OMS, risultano superati nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio sia il valore annuale (90,5% dei casi), sia quello giornaliero (96,1% dei casi).

La mappa dei trend (cfr. Figura 5-35) illustra, stazione per stazione, la tendenza di fondo esistente in termini di variazione della concentrazione annuale media nel decennio 2015-2024.

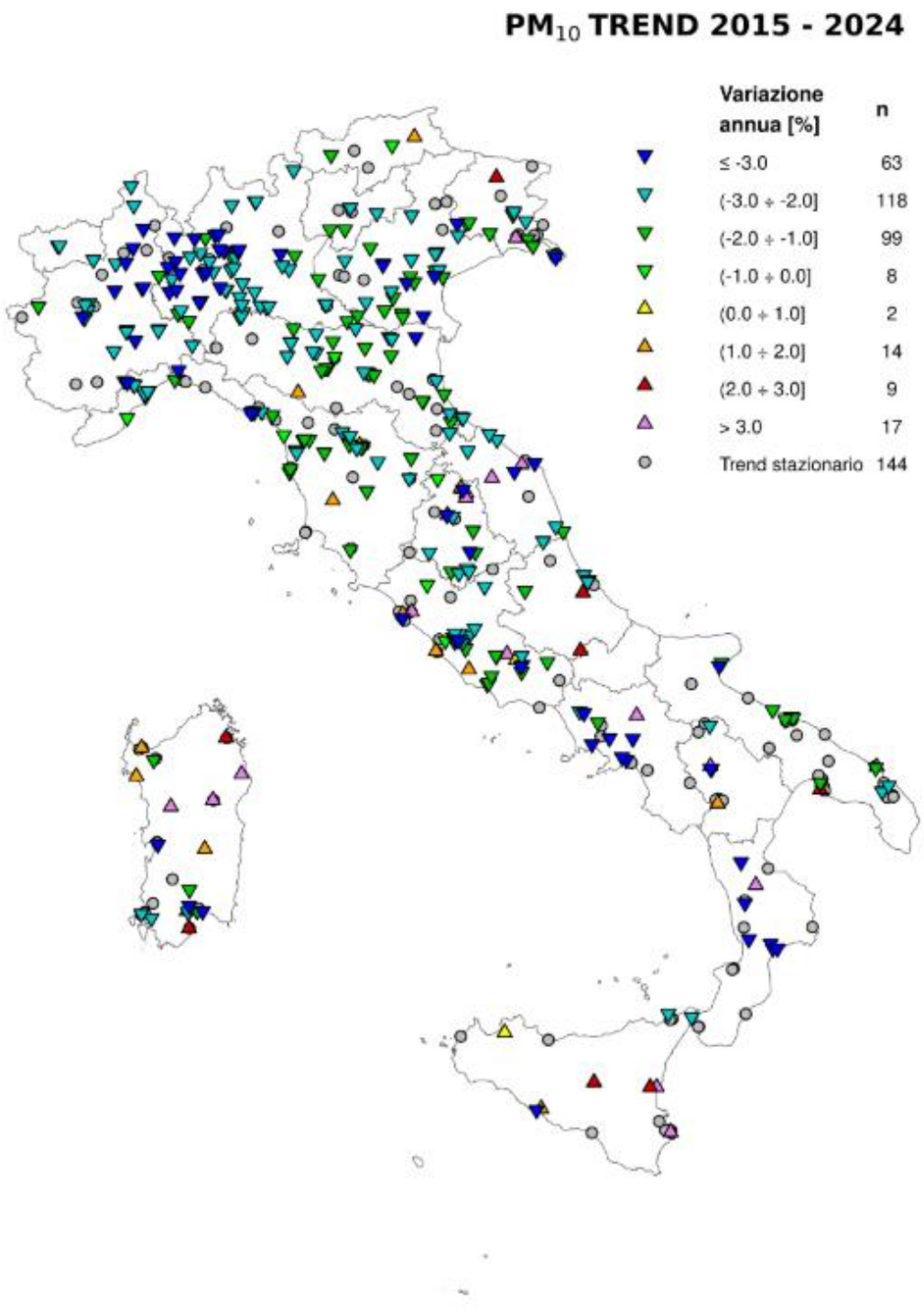


Figura 5-35: Variazione percentuale media annua stimata della concentrazione presso le 474 stazioni analizzate (fonte: ISPRA)

Dall'analisi statistica dei trend per il PM_{10} nel decennio 2015-2024 si osserva che nel 30% dei casi (144 stazioni di monitoraggio su 474) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (cfr. Figura 5-36).

Si osserva, invece, un trend decrescente statisticamente significativo nel 61% dei casi (288 stazioni di monitoraggio su 474), con variazione annuale media stimata: -0,7 µg/m³y [-1,1 µg/m³y ÷ -0,4 µg/m³y].

Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo, si osserva una riduzione media annuale del 2,4% (-3,3% ÷ -1,5%).

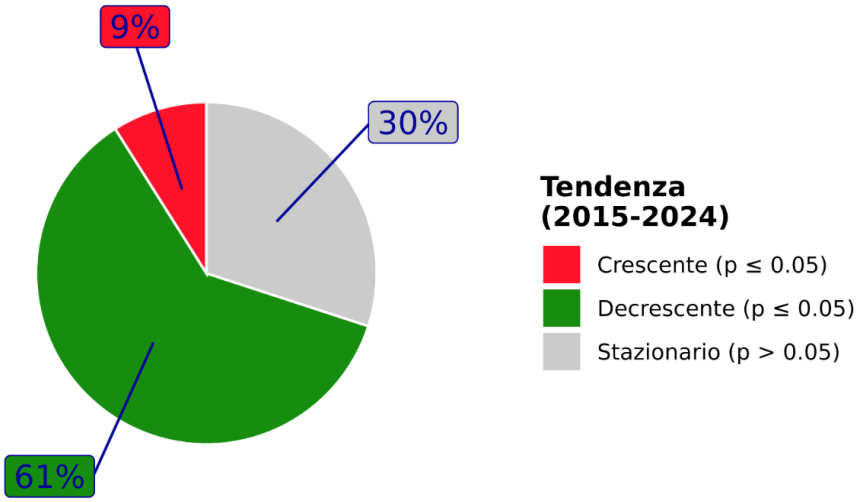


Figura 5-36: Distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio in base all'andamento del trend osservato nel periodo 2015-2024

In generale, tale riduzione è stata più marcata nel primo quinquennio, mentre nel secondo l'andamento tendenziale sembra andare verso una situazione di stabilità, con livelli confrontabili tra i vari anni e oscillazioni dipendenti dalle condizioni meteorologiche.

Da una prima analisi emerge una riduzione media di circa il 20% dei livelli annuali registrati nel 2024 rispetto alla media del decennio 2014-2023. Anche in termini di rispetto del valore limite giornaliero si osserva un moderato aumento del numero di stazioni dove il limite è rispettato (82% rispetto al 71% del 2014).

5.3.2.2 $PM_{2.5}$

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di $PM_{2,5}$ nel 2024 sono 341. Di queste 307 (90%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria) o una distribuzione dei dati nell'anno sufficientemente omogenea tale da risultare rappresentativa della variabilità stagionale. Tutte le Regioni sono rappresentate.

I valori limite del particolato $PM_{2,5}$ nell'aria ambiente definiti dalla normativa insieme ai valori di riferimento OMS sono riportati in Tabella 5-16.

Tabella 5-16: Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010 e valori di riferimento OMS

Periodo di mediazione	Valore limite D.Lgs.155/2010	Valori di riferimento OMS
1 giorno	-	15 µg/m³ da non superare più di 3 volte in un anno civile (99°percentile delle medie giornaliere)
Anno civile	25 µg/m³	5 µg/m³

La classificazione delle stazioni di monitoraggio di $PM_{2,5}$ secondo i criteri di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 5-37.

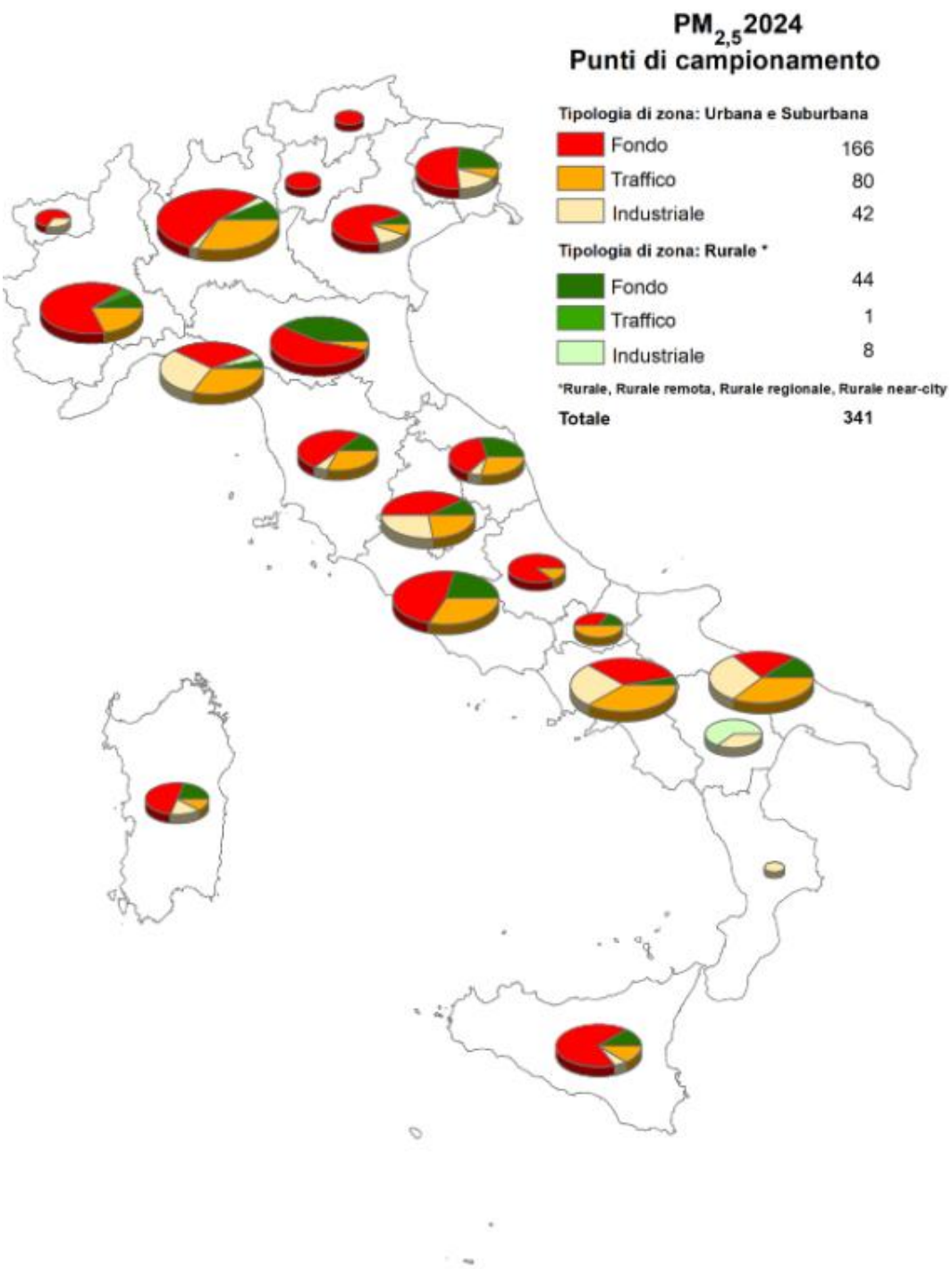


Figura 5-37: Classificazione dei punti di campionamento del $PM_{2,5}$ secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.lgs.155/2010 (fonte: ISPRA)

Il valore limite annuale, pari a 25 µg/m³, è stato rispettato in tutte le stazioni per la prima volta in Italia.

Risulta tuttavia superato nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio (300 su 307) il valore di riferimento annuale dell'OMS (97,7% dei casi, cfr. Figura 5-38).

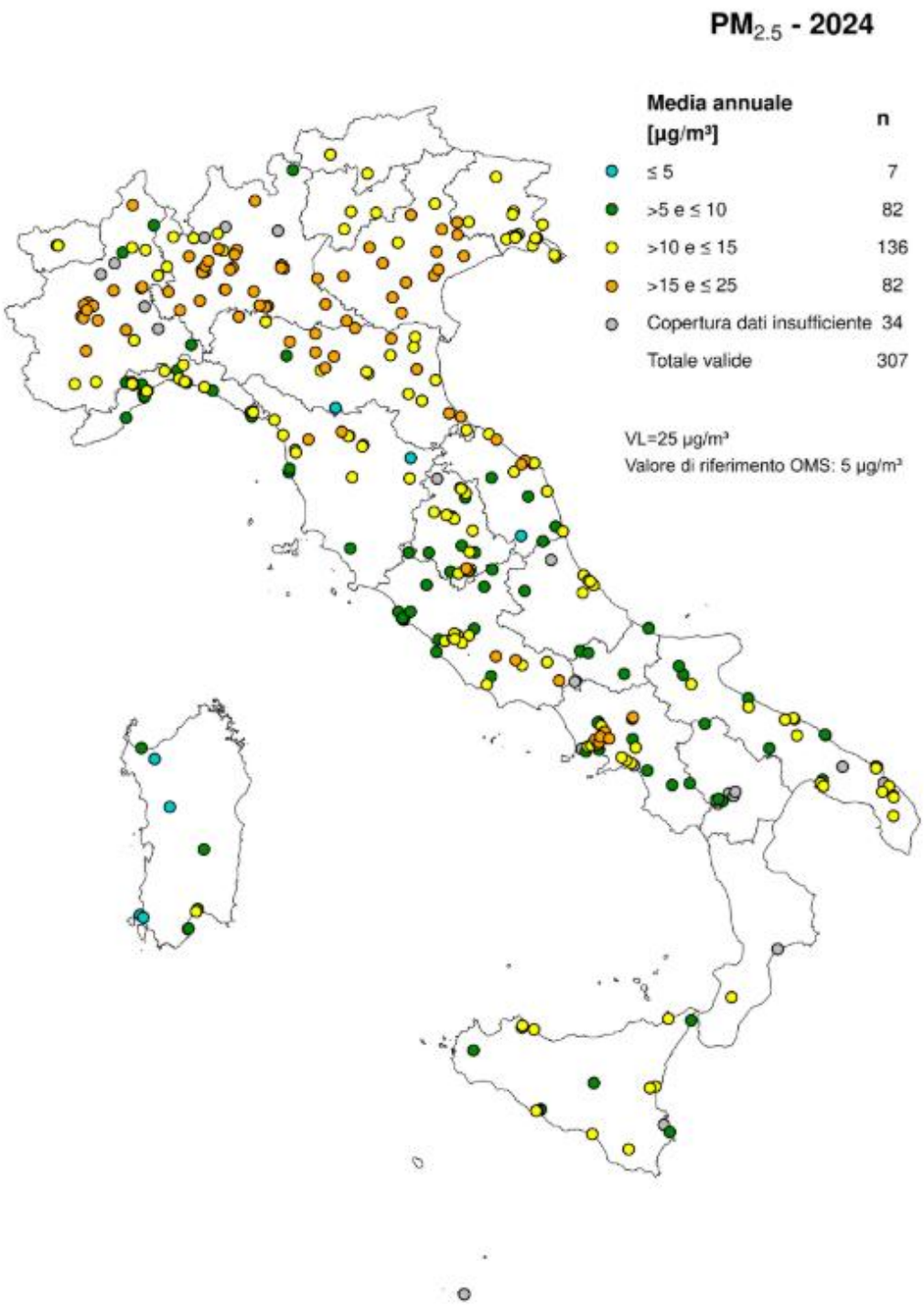


Figura 5-38: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero di $PM_{2,5}$ per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

La mappa dei trend (cfr. Figura 5-39) illustra, stazione per stazione, la tendenza di fondo esistente in termini di variazione della concentrazione annuale media nel decennio 2015-2024.

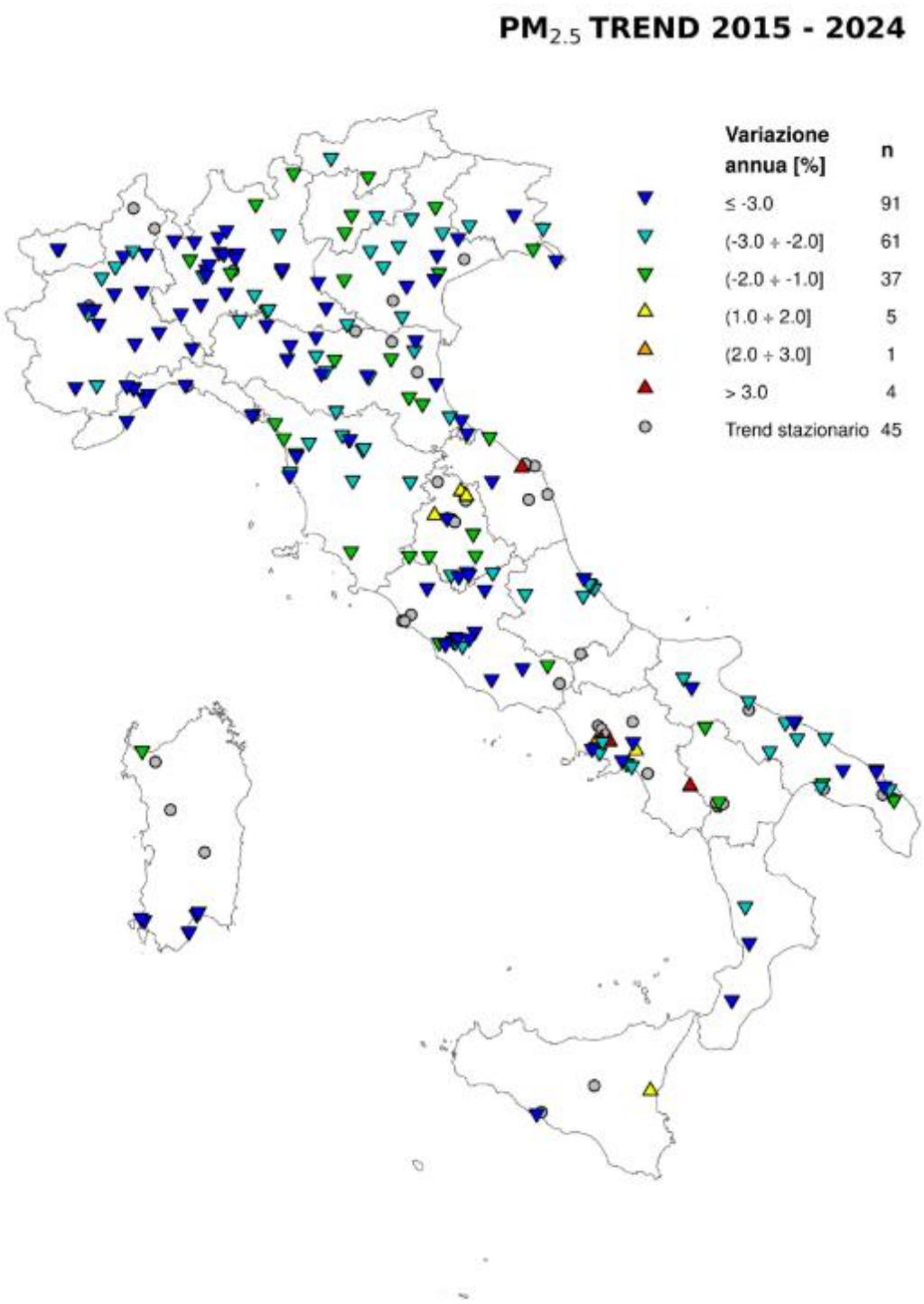


Figura 5-39: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero di $PM_{2,5}$ per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

Dall'analisi statistica dei trend per il $PM_{2,5}$ nel decennio 2015-2024 si osserva che nel 18% dei casi (45 stazioni di monitoraggio su 244) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (cfr. Figura 5-40).

Si osserva, invece, un trend decrescente statisticamente significativo nel 77,5% dei casi (189 stazioni di monitoraggio su 244), con variazione annuale media stimata: -0,56 µg/m³y [-0,7 µg/m³y ÷ -0,38 µg/m³y].

Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo, si osserva una riduzione media annuale del 3,1% (-3,9% ÷ -2,1%).

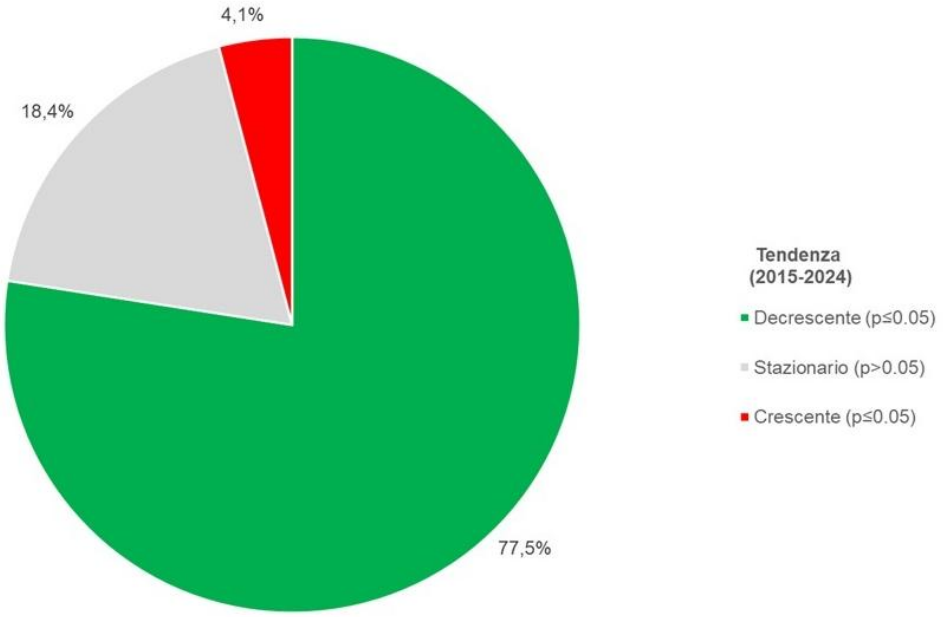


Figura 5-40: Distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio in base all'andamento del trend osservato nel periodo 2015-2024

Da una prima analisi, emerge una riduzione media di circa il 12% dei livelli annuali registrati nel 2024 rispetto alla media del decennio 2014-2023. Considerando l'insieme di stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio, è stata registrata una riduzione media di 3 µg/m³ rispetto al 2014 (pari a circa il 19%).

5.3.2.3 NO_2

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di NO_2 nel 2024 sono 625. Di queste 605 (97%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria) o una distribuzione dei dati nell'anno sufficientemente omogenea tale da risultare rappresentativa della variabilità stagionale. Tutte le Regioni sono rappresentate.

I valori limite del particolato NO_2 nell'aria ambiente definiti dalla normativa insieme ai valori di riferimento OMS sono riportati in Tabella 5-17.

Tabella 5-17: Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010 e valori di riferimento OMS

Periodo di mediazione	Valore limite D.Lgs.155/2010	Valori di riferimento OMS
1 ora	200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m³ da non superare mai in un anno civile
Anno civile	40 µg/m³	10 µg/m³

La classificazione delle stazioni di monitoraggio di NO_2 secondo i criteri di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 5-41.

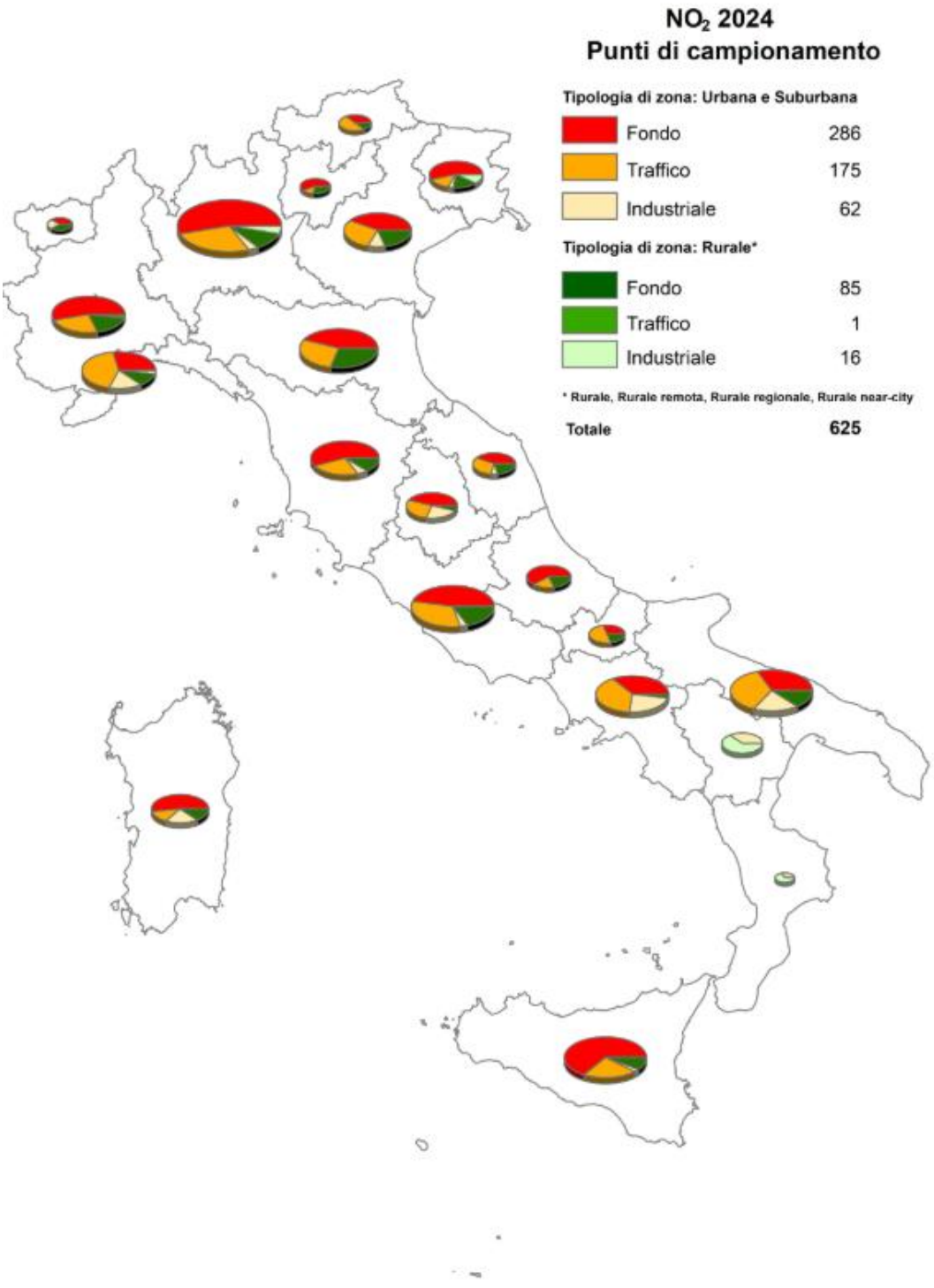


Figura 5-41: Classificazione dei punti di campionamento del NO_2 secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.lgs.155/2010 (fonte: ISPRA)

Il valore limite orario è rispettato ovunque: in nessuna stazione si è verificato il superamento di 200 µg/m³, come media oraria, per più di 18 volte. Il valore di riferimento OMS, che non prevede superamenti dei 200 µg/m³, è superato in 5 stazioni (pari al 0,83 % delle stazioni con copertura temporale sufficiente, cfr. Figura 5-42).



Figura 5-42: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite orario di NO_2 per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

Il valore limite annuale, pari a 40 µg/m³ come media annua, è superato in 10 stazioni (1,7 %). Il valore di riferimento OMS per gli effetti a lungo termine sulla salute umana, pari a 10 µg/m³ come media annua, è superato in 444 stazioni (73,4 %; cfr. Figura 5-43).

La quasi totalità dei superamenti sono stati registrati in stazioni orientate al traffico, localizzate in importanti aree urbane.

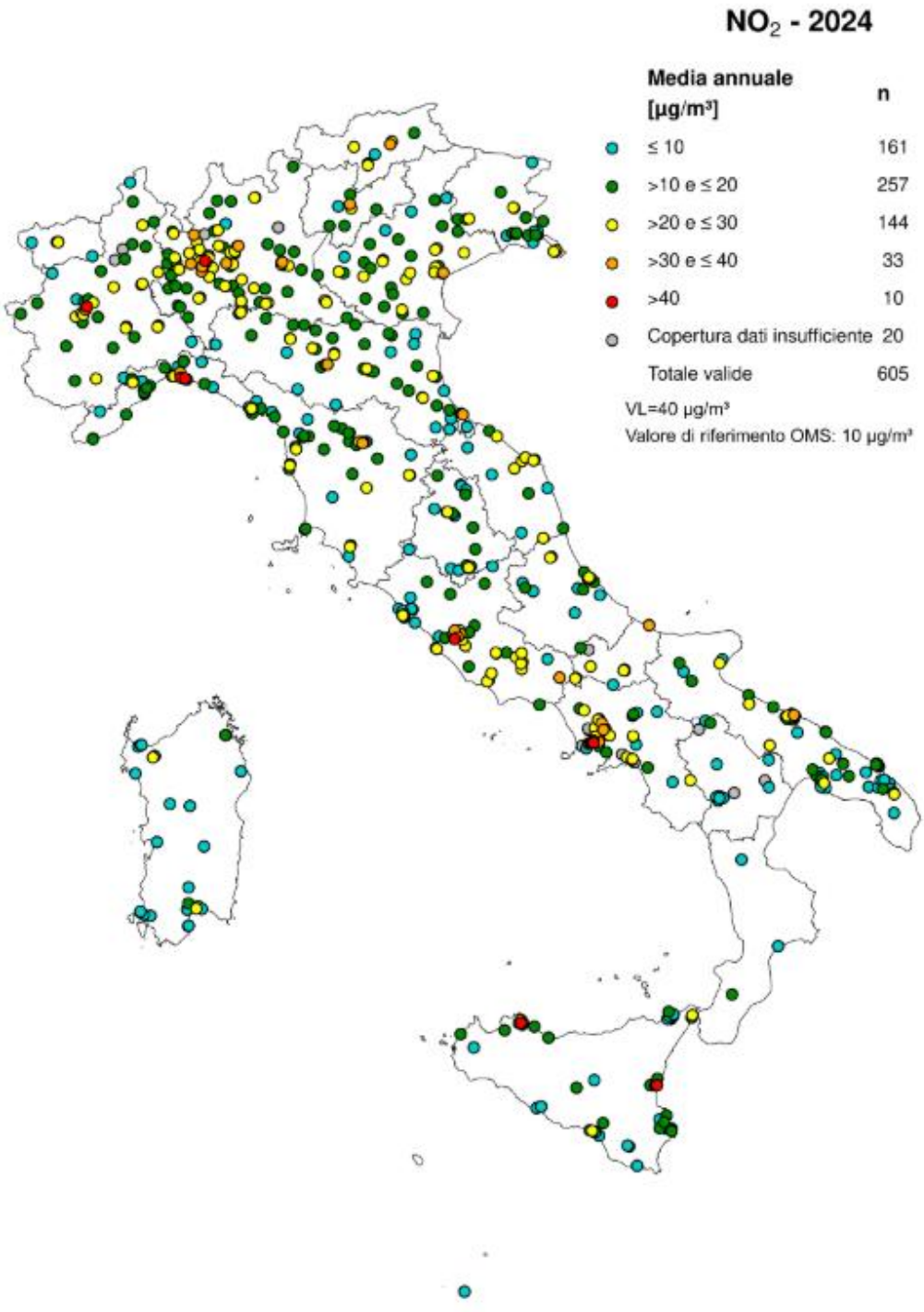


Figura 5-43: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale di NO_2 per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

La mappa dei trend (cfr. Figura 5-44) illustra, stazione per stazione, la tendenza di fondo esistente in termini di variazione della concentrazione annuale media nel decennio 2015-2024.

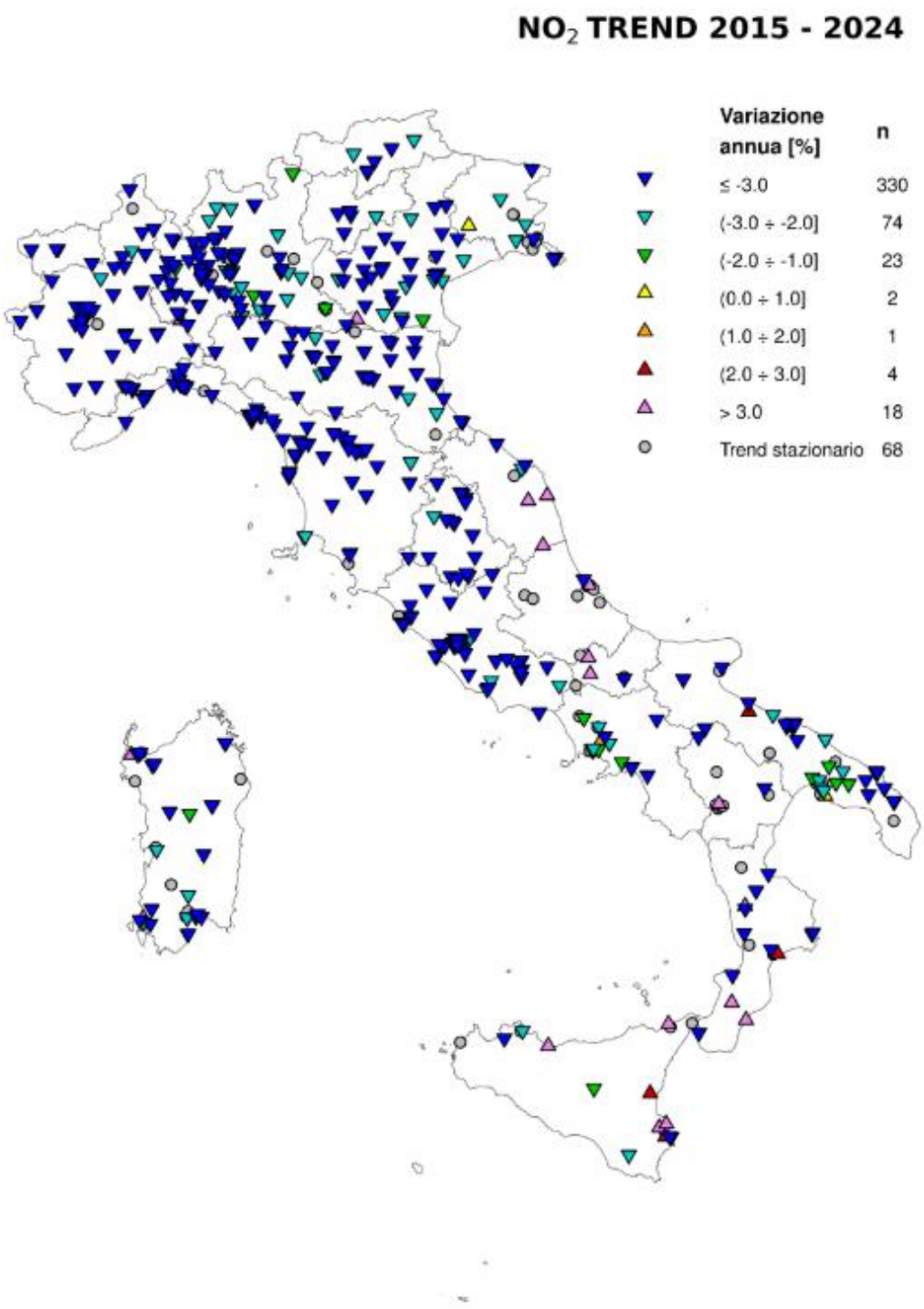


Figura 5-44: Variazione percentuale media annua stimata della concentrazione presso le 474 stazioni analizzate (fonte: ISPRA)

Dall'analisi statistica dei trend per il PM_{10} nel decennio 2015-2024 si osserva che nel 13% dei casi (68 stazioni di monitoraggio su 520) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (cfr. Figura 5-45).

Si osserva, invece, un trend decrescente statisticamente significativo nell'82% dei casi (427 stazioni di monitoraggio su 520), con variazione annuale media stimata: -1,1 µg/m³y [-1,3 µg/m³y ÷ -0,85 µg/m³y].

Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo, si osserva una riduzione media annuale del 4,2% (-4,9% ÷ -3,4%).

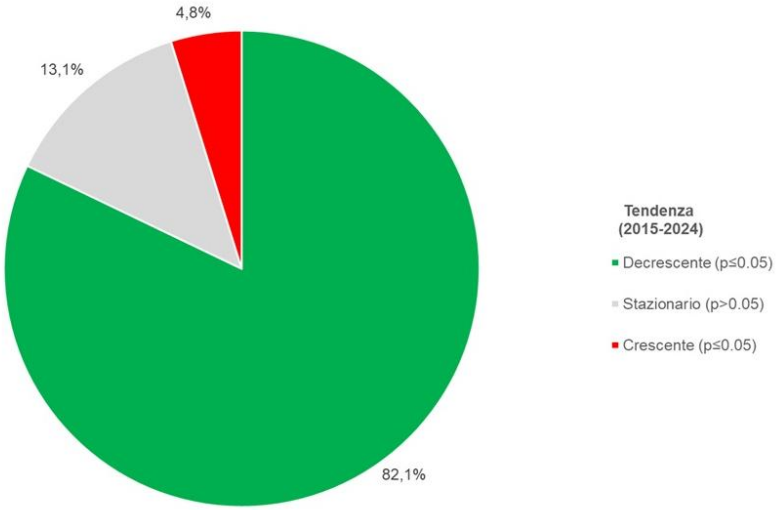


Figura 5-45: Distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio in base all'andamento del trend osservato nel periodo 2015-2024

Il 2024 si inserisce nel solco degli ultimi 10 anni per quanto riguarda l'andamento tendenziale di riduzione dei livelli di NO2: infatti, da una prima analisi emerge una riduzione media di circa il 17% dei livelli annuali registrati nel 2024 rispetto alla media del decennio 2014-2023; nell'89% delle stazioni è stata osservata una riduzione rispetto alla media dei dieci anni precedenti.

Su base nazionale, considerando l'insieme di stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio, il 2024 è stato uno degli anni con i livelli più bassi negli ultimi dieci anni, registrando una riduzione di 8 µg/m³ rispetto al 2014 (pari a circa il 32% e coerente con la riduzione media annuale descritta sopra).

5.3.2.4 O_3

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di O_3 nel 2024 sono 348. Di queste 331 (95%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria) o una distribuzione dei dati nell'anno sufficientemente omogenea tale da risultare rappresentativa della variabilità stagionale. Tutte le Regioni sono rappresentate.

Le soglie di informazione e di allarme per la protezione della salute umana, i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione dell'ozono nell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 sono riportati in Tabella 5-18.

Tabella 5-18: Soglia di informazione, soglia di allarme, valore obiettivo e obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana

Finalità	Indicatori	Periodo di mediazione	Valore	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo
protezione della salute umana	Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m³	-
	Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m³ (1)	-
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (media su tre anni)	120 µg/m³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni	01/01/2010
	Obiettivo a lungo termine (OLT)	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m³	Non definito

La classificazione delle stazioni di monitoraggio di O_3 secondo i criteri di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 5-46.

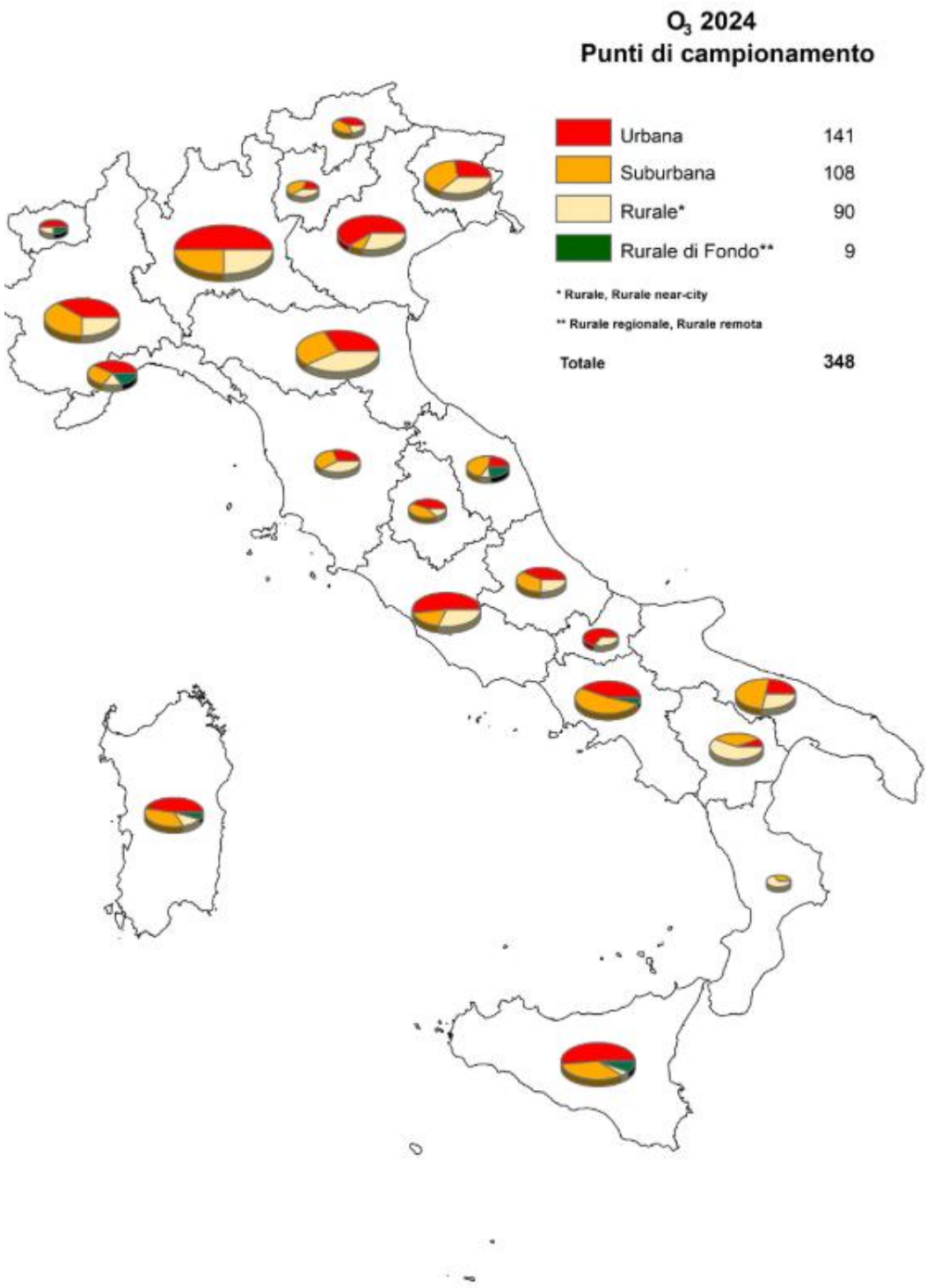


Figura 5-46: Classificazione dei punti di campionamento del O_3 secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.lgs.155/2010 (fonte: ISPRA)

Nel 2024 l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) è stato superato in 276 stazioni su 331, pari all'83,4% delle stazioni con copertura temporale sufficiente secondo i criteri dell'Allegato I D.Lgs. 155/2010; l'OLT è stato superato per più di 25 giorni in 144 stazioni (43,5%, cfr. Figura 5-47).

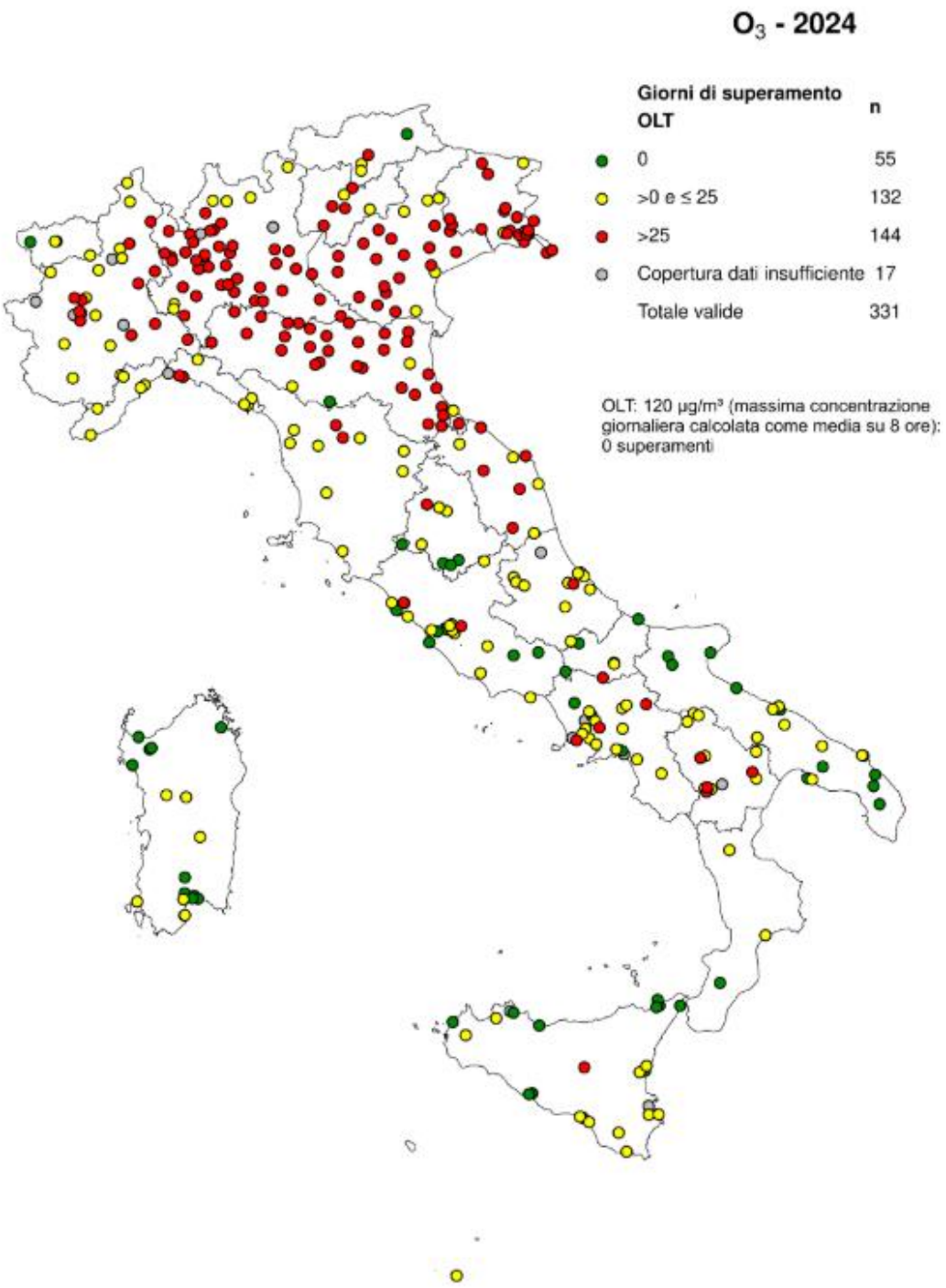


Figura 5-47: Stazioni di monitoraggio e superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute nel 2024 (fonte: ISPRA)

Le 55 stazioni in cui non sono stati registrati superamenti dell'OLT sono localizzate in siti urbani, suburbani e rurali. Il valore obiettivo per la protezione della salute è stato superato in 169 stazioni su 344 stazioni aventi copertura di dati sufficiente come media su 3 anni secondo i criteri dell'Allegato I D.Lgs. 155/2010. Le soglie di informazione e di allarme sono state superate rispettivamente in 58 (17,5%) e 1 stazione su 331 (Tabella 1). Il valore OMS, riferito all'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana pari a 100 µg/m³ come 99° percentile, è quasi sempre superato (317 stazioni su 331, pari al 96%).

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v) è stato superato in 146 stazioni su 158 (92,4%) con valori molto superiori al limite normativo (6.000 µg/m³*h, cfr. Figura 5-48).

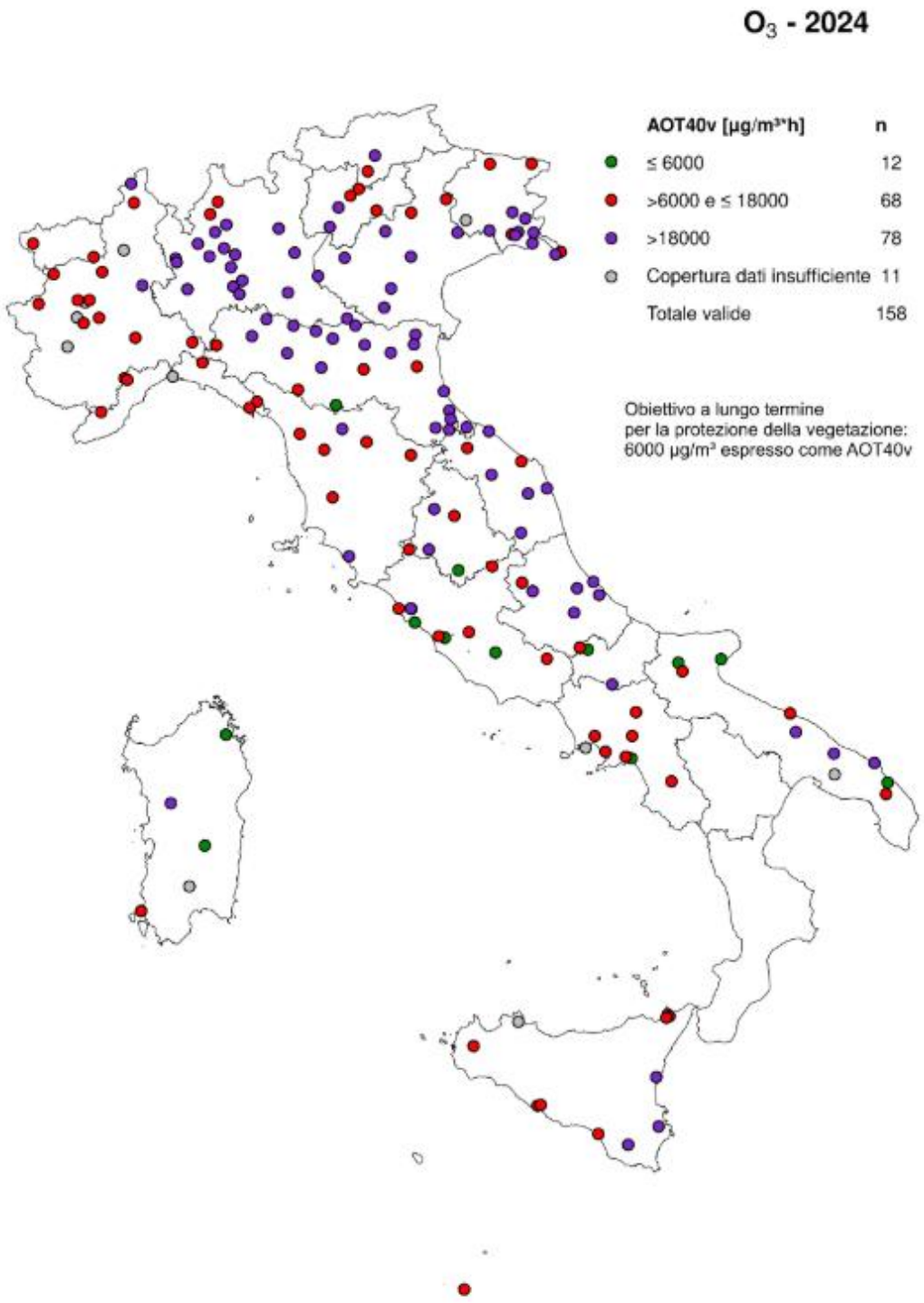


Figura 5-48: Stazioni di monitoraggio e superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione nel 2024 (fonte: ISPRA)

La mappa dei trend (cfr. Figura 5-49) illustra, stazione per stazione, la tendenza di fondo esistente in termini di variazione della concentrazione annuale media nel decennio 2015-2024.

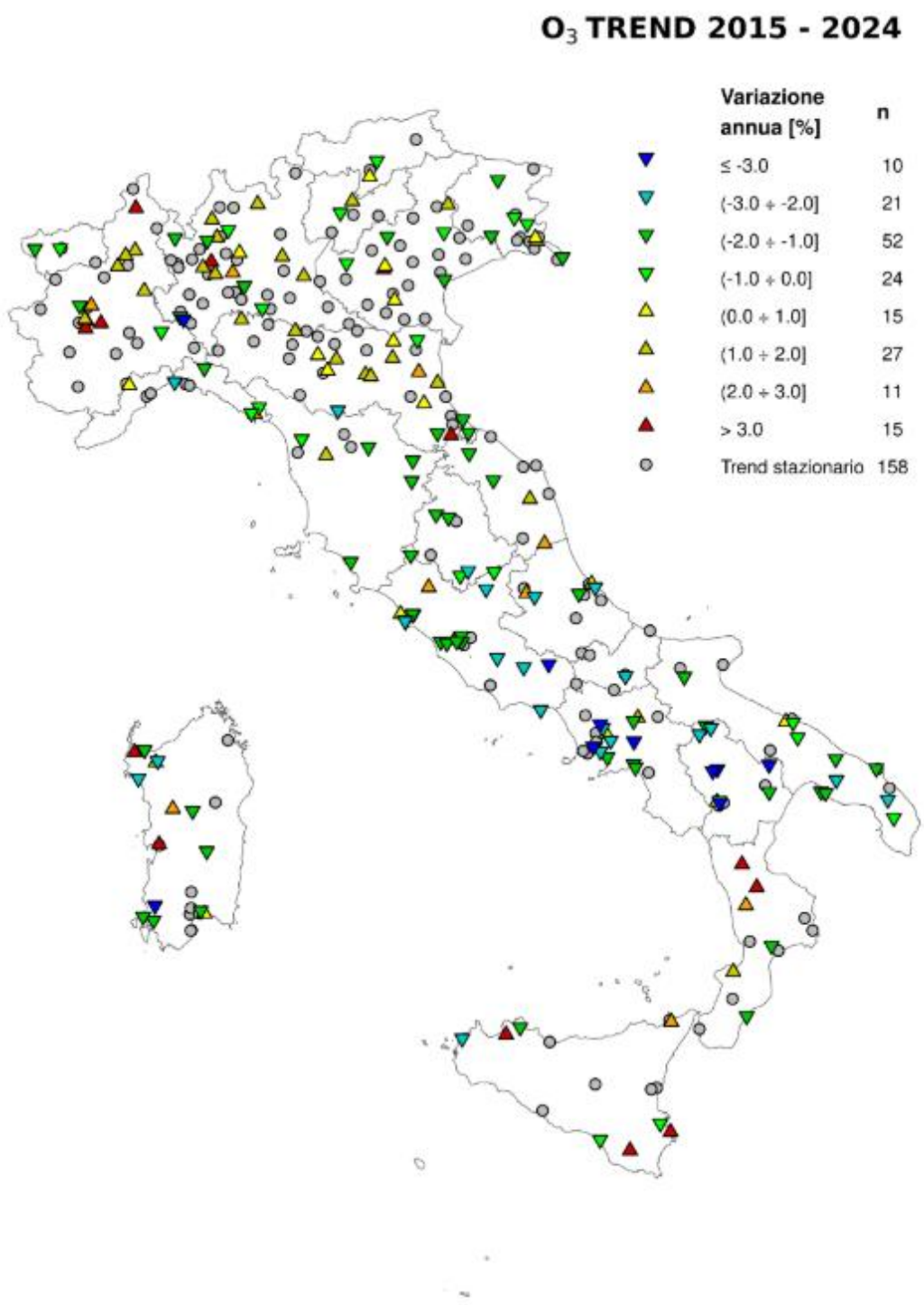


Figura 5-49: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero di $PM_{2,5}$ per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

Dall'analisi statistica dei trend per il $PM_{2,5}$ nel decennio 2015-2024 si osserva che nel 47% dei casi (158 stazioni di monitoraggio su 333) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (cfr. Figura 5-50).

Si osserva, invece, un trend decrescente statisticamente significativo nel 32% dei casi (107 stazioni di monitoraggio su 333), con variazione annuale media stimata: -1,41 µg/m³y [-2,1 µg/m³y ÷ -0,74 µg/m³y].

Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo, si osserva una riduzione media annuale del 1,6% (-2,4% ÷ -0,9%).

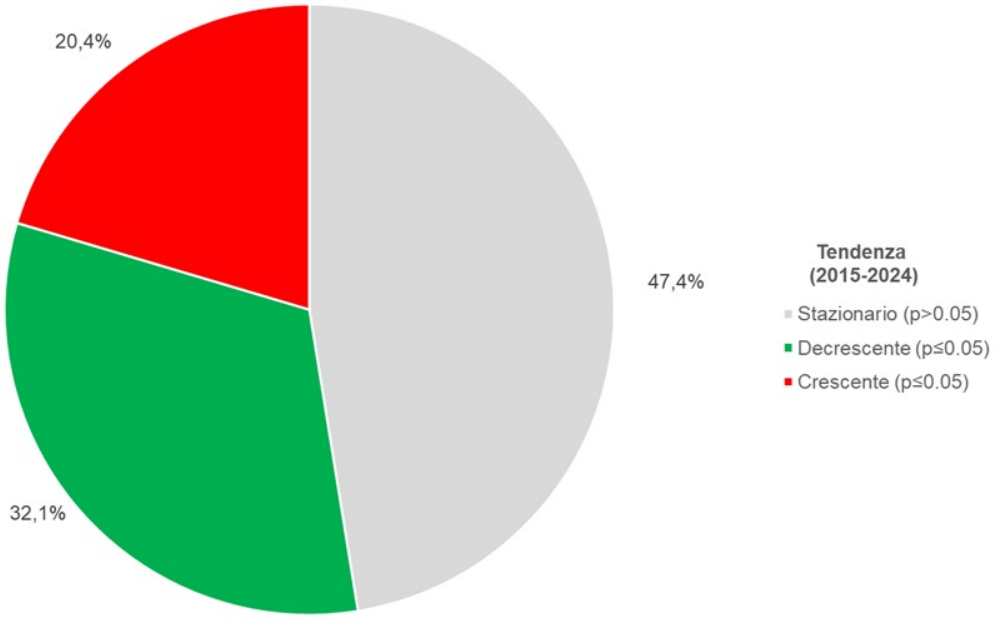


Figura 5-50: Distribuzione percentuale delle stazioni di monitoraggio in base all'andamento del trend osservato nel periodo 2015-2024

Dall'analisi statistica condotta emerge che non è possibile individuare un trend statisticamente significativo esteso alla maggioranza delle stazioni; non è evidenziabile una tendenza generalizzata né in crescita né in decrescita, e le oscillazioni inter-annuali sono prevalentemente attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale.

Risulta invece evidente una marcata riduzione dei valori di picco, che ha determinato nel tempo una riduzione degli episodi di superamento delle soglie di informazione e di allarme, legati appunto al superamento circoscritto ad alcune ore nel periodo estivo di livelli medi orari particolarmente elevati.

5.3.2.5 Benzo(a)pirene

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di Benzo(a)pirene nel 2024 sono 167. Di queste, 162 (97%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria) o una distribuzione dei dati nell'anno sufficientemente omogenea tale da risultare rappresentativa della variabilità stagionale. Tutte le Regioni sono rappresentate.

La classificazione delle stazioni di monitoraggio di Benzo(a)pirene secondo i criteri di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 5-51.

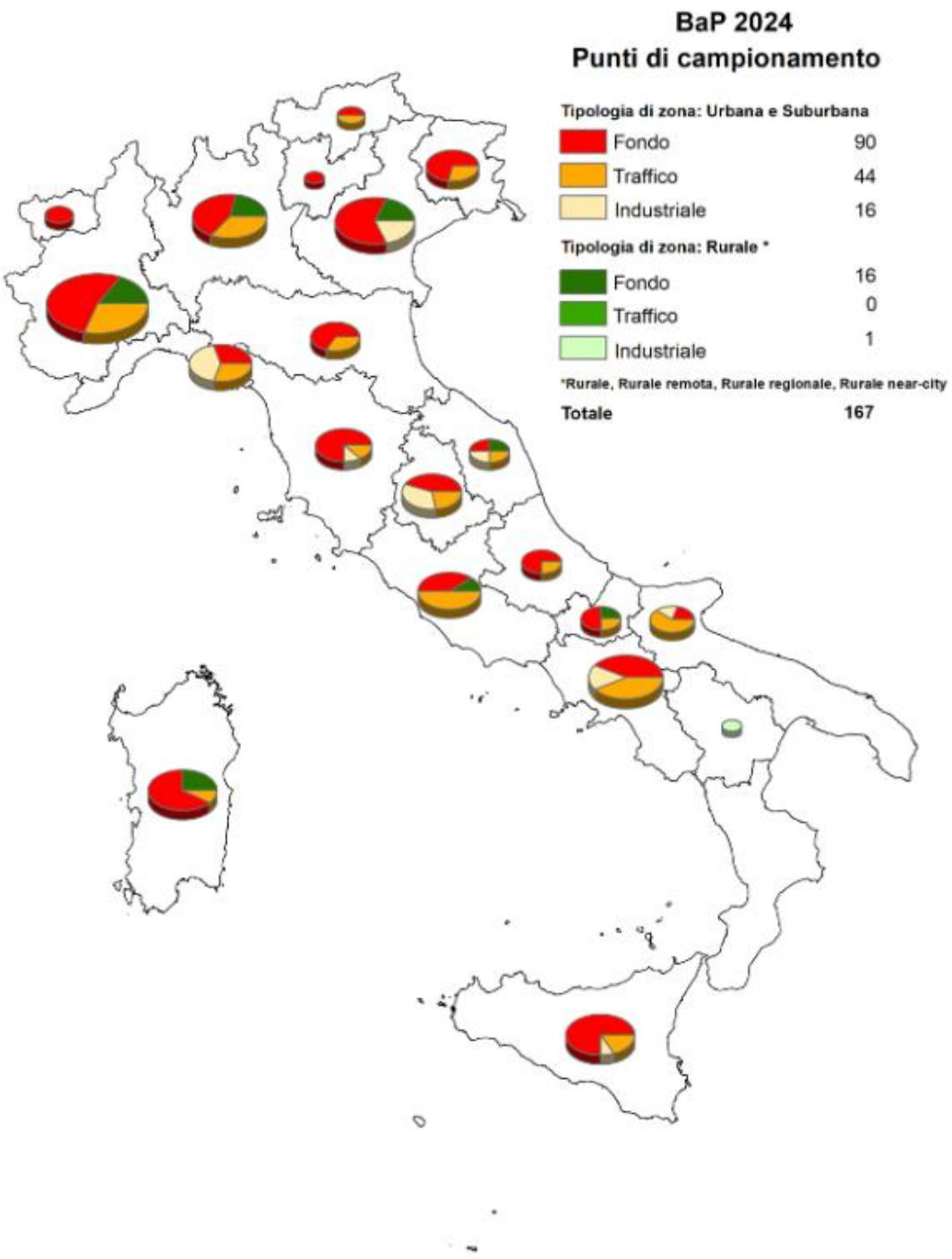


Figura 5-51: Classificazione dei punti di campionamento del BaP secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.lgs.155/2010 (fonte: ISPRA)

Il valore obiettivo (1,0 ng/m³) è stato superato in 12 stazioni (7,4% dei casi, cfr. Figura 5-52).

Nel 2024 il valore obiettivo è stato superato prevalentemente in quelle zone (bacino padano e zone pedemontane appenniniche e alpine, Valle del Sacco nel basso Lazio) dove è maggiore il consumo di biomassa legnosa per il riscaldamento civile e le condizioni meteorologiche invernali favoriscono l'accumulo degli inquinanti.

I superamenti nel Savonese in Liguria sono dovuti invece a sorgenti industriali.

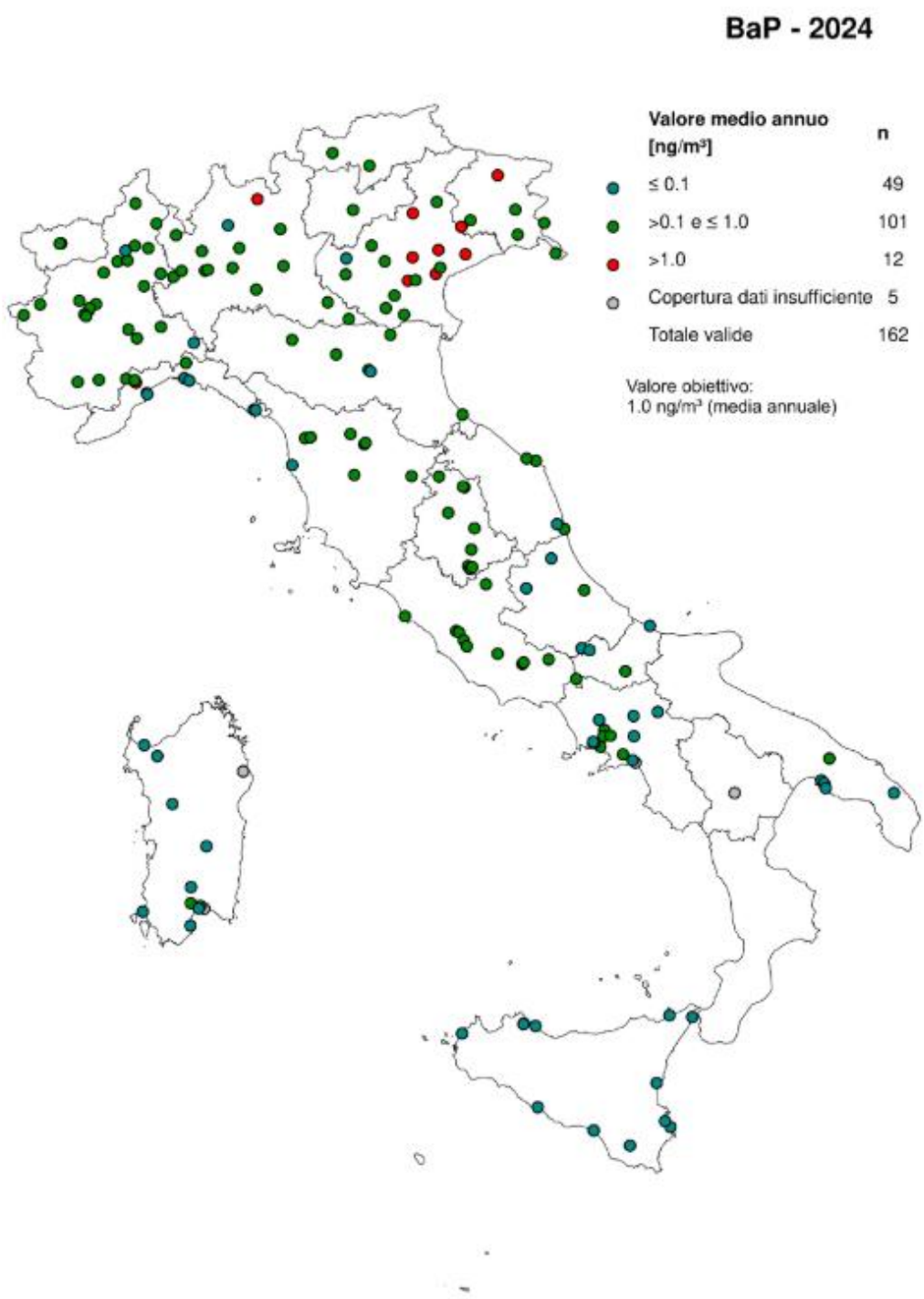


Figura 5-52: Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore obiettivo di BaP per la protezione della salute (fonte: ISPRA)

Il trend del parametro non risulta definibile.

5.3.2.6 Metalli e semi-metalli (arsenico, cadmio, nichel e piombo)

Per quanto riguarda i metalli e semi-metalli, il dato disponibile più recente fornito da ISPRA è relativo al 2022.

I punti di misura dell'arsenico per i quali sono disponibili dati validi nel 2022 sono 150.

Di questi, 125 (83% del totale) hanno copertura temporale minima del 50% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria) o del 14% e aventi una distribuzione dei dati uniforme nel corso dell'anno seguendo i criteri specifici per l'arsenico di cui all'allegato del D.Lgs. 155/2010.

Riguardo al cadmio i punti di misura per i quali sono disponibili dati validi con copertura temporale sufficiente sono 123 su 150; per il nichel sono 118 su 142; per il piombo 115 su 143.

Nel 2022 i livelli medi annuali di arsenico, cadmio e piombo sono risultati inferiori ai valori obiettivo (As e Cd) e al valore limite (Pb) previsti dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto riguarda il nichel si segnala il superamento del valore obiettivo in una stazione classificata come suburbana industriale a Terni, nella zona della conca ternana, indicativa delle ricadute della vicina acciaieria.

Livelli localmente significativi di nichel, cadmio e arsenico sono stati documentati negli ultimi dieci anni nelle aree di massima ricaduta delle emissioni industriali diffuse e convogliate degli impianti di produzione e lavorazione degli acciai, ad esempio in uno studio focalizzato sui siti di Aosta, Terni e Vicenza (ARPA Valle d'Aosta, ARPA Veneto, ARPA Umbria, 2018).

L'origine industriale dell'inquinamento da metalli è confermata dai livelli localmente significativi (superiori alle soglie di valutazione superiore) ma inferiori ai rispettivi valori obiettivo registrati negli ultimi 10 anni:

- per l'arsenico, presso il sito industriale di Portoscuso (Sardegna) e a Priolo Gargallo, in provincia di Siracusa, nei pressi del Polo petrolchimico;
- per il nichel, a Sondrio (Via Paribelli, Lombardia), a Terni (Narno Scalo, Umbria) e a Napoli (San Vitaliano Scuola Elementare Marconi, Campania);
- per il cadmio, a Venezia (VE - Sacca Fisola, Veneto), e nei siti industriali di Priolo Gargallo (Priolo, Sicilia) e di Portoscuso (CENPS7, CENPS4, Sardegna).

Tabella 5-19: Arsenico, cadmio, nichel e piombo nel particolato PM10: numero di stazioni per range di concentrazione media annuale (fonte: ISPRA)

	Stazioni con valori inferiori alla SVI	Stazioni con valori compresi tra la SVI e la SVS	Stazioni con valori superiori alla SVS e inferiori al V.O./V.L.	Stazioni con valori superiori V.O./V.L. D.Lgs.155/2010
Arsenico (As)	124 (≤2,4 ng/m³)	0 (>2,4 e ≤3,6 ng/m³)	1 (>3,6 e ≤ 6,0 ng/m³)	0 (> 6,0 ng/m³)
Cadmio (Cd)	121 (≤2,0 ng/m³)	1 (>2,0 e ≤3,0 ng/m³)	1 (>3,0 e ≤5,0 ng/m³)	0 (> 5,0 ng/m³)
Nichel (Ni)	116 (≤10,0 ng/m³)	0 (>10,0 e ≤14,0 ng/m³)	1 (>14,0 e ≤20,0 ng/m³)	1 (> 20,0 ng/m³)
Piombo (Pb)	115 (≤0,25 µg/m³)	0 (>0,25 e ≤0,35 µg/m³)	0 (>0,35 e ≤0,5 µg/m³)	0 (>0,5 µg/m³)

5.3.2.7 Benzene e altri inquinanti gassosi (CO, SO2)

Anche per questi inquinanti il dato disponibile più recente fornito da ISPRA è relativo al 2022.

I punti di misura del CO per i quali sono disponibili dati validi nel 2022 sono 207. Di questi, 177 (86%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria).

I punti di misura dell'SO_2 per i quali sono disponibili dati validi nel 2022 sono 231. Di questi, 196 (85%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria).

I punti di misura del C_6H_6 per i quali sono disponibili dati validi nel 2022 sono 251. Di questi, 228 (91%) hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria).

La riduzione delle emissioni si riflette in modo diretto sulle concentrazioni osservate in aria per questi inquinanti essenzialmente primari. Le osservazioni condotte in Europa e in Italia negli ultimi trent'anni mostrano una costante e coerente diminuzione delle concentrazioni di SO_2, CO, C_6H_6; i livelli di questi inquinanti sono ormai ben al di sotto dei limiti vigenti.

L'attenzione resta comunque massima per quanto riguarda il benzene. Il benzene è stato classificato dalla IARC nel gruppo 1 - *cancerogeno accertato per l'uomo: vi è sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo in studi*

epidemiologici adeguati (IARC, 2018). Secondo la OMS in conseguenza della accertata cancerogenicità del benzene non è possibile stabilire livelli di esposizione al di sotto dei quali non c'è rischio di sviluppo degli effetti avversi citati. I livelli di esposizione possono essere più alti in prossimità delle arterie stradali maggiormente congestionate dal traffico veicolare o in prossimità di importanti sorgenti industriali. Nel 96,9% dei casi, comunque, i livelli medi annuali sono risultati inferiori alla soglia di valutazione inferiore prevista dal D.lgs. 155/2010 (2,0 µg/m³). Livelli medi annuali superiori alla soglia di valutazione inferiore (2,0 µg/m³) sono stati registrati in stazioni da traffico a Genova, Firenze, Frosinone, Palermo e Catania e in una stazione di monitoraggio collocata nel quartiere Tamburi di Taranto a ridosso della zona industriale.

Il biossido di zolfo è uno degli inquinanti riconosciuti come potenzialmente dannosi per la vegetazione. Nel 2022 non è stato registrato nessun superamento del livello critico (20 µg/m³ come media annuale) né del livello critico invernale (20 µg/m³ come media del periodo ottobre – marzo) in continuità con quanto osservato negli ultimi anni.

5.3.3 Inquinamento luminoso

La definizione di inquinamento luminoso ed i relativi limiti di emissione delle sorgenti di luce artificiale non sono univoci e ciò è naturale conseguenza del fatto che in Italia non esiste una normativa a livello nazionale. Spesso si fa coincidere, abbastanza genericamente, il concetto di inquinamento luminoso con l'alterazione della quantità di luce presente naturalmente nell'ambiente notturno, prodotta da un'immissione di luce artificiale di origine antropica fuori dagli spazi che necessitano di illuminazione e che provoca fastidi alle persone, agli animali e all'ambiente. Questo tipo di problematica è particolarmente significativa nelle aree densamente urbanizzate.

Più precisamente, si può distinguere l'inquinamento luminoso e l'inquinamento ottico mutuando le definizioni date dalla Legge Regionale del Friuli Venezia Giulia del 18.06.2007 – "Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici". Per inquinamento luminoso si intende ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte. Come noto, almeno il 30% dell'energia elettrica impiegata per illuminare gli ambienti esterni viene inutilmente e dannosamente dispersa verso il cielo provocando così un effetto di luminescenza dello stesso, che tende a far scomparire la luce dei corpi celesti. Questa alterazione del cielo notturno, come del resto tutte quelle riguardanti l'ambiente, è considerata inquinamento luminoso. Per inquinamento ottico, o luce intrusiva, si indica ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.

In Figura 5-53 uno schema esemplificativo per riassumere e visualizzare i due concetti.

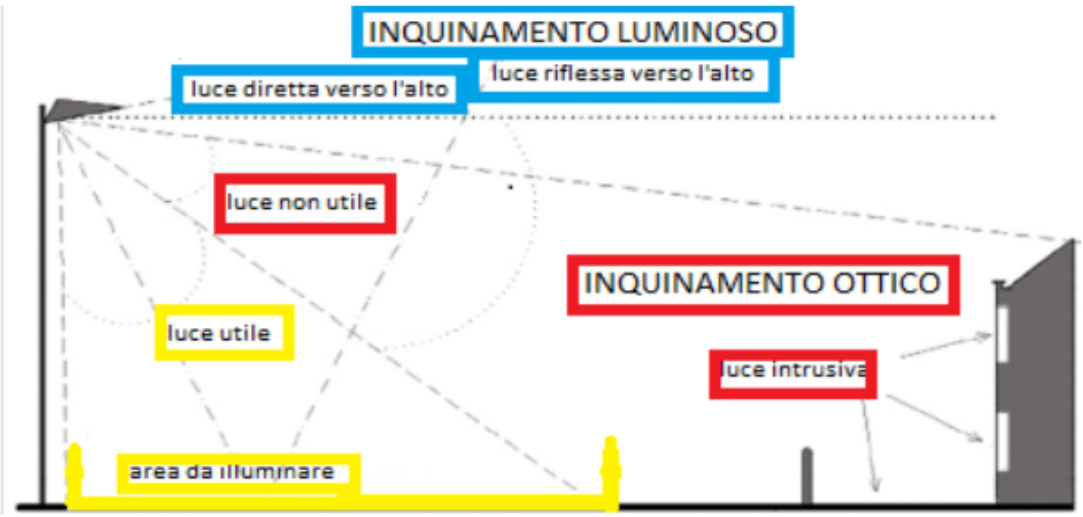


Figura 5-53: Schema esplicativo inquinamento ottico e luminoso (fonte: ISPRA)

Negli ultimi anni, il nostro Paese ha fatto un consistente sforzo legislativo, a livello regionale, mentre non esiste attualmente una normativa nazionale che disciplini tale fenomeno. A livello regionale, solo le Regioni Calabria e Sicilia non hanno una legislazione propria, le altre 17 regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano hanno normative locali che riguardano l'inquinamento luminoso.

L'inquinamento luminoso è una delle forme di alterazione dell'ambiente più pervasive. Colpisce anche siti altrimenti incontaminati perché può diffondersi facilmente durante la notte anche a centinaia di chilometri di distanza dalla fonte.

La luce proveniente da una sorgente luminosa si propaga nell'ambiente e nell'atmosfera in maniera complessa e disomogenea, in dipendenza delle caratteristiche dell'ambiente circostante (presenza di alberi, topografia, coefficiente di riflessione della pavimentazione, etc.), della concentrazione e composizione di aerosol intorno all'impianto, della presenza di un cielo nuvoloso o meno. L'aumento di luminosità del cielo notturno provoca effetti negativi sulla qualità dell'ambiente, sulla vita dell'uomo e sulla ricerca astronomica. Studi recenti hanno chiarito che le alterazioni indotte da un eccesso di luminosità dell'ambiente nelle ore notturne portano a diversi effetti negativi, ad esempio sulla flora (come la riduzione della fotosintesi clorofilliana, squilibri ai processi fotosintetici delle piante e al fotoperiodismo), sulla fauna (disorientamento delle specie migratorie, alterazioni delle abitudini di vita e di caccia degli animali, disturbi alla riproduzione e alterazioni dei ritmi circadiani), sull'uomo (abbagliamento, alterazioni della vista, alterazioni dei ritmi circadiani e possibili alterazioni della produzione di melatonina). Quindi, l'aumento della brillanza del cielo notturno ha effetti negativi quali l'alterazione del ciclo naturale "giorno-notte" (ritmo circadiano) con conseguenze su specie animali e vegetali. Sull'uomo le conseguenze sono di tipo fisiologico e psichico: troppa luce o la sua diffusione in ore notturne destinate al riposo può provocare vari disturbi (es. minore produzione di melatonina, ormone per la difesa immunitaria) in persone che lavorano la notte con forte illuminazione artificiale.

Le principali sorgenti di inquinamento luminoso sono gli impianti di illuminazione esterna, ma anche gli impianti da illuminazione interna che sfugge all'esterno. L'inquinamento luminoso produce due tipologie di impatto differenti:

- Impatto generalizzato
- Impatto prossimale.

Il primo è causato dall'immissione in atmosfera di luce artificiale e alla sua successiva diffusione da parte delle molecole e delle particelle di aerosol, che si comportano come sorgenti secondarie di luce; il secondo, invece, è dovuto all'illuminamento diretto di superfici, oggetti e soggetti inutilmente illuminati. La valutazione dell'impatto di tipo "generalizzato" è alquanto complessa: occorre infatti determinare quale dovrebbe essere l'emissione massima perché la somma degli effetti di tutti gli impianti attivi produca un'alterazione trascurabile dell'ambiente naturale. La propagazione della luce artificiale in atmosfera fa sì che gli effetti inquinanti si manifestino anche a centinaia di chilometri dalla sorgente.

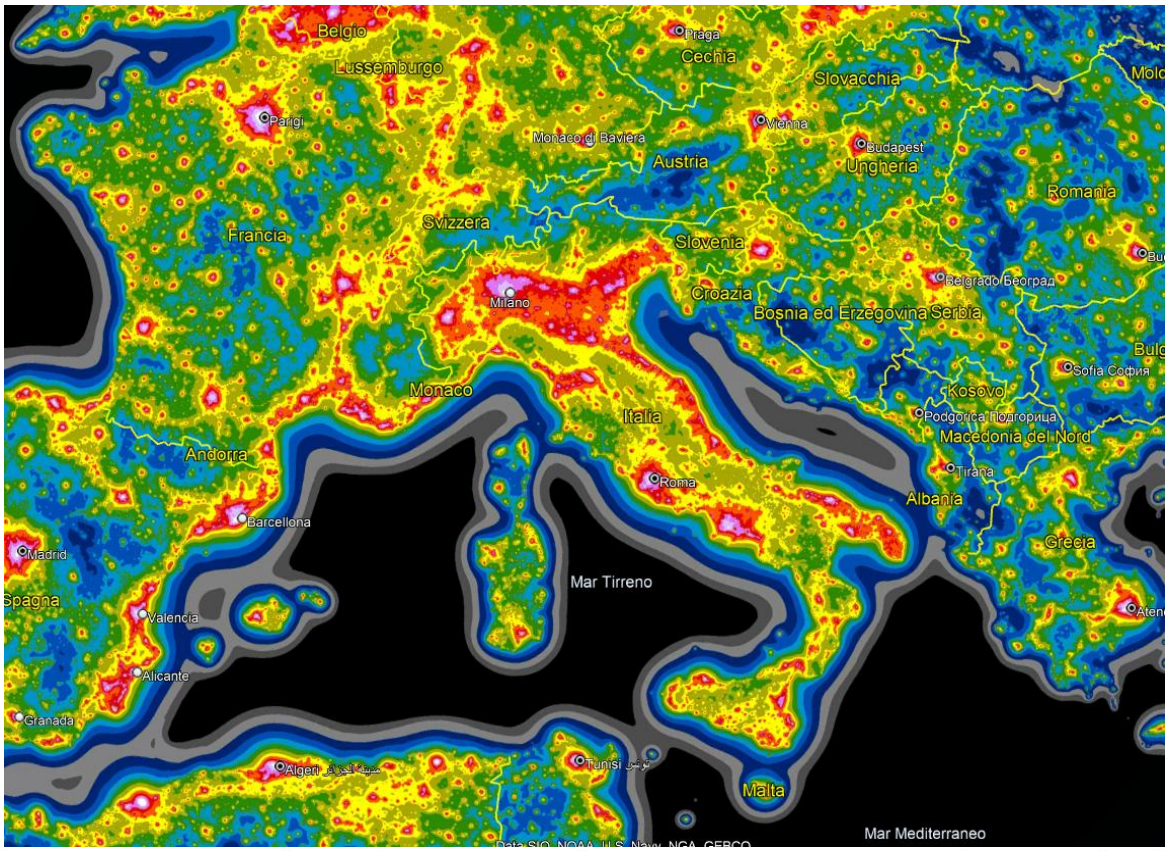
L'effetto "prossimale", invece, è dato dal flusso luminoso che arriva sulla superficie o sul soggetto coinvolto. I parametri più importanti sono l'illuminamento orizzontale o verticale, ossia il flusso luminoso per unità di superficie su piani orizzontali o verticali, o quelli legati al soggetto stesso, come l'abbagliamento debilitante o molesto. Le aree più colpite da questo tipo di impatto sono quelle situate in prossimità di impianti di illuminazione.

Attualmente, l'indicatore ambientale più affidabile per descrivere quantitativamente l'inquinamento luminoso, gli effetti sugli ecosistemi e il degrado della visibilità stellare è rappresentato dalla "brillanza". La brillanza è la grandezza che tende a valutare la sensazione luminosa ricevuta dall'occhio e si misura in candele per metro quadro (cd/m^2). La brillanza del cielo è un fenomeno che dipende fortemente dalle condizioni atmosferiche e dalle variazioni climatiche stagionali. In pratica, alla luminosità naturale del cielo, dovuta a varie componenti (aurore, luce galattica diffusa, luce integrata delle stelle, etc.), si devono sommare i contributi dovuti alla luce proveniente direttamente dalla sorgente artificiale e quelli della luce che ha subito diffusione (diffusioni multiple, scattering).

Nel 2015, è stata pubblicata la versione aggiornata dell'atlante mondiale della brillanza artificiale del cielo (The World Atlas of the Artificial Night Sky Brightness" - https://cires.colorado.edu/Artificial-light), a cura di CIRES (Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences del Colorado). Questo atlante mostra che oltre l'80% del mondo e oltre il 99% delle popolazioni statunitensi ed europee vivono sotto cieli inquinati dalla luce. La Via Lattea è nascosta a più di un terzo dell'umanità, tra cui il 60% degli europei e quasi l'80% dei nordamericani. Inoltre, il 23% delle superfici terrestri del mondo tra le latitudini 75° N e 60° S, l'88% dell'Europa e quasi la metà degli Stati Uniti sperimenta notti inquinate dalla luce.

Come si può dedurre dalla Figura 5-54, in Lombardia, Campania e Lazio circa tre quarti della popolazione ha perso la possibilità di vedere la Via Lattea (considerata un elemento rappresentativo della limpidezza del cielo) dal luogo dove vive, anche nelle notti più serene. In Liguria, Emilia-Romagna e Toscana due terzi della popolazione è nelle stesse condizioni. In Sicilia, Veneto, Piemonte, Puglia e Friuli Venezia Giulia circa metà della popolazione non riesce a vedere la Via Lattea. La percentuale scende a circa un terzo in Sardegna e Marche e ad un quarto in Abruzzo. In Umbria, Calabria e Molise solo un abitante su dieci vive in un luogo da cui la Via Lattea è totalmente invisibile. Le Regioni più fortunate sono Trentino Alto-Adige, Basilicata e Valle d'Aosta ove la Via Lattea è ancora visibile per quasi

tutti, almeno nelle notti più serene. Naturalmente queste proiezioni non tengono conto di situazioni locali, come ad esempio la presenza di un centro commerciale illuminato tutta la notte, e si riferiscono ad un osservatore di normali capacità visive e a notti molto limpide.



Ratio to natural brightness	Artificial brightness (μcd/m²)	Approximate total brightness (mcd/m²)	Color	
<0.01	<1.74	<0.176	Black	
0.01–0.02	1.74–3.48	0.176–0.177	Dark gray	
>0.02–0.04	>3.48–6.96	>0.177–0.181	Gray	
>0.04–0.08	>6.96–13.9	>0.181–0.188	Dark blue	
>0.08–0.16	>13.9–27.8	>0.188–0.202	Blue	
>0.16–0.32	>27.8–55.7	>0.202–0.230	Light blue	
>0.32–0.64	>55.7–111	>0.230–0.285	Dark green	
>0.64–1.28	>111–223	>0.285–0.397	Green	
>1.28–2.56	>223–445	>0.397–0.619	Yellow	
>2.56–5.12	>445–890	>0.619–1.065	Orange	
>5.12–10.2	>890–1780	1.07–1.96	Red	
>10.2–20.5	>1780–3560	>1.96–3.74	Magenta	
>20.5–41	>3560–7130	>3.74–7.30	Pink	
>41	>7130	>7.30	White	

Figura 5-54: Brillanza artificiale in Italia nel 2015 (fonte: CIRES)

Si ottengono percentuali ben più elevate se invece di considerare quanti non vedono del tutto la Via Lattea si considerano quanti non la vedono in modo accettabile o facilmente. Ad esempio, nella Provincia di Padova due terzi della popolazione non vede più la Via Lattea, ma solo meno del 4% degli abitanti è in grado in notti serene normali di vederla in modo accettabile. Più dell'80% della popolazione di Molise e Basilicata può vedere un cielo stellato ragionevole dal luogo dove vive (stelle almeno di quinta magnitudine), ma la percentuale scende a due terzi in Trentino Alto Adige, Valle d'Aosta e Calabria, circa metà in Sardegna, Abruzzi e Umbria, un terzo nelle Marche, un quarto in Piemonte, Friuli - Venezia Giulia e Sicilia, un quinto in Toscana e Puglia, meno di un settimo in Veneto e Lazio, solo un decimo circa in Emilia-Romagna, Campania, Liguria e meno ancora in Lombardia. Queste percentuali non dipendono solo dallo stato del cielo ma anche dalla distribuzione della popolazione nel territorio.

La regione con la maggior frazione di superficie con cielo molto buono (stelle di magnitudine 5.5 visibili) è la Basilicata con l'81% del territorio, mentre, a sorpresa, quella con la minor frazione è il Veneto con meno di un quinto del territorio, probabilmente solo le montagne vicino al confine con l'Austria. In termini assoluti e non percentuali è la Sardegna la regione con il più ampio territorio con cielo molto buono. Per poter ammirare nella sua interezza uno dei più grandi spettacoli della natura, oggi quasi sempre è necessario fare spostamenti di centinaia di chilometri.

Il grafico di Figura 5-55 mostra come, tra i Paesi del G20, l'Italia si collochi all'incirca a metà classifica per quanto riguarda la percentuale di popolazione esposta ai livelli più alti di inquinamento luminoso. La situazione risulta ancora peggiore se, in luogo della popolazione, si considera la percentuale di area (cfr. Figura 5-56): come si può osservare, in questo caso l'Italia detiene l'infelice primato di essere la nazione con i più alti livelli di inquinamento luminoso sul proprio territorio.

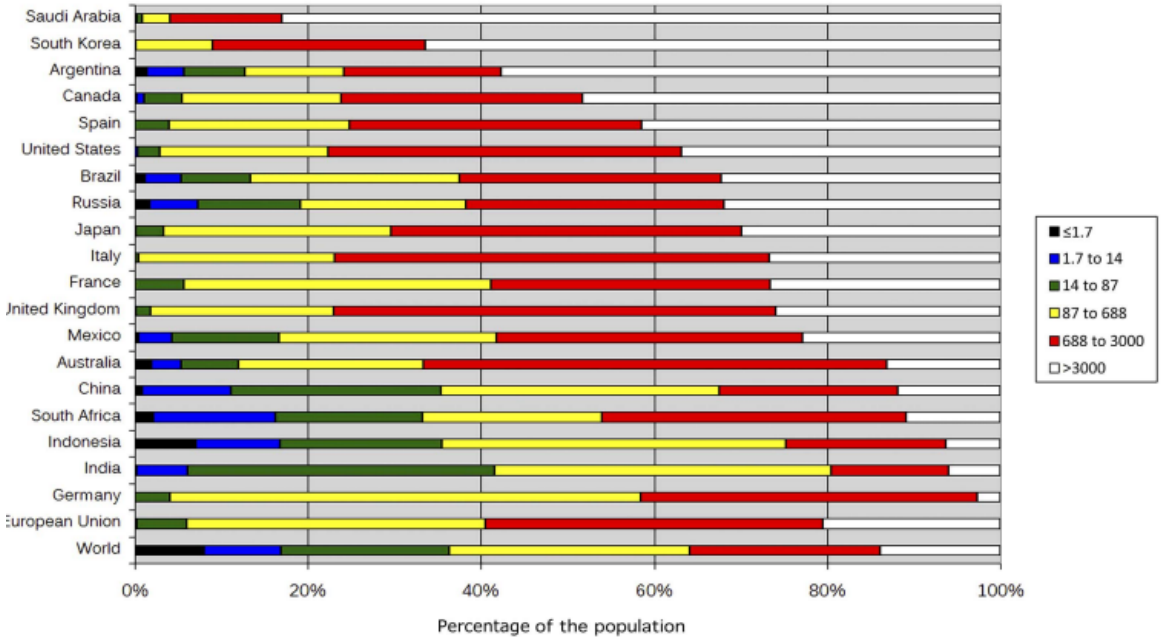


Figura 5-55: Percentuale di popolazione dei Paesi G20 esposta ai diversi livelli di inquinamento luminoso (fonte: CIRES)

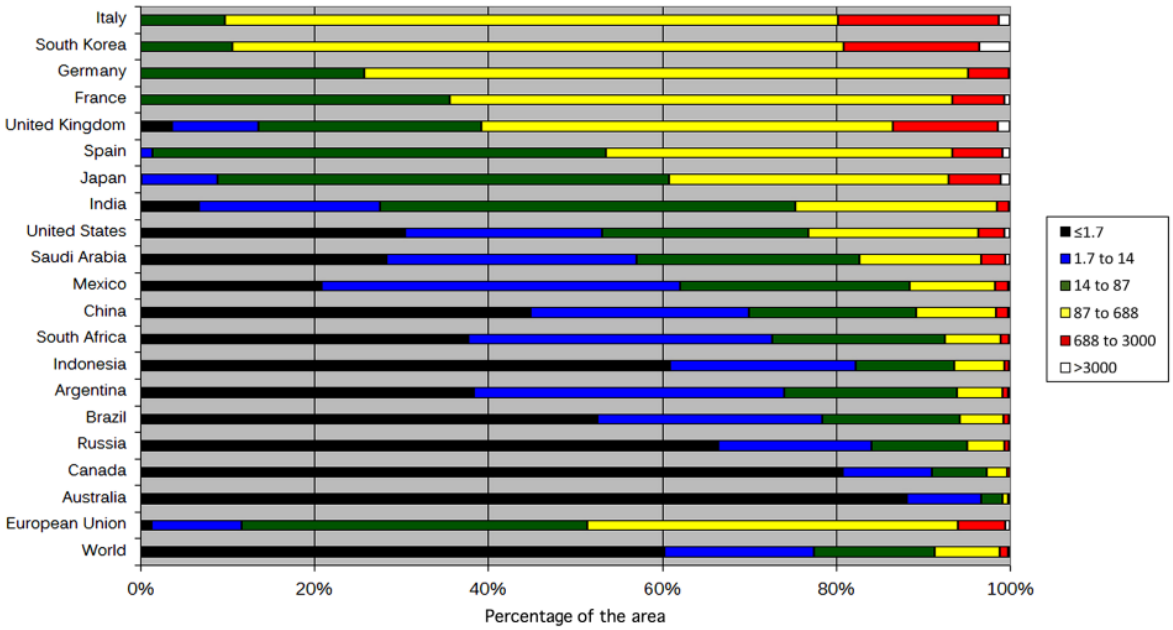


Figura 5-56: Percentuale di area dei Paesi G20 esposta ai diversi livelli di inquinamento luminoso (fonte: CIRES)

Sebbene gli aeroporti generino un contributo in termini di emissioni luminose marginale rispetto ai centri urbani, soprattutto quelli di maggiori dimensioni e più prossimi allo scalo, tale contributo non può essere considerato irrilevante.

Utilizzando le informazioni contenute nel World Atlas 2015 sopra citato, è possibile farsi un'idea di massima dell'effetto luminoso prodotto dai principali scali aeroportuali italiani[2].

Nelle figure seguenti, il territorio è classificato secondo valori di brillanza totale del cielo notturno, parametro che fornisce un'indicazione della qualità del cielo notturno in un determinato territorio, calcolato allo zenith tenendo conto dell'altitudine e della brillanza naturale del cielo (zenith sky brightness).

La tabella esplicativa di seguito riportata, che associa alla brillanza del cielo in magnitudini per secondo d'arco un giudizio qualitativo sulla sua luminosità allo zenith permette di meglio comprendere il significato della scala colorimetrica impiegata nelle figure seguenti.

<19.5 mag/arcsec^2	cielo fortemente luminoso
20 mag/arcsec2	cielo molto luminoso
20.5 mag/arcsec2	cielo luminoso
21 mag/arcsec2	cielo poco luminoso
21.5 mag/arcsec2	cielo mediamente buio
>21.5 mag/arcsec2	cielo estremamente buio

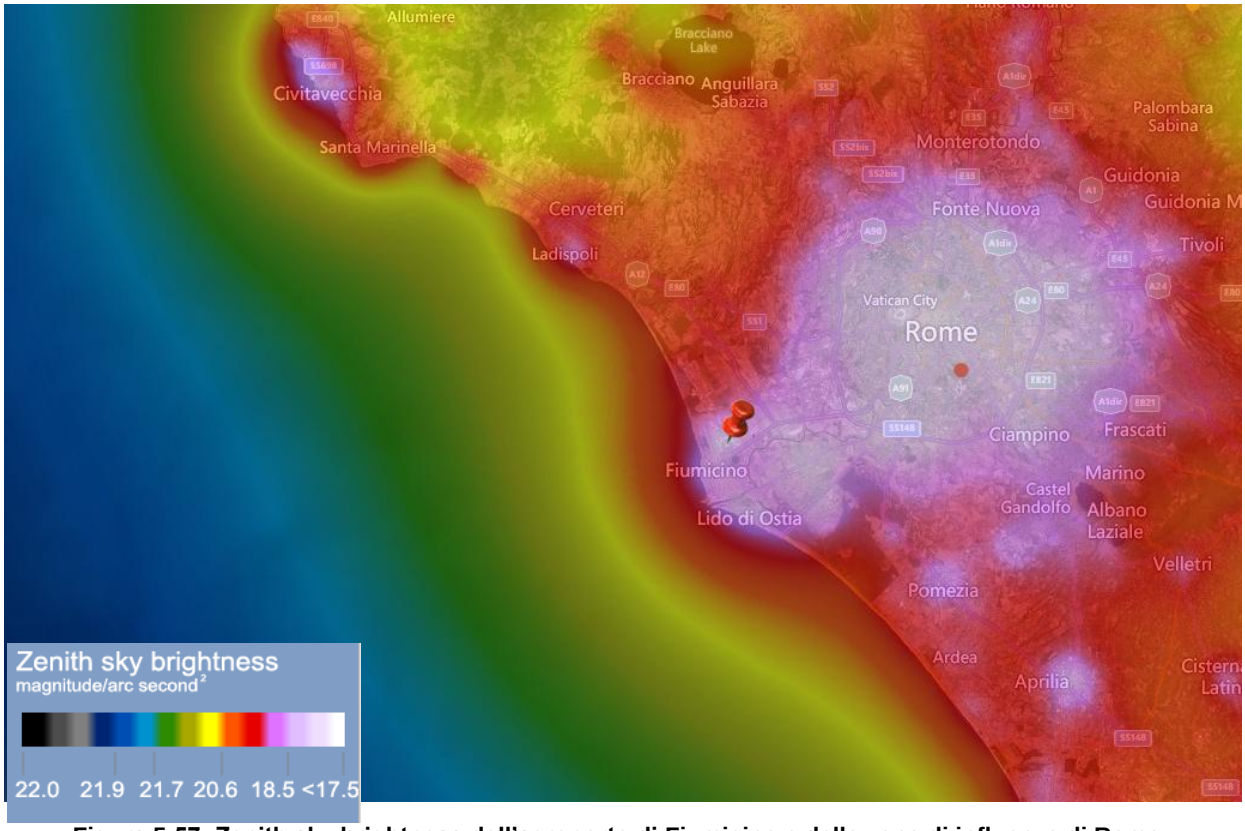


Figura 5-57: Zenith sky brightness dell'aeroporto di Fiumicino e della zona di influenza di Roma (fonte: World Atlas 2015)

L'aeroporto di Fiumicino è caratterizzato da valori di brillanza intorno ai 19 mag/arcsec^2. Si tratta di un valore che indica una forte luminosità parzialmente influenzata, come visibile dalla figura, dal rilevante contributo generato dalla città di Roma (il centro di Roma, per intendersi, assume valori di 17,55 mag/arcsec^2).

L'aeroporto di Milano Malpensa (cfr. Figura 5-58) si trova in una situazione analoga: presenta valori di brillanza ricompresi tra 18,44 e 18,65 mag/arcsec^2, ma risulta chiaramente influenzato anche dalla vicinanza di Milano e dei

[2] "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti", ENAC, 2008

paesi appartenenti all'hinterland milanese. Il centro di Milano assume valori che si attestano intorno a 17,7 mag/arcsec^2.

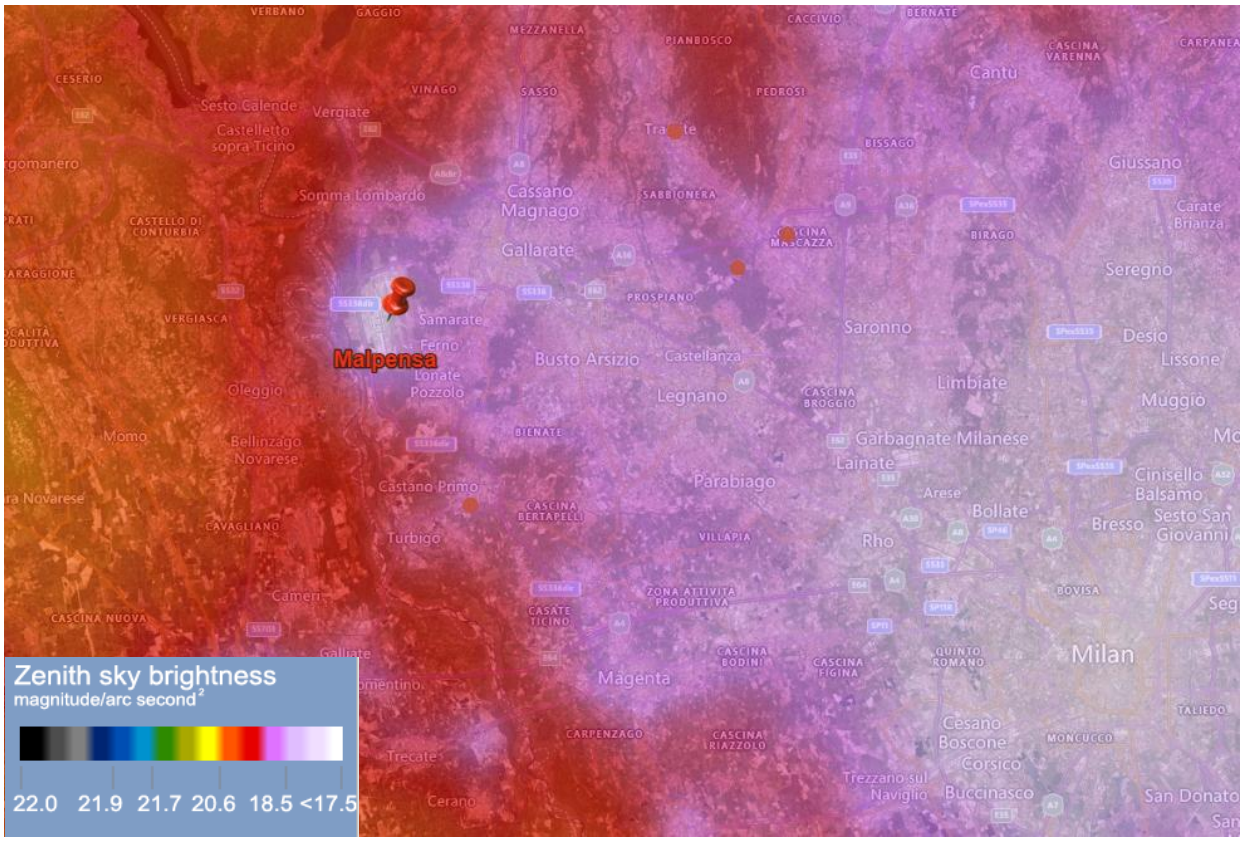


Figura 5-58: Zenith sky brightness dell'aeroporto di Malpensa e della zona di influenza di Milano (fonte: World Atlas 2015)

Il contributo in termini di emissione luminosa di un aeroporto assume un peso maggiore in corrispondenza di quegli scali posti al di fuori della zona di influenza dei grandi centri urbani come succede, ad es., nel caso dell'aeroporto di Crotone (cfr. Figura 5-59).

Come si può osservare dalla figura, in questo caso l'aeroporto non subisce l'influenza del centro urbano di Crotone e nemmeno di quello minore di Isola di Capo Rizzuto. Presenta valori di brillanza attestati intorno a 20,45 mag/arcsec^2 che risultano più alti, anche se non di molto, rispetto alle aree circostanti (mediamente con valori di brillanza di 20,75 mag/arcsec^2) caratterizzate dalla presenza di insediamenti agricoli e di un tessuto urbano rado. I più bassi valori di brillanza rispetto agli scali precedenti, al netto dell'influenza che gli scali subiscono in ragione della vicinanza di grandi centri urbani, sono evidentemente indice anche delle minori dimensioni dello scalo e del ben più contenuto traffico aereo.

Se si esaminano gli stessi scali presi ad esempio dal punto di vista della radianza emessa, grandezza utilizzata per descrivere quanto un fascio di radiazione ottica è concentrato, grazie alle immagini fornite dal sensore VIIRS (aggiornate al 2021) della NASA[3], è possibile trarre delle considerazioni interessanti.

[3] https://www.nnb.isprambiente.it/it/il-network

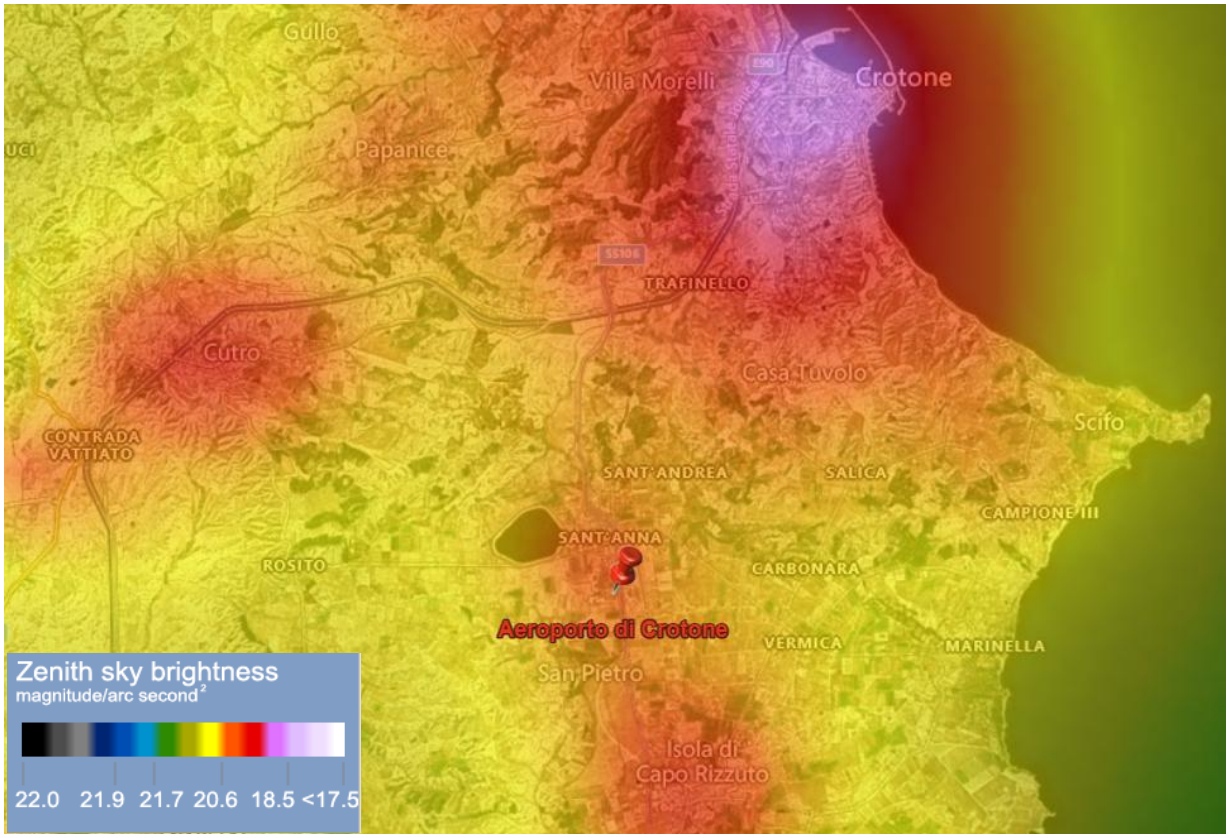


Figura 5-59: Zenith sky brightness dell'aeroporto di Crotone e della zona di influenza del centro urbano di Crotone (fonte: World Atlas 2015)

Partendo dal presupposto che l'illuminazione della zona airside di un aeroporto deve garantire i necessari e imprescindibili requisiti di sicurezza per il corretto svolgimento delle fasi di decollo e atterraggio degli aeromobili e delle operazioni di terra, secondo le indicazioni fornite da ENAC[4], ripartendo dall'esempio di Crotone (cfr. Figura 5-60), si può osservare come il contributo di radianza sia distribuito in maniera pressoché uniforme all'interno della superficie aeroportuale (zone airside, terminal e landside).

I valori di brillanza variano tra 19 W/cm^2*sr circa delle zone landside, terminal e airside per la parte dedicata alle operazioni di terra a valori di 4-8 W/cm^2*sr per la parte airside di pista.

Nel caso di Malpensa (cfr. Figura 5-61), a fronte di valori di radianza pari a 8-9 W/cm^2*sr per la parte airside di pista (quindi non dissimili da quelli dell'aeroporto di Crotone nonostante il traffico aereo decisamente differente), si registrano valori decisamente più alti per la parte terminal e strutture connesse, landside e strutture di servizio aeroportuali in area airside (oltre 180 W/cm^2*sr), mentre la zona airside adibita alle operazioni di terra presenta valori variabili tra 45 e 80 W/cm^2*sr.

Una situazione simile si presenta anche per l'aeroporto di Roma Fiumicino (cfr. Figura 5-62), ove i valori marcatamente più alti di radianza si registrano in corrispondenza della zona terminal e strutture connesse e landside (oltre 140 W/cm^2*sr), mentre la zona airside dedicata alle strutture di servizio aeroportuali e alle aree di parcheggio aeromobili presenta valori tra i 65 e i 68 W/cm^2*sr circa, la zona airside dedicata alle operazioni di terra valori tra i 19 e i 31 W/cm^2*sr circa e la zona di pista valori tra i 3 e i 15 W/cm^2*sr circa.

[4] https://dryades.units.it/floritaly/

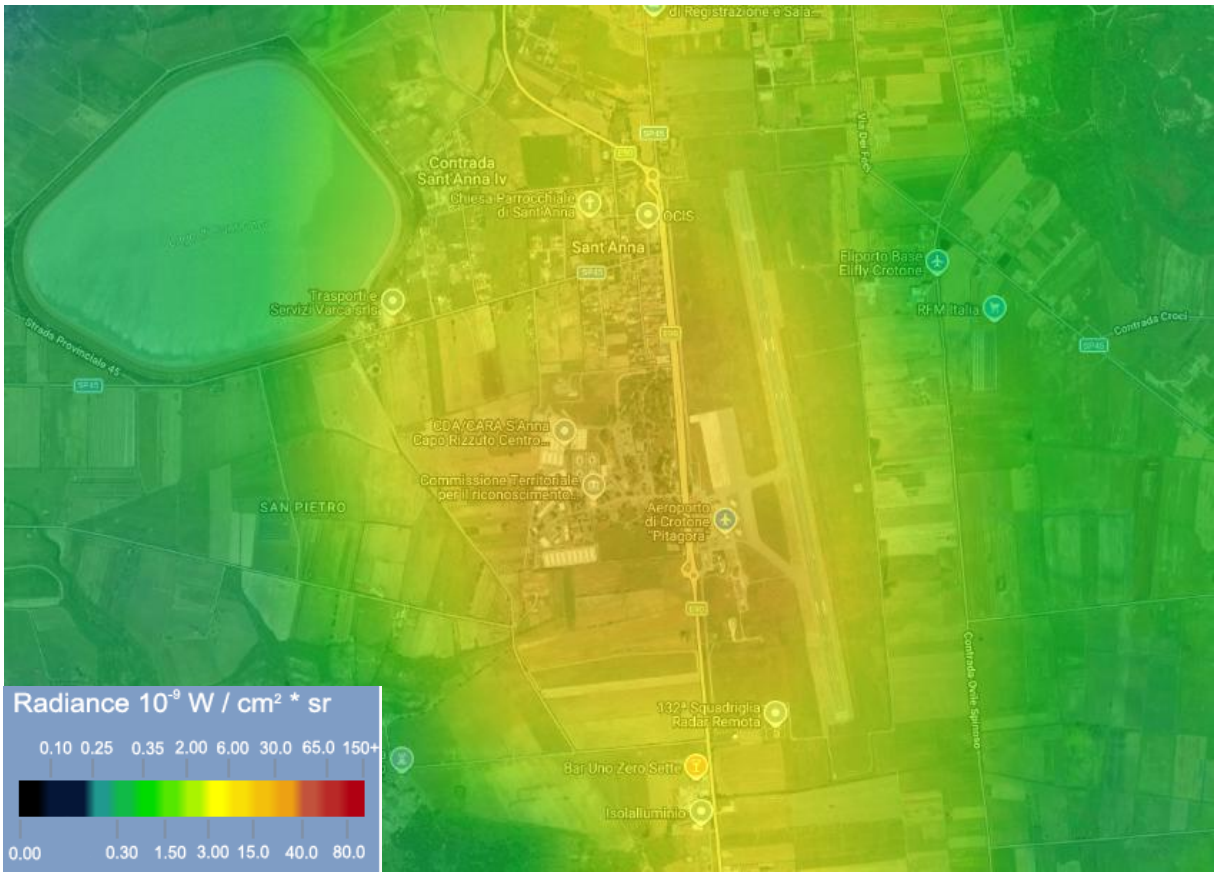


Figura 5-60: Radianza emessa dall'aeroporto di Crotone (fonte: VIIRS NASA 2024)

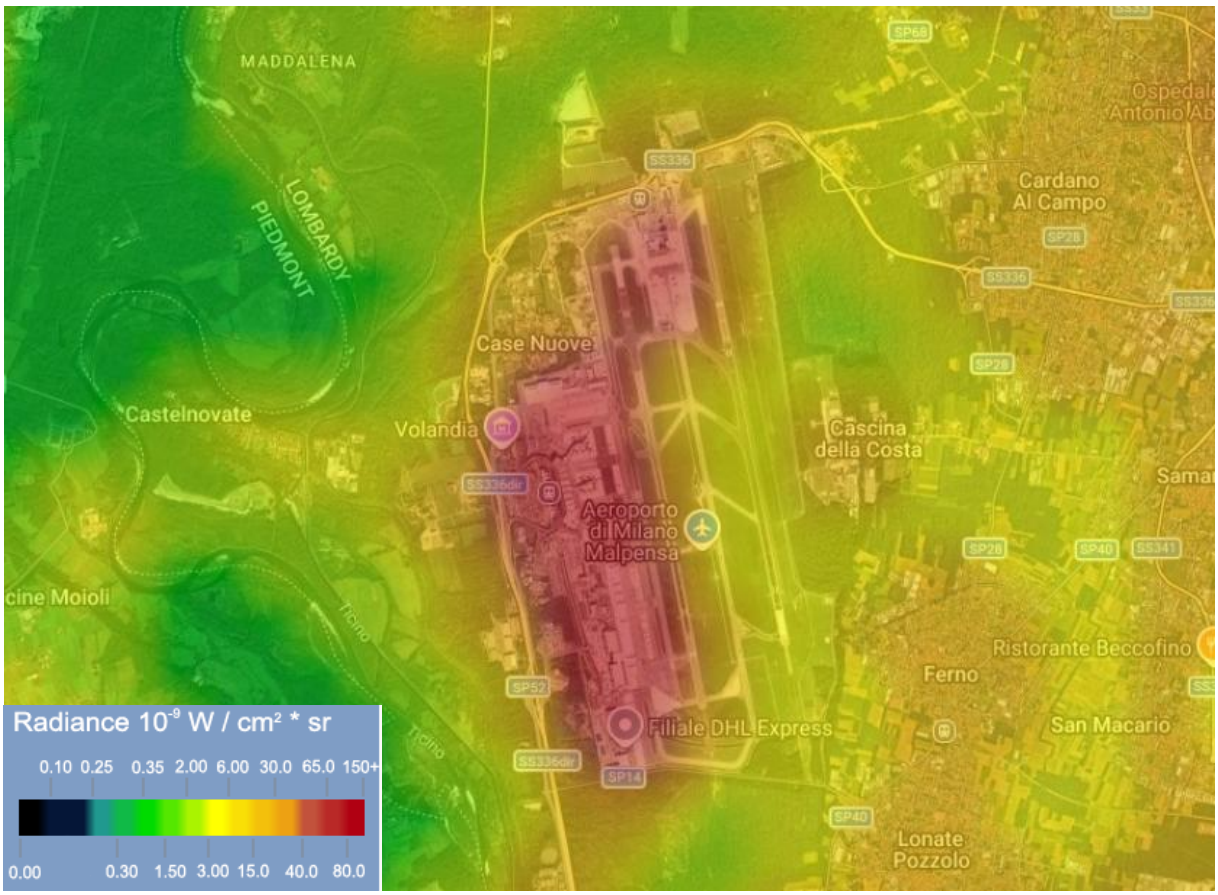


Figura 5-61: Radianza emessa dall'aeroporto di Malpensa (fonte: VIIRS NASA 2024)

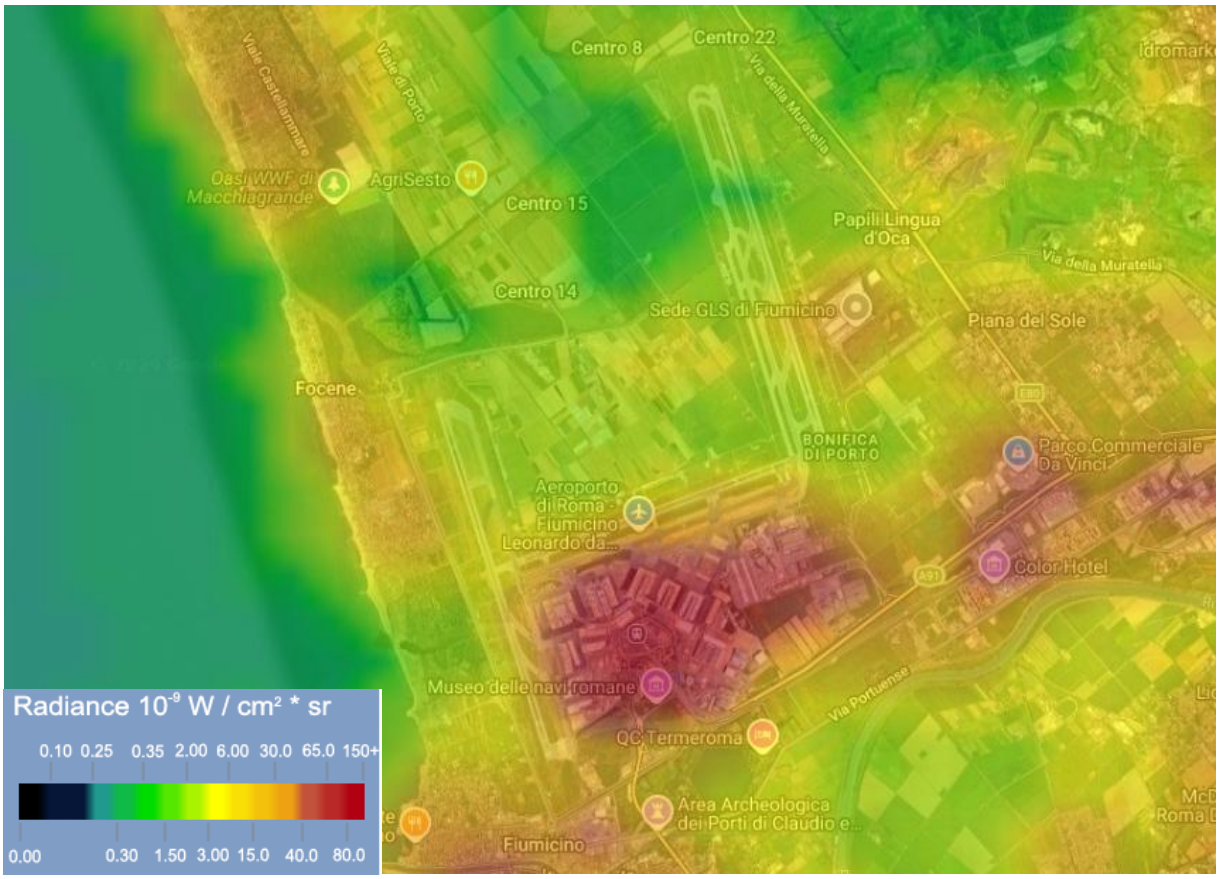


Figura 5-62: Radianza emessa dall'aeroporto di Fiumicino (fonte: VIIRS NASA 2024)

BOX: Illuminazione sistema aeroportuale

L'illuminazione delle aree air side costituisce un requisito tecnico-operativo inderogabile, definito da un quadro normativo internazionale ed europeo che ne stabilisce in modo puntuale caratteristiche, prestazioni e criteri di esercizio. In particolare, gli standard contenuti negli Annessi ICAO (in primis l'Annesso 14 – Aerodromes) e nel Regolamento (UE) n. 139/2014 (successivamente modificato da Regolamento (UE) 2017/161, Regolamento (UE) 2018/401, Regolamento delegato (UE) 2020/2148), unitamente ai relativi Acceptable Means of Compliance (AMC) e Guidance Material (GM) di EASA, prescrivono i requisiti funzionali e fotometrici dei sistemi di aiuti visivi luminosi (AVL) a supporto delle operazioni di volo e di movimento a terra. Tali prescrizioni riguardano sia i sentieri luminosi delle piste di volo, delle vie di rullaggio e delle stop bar – che devono garantire specifici valori di intensità luminosa, uniformità, affidabilità e ridondanza in funzione della categoria dell'aeroporto e delle condizioni di visibilità operativa – sia l'illuminazione dei piazzali di sosta aeromobili mediante torri faro, che devono assicurare adeguati livelli di illuminamento e uniformità per consentire in sicurezza le attività di handling, manutenzione, rifornimento e movimentazione dei mezzi di rampa.

Il rispetto dei parametri illuminotecnici normativamente previsti non rappresenta un elemento accessorio, bensì una condizione essenziale per il mantenimento dei requisiti di safety e per la certificazione aeroportuale: i sistemi AVL e l'illuminazione dei piazzali devono essere progettati, installati, monitorati e manutenuti in modo da garantire continuità di servizio, corretta percezione visiva da parte degli equipaggi e riduzione dei rischi operativi nelle diverse condizioni meteorologiche e di luminosità ambientale. Qualora i valori di luminanza, intensità, uniformità o affidabilità non risultino conformi agli standard ICAO ed EASA, l'aeroporto non è in grado di garantire il livello di sicurezza richiesto per le operazioni di decollo, atterraggio, rullaggio e sosta; ne consegue che l'Autorità competente può imporre limitazioni operative, declassamenti della categoria operativa o, nei casi più critici, la sospensione dell'operatività fino al ripristino delle condizioni di conformità. Pertanto, l'illuminazione air side deve essere considerata infrastruttura essenziale e regolata, il cui adeguamento ai requisiti normativi costituisce presupposto imprescindibile per l'esercizio continuativo e sicuro dello scalo.

5.4 Energia

L'energia, il cui consumo è alla base di quasi tutte le attività umane, può provenire da fonti fossili, come il carbone o il gas naturale, o da fonti rinnovabili, come l'eolico o il solare. Il consumo di energia fossile è all'origine dell'80% delle emissioni nazionali, anche se dal 2005 c'è stata una diminuzione in seguito al significativo aumento di energia da fonti rinnovabili.

Il fabbisogno energetico nazionale è cresciuto quasi del 30% dal 1990 al 2005, parallelamente all'aumento del prodotto interno lordo. Negli anni successivi i consumi sono invece diminuiti in quasi tutti i settori sia per motivi contingenti, come la crisi economica, sia per motivi strutturali, come l'aumento delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica.

La produzione di energia primaria nel 2023 è stata 36,1 Mtep (cfr. Figura 5-63), in aumento del 4,1% rispetto al 2022: si sono osservati aumenti per le fonti rinnovabili, +3,9%, e il petrolio, +15,1%, di contro il gas naturale è in calo del 12,9%. La produzione di fonti rinnovabili nel 2023 è stata 27,2 Mtep, il 75,2% della produzione totale. La crescita delle fonti rinnovabili, praticamente 3 volte quella del 2000, si deve allo sviluppo delle altre fonti energetiche rinnovabili: nel 2000 la produzione di fonti rinnovabili, 34,1% della produzione complessiva, era costituita principalmente da energia idroelettrica e geotermia che con 8,1 Mtep ne rappresentavo l'84%, nel 2023 la produzione di energia idroelettrica e geotermia è 8,5 Mtep (31,4% della produzione rinnovabile) mentre la produzione delle altre fonti energetiche è di 18,7 Mtep (1,5 Mtep nel 2000). In particolare, la produzione di biocombustibili solidi è aumentata da 1,2 Mtep nel 2000 a 6,8 Mtep nel 2023, di energia fotovoltaica da 0,002 Mtep a 2,6 Mtep, di biogas da 0,13 Mtep a 2,0 Mtep, e di energia eolica da 0,05 a 2,0 Mtep. Nel dettaglio, nel 2023 i biocombustibili solidi rappresentano circa il 25% della produzione complessiva delle fonti rinnovabili, seguiti dalla geotermia con 18,6%, dall'energia idroelettrica con 12,8% (dipendente però dall'andamento delle precipitazioni), dal calore per ambienti generato da pompe di calore con 10,5%, dall'energia fotovoltaica con 9,7%, dall'energia eolica con 7,5% e dal biogas con 7,4%.

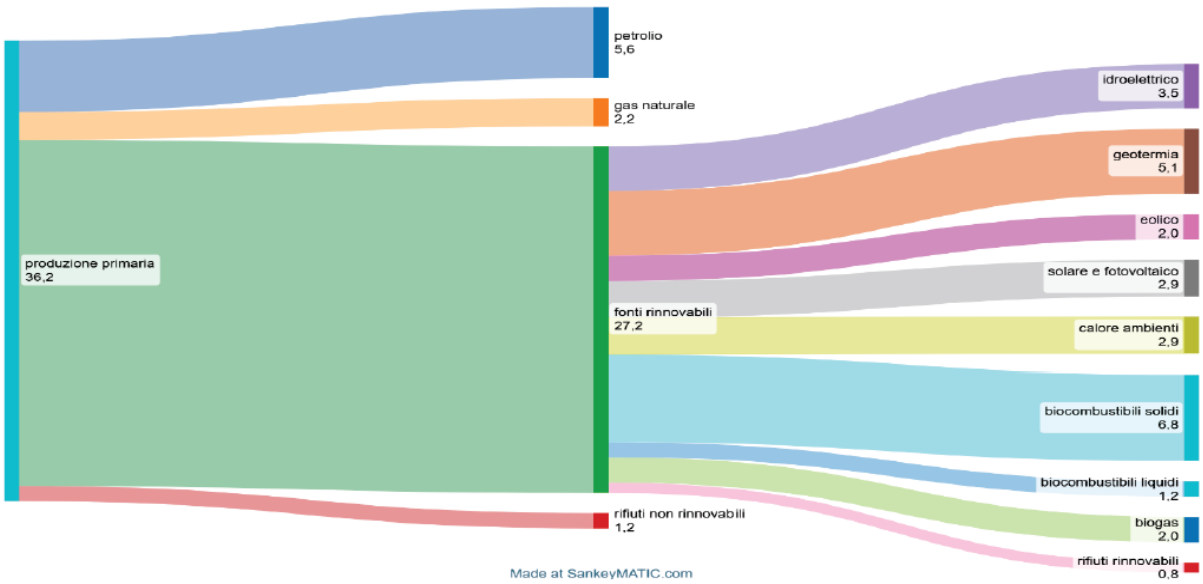


Figura 5-63: Produzione di energia primaria (Mtep) in Italia. Dettaglio per fonte energetica, anno 2023 (fonte: Eurostat)

Il consumo interno lordo nel 2023 è stato 142,2 Mtep con una flessione del 4,0% rispetto al 2022.

Il consumo interno lordo di energia è definito da: produzione primaria + prodotti recuperati + importazioni + variazioni delle scorte - esportazioni - bunkeraggi internazionali marini.

Il 2023 conferma l'andamento decrescente della domanda di energia primaria: dal 2017 il calo è stato di 17,3 Mtep, pari al 10,9% ad un tasso medio annuo di -1,9%. La riduzione della domanda di energia osservata nel 2023 si deve principalmente alla contrazione del gas naturale di 5,8 Mtep, -10,3%, in linea con il calo di 5,9 Mtep osservato nella domanda di energia.

Il 2023 segna il sorpasso del petrolio sul gas naturale: con 52,2 Mtep il petrolio ha soddisfatto il 36,7% della domanda di energia contro il 35,4% del gas naturale. Il calo del gas naturale, che dal 2020 ha perso quasi 6 punti percentuali,

si deve a diversi fattori: al bando del gas naturale di origine russa a seguito della guerra Russa-Ucraina e al prezzo elevato con la necessità di ricorrere a fonti energetiche alternative, e alle condizioni climatiche favorevoli.

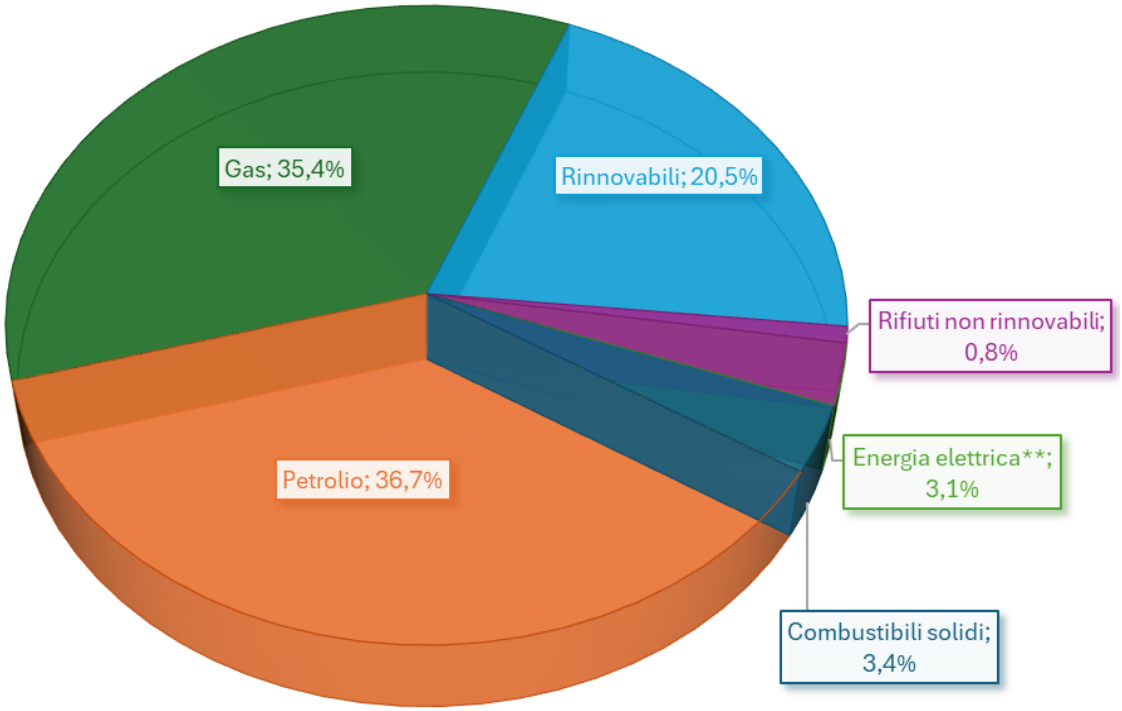


Figura 5-64: Quota del consumo interno lordo di energia per fonti primarie 2023 (Import netto di energia elettrica. Fonte: elaborazione dati ISPRA)**

Dal 2020 il gas naturale ha ridotto il suo peso di oltre 3 punti percentuali nella produzione di energia elettrica e calore e di oltre 4 punti percentuali nei consumi finali energetici: in particolare, il consumo di gas naturale si è ridotto del 19,7% nella produzione di energia elettrica e calore e del 18,5% nel settore civile. Il petrolio, di contro, negli ultimi 2 anni ha mostrato una lieve crescita intorno all'1%.

Le fonti energetiche rinnovabili coprono circa il 20% della domanda di energia ma hanno un andamento altalenante dipendente dalla natura e uso delle fonti: nel 2023 le fonti energetiche rinnovabili sono aumentate del 3,7% rispetto al 2022 principalmente per la crescita dell'idroelettrico (+42,7%) nonostante il calo dei biocombustibili solidi, -5,8% in parte dovuto alle condizioni climatiche favorevoli. I biocombustibili solidi rappresentano quasi il 30% delle fonti energetiche rinnovabili.

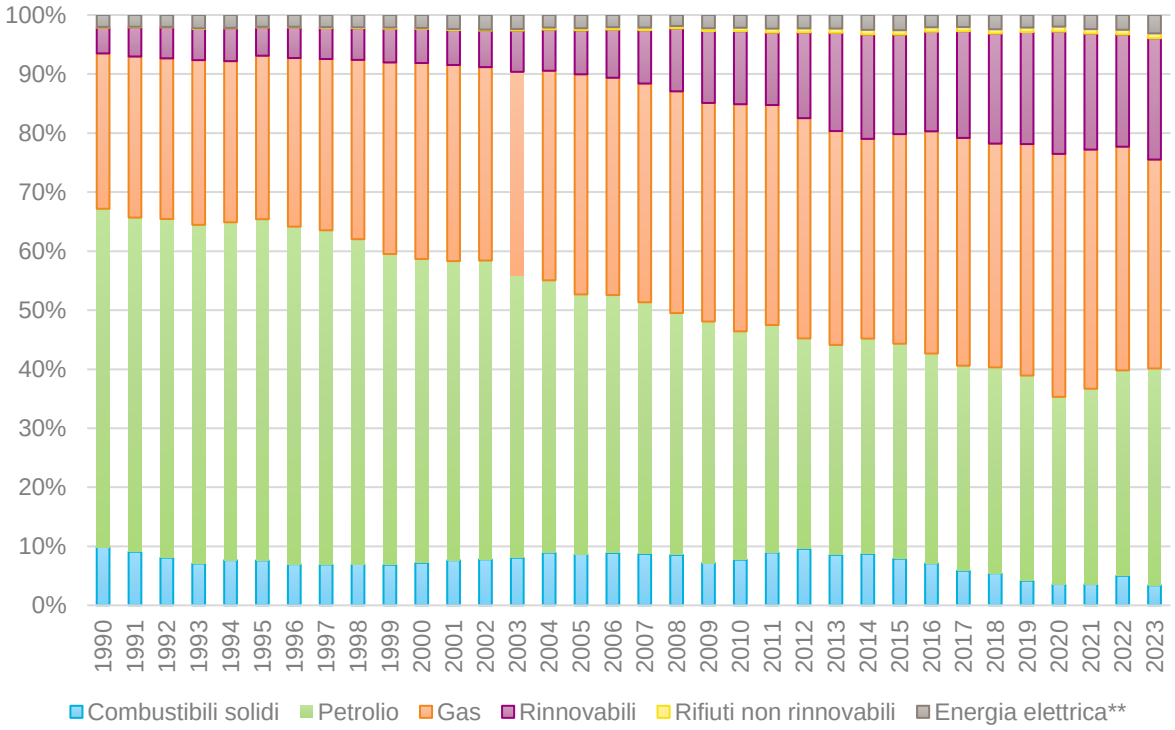


Figura 5-65: Serie storica della quota di consumo interno lordo di energia per fonti primarie (Import netto di energia elettrica. Fonte: elaborazione dati ISPRA)**

Nel periodo 2000-2023 il mix di fonti energetiche che soddisfa la domanda di energia primaria evidenzia i trend in atto nel paese: le fonti energetiche fossili rappresentano la principale fonte energetica ma hanno perso oltre 15 punti percentuali passando da 91,9% nel 2000 a 75,5% nel 2023. Le fonti energetiche rinnovabili hanno sostituito in parte le fonti energetiche fossili: il loro contributo è passato da 5,8% nel 2000 a 20,5% nel 2023. Il peso delle fonti rinnovabili è aumentato oltre che nei consumi finali anche nella produzione di energia elettrica e calore: dal 2000 il loro contributo alla produzione di energia è più che raddoppiato diventando la seconda fonte energetica dietro al gas naturale. La struttura di consumo nel 2000 e nel 2023 (cfr. Figura 5-66) evidenzia questi andamenti.

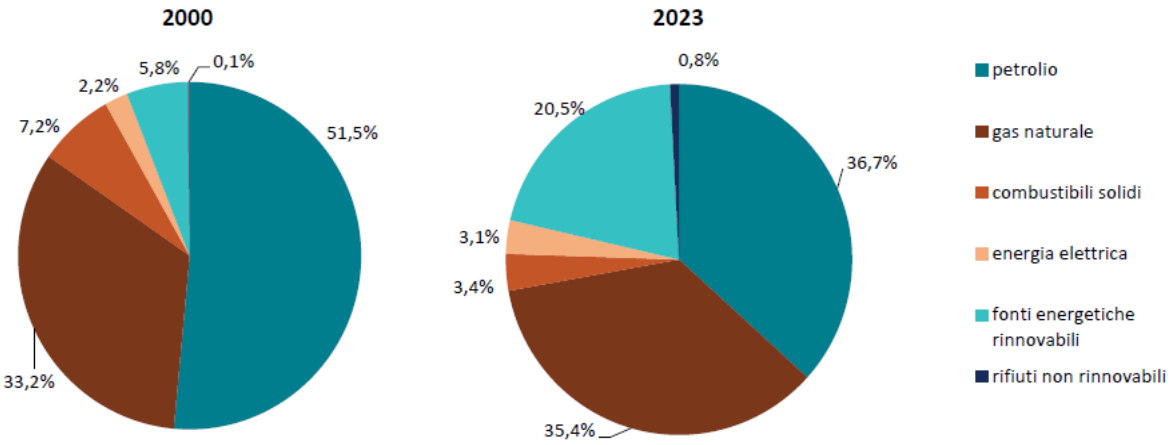


Figura 5-66: Domanda di energia primaria in Italia. Dettaglio per fonte energetica, anni 2000 e 2023 (fonte: Eurostat)

La Direttiva 2009/28/CE, recepita nell'ordinamento nazionale dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28, stabilisce le quote di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo al 2020 per ciascun Paese dell'Unione Europea; tali quote comprendono sia i consumi di energia da fonte rinnovabile per la produzione di elettricità, sia quelli per usi termici e nei trasporti. L'obiettivo indicativo per il settore elettrico al 2020, calcolato come rapporto tra la produzione

elettrica normalizzata da fonti rinnovabili e consumo interno lordo, è stato pari al 26,4%%, mentre per il 2030 l'obiettivo indicativo fissato dal Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) è pari al 63%.

Nel 2023 la produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili è stata di 116,6 TWh. Il contributo del fotovoltaico sul totale delle fonti rinnovabili è del 26,3%. La fonte eolica rappresenta il 20,3%. La quota di energia idroelettrica è del 34,8%. Le bioenergie rappresentano il 13,7% e la fonte geotermica il restante 4,9%. La quota di energia elettrica da fonte rinnovabile rispetto alla produzione totale è nel 2023 del 44,3%, al netto della produzione da pompaggi e accumuli.

Dal 1997 al 2023 è particolarmente evidente l'incremento della produzione di elettricità da fotovoltaico (da 0,015 a 30,7 TWh), dal vento (da 0,1 a 23,6TWh) e dalle bioenergie, che comprendono biomasse e rifiuti (da 0,7 a 16 TWh), sebbene queste ultime siano caratterizzate da un significativo decremento negli ultimi anni (-9,1% nel 2023 rispetto al 2022). Anche la produzione elettrica di origine geotermica è aumentata dal 1997, sebbene in misura inferiore rispetto alle altre fonti (da 3,9 a 5,7 TWh). La produzione elettrica da fonti rinnovabili è aumentata di un fattore 3,3 dal 1990 al 2023. La fonte idroelettrica è caratterizzata da notevole volatilità in relazione alla disponibilità idrica; ed è stata determinante nella contrazione di energia elettrica da fonti rinnovabili registrata nel 2022 (35,6%).

Complessivamente, la produzione lorda di energia rinnovabile nel 2023 registra un incremento del 16% rispetto all'anno precedente.

In Figura 5-67 è rappresentato l'andamento del fabbisogno di energia rinnovabile suddiviso per fonte nell'arco temporale 1990-2023. Le percentuali si riferiscono alla quota di energia rinnovabile sul fabbisogno energetico.

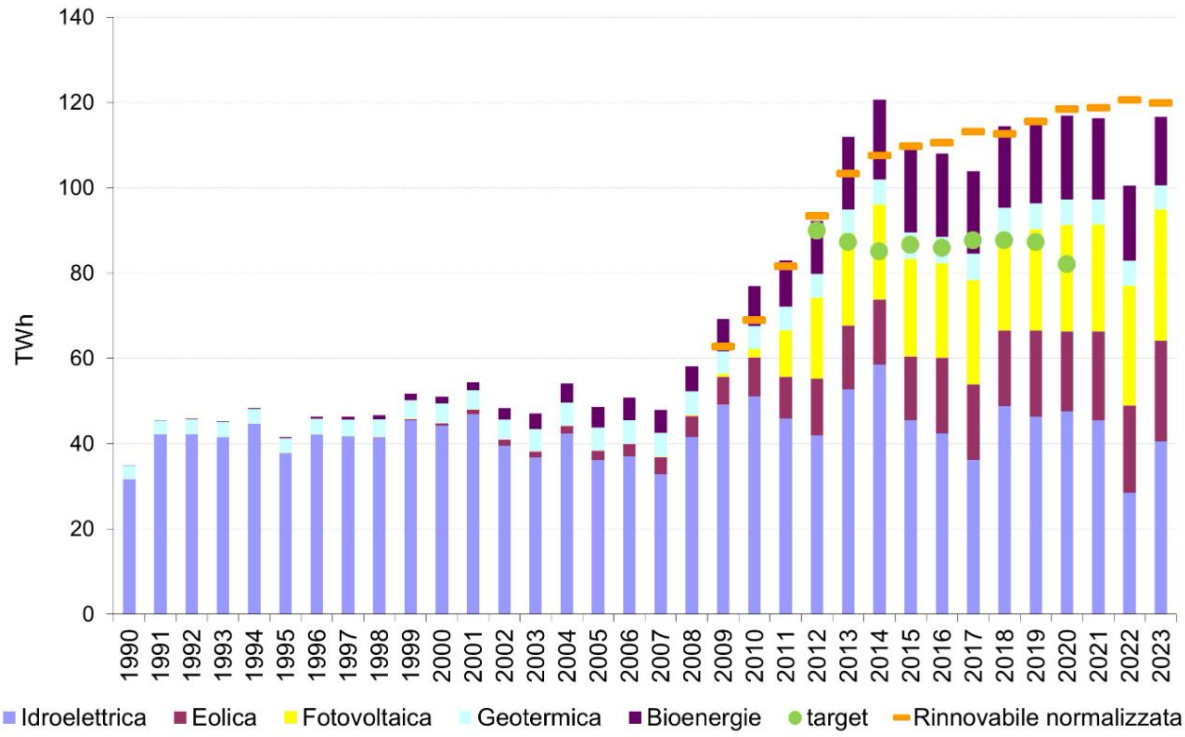


Figura 5-67: Andamento della produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili (fonte: ISPRA)

5.4.1 Consumi di energia per settore

Nel 2023 i consumi finali di energia sono stati 112,4 Mtep, in flessione del 3,4% rispetto al 2022: dopo gli anni anomali del 2020 e del 2021 a causa della pandemia di COVID19, si osserva una diminuzione costante dei consumi finali che ha portato ad una riduzione del 7,4% a partire dal 2017. Tutte le fonti energetiche sono in calo nel 2023 ad eccezione delle fonti energetiche rinnovabili: prodotti petroliferi -2,4%, gas naturale -6,8%, combustibili solidi -4,0% ed energia elettrica -2,8% contro +0,7% delle fonti rinnovabili.

Le fonti energetiche principalmente utilizzate sono quelle fossili anche se il loro contributo si è ridotto nel tempo, passando dall'80,3% nel 2000 al 67,0% nel 2023, a favore delle fonti energetiche rinnovabili: nel periodo considerato

il consumo di combustibili fossili è diminuito del 26,8% mentre il consumo di fonti energetiche rinnovabili si è decuplicato, praticamente stabile il consumo di energia elettrica (cfr. Figura 5-68). È opportuno precisare che dal 2021, il consumo di combustibile per la produzione di calore autoprodotto in un settore è incluso nel consumo finale del settore a differenza dell'impostazione adottata fino al 2020 in cui il consumo di combustibile per la produzione di calore autoprodotto in un settore era inserito nel settore delle trasformazioni e al settore era assegnato il solo consumo di calore derivato.

Ogni settore è caratterizzato da specifici consumi di energia finale per soddisfare le necessità produttive, quali industria e servizi, o le specifiche domande di settori come residenziale e trasporti.

Nel corso dei decenni, la struttura dei settori in termini di consumi energetici è però notevolmente cambiata. Se prima degli anni novanta l'industria assorbiva quasi un terzo del consumo finale di energia, mentre i servizi non arrivavano all'8%, nei periodi successivi la quota dei consumi energetici dell'industria si è ridotta, mentre quella dei servizi è costantemente aumentata.

Nel 2023 tutti i settori finali hanno registrato contrazioni nei consumi di energia rispetto all'anno precedente, unica eccezione il settore trasporti: in particolare, i consumi finali si sono ridotti del 4,6% nel settore industria, del 4,3% nel settore civile, e del 4,3% nel settore agricoltura e pesca, mentre sono cresciuti nel settore trasporti di 1,1%.

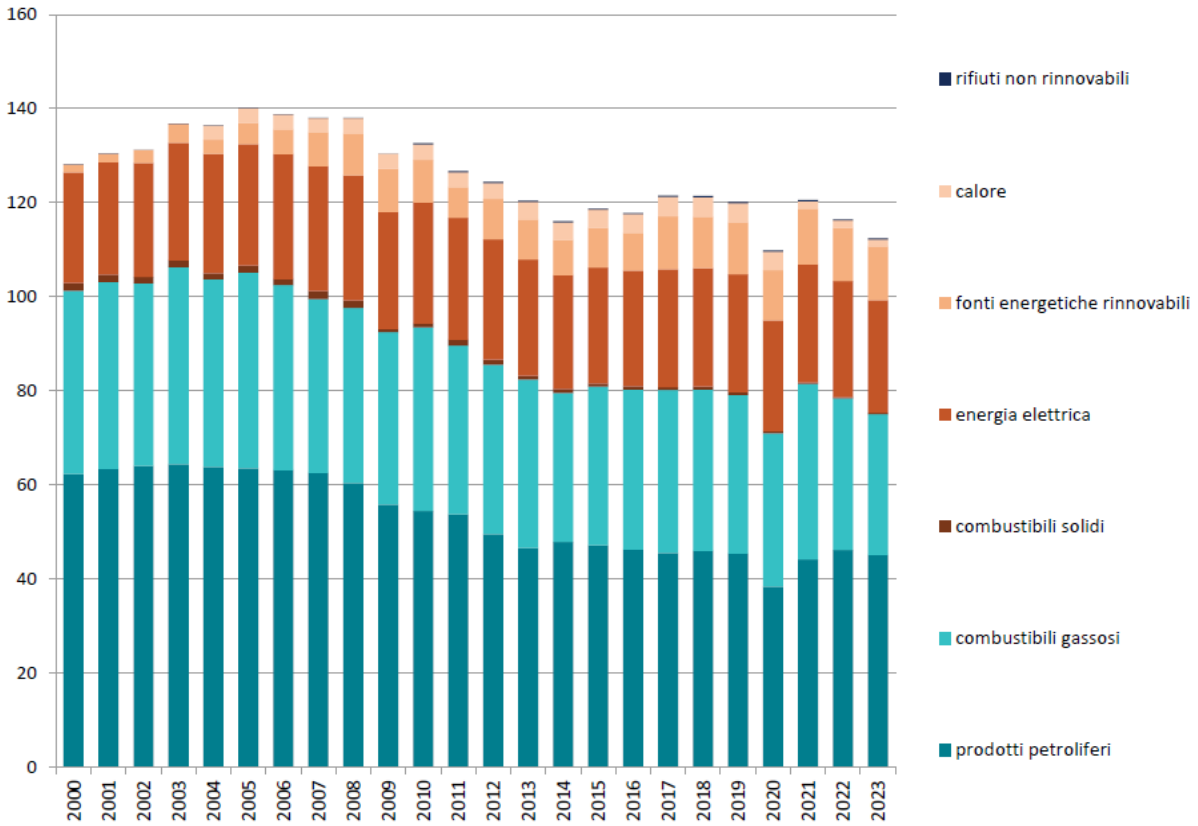


Figura 5-68: Consumi finali di energia (Mtep) in Italia. Dettaglio per fonte energetica, anni 2000-2023 (fonte: Eurostat)

Osservando l'andamento nel periodo 2000-2023 (cfr. Figura 5-69), si nota che il picco dei consumi finali di energia si è avuto nel 2005 a cui è seguita una fase di flessione ancora in corso che ha portato ad una riduzione di 27,7 Mtep negli anni 2005-2023, pari al 13,8% ad un tasso medio annuo di -1,2%.

A livello settoriale, l'industria ha ridotto i consumi di energia del 37,5% negli anni 2000-2023: dal 2005 la riduzione è stata del 35,4% ad un tasso medio annuo di -2,5%, dovuto a una contrazione della produzione industriale, a una modifica della struttura produttiva e a un miglioramento dell'efficienza energetica (il 2005 è l'anno di avvio del meccanismo dei Certificati Bianchi).

Il settore trasporti ha registrato una contrazione dei consumi di energia del 6,5% nel periodo 2000-2023, agricoltura e pesca di -6,0%. Il settore civile, residenziale e settore servizi, è l'unico settore per cui si è osservata una crescita

dei consumi di energia: +12,9% negli anni 2000-2023 e +8,0% dal 2005, dovuto alla crescita del settore servizi e ai cambiamenti nello stile di vita e al comfort abitativo nel residenziale, nonostante l'efficienza energetica raggiunta dal settore residenziale.

Il settore civile assorbe circa il 40% dei consumi finali di energia contro il 30% del 2000.

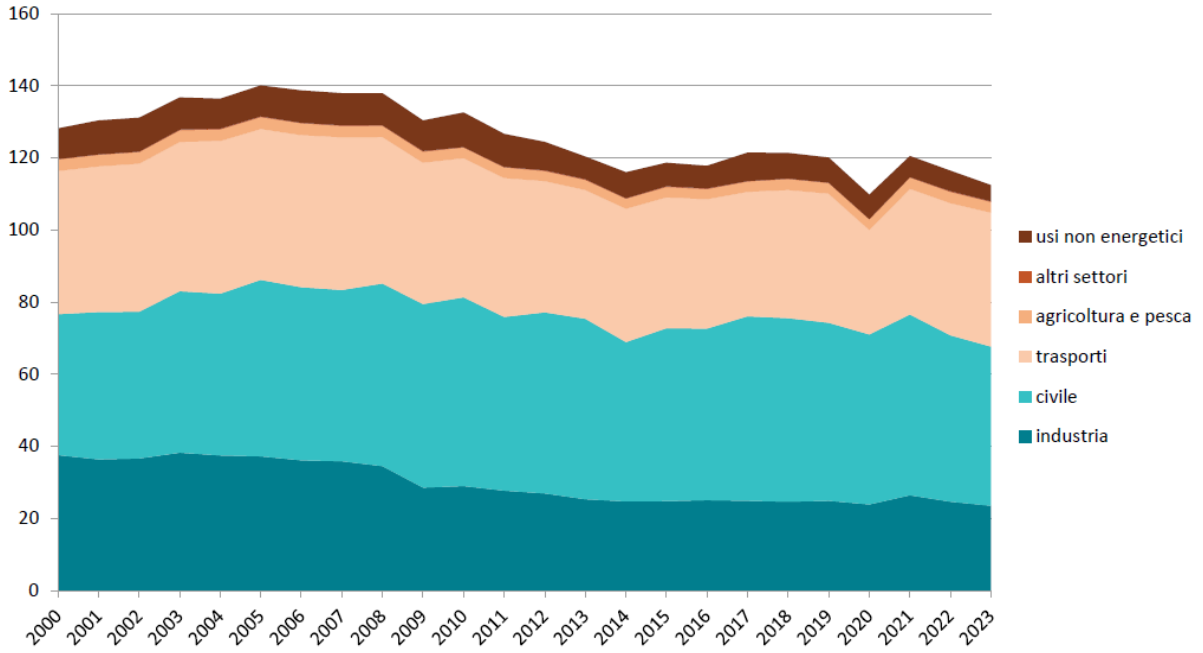


Figura 5-69: Consumi finali di energia (Mtep) in Italia. Dettaglio per settore, anni 2000-2023 (fonte: Eurostat)

La struttura di consumo energetico per settore mostra i cambiamenti nel tessuto produttivo italiano avvenuti negli anni 2000-2023 (cfr. Figura 5-70): nel 2000 i tre principali settori, civile, industria e trasporti, assorbivano una quantità di energia intorno al 30% dei consumi finali, nel 2023 il settore civile è il primo settore per utilizzo con il 39,3% dei consumi finali di energia a sottolineare la spinta alla terziarizzazione dell'Italia a scapito dell'industria, che ha ridotto la quota di consumo energetico al 20,9%. Il settore trasporti ha mantenuto una quota stabile intorno al 30% dei consumi finali di energia.

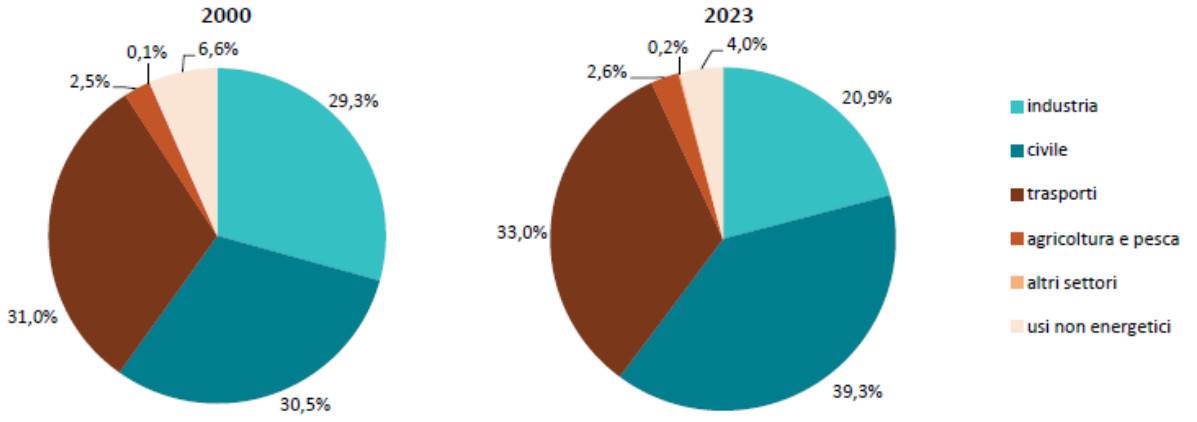


Figura 5-70: Consumi finali di energia in Italia. Dettaglio per settore, anni 2000 e 2023 (fonte: Eurostat)

Per focalizzare l'attenzione specificatamente sul settore dei trasporti, si fa riferimento all'ultimo rapporto emesso dal GSE, che ricostruisce le diverse componenti dei consumi energetici nel settore dei trasporti in Italia e le dinamiche che hanno caratterizzato gli anni più recenti, sulla base di dati statistici e di monitoraggio armonizzati a livello europeo.

La composizione dei consumi finali di energia, sviluppata dal GSE a partire dai bilanci Eurostat aggiornati al 2021, è illustrata in Tabella 5-20.

In questi bilanci, i consumi associati alle fonti energetiche rinnovabili (FER) sono costituiti dai soli carburanti di origine biologica (biocarburanti: biodiesel, benzine bio); a fini descrittivi, tuttavia, nella tabella viene riportata anche la quota dei consumi di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

I consumi nazionali di energia nel settore Trasporti, che ammontano a poco più di 35 Mtep, nel 2021 rappresentano il 31% dei consumi energetici totali del Paese: relativamente a questi ultimi, si rileva una riduzione del 12% rispetto al 2020 e del 16% rispetto al 2005. Considerando i soli consumi del settore trasporti, essi sono calati del 17% rispetto al 2020 e del 21% rispetto al 2005.

Tabella 5-20: Consumi finali di energia nel settore Trasporti in Italia (ktep). Fonte: GSE

	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*	2021* (compos. %)	Var. % 2021-2005	Var. % 2021-2020
Prodotti petroliferi	**43.427**	**38.702**	**36.353**	**36.004**	**34.840**	**36.079**	**36.414**	**27.370**	**32.009**	***90,1%***	***-26%***	***17%***
gasolio/diesel	23.793	22.703	22.090	22.136	20.987	21.607	21.651	17.649	20.691	*58,2%*	*-13%*	*17%*
benzine	14.175	10.276	8.192	7.650	7.433	7.640	7.712	6.079	7.351	*20,7%*	*-48%*	*21%*
cherosene	3.700	3.863	3.862	4.004	4.199	4.709	4.873	1.837	2.101	*5,9%*	*-43%*	*14%*
GPL	1.131	1.334	1.817	1.756	1.832	1.773	1.816	1.439	1.547	*4,4%*	*37%*	*8%*
altri prodotti	628	526	393	458	390	350	362	367	319	*0,9%*	*-49%*	*-13%*
Gas naturale *****	**380**	**695**	**1.087**	**1.106**	**1.064**	**1.093**	**1.147**	**967**	**1.146**	***3,2%***	***202%***	***18%***
biometano	-	-	-	-	0,1	0,4	41	82	137	*0,4%*	-	*66%*
gas naturale fossile	380	695	1.087	1.106	1.064	1.093	1.106	885	1.009	*2,8%*	*166%*	*14%*
Biocarburanti liquidi	**177**	**1.419**	**1.167**	**1.041**	**1.062**	**1.250**	**1.276**	**1.265**	**1.415**	***4,0%***	***701%***	***12%***
biodiesel	177	1.297	1.142	1.008	1.029	1.217	1.246	1.245	1.388	*3,9%*	*686%*	*12%*
benzine bio	0	122	25	33	33	33	30	20	27	*0,1%*	-	*38%*
Elettricità	**853**	**917**	**933**	**960**	**979**	**992**	**992**	**870**	**957**	***2,7%***	***12%***	***10%***
da fonti rinnovabili**	139	184	312	326	334	337	347	331	345	*1,0%*	*148%*	*4%*
da fonti non rinnovabili	714	733	621	633	645	656	645	538	612	*1,7%*	*-14%*	*14%*
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA NEL SETTORE TRASPORTI (A)* **	**44.836**	**41.734**	**39.541**	**39.110**	**37.945**	**39.414**	**39.830**	**30.471**	**35.527**	***100%***	***-21%***	***17%***
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA (tutti i settori) (B)* **	**137.216**	**128.506**	**116.224**	**115.920**	**115.186**	**116.326**	**115.356**	**102.738**	**114.590**	-	***-16%***	***12%***
Incidenza consumi settore Trasporti sui consumi totali (A/B)	***32,7%***	***32,5%***	***34,0%***	***33,7%***	***32,9%***	***33,9%***	***34,5%***	***29,7%***	***31,0%***	-	-	-

Fonte: elaborazioni GSE su dati Eurostat
(*) stime preliminari basate su dati Mite, Snam, Terna, GSE.
(**) il biometano è incluso nel gas naturale.
(***) per ciascun anno, il dato è calcolato applicando ai consumi del settore Trasporti la quota FER sui consumi elettrici totali dell'anno stesso.
(****) comprende i consumi dell'aviazione internazionale; non comprende i bunkeraggi internazionali.
(*****) non comprende il calore ambiente; comprende i consumi dell'aviazione internazionale.

Guardando all'andamento nel tempo del settore, in Italia i trasporti concentrano poco meno di un terzo dei consumi energetici complessivi del Paese (31,0%, cfr. Figura 5-71); tale incidenza risulta inferiore al valore medio sia del periodo 1990-2021 (33,4%) che a quello del periodo 2005-2021 (33,1%).

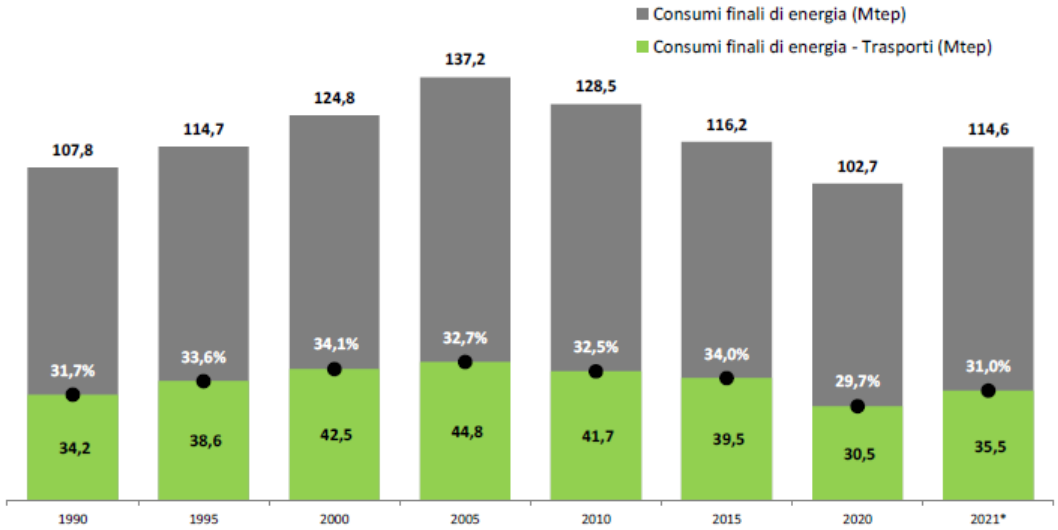


Figura 5-71: Consumi finali di energia e quota coperta dal settore Trasporti in Italia (fonte: GSE)

Nel periodo compreso tra il 2005 e il 2021, pertanto, a fronte di una contrazione complessiva dei consumi energetici nei trasporti pari a -21%, si rilevano flessioni degli impieghi di gasolio (-13%) e soprattutto di benzina (-48%) e crescite rilevanti – che si sviluppano, peraltro, da valori iniziali generalmente molto contenuti – degli impieghi degli altri prodotti.

La dinamica più sostenuta, in particolare, è quella associata ai consumi di biocarburanti, favoriti da meccanismi pubblici di sostegno che obbligano i soggetti che immettono in consumo benzina e gasolio a rispettare una percentuale minima di miscelazione con biocarburanti, crescente negli anni6. La variazione rispetto al 2005, in cui il fenomeno era appena apprezzabile, è pari a +701%; è tuttavia con la legge 81/2006 che la diffusione dei biocarburanti ha avviato il suo trend di crescita. In termini assoluti, tuttavia, il volume dei biocarburanti immessi in consumo in Italia rilevato nel 2021 (biodiesel e benzine bio, per un totale di 1.415 ktep) rimane comunque ancora minoritario rispetto a benzina e gasolio fossili.

A livello di composizione dei consumi, nella successiva tabella viene illustrato il contributo di ciascun prodotto energetico sui consumi finali di energia rilevati in Italia nel 2019, per le diverse modalità di trasporto (in questo caso, i dati disponibili più aggiornati sono relativi al 2020).

Tabella 5-21: Consumi finali di energia nel settore Trasporti in Italia per modalità - anno 2020 (Fonte: GSE)

	Trasporti ferroviari	Trasporti stradali	Aviazione internaz.	Aviazione interna	Naviga-zione interna	Condotte	Altro(*)	TOTALE
Prodotti petroliferi	**44**	**24.929**	**1.495**	**344**	**557**			**27.370**
gasolio/diesel	44	17.412			193			17.649
benzine		6.079						6.079
cherosene			1.495	342				1.837
GPL		1.439						1.439
altri prodotti				3	364			367
Gas naturale		**772**				**192**	**3**	**967**
Biocarburanti liquidi		**1.265**						**1.265**
biodiesel		1.245						1.245
benzine bio		20						20
Elettricità	**399**	**16**				**24**	**430**	**870**
da fonti rinnovabili	152	6				9	164	331
da fonti non rinnov.	247	10				15	266	538
TOTALE	**443**	**26.983**	**1.495**	**344**	**557**	**217**	**432**	**30.471**
	1,5%	*88,6%*	*4,9%*	*1,1%*	*1,8%*	*0,7%*	*1,4%*	*100%*

La maggior parte dei consumi energetici si concentra nel trasporto stradale (88,6% del totale); si tratta peraltro dell'unica modalità in grado di sfruttare quasi l'intera gamma di prodotti energetici. Seguono l'aviazione (4,9% quella internazionale, 1,1% quella interna) e la navigazione interna (1,8%)7, entrambe ancora dipendenti esclusivamente da fonti energetiche convenzionali, e i trasporti ferroviari (1,5%).

Le altre voci si attestano al 2,1%; tra queste figurano le condotte (*pipelines*: gasdotti, oleodotti, ecc.), convenzionalmente attribuite, in ambito statistico, al settore Trasporti.

Il grafico seguente illustra l'evoluzione dei consumi delle diverse modalità di trasporto tra il 1990 e il 2020.

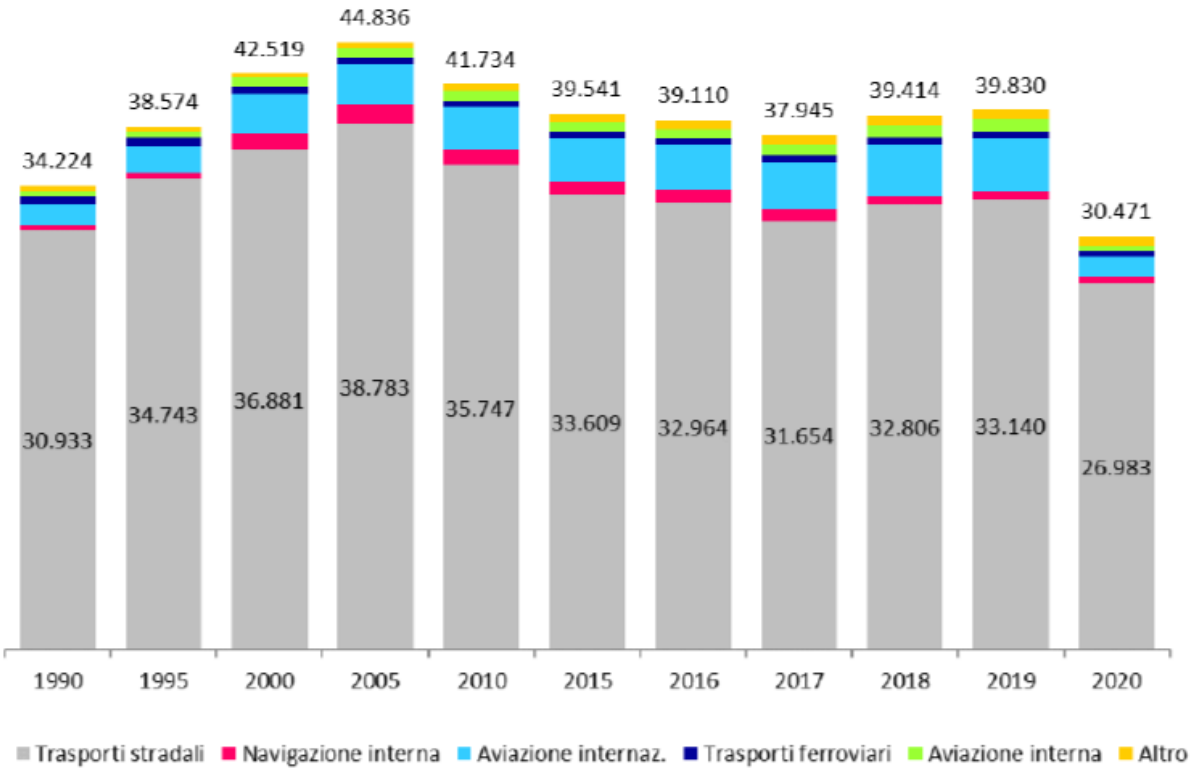


Figura 5-72: Consumi finali di energia (ktep) nel settore Trasporti in Italia per modalità. Anni 1990-2020 (fonte: GSE)

Negli ultimi tre decenni l'incidenza dei trasporti su strada è diminuita (dal 90,4% del 1990 all'88,6% del 2020), così come quella dei trasporti ferroviari (dall'1,7% all'1,5%), mentre è aumentato il peso relativo dei trasporti aerei (dal 5,5% al 6,0%) e della navigazione interna (dal 1,1% al 1,8%). Si precisa che gran parte dei consumi rilevati nel 2020 nel settore trasporti – e, tra questi, soprattutto quelli legati all'aviazione - sono stati condizionati significativamente dagli effetti della pandemia.

BOX: Consumo energetico aeroportuale

Nell'ambito dell'accordo ENEA-ENAC sopracitato sono state effettuate analisi dei consumi energetici del settore relativo al servizio aeroportuale civile e alle attività connesse al trasporto aereo di passeggeri, animali o merci (Ateco 52.23), sulla base dei dati forniti con le diagnosi energetiche obbligatorie caricate sul portale AUDIT102 nel 2019.

Dall'analisi dei vettori energetici acquistati dai siti aeroportuali, è emerso come il vettore Energia Elettrica incida per il 58% del totale mentre solo il 15% è imputabile al Gas Naturale. Una percentuale significativa dei vettori acquistati, il 26%, è relativa all'approvvigionamento di calore prodotto da terzi da impiegare direttamente negli impianti di servizio e di trasformazione presenti nel sito aeroportuale, la quota restante (1%) è composta da gasolio, oli combustibili e GPL impiegati in minima quantità.

Considerando, invece, la distribuzione percentuale dei vettori energetici consumati nei siti aeroportuali, è stata evidenziata una condizione modificata rispetto alla precedente. Anche in questo caso, il vettore energetico predominante resta l'Energia Elettrica che passa dal 58% in acquisto al 65% nell'utilizzo, a discapito del consumo di Gas Naturale che si riduce dal 15% in acquisto a poco più del 4% in utilizzo. L'incremento di energia elettrica consumata rispetto a quella acquistata è correlato alla produzione cogenerativa (circa il 12 %) ed anche, in minima parte, alla presenza di impianti fotovoltaici installati nei siti aeroportuali (0,4%). In relazione, invece, al consumo di Gas Naturale, la quota predominante di consumo (73%) è associata agli impianti di trasformazione, come i cogeneratori, mentre il restante consumo (27%) è relativo agli impianti di servizio (es. caldaie e generatori di vapore).

La differenza rilevata tra i vettori energetici acquistati e quelli consumati all'interno dei siti aeroportuali, è dovuta principalmente alla diffusione di impianti cogenerativi per la produzione del fabbisogno di calore e di freddo. La

presenza di tali impianti contribuisce a giustificare la variazione della quota di Calore consumato (21%) rispetto all'acquisto e di quella di Freddo (9%). Inoltre, l'apparente diminuzione del Calore acquistato, rispetto a quello consumato (21%), è riconducibile all'assetto trigenerativo di tali impianti ed anche all'impiego di gruppi frigoriferi ad assorbimento per la produzione del freddo. La quota di consumo (1%) legata all'impiego di gruppi elettrogeni, *Ground Power Unit* (GPU) e piccole caldaie di *backup* resta pressoché invariata.

Prendendo in considerazione i consumi totali di energia per i principali servizi generali che caratterizzano i siti aeroportuali, l'analisi effettuata evidenzia come oltre il 50% dell'energia totale è impiegata per la copertura dei fabbisogni di riscaldamento e raffrescamento del sito. Una notevole quota, circa il 19%, è legata al servizio di illuminazione degli edifici, terminal, aree parcheggio e viabilità. La restante quota del 31% è riferita al resto dei servizi o delle utenze che sono presenti nel sito aeroportuale come gli aiuti visivi luminosi (AVL), il sistema di movimentazione bagagli (BHS), le torri faro, i servizi radar, i sistemi automatici di mobilità, etc.

5.4.2 Uso di fonti rinnovabili nel settore dei trasporti

Negli anni recenti i consumi di biocarburanti – con l'eccezione del dato 2020, fortemente condizionato dagli effetti della pandemia - sono aumentati con ritmi molto sostenuti. Questa dinamica è da attribuire principalmente all'incremento progressivo dei target nazionali in materia di rinnovabili e ai conseguenti obblighi di miscelazione in capo agli operatori del settore dei carburanti.

La Direttiva 2009/28 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso delle fonti rinnovabili di energia assegna all'Italia due obiettivi vincolanti da conseguire entro il 2020:

- raggiungere una quota dei consumi finali lordi complessivi di energia coperta da FER almeno pari al 17% (*overall target*);
- raggiungere una quota dei consumi finali lordi di energia nel settore Trasporti coperta da FER almeno pari al 10% (target Trasporti).

Negli anni successivi questi target sono stati modificati nei criteri contabili ed estesi nel tempo. Con specifico riferimento ai trasporti, l'Italia si è impegnata, nel proprio Piano Nazionale Integrato per Energia ed il Clima (PNIEC), redatto ai sensi del Regolamento 2018/1999, a raggiungere una quota rinnovabile settoriale pari al 22% al 2030.

La Direttiva 2009/28/CE, recepita in Italia dal Decreto Legislativo 28/2011, definisce i **biocarburanti** come carburanti liquidi o gassosi per i trasporti ricavati dalla biomassa.

Per semplicità e per coerenza con le categorie definite da Eurostat si possono distinguere tre gruppi di biocarburanti:

- nella categoria "**biodiesel**" rientrano biocarburanti generalmente miscelati al gasolio (o che lo sostituiscono integralmente): oltre al biodiesel o **FAME** (*Fatty Acid Methyl Ester*, risultato del processo di transterificazione di oli vegetali con alcol), l'olio vegetale idrotrattato, l'olio vegetale puro, il *Diesel Fischer Tropsch* ed il bio propano;
- nella categoria "**benzine bio**" rientrano biocarburanti generalmente miscelati alla benzina: ad esempio bioetanolo, bio-ETBE, bio-MTBE, biometanolo, bioTAEE, biobutanolo;
- tra i biocarburanti di origine gassosa figura, peraltro ancora in misura trascurabile, il **biometano**, ovvero biogas depurato da impurità in modo tale da rispettare gli standard qualitativi per l'immissione nella rete del gas naturale.

Ai fini del calcolo dei consumi energetici da fonte FER, tuttavia, non tutti i biocarburanti immessi in consumo possono essere contabilizzati e computati per il raggiungimento del target. Come precisato nella Direttiva 2009/28/CE, infatti, ai fini del calcolo del target possono essere considerati i soli **biocarburanti sostenibili**, ovvero i biocarburanti che rispettano i criteri di sostenibilità di cui al provvedimento di attuazione della direttiva 2009/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009. Si tratta, in sostanza, di biocarburanti che garantiscono risparmi di emissioni di gas a effetto serra generate dall'intera catena di produzione, crescenti nel tempo, rispetto ai carburanti di origine fossile.

Al fine di favorire lo sviluppo dei biocarburanti prodotti a partire da rifiuti, residui, materie cellulosiche di origine non alimentare e materie ligno-cellulosiche; inoltre, la Direttiva 2009/28/CE e la Direttiva ILUC consentono di contabilizzarne il relativo contributo energetico in misura pari al doppio di quello degli altri biocarburanti sostenibili. Per tale ragione, questi biocarburanti sono definiti **biocarburanti double counting**. Si precisa che, allo stato attuale, l'impiego di biocarburanti è circoscritto alle categorie dei trasporti stradali, principalmente, e di quelli ferroviari.

Nel 2023, i carburanti a minor impatto ambientale rappresentano, nel complesso, solo l'11% del consumo dei carburanti su strada, di cui il 6% è costituito da carburanti fossili a basse emissioni e il 5% da biocarburanti, mentre l'89% da benzina e gasolio.

In Italia, la diffusione di carburanti a minor impatto ambientale è tuttavia discreta rispetto ad altri paesi europei. La parziale esenzione dalle accise per questi carburanti ha contributo alla loro diffusione. Un altro elemento è la possibilità di circolazione nei centri urbani durante i periodi di blocco del traffico per le autovetture alimentate a GPL e gas naturale. L'Italia presenta un parco relativamente consistente di veicoli ad alimentazione alternativa rispetto alla media europea; l'incidenza dei biocarburanti sul consumo totale è ancora bassa, si tratta di prodotti in buona parte importati o fabbricati con materia prima importata. Nel 2023 in Italia la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili nel settore trasporti, calcolata applicando la metodologia fissata dalla Direttiva (UE) 2018/2001 (RED II), è pari al 10,3%, in lieve aumento rispetto al dato 2022 (10,0%, cfr. Figura 5-73).

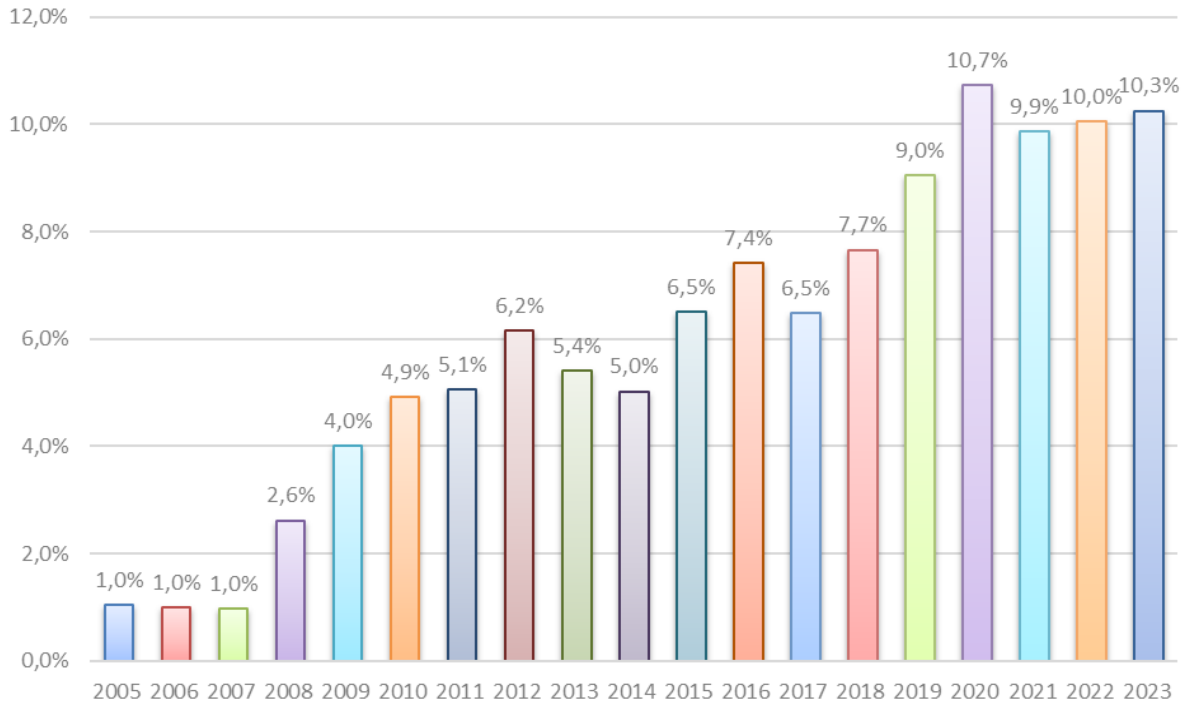


Figura 5-73: Quota relativa ai carburanti a basso impatto ambientale utilizzati nel settore trasporti (fonte: elaborazione dati ISPRA)

Carburanti sostenibili per il settore aereo (SAF - Sustainable Aviation Fuels)

L'aviazione svolge un ruolo importante nell'ambito delle emissioni di gas a effetto serra, nonché nel rumore e nelle emissioni locali di qualità dell'aria, dal momento che il continuo aumento del trasporto aereo di passeggeri genera un crescente utilizzo di idrocarburi con eccessive emissioni di CO_2 e NO_X (gas serra, inquinanti e rumore). È noto che le operazioni degli aerei commerciali influiscono sull'atmosfera attraverso le emissioni di gas a effetto serra e precursori dei gas a effetto serra, nonché attraverso la formazione di scie di condensazione e cirri.

Gli sforzi per l'implementazione delle tecnologie verdi devono essere confluire in tre linee principali: aeromobile, sistema di trasporto aereo ed energie sostenibili.

L'introduzione di combustibili alternativi sta contribuendo in modo significativo alla creazione di un quadro efficace e sostenibile per la crescente industria aeronautica. Coltivare colture energetiche che non competono con il cibo può aprire nuove prospettive agro-economiche; anche la ricerca su materie prime promettenti come le alghe e lo sviluppo di tecnologie avanzate di bioraffineria possono contribuire a creare opportunità economiche per l'Italia.

Entro il 2050, le emissioni nette di CO_2 dovrebbero essere ridotte del 50% rispetto all'anno di riferimento, il 2005. Questi obiettivi sono stati fissati dalle compagnie aeree membri di IATA.

Il settore aeronautico è l'ambito probabilmente più complesso dal punto di vista tecnologico e di caratteristiche del prodotto finale. Le filiere di processo per realizzare combustibili rinnovabili o RCC idonei per il trasporto aereo (aviazione commerciale) sono numerose.

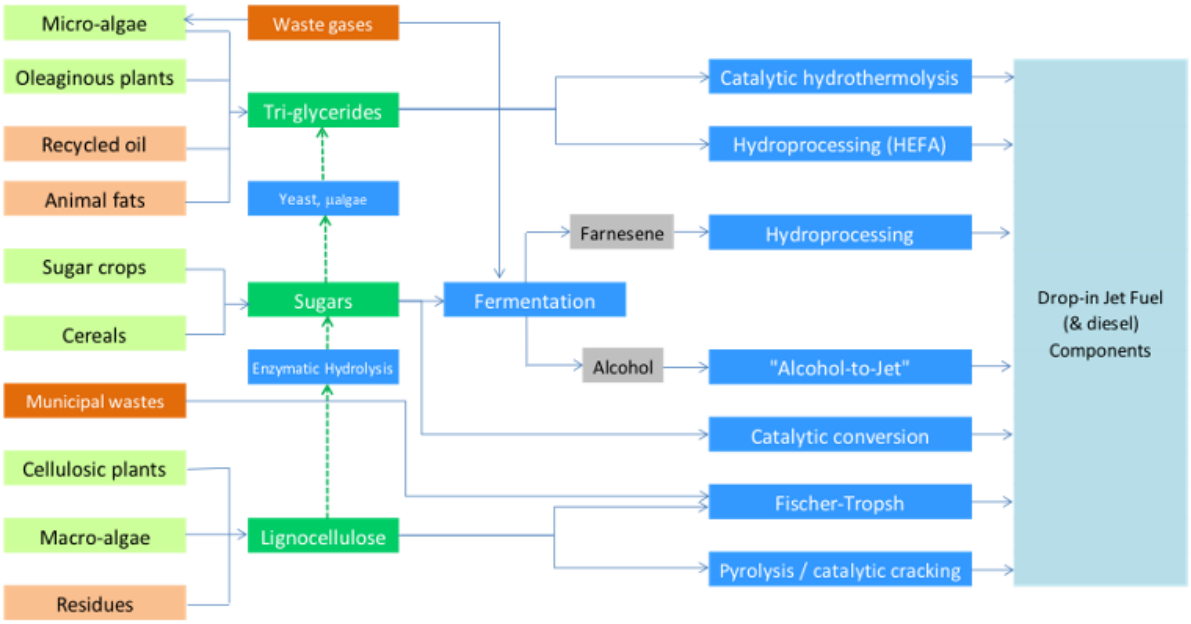


Figura 5-74: Principali filiere di processo per biocombustibili per aviazione (fonte: Chiaramonti & Horta, 2017)

Ad oggi la principale produzione (in volume totale prodotto) di **jet fuel di origine rinnovabile** è basata sul trattamento catalitico con idrogeno di lipidi ed acidi grassi (HEFA): il kerosene avio così ottenuto risulta privo di composti aromatici, e come tale idoneo alla miscelazione sino al 50% con jet fuel di origine fossile. Secondo le norme ASTM applicabili, viene infatti richiesto un contenuto di aromatici compreso tra l'8% ed il 25%, al fine di assicurare un ottimo funzionamento delle tenute e dei materiali polimerici impiegati nelle turbine aeronautiche. È però altresì vero come la tendenza futura sia quella di poter impiegare combustibili totalmente esenti da aromatici, migliorando così anche le emissioni di particolato in quota: in tal caso, i biocombustibili di tipo HEFA riceveranno un ulteriore impulso. Un'altra filiera in via di rapida evoluzione è quella detta Alcohol-to-Jet.

Da tenere ben presente, poi, **la possibile conversione di biometano** (fatto attraverso il modello *Biogas Done Right*) in jet fuel, filiera che potrebbe svilupparsi nei prossimi anni.

In entrambi i casi, oltre al raggiungimento di costi di produzione accettabili per l'impiego commerciale (ad oggi i costi del jet alternativo sono ancora elevati, rispetto alla opzione fossile), il tema principale che dovrà essere affrontato, più che quello tecnologico, sarà quello del reperimento di materie prime sostenibili, fattore che riguarda l'intera filiera produttiva. Ricordiamo che la Direttiva Europea richiede al biocombustibile di essere in grado di garantire il 65% di risparmio serra.

Da sottolineare come il settore aeronautico in Europa sia regolato secondo la REDII (per quanto riguarda i produttori) ed il sistema ETS (utilizzatori), mentre in ambito internazionale dal nuovo Piano CORSIA di ICAO. Le differenze possono essere rilevanti: prima fra tutte quella relativa al risparmio serra minimo che questi combustibili devono garantire, pari al 65% in EU ed al 10% per CORSIA. Armonizzare queste diverse policy, e poterle concretamente implementare sul campo, rappresenta quindi una sfida molto complessa.

Aumentare la quota di biocarburanti per l'aviazione è dunque essenziale per raggiungere questi obiettivi, perché, a differenza di altre forme di trasporto, realizzare nuove forme di propulsione, come i sistemi elettrici o a idrogeno, richiederà per l'aviazione ancora alcuni decenni.

Per realizzare la transizione verso un sistema energetico competitivo, è necessario superare una serie di sfide, quali le risorse sempre più scarse, il crescente fabbisogno energetico e il cambiamento climatico.

L'Italia è fortemente impegnata, sia nell'UE che nel contesto mondiale, nel cercare di creare le condizioni per lo sviluppo di un mercato competitivo dei biocarburanti sostenibili per l'aviazione.

Nell'ambito di EU Horizon 2020, l'Italia è il Paese coordinatore dei progetti di ricerca di seguito illustrati.

Cooperazione Brasile-UE per lo sviluppo di biocarburanti lignocellulosici avanzati

L'obiettivo principale dei progetti BECOOL (UE) e BioVALUE (Brasile) è rafforzare la cooperazione UE-Brasile sui biocarburanti ligno-cellulosici avanzati. L'analisi delle informazioni, la condivisione delle conoscenze e le attività sinergiche sulla logistica della produzione di biomassa lignocellulosica e sulle tecnologie di conversione rappresentano obiettivi chiave di entrambi i progetti e porteranno benefici reciproci. Entrambi i progetti sono strutturati in tre pilastri principali che coprono in modo equilibrato l'intera gamma di attività della catena del valore dei biocarburanti (produzione di biomassa, logistica, conversione e sfruttamento). Il consorzio BECOOL è composto da 14 partner provenienti da università, istituti di ricerca, grandi industrie/PMI, provenienti da 7 paesi dell'UE. Insieme al miglioramento della logistica, la creazione degli innovativi sistemi di coltivazione BECOOL consentirà di aumentare la disponibilità di materie prime da biomassa di almeno il 50% senza influire negativamente sulla produzione alimentare, sulla qualità e gli usi consolidati del suolo. I miglioramenti nell'efficienza del processo di gassificazione delle nuove materie prime consentiranno di ottenere una qualità ottimale dei gas da fonti non convenzionali (ad esempio colture lignocellulosiche e residui). L'uso del vettore energetico nella gassificazione consentirà di superare importanti barriere logistiche per le materie prime a bassa densità energetica, mentre la valorizzazione dei residui ricchi di lignina migliorerà notevolmente l'efficienza energetica dell'intera catena del valore. I progressi tecnologici nelle fasi di pretrattamento, idrolisi e saccarificazione enzimatica e fermentazione aumenteranno la competitività dell'etanolo biochimico avanzato. L'analisi comparativa dei modelli trasversali ai progetti, effettuata tra l'UE e il Brasile, ridurrà gli attuali limiti alla crescita, alla logistica e ai modelli accademici di processo, rendendoli più affidabili, aprendo opportunità per le imprese, nuovi posti di lavoro, riduzione della pressione sul territorio e maggiori benefici ambientali nell'UE e in Brasile.

Biometano come combustibile sostenibile e rinnovabile (BIOSURF - BIOmethane as SUstainable and Renewable Fuel)

L'obiettivo di BIOSURF è quello di aumentare la produzione e l'uso di biometano (da rifiuti animali, altri materiali di scarto e biomassa sostenibile), sia da immettere in rete che come carburante per il trasporto, eliminando le barriere non tecniche e aprendo la strada verso un mercato europeo del biometano.

I pilastri del progetto BIOSURF sono:

- sviluppare un'analisi della catena del valore, dalla produzione all'utilizzo, a seconda delle caratteristiche territoriali, fisiche ed economiche (specificate per diverse aree, ad esempio, biocarburanti per i trasporti, generazione di elettricità, riscaldamento e raffreddamento);
- analizzare, confrontare e promuovere la registrazione, l'etichettatura, la certificazione e le pratiche commerciali del biometano in Europa, al fine di favorire la cooperazione tra i diversi paesi e mercati transfrontalieri sulla base dei paesi partner coinvolti;
- affrontare la questione della tracciabilità, dei criteri ambientali e degli standard di qualità, mirando in tal modo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e la modifica indiretta della destinazione dei terreni (ILUC); preservare la biodiversità e stimare il bilancio energetico e di CO_2; individuare i principali fattori di emissione di CO_2 lungo la catena del valore e fornire input per futuri approcci di ottimizzazione;
- scambiare informazioni e “best practices” in tutta Europa in materia di politica, regolamenti, regimi di sostegno e norme tecniche in materia di biometano.

Biocarburanti sostenibili avanzati per l’aviazione (progetto BIO4A)

La decarbonizzazione e la riduzione della dipendenza dell'aviazione dai combustibili fossili richiedono inevitabilmente l’utilizzo di biocarburanti.

Il progetto BIO4A, dedicato ai carburanti sostenibili in aviazione ha il compito di occuparsi di aumentare la capacità produttiva industriale e la diffusione sul mercato di carburante sostenibile per l’aviazione prodotto da oli vegetali usati, per contribuire al raggiungimento dell’obbiettivo UE di aumentare la quota di biocarburante utilizzato dagli aerei in Europa.

Il progetto riguarderà tutte le fasi della filiera legata ai biocarburanti. In particolare, si parte dall’approvvigionamento della materia prima e dalla conversione in carburante sostenibile per aviazione certificato secondo gli standard ASTM, fino ad arrivare alla miscelazione e alla distribuzione in vari aeroporti in tutta Europa. La distribuzione avverrà in modo non segregato, mediante infrastrutture aeroportuali già esistenti. Il biocarburante prodotto sarà impiegato in voli commerciali effettuati da diverse compagnie aeree europee.

Nel corso del progetto saranno analizzati anche gli aspetti legati a questioni di mercato. Nello specifico saranno analizzati una serie di possibili business case basati sull'esperienza concreta sviluppata in BIO4A. L'obiettivo è delineare strategie di mercato efficaci per la diffusione dei biocarburanti per aerei.

In tal senso, BIO4A sta operando proprio nell'ambito della filiera 'basata sul trattamento catalitico con idrogeno di lipidi ed acidi grassi (HEFA)', attualmente la principale in termini di quantitativi di biocarburante prodotto nel settore dell'aviazione. Il vantaggio è ottenere un kerosene avio che, essendo privo di composti aromatici, risulta idoneo alla miscelazione sino al 50% con jet fuel di origine fossile'. Lo scopo è di ottenere 5,000 t di biocarburante HEFA e contribuire allo sviluppo della ricerca e del mercato in questo settore.

Grande attenzione sarà dedicata al recupero dei terreni marginali delle regioni del Mediterraneo a rischio di desertificazione. Verrà condotto un lavoro di ricerca approfondito che sfrutterà la sperimentazione combinata di biochar nel suolo unito alla coltivazione di Camelina sativa, una coltura adatta al clima secco di tali aree il cui olio può essere impiegato nella produzione di biojet.

Con la Camelina, resistente a condizioni aride come le aree marginali dell'Europa Mediterranea in via di desertificazione, si produrrà biochar e si analizzeranno gli effetti anche in combinazione con altri ammendanti. In questo modo si punta a sviluppare una strategia economicamente sostenibile a lungo termine, in modo da incrementare la fertilità e la resilienza del suolo al cambiamento climatico. Un altro obiettivo è quello di sequestrare e immagazzinare carbonio fisso nel terreno.

Questi suoli consentiranno di produrre biocarburante da Camelina sativa con un basso impatto in termini di ILUC – Indirect Land USE Change Impacts of Biofuels (come al momento prevede la nuova proposta di Direttiva Europea sulle Energie Rinnovabili, REDII). Grazie ai risultati ottenuti si potranno definire possibili scenari nell'area mediterranea europea ove poter replicare ed adottare su grande scala questo modello. L'idea è quella di abbinarlo a un'analisi LCA (Life Cycle Assessment) e di sostenibilità completa.

Migliorare la conversione dell'energia solare fotosintetica in colture microalgali per la produzione di biocarburanti e prodotti di alto valore

L'energia solare è la fonte di energia rinnovabile più abbondante disponibile per il nostro pianeta. La conversione dell'energia luminosa in energia chimica da parte di organismi fotosintetici è infatti la principale fase di energia di conversione, che ha originato depositi fossili ad alta energia, ora in via di esaurimento. A tal proposito, la biomassa vegetale o di alghe può ancora essere utilizzata per produrre biocarburanti, come bioetanolo, biodiesel e bioidrogeno.

Lo sfruttamento delle microalghe per la produzione di biocarburanti presenta il notevole vantaggio di essere sostenibile e non in concorrenza con la produzione alimentare, poiché per la coltivazione di alghe possono essere utilizzati terreni non coltivabili, acque reflue e gas industriali.

Considerando che solo il 45% della luce solare copre la gamma di lunghezze d'onda che possono essere assorbite e utilizzate per la fotosintesi, l'efficienza fotosintetica massima ottenibile nelle microalghe è del 10%. Su queste basi, un fotobioreattore che trasporta 600 l/m^2 produrrebbe 294 tonnellate/ha/anno di biomassa, con una percentuale di trasformazione in olio che varia dal 30% all'80%, a seconda della tensione e delle condizioni di crescita.

Tuttavia, questo potenziale non è stato ancora sfruttato, poiché la produzione di biomassa e biocarburanti su scala industriale ottenuta fino ad ora è stata relativamente bassa e con alti costi di produzione. Il principale fattore limitante per l'avvio di una produzione su larga scala è rappresentato dalla bassa efficienza di utilizzo della luce, che si riduce dal valore teorico del 10% all'1-3%. Questa bassa efficienza di utilizzo della luce è dovuta principalmente all'effetto combinato determinato, da una parte, dalla ridotta penetrazione della luce negli strati più profondi di colture altamente pigmentate, dove la luce disponibile è quasi completamente assorbita dagli strati esterni, e, dall'altra, da una dissipazione termica estremamente elevata (fino all'80%) della luce assorbita.

Questo progetto si propone pertanto di studiare le basi molecolari per un'efficiente conversione dell'energia luminosa in energia chimica, al fine di aumentare significativamente la produzione di biomassa nelle microalghe combinando un'approfondita indagine dei principi di conversione dell'energia luminosa con l'ingegneria biotecnologica dei ceppi algali.

Altri progetti ed iniziative in corso in Italia relativi ai Combustibili Alternativi sono:

FREE

Il Coordinamento FREE (Coordinamento delle Fonti Rinnovabili e dell'Efficienza Energetica) è un'Associazione che attualmente raccoglie, in qualità di Soci, 26 associazioni in tutto o in parte attive in questi settori, nonché una vasta gamma di Enti e Associazioni che hanno chiesto di aderire senza ruoli decisionali. Il Coordinamento FREE ha l'obiettivo di promuovere lo sviluppo delle rinnovabili e dell'efficienza energetica nell'ambito di un modello socio-economico ecosostenibile, la decarbonizzazione dell'economia e la riduzione delle emissioni climalteranti, avviando un'azione più coerente da parte delle Associazioni e degli Enti che ne fanno parte anche nei confronti di tutte le istituzioni.

ISAFF

Si tratta di un Forum Nazionale che riunisce Stakeholder di Combustibili Alternativi provenienti da Industria, Università, Produttori di Carburanti, con l'obiettivo di promuovere attività di Ricerca & Sviluppo sui Biocarburanti in Italia. Le attività in corso sono supervisionate e coordinate da ENAC.

ENI

L'Azienda Nazionale Italiana per l'Energia attualmente produce Biocarburanti in un impianto di produzione di combustibili nel Nord Italia (Porto Marghera). Il carburante è per uso automobilistico, ma la stessa tecnologia è facilmente adattabile per scopi aeronautici.

BIOREFLY

Si tratta di un 7° PQ della Commissione europea. Lo scopo consiste nell'istituire a medio termine un impianto di bio-kerosene nel Sud Italia (regione Puglia).

Progetto Biocarburante da microalghe

Nel corso del 2017, ENAC ha assegnato fondi a un consorzio di Università italiane (Università di Roma, Verona e Firenze) per sviluppare una ricerca destinata a produrre biocarburante per l'aviazione da microalghe. Le microalghe risultano essere una delle migliori materie prime per la loro possibile produzione in Italia, dato il clima sostanzialmente soleggiato presente su gran parte della penisola.

I principali problemi per la buona riuscita del progetto di ricerca sono comunque rappresentati dai bilanci ambientali ed energetici. Infatti, al fine di garantire la redditività economica della catena di produzione dei biocarburanti a partire da microalghe, è necessario ridurre significativamente il consumo di energia lungo l'intera catena; questo è uno dei principali obiettivi del progetto di ricerca in questione: la ricerca mira, in primo luogo, a selezionare in laboratorio ceppi ad alto contenuto di grassi e a bassa energia per l'estrazione dell'olio. Lo studio in corso mira anche ad individuare i processi colturali ottimali, garantendo un'elevata produttività per lunghi periodi e per grandi volumi, concentrando anche gli sforzi sul processo di separazione acqua/biomassa e sui processi di estrazione dell'olio, che sono particolarmente onerosi dal punto di vista energetico.

Il progetto si articola in due fasi:

- prima fase, (completata nel 2018): identificazione di microrganismi ottimizzati per le diverse fasi del processo e produzione di una piccola quantità di olio;
- seconda fase (in fase di sviluppo ora), dedicata alla costruzione di un impianto pilota per la produzione di biocarburanti in quantità limitate per fini dimostrativi.

  Va evidenziato che un uso su larga scala dei biocarburanti è stato finora fortemente limitato da:

  - Oneri economici: il prezzo dei biocarburanti risulta inaccessibile per le compagnie aeree rispetto a quello dei combustibili fossili sono inaccessibili e il calo del prezzo del greggio ha ampliato questo divario;
  - Mancanza di colture di materie prime sostenibili, con una produzione stabile e ampia e senza concorrenza con il cibo;
  - Capacità di raffinazione limitata: l'Italia è il primo paese europeo in cui una raffineria tradizionale è stata convertita in una Green Refinery (la raffineria ENI di Porto Marghera).

Nonostante le considerazioni di cui sopra, le prospettive a medio termine per i biocarburanti sembrano essere ottimistiche:

- Aumento della capacità di raffinazione: la raffineria verde di Eni a Porto Marghera dovrebbe aumentare la produzione e anche la raffineria di Gela sarà convertita in una raffineria verde;
- Crescita della consapevolezza e coinvolgimento concreto a livello di 'policy makers' per sostenere la costituzione di una filiera italiana sostenibile per i biocarburanti per l'aviazione, ad es., favorendo l'uso di campi inutilizzati per la coltivazione di materie prime per i biocarburanti e istituendo un sistema di incentivi per renderlo sostenibile per l'intero settore.

BOX: Sistema aeroportuale ed energie rinnovabili

Nel settore aeroportuale, l'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili rappresenta una delle principali strategie per la riduzione delle emissioni climalteranti e per il miglioramento delle prestazioni ambientali delle infrastrutture. Gli aeroporti, infatti, presentano caratteristiche favorevoli alla produzione di energia da fonti rinnovabili grazie alla disponibilità di ampie superfici, quali coperture di terminal e hangar, parcheggi e aree interne al sedime aeroportuale non direttamente interessate dalle operazioni di volo. In tale contesto, l'installazione di impianti fotovoltaici costituisce la soluzione più diffusa, consentendo la produzione di energia elettrica destinata all'autoconsumo per l'alimentazione dei terminal, dei sistemi di illuminazione delle piste, degli impianti di climatizzazione e delle infrastrutture di servizio. Come noto infatti il D.L. 21 novembre 2025, n. 175 ha riconosciuto i sedimi aeroportuali quali aree idonee all'installazione di impianti da fonti rinnovabili.

Negli ultimi anni diversi scali italiani hanno avviato interventi concreti in questa direzione. A titolo esemplificativo e non esaustivo. L'aeroporto di Roma Fiumicino ha realizzato una delle più grandi centrali fotovoltaiche in ambito aeroportuale a livello europeo, con un impianto collocato lungo il lato est della pista 3 e una potenza prevista superiore ai 20 MW, destinata a coprire una quota rilevante dei consumi energetici dello scalo. L'aeroporto di Torino-Caselle ha installato un impianto fotovoltaico sulle coperture degli edifici aeroportuali composto da oltre 3.600 moduli, con una produzione annua stimata in circa 1,4 GWh. Analogamente, presso l'aeroporto di Napoli-Capodichino sono stati installati impianti fotovoltaici sulle coperture degli hangar e di altri edifici operativi, con una potenza complessiva di circa 2,4 MW, in grado di contribuire in maniera significativa alla copertura dei consumi elettrici dello scalo. Ulteriori iniziative sono state avviate anche negli aeroporti di Milano Malpensa e Milano Linate, dove sono in corso programmi di efficientamento energetico e progetti di ampliamento della produzione di energia rinnovabile attraverso impianti fotovoltaici installati su coperture e parcheggi.

Queste iniziative si inseriscono nel più ampio percorso di transizione energetica del settore aeroportuale italiano promosso da ENAC che individua nella decarbonizzazione, nello sviluppo delle energie rinnovabili, nell'elettrificazione dei mezzi aeroportuali e nell'efficientamento energetico delle infrastrutture alcuni degli elementi strategici per favorire una mobilità aerea più sostenibile e resiliente.

5.5 Biodiversità

Il nostro Paese è caratterizzato da un patrimonio di biodiversità tra i più significativi in ambito europeo sia per numero totale di specie animali e vegetali, sia per l'alto tasso di endemismo. Grazie alla sua storia geologica, biogeografica e socioculturale, nonché grazie alla sua posizione centrale nel bacino del Mediterraneo, l'Italia ospita infatti circa la metà delle specie vegetali e circa un terzo di tutte le specie animali attualmente presenti in Europa. Alcuni gruppi, come alcune famiglie di invertebrati, sono presenti in misura doppia o tripla, se non ancora maggiore, rispetto ad altri Paesi europei. Un livello di diversità, questo, che è anche il frutto dei molti tipi di habitat che caratterizzano il nostro Paese, composto da ambienti alpini, continentali e mediterranei, oltre a moltissime isole, particolarmente ricche di endemismi. Malgrado questa ricchezza, anche nel nostro Paese la biodiversità sta rapidamente diminuendo come conseguenza diretta o indiretta delle attività umane.

La necessità di preservare la biodiversità, quale componente essenziale del Capitale Naturale, sta diventando sempre più pressante e, negli ultimi anni, le politiche ambientali dell'UE e le strategie per la tutela della biodiversità si sono sempre più orientate verso una prospettiva sistemica, facendo così riferimento esplicito al Capitale Naturale. Le Strategie Europea e Nazionale per la Biodiversità al 2020 hanno considerato la biodiversità in tutti i suoi livelli di organizzazione, come parte fondamentale del Capitale Naturale per l'importanza dei servizi ecosistemici da essa derivanti, essenziali per il benessere dell'umanità.

A livello europeo nel 2020 sono stati portati a compimento la valutazione degli esiti della Strategia Europea per la Biodiversità per il 2020 e il IV ciclo di Reporting per le direttive Habitat e Uccelli, con la produzione e diffusione di importanti rapporti di sintesi che restituiscono il quadro della situazione attuale in Europa sullo stato di conservazione di specie e habitat di interesse comunitario e le minacce a cui sono soggetti (EEA, 2019; EEA, 2020; Commissione Europea, 2020). Gli esiti di questi Report, nonostante gli sforzi fatti da molti Paesi, mostrano il mancato raggiungimento di parte degli obiettivi identificati nel 2010 per arrivare a bloccare i trend di perdita di biodiversità nel 2020.

Il rapporto sullo "Stato della natura nell'UE" (cfr. Figura 5-75), prodotto dall'AEA (Agenzia Europea dell'Ambiente) nel 2020 ha permesso di arrivare ai seguenti risultati:

- Il cambiamento climatico è una minaccia crescente, soprattutto a causa dell'aumento della siccità e della diminuzione delle precipitazioni;
- Le attività agricole, l'abbandono della terra e l'urbanizzazione sono le principali pressioni su habitat e specie, seguite dall'inquinamento;
- Lo stato di conservazione di solo il 14% delle valutazioni degli habitat e il 27% delle specie non avicole è "buono". Gli habitat degli impollinatori hanno uno stato di conservazione e tendenze peggiori rispetto ad altri habitat;
- Lo stato della popolazione di quasi la metà delle specie di uccelli nella direttiva uccelli è "buono"; tuttavia, il numero più basso di tendenze al miglioramento è quello per gli uccelli dei terreni agricoli;
- I siti Natura 2000 coprono il 18% del territorio e il 10% delle acque marine nell'UE.

Le valutazioni del rapporto AEA mostrano che molte attività agricole e l'intensificazione delle pratiche di gestione o l'abbandono della gestione estensiva sono le pressioni complessive più comuni. L'urbanizzazione è la seconda pressione più grande e colpisce in particolare habitat come le dune e gli habitat costieri e rocciosi. Le attività forestali sono la principale fonte di pressione sulle specie (es. artropodi, mammiferi e piante non vascolari). L'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, in particolare ma non limitato all'agricoltura, colpisce la maggior parte degli habitat, in particolare nelle regioni atlantiche e continentali dell'Unione europea.

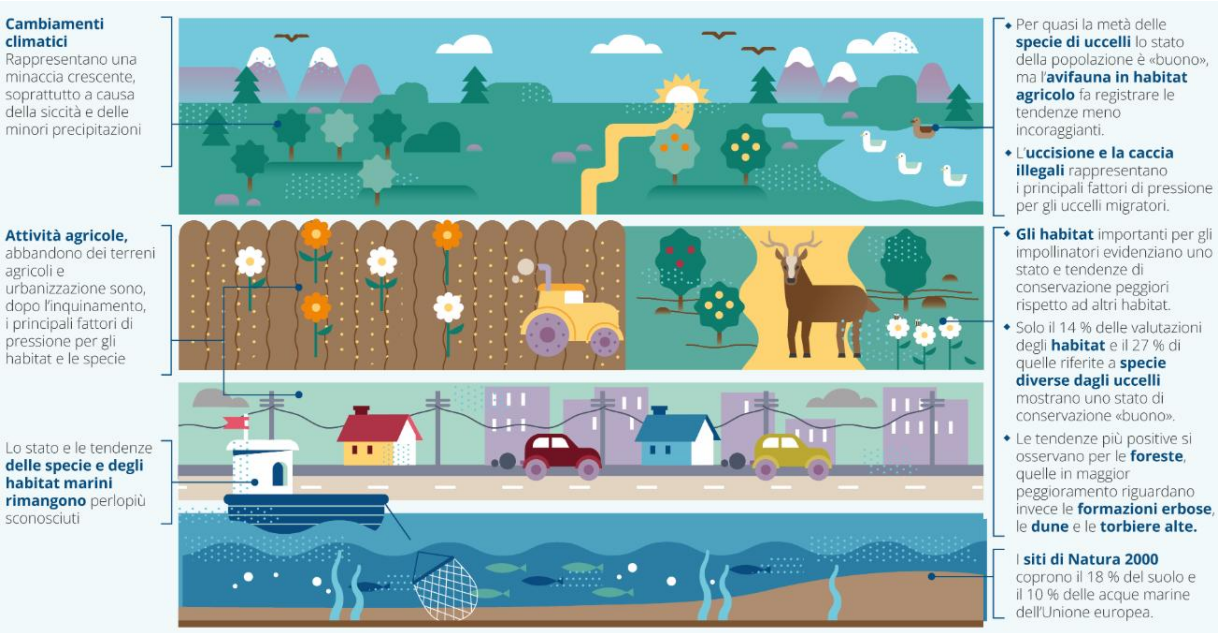


Figura 5-75: Stato della natura in UE (fonte: AEA 2020)

Il rapporto AEA più recente (2025) evidenzia una situazione che permane critica, riassunta nella figura seguente.

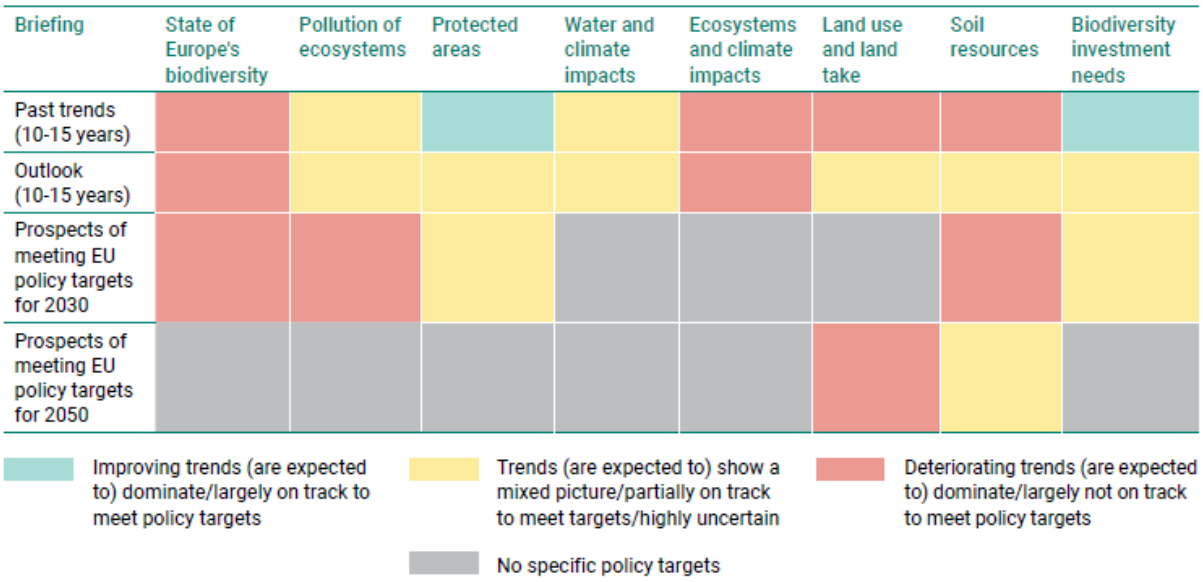


Figura 5-76: Stato delle valutazioni su biodiversità ed ecosistemi in UE (fonte: AEA, 2025)

In particolare, esaminando le tendenze degli ultimi 10-15 anni, risulta che l'81% degli habitat, il 39% degli uccelli e il 62% delle specie non avifaunistiche di interesse comunitario si trovano in uno stato scarso o cattivo, con una tendenza al ribasso per la maggior parte di questi. Nel 2021, il 38% di fiumi, laghi e acque di transizione e costiere ha raggiunto uno stato ecologico buono o elevato; questa percentuale è cambiata poco dal 2010. Un'elevata percentuale di mammiferi marini, pesci, uccelli e habitat non è in buono stato e gli ecosistemi marini continuano a deteriorarsi. La mancanza di miglioramenti in tutti gli ambiti è dovuta alla pressione antropica. Il degrado degli habitat è prevalente, riflettendo l'elevata intensità di utilizzo del suolo e del mare, nonché lo sfruttamento eccessivo di acqua, pesce e altre risorse, nonché pratiche dannose come la pesca a strascico. L'inquinamento, come quello da nutrienti e pesticidi provenienti dall'agricoltura, ha avuto un effetto negativo su tutti gli ecosistemi. I cambiamenti climatici e le specie invasive stanno ulteriormente aggravando le pressioni esistenti.

Le prospettive per i prossimi 10-15 anni appaiono cupe. Gli obiettivi precedentemente fissati per il recupero degli ecosistemi non sono stati raggiunti e le pressioni sono ancora elevate. Le misure per migliorare lo stato delle specie e ripristinare gli habitat richiedono tempo e risorse. Le misure politiche esistenti, come efficaci misure di protezione e ripristino, dovrebbero essere implementate attivamente per ottenere i risultati attesi. Dato il gap esistente allo stato attuale, le prospettive di raggiungimento degli obiettivi di tutela e conservazione definiti dall'UE al 2030 e al 2050 appaiono improbabili in assenza di un'attenuazione delle pressioni antropiche i cui effetti, peraltro, vengono aggravati dai cambiamenti climatici.

La valutazione sullo stato della natura delinea, complessivamente, un quadro piuttosto desolante. La salvaguardia della salute e della resilienza della natura europea e del benessere delle persone deve passare inevitabilmente da cambiamenti fondamentali nel modo in cui si produce e consuma cibo, nelle modalità di gestione ed utilizzo delle foreste e di costruzione delle città. Questi sforzi devono essere abbinati a una migliore attuazione e applicazione delle politiche di conservazione, con un focus sul ripristino della natura e su un'azione climatica sempre più ambiziosa, in particolare nel settore dei trasporti e dell'energia.

Con la prima Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB), relativa al decennio 2011-2020 appena concluso, l'Italia si è posta la seguente visione strategica al 2050: "*la biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale*".

In particolare, la SNB 2020 aveva definito tre obiettivi strategici da raggiungere entro il 2020:

1) garantire la conservazione della biodiversità ed assicurare la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici;

2) ridurre in modo sostanziale l'impatto dei cambiamenti climatici sulla biodiversità;

3) integrare la conservazione della biodiversità nelle politiche economiche e di settore.

Sebbene gli obiettivi siano stati solo parzialmente raggiunti dall'Italia, come peraltro avvenuto anche a livello globale e dell'Unione europea, il bilancio di quanto ottenuto con la SNB 2020 appare positivo in termini di capacità di mettere in relazione e creare occasioni di confronto e collaborazione tra esperti, discipline e livelli di attuazione, che difficilmente avrebbero interagito tra loro altrimenti.

L'esperienza fornita dalla SNB 2020 ha evidenziato la necessità di una base comune di dati conoscitivi e di strumenti operativi per realizzare gli impegni assunti nell'ambito della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030, con risultati misurabili sulla base di monitoraggi dei dati conoscitivi.

Bisogna aggiungere altresì, come rilevato dal IV Rapporto su "Il Capitale Naturale in Italia", che lo stato della biodiversità in Italia risulta essere preoccupante, in particolare nelle Ecoregioni Padana, Tirrenica e Adriatica, e che la SNB 2020 non ha consentito di conseguire parte dei target indicati dalle strategie e direttive comunitarie, a partire dal raggiungimento dello stato di conservazione soddisfacente per gli habitat e le specie di interesse comunitario.

All'interno del quadro sopra delineato, va considerato che il territorio italiano ospita una fauna ed una flora molto ricche.

La fauna italiana (marina, terrestre e d'acqua dolce) è stimata in oltre 60.000 entità (specie + sottospecie), di cui circa il 98% costituito da Invertebrati e il rimanente da circa 1.300 specie di Vertebrati. Il *phylum* più ricco è quello degli Artropodi, con quasi 50.000 specie, in buona parte appartenenti alla classe degli Insetti, in particolare Coleotteri (12.000 specie circa) (Audisio et al., 2014). Per quanto attiene alla flora essa comprende 1.209 entità (specie e sottospecie) di briofite, di cui 302 Epatiche e Antocerote e 907 Muschi (Aleffi et al., 2020), 2.704 taxa lichenici (Nimis e Martellos, 2017) e 8.195 entità vascolari, di cui 23 Licofite, 108 Felci e affini, 30 Gimnosperme e 8.034 Angiosperme (Bartolucci et al., 2018).

Il nostro Paese è anche caratterizzato da elevatissimi tassi di endemismo, basti pensare che per la flora vascolare si raggiungono percentuali di endemismo superiori al 16%, essendo note 1.371 specie e sottospecie endemiche esclusive del nostro territorio o presenti in Italia, Corsica e Malta (Peruzzi et al., 2014). Il 20% delle specie animali terrestri e d'acqua dolce è endemica (o subendemica) del territorio italiano, mentre sono rarissimi o assenti gli endemismi nella fauna marina. Tassi significativi di endemismo si rilevano per gruppi quali gli anfibi (31,8%) e i pesci ossei d'acqua dolce (18,3%).

Nel decennio di attuazione della SNB sono stati fatti numerosi progressi nell'approfondimento delle conoscenze relative alle specie animali e vegetali e agli habitat italiani. Studi e ricerche hanno portato a nuove conoscenze e alla pubblicazione di checklist e atlanti aggiornati, come nel caso del progetto *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia* (promosso da diverse associazioni ornitologiche nazionali e regionali attraverso il portale Ornitho.it), che raccoglie dati distributivi e ricerche tematiche portate avanti nel territorio Nazionale. Inoltre molti dati sono stati resi disponibili on-line sia nel Network Nazionale per la Biodiversità[5], che in portali dedicati (es. Portale della flora d'Italia[6], The Information System on Italian Lichens).

Questi dati, unitamente a quelli prodotti nell'ambito dei reporting ex-art. 17 (Direttiva Habitat 92/43/CEE) ed ex art. 12 (Direttiva Uccelli 2009/147/CE), permettono di avere un quadro sufficientemente chiaro dell'attuale situazione per quanto riguarda lo stato di conservazione di specie e habitat italiani e dei fattori di pressione che li minacciano.

In data 3 agosto 2023 è stata adottata la nuova "Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030".

In coerenza con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 (**COM(2020) 380 final del 20/05/2020**) ed in allineamento con la visione strategica del contesto internazionale al 2050, la nuova Strategia Nazionale Biodiversità 2020 è incardinata sui seguenti obiettivi:

1. **Costruire una rete coerente di Aree Protette terrestri e marine** con il raggiungimento dei target del 30% di aree protette da istituire a terra e a mare, e del 10% di aree rigorosamente protette;

2. **Ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini**, con il raggiungimento del target del 30% di ripristino dello stato di conservazione di habitat e specie, in particolare attraverso l'attività condotta a scala regionale inerente gli obiettivi e le misure di conservazione dei siti della Rete Natura 2000.

5

6 Il suolo utile è ottenuto sottraendo le aree a pendenza molto elevata (>50%); le zone umide (RAMSAR) e occupate da corpi idrici, fiumi e laghi; le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e ZSC), i monumenti naturali, le riserve naturali e le altre aree protette; le aree a pericolosità da frana (classi P3 e P4) e idraulica (classe P3).

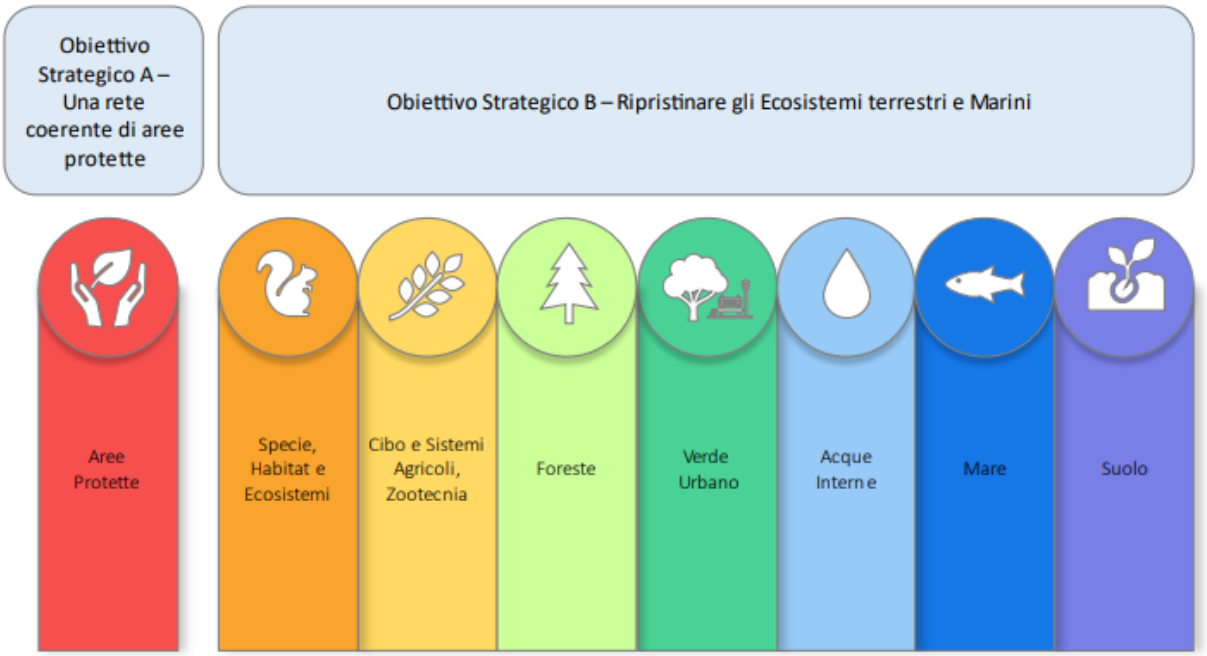


Figura 5-77: Obiettivi Strategici e Ambiti di Intervento della nuova SNB 2030 (fonte: MASE)

La SNB 2030 conferma la Vision al 2050 della precedente Strategia: la biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale.

Agli ambiti di intervento sono associati "Vettori", ambiti trasversali di azione che possono facilitare, rafforzare e concorrere al raggiungimento degli obiettivi della SNB 2030 (cfr. Figura 5-78).

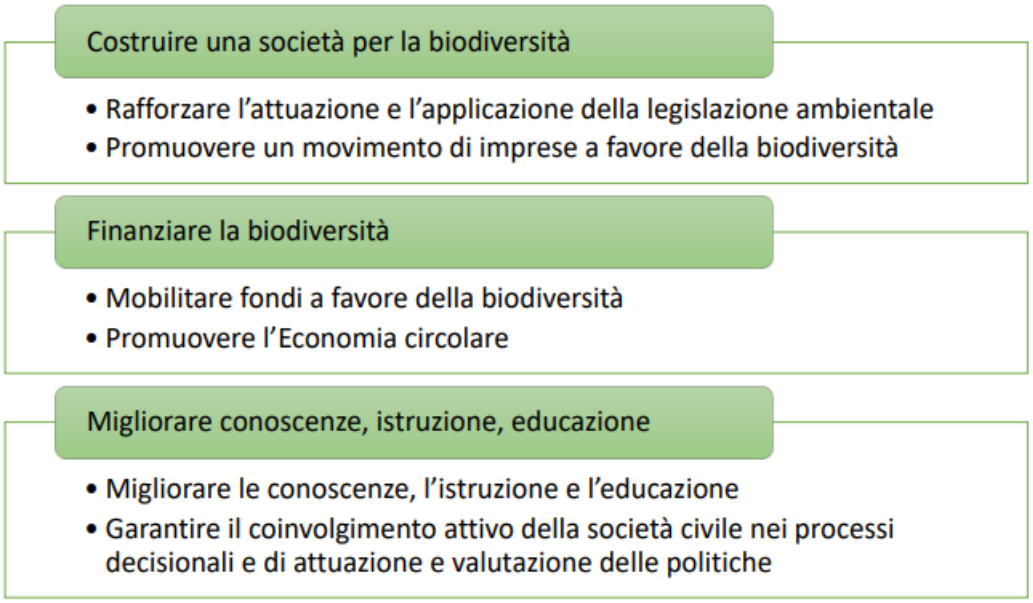


Figura 5-78: Struttura dei Vettori della SNB 2030 (fonte: MASE)

In ragione del fatto che lo stato della biodiversità in Italia risulta essere preoccupante, in particolare nelle Ecoregioni Padana, Tirrenica e Adriatica, e che la SNB 2020 non ha consentito di conseguire parte dei target indicati dalle strategie e direttive comunitarie, a partire dal raggiungimento dello stato di conservazione soddisfacente per gli habitat e le specie di interesse comunitario, la nuova SNB 2030 delinea una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla necessità di invertire a livello globale l'attuale tendenza alla perdita di biodiversità e al collasso degli ecosistemi,

in coerenza con gli ambiziosi obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030, della Strategia Europea "Farm to Fork" per sistemi alimentari sostenibili e del Piano per la Transizione Ecologica (PTE).

5.5.1 Le aree protette

In Italia il sistema delle aree di tutela ambientale è formato dall'integrazione e sovrapposizione delle Aree protette nazionali e regionali e della Rete Natura 2000, rete ecologica diffusa sul territorio dell'Unione Europea, istituita per garantire il mantenimento a lungo termine dello stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.



Figura 5-79: Aree protette iscritte all'Elenco Ufficiale Aree Protette (fonte: Ecoatlante ISPRA)

La copertura nazionale di superficie protetta, al netto delle sovrapposizioni tra aree protette e siti Natura2000, ad oggi è di circa 4.071.482 ettari a mare, pari all'11,6% delle acque territoriali e ZPE (Zona di Protezione Ecologica) italiane, e di circa 6.532.887 a terra, pari al 21,7% del territorio italiano. L'estensione delle aree di sovrapposizione, ovvero di quelle aree che rientrano sia in un'area protetta sia in un sito Natura2000, è aumentata nel tempo arrivando,

nel 2024, a 893.839 ettari a mare e 2.447.065 a terra, in linea con le percentuali richieste dall'Aichi Biodiversity Target 11[7].

Le **aree protette istituite in base della Legge quadro n. 394/91** e alle leggi di recepimento regionale sono: parchi nazionali, aree marine protette, riserve naturali statali, parchi e riserve naturali regionali e altri stati naturali e aree regionali. In totale le aree protette istituite in base alla L. 394/91 sono **871**. Il Parco Naturale (PN) Arcipelago di La Maddalena e il PN Arcipelago Toscano comprendono anche superfici marine.

Tabella 5-22: Aree protette in Italia al 2024 (Fonte: MASE)

Tipologia Area Protetta EUAP - L. 394/91	Numero	Superficie a terra (ha)	Superficie a mare (ha)
Parchi Nazionali	25	1.475.630	71.812
Aree Marine Protette	29	0	234.281
Riserve Naturali Statali	148	125.849	0
Altre aree naturali statali	3	0	2.557.477
Parchi Regionali	134	1.293.597	0
Riserve Naturali Regionali	365	230.240	1.284
Altre aree protette regionali	171	50.238	18
Totale	875	3.175.554	2.864.872

Ai 25 Parchi Nazionali sopra riportati vanno aggiunti:

● il Parco Nazionale del Matese, esteso tra la Campania e il Molise, che risulta istituito ma non operativo (il Decreto ministeriale DEC/MIN/101 del 22 aprile 2025 ha approvato la perimetrazione e la zonizzazione provvisorie del Parco);

● il Parco Nazionale di Portofino, la cui delimitazione provvisoria è stata approvata con decreto ministeriale (DEC/MIN/332/2021) del 6 agosto 2021; ad oggi la gestione del Parco è affidata ad un comitato provvisorio in attesa del decreto del Presidente della Repubblica di istituzione ufficiale e di identificazione del relativo ente gestore.

Osservando l'andamento temporale del processo di istituzione delle aree protette terrestri (cfr. Figura 5-80) è possibile apprezzare un trend costantemente positivo in termini di aumento nel numero e nella superficie delle aree naturali protette a partire da metà anni '70.

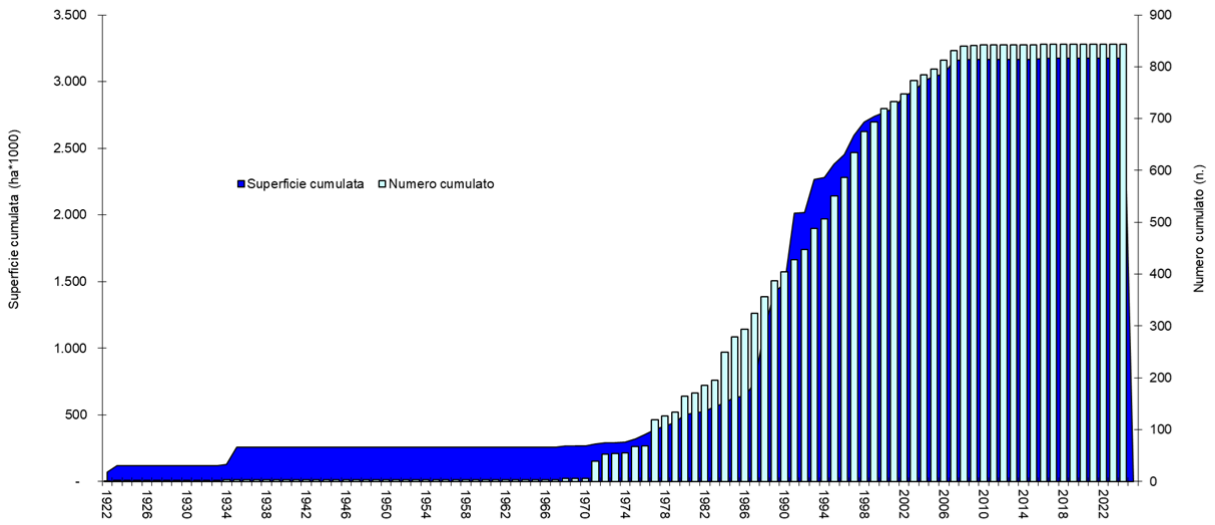


Figura 5-80: Variazione annuale della superficie cumulata e del numero cumulato delle aree protette terrestri al 2024 (fonte: ISPRA)

7

Per quanto attiene invece l'ambito marino, ad oggi sono state istituite 29 Aree Marine Protette (AMP) (cfr. Figura 5-81), cui si aggiungono i due Parchi Archeologici sommersi di Baia e Gaiola ed il Santuario internazionale dei mammiferi marini.

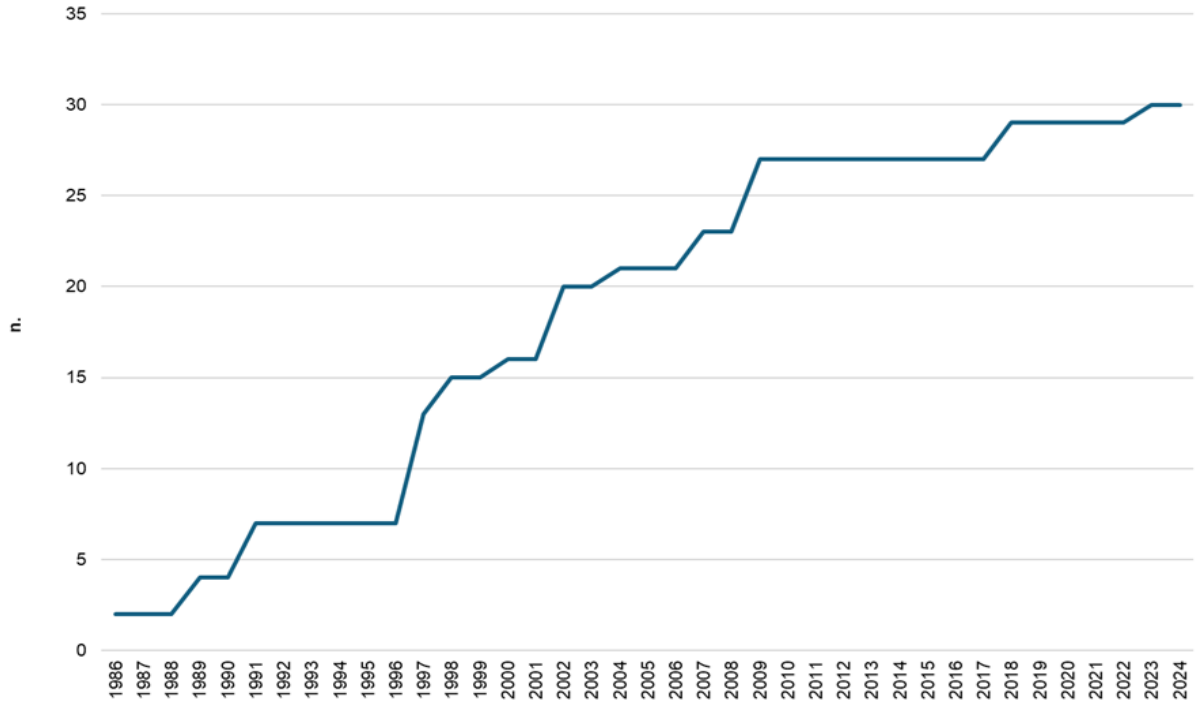


Figura 5-81: Variazione annuale del numero cumulato delle Aree Marine al 2024 (fonte: ISPRA)

Per valutare l'effettiva efficacia nella tutela della biodiversità del sistema delle Aree Protette nazionali e regionali a terra e a mare, sono fondamentali la governance e gli strumenti di gestione attivi per tali aree.

Per quanto riguarda lo stato della pianificazione dei Parchi Nazionali, ad oggi, il quadro sinottico restituisce una situazione estremamente critica che vede ben 13 PN su 25 mancanti di un Piano vigente e con un ritardo medio sull'approvazione di 21 anni. In riferimento ai 12 PN dotati di Piano vigente, si evidenzia come anche in questo caso l'iter di approvazione ha avuto un ritardo medio di 14 anni rispetto alla tempistica *ex lege*. (cfr. Figura 5-82).

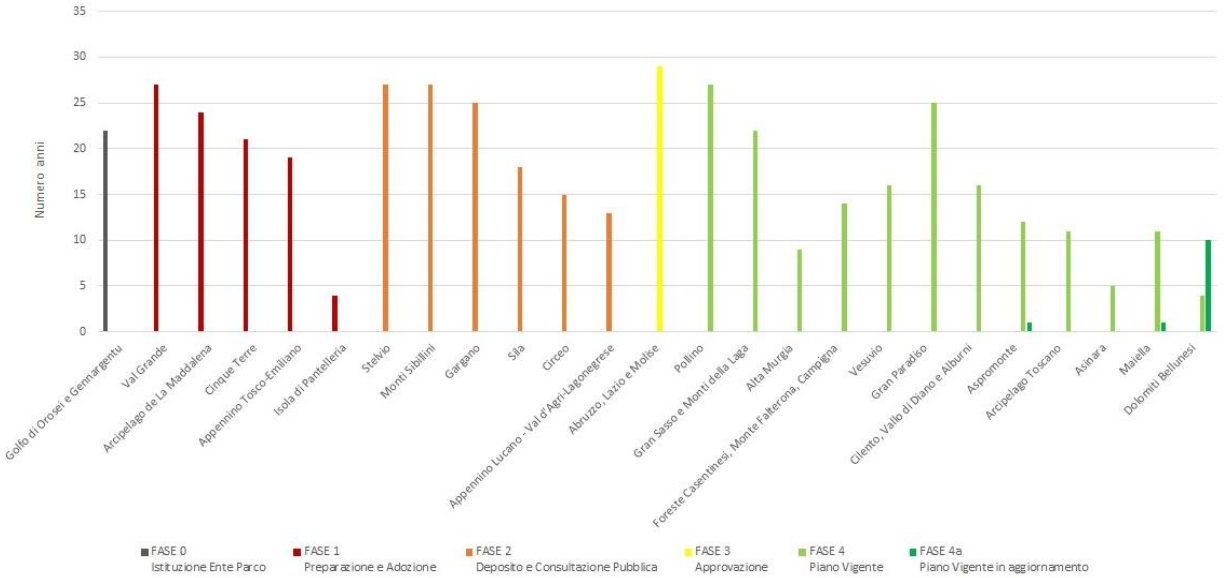


Figura 5-82: Stato di attuazione della Pianificazione nei Parchi Nazionali (fonte: MASE)

Si sottolinea comunque che, pur in assenza del piano, ogni Ente Parco persegue le proprie finalità istituzionali sulla base della disciplina di tutela definita all'atto dell'istituzione, le cui previsioni dovrebbero consentire di assicurare la tutela e la conservazione della biodiversità.

Per quanto riguarda le Aree Marine Protette, negli ultimi anni è stata svolta un'intensa azione istruttoria che ha portato alla definizione di strumenti di gestione (regolamenti di esecuzione e organizzazione, disciplinari annuali) per il sistema, aggiornati e coerenti, nel contemperamento delle specificità territoriali.

5.5.2 Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat" (92/43/CEE), che sono stati (o sono in procinto di essere) designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. I SIC/ZSC contribuiscono in modo significativo a conservare o ripristinare gli habitat naturali di cui all'allegato I e le specie di allegato II della direttiva "Habitat" in uno stato di conservazione soddisfacente. Le ZPS sono istituite per preservare, mantenere o ristabilire, per tutte le specie di uccelli inserite nell'All. I, una varietà e una superficie sufficienti di habitat (art. 3 Dir. "Uccelli"). L'art. 10 della Direttiva Habitat riconosce l'importanza di mantenere gli elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione ecologico-funzionale per la flora e la fauna selvatiche, al fine di migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e circa il 6,5% di quello marino.

A gennaio 2026, risultano individuati complessivamente 2385 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 2325 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione, e 842 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 578 delle quali sono siti di tipo C, ovvero ZPS coincidenti con SIC/ZSC.

All'interno dei siti Natura 2000 in Italia sono protetti complessivamente: 131 habitat, 92 specie di flora e 120 specie di fauna (delle quali 21 mammiferi, 10 rettili, 17 anfibi, 29 pesci, 43 invertebrati) ai sensi della Direttiva Habitat; e 387 specie di avifauna ai sensi della Direttiva Uccelli.

La Figura 5-83 riporta, per ogni Regione, il numero, l'estensione totale in ettari e la percentuale rispetto al territorio complessivo regionale a terra e a mare delle ZPS (in blu), dei SIC-ZSC (in rosso) e dei siti di tipo C (in verde).

REGIONE	ZPS					SIC-ZSC					SIC-ZSC/ZPS				
		superficie a terra		superficie a mare			superficie a terra		superficie a mare			superficie a terra		superficie a mare	
	n. siti	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%	n. siti	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%	n. siti	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%
Oltre le acque territoriali	0	0	0,00%	0	0,00%	2	0	0,00%	17.004	0,08%	0	0	0,00%	0	0,00%
**Abruzzo	4	288.115	26,70%	0	0,00%	44	216.907	20,10%	3.550	1,42%	12	36.036	3,34%	0	0,00%
Basilicata	3	135.280	13,55%	0	0,00%	41	38.671	3,87%	5.208	0,88%	21	30.120	3,02%	29.794	5,05%
Calabria	6	248.476	16,48%	13.716	0,78%	179	70.429	4,67%	21.049	1,20%	0	0	0,00%	0	0,00%
Campania	15	178.750	13,15%	16	0,00%	92	321.375	23,65%	522	0,06%	16	17.286	1,27%	24.577	2,99%
Emilia Romagna	0	0	0,00%	0	0,00%	2	0	0,00%	31.226	14,37%	157	266.888	11,86%	3.648	1,68%
***Friuli Ven. Giulia	5	65.655	8,28%	1.917	2,30%	35	54.941	6,93%	229	0,27%	29	78.305	9,87%	5.180	6,22%
**Lazio	18	356.370	20,71%	27.581	2,44%	161	98.567	5,73%	41.785	3,70%	21	24.233	1,41%	5	0,00%
Liguria	7	19.715	3,64%	0	0,00%	127	138.067	25,49%	91.868	16,80%	0	0	0,00%	0	0,00%
Lombardia	49	277.655	11,64%	/	/	179	206.044	8,63%	/	/	18	19.769	0,83%	/	/
**Marche	19	115.934	12,41%	1.101	0,28%	69	93.929	10,05%	943	0,24%	8	10.204	1,09%	96	0,02%
**Molise	3	33.877	7,64%	0	0,00%	76	65.616	14,79%	0	0,00%	9	32.143	7,24%	0	0,00%
*Piemonte	19	143.163	5,64%	/	/	102	125.909	4,96%	/	/	31	164.905	6,50%	/	/
PA Bolzano	0	0	0,00%	/	/	27	7.422	1,00%	/	/	17	142.626	19,28%	/	/
PA Trento	7	124.192	20,01%	/	/	124	151.409	24,39%	/	/	12	2.941	0,47%	/	/
Puglia	10	100.528	5,14%	333.605	21,71%	70	199.801	10,22%	79.733	5,19%	11	193.807	9,92%	70.392	4,58%
Sardegna	31	149.849	6,22%	29.690	1,32%	87	269.163	11,17%	141.832	6,33%	10	97.100	4,03%	263.047	11,73%
Sicilia	16	270.792	10,48%	560.213	14,85%	125	208.422	8,07%	179.790	4,76%	104	172.159	6,66%	191	0,01%
Toscana	20	33.531	1,46%	45.430	2,78%	93	214.030	9,31%	26.417	1,62%	45	98.119	4,27%	416.221	25,46%
Umbria	5	29.123	3,44%	/	/	95	103.212	12,19%	/	/	2	18.121	2,14%	/	/
*Valle d'Aosta	1	31.544	9,67%	/	/	13	9.017	2,77%	/	/	14	67.220	20,61%	/	/
***Veneto	26	182.426	9,94%	571	0,16%	64	195.677	10,67%	26.317	7,53%	41	170.606	9,30%	0	0,00%
TOTALE	264	2.784.977	9,23%	1.013.841	2,81%	1807	2.788.608	9,24%	667.472	1,85%	578	1.642.588	5,45%	813.151	2,25%

* Poiché il sito IT1201000 cade in parte in Piemonte ed in parte in Valle d'Aosta, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.
** Poiché il sito IT7110128 cade in Abruzzo, Lazio e Marche e il sito IT7120132 cade in Abruzzo, Lazio e Molise, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.
*** Poiché i siti IT3230085, IT3230006 e IT3230089 cadono in parte in Veneto ed in parte in Friuli, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.

Figura 5-83: Distribuzione per regione delle tipologie di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (fonte: MASE)

La Rete Natura 2000 rappresenta uno strumento fondamentale per la tutela degli habitat e delle specie e contribuisce in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 (SEB 2030), che mira a proteggere almeno il 30% delle superfici terrestri e marine dell'Unione Europea. Al raggiungimento di questi target contribuiscono tutte le aree sottoposte a forma di tutela. Nonostante i progressi compiuti, permangono sfide significative.

Solo il 2,8% della superficie totale delle Aree Marine Protette (AMP) è sottoposto a vincoli di tutela integrale, evidenziando la necessità di rafforzare le misure di protezione.

La copertura nazionale di superficie protetta, al netto delle sovrapposizioni tra aree protette e siti della Rete Natura 2000, è attualmente di circa 4.071.482 ettari a mare, pari all'11,63% delle acque territoriali e della Zona di Protezione Ecologica (ZPE) italiane, e di circa 6.532.887 ettari a terra, pari al 21,68% del territorio nazionale. L'estensione delle aree di sovrapposizione – ovvero quelle che ricadono sia all'interno di un'area protetta sia di un sito Natura 2000 – è aumentata nel tempo, raggiungendo nel 2024 circa 893.839 ettari a mare e 2.447.065 ettari a terra.

I trend indicano che la percentuale nazionale di superficie protetta si è stabilizzata a partire dal 2006 per le acque marine e dal 2011 per la superficie terrestre. Per raggiungere l'obiettivo del 30% fissato dalla SEB 2030, resta dunque uno scarto di circa un 18% di superficie marina da sottoporre a tutela (pari a circa 6.600.000 ettari) e di un 8% di superficie terrestre (circa 2.500.000 ettari)



Figura 5-84: Rete Natura 2000 (fonte: Ecoatlante ISPRA)

La copertura della Rete Natura 2000 ha visto, negli ultimi due anni, un sensibile aumento delle superfici tutelate. Particolarmente significativo è l'aumento dell'estensione della Rete Natura 2000 in ambito marino (cfr. Figura 5-85) ottenuto grazie anche all'intenso lavoro di collaborazione tra MASE, Regioni e ISPRA attuato negli ultimi anni al fine di chiudere la procedura di infrazione EU Pilot 8348/ENVI, aperta dalla Commissione Europea nel 2016 per il mancato completamento della Rete Natura in particolare in ambiente marino.

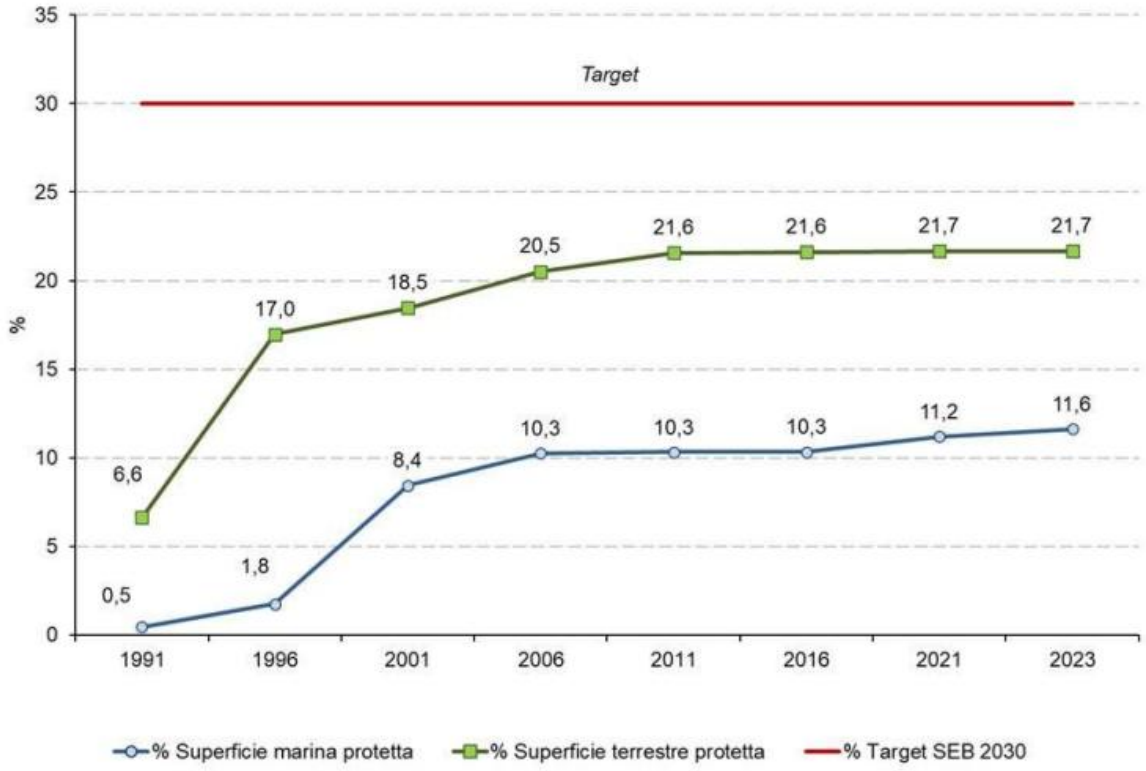


Figura 5-85: Percentuale di territorio protetto a terra e a mare al netto delle sovrapposizioni dal 1991 al 2023 e target previsto dalla Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 (fonte: ISPRA)

Le percentuali di copertura della Rete Natura 2000 variano significativamente tra regioni e province autonome, oscillando dal 12% al 36% a terra e da valori inferiori all'1% fino al 30% a mare. La copertura della Rete a livello nazionale è rilevante anche in relazione agli obiettivi della SEB 2030, che prevede di ampliare nell'UE le zone protette fino ad almeno il 30% della superficie terrestre e il 30% delle aree marine. Al raggiungimento di questi target contribuiscono tutte le aree sottoposte a forme di tutela, quali i siti Natura 2000, i Parchi Nazionali, Regionali e altre aree protette.

5.5.3 Zone Ramsar

Le zone umide tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (1971) sono costituite da paludi, acquitrini, torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri. Queste aree sono tutelate per le loro importanti funzioni ecologiche, fra cui quelle di regolamentazione del regime delle acque e come habitat di specie di flora e fauna caratteristiche, con particolare riferimento alle specie di uccelli acquatici migratrici. Inoltre, le zone umide costituiscono una risorsa di grande valore economico, culturale, scientifico e ricreativo.

Le zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar per l'Italia ad oggi (aggiornamento MASE 2025) sono 61, distribuite in 15 Regioni, per un totale di 78.385 ettari (cfr. Figura 5-86).

Inoltre, sono stati emanati i Decreti Ministeriali per l'istituzione di ulteriori 5 aree e, al momento, è in corso la procedura per il loro riconoscimento internazionale.



Figura 5-86: Zone umide di importanza internazionale (fonte: ISPRA)

L'estensione delle zone Ramsar italiane è molto variabile, passando da un minimo di 12 ettari dello Stagno Pantano Leone in Sicilia, a un massimo di 13.500 ettari delle Valli residue del comprensorio di Comacchio (Emilia-Romagna) o dei 11.135 ettari dell'area Massaciuccoli - Migliarino - San Rossore (Toscana).

Le regioni in cui le aree Ramsar sono più numerose ed estese sono l'Emilia-Romagna con 10 aree, (23.112 ettari), la Toscana con 11 aree (20.756 ettari) e la Sardegna con 9 aree per una superficie di 12.572 ettari (cfr. Figura 5-87).

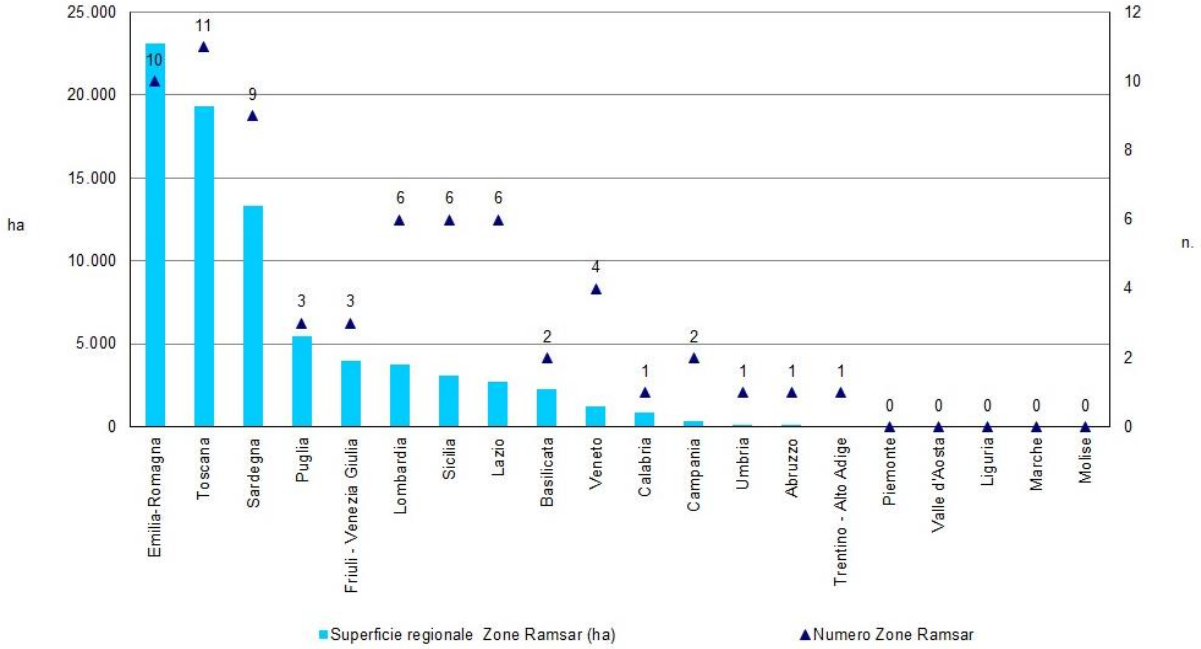


Figura 5-87: Ripartizione di numero e superficie delle 66 Zone Ramsar italiane nelle regioni (fonte: ISPRA)

La Figura 5-88 permette invece di osservare l'andamento del progressivo processo di designazione delle aree (e il parallelo aumento dell'estensione totale), avvenuto nel corso dei quarant'anni intercorsi dall'istituzione delle prime zone (1976), fino all'istituzione dell'ultima (2021, anno di istituzione dell'area Foce del Rio Posada, in Sardegna).

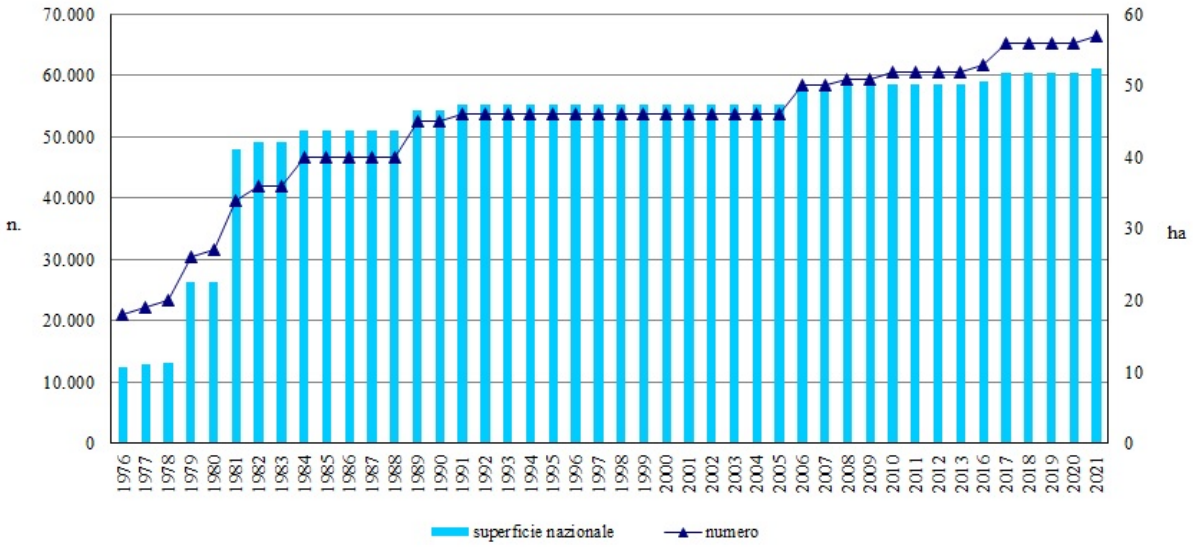


Figura 5-88: Numero e superficie cumulata delle zone umide di importanza internazionale (fonte: ISPRA)

5.5.4 Specie e habitat

Specie e habitat di interesse comunitario

Le Direttive Natura, ovvero la Direttiva 92/43/CE Habitat e la Direttiva 147/2009/CE Uccelli, rappresentano i principali pilastri della politica comunitaria per la conservazione della natura.

Ai sensi dell'articolo 17 della Direttiva Habitat e dell'articolo 12 della Direttiva Uccelli, ogni 6 anni viene effettuato un ciclo di valutazione e conseguente reporting relativo allo stato di conservazione di specie e habitat tutelati dalle Direttive Natura. I report rappresentano la più aggiornata e completa base informativa sulla tematica disponibile per il nostro Paese, oltre che un riferimento essenziale per misurare il conseguimento degli obiettivi previsti dalle politiche

nazionali e sovranazionali e per indirizzare le scelte strategiche per i decenni futuri, con particolare riferimento alla Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) al 2030.

Le specie e gli habitat di interesse comunitario costituiscono, in termini quantitativi, solo una parte del nostro patrimonio di biodiversità, ma l'Italia è fra i Paesi europei che ne annoverano il maggior numero. Da ciò deriva per il nostro Paese un notevole impegno in termini di monitoraggio, rendicontazione e azioni di tutela e gestione.

La lista ufficiale delle specie e degli habitat tutelati dalla Direttiva 92/43/CE in Italia (aggiornata per il IV ciclo di reporting ex art. 17 relativo al periodo 2013-2018), comprende: 115 taxa (specie e sottospecie) vegetali (104 vascolari e 11 non vascolari), 210 taxa animali (60 invertebrati, 30 pesci, 68 anfibi e rettili e 52 mammiferi), 27 specie marine (2 alghe, 6 invertebrati, 5 rettili e 14 mammiferi), 124 habitat terrestri e delle acque interne e 8 habitat marini.

I risultati dell'ultimo processo di valutazione di specie/habitat terrestri e delle acque interne mostrano una situazione ancora critica sia per le specie che per gli habitat. La flora è in uno stato di conservazione (SC) favorevole nel 43% dei casi e sfavorevole nel 54% (inadeguato 41%, cattivo 13%), la fauna risulta in SC favorevole per il 44% e sfavorevole per il 54%, di cui per il 36% inadeguato e per il 18% cattivo (cfr. Figura 5-89).

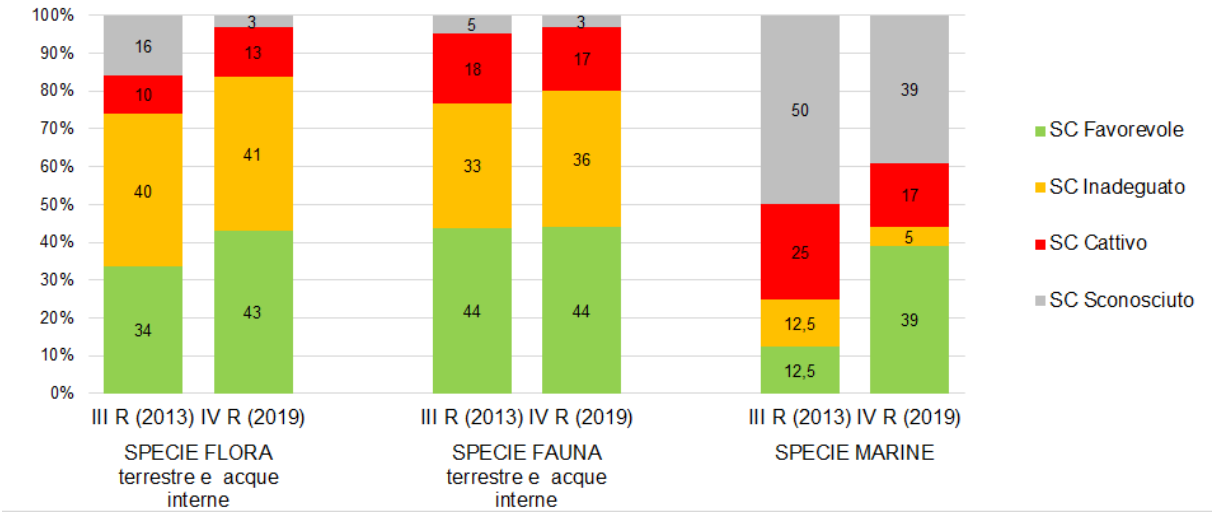


Figura 5-89: Stato di conservazione (SC) delle specie italiane di interesse comunitario: confronto tra III Report (2013) e IV Report (2019) (fonte: ISPRA)

Gli habitat terrestri e delle acque interne si trovano in SC favorevole nell'8% dei casi e sfavorevole nell'89% (49% inadeguato, 40% cattivo) mostrando una generale tendenza negativa rispetto al precedente ciclo di rendicontazione (Figura 5). Dal confronto fra i due ultimi periodi di reporting (2007-2012 e 2013-2018) si evince una chiara tendenza all'aumento delle conoscenze, con la riduzione della percentuale di valutazioni con SC sconosciuto per tutti i gruppi.

Per quanto riguarda l'ambito marino, nell'ultimo reporting ex art. 17 (Direttiva Habitat) per l'ambito marino è stato valutato lo stato di conservazione di 18 specie (9 specie non sono state considerate in quanto occasionali o marginali) e 8 habitat. Rispetto al report precedente sono state aggiunte 2 specie algali (*Lithothamnion corallioides* e *Phymatholithon calcareum*).

L'aggiornamento delle conoscenze ha portato a un complessivo aumento delle specie (4 invertebrati e 3 cetacei) per le quali è stato possibile definire il buono stato di conservazione (dal 12,5% al 39%), ma rimane ancora elevata la percentuale (39%) delle specie (5 cetacei e 2 alghe) per le quali le informazioni disponibili non sono sufficienti per formulare una valutazione.

La situazione più critica riguarda due invertebrati (*Pinna nobilis* e *Scyllarides latus*) e un pinnipede (*Monachus monachus*), valutati in uno stato di conservazione sfavorevole-cattivo, e la tartaruga comune *Caretta caretta*, valutata come inadeguato. Nell'ultimo report si registra, inoltre, un netto aumento degli habitat in buono stato di conservazione (da 37,5 al 62,5%), cambiamento sostanzialmente legato ad un miglioramento delle conoscenze, mentre rimane ancora non valutabile lo stato di conservazione per oltre un terzo degli habitat considerati (37,5 %).

Inoltre, nei risultati del IV report (2013-2018) non si rilevano percentuali significative di trend complessivo in incremento, che indica un miglioramento dello stato delle specie, registrandosi per lo più trend stabili o in deterioramento

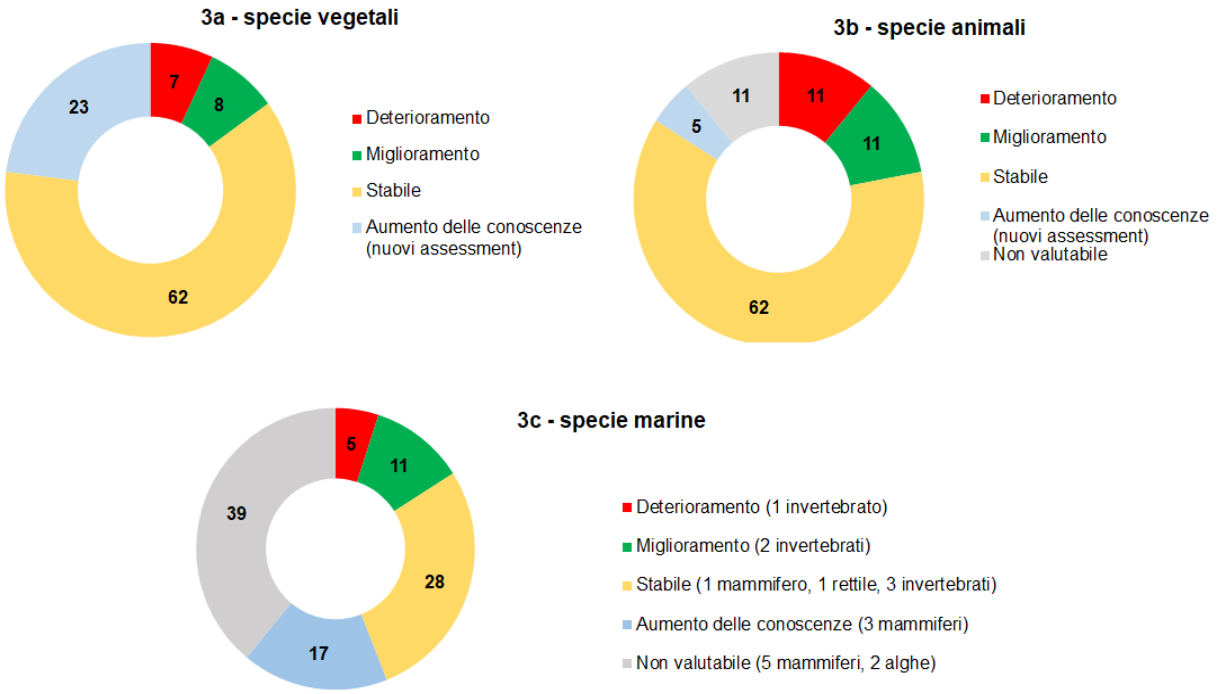


Figura 5-90: Cambiamenti dello Stato di Conservazione tra III report (2013) e IV report (2019) per le specie vegetali (3a) e animali (3b) terrestri e delle acque interne e per le specie marine (3c) (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda gli uccelli, nell'ultimo reporting ex art. 12 della Direttiva 147/2009/CE la checklist comprendeva 307 specie, 336 diverse popolazioni, di cui 268 popolazioni nidificanti, 56 popolazioni svernanti e 12 popolazioni migratrici (cfr. Figura 5-91). Il reporting ha messo in evidenza, per il periodo indicato, che a fronte di un certo numero di popolazioni nidificanti con trend demografico positivo (82, pari al 31% del totale dei nidificanti) o stabile (41, pari al 15%) nel breve termine, molte altre popolazioni mostrano una tendenza negativa (59 popolazioni, 22%). Risulta ancora elevato il numero di popolazioni (86, corrispondente al 32%) per le quali, a causa di carenza di informazioni, il trend a breve termine rimane sconosciuto. Nel gruppo degli svernanti, le popolazioni con tendenza stabile o positiva (34,61%) superano quelle con tendenza negativa (13,23%) o sconosciuta (9, 16%). Tra le specie migratrici, tutte le specie oggetto di monitoraggio e con trend conosciuto mostrano un incremento delle popolazioni.

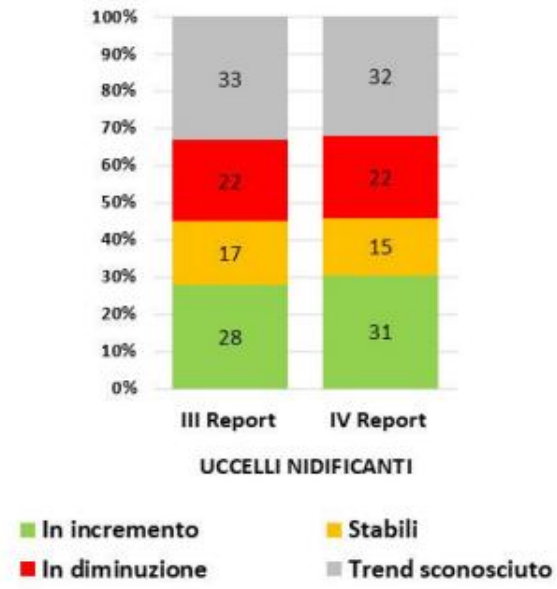


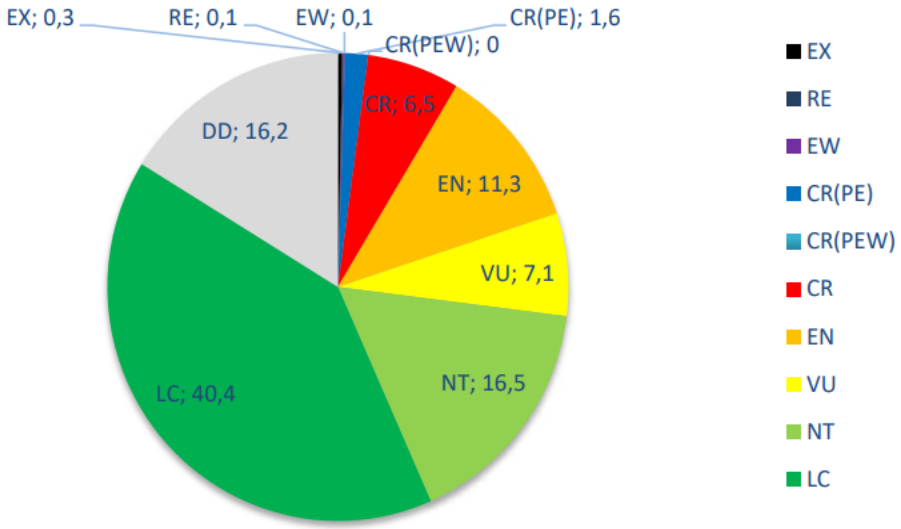
Figura 5-91: Confronto tra i risultati degli ultimi due cicli di reporting (2007-2012 e 2013-2018) per gli uccelli nidificanti (fonte: ISPRA)

Liste rosse nazionali

Grande impegno è stato profuso nelle attività di *red listing*, con la pubblicazione di numerose Liste Rosse nazionali. Su tali basi è oggi possibile valutare il rischio di estinzione sensu IUCN per 2.631 specie di invertebrati italiani (dati pubblicati nel 2014, 2015, 2018), 1.075 specie di vertebrati (dati pubblicati nel 2013 e 2017, con aggiornamento degli uccelli nel 2019) e 2.491 specie di piante vascolari.

I risultati di queste valutazioni non sono positivi (cfr. Figura 5-92) poiché per la flora vascolare emerge l'estinzione di 12 taxa pari allo 0,5 % a cui si aggiunge l'1,6% di taxa indicati come probabilmente estinti [CR(PE] in quanto non più rivenuti nel territorio nazionale in tempi recenti. Circa un quarto delle specie valutate (24,9%) ricade in una delle tre categorie di minaccia (VU, EN e CR), mentre più della metà delle specie valutate (56,9%) rientra in una delle due categorie a minor rischio (NT e LC); tra queste, pero, ben il 16,5% appartengono alla categoria Near Threatened (NT), quindi, il continuo perpetrarsi delle minacce in atto e il declino delle popolazioni sul territorio nazionale potrebbero condurre queste specie, nel breve periodo, verso una categoria di minaccia effettiva. Infine, la conoscenza insufficiente e la mancanza di dati per il 16,2% dei taxa valutati hanno fatto propendere per la categoria DD (Data Deficient) (Rossi et al., 2021 in press).

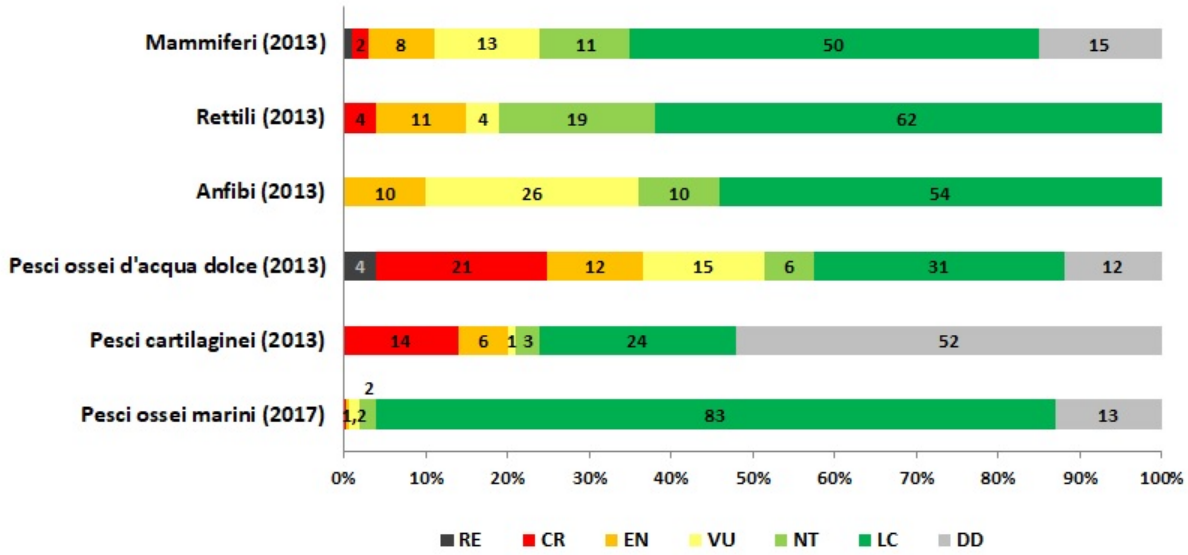
Anche considerando le sole 202 policy species, valutate nel 2012, i dati non sono incoraggianti: risultano estinte o probabilmente estinte 11 entità (8 angiosperme, 1 antocerota e 2 muschi), che rappresentano il 6% del totale delle policy, mentre 75 entità (pari al 37%) rientrano nelle categorie di rischio VU, EN e CR (Rossi et al., 2013).



Legenda: EX specie estinta (*Extinct*), RE specie estinta a livello sub-globale (*Regionally Extinct*), EW: specie estinta in natura (*Extinct in the Wild*), CR(PE): specie probabilmente estinta, CR(PEW): specie probabilmente estinta in natura, CR: gravemente minacciata (*Critically Endangered*), EN: minacciata (*Endangered*),VU: vulnerabile (*Vulnerable*), NT: quasi a rischio (*Near Threatened*), LC: a minor rischio (*Least Concern*), DD, dati insufficienti (*Data Deficient*).

Figura 5-92: Distribuzione, in percentuale, delle categorie di rischio di estinzione IUCN delle 2491 entità di piante vascolari italiane valutate complessivamente nel progetto Liste Rosse della Flora Italiana (Rossi et al., 2021)

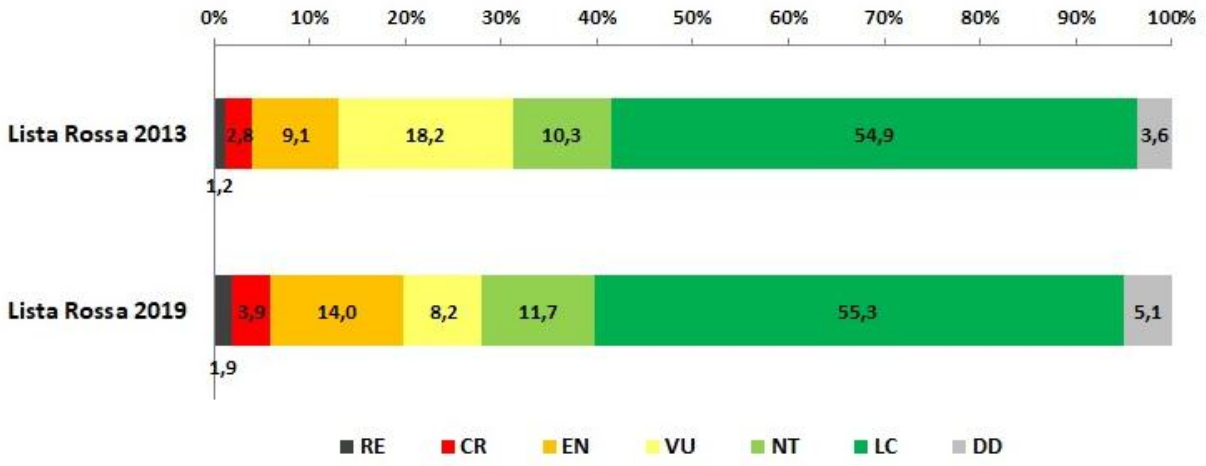
Per quanto riguarda la fauna, invece, dalle Liste Rosse Nazionali dei Vertebrati emerge che il numero di specie a rischio di estinzione (categorie CR+EN+VU) è molto variabile nelle diverse classi (cfr. Figura 5-93): il 19% nei rettili, il 21% nei pesci cartilaginei, il 23% nei mammiferi, il 36% negli anfibi, il 48% nei pesci ossei di acqua dolce, il 2% nei pesci ossei marini.



Legenda: RE = specie estinta a livello sub-globale (Regionally Extinct), CR = gravemente minacciata (*Critically Endangered*), EN = minacciata (*Endangered*), VU = vulnerabile (*Vulnerable*), NT = quasi a rischio (*Near Threatened*), LC = a minor rischio (*Least Concern*), DD = dati insufficienti (*Data Deficient*).

Figura 5-93: Ripartizione percentuale nelle categorie IUCN dei vertebrati italiani, esclusi gli uccelli (fonte: ISPRA)

Per gli uccelli nidificanti la recente Lista Rossa (Gustin et al., 2019) ha fornito un aggiornamento rispetto alle valutazioni effettuate nel 2012 (Rondinini et al., 2013). Essa mostra un aumento di specie nelle categorie più a rischio (CR e EN). La causa principale di tale fenomeno è probabilmente la continua trasformazione degli habitat, ma con ogni probabilità altre cause non ancora ben definite concorrono a determinare tale situazione. In totale nella Lista si evidenzia che il 3,9% delle specie di uccelli valutate è stato classificato in pericolo critico (CR) (contro il 2,8% del 2012), il 14% in pericolo (EN) (contro il 9% nel 2012) e l'8,2% vulnerabile (VU), mentre tale categoria risultava del 18% nel 2012.



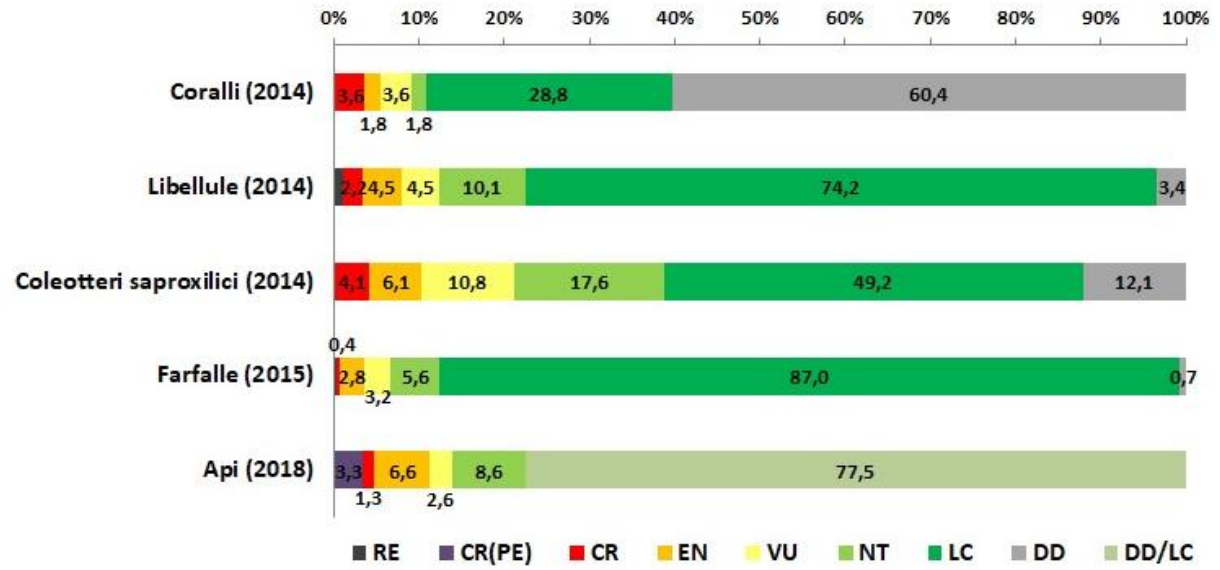
Legenda: RE = specie estinta a livello sub-globale (Regionally Extinct), CR = gravemente minacciata (Critically Endangered), EN = minacciata (Endangered), VU = vulnerabile (Vulnerable), NT = quasi a rischio (Near Threatened), LC = a minor rischio (Least Concern), DD = dati insufficienti (Data Deficient).

Figura 5-94: Ripartizione percentuale nelle categorie IUCN degli uccelli nidificanti nelle due valutazioni IUCN nazionali realizzate (fonte: ISPRA)

Due delle specie di rapaci che erano state classificate CR, l'Aquila di Bonelli e il Grifone appartenenti all'ordine degli Accipitriformi, hanno entrambe visto un miglioramento del loro stato di conservazione: la prima, benché ancora minacciata, è stata declassata a EN, mentre la seconda viene oggi classificata addirittura come NT (Gustin et al. 2019). Delle 278 specie valutate nella Lista Rossa, 5 sono estinte nella regione, tra cui una in tempi recenti (Gobbo rugginoso). Le specie che rientrano in una categoria a rischio di estinzione sono in totale 67, pari al 24,1% delle specie valutate (76 nel 2012). Il 51% delle specie di uccelli nidificanti italiani non è a rischio di estinzione imminente.

Nella Lista Rossa è evidenziato anche che per il 5,1% delle specie i dati disponibili non sono sufficienti a valutare il rischio di estinzione e quindi, assumendo che il 24,8% di queste sia minacciato, si stima che la percentuale di specie effettivamente a rischio sia pari al 25,7%. Inoltre, nel 2017 un aggiornamento dello status di conservazione delle specie attualmente cacciabili in Italia ha rimarcato un sostanziale peggioramento dello stato di conservazione di alcune specie della nostra avifauna (Gustin, 2019).

Infine, sono state pubblicate anche Liste Rosse nazionali per alcuni gruppi di Invertebrati (cfr. Figura 5-95), in particolare: coralli (Antozoi), libellule (Odonati), Coleotteri saproxilici, farfalle (Lepidotteri Ropaloceri) ed api (l'Italia è l'unico paese europeo ad aver redatto una Lista Rossa per le ultime due categorie).



Legenda: RE = specie estinta a livello sub-globale (Regionally Extinct), CR(PE) = specie probabilmente estinta (Critically Endangered-Possibly Extinct), CR = gravemente minacciata (Critically Endangered), EN = minacciata (Endangered), VU = vulnerabile (Vulnerable), NT = quasi a rischio (Near Threatened), LC = a minor rischio (Least Concern), DD = dati insufficienti (Data Deficient).

Figura 5-95: Ripartizione percentuale nelle categorie IUCN dei cinque gruppi di invertebrati ad oggi valutati (fonte: ISPRA)

Delle 112 specie di coralli valutate, il 9% sono minacciate di estinzione, mentre è molto elevata la percentuale di specie per le quali non si dispone di informazioni (60%) (Salvati et al., 2014). Tra le libellule una specie è estinta in Italia, mentre è minacciato di estinzione l'11% delle 93 specie valutate (Riservato et al., 2014). Per i Coleotteri saproxilici, le specie minacciate di estinzione sono pari al 21% delle 1.986 specie valutate (Audisio et al., 2014). Delle 289 specie di farfalle, una è estinta in Italia, mentre le specie minacciate sono il 6% (Balletto et al., 2015). Per quanto riguarda le api, delle 151 specie inserite nella lista preliminare, 34 (di cui 4 endemiche) sono state valutate a rischio di estinzione o prossime ad esso, di queste ben 5 specie (14.7%) sono ritenute probabilmente estinte (Quaranta et al., 2018).

L'ultima valutazione che merita una considerazione è quella relativa alla tendenza demografica stimata per alcune specie nell'ambito dell'attività di *red listing*.

A tale proposito, circa un quarto delle specie di vertebrati terrestri e marini (esclusi i pesci ossei) mostra un declino demografico (cfr. Figura 5-96). Sia sulla terraferma, sia in mare le specie in declino sono circa il doppio di quelle in aumento, mentre la percentuale di specie con popolazioni stabili è molto più alta sulla terraferma, 43% contro appena il 4% in mare (Rondinini et al., 2013). Le popolazioni dei pesci ossei marini sono invece complessivamente stabili (77%), anche se le specie con popolazioni in declino (7%) sono quasi il doppio di quelle le cui popolazioni sono in incremento (4%) (Relini et al., 2017). I dati sulla tendenza delle popolazioni dei coralli sono scarsi, risultando non disponibili per il 68% delle specie.

Delle rimanenti specie, la maggior parte è stabile (20%) o in declino (11%), mentre quasi nessuna è in crescita (Salvati et al., 2014). Il 73% delle specie di libellule italiane mostra popolazioni stabili, mentre il numero di specie in declino è pari al 16% del totale e 5 volte maggiore di quello delle specie in aumento (3%). Le popolazioni italiane di farfalle, le cui tendenze demografiche sono state stimate sulla base del numero di siti dai quali le specie sono scomparse in periodi più o meno recenti (Balletto et al., 2015), sono risultate per la maggior parte stabili; solo il 9%

delle specie mostra sensibili diminuzioni nel numero dei siti occupati in precedenza, mentre l'1% è attualmente in aumento.

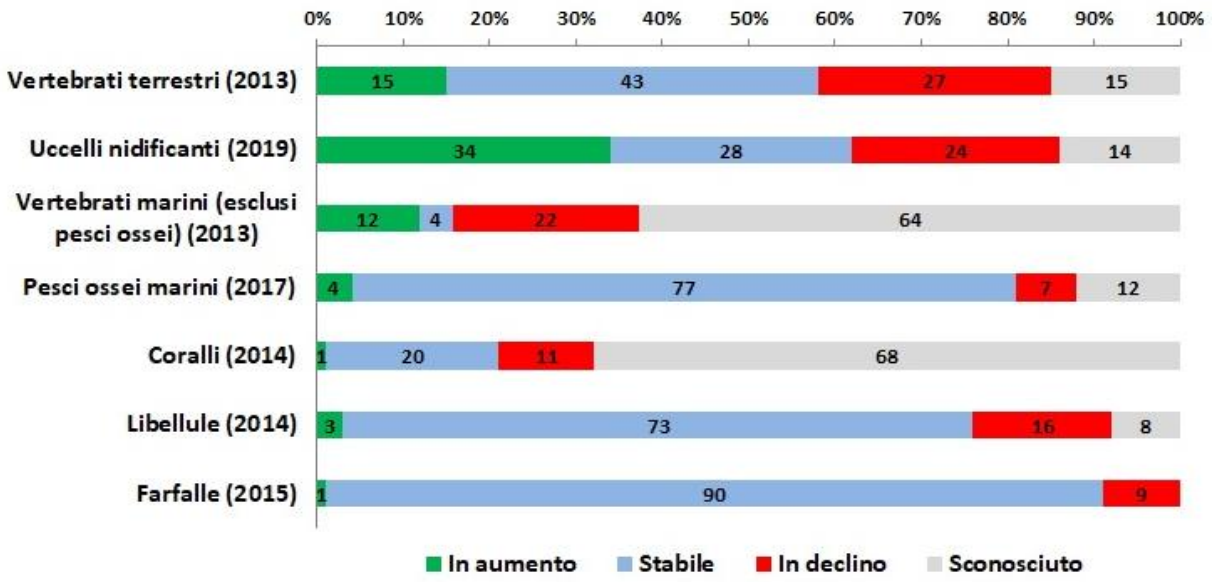


Figura 5-96: Tendenze demografiche dei vertebrati italiani e di 3 gruppi di invertebrati (fonte: ISPRA)

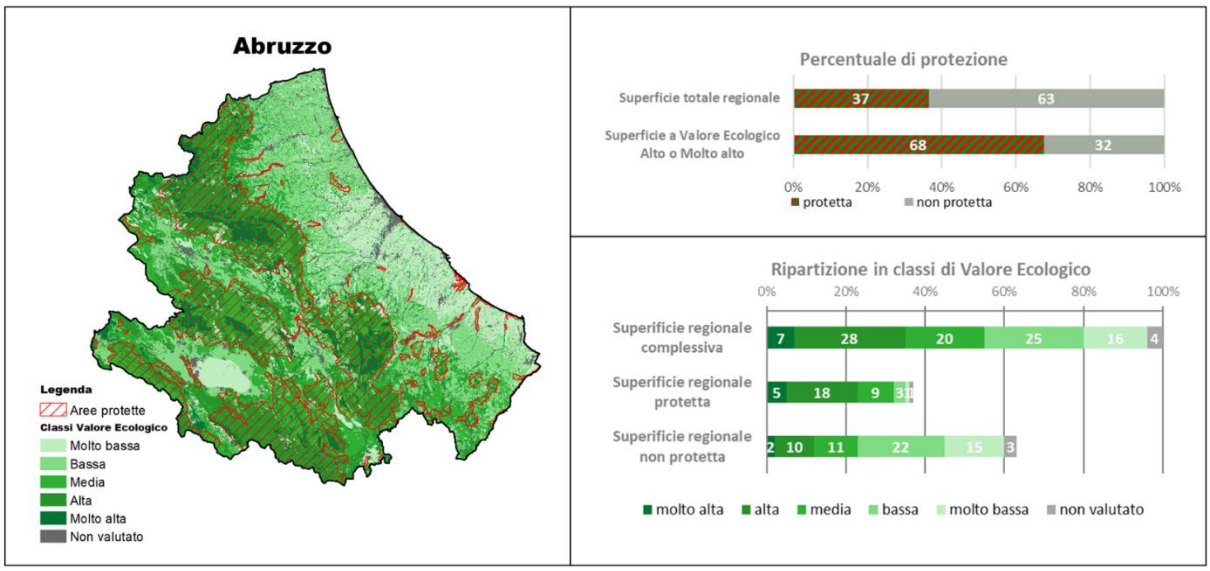
5.5.5 Carta della Natura

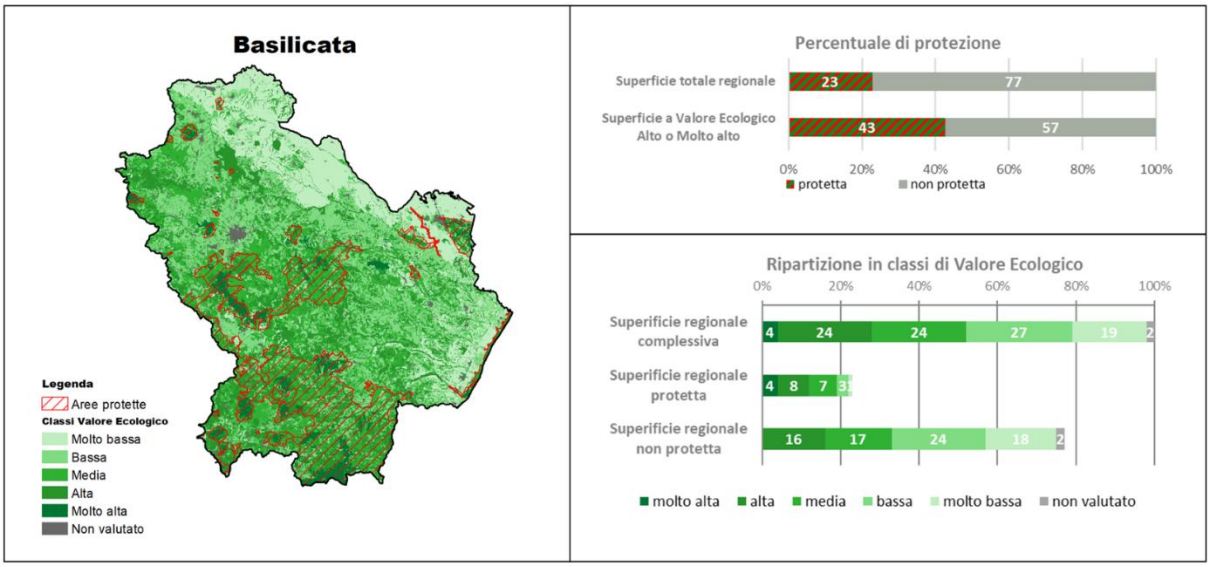
Ulteriori analisi sullo stato degli habitat terrestri sono fornite dall'ambito di realizzazione della Carta della Natura (nata con la Legge Quadro sulle aree naturali protette n. 394/91), il cui Articolo 3 prevede che "la Carta della Natura individua lo stato dell'ambiente in Italia evidenziandone i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale". Queste analisi forniscono la base per l'elaborazione di diversi indici per la valutazione degli habitat ed un quadro della distribuzione del Valore Ecologico all'interno dei singoli territori regionali. Si ricorda che la scala di realizzazione è 1:50.000.

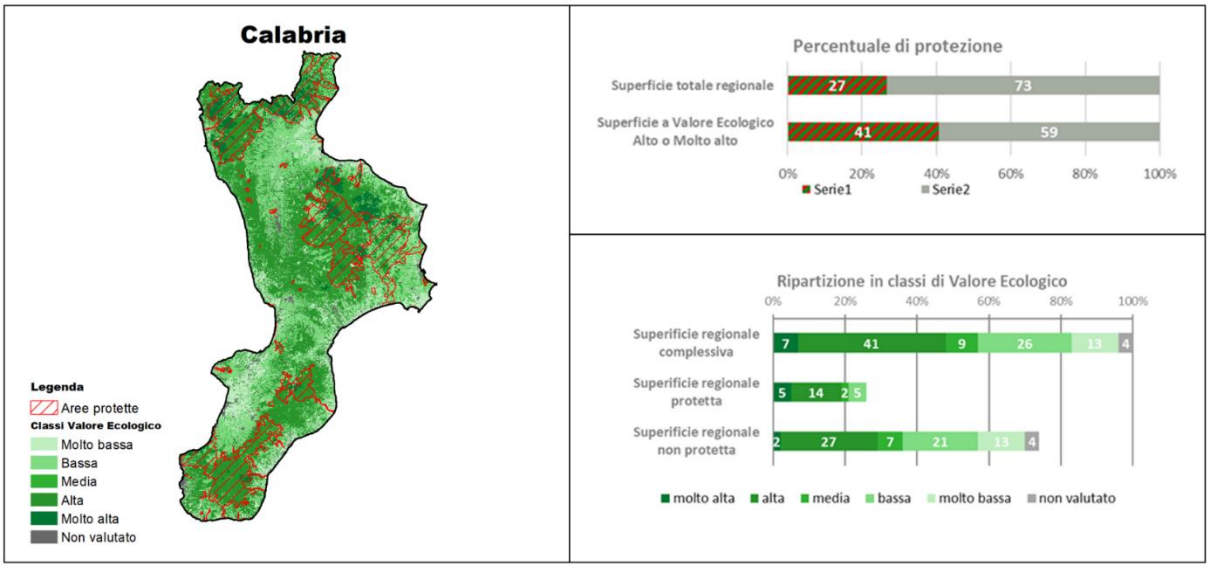
Anche in questo caso è stato sviluppato un indicatore, "Distribuzione del valore ecologico secondo Carta della Natura", per descrivere la distribuzione del Valore Ecologico per il territorio italiano, fornendone una rappresentazione regionale basata su una suddivisione in classi. L'indicatore è presente sull'Annuario dei dati ambientali pubblicato dall'ISPRA.

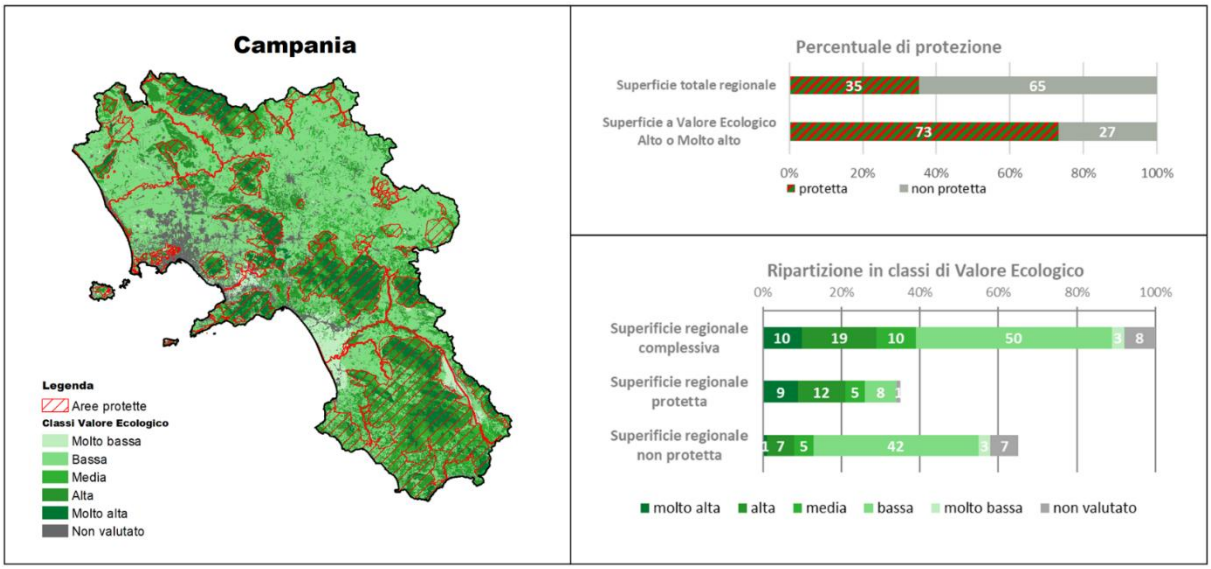
La base di riferimento per la determinazione del "Valore Ecologico" è la cartografia degli habitat, anch'essa realizzata nell'ambito di Carta della Natura. L'indicatore, per le classi di Valore Ecologico alto e molto alto, evidenzia quanti sono e quali sono i più rappresentati tipi di habitat in esse ricadenti e consente un confronto tra tali aree e quelle sottoposte a tutela. Al 2025 l'indicatore è calcolato tenendo conto dei dati di 17 regioni: Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Emilia- Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana, Umbria, Valle d'Aosta, Veneto.

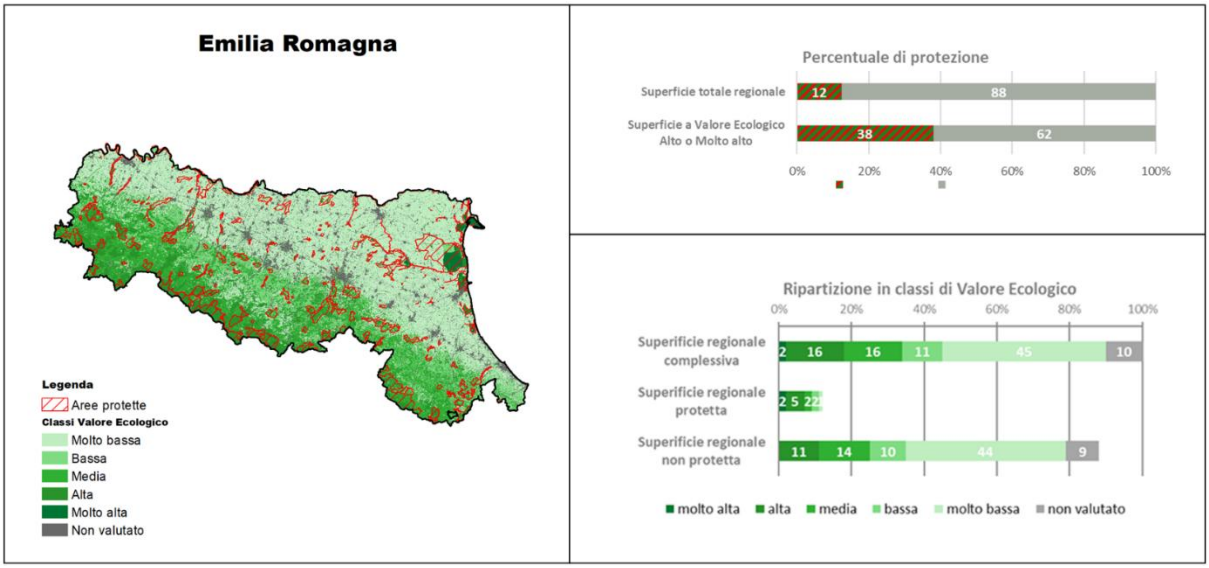
In Figura 5-97 è riportata la distribuzione del valore ecologico secondo Carta della Natura per le 17 regioni disponibili.

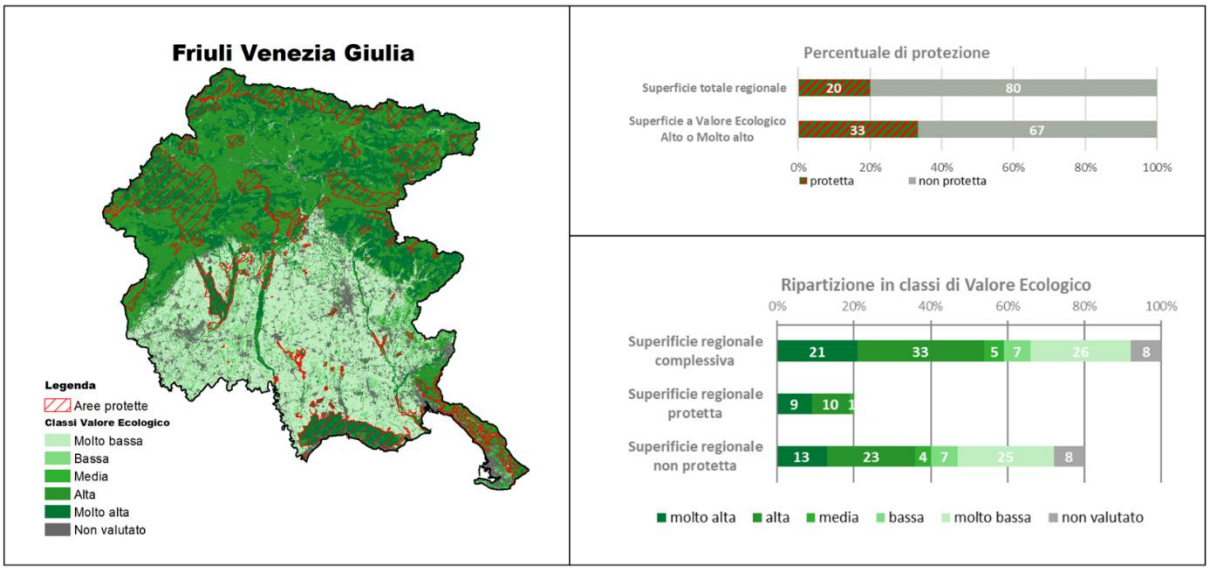

Abruzzo
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
37
63
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
68
32
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superificie regionale complessiva
7
28
20
25
16
4
Superificie regionale protetta
5
18
9
3
1
Superificie regionale non protetta
2
10
11
22
15
3
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

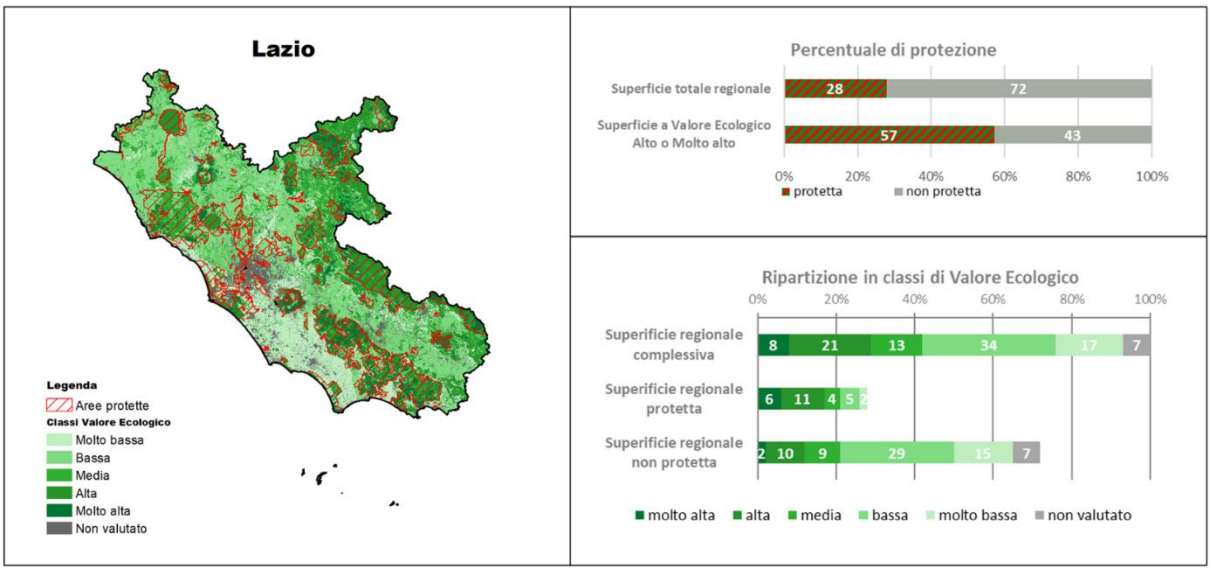

Basilicata
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
23
77
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
43
57
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superificie regionale complessiva
4
24
24
27
19
2
Superificie regionale protetta
4
8
7
3
1
Superificie regionale non protetta
16
17
24
18
2
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

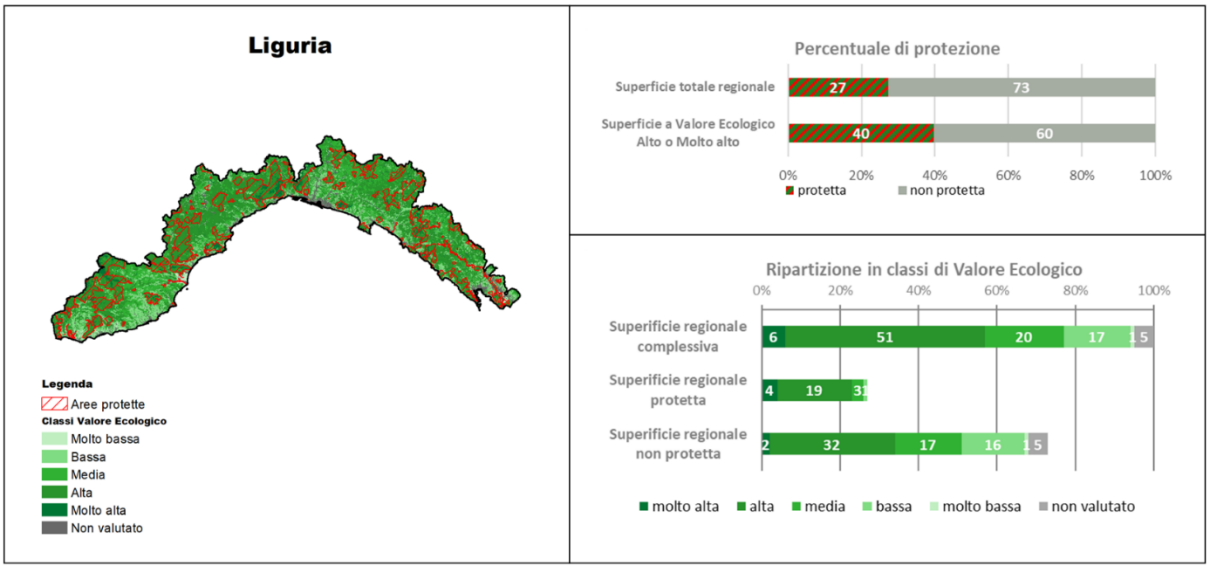

Calabria
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
27
73
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
41
59
0%
20%
40%
60%
80%
100%
Serie1
Serie2
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superificie regionale complessiva
7
41
9
26
13
4
Superificie regionale protetta
5
14
2
5
Superificie regionale non protetta
2
27
7
21
13
4
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

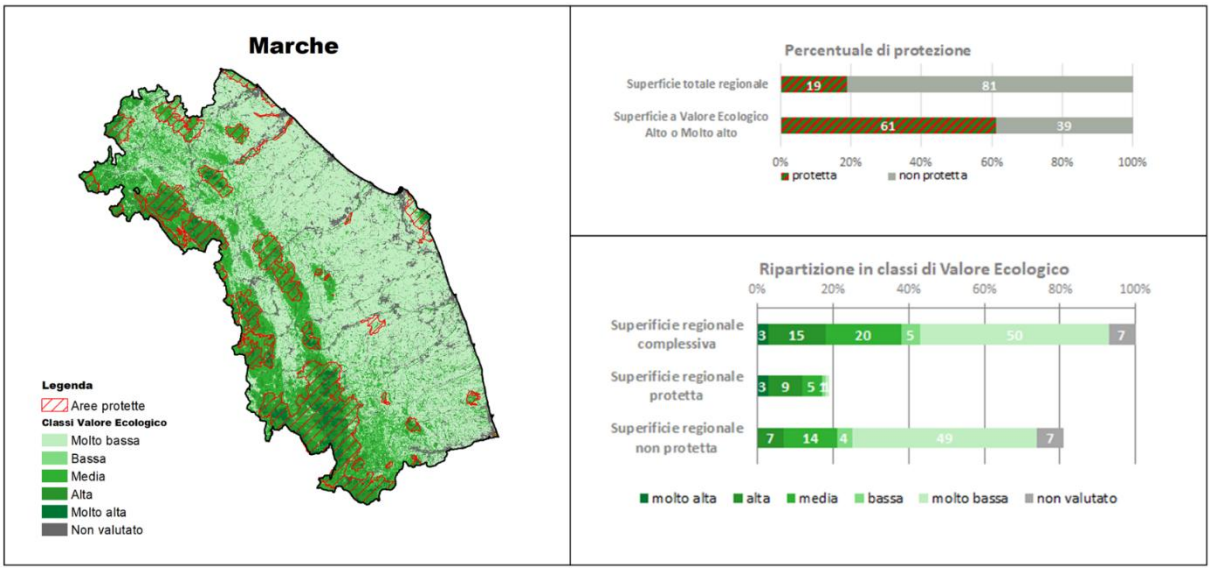

Campania
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
35
65
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
73
27
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
10
19
10
50
3
8
Superficie regionale protetta
9
12
5
8
1
Superficie regionale non protetta
1
7
5
42
3
7
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

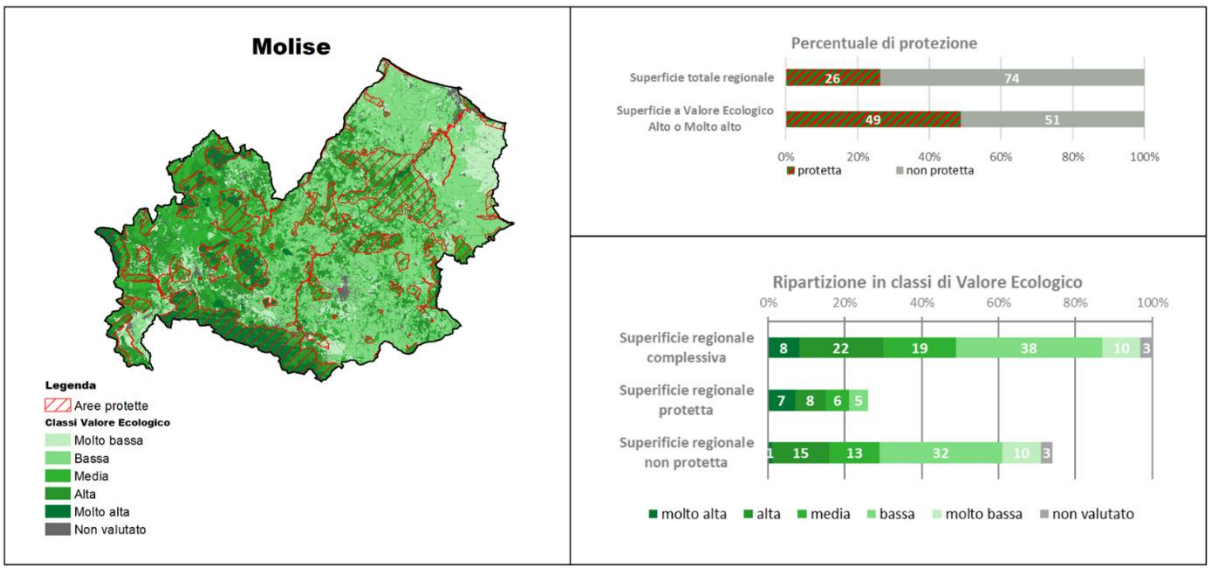

Emilia Romagna
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
12
88
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
38
62
0%
20%
40%
60%
80%
100%
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
2
16
16
11
45
10
Superficie regionale protetta
2
5
22
Superficie regionale non protetta
11
14
10
44
9
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

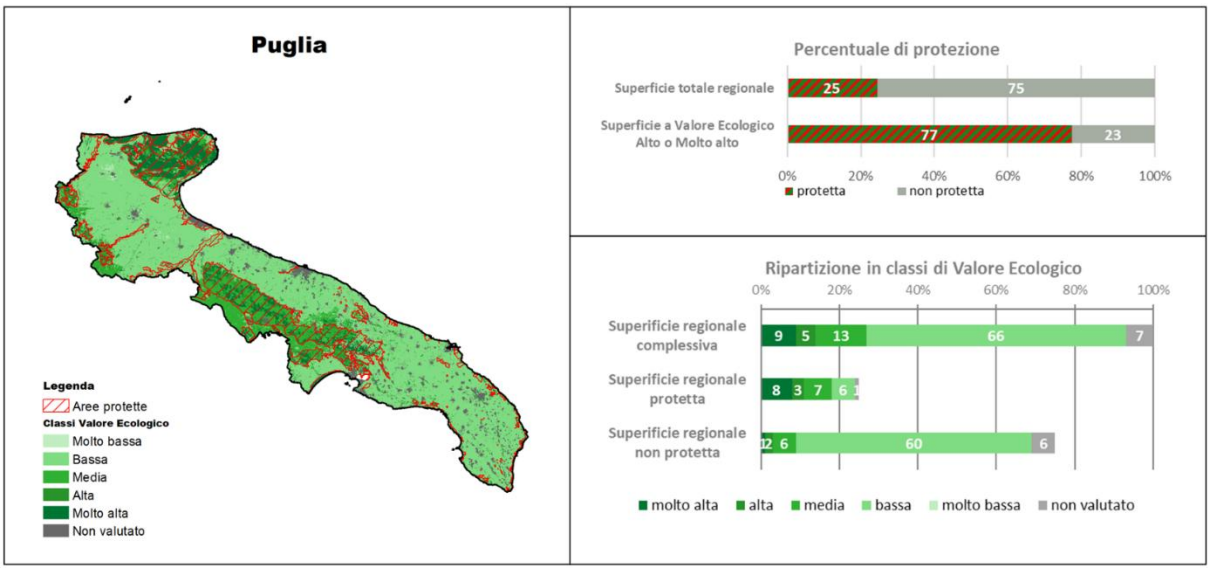

Friuli Venezia Giulia
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
20
80
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
33
67
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
21
33
5
7
26
8
Superficie regionale protetta
9
10
1
Superficie regionale non protetta
13
23
4
7
25
8
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

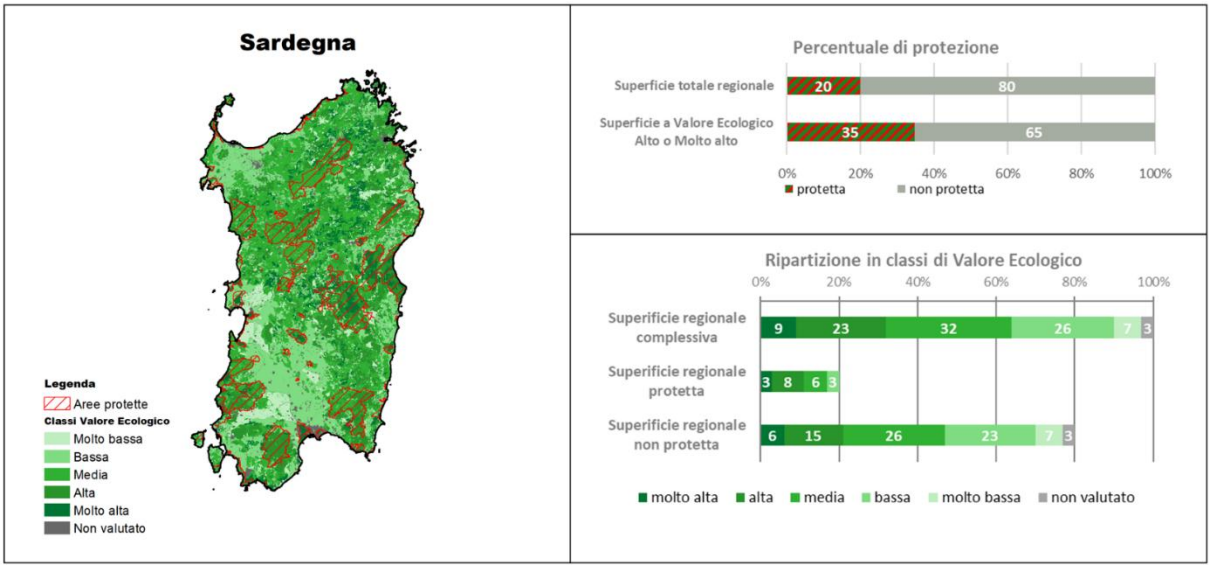

Lazio
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
28
72
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
57
43
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
8
21
13
34
17
7
Superficie regionale protetta
6
11
4
5
2
Superficie regionale non protetta
2
10
9
29
15
7
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

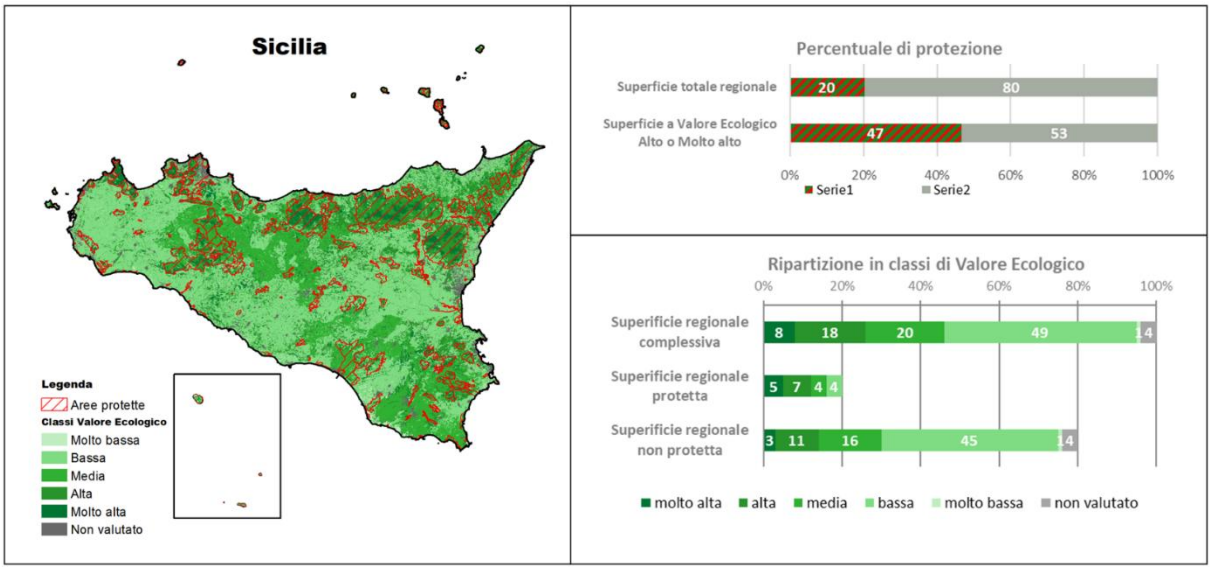

Liguria
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
27
73
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
40
60
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
6
51
20
17
5
Superficie regionale protetta
4
19
31
Superficie regionale non protetta
2
32
17
16
5
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

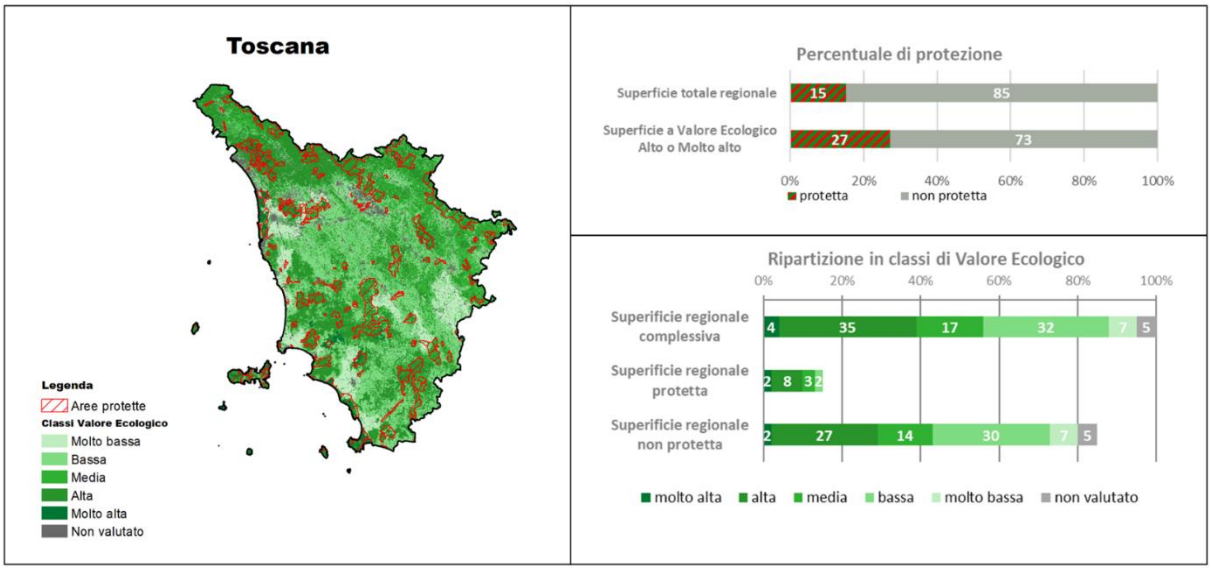

Marche
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
19
81
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
61
39
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
3
15
20
5
50
7
Superficie regionale protetta
3
9
5
1
Superficie regionale non protetta
7
14
4
49
7
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

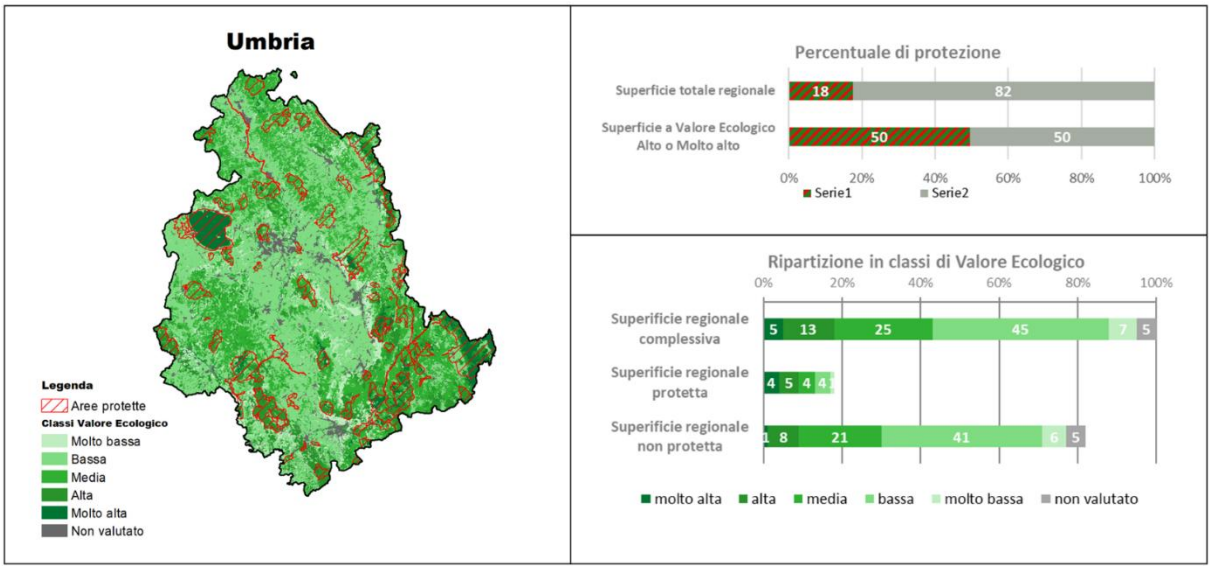

Molise
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
26
74
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
49
51
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
8
22
19
38
10
3
Superficie regionale protetta
7
8
6
5
Superficie regionale non protetta
1
15
13
32
10
3
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato


Puglia
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
25
75
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
77
23
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
9
5
13
66
7
Superficie regionale protetta
8
3
7
6
1
Superficie regionale non protetta
12
6
60
6
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato


Sardegna
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
20
80
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
35
65
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
9
23
32
26
7
3
Superficie regionale protetta
3
8
6
3
Superficie regionale non protetta
6
15
26
23
7
3
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato


Sicilia
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
20
80
47
53
0%
20%
40%
60%
80%
100%
Serie1
Serie2
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
Superficie regionale protetta
Superficie regionale non protetta
8
18
20
49
14
5
7
4
4
3
11
16
45
14
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato


Toscana
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
15
85
27
73
0%
20%
40%
60%
80%
100%
protetta
non protetta
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
Superficie regionale protetta
Superficie regionale non protetta
4
35
17
32
7
5
2
8
3
2
2
27
14
30
7
5
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato


Umbria
Legenda
Aree protette
Classi Valore Ecologico
Molto bassa
Bassa
Media
Alta
Molto alta
Non valutato
Percentuale di protezione
Superficie totale regionale
Superficie a Valore Ecologico Alto o Molto alto
18
82
50
50
0%
20%
40%
60%
80%
100%
Serie1
Serie2
Ripartizione in classi di Valore Ecologico
Superficie regionale complessiva
Superficie regionale protetta
Superficie regionale non protetta
5
13
25
45
7
5
4
5
4
4
1
8
21
41
6
5
molto alta
alta
media
bassa
molto bassa
non valutato

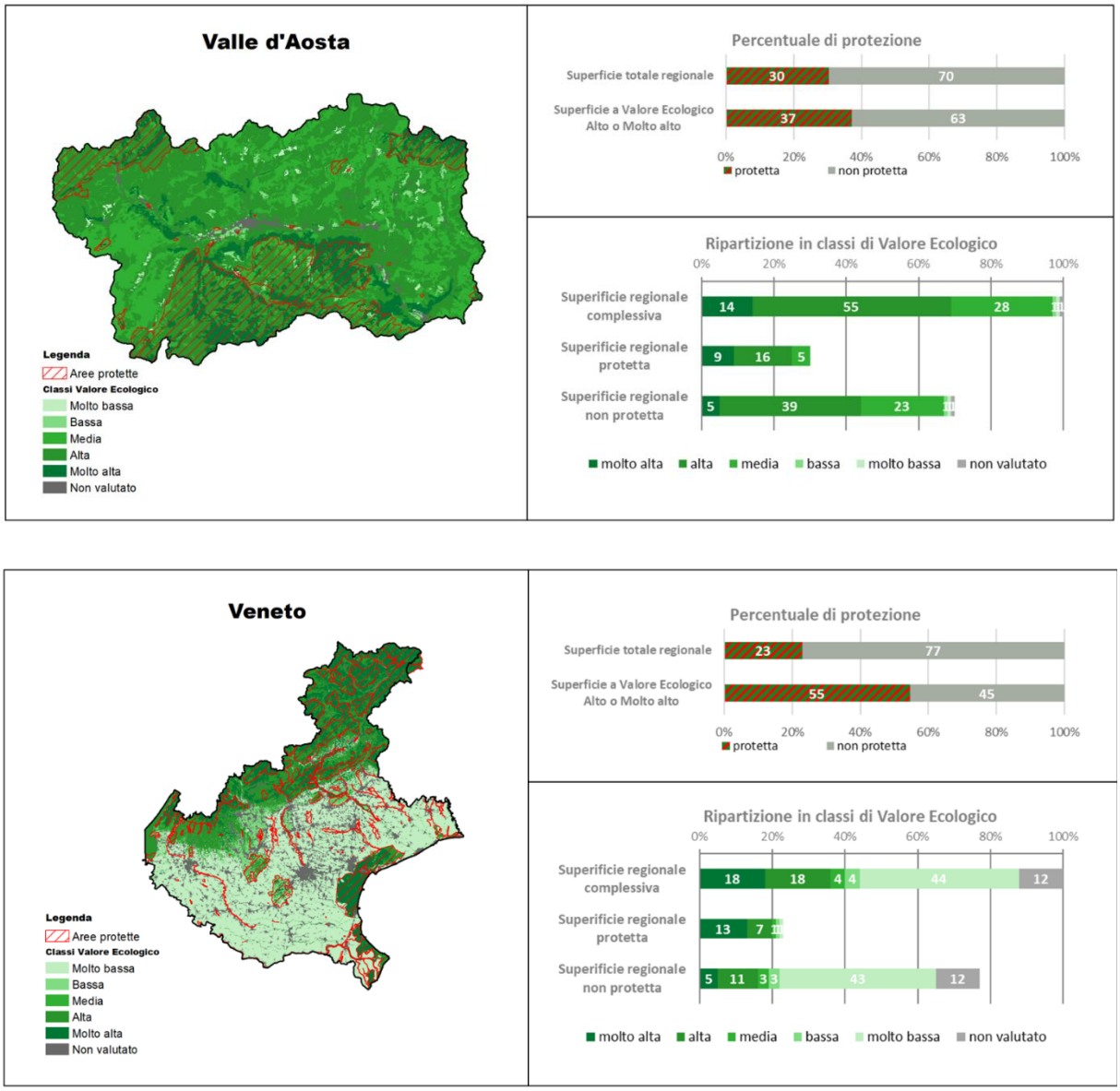


Figura 5-97: Distribuzione del Valore Ecologico (VE) secondo Carta della Natura nelle 14 regioni italiane esaminate (fonte: ISPRA)

Le mappe regionali di distribuzione delle classi di VE, illustrate in Figura 5-97, forniscono una rappresentazione spaziale che, pur con i limiti legati alla scala di restituzione grafica delle immagini, permette di fare alcune considerazioni sul mosaico ambientale di ciascuna regione e sulle differenze tra regione e regione.

Come prevedibile, infatti, i territori collinari e montani sono caratterizzati da classi di maggior VE, diversamente dai territori di pianura e di fondovalle. Alcune regioni sono caratterizzate da alti livelli di VE distribuiti un po' ovunque sul territorio (ad es. Valle d'Aosta, Liguria, Sardegna), mentre altre hanno distribuzioni nettamente distinte tra i territori a VE alto o molto alto e quelli a VE basso o molto basso (ad es. Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Puglia, Veneto). In queste ultime regioni si possono notare aree residuali a maggior VE, immerse in una matrice ambientale di bassa o nulla naturalità e quindi di basso VE.

I territori a maggiore VE, sono caratterizzati da ambienti naturali o anche seminaturali, boschivi, arbustivi, prativi, oppure rocciosi delle alte quote, mentre i territori a VE basso o molto basso sono artificiali, per lo più agricoli, con colture arboree o seminativi, estensivi o intensivi. I territori caratterizzati da VE medio rappresentano ambienti intermedi dal punto di vista della qualità ambientale, come ad esempio alcuni ambienti seminaturali di origine secondaria, che rivestono un ruolo ecologico importante, sia come corridoi ecologici sia come aree "cuscinetto", rilevanti ai fini della conservazione della biodiversità.

Nella classe “Non valutato” rientrano le aree completamente artificiali costruite, del tessuto urbano, residenziale, industriale o commerciale.

La sovrapposizione dei confini delle aree protette (EUAP, siti Natura 2000 e aree Ramsar) alla mappa di distribuzione delle classi di VE, mostra visivamente come il sistema delle aree protette interessi maggiormente territori caratterizzati dalle classi di VE più alto, lasciandone però fuori frazioni molto differenti: minime in alcune regioni, più estese in altre.

A livello percentuale, appare evidente l’eterogeneità esistente tra le regioni: in 9 regioni su 17 la superficie caratterizzata da VE alto o molto alto supera il 30% dell’intero territorio, ed è maggiore del 50% in 3 regioni (Friuli-Venezia Giulia, Liguria e Valle d’Aosta). Di contro in altre regioni (Campania, Molise, Puglia o Veneto) la percentuale di territorio a VE basso o molto basso e di territorio “non valutato” raggiunge o supera il 60% della superficie regionale. I territori caratterizzati da VE medio in alcune regioni sono piuttosto significativi nella matrice ambientale complessiva poiché raggiungono e superano il 20% della superficie regionale, con un massimo del 32% in Sardegna.

Da ciò si può desumere che in alcune regioni gli ambienti naturali e seminaturali a elevato VE sono diffusi su tutto il territorio, non solo nelle aree già protette, mentre in altre ciò non avviene o avviene in minor misura a causa di una massiccia artificializzazione che ha ridotto la superficie degli habitat naturali e degradato la qualità ecologica dei territori. In tali contesti, le aree di pregio naturale ancora esistenti e immerse in una matrice antropizzata acquistano una grande importanza ai fini conservazionistici.

In linea generale si può osservare, come prevedibile, che in tutte le regioni studiate i territori protetti sono caratterizzati da una maggiore incidenza di aree a VE alto o molto alto e minima presenza di aree cementificate “non valutate”. Infatti, i soli territori caratterizzati da VE alto o molto alto, che rispetto all’intero territorio regionale occupano da un minimo del 9% in Umbria (4% VE molto alto e 5% VE alto) a un massimo del 25% in Valle d’Aosta (9% VE molto alto e 16% VE alto), se rapportati all’intero territorio protetto rappresentano rispettivamente il 51% in Umbria e l’84% in Valle d’Aosta.

In tutte le 17 regioni, i territori a VE alto o molto alto raggiungono o superano il 40% dell’intera superficie protetta, con valori minimi in Molise (40%) e massimi in Friuli-Venezia Giulia (89%), con una media pari al 64%. Per quanto concerne i territori cementificati “non valutati”, la superficie media, all’interno delle aree protette nelle 14 regioni non raggiunge l’1,5%.

L’indicatore evidenzia, in generale, la buona corrispondenza tra il sistema delle aree protette e i territori regionali di elevato pregio naturale (VE), ma le analisi descritte segnalano anche l’esistenza di territori a elevato pregio ancora privi di forme di tutela. L'analisi di questi dati può fornire utili indicazioni per la pianificazione territoriale nell’ambito di: studi propedeutici all'individuazione di nuove aree da proteggere, procedure di revisione dei perimetri delle aree protette già esistenti, azioni volte a riqualificare territori degradati o a migliorare la connettività ecologica in territori seminaturali ed antropizzati.

5.5.6 Principali pressioni e minacce per la biodiversità

Il patrimonio naturale italiano è minacciato in particolare da frammentazione del territorio e consumo di suolo, inquinamento delle matrici ambientali e degrado degli habitat, sovrasfruttamento delle risorse e delle specie, competizione esercitata dalle specie esotiche invasive e cambiamenti climatici.

Il quadro complessivo che emerge dai cicli di reporting, in particolare da quello relativo al periodo 2013-2018, mostra che le pressioni in atto sulle specie e gli habitat tutelati dalle due direttive derivano soprattutto da attività antropiche e solo in minima parte sono imputabili a processi naturali.

L’analisi condotta per macrocategorie sulle specie e sugli habitat terrestri e delle acque interne tutelati dalla Direttiva Habitat (cfr. Figura 5-98) evidenzia che le pressioni più diffuse sono quelle connesse all’agricoltura e alla selvicoltura, quali l’abbandono delle pratiche tradizionali, il pascolo, il drenaggio e la fertilizzazione dei terreni, l’uso di biocidi, la gestione forestale a breve turnazione, per citarne alcune.

Molto rilevanti sono risultate anche le pressioni derivanti dalla costruzione e dall’utilizzo di infrastrutture di varia tipologia (urbane, commerciali, industriali, turistiche, ecc.), corrispondenti alla macrocategoria F e comprendenti sia le modifiche dirette degli ecosistemi (es. consumo di suolo), sia le varie forme di inquinamento connesse a queste attività. Importanti si sono dimostrate anche le pressioni esercitate dalle specie alloctone (I) e quelle derivanti dalle alterazioni indotte sui corpi d’acqua (K, comprendente captazione, drenaggio, modifiche al regime idrico, ecc.). Per le specie anche il prelievo (caccia, pesca) e l’acquacoltura (G) sono forme di pressione ancora rilevanti.

I cambiamenti climatici sono una pressione in atto per un certo numero di specie e habitat terrestri e delle acque interne (65 schede di valutazione per le specie e 79 per gli habitat), anche a causa della difficoltà di rilevare questi dati, ma sempre più spesso vengono considerati tra le minacce che si prevede agiranno nell'immediato futuro. Anche secondo il reporting per la Direttiva Uccelli, le diverse forme di sfruttamento agricolo del territorio rappresentano la principale pressione sullo stato di conservazione dell'avifauna, seguito dallo sviluppo di superfici e infrastrutture antropiche (F) e dall'estrazione di risorse biologiche viventi (G), quali la pesca e il prelievo venatorio.

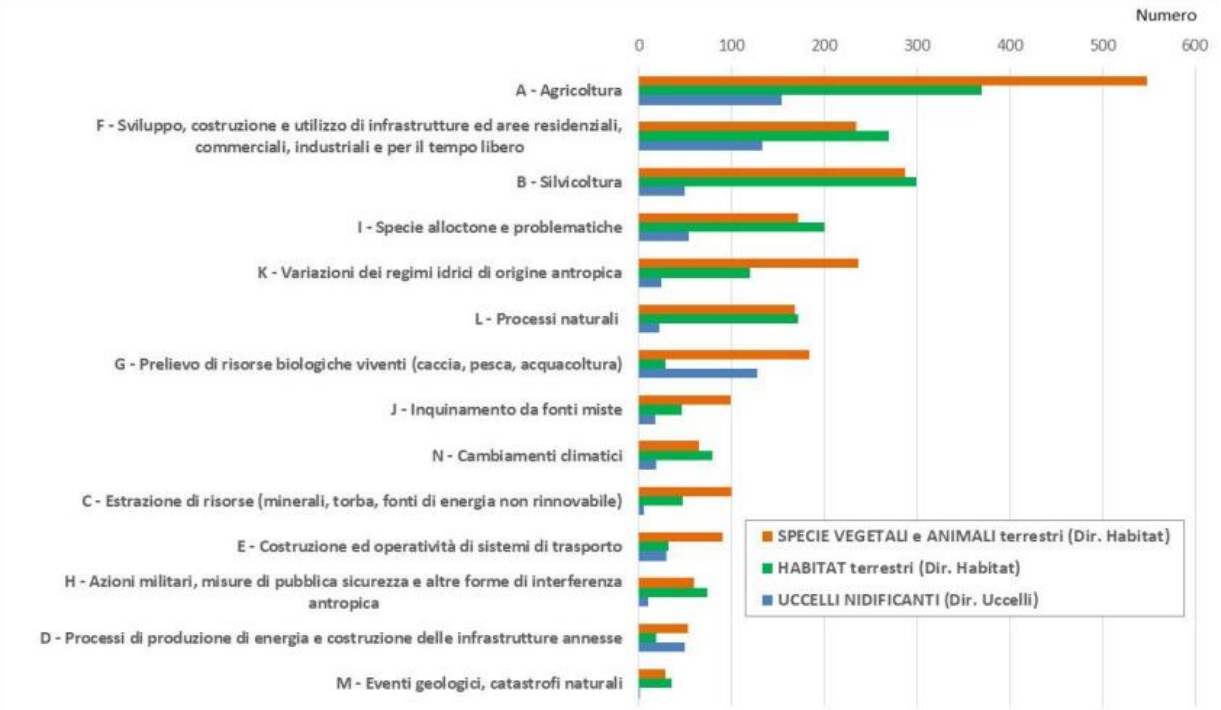
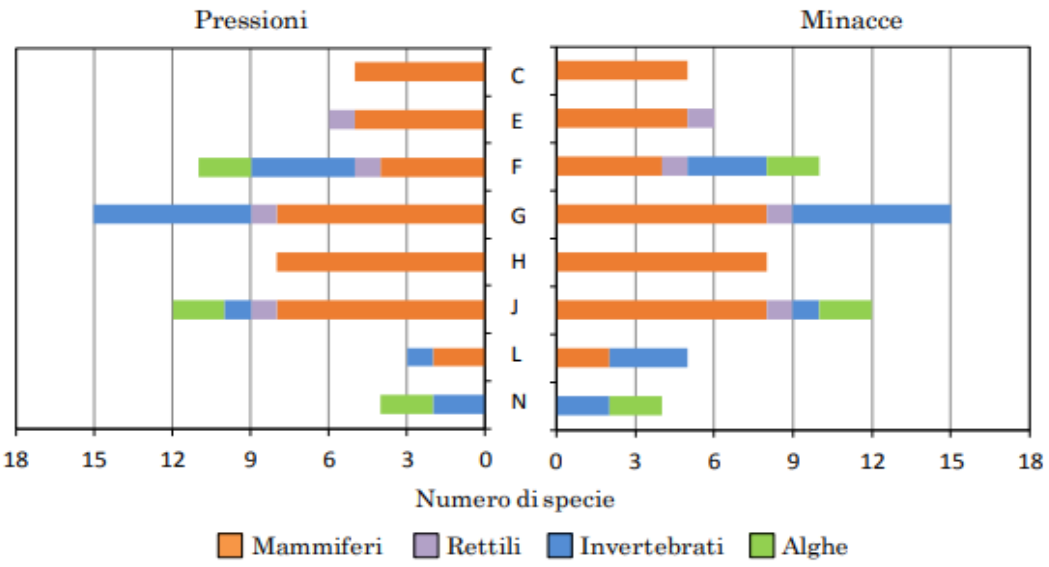


Figura 5-98: Quadro di sintesi delle pressioni (raggruppate per macrocategorie) su specie e habitat italiani di interesse comunitario nel periodo 2013-2018 (fonte: ISPRA)

Anche in ambito marino l'elaborazione dei dati presentati nel IV Report Direttiva Habitat evidenzia il ruolo assolutamente dominante dell'influenza antropica. L'inquinamento nelle sue differenti forme e il prelievo volontario (anche illegale) o accidentale sono i fattori di pressione di maggiore rilievo, in termini di numero di specie coinvolte, indipendentemente dal gruppo tassonomico (cfr. Figura 5-99).

Altri fattori di disturbo sono rappresentati dalle modificazioni della costa e dalla pressione turistica, che interessano più di un gruppo tassonomico e, limitatamente ad alcuni mammiferi, le attività estrattive, le esercitazioni militari e il trasporto marittimo.



Legenda			
C	Estrazione di risorse (minerali, torba, fonti di energia non rinnovabile)	**H**	Azioni militari, misure di pubblica sicurezza e altre forme di interferenza antropica
E	Costruzione ed operatività di sistemi di trasporti	**J**	Inquinamento da fonti miste
F	Sviluppo, costruzione e utilizzo di infrastrutture ed aree residenziali, commerciali, industriali e per il tempo libero	**L**	Processi naturali (escluse le catastrofi e i processi indotti da attività umane o cambiamenti climatici)
G	Estrazione e coltivazione di risorse biologiche viventi (diverse dall'agricoltura e dalla silvicoltura)	**N**	Cambiamenti climatici

Figura 5-99: Quadro di sintesi delle pressioni che hanno agito nel periodo 2013-2018 sulle specie marine (riunite in gruppi tassonomici) di interesse comunitario (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda la fauna, una sintesi delle principali tipologie di pressione che agiscono sui diversi gruppi valutati nelle Liste Rosse è riportata in Figura 5-100.

La lettura complessiva del grafico permette di evidenziare che la forma di pressione comune a più gruppi animali e più frequente è l'aumento delle zone urbane e commerciali e perdita e frammentazione di habitat, seguita dall'inquinamento.

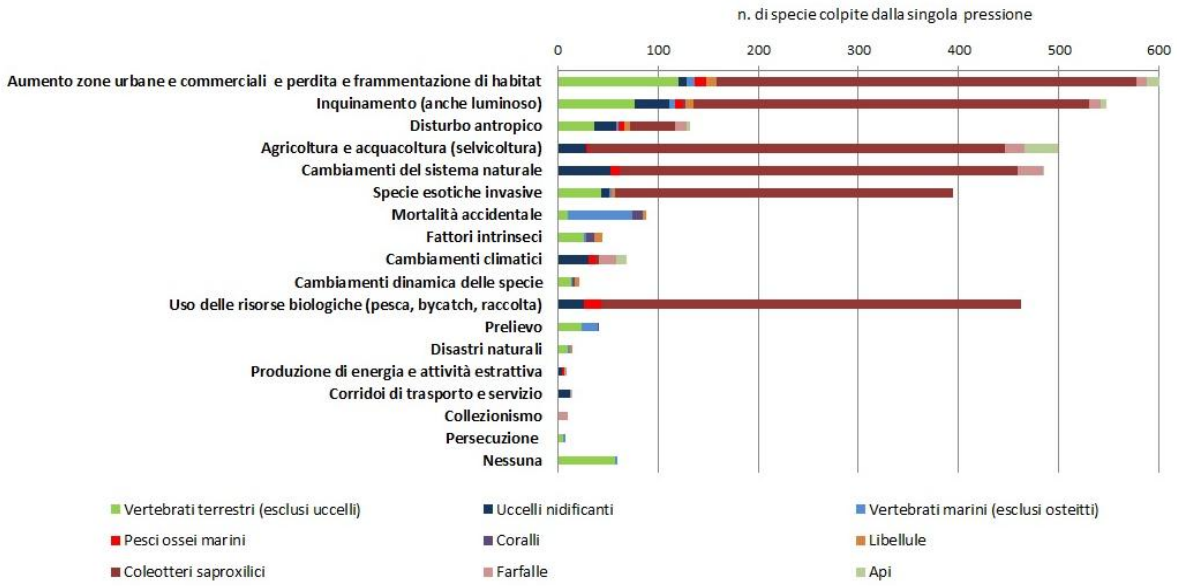


Figura 5-100: Principali tipologie di pressione a cui sono soggetti i gruppi faunistici valutati dalle Liste Rosse Italiane (fonte: ISPRA)

Analizzando i singoli gruppi si osserva che le principali pressioni per i Vertebrati terrestri (esclusi gli uccelli, che non entrano nella valutazione, Rondinini et al., 2013) sono dovute alla perdita e frammentazione di habitat (che interessa circa 120 specie), all'inquinamento (poco meno di 80 specie) e seguire alle specie esotiche invasive e al disturbo antropico. Poche specie sono minacciate dal prelievo (poco più di 20 specie) e dalla persecuzione diretta (meno di 10), mentre quasi 60 specie non risentono di alcuna pressione.

Per i Vertebrati marini (esclusi i pesci ossei) la pressione più rilevante è la mortalità accidentale (segnalata per 65 specie), ma questo dipende dal fatto che il set di dati non comprende gli osteitti e che la maggior parte delle specie valutate (squali, razze e chimere) hanno scarso interesse commerciale; segue il prelievo, rilevante per 16 specie. Per i pesci ossei marini la principale forma di pressione è, invece, il prelievo eccessivo, sia diretto per le specie bersaglio delle attività di pesca, sia indiretto per le specie che sono catturate in modo accessorio o accidentale dagli attrezzi usati per la pesca di altre specie ittiche (bycatch). Seguono, in ordine di importanza, lo sviluppo urbano delle aree costiere e l'aumento dell'inquinamento delle acque costiere che esso comporta. La maggior parte delle specie di pesci ossei marini comunque non è soggetta ad ulteriori pressioni di particolare rilievo, rispetto all'impatto causato dalla pesca eccessiva.

Per i coralli italiani la principale minaccia è la mortalità accidentale dovuta all'utilizzo di attrezzi da pesca che possono danneggiare meccanicamente le colonie o degradare l'ambiente in cui vivono; questo secondo aspetto costituisce un elemento di minaccia importante per molte specie (Fattori intrinseci), perché le rende intrinsecamente vulnerabili; solo una specie, il corallo rosso, è attualmente a rischio di estinzione a causa del prelievo diretto.

Le minacce principali per le libellule sono la perdita di habitat (rilevante per 10 specie) e l'inquinamento (9 specie); un numero di specie relativamente elevato (8 specie) è minacciato anche perché fattori intrinseci, come la scarsa tolleranza al disturbo antropico, aumentano il rischio che pressioni esterne abbiano effetti negativi sulle popolazioni. Le minacce ai Coleotteri saproxilici italiani sono rappresentate principalmente dalla perdita e frammentazione di habitat idonei, dall'inquinamento luminoso e dalla predazione da parte di Corvidi invasivi. Le farfalle sono minacciate dai cambiamenti dei sistemi naturali, dalla perdita di habitat dovuta ai cambiamenti dell'uso del suolo e le pratiche agronomiche, e anche, in ordine di importanza, dai cambiamenti climatici, che agiscono in modi diversi sulle popolazioni; per 10 specie è risultato un problema anche il collezionismo.

Per gli Apoidei le forme di pressione prevalenti sono legate alla gestione agricola intensiva, all'urbanizzazione, ai cambiamenti di uso del suolo e, per alcune specie, alla riforestazione naturale dovuta all'abbandono delle aree rurali. Inoltre, alcune specie (11) potrebbero essere sensibili al cambiamento climatico (Quaranta et al., 2018). Numerosi studi hanno ormai messo in luce un declino diffuso e generalizzato dell'ape domestica (*Apis mellifera*), individuando le cause sia nella maggiore vulnerabilità nei confronti di patogeni, prevalentemente parassiti quali *Varroa destructor*, *Aethina umida* e *Vespa velutina* che in pressioni di origine antropica, quali l'uso di sostanze chimiche in agricoltura, il consumo e la trasformazione del suolo, la semplificazione del paesaggio e i cambiamenti climatici (ISPRA, 2020b).

5.5.7 Patrimonio forestale

Il territorio italiano ospita un'ampia varietà di boschi, diversi tra loro per composizione in specie, struttura, funzione, esigenze ecologiche: dai boschi di latifoglie decidue, tra cui faggete, boschi di cerro, rovere, roverella e farnia, castagneti, ostrieti e carpineti, ai boschi di latifoglie sempreverdi come le leccete o le più rare sugherete, dai boschi di conifere in montagna con larice e cembro, abete rosso e abete bianco, alle pinete di pino silvestre o di pino nero, fino alle pinete mediterranee di pino domestico, pino d'Aleppo e pino marittimo.

Secondo il "Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Italia" (RaF 2017-2018), dal secondo dopoguerra ad oggi le foreste italiane sono aumentate costantemente, passando 5,6 a 11,1 milioni di ettari.

La crescita, avvenuta a spese delle superfici agricole e di terreni naturali e semi-naturali, ha subito un'accelerazione negli anni più recenti: dal 1985 al 2015 le foreste hanno avuto un incremento pari al 28%, passando da 8,7 a 11,1 milioni di ettari.

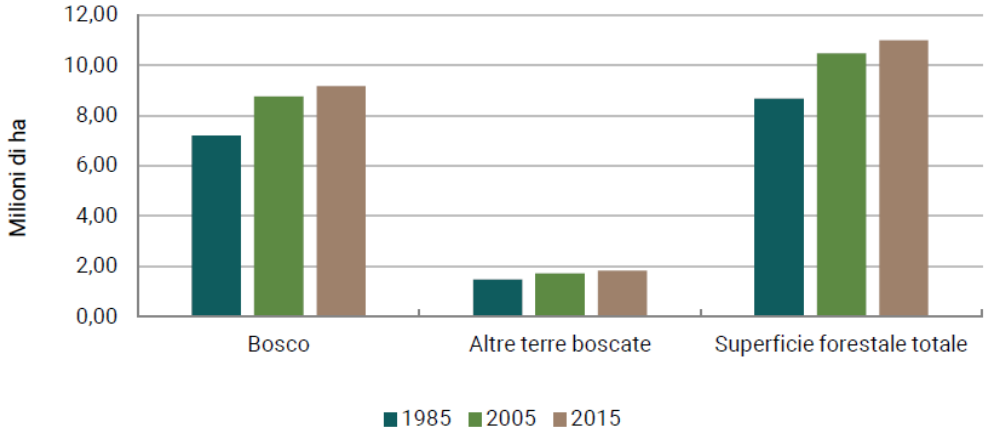


Figura 5-101: Evoluzione della superficie forestale nazionale (fonte: RaF 2019)

Il confronto delle stime di superficie prodotte dai tre inventari forestali nazionali realizzati in Italia (1985, 2005 e 2015) indica un sensibile aumento della superficie forestale che riguarda, con intensità diversa, tutte le Regioni italiane; L'incremento annuo della superficie forestale totale (Bosco + Altre Terre Boscate) per gli intervalli 1985-2005 e 2005-2015 è pari rispettivamente a 0,3% e 0,2% della superficie nazionale; l'incremento annuo del Bosco è stato di 77.960 ha nel periodo 1985-2005 e di 52.856 ha nel periodo 2005-2015 (cfr. Figura 5-101).

La percentuale di territorio coperta da boschi ha così raggiunto il 37%, valore superiore a quello dei paesi "tradizionalmente" forestali come la Germania e la Svizzera, entrambe al 31%. Alcune di queste tipologie forestali si stanno però riducendo e necessitano di particolare attenzione e tutela. Sono divenuti ad esempio molto frammentati e rari i boschi umidi e lungo le rive dei fiumi, le foreste vetuste e le preziose formazioni forestali di pianura, sempre più compromesse, destrutturate e ridotte in estensione, minacciate dagli incendi, dall'edilizia e dalle infrastrutture.

Le recenti strategie europee sulla biodiversità, l'agricoltura e le foreste e la nuova Politica Agricola Comune 2023-2027 contengono indirizzi chiave per attuare le più adeguate misure di tutela e valorizzazione.

	INFC2005			Proiezioni INFC2015[1]			Superficie territoriale[2]
	Bosco	Altre Terre boscate	Superficie forestale totale	Bosco	Altre Terre boscate	Superficie forestale totale	
Abruzzo	391.492	47.099	438.590	423.943	51.150	475.093	1.079.512
Basilicata	263.098	93.329	356.426	290.190	103.674	393.864	999.461
P.A. Bolzano	336.689	35.485	372.174	342.776	36.127	378.903	739.997
Calabria	468.151	144.781	612.931	511.793	159.175	670.968	1.508.055
Campania	384.395	60.879	445.274	420.195	66.750	486.945	1.359.025
Emilia-Romagna	563.263	45.555	608.818	581.746	47.878	629.625	2.212.309
Friuli-Venezia Giulia	323.832	33.392	357.224	330.578	34.908	365.486	785.648
Lazio	543.884	61.974	605.859	599.211	68.493	667.704	1.720.768
Liguria	339.107	36.027	375.134	359.315	38.216	397.531	542.024
Lombardia	606.045	59.657	665.703	602.170	62.022	664.192	2.386.285
Marche	291.394	16.682	308.076	294.124	16.908	311.032	969.406
Molise	132.562	16.079	148.641	153.480	18.742	172.222	443.765
Piemonte	870.594	69.522	940.116	882.268	72.843	955.110	2.539.983
Puglia	145.889	33.151	179.040	153.903	35.183	189.086	1.936.580
Sardegna	583.472	629.778	1.213.250	583.142	658.266	1.241.409	2.408.989
Sicilia	256.303	81.868	338.171	288.943	92.704	381.647	2.570.282
Toscana	1.015.728	135.811	1.151.539	1.055.144	141.848	1.196.992	2.299.018
P.A. Trento	375.402	32.129	407.531	377.862	32.339	410.201	620.690
Umbria	371.574	18.681	390.255	396.540	20.120	416.660	845.604
Valle d'Aosta	98.439	7.489	105.928	103.820	7.898	111.719	326.322
Veneto	397.889	48.967	446.856	414.361	51.264	465.624	1.839.122
Italia	8.759.200	1.708.333	10.467.533	9.165.505	1.816.508	10.982.013	30.132.845

Figura 5-102: Ripartizione percentuale della superficie territoriale per uso/copertura del suolo, per Regioni e Province Autonome (fonte: RaF 2019)

La superficie forestale compresa all'interno di aree protette ammonta complessivamente a 3.857.652 ha.

Buona parte delle superfici tutelate (poco più di 1,5 milioni di ha) presenta un doppio regime di tutela, ricadendo anche all'interno della Rete Natura 2000 (RN2000) mentre circa 1,9 milioni di ha sono le superfici forestali ricadenti solo in aree RN2000 senza altri regimi di tutela.

Complessivamente RN2000 in Italia si estende su quasi 6 milioni di ha (19% del territorio nazionale) di cui, considerando le varie sovrapposizioni, oltre 3,4 milioni di ha sono coperti da foreste.

Nel loro insieme, in Italia, le aree protette terrestri coprono 6,8 milioni di ha, di cui il 56,1% rappresentato da boschi e altre terre boscate, con una copertura relativa variabile a seconda delle diverse tipologie di aree protette, ma che nel complesso risulta sempre superiore alla media nazionale. I Parchi Nazionali sono le aree protette che presentano il coefficiente di boscosità media più elevato (75%).

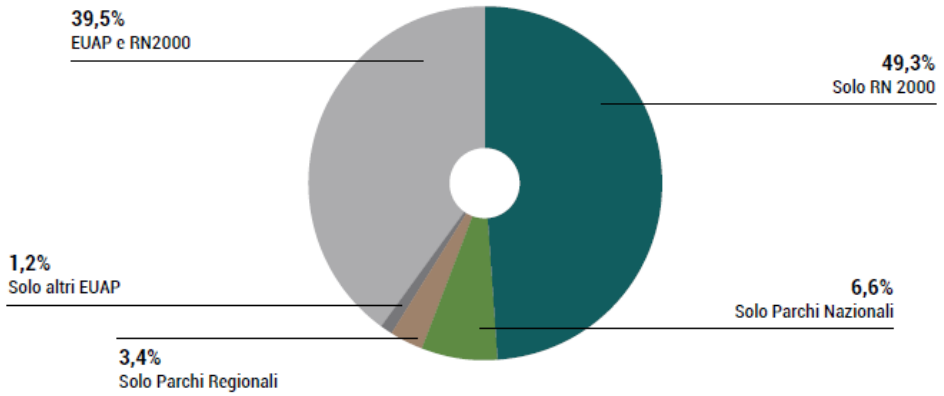


Figura 5-103: Ripartizione percentuale della superficie forestale nelle diverse tipologie di aree protette (fonte: RaF 2019)

Nel complesso, il nostro patrimonio forestale e la diversità genetica, di specie e di ecosistemi forniscono una serie di importanti contributi: legname, acqua pulita, ma anche riduzione dei rischi legati ai disastri naturali e alla diffusione di malattie, controllo dell'erosione e regolazione del ciclo del carbonio.

Il patrimonio forestale italiano è caratterizzato da un'ampia diversità della composizione specifica. L'inventario forestale nazionale individua 23 categorie forestali, di cui 20 per le formazioni arboree e 3 per gli arbusteti.

Le categorie forestali più diffuse in Italia sono quelle dominate dalle latifoglie decidue (faggete, boschi di rovere, roverella e farnia, boschi di cerro, farnetto, fragno e vallonea e gli altri boschi caducifogli; altre categorie forestali molto rappresentate sono i castagneti, gli ostrieti e carpineti, le leccete e i boschi di abete rosso.

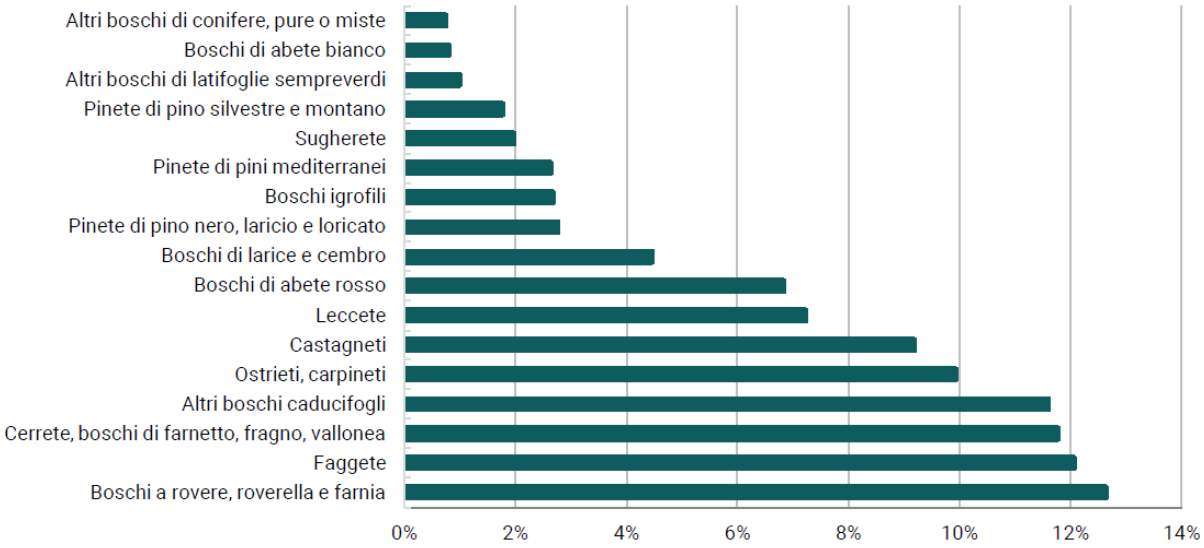


Figura 5-104: Ripartizione percentuale della superficie dei Boschi alti per categoria forestale (fonte: RaF 2019)

L'indagine integrativa all'inventario forestale nazionale INFC2005 (Fase 3+, 2008-09) ha consentito di stimare la quantità di carbonio organico accumulato nelle foreste italiane nelle quattro componenti (pool) considerate per il reporting correlato agli accordi sul clima: la biomassa arborea epigea, la necromassa, la lettiera e il suolo. L'ammontare complessivo di carbonio all'anno di riferimento è pari a 1,24 miliardi di tonnellate, in media a 141,7 t/ha, corrispondenti a 4,5 miliardi di tonnellate di anidride carbonica assorbita dall'atmosfera.

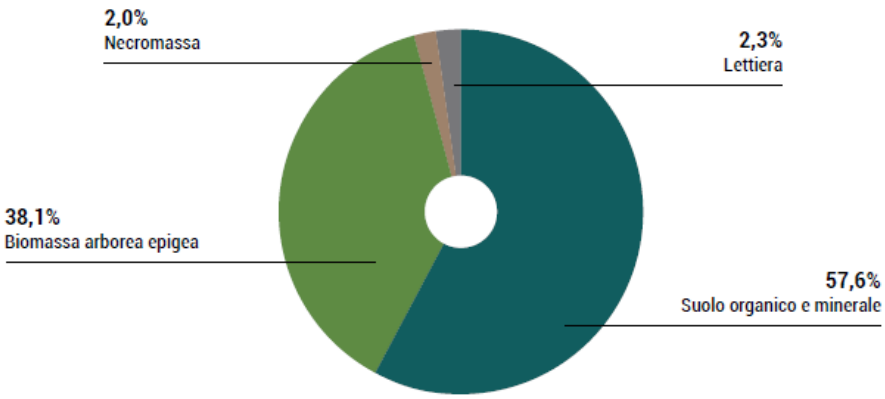


Figura 5-105: Ripartizione percentuale del Carbonio accumulato nei pool forestali (fonte: RaF 2019)

La maggior parte del carbonio organico delle foreste italiane è accumulato nei suoli, che contengono il 57,6% del totale pari a 715,7 Mt, di cui 51,5 Mt negli orizzonti organici, 315,5 Mt nello strato minerale superficiale (tra 0 e 10 cm di profondità) e 348,7 Mt nello strato minerale profondo (10-30 cm). Il secondo pool per importanza è la biomassa arborea epigea, che contiene 472,7 Mt di carbonio, 54,0 t/ha, pari al 38,1% del totale. Infine, nella lettiera e nella necromassa sono accumulati rispettivamente 24,9 e 28,3 Mt di carbonio organico, pari a 2,0% e 2,3% del carbonio totale.

Per effetto dell'accrescimento degli alberi vengono fissati annualmente 12,6 Mt di carbonio, che corrispondono ad un assorbimento di anidride carbonica dall'atmosfera di 46,2 Mt, pari a circa 5 t/ha di CO_2 equivalente.

La capacità delle piante di assorbire anidride carbonica dall'atmosfera attraverso la fotosintesi clorofilliana e di 'sequestrare' il carbonio nei loro tessuti, soprattutto nel legno e nel suolo, sta assumendo un'importanza sempre maggiore per ridurre la concentrazione dei gas serra in atmosfera e raggiungere gli obiettivi climatici previsti dall'Accordo di Parigi.

Nel 2019 il carbon sink (il bilancio netto tra assorbimenti ed emissioni di gas serra) delle foreste italiane è stato pari a circa 31,5 milioni di tonnellate di anidride carbonica, corrispondenti al 6,5% delle emissioni totali nazionali di gas serra registrate nello stesso anno.

Una delle principali criticità che affligge il patrimonio forestale è rappresentata dagli incendi boschivi.

Il 2017 è risultato l'anno più critico dell'ultimo decennio in termini di superficie territoriale percorsa da incendi e tra uno di quelli con danni dei più gravi a partire dal 1980, per un totale di superficie complessivamente percorsa pari a oltre 160.000 ha, con circa 8.000 eventi.

Circa il 70% della superficie territoriale percorsa è rappresentata da popolamenti forestali, particolarmente colpiti in Calabria, Campania, Sicilia e Lazio. In Sicilia significativa rilevanza hanno avuto anche gli incendi in superfici non boscate (oltre 18.000 ha). Abruzzo, Piemonte e Lazio sono le Regioni in cui si sono verificati gli incendi boschivi di maggiori dimensioni medie, rispettivamente con circa 41, 33 e 28 ha; a livello nazionale la superficie mediamente percorsa dal fuoco in ciascun singolo evento è stata pari a oltre 14 ha, valore nettamente superiore a quello mediamente riscontrato negli ultimi due decenni, a testimonianza della particolare gravità assunta dal fenomeno nel 2017.

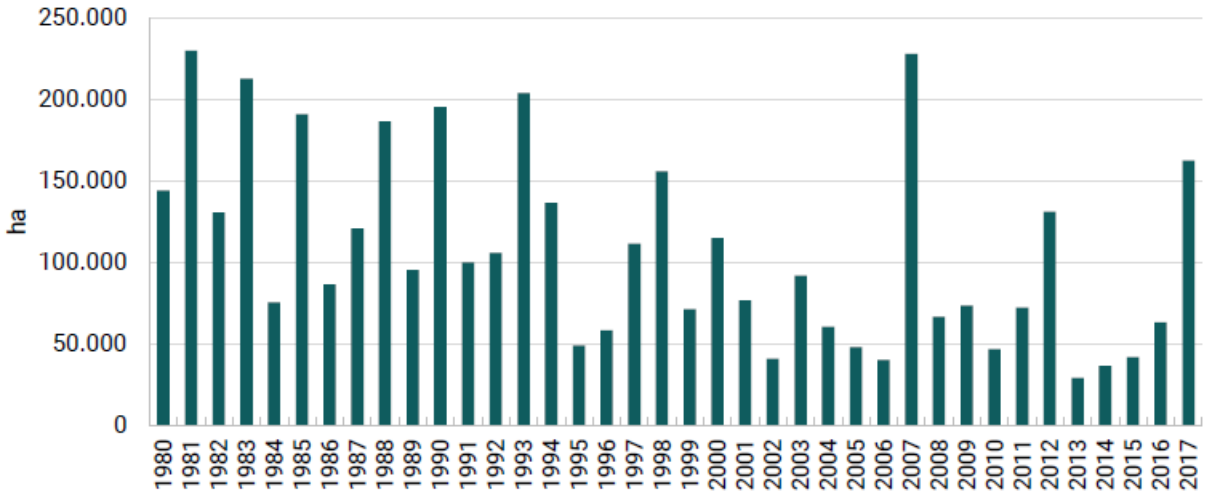


Figura 5-106: Superficie percorsa (ha) da incendi boschivi in Italia (fonte: RaF 2017-2018)

Un altro aspetto che riguarda le superfici forestali è quella del cambio di uso del suolo.

Dai dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI) risulta che dal 1990 al 2008 ben 127.238 ha di bosco sono transitati in altri usi delle terre. Sono dati relativi soprattutto ai disboscamenti, per circa 7.000 ha/anno.

Questa superficie si riduce a 5.000 ha/anno non considerando le transizioni interne verso le altre terre boscate, dovute essenzialmente a fenomeni di regressione causate soprattutto da disturbi naturali (Marchetti et al. 2012); le prime stime al 2016 confermano l'esistenza del fenomeno, portando la transizione dei boschi ad altri usi del suolo (nell'intervallo dal 1990 al 2016) a circa 6.500 ha/anno.

	Cambi di uso del suolo autorizzati		Interventi compensativi	
	(n.)	(ha)	(€)	(ha)
Abruzzo	3	17,04	327.762,02	10,77
Basilicata	ND	ND	ND	ND
P.A. Bolzano[1]	150	197,00	ND	ND
Calabria	ND	ND	ND	ND
Campania	ND	ND	ND	ND
Emilia-Romagna	ND	ND	8.143,00	ND
Friuli-Venezia Giulia	97	52,50	22.220,12	0,03
Lazio	10	2,50	0,00	2,00
Liguria[2]	ND	ND	ND	ND
Lombardia[3]	439	82,76	7.582.035,17	756,29
Marche	ND	ND	ND	ND
Molise	ND	8,55	35.094,99	ND
Piemonte[4]	28	16,00	203.261,00	ND
Puglia	ND	ND	ND	ND
Sardegna	9	3.725,29	6.132,00	9,30
Sicilia	ND	ND	ND	ND
Toscana[5]	ND	570,37	ND	ND
P.A. Trento[6]	769	362,00	54.000,00	17,00
Umbria	3	1,48	11.051,59	1,48
Valle d'Aosta	4	1,50	ND	ND
Veneto[7]	55	89,55	224.056,41	31,67

Figura 5-107: Numero e superficie (ha) dei cambi di uso del suolo autorizzati e degli interventi compensativi (€ e ha) nelle Regioni e Province Autonome (fonte: RaF 2017-2018)

A questo dato può essere aggiunta l'informazione relativa alle transizioni che riguardano le altre terre boscate, che tra il 1990 e il 2016 hanno interessato circa 7.200 ha/anno.

i cambiamenti di copertura e uso del suolo delle aree forestali italiane riguardano quasi 14.000 ha/anno, su circa 360.000 ha totali di cambi di uso del suolo registrati nel periodo considerato (Munafò e Mari nosci 2018).

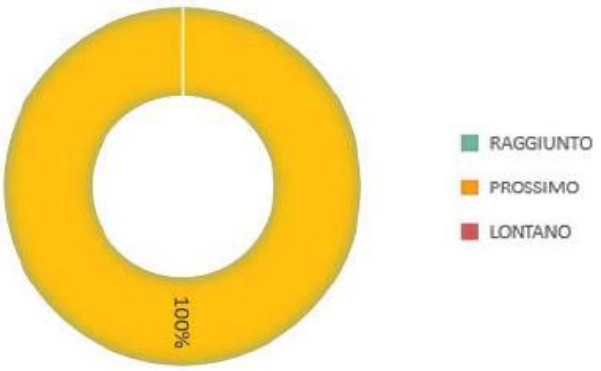
5.5.8 Stato di attuazione degli obiettivi prefissati della SNB al 2020 per il settore infrastrutture e trasporti

Il settore delle infrastrutture e trasporti riveste un ruolo strategico fondamentale per lo sviluppo economico del Paese ma è altresì un settore che esercita forti pressioni sulle risorse ambientali e naturali, con effetti sul consumo di suolo, sulla frammentazione del territorio e sul contesto ambientale e paesaggistico.

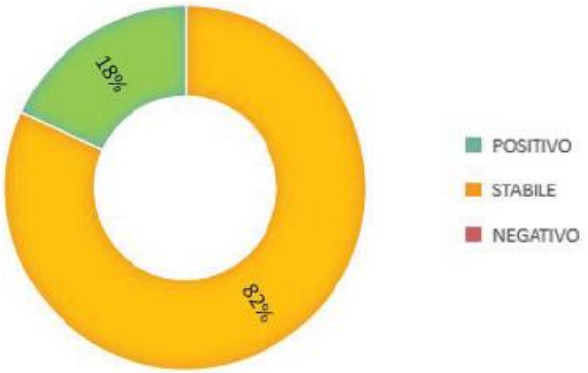
A tal fine, si vuole riportare nel seguito la sintesi dello stato di attuazione degli obiettivi specifici e delle priorità di intervento stabilite dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) per il 2020 per tale settore, facendo riferimento al "Rapporto conclusivo sull'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità (2011-2020)", adottato il 5 maggio 2021 dalla Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. All'interno del quadro sotto illustrato sono state altresì evidenziate, nel contempo, eventuali criticità riscontrate durante il percorso intrapreso.

Per il settore infrastrutture e trasporti, la SNB 2020 definiva ***11 Obiettivi specifici*** e **8 *Priorità di Intervento***.

Come si può notare dai grafici sotto riportati, il 100% degli obiettivi sono considerati prossimi al raggiungimento (figura a sinistra), mentre, per quanto riguarda i trend, il 18% è considerato positivo, l'82% stabile e nessuno è considerato negativo (figura a destra).

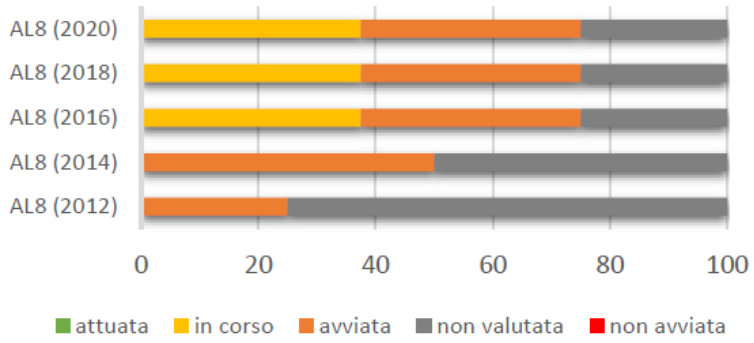


Stato di attuazione degli obiettivi specifici dell'area di lavoro 8: Infrastrutture e Trasporti



Trend **degli obiettivi specifici dell'area di lavoro 8: Infrastrutture e Trasporti**

Per quanto riguarda le priorità di intervento, la figura sottostante mostra che il 25% delle attività non è stata valutata mentre le restanti sono state avviate (38%) o sono in corso (38%). Nessuna attività è stata attuata.



Stato di attuazione delle priorità di intervento dell'area di lavoro 8: Infrastrutture e Trasporti

In Tabella 5-23 si riporta il dettaglio delle valutazioni effettuate in merito allo stato di attuazione di ciascun obiettivo specifico definito per il settore infrastrutture e trasporti.

Tabella 5-23: Stato di attuazione degli obiettivi della SNB al 2020 per il settore infrastrutture e trasporti

N.	OBIETTIVI SPECIFICI	VALUTAZ.	TREND	COMMENTO
1	privilegiare l'ottimizzazione delle reti esistenti rispetto alla realizzazione di nuove grandi opere.	😐	→	Non si hanno particolari informazioni sull'utilizzo delle reti esistenti rispetto alle nuove opere. Tuttavia, dal 1990 al 2017 in Italia sono stati costruiti 758 km di nuove autostrade (+12,3%); nello stesso periodo la lunghezza delle infrastrutture stradali, con esclusione di quella comunale, è cresciuta del 14,8%. Il PON Infrastrutture e Reti ha sostenuto investimenti in sistemi tecnologici per l'ottimizzazione delle reti esistenti (es. ERTMS per la rete ferroviaria e *Smart road* per la rete stradale)
2	effettuare valutazione ponderata degli standard di efficienza delle infrastrutture rispetto alla loro funzionalità e ai valori/servizi ecosistemici del territorio interessato dagli interventi, contenendo e limitando la frammentazione ambientale.	😐	→	L'applicazione della procedura di Valutazione di Impatto ambientale in Italia riflette quanto è avvenuto in Europa: il sistema normativo si è rafforzato nel tempo e completato, recependo le Direttive europee; è aumentata la partecipazione del pubblico, la trasparenza amministrativa ed è migliorata la qualità ambientale degli studi di impatto dei progetti sottoposti a VIA. Di contro, il più articolato apparato normativo e l'evoluzione della procedura hanno fatto sì che le condizioni ambientali di realizzazione delle opere dessero luogo a sempre più complessi quadri prescrittivi.
3	evitare l'ulteriore espansione dello sprawl urbano e della città-corridoio, adottando per le parti urbanizzate e per le reti stradali regole, criteri qualitativi e limiti quantitativi che tengano conto del rango, della distribuzione e della funzionalità dei sistemi di risorse naturali.	😐	→	Sono in discussione disegni di Legge che combinano limiti al consumo di suolo con politiche di rigenerazione urbana
4	limitare il consumo di suolo non antropizzato prediligendo il recupero e/o l'ampliamento, laddove possibile, di infrastrutture esistenti	😐	→	Non si hanno particolari informazioni sull'utilizzo di infrastrutture esistenti al fine di limitare il consumo di suolo; tuttavia, diverse attività sono state portate avanti nell'ambito di questo obiettivo. Principali attività svolte: Progetto europeo SOIL4LIFE: ISPRA e SNPA lavorano con le Regioni alla realizzazione di Osservatori Regionali sul consumo di suolo, ai quali spetterà il compito di supportare, con il monitoraggio del SNPA, le attività di pianificazione sostenibile del territorio. Save Our Soil for LIFE è un progetto dimostrativo (2016-2020) che ha contributo all'attuazione su scala comunale degli indirizzi europei in materia di tutela del suolo e rigenerazione urbana. Progetto Links4Soils, finanziato nell'ambito del Piano transnazionale Spazio Alpino 2014- 2020, ha mirato ad assicurare un'efficace applicazione del Protocollo per la Difesa del Suolo della Convenzione delle Alpi, rafforzando la protezione, la conservazione e la connettività ecologica degli ecosistemi dell'area alpina, con particolare riferimento alle pratiche di buona gestione del suolo nelle Alpi.
5	verificare l'efficacia dell'applicazione: della VAS per l'integrazione delle tematiche ambientali nella formazione di piani e programmi sostenibili, con particolare riferimento anche alla gestione della mobilità e dei trasporti, consentendo così di definire sulla base di indicatori e obiettivi quali-quantitativi espliciti (contenimento del consumo del suolo, delle risorse naturali, delle emissioni), un orientamento verso la sostenibilità dei piani di settore; della VIA al fine di valutare i potenziali effetti che la realizzazione di un'opera, lineare o puntuale, può produrre sugli habitat e le specie animali e vegetali presenti in area vasta;	😐	↑	L'aggiornamento di diverse leggi regionali e alcune circolari relative all'applicazione della VAS agli strumenti urbanistici secondo visioni strategiche uniformate ai principi dello sviluppo sostenibile e segnatamente del risparmio di suolo, sembrano preludere ad una maturazione ulteriore della cultura della sostenibilità. Inoltre, progressi sono stati raggiunti anche nel campo dei programmi nazionali attraverso il monitoraggio di VAS. Numerose sono state le prescrizioni di VIA relative alla biodiversità. Grazie all'approvazione delle Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (GU n. 303 del 28.12.2019) si può prevedere un significativo miglioramento della qualità delle valutazioni relative agli effetti dei progetti infrastrutturali sulla Rete Natura 2000. Le disposizioni delle Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza si applicano anche alle valutazioni ambientali di piani e progetti in ambito infrastrutturale.

N.	OBIETTIVI SPECIFICI	VALUTAZ.	TREND	COMMENTO
	della VincA con il fine di individuare e valutare i possibili effetti che un progetto può generare sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario e sui Siti Natura 2000.			
6	mitigare l'inquinamento acustico luminoso, atmosferico attraverso opportune soluzioni di mitigazione che prevedano aree verdi e il mantenimento o la creazione di corridoi ecologici e habitat naturali.	😐	→	Non sono stati riscontrati particolari progressi in questo ambito. Opportunità future: Nei provvedimenti di VIA nazionale/regionale relativi a infrastrutture di trasporto si dovrebbero contemplate condizioni ambientali tese a garantire la mitigazione dell'inquinamento acustico, luminoso e atmosferico mediante l'impianto o la conservazione di aree verdi e relativi corridoi ecologici
7	integrare nella pianificazione territoriale le politiche per la mobilità, le infrastrutture e i trasporti, per una ponderazione sincronica degli effetti sulle componenti ambientali e della biodiversità.	😐	→	Su questi aspetti, non si rilevano particolari progressi. Nella pianificazione urbanistica e territoriale si tende a creare sincronismo fra la definizione delle funzioni edilizie ed urbanistiche e costruzione/attivazione di reti di trasporto con esse interdipendenti.
8	salvaguardare le aree naturali e gli habitat.	😐	↑	Nell'ambito delle procedure integrate VIA-VIncA, del D.lgs. 152/06, le Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza indirizzano la valutazione verso la completa analisi degli effetti diretti, indiretti e cumulatavi rispetto agli obiettivi di conservazione dei siti in coerenza con quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", in modo da garantire che le opere non generino degrado sui Siti Natura 2000. **Opportunità future**: dare piena attuazione alle linee guida nazionali.
9	individuare soluzioni di mitigazione degli impatti dati dalla realizzazione ed esercizio delle infrastrutture.	😐	→	Su questi aspetti, non si rilevano particolari progressi. Opportunità future: Nei provvedimenti di VIA nazionale/regionale relativi a infrastrutture di trasporto si devono contemplare condizioni ambientali di mitigazione degli impatti delle infrastrutture.
10	individuare misure di compensazione ambientale laddove vengano generati impatti residui non mitigabili.	😐	→	Su questi aspetti, non si rilevano particolari progressi. Le compensazioni ambientali sono assicurate in caso di progetti sottoposti a VIncA che incidano su aree della Rete Natura 2000. Il monitoraggio VAS cui vengono sottoposti i Piani di settore (Mobilità e Trasporti) valutano l'impatto degli interventi in ambito urbano/metropolitano (metropolitane, tangenziali, tranvie, …)
11	applicare le procedure della relazione paesaggistica ex D.P.C.M. 12/12/2005 per l'individuazione delle migliori soluzioni di integrazione delle infrastrutture con il contesto paesaggistico e naturale.	😐	→	Su questi aspetti, non si rilevano particolari progressi. Il monitoraggio VAS cui vengono sottoposti i Piani di settore (Mobilità e Trasporti) valutano l'impatto degli interventi in ambito urbano/metropolitano (metropolitane, tangenziali, tranvie, …)

Valutazione

☺ l'obiettivo è stato raggiunto

😐 l'obiettivo è vicino ad essere raggiunto

☹ l'obiettivo è ancora lontano dall'essere raggiunto

Trend

↑ positivo: progressi compiuti nel raggiungimento dell'obiettivo

→ stabile: nessun progresso evidente nel raggiungimento dell'obiettivo

↓ negativo: andamento che va nella direzione opposta rispetto all'obiettivo

5.6 Risorse idriche

Il patrimonio di risorse idriche italiano è fra i più importanti in Europa ed è composto da 7.494 corpi idrici (dato completo più recente disponibile: SINTAI, ISPRA, 2017):

- 1.242 corsi d'acqua (11 di lunghezza oltre i 200 km, 58 oltre i 100 km, 135 che sfociano in mare con bacino idrografico oltre i 200 km2 che coprono l'83% della superficie nazionale);
- 347 corpi idrici lacustri, di cui 14 laghi naturali con superficie maggiore di 10 km2, 183 laghi artificiali;
- 4.000 piccoli specchi d'acqua alpini;
- 172 corpi idrici in acque di transizione;
- 1.053 corpi idrici sotterranei, un centinaio di foci fluviali;
- 534 grandi dighe (oltre 15 m di altezza con volume di invasi maggiore a 1 Mln di m^3) e altre 30 fuori esercizio, 28 in invaso limitato, 84 in collaudo, 11 in costruzione e piccole dighe regionali.

L'acqua e l'insieme dei servizi a essa correlati sono elementi indispensabili per la sostenibilità ambientale, il benessere dei cittadini e la crescita economica e le politiche per la gestione sostenibile dell'acqua richiedono un monitoraggio continuo e capillare della risorsa attraverso informazioni sempre più aggiornate e con maggior dettaglio territoriale.

Nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, tra i 17 Sustainable Development Goals (SDGs), al tema dell'acqua sono dedicati il Goal 6 ("Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie") e il Goal 14 ("Conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile"); a cui si aggiungono altri Goals, come il Goal 13 ("Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze"), per la natura integrata e indivisibile degli obiettivi.

I cambiamenti climatici in atto, rispetto ai quali l'area mediterranea costituisce un *hotspot* di rilevanza globale, hanno infatti modificato e stanno modificando in maniera significativa sia i regimi termo-pluviometrici che il livello medio del mare e conseguentemente la dinamica della disponibilità delle risorse idriche superficiali e sotterranee e delle tendenze evolutive dei fabbisogni che su di esse insistono per i molteplici utilizzi (idropotabile, irriguo, produzione di energia, servizi ecosistemici, ricreativi, ecc.).

In questo contesto l'Italia sconta un deficit informativo che è in parte dovuto alla pluralità di sistemi di monitoraggio e alla scarsa interoperabilità e insufficiente copertura di tali sistemi, per superare il quale è necessario garantire non solo l'allargamento e l'interoperabilità tecnica tra i diversi sistemi, ma anche offrire un quadro interpretativo dei dati disponibili che sia condiviso tra tutti i soggetti che a diverso titolo concorrono alla gestione delle risorse idriche.

Tale quadro interpretativo necessita non solo di una approfondita conoscenza dei processi climatici, idrologici e idrogeologici in atto, ma anche della quantificazione dell'impatto di tali processi sugli ecosistemi da un lato e sugli utilizzi dall'altro. Una gestione delle risorse idriche sul breve, medio e lungo periodo deve integrare dunque: 1) il monitoraggio quali-quantitativo delle risorse; 2) lo sviluppo di modelli in grado di interpretare dal punto di vista dei processi i dati di monitoraggio e prevederne la futura evoluzione, anche in un'ottica di gestione efficace delle risorse; 3) metodologie che integrino dati di monitoraggio e analisi di processo in un contesto di sistema che includa tutte le variabili di interesse: disponibilità di risorse idriche, fabbisogni, impatti sugli ecosistemi. Relativamente a quest'ultimo punto non devono essere trascurati gli effetti degli impatti sulle comunità biologiche residenti nelle acque sotterranee, come ad esempio le comunità microbiche, che possono modificare i profili strutturali e funzionali con ripercussioni sui processi coinvolti nell'attenuazione dell'inquinamento e sui servizi ecosistemici. Relativamente a quest'ultimo punto, particolare attenzione deve essere posta agli elementi non lineari del sistema che amplificano gli impatti rispetto alle forzanti primarie. Tra questi possiamo citare: l'evoluzione dello *snowpack*, la dinamica dell'interazione suolo-atmosfera e i conseguenti impatti quali-quantitativi sui suoli, incrementi significativi dei fabbisogni, l'alterazione strutturale delle dinamiche ecosistemiche, le dinamiche di mobilità in diversi compartimenti dei contaminanti chimici.

Nel contesto descritto, particolare attenzione deve essere posta all'agrosistema irriguo, il cui fabbisogno costituisce circa il 60% dell'intero fabbisogno idrico su scala nazionale. E' essenziale promuovere in tale ambito sia interventi infrastrutturali che nuove politiche che incrementino la resilienza dei sistemi di approvvigionamento, valutando tra le possibili opzioni lo sviluppo di risorse idriche alternative e sostenibili (riuso delle acque reflue, recupero acque piovane, dissalazione), attuando al contempo le migliori pratiche mirate a minimizzare gli scarichi di acque dolci in mare, con l'adozione di "*natural water retention measures*" per incrementare la ricarica delle falde sotterranee e

contrastare l'intrusione salina. In una situazione di scarsezza di disponibilità idriche quale quella presente in larga parte della Nazione, la corretta gestione delle limitate risorse idriche superficiali e sotterranee (preservandone quantità e qualità) assume un ruolo fondamentale. La conservazione della qualità delle risorse idriche richiede il controllo e la riduzione della diffusione di nutrienti ed altri inquinanti emergenti anche tramite misure gestionali, nonché la comprensione dei processi di trasporto "*source to sea*". Tali politiche necessitano di approcci multi-disciplinari e integrati che mirino all'accettazione delle nuove pratiche (*stakeholder engagement*) e alla razionalizzazione della *governance* delle risorse idriche a livello nazionale.

La salvaguardia delle risorse idriche e la gestione efficace, efficiente e sostenibile dei servizi idrici rientrano anche tra gli obiettivi del PNRR, il quale rappresenta un'opportunità per rafforzare la resilienza del sistema idrico, considerati i cambiamenti climatici in corso, rendendo i processi più efficienti, soprattutto nei territori che presentano una maggiore vulnerabilità a situazioni di criticità idrica.

Di particolare interesse è la ***Missione 2, Componente 4:*** **Tutela del territorio e della risorsa idrica** (M2C4) del PNRR.

In particolare, per l'ambito di intervento M2C4.1 *"Rafforzare la capacità previsionale degli effetti del cambiamento climatico",* l'investimento 1.1 è orientato a sviluppare un sistema di monitoraggio che consenta di individuare e prevedere i rischi sul territorio, come conseguenza dei cambiamenti climatici e di inadeguata pianificazione territoriale. L'utilizzo di tecnologie avanzate consentirà il controllo da remoto di ampie fasce territoriali, con conseguente ottimizzazione dell'allocazione di risorse. I dati di monitoraggio costituiranno la base per lo sviluppo di piani di prevenzione dei rischi, anche per le infrastrutture esistenti, e di adattamento ai cambiamenti climatici. Il tema del monitoraggio è dunque di fondamentale importanza per la gestione del rischio in un ambito di cambiamenti climatici; è tuttavia evidente come un monitoraggio efficace e rappresentativo debba integrare dati provenienti dalle diverse reti esistenti, sia a terra che da remoto, in un unico quadro che tenga conto del contesto meteo-climatico attuale e previsto, del contesto idrologico, idrogeologico ed ecologico locale e regionale, nonché delle pressioni attuali e prevedibili sulle risorse idriche.

Nell'ambito di intervento M2C4.4 "*Garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l'intero ciclo e il miglioramento della qualità ambientale delle acque interne e marittime*", l'investimento 4.3 intende aumentare la capacità di affrontare le situazioni di emergenza idrica aumentando l'efficienza nell'irrigazione. Gli investimenti infrastrutturali sulle reti e sui sistemi irrigui proposti consentiranno una maggiore e più costante disponibilità di acqua per l'irrigazione, aumentando la resilienza dell'agroecosistema agli eventi di siccità e ai cambiamenti climatici. Inoltre, la conoscenza dei processi biogeochimici che regolano le dinamiche di diffusione e trasporto degli inquinanti e patogeni nelle acque di cui si vuole effettuare la gestione risulta di particolare importanza nella comprensione dei fenomeni di deterioramento qualitativo delle acque, ottimizzazione del sistema di monitoraggio, scelta di indicatori significativi, predisposizione di sistemi di prevenzione ed allerta.

5.6.1 Principali elementi di pressione sui corpi idrici

Un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee è previsto dall'art.5 della DQA e dalla norma italiana di recepimento D.lgs. 152/2006.

Poiché i Piani di Distretto Idrografico (e, di conseguenza, i Piani di Tutela delle Acque) rappresentano la declinazione dei principi della Direttiva, in essi è riportata un'analisi delle pressioni e impatti sui corpi idrici calata sul territorio di pertinenza ma elaborata secondo gli standard individuati a livello europeo.

Una pressione è definita "significativa" qualora da sola, o in combinazione con altre, contribuisce a un impatto (un peggioramento dello stato) che può mettere a rischio il raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui all'art. 4, comma 1, della Direttiva 2000/60/CE che comprendono il raggiungimento dello stato buono, il non deterioramento dello stato, l'impedimento della tendenza all'aumento dell'inquinamento delle acque sotterranee e il raggiungimento degli obiettivi per le aree protette.

Di seguito viene rappresentata la distribuzione delle principali tipologie di pressione distinte nelle quattro categorie di corpo idrico, dalla quale si evince che le pressioni diffuse sono ovunque prevalenti rispetto alle altre, in particolare nelle acque di transizione e acque costiere. I laghi sono la categoria di acque in media meno soggetta a pressioni (cfr. Figura 5-108).

Rappresentando la distribuzione delle principali tipologie di pressione distinte nelle quattro categorie di corpo idrico, si evince che le pressioni diffuse sono ovunque prevalenti rispetto alle altre, in particolare nelle acque di transizione e acque costiere. I laghi sono la categoria di acque in media meno soggetta a pressioni.

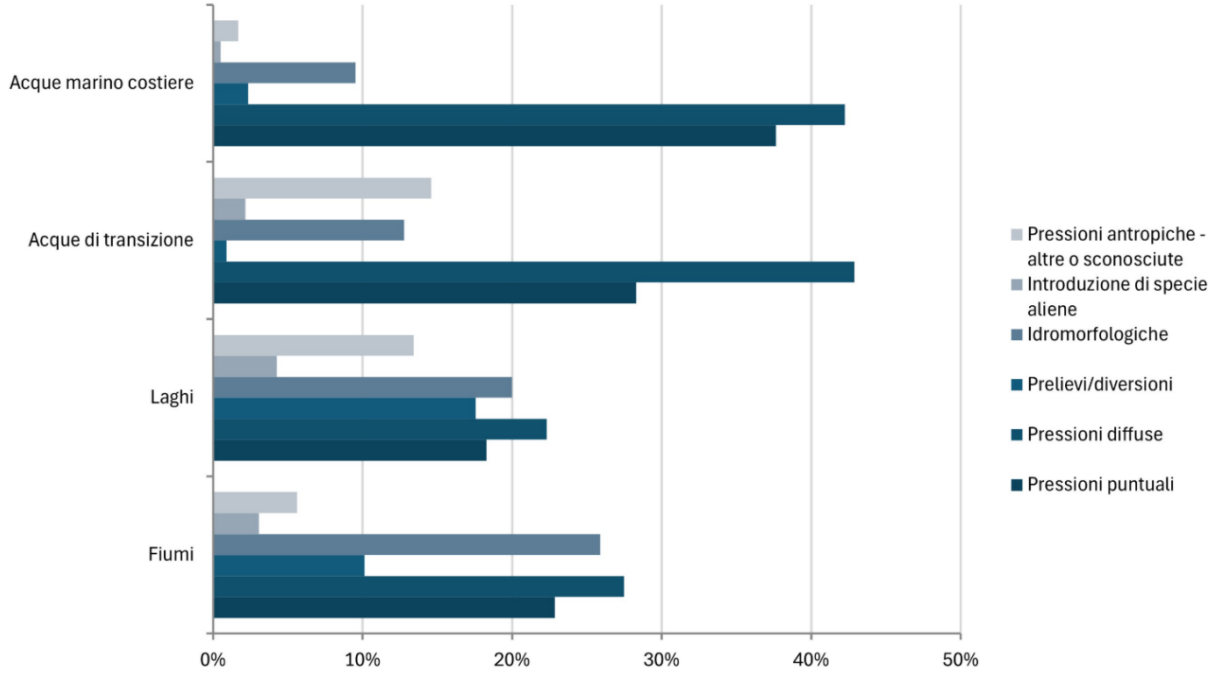


Figura 5-108: Corpi idrici soggetti a una o più tipologie di pressione - distribuzione delle principali tipologie di pressione per categoria di corpo idrico (fonte: ISPRA)

In Figura 5-109 sono rappresentate le diverse tipologie di pressioni per le acque superficiali, mentre in Figura 5-110 sono rappresentate le medesime tipologie per le acque sotterranee, ad esclusione delle pressioni idromorfologiche.

I grafici ivi rappresentati fanno riferimento in particolare a:

A) Pressioni puntuali, distribuzione tra i diversi usi;

B) Pressioni diffuse, distribuzione tra i diversi usi;

C) Incidenza dei determinanti socio-economici e ambientali per tipologia di pressione;

D) Pressioni idromorfologiche, distribuzione tra le diverse tipologie di alterazioni

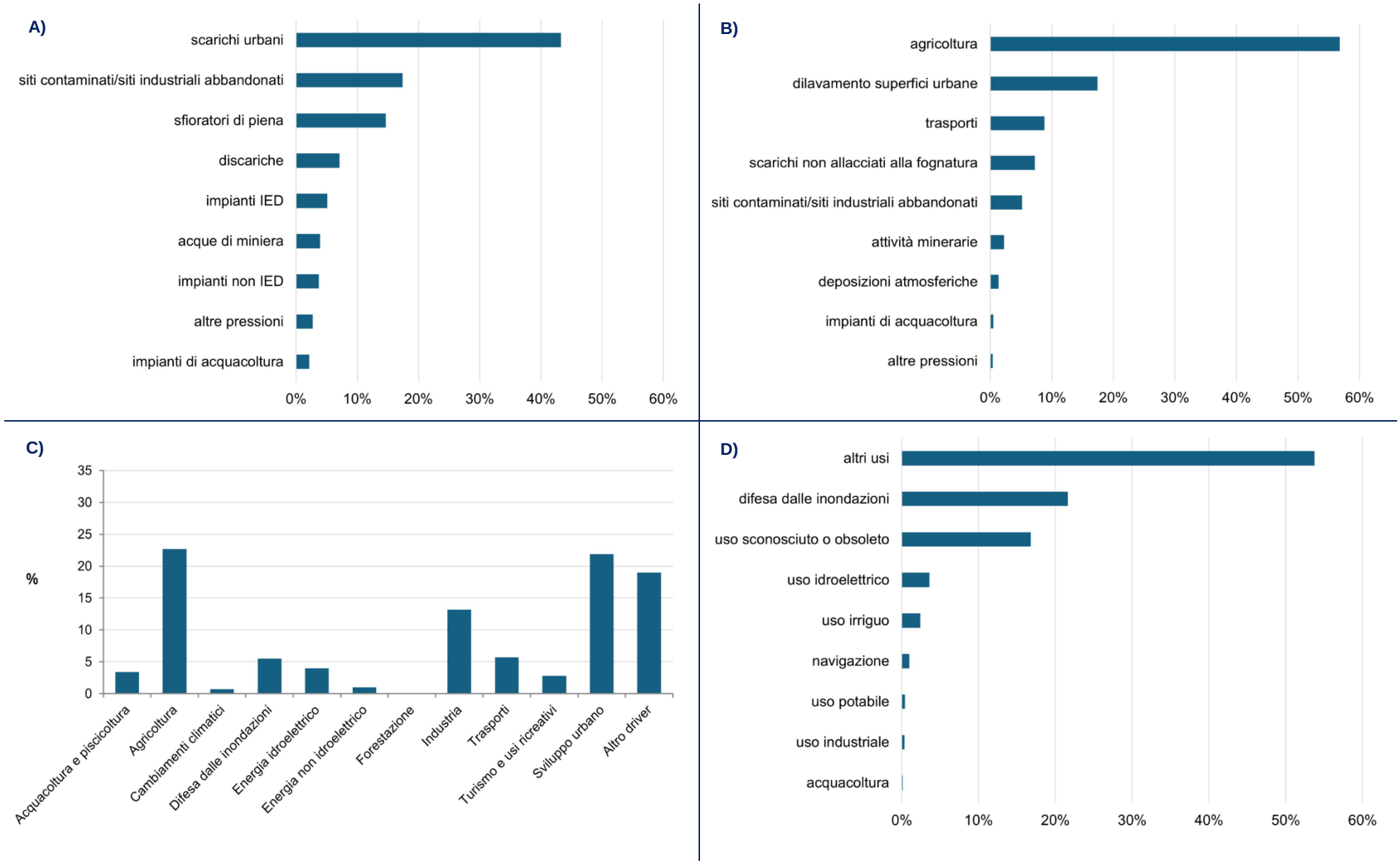


Figura 5-109: Distribuzione delle tipologie di pressioni tra i diversi usi per i corpi idrici superficiali (fonte: ISPRA)

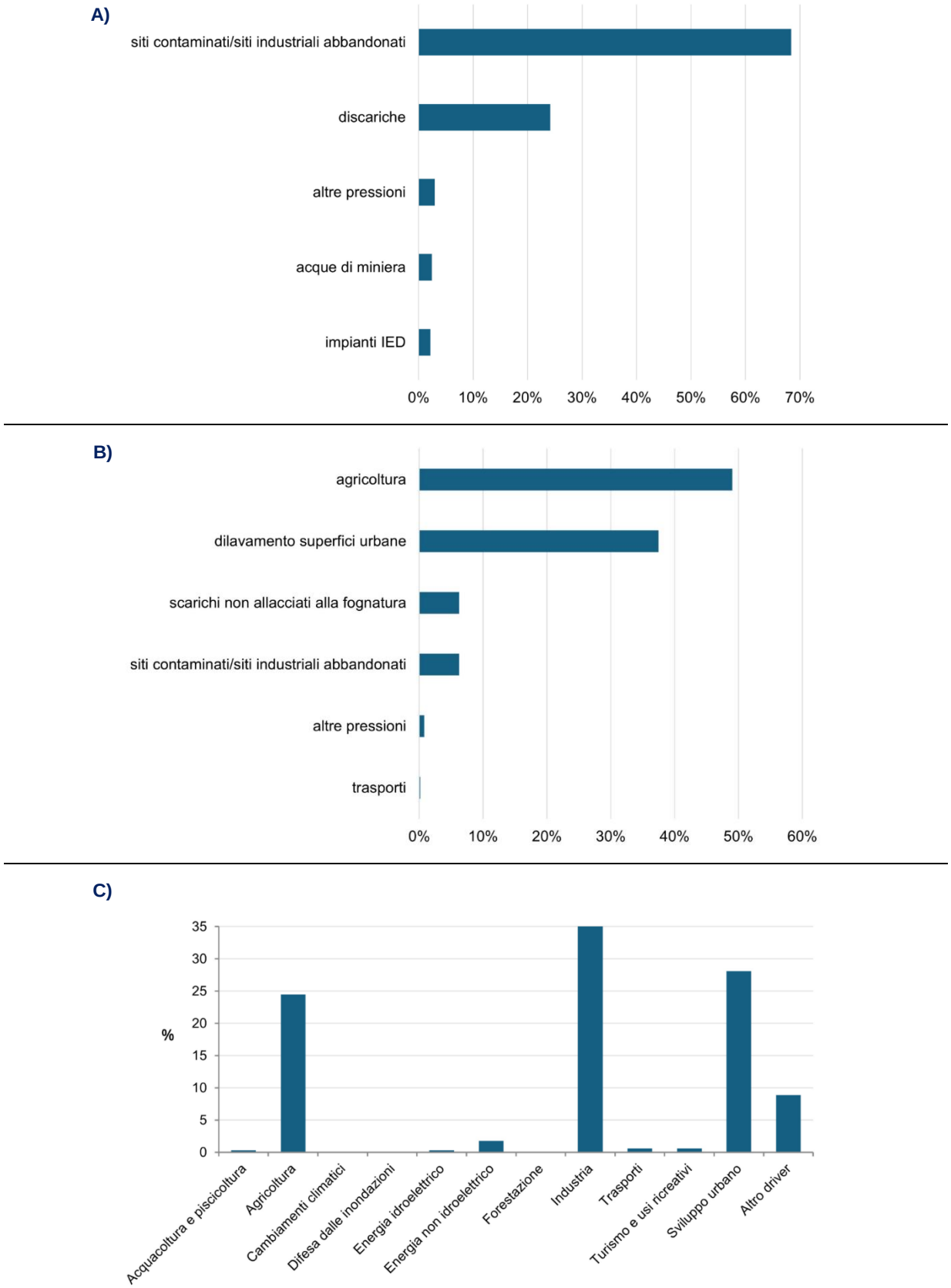


Figura 5-110: Distribuzione delle tipologie di pressioni tra i diversi usi per i corpi idrici sotterranei (fonte: ADA 2019)

Come si evince dai grafici sopra riportati, per i corpi idrici superficiali l'incidenza dei determinanti "agricoltura" e "sviluppo urbano" sono preponderanti rispetto a tutti gli altri, mentre per i corpi idrici sotterranei l'incidenza maggiore è dovuta all'industria seguita da "agricoltura" e "sviluppo urbano" presenti comunque con percentuali elevate. Risulta altresì evidente come per le pressioni diffuse l'uso prevalente sia l'"agricoltura", per entrambi i corpi idrici. Per le pressioni idromorfologiche, presenti solo per i corpi idrici superficiali, l'uso prevalente è la difesa dalle inondazioni. Relativamente a quest'ultima pressione, la maggiore percentuale si rileva per l'alterazione fisica dei canali/alvei/fascia riparia/sponde.

5.6.2 Stato della componente e tendenze

5.6.2.1 Aspetti quantitativi

L'artificializzazione del territorio e le conseguenti modifiche all'assetto dei corpi idrici, unitamente all'uso intensivo delle risorse, hanno modificato, anche in maniera sostanziale, la circolazione idrica superficiale e sotterranea, con impatti rilevanti sugli ecosistemi e sui servizi ad essi legati, come ad esempio la fornitura di acqua potabile, il potere auto-depurativo delle acque, la naturale capacità di mitigazione delle alluvioni.

Nell'ultimo decennio, il prelievo di acqua annuo è stimabile intorno ai 32 miliardi di metri cubi, anche se quelli effettivamente utilizzati, al netto delle perdite, sono circa 27 miliardi.

Il 2024 è stato caratterizzato, complessivamente a livello nazionale, da un surplus di precipitazione. Tuttavia, il valore di anomalia positiva è stato determinato dall'accesso di precipitazione che ha interessato l'Italia settentrionale mentre il Centro e il Sud e le Isole maggiori hanno sofferto un notevole deficit di precipitazione, con condizioni di siccità severe ed estreme e conseguenti problemi di disponibilità di risorsa idrica. La precipitazione totale annua ragguagliata al territorio nazionale per il 2024 è stata stimata in 1.055,5 mm (318,8 miliardi di metri cubi), rispetto a una media (1951–2024) stimata in 951,0 mm (287,3 miliardi di metri cubi). L'anomalia percentuale registrata sull'intero territorio nazionale rispetto al valore medio di lungo periodo (LTAA-*Long-Term Annual Average*), calcolato per l'intervallo 1951–2024, è stata quindi del +11%.

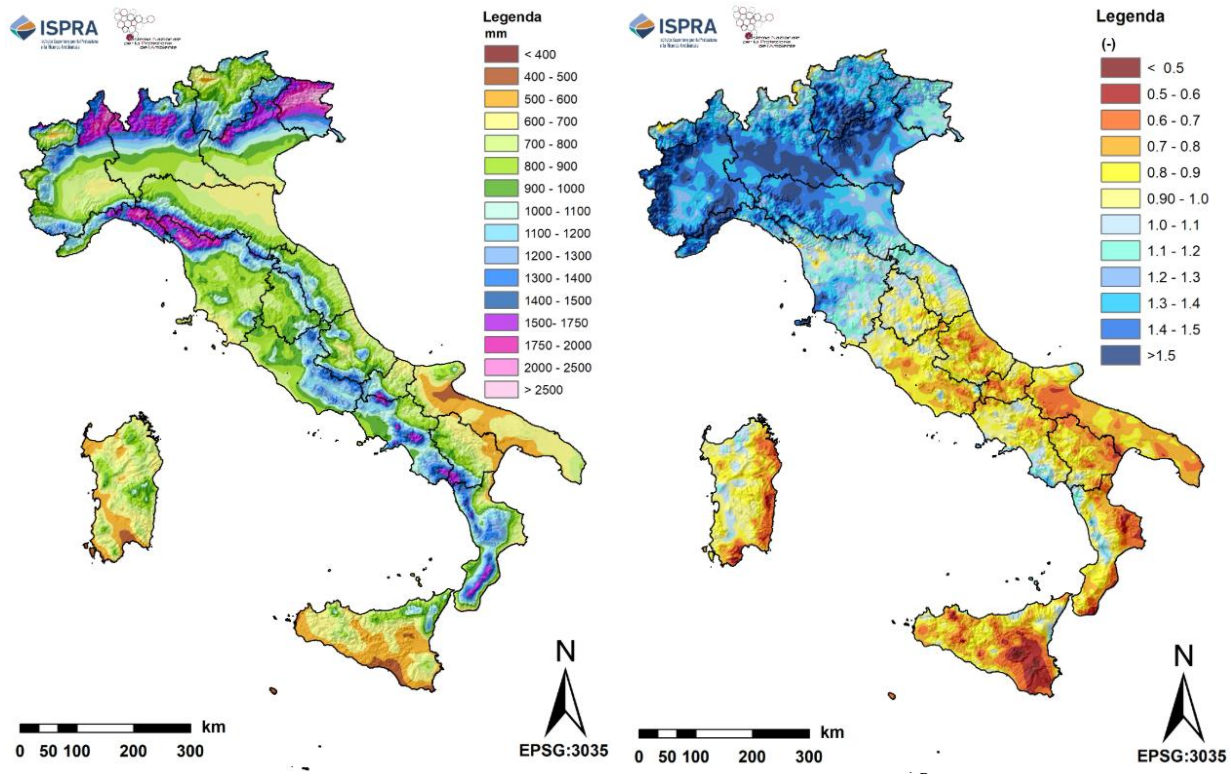


Figura 5-111: Distribuzione spaziale dell'altezza di precipitazione annua media LTAA (a sx) e rapporto tra l'altezza di precipitazione annua 2024 e quella media LTAA (a dx). Fonte: ISPRA

Il rapporto tra la precipitazione del 2024 e la media di lungo periodo evidenzia nel 2024 un paese diviso a metà con un elevato surplus di precipitazione che ha interessato l'Italia del Nord con valori superiori a 1,5 e un elevato deficit

di precipitazione che ha interessato il Centro e il Sud e le Isole maggiori con valori localmente anche inferiori a 0,5 che significa meno della metà della precipitazione annua media.

La Sicilia è risultata la regione più colpita dal deficit di precipitazione (501,4 mm), con una anomalia negativa del –25% rispetto alla media annua calcolata sul lungo periodo (664,5 mm). Seguono la Puglia, con un deficit annuo di precipitazione dell'ordine del –23% rispetto alla LTAA, e il Molise e la Basilicata con un deficit dell'ordine del –20%. Piemonte, Veneto e Liguria sono state le regioni che nel 2024 hanno visto un surplus annuo di precipitazione superiore al 40%, rispetto alla media di lungo periodo.

Di conseguenza, anche l'*internal flow*, ossia la quantità di risorsa idrica rinnovabile che naturalmente si produce in un determinato territorio per effetto delle precipitazioni che cadono nello stesso territorio, presenta una grande variabilità tra le diverse regioni.

Nel 2024, la disponibilità naturale di risorsa idrica rinnovabile, stimata in 522,8 mm (corrispondenti a 157,9 miliardi di metri cubi), è risultata essere circa il 49% della precipitazione totale annua, valutata in 1.055,5 mm (318,8 miliardi di metri cubi, a fronte di una quota annuale di evapotraspirazione effettiva di circa il 51%.

L'aumento complessivo della disponibilità idrica registrato in Italia nel 2024 rispetto al 2023, ancora più evidente se confrontato con il 2022, è da attribuire soprattutto alle abbondanti precipitazioni che hanno interessato il Nord del Paese, mentre il Centro, il Sud e le Isole maggiori sono stati soggetti a condizione di siccità e di stress idrico (cfr. § 5.2.2).

La regione maggiormente colpita dal deficit di precipitazione è stata la Sicilia (cfr. Figura 5-112): nel 2024 ha ricevuto 501,4 mm di pioggia, un valore inferiore del 25% rispetto alla media di lungo termine (1951–2024) di 664,5 mm. Questo deficit ha avuto un impatto diretto sulla disponibilità naturale di risorsa idrica, che si è attestata intorno ai 3,3 miliardi di metri cubi, quasi la metà rispetto alla media di lungo termine (circa 6,5 miliardi di metri cubi).

Secondo le analisi condotte con il modello di bilancio idrologico BIGBANG messo a punto da ISPRA, anche altre regioni hanno registrato nel 2024 importanti deficit nelle disponibilità di risorsa idrica (cfr. Figura 5-112). Rispetto ai corrispondenti valori di LTAA, la risorsa idrica è risultata inferiore del 63% in Molise, del 57% in Puglia, del 52% in Abruzzo, del 46% in Basilicata, del 39% nel Lazio e del 36% in Calabria. A seguito di tali condizioni, il 27 settembre 2024 il Consiglio dei Ministri ha deliberato lo stato di emergenza per deficit idrico per diversi territori della Calabria, poi prorogato di ulteriori 12 mesi il 21 marzo 2025. La Basilicata ha vissuto una crisi analoga, legata in particolare al deficit idrico che ha colpito i territori serviti dallo schema idrico del Basento-Camastra, che ha portato allo stato di emergenza deliberato dal Consiglio dei Ministri il 21 ottobre 2024, poi prorogato per altri 12 mesi il 28 marzo 2025. Anche la Sardegna, pur avendo registrato eventi piovosi intensi nel mese di ottobre, ha chiuso l'anno con un calo di disponibilità di risorsa idrica del 55% rispetto alla media di lungo termine.

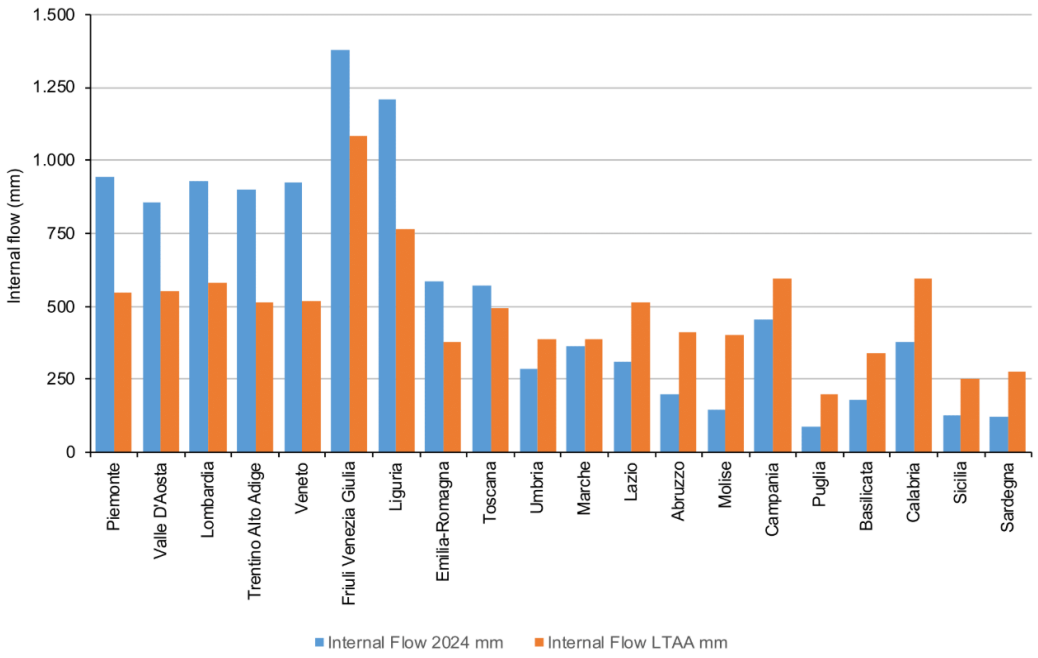


Figura 5-112: Internal Flow a livello regionale: stime 2024 vs. medie annue di lungo periodo 1951-2024 (fonte: ISPRA)

Di contro, le regioni del Nord hanno beneficiato di un notevole surplus della risorsa idrica disponibile. Piemonte, Veneto e Liguria, ad esempio, hanno registrato un incremento delle precipitazioni annue superiore al 40% rispetto alle relative medie storiche. Questo si è tradotto in un aumento significativo della disponibilità di risorsa idrica: +78% in Veneto, +73% in Piemonte, +58% in Liguria. Anche le Province autonome di Trento e Bolzano (+76%) e la Lombardia (+60%) hanno beneficiato di un notevole incremento della risorsa idrica disponibile.

5.6.2.2 Aspetti qualitativi

La grande varietà di condizioni fisiografiche, climatiche e idrologiche che caratterizza il territorio italiane, e che si riflette anche nella ricchezza ed eterogeneità dei suoi corpi idrici, nel corso della storia ha favorito l'antropizzazione dell'intero territorio.

Nell'ultimo secolo, la costruzione di dighe e di traverse, il prelievo di sedimenti dai fiumi, le grandi derivazioni e più in generale gli interventi di artificializzazione in alveo e nelle aree attigue hanno profondamente modificato l'assetto dei corsi d'acqua. L'alveo dei fiumi si è inciso e abbassato mediamente da 3 a 10 metri e ristretto anche per più del 50%, oltre a subire modifiche della forma in generale verso una sua semplificazione e rettificazione.

Le conseguenze delle alterazioni del regime idrologico e del trasporto di sedimenti sono state altrettanto profonde. Gli habitat fluviali e le condizioni chimico-fisiche naturali (ossigenazione, temperatura, etc.) che sostengono gli ecosistemi dipendenti dai fiumi si sono deteriorati. I fiumi sono stati disconnessi dalle piane inondabili, dai versanti e dalle acque sotterranee sia dal punto di vista idraulico sia da quello ecologico. Gli alvei e le infrastrutture presenti nel corridoio fluviale, come ponti, argini ed edifici sono diventati più instabili. I meccanismi di propagazione e gli effetti delle alluvioni si sono modificati, avendo costretto i fiumi entro spazi molto ridotti e impedendo loro di rilasciare, nelle aree di naturale espansione, acqua, sedimenti ed energia.

L'analisi delle pressioni effettuata a scala di bacino ai sensi della normativa vigente conferma che le principali minacce alla "salute" dei fiumi sono gli interventi idraulici e i prelievi idrici, assieme all'inquinamento diffuso (per il 50% da fonte agro-zootecnica) e a quello puntuale (per il 27% da scarichi industriali e per il 43% da reflui urbani).

L'analisi delle acque superficiali interne a livello nazionale mostra che i corpi idrici in stato ecologico buono ed elevato sono pari al 43%. Il Distretto della Sardegna presenta una percentuale di corpi idrici che raggiunge l'obiettivo di qualità ecologica pari al 75%. I Distretti della Sicilia e dell'Appennino Meridionale hanno ancora un elevato numero di corpi idrici in stato sconosciuto, rispettivamente il 44% e il 33%.

A livello nazionale, lo stato ecologico delle acque superficiali interne – fiumi e laghi - raggiunge l'obiettivo buono e superiore per il 43 % dei corpi idrici, il 10% dei corpi idrici è ancora in stato sconosciuto. Con la Legge 221/2015 sono stati ridefiniti i limiti dei Distretti Idrografici, pertanto, per operare il confronto tra 2° e 3° ciclo del PdG, i corpi idrici del 2° ciclo sono stati assegnati ai Distretti secondo la nuova perimetrazione.

I dati di classificazione del sessennio 2016-2021 contenuti nel 3° PdG mostrano che lo stato ecologico dei fiumi non si differenzia di molto rispetto al 2°PdG, per tutti i Distretti tranne che per la Sardegna, dove si ha un aumento della percentuale di corpi idrici in stato buono che passa dal 55% al 76% (cfr. Figura 5-113).

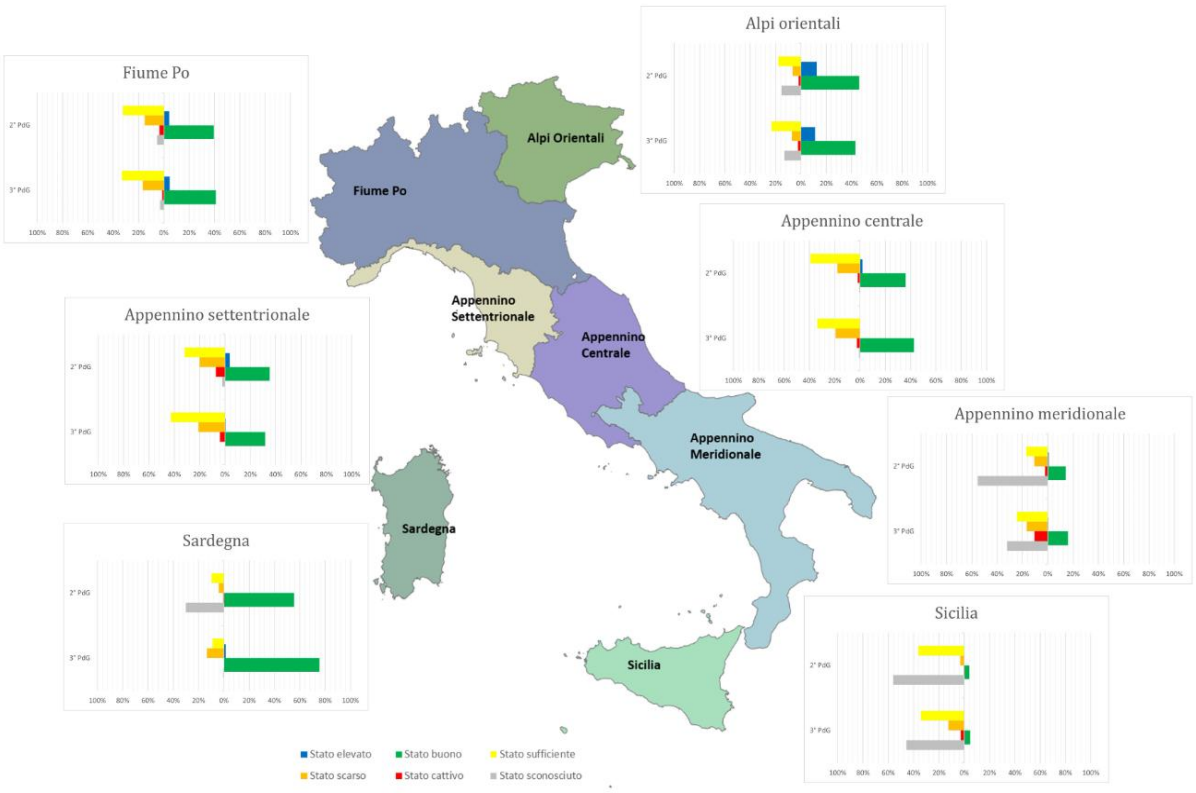


Figura 5-113: Stato ecologico dei fiumi - Confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda i laghi, invece, si rileva un aumento dei corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo buono e superiore in quasi tutti i Distretti, anche se le percentuali sono ancora basse, tranne per il Distretto Alpi Orientali (68%) e il Distretto Sardegna che passa dal 9% del 2° PdG al 52% del 3° PdG (cfr. Figura 5-114).

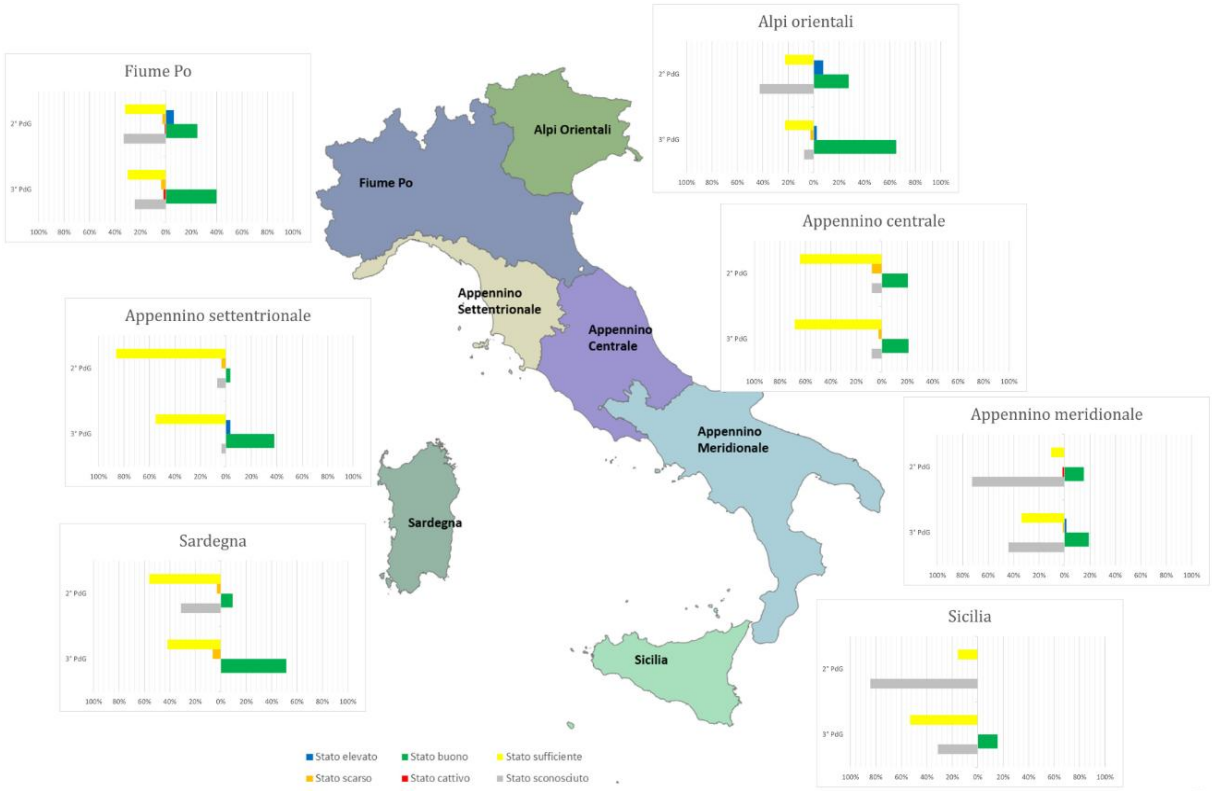


Figura 5-114: Stato ecologico dei laghi - Confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

Per quanto concerne lo stato ecologico delle acque marino costiere, nel 2° PdG il 27% dei corpi idrici era in stato ecologico sconosciuto (149 corpi idrici su 561 totali), mentre nel 3° PdG un solo corpo idrico è in stato sconosciuto. In termini generali, nel 2° PdG i corpi idrici nello stato ecologico buono ed elevato erano il 55%, nel 3° sono saliti al 66%. Nel 3° PdG si rileva, pertanto, che lo stato ecologico si sta avvicinando all'obiettivo di qualità previsto dalla normativa vigente. In base ai calcoli fatti con la nuova perimetrazione, inoltre, il Distretto della Sicilia, che nel 2° PdG aveva il 74% dei corpi idrici in stato sconosciuto, nel 3° PdG presenta il 75% dei corpi idrici in stato ecologico buono. Il Distretto dell'Appennino Meridionale, con il 57% dei corpi idrici in stato ecologico sconosciuto nel 2° PdG, registra, invece, nel 3° PdG l'1% dei corpi idrici in stato ecologico elevato (2 corpi idrici su 145 totali), il 29% in stato ecologico buono (42 corpi idrici) e il 69% in stato sufficiente (100 corpi idrici). Tale indicatore intercetta il traguardo 14.1 dell'SDG 14 cioè quello di prevenire e ridurre entro il 2025 in modo significativo ogni forma di inquinamento marino, in particolar modo quello derivante da attività esercitate sulla terraferma.

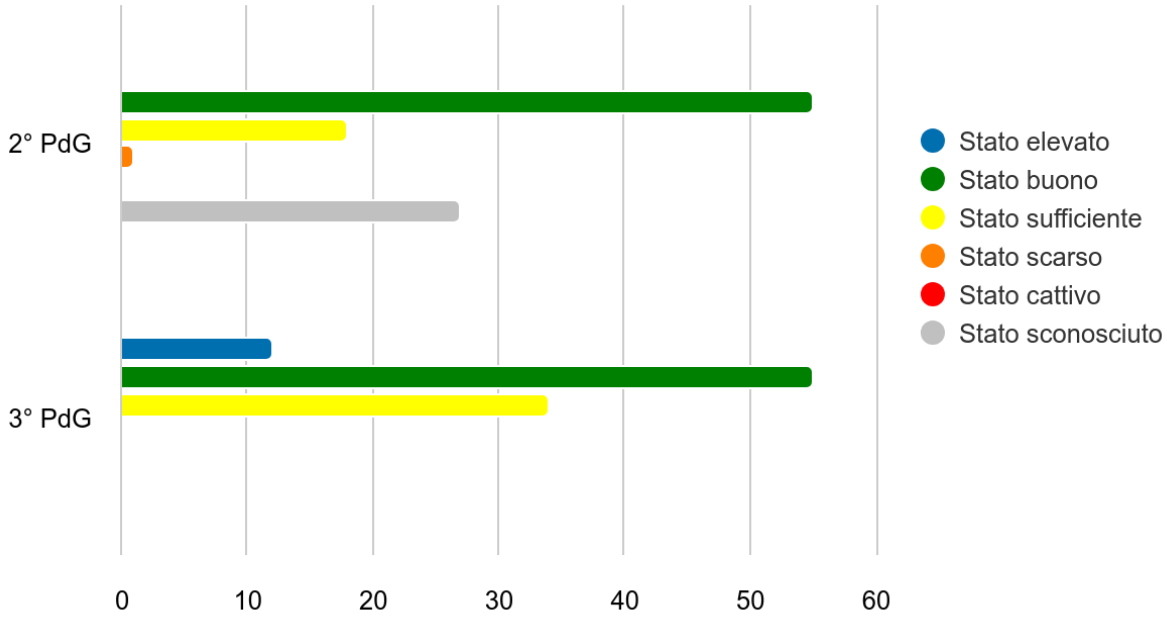


Figura 5-115: Stato ecologico delle acque marico costiere – Confronto 2° PdG (2015-2021) e 3° PdG (2021-2027). Fonte: ISPRA

Concludendo con le acque di transizione, dal confronto tra lo stato del 2° ciclo dei PdG (2015-2021) e quello del 3° ciclo dei PdG (2021-2027), si osserva che per tutti i Distretti idrografici permane uno stato ecologico prevalentemente sufficiente e scarso, ma con l'incremento delle percentuali di corpi idrici in stato buono nei Distretti delle Alpi Orientali (dal 7% all'11%), dell'Appennino Settentrionale (dal 10% al 20%), dell'Appennino Meridionale (da 0 al 6%) e della Sardegna (da 0 al 26%).

Per quest'ultimo Distretto si segnala, inoltre, la presenza del 10% di corpi idrici in stato elevato nel 3° ciclo dei PdG. L'analisi dello stato ecologico a livello nazionale (Figura 3) mostra che il numero di CI in stato buono ed elevato è di 9 su 172 (5%) nel 2° ciclo di PdG e di 22 su 146 (15%) nel 3° ciclo dei PdG (cfr. Figura 5-116).

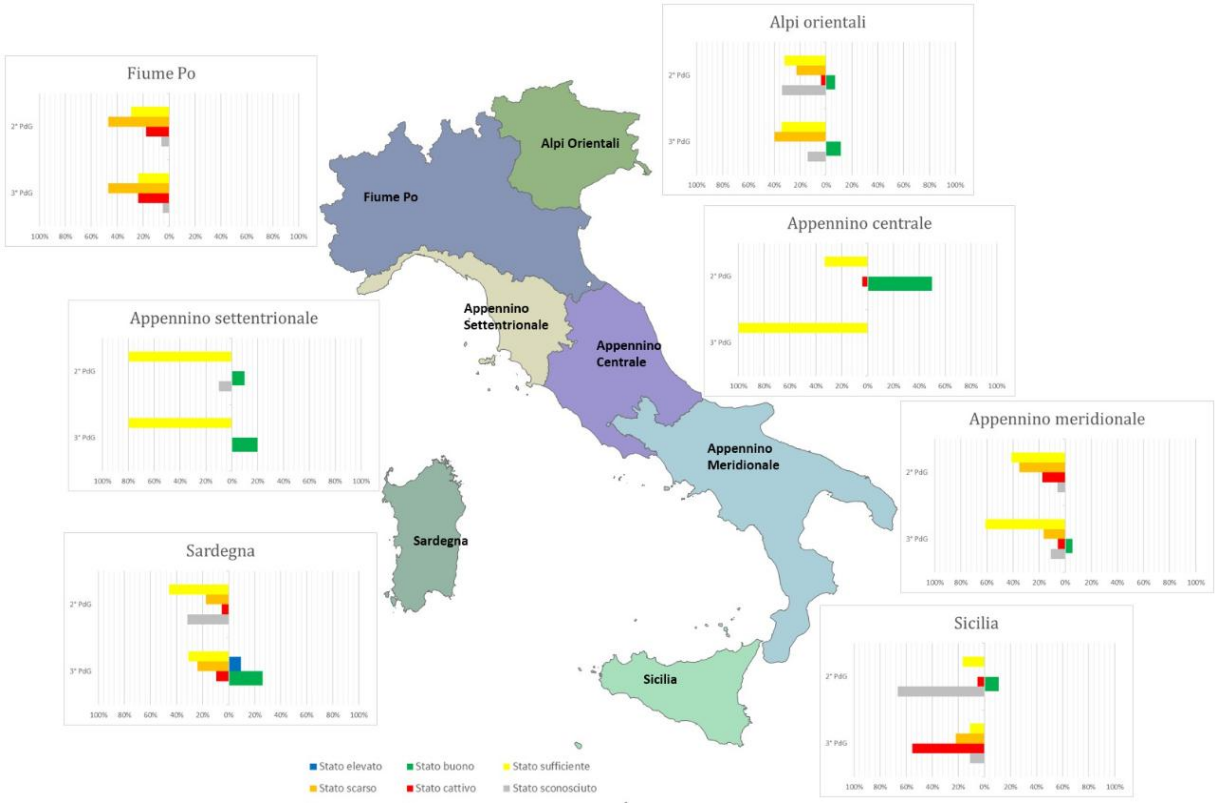


Figura 5-116: Stato ecologico delle acque di transizione - Confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda lo stato chimico, a livello nazionale, per quanto riguarda i fiumi (Figura 3a), si registra un aumento, rispetto al 2° PdG, dei corpi idrici classificati in stato chimico buono, che salgono al 78%, mentre i corpi idrici in stato non buono si attestano al 13%. Dimezzata, invece, la percentuale di corpi idrici non classificati, che scende al 9%.

Nella maggior parte dei distretti aumentano dunque i corpi idrici fluviali in stato chimico buono rispetto al precedente sessennio (Figura 2a), pur con percentuali di raggiungimento dell'obiettivo molto diverse tra loro. Un leggero calo si registra nei Distretti Fiume Po e Appennino Centrale, per i quali tuttavia le percentuali di corpi idrici che raggiungono l'obiettivo risultano comunque superiori alla media nazionale attestandosi, rispettivamente, all'83% e 87%. Il miglioramento più marcato si registra nel Distretto Sardegna, dove il 91% dei fiumi raggiunge lo stato chimico buono con la totalità dei corpi idrici classificati. Nei Distretti Appennino Meridionale e Sicilia, le percentuali dei corpi idrici in stato buono restano inferiori alla media nazionale, 23% e 51%, ma si evidenzia un significativo aumento dei corpi idrici classificati rispetto al precedente ciclo di gestione.

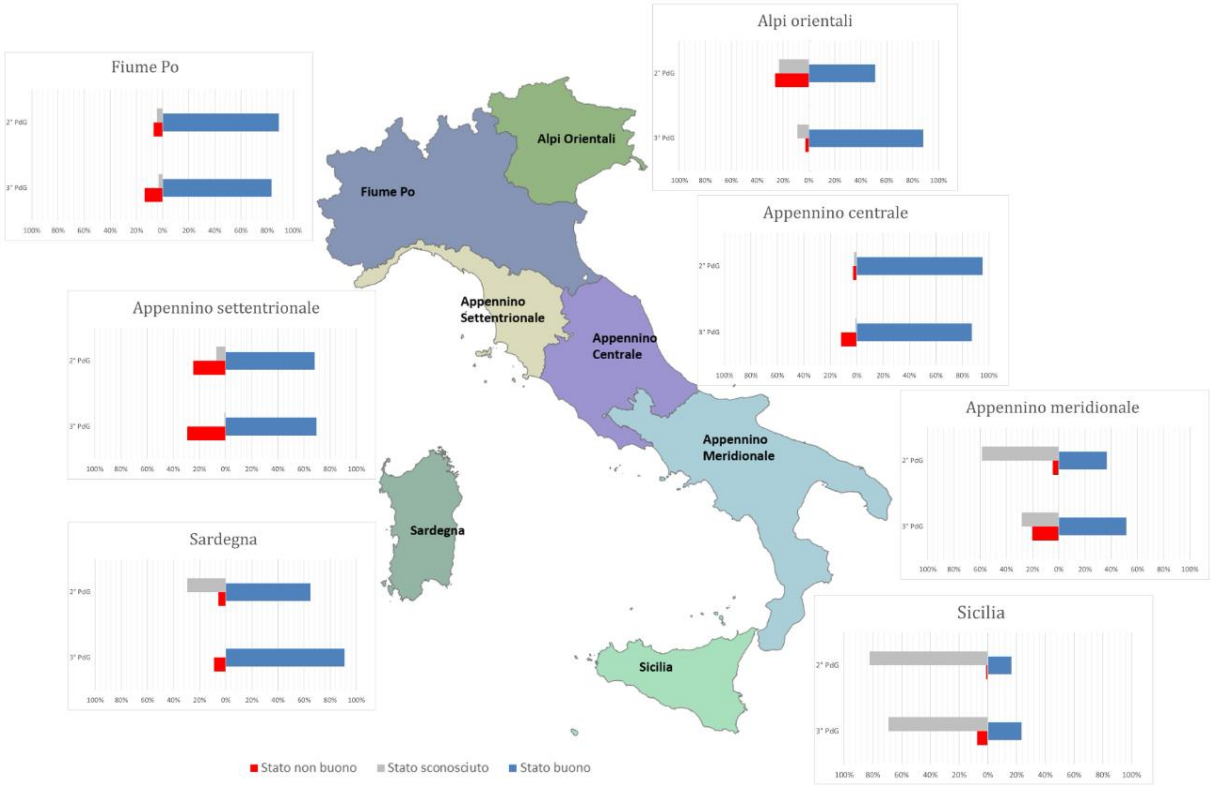


Figura 5-117: Stato chimico dei fiumi - confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

Per i laghi si evidenzia una crescita netta dei corpi idrici in stato buono, che raggiunge il 69%, mentre la percentuale di corpi idrici in stato non buono resta sostanzialmente invariata, e i corpi idrici non classificati scendono al 20%.

I corpi idrici lacustri in stato chimico buono aumentano in quasi tutti i distretti, con percentuali che raggiungono l'87% nel Distretto Sardegna e il 98% in quello delle Alpi Orientali. Invece nei Distretti Sicilia e Appennino Meridionale i corpi idrici che raggiungono l'obiettivo non superano il 40-45%, ma si è comunque ridotta significativamente la percentuale di laghi non classificati, in linea con quanto si è verificato, in minore e maggiore misura, in tutti i distretti.

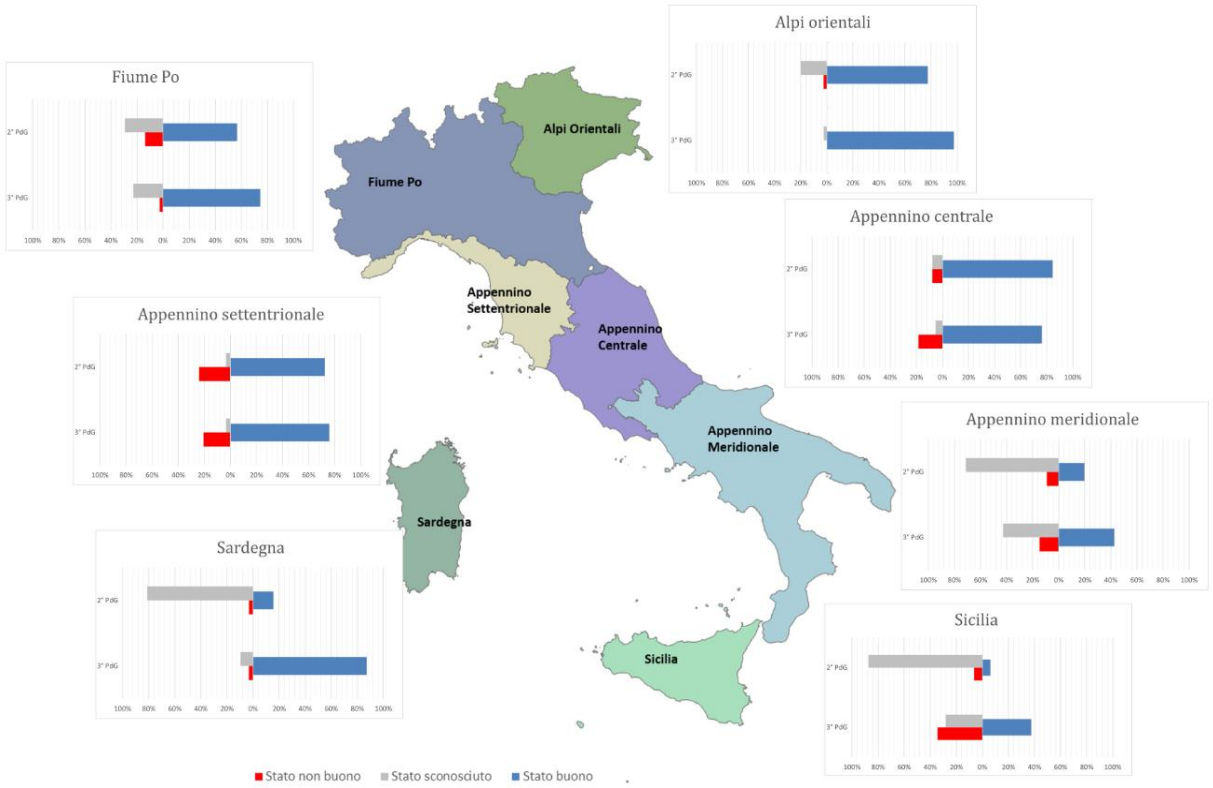


Figura 5-118: Stato chimico dei laghi - confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

Per lo stato chimico delle acque marino costiere, in termini generali, nel 2° e 3° PdG i corpi idrici nello stato chimico buono sono comparabili, rispettivamente il 52% e il 51%. Sono invece aumentati i corpi idrici nello stato chimico non buono che, nel 3° PdG, sono il 49%. Per quanto attiene il confronto tra i Distretti emerge che per le Alpi Orientali e il Fiume Po lo stato chimico è passato dal 38% (9 corpi idrici su 24) e 20% (un corpo idrico su 3), rispettivamente, di corpi idrici in stato buono al 100% in stato non buono (rispettivamente 12 corpi idrici e 3 corpi idrici). Per i Distretti della Sicilia e dell'Appennino Meridionale, che nel 2° PdG avevano rispettivamente il 74% (48 corpi idrici su 65) e il 56% (98 corpi idrici su 176) di corpi idrici in stato sconosciuto, lo stato chimico non buono è passato rispettivamente dal 20% (13 corpi idrici su 65 totali) al 77% (50 corpi idrici su 65 totali) e dal 27% (47 corpi idrici su 176 totali) al 65% (96 corpi idrici su 145 totali).

Al fine di una corretta lettura dei dati bisogna specificare che la Direttiva 39/2013/EU (recepimento D.Lgs. 172/2015) ha reso obbligatorio dal 2018, per la classificazione chimica, il monitoraggio di alcuni parametri nel biota e non più solo nelle acque. La Direttiva ha inoltre introdotto 12 nuove sostanze prioritarie di cui si terrà conto nella classificazione dello stato chimico al 2027. Tale indicatore intercetta il traguardo 14.1 dell'SDG 14 cioè quello di prevenire e ridurre entro il 2025, in modo significativo, ogni forma di inquinamento marino, in particolar modo quello derivante da attività esercitate sulla terraferma.

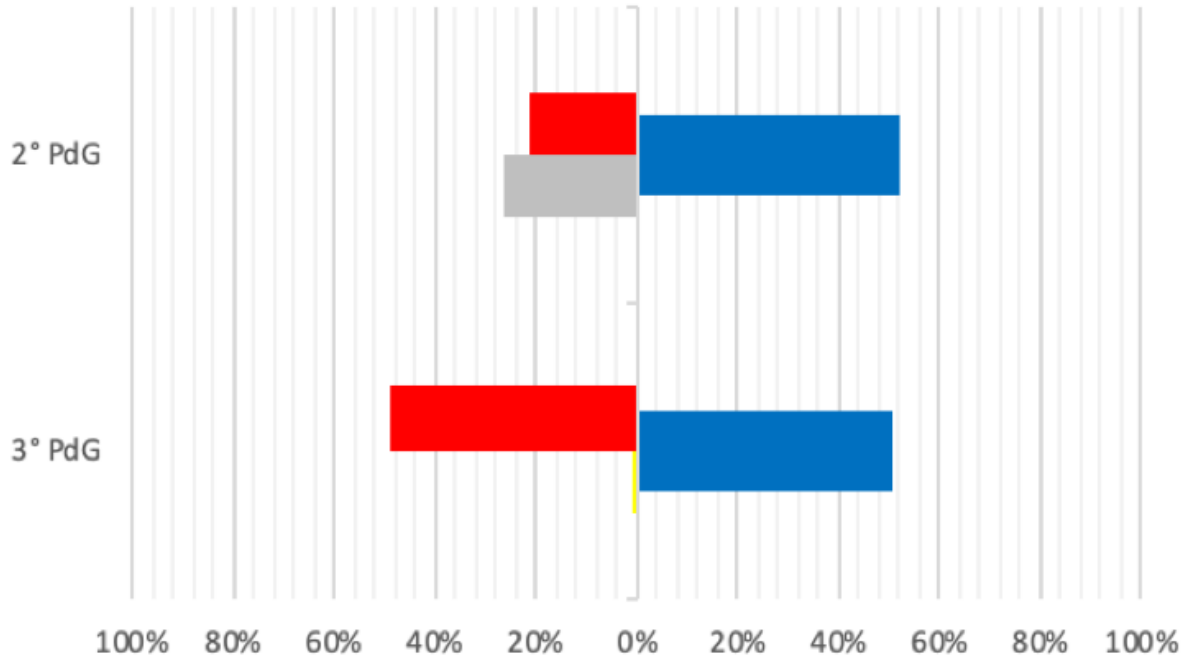


Figura 5-119: Stato chimico delle acque marico costiere – Confronto 2° PdG (2015-2021) e 3° PdG (2021-2027). Fonte: ISPRA

Per le acque di transizione, infine, dal confronto tra lo stato del 2° ciclo dei PdG (2015-2021) e quello del 3° ciclo dei PdG (2016-2027), si osserva il mantenimento dello stato chimico buono per il 100% dei corpi idrici dell'Appennino Centrale, un miglioramento per quelli dell'Appennino Settentrionale (da 30% a 40%), della Sardegna (da 12% a 52%), della Sicilia (da 11% a 17%) e un peggioramento per i corpi idrici dei Distretti delle Alpi Orientali (da 51% a 3%), Fiume Po (da 65% a 23%) e Appennino Meridionale (da 18% a 11%).

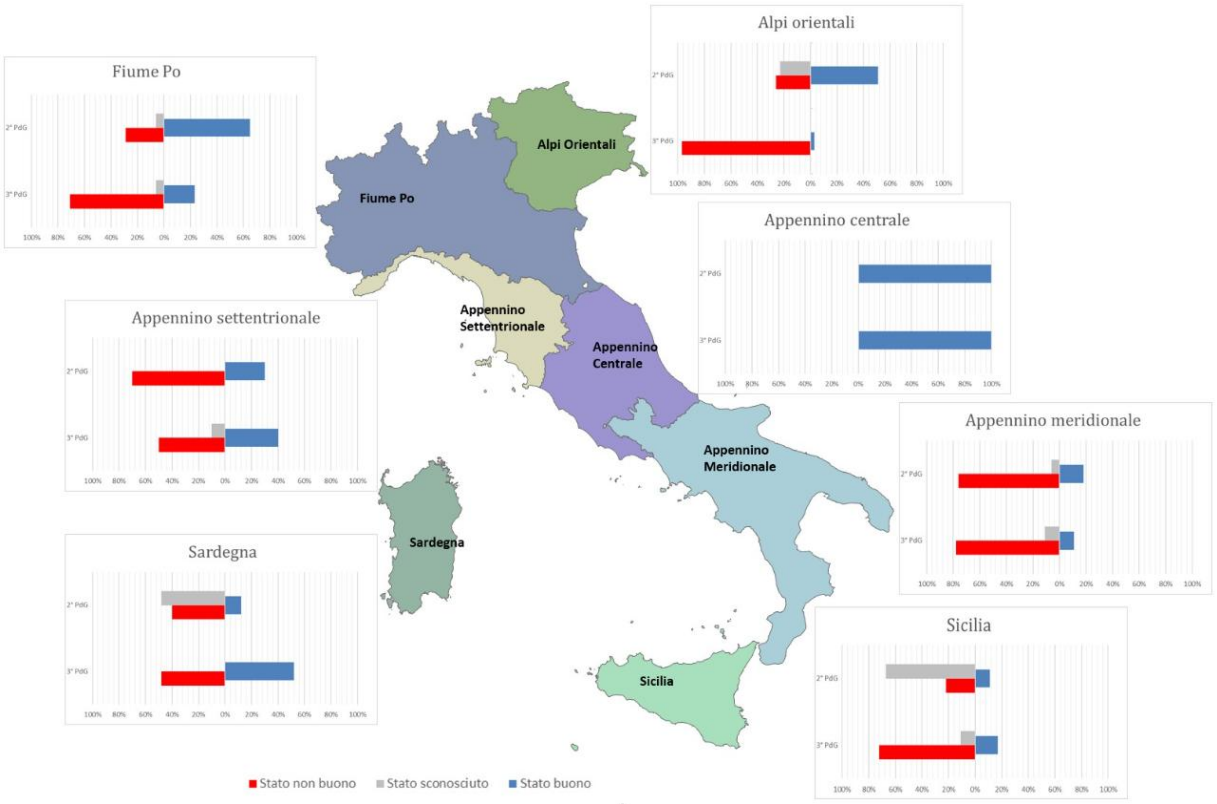


Figura 5-120: Stato chimico delle acque di transizione - Confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

A livello nazionale il numero di corpi idrici in stato buono è di 56 su 172 (33%) nel 2° ciclo dei PdG, mentre nel 3° è di 42 su 146 (29%).

Per quanto concerne le acque sotterranee, esse rappresentano una risorsa di pregio e la principale fonte di acqua potabile del nostro Paese, ma purtroppo sono anch'esse sottoposte a diverse pressioni.

In generale, le falde sono soggette a prelievi ingenti che ne mettono a rischio la rinnovabilità e ne riducono la capacità di diluizione e trasporto degli inquinanti, sia di origine agro-zootecnica (fertilizzanti e fitosanitari), sia legati alla presenza e cattiva gestione di impianti industriali, di siti contaminati o di discariche. Nelle aree costiere il prelievo eccessivo favorisce l'intrusione salina, che riduce ulteriormente l'utilizzabilità dell'acqua.

I corpi idrici sotterranei nazionali sono 1.009 e sono molto diversi fra loro per caratteristiche geochimiche e idrologiche, quindi per la risposta alle pressioni cui sono sottoposti.

Molte sostanze indesiderate sono naturalmente presenti nelle acque sotterranee, come, ad esempio, ferro e manganese negli acquiferi profondi e confinati di pianura, o l'arsenico negli acquiferi di origine vulcanica. Al contrario, la presenza di pesticidi, di microinquinanti organici e di nitrati con concentrazioni medio-alte, nonché l'intrusione salina, sono indicatori di impatto antropico.

A livello nazionale, nel sessennio di classificazione 2016-2021 inerente il 3° PdG, l'obiettivo del buono stato chimico è raggiunto da 708 corpi idrici sotterranei su 1.009 totali. Rispetto al ciclo precedente, si evidenzia un aumento dei corpi idrici sotterranei classificati in stato chimico buono, che raggiungono il 70% del totale (rispetto al 58% del 2° PdG), con una percentuale di corpi idrici in stato scarso del 27% e un'esigua percentuale di corpi idrici ancora non classificati. A livello di distretto le percentuali di corpi idrici sotterranei che raggiungono lo stato chimico buono variano dal 56%, registrato nel Distretto Sicilia, all'85% nel Distretto Alpi Orientali.

Si evidenzia un generale aumento di corpi idrici in stato chimico buono rispetto al precedente PdG (cfr. Figura 5-121). Nei Distretti Alpi Orientali, Fiume Po, Appennino Meridionale e Sardegna si rilevano percentuali di raggiungimento dell'obiettivo pari o superiori alla media nazionale. La percentuale di corpi idrici sotterranei in stato chimico scarso è variabile tra distretti ed è compresa tra il 15% e il 33% del totale, a eccezione del Distretto Sicilia dove risulta pari al 44%. Si evidenzia tuttavia che la classificazione è stata estesa alla maggior parte dei corpi idrici sotterranei, con percentuali di corpi idrici non classificati in netta riduzione in quasi tutti i distretti e la totalità di corpi idrici classificati nei Distretti Alpi Orientali, Appennino Meridionale e Sicilia.

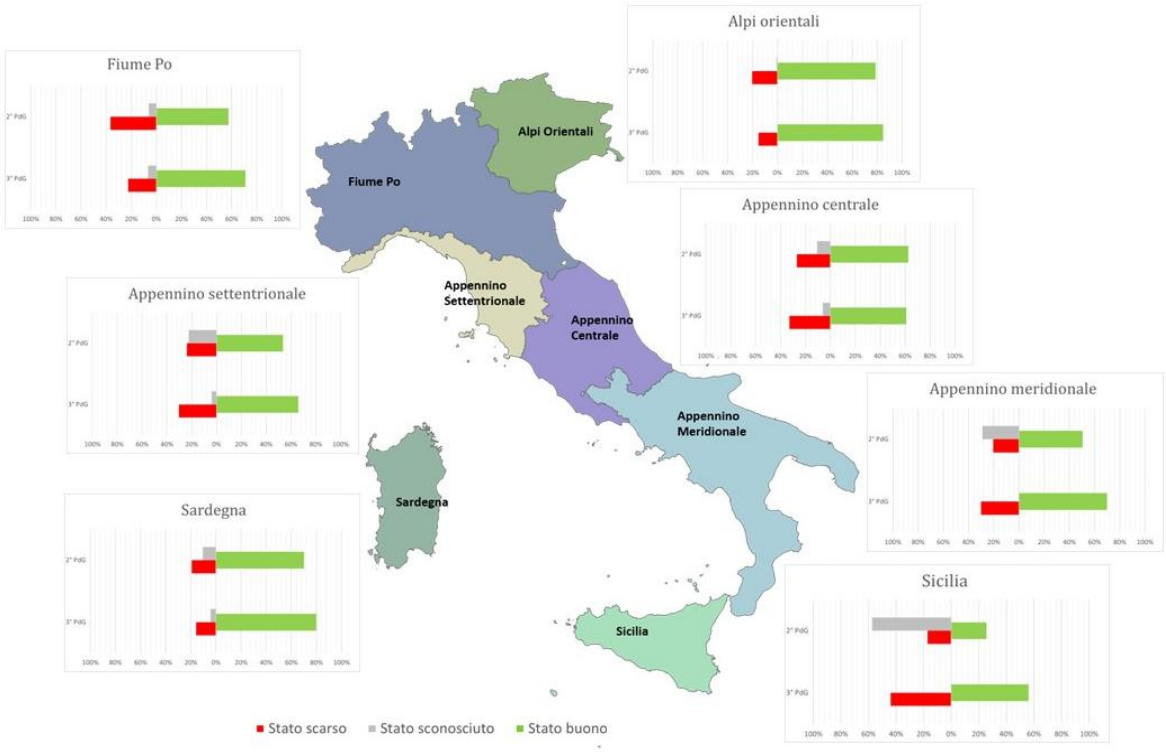


Figura 5-121: Stato chimico nazionale dei corpi idrici sotterranei - confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

Lo stato quantitativo delle acque sotterranee misura la sostenibilità dei prelievi rispetto alla capacità di ricarica del corpo idrico nel lungo termine. Esso misura anche gli effetti indotti dalle attività umane sui processi di ricarica delle acque sotterranee.

A livello nazionale, nel sessennio di classificazione 2016-2021 inerente al 3° PdG, l'obiettivo del buono stato quantitativo è raggiunto da 802 corpi idrici sotterranei su 1.009 totali. Rispetto al ciclo precedente, si registra un aumento dei corpi idrici sotterranei classificati in stato quantitativo buono, che raggiungono il 79% dei totali (rispetto al 61% del 2° PdG), con una percentuale di corpi idrici in stato scarso del 19% e un residuo di corpi idrici non ancora classificati pari al 2%.

A livello di distretto le percentuali di corpi idrici sotterranei in stato quantitativo buono variano dal 98% nel Distretto Alpi Orientali al 58% nel Distretto Appennino Meridionale.

Si evidenzia un incremento dei corpi idrici che raggiungono l'obiettivo rispetto al precedente PdG (cfr. Figura 5-122) in quasi tutti i distretti con eccezione del Distretto Sicilia.

Nei Distretti Alpi Orientali, Fiume Po e Sardegna si hanno percentuali di raggiungimento dell'obiettivo superiori alla media nazionale. Nel 3° PdG rimangono percentuali di corpi idrici sotterranei in stato quantitativo scarso che variano significativamente tra distretti e sono comprese tra il 2% nel Distretto Alpi Orientali e il 42% nel Distretto Appennino Meridionale. Si evidenzia tuttavia che la classificazione è stata estesa alla maggior parte dei corpi idrici sotterranei, con percentuali di corpi idrici non classificati in netta riduzione in quasi tutti i distretti e la totalità di corpi idrici classificati nei Distretti Alpi Orientali, Appennino Settentrionale, Appennino Meridionale e Sicilia.

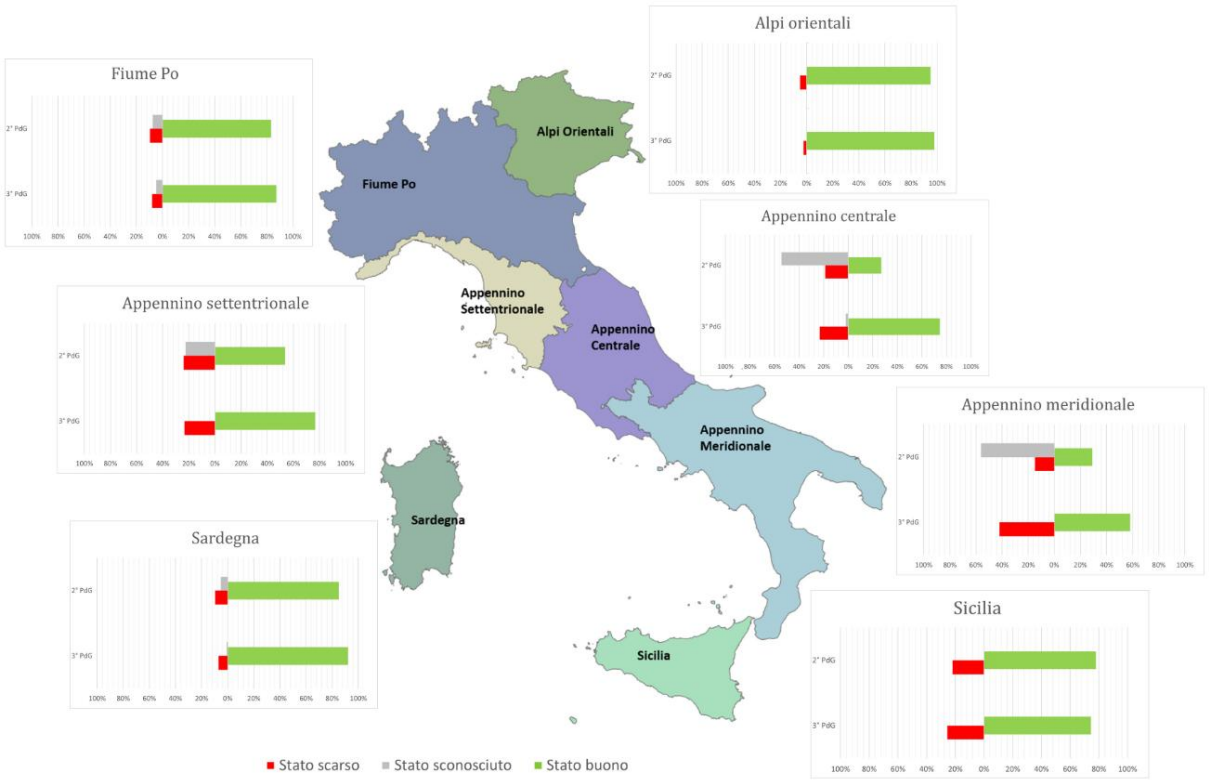


Figura 5-122: Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei - confronto 2° ciclo (2015-2021) e 3° ciclo (2021-2027) dei Piani di Gestione delle Acque (fonte: ISPRA)

5.7 Suolo e sottosuolo

Il suolo, con l'insieme dell'enorme varietà di organismi in esso viventi rappresentano fonte di cibo, biomassa, fibre e materie prime, regola i cicli dell'acqua, del carbonio e dei nutrienti e rende possibile la vita sul nostro pianeta.

Esso è serbatoio di oltre il 25% della biodiversità totale della Terra (FAO, 2020) ed è alla base delle catene alimentari che sfamano l'umanità e la biodiversità di superficie. La crescita della popolazione mondiale che si prevede di circa

10 miliardi di persone entro il 2050 (WRI, 2019), comporterà ulteriori pressioni su questo strato fragile che dovrebbe nutrire e filtrare acqua potabile e pronta al consumo.

Secondo la Strategia Europea per il suolo 2030, un suolo può essere definito “sano” quando presenta buone condizioni chimiche, biologiche e fisiche, e può quindi fornire in modo continuativo il maggior numero possibile dei seguenti servizi ecosistemici:

- produrre alimenti e biomassa, anche in agricoltura e silvicoltura;
- assorbire, conservare e filtrare l'acqua e trasformare i nutrienti e le sostanze, in modo da proteggere i corpi idrici sotterranei;
- porre le basi per la vita e la biodiversità, compresi gli habitat, le specie e i geni;
- fungere da serbatoio di carbonio;
- fornire una piattaforma fisica e servizi culturali per le persone e le loro attività;
- fungere da fonte di materie prime;
- costituire un archivio del patrimonio geologico, geomorfologico e archeologico.

Il suolo è una risorsa limitata i cui tempi di formazione sono generalmente molto lunghi ma che può essere distrutto fisicamente in tempi molto brevi o alterato chimicamente e biologicamente, nonostante la sua resilienza, sino alla perdita delle proprie funzioni. Componente chiave delle risorse fondiarie dello sviluppo agricolo e della sostenibilità ecologica, il suolo costituisce la base della produzione di cibo, foraggio, carburante e fibre, oltre a svolgere una molteplicità di altre funzioni come illustrato in Figura 5-123.

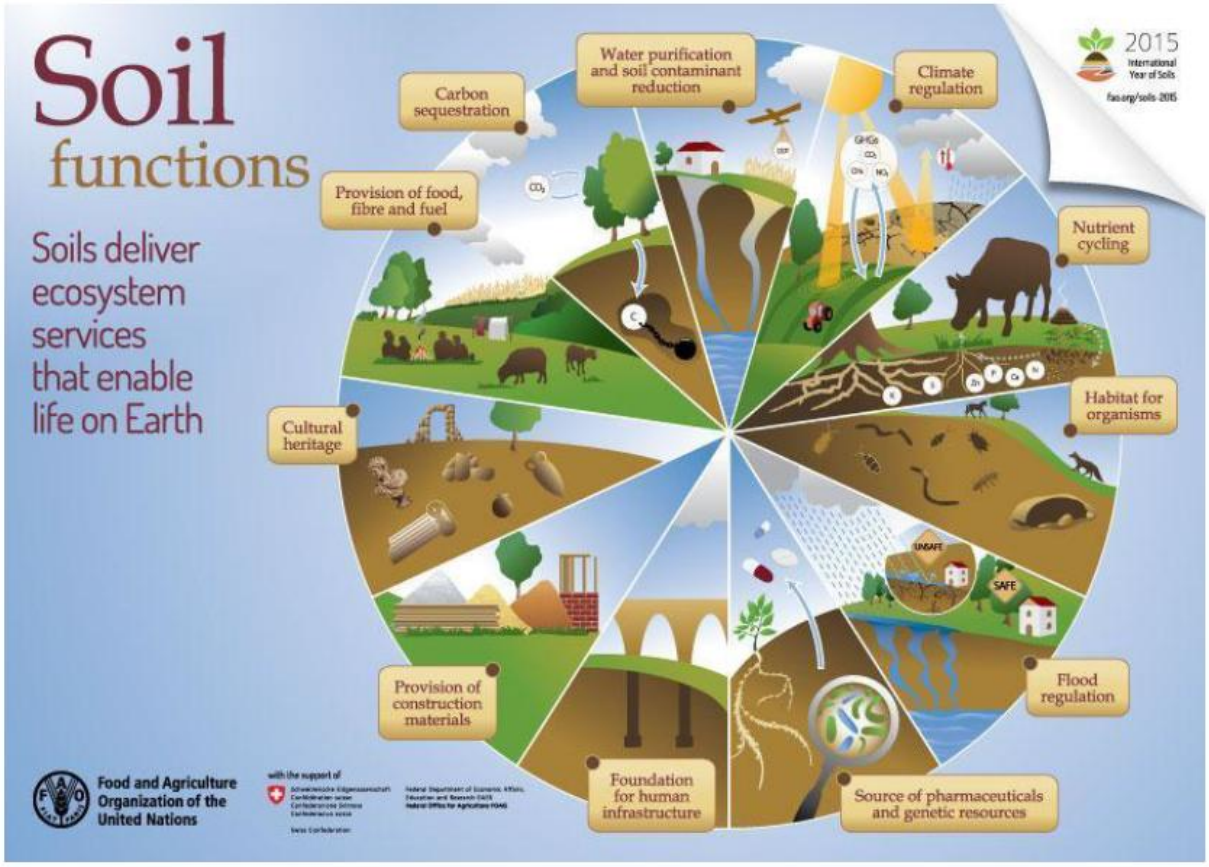


Figura 5-123: Funzioni del suolo (fonte: FAO 2015)

Il suolo è, infatti, un alleato fondamentale per la mitigazione e l’adattamento ai cambiamenti climatici mediante la riduzione del rischio idrogeologico e di siccità e rappresenta, grazie ad una corretta gestione ed alcune coltivazioni strategiche, un enorme deposito di carbonio terrestre.

L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Commissione Europea, 2012). La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione della sua funzionalità tale da limitare/inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi. Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO_2, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale.

Dopo aver sperimentato una crescente vulnerabilità agli eventi meteorologici estremi e altri effetti, alcuni Stati membri hanno fissato degli obiettivi per ridurre il consumo di suolo, per quanto con risultati diseguali. Il riciclo di terreni, ovvero l'edificazione o riabilitazione in aree costruite in precedenza, riguardava solo il 13,5 % delle nuove aree urbane nell'UE (tra il 2006 e il 2012), lasciando dunque ampi margini di manovra. In realtà alcuni Stati membri hanno raggiunto tassi superiori al 50 %, spingendosi fino all'80 %, dimostrando così che un riciclo sostenuto dei terreni è possibile. In tal modo, le aree naturali vengono risparmiate a vantaggio della biodiversità, delle foreste e degli spazi verdi e i terreni sono disponibili per la produzione di cibo e biomassa e la regolazione delle acque piovane e di superficie.

Secondo la Strategia dell'UE per il suolo per il 2030, occorre dunque adottare una gerarchia nella pianificazione territoriale (cfr. Figura 5-124).

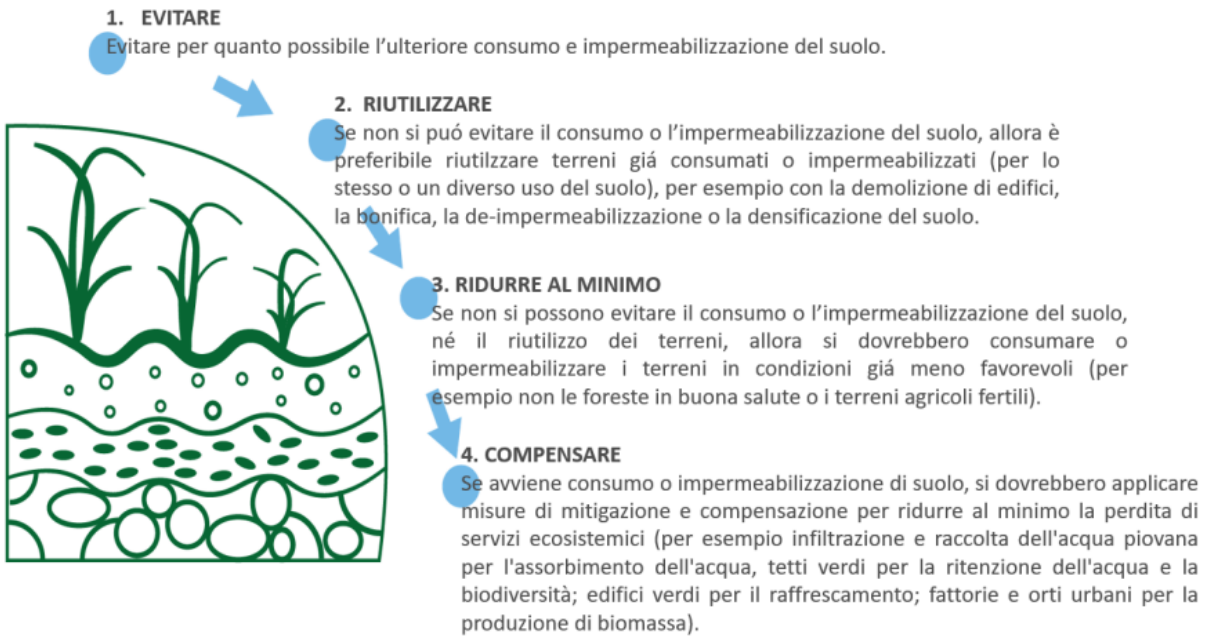


Figura 5-124: Strategia dell'UE per il suolo per il 2030

5.7.1 Uso e copertura del suolo

Uso e copertura del suolo sono due ambiti estremamente correlati nell'analisi dei fenomeni e dei processi che caratterizzano l'evoluzione del territorio. Queste trasformazioni hanno conseguenze sostanziali sul benessere dell'uomo e sullo stato dell'ambiente a livello globale, regionale e locale, è quindi necessario lo sviluppo di strumenti di supporto al monitoraggio in grado di sostenere in modo organico la definizione e l'implementazione di adeguate politiche di governo e gestione sostenibile del territorio.

Copertura del suolo

Dall'analisi al primo livello di classificazione della carta di copertura del suolo 2018, elaborata da ISPRA (cfr. Figura 5-125), quasi l'89% della superficie nazionale risulta occupato dalle superfici vegetate, seguite da quelle abiotiche (9,64%) e da corpi idrici e zone umide (1,57 e 0,18%). Al secondo livello di classificazione, nell'abiotico prevale la componente artificiale, che occupa circa i tre quarti della classe e il 7,24% del totale.

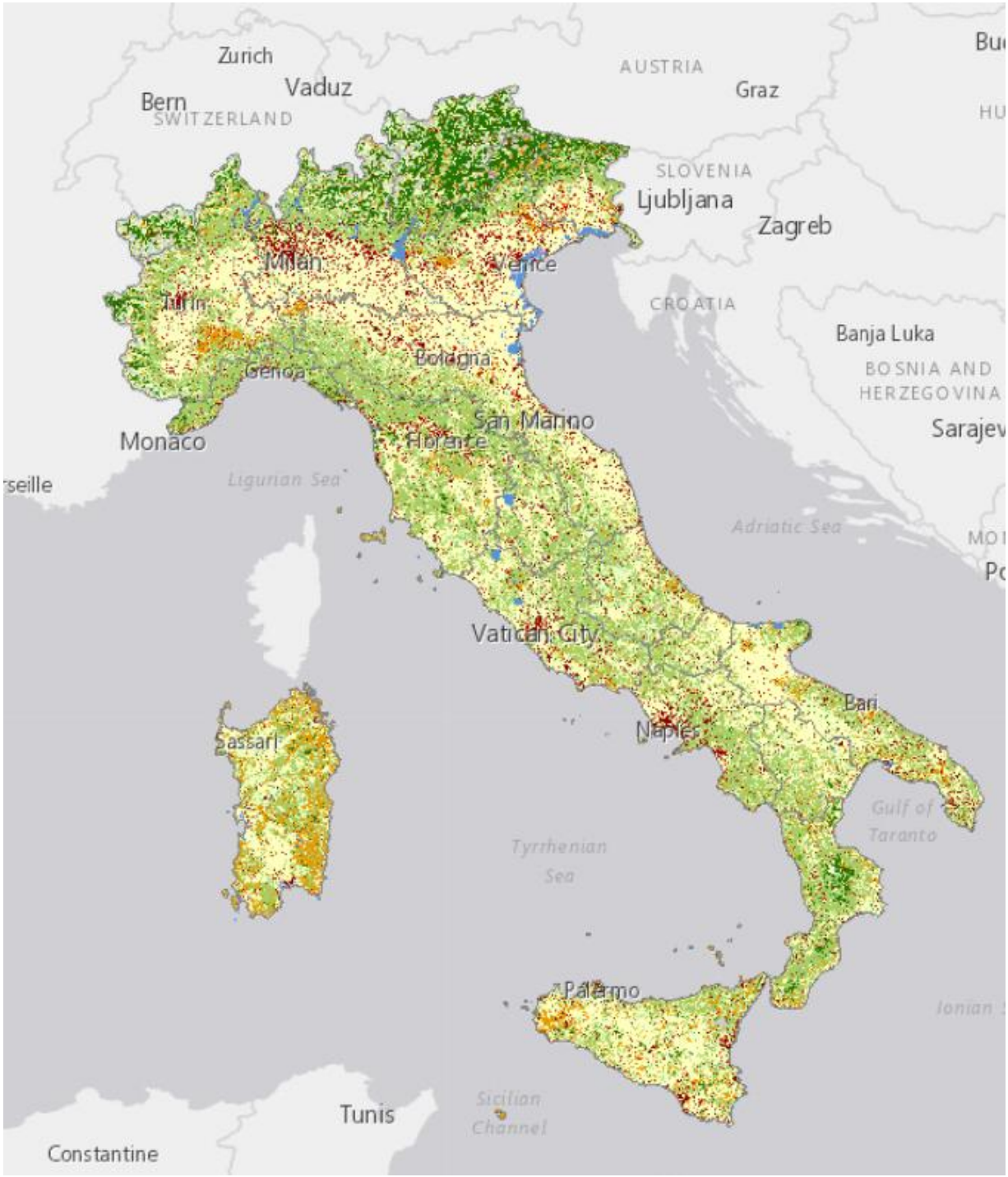


Figura 5-125: Copertura del suolo 2018 (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda la vegetazione, questa è ripartita equamente tra componente legnosa e erbacea con una percentuale, rispettivamente del 44,40% e del 44,20% della superficie nazionale (cfr. Tabella 5-24).

Tabella 5-24: Copertura del suolo al primo e secondo livello di classificazione (fonte: ISPRA)

Classe	Copertura del suolo (2018)	ha	%	% sulla classe
1	**Superfici abiotiche non vegetate**	**2.905.356**	**9,64**	-
1.1	Superfici artificiali ed edifici	2.180.908	7,24	75,07
1.2	Superfici abiotiche naturali	724.448	2,40	24,93
2	**Superfici vegetate**	**26.705.165**	**88,60**	-
2.1	Vegetazione legnosa	13.382.077	44,40	50,11
2.2	Vegetazione erbacea	13.323.087	44,20	49,89
3	**Corpi idrici**	**474.582**	**1,57**	-
3.1	Corpi idrici permanenti	441.374	1,46	93,00
3.2	Ghiacci e nevi perenni	33.208	0,11	7,00
4	**Zone umide**	**54.873**	**0,18**	-

Scendendo ad un grado di maggiore dettaglio tematico (cfr. Tabella 5-25), nella vegetazione legnosa prevale la componente arborea, e in particolare le latifoglie (che occupano il 31,60% della superficie nazionale) seguiti dall'erbaceo periodico (28,58%). Delle restanti 11 classi, 10 occupano meno del 10% della superficie nazionale. Nelle coperture abiotiche artificiali prevalgono le superfici impermeabilizzate.

Tabella 5-25: Copertura del suolo al primo e secondo livello di classificazione (fonte: ISPRA)

	ha	%
Superfici impermeabilizzate	1.331.356	4,42
Superfici non impermeabilizzate	159.907	0,53
Altre superfici artificiali non classificate	689.645	2,29
Superfici abiotiche consolidate	425.289	1,41
Superfici abiotiche non consolidate	299.160	0,99
Latifoglie	9.525.268	31,60
Conifere	1.872.749	6,21
Vegetazione arbustiva	1.984.060	6,58
Erbaceo periodico	8.612.858	28,58
Erbaceo permanente	4.710.229	15,63
Corpi idrici permanenti	441.374	1,46
Ghiacci e nevi perenni	33.208	0,11
Zone umide	54.873	0,18

L'analisi della copertura del suolo per il 2018 a livello regionale è riportata in Figura 5-126.

Le superfici abiotiche artificiali occupano oltre il 10% del territorio regionale in Lombardia (12,18%), Veneto (11,92%) e Campania (11,18%). Complessivamente la classe assume valori superiori alla media nazionale in 8 delle 20 regioni, mentre i valori minimi si registrano in Valle d'Aosta (2,14%) e Trentino-Alto Adige (3,05%), che sono anche le due regioni con la più elevata percentuale di territorio coperto da superfici abiotiche naturali e da ghiacci e nevi perenni.

All'interno dell'abiotico artificiale, prevale la componente impermeabilizzata, che supera il 5% del territorio in Lombardia, Veneto, Emila Romagna, Lazio e Campania, mentre la componente non impermeabilizzata raggiunge l'1% del territorio regionale solo in Emilia-Romagna. Le altre superfici artificiali non classificate (ossia l'abiotico

artificiale che non è stato possibile distinguere in impermeabilizzato e non impermeabilizzato) interessa meno del 2% del territorio in 8 regioni, e non raggiunge il 5% nelle restanti.

Il Veneto è la regione con la maggiore presenza di corpi idrici permanenti (5,13%) e zone umide (0,92%); la presenza di corpi idrici supera il 2% del territorio anche in Lombardia (3,43%) e Friuli-Venezia Giulia (2,62%), mentre le zone umide si mantengono al di sotto dello 0,5% del territorio in tutte le rimanenti regioni. Le superfici vegetate occupano oltre tre quarti del territorio in 19 delle 20 regioni, con l'eccezione della Valle d'Aosta (64,63%), superano il 90% del territorio in 11 regioni e il 95% in Basilicata (95,08%) e Molise (95,32%).

Le aree vegetate sono coperte prevalentemente da vegetazione erbacea e arborea, mentre quella arbustiva supera il 10% solo in Sardegna (dove occupa più di un quarto del territorio regionale) e Sicilia (12,72% del territorio).

La vegetazione arborea si concentra nell'area alpina e appenninica, coprendo tre quarti del territorio in Liguria e oltre il 50% in Calabria (59,06%), Trentino Alto Adige (53,96%) e Toscana (52,96%), scendendo al di sotto del 25% solo in Veneto (24,57%) e Sicilia (24,34%).

L'erbaceo è presente soprattutto in Pianura Padana e nelle zone costiere, occupando oltre la metà del territorio regionale di Marche (58,46%), Emilia-Romagna (57,27%), Molise (54,93%), Sicilia (53,82%), Basilicata (53,66%) e Puglia (51,16%). Tra le classi di erbaceo, il periodico prevale sul permanente in 16 delle 20 regioni, in particolare in Emila Romagna, Marche e Puglia il rapporto tra le due classi è di 4:1. Configurazione opposta si ha in Valle d'Aosta, dove l'erbaceo periodico è marginale e in Trentino Alto-Adige e Liguria, dove il permanente è significativamente più esteso del periodico. Nelle Marche, in Emilia-Romagna e in Puglia l'estensione delle due classi è pressoché equivalente.

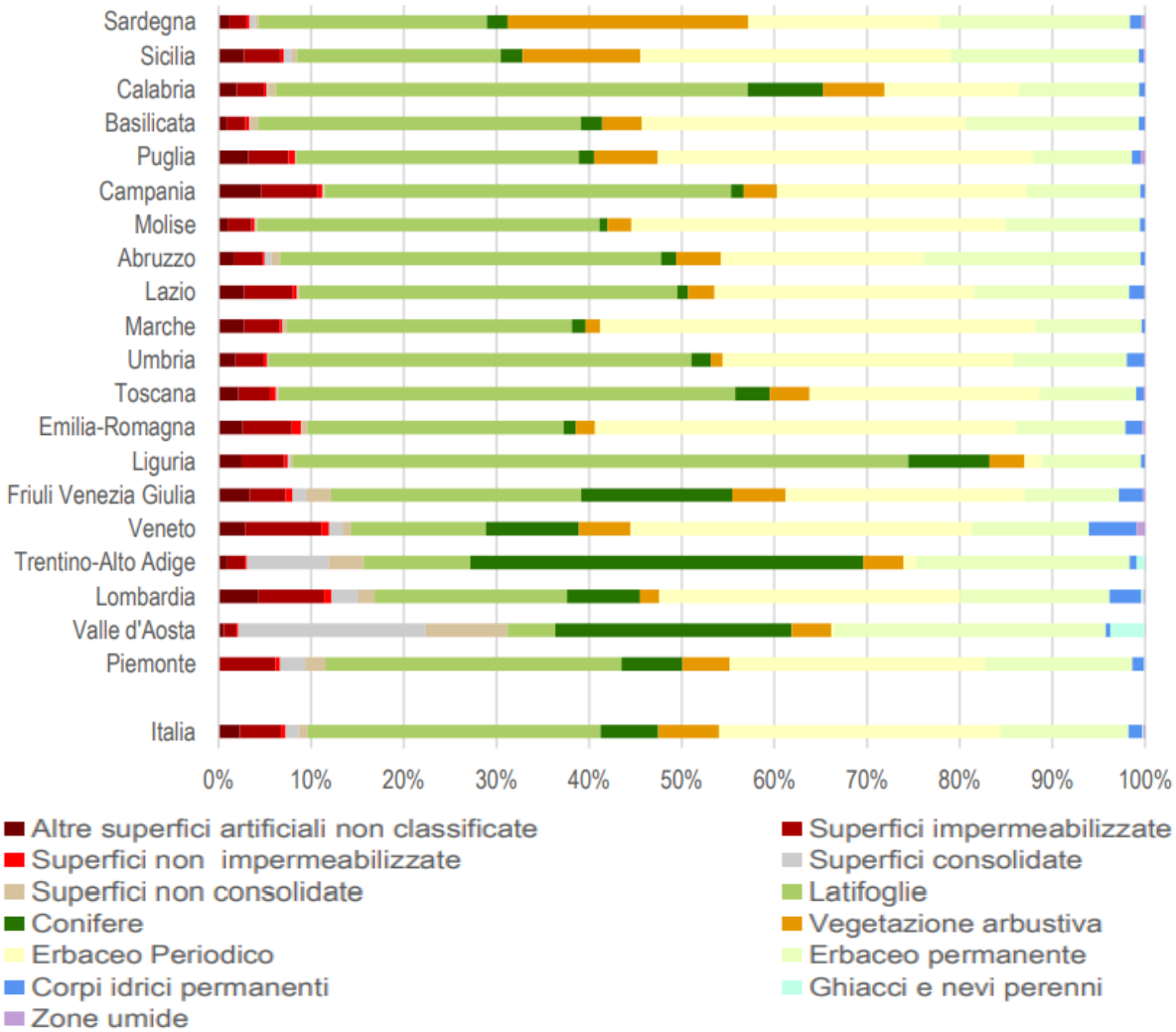


Figura 5-126: Copertura del suolo (2018), in termini di percentuale della superficie regionale occupata da ciascuna classe (fonte: ISPRA)

L'analisi delle variazioni di copertura per il periodo 2012- 2018 (cfr. Tabella 5-26) mostra un incremento delle superfici abiotiche di 51.073 ettari, associato a una contrazione delle altre classi naturali.

Tabella 5-26: Variazioni di copertura del suolo nel periodo 2012-2018 (fonte: ISPRA)

Classe	Cambiamenti di Copertura (2012-2018)	ha	%
1	**Superfici abiotiche - non vegetate**	**51.073**	**1,79**
1.1	Superfici artificiali ed edifici	44.623	2,09
1.2	Superfici abiotiche naturali	6.451	0,90
2	**Superfici vegetate**	**-48.304**	**-0,18**
2.1	Vegetazione legnosa	-23.271	-0,17
2.2	Vegetazione erbacea	-25.033	-0,19
3	**Corpi idrici**	**-2.827**	**-0,59**
3.1	Corpi idrici permanenti	-1.147	-0,26
3.2	Ghiacci e nevi perenni	-1.680	-4,82
4	**Zone umide**	**57**	**0,10**

In particolare, la vegetazione subisce una riduzione ripartita equamente tra componente erbacea (-25.033 ettari) e vegetazione legnosa (- 23.271 ettari).

Uso del suolo

Con riferimento al primo livello di classificazione dell'uso del suolo 2018 (cfr. Figura 5-127), oltre tre quarti del territorio nazionale sono destinati a foreste e arboricoltura da legno (30,66%) o agricolo (43,23%).

In particolare, circa un quarto della superficie italiana (e metà delle aree agricole) è adibito a seminativi, mentre le restanti classi a uso agricolo occupano ciascuna meno del 10% del territorio. Gli usi urbani e aree assimilate coprono poco meno del 10% del territorio nazionale, gli "altri usi non economici" poco meno del 15%. In quest'ultima classe ricadono le zone umide, tutte le aree con vegetazione rada o assente (spiagge, rocce, aree con vegetazione rada, aree incendiate, ghiacci e nevi perenni) e le aree con vegetazione naturale non arborea, come prati stabili, arbusti, vegetazione sclerofilla (cfr. Tabella 5-27).

Tabella 5-27: Uso del suolo 2018 (fonte: ISPRA)

Classe	Uso del suolo (2018)	ha	%	% sulla classe
1	Agricolo	13.029.441	43,23	-
1.1	Seminativi	7.752.868	25,72	59,48
1.2	Foraggere	889.955	2,95	6,83
1.3	Colture permanenti	2.227.217	7,39	17,09
1.4	Aree agroforestali	161.365	0,54	1,24
1.5	Altre aree agricole	1.998.036	6,63	15,33
2	Foreste e arboricoltura da legno	9.239.660	30,66	-
3	Cave e miniere	47.740	0,16	-
4	Urbano e aree assimilate	3.006.130	9,97	-
5	Usi d'acqua	441.379	1,46	-
6	Usi non economici	4.375.625	14,52	-
6.1	Zone umide	54.873	0,18	1,25
6.2	Altri usi non econom.	4.320.752	14,34	98,78



Figura 5-127: Uso del suolo 2018 (fonte: ISPRA)

A livello regionale (cfr. Figura 5-128), la classe di foreste e arboricoltura da legno occupa più della metà del territorio di Trentino-Alto Adige e Liguria (52,45 e 69,48% rispettivamente) e meno di un quarto di quello di Sardegna (22,07%), Veneto (22,33%), Sicilia (11,91) e Puglia (7,23%), mentre le altre regioni presentano una superficie occupata da foreste e arboricoltura da legno compresa tra il 25 e il 50% del territorio.

L'uso urbano e aree assimilate interessa oltre il 10% del territorio in 8 regioni mentre in Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Basilicata e Sardegna non raggiunge il 5%. I seminativi occupano oltre il 30% della superficie totale di 8 delle 20 regioni, superando il 40% in Emilia-Romagna (41,93%) e nelle Marche (41,09%), mentre risulta marginale in Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige e Liguria (con estensioni inferiori al 2%). Le colture permanenti (per la maggior parte oliveti, frutteti e vigneti) occupano importanti porzioni di territorio in Puglia, Calabria e Sicilia, in queste tre regioni si concentrano quasi due terzi della classe. Le "altre aree agricole" interessano percentuali del territorio regionale comprese tra il 2 e il 10%, con valori più bassi nelle regioni settentrionali e più alti nel centro. In tale classe ricadono le aree caratterizzate da usi del suolo misti, con particelle agricole fittamente alternate a filari di alberi o aree naturali.

Gli "altri usi non economici" interessano circa un terzo del territorio del Trentino-Alto Adige, della Sardegna e più della metà di quello della Valle d'Aosta, mantenendosi comunque oltre il 10% del territorio anche in altre 7 regioni. Nelle regioni del Nord concorrono a questa classe soprattutto le aree coperte da ghiacci e nevi e da rocce nude, mentre in Sicilia e Sardegna la componente principale è rappresentata da macchia mediterranea e arbusteti.

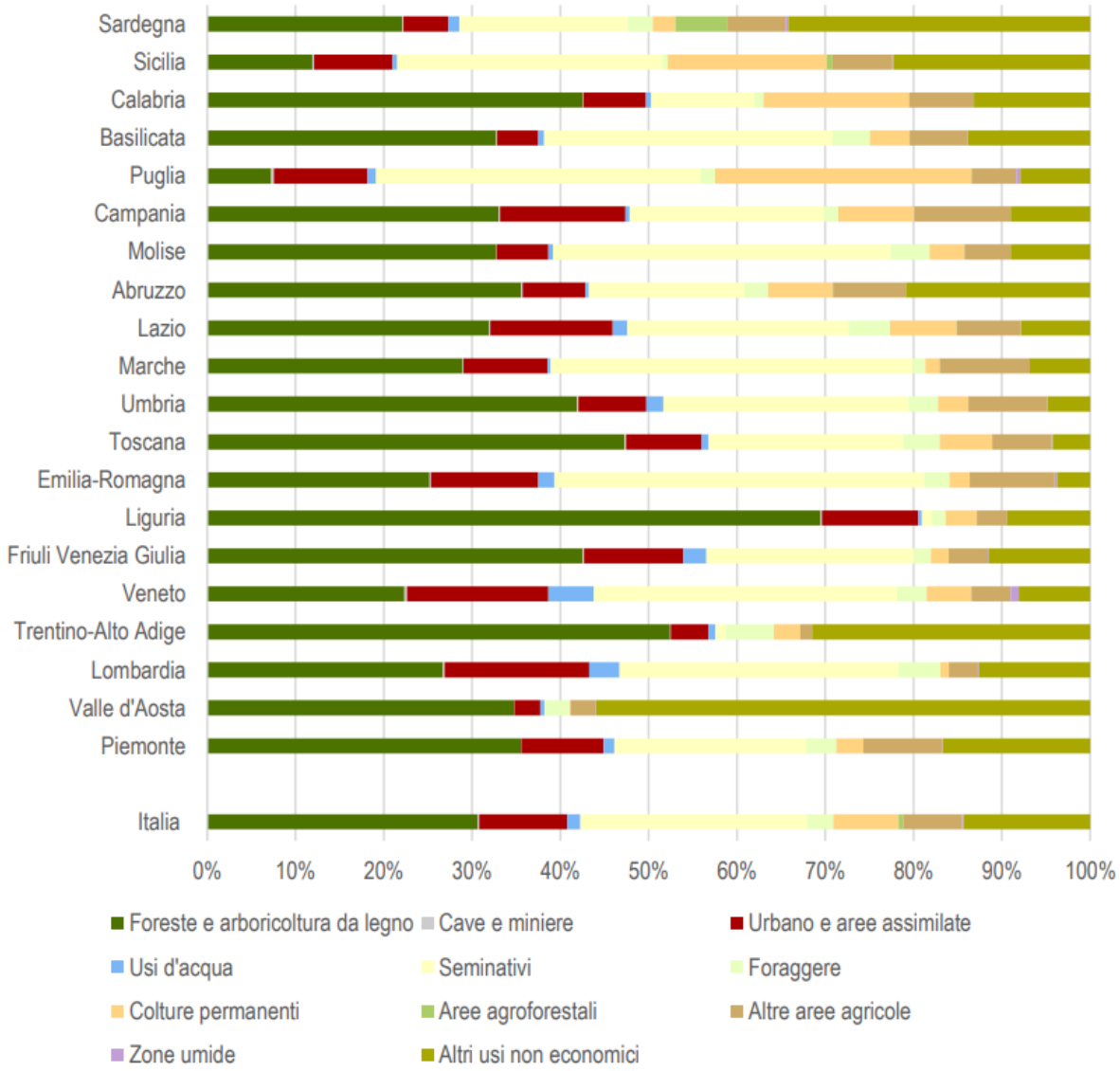


Figura 5-128: Uso del suolo (2018), in termini di percentuale della superficie regionale occupata da ciascuna classe (fonte: ISPRA)

L'analisi dei cambiamenti di uso del suolo consente di leggere da un diverso punto di vista gran parte delle trasformazioni individuate nell'analisi della copertura del suolo (cfr. Tabella 5-28). Il principale flusso di cambiamento riguarda l'espansione delle aree urbane e delle aree destinate ad attività estrattive, soprattutto in conseguenza dell'aumento del consumo di suolo. Le colture permanenti fanno registrare un aumento di circa 3.400 ettari, e le altre aree con usi non economici un aumento di poco più di 1.300 ettari, mentre i seminativi e gli usi forestali mostrano una riduzione di 14.355 e 11.870 ettari rispettivamente.

Tabella 5-28: Cambiamenti di uso del suolo nel periodo 2012- 2018 (fonte: ISPRA)

Classe	Cambiamenti di uso (2012-2018)		ha	%
1	Agricolo		-5.987	-0,05
1.1		Seminativi	-14.355	-0,18
1.2		Foraggere	-1.204	-0,14
1.3		Colture permanenti	3.442	0,15
1.4		Aree agroforestali	-202	-0,12
1.5		Altre aree agricole	6.332	0,32
2	Foreste e arboricoltura da legno		-11.877	-0,13
3	Cave e miniere		5.481	12,97
4	Urbano e aree assimilate		12.157	0,41
5	Usi d'acqua		-1.147	-0,26
6	Usi non economici		1.373	0,03
6.1		Zone umide	57	0,10
6.2		Altri usi non economici	1.316	0,03

Relazione tra uso e copertura del suolo

Analizzando la composizione del territorio nazionale considerando congiuntamente carta di uso e carta di copertura del suolo è possibile verificare la ripartizione delle diverse classi di copertura tra le tipologie di uso (cfr. Tabella 5-29. Le superfici sono espresse in ettari, tra parentesi sono riportate le percentuali riferite alla ripartizione di ciascuna classe di copertura tra le classi di uso).

Tabella 5-29: Relazione tra uso e copertura del suolo (fonte: ISPRA)

Uso / Copertura	Seminativi	Foraggere	Colture permanenti	Aree agroforestali	Altre aree agricole	Foreste e arboricoltura da legno	Cave e miniere	Urbano e aree assimilate	Usi d'acqua	Zone umide	Altri usi non economici	Totale
Altre sup. artificiali non classificate	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	6896 (100%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	6896 (100%)
Superfici impemeab.	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	508 (3,82%)	0 (-)	0 (-)	12805 (96,18%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	13314 (100%)
Superfici non impemeab.	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	386 (24,14%)	1213 (75,86%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	1599 (100%)
Superfici consolidate	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	4253 (100%)	4253 (100%)
Superfici non consolidate	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	2991 (100%)	2992 (100%)
Latifoglie	2 (-)	1 (-)	14679 (15,41%)	493 (0,52%)	6518 (6,84%)	71239 (74,79%)	17 (-)	2274 (2,39%)	0 (-)	0 (-)	30 (-)	95253 (100%)
Conifere	0 (-)	0 (-)	13 (-)	0 (-)	148 (0,79%)	18379 (98,14%)	1 (-)	182 (0,97%)	0 (-)	0 (-)	3 (-)	18727 (100%)
Vegetazione arbustiva	0 (-)	0 (-)	4581 (23,09%)	76 (0,39%)	1212 (6,11%)	534 (2,69%)	0 (-)	19 (-)	0 (-)	0 (-)	13418 (67,63%)	19841 (100%)
Erbaceo periodico	77527 (90,01%)	0 (-)	904 (1,05%)	0 (-)	7695 (8,93%)	0 (-)	0 (-)	3 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	86129 (100%)
Erbaceo permanente	0 (-)	8899 (18,89%)	2095 (4,45%)	1043 (2,22%)	3899 (8,28%)	2245 (4,77%)	73 (0,16%)	6669 (14,16%)	0 (-)	0 (-)	22180 (47,09%)	47102 (100%)
Corpi idrici permanenti	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	4414 (100%)	0 (-)	0 (-)	4414 (100%)
Ghiacci e nevi perenni	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	332 (100%)	332 (100%)
Zone umide	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	549 (100%)	0 (-)	549 (100%)
Totale	77529 (25,72%)	8900 (2,95%)	22272 (7,39%)	1614 (0,54%)	19980 (6,63%)	92397 (30,66%)	477 (0,16%)	30061 (9,97%)	4414 (1,46%)	549 (0,18%)	43208 (14,34%)	301400 (100%)

Le superfici abiotiche artificiali sono collocate prevalentemente in corrispondenza di aree a uso urbano o assimilate; una parte delle superfici abiotiche non impermeabili è posta in corrispondenza delle attività estrattive, mentre il 3,82% delle superfici abiotiche impermeabili è relativo alle serre presenti nella classe di uso di “altre aree agricole”. Alle

aree a uso urbano afferiscono anche porzioni di territorio a copertura naturale, principalmente vegetazione erbacea (il 14,16% dell'erbaceo permanente ricade nelle aree a uso urbano), concentrati nelle aree verdi urbane e nelle aree ricreative.

Le conifere si concentrano per oltre il 98% nella classe di foreste e arboricoltura da legno, mentre il 15,41% delle latifoglie è costituito da colture permanenti in area agricola e in misura minore di alberi in aree urbane (2,14% delle latifoglie nazionali). I vigneti vengono assimilati dal punto di vista della pura copertura del suolo alla vegetazione arbustiva, di cui costituiscono circa un quarto (il 23,09% degli arbusteti è classificato come coltura permanente dal punto di vista dell'uso del suolo); i restanti arbusteti ricadono principalmente nelle aree di macchia mediterranea, ai confini delle aree boscate e nelle aree interessate da ricrescita della vegetazione a seguito di incendi, disboscamenti o tagli del bosco. Le aree con vegetazione erbacea periodica ricadono in corrispondenza degli usi agricoli, principalmente assimilabili a seminativi, mentre l'erbaceo permanente include per quasi un quinto aree verdi in ambito urbano, per circa il 18% foraggere e per poco meno della metà prati stabili. Le restanti classi di ghiacci e nevi perenni, zone umide e superfici abiotiche naturali ricadono nelle classi di "altri usi non economici", mentre i Corpi idrici permanenti ricadono nella corrispondente classe di "usi idrici".

5.7.2 Consumo di suolo

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Il consumo di suolo è, quindi, definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo nel nostro Paese è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2024 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e, in particolare, sulla base della cartografia prodotta dalla rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del SNPA, formata da ISPRA e dalle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome.

Il consumo di suolo continua a trasformare il territorio nazionale con velocità elevate. Tra il 2023 e il 2024, le nuove coperture artificiali hanno riguardato altri 83,7 km^2 (cfr. Tabella 5-30), ovvero, in media, circa 22,9 ettari al giorno, in decisa ascesa rispetto all'anno precedente (+15,6%). Un incremento che mostra un'evidente accelerazione rispetto ai dati rilevati nel recente passato, invertendo nettamente il trend di riduzione degli ultimi anni e facendo perdere al nostro Paese 2,7 metri quadrati di suolo ogni secondo.

Tabella 5-30: Stima del consumo di suolo, del ripristino e dell'impermeabilizzazione (2023-2024) (fonte: ISPRA)

Consumo di suolo (km²)	83,70
Ripristino (km²)	5,20
Consumo di suolo netto (km²)	78,50
Consumo di suolo permanente (km²)	12,94
Consumo di suolo reversibile (km²)	70,76
Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra (km²)	66,69
Impermeabilizzazione di aree già consumate reversibilmente (km²)	11,57
Impermeabilizzazione complessiva (km²)	24,50
Altre coperture del suolo non considerate consumo (km²)	6,35
Nuove aree non consumate di dimensioni inferiori ai 1.000 m² (km²)	4,55

Una crescita delle superfici artificiali solo in parte compensata dal ripristino di aree naturali, pari nel 2024 a 5,2 km^2, dovuti al passaggio da suolo consumato a suolo non consumato (in genere grazie al recupero di aree di cantiere o di superfici che erano state già classificate come consumo di suolo reversibile e, solo in minima parte, ad azioni di *de-sealing*). Un valore in calo rispetto a quello del 2023 e ancora del tutto insufficiente per raggiungere l'obiettivo di azzeramento del consumo di suolo netto, che, nel 2024, è invece risultato pari a 78,5 km^2, di cui 12,9 di consumo permanente. In aggiunta, si deve inoltre considerare che altri 11,6 km^2 sono passati, nell'ultimo anno, da suolo consumato reversibile (tra quello rilevato nel 2023) a permanente, sigillando ulteriormente il territorio.

L'impermeabilizzazione è quindi cresciuta, complessivamente, di 24,5 km^2, considerando anche il nuovo consumo di suolo permanente. Inoltre, altri 6,35 km^2 sono stati coperti da serre permanenti e da altre forme di copertura del

suolo che non sono, con l'attuale sistema di classificazione, considerate come consumo di suolo permanente o reversibile. Si possono, infine, aggiungere ulteriori 4,6 km^2 dovuti alle nuove aree rilevate di dimensione inferiore ai 1.000 m^2.

La crescita netta delle superfici artificiali dell'ultimo anno equivale a una densità di consumo di suolo pari a 2,78 m^2 per ogni ettaro di territorio italiano e a un incremento dello 0,39%, che scende allo 0,37% al netto della quota di ripristino.

La variazione percentuale annua del suolo consumato ha, quindi, un valore in aumento (+0,07 punti percentuali rispetto al 2023), riprendendo la tendenza alla crescita del periodo 2020-2022 dopo la pausa del 2023.

I dati a livello aggregato indicano che l'incremento del consumo di suolo degli ultimi anni è dovuto fondamentalmente al consumo reversibile, mentre la quota dovuta al consumo permanente cresce in misura molto minore e rimane, a differenza del reversibile, inferiore ai valori rilevati nel pe-riodo 2016-2019. Nell'ultimo anno, la crescita del consumo di suolo reversibile è dovuta in buona parte all'incremento delle superfici destinate a ospitare impianti fotovoltaici a terra.

La velocità del consumo di suolo, con un valore di 22,9 ettari al giorno, aumenta di oltre il 15% rispetto al 2023. Considerando nel computo la quota di de-impermeabilizzazione e rinaturalizzazione, la velocità scende a 21,5 ettari al giorno, il valore più alto dal 2012 a oggi e si allontana ancora di più degli obiettivi di azzeramento del consumo netto di suolo (cfr. Figura 5-129).

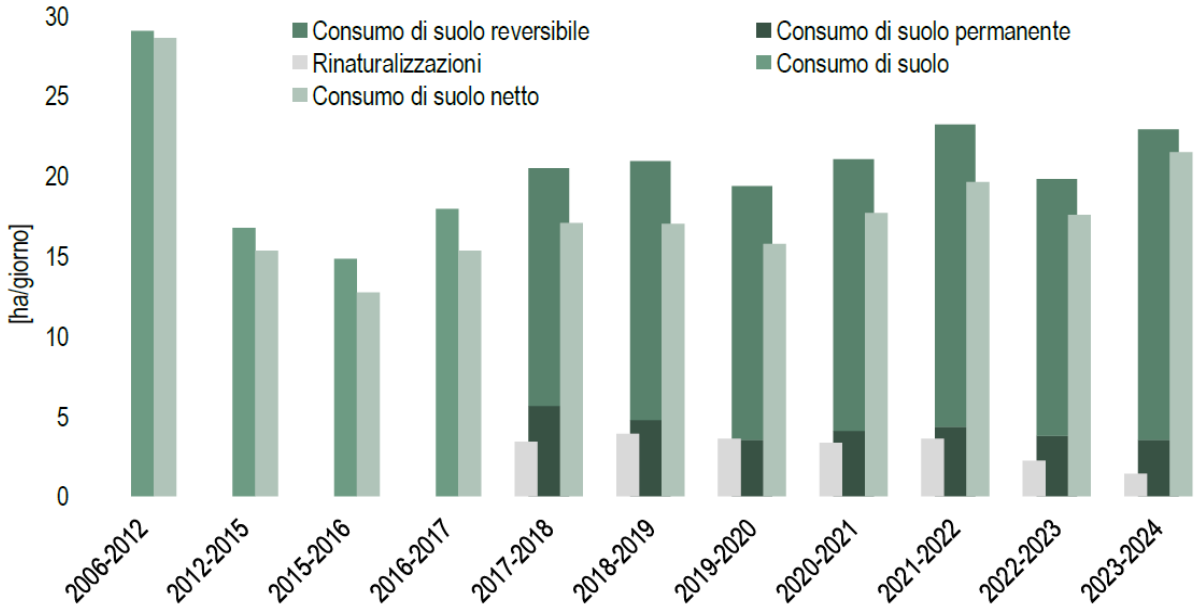


Figura 5-129: Velocità del consumo di suolo giornaliero nel periodo 2006-2024 (Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA)

I dati confermano, quindi, l'elevato tasso di artificializzazione e di impermeabilizzazione del territorio e che questo processo avviene a velocità elevata, causando la perdita, spesso irreversibile, di aree agricole e naturali. Tali superfici sono state sostituite da nuovi edifici, infrastrutture, insediamenti commerciali, logistici, produttivi e di servizio e da altre aree a copertura artificiale all'interno e all'esterno delle aree urbane esistenti.

Per una migliore comprensione delle caratteristiche degli 83,7 km^2 di consumo di suolo netto, si deve tenere conto che oltre 75 km^2 (circa il 90%) sono avvenuti all'interno di quella parte di territorio teoricamente disponibile o comunque più idonea ai diversi usi, anche definita in alcuni casi come suolo utile[8]. La caratteristica conformazione del territorio italiano comporta il fatto che è considerata utile circa il 61,3% della superficie nazionale e che in questa parte del territorio la densità del consumo di suolo raggiunga i 4,11 m^2 per ettaro, quasi il 48% in più della media nazionale.

[8] Il suolo utile è ottenuto sottraendo le aree a pendenza molto elevata (>50%); le zone umide (RAMSAR) e occupate da corpi idrici, fiumi e laghi; le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e ZSC), i monumenti naturali, le riserve naturali e le altre aree protette; le aree a pericolosità da frana (classi P3 e P4) e idraulica (classe P3).

A livello nazionale, la copertura artificiale del suolo può ora essere stimata in circa 21.575 km^2 (per l'87% situati su suolo utile), a cui devono essere aggiunti altri 670 km^2 di aree soggette ad altre forme di alterazione diretta a causa della copertura artificiale del suolo (come, ad esempio, le serre non pavimentate e i ponti) non considerate come causa di consumo di suolo. Potrebbero, inoltre, essere considerate altre forme di elevato degrado del suolo legate direttamente alla presenza di aree artificiali, in particolare dove la dimensione degli spazi residui non artificiali è inferiore a 1.000 m^2 (pari ad altri 745 km^2 stimati a livello nazionale).

A livello percentuale, il suolo consumato riguarda il 7,17% del territorio. I valori sono in crescita continua negli ultimi anni. Aggiungendo le altre coperture non considerate e le aree più piccole di 1.000 m^2, il totale sale al 7,64% del territorio nazionale. La percentuale all'interno del territorio considerato come suolo utile supera il 10% (cfr. Tabella 5-31).

Tabella 5-31: Stima del suolo consumato (2024) in percentuale a livello nazionale (fonte: ISPRA)

2024	km²	%
Suolo consumato - superficie a copertura artificiale	21.575	7,17
Altre coperture non considerate come consumo di suolo	670	0,22
Aree non consumate di superficie inferiore ai 1.000 m²	745	0,25
Suolo consumato su suolo utile (% su suolo utile)	18.736	10,22
Suolo consumato - copertura artificiale (% sul territorio nazionale, esclusi i corpi idrici)	21.575	7,28

La relazione tra il consumo di suolo e le dinamiche della popolazione conferma che il legame tra la demografia e i processi di urbanizzazione e di infrastrutturazione non è diretto e si assiste a una crescita delle superfici artificiali anche in presenza di stabilizzazione, in molti casi di decrescita, della popolazione residente (cfr. Tabella 5-32).

Anche a causa della flessione demografica, il suolo consumato pro-capite aumenta dal 2020 al 2021 di 3,46 m^2/ab e di 5,46 m^2/ab in due anni, sebbene il consumo di suolo annuale pro-capite diminuisca da 1,16 a 1,12 m^2/ab.

Tabella 5-32: Stima del suolo consumato (2021) in percentuale a livello nazionale (fonte: ISPRA)

	2006	2023	2024
Suolo consumato pro capite (m²/ab)	347,5	364,9	365,8
	Incr. 2023 - 2024		
Consumo di suolo annuale pro capite (m²/ab)			1,42
Consumo netto di suolo annuale pro capite (m²/ab)			1,33
Consumo marginale di suolo annuale (m²/ab)			-3.023
Rapporto tra il tasso di variazione del suolo consumato e il tasso di variazione della popolazione			-8,28

Considerando il dato del consumo marginale di suolo, rappresentato dal rapporto tra il consumo di suolo netto e i nuovi residenti tra un anno e il successivo, a valori positivi elevati di questo indicatore corrisponde un alto e più insostenibile consumo di suolo a fronte di una crescita non significativa della popolazione, mentre valori negativi indicano un aumento del consumo di suolo in presenza di decrescita della popolazione, ovvero in assenza dei meccanismi di domanda che generalmente giustificano la richiesta di consumare suolo (Pileri, 2017).

A livello nazionale, il nuovo consumo di suolo netto di 78,5 km^2 avviene a fronte di una decrescita di popolazione di circa 12 mila abitanti.

I cambiamenti rilevati nell'ultimo anno si concentrano in alcune aree del Paese, rimanendo particolarmente elevati nella pianura Padana, con maggiore intensità nella parte lombarda e veneta (cfr. Figura 5-130). Il fenomeno rimane molto intenso lungo tutta la costa adriatica, dal Veneto alla Puglia e con elevate densità di trasformazione in tratti del litorale marchigiano e in Abruzzo. Il Salento conferma la tendenza degli ultimi anni con una fortissima presenza di cambiamenti. Tra le aree metropolitane più colpite compaiono ancora Roma e Napoli. La maggior densità del consumo di suolo è stata registrata, anche quest'anno, lungo la fascia costiera entro un chilometro dal mare, nelle aree di pianura, nelle città e nelle zone urbane e periurbane dei principali poli e dei comuni di cintura della frangia urbana.

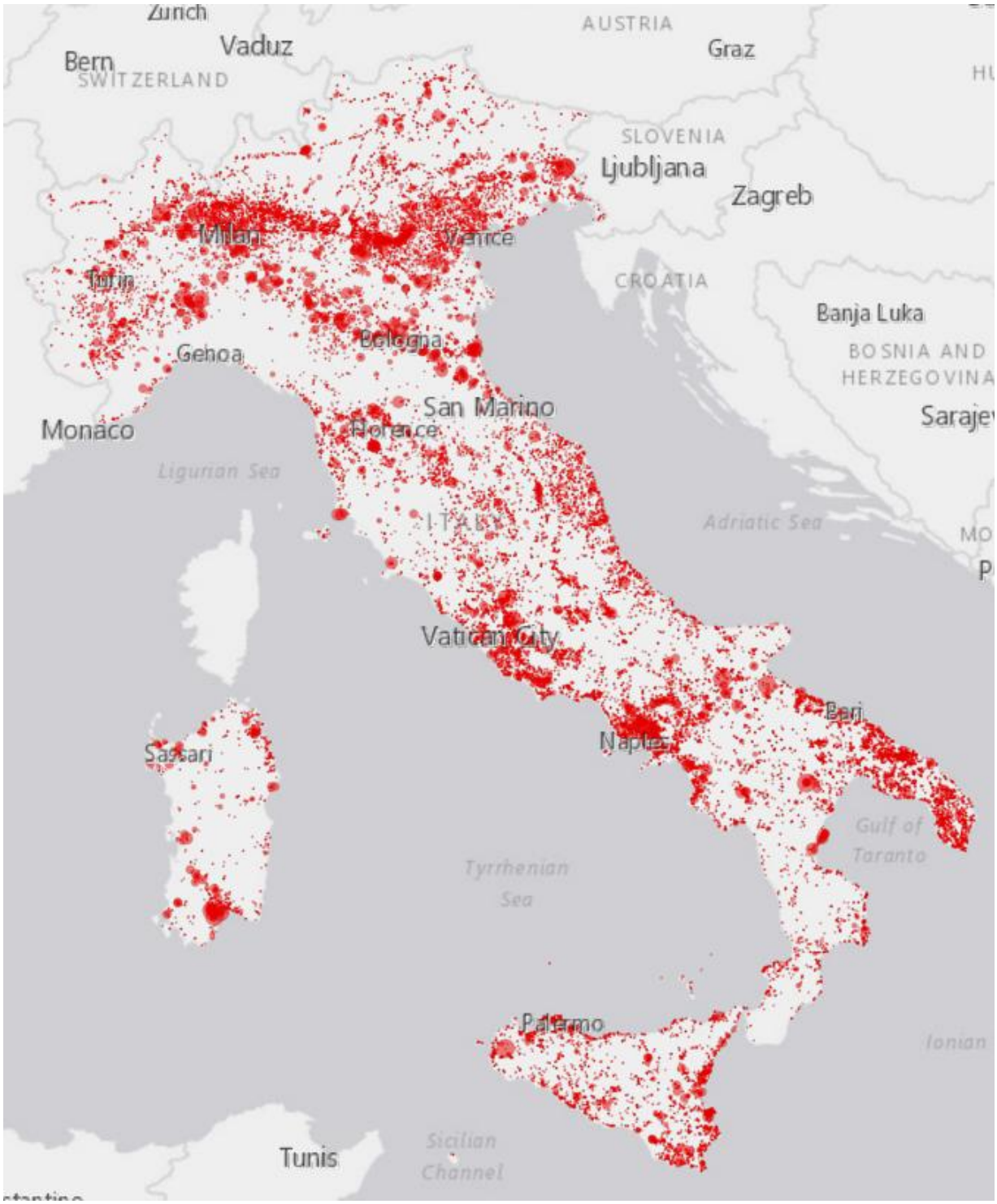


Figura 5-130: Localizzazione dei cambiamenti dovuti al consumo di suolo 2022-2023 (fonte: ISPRA)

Scendendo a livello regionale, si registra un aumento, nel 2024, del numero di regioni (15) con consumo di suolo maggiore del 5%: i valori percentuali più elevati che si confermano in Lombardia (12,22%), Veneto (11,86%) e Campania (10,61%). Sopra alla media nazionale ci sono anche Emilia-Romagna, Lazio, Puglia, Friuli-Venezia Giulia e Liguria. La Valle d'Aosta rimane la regione con la percentuale più bassa (2,16%).

La superficie maggiore di nuove superfici artificiali, espressa in ettari, per l'ultimo anno (cfr. Tabella 5-33) si è verificata nelle regioni Emilia-Romagna (+1.013), Lombardia (+834), Puglia (+818), Sicilia (+799) e Lazio (+785). La Valle d'Aosta si conferma la regione con il consumo inferiore, ma aggiunge comunque più di 10 ettari alla sua superficie consumata. Tra le altre, solo la Liguria (+28 ha) e il Molise (+49) hanno contenuto il loro consumo al di sotto di 50 ettari.

Tabella 5-33: Indicatori di consumo di suolo a livello regionale (fonte: ISPRA)

Regione	2023-2024					
	Consumo di suolo	Consumo di suolo netto	Consumo di suolo	Consumo di suolo netto	Densità di consumo di suolo	Densità di consumo di suolo netto
	(ha)		(%)		(m^2/ha)	
Piemonte	557	503	0,33	0,29	2,19	1,98
Valle d'Aosta	11	10	0,15	0,15	0,33	0,32
Lombardia	834	768	0,29	0,26	3,50	3,22
Liguria	28	23	0,07	0,06	0,51	0,43
Nord-Ovest	**1.430**	**1.305**	**0,28**	**0,26**	**2,47**	**2,25**
Friuli-Venezia Giulia	182	169	0,29	0,27	2,30	2,15
Trentino-Alto Adige	138	134	0,35	0,34	1,02	0,99
Emilia-Romagna	1.013	870	0,50	0,43	4,51	3,88
Veneto	730	655	0,34	0,30	3,99	3,58
Nord-Est	**2.062**	**1.828**	**0,40**	**0,35**	**3,32**	**2,94**
Umbria	143	141	0,32	0,32	1,70	1,68
Marche	176	172	0,27	0,26	1,89	1,84
Toscana	271	265	0,19	0,19	1,18	1,15
Lazio	785	760	0,56	0,54	4,57	4,43
Centro	**1.375**	**1.338**	**0,35**	**0,34**	**2,38**	**2,31**
Basilicata	113	108	0,35	0,34	1,13	1,08
Molise	49	41	0,28	0,24	1,10	0,94
Abruzzo	321	299	0,59	0,55	2,98	2,78
Calabria	231	231	0,30	0,30	1,53	1,53
Puglia	818	807	0,52	0,51	4,22	4,17
Campania	495	454	0,34	0,32	3,65	3,34
Sud	**2.028**	**1.940**	**0,42**	**0,40**	**2,77**	**2,65**
Sardegna	677	667	0,83	0,82	2,81	2,77
Sicilia	799	773	0,48	0,46	3,11	3,01
Isole	**1.476**	**1.439**	**0,59**	**0,58**	**2,97**	**2,89**
Italia	**8.370**	**7.850**	**0,39**	**0,37**	**2,78**	**2,61**

A livello di ripartizione geografica, nell'ultimo anno le Isole (+0,59%) hanno registrato il valore di crescita percentuale del consumo di suolo più alto, seguono il Sud e il Nord-Est con valori inferiori (0,42% e 0,40%). Le altre ripartizioni si attestano allo 0,35% (Centro) e 0,28% (Nord-Ovest), al di sotto del valore nazionale (0,39%). Anche in questo caso vanno sottolineate le differenze dei valori netti, in particolare per la regione Emilia-Romagna.

La densità dei cambiamenti netti tra il 2023 e il 2024, ovvero il consumo di suolo annuale rapportato alla superficie territoriale, evidenzia invece il contributo prevalente del Nord-Est (3,32 m^2/ha oltre la media nazionale di 2,77 m^2/ha).

La lettura dei principali indicatori per il livello regionale e nazionale riporta una tendenza che sarà difficile da contenere in ottica degli obiettivi di sviluppo sottoscritti dal nostro Paese in ambito comunitario e internazionale, anche alla luce delle rilevazioni dell'ultimo anno, in crescita per la maggior parte delle regioni (cfr. Figura 5-131).

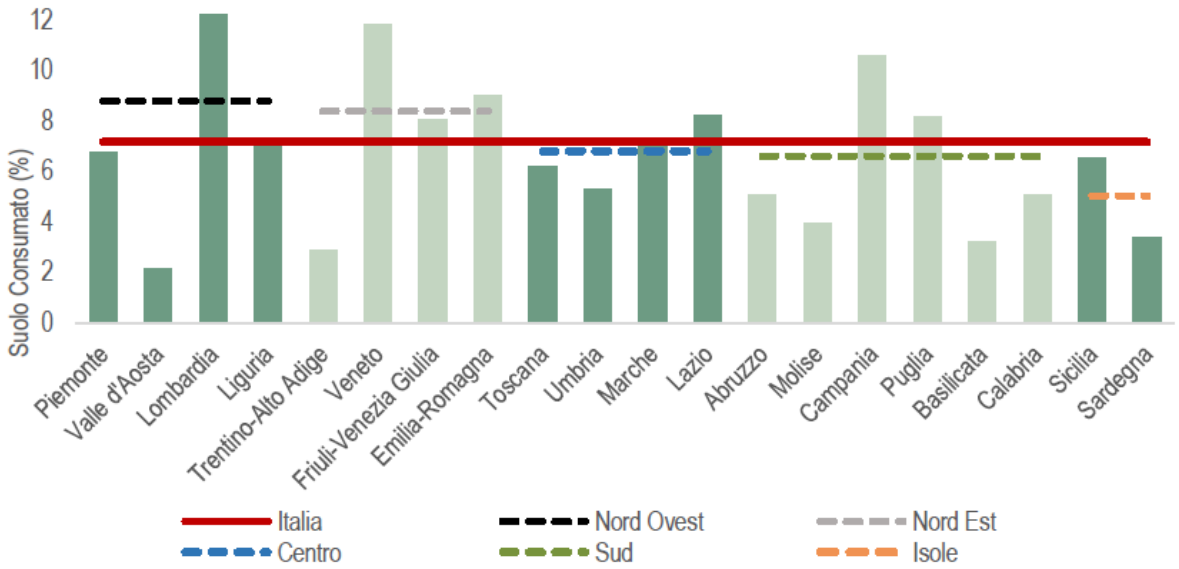


Figura 5-131: Suolo consumato percentuale a livello regionale e di ripartizione geografica (2024). In rosso la percentuale nazionale (Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA)

La densità con la quale avvengono i cambiamenti continua ad attestarsi su livelli preoccupanti, nonostante diminuisca il territorio a disposizione e cresca la competizione per i suoli naturali per effetto della richiesta del comparto agricolo e del settore energetico.

5.7.3 Degrado del suolo

Il degrado del suolo è il fenomeno di alterazione delle condizioni del suolo dovuto alla riduzione o alla perdita di produttività biologica o economica a causa principalmente dell'attività dell'uomo (Oldeman et al., 1991). Oltre alla produttività, possono essere considerati anche altri fattori per valutare il degrado del suolo quali la copertura del suolo, l'erosione idrica o il contenuto di carbonio organico (Lal, 2015).

Altre definizioni di degrado del suolo evidenziano la perdita, talvolta irreversibile, di biodiversità, delle funzioni e della capacità di fornire servizi ecosistemici (Orgiazzi et al., 2016). La desertificazione consiste infatti nel livello estremo di degrado del suolo.

Il Segretariato della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (*United Nations Convention to Combat Desertification*, **UNCCD**) ha adottato il Quadro Strategico 2018-2030 che è imperniato sul conseguimento del Target 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) finalizzato a conseguire la neutralità in termini di degrado del suolo entro il 2030 (Land Degradation Neutrality - LDN*124*). La LDN è stata definita dall'UNCCD (2016) come "*uno stato in cui la quantità e la qualità delle risorse territoriali, necessarie a sostenere funzioni e servizi ecosistemici e a rafforzare la sicurezza alimentare, rimangono stabili o aumentano entro specifiche scale temporali e territoriali ed ecosistemi*". Per il monitoraggio del succitato Target, la Commissione Statistica delle Nazioni Unite, ha definito l'indicatore 15.3.1., ossia la percentuale di aree degradate del territorio nazionale .

Il degrado del suolo e del territorio è un fenomeno complesso su cui incidono molti fattori interdipendenti e non vi è consenso scientifico riguardo alle modalità di valutazione di questi fattori, che possono dare esisti diversi a seconda dei processi considerati. L'UNCCD (2021) raccomanda l'utilizzo combinato di tre sotto indicatori, suggerendo comunque la possibilità di integrare altri sotto indicatori specifici a livello di singolo Paese:

1. la copertura del suolo e i suoi cambiamenti nel tempo,
2. la produttività del suolo,
3. il contenuto in carbonio organico (*Soil Organic Carbon*, SOC).

Il primo indicatore definisce la variazione copertura del suolo (Land Cover), intesa come la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CEI.

Per valutare i cambiamenti della copertura del suolo che potenzialmente causano degrado nei due periodi di riferimento è stata utilizzata una matrice di transizione tra classi di copertura modificata rispetto all'UNCCD (cfr. Figura 5-132). Nella matrice di transizione viene definito il significato, in termini di degrado, di ogni transizione di copertura del suolo tra il periodo iniziale ed il periodo finale (2000-2015 e 2016-2019).

Copertura del suolo iniziale	Copertura del suolo finale: Foreste	Prati-pascolo	Aree agricole	Aree artificiali	Suolo nudo	Zone umide	Corpi Idrici
Foreste	0	-	-	-	-	-	0
Prati-pascolo	+	0	-	-	-	-	0
Aree agricole	+	+	0	-	-	-	0
Aree artificiali	+	+	+	0	+	+	0
Suolo nudo	+	+	+	-	0	+	0
Zone umide	-	-	-	-	-	0	0
Corpi idrici	0	0	0	0	0	0	0

Figura 5-132: Matrice di transizione di copertura del suolo nei due periodi di riferimento (rosso = degrado, bianco = stabile, verde = miglioramento). (Fonte: ISPRA)

Il secondo indicatore, ossia la produttività del suolo, è definito come la capacità di trasformazione da parte degli organismi autotrofi (anche detti produttori primari) di carbonio organico atmosferico in biomassa.

La produttività primaria netta (NPP) è la quantità netta di carbonio assimilata tramite fotosintesi in un determinato periodo di tempo (Clark et al., 2001) ed è tipicamente rappresentata in unità come kg/ha/anno. Lo standard internazionale per il calcolo della NPP (gC/m²/giorno) è stato stabilito nel 1999 dalla NASA in previsione del lancio del sensore MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) a partire da dati multitemporali di riflettanza delle superfici, tenendo conto delle varie tipologie climatiche e vegetazionali.

La variazione del potenziale degrado del suolo dovuto alla perdita di produttività è valutata utilizzando tre sotto indicatori derivati dai dati delle serie temporali MODIS (2009-2024): il trend, lo stato, la performance.

L'indicatore finale di produttività del suolo è rappresentato in Figura 5-133.

I risultati delle stime delle superfici, rappresentate nella figura sotto riportata, restituiscono un valore aggiornato di degrado del suolo dovuto al declino della produttività del 12,5% complessivo del territorio italiano, dovuto in gran parte ad una forma moderata del degrado (10,4%). È una componente già rilevante, se si considera che mancano nel computo totale del degrado complessivo gli apporti dei cambiamenti di copertura del suolo e della variazione del contenuto di carbonio organico del suolo, subindicatori che verranno aggiornati nel prossimo anno in occasione del nuovo ciclo di reporting delle Nazioni Unite (PRAIS 5).

Con dati in tendenza con quelli dello scorso reporting, tra le regioni con valori di degrado più preoccupanti troviamo il Lazio (3,8%), la Sicilia (3,7%) e Sardegna (2,1%), Queste ultime due regioni, data la forte presenza di zone aride e semi aride, si possono anche definire, relativamente alla sola componente di declino della produttività, come a rischio di desertificazione, lo stadio più estremo del degrado del suolo.

Tuttavia, occorre considerare la ripresa di buona parte del territorio italiano, con indici in miglioramento, registrati in tutte le regioni d'Italia soprattutto nella fascia di pianura e precollinare Adriatica nella pianura padana occidentale.

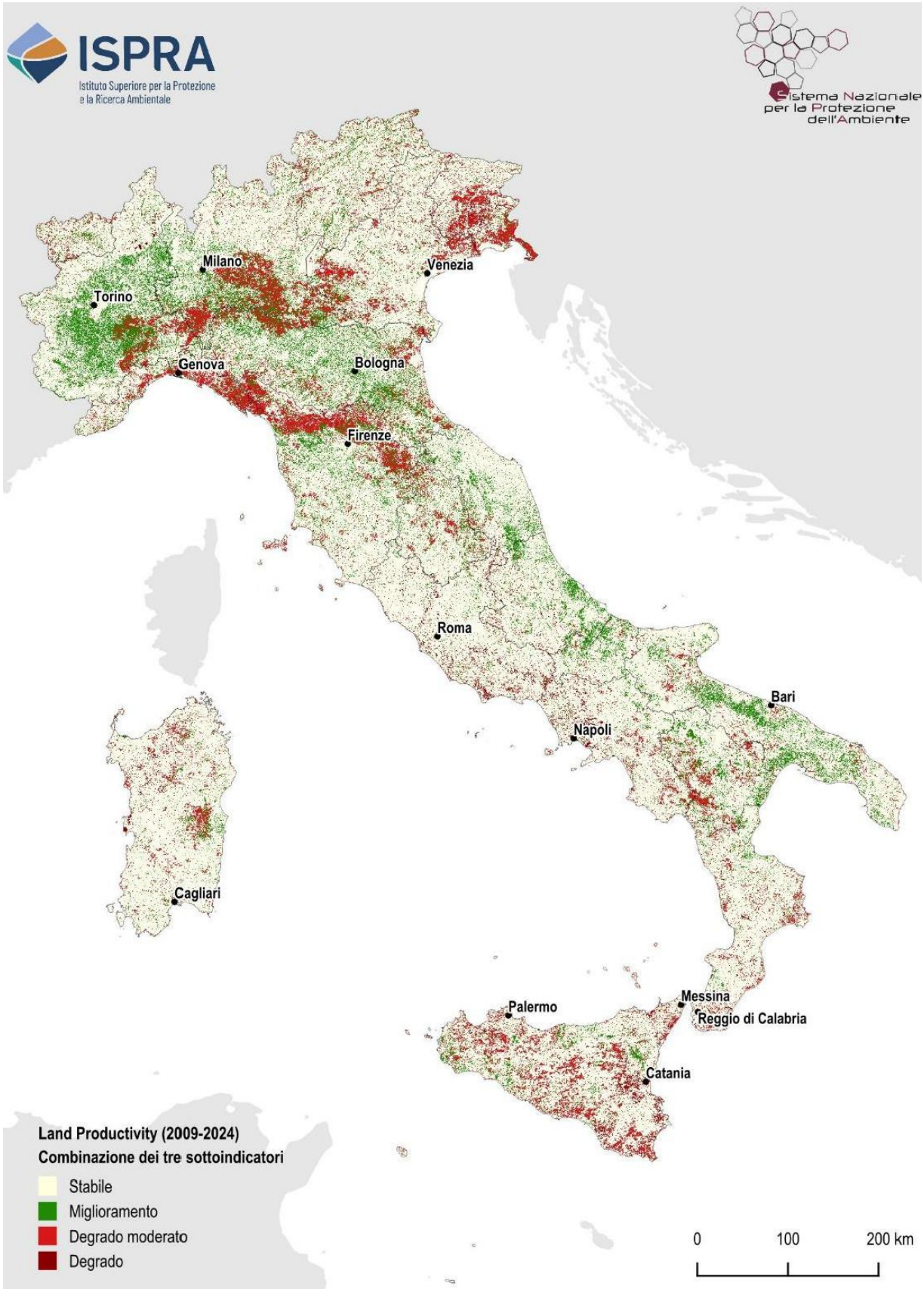


Figura 5-133: Indicatore finale di produttività del suolo, combinazione dei tre subindicatori 2009-2024 (fonte: Elaborazione ISPRA su dati MODIS, NASA, JRC)

L'ultimo sotto-indicatore per il monitoraggio del degrado del territorio quantifica le variazioni del carbonio organico nel suolo (SOC) in un periodo di riferimento. I cambiamenti nel SOC sono particolarmente difficili da valutare per

diversi motivi: l'elevata variabilità spaziale delle proprietà del suolo, la diversa frequenza dei monitoraggi nonché le differenti metodologie di indagine costituiscono i principali limiti nelle stime del SOC per la maggior parte del territorio.

Il degrado viene dunque valutato analizzando la variazione dei sotto indicatori considerando come riferimento temporale una baseline (2000-2015) e un periodo di reporting (2016-2019). L'indicatore finale riassume le informazioni relative alla baseline e al periodo di reporting secondo la metodologia proposta dall'UNCCD per il calcolo dell'SDG 15.3.1 e tiene conto degli aggiornamenti ai metadati forniti da UNSD (2022) e aggiornati al 31 marzo 2022.

Per il periodo di baseline è prevista l'individuazione delle aree stabili o degradate, laddove solo uno dei tre sotto indicatori assume un valore in peggioramento (principio del "*One Out All Out*").

Il peso dell'indicatore risente, oltre che della risoluzione spaziale grossolana del dataset (500m), del contributo distorsivo dei fattori climatici e dalle differenti risposte fenologiche, oltre che da fenomeni di disturbo di natura antropica a scala locale.

Nel calcolo della superficie degradata al 2019 (cfr. Tabella 5-34) è stata considerata come superficie complessiva la somma della superficie degradata al 2015 e quella degradata successivamente (periodo di *reporting* tra il 2004 e il 2019). Nel computo totale sono considerate degradate anche le superfici consumate al 2019 e quelle degradate da baseline e non migliorate di condizione nel successivo periodo.

Nel confronto tra stime regionali è opportuno tener conto delle diverse condizioni geomorfologiche, climatiche e di uso del suolo che possono incidere nei tempi e nelle modalità di risposta alle cause di degrado.

Nel periodo di *reporting*, la superficie nazionale considerata come degradata si attesta al 13,7%, è utile notare come nello stesso periodo la porzione di territorio nazionale che ha visto miglio-rare le sue condizioni in uno stato di non degradato ha raggiunto il 5,9%.

Tuttavia, le differenti stime regionali e di ripartizione rivelano comportamenti differenti, al centro miglio-rano le condizioni in maniera più decisa che nel resto del Paese.

Il calcolo finale dell'SDG 15.3.1 al 2019 stima la percentuale di territorio degradato per il livello nazionale al 21,2%. Considerato il bilancio secondo la formula indicata nelle linee guida dell'UNCCD, per il territorio nazionale il valore dell'indicatore SDG si attesta al 17,4%.

Tabella 5-34: SDG 15.3.1, risultati del calcolo dell'indicatore per il periodo di Baseline, del *progress period* e il valore combinato finale, come da linee guida di reporting UNCCD (fonte: ISPRA)

	Degrado del suolo (ha)			Degrado del suolo (% sul territorio nazionale, esclusi i corpi idrici)		
	Baseline 2000-2015	*Progress Period* 2004-2019	Combinato 2019	*Baseline* 2000-2015	*Progress Period* 2004-2019	Combinato 2019
Italia	5.320.736	3.935.132	6.319.586	18,5	13,7	17,4

Con riferimento alla ripartizione regionale (cfr. Tabella 5-35), limitandosi alla sola parte di degrado appare evidente la diversa condizione delle regioni centrali rispetto alle altre ripartizioni. Il Lazio e l'Umbria sono quelle che registrano la maggior parte del proprio territorio in condizioni di degrado (rispettivamente 35,4% e 33,8%), mentre la Sardegna è la Regione con la superficie degradata maggiore in termini assoluti con 641 mila ettari, di poco superiore al territorio degradato in Lazio (602 mila ettari).

I valori finali dell'indicatore SDG 15.3.1 derivano dalla sottrazione della quota di territorio migliorato (con il valore massimo di questa frazione registrato per il Veneto: +10,3%) a quella di territorio degradato.

Tabella 5-35: Risultati calcolo indicatore SDG 15.3.1 per il livello nazionale e regionale (fonte: ISPRA)

Regione	SDG 15.3.1 - 2019						
	Stabile	Degradato (ha)	Migliorato	Stabile	Degradato	Migliorato (%)	SDG 15.3.1
Piemonte	1.793.724	517.688	117.999	71,3	20,6	4,7	15,9
Valle d'Aosta	266.866	24.260	11.160	82,6	7,5	3,5	4,1
Lombardia	1.552.157	469.207	133.302	65,7	19,8	5,6	14,2
Liguria	388.000	115.993	12.984	72,3	21,6	2,4	19,2
Friuli-Venezia Giulia	585.588	100.081	45.893	74,7	12,8	5,9	6,9
Trentino-Alto Adige	1.152.037	87.021	67.125	85,5	6,5	5,0	1,5
Emilia-Romagna	1.448.202	581.009	126.495	65,0	26,1	5,7	20,4
Veneto	1.167.662	284.291	186.412	64,3	15,7	10,3	5,4
Umbria	525.237	283.050	8.965	62,8	33,8	1,1	32,7
Marche	620.280	276.090	14.659	67,2	29,9	1,6	28,3
Toscana	1.614.514	537.991	76.094	70,9	23,6	3,3	20,3
Lazio	1.019.360	602.448	25.904	59,9	35,4	1,5	33,9
Basilicata	785.962	175.133	20.424	79,5	17,7	2,1	15,6
Molise	315.913	114.258	8.619	71,9	26,0	2,0	24,0
Abruzzo	753.436	293.920	14.998	70,5	27,5	1,4	26,1
Calabria	1.174.528	198.277	94.191	78,7	13,3	6,3	7,0
Puglia	1.516.125	255.637	55.582	79,1	13,3	2,9	10,4
Campania	909.751	334.769	32.831	67,6	24,9	2,4	22,4
Sardegna	1.675.921	641.606	20.085	70,2	26,9	0,8	26,0
Sicilia	1.970.169	426.856	65.542	77,4	16,8	2,6	14,2
Italia	**21.278.374**	**6.319.586**	**1.139.264**	**71,3**	**21,2**	**3,8**	**17,4**

Anche in questo caso, considerando il relativamente contenuto contributo del miglioramento, che per il territorio nazionale si attesta al +3,8%, le regioni con la maggior porzione di territorio degradato sono Lazio (33,85%) e Umbria (32,75), seguite dalle Marche (28,32%).

La Figura 5-134 restituisce il risultato del calcolo dell'indicatore SDG 15.3.1 per il livello nazionale e regionale in forma grafica.

Le aree degradate si sovrappongono a quelle maggiormente consumate negli ultimi anni, ma anche a vaste aree a vocazione agricola della pianura padana occidentale; nel centro Italia sono concentrate lungo gli assi stradali principali e nella Sardegna orientale.

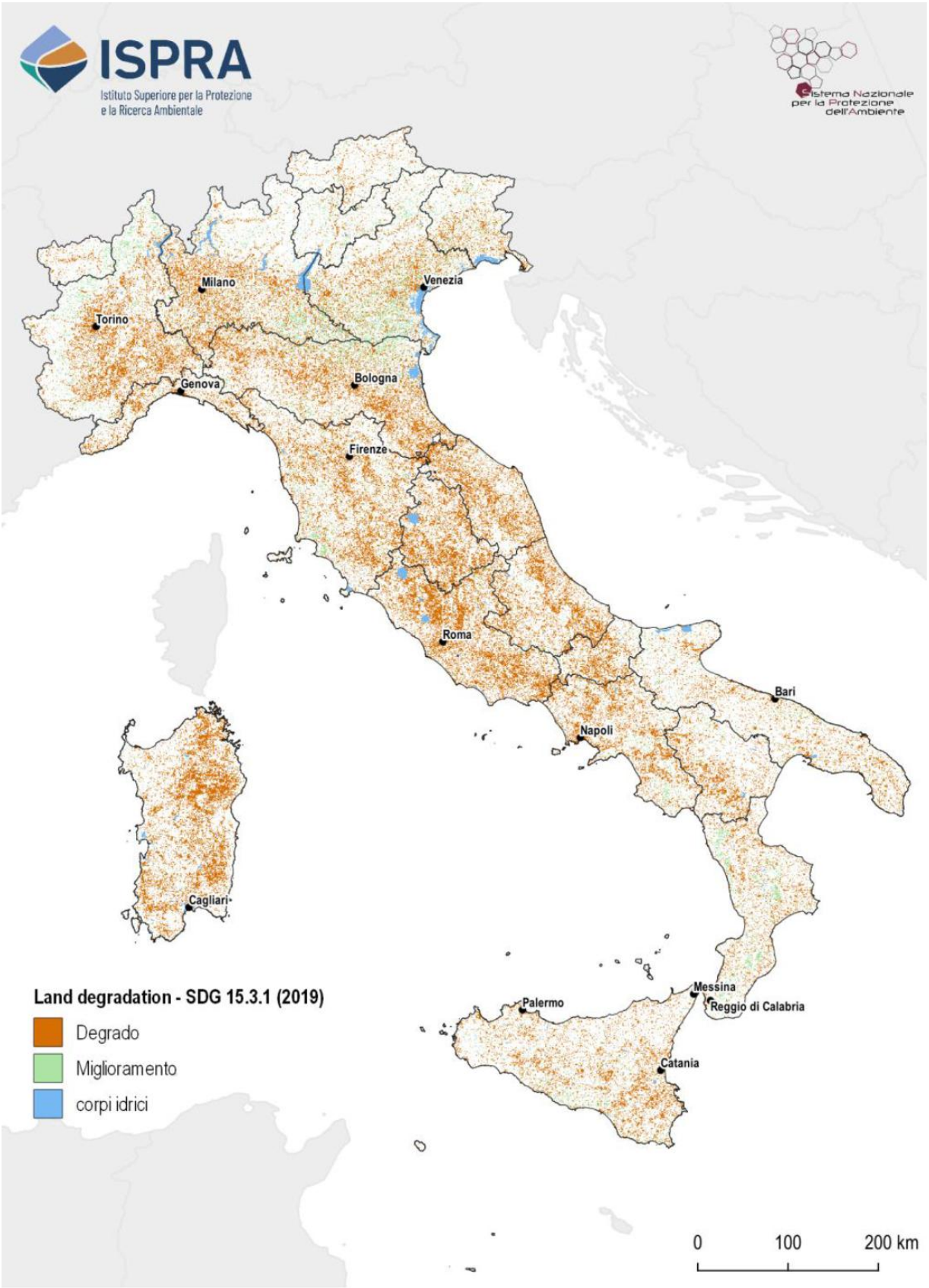


Figura 5-134: Aree degradate al 2019 secondo la metodologia di calcolo SDG 15.3.1 (fonte: ISPRA)

5.7.4 Scenari futuri

Alla luce del complesso e articolato sistema di obiettivi, politiche e azioni a diverso livello in materia di consumo di suolo, è difficile effettuare una valutazione realistica degli scenari di trasformazione del territorio italiano. Di certo, nel caso in cui la velocità di trasformazione dovesse confermarsi pari a quella attuale anche nei prossimi anni, si potrebbe stimare il nuovo consumo di suolo, che sarebbe pari a 2.133 km^2 tra il 2024 e il 2050 e a 553 km^2 se l'azzeramento fosse anticipato al 2030 (cfr. Figura 5-135).

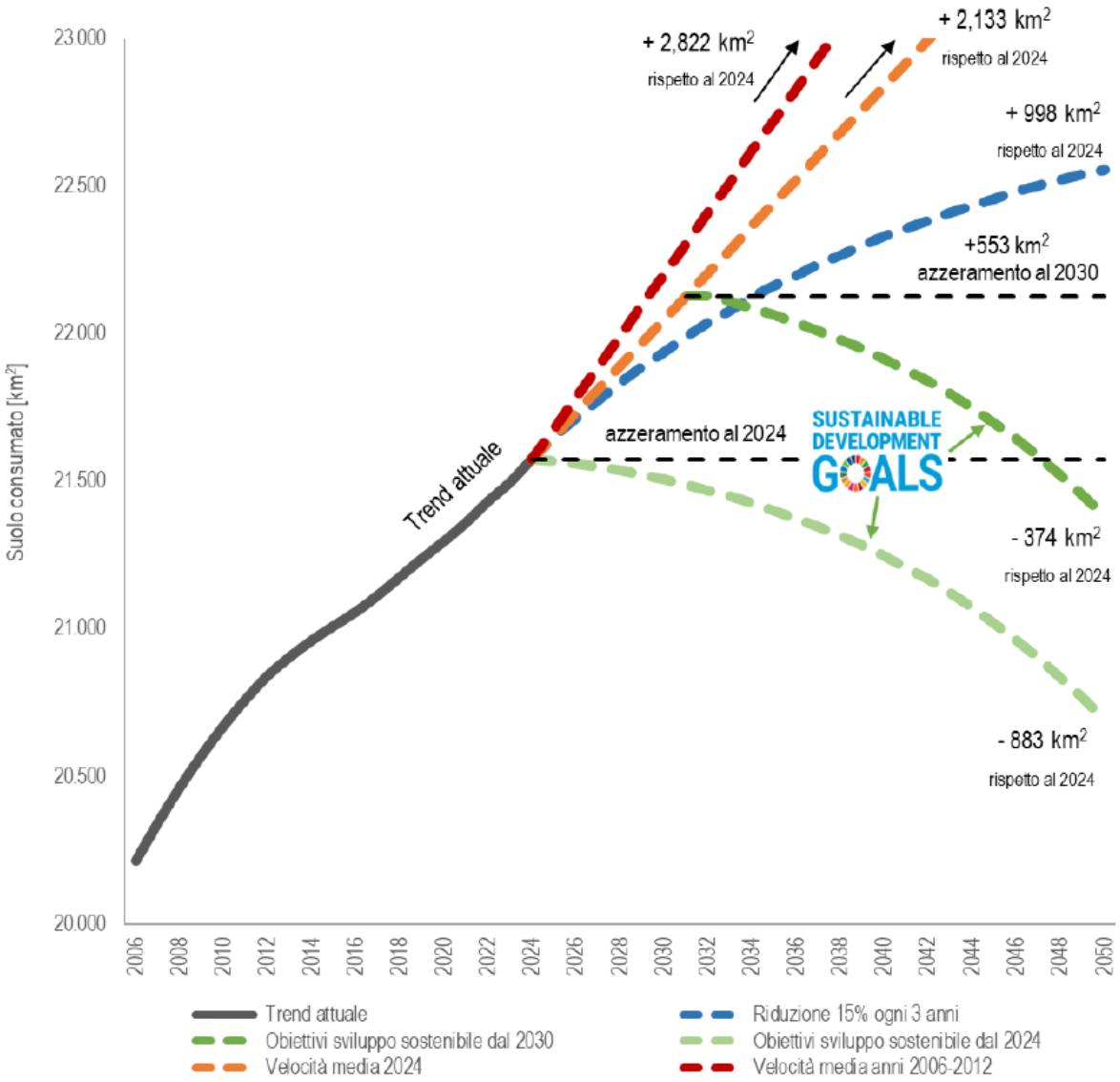


Figura 5-135: Scenari di consumo di suolo in Italia (kmq di suolo consumato a livello nazionale al 2050). (Fonte: elaborazione ISPRA)

Se invece si dovesse tornare alla velocità media registrata nel periodo 2006-2012, si supererebbero i 3.000 km^2. Nel caso in cui si attuasse una progressiva riduzione della velocità di trasformazione, ipotizzata nel 15% ogni triennio, si avrebbe un incremento delle aree artificiali di 338 km^2, prima dell'azzeramento al 2030, o di 998 km^2, prima dell'azzeramento al 2050.

Sono tutti valori molto lontani dagli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 che, sulla base delle attuali previsioni demografiche, imporrebbero addirittura un saldo negativo del consumo di suolo. Ciò significa che, a partire dal 2030, la "sostenibilità" dello sviluppo richiederebbe un aumento netto delle aree naturali di 374 km^2 o addirittura di 883 km^2 che andrebbero recuperati nel caso in cui si volesse anticipare tale obiettivo a partire da subito.

Considerando i costi annuali medi dovuti alla perdita di servizi ecosistemici, sia per la componente legata ai flussi, sia per la componente legata allo stock, si può stimare, se fosse confermata la velocità media 2006-2024 anche nei prossimi 6 anni e quindi la crescita dei valori economici dei servizi ecosistemici persi, un costo cumulato complessivo, tra il 2006 e il 2030, compreso tra 172 e 211 miliardi di euro.

5.8 Rischi naturali

L'Italia, a causa della sua particolare collocazione geodinamica ed in considerazione della sua alta densità demografica, è interessata per la quasi totalità del suo territorio da situazioni di rischio naturale.

Il territorio nazionale è infatti particolarmente predisposto a fenomeni di "dissesto geologico-idraulico", sia per le sue caratteristiche geologiche e geomorfologiche sia per i fenomeni meteo climatici a cui è soggetto, e soprattutto al sempre più invasivo impatto dell'uomo e delle sue attività. D'altro canto, l'utilizzo di pratiche agro-pastorali non sempre adeguate e, contemporaneamente, l'abbandono delle tecniche di sistemazione idraulico-forestale, soprattutto in ambito montano-collinare, hanno contribuito a incrementare, assieme agli incendi boschivi, la pericolosità geologico-idraulica (Bazzoffi *et al*., 2013). Inoltre, nel corso dei secoli, lo sviluppo demografico e l'urbanizzazione del territorio hanno fatto sì che le aree di pianura e quelle litoranee fossero sottoposte a livelli di pressione antropica tali da causare situazioni di squilibrio nelle dinamiche idrauliche e geomorfologiche, amplificando gli effetti di fenomeni evolutivi naturali altrimenti di portata ordinaria (MATTM, 2008).

Dal secondo dopoguerra, il dissesto geologico-idraulico è divenuto un problema di grande rilevanza sociale ed economica, proprio in funzione delle interrelazioni esistenti tra processi naturali e attività antropiche (Catenacci, 1992; CNR-GNDCI, 1998; Ubertini, 2009; APAT, 2007).

La pericolosità geomorfologico riguarda, oltre che i fenomeni franosi, anche i processi morfogenetici carsici (doline, inghiottitoi) o gli sprofondamenti improvvisi (*sinkholes*) e i fenomeni di erosione accelerata, ovvero il dilavamento e asportazione del suolo per mezzo dell'azione battente della pioggia e delle acque di ruscellamento superficiale.

L'Italia è inoltre un paese in gran parte tettonicamente e sismicamente attivo, e ciò determina una pericolosità sismica che è particolarmente rilevante lungo tutta la Catena Appenninica, le Alpi Orientali, la Sicilia orientale e la Puglia Garganica.

5.8.1 Frane

Il territorio italiano è costituito per oltre i due terzi da montagne e colline, spesso con terreni argillosi affioranti, ed è quindi naturalmente predisposto ai fenomeni franosi, innescati in genere dalle piogge e in qualche caso dai terremoti.

Alla naturale propensione del territorio al dissesto, si aggiunge il fatto che l'Italia è un paese fortemente antropizzato con quasi 8.000 comuni, 59.459 nuclei urbani, 6.487 km di autostrade, 16.000 km di ferrovie e una densità di popolazione di circa 200 abitanti/km^2. Il forte incremento delle aree urbanizzate, che si è verificato dal secondo dopoguerra, spesso in assenza di una corretta pianificazione territoriale e con tassi di abusivismo particolarmente elevati nelle regioni dell'Italia meridionale, ha portato ad avere 1,3 milioni di abitanti e 83.000 industrie e servizi nelle aree a maggiore pericolosità.

Nell'ultimo secolo, anche l'azione dell'uomo ha favorito la franosità con scavi, tagli stradali, costruzioni sui pendii, e più in generale con la "cementificazione" del territorio. Anche gli incendi, che riducono la copertura vegetale, causano un incremento dei processi erosivi e delle frane superficiali, così come i cambiamenti climatici, che stanno determinando un aumento della frequenza delle piogge più intense, quindi della frequenza delle frane superficiali e delle colate detritiche.

5.8.1.1 Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI)

L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome, censisce le frane verificatesi sul territorio nazionale secondo modalità standardizzate e condivise (APAT, 2007a). L'Inventario IFFI è la banca dati sulle frane più completa e di dettaglio esistente in Italia, per la scala della cartografia adottata (1:10.000) e per il numero di parametri ad esse associati (Trigila et alii, 2010).

Le frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia sono oltre 636.000 e interessano un'area di oltre 25.000 km^2, pari a circa l'8,3% del territorio nazionale. I dati sono aggiornati al 2025 per la Provincia Autonoma di Bolzano, al 2024 per le Regioni Veneto, Sicilia e Sardegna; al 2022 per la Regione Piemonte; al 2021 per la Regione Toscana;

al 2018 per la Regione Umbria; al 2017 per le regioni Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria e Valle d'Aosta; al 2014 per le regioni Basilicata e Lombardia. Per le restanti regioni i dati sono aggiornati al 2007.

Le tipologie di movimento più frequenti, classificate in base al tipo di movimento prevalente, sono gli scivolamenti rotazionali/traslativi (35,1%), i colamenti lenti (12,8%), i colamenti rapidi (13%), le frane di tipo complesso (9,4%) e le aree con crolli/ribaltamenti diffusi (9,4%, cfr. Figura 5-136). Gran parte dei fenomeni franosi presentano delle riattivazioni nel tempo; spesso a periodi di quiescenza di durata pluriennale o plurisecolare si alternano, in occasione di eventi pluviometrici intensi, periodi di rimobilizzazione.

Le precipitazioni brevi e intense e quelle persistenti sono i fattori più importanti per l'innesco dei fenomeni di instabilità. I fattori antropici assumono un ruolo sempre più determinante tra le cause predisponenti, con azioni sia dirette, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi dovuti a edifici o rilevati stradali o ferroviari, sia indirette quali, ad esempio, la mancata manutenzione del territorio e delle opere di difesa del suolo.

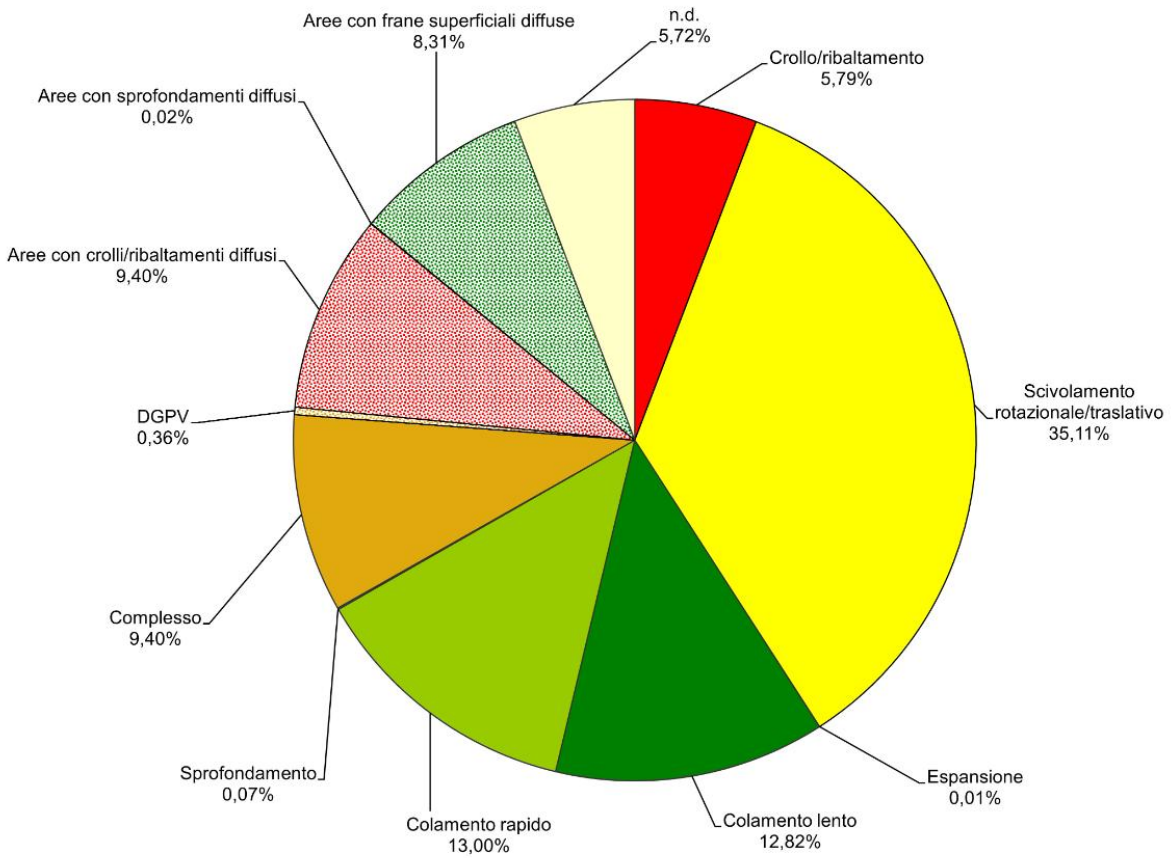


Figura 5-136: Distribuzione percentuale delle tipologie di movimento – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia

I fenomeni a cinematismo rapido (crolli, colate rapide di fango e detrito), caratterizzati da velocità elevate, fino ad alcuni metri al secondo, e da elevata distruttività, sono spesso responsabili di gravi conseguenze in termini di perdita di vite umane. Si vedano, ad esempio, gli eventi accaduti in Versilia (1996), a Sarno e Quindici (1998), in Piemonte e Valle d'Aosta (2000), in Val Canale - Friuli Venezia Giulia (2003), a Messina (2009), a Borca di Cadore (2009), in Val di Vara, Cinque Terre e Lunigiana (2011), in Alta Val d'Isarco (2012), a San Vito di Cadore (BL) (2015), in località Madonna del Monte (SV) (2019) e a Chiesa in Valmalenco (SO) (2020).

Altre tipologie di movimento (es. colate lente, frane complesse), caratterizzate da velocità moderate o lente, possono causare ingenti danni a centri abitati e infrastrutture lineari di comunicazione, come ad esempio a Cavallerizzo di Cerzeto (CS) nel 2005, a San Fratello (ME) e a Montaguto (AV) nel 2010 e a Capriglio di Tizzano Val Parma (PR) nel marzo-aprile 2013.

Un quadro sulla distribuzione delle frane in Italia può essere ricavato dall'**indice di franosità**, pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale, calcolato su maglia di lato 1 km (cfr. Figura 5-137). I dati relativi alla Calabria

risultano sottostimati rispetto alla reale situazione di dissesto poiché l'attività di censimento delle frane è stata concentrata prevalentemente nelle aree in cui sorgono centri abitati o interessate dalle principali infrastrutture lineari di comunicazione.

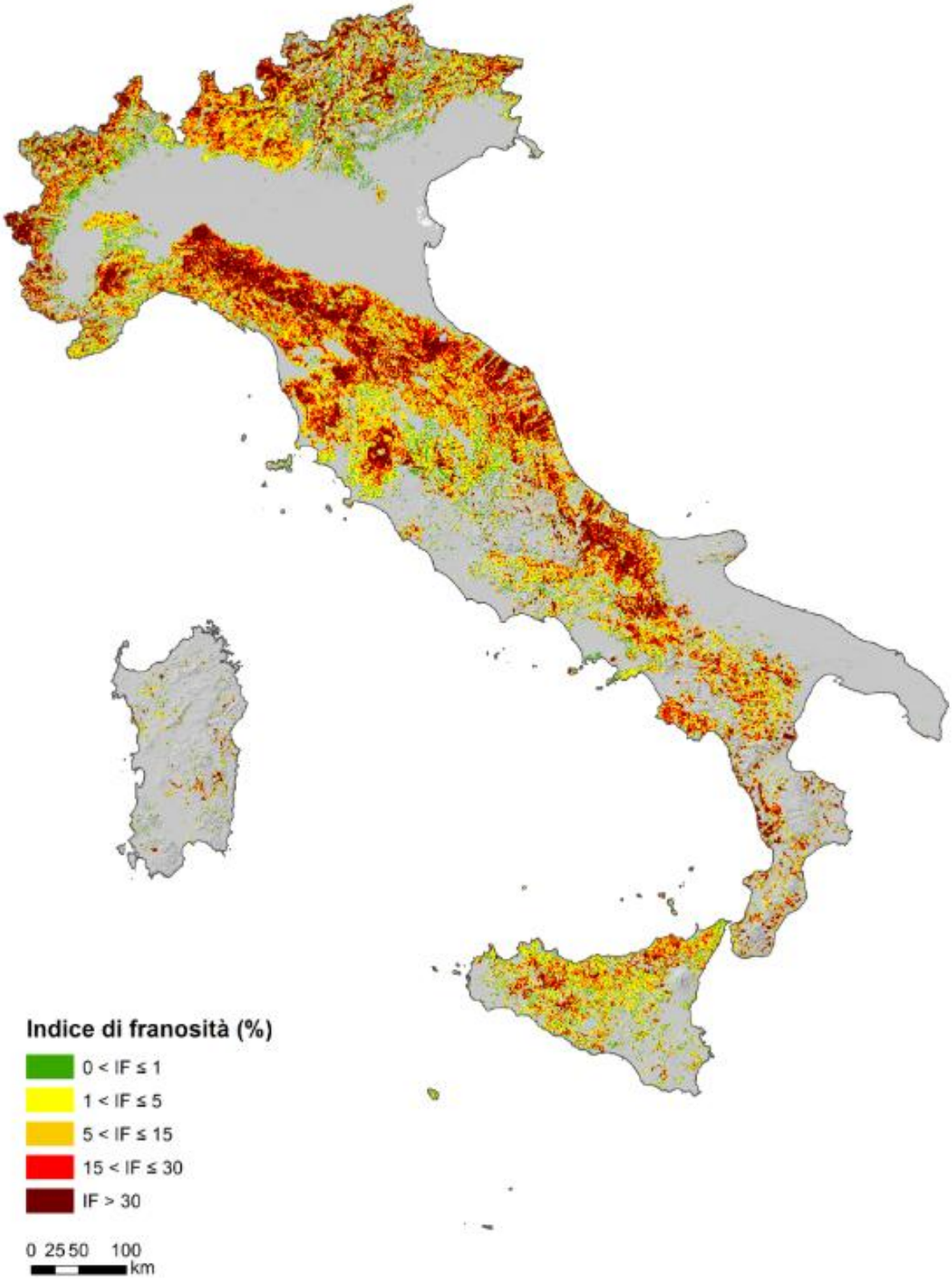


Figura 5-137: Indice di franosità percentuale sul territorio nazionale (fonte: ISPRA)

5.8.1.2 Pericolosità da frana

La superficie complessiva, in Italia, delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione è pari a 69.530 km^2 (23% del territorio nazionale) La superficie delle aree a pericolosità da frana molto elevata è pari a 10.598 km^2 (3,5%), quella a pericolosità elevata è pari a 18.203 km^2 (6%), a pericolosità media a 18.074 km^2 (6%), a pericolosità moderata a 15.489 km^2 (5,1%) e le aree di attenzione sono pari a 7.165 km^2 (2,4%). Considerando le classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, le aree ammontano a 28.801 km^2, pari al 9,5% del territorio nazionale (cfr. Tabella 5-36).

Tabella 5-36: Aree a pericolosità da frana PAI in Italia – Mosaicatura 2024

Aree a pericolosità da frana			
		km²	*% su territorio nazionale*
P4	**Molto elevata**	10.598	3,5%
P3	**Elevata**	18.203	6,0%
P2	**Media**	18.074	6,0%
P1	**Moderata**	15.489	5,1%
AA	**Aree di Attenzione**	7.165	2,4%
Totale Italia		**69.530**	**23,0%**

L'ISPRA ha elaborato la nuova Mosaicatura nazionale (v. 5.0 - 2024) delle aree a pericolosità dei Piani di Assetto Idrogeologico – PAI, secondo la legenda armonizzata in 5 classi per l'intero territorio nazionale:

- pericolosità molto elevata P4,
- elevata P3,
- media P2,
- moderata P1,
- aree di attenzione AA.

La legenda è stata definita dall'ISPRA nel 2015, in coerenza con l'Atto di indirizzo e coordinamento (DPCM 29 Settembre 1998), e utilizzata per le precedenti versioni della Mosaicatura.

La mosaicatura 2024 delle aree a pericolosità da frana PAI sul territorio nazionale è riportata in Figura 5-138.

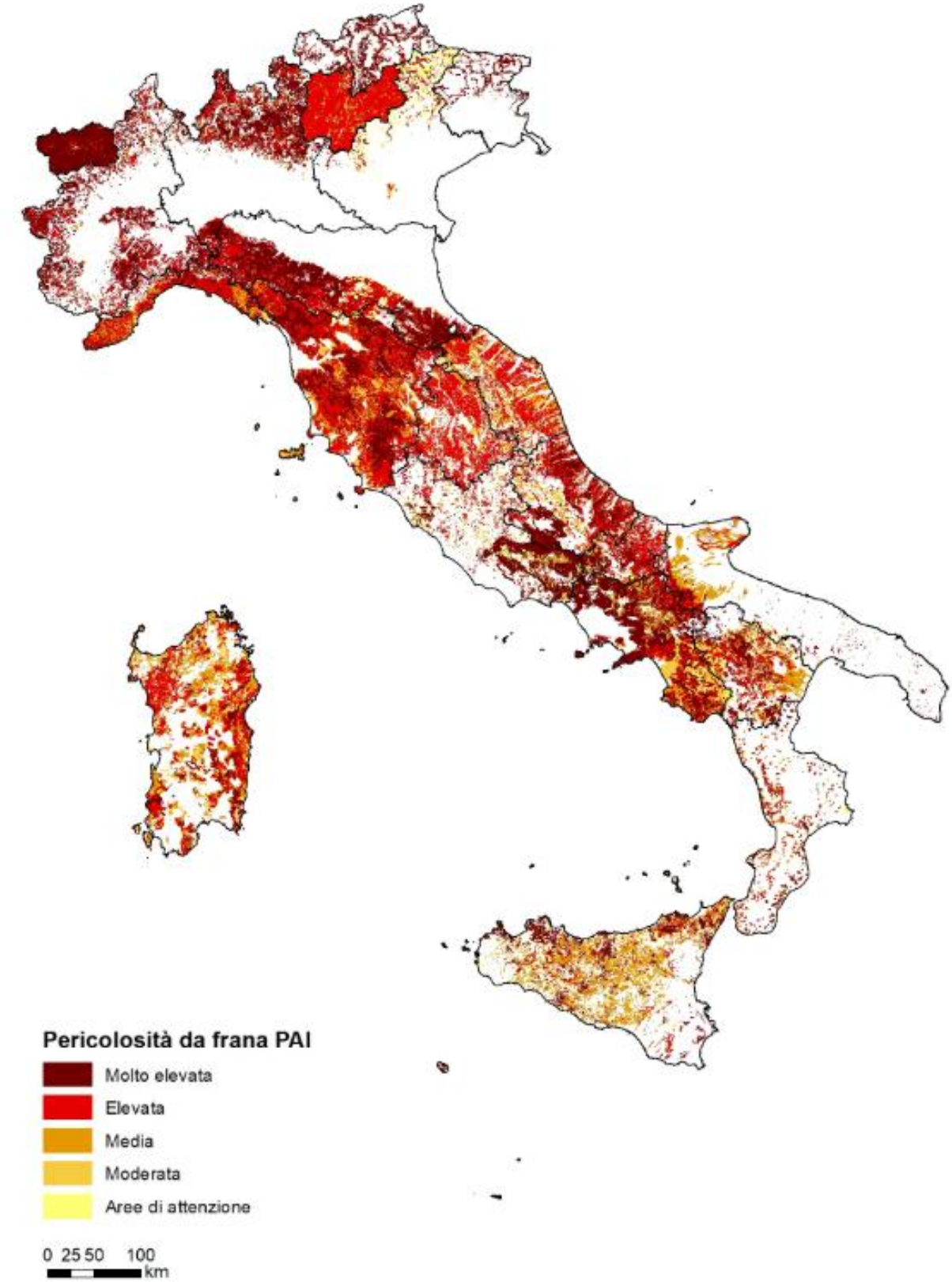


Figura 5-138: Aree a pericolosità da frana PAI sul territorio nazionale – Mosaicatura 2024 (fonte: ISPRA)

Se si prendono in considerazione le classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, le aree ammontano a 28.801 km^2, pari al 9,5% del territorio nazionale (cfr. Figura 5-139).

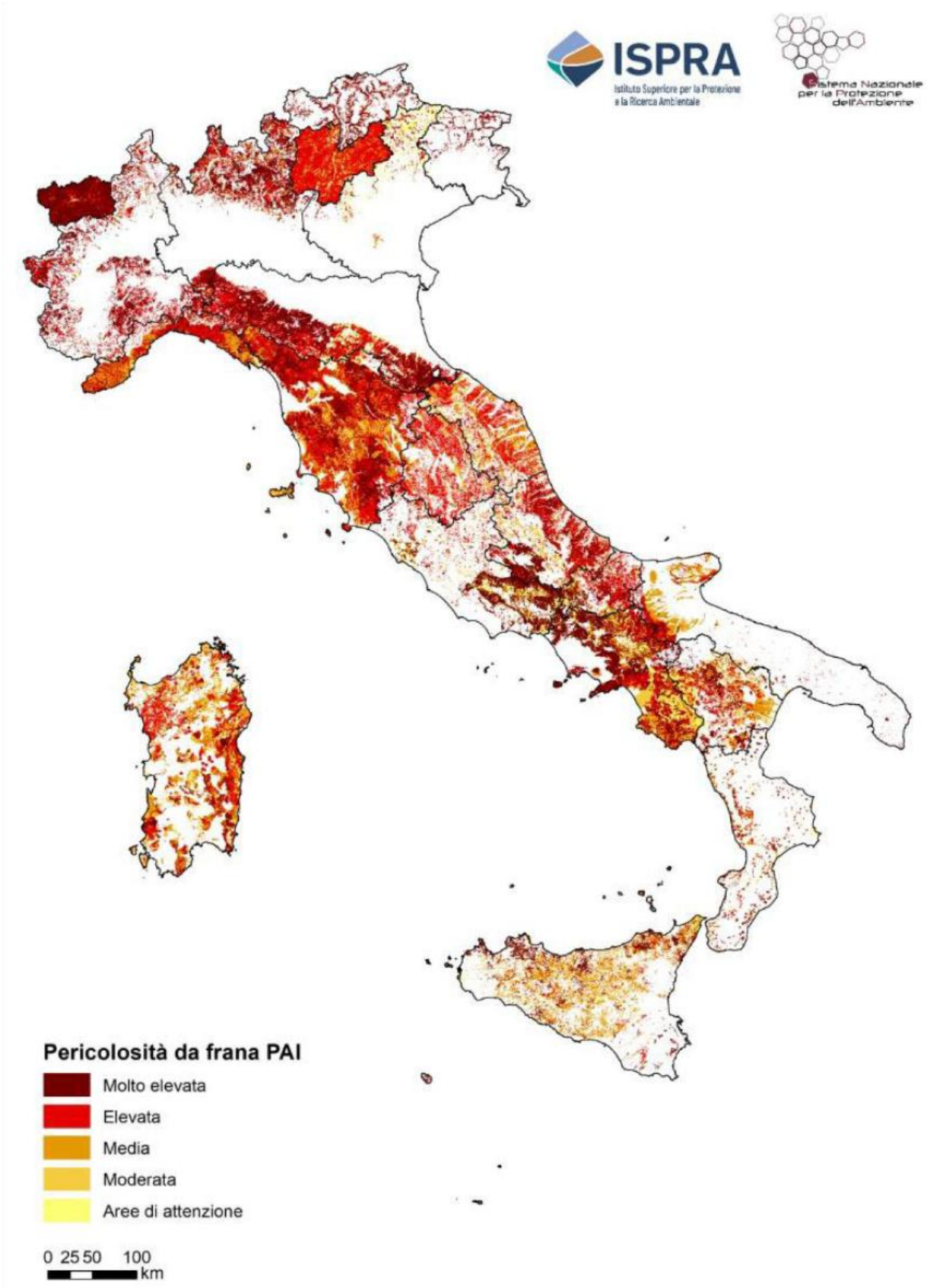


Figura 5-139: Aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 – Mosaicatura 2024 (fonte: ISPRA)

Per ciascuna Regione/Provincia Autonoma, il territorio classificato a pericolosità è stato messo in relazione con l'estensione del territorio montano-collinare, che è quello potenzialmente interessato da fenomeni franosi. La Figura 5-140 riporta la distribuzione percentuale delle cinque classi di pericolosità da frana per ciascuna regione. La Valle

d'Aosta, la Provincia di Trento, la Campania, la Liguria e la Toscana presentano la più elevata percentuale di territorio classificato a pericolosità da frana (P4, P3, P2, P1 e AA).

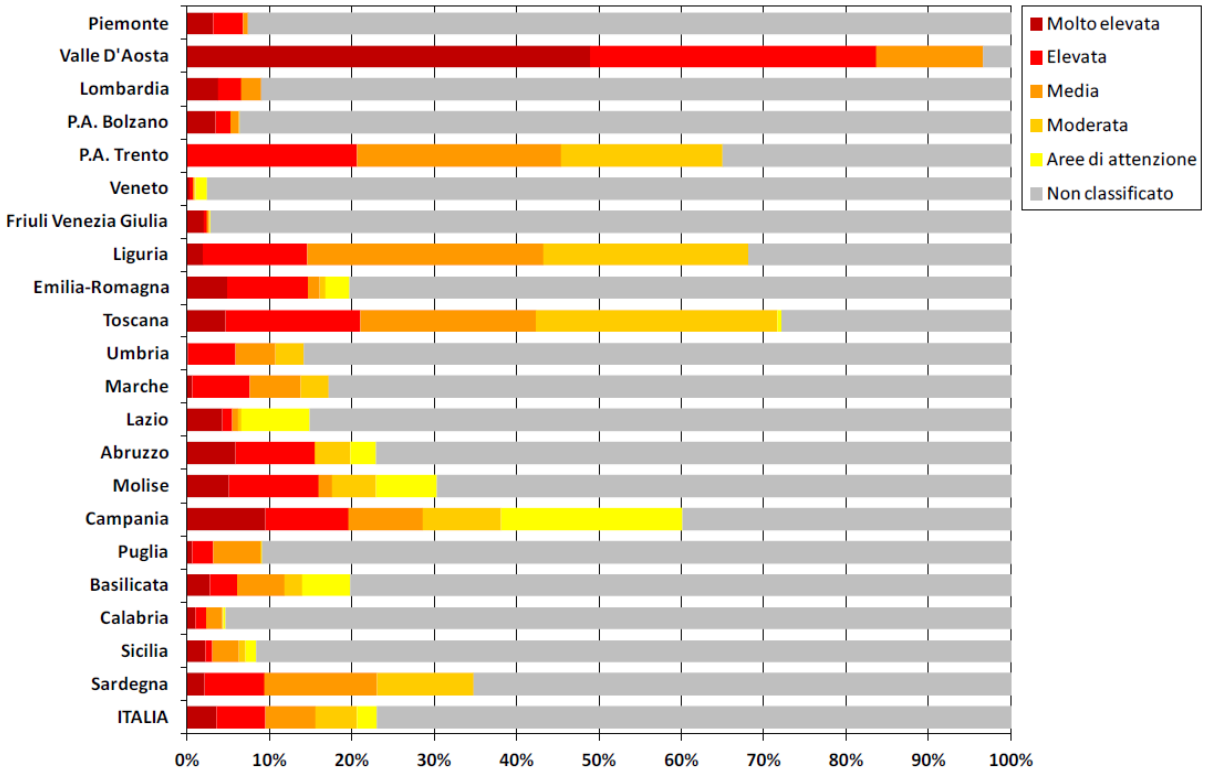


Figura 5-140: Distribuzione percentuale delle aree a pericolosità da frana PAI sul territorio regionale – Mosaicatura 2024 (fonte: ISPRA)

Le Regioni Toscana, Emilia-Romagna, Valle d'Aosta, Campania, Abruzzo, Sardegna, Piemonte, Lombardia, e la Provincia Autonoma di Trento hanno le maggiori superfici (in km^2) a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4 (cfr. Figura 5-141).

Se si considera, invece, la percentuale delle aree P3 e P4 dei PAI rispetto al territorio regionale, i valori più elevati si registrano in Regione Valle d'Aosta, in Provincia di Trento, in Campania, Toscana, Molise, Abruzzo, Emilia-Romagna e Liguria.

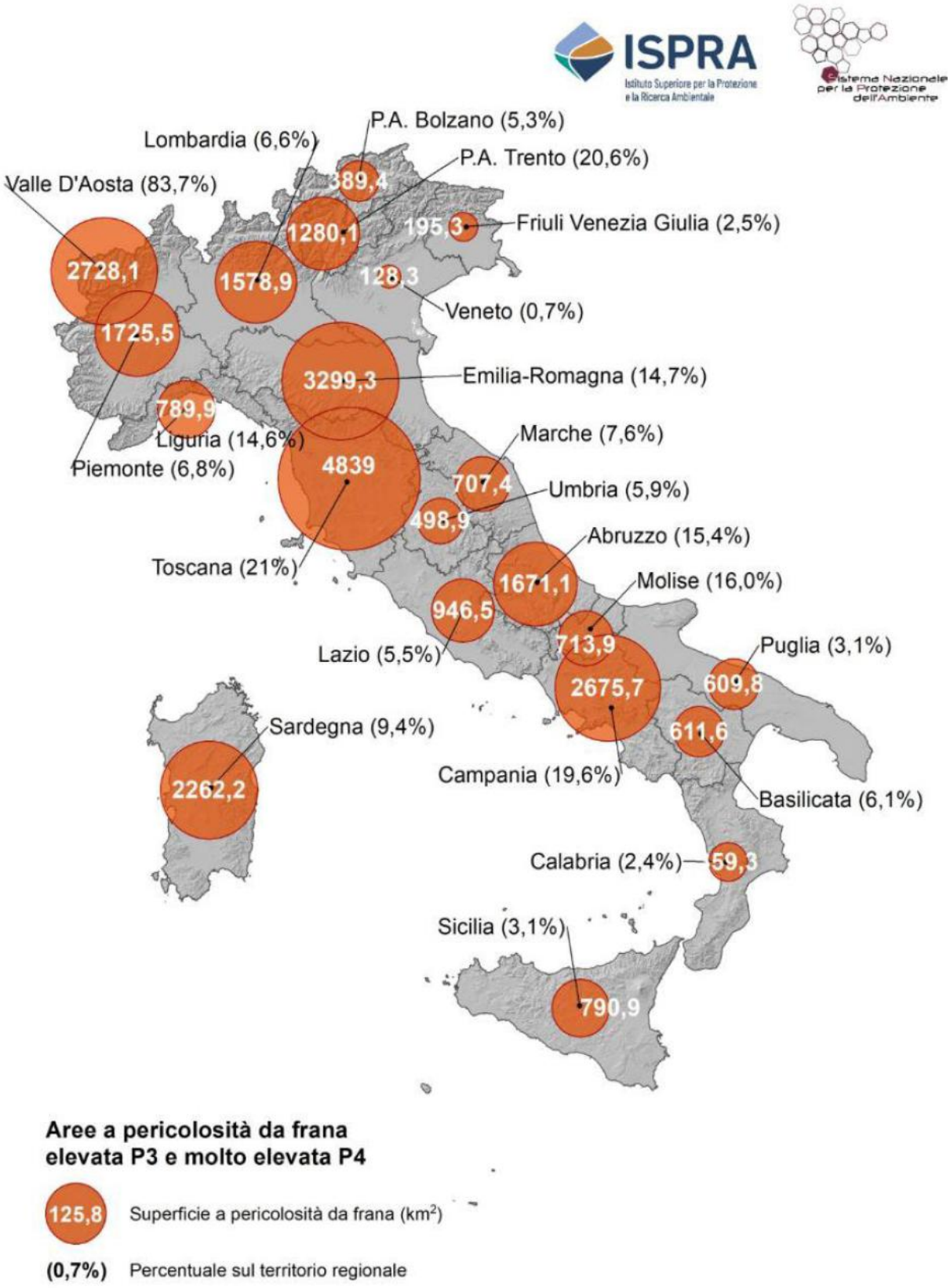


Figura 5-141: Aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 PAI su base regionale – Mosaicatura 2024 (fonte: ISPRA)

5.8.2 Alluvioni

Le alluvioni sono fenomeni naturali spesso preziosi per la vita degli ecosistemi che si verificano quando fiumi, torrenti, canali o laghi allagano temporaneamente aree che abitualmente non sono coperte d'acqua, e possono essere provocate da piogge intense e concentrate, o prolungate, oppure dallo scioglimento delle nevi e dei ghiacciai.

La dimensione e la probabilità delle alluvioni dipendono tuttavia anche dalle caratteristiche morfologiche e dalle condizioni di uso del suolo e quindi dalla permeabilità delle superfici, che influiscono sul modo in cui l'acqua si concentra e si muove.

Costruire insediamenti in un'area soggetta ad alluvioni comporta l'esposizione a un certo livello di rischio, che dipende dalla probabilità che l'evento si verifichi e dal valore, dal numero e dalla vulnerabilità dei beni che possono essere danneggiati. Nel tempo, infatti, porzioni consistenti di tali spazi di naturale espansione delle acque sono stati occupati e modificati per consentire lo sviluppo di attività umane e poi per garantirne la difesa.

Questo ha, tuttavia, prodotto una progressiva impermeabilizzazione delle superfici. Le stesse opere realizzate per la difesa dalle inondazioni, se non adeguatamente sorvegliate e manutenute, possono perdere efficacia e trasformarsi esse stesse in cause di alluvioni ancora più disastrose, come nel caso del crollo degli argini.

Le modificazioni del territorio prodotte dalle attività umane sommano quindi i loro effetti a quelli dei cambiamenti climatici, contribuendo ad aumentare la probabilità che si verifichino delle alluvioni e ad aggravarne le conseguenze.

A novembre 2021, ISPRA ha pubblicato il "Rapporto sulle condizioni di pericolosità da alluvione in Italia e indicatori di rischio associati", relativo all'anno 2020, allo scopo di fornire un quadro aggiornato e unitario delle conoscenze riguardanti le condizioni di pericolosità da alluvione in Italia, nonché del livello di esposizione di persone, beni culturali e impianti che possono essere fonte di inquinamento in caso di inondazione.

I risultati della Mosaicatura ISPRA 2020, in termini di estensione e localizzazione delle aree potenzialmente allagabili per i diversi scenari di probabilità sono di seguito sintetizzati.

In Italia il 5,4% del territorio nazionale ricade in aree a pericolosità/probabilità elevata (HPH) per una superficie potenzialmente allagabile di 16.223,9 km^2 ; tale superficie in caso di scenario di pericolosità/probabilità media (MPH) si estende fino a 30.195,6 km^2 ossia il 10,0% del territorio nazionale, per arrivare a 42.375,7 km^2 in caso di scenario di pericolosità/probabilità bassa (LPH) con una percentuale di territorio nazionale allagabile pari al 14,0% della superficie totale (cfr. Tabella 5-37). Tali valori sono calcolati con riferimento ai limiti territoriali Istat 2020.

Tabella 5-37: Estensione delle aree allagabili per i tre scenari di probabilità di alluvione a livello nazionale – Mosaicatura ISPRA, 2020 (fonte: ISPRA)

Aree a pericolosità idraulica - Scenari FD e D.Lgs. 49/2010		
Scenario	***km²***	***% su territorio nazionale***
Scenario pericolosità **Elevata - HPH**	16.223,9	5,4
Scenario pericolosità **Media - MPH**	30.195,6	10,0
Scenario pericolosità **Bassa - LPH**	42.375,7	14,0

La distribuzione delle aree allagabili sull'intero territorio nazionale per i diversi scenari di probabilità è rappresentata in Figura 5-142 (HPH), Figura 5-143 (MPH) e Figura 5-144 (LPH).

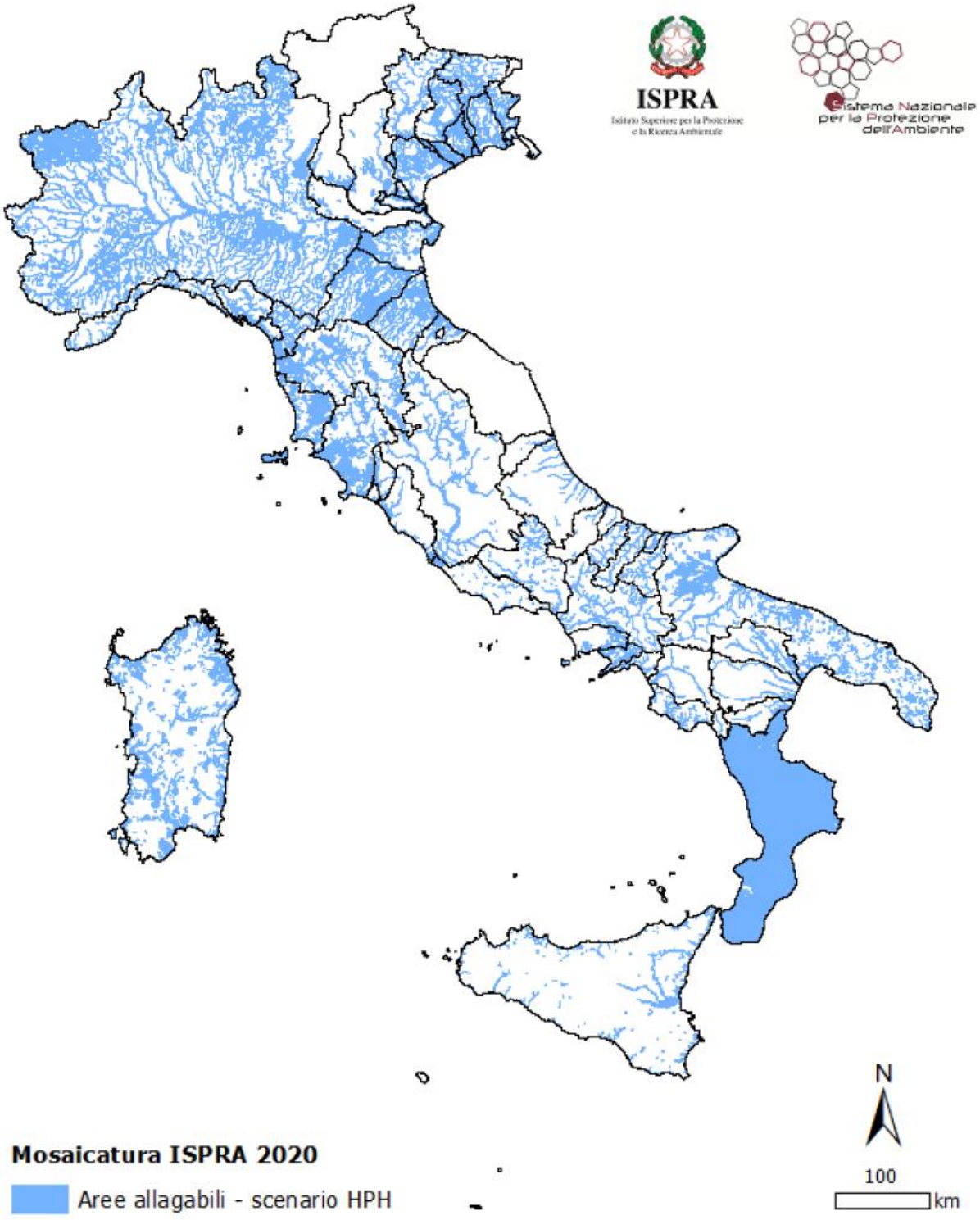


Figura 5-142: Aree allagabili per scenario di pericolosità da alluvione elevata (High Probability Hazard – HPH) – Mosaicatura ISPRA, 2020

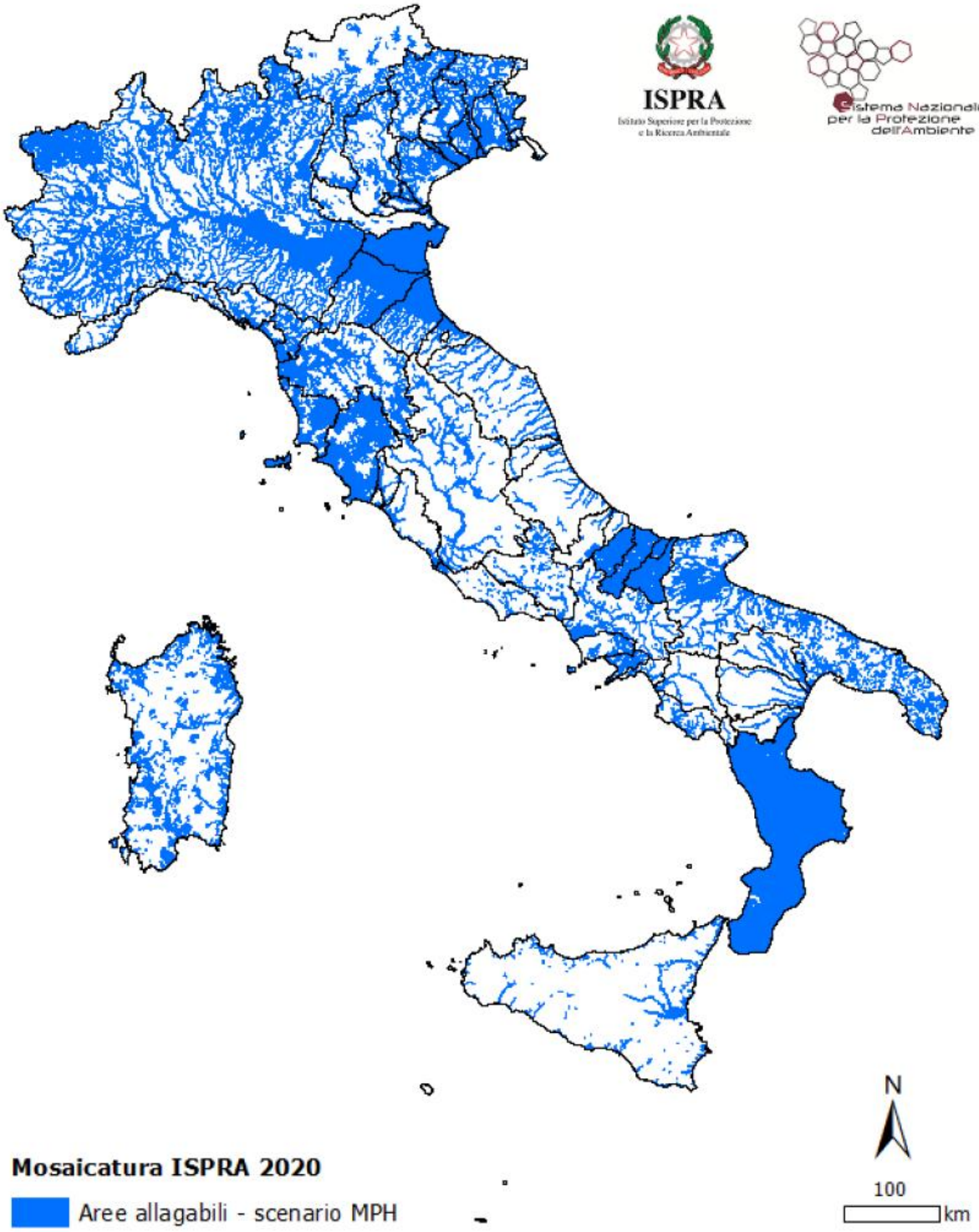


Figura 5-143: Aree allagabili per scenario di pericolosità da alluvione da alluvione media (Medium Probability Hazard – MPH) – Mosaicatura ISPRA, 2020

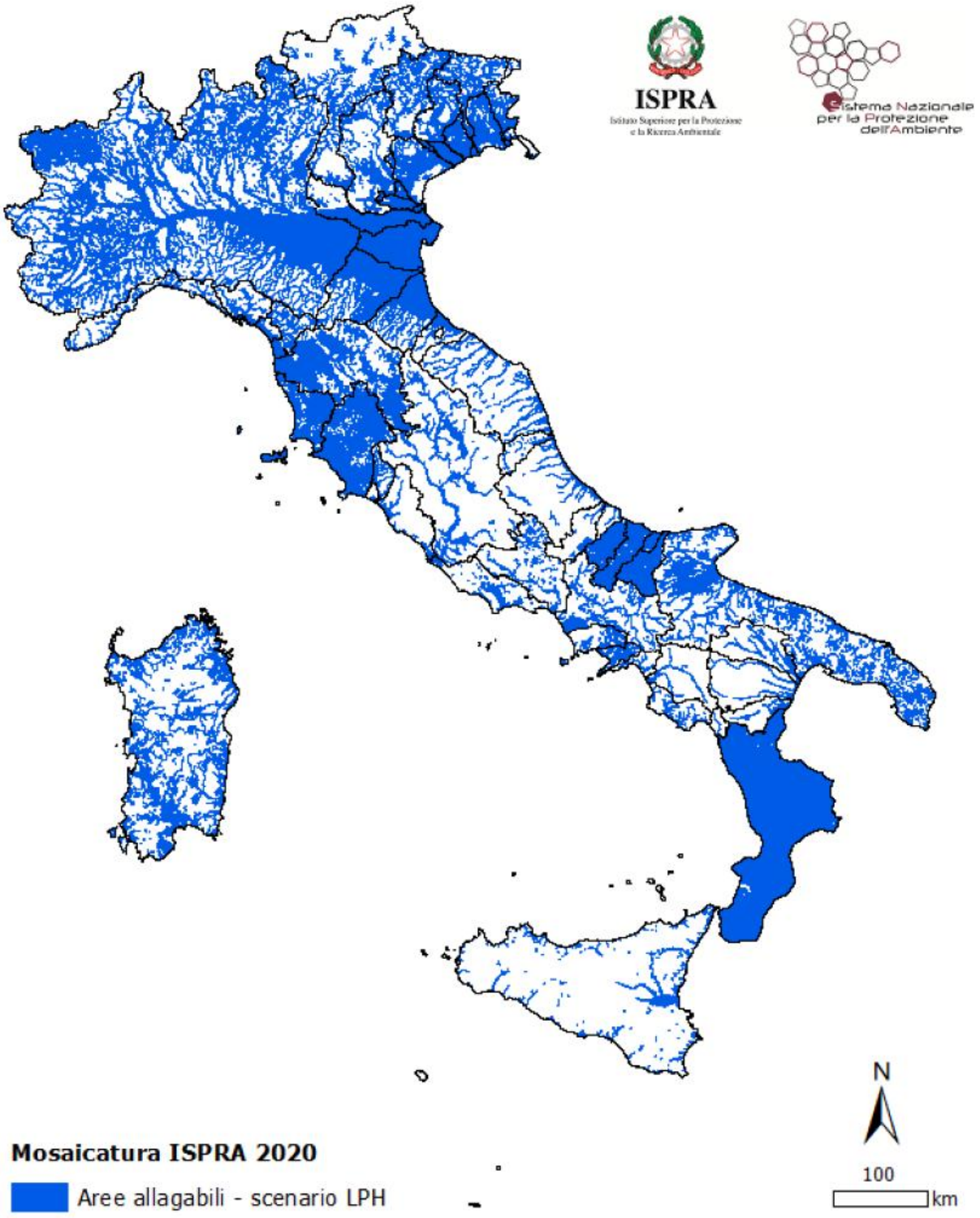


Figura 5-144: Aree allagabili per scenario di pericolosità da alluvione bassa (Low Probability Hazard – LPH) – Mosaicatura ISPRA, 2020

Come emerge nel grafico di Figura 5-145, le Regioni in cui le percentuali di territorio potenzialmente allagabile per i tre scenari di pericolosità/probabilità risultano superiori rispetto ai valori calcolati alla scala nazionale sono Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana e Calabria.

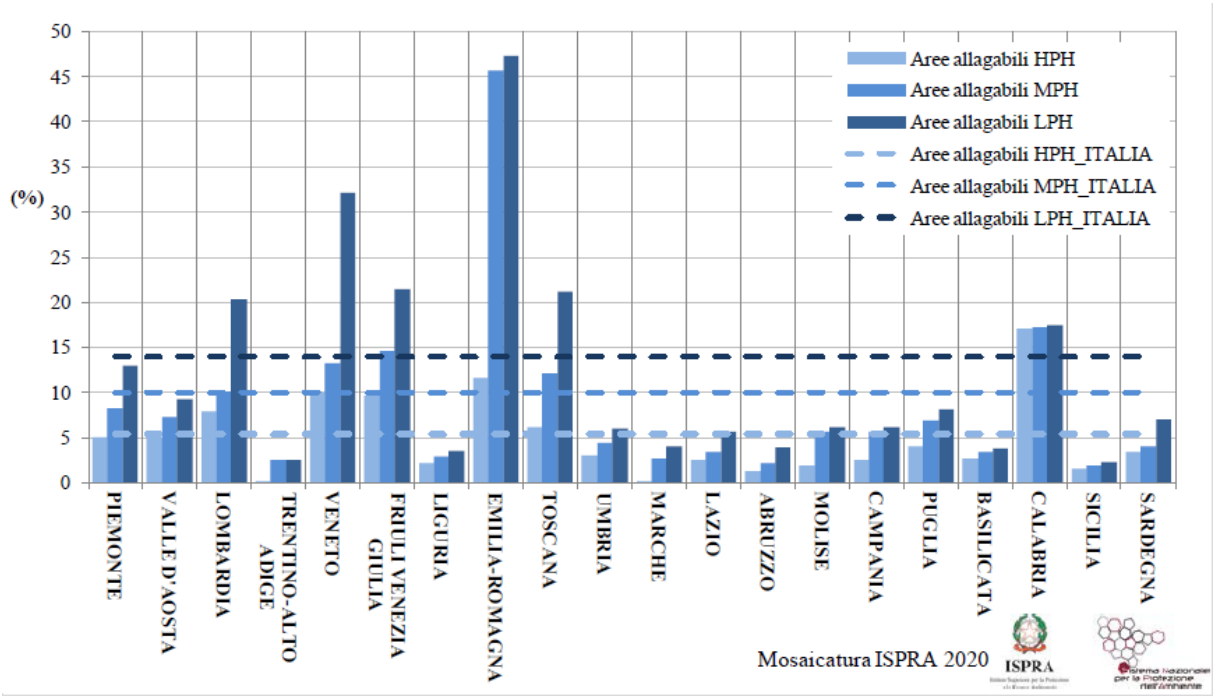


Figura 5-145: Percentuale di territorio regionale interessato da aree allagabili per i tre scenari di probabilità di alluvione e valori calcolati a scala nazionale – Mosaicatura ISPRA, 2020

La notevole estensione delle aree allagabili a partire dallo scenario medio per la Regione Emilia Romagna è legata alla presenza di una complessa ed estesa rete di collettori di bonifica e corsi d'acqua minori che si sviluppano su ampie aree morfologicamente depresse, di tratti arginati spesso lungo alvei stretti e pensili, di regimazioni e rettifiche in specie nei tratti di pianura.

Per tempi di ritorno superiori a quelli previsti per lo scenario di pericolosità elevata, infatti, il reticolo di bonifica, per lo più insufficiente in modo generalizzato, provoca allagamenti diffusi su porzioni molto ampie del territorio.

L'estensione altrettanto notevole delle aree allagabili a partire dallo scenario di pericolosità elevata per la Regione Calabria discende invece dalle modalità con cui è stato trattato l'intero reticolo idrografico per il quale, ad eccezione dei tratti in cui sono disponibili gli esiti di studi avanzati, è stata definita una sorta di "fascia di rispetto per pericolo di inondazione", utilizzando un *buffer* la cui larghezza massima dipende dal numero d'ordine associato al singolo tratto a seguito della gerarchizzazione del reticolo mediante metodo di Horton-Strahler.

Come evidenziato in Figura 5-146, le maggiori percentuali di territorio potenzialmente allagabile per lo scenario medio (MPH) si registrano in Emilia Romagna (45,6%) e in Calabria (17,2%).

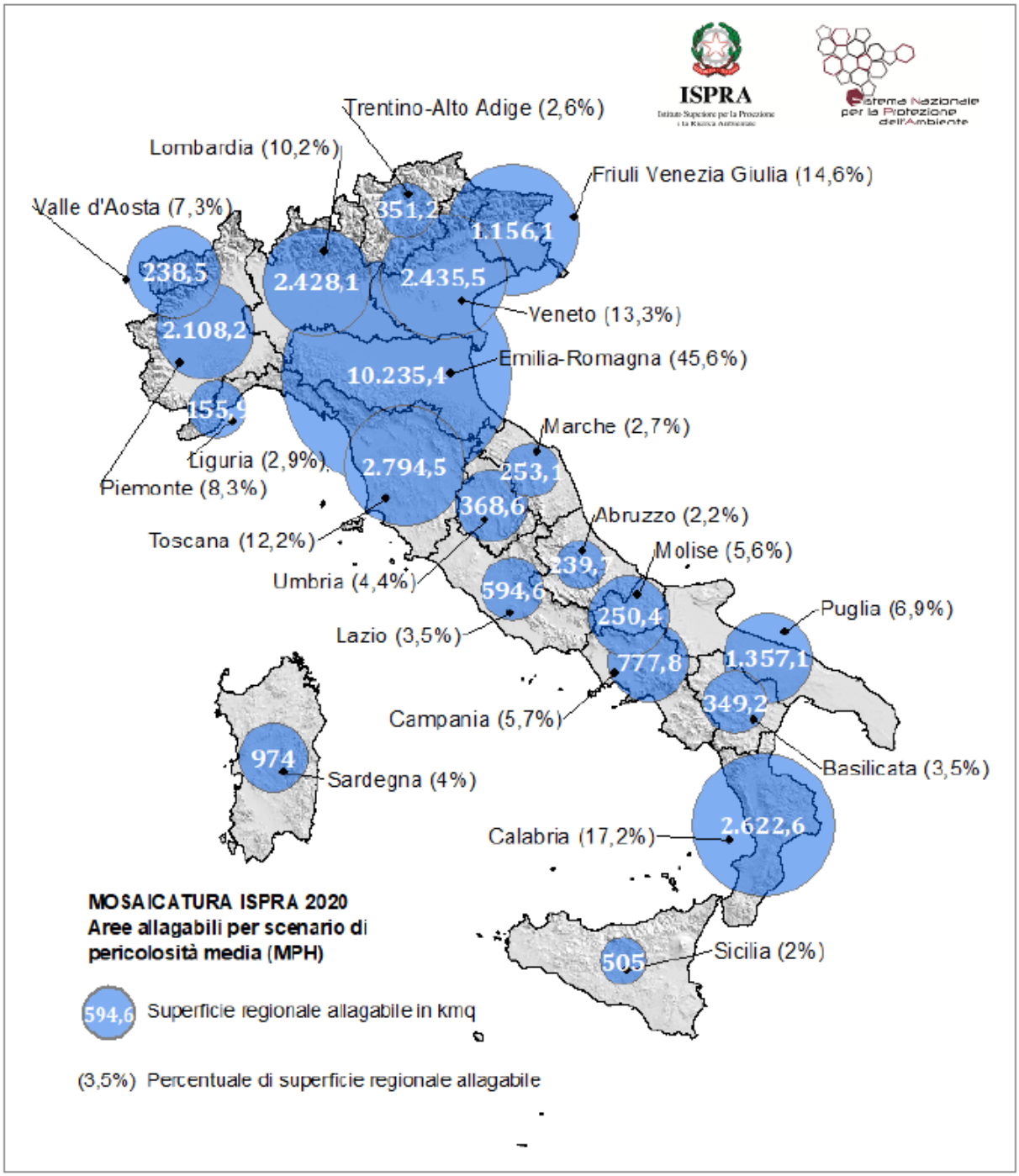


Figura 5-146: Aree a pericolosità idraulica media MPH su base regionale – Mosaicatura ISPRA, 2020

5.8.3 Rischio sismico

L'Italia si colloca nel settore centrale del bacino Mediterraneo, caratterizzato da un complesso mosaico geodinamico, contraddistinto attualmente da zone di convergenza e di distensione con diverso grado di attività. In prevalenza, la deformazione crostale si distribuisce lungo sistemi di faglie riconoscibili in superficie, ma talvolta sepolti, e si manifesta con eventi sismici. Essendo un paese in gran parte tettonicamente e sismicamente attivo, l'Italia è caratterizzata da una pericolosità sismica che è particolarmente rilevante lungo tutta la Catena Appenninica, nelle Alpi Orientali, in Sicilia orientale e nella Puglia Garganica.

La pericolosità sismica è determinata da due componenti: lo scuotimento simico, in genere causa della maggior parte dei danni, e la fagliazione superficiale. La presenza sul territorio di un gran numero di faglie attive e capaci, cioè

faglie che, muovendosi durante i forti terremoti, possono rompere o deformare la superficie topografica, induce quindi una pericolosità per «fagliazione superficiale», in grado di procurare danni a strutture e infrastrutture antropiche.

Per quanto concerne la Pericolosità legata allo scuotimento sismico, una rappresentazione è data dalla "Mappa di Pericolosità sismica a scala nazionale", elaborata dall'INGV (cfr. Figura 5-147).

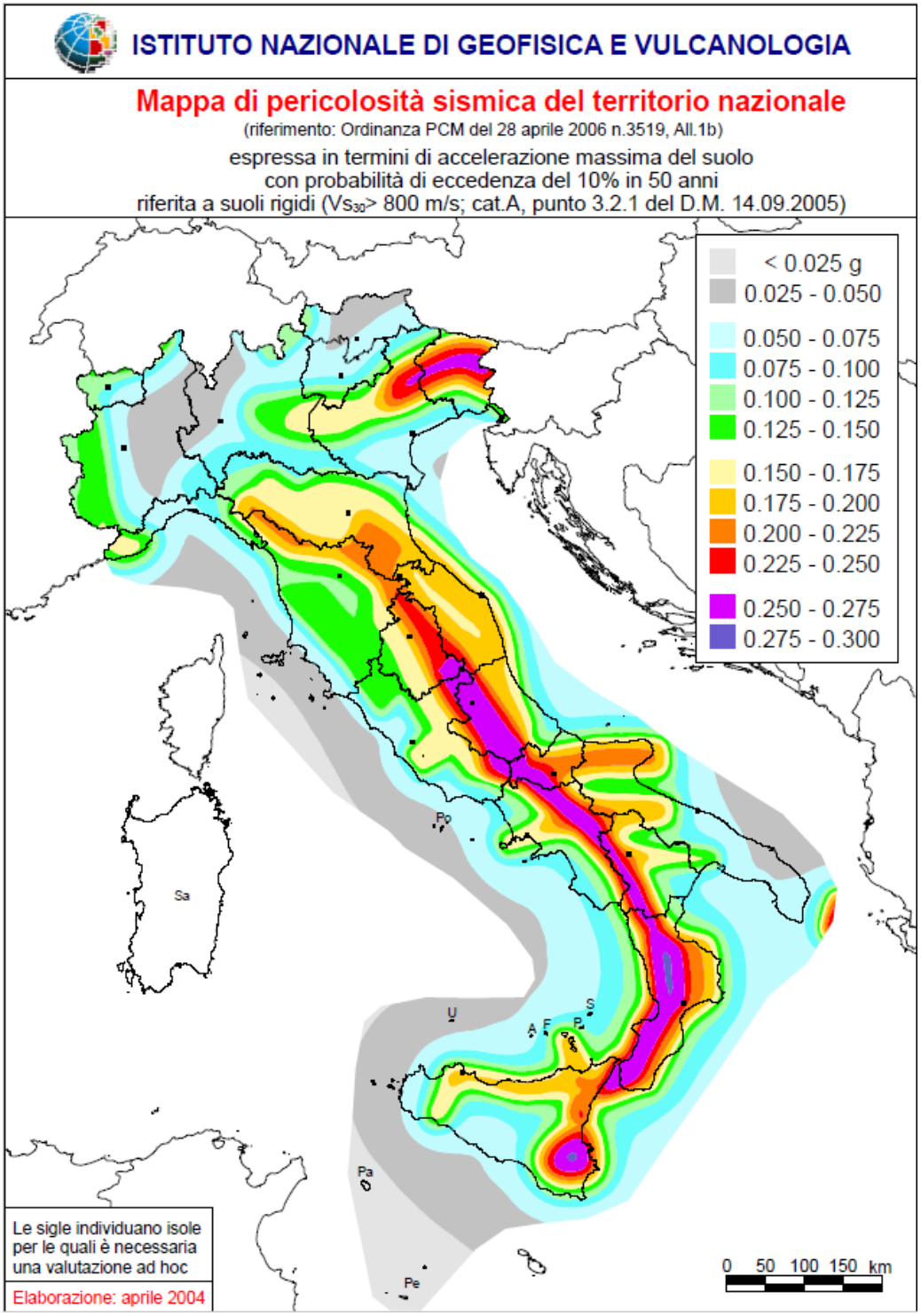


Figura 5-147: Mappa di pericolosità sismica (approvata con l'OPCM 3519/2006), realizzata dall'Istituto Nazionale di Geologia e Vulcanologia (INGV)

Questa mappa è allegata all'OPCM 3519 del 28 aprile 2006, che ha aggiornato i criteri nazionali per la classificazione sismica.

La classificazione sismica dei Comuni italiani è frutto di un complesso processo legislativo di cui sono riportate a seguire le tappe salienti.

Nel 1998 la Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi, inserisce i Comuni in una delle 3 categorie sismiche previste dal Decreto del Ministero dei Lavori pubblici del 16/01/96 (zone di I, II e III categoria, a cui corrispondevano i valori del grado di sismicità S pari a 12, 9 e 6). Il resto del territorio italiano, non incluso nelle categorie previste, è considerato non classificato (N.C.).

L'Ordinanza n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" effettua un ulteriore aggiornamento della classificazione sismica nazionale. I Comuni vengono suddivisi in quattro zone sismiche, sulla base del valore di accelerazione orizzontale di ancoraggio (ag) dello spettro di risposta elastico (su suolo di categoria A ovvero "formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi").

Questa riclassificazione sismica nazionale riformula le classi delle categorie ed inserisce una categoria in più per quanto riguarda l'intensità sismica di progetto. La sismicità è definita mediante quattro zone, numerate da 1 a 4. Ciascuna di tali zone viene contrassegnata da un diverso valore del parametro ag con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi caratterizzati da Ve.q 30> 800 m/s secondo lo schema seguente (cfr. Tabella 5-38).

Tabella 5-38: Classificazione sismica (OPCM n.3274 del 20 marzo 2003)

ZONA	Descrizione	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	VALORE DI ag
1	A sismicità elevata o catastrofica	0,25 < ag ≤ 0,35 g	0,35 g
2	A sismicità medio-alta	0,15 < ag ≤ 0,25 g	0,25 g
3	A sismicità medio-bassa	0,05 < ag ≤ 0,15 g	0,15 g
4	A sismicità irrilevante	≤ 0,05 g	0,05 g

Nelle prime tre zone della nuova classificazione è prevista l'applicazione della progettazione sismica con livelli differenziati di severità. Per la zona 4, di nuova introduzione, viene data, invece, facoltà alle Regioni di imporre o meno l'obbligo della progettazione antisismica.

Un ulteriore importante aggiornamento dei criteri relativi alla pericolosità sismica sul territorio nazionale è stato adottato successivamente con l'OPCMn.3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (G.U. n.108 dell'11 maggio 2006). L'OPCM n.3519/2006 detta i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

L'ultimo aggiornamento disponibile è relativo al 31 dicembre 2022 ed è riportato in Figura 5-148.

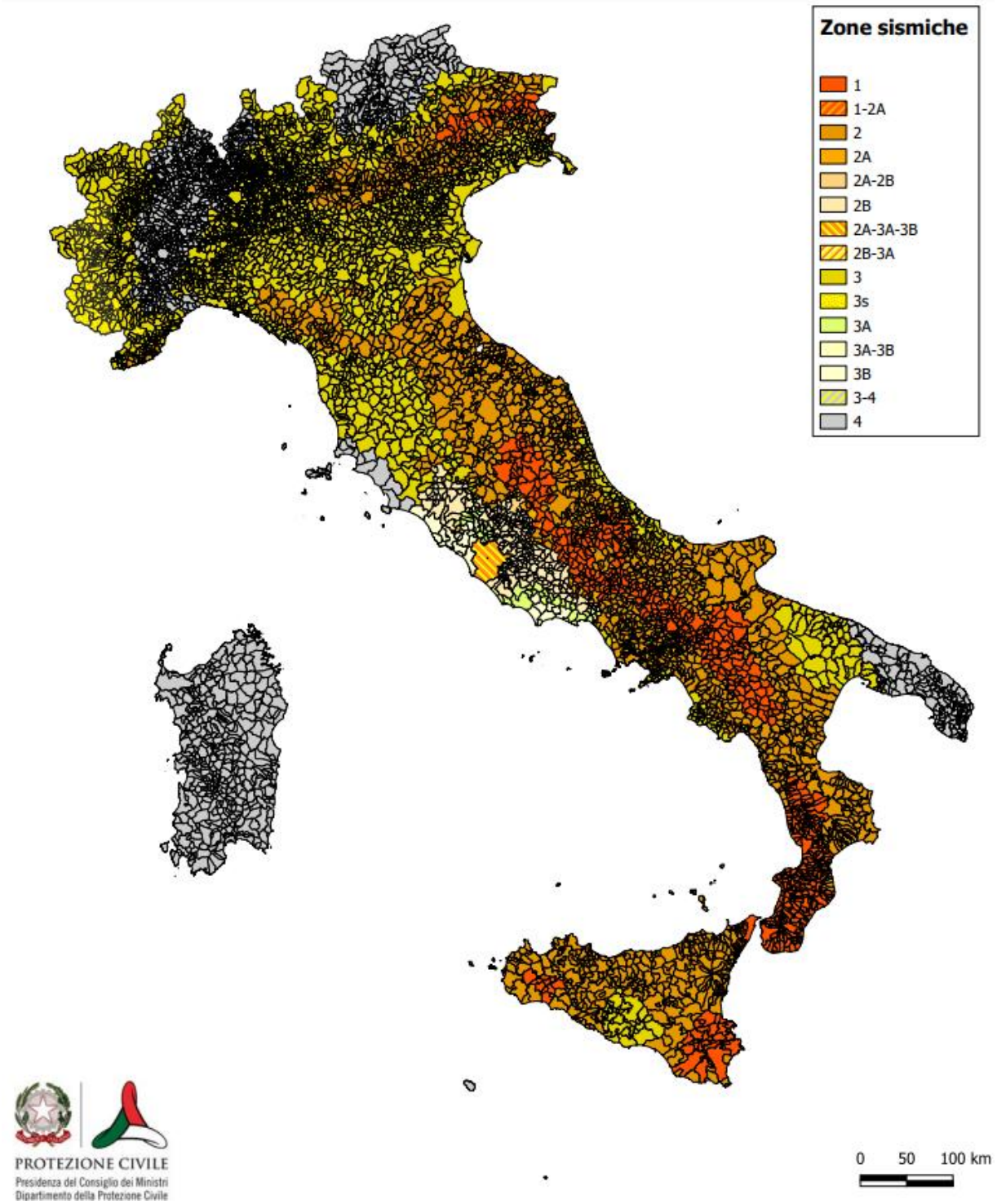


Figura 5-148: Classificazione sismica al 31 dicembre 2022

Un elemento importante legato all'attività sismica a cui è soggetto il territorio italiano è quello della fagliazione superficiale. Essa è dovuta alla presenza sul territorio nazionale di Faglie Capaci e cioè di fratture della crosta terrestre potenzialmente in grado di riattivarsi in un prossimo futuro (in associazione a eventi sismici) o che si muovono lentamente con continuità (*creep* asismico), dislocando o comunque deformando la superficie del terreno (generando appunto fagliazione superficiale).

Le dislocazioni lungo le faglie capaci sono in grado di produrre danneggiamenti anche rilevanti, alle strutture e infrastrutture antropiche che le attraversano. Gli impianti nucleari o le dighe, ad es., dovrebbero essere collocati ad adeguata distanza dalle faglie capaci; altre infrastrutture, quali quelle lineari (es. gasdotti, oleodotti, acquedotti), che

per le loro caratteristiche non possono evitare di attraversarle, devono essere progettate con opportuni accorgimenti tecnici.

La conoscenza approfondita e la precisa collocazione spaziale delle faglie, in grado di produrre una significativa deformazione tettonica permanente in superficie (faglie capaci), assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio. Per tale motivo, ISPRA ha sviluppato, insieme al Servizio Geologico d'Italia, il progetto ITHACA (ITaly HAzard from CApable faults), il Catalogo delle Faglie Attive e Capaci in Italia, che raccoglie e descrive i dati sulle caratteristiche di tali faglie, quali giacitura, geometria, cinematica, terremoti associati e tasso di deformazione medio, ecc. ITHACA si propone, quindi, come strumento fondamentale per: a) analisi di pericolosità ambientale e sismica, b) comprensione dell'evoluzione recente del paesaggio, c) pianificazione territoriale e d) gestione delle emergenze di Protezione Civile. È inoltre di supporto alla ricerca scientifica nell'ambito dell'analisi dei processi geodinamici.

Il Catalogo, corredato da cartografia gestita in ambiente GIS, è uno strumento applicativo utile a rappresentare la pericolosità da fagliazione superficiale in Italia e quindi di supporto per gli studi di pianificazione territoriale. Il Catalogo contiene sia Faglie Capaci (attivatesi negli ultimi 125.000 anni) che Potenzialmente Capaci (attive nel Quaternario, ossia c.a. ultimi 2 Milioni di anni) per le quali sono necessari ulteriori approfondimenti, in particolare nei casi di presenza o progettazione di opere il cui danneggiamento possa indurre un rischio significativo per la la popolazione o un elevato impatto ambientale.

L'indice di fagliazione in aree urbane fornisce una stima del livello di esposizione delle aree urbane alla pericolosità da fagliazione superficiale. Per ciascuna zona sismogenetica della zonazione ZS9 (terminologia con cui si codifica la zonazione sismogenetica attualmente in uso), l'indice misura l'estensione areale dell'urbanizzato esposto a pericolosità da fagliazione superficiale in quanto in prossimità di faglie capaci (Catalogo ITHACA). Queste ultime sono perimetrate tenendo conto della cinematica prevalente della faglia, con un'estensione che è funzione dei massimi rigetti attesi.

Esaminando la Figura 5-149, che riporta la classificazione delle zone sismogenetiche in funzione dell'indice di fagliazione superficiale (IFS), emerge come le maggiori criticità siano localizzate in Sicilia orientale, soprattutto nell'area etnea. Dal confronto rispetto all'ultima elaborazione (nel 2014) emerge un incremento imputabile alla maggiore espansione delle aree urbane in prossimità di faglie capaci, ma anche alla presenza di un numero maggiore di faglie capaci in ITHACA dovuto al progressivo aumento delle conoscenze sull'attività tettonica recente di alcune strutture.

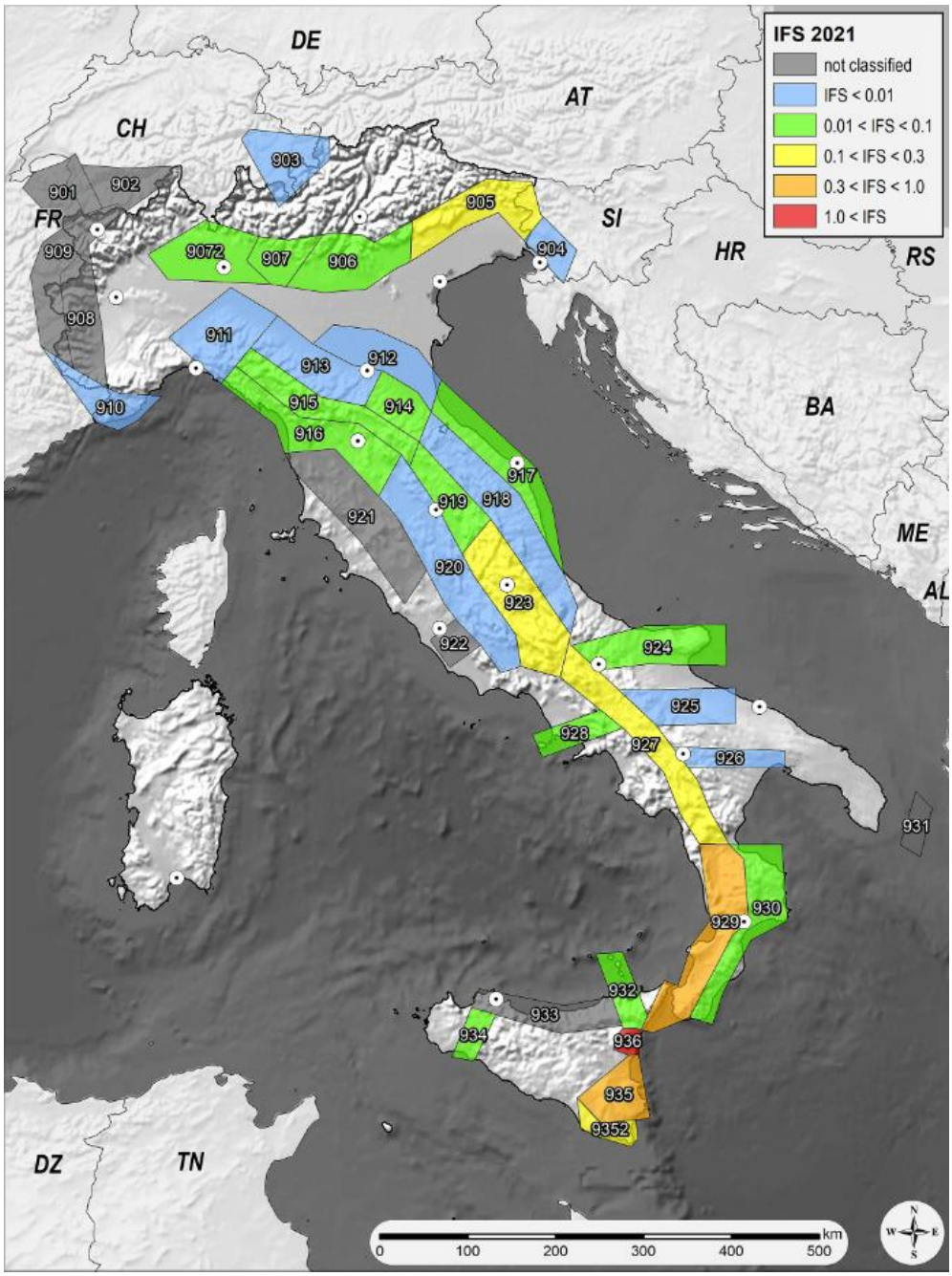


Figura 5-149: Classificazione delle zone sismogenetiche in funzione dell'indice IFS (fonte: ISPRA)

La Rete Sismica Nazionale dell'INGV ha registrato nel 2024 2.031 eventi di Magnitudo pari o superiore a 2 in Italia e oltre confine fino ad una distanza di 100 km. Tali eventi, come di norma avviene, sono distribuiti lungo tutta la catena appenninica, la Calabria, la Sicilia settentrionale e orientale e, in minor misura, lungo l'arco alpino, in particolare quello orientale (cfr. Figura 5-150).

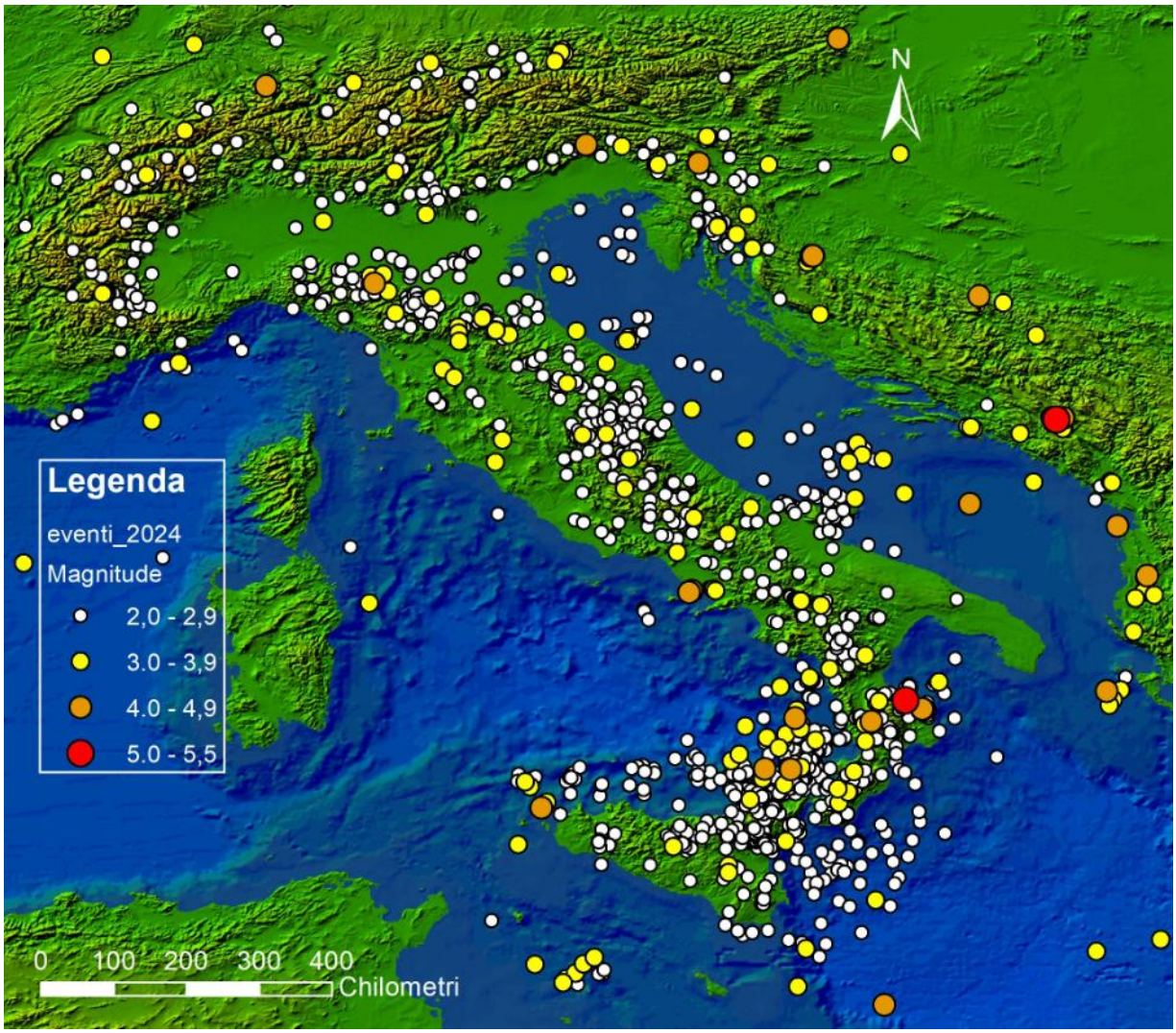


Figura 5-150: Eventi sismici di Magnitudo maggiore o uguale a 2,0 registrati dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV nel 2024 (fonte: ISPRA)

Nessuno degli eventi avvenuti in Italia ha raggiunto Magnitudo 6. L'evento più forte ha raggiunto Magnitudo Mw 5,0 e si è verificato il 01/08/2024, 4 chilometri a sud-ovest di Pietrapaola, in provincia di Cosenza.

L'evento non ha procurato danni ed è stato seguito da una sequenza di *aftershock* di magnitudo minore durata sino a settembre 2024.

Degli altri 13 terremoti di Magnitudo pari o superiore a 4 (Tabella 1) solo quello avvenuto il 20/05/2024 di Md 4,4 presso Pozzuoli nei Campi Flegrei ha provocato crepe e cadute di cornicioni. Nel complesso le profondità ipocentrali sono state comprese tra meno di 1 chilometro e 360 chilometri, anche se la maggior parte ricadono entro i primi 30 km, dove generalmente si collocano i terremoti crostali. I terremoti più superficiali sono stati registrati in aree vulcaniche come i Campi Flegrei, mentre quelli profondi centinaia di chilometri, in genere registrati nel Tirreno meridionale, sono dovuti al processo di subduzione della crosta oceanica ionica al di sotto dell'arco calabro. Anche il 2024 è stato caratterizzato da sequenze sismiche che hanno interessato l'area vulcanica dei Campi Flegrei: la nuova fase di sollevamento della caldera, iniziata nel 2005, è ancora in atto. Il valore massimo di sollevamento raggiunto, alla fine di agosto 2024, nel Rione Terra a Pozzuoli (punto di massima deformazione della caldera) è di circa 132,5 cm, di cui 30,5 cm da gennaio 2023. Dal 2018, il sollevamento è stato accompagnato da un graduale incremento dell'attività sismica, sia nel numero di terremoti sia nella loro Magnitudo. Nel corso del 2023, è stato registrato un nuovo incremento nella frequenza dei terremoti e nel 2024 si è verificato l'evento di Md 4,4 a seguito del quale è stata disposta, a supporto della Regione Campania, la mobilitazione straordinaria del Servizio nazionale di protezione civile, con Decreto del Ministro per la protezione civile e le politiche del mare del 30 maggio 2024, che ha consentito di effettuare i primi interventi per il soccorso e la prima assistenza alla popolazione. Lo stato di mobilitazione è stato poi dichiarato concluso il 10 luglio 2024 con un nuovo Decreto del Ministro per la protezione

civile. L'intensificarsi della crisi bradisismica ha reso necessario il potenziamento delle attività di monitoraggio del vulcano e il rafforzamento delle azioni di prevenzione svolte dal Sistema di protezione civile. La Commissione Grandi Rischi, più volte convocata, ha rilevato che l'insieme dei risultati scientifici rafforza l'evidenza della presenza di magma in profondità quale causa scatenante dell'attuale crisi bradisismica. Tuttavia, in assenza di evidenze di risalita magmatica, si è ritenuto di confermare "il livello di allerta giallo per il rischio vulcanico". Si è ritenuto quindi opportuno che sia le attività di monitoraggio da parte dei Centri di Competenza, sia le attività di prevenzione da parte delle varie componenti del Servizio Nazionale si intensifichino ulteriormente e si preparino all'eventuale necessità di innalzare il livello di allerta.

Per quanto riguarda la sismicità a scala nazionale, non essendosi verificati terremoti di Magnitudo 6 e superiore, a cui in genere sono associate lunghe sequenze di repliche, nel 2024, come nei precedenti anni fino al 2018 compreso, il numero di eventi di Magnitudo maggiore o uguale a 2 è inferiore rispetto, ad esempio, al 2016 (cfr. Figura 5-151).

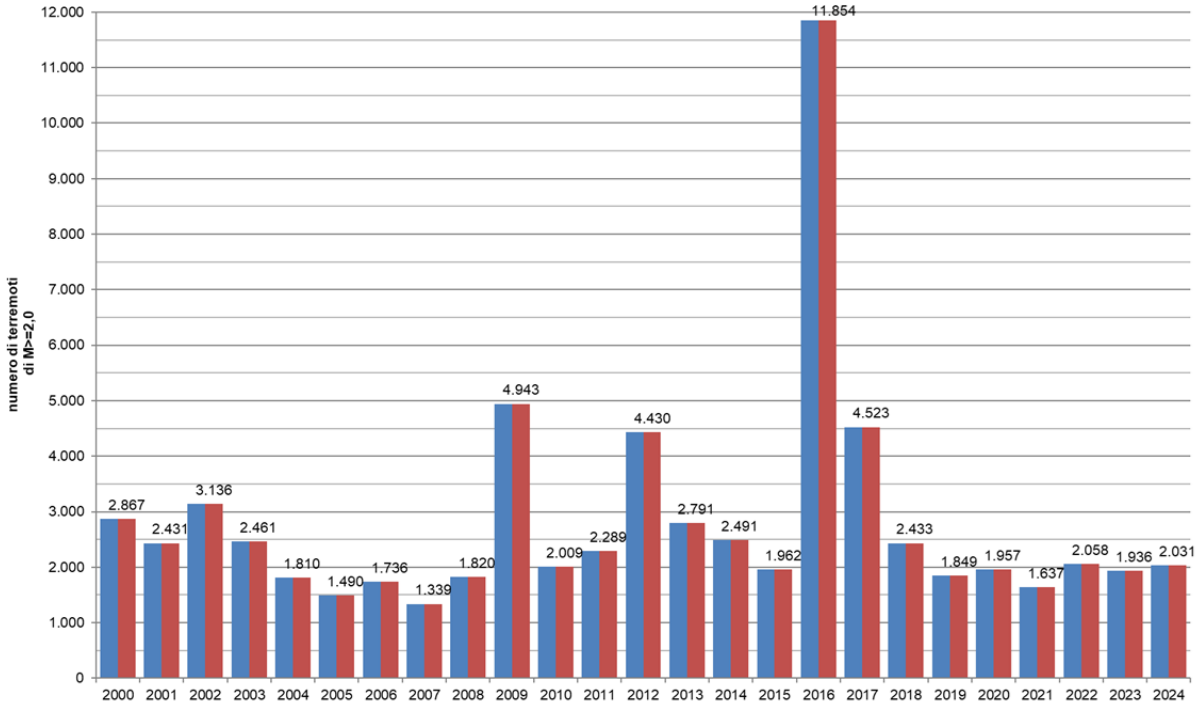


Figura 5-151: Serie annuale dei terremoti di magnitudo maggiore o uguale a 2 avvenuti in Italia e oltre confine fino ad una distanza di 100 km (fonte: ISPRA)

Come si può notare, gli anni con il maggior numero di terremoti sono quelli in cui si sono verificati gli eventi parossistici del Molise (2002), L'Aquila (2009), Emilia (2012) e Centro Italia (2016), che sono stati seguiti da numerosi aftershock. Comunque, nel Centro Italia la sequenza si è protratta ancora fino al 2024, tanto che circa il 30% della sismicità totale nazionale è ancora dovuta alla coda della sequenza del 2016-2017 (Pignone e Amato, 2024). Inoltre, si può osservare che il numero di terremoti nel 2016 è più del doppio rispetto a quelli sia del 2009, sia del 2012 e circa il triplo rispetto a quelli del 2002, dimostrando che il rilascio di energia della sequenza del Centro Italia è stato di gran lunga superiore a quello relativo alle altre sequenze.

Come si può notare, gli anni con il maggior numero di terremoti sono quelli in cui si sono verificati gli eventi parossistici del Molise (2002), L'Aquila (2009), Emilia (2012) e Centro Italia (2016), che sono stati seguiti da numerosi aftershock.

Il numero di eventi di Magnitudo uguale o maggiore di 4 del 2024 è nettamente inferiore rispetto agli anni in cui si sono verificate le sequenze più distruttive: nel 2016 ci sono stati 66 eventi di Magnitudo pari o superiore a 4 e nel 2012 55 eventi. Si può notare come gli anni in cui si sono verificati più eventi di Magnitudo maggiore o uguale a 4 sono anche quelli in cui si sono avuti più eventi di Magnitudo maggiore o uguale a 5,5 (4 nel 2016 e 2 nel 2012).

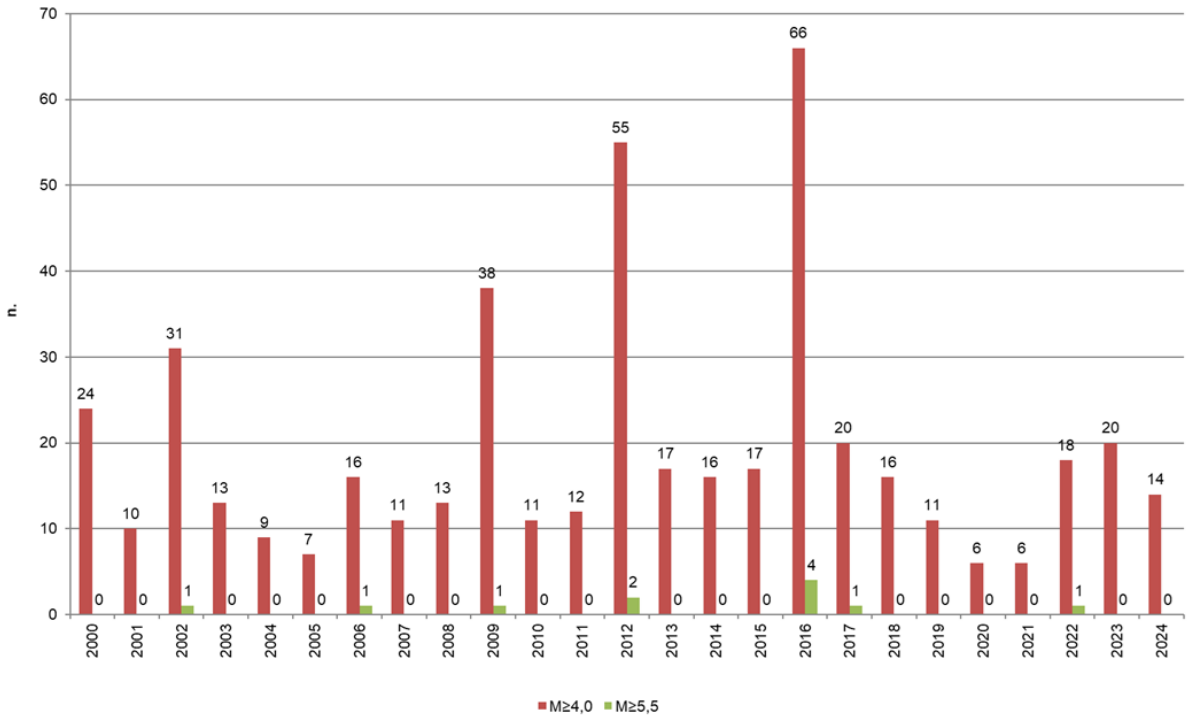


Figura 5-152: Serie annuali di terremoti di Magnitudo maggiore o uguale a 4 e a 5,5 avvenuti in Italia e oltre confine fino ad una distanza di 100 km (fonte: ISPRA)

La Figura 5-151 e la Figura 5-152 mostrano che dal 2002 al 2016 si sono verificati eventi distruttivi da una volta ogni 7 anni a una volta ogni 3 anni. Dall'ultimo evento distruttivo del 2016 sono ora trascorsi più di 8 anni. Inoltre, guardando al passato, la nostra storia sismica racconta di periodi in cui, purtroppo, si sono verificate delle serie di terremoti distruttivi anche con frequenza annuale come, ad esempio, la serie di 14 forti terremoti succedutisi dal 1688 al 1706, oppure la serie di 6 forti terremoti avvenuti dal 1915 al 1920 (Comerci, 2006). Per approntare buone politiche di prevenzione e per essere pronti ad affrontare la prossima emergenza, è necessario considerare tali caratteristiche sismiche del nostro Paese.

5.8.4 Erosione costiera

Le aree costiere italiane sono esposte a dissesti geomorfologici e a grave arretramento dei litorali. All'origine del degrado ci sono processi naturali connaturati all'ambiente costiero (moto ondoso, marea, correnti marine, ecc.) a cui si aggiungono fattori antropici, connessi alla forte urbanizzazione e alla concentrazione di attività socio-economiche marittime e terrestri lungo la costa, che, oltre a subirne le conseguenze, contribuiscono intervenendo direttamente e indirettamente nei naturali processi dinamici costieri.

Degli oltre 8.000 km di coste, il 90% sono ancora naturali, ossia liberi da strutture marittime; di questi, 2.660 km sono coste alte, mentre oltre 4.700 km sono coste basse, per lo più litorali sabbiosi o ghiaiosi. L'instabilità delle falesie rientra tra i fattori di dissesto delle coste, ma le spiagge sono certamente i territori più vulnerabili all'azione del mare, al degrado geomorfologico e l'erosione rientra tra le manifestazioni di maggiore impatto.

Le spiagge italiane si sviluppano per una lunghezza complessiva di 3.316 km e una superficie di oltre 122 km^2, sono generalmente ampie alcune decine di metri e per questo estremamente suscettibili ai fenomeni meteorologici e alle variazioni del flusso dei sedimenti.

In un contesto naturale durante gli eventi di tempesta il moto ondoso aggredisce e inonda gli arenili, mentre la continua movimentazione di sedimenti ad opera di maree e correnti litoranee modellano e, con un equilibrato apporto di sedimenti, ristabiliscono la morfologia delle spiagge deturpate dalle mareggiate. L'intenso processo di urbanizzazione delle aree costiere più accessibili, però, ha introdotto elementi di irrigidimento lungo la riva che interferiscono, a volte in modo preponderante, con i processi naturali che regolano la dinamica dei litorali. Le opere marittime e le strutture abitative o ricreative realizzate lungo la costa modificano le caratteristiche geomorfologiche dei litorali e ostacolano il naturale flusso dei sedimenti; la costruzione di dighe lungo il corso dei fiumi, la

stabilizzazione dei versanti e degli argini fluviali nell'entroterra riducono l'apporto della risorsa naturale per la formazione e il ripristino stagionale delle spiagge.

Le conseguenze si manifestano con cambiamenti e nuove conformazioni dei territori prospicienti il mare e la carenza di sedimenti ha l'effetto di ridurre lo spazio all'azione del mare e di aumentarne l'impatto sui territori retrostanti. In Italia le aree costiere sono i territori maggiormente occupati da insediamenti abitativi, da infrastrutture di trasporto e da attività produttive terrestri e marittime.

Nei comuni costieri vive stabilmente circa il 30% della popolazione, con una densità doppia rispetto alla media nazionale. In prossimità della riva la percentuale di suolo consumato è tra le più elevate rispetto al resto del territorio nazionale e più del 50% del limite interno delle spiagge è ormai artificiale, rappresentato per l'80% da tessuto urbano dei centri abitati e da abitazioni sparse, spesso con nuclei abitativi adibiti a seconde case e destinate al turismo balneare.

Negli ultimi decenni l'erosione ha provocato un forte restringimento delle spiagge; in aree in cui nulla si è fatto per contrastare il degrado, l'aggressione del mare e l'insufficiente apporto di sedimenti alla foce dei fiumi ha provocato l'arretramento delle spiagge nell'entroterra, mentre in corrispondenza delle aree urbanizzate la ridotta ampiezza delle spiagge ha aumentato l'esposizione dei beni presenti nell'immediato entroterra all'allagamento e agli effetti distruttivi degli eventi di tempesta.

Nel 2020, con il progetto "Stato e variazioni delle coste italiane", ISPRA ha acquisito una nuova copertura territoriale della riva, delle spiagge, delle opere marittime e di protezione costiera (LC2020), con l'obiettivo di aggiornare la cartografia delle coste italiane e i dati sui cambiamenti rispetto al 2007. L'attività di rilievo e aggiornamento dei dati è stata condotta nell'ambito del progetto pluriennale Statistiche ambientali per le politiche di coesione 2014-2020, finanziato dall'Autorità di Gestione del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020.

Nel 2024 è stata effettuata una revisione del lavoro svolto, rinnovando parzialmente i dati già acquisiti grazie all'applicazione di un nuovo standard, capace di sfruttare la maggiore qualità e abbondanza delle ortofoto e del materiale di supporto a disposizione, pur mantenendo la confrontabilità con le coperture nazionali costiere LC2000 e LC2006.

I risultati dell'analisi dei cambiamenti sono di seguito brevemente sintetizzati.

La Figura 5-153 mostra i valori delle lunghezze dell'analisi spaziale dei tratti costieri, con le variazioni rilevate alle coperture cartografiche LC_2006 – LC_2020: essi sono relativi all'estensione totale della costa rocciosa, comprensiva della costa alta (2.630 km), dei tratti di costa artificializzati per la presenza di manufatti che si sostituiscono ai tratti di riva naturale e dei tratti lineari fittizi introdotti in corrispondenza di manufatti (opere portuali, colmate, ecc.).

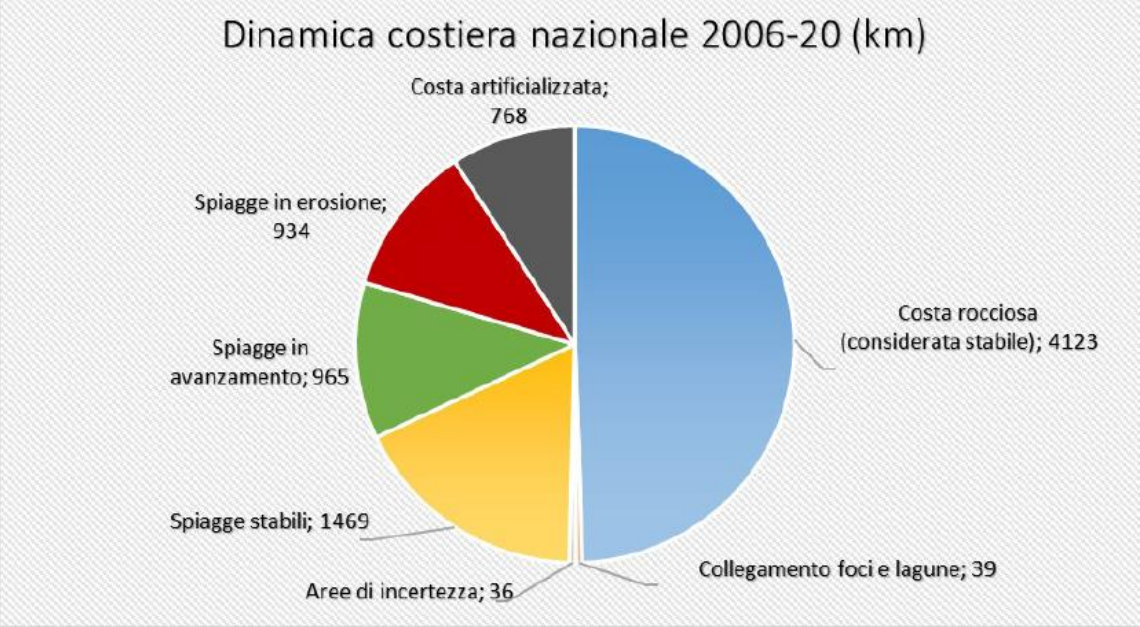


Figura 5-153: Andamento della dinamica costiera nazionale nel confronto delle coperture LC_2006 ed LC_2020

Nel periodo di riferimento per le coperture ISPRA LC_2006 e LC_2020, l'analisi degli strati informativi rileva 1.899 km di spiagge che hanno subito cambiamenti significativi, con alterazioni dell'assetto della linea di riva superiori a 5 m, pari a circa il 23% dell'intera costa italiana, ovvero al 56% delle sole spiagge, con 965 km di spiagge (11,6% del totale, 28% delle spiagge) che risultano in avanzamento e 934 km (11,2% del totale, 27% delle spiagge) in erosione.

A livello nazionale i litorali tendenzialmente stabili sono superiori a quelli instabili e la lunghezza complessiva dei tratti di costa in arretramento è inferiore a quella dei litorali in avanzamento.

Circa i valori di stabilità, si precisa che i tratti di costa rocciosa rientrano tra i litorali stabili e che lungo la gran parte dei settori di spiagge stabili sono presenti numerose opere di protezione, realizzati negli anni per contenere i processi erosivi in corso e assicurare un livello di stabilità accettabile per l'incolumità dei beni presenti nell'immediato entroterra.

Opere di sistemazione costiera sono riscontrabili lungo tutti i settori costieri del Paese; circa il 18% delle coste, pari a 1.510 km, risente dell'influenza di opere di difesa costiera.

I litorali più protetti sono quelli in cui centri urbani, infrastrutture stradali e ferroviarie e attività socioeconomiche si sviluppano lungo la costa, in particolare proprio la costa bassa e non rocciosa, tanto che per circa 300 km la linea di costa italiana è costituita da opere di difesa radente, mentre l'influenza delle opere di difesa costiera interessa 840 km di spiagge, il 25% del totale.

Negli ultimi anni, le problematiche sempre più stringenti legate all'erosione costiera sono state oggetto di azioni di pianificazione e di intervento da parte delle amministrazioni competenti; un approccio più integrato alle problematiche e l'evoluzione della risposta tecnica nella realizzazione di interventi di difesa costiera lungo la costa, ha visto un notevole incremento della costa difesa, circa 200 km nelle elaborazioni riferite alle LC_2006 e LC_2020, pur non computando i numerosi tratti interessati da ripascimenti semplici. L'incremento dei tratti di costa in progradazione e l'inversione di tendenza nel confronto con quelli in erosione (Tabella 3.5) sembra confermare l'efficacia degli interventi, fermo restando che l'analisi misura i tratti di costa interessati al fenomeno e non l'effettiva area che si trasforma da fondale marino a territorio emerso e viceversa.

Tabella 5-39: Confronto tra I rilievi in termini di lunghezza (km) e percentuale di spiaggia stabile e che ha subito cambiamenti superiori a +/-5m

	1950-2000 (variazioni >+/-25m)		2000-2006 (variazioni >+/-5m)		2006-2020 (variazioni >+/-5m)	
	km	*%*	*km*	*%*	*km*	*%*
TOTALE costa nazionale	8353	100%	8274	100%	8328	100%
Spiagge stabili	1426	17,1%	1509	18,2%	1469	17,6%
Aree di incertezza	520	6,2%	619	7,5%	36	0,4%
Spiagge modificate	1814	21,7%	1774	21,4%	1899	22,8%
Spiagge in erosione	946	11,3%	925	11,2%	934	11,2%
Spiagge in avanzamento	868	10,4%	849	10,3%	965	11,6%

In tutte le regioni costiere si registra una diffusa e scarsa tendenza alla stabilità dei litorali; in altri termini, tutte le aree costiere del Paese sono soggette a importanti processi di dinamica litoranea.

In generale l'erosione aggredisce i litorali di tutte le regioni costiere (cfr. Figura 5-154).

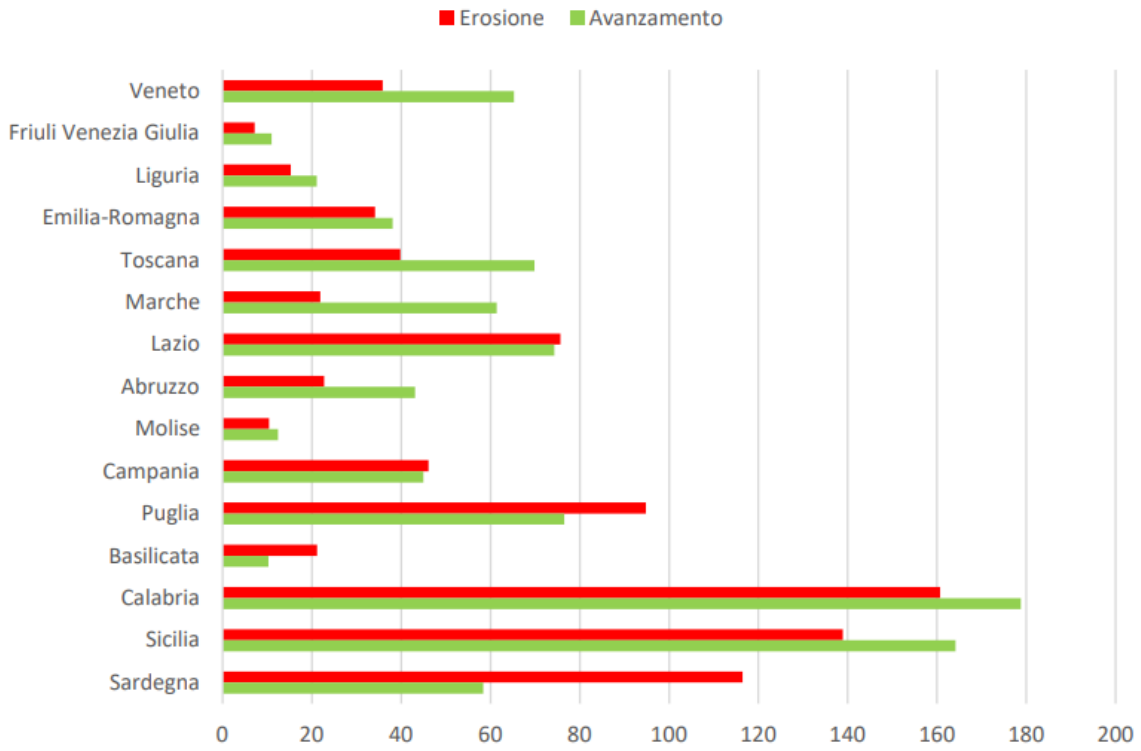


Figura 5-154: Chilometri di costa bassa naturale in erosione e in avanzamento nel 2019 rispetto al 2007 su base regionale (fonte: ISPRA)

A livello regionale emerge un quadro più eterogeneo rispetto alla tendenza dei processi dinamici costieri rilevata a livello nazionale, per la quale si è registrato complessivamente una stabilità (59,5%) dominante rispetto ai cambiamenti (37,6%) e una tendenza alla progradazione (19,8%) maggiore rispetto all'erosione (17,9%) delle coste.

Il quadro regionale dell'analisi spaziale mostra innanzi tutto quanto la costa rocciosa, circa la metà della costa complessiva nazionale, sia concentrata nelle regioni del nord-Tirreno, soprattutto Liguria e Toscana, poi in Puglia e nelle isole maggiori (cfr. Figura 5-155).

Le regioni del sud e le isole maggiori sono quelle che assommano la maggior parte dello sviluppo delle coste italiane, il 60% delle spiagge risulta in Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna.

I dati dell'analisi spaziale confermano che la maggior abbondanza e naturalità delle spiagge di un territorio non le protegge dall'erosione, che è una tendenza generalizzata su tutte le coste, ma al contrario ne riduce l'incidenza degli effetti di una pianificazione e di interventi mirati. Proprio per le regioni sopra indicate, la differenza tra lunghezza dei tratti di costa in avanzamento ed in erosione vede quelli in erosione prevalere per 47 km, in controtendenza col dato nazionale che in tutto assomma 43 km in più per i tratti in avanzamento (cfr. Figura 5-156).

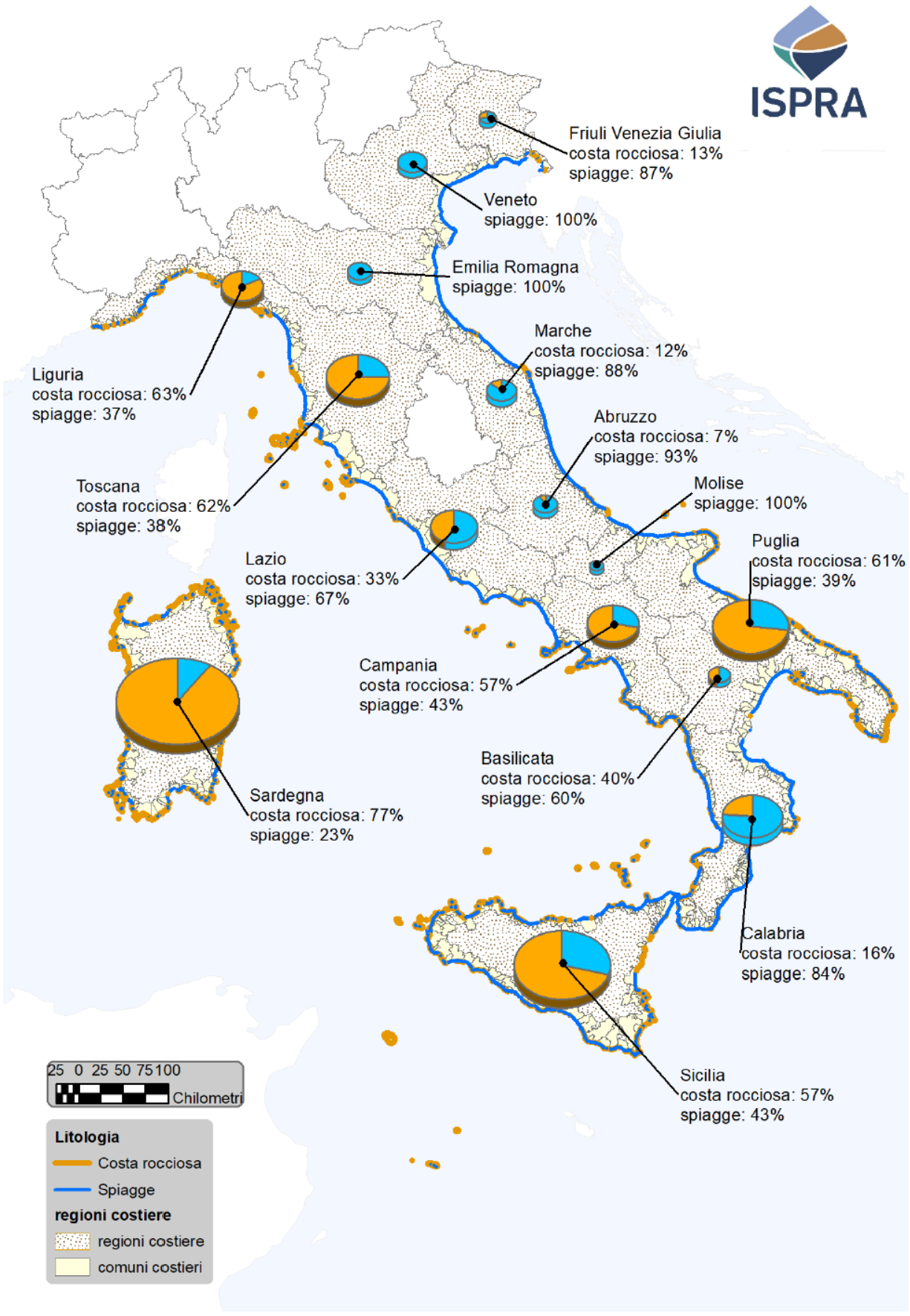


Figura 5-155: Costa rocciosa e spiagge (costa modificabile) nel periodo 2006-2020 (fonte: ISPRA)

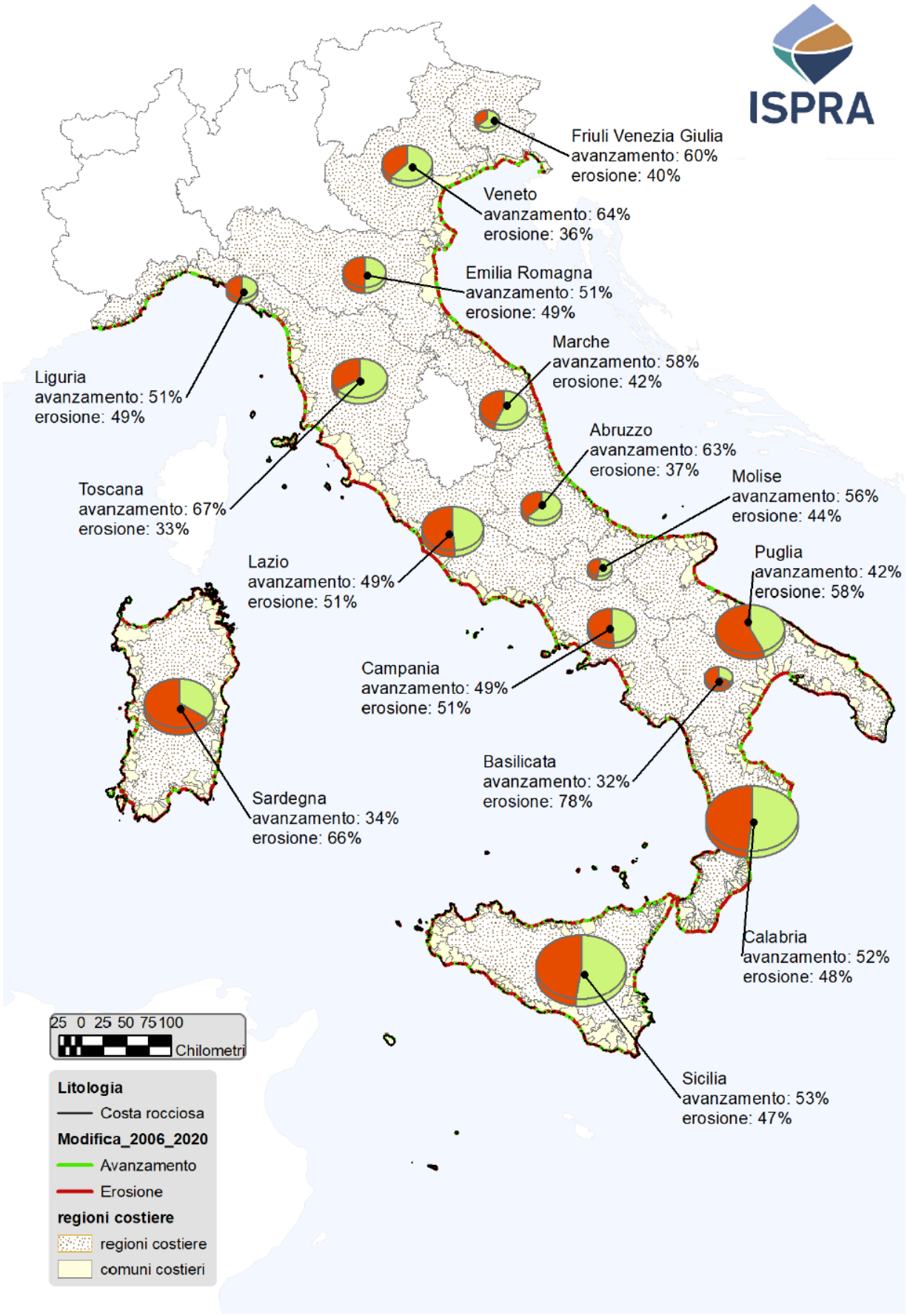


Figura 5-156: **Percentuale dei tratti in avanzamento ed erosione delle coste nel periodo 2006-2020**

5.9 Paesaggio e beni culturali

5.9.1 La concezione di Paesaggio

Il concetto di Paesaggio assume per la prima volta una connotazione nuova grazie alla Convenzione Europea del Paesaggio (CEP), firmata a Firenze nel 2000 e ratificata con Legge 9 gennaio 2006, n. 14. A partire da tale momento, infatti, il paesaggio comincia ad essere considerato "un aspetto essenziale del quadro di vita delle popolazioni, che concorre all'elaborazione delle culture locali e che rappresenta una componente fondamentale del patrimonio culturale e naturale dell'Europa". Secondo la CEP, il paesaggio è pertanto quella parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione dei fattori umani e naturali e dalle loro interrelazioni.

Il paesaggio è oggi tutelato e studiato attraverso l'analisi della sua complessità, inquadrata nella cosiddetta "area vasta", superando la tutela delle singolarità o emergenze paesaggistiche e introducendo una visione innovativa e strategica della conservazione, concretamente territorializzata.

La nuova concezione di Paesaggio delineata dalla CEP è stata recepita a livello nazionale nel Codice dei beni culturali e del paesaggio (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice), che è diventato, dunque, il più importante riferimento concettuale e operativo in tema di interpretazione, tutela e conservazione del paesaggio, considerando gli elementi che lo compongono come parte del patrimonio comune, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile basato sull'equilibrio armonico tra necessità sociali, economiche e ambientali. Ciò permette di effettuare un'analisi multidimensionale del paesaggio, prendendo in considerazione gli aspetti culturale, ambientale, territoriale, urbanistica, storica, estetica e sociale.

La componente ambientale paesaggio e beni culturali comprende dunque, oltre al patrimonio storico - culturale, architettonico, archeologico, anche gli agro ecosistemi, gli ambiti ad alta vocazione agricola, gli ambiti destrutturati e marginali, gli ambiti agricoli periurbani, le aree di accertata rilevante consistenza archeologica, le aree interessate da bonifiche storiche, i capisaldi collinari montani, le aree di collina, costa, crinale, i dossi, i paleodossi, i progetti di tutela, i progetti di valorizzazione ambientale, le zone di tutela degli elementi della centuriazione, le zone di interesse storico testimoniale, le zone di particolare interesse naturale, paesaggistico e ambientale, le zone di tutela agro naturalistica.

Gli obiettivi che si prefissa il Codice possono essere così riassunti:

- Tutelare, recuperare e valorizzare il paesaggio:
  - Garantire la conservazione degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni paesaggistici;
  - Minimizzare la visibilità delle opere, con particolare riferimento ai punti di maggiore fruizione;
  - Garantire la migliore integrazione paesaggistica delle opere.
- Tutelare e valorizzare i beni culturali:
  - Garantire la conservazione dello stato dei siti e dei beni di interesse culturale, storico, architettonico e archeologico, minimizzando le interferenze con le opere in progetto e con gli elementi di cantiere.

Le aree vincolate ai sensi del Codice (art. 136 e 142 del D. Lgs. 42/2004) coprono il 34% del territorio nazionale.

I beni paesaggistici sono quei beni la cui particolare valenza è riconosciuta da:

a) provvedimenti di vincolo:
   - Aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136;
   - "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" del D.lgs. 42/2004 e smi (Pianificazione paesistica e/o SITAP);
   - Aree soggette a vincolo paesaggistico per effetto dell'art. 142;
   - "Aree tutelate per legge" del D.lgs. 42/2004 e smi (Pianificazione paesistica e/o SITAP);

b) provvedimenti di tutela:

- Siti UNESCO, distinti per Area Core e Buffer, in valore assoluto e in percentuale rispetto all'estensione del sito;
- Aree soggette a disposizioni di tutela dei Piani paesaggistici e/o altri strumenti di pianificazione territoriale (Pianificazione paesistica);
- Patrimonio monumentale (Carta del Rischio – ICR);
- Centri storici (Pianificazione territoriale, paesaggistica, urbanistica);
- Aree a rischio paesaggistico (Carta del Rischio – ICR);
- Aree di riqualificazione paesaggistica (Pianificazione territoriale, paesaggistica, urbanistica).

Possono essere inclusi a pieno titolo tra i beni culturali e paesaggistici anche i geositi, intesi come patrimonio geologico-culturale da conservare in virtù dell'importanza che rivestono per la ricostruzione della storia geologica dell'area in cui si trovano. Per essi trova piena applicazione il Codice, in quanto individua, tra i beni da tutelare e valorizzare per il loro interesse pubblico "le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica, le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza; i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale; le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze".



Figura 5-157: Geosito Monte Torricella in Emilia-Romagna

È evidente che una tale formulazione permette di ricomprendere nel regime di tutela non solo i beni paesaggistici in sé, ma anche le visuali attraverso le quali possono essere fruiti. I geositi, infatti, generalmente si distinguono tra "geositi areali", e "geositi in panorama", intendendo con quest'ultimo termine la tutela dei punti di vista e delle visuali dalle quali è possibile cogliere le peculiarità di tali siti.

Altro elemento che merita di essere esaminato è quello del paesaggio rurale storico e tradizionale che connota fortemente il territorio italiano, tanto che il Decreto n. 17070 del 19 novembre 2012, relativo all'istituzione dell'Osservatorio Nazionale del Paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali (ONPR), ha contestualmente previsto, all'articolo 4, l'istituzione del "Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico, delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali". Il registro nazionale del paesaggio rurale storico si focalizza sui paesaggi creati dalle attività agricole, forestali e pastorali nel corso della storia.



Figura 5-158: Paesaggio della bonifica romana e dei campi allagati della piana di Rieti

Si tratta quindi di paesaggi che “sono presenti in un determinato territorio da lungo tempo, anche molti secoli, e che risultano stabilizzati, o evolvono molto lentamente. Essi sono generalmente legati all'impiego di pratiche e tecniche caratterizzate da un ridotto impiego di energie sussidiarie esterne, sia in termini di meccanizzazione, irrigazione, che di concimazioni chimiche e di agrofarmaci, con la presenza di ordinamenti colturali caratterizzati da lunga persistenza storica e forti legami con i sistemi sociali ed economici locali che li hanno prodotti. La loro presenza, o lenta evoluzione, mostra una significativa armonia integrativa tra aspetti produttivi, ambientali e culturali di una data area o regione”. Tale concetto può estendersi anche ai paesaggi forestali, i quali nel nostro paese sono anch’essi legati alle dinamiche storiche e quindi sono il prodotto di pratiche tradizionali e forme di gestione che hanno modificato le condizioni di densità, struttura e composizione specifica tipiche delle formazioni naturali. In conseguenza di quanto sopra, i criteri di selezione dei paesaggi storici tengono presente le caratteristiche di storicità del paesaggio associati alla permanenza di pratiche tradizionali che li determinano, impiegando i concetti di “significatività”, “persistenza”, “integrità” e “vulnerabilità” per valutare le loro caratteristiche in merito all’inclusione nel registro.

Più nello specifico, con il concetto di significatività, utilizzato per la selezione delle aree, non si è inteso riprendere integralmente quanto descritto dalla convenzione UNESCO, che prende a riferimento “l’eccezionale valore universale” dei siti proposti, con un’ampia casistica di elementi da considerare. Nel caso del Registro nazionale del paesaggio rurale storico sarà considerato il loro valore a livello nazionale, anche se l’importanza di alcuni dei paesaggi rilevati sicuramente trascende i confini nazionali assumendo un valore universale. La significatività storica in generale viene definita con riferimento a:

- assetto insediativo e infrastrutturale (rete viaria, rete idraulica e irrigua, abitazioni sparse e centri abitati, organizzazione spaziale dell’attività agricola);
- sistemazioni idraulico-agrarie e forma e dimensione degli appezzamenti;
- assetto vegetazionale, colture praticate, forme di allevamento.

La persistenza riguarda la possibilità di individuare nel paesaggio contemporaneo assetti paesaggistici riconducibili ad epoche precedenti, con ordinamenti colturali caratterizzati da una presenza continua e forti legami con i sistemi sociali ed economici locali che li hanno prodotti. Nella proposta di candidatura dovrà essere posta in evidenza la persistenza storica sia dell’assetto insediativo sia delle forme paesaggio rurale. Per la candidatura al Registro rivestono comunque maggiore rilevanza gli ordinamenti colturali e la struttura del paesaggio rurale rispetto agli elementi insediativi.

L’integrità, assieme alla persistenza, è il fattore che assume la maggiore importanza ai fini dell’inserimento nel Registro. Essa si riferisce allo stato di conservazione di tutti gli elementi che definiscono il valore storico del paesaggio proposto e quindi fornisce una misura della completezza e del grado di mantenimento della struttura di un paesaggio. Un paesaggio che mantiene intatte le relazioni che legano la struttura delle sue componenti, ad esempio attraverso il mantenimento di colture agricole storiche, è in grado di soddisfare le relazioni di integrità. Per valutare l’integrità è necessario verificare:

- il mantenimento di tutti gli elementi necessari a esprimere la significatività;

- il mantenimento di una estensione adeguata a rappresentare le caratteristiche e i processi che individuano la significatività;
- eventuali effetti negativi legati a processi di alterazione.

La perdita di integrità può avere essenzialmente tre cause: l'abbandono della coltivazione e della manutenzione del territorio e la sua rinaturalizzazione; la diffusione di moderne tecniche colturali; la diffusione di nuove infrastrutture e di nuovi insediamenti nel territorio, o lo stravolgimento delle caratteristiche storiche.

La vulnerabilità non è un elemento di valutazione della qualità del paesaggio, ma della sua stabilità e, quindi, è un indicatore della possibilità che il paesaggio si mantenga integro in futuro.

Tra il 2024 e il 2025, sono stati iscritti nel Registro nazionale dei paesaggi rurali storici e delle pratiche agricole tradizionali 3 nuovi siti: uno in Sicilia (*Il «bosco di mandorli e d'olivi» e i giardini d'agrumi della Valle dei Templi d'Agrigento*), uno in Sardegna (*Uliveti pascolati del Comune di Oliena*) e uno in Piemonte (*Paesaggi Terrazzati Viticoli e Agricoli del Mombarone*).

Attualmente risultano iscritti nel Registro 33 paesaggi rurali storici in 14 regioni, per un'estensione complessiva di quasi 149 mila ettari, e 6 pratiche agricole tradizionali.

Per quanto riguarda i paesaggi (cfr. Tabella 5-40), le regioni più rappresentate sono la Toscana (con sei siti per complessivi 32 mila ettari), il Veneto (quattro siti per 30 mila ettari) e la Puglia (tre siti per 16 mila ettari).

Tabella 5-40: Elenco dei Paesaggi iscritti nel Registro nazionale dei paesaggi rurali storici e delle pratiche agricole tradizionali (fonte: Rete PAC)

Paesaggi	Regione	Estensione (ettari)
4 - Limoneti, vigneti e boschi nel territorio del Comune di Amalfi	Campania	474
24 - Paesaggio rurale storico delle praterie e dei canali irrigui della Val d'Enza	Emilia-Romagna	3.761
26 - La corona di Matilde - alto Reno terra di castagni	Emilia-Romagna	2.540
6 - Oliveti terrazzati di Vallecorsa	Lazio	718
8 - Gli uliveti a terrazze e lunette dei Monti Lucretili	Lazio	708
16 - Paesaggio della bonifica romana e dei campi allagati della piana di Rieti	Lazio	3.000
27 - Paesaggio dei terrazzamenti e della viticoltura delle Cinque Terre	Liguria	15.216
12 - Vigneti Terrazzati del Versante Retico della Valtellina	Lombardia	820
13 - Parco regionale Storico agricolo dell'olivo di Venafro	Molise	529
29 - Il paesaggio del grano: L'area cerealicola di Melanico in Molise	Molise	2.365
31 - Paesaggi Terrazzati Viticoli e Agricoli del Mombarone	Piemonte	608
20 - Il paesaggio rurale dei Vigneti terrazzati della Valle di Cembra	Provincia di Trento	2.243
21 - Il sistema agricolo terrazzato della Val di Gresta	Provincia di Trento	603
5 - Il paesaggio agrario della Piana degli oliveti monumentali di Puglia	Puglia	15.246
15 - Paesaggio agrario di olivastri storici del Feudo di Belvedere	Puglia	1.127
14 - Vigneti del Mandrolisai	Sardegna	2.363
28 - I vigneti eroici di Meana Sardo	Sardegna	417
30 - Marghine-Goceano e territori di Bolotana, Illorai e Lei	Sardegna	n.d.
32 - Uliveti pascolati del Comune di Oliena	Sardegna	5.559
10 - Il paesaggio della pietra a secco dell'Isola di Pantelleria	Sicilia	2.200
33 - Il «bosco di mandorli e d'olivi» e i giardini d'agrumi della Valle dei Templi d'Agrigento	Sicilia	635
1 - I paesaggi silvo - pastorali di Moscheta	Toscana	752
9 - Il paesaggio rurale storico di Lamole - Greve in Chianti	Toscana	700
11 - Il paesaggio policolturale di Trequanda	Toscana	1.794
17 - Paesaggio Policolturale di Fibbianello - Comune di Semproniano	Toscana	860

Paesaggi	Regione	Estensione (ettari)
22 - Paesaggio storico della Bonifica Leopoldina in Valdichiana	Toscana	23.707
25 - Paesaggio policolturale collinare di Pienza e Montepulciano	Toscana	4.428
7 - Fascia pedemontana olivata Assisi Spoleto	Umbria	9.212
2 - Le Colline di Conegliano Valdobbiadene - Paesaggio del Prosecco Superiore	Veneto	10.780
3 - Colline vitate del Soave	Veneto	2.143
18 - Alti pascoli della Lessinia	Veneto	10.380
23 - Le colline terrazzate della Valpolicella	Veneto	6.395
19 - Il paesaggio agro-silvo-pastorale del territorio di Tolfa		16.588

5.9.2 Patrimonio mondiale dell'Unesco

L'identificazione, la protezione, la tutela e la trasmissione alle generazioni future del patrimonio culturale e naturale di tutto il mondo rientrano tra le missioni principali dell'UNESCO.

Il Patrimonio rappresenta l'eredità del passato di cui tutti oggi beneficiano e che viene trasmesso alle generazioni future.

Attualmente l'Italia detiene il maggior numero di siti inclusi nella lista dei patrimoni dell'umanità: 61 siti.

Di questi, **6 sono siti naturali** (Isole Eolie, Monte San Giorgio, Dolomiti, Monte Etna, Antiche faggete primordiali dei Carpazi e di altre regioni d'Europa, Carsismo nelle evaporiti e grotte dell'Appennino Settentrionale) e, nell'ambito dei rimanenti 53 siti del Patrimonio Mondiale, **8 sono paesaggi culturali:** Costiera Amalfitana, Portovenere, Cinque Terre e Isole (Palmaria, Tino e Tinetto), Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, con i siti archeologici di Paestum, Velia e la Certosa di Padula, Sacri Monti del Piemonte e della Lombardia, Val d'Orcia, Ville e giardini medicei in Toscana, Paesaggi vitivinicoli del Piemonte: Langhe-Roero e Monferrato, Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene (cfr. Figura 5-159).



Figura 5-159: Rappresentazione dei 61 siti italiani Patrimonio dell'Unesco al 2025 (fonte: Unesco World Heritage Convention). Il pallino verde indica I siti naturali, mentre quello giallo tutti gli altri

L'ultima iscrizione è quella del 2025 delle *Tradizioni funerarie nella preistoria della Sardegna-Le Domus de janas*, seguita a quella della *Via Appia-Regina viarum* nel 2024.

L'Italia è anche il paese più rappresentato nella WHL (*World Heritage List*) per numero di beni classificati nei "temi" delle Città (29) e dei Paesaggi culturali (otto, come la Francia).

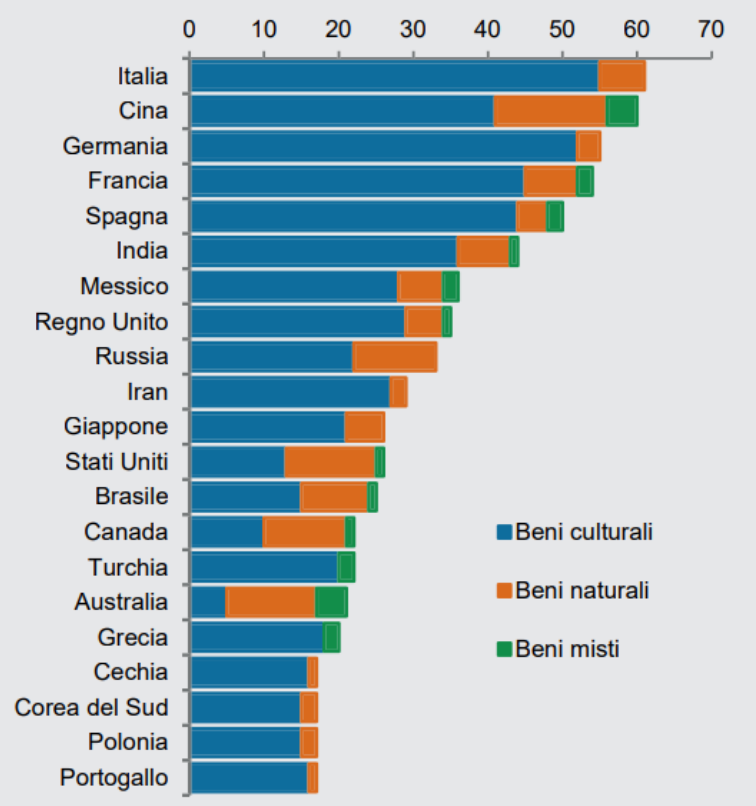


Figura 5-160: Beni iscritti nella Lista del patrimonio mondiale Unesco per categoria e paese: primi 21 paesi per numero di beni iscritti. Anno 2025 (fonte: Elaborazioni Istat su dati Unesco)

Ai fini della "Convenzione per la protezione del patrimonio mondiale culturale e naturale" (Parigi, 1972), sono considerati "patrimonio naturale":

● i monumenti naturali costituiti da formazioni fisiche e biologiche o da gruppi di tali formazioni di valore universale eccezionale dall'aspetto estetico o scientifico;

● le formazioni geologiche e fisiografiche e le zone strettamente delimitate costituenti l'habitat di specie animali e vegetali minacciate, di valore universale eccezionale dall'aspetto scientifico o conservativo;

● i siti naturali o le zone naturali strettamente delimitate di valore universale eccezionale dall'aspetto scientifico, conservativo o estetico naturale.



Figura 5-161: Dolomiti: patrimonio naturale dell'Unesco

Sono 29, invece, le città italiane patrimonio dell'umanità ed 8 i cosiddetti "paesaggi culturali", ovvero: paesaggi che rappresentano "creazioni congiunte dell'uomo e della natura", così come definiti all'articolo 1 della CEP, e che illustrano l'evoluzione di una società e del suo insediamento nel tempo sotto l'influenza di costrizioni e/o opportunità presentate, all'interno e all'esterno, dall'ambiente naturale e da spinte culturali, economiche e sociali. La loro protezione può contribuire alle tecniche moderne di uso sostenibile del territorio e al mantenimento della diversità biologica" (UNESCO, 1992).



Figura 5-162: San Gimignano: città patrimonio dell'Unesco

L'Italia è molto attiva anche nelle altre iniziative dell'Unesco che concorrono alla tutela e alla promozione del patrimonio culturale e del paesaggio.

Nell'ambito degli altri programmi Unesco per la tutela e la promozione del patrimonio culturale e del paesaggio, l'Italia ha ottenuto il riconoscimento di 21 Riserve della Biosfera (tra cui, nel 2024, quella dei Colli Euganei, in Veneto), 12 Geoparchi (tra cui, nel 2025, quello dell'Alta Murgia, in Puglia) e 21 Patrimoni culturali immateriali ((tra cui, nel 2025, la cucina italiana tra sostenibilità e biodiversità culturale). Tutte le regioni d'Italia sono rappresentate con più di un elemento nei diversi inventari dell'Unesco (cfr. Figura 5-165) e ben 17 hanno almeno un sito candidato all'iscrizione nella WHL, come bene singolo o parte di un bene seriale.

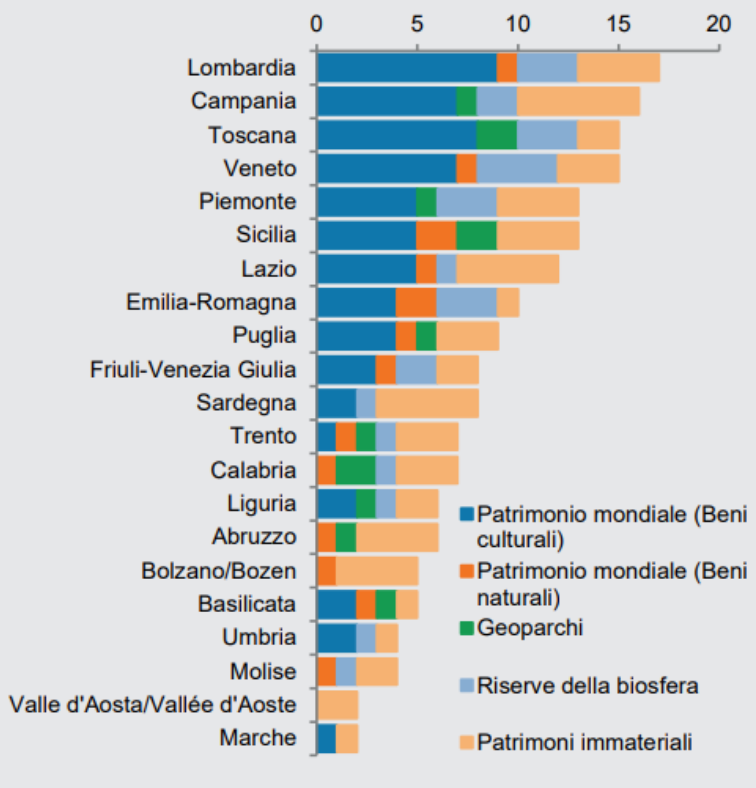


Figura 5-163: Beni iscritti nella Lista del patrimonio mondiale per categoria e altri elementi riconosciuti dall'Unesco per regione. Anno 2025 (fonte: Elaborazioni Istat su dati Unesco)

5.9.3 Principali elementi di compromissione del paesaggio

Erosione dello spazio rurale

La qualità del paesaggio rurale dipende da una molteplicità di fattori, difficili da catturare con analisi quantitative, ma innanzitutto dalla sussistenza di uno spazio rurale dotato di sufficiente continuità e autonomia, visiva e funzionale. L'erosione di questo spazio forma, ai suoi margini, zone di transizione più o meno estese: una intermedia tra il rurale e l'urbano, e un'altra intermedia tra il rurale e l'incolto, interessata da processi di dismissione delle pratiche agricole e rinaturalizzazione spontanea. Nella prima, denominata "erosione da urban sprawl", si verifica una disgregazione dell'unità visiva e funzionale del paesaggio rurale, frammentato e progressivamente occupato da un *continuum* edificato a bassa densità, dove funzioni residenziali, commerciali e produttive si mescolano alle residue attività agricole, distruggendo non soltanto i valori storico-culturali o estetici del paesaggio rurale, ma anche la sua funzionalità ecosistemica.

La criticità rappresentata dall'abbandono dei terreni coltivati, denominata "erosione da abbandono", può apparire, invece, meno evidente, e la conseguente espansione delle superfici boscate è stata spesso fraintesa come un positivo "ritorno alla natura" di territori poco produttivi per l'agricoltura. Tale criticità non soltanto si manifesta nella dismissione di colture o pratiche agricole tradizionali, cui si riconosce un intrinseco valore storico-culturale, ma è latente in qualsiasi transizione dall'uso agricolo o silvo-pastorale allo stato di terre incolte, lasciate a processi di rinaturalizzazione più o meno spontanei. Il rischio più importante, connesso alla cessazione di un presidio attivo dell'agricoltura è, soprattutto nelle zone collinari e montane, quello del dissesto idrogeologico, ma esiste anche un problema di qualità dei processi di rinaturalizzazione, il cui esito non può essere aprioristicamente valutato in termini positivi dal punto di vista ambientale.

Si può pertanto assimilare la crisi del paesaggio rurale a un processo di erosione, attivo su due fronti, assumendo l'estensione delle aree di transizione, in rapporto alla superficie complessiva di una data regione, come una misura dell'incidenza dell'una o dell'altra forma di erosione dello spazio rurale.

Rispetto a dieci anni prima, nel 2021 l'erosione dello spazio rurale avanza sia per l'abbandono, sia per l'urban sprawl. L'avanzata è più rapida ed estesa per l'erosione da abbandono (dal 35,1 al 38,9% del territorio nazionale), più lenta per quella da urban sprawl (dal 22,5 al 24,1%). Di conseguenza, le aree non affette in misura significativa da erosione scendono dal 42,3 al 37,0%. L'erosione da abbandono è più diffusa nelle zone montane, dove supera il 60% e

avanza in misura maggiore (+6,8 punti percentuali rispetto al 2011). L'erosione da urban sprawl, all'opposto, è più diffusa e avanza maggiormente in pianura, dove supera il 50% (+3,3 p.p. rispetto al 2011). Poiché le due misure sono calcolate sulla base di una classificazione di 790 unità subregionali, entro ciascuna regione coesistono, in realtà, situazioni diverse, di cui gli indicatori rappresentano una sintesi (cfr. Figura 5-164).

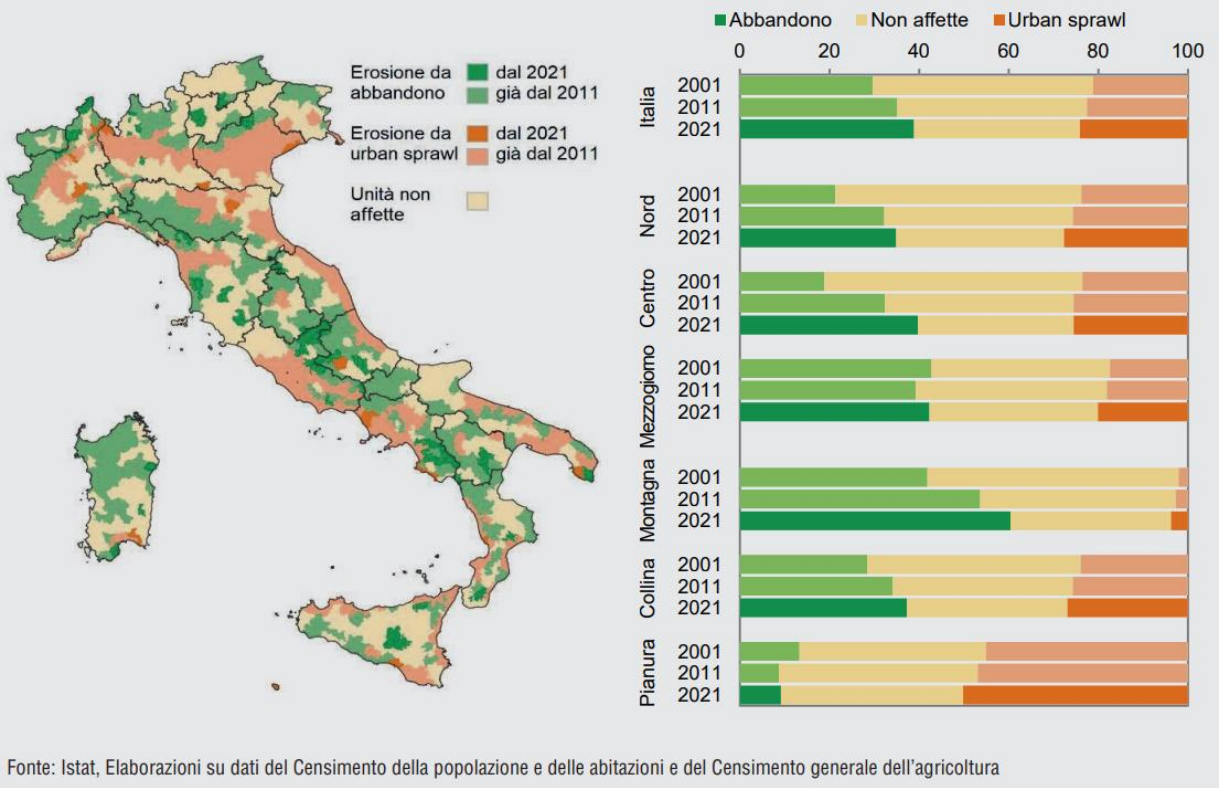


Figura 5-164: Erosione dello spazio rurale da abbandono e da urban sprawl per ripartizione geografica e zona altimetrica. Anni 2001, 2011, 2021 (fonte: ISTAT)

Il Veneto è la regione più affetta dall'erosione da urban sprawl (60%), seguita da Lazio e Campania (tra il 40 e il 45%) e poi da Marche, Emilia-Romagna, Lombardia e Puglia (tra il 30 e il 35%, cfr. Figura 5-165). I valori più bassi, inferiori al 10%, si osservano, invece, in Umbria, Basilicata e Sardegna, mentre in Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste, in Molise e nelle Province autonome di Trento e Bolzano/Bozen non si rilevano unità con perdite significative di superficie agricola riconducibili al fenomeno dello sprawl. Rispetto al 2011, l'erosione da urban sprawl avanza soprattutto in Campania (+6,3 p.p.), Abruzzo (+4,3 p.p.) e Piemonte (+3,8 p.p.), ma incrementi rilevanti, tra 2 e 3 p.p., si registrano anche in Emilia-Romagna e Lombardia. Il Molise è, invece, la regione più colpita dall'erosione da abbandono (79,6%), seguita dalla Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste (74,5%) e poi da Umbria, Sardegna, Abruzzo e Basilicata (tra il 50 e il 65%), mentre i valori più bassi (tra il 15 e il 30%) si rilevano nella Provincia autonoma di Trento e in Puglia, Sicilia, Lombardia e Veneto. L'abbandono cresce soprattutto in Campania (+13,5 p.p.), nella Provincia autonoma di Trento (+11,9 p.p.) e nel Lazio (+10,9 p.p.), ma arretra in misura rilevante in Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste (-13,3 p.p.) e Sardegna (-5,1 p.p.). Considerando entrambe le forme di erosione dello spazio rurale, la Campania risulta la regione più compromessa (oltre l'80% del territorio, con un netto peggioramento su entrambi i fronti rispetto al 2011), seguita da Veneto, Lazio e Molise (tra il 75 e l'80%). All'estremo opposto si collocano, invece, le Province autonome di Trento e Bolzano/Bozen (23,9% e 37,4%, rispettivamente) e il Friuli-Venezia Giulia (48%).

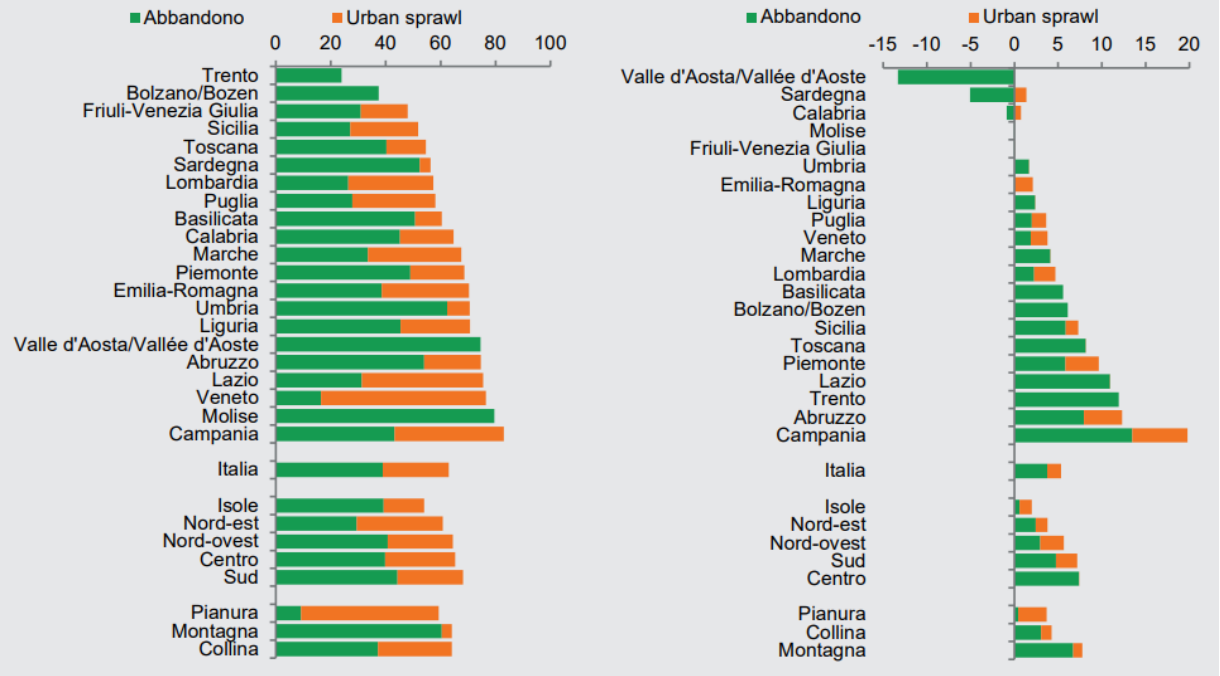


Figura 5-165: **Erosione dello spazio rurale da abbandono e da urban sprawl per regione, ripartizione geografica e zona altimetrica. Anni 2011-2021 (fonte: ISTAT)**

Frammentazione del paesaggio

La frammentazione è un processo di trasformazione di aree agricole o naturali di grandi dimensioni in parti di territorio di minor estensione e più isolate a causa di infrastrutture, edifici o altri elementi antropici.

Questo processo è principalmente il risultato dei fenomeni di espansione urbana che si attuano secondo forme diverse più o meno sostenibili e dello sviluppo delle aree edificate e della rete infrastrutturale volta a migliorare il collegamento delle aree urbanizzate.

L'incremento della quantità e della distribuzione delle barriere che frammentano il paesaggio genera la riduzione della dimensione delle maglie di territorio "continuo".

Gli elementi territoriali che generano frammentazione, elementi cosiddetti "frammentanti", possono essere sia di natura antropica (infrastrutture di trasporto e relative aree di pertinenza, aree urbanizzate) oppure essere costituiti da barriere naturali quali grandi fiumi, laghi e catene montuose ovvero riguardare tipologie di uso del suolo agricolo intensivo che possono esercitare una pressione antropica.

L'indice di frammentazione a livello nazionale nel 2024 è rappresentato in Figura 5-166.

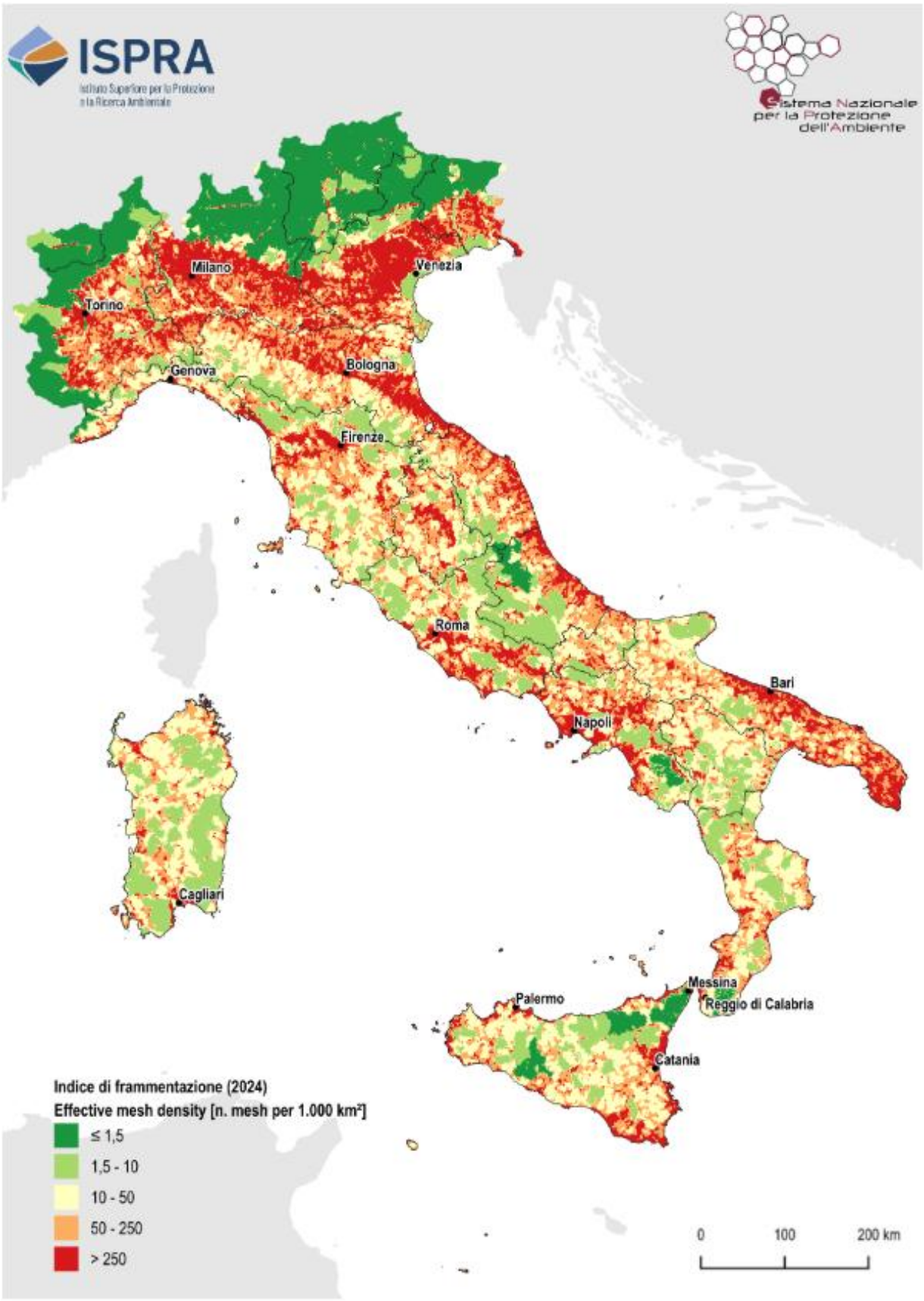


Figura 5-166: Indice di frammentazione del territorio italiano 2024 (fonte: ISTAT)

Nel 2024 il 42,41% del territorio nazionale presenta un grado di frammentazione elevato o molto elevato e, complessivamente, il 18,64% risulta a frammentazione molto elevata. Le regioni con maggior copertura territoriale a

frammentazione molto elevata sono Veneto (39,73%), Lombardia (33,73%), Emilia-Romagna (25,22%), Puglia (25,22%) e Campania (25,76%).

In Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige prevalgono le classi a frammentazione bassa per via dell'ampia estensione delle aree montane, mentre nelle altre regioni del Nord la presenza in contemporanea dell'ambito padano e alpino porta una prevalenza delle classi estreme (frammentazione molto elevata e molto bassa). In Lombardia e Veneto all'alto tasso di urbanizzazione a bassa e media densità si accompagnano alte percentuali del territorio con frammentazione molto elevata, mentre al Centro-Sud e nelle Isole prevalgono le aree a media frammentazione.

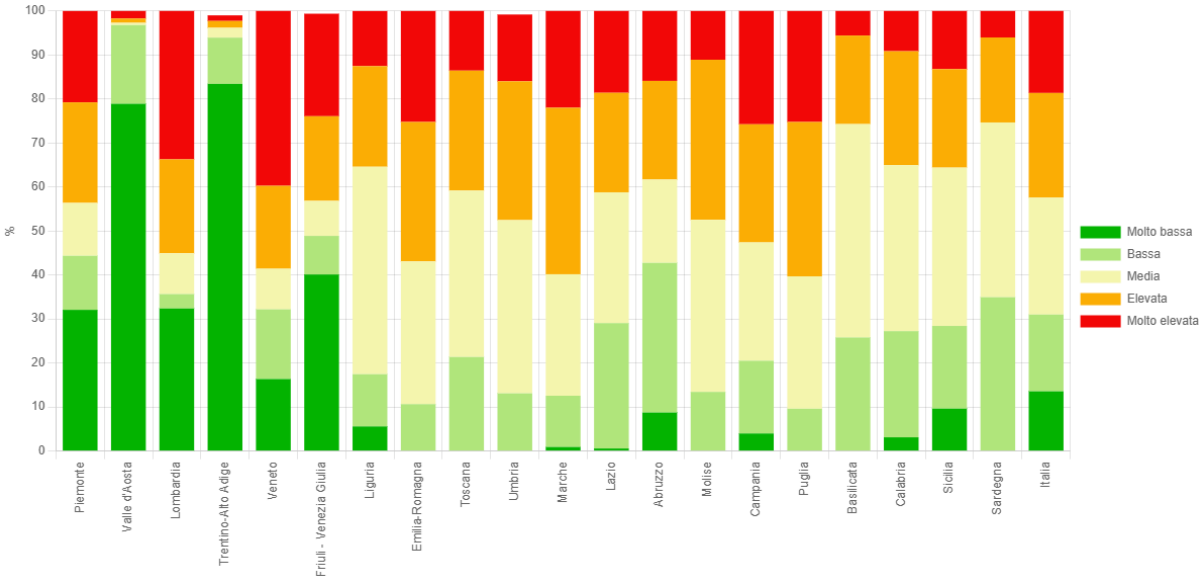


Figura 5-167: Copertura del territorio (%) per classi di frammentazione nel 2024 (fonte: ISTAT)

Nell'ambito del *Rapporto sullo stato delle politiche per il paesaggio*, redatto nel 2017 dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT, ora MiC), in collaborazione con l'Osservatorio Nazionale per la qualità del paesaggio, è stata condotta un'analisi della frammentazione del territorio all'interno delle aree vincolate dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (ex D.Lgs. 42/2004).

Da tale studio emerge che il regime vincolistico individuato dall'art. 142 commi a,b,c (territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua ele relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna) non comporta sensibili differenze rispetto al dato riferito a tutto il territorio (cfr. Figura 5-168).

Le differenze registrate mostrano in alcune regioni, come anche a livello nazionale, valori di frammentazione leggermente più elevati. Le aree caratterizzate da frammentazione molto elevata all'interno di tali vincoli risultano, infatti, coprire a livello nazionale il 16,5 % della superficie vincolata rispetto al dato riferito all'intero territorio pari al 15,5%.

Anche la percentuale di area caratterizzata da frammentazione molto bassa risulta essere più bassa nelle aree vincolate (27%) rispetto al 29% registrato su tutto il territorio nazionale. Tale fenomeno risulta principalmente condizionato dai valori registrati nelle aree costiere caratterizzate da elevati valori di consumo e frammentazione del territorio.

Distribuzione (%) delle classi di frammentazione all'interno delle aree sottoposte a vincolo ex art. 142 a,b,c					
Regione	Classe 1 (molto bassa)	Classe 2 (bassa)	Classe 3 (media)	Classe 4 (elevata)	Classe 5 (molto elevata)
Piemonte	33,1	10,8	18,1	23,7	14,4
Valle D'Aosta	60,8	8,9	11,8	12	6,4
Lombardia	24	9,7	17,2	24,4	24,6
Trentino-Alto Adige	43,7	9,7	14,9	18,9	12,9
Veneto	14,5	9,6	18,3	30,4	27,1
Friuli-Venezia Giulia	28,4	11,2	17,9	22,8	19,7
Liguria	28,2	12,8	21,9	24,1	13,1
Emilia-Romagna	11,1	9,7	21,7	36	21,6
Toscana	21,6	12,9	22,9	27	15,7
Umbria	18,8	12,8	22,5	28,7	17,2
Marche	13,7	11,9	24,8	32,8	16,8
Lazio	20,5	13,4	23,1	26,1	16,9
Abruzzo	21,9	11,4	22,5	28,7	15,4
Molise	26,4	14,1	24,1	25,6	9,8
Campania	16,1	11,7	21,4	27,2	23,7
Puglia	26,6	12,4	20,2	20,8	20
Basilicata	32,5	15,6	25	20	6,9
Calabria	32,8	13,6	21,8	19,3	12,5
Sicilia	33,7	13,7	22,5	19	11,1
Sardegna	31,8	13,2	23,1	20,6	11,3
Italia	**26,7**	**11,7**	**20,5**	**24,6**	**16,5**

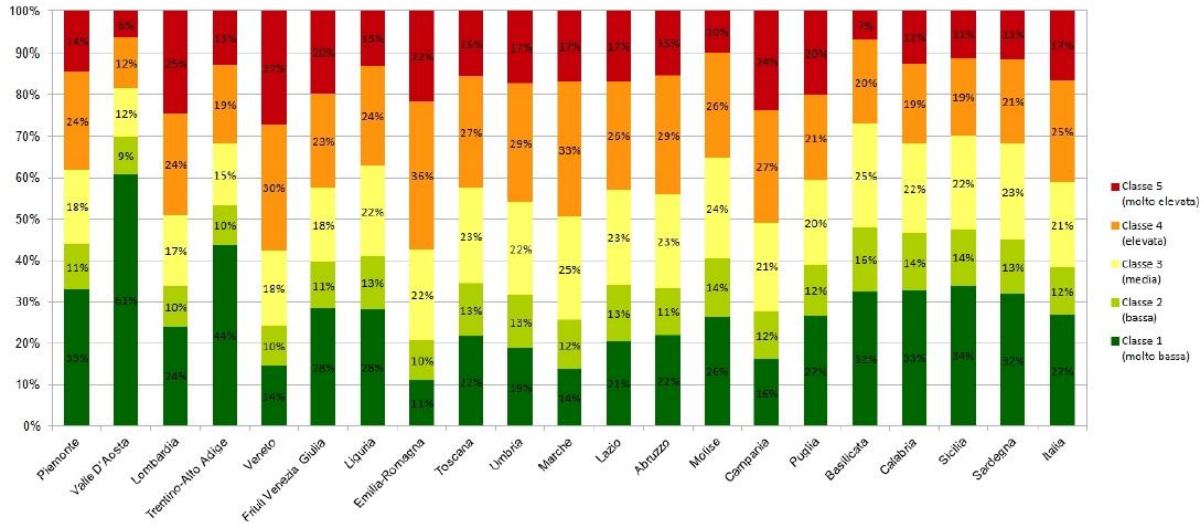


Figura 5-168: Distribuzione delle classi di frammentazione all'interno delle aree sottoposte a vincolo *ex art. 142 a, b,c* (fonte: ex MiBACT ora MiC)

Le aree sottoposte a regime vincolistico individuato dall'art. 136 presentano valori di frammentazione, in termini di distribuzione percentuale delle 5 classi, migliori rispetto ai dati inerenti l'intero territorio. Il 37% circa delle superfici di beni paesaggistici quali "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" risulta, infatti, essere caratterizzato da frammentazione molto bassa rispetto al 29% dell'intero territorio. Il valore riguardante la classe di frammentazione

molto elevata in tali zone risulta essere di quasi due punti % inferiore rispetto al dato riferito all'intero territorio (13,7% vs 15,5%).

Distribuzione (%) delle classi di frammentazione all'interno delle aree sottoposte a vincolo ex art. 136					
Regione	Classe 1 (molto bassa)	Classe 2 (bassa)	Classe 3 (media)	Classe 4 (elevata)	Classe 5 (molto elevata)
Piemonte	63,3	8,1	11,6	11	5,9
Valle D'Aosta	39,7	15,1	14,6	22,4	8,2
Lombardia	24,7	8,7	13,8	22,1	30,7
Trentino-Alto Adige	43,6	10,3	15,3	19,4	11,5
Veneto	39,1	8,7	14,3	20,9	17
Friuli Venezia Giulia	28,5	6,7	14,2	19,6	31,1
Liguria	32,2	12,9	20,9	21,2	12,7
Emilia-Romagna	24	13,1	21,7	28,4	12,8
Toscana	17,4	11,6	19,7	30,3	21,1
Umbria	18,6	12,4	21,7	25,9	21,5
Marche	26,8	14,6	25,3	24,4	8,9
Lazio	38,1	11,7	18,3	18,4	13,5
Abruzzo	55,8	11,4	17,6	11,2	4
Molise	29	13,6	24,2	23,7	9,6
Campania	28,8	10	16,6	18,6	26
Puglia	15	9,4	16,6	28,7	30,4
Basilicata	39,7	13,6	24,6	17,2	5
Calabria	21,8	10	17,3	23,3	27,5
Sicilia	35,7	12,7	19,7	18,1	13,8
Sardegna	32	12,5	23,3	21	11,2
Italia	**36,7**	**11,2**	**18,3**	**20,1**	**13,7**

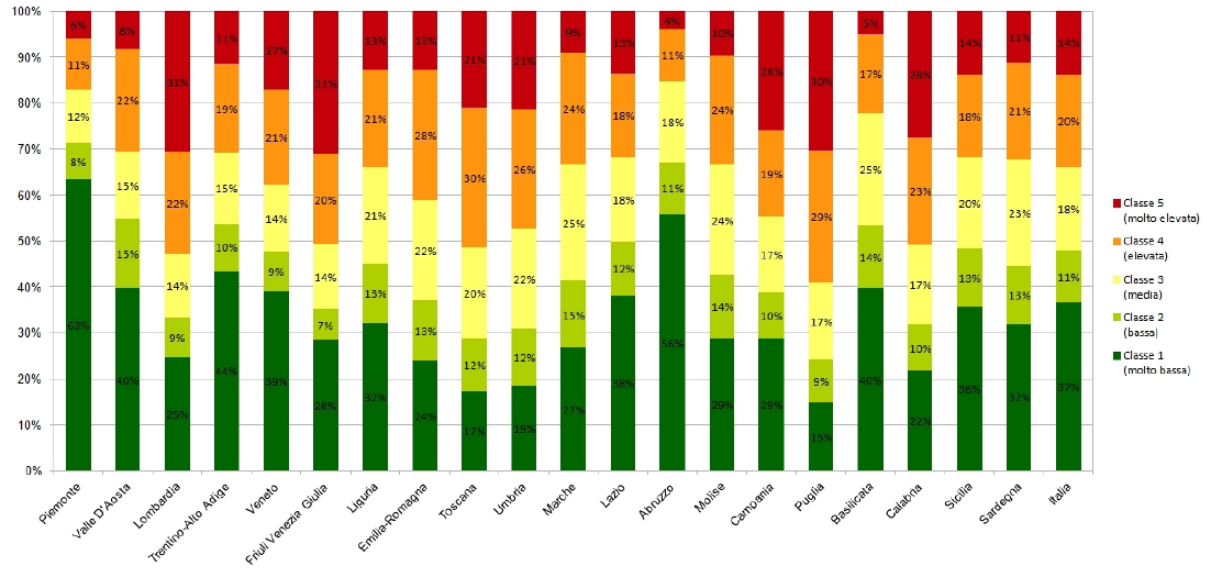


Figura 5-169: Distribuzione delle classi di frammentazione all'interno delle aree sottoposte a vincolo ex art. 136 (fonte: ex MiBACT ora MiC)

Dall'analisi complessiva dei dati sulla frammentazione all'interno delle aree vincolate emerge la poca significativa incidenza del regime vincolistico individuato dal codice Urbani (ex art. 142) sui fenomeni di frammentazione. Le differenze rispetto ai dati calcolati su tutto il territorio risultano piuttosto dettati da altre variabili connesse principalmente con le caratteristiche fisiche del territorio, come anche dimostrato dalla divergenza dei dati tra le aree vincolate dei corpi idrici, laghi e fasce costiere (comma a,b,c) e quelle delle zone montuose (comma d). La tutela per decreto (vincoli ex 1497/39) appare più efficace dal punto di vista del livello di frammentazione restituendo valori migliori rispetto ai valori medi riguardanti tutto il territorio.

Incendi boschivi

Gli incendi negli ecosistemi naturali sono eventi non prevedibili che avvengono in aree naturali come foreste, arbusteti e praterie [Whelan, 1995]. Spesso sono determinati da attività antropiche, accidentali e/o dolose, e, potenzialmente, possono avvenire in qualsiasi stagione. Spesso la combinazione di temperature elevate ed assenza di precipitazioni per periodi di tempo prolungato, rende qualunque copertura vegetale del terreno più suscettibile ad incendiarsi [A.P.Dimitrakopoulos and Bemmerzouk, 2003, Hoinka et al., 2009, Pellizzaro et al., 2007, Pyne et al., 1996]. Dati i caratteri geo-ambientali del territorio italiano peninsulare, le citate condizioni meteo-climatiche si presentano più frequentemente nella stagione estiva, così come la maggior parte degli eventi incendiari, spesso associati a particolari condizioni di ventosità. Solitamente gli effetti più distruttivi degli incendi si verificano dove sono maggiormente presenti le specie vegetali legnose, ossia in presenza di coperture boschive e forteti, come la macchia mediterranea

L'andamento ciclico del fenomeno degli incendi boschivi (cfr. Figura 5-170) risente naturalmente della variabilità delle condizioni meteoclimatiche.

La regione con il trend di crescita maggiore è la Calabria con 550 ha per anno. La Puglia è la regione con il trend in crescita minore, con un valore pari a circa 62 ha per anno.

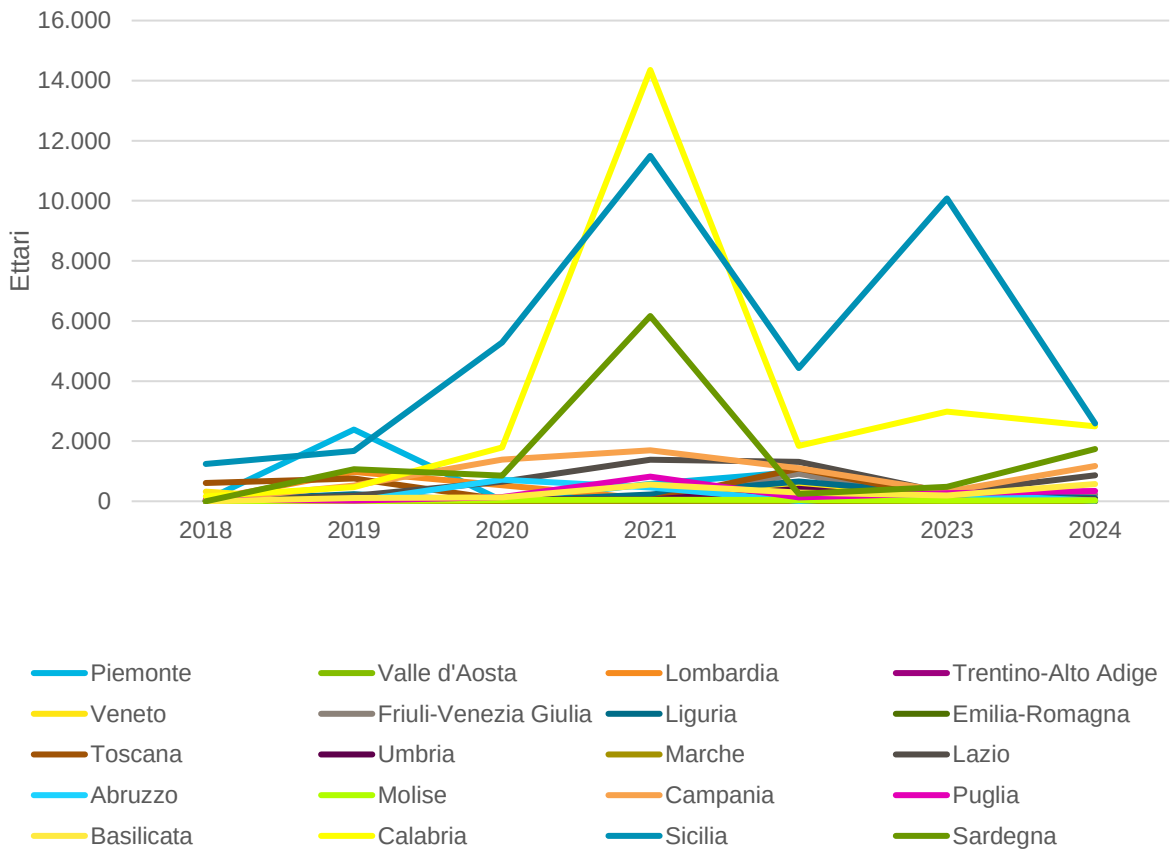
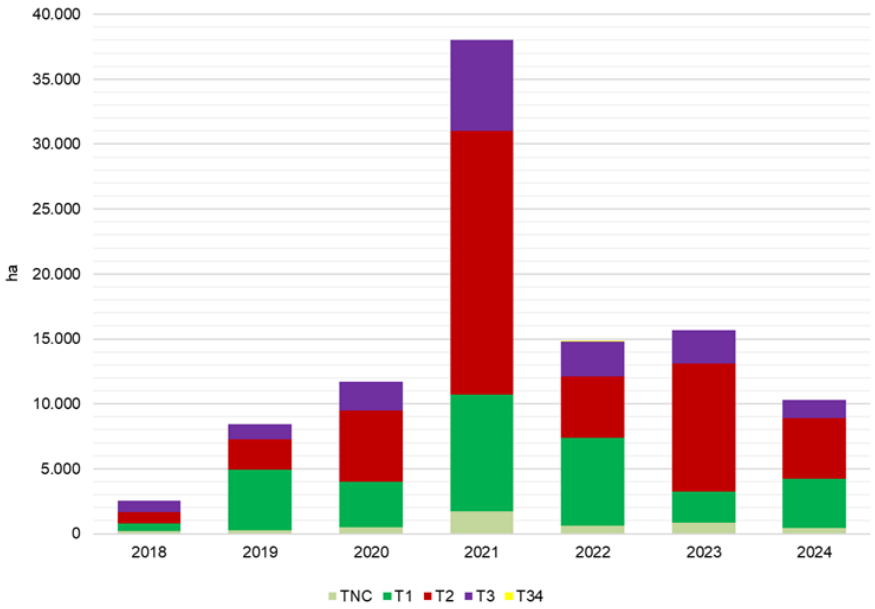


Figura 5-170: Superficie forestale percorsa dal fuoco in Italia per ripartizione geografica e nell'Europa meridionale. Anni 2010-2020 (fonte: ISPRA)

A livello nazionale, nel periodo tra il 2018 e il 2024, il valore medio della superficie percorsa annualmente da incendio risulta pari a 14.503 ha. Nel 2024 sono bruciati 10.314 ha di superficie forestale. Tale dato risulta superiore solo a quanto bruciato nel 2018 e nel 2019, ma decisamente inferiore a tutti gli anni tra il 2020 e il 2023 (cfr. Figura 5-171).

I numeri del 2024 risultano nettamente inferiori rispetto al 2023, con una diminuzione della superficie forestale bruciata del 34%. Dal 2018 al 2024 la categoria forestale più impattata a livello nazionale è quella delle latifoglie sempreverdi (T2 – prevalentemente leccete e macchia mediterranea); seguono poi le latifoglie decidue (T1 – prevalentemente quercete) e le conifere (T3 – prevalentemente pinete) al secondo e terzo posto. Il risultato non corrisponde alle stime di abbondanza relativa delle coperture forestali sul territorio nazionale, che vedono le foreste di latifoglie decidue le più diffuse in Italia (Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio 2015).



Legenda: TNC: foreste non classificate; T1: foreste di latifoglie decidue; T2: foreste di latifoglie sempreverdi; T3 foreste di conifere; T34 foreste temperate sub-alpine

Figura 5-171: Superfici delle principali categorie forestali percorse da incendio a livello nazionale

Come mostrato in Figura 5-172, le regioni con maggiore superficie forestale colpita da incendio nel 2024 sono la Sicilia (2.588 ha), la Calabria (2.494 ha), la Sardegna (1.743), Campania (1.175). Queste tre regioni insieme, infatti, costituiscono il 66% del totale del capitale forestale nazionale che ha preso fuoco.

In Sicilia e in Sardegna a prendere fuoco sono state soprattutto foreste di latifoglie sempreverdi (T2), costituite principalmente da leccete e macchia mediterranea. Per la regione Calabria, invece, a prendere fuoco sono state soprattutto le latifoglie decidue (T1), costituite nella suddetta regione da boschi misti a querce.

Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige e Veneto non presentano superfici bruciate nel 2024, mentre per il Piemonte la superficie bruciata è stata molto esigua (13 ha).

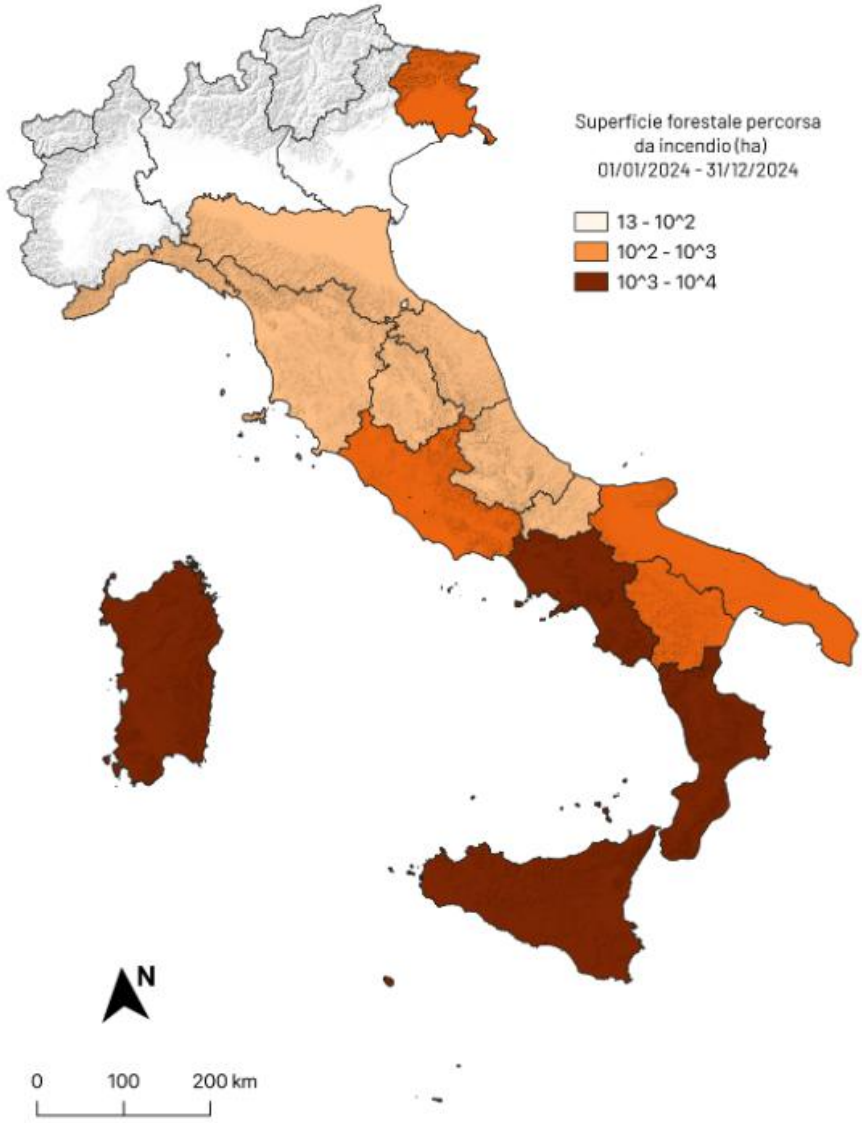


Figura 5-172: Superficie forestale regionale percorsa da incendio nel 2024) (fonte: ISPRA)

Attività estrattive

Le attività estrattive rappresentano un'altra pressione agente sul paesaggio.

Nel 2022 la pressione delle attività estrattive sul paesaggio è rimasta stabile dopo il forte incremento del 2021, seguito alla flessione osservata nel 2020 in corrispondenza della pandemia. Nel 2022, l'intensità di estrazione di risorse minerali non energetiche si attesta a 308 m^3 per km^2 a livello nazionale, appena al di sotto dei 310 dell'anno precedente, che rappresenta il valore più alto registrato dall'inizio della serie storica nel 2013 (cfr. Figura 5-173).

Nel Nord-ovest la pressione delle attività estrattive è molto superiore rispetto alle altre ripartizioni (421 m^3/km^2, con un massimo di 594 in Lombardia). Nel Nord-est e nel Centro, i valori sono prossimi a quello nazionale e la pressione è particolarmente intensa in Umbria (437 m^3/km^2), Lazio e Veneto (intorno a 415 m^3/km^2).

Rispetto al 2021, la stabilizzazione si osserva in tutte le ripartizioni meno che nelle Isole, dove la crescita prosegue a ritmo sostenuto (+12,3%). L'intensità di estrazione aumenta soprattutto in Campania (+31,6%) e nelle Marche (+28%), mentre si riduce sensibilmente in Valle d'Aosta (-35%), Molise (-30,4%) e Basilicata (-22,4%). Comparando i valori del 2022 a quelli medi del periodo 2013-2021, tuttavia, gli incrementi più significativi si osservano ancora in Campania (+77,6%) e nelle Marche (+40,2%), ma anche in Sardegna (+58,0%), Sicilia (+28,9%) e Liguria (+24,4%).

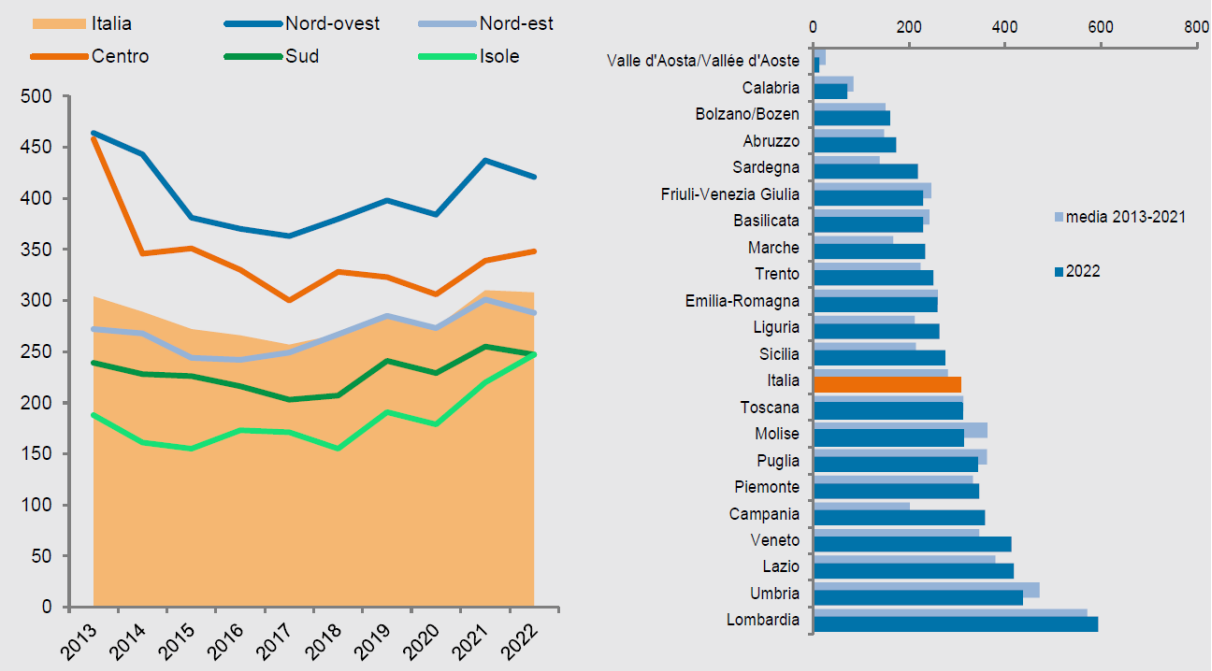


Figura 5-173: Pressione delle attività estrattive per ripartizione geografica e regione (mc di risorse minerali estratte per kmq). Anni 2013-2022 (fonte: ISTAT)

Sintesi delle pressioni sul Paesaggio

In Italia, il paesaggio e il patrimonio storico e artistico assumono una rilevanza speciale, e la loro tutela è tra i principi fondamentali della nostra Costituzione.

Al fine di avere un quadro unitario sull'attuazione di tale principio, messo continuamente alla prova dalla pressione che il sistema economico di un Paese altamente sviluppato e densamente popolato riversa su un territorio strutturalmente fragile e straordinariamente ricco di valori culturali e paesaggistici, ISTAT ha messo a punto una serie di indicatori ricompresi nel "Rapporto sul Benessere equo e sostenibile".

L'insieme degli indicatori individuato da ISTAT per la componente Paesaggio e patrimonio culturale, alcuni dei quali sono stati trattati puntualmente nel presente paragrafo, consentono di definire l'andamento nell'ultimo anno disponibile, ma, soprattutto, una tendenza di lungo periodo (cfr. Figura 5-174).

Le tendenze più recenti, riferite per ciascun indicatore all'ultimo anno disponibile, mostrano un quadro di stabilità per cinque indicatori, mentre tre sono in miglioramento e soltanto uno peggiora in modo significativo rispetto all'anno precedente. In particolare, migliorano la spesa corrente dei Comuni per la cultura, che sale da 21,2 a 22,5 euro pro capite; la densità e rilevanza del patrimonio museale (da 1,42 a 1,46 strutture per km^2) e l'impatto degli incendi boschivi, che scende dal 2,9 all'1,8 per mille del territorio nazionale. Peggiora, invece, l'insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita, che sale dal 21,8 al 22,8% delle persone di 14 anni e più.

Nel lungo periodo il quadro appare meno favorevole: si osservano tendenze positive per l'abusivismo edilizio (15,1 abitazioni abusive ogni 100 autorizzate nel 2022, dopo aver toccato un massimo di 19,9 nel 2015) e nella diffusione delle aziende agrituristiche (da 7,2 per 100 km^2 nel 2014 a 8,6 nel 2023), mentre peggiorano la densità e rilevanza del patrimonio museale (da 1,65 strutture per 100 km^2 nel 2015 a 1,46 nel 2022) e la preoccupazione per il deterioramento del paesaggio, considerata un indice dell'attenzione sociale per la sua tutela (in calo, dal 17,1% delle persone di 14 anni e più nel 2014 al 12,9% nel 2024). L'insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita è sostanzialmente stabile nel tempo (20,1% nel 2014, 22,2% nel 2024 per le persone di 14 anni e più), così come l'impatto degli incendi boschivi (dall'1,2 all'1,8 per mille del territorio nazionale tra il 2014 e il 2024). Non mostrano una tendenza univoca nemmeno la spesa corrente dei Comuni per la cultura (nonostante il confronto puntuale tra 2014 e 2023 evidenzi un aumento, da 18,9 a 22,5 euro pro capite) e la pressione delle attività estrattive (anch'essa in aumento, dai 289 m^3 estratti per km^2 del 2014 ai 308 del 2022).

Completano il quadro di lungo periodo i due indicatori di erosione dello spazio rurale (da abbandono e da *urban sprawl*), non rappresentati in figura perché aggiornati solo ogni dieci anni, in occasione dei Censimenti. Per entrambi gli indicatori, che misurano la perdita di paesaggi colturali connessa alla dismissione/spopolamento di aree rurali

(abbandono) o al consumo di suolo per urbanizzazione (*urban sprawl*), il confronto 2011-2021 mostra un peggioramento: l'erosione da abbandono sale dal 35,1 al 38,9% del territorio nazionale, quella da *urban sprawl* dal 22,5 al 24,1%.

INDICATORI	Verso (a)	Tendenza di lungo periodo						Andamento nell'ultimo anno (c) (d)
		dal			al		Tendenza	
Spesa corrente dei Comuni per la cultura (euro pro capite)	+	2014	18,9		22,5	2023		
Densità e rilevanza del patrimonio museale (per 100 km^2)	+	2015	1,7		1,5	2022		
Abusivismo edilizio (per 100 costruzioni autorizzate)	-	2014	17,6		15,1	2022		
Pressione delle attività estrattive (m^3 per km^2)	-	2014	289		308	2022		
Impatto degli incendi boschivi (per 1.000 km^2)	-	2014	1,2		1,8	2024		
Diffusione delle aziende agrituristiche (per 100 km^2)	+	2014	7,2		8,6	2023		
Densità di verde storico (per 100 m^2)	+	2021	1,65		1,65	2023	-	
Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita (%)	-	2014	20,1		22,2	2024		
Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio (%)	+	2014	17,1		12,9	2024		

2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

(a) Gli indicatori hanno verso positivo se l'incremento del loro valore segnala un miglioramento del benessere, negativo in caso contrario.
(b) Il verde indica una tendenza in miglioramento nel tempo, il rosso una tendenza in peggioramento, il bianco rappresenta una tendenza non univocamente definita, tenuto conto del verso dell'indicatore. Il trattino indica che non ci sono dati sufficienti per calcolare la tendenza di lungo periodo. Per ulteriori dettagli si veda la *Guida alla lettura*.
(c) Il verde indica un miglioramento, il rosso un peggioramento, il grigio rappresenta una situazione stabile, tenuto conto del verso dell'indicatore. Per ulteriori dettagli si veda la *Guida alla lettura*.
(d) Gli indicatori di erosione dello spazio rurale (da abbandono e da *urban sprawl*) non sono rappresentati in Tabella in quanto sono disponibili confronti solo per intervalli decennali.

Figura 5-174: Indicatori del dominio Paesaggio e patrimonio culturale. Tendenza di lungo periodo e andamento nell'ultimo anno (fonte: ISTAT)

5.9.4 Strumenti di tutela dei beni paesaggistici e culturali

La valutazione degli effetti delle azioni antropiche (pianificazione/Programmazione/progettazione) sul paesaggio e sui beni culturali necessita della conoscenza della localizzazione delle aree in cui si interviene, oltre che della conoscenza dei valori e della sensibilità territoriale che caratterizza quell'ambito.

Il principale riferimento per valutare questo genere di effetti è il Piano Paesaggistico Regionale, previsto dall'art. 143 del Codice e redatto in sintonia con quanto stabilito dalla Convenzione Europea sul Paesaggio.

I piani paesaggistici redatti nell'ultimo decennio possono essere a buon titolo e per diverse ragioni considerati effettivamente "nuovi" rispetto all'esperienza dei piani paesistici redatti in attuazione della L. 431/1985, la cosiddetta "legge Galasso".

In primo luogo, non è così banale la definizione di paesaggio enunciata dall'art.131, comma 1, del Codice, e l'avanzamento che essa segna anche rispetto a leggi importanti come la L. 431/1985, che rispecchiava una tensione non risolta fra paesaggio e ambiente. Nel Codice oggi vigente "Per paesaggio si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni". Comparata con la norma della legge 431/85 "le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso e di valorizzazione ambientale il relativo

territorio mediante la redazione di piani paesistici o di piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali", riflette indubbiamente una diversa cultura del paesaggio, più aderente al contesto italiano in cui anche i paesaggi che oggi ci sembrano naturali sono il prodotto di interazioni secolari fra molteplici generazioni di abitanti e l'ambiente 'originario'.

In secondo luogo, il Codice richiede che i Piani paesaggistici trattino, e sottopongano a specifica normativa d'uso in ragione dei differenti valori espressi, l'intero territorio regionale (art.135), sviluppando nuove conoscenze e portando a sintesi le differenti relazioni che qualificano in modo specifico i diversi paesaggi. Un compito impegnativo già di per sé, che diventa ancor più complesso dovendo i piani paesaggistici trattare sia dell'intero territorio regionale come paesaggio che delle aree alle quali nel corso del tempo è stata attribuita la valenza di "bene paesaggistico".

Forma

La forma dei nuovi Piani può essere paragonata a quella di un oggetto polimorfo, composto di parti le cui relazioni non sempre paiono del tutto evidenti e razionali: la conoscenza e interpretazione paesaggistica dell'intero territorio regionale, infatti, avviene nella fase di redazione del piano, mentre i beni paesaggistici sono stati designati nel corso del tempo, sulla base di considerazioni e perimetrazioni storicamente determinate.

A questo riguardo, alle Regioni è richiesto di fornire un apporto tutt'altro che facile: da un lato la designazione di un'area come bene paesaggistico, in assenza di norme di piano che specifichino quali sono le trasformazioni non ammesse, non ne evita affatto l'edificazione, anche dove sarebbe opportuno che questa non avesse luogo, ad esempio lungo le coste. Dall'altro lato, le Regioni non hanno la possibilità di rivedere agevolmente, sulla base di fondati elementi, perimetrazioni in alcuni casi approssimative, o delle quali è difficile ricostruire una ragione plausibile.

Alcune Regioni (Calabria e Veneto in particolare, cui va aggiunta la Sicilia che tuttavia in quanto Regione autonoma rappresenta un caso a parte) hanno inteso ovviare a questo problema scegliendo di procedere con documenti di piano che per l'intero territorio regionale hanno soltanto alcune componenti conoscitive e normative generali, demandando a piani successivi che interessano ambiti specifici del territorio regionale il dettaglio necessario per rispondere al Codice.

Processi

Per quanto riguarda i processi richiesti per arrivare a disporre di un piano paesaggistico compiuto, ve ne sono almeno tre che paiono decisamente rilevanti. Il primo riguarda il processo attraverso il quale le diverse conoscenze utili per il piano vengono attivate e messe in gioco; il secondo le modalità e gli esiti della copianificazione tra Regione e MiC; il terzo attiene agli spazi e i percorsi della concertazione e partecipazione.

Il processo di costruzione delle conoscenze utili e pertinenti in molti casi non viene esplicitato, ma costituisce un nodo significativo rispetto ai contenuti e alle modalità con le quali vengono rappresentati il territorio e i paesaggi oggetto dell'azione di piano. Una differenza sostanziale a questo riguardo sembra evincersi fra le Regioni che hanno scelto di attivare diverse forme di conoscenza codificata e contestuale (da quella accademica a quella degli attori sociali locali) e quelle che hanno scelto di avvalersi di professionisti esterni selezionati con una gara. Fra questi due estremi si collocano i casi, peraltro numerosi, di Regioni che si sono avvalse di conoscenze esistenti sollecitando tuttavia anche alcune ricerche innovative.

A quest'ultimo riguardo, quello delle politiche di sostegno e accompagnamento a una maggiore presa in conto del paesaggio nelle trasformazioni, e quindi al recepimento sostanziale e non puramente formale dei contenuti dei piani paesaggistici, va notato come la consapevolezza di investire in questa direzione sia ben presente. Al tempo stesso, se si vanno a vedere le risorse a ciò complessivamente dedicate, e la continuità nel tempo di questi investimenti, pur con alcune brillanti eccezioni il quadro non è purtroppo per nulla significativo. Eppure, la Programmazione comunitaria, specie nelle Regioni Obiettivo convergenza, consentirebbe di destinare risorse aggiuntive non solo alla tutela, riqualificazione e valorizzazione del paesaggio, ma anche al rafforzamento amministrativo e alla formazione di figure professionali interne ed esterne alla pubblica amministrazione. A questo proposito non rimane che confidare nel fatto che la lettura comparata degli sforzi introdotti da quasi tutte le regioni italiane a questo proposito possa innescare qualche riflessione utile sulle azioni – in fondo poche e ragionevoli -necessarie ad assicurare che il grande sforzo costituito da questi piani non sia destinato a rimanere soltanto un faticoso esercizio retorico.

Contenuti

Per ciascun ambito, i piani paesaggistici definiscono prescrizioni e norme relative a:

a) conservazione degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici;

b) riqualificazione delle aree compromesse o degradate;

c) salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche degli altri ambiti territoriali, in un'ottica di minor consumo del territorio;

d) individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati, con particolare attenzione alla salvaguardia dei paesaggi rurali e dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

I contenuti del Piani Paesaggistici generalmente comprendono:

- la ricognizione del territorio oggetto di pianificazione, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche (natura, storia e dalle loro interrelazioni);
- la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso;
- la ricognizione delle aree tutelate per legge (art. 142, comma 1), la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione di prescrizioni volte ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- l'eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso;
- l'individuazione di eventuali ulteriori contesti da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;
- l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio;
- gli atti di Programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- l'individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate;
- l'individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- l'individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità.

Ogni Regione, poi, tende a personalizzare ed arricchire di ulteriori elaborazioni questi contenuti, sulla base delle peculiarità che caratterizzano il proprio territorio, ad esempio: ampliando il campo delle valutazioni degli elementi valoriali dei paesaggi presenti (Rete Ecologica, studio delle visuali), approfondendo gli aspetti normativi relativi agli ambiti di salvaguardia paesaggistica di laghi e fiumi, prevedendo azioni specifiche per preservare la continuità dei sistemi verdi e salvaguardare continuità e riconoscibilità dei sistemi di insediamenti-percorrenze-coltivi.

5.10 Rifiuti

L'economia circolare è un modello di produzione e consumo più sostenibile rispetto al modello lineare utilizzato da oltre un secolo. Oggi, infatti, si usano risorse naturali per produrre dei beni che una volta usati, spesso per pochissimo tempo, diventano rifiuti: le materie prime vanno così perdute.

L'idea dell'economia circolare è, invece, quella di progettare gli oggetti in modo tale che possano essere usati più a lungo, riparati o ricondizionati, e di recuperarne i materiali al termine dell'utilizzo, in modo tale da reintrodurli nei cicli industriali come materie prime secondarie.



Figura 5-175: Concept di economia circolare (fonte: Parlamento UE)

Poiché l'Italia è povera di materie prime, il riciclaggio di alcuni tipi di rifiuti – in particolare tessili, carta, metalli, vetro, materiali da costruzione – è già da tempo molto praticato. Complessivamente, nel nostro Paese ritorna al sistema produttivo, come materia prima secondaria, circa il 19% dei materiali: uno dei valori più alti in Europa.

Allo scopo di prevenire la produzione di rifiuti e aumentare il recupero di materie prime secondarie, il Pacchetto per l'economia circolare dell'Unione Europea, adottato nel 2018 e recepito nell'ordinamento nazionale nel 2020, stabilisce che entro il 2035 dovrà essere recuperato il 65% dei rifiuti urbani e lo smaltimento in discarica si dovrà ridurre al 10% del totale dei rifiuti urbani prodotti. L'opzione preferibile è la prevenzione della produzione di rifiuti, seguita dal riutilizzo, dal riciclaggio, dal recupero energetico, mentre in discarica dovrebbe essere destinato solo il residuo non recuperabile. Un'attenzione particolare viene dedicata alle materie prime considerate "critiche", come diversi metalli e le terre rare, indispensabili nell'industria della transizione ecologica, il cui riciclaggio è, dunque, prioritario.

Per aumentare la circolarità è necessario intervenire su tre linee di azione.

La prima riguarda la disponibilità di nuove tecnologie per rendere possibile il riciclaggio dei materiali che attualmente non lo sono, come nel caso di alcuni polimeri di plastica.

La seconda deve essere orientata a garantire la disponibilità di sbocchi di mercato per i materiali recuperati, come nel caso ad esempio del compost e del digestato derivati dal trattamento della frazione umida dei rifiuti urbani, o di molte tipologie di rifiuti speciali.

La terza riguarda, infine, la presenza di una rete diffusa sul territorio di impianti in grado di trattare o riciclare i diversi flussi di materiali, in modo tale da garantire alle industrie che desiderano utilizzarli un approvvigionamento sufficiente e continuo.

È quindi sempre più necessario adottare un approccio con una visione integrata della gestione dei rifiuti su una dimensione industriale, che aiuti a connettere in via sempre più sistematica recupero dei rifiuti e opportunità di utilizzo.

La produzione di rifiuti rappresenta uno dei principali aspetti ambientali degli scali aeroportuali, in particolar modo per gli aeroporti più grandi. Inoltre, nel sedime aeroportuale sono presenti molteplici soggetti terzi produttori di rifiuti di diversa natura.

Le categorie di rifiuti tipicamente prodotti nell'ambito degli scali aeroportuali, conseguenti alla presenza di aeromobili ed alle attività che vengono svolte all'interno dell'aeroporto sono essenzialmente riconducibili a:

- oli usati;
- batterie;
- scarichi di bordo degli aeromobili;
- residui sulla pavimentazione delle piste (ad es. sgommature, de-icing, verniciatura, urea);
- rifiuti sanitari;
- rifiuti alimentari;
- rifiuti solidi assimilabili a rifiuti urbani.

Della totalità dei rifiuti prodotti annualmente, quelli urbani o assimilabili (carta, cartone, plastica, legno, ecc.) rappresentano all'incirca il 90% dei rifiuti totali prodotti.

Non essendo disponibili dati specifici sui rifiuti prodotti in ambito aeroportuale, nei paragrafi seguenti sarà effettuata una breve disamina sulla produzione e gestione dei rifiuti in Italia sulla base degli ultimi dati disponibili pubblicati da ISPRA nel 2025 sui rifiuti urbani e speciali.

5.10.1 Rifiuti urbani

Nel 2024, la produzione nazionale dei rifiuti urbani (RU) si attesta a poco più di 29,9 milioni di tonnellate, in aumento del 2,3% (664 mila tonnellate) rispetto al 2023 (cfr. Figura 5-178).

Con riferimento ad un arco temporale più lungo, si osserva tra il 2009 e il 2010 una produzione che si è mantenuta al di sopra dei 32 milioni di tonnellate.

Dopo il brusco calo del biennio 2011-2012 (concomitante con la contrazione dei valori del prodotto interno lordo e dei consumi delle famiglie), la produzione si è attestata a quantitativi inferiori a 30 milioni di tonnellate fino al 2015. Successivamente, ad esclusione dell'anno 2017, i valori sono nuovamente aumentati attestandosi al di sopra dei 30,1 milioni di tonnellate per poi iniziare a diminuire, in modo contenuto, nel 2019 e in modo più significativo, per effetto della pandemia, nel 2020. Nel 2021, si assiste ad un'inversione di tendenza, in linea con la ripresa economica post-pandemia, con una produzione comunque al di sotto di 30 milioni di tonnellate.

Infine, dopo una contrazione registrata nel 2022, il dato di produzione fa segnare nuovamente un incremento nel biennio 2023-2024.

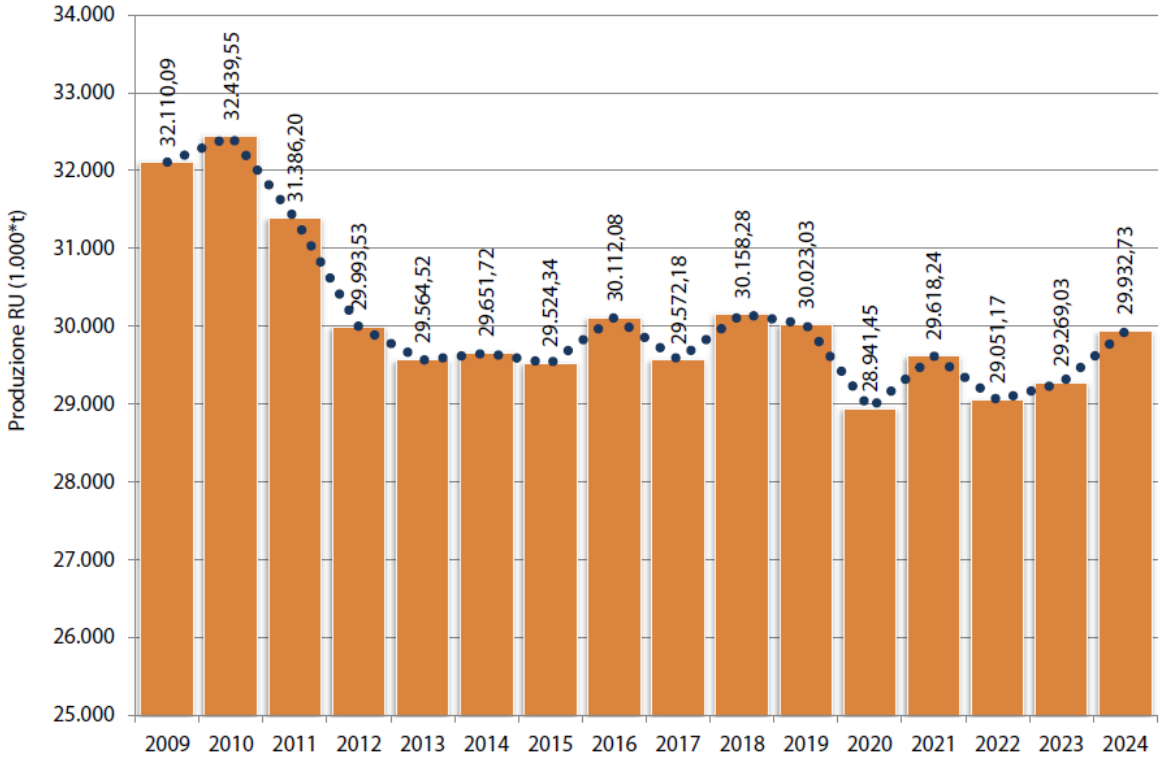
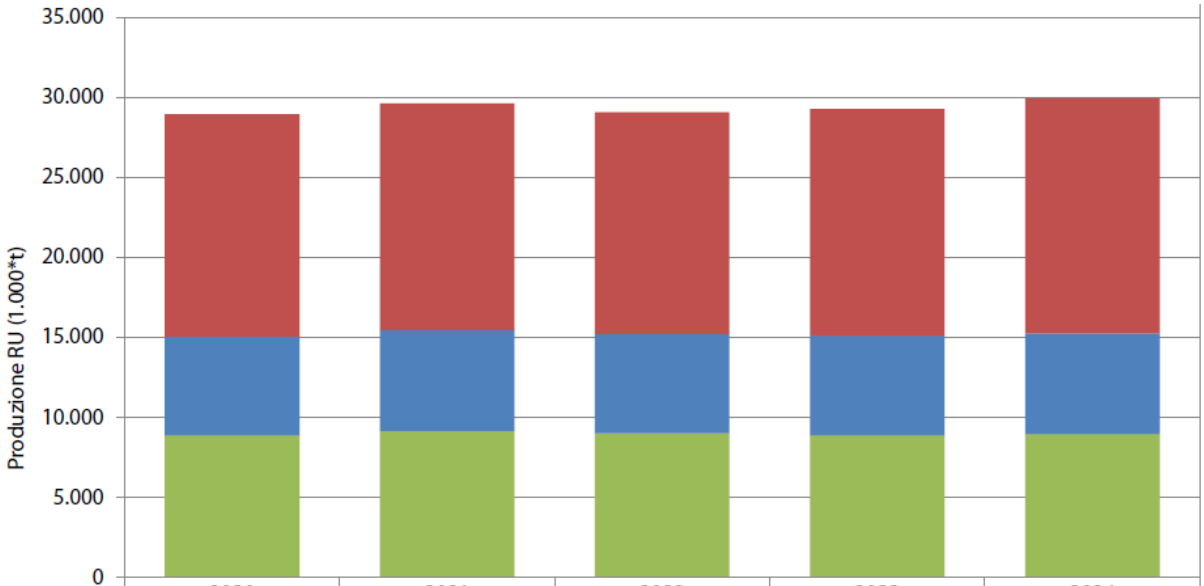


Figura 5-176: Andamento della produzione di rifiuti urbani, anni 2008 – 2021 (fonte: ISPRA)

Il dato per macroarea geografica porta a rilevare, tra il 2023 e il 2024, un aumento della produzione del 3,7% al Nord, dell'1,2 al Centro e dello 0,8% al Sud (cfr. Figura 5-177). In valore assoluto, il nord Italia produce quasi 14,7 milioni di tonnellate, il Centro 6,3 milioni di tonnellate e il Sud 8,9 milioni di tonnellate.



	2020	2021	2022	2023	2024
Nord	13.898,83	14.164,29	13.842,45	14.165,31	14.684,23
Centro	6.160,95	6.313,47	6.219,04	6.224,78	6.299,58
Sud	8.881,67	9.140,48	8.989,68	8.878,94	8.948,92
Italia	28.941,45	29.618,24	29.051,17	29.269,03	29.932,73

Figura 5-177: Andamento della produzione totale dei rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2020 – 2024 (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda la produzione pro capite, nel 2024 si attesta a 508 chilogrammi per abitante, facendo registrare una crescita percentuale del 2,4% rispetto al 2023 (cfr. Figura 5-178).

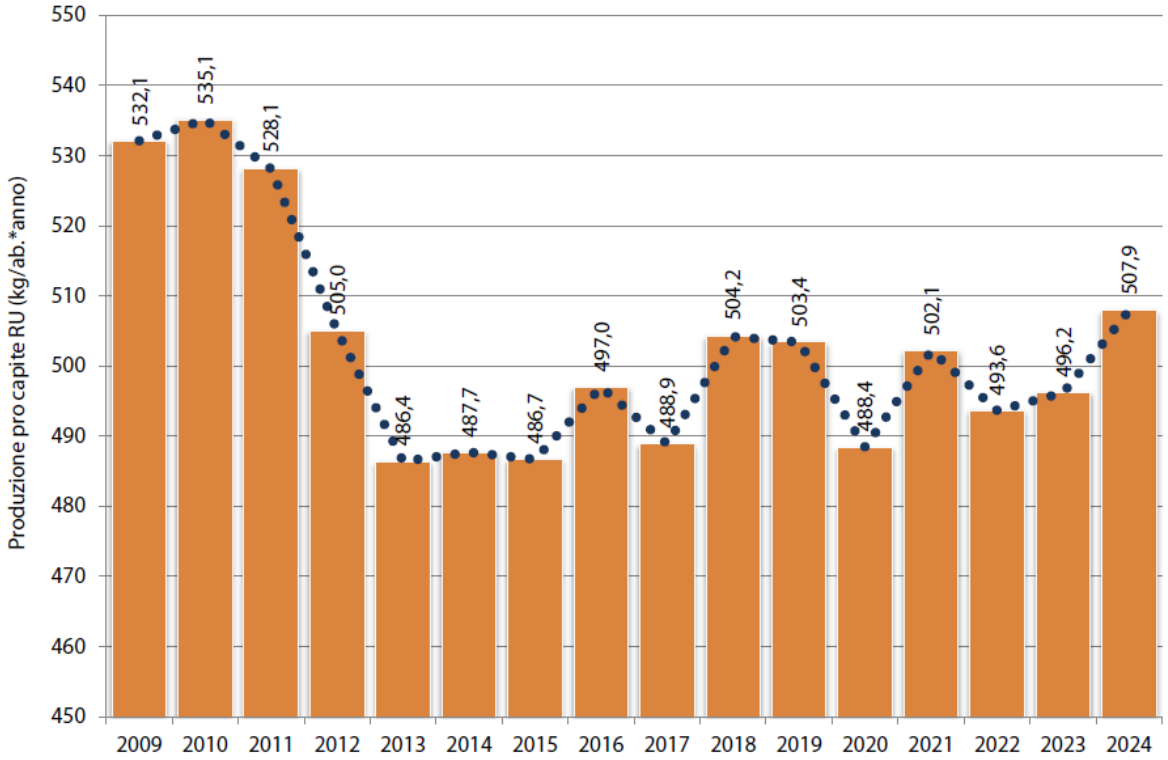


Figura 5-178: Andamento della produzione pro capite dei rifiuti urbani, anni 2009 – 2024 (fonte: ISPRA)

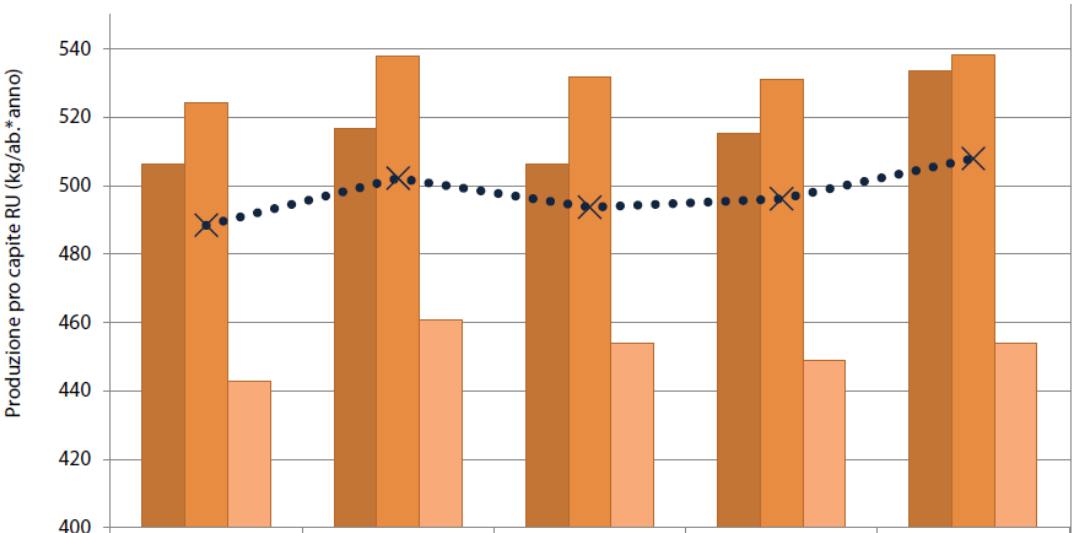
Va rilevato che tra il 2023 e il 2024 la popolazione residente mostra un decremento di quasi 56 mila abitanti (-0,1%), in controtendenza rispetto all'andamento riscontrato nel 2023 e al trend della produzione dei rifiuti.

Nell'ultimo quinquennio e stato registrato un valore pro capite di produzione al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante nel 2020, anno segnato dalla crisi pandemica, e nel biennio 2022-2023. Come si può rilevare dalla figura sopra riportata, nel periodo 2009-2011 si sono osservati valori di produzione pro capite compresi tra i 528 e i 535 chilogrammi e nel 2012 un valore di 505 chilogrammi, mentre a partire dal 2013 il dato nazionale si è mantenuto al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante per anno, ad eccezione del biennio 2018-2019 e degli anni 2021 e 2024.

I valori più alti di produzione pro capite si osservano, come nelle precedenti annualità, per il Centro con 538 chilogrammi per abitante (+7 chilogrammi per abitante, cfr. Figura 5-179).

Il valore medio del nord Italia si attesta a 534 chilogrammi per abitante, in aumento di 19 chilogrammi per abitante rispetto al 2023, mentre il dato del Sud e pari a 454 chilogrammi per abitante (+5 chilogrammi per abitante).

La produzione pro capite di questa macroarea risulta inferiore di 54 chilogrammi per abitante rispetto al dato nazionale e di 84 chilogrammi in raffronto al valore medio del Centro.



	2020	2021	2022	2023	2024
Nord	506	517	506	515	534
Centro	524	538	532	531	538
Sud	443	461	454	449	454
Italia	488	502	494	496	508

Figura 5-179: Andamento della produzione pro capite dei rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2020 – 2024 (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda la gestione, i rifiuti urbani avviati a forme di trattamento di tipo meccanico biologico intermedie prima di una destinazione definitiva di recupero o smaltimento rappresentano, nel 2024, il 29,2% dei rifiuti urbani prodotti. È necessario, pertanto, contabilizzare questi rifiuti per chiudere il ciclo della gestione dei rifiuti urbani. Il trattamento meccanico biologico è, infatti, diffusamente utilizzato come forma di pretrattamento allo smaltimento in discarica o all'incenerimento con lo scopo, da una parte, di garantire le condizioni di stabilità biologica riducendo l'umidità e il volume dei rifiuti, dall'altra di incrementare il loro potere calorifico per rendere più efficiente il processo di combustione.

L'articolo 7 del D.lgs. 36/2003, di recepimento della direttiva 99/31/CE e successive modificazioni, prevede che i rifiuti possono essere collocati in discarica solo dopo trattamento e in linea con tali disposizioni, nell'anno 2024, il 95,1% dei rifiuti smaltiti in discarica, nonché circa il 49,1% di quelli inceneriti sono stati sottoposti a trattamento preliminare.

In molti casi gli impianti di trattamento meccanico biologico sono localizzati nello stesso sito in cui sono presenti anche discariche o inceneritori costituendo vere e proprie piattaforme di trattamento. Inoltre, in diversi casi nello stesso sito sono presenti sia l'impianto di trattamento meccanico biologico che quello di trattamento della frazione organica della raccolta differenziata.

Gli impianti di gestione dei rifiuti urbani rientranti nelle tipologie esaminate, operativi nel 2024, sono complessivamente 625 così localizzati nelle tre macroaree geografiche: 325 al Nord (52% del totale degli impianti), 118 al Centro (19%) e 182 al Sud (29%, cfr. Figura 5-180).

Tipologia		Numero impianti			
		Nord	Centro	Sud	Totale
Trattamento biologico	Compostaggio	147	36	67	**250**
	Trattamento integrato	39	12	15	**66**
	Digestione anaerobica	24	2	2	**28**
Trattamento meccanico o meccanico biologico	TMB	29	27	51	**107**
	TM	8	13	4	**25**
Coincenerimento		8	1	3	**12**
Incenerimento		25	4	6	**35**
Discariche		45	23	34	**102**
Totale		**325**	**118**	**182**	**625**

Figura 5-180: Tipologia e numero di impianti di gestione dei rifiuti urbani presenti in Italia nel 2024 (fonte: ISPRA)

Esaminando la ripartizione percentuale delle tipologie di gestione dei rifiuti urbani (cfr. Figura 5-181), emerge che lo smaltimento in discarica interessa il 15% dei rifiuti urbani prodotti. Agli impianti di recupero di materia per il trattamento delle raccolte differenziate viene inviato, nel suo complesso, il 54% dei rifiuti prodotti: il 24% agli impianti che recuperano la frazione organica da RD (umido + verde) e il 30% agli impianti di recupero delle altre frazioni merceologiche della raccolta differenziata. Il 18% dei rifiuti urbani prodotti è incenerito, mentre l'1% viene inviato ad impianti produttivi, quali i cementifici, centrali termoelettriche, ecc., per essere utilizzato all'interno del ciclo produttivo per produrre energia; il 2% viene utilizzato, dopo adeguato trattamento, per la ricopertura delle discariche, il 5%, costituito da rifiuti derivanti dagli impianti TM e TMB, viene inviato a ulteriori trattamenti quali la raffinazione per la produzione di CSS o la biostabilizzazione, il 4% è esportato (circa 1.3 milioni di tonnellate) e l'1% viene gestito direttamente dai cittadini attraverso il compostaggio domestico (316 mila tonnellate).

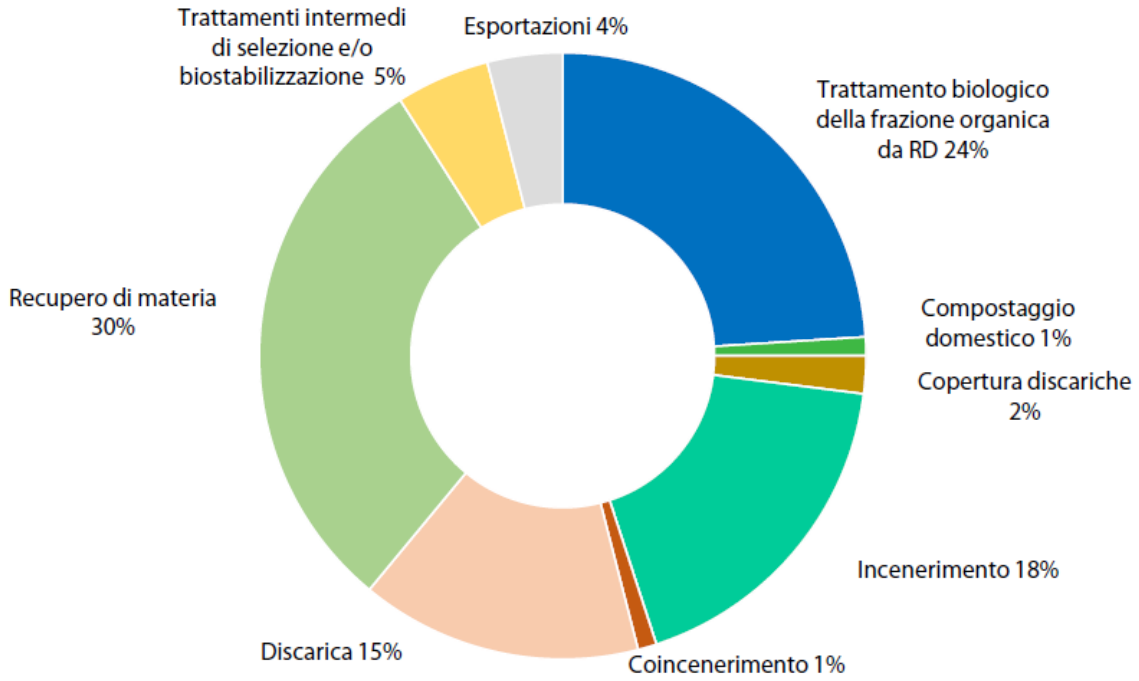


Figura 5-181: Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani nel 2024 (fonte: ISPRA)

Gli impianti di TM e TMB hanno trattato, nel 2024, 6,7 milioni di tonnellate di rifiuti urbani indifferenziati (identificati con il codice CER 200301), circa 184 mila tonnellate di altre frazioni merceologiche di rifiuti urbani, 1,9 milioni di tonnellate di rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani (identificati con i codici del capitolo EER 19) e 282 mila tonnellate di altre tipologie di rifiuti speciali.

L'analisi dei dati evidenzia la necessità di imprimere una accelerazione nel miglioramento del sistema di gestione, soprattutto in alcune zone del Paese, per consentire il raggiungimento dei nuovi sfidanti obiettivi previsti dalla normativa europea che sono sinteticamente rappresentati in Figura 5-182. Lo smaltimento in discarica, attualmente al 14,8%, nei prossimi 15 anni dovrà essere dimezzato (10% entro il 2035), mentre la percentuale di rifiuti da avviare ad operazioni di recupero di materia dovrà essere notevolmente incrementata per garantire il raggiungimento del 60% di riciclaggio al 2030 e del 65% al 2035. Appare ancor più urgente la necessità di un cambio di passo se si considera che con i nuovi obiettivi sono state introdotte anche nuove metodologie di calcolo sia per il riciclaggio che per la valutazione dello smaltimento in discarica che appaiono decisamente più restrittive di quelle ad oggi utilizzate.

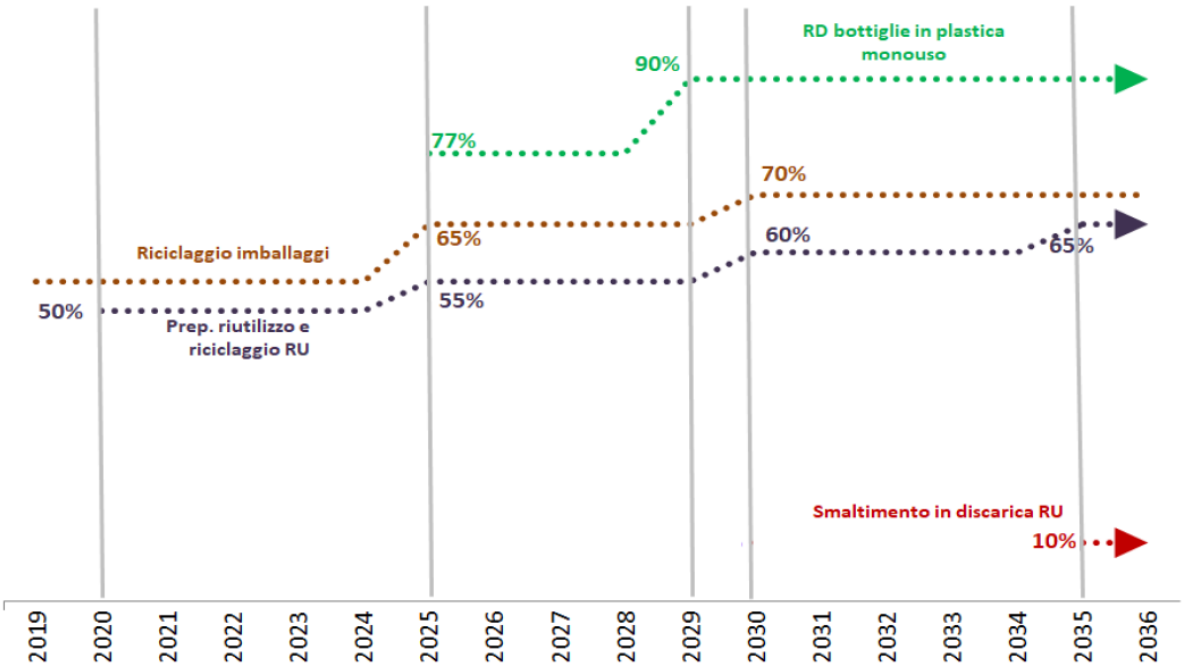
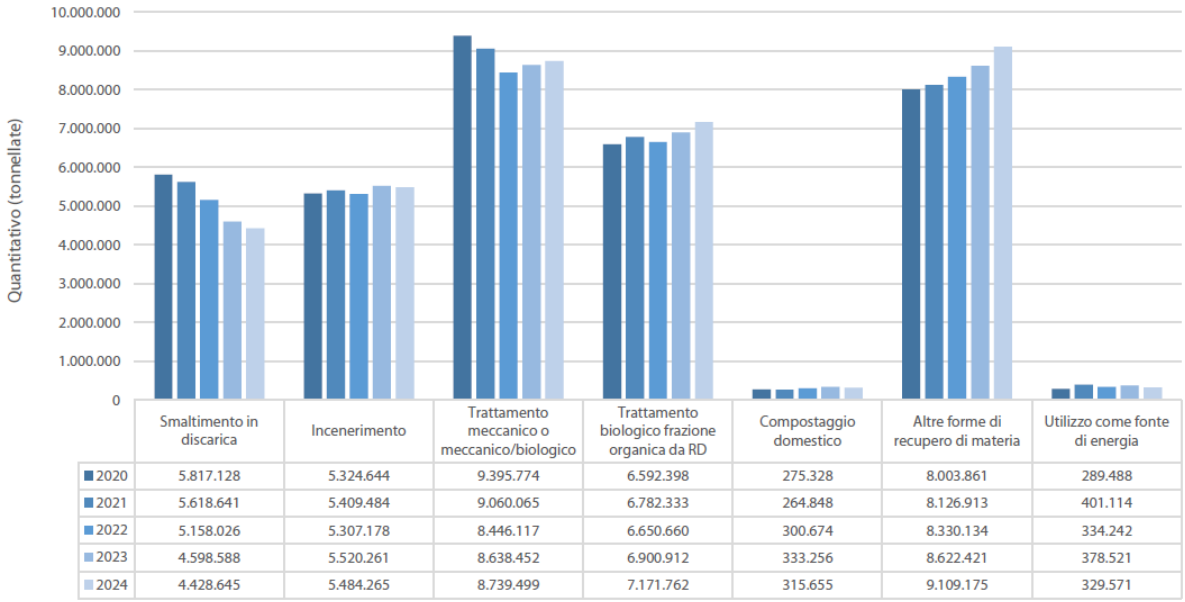


Figura 5-182: Principali obiettivi previsti dalla normativa europea

Lo smaltimento in discarica, nel 2024 ha interessato 4,4 milioni di tonnellate di rifiuti urbani facendo registrare, rispetto alla rilevazione del 2023, una riduzione del 3,7%, corrispondente a circa 170 mila tonnellate (cfr. Figura 5-183).

Per l'incenerimento si registra un calo dello 0,7% tra il 2023 ed il 2024. Il 74,8% di questi rifiuti viene trattato al Nord, l'8,1% al Centro e il 17,1% al Sud. Va rilevato che quote considerevoli di rifiuti prodotte nelle aree del Centro e Sud Italia vengono trattate in impianti localizzati al Nord. La sola Lombardia riceve da fuori regione quasi 514 mila tonnellate provenienti prevalentemente da Lazio e Campania.

Il trattamento della frazione organica della raccolta differenziata (umido + verde) passa da 6,9 milioni di tonnellate a circa 7,2 milioni di tonnellate, evidenziando una crescita di 270 mila tonnellate, pari al 3,9%. Il recupero di questa frazione viene effettuato, in maniera prevalente, negli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico che, con un quantitativo gestito di circa 4,2 milioni di tonnellate, concorrono al trattamento dei rifiuti organici per il 58,5%, evidenziando, nell'ultimo anno di riferimento, un ulteriore incremento di quasi 2 punti percentuali (l'incidenza era infatti pari al 56,8% nel 2023). Gli impianti operativi di trattamento integrato passano da 61 a 66. Il settore del compostaggio aerobico, con un quantitativo di 2,4 milioni di tonnellate, fornisce un contributo pari al 34% (quasi 37% nel 2023). Per questa tipologia di trattamento prosegue il calo già rilevato nelle precedenti annualità, con una riduzione sia dei quantitativi trattati (-108 mila tonnellate rispetto al 2023) sia del numero di impianti operativi sul territorio nazionale (-25). La restante quota del 7,5%, pari a 440 mila tonnellate, viene, infine, gestita negli impianti di digestione anaerobica, il cui numero si accresce di un'unità operativa (da 27 a 28).



	Smaltimento in discarica	Incenerimento	Trattamento meccanico o meccanico/biologico	Trattamento biologico frazione organica da RD	Compostaggio domestico	Altre forme di recupero di materia	Utilizzo come fonte di energia
2020	5.817.128	5.324.644	9.395.774	6.592.398	275.328	8.003.861	289.488
2021	5.618.641	5.409.484	9.060.065	6.782.333	264.848	8.126.913	401.114
2022	5.158.026	5.307.178	8.446.117	6.650.660	300.674	8.330.134	334.242
2023	4.598.588	5.520.261	8.638.452	6.900.912	333.256	8.622.421	378.521
2024	4.428.645	5.484.265	8.739.499	7.171.762	315.655	9.109.175	329.571

Figura 5-183: Tipologie di gestione dei rifiuti urbani a livello nazionale, anni 2017 – 2021 (fonte: ISPRA)

Gli obiettivi di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani sono stati introdotti dalla direttiva 2008/98/CE che ha fissato, inizialmente, un target del 50% in peso da conseguirsi entro il 2020 (articolo 11) ed ulteriori target al 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%) stabiliti per effetto delle modifiche introdotte dalla direttiva 2018/851/UE (articolo 11 bis).

I nuovi obiettivi e le relative regole di calcolo introdotte dalla decisione 2019/1004/UE sono stati recepiti, nell'ordinamento nazionale, dal D.lgs. n. 116/2020 che ha introdotto gli obiettivi all'articolo 181 del D.Lgs n. 152/2006, ove era già riportato l'obiettivo al 2020, e le regole all'articolo 205-bis.

A livello nazionale, quasi il 35% dei rifiuti annualmente prodotti è rappresentato dalla frazione organica, costituita dai rifiuti biodegradabili da cucine e mense e dalla manutenzione di giardini e parchi. Una quota di poco inferiore al 22% risulta costituita da carta e cartone, il 11,4% da materiali plastici e una percentuale dell'8,5% dal vetro.

Nel 2021, la percentuale di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio si attesta al 52,3% (cfr. Figura 5-184).

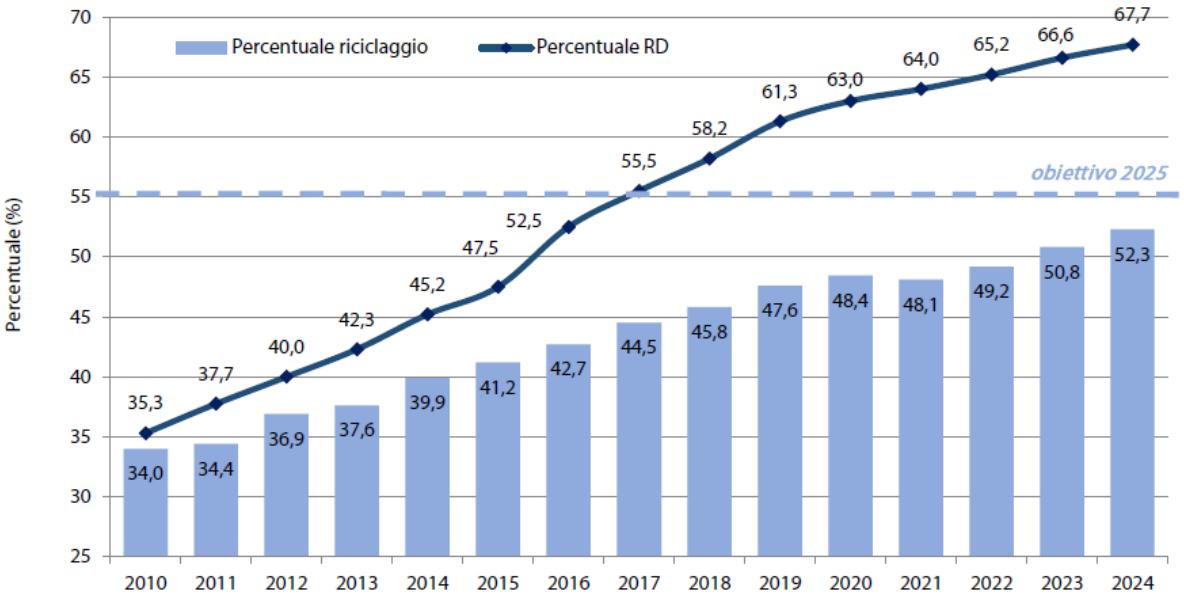


Figura 5-184: Percentuali di riciclaggio calcolate ai sensi dell'articolo 11-bis della direttiva 2008/98/CE (al netto dei quantitativi di rifiuti da C&D provenienti dalla raccolta differenziata), anni 2010 – 2024 (fonte: ISPRA)

La Figura 5-184 conferma, negli ultimi anni, un progressivo allargamento della forbice tra la percentuale di raccolta differenziata e i tassi di riciclaggio, a riprova del fatto che la raccolta, pur costituendo uno step di primaria importanza per garantire l'ottenimento di flussi omogenei, non può rappresentare il solo elemento per raggiungere elevati livelli di riciclaggio in quanto è necessario garantire che i quantitativi raccolti si caratterizzino anche per un'elevata qualità al fine di consentirne l'effettivo riciclo. Lo sviluppo delle raccolte deve essere, inoltre, necessariamente accompagnato dalla disponibilità di un adeguato sistema impiantistico di gestione.

La ripartizione del quantitativo avviato a riciclaggio per frazione merceologica evidenzia che il 40,9% (valore di poco superiore al 41% del 2023) è costituito dalla frazione organica e il 24,6% da carta e cartone (24,4% nel 2023). Il vetro rappresenta il 13,2% (in calo rispetto al 13,9% del 2023), il legno il 6,8% (nel 2023, era il 6,6%) e la plastica il 6,1% (5,4% nel 2023).

5.10.2 Rifiuti speciali

Dopo il calo del 2,1% osservato nel precedente biennio 2021-2022, nel 2023 la produzione complessiva dei rifiuti generati dal sistema produttivo nazionale (attività industriali, commerciali, artigianali, di servizi, ma anche di trattamento dei rifiuti e di risanamento ambientale) torna ad aumentare, analogamente a quanto rilevato per i rifiuti urbani, attestandosi a quasi 164,5 milioni di tonnellate (+1,9% rispetto al 2022, corrispondente a più di 3 milioni di tonnellate, cfr. Figura 5-185).

Tipologia	Quantitativo annuale (t)		
	2021	2022	2023
Rifiuti speciali non pericolosi esclusi i rifiuti stimati (dati MUD)	73.291.634	68.532.700	69.391.757
Rifiuti speciali non pericolosi esclusi i rifiuti stimati da costruzione e demolizione (dati stimati)	3.671.909	3.744.013	3.462.784
Rifiuti speciali non pericolosi da costruzione e demolizione C&D (Capitolo EER 17 dati stimati)	77.217.926	79.167.671	81.423.175
Rifiuti speciali non pericolosi con attività ISTAT non determinata (dati MUD)	8.628	3.426	3.035
Totale non pericolosi (RS NP)	**154.190.097**	**151.447.810**	**154.280.751**
Rifiuti speciali pericolosi (dati MUD)	9.128.714	8.849.760	9.084.632
Veicoli fuori uso	1.537.681	1.138.655	1.097.160
Rifiuti speciali pericolosi con attività ISTAT non determinata (dati MUD)	1.491	819	913
Totale pericolosi (RS P)	**10.667.886**	**9.989.234**	**10.182.705**
Totale rifiuti speciali**	**164.857.983**	**161.437.044**	**164.463.456**

**Inclusi i quantitativi di rifiuti speciali provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani.*

Figura 5-185: Produzione nazionale di rifiuti speciali, anni 2021 – 2023 (fonte: ISPRA)

I rifiuti non pericolosi, che rappresentano il 93,8% del totale dei rifiuti prodotti, presentano un aumento di 2,8 milioni di tonnellate (+1,9%), quelli pericolosi di 193 mila tonnellate (+1,9%). In tale valore sono ricompresi i maggiori quantitativi di rifiuti da costruzione e demolizione prodotto dal settore edilizio in virtù degli incentivi disposti dal Governo per la ristrutturazione degli immobili mirati alla riqualificazione energetica degli edifici ed i cantieri destinati alla costruzione di infrastrutture e opere pubbliche.

Per i rifiuti non pericolosi, la quota stimata rappresenta il 55% del totale prodotto (51,6% della quantità complessiva dei rifiuti speciali), soprattutto per effetto del rilevante contributo dei rifiuti generati dalle attività di costruzione e demolizione. Questi ultimi, così come nel 2022, anche nell'ultimo anno di riferimento mostrano un incremento, passando da quasi 79,2 milioni di tonnellate a oltre 81,4 milioni di tonnellate (+2,8%, pari in termini quantitativi a quasi 2,3 milioni di tonnellate).

Di contro, i quantitativi dei rifiuti non pericolosi stimati da ISPRA a partire dalla produzione industriale, afferenti a specifici comparti produttivi caratterizzati da un'elevata presenza di piccole imprese, fanno registrare una diminuzione (-7,5%, circa 280 mila tonnellate).

La produzione di rifiuti speciali pericolosi, nel 2023, si attesta a quasi 10,2 milioni di tonnellate (di cui quasi 1,1 milioni di tonnellate di veicoli fuori uso, pari al 10,8% del dato complessivo). Il quantitativo di rifiuti con attività ISTAT non determinata risulta inferiore alle 1.000 tonnellate.

Come già anticipato, il maggior contributo alla produzione complessiva dei rifiuti speciali è dato dal settore delle costruzioni e demolizioni che, con 83,2 milioni di tonnellate comprensivi dei rifiuti da operazioni di costruzione e

demolizione e di altri rifiuti prodotti da tali attività (ad esempio, rifiuti di imballaggio, oli esauriti, eccetera), copre il 50,6% del totale prodotto (cfr. Figura 5-186).

Le attività di trattamento dei rifiuti e di risanamento ambientale contribuiscono per il 23,5% (38,6 milioni di tonnellate), mentre una percentuale pari al 16,8% è rappresentata dall'insieme delle attività manifatturiere (circa 27,6 milioni di tonnellate). Le altre attività economiche contribuiscono, complessivamente, alla produzione di rifiuti speciali con una percentuale pari al 9,1% (15,2 milioni di tonnellate).

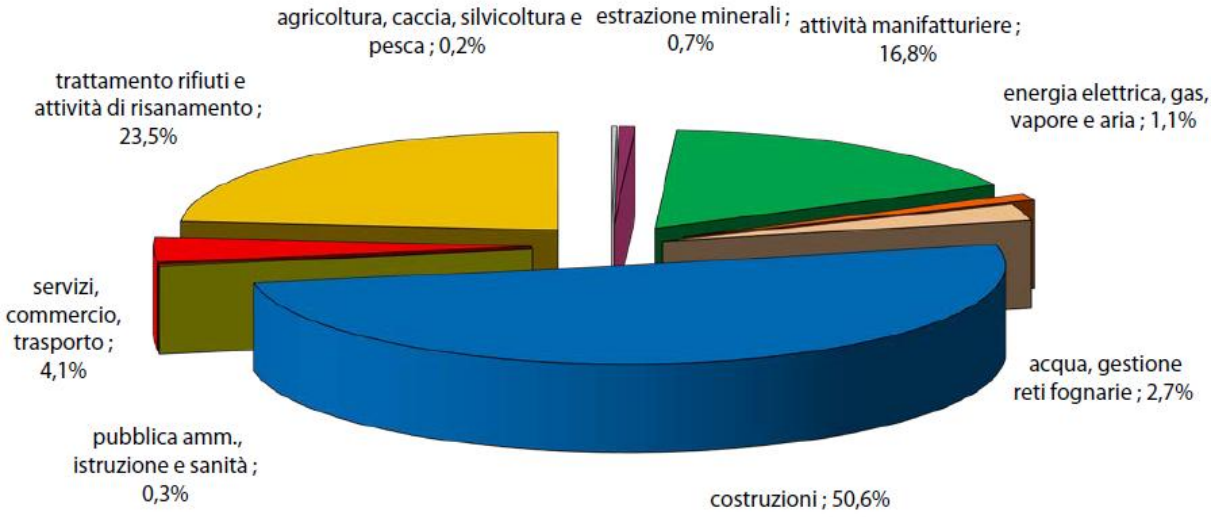


Figura 5-186: **Ripartizione percentuale della produzione totale dei rifiuti speciali, per attività economica, anno 2023 (fonte: ISPRA)**

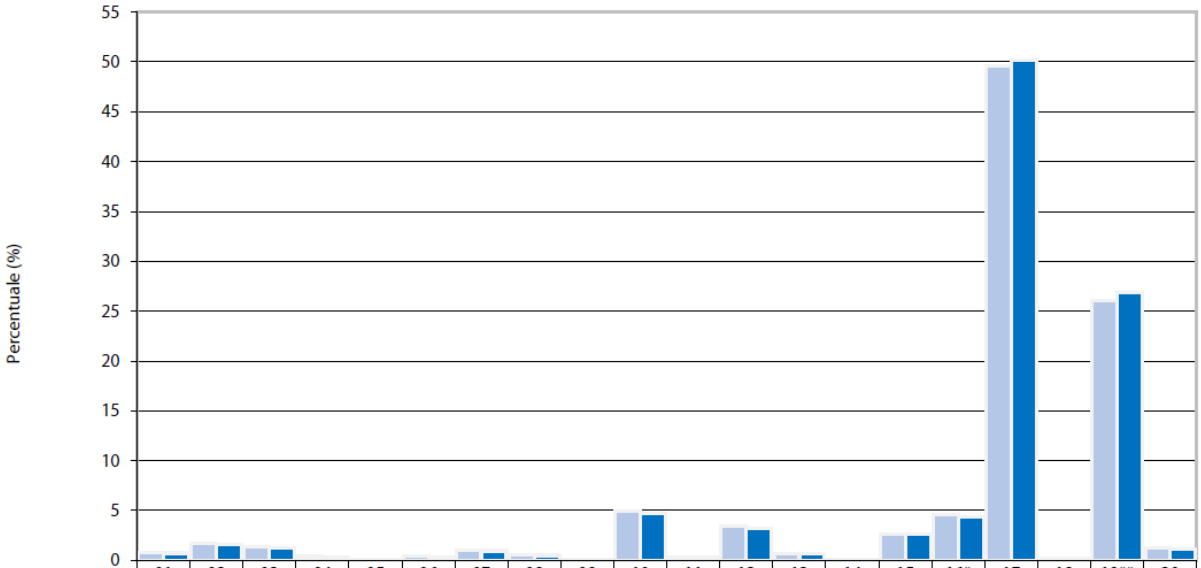
Analogamente all'analisi dei dati per attività economica, anche nel caso delle elaborazioni effettuate per capitolo dell'Elenco Europeo dei Rifiuti (EER) sono stati presi in considerazione solo i rifiuti speciali per i quali è risultata disponibile l'attività economica di provenienza.

Nel 2023, il 50,2% del totale prodotto (82,5 milioni di tonnellate) è costituito dai rifiuti identificati dai codici del capitolo 17 dell'elenco europeo, ossia da rifiuti speciali provenienti dalle operazioni di costruzione e demolizione, compreso il terreno derivante dalle operazioni di bonifica; nel 2022, la percentuale si attestava al 49,6% (80,1 milioni di tonnellate, cfr. Figura 5-187). In particolare, nel 2023, 19,7 milioni di tonnellate (24,2% del totale di rifiuti del capitolo 17 prodotti nell'anno) sono costituiti da terre e rocce non pericolose (codice EER 170504); nel 2022, tale valore risultava pari a oltre 18,5 milioni di tonnellate e rappresentava il 23,1% del totale dei rifiuti del capitolo EER 17.

Una quota pari al 26,9% del totale prodotto (26% nel 2022) è rappresentata dai rifiuti del capitolo 19, ossia dai rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque reflue e da quelli di potabilizzazione dell'acqua e della sua preparazione per uso industriale (44,2 milioni di tonnellate). Nel 2023, questa tipologia di rifiuti fa registrare un aumento di circa 2,2 milioni di tonnellate (+5,3%), in controtendenza rispetto al precedente anno quando era stato rilevato un calo del 2,5%, corrispondente a una riduzione di circa 1,1 milioni di tonnellate.

Per quanto riguarda l'incidenza degli altri capitoli si rileva una percentuale pari al 4,7% per i rifiuti da processi termici (capitolo 10), al 4,4% per i rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco (capitolo 16) e al 3,2% per quelli derivanti dalla lavorazione e trattamento fisico e meccanico di metalli e plastica (capitolo 12), corrispondenti in termini quantitativi, rispettivamente, a quasi 7,8 milioni di tonnellate, circa7,2 milioni di tonnellate e circa 5,3 milioni di tonnellate. Nel 2022, tali percentuali erano, rispettivamente, del 4,9% per il primo capitolo, 4,6% e 3,4% per gli altri.

Analizzando la produzione dei rifiuti da processi di raffinazione e da processi chimici inorganici ed organici (capitoli 05, 06 e 07), si osserva un'incidenza complessiva dell'1,3% (2,1 milioni di tonnellate) sul dato di produzione totale dei rifiuti speciali (1,5% nel 2022, oltre 2,4 milioni di tonnellate).



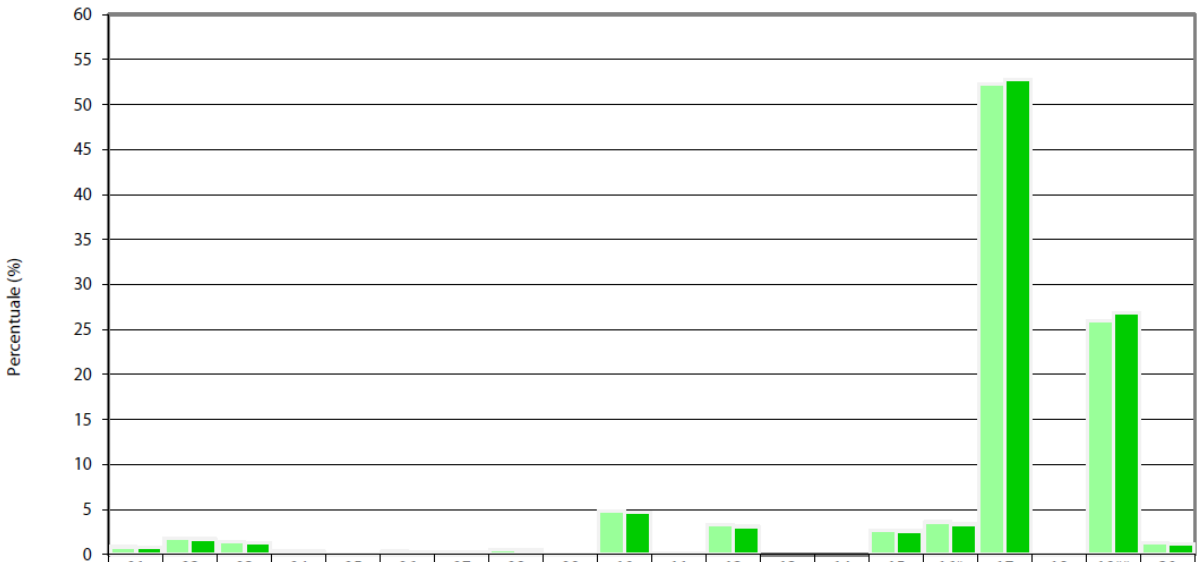
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16*	17	18	19**	20
2022	0,8	1,7	1,3	0,4	0,0	0,5	1,0	0,5	0,01	4,9	0,3	3,4	0,7	0,03	2,7	4,6	49,6	0,2	26,0	1,2
2023	0,7	1,6	1,2	0,3	0,1	0,3	0,9	0,5	0,01	4,7	0,3	3,2	0,6	0,03	2,6	4,4	50,2	0,1	26,9	1,1

Capitoli dell'Elenco Europeo dei Rifiuti:
01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone
04 Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile
05 Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06 Rifiuti dei processi chimici inorganici
07 Rifiuti dei processi chimici organici
08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa
09 Rifiuti dell'industria fotografica
10 Rifiuti provenienti da processi termici
11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
13 Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili, voci 05 e 12)
14 Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne le voci 07 e 08)
15 Rifiuti di imballaggio; assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi non specificati altrimenti
16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
17 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno escavato proveniente da siti contaminati)
18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da cure sanitarie)
19 Rifiuti prodotti da impianti di gestione dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Figura 5-187: Ripartizione percentuale della produzione totale dei rifiuti speciali per capitolo dell'Elenco Europeo dei Rifiuti, anni 2022 – 2023 (fonte: ISPRA)

Relativamente alla produzione dei soli rifiuti speciali non pericolosi, la ripartizione percentuale tra le diverse attività riflette sostanzialmente la stessa distribuzione dei dati di produzione totale, in considerazione dell'elevata incidenza di tale tipologia di rifiuti sul totale dei rifiuti speciali prodotti (93,3% del quantitativo complessivo).

I dati relativi ai soli rifiuti non pericolosi riflettono quelli della produzione complessiva. In particolare, in analogia all'analisi effettuata per attività economica, nel 2023, i rifiuti del capitolo 17 rappresentano la quota prevalente dei rifiuti non pericolosi prodotti, con una percentuale del 52,8%; seguono quelli del capitolo 19 con il 26,9%. I rifiuti appartenenti al capitolo 10 concorrono per il 4,7% mentre quelli del capitolo 16, per il 3,4% (cfr. Figura 5-188).



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16*	17	18	19**	20
2022	0,9	1,8	1,4	0,4	0,01	0,4	0,3	0,5	0,001	4,9	0,1	3,3	-	-	2,7	3,6	52,3	0,02	26,0	1,3
2023	0,8	1,7	1,3	0,4	0,01	0,2	0,3	0,5	0,001	4,7	0,1	3,1	-	-	2,6	3,4	52,8	0,02	26,9	1,2

Capitoli dell'Elenco Europeo dei Rifiuti:
01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone
04 Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile
05 Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06 Rifiuti dei processi chimici inorganici
07 Rifiuti dei processi chimici organici
08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa
09 Rifiuti dell'industria fotografica
10 Rifiuti provenienti da processi termici
11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
13 Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili, voci 05 e 12)
14 Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne le voci 07 e 08)
15 Rifiuti di imballaggio; assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi non specificati altrimenti
16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
17 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno escavato proveniente da siti contaminati)
18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da cure sanitarie)
19 Rifiuti prodotti da impianti di gestione dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Figura 5-188: Ripartizione percentuale della produzione totale dei rifiuti speciali non pericolosi per capitolo dell'Elenco Europeo dei Rifiuti, anni 2022 – 2023 (fonte: ISPRA)

Per quanto concerne i rifiuti speciali pericolosi, l'analisi dei dati sui rifiuti pericolosi mostra un'incidenza percentuale del settore manifatturiero pari al 36,1% del totale prodotto nel 2023 (cfr. Figura 5-189), corrispondente a quasi 3,7 milioni di tonnellate.

Il 34,7% è attribuibile alle attività di trattamento rifiuti e di risanamento, pari a oltre 3,5 milioni di tonnellate; segue il settore dei servizi, del commercio e dei trasporti (16,1%) con circa 1,6 milioni di tonnellate, di cui quasi 1,1 milioni di tonnellate di veicoli fuori uso. Le restanti attività, prese nel loro insieme, corrispondono al 13,1% (circa 1,3 milioni di tonnellate) del totale di rifiuti pericolosi prodotti.

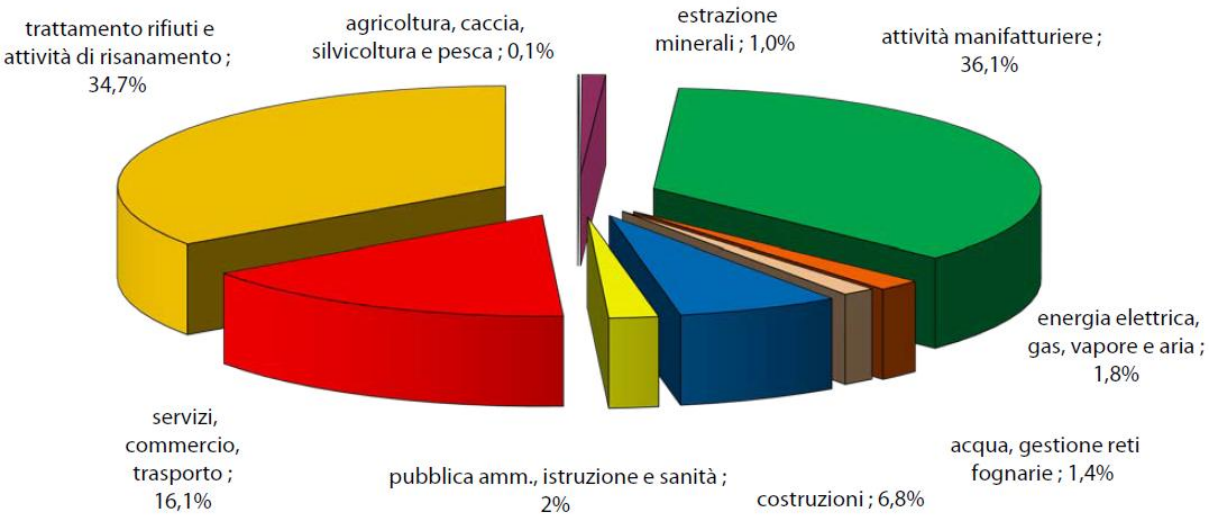


Figura 5-189: Ripartizione percentuale della produzione di rifiuti speciali pericolosi, per attività economica, anno 2023 (fonte: ISPRA)

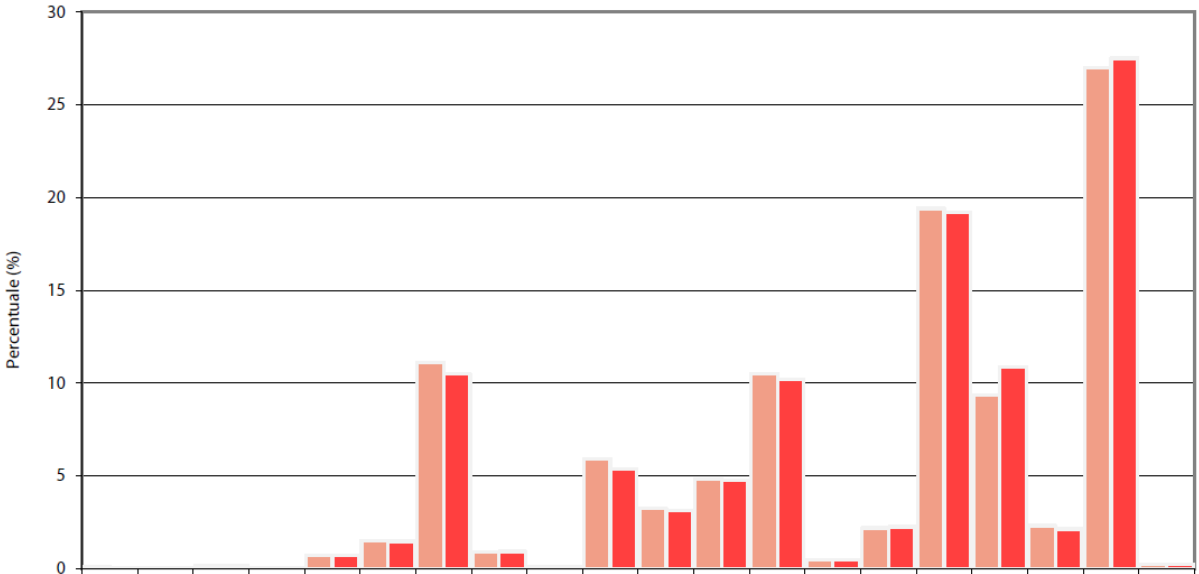
L'analisi dei dati per tipologia di rifiuti speciali pericolosi evidenzia come il 27,5% della produzione del 2023 sia attribuibile al capitolo 19 dell'EER (cfr. Figura 5-190), mentre una percentuale pari al 19,2% è rappresentata dal capitolo 16.

Quest'ultimo comprende quasi 1,1 milioni di tonnellate di veicoli fuori uso (codice EER 160104), il cui quantitativo mostra anche per quest'annualità una flessione rispetto al 2022 (-3,6%, circa 41 mila tonnellate in meno) seppur più contenuta rispetto al precedente biennio durante il quale era stato registrato un minor numero di radiazioni per demolizione e un calo delle immatricolazioni.

I rifiuti afferenti ai capitoli 05, 06 e 07 rappresentano, nel loro insieme, una percentuale pari al 12,7% del totale prodotto.

Il quantitativo di rifiuti pericolosi rientranti in questi capitoli ammonta, nel 2023, a quasi 1,3 milioni di tonnellate, che costituiscono il 75,9% del totale dei rifiuti pericolosi prodotti dal settore dell'industria chimica, pari a 1,7 milioni di tonnellate (Ateco da 19 a 22).

I rifiuti pericolosi dei capitoli 17 e 13 si attestano, rispettivamente, al 10,9% e 10,2% del totale prodotto, mentre quelli dei capitoli 10 e 12 si collocano a percentuali pari, rispettivamente, al 5,3% e 4,8%.



	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16*	17	18	19**	20
2022	0,1	0,003	0,2	0,005	0,7	1,5	11,1	0,9	0,1	5,9	3,2	4,8	10,5	0,5	2,2	19,4	9,3	2,3	27,0	0,2
2023	0,1	0,004	0,2	0,004	0,7	1,5	10,5	0,9	0,1	5,3	3,1	4,8	10,2	0,5	2,3	19,2	10,9	2,1	27,5	0,2

Capitoli dell'Elenco Europeo dei Rifiuti:
01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone
04 Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce e dell'industria tessile
05 Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone
06 Rifiuti dei processi chimici inorganici
07 Rifiuti dei processi chimici organici
08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa
09 Rifiuti dell'industria fotografica
10 Rifiuti provenienti da processi termici
11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
13 Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili, voci 05 e 12)
14 Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne le voci 07 e 08)
15 Rifiuti di imballaggio; assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi non specificati altrimenti
16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
17 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno escavato proveniente da siti contaminati)
18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione che non derivino direttamente da cure sanitarie)
19 Rifiuti prodotti da impianti di gestione dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Figura 5-190: Ripartizione percentuale della produzione totale dei rifiuti speciali pericolosi per capitolo dell'Elenco Europeo dei Rifiuti, anni 2022 – 2023 (fonte: ISPRA)

A livello regionale, si può rilevare come, nel 2023, la Lombardia, con quasi 35,9 milioni di tonnellate, produca il 38,1% del totale dei rifiuti speciali generati dal nord Italia (94,1 milioni di tonnellate), seguita dal Veneto con circa 17,6 milioni di tonnellate (18,7% della produzione totale delle regioni settentrionali), dall'Emilia-Romagna con 14,1 milioni di tonnellate (15%) e dal Piemonte la cui produzione complessiva di rifiuti si attesta, nello stesso anno, a 13,7 milioni di tonnellate (14,6% della produzione totale del Nord, cfr. Figura 5-191).

Tra le regioni del Centro, a fronte di un quantitativo complessivo di rifiuti speciali prodotti pari a quasi 28,1 milioni di tonnellate, i maggiori valori di produzione si riscontrano per la Toscana con 10,4 milioni di tonnellate (37,2% della produzione del centro Italia) e per il Lazio, il cui quantitativo, pari a circa 10,2 milioni di tonnellate, rappresenta il 36,3% della produzione dell'intera macroarea.

Al Sud, la Campania, con una produzione di oltre 11,1 milioni di tonnellate, copre il 26,4% del totale della macroarea geografica (quasi 42,3 milioni di tonnellate), seguita dalla Puglia con 10,1 milioni di tonnellate (23,8%) e dalla Sicilia con 9,4 milioni di tonnellate, pari al 22,3% dell'intera macroarea.

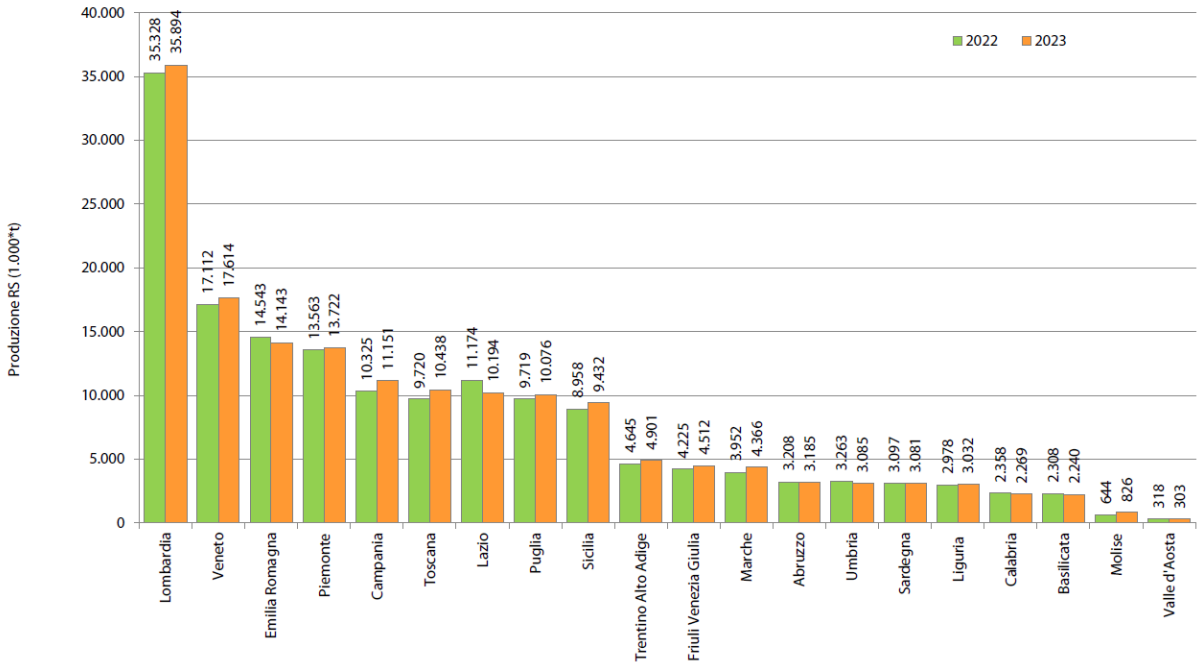


Figura 5-191: Produzione totale dei RS a livello regionale, anni 2022 – 2023 (fonte: ISPRA)

A livello gestionale, nel 2023, i rifiuti non pericolosi avviati alle operazioni di recupero (da R1 a R13), sono complessivamente 146,9 milioni di tonnellate (+2,2% rispetto al 2022), mentre a operazioni di smaltimento (da D1 a D15) sono stati destinati 22,7 milioni di tonnellate (-3,1% rispetto al 2022).

Tra le forme di gestione dei rifiuti non pericolosi prevalgono, con un quantitativo pari a 126,8 milioni di tonnellate, le operazioni di recupero di materia (da R2 a R12), pari al 70,8% del totale gestito (cfr. Figura 5-192). Tra queste il riciclo/recupero di sostanze inorganiche "R5", con 78,5 milioni di tonnellate, rappresenta il 61,9% del totale dei rifiuti non pericolosi avviati a recupero di materia.

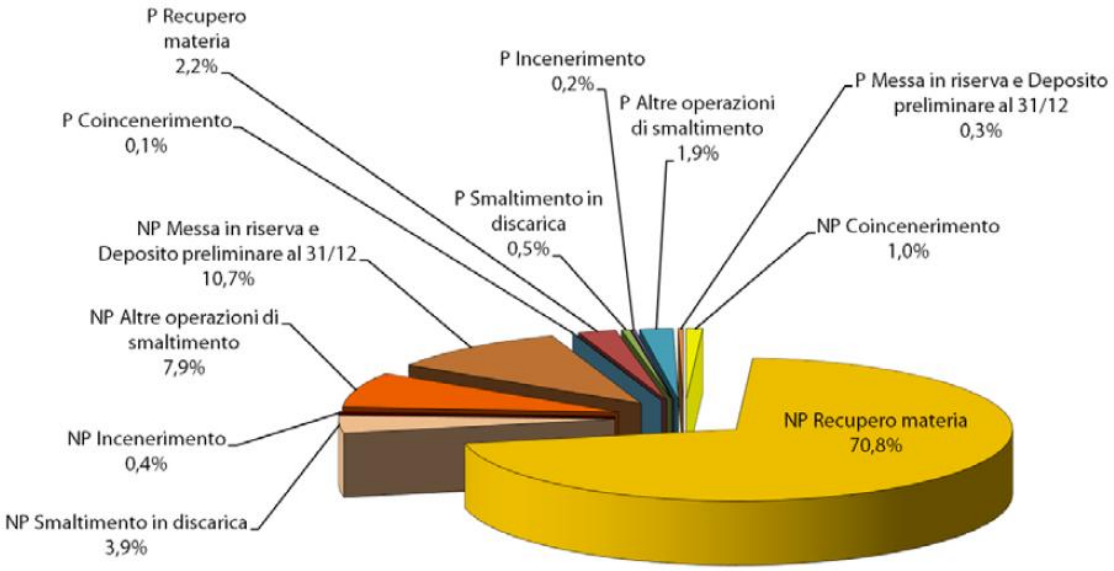


Figura 5-192: Gestione dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, anno 2023 (fonte: ISPRA)

Per quanto riguarda i rifiuti non pericolosi avviati a recupero, la maggior parte di essi è costituita prevalentemente dai "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione" (capitolo 17), pari a 96 milioni di tonnellate, e dai "Rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti" (capitolo 19), con 20,3 milioni di tonnellate.

I rifiuti del capitolo 17 rappresentano, complessivamente, il 65,4% del totale avviato a recupero e sono costituiti, prevalentemente, dai rifiuti misti individuati dal codice EER 170904 (36,4% del totale dei rifiuti non pericolosi dello specifico capitolo), da terra e rocce (EER 170504, 23%) e da miscele bituminose (EER 170302, 15,8%); in termini quantitativi, rispettivamente, 35, 22 e 15,1 milioni di tonnellate (cfr. Figura 5-193).

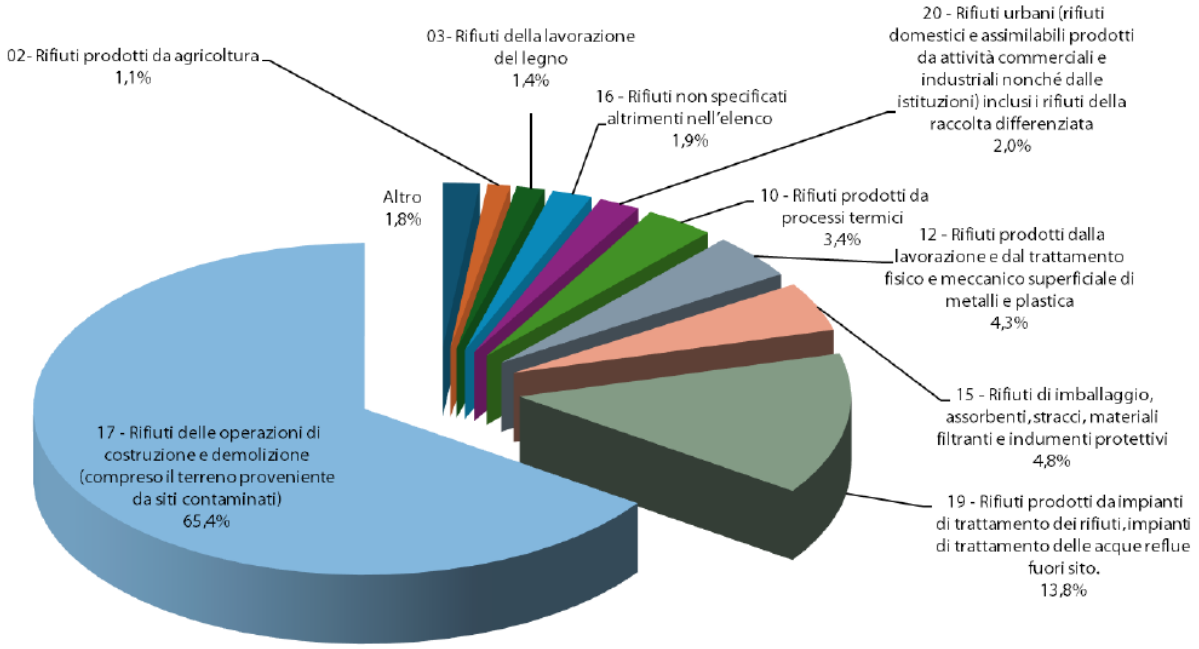


Figura 5-193: Tipologie di rifiuti non pericolosi avviate a operazioni di recupero, per capitolo EER, anno 2023 (fonte: ISPRA)

I rifiuti del capitolo 19 rappresentano, complessivamente, il 13,8% del totale recuperato e sono costituiti, prevalentemente, da metalli ferrosi (EER 191202, 20,5% del totale dei non pericolosi del capitolo), e da rifiuti di legno (EER 191207, 16,2%), pari, rispettivamente, a 4,2 e 3,3 milioni di tonnellate.

Il 47,7% dei rifiuti non pericolosi smaltiti è costituito da quelli afferenti al capitolo 19 e il 13,3% da quelli del capitolo 16 "rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco". In termini quantitativi, rispettivamente, 10,8 e 3 milioni di tonnellate (cfr. Figura 5-194).

Nel dettaglio, i rifiuti del capitolo 19 sono costituiti, prevalentemente, dal percolato di discarica (EER 190703, 33,2%) e dai rifiuti da trattamento meccanico individuati dal codice EER 191212 (17,7%), quantitativamente pari a 3,6 e 1,9 milioni di tonnellate. I rifiuti afferenti al capitolo 16 sono, invece, costituiti per il 91,4% da rifiuti liquidi acquosi (EER 161002), pari a circa 2,8 milioni di tonnellate.

Il 74,8% dei rifiuti del capitolo 20 è costituito dai fanghi delle fosse settiche (EER 200304) e il 24,8% dai rifiuti della pulizia delle fognature (EER 200306), con quantitativi, rispettivamente, pari a 2,2 milioni di tonnellate e 718 mila tonnellate.

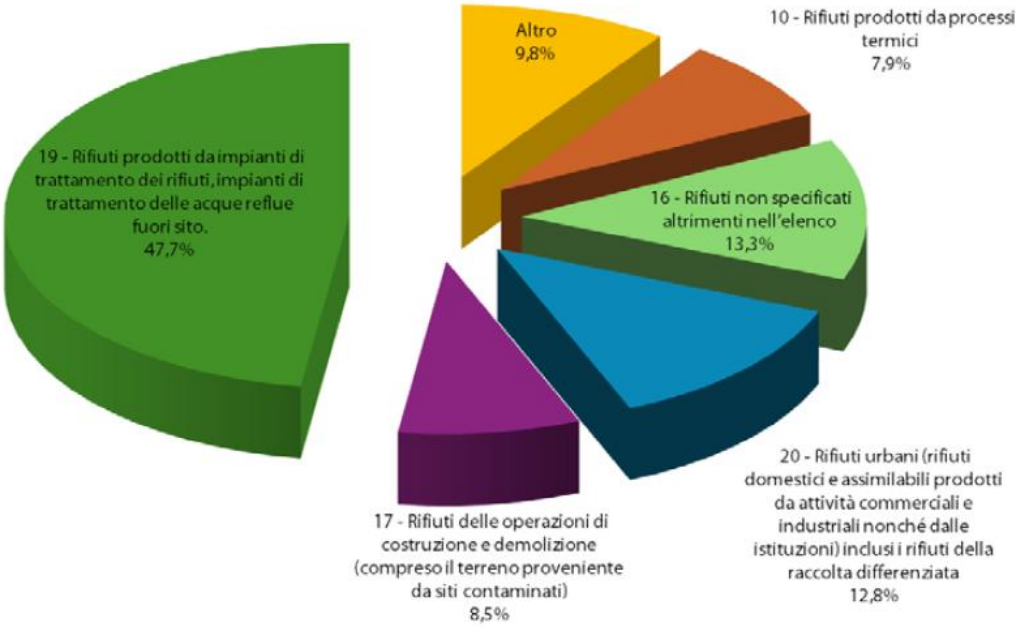


Figura 5-194: Tipologie di rifiuti non pericolosi avviate a operazioni di smaltimento, per capitolo EER, anno 2023 (fonte: ISPRA)

Per quanto concerne i rifiuti pericolosi avviati ad operazioni di recupero (cfr. Figura 5-195), il 36,7% di essi, corrispondente in termini quantitativi a 1,6 milioni di tonnellate, è costituito dai rifiuti identificati con i codici del capitolo 16 dell'elenco europeo dei rifiuti, che ricomprende anche diverse tipologie di rifiuti non riferibili a specifici comparti produttivi.

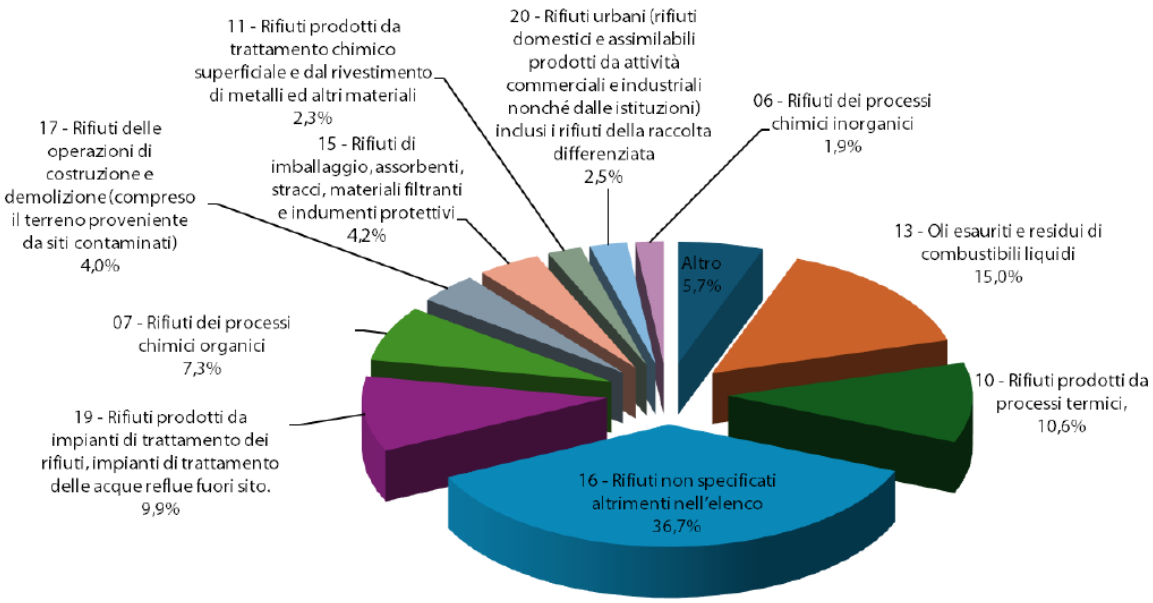


Figura 5-195: Ripartizione percentuale dei rifiuti pericolosi recuperati per capitolo EER, anno 2023 (fonte: ISPRA)

Tale quantitativo è costituito per il 73,3% da veicoli fuori uso (EER 160104*, circa 1,2 milioni di tonnellate) e per l'11,8% da batterie al piombo (EER 160601*, 191 mila tonnellate).

Il 15% dei rifiuti pericolosi recuperati è costituito da “Oli esauriti e residui di combustibili liquidi” (capitolo 13), circa 660 mila tonnellate; i rifiuti afferenti a tale capitolo sono costituiti per il 28,7% da scarti di olio minerale per motori (EER 130205*, 189 mila tonnellate) e per il 22,9% da altri oli per motore (EER 130208*, 151 mila tonnellate).

Il 10,6% dei rifiuti pericolosi recuperati è costituito da “Rifiuti prodotti da processi termici” (capitolo 10) con 466 mila tonnellate, rappresentati per il 76,4% dai rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi (EER 100207*, 356 mila tonnellate).

I rifiuti dei capitoli 10 e 16 sono avviati prevalentemente a riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici (R4), quelli del capitolo 13 sono, invece, sottoposti alla rigenerazione o altri reimpieghi degli oli (R9).

Concludendo l’analisi con i dati relativi ai rifiuti pericolosi avviati ad operazioni di smaltimento (cfr. Figura 5-196), si evidenzia che il 34,4%, pari a circa 1,7 milioni di tonnellate, è costituito dai rifiuti del capitolo 19, destinati prevalentemente in discarica (D1, circa 606 mila tonnellate) e ad altre operazioni di smaltimento (da D8 a D14, 849 mila tonnellate).

Il 15,1%, pari a 745 mila tonnellate, è rappresentato dai rifiuti prodotti da processi chimici organici (capitolo 07), costituiti per il 28,2% da soluzioni acquose di lavaggio e per il 15,5% da acque madri, derivanti rispettivamente dall’industria della chimica fine (EER 070701*, 210 mila tonnellate) e dalla produzione, formulazione, fornitura ed uso di grassi, lubrificanti, saponi, ecc. (EER 070601*, 116 mila tonnellate).

Infine, il 9,2% dei rifiuti pericolosi smaltiti è costituito dai rifiuti generati dalle operazioni di costruzione e demolizione (capitolo 17), circa 453 mila tonnellate, costituite per il 52% da materiali da costruzione contenenti amianto (EER 170605*, 236 mila tonnellate), avviati quasi interamente in discarica.

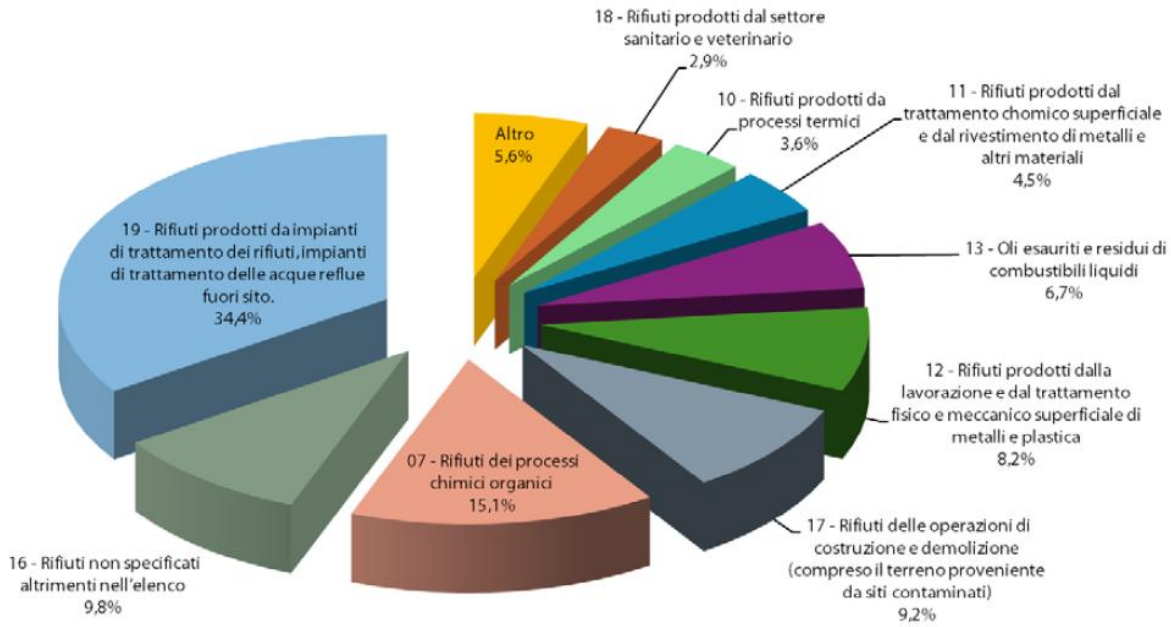


Figura 5-196: Ripartizione percentuale dei rifiuti pericolosi smaltiti per capitolo EER, anno 2023 (fonte: ISPRA)

5.11 Benessere della popolazione

5.11.1 Esposizione della popolazione ai principali inquinanti atmosferici

In questo paragrafo è descritto l’andamento dell’“indicatore di esposizione media” introdotto dalla legislazione vigente per stimare lo stato attuale dell’esposizione media della popolazione di ciascuno stato membro e al contempo rappresentare la base per monitorare i progressi degli stessi nella riduzione nel tempo dei livelli, in modo progressivo e coerente nel Paese.

Le stime sanitarie più accreditate attribuiscono una porzione significativa di morti premature e riduzione della speranza di vita legate all'esposizione agli inquinanti atmosferici (WHO, 2016; EEA, 2022, WHO, 2021).

La valutazione dell'esposizione della popolazione e della relativa variabilità spaziale e temporale *outdoor* rappresenta un passaggio fondamentale per gli studi epidemiologici che mettono in relazione l'esposizione all'inquinamento atmosferico e gli effetti sulla salute (Caplin et al., 2019).

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione media pesata per la popolazione (*Population Weighted Exposure*, PWE) aggregata a livello comunale permettendo il confronto della situazione tra diverse città e di avere un quadro completo dell'esposizione media a livello nazionale. Esso è rappresentativo dell'esposizione cronica della popolazione e utile per le stime di effetto sanitario a lungo termine.

I valori di esposizione sono confrontati con i valori di riferimento (linee guida e *interim target*) indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2021).

5.11.1.1 PM_{10}

Nel 2024, il 95% della popolazione è stato esposto a livelli superiori al valore guida dell'OMS (15 µg/m^3); il 72% risulta esposto a livelli superiori all'interim target (IT) 4 (20 µg/m^3); il 4% della popolazione residente in 243 comuni è stato esposto a livelli superiori all'IT3 (30 µg/m^3). In quest'ultimo caso la popolazione esposta è concentrata principalmente in Veneto e in misura minore in Lombardia e Campania.

In nessun comune nel 2024 si sono registrati livelli di PWE superiore all'IT2 (50 µg/m^3).

Nei nove anni presi in considerazione, si registra nel complesso una tendenza dei valori della PWE a rimanere stazionari, con la sola eccezione del 2017, anno in cui si osserva un valore medio più elevato (23 µg/m^3).

La media nazionale della PWE è stata pari a 20 µg/m^3 (6 – 35 µg/m^3, cfr. Figura 5-197).

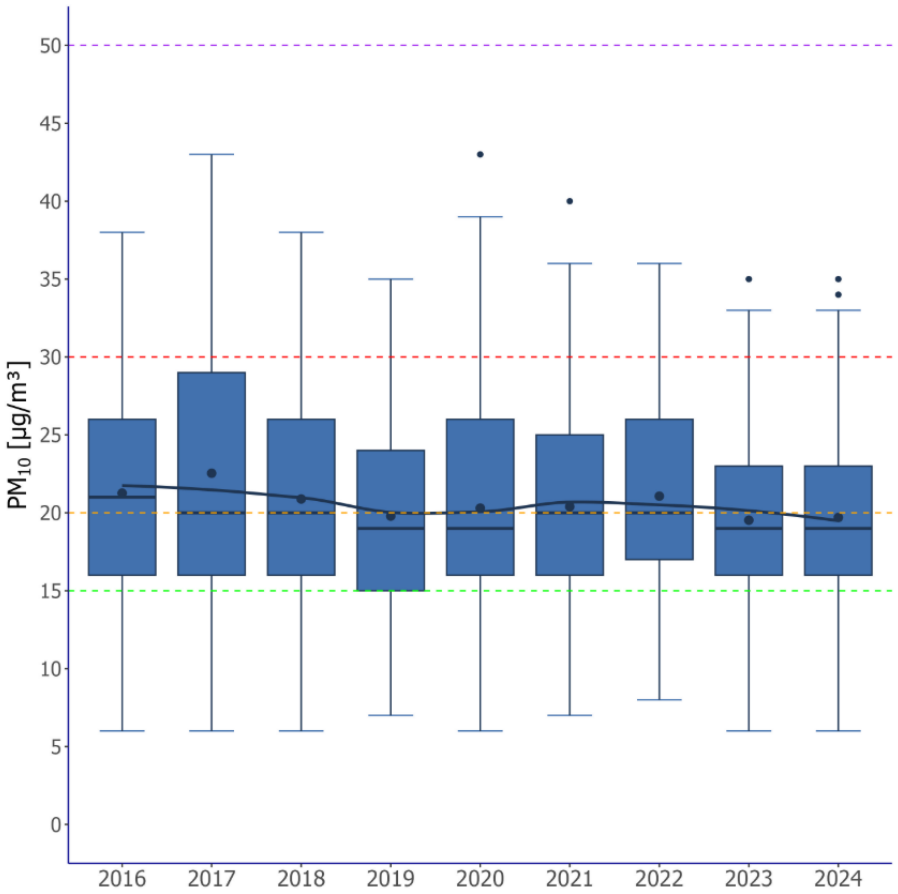


Figura 5-197: Distribuzione annuale dei valori di PWE ((esposizione media al particolato atmosferico PM10 pesata per la popolazione su base comunale, fonte: ISPRA)

Sebbene il trend non sia stato valutato in termini quantitativi con metodi statistici e sia riferito a un periodo relativamente breve, esso appare coerente con quello osservato nell'ultimo decennio nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

Tra il 2016 ed il 2024 la quota di popolazione esposta a una concentrazione di PM_{10} inferiore al valore soglia consigliato dall'OMS assume valori compresi tra il 3 ed il 5%, toccando il suo minimo nel 2022.

Contestualmente la PWE in tutti gli anni considerati non risulta mai superiore all'IT2 (50 µg/m^3, cfr. Figura 5-198).

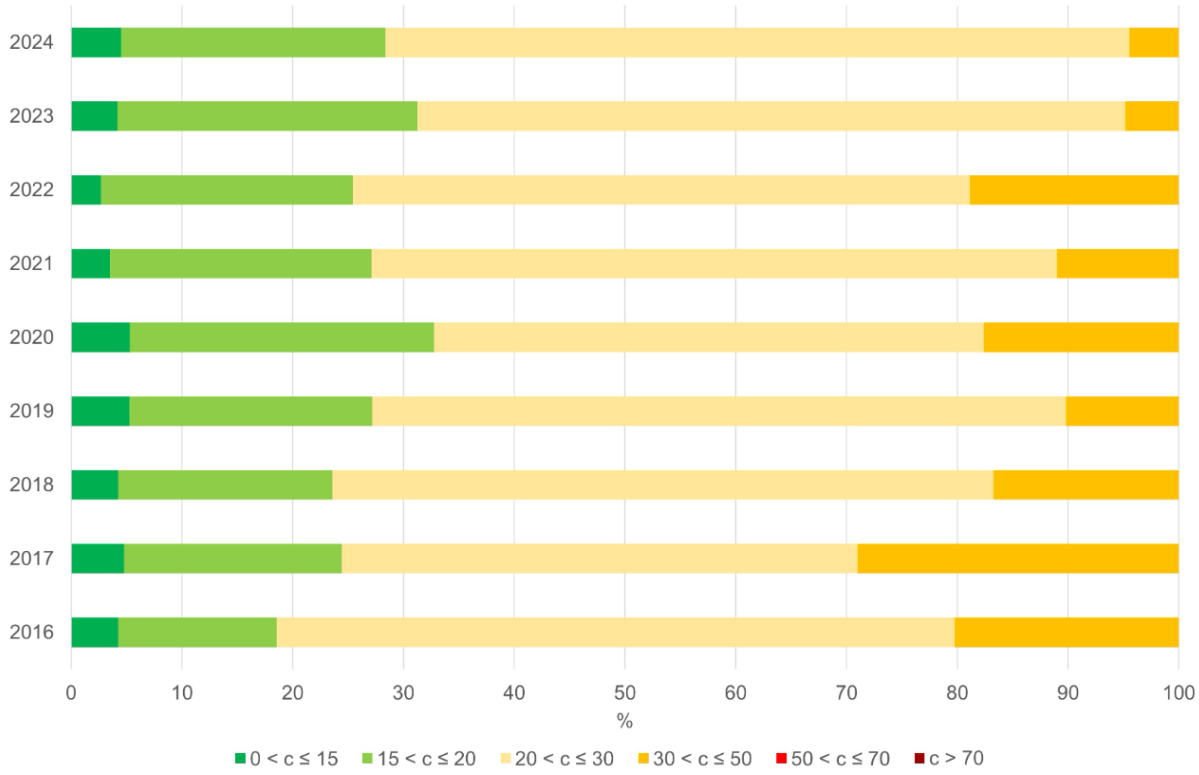


Figura 5-198: Percentuale di popolazione esposta al particolato atmosferico PM_{10} per range di esposizione e anno (fonte: ISPRA)

5.11.1.2 $PM_{2,5}$

Nel 2024, il 100% della popolazione è stato esposto a livelli superiori al valore guida dell'OMS (5 µg/m^3); l'83% risulta esposto a livelli superiori all'interim target IT 4 (10 µg/m^3); il 33% della popolazione è stato esposto a livelli superiori all'IT3 (15 µg/m^3). In quest'ultimo caso la popolazione esposta è concentrata principalmente nell'area padana, interessando Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna e Piemonte.

In nessun comune si sono registrati livelli di PWE superiore all'IT2 (25 µg/m^3).

Nei nove anni presi in considerazione (2016-2024), si registra nel complesso una tendenza dei valori della PWE alla diminuzione, con la sola eccezione del 2017, anno in cui si osserva un valore medio più elevato (16 µg/m^3, cfr. Figura 5-199).

La media nazionale, infatti, passa da 15 µg/m^3 nel 2016 a 12 µg/m^3 nel 2024 (4 – 24 µg/m^3, *range* minimo-massimo), facendo registrare una riduzione pari al 20%. Il periodo investigato è comunque ritenuto troppo breve per poter stimare un trend e la sua significatività statistica, che quindi è non definibile e appare evidente, nella maggior parte dei casi, quando si analizzano i dati su un orizzonte temporale di 10 anni o più.

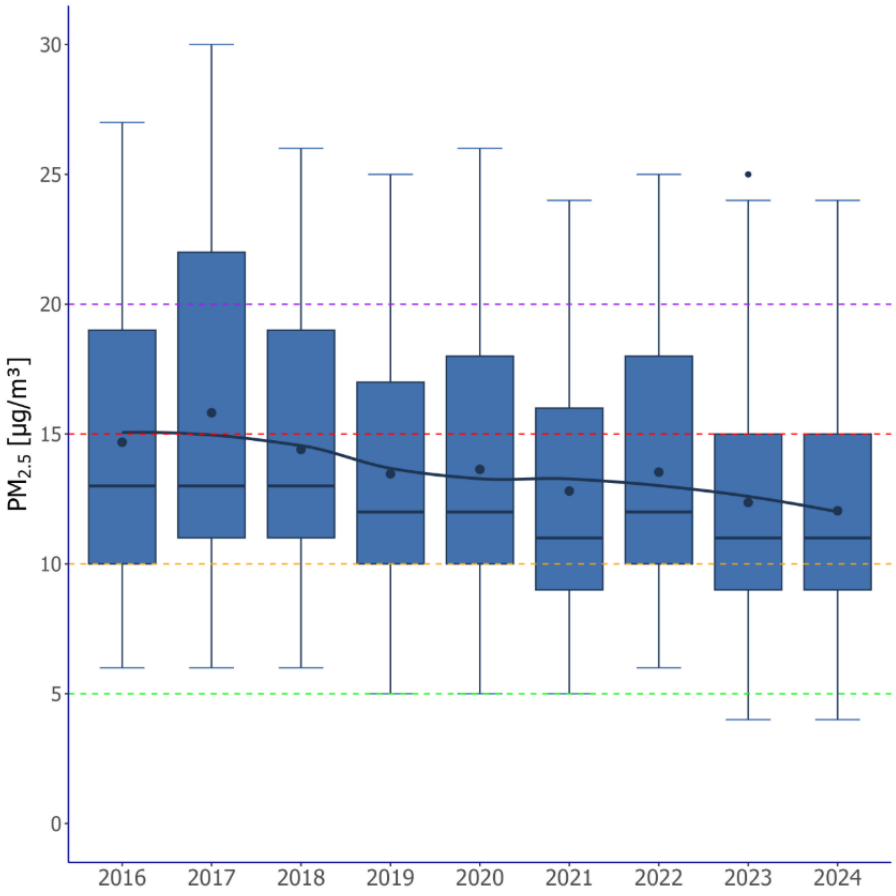


Figura 5-199: Distribuzione annuale dei valori di PWE ((esposizione media al particolato atmosferico PM2.5 pesata per la popolazione su base comunale, fonte: ISPRA)

Dal 2016 al 2024, il 100% di popolazione continua a essere esposta a una concentrazione di $PM_{2.5}$ superiore al valore soglia dell'OMS. Si registra invece una tendenza alla riduzione della quota di popolazione esposta a livelli superiori all'IT3 (15 µg/m^3), che passa dal 52% al 33%.

In tutti gli anni considerati la PWE non risulta mai superiore all'IT1 (35 µg/m^3) e nel 2024 si conferma anche il non superamento dell'IT2 di 25 µg/m^3, confermando quanto già accaduto nei sei anni precedenti 2018-2023 (cfr. Figura 5-200).

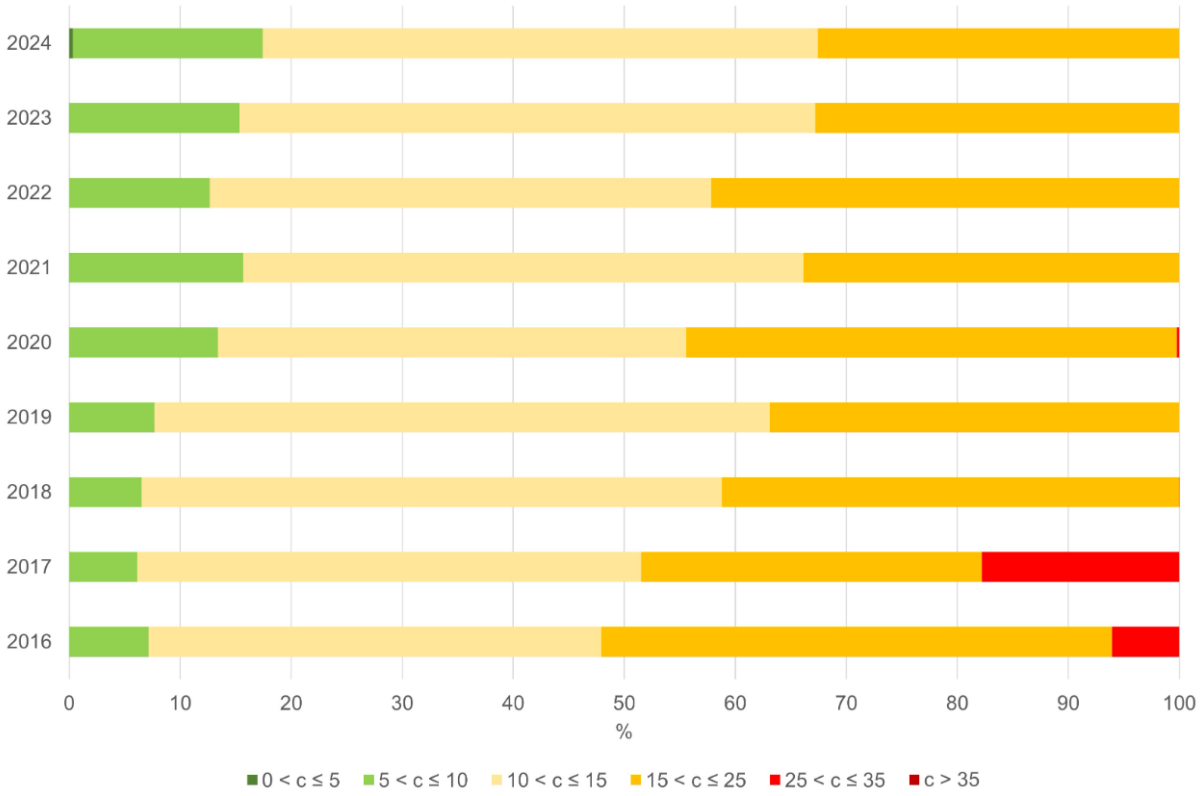


Figura 5-200: Percentuale di popolazione esposta al particolato atmosferico $PM_{2.5}$ per range di esposizione e anno (fonte: ISPRA)

5.11.1.3 NO_2

Nel 2024, il 77% della popolazione è stato esposto a livelli superiori al valore guida dell'OMS (10 µg/m^3); il 31% risulta esposto a livelli superiori all'*interim target* IT3 (20 µg/m^3); il 6% della popolazione residente in 31 comuni è stato esposto a livelli superiori all'IT2 (30 µg/m^3). In quest'ultimo caso la popolazione esposta è concentrata nelle regioni Piemonte, Lombardia e Campania e in particolare nel comune di Torino e Napoli e nei comuni appartenenti all'area metropolitana di Milano e della provincia di Monza e della Brianza.

In nessun comune nel 2024 si sono registrati livelli di PWE superiore all' IT1 di 40 µg/m³.

Nei nove anni presi in considerazione, si registra nel complesso una tendenza alla diminuzione dei valori della PWE. La media nazionale passa da 16 µg/m³ nel 2016 a 11 µg/m³ nel 2024, facendo registrare una riduzione del 29% nel periodo osservato (*range* minimo-massimo: 3 – 36 µg/m^3, cfr. Figura 5-201).

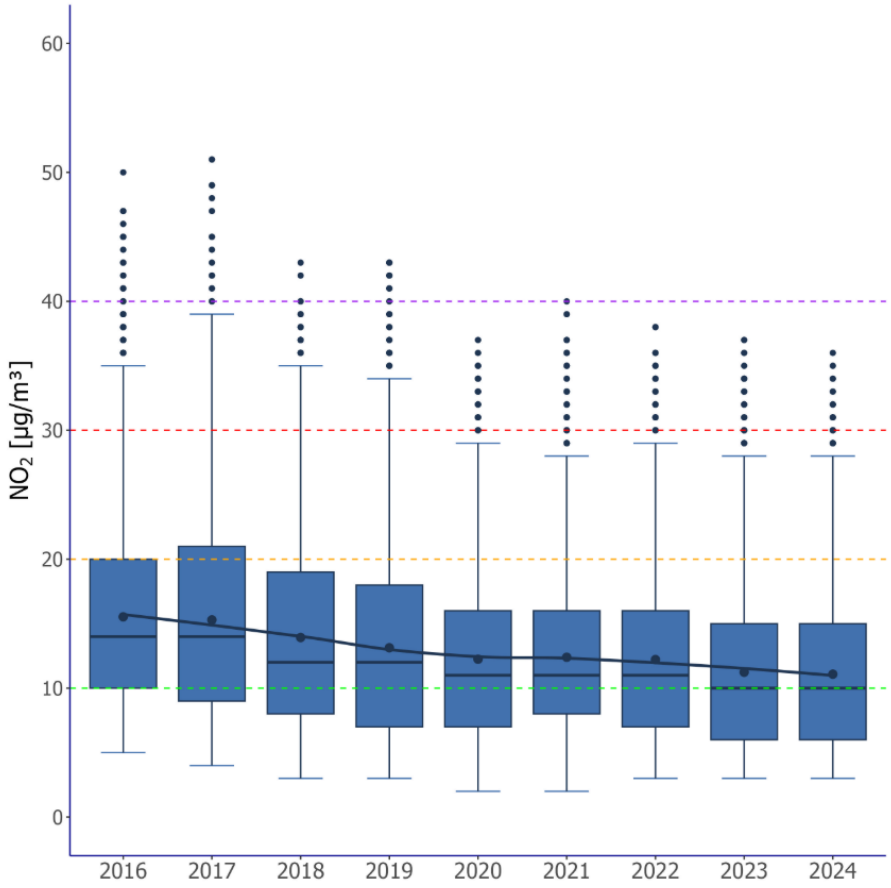


Figura 5-201: Distribuzione annuale dei valori di PWE (esposizione media al biossido di azoto (NO_2) pesata per la popolazione su base comunale, fonte: ISPRA)

Sebbene il 2020 possa essere stato influenzato dal periodo di *lockdown* dovuto alle misure intraprese per ridurre la diffusione della pandemia da COVID-19, l'andamento tendenziale appare omogeneo negli anni e legato principalmente alla riduzione delle emissioni da traffico veicolare.

Il *trend*, sebbene non sia stato valutato in termini quantitativi con metodi statistici e sia riferito a un periodo relativamente breve, appare coerente con quello osservato nell'ultimo decennio nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

La quota di popolazione esposta a una concentrazione di NO_2 inferiore al valore soglia consigliato dell'OMS cresce dal 6% del 2016 al 23% del 2024. Contestualmente la PWE anche nel 2024 come già accade dal 2020, non risulta superiore a 40 µg/m^3 (nel 2016 il 5% della popolazione era ancora esposta a livelli superiori a tale soglia, cfr. Figura 5-202).

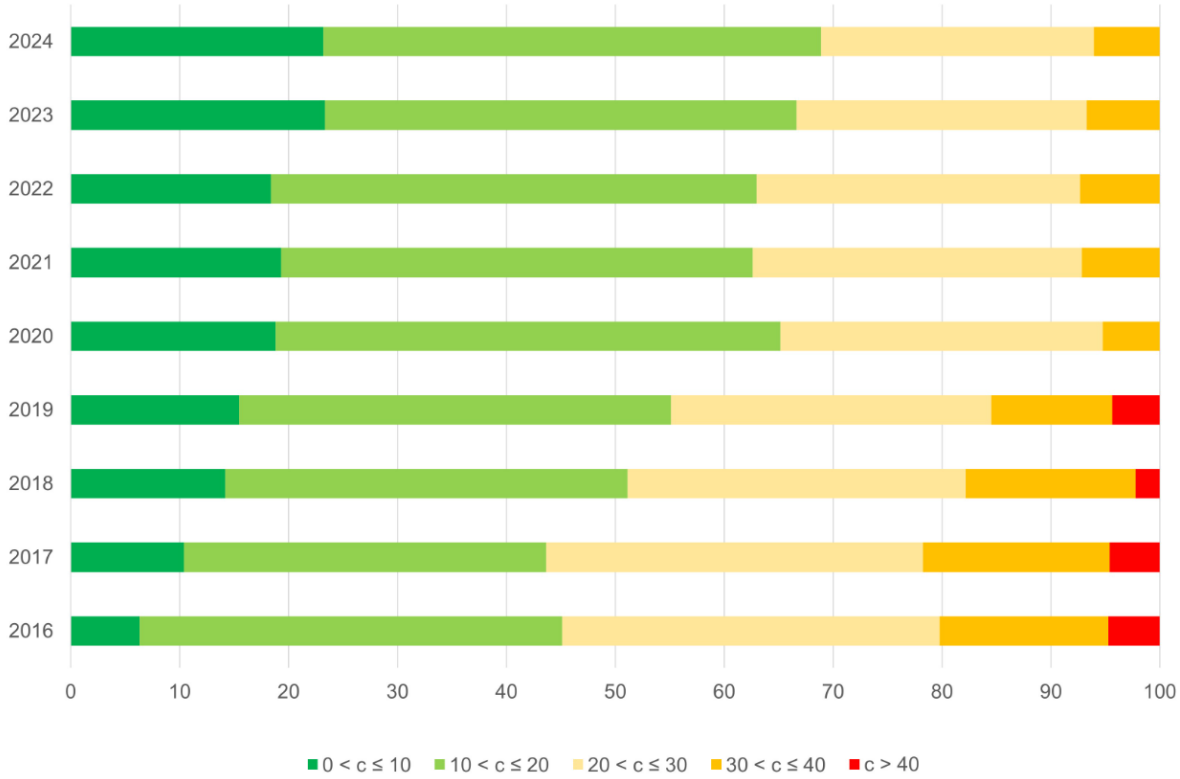


Figura 5-202: Percentuale di popolazione esposta al biossido di azoto (NO2) per range di esposizione e anno (fonte: ISPRA)

5.11.1.4 Ozono

Nel 2024, il 100% della popolazione è stato esposto a livelli superiori al valore guida dell'OMS (60 µg/m^3 come media della distribuzione dei massimi giornalieri delle medie mobili di 8 ore nel periodo di riferimento che va da aprile a settembre); il 99% supera l'*interim target* 2 (70 mg/m^3) e il 32% della popolazione è stato esposto a livelli superiori all'IT1 (100 µg/m^3).

Con riferimento al superamento dell'IT1, Lombardia e Friuli Venezia Giulia sono le regioni con la percentuale maggiore di popolazione esposta, rispettivamente il 91% e l'85%, cui si aggiunge il Veneto con il 66%.

Nei nove anni presi in considerazione, non si registra una tendenza alla diminuzione dei valori medi della PWE). La media nazionale della PWE è stata pari a 96 µg/m^3 (*range* minimo-massimo: 50 – 119 µg/m^3, cfr. Figura 5-203).

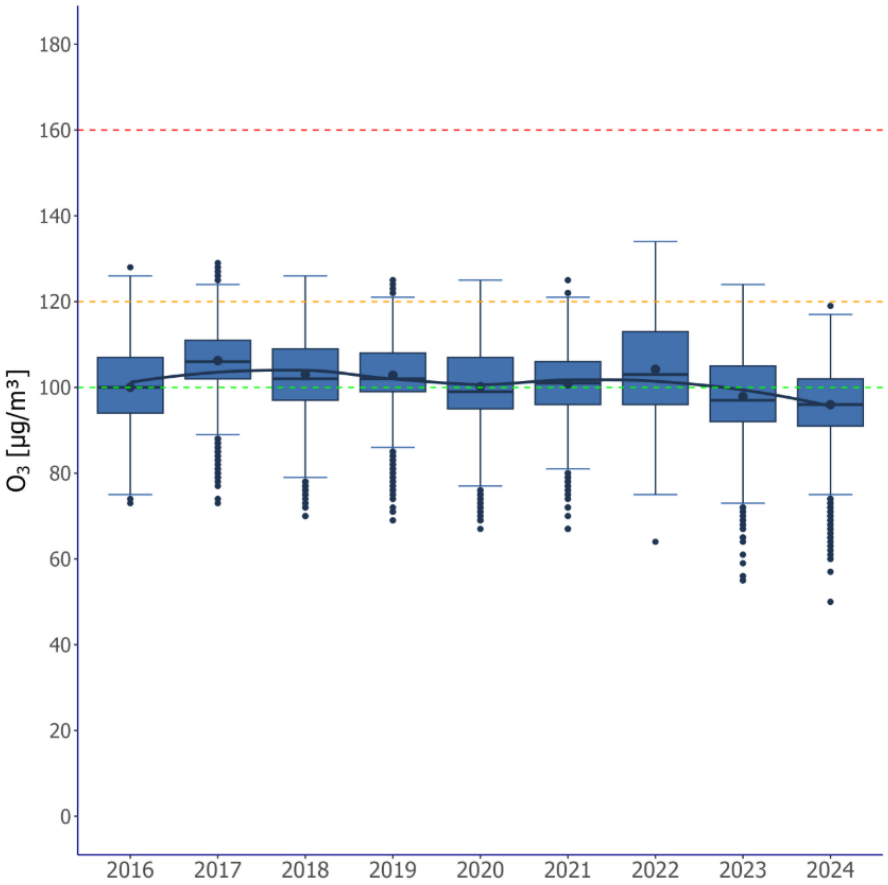


Figura 5-203: Distribuzione annuale dei valori di PWE (esposizione media all'Ozono (O_3) pesata per la popolazione su base comunale, fonte: ISPRA)

Sebbene il trend non sia stato valutato in termini quantitativi con metodi statistici e sia riferito a un periodo relativamente breve, esso appare coerente con quello osservato nell'ultimo decennio nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

Dal 2016 al 2024, il 100% di popolazione continua a essere esposta a una concentrazione di O_3 superiore al valore guida dell'OMS. Dal 2017 al 2020 si registra una riduzione nella quota di popolazione esposta a livelli superiori all'*interim target*1 a favore di una maggior percentuale nei livelli compresi tra l'IT1 e l'IT2; questa riduzione si conferma anche nel 2023 e nel 2024 (cfr. Figura 5-204).

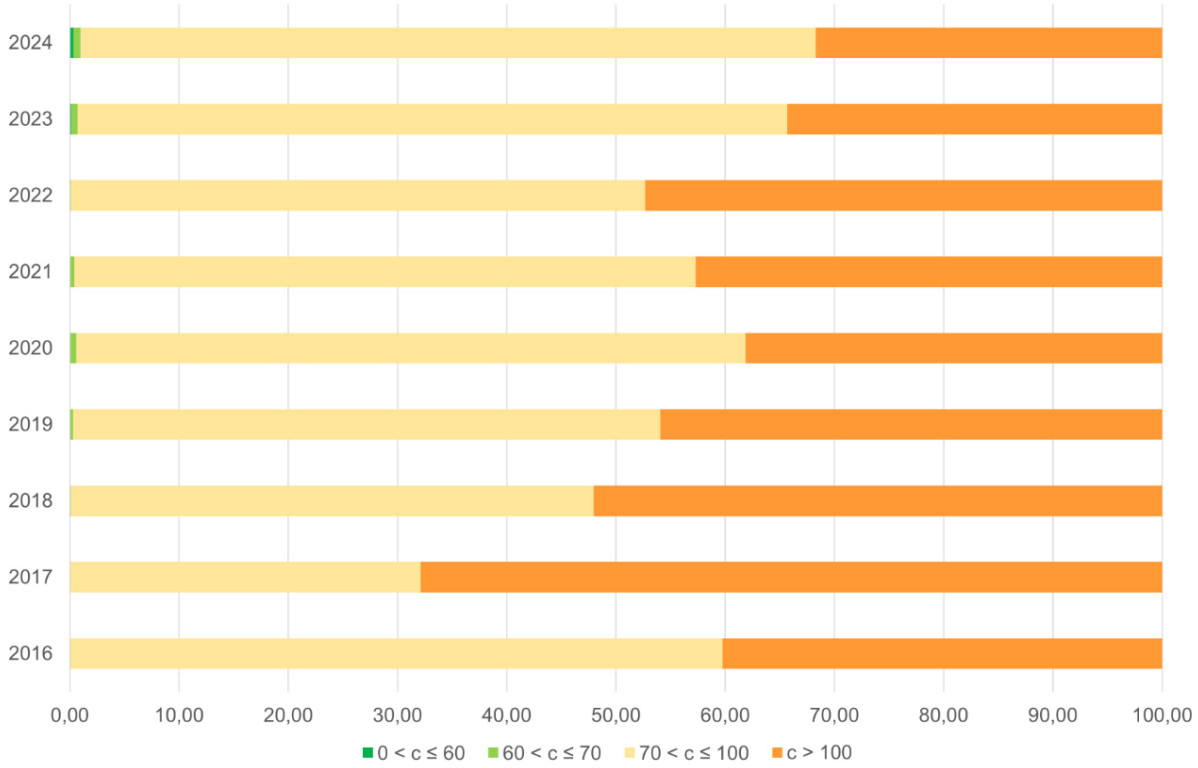


Figura 5-204: Percentuale di popolazione esposta all'Ozono (O_3) per range di esposizione e anno (fonte: ISPRA)

5.11.2 Esposizione della popolazione al rumore

Secondo il WHO (*World Health Organisation*), è definibile come effetto avverso del rumore ogni cambiamento nella morfologia e fisiologia dell'organismo che risulti in un danneggiamento di alcune capacità funzionali, o in una decrescita delle abilità compensatrici ad un aumento di *stress*, o in una crescita della suscettibilità dell'organismo agli effetti dannosi, sia del rumore stesso, che di quelli derivanti da altri fattori ambientali.

Tale definizione include qualsiasi abbassamento, temporaneo o che si sviluppi sul lungo periodo, delle prestazioni fisiche, psicologiche o sociali dell'uomo (cfr. Figura 5-205).

La Direttiva relativa alla valutazione e alla gestione del rumore ambientale (cd. Direttiva "END" - Environmental Noise Directive, 2002/49/CE) è il principale strumento dell'UE per identificare i livelli di inquinamento acustico e per attivare le azioni necessarie sia a livello degli Stati membri che a livello dell'UE.

Secondo i termini della Direttiva END, il rumore del traffico aereo è definito come rumore causato da atterraggi e decolli di aeromobili nelle aree circostanti gli aeroporti. Pertanto, il rumore del traffico aereo colpisce una percentuale molto inferiore della popolazione rispetto al rumore del traffico stradale o ferroviario.

Come parte della Direttiva END, gli Stati membri sono tenuti a produrre mappe strategiche del rumore per i principali aeroporti che gestiscono più di 50.000 movimenti all'anno, così come per aeroporti principali e non principali all'interno di aree urbane con più di 100.000 abitanti, che possono poi essere utilizzate come base per piani d'azione anti-rumore. Le soglie di valutazione END8 si concentrano sulle aree esposte a livelli di rumore uguali o superiori a Lden 55 decibel (dB) e Lnight 50 dB. Tuttavia, è importante notare che gli impatti negativi sulla salute iniziano al di sotto delle soglie END, e che l'OMS in Europa raccomanda livelli di rumore di Lden 45 dB e Lnight 40 dB per il rumore del traffico aereo.

A livello europeo, si contano 98 aeroporti principali coperti dalla END (UE27+EFTA) per i quali deve essere valutata l'esposizione della popolazione al rumore. Per l'Italia ne sono previsti 15 (Torino, Milano Malpensa, Milano Linate, Bergamo, Venezia, Bologna, Forlì, Pisa, Roma Fiumicino, Roma Ciampino, Napoli, Brindisi, Palermo, Catania, Lampedusa).

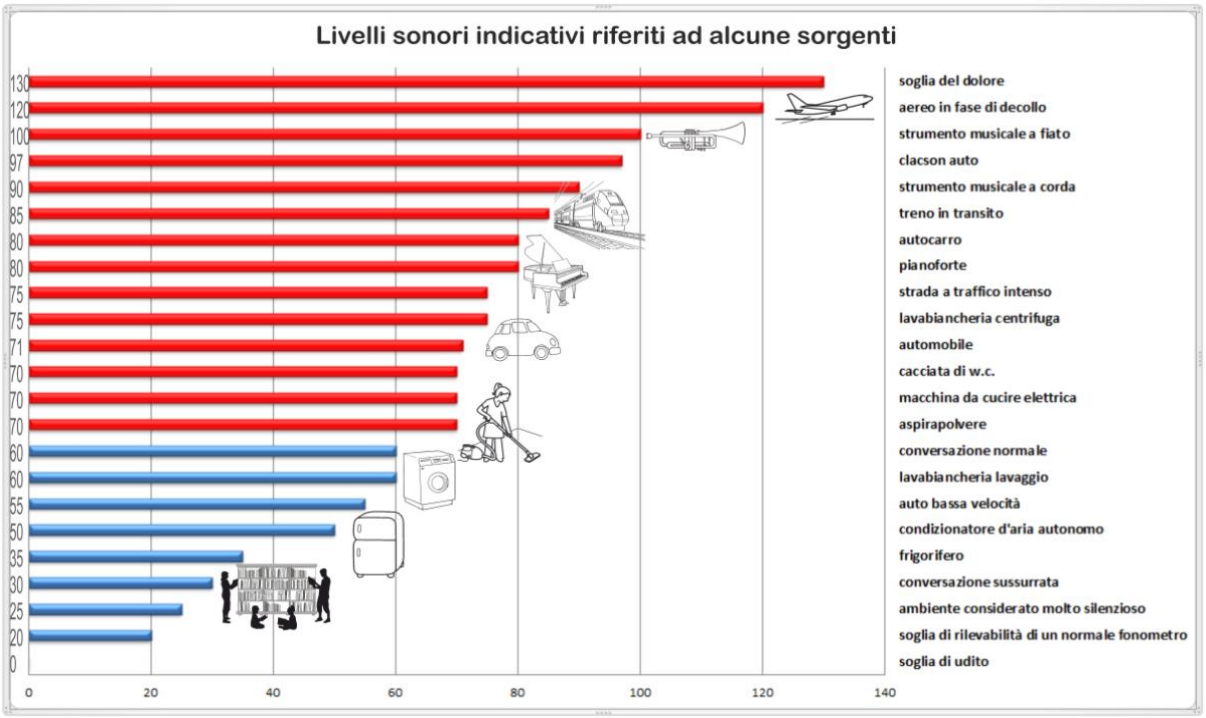


Figura 5-205: Effetti a lungo termine dell'esposizione a rumore per i quali esiste evidenza sufficiente di impatto sulla salute (fonte: ARPA Marche)

Secondo i dati presentati nell'ambito del Rapporto “Environmental noise in Europe”, prodotto dall’Agenzia Europea per l’Ambiente (EEA) nel 2025, si stima che 2,6 milioni di persone siano esposte a livelli di rumore degli aeromobili superiori a Lden 55 dB, mentre 0,8 milioni di persone sono influenzate da livelli di rumore superiori a Lnight 50 dB (cfr. Figura 5-206). I dati riportati nel seguito fanno riferimento al *Reporting* della Direttiva END 2022.

	Road	Railway	Aircraft
	Day-evening-night noise levels (L_{den} ≥55dB)		
Urban areas	68,860,000	9,210,000	1,630,000
Outside urban areas	23,020,000	8,360,000	960,000
Total	91,880,000	17,570,000	2,590,000
	112.04 million (24% of total population)		
	Nighttime noise levels (L_{night} ≥50 dB)		
Urban areas	43,840,000	6,440,000	480,000
Outside urban areas	14,450,000	6,510,000	330,000
Total	58,290,000	12,950,000	810,000
	72.05 million (16% of total population)		

Figura 5-206: Stima del numero di persone esposte a livelli nocivi a lungo termine di rumore stradale, ferroviario e aereo, basato sulle soglie della Direttiva END (fonte: EEA)

Se si considerano i limiti maggiormente restrittivi raccomandati dalla World Health Organization (WHO) per il traffico aereo (Lden 45 dB e Lnight 40 dB), il numero di persone esposte al rumore aeroportuale è pari a 14,6 milioni per livelli superiori a Lden 45 dB e 5,6 milioni per livelli superiori a Lnight 40 dB.

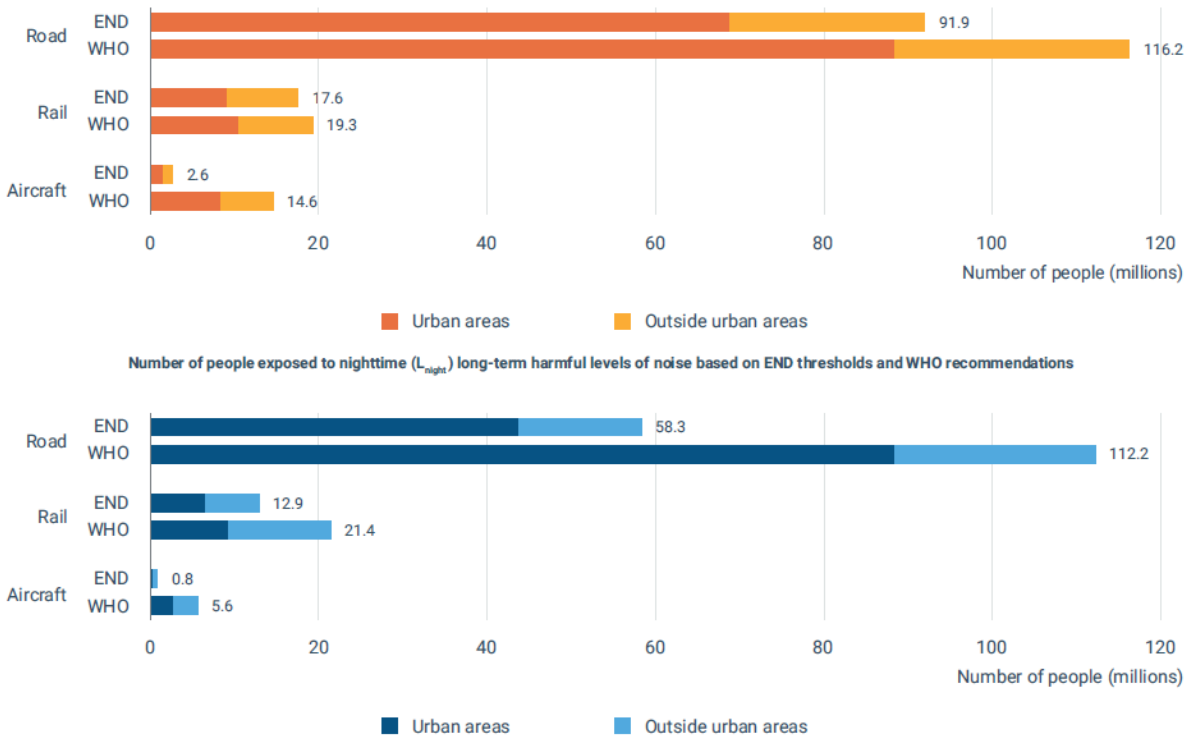


Figura 5-207: Numero stimato di persone esposte a livelli nocivi a lungo termine di rumore stradale, ferroviario e aereo secondo le soglie END e i livelli raccomandati dalla WHO (fonte: EEA)

I risultati mostrano che l'applicazione delle soglie END fornisce una stima più bassa del numero di persone esposte a livelli di rumore dannosi. In particolare, queste stime sono ridotte di circa il 25% per l'esposizione diurna e di quasi il 48% per i livelli notturni rispetto ai livelli raccomandati dalla WHO. L'esposizione della popolazione durante la notte è significativamente più bassa utilizzando le soglie END: ciò avviene perché i livelli di esposizione notturna definiti dalla WHO sono, in generale, più restrittivi rispetto a quelli diurni e particolarmente rigorosi per il rumore aeroportuale rispetto a quello stradale o ferroviario.

Questi valori rappresentano solo una piccola percentuale della popolazione totale dell'UE. Tuttavia, il rumore aeroportuale rappresenta un'importante fonte di rumore, perché è considerato più disturbante di quello stradale, a parità del valore assunto dall'indice acustico utilizzato, che a sua volta è più disturbante di quello da traffico ferroviario.

Le aree urbane più grandi generalmente hanno un numero maggiore di persone esposte al rumore degli aerei, in particolare quelle situate vicino ai principali aeroporti. Tuttavia, anche le aree urbane più piccole con aeroporti turistici molto trafficati possono sperimentare una significativa esposizione. In alcuni casi, come ad esempio in Lussemburgo, l'alta percentuale di persone colpite è dovuta a traiettorie di volo che passano direttamente sopra aree densamente popolate.

Tuttavia, le aree urbane con il maggior numero di persone esposte al rumore degli aerei non coincidono sistematicamente con le aree urbane con la percentuale più alta di persone esposte a livelli diurni pari o superiore a 55 dB (cfr. Figura 5-208).

Questa variabilità può dipendere dai volumi di traffico aereo e da fattori locali come la posizione e l'ambiente circostante di un aeroporto.

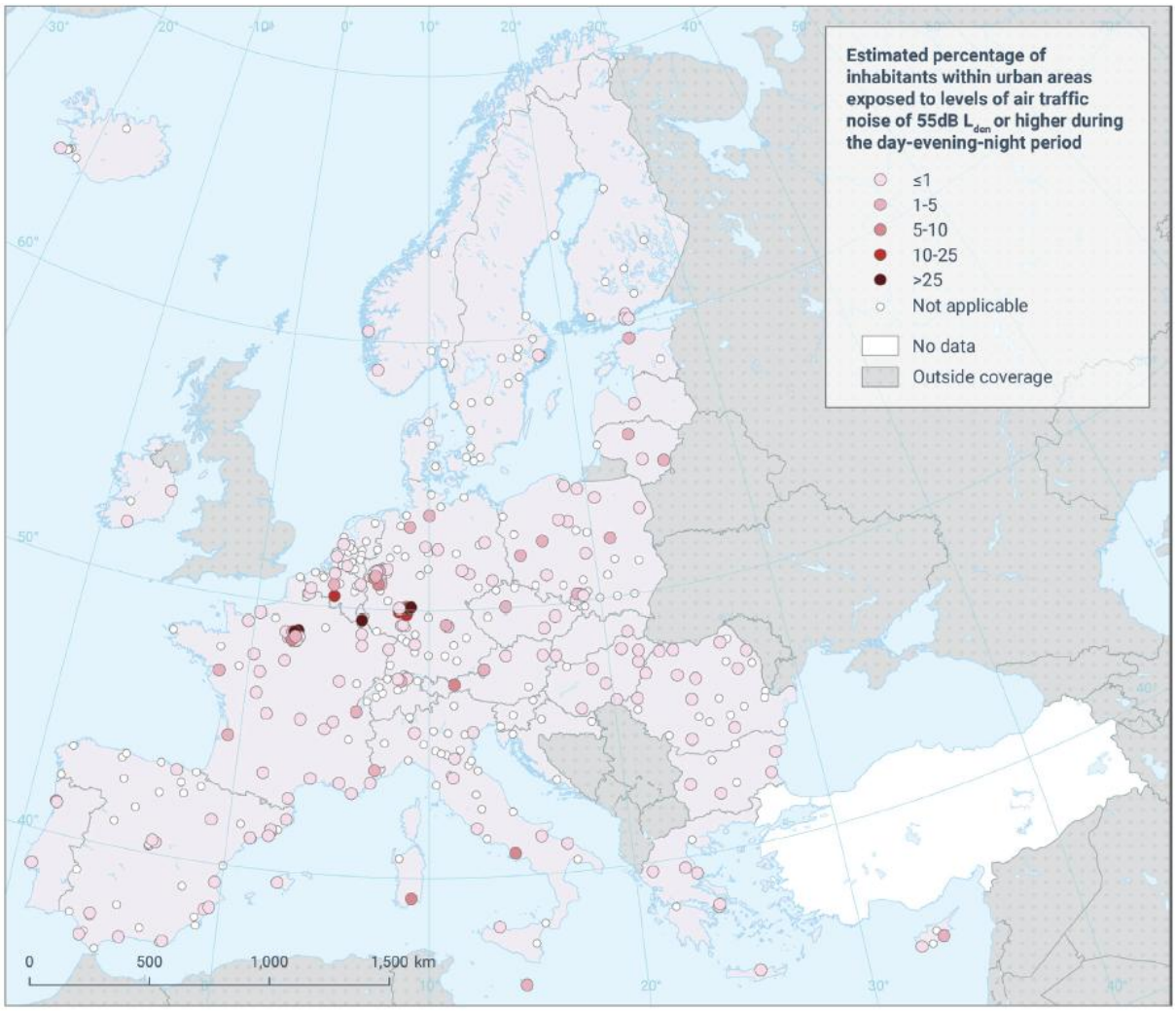


Figura 5-208: Percentuale stimata di abitanti nelle aree urbane esposte al rumore da traffico aereo L_{den} ≥ 55 Db (fonte: EEA)

La Figura 5-209 mostra la stima del numero totale di persone collocate al di fuori dalle aree urbane ed esposte al rumore degli aerei provenienti dai principali aeroporti durante il periodo diurno.

I principali aeroporti che espongono il maggior numero di persone al rumore del traffico aereo al di fuori degli agglomerati sono Francoforte, Lisbona Portela e Colonia-Bonn.

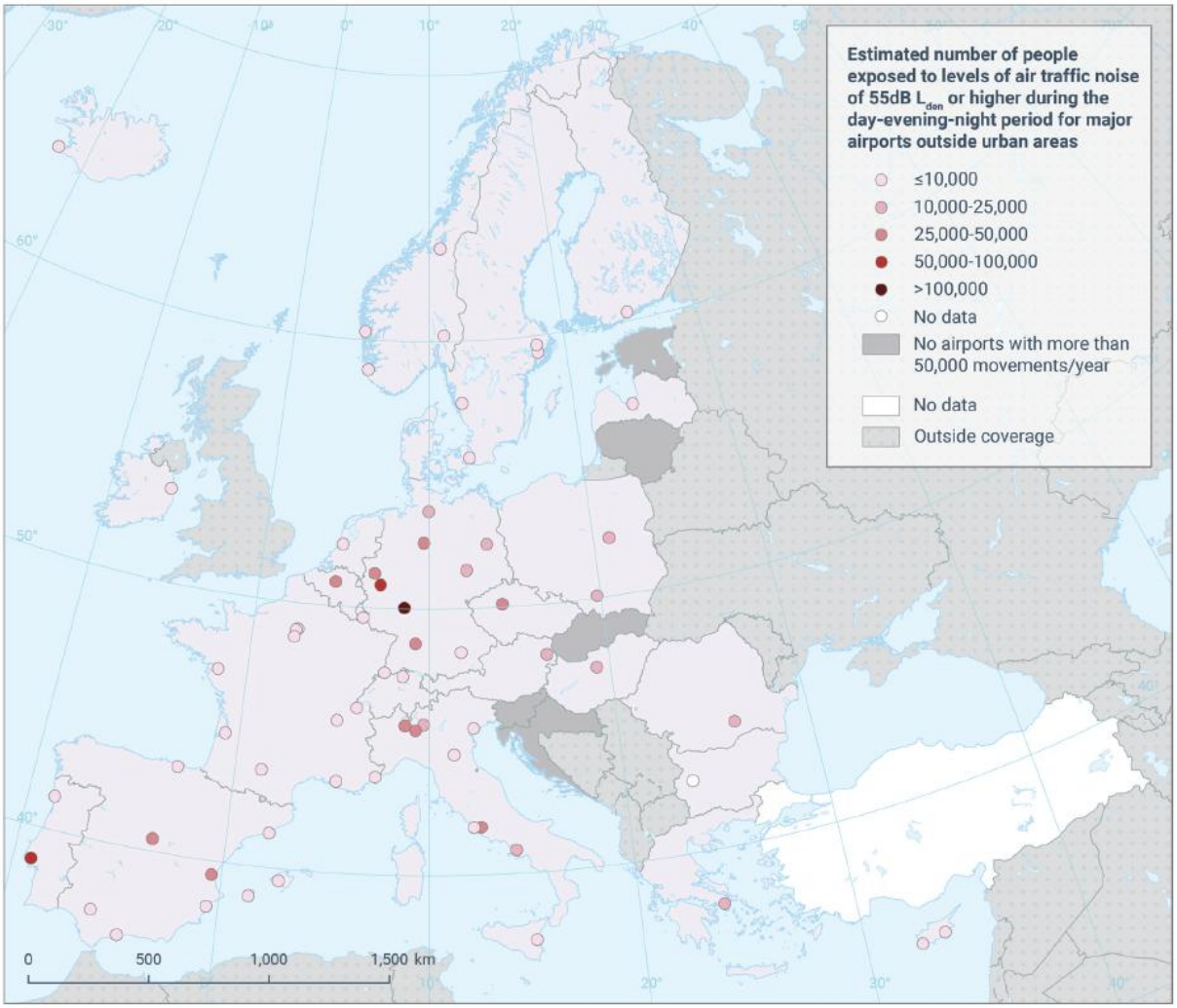


Figura 5-209: Numero stimato di persone esposte a L_{den} ≥ 55 Db per presenza dei principali aeroporti fuori dalle aree urbane (fonte: EEA 2020)

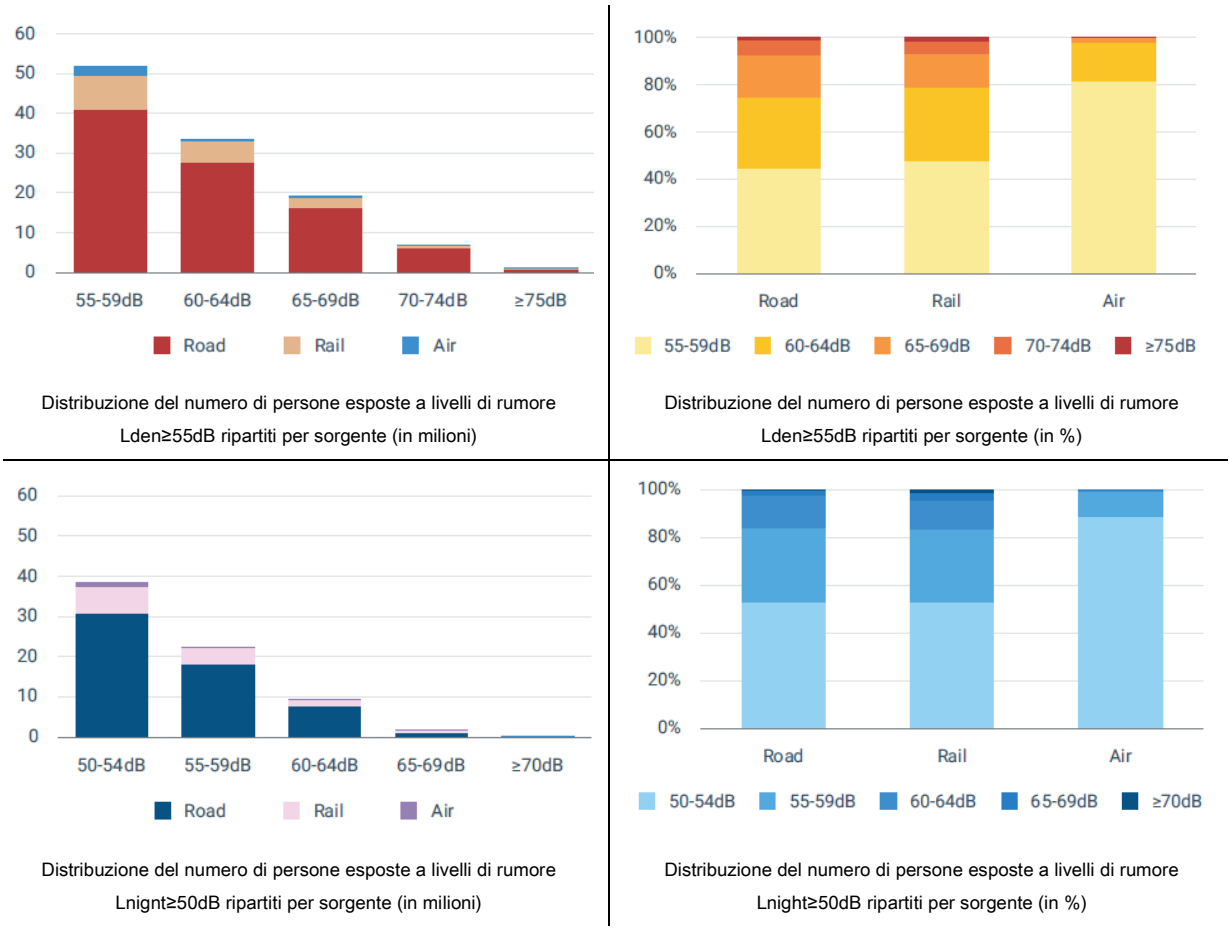
La Direttiva END richiede che l'esposizione della popolazione al rumore ambientale sia segnalata in bande di 5 dB al di sopra delle soglie definite per Lden e Lnight. I rischi per la salute aumentano con livelli di esposizione più elevati e l'idoneità delle misure di riduzione del rumore può variare a seconda della fonte di rumore e dell'intervallo di esposizione specifico.

La Figura 5-210 presenta i dati sull'esposizione al rumore, come riportati dai paesi membri dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, per l'esposizione della popolazione superiore a 55 dB Lden e 50 dB Lnight. Il numero di persone esposte indicato in figura è espresso in milioni di unità e in percentuale.

La maggior parte delle persone esposte rientra nelle bande di dB inferiori, ovvero 55-60 dB Lden e 50-60 dB Lnight. Tuttavia, questi livelli sono già associati a maggiori rischi per la salute.

Un numero considerevole di persone è esposto a livelli di rumore più elevati. Nello specifico, circa 17 milioni di persone sono esposte a un rumore pari o superiore a 65 dB Lden, mentre circa 11 milioni sono esposte a un rumore notturno pari o superiore a 60 dB Lnight.

Il rumore del traffico stradale e ferroviario sono le fonti che espongono il maggior numero di persone a queste bande di rumore superiori.



Distribuzione del numero di persone esposte a livelli di rumore Lden≥55dB ripartiti per sorgente (in milioni)

Distribuzione del numero di persone esposte a livelli di rumore Lden≥55dB ripartiti per sorgente (in %)

Distribuzione del numero di persone esposte a livelli di rumore Lnight≥50dB ripartiti per sorgente (in milioni)

Distribuzione del numero di persone esposte a livelli di rumore Lnight≥50dB ripartiti per sorgente (in %)

Figura 5-210: Distribuzione della popolazione esposta per ogni sorgente e per banda di rumore (fonte: EEA)

Per quanto riguarda l'Italia, in Figura 5-211 e in Figura 5-212 è riportata la popolazione esposta al rumore per valori, rispettivamente, di Lden ≥ 55 dB e Lnight ≥ 50 dB. Sono riportati i soli aeroporti i cui dati sono stati trasmessi all'EEA nel 2022.

Dai grafici sotto riportati, si nota come la maggior parte della popolazione sia esposta a livelli di rumore prossimi ai livelli soglia (di L_{den} tra 55 dB e 59 dB e L_{night} tra 50 dB e 54 dB). Per i livelli diurni, le percentuali variano dal 57,5% di Catania al 100% di Venezia, che presenta un numero di popolazione esposta pari a 33 unità. Per i livelli notturni, le percentuali variano dal 62,1% di Bergamo Orio al Serio al 98% di Milano Linate.

Dal grafico relativo ai livelli diurni, si nota anche come solo gli aeroporti di Milano (Malpensa e Linate) e quello di Roma Ciampino registrino un numero di persone esposte a livelli di rumore superiori o uguali a 55 dB maggiore di 25 mila (32.837 per Milano Linate, 29.070 per Milano Malpensa, 25.769 per Roma Ciampino); Bergamo e Napoli hanno un numero di persone esposte compreso tra 10 e 25 mila (16.329 per Bergamo e 22.256 per Napoli); i restanti scali registrano valori inferiori a 10 mila unità.

Considerando i livelli notturni, Bologna e Milano Malpensa registrano un numero di persone esposte a livelli di rumore superiori o uguali a 50 dB superiore a 10 mila unità e pari, rispettivamente, a 11.433 e 12.496. Milano Linate e Roma Ciampino sono ricompresi nella fascia 5-10 mila unità, presentando, rispettivamente, un numero di persone esposte pari a 8.135 e 7.528. La popolazione esposta ai livelli di rumore sopra indicata nei restanti scali è sempre inferiore a 5 mila unità.

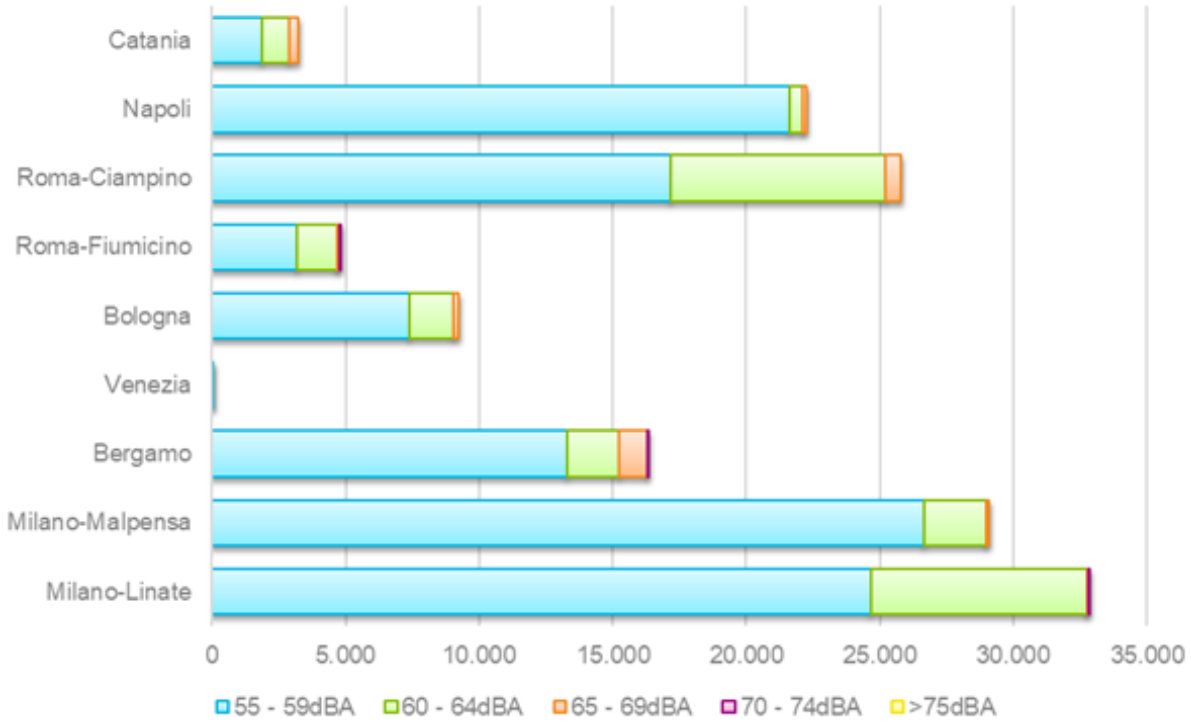


Figura 5-211: Popolazione esposta al rumore L_{den}≥ 55 dB ripartita per bande da 5 dB (fonte: elaborazione dati ISPRA)

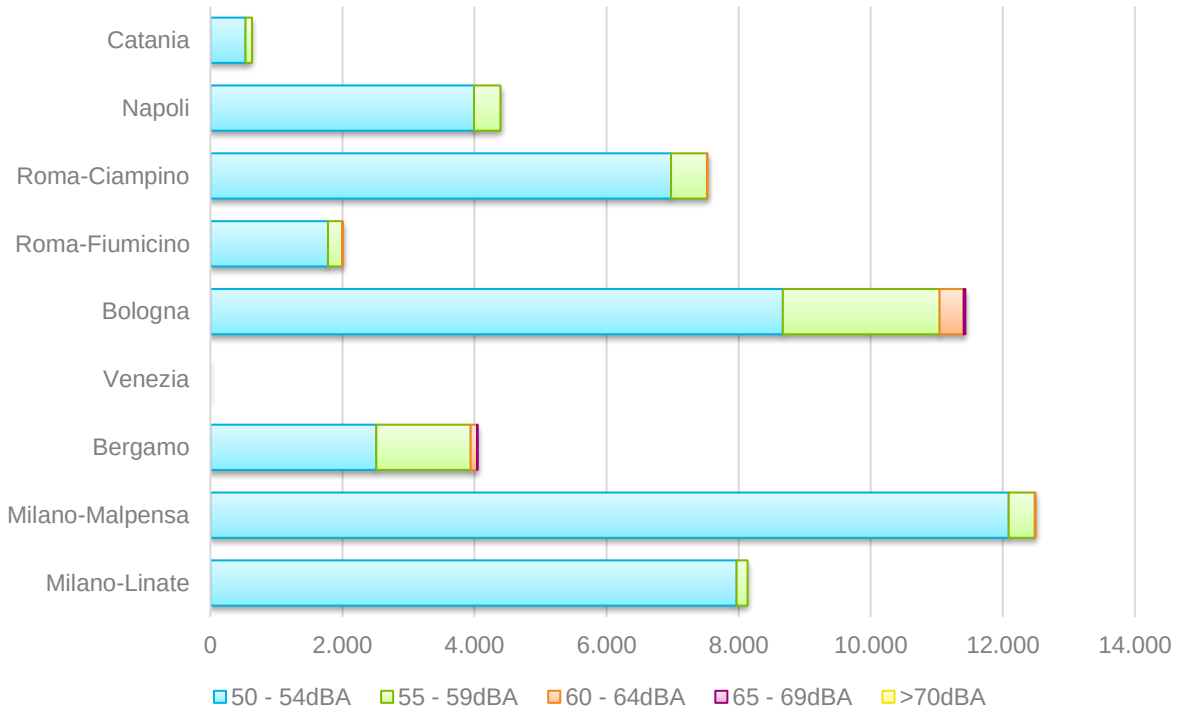


Figura 5-212: Popolazione esposta al rumore L_{night} ≥ 50 dB ripartita per bande da 5 dB (fonte: elaborazione dati ISPRA)

5.11.2.1 Scenari futuri del rumore aeroportuale

A partire dal 2010, al termine di ogni ciclo di lavoro triennale, la Commissione per la protezione ambientale dell'aviazione (CAEP) di ICAO (l'Organizzazione internazionale di aviazione civile) conduce una valutazione delle future tendenze ambientali nel settore dell'aviazione che include:

- Emissioni di gas serra (GHG) dei motori di aeromobili che influenzare il clima globale;
- Rumore aereo;
- Emissioni dei motori degli aerei che influenzano la qualità dell'aria locale (LAQ).

Nell'ambito dell'aggiornamento CAEP/13 (2025) delle tendenze ambientali globali dell'ICAO, sono stati sviluppati quattro scenari per la valutazione dei trend del rumore, che hanno determinato l'area totale delle curve di livello e la popolazione all'interno delle curve di livello medio giorno-notte (DNL) annuali (55, 60 e 65 dB) per 320 aeroporti globali, che rappresentano circa l'80% del traffico globale.

Per il conteggio della popolazione degli aeroporti negli Stati Uniti, in Europa e in Brasile sono stati utilizzati i dati del censimento locale più recenti disponibili. Per tutti gli altri aeroporti è stato utilizzato il NASA Gridded Population of the World, versione 4 (GPW v4).

Lo scenario 1 (CAEP/13 Baseline) non presuppone ulteriori miglioramenti tecnologici o operativi degli aeromobili dopo il 2018.

Lo scenario 2 prevede miglioramenti tecnologici del rumore pari a 0,1 EPNdB (*Effective Perceived Noise in decibels* è una misura della rumorosità relativa di un evento di passaggio di un singolo aeromobile) all'anno per tutti gli aeromobili che entreranno nella flotta dal 2019 al 2070.

Lo scenario 3 era concepito per catturare un ritardo dovuto al COVID-19, senza miglioramenti tecnologici del rumore per gli aeromobili che entreranno nella flotta dal 2019 al 2023 e miglioramenti tecnologici pari a 0,2 EPNdB all'anno per tutti gli aeromobili che entreranno nella flotta dal 2024 al 2070.

Lo scenario 4 prevede miglioramenti tecnologici del rumore pari a 0,2 EPNdB all'anno per tutti gli aeromobili che entreranno nella flotta dal 2019 al 2070. Per gli scenari 2, 3 e 4, viene applicato un ulteriore miglioramento operativo moderato del 2% per la popolazione all'interno dei contorni DNL 55, 60 e 65.

La Figura 5-213 evidenzia i risultati relativi all'area totale globale con livelli di rumore DNL superiori a 55 dB (per 320 aeroporti) per i seguenti anni: 2018 (anno base), 2019, 2020, 2025 (solo scenario 1); 2030, 2040, 2050, 2060 e 2070 per i quattro scenari di modellazione.

La figura evidenzia anche i dati storici modellati nel ciclo di lavoro CAEP/11 per il 2015, che prevedeva un'area di contorno pari a 14.400 kmq.

Come emerge dal grafico, l'area di contorno risulta pari a 16.486 kmq nel 2018. Questo valore diminuisce a 10.306 km quadrati nel 2020 a causa della pandemia di COVID-19 e aumenta a 14.164 km quadrati entro il 2025. Nel 2070, in mancanza di miglioramenti tecnologici (scenario 1), l'area totale delle curve di livello globali è di 32.887 km quadrati, scendendo a 22.240 km quadrati con l'applicazione di modesti miglioramenti tecnologici (scenario 2), a 15.723 km quadrati con miglioramenti tecnologici moderati (scenario 3) e a 11.363 km quadrati con miglioramenti tecnologici avanzati (scenario 4).

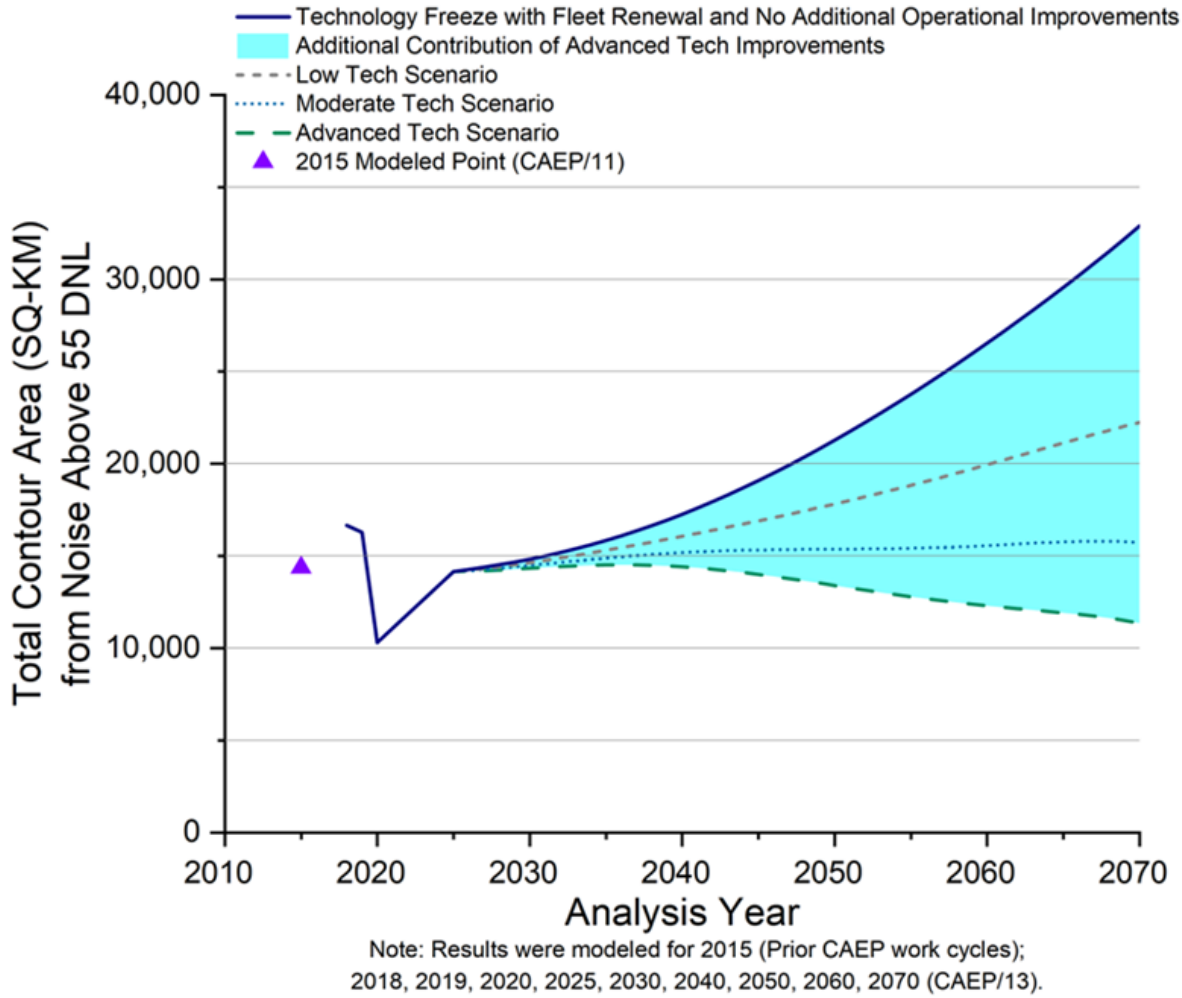


Figura 5-213: Area totale interessata da livelli di rumore DNL superiori a 55 dB per i 320 aeroporti esaminati (fonte: ICAO 2025)

La Figura 5-214 evidenzia invece i risultati relativi alla popolazione globale totale (per 320 aeroporti) esposta a rumore aeronautico superiore a 55 DNL per il 2018 (anno base), 2019, 2020, 2025 (solo scenario 1) e 2030, 2040, 2050, 2060 e 2070 per i quattro scenari. Anche per la popolazione, sono riportati i dati storici modellati nel ciclo di lavoro CAEP/11 per il 2015.

Il valore di base del 2018 è di 35,97 milioni di persone. Nel 2020, la popolazione diminuisce a 20,5 milioni a causa della pandemia di COVID-19 e torna ad aumentare a 29,9 milioni entro il 2025.

Nel 2070, in mancanza di miglioramenti tecnologici (scenario 1), la popolazione totale esposta è di 78,29 milioni, scendendo a 54,54 milioni di persone con uno scenario di basso livello tecnologico e di miglioramento operativo (scenario 2), a 38,6 milioni con uno scenario di moderato livello tecnologico e di miglioramento operativo (scenario 3) e a 27,25 milioni di persone con uno scenario di tecnologia avanzata e di miglioramento operativo (scenario 4).

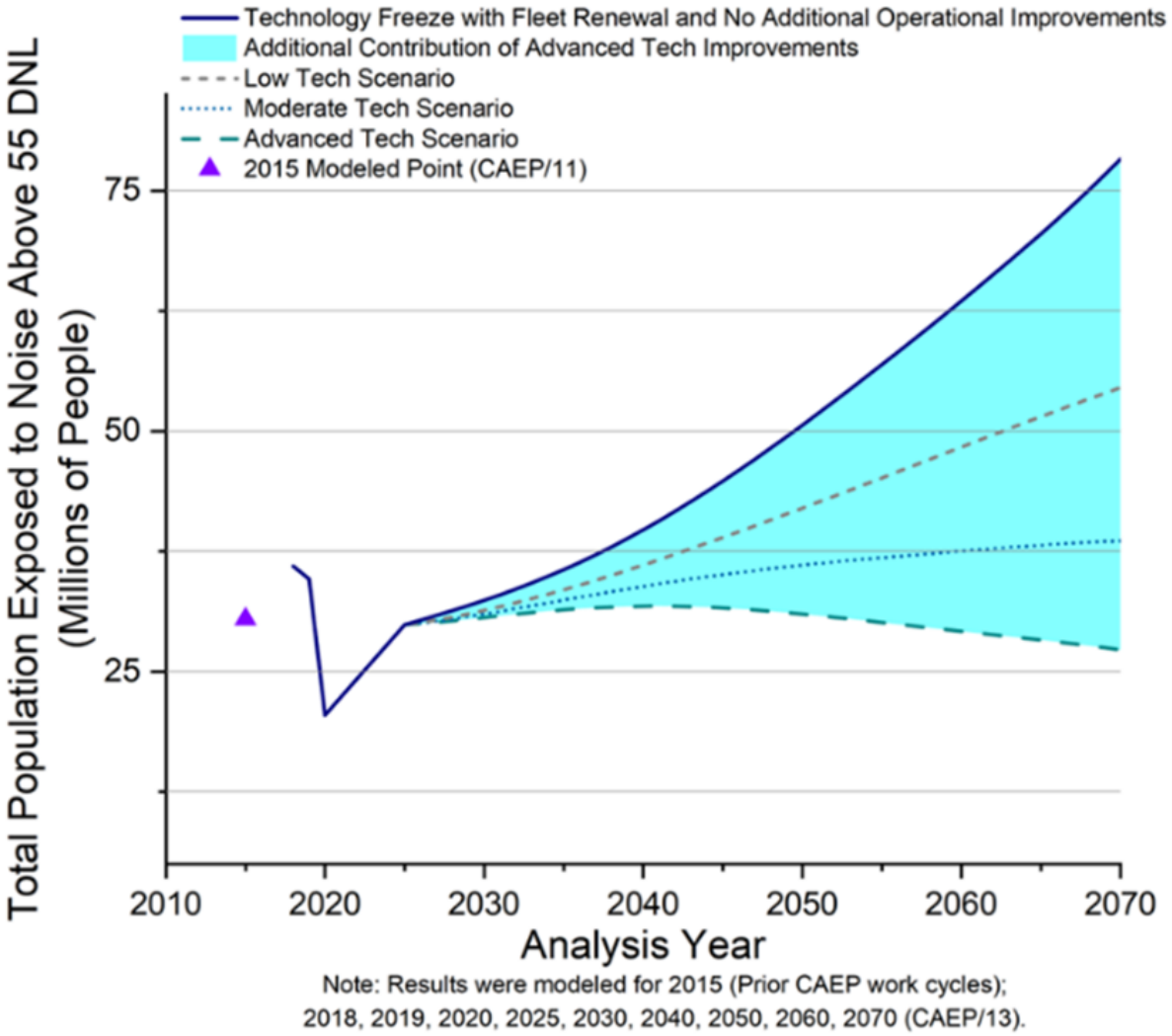


Figura 5-214: Popolazione totale esposta a livelli di rumore DNL superiori a 55 dB per i 320 aeroporti esaminati (fonte: ICAO 2025)

5.11.3 Livelli di traffico

Secondo i dati della Commissione Europea, ogni anno perdiamo in media 38 ore fermi in coda nelle nostre automobili, uno dei numeri più elevati d'Europa.

Questo può essere dovuto all'alto tasso di motorizzazione in Italia, circa 655 autovetture ogni 1.000 abitanti, inferiore in Europa soltanto al Lussemburgo.

Grazie alla pandemia Covid-19, i livelli di traffico nelle città italiane si erano ridotti addirittura fino al 70% nei giorni feriali e fino al 85% nei fine settimana. Purtroppo, si sta tornando velocemente ai valori pre pandemia: nel 2021 Palermo è al primo posto come città più congestionata d'Italia con 82 ore pro capite perse ogni anno nel traffico, seguita da Roma con 75 ore.

L'automobile rimane il mezzo di trasporto preferito dagli italiani e ciò viene confermato dal numero di ore sprecate in coda ogni volta che si entra o si esce dalla città nelle "rush hours", o in occasione di periodi particolari come l'esodo delle ferie estive.

La celebre società multinazionale TomTom calcola ogni anno il cosiddetto "Traffic Index Ranking", ossia il tempo in più che si impiega per spostarsi rispetto a condizioni di flusso normale.

Grazie alla rilevante quantità di informazioni di cui dispone, TomTom riesce a fornire un quadro delle condizioni di traffico in continuo aggiornamento per 492 città distribuite in 62 Paesi e 6 continenti, rappresentando così la situazione più completa e definita dei livelli di traffico insistenti in ambito urbano.

Per l'Italia analizza i dati di 25 città (cfr. Tabella 5-41), tra cui Milano e Roma, ma anche centri minori come Prato e Pescara.

Secondo le statistiche del Traffic Index Ranking, Palermo si posiziona al 78° a livello mondiale per livello di congestione medio del traffico (51,3%), mentre Milano è al 23° posto per tempo perso in un anno durante l'ora di punta (136 ore)

Considerando la classificazione in base alla quale è stato costruito il ranking, riportata in Figura 5-215, dall'esame della tabella sotto riportata emerge che 9 città sulle 25 monitorate presentano nel 2025 un livello di congestione superiore al 40%: Palermo supera il 50%, con un peggioramento dell'1,5% rispetto all'anno precedente; Milano, che presenta un livello di congestione poco sotto il 50%, vede un miglioramento di mezzo punto percentuale rispetto al 2024.

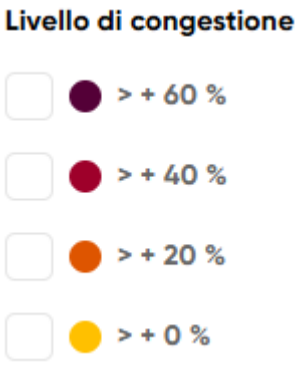


Figura 5-215: Classificazione dei livelli di ranking (fonte: TomTom)

Considerando la distanza media percorsa in 15 minuti, solo Padova e Reggio Emilia registrano distanze superiori ai 10 km; tutte le altre città sono caratterizzate da distanze inferiori.

Milano detiene il primato del maggior numero di ore perse durante l'ora di punta nel corso di tutto l'anno (136 h, corrispondenti a 5,66 giorni), seguita da Roma e Firenze (rispettivamente 115 h = 4,79 g e 113 h = 4,71 g), mentre i valori più bassi si registrano per Padova (43 h = 1,79 g) e Parma (44 h = 1,83 g).

Si evidenzia poi come Bologna e Reggio Calabria presentino le percentuali più alte relative al rapporto di percorrenza in autostrada (inteso come la percentuale di un viaggio tipo relative ad ogni città viene effettuata in autostrada): per Bologna la percentuale è pari al 48,9%, mentre per Reggio Calabria è del 41%).

Oltre alle ben note ripercussioni che alti livelli di traffico provocano sulla salute in termini di inquinamento atmosferico e acustico, non va sottovalutata anche la diminuzione del benessere correlata all'instaurarsi di fenomeni di nervosismo e stress che rischiano di subire una nuova impennata a giudicare dalla tendenza all'aumento che si sta registrando nei volumi di traffico post pandemici.

Tabella 5-41: Traffic Index Ranking 2025 (fonte: elaborazione dati TomTom)

Rank	Città	Congestione media	Variazione rispetto a 2024	Velocità media (km/h)	Distanza media percorsa in 15 minuti (km)	Tempo perso ora di punta (h)	Rapporto di percorrenza in autostrada
1	Palermo	51.3%	+1.5 pp	27.1	6.8	98	2.6%
2	Milano	49.4%	-0.5 pp	19	4.8	136	2.4%
3	Catania	47.1%	-4.0 pp	24.5	6.1	103	2.3%
4	Roma	45.2%	-2.7 pp	19.5	4.9	115	1.1%
5	Firenze	45%	+0.3 pp	21.3	5.3	113	0.0%
6	Napoli	44.5%	-0.6 pp	28.1	7.0	90	37.0%
7	Trieste	43.1%	-1.7 pp	25.6	6.4	71	1.1%
8	Bari	41.7%	+0.2 pp	29.7	7.4	76	0.0%
9	Verona	40.2%	+0.7 pp	30	7.5	72	15.8%
10	Bologna	39.9%	-0.3 pp	32.5	8.1	74	48.9%
11	Messina	39.7%	+0.4 pp	27.7	6.9	70	25.1%
12	Genova	37.8%	-0.6 pp	27.6	6.9	75	19.3%
13	Torino	37.6%	-0.9 pp	18.7	4.7	111	0.0%
14	Prato	36.3%	0.0 pp	39.1	9.8	61	28.2%
15	Reggio Calabria	36.2%	-0.7 pp	34.1	8.5	56	41.0%
16	Ravenna	35.5%	+3.6 pp	36.5	9.1	54	0.0%
17	Pescara	35.1%	+1.1 pp	29.3	7.3	65	2.7%
18	Livorno	33.7%	-1.4 pp	31.2	7.8	54	0.0%
19	Brescia	33.1%	0.0 pp	38.5	9.6	51	19.7%
20	Cagliari	32.2%	-0.3 pp	33.1	8.3	53	0.0%
21	Reggio Emilia	31.2%	+0.1 pp	40.8	10.2	49	20.7%
22	Parma	30.8%	-0.5 pp	36.2	9.1	44	0.0%
23	Modena	30.4%	-0.9 pp	33.8	8.5	49	0.0%
24	Taranto	30.2%	+1.5 pp	37.2	9.3	46	0.0%
25	Padova	27.9%	+1.0 pp	43.8	11.0	43	21.8%

5.12 Aspetti socio economici

5.12.1 Aspetti generali

La presenza di un aeroporto genera valore economico su due fronti:

a. come attività economica: l'impatto che l'aeroporto produce in quanto grande impianto produttivo, che concentra volumi di investimento ed una forte domanda di lavoro, beni e servizi;

b. come infrastruttura di trasporto: l'impatto prodotto dall'aeroporto in quanto fornitore, soprattutto alle imprese, di un mezzo rapido per effettuare viaggi di affari, commercio e produzione di servizi.

L'insieme degli impatti economici riconducibili alla presenza di un aeroporto può essere efficacemente rappresentato come una serie di cerchi concentrici ovvero una "cascata" di benefici ("ripple effect") che si propagano dall'aeroporto stesso al territorio circostante: al centro la società di gestione aeroportuale, che può rappresentare una grossa occasione di business, successivamente i servizi ON SITE, quindi le attività comunque connesse con il trasporto aereo ed infine l'intera economia (cfr. Figura 5-216). Il rapporto tra aeroporto e territorio è, quindi, sinergico e complesso ed è testimoniato dall'insieme degli impatti economici riconducibili alla presenza dell'aeroporto stesso.

Quale dei due effetti sia più rilevante è questione largamente dibattuta: gli analisti del settore, tuttavia, concordano nel ritenere che nelle aree scarsamente sviluppate l'effetto prevalente sia quello attivante, di tipo keynesiano, mentre nelle aree già sviluppate la parte più consistente di benefici economici connessi alla presenza di un aeroporto deriva dal servizio di trasporto offerto.

Tra le numerose motivazioni a supporto di questa posizione si possono citare:

- l'inserimento dell'area nel circuito delle localizzazioni primarie a livello globale;
- il miglioramento della notorietà e dell'immagine internazionale dell'area;
- la possibilità di erogare servizi, anche tradizionali come il turismo, con modalità avanzate.

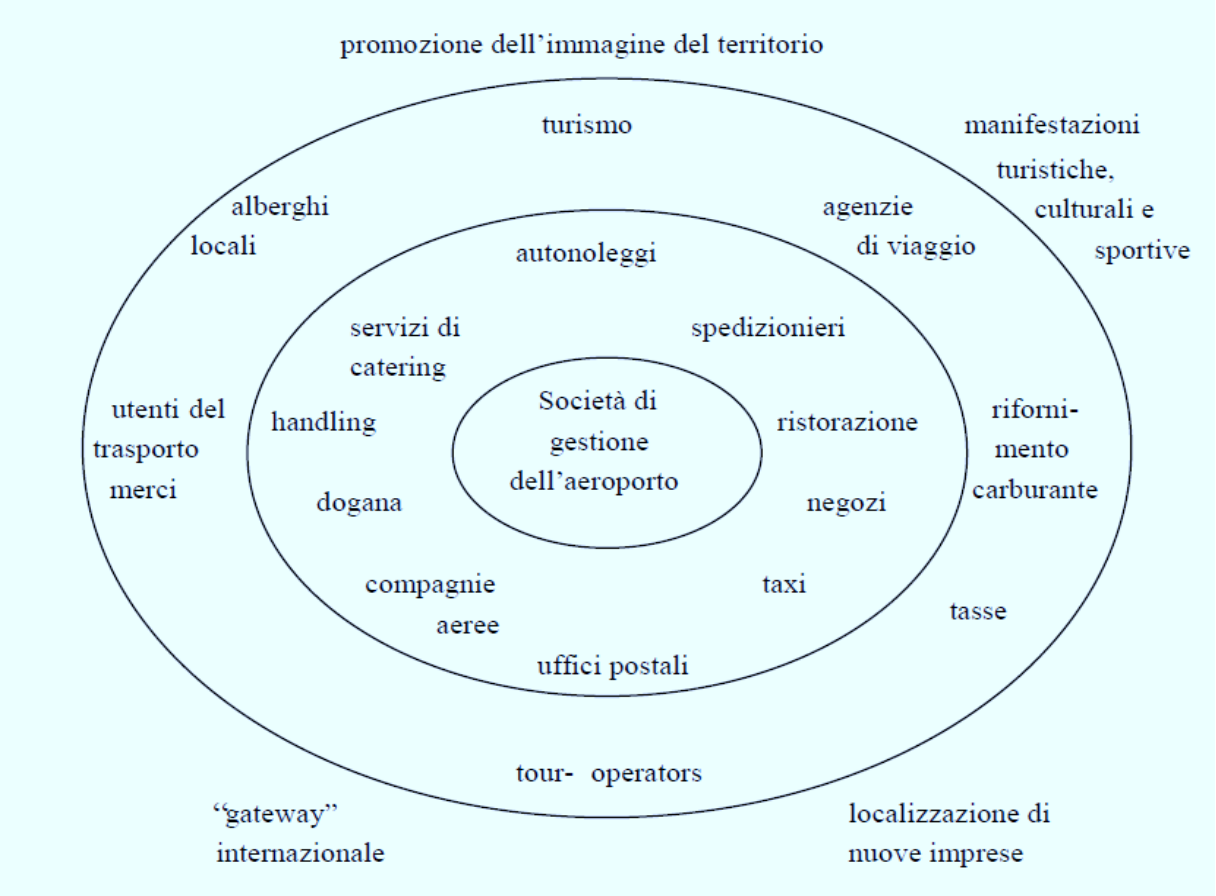


Figura 5-216: Rappresentazione "*ripple effect*" degli impatti economici di un aeroporto (Baccelli, 1995)

Questo genere di benefici assume particolare importanza nell'attuale contesto economico sempre più improntato su logiche di globalizzazione dei mercati e di integrazione delle economie nazionali. L'affermazione dei nuovi modelli di organizzazione dell'attività economica aumenta l'importanza della mobilità di beni e persone su lunghe distanze come risorsa strategica fondamentale. Le imprese diventano, cioè, sempre più "air transport related" per effetto delle profonde trasformazioni degli assetti produttivi che portano le imprese stesse a concentrare la propria attività nel "core business", lasciando le attività correlate a società specializzate, e a commercializzare i propri prodotti a livello internazionale come risposta alla pressione competitiva che richiede di sfruttare sempre maggiori economie di scala.

Tutto questo spinge con forza verso l'internazionalizzazione e assegna al trasporto aereo un ruolo crescente.

In particolare, sul fronte delle merci la presenza dell'aeroporto è un fattore sempre più determinante di competitività; infatti le trasformazioni nella produzione (prima tra tutte la diffusione del just in time) e la globalizzazione dei mercati rendono sempre più strategico il ruolo del trasporto aereo e quindi la vicinanza ai principali aeroporti.

Un effetto importante prodotto dalla vicinanza all'aeroporto è anche quello di agire di stimolo sui processi di innovazione, sia per effetto della domanda di beni e servizi avanzati e di qualità richiesti dal settore aeronautico sia per la tendenza delle imprese innovative ad agire in un contesto internazionale e quindi a localizzarsi presso gli aeroporti. In questo senso, la presenza di un aeroporto incide sullo sviluppo delle competenze professionali in dotazione al territorio regionale.

La prossimità agli aeroporti diventa, dunque, un asset strategico più o meno determinante nella definizione della performance economica dell'impresa.

Come conseguenza di tutto quanto detto, la presenza di un aeroporto produce un impatto significativo sulle stesse scelte localizzative delle imprese e quindi indirettamente, essendo esse catalizzatrici di investimenti, sulla situazione economica di una provincia e sulle sue possibilità di sviluppo futuro: a suffragio di questa tesi può essere sufficiente citare l'autorevole documento della Federal Aviation Administration che definisce gli aeroporti "magneti" in grado di attrarre magazzini, centri di distribuzione, centri direzionali, alberghi e industrie.

All'inizio del 2026, l'Associazione Internazionale del Trasporto Aereo (IATA) ha pubblicato un sintetico report denominato "Il Valore del Trasporto Aereo per l'Italia", che illustra come il settore dell'aviazione impieghi direttamente 261.700 persone, generando un output economico pari a 24,7 miliardi di euro, corrispondenti all'1,2% del PIL totale.



Compagnie aeree	Aeroporti, ANSP, produzione aeronautica civile	Turismo sostenuto dall'aviazione
3,3 miliardi di euro	21,4 miliardi di euro	25,7 miliardi di euro
20 600 posti di lavoro	241 100 posti di lavoro	357 100 posti di lavoro

Figura 5-217: Contributo al PIL e occupazione nel settore dell'aviazione e del turismo in Italia (fonte: IATA)

Ulteriori benefici sono generati dalla più ampia catena di approvvigionamento, dalla spesa dei dipendenti e dalle attività turistiche, che contribuiscono con un totale 95,7 miliardi di euro al PIL e 1,1 milioni di posti di lavoro. Il turismo sostenuto dall'aviazione contribuisce con 25,7 miliardi di euro al PIL del Paese e dà lavoro a 357.100 persone. Si stima che i turisti internazionali contribuiscano all'economia italiana con 51,1 miliardi di euro all'anno acquistando beni e servizi dalle imprese locali.

La rilevanza del settore aeroportuale per l'economia di un Paese non si esaurisce pertanto nella mera soddisfazione di una quota della domanda di trasporto di passeggeri e merci, ma è un elemento cardine per la crescita e la competitività.

Alla luce di ciò è necessario garantire che gli interventi in questo comparto non soltanto siano coerenti con i volumi di traffico attuali e attesi, ma riflettano uno specifico indirizzo di politica dei trasporti, garantendo un adeguato livello di accessibilità ai territori e preservando il ruolo dell'Italia nel network aereo continentale e intercontinentale.

Per far questo è necessario tenere conto di due aspetti:

- da un lato, l'impatto che la presenza stessa di infrastrutture aeroportuali sui territori produce in termini di occupazione, reddito e valore aggiunto,
- dall'altro l'effetto che un adeguato livello di connettività aeroportuale è in grado di determinare sul sistema economico.

5.12.2 L'impatto economico delle infrastrutture aeroportuali

La presenza sul territorio di scali aeroportuali adeguatamente dimensionati e interconnessi è in grado di produrre un beneficio significativo in termini di occupazione, valore aggiunto e PIL.

Un recente studio predisposto nel 2023 da Nomisma per Asssaeroporti ha definito l'impatto generato dalle infrastrutture aeroportuali declinato in termini di:

- **Impatto diretto**. PIL, Valore Aggiunto e occupazione attivati direttamente dall'aeroporto e dagli operatori economici che operano nell'ambito del sedime aeroportuale fornendo servizi ai passeggeri ed alla movimentazione merci (es. bar, ristoranti, negozi, autonoleggi, handler airside e landside, corrieri, manutenzione aeromobili, controllo del traffico aereo, ecc.);
- **Impatto indiretto**. PIL, Valore Aggiunto e occupazione generati dalle filiere di fornitura e dagli operatori economici esterni all'aeroporto che forniscono servizi alle attività aeroportuali (es. catering per i voli, agenzie di viaggio, servizi di contabilità e consulenza legale, grossisti, società di raffinazione del petrolio per il carburante, ecc.);
- **Impatto indotto**. Rappresenta l'incremento di domanda finale generato dalle spese dei soggetti che sono occupati presso imprese che operano direttamente e indirettamente per il funzionamento delle attività

aeroportuali. Il reddito speso da tali soggetti genera PIL, Valore Aggiunto e occupazione in una estesa gamma di settori dell'economia nazionale (es. commercio al dettaglio, servizi alla persona, edilizia, ecc.);

- **Impatto catalitico.** Rappresenta gli effetti generati dal miglioramento della competitività e dell'attrattività dell'area territoriale interessata dalla presenza dell'infrastruttura aeroportuale a favore di altri settori economici. L'aeroporto genera sviluppo socio economico per il comparto turistico, produttivo (insediamento di unità locali di imprese straniere, commercio internazionale, accesso a nuovi mercati), logistico, ecc. grazie alla connettività che produce incremento di PIL, Valore Aggiunto e occupazione in diversi ambiti dell'economia nazionale.

Lo studio ha preso in esame i **41 scali aeroportuali** localizzati sul territorio nazionale, gestiti da 30 società di gestione aeroportuale. I principali risultati sono di seguito riportati.

Impatto diretto, indiretto e indotto

Nel 2022 l'impatto diretto, indiretto e indotto generato dagli aeroporti / infrastrutture aeroportuali nazionali in termini di Valore della Produzione è stato pari a 57,1 miliardi di euro. Di questi, l'effetto diretto attivato è stimato in 26,4 miliardi di euro, quello indiretto in 6,9 miliardi di euro e quello indotto in 21,4 miliardi di euro. Considerando il complesso dei tre effetti, il moltiplicatore finale si attesta a 3,2: vale a dire che per ogni euro investito si generano complessivamente 3,2 euro.

L'effetto sul Valore Aggiunto risulta considerevole: data la struttura dei settori attivati, questo livello di produzione determina globalmente un Valore Aggiunto di 22,9 miliardi di euro. Di questi, 12,4 miliardi di euro sono attribuibili all'attivazione diretta, 3,1 miliardi a quella indiretta e 7,4 miliardi di euro all'indotto. Il Valore Aggiunto generato dalle infrastrutture aeroportuali, tenuto conto dell'impatto diretto, indiretto e indotto, è pari all'1,3% del Valore Aggiunto generato dal totale dell'economia nazionale.

Il complesso degli scali aeroportuali ha altresì un impatto significativo sull'occupazione: si stima un impatto complessivo di 324.000 occupati. L'attività produttiva generata dalle infrastrutture aeroportuali produce nuova occupazione nell'ordine di 2 9 occupati per ogni occupato già presente

I redditi da lavoro dipendente complessivamente generati sono pari a 9,8 miliardi di euro.

Gli impatti attivati non riguardano il solo settore dei trasporti, ma sono molteplici i comparti che attivano produzione (manifattura per il 9,7% e commercio per il 6,6%), Valore Aggiunto (servizi immobiliari per il 10,7% e commercio per l'8,5%) e occupazione (commercio per il 13,0% e noleggio, agenzie di viaggio e servizi di supporto alle imprese per l'8,1%).

Impatto catalitico

L'impatto catalitico identifica e quantifica gli effetti generati dalla presenza dell'infrastruttura aeroportuale in termini di miglioramento della competitività e dell'attrattività dell'area territoriale interessata dalla sua attività. Di fatto, si rileva una stretta correlazione tra trasporto aereo, inteso come connettività aeroportuale, e rilevanti settori di attività economica.

La presenza di uno scalo in un territorio e la sua capacità di connessione con altri aeroporti rappresenta infatti un rilevante beneficio per componenti strategiche per l'economia locale e nazionale, quali, per citare solo le più rilevanti, i flussi turistici, i volumi di esportazioni di beni e servizi, le scelte di localizzazione di sedi di imprese multinazionali.

Al fine di quantificare l'impatto catalitico degli aeroporti nazionali, si è scelto di adottare – con le dovute rimodulazioni – l'approccio sviluppato da InterVISTAS per ACI (Airport Council International) Europe nello studio "Economic Impact of European Airports - *A Critical Catalyst to Economic Growth"* (ACI,2015).

Nello specifico, è stata intrapresa un'analisi attraverso l'utilizzo di un **modello econometrico longitudinale** al fine di valutare l'intensità della relazione tra Indice di Connettività Aeroportuale e altre variabili.

A tal fine sono stati utilizzati, in serie storica, i dati relativi agli Indici di Connettività Aeroportuale per gli aeroporti italiani, indicatori stimati da ACI Europe, che esprimono il livello di connettività degli aeroporti in termini di rotte, frequenza di collegamento e capienza in termini di posti.

I risultati del modello applicato hanno permesso di quantificare, in serie storica, la quota di valore Aggiunto, occupati, export e arrivi turistici generati dalla Connettività Aeroportuale.

I risultati della valutazione dell'impatto catalitico evidenziano quanto segue:

- Si stima che, al 2022, **circa il 2,5% del valore aggiunto nazionale**, pari, in valore, a 42,2 miliardi di euro, sia associato **all'impatto catalitico generato dagli scali aeroportuali nazionali**;
- Analogamente, circa **974.000 mila posti di lavoro**, il 4,2% dei posti di lavoro totali, sono correlati con gli **impatti catalitici degli aeroporti nazionali**;
- Come già osservato, ancor più robusta è la connessione tra sistemi aeroportuali e esportazioni: nel 2022 **il 9,1% delle esportazioni complessive nazionali è associato alla presenza delle infrastrutture aeroportuali**;
- La presenza di strutture aeroportuali sul territorio ha un impatto rilevante anche sul turismo: la quota di arrivi associata all'impatto catalitico risulta pari al **7,8% degli arrivi complessivi**, quota percentuale che sale all'**11,9% in caso di arrivi di turisti stranieri**.

Impatto globale

La Figura 5-220 riporta schematicamente gli impatti generati dalle infrastrutture aeroportuali, in relazione a valore aggiunto e occupati. Sommando dunque gli impatti diretto, indiretto, indotto e catalitico, gli scali aeroportuali generano complessivamente un valore aggiunto pari a 65,1 miliardi di euro e circa 1,3 milioni di occupati. La quota di valore aggiunto generata è pari al 3,8% del valore aggiunto nazionale.

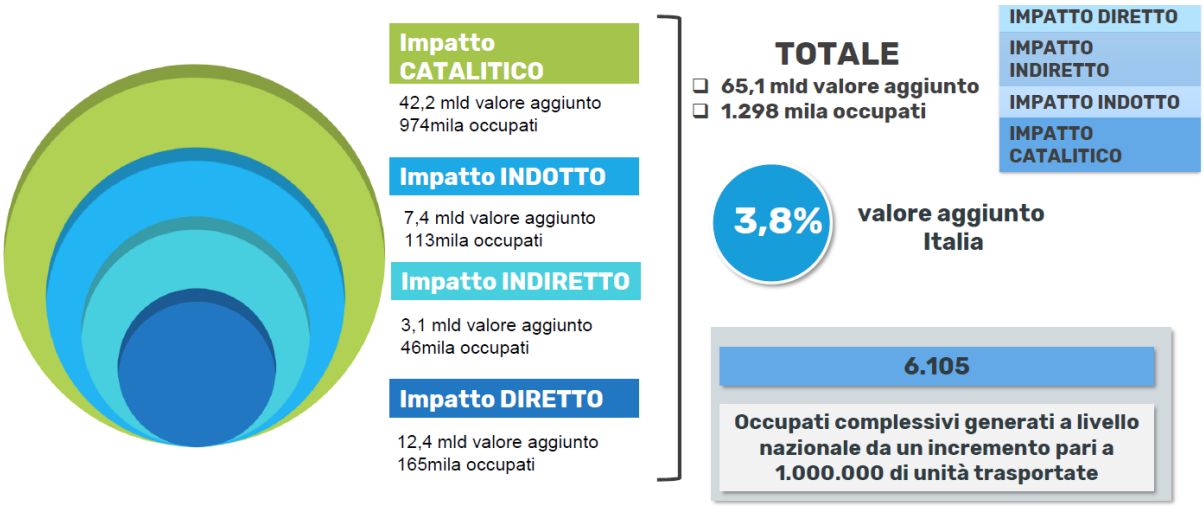


Figura 5-218: Impatto socioeconomico degli aeroporti italiani di interesse nazionale (fonte: Assaeroporti, 2023)

I risultati dello studio condotto da Nomisma mostrano che l'aumento della connettività del sistema aeroportuale produce effetti positivi su PIL, occupazione, turismo, export e processi di internazionalizzazione, con una crescente elasticità dell'economia rispetto ai livelli di collegamento aereo osservata negli ultimi vent'anni.

Le dinamiche includono l'espansione dei flussi turistici internazionali, l'ampliamento dei mercati extraeuropei di sbocco, una maggiore integrazione delle catene globali del valore e la crescita di imprese multinazionali e italiane internazionalizzate. Parallelamente, l'incremento dell'export ad alto valore aggiunto favorisce il trasporto aereo e potrebbe rafforzare ulteriormente il legame tra traffico aeroportuale e PIL.

In questo contesto, lo sviluppo futuro del sistema aeroportuale italiano dipende sia dal miglioramento dei servizi offerti sia dalla capacità di anticipare e sostenere i processi di trasformazione economica già in atto.

5.12.3 Livello di connettività

La connettività di uno scalo è un indicatore di posizione relativa che consente di collocare i singoli aeroporti nel network di riferimento. Si tratta di un indicatore influenzato da variabili quali:

- la posizione geografica;
- la disponibilità e le caratteristiche delle infrastrutture aeroportuali presenti sul territorio;

- le strategie dei vettori aerei (in particolare la definizione delle rotte e la distribuzione degli aeromobili);
- il grado di liberalizzazione del mercato del traffico aereo.

Nel valutare il grado di connettività di un Paese si considera sia la connettività diretta, ovvero quella relativa alle connessioni point-to-point, sia quella indiretta, ovvero riferibile alle connessioni offerte da uno scalo aeroportuale verso altre destinazioni via altro scalo.

Riprendendo le analisi sviluppate all'interno degli elaborati del PNA a cui si rimanda per maggiori dettagli, si riporta nel seguito una rappresentazione delle destinazioni, espresse in termini di PIL, raggiungibili dall'Italia nel 2019: in rosso sono indicate le destinazioni servite tramite itinerari diretti, mentre in blu le destinazioni raggiungibili tramite itinerari one-stop.

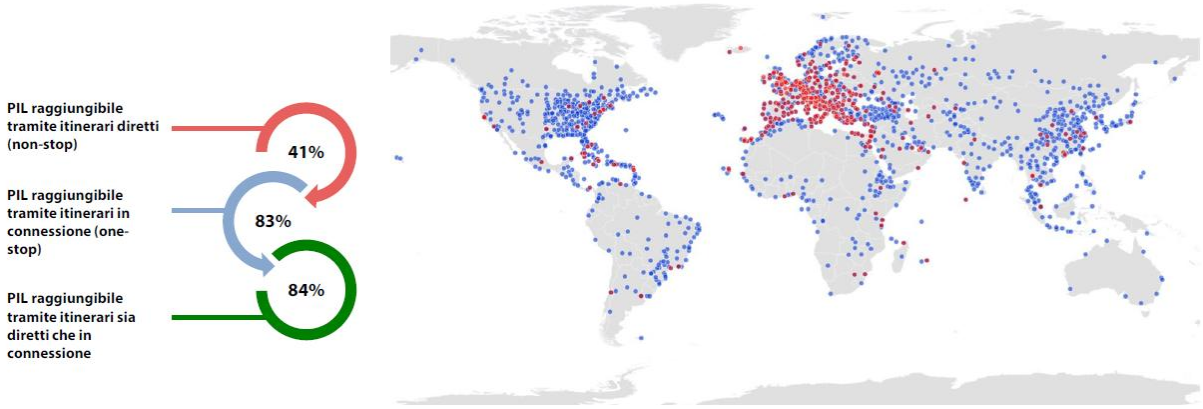
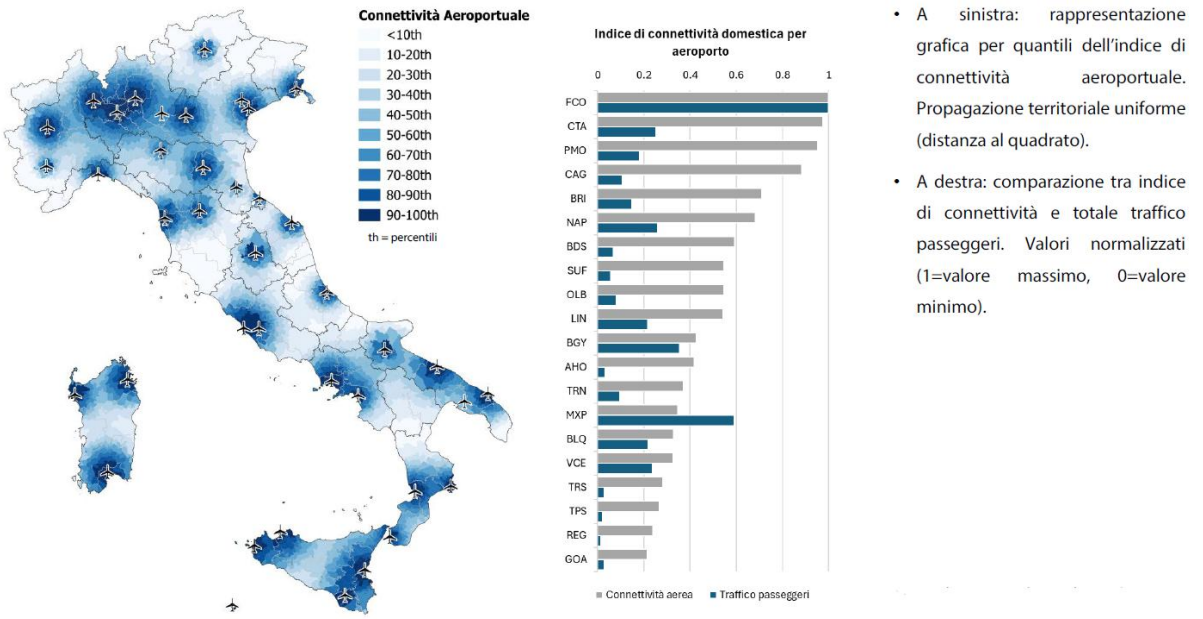


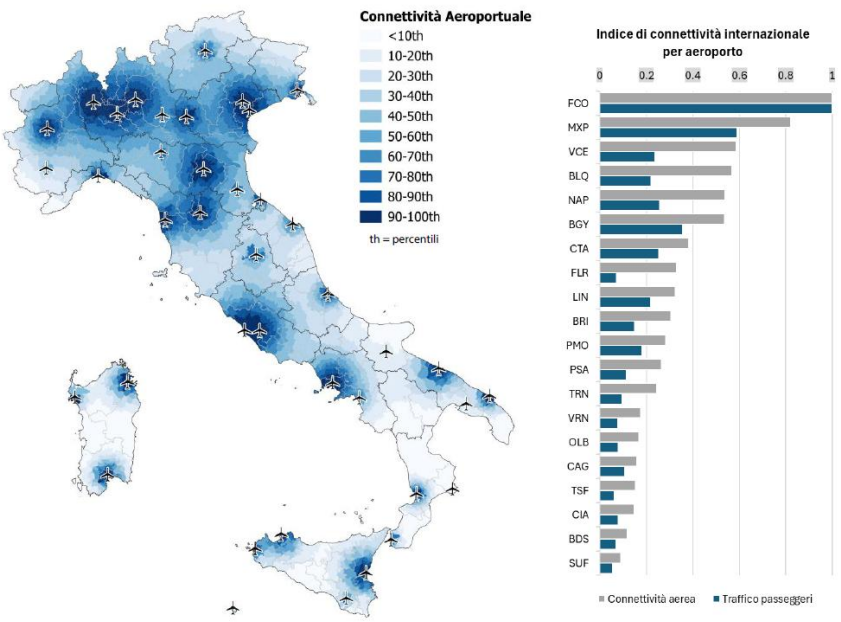
Figura 5-219: Destinazioni raggiungibili dall'Italia nel 2024 (fonte: elaborazione dati OAG)

Nelle figure seguenti sono invece rappresentati gli indici di connettività complessiva medi per il 2024 relativamente alle tratte domestiche, internazionali e intercontinentali.



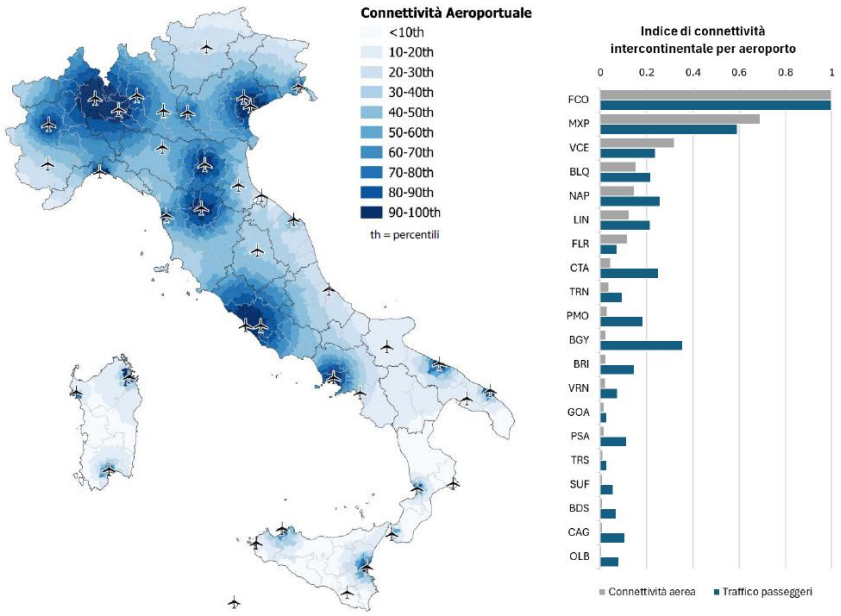
- A sinistra: rappresentazione grafica per quantili dell'indice di connettività aeroportuale. Propagazione territoriale uniforme (distanza al quadrato).
- A destra: comparazione tra indice di connettività e totale traffico passeggeri. Valori normalizzati (1=valore massimo, 0=valore minimo).

Figura 5-220: Indice di connettività aeroportuale e totale traffico passeggeri nel 2024 per le tratte domestiche (fonte: elaborazione dati OAG)



- A sinistra: rappresentazione grafica per quantili dell'indice di connettività aeroportuale. Propagazione territoriale uniforme (distanza al quadrato).
- A destra: comparazione tra indice di connettività e totale traffico passeggeri. Valori normalizzati (1=valore massimo, 0=valore minimo)

Figura 5-221: Indice di connettività aeroportuale e totale traffico passeggeri nel 2024 per le tratte internazionali (fonte: elaborazione dati OAG)



- A sinistra: rappresentazione grafica per quantili dell'indice di connettività aeroportuale. Propagazione territoriale uniforme (distanza al quadrato).
- A destra: comparazione tra indice di connettività e totale traffico passeggeri. Valori normalizzati (1=valore massimo, 0=valore minimo)

Figura 5-222: Indice di connettività aeroportuale e totale traffico passeggeri nel 2019 per le tratte intercontinentali (fonte: elaborazione dati OAG)

La comparazione dei livelli di connettività per tipologia di destinazione fornisce una prima dimensione di analisi nella caratterizzazione del ruolo degli scali italiani.

Osservando la Tabella 5-42, risulta evidente il ruolo dei due primari scali del paese, Fiumicino (FCO) e Milano-Malpensa (MXP), in particolar modo sulle tratte intercontinentali. Gli scali del Sud sono caratterizzati da una maggiore rilevanza delle connessioni domestiche, mentre gli scali del Nord di medie-grandi dimensioni (e.g., BGY e BLQ) sono caratterizzati da elevate quote di traffico point to point europeo.

Tabella 5-42: Sintesi dell'offerta di connettività aeroportuale

Aeroporto	% Pax sul totale traffico 2024		Indice di connettività domestica (*)		Indice di connettività internazionale (*)		Indice di connettività intercontinentale	
	Valore	Ranking	Valore	Ranking	Valore	Ranking	Valore	Ranking
FCO	22%	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1
MXP	13%	2	0.35	14	0.82	2	0.69	2
BGY	8%	3	0.43	11	0.54	6	0.03	11
NAP	6%	4	0.68	6	0.54	5	0.15	5
CTA	6%	5	0.97	2	0.38	7	0.04	8
VCE	5%	6	0.33	16	0.59	3	0.32	3
BLQ	5%	7	0.33	15	0.57	4	0.16	4
LIN	5%	8	0.54	10	0.32	9	0.12	6
PMO	4%	9	0.95	3	0.28	11	0.03	10
BRI	3%	10	0.71	5	0.31	10	0.02	12
PSA	3%	11	0.18	22	0.26	12	0.01	15
CAG	2%	12	0.88	4	0.16	16	0.01	19
TRN	2%	13	0.37	13	0.24	13	0.04	9
OLB	2%	14	0.55	9	0.17	15	0.01	20
CIA	2%	15	0.02	36	0.15	18	0.00	24
VRN	2%	16	0.21	21	0.18	14	0.02	13
FLR	2%	17	0.17	25	0.33	8	0.12	7
BDS	2%	18	0.59	7	0.12	19	0.01	18
TSF	1%	19	0.01	39	0.15	17	0.00	25
SUF	1%	20	0.55	8	0.09	20	0.01	17
AHO	1%	21	0.42	12	0.04	25	0.00	23
GOA	1%	22	0.21	20	0.08	21	0.01	14

Sulla base delle realtà socio-economiche, demografiche e della presenza e grado di con-accessibilità dei sistemi aeroportuali, il territorio nazionale può suddividersi in **macro-aree territoriali omogenee** caratterizzate da specifici bisogni di mobilità e peculiarità dei territori, come base di analisi a supporto delle successive definizioni delle politiche di sviluppo.

Macro-area	Regioni
Area 1: Centro-Nord	Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria, Friuli Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta
Area 2: Adriatica*	Puglia, Marche, Abruzzo, Umbria, Molise
Area 3: Tirrenica	Lazio, Campania, Toscana
Area 4: Sud-isole**	Sicilia, Calabria, Sardegna, Basilicata

Le macro-aree esprimono in forma aggregata, tra le altre cose, anche in buona parte i bacini di utenza attuali afferenti ai diversi sistemi aeroportuali che tipicamente identificano sottosistemi distinti all'interno delle aree territoriali. Le aree

territoriali evidenziano le caratteristiche socio-economiche, demografiche e il grado di accessibilità e connettività offerto dal servizio aereo sul territorio nazionale.

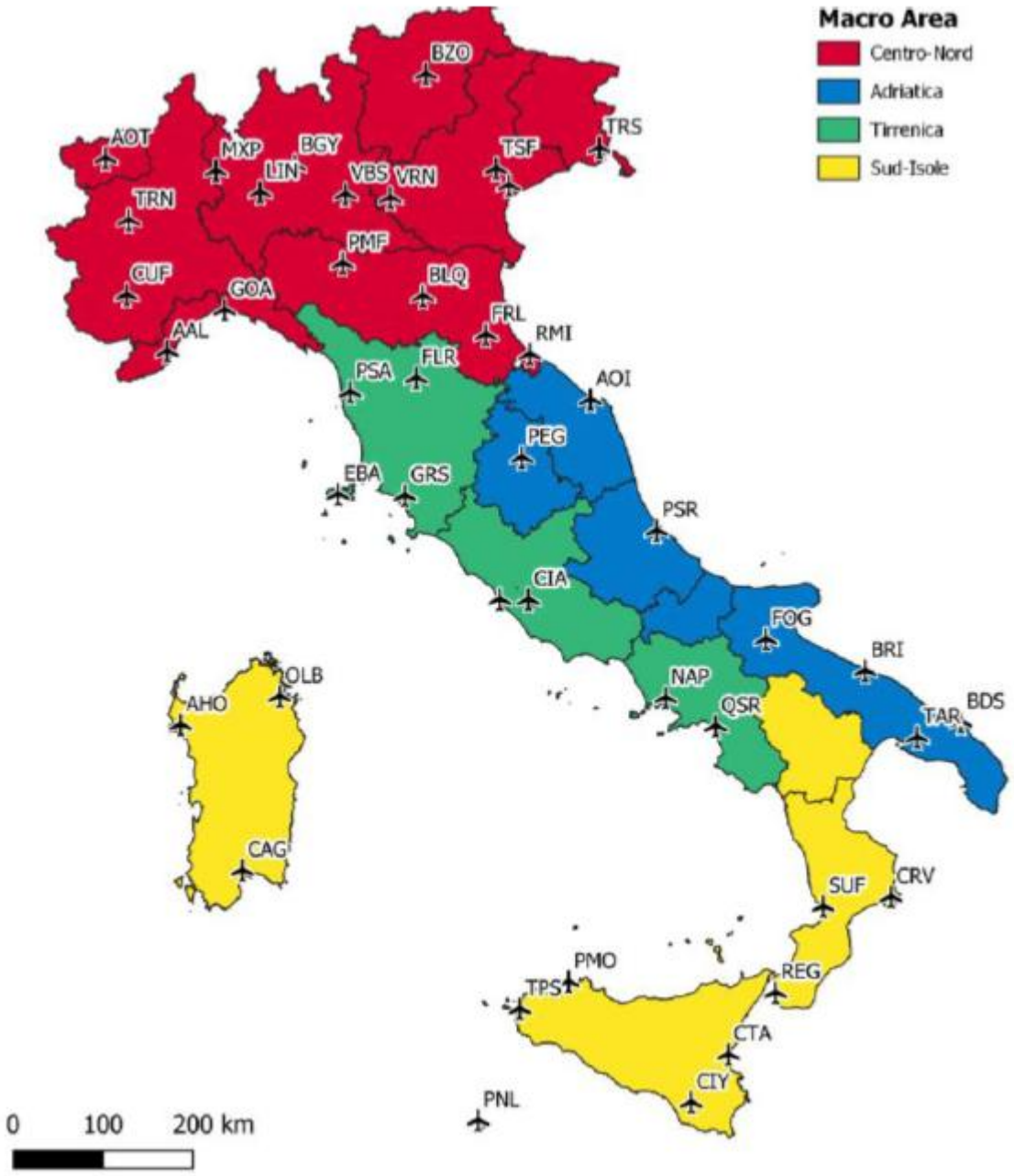


Figura 5-223: Ripartizione del territorio nazionale in macro-aree (fonte: elaborazione interna)

Area 1 - Centro-Nord: rappresenta il 46,6% della popolazione e il 56,6% del PIL, ed è contraddistinta da numerosi comuni (oltre il 50%) con densità abitativa superiore ai 500 ab/km^2. L'area identificata è costituita da 14 aeroporti con traffico annuo >100.000 passeggeri di cui 5 aeroporti con traffico superiore ai 10 milioni passeggeri/anno. I bacini di utenza con mezzo privato corrispondono, in media, a 3,1 milioni di abitanti entro 60 minuti, mentre con i mezzi pubblici la popolazione raggiunta è pari a 800 mila abitanti. Il livello di con-accessibilità è superiore alla media nazionale, con l'eccezione del Trentino Alto-Adige (ed in generale dei territori in prossimità dell'arco alpino) dove pare necessaria una strategia mirata a favorire un adeguato miglioramento del livello di accessibilità. Ulteriori possibili interventi possono riferirsi al potenziamento dell'accessibilità sostenibile per promuovere la connessione su vasta scala territoriale.

Area 2 – Adriatica: costituisce il 13,2% della popolazione e il 10,1% del PIL, dove le principali attività e municipalità sono distribuite lungo la costa. Gli aeroporti che servono l'area in questione sono interessati da flussi di passeggeri moderatamente contenuti (solo l'aeroporto di Bari nel 2024 ha superato i 7 milioni di passeggeri), andando ad impattare notevolmente la sostenibilità economica di tali sistemi aeroportuali. Gli aeroporti hanno bacini di utenza entro 60 minuti inferiori a 1,2 milione di abitanti, che diventano circa 3 milioni se si considera la quota in grado di raggiungere gli scali entro 2 ore. L'accessibilità con il mezzo pubblico è piuttosto limitata ed in media i bacini a 60 minuti non superano le 200 mila persone. L'accessibilità aerea complessiva è piuttosto bassa, in particolare quella domestica nell'area più settentrionale, mentre la situazione migliora nell'area della Puglia. L'accessibilità intercontinentale più conveniente è spesso quella ottenuta attraverso il raggiungimento diretto di Fiumicino. Sensibile è la quota di popolazione con livelli di accessibilità aerea inferiore al 20%, considerato come valore soglia nella definizione delle aree caratterizzate da scarsa con-accessibilità. Nel complesso, per migliorare le opzioni di accesso a livello di macro-area si potrebbero valutare strategie di micro-feeding (con l'impiego di nuove tecnologie) per favorire le connessioni domestiche ed i proseguimenti intercontinentali. Il migliore assetto della Puglia è giustificato da livelli di con-accessibilità più elevati e aeroporti di dimensioni superiori ai volumi al di sotto dei quali è difficile il raggiungimento delle condizioni di break-even. Nel caso della Puglia, i parametri demografici, socioeconomici e di connettività ne giustificano l'inclusione all'interno della macro-area, mentre il grado di sviluppo del sistema aeroportuale e la condizione di gestione ne accentuano la specificità.

Area 3 – Tirrenica: rappresenta circa il 25% del PIL nazionale, ed è contraddistinta da tre poli, quali Roma, Napoli e Firenze, collegate per mezzo dell'alta velocità. Gli aeroporti considerati in quest'area sono otto.La con-accessibilità aerea complessiva è elevata, in virtù della buona connettività degli aeroporti. Le aree beneficiano sia della connettività del primo aeroporto sia del contributo degli aeroporti che hanno catchment area di dimensioni sufficienti per sostenerne lo sviluppo. Per favorire lo sviluppo di questi territori, si ritiene necessario un approfondimento sui limiti alla crescita dei tre sottosistemi; i collegamenti sostenibile tra le grandi città e il potenziamento dell'accessibilità sostenibile verso l'aeroporto di Fiumicino, stante l'estrema rilevanza di tale aeroporto, soprattutto nel caso di collegamenti verso destinazioni intercontinentali.

Area 4 - Sud-Isole: l'area rappresenta il 14,8% della Popolazione complessiva ed una porzione più contenuta del PIL italiano (9,6%), simile a quello dell'area Adriatica. L'area è interessata da 12 aeroporti aventi una dimensione media di circa 2.6 milioni di passeggeri ed i bacini di utenza si estendono fino a raggiungere, in media, 500.000 abitanti in 1 ora, per via della conformazione morfologica del territorio che sfavorisce il raggiungimento di zone urbanizzate a media distanza. Stante le peculiarità di tali territori, il livello di concentrazione dell'offerta è elevato, con gli aeroporti di Palermo e Catania che sono fulcri essenziali per la Sicilia, similarmente all'aeroporto di Cagliari per la Sardegna e a Lamezia Terme per la Calabria. Un fattore notevolmente impattante sul livello della con-accessibilità è lo scarso livello di accessibilità offerto dall'infrastruttura stradale e ferroviaria per servire gli aeroporti, in aggiunta a livelli di offerta comparativamente più limitati (ad esempio a parità di grandezza rispetto ad aeroporti del nord Italia) verso destinazioni internazionali e intercontinentali. L'impiego di nuove tecnologie per potenziare la con-accessibilità (soprattutto per aree remote) e il supporto alla continuità territoriale paiono essere le principali strategie da seguire per colmare i bisogni di questi territori. **Resta inteso che la macro area è composta da due regioni insulari e due regioni peninsulari pertanto, pur con bisogni omogenei, si predispongono a soluzioni trasportistiche o di rete anche molto distinte.**

6 VALUTAZIONE DEI POSSIBILI EFFETTI AMBIENTALI

La valutazione dei possibili effetti ambientali derivanti dall'attuazione del PNA costituisce un'attività centrale dell'intero percorso di VAS poiché consente di orientare le scelte del Piano al fine di garantirne la sostenibilità ambientale e di definire misure adeguate al monitoraggio ambientale.

Tra le informazioni da prevedere nel Rapporto Ambientale, l'allegato VI del D. Lgs. 152/06 prevede infatti l'individuazione e l'analisi di:

- *possibili impatti significativi sull'ambiente considerando tra gli altri gli impatti cumulativi, sinergici, positivi e negativi (lett. f);*
- *misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del Piano (lett. g).*

L'analisi dei possibili effetti ambientali del PNA, partendo dalla definizione di obiettivi, linee strategiche e macro-azioni e dalla caratterizzazione del contesto ambientale, illustrati nei capitoli precedenti, ha pertanto la finalità di verificare se ed in quali termini le previsioni di PNA interagiscono con i fattori ambientali precedentemente identificati (cfr. cap. 5.1) per poi successivamente determinare quanto rilevante sia detta interazione, considerando a tal fine gli effetti positivi e negativi, quelli diretti ed indiretti, nonché quelli cumulativi e sinergici.

Considerata la natura strategica del Piano, la valutazione non si configura come un'analisi puntuale di impatti localizzati, ma come una valutazione di tipo **strategico e integrato**, volta a:

- evidenziare tendenze, pressioni e opportunità ambientali;
- individuare effetti diretti, indiretti e cumulativi;
- supportare il confronto tra differenti azioni e alternative di Piano;
- orientare le scelte pianificatorie verso soluzioni maggiormente sostenibili.

La valutazione è condotta tenendo conto dell'orizzonte temporale di riferimento del Piano e delle interazioni tra il sistema aeroportuale e il contesto territoriale, ambientale e socioeconomico nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici, tutela della salute umana e salvaguardia degli ecosistemi.

6.1 Inquadramento metodologico

La valutazione dei possibili effetti ambientali è stata sviluppata adottando un approccio metodologico coerente con le **Linee guida ISPRA per la Valutazione Ambientale Strategica** e con la prassi applicata alle VAS di piani infrastrutturali e dei trasporti di livello nazionale.

L'approccio si fonda sull'integrazione di:

- analisi qualitativa strutturata;
- elementi quantitativi di supporto alle decisioni;
- strumenti di confronto multicriterio;
- principio di precauzione e approccio prudenziale.

La valutazione è stata costruita assumendo le macro-**azioni del Piano** come unità di analisi, in relazione a un set articolato di fattori ambientali rappresentativi delle principali componenti ambientali e territoriali.

Definizione delle azioni e dei fattori ambientali

Le macro-azioni del PNA sono state analizzate singolarmente al fine di coglierne gli effetti potenziali sull'ambiente, considerando sia la fase di attuazione sia quella di esercizio.

I fattori ambientali presi in considerazione coprono un ampio spettro di componenti, includendo: fattori climatici; energia; qualità dell'aria; biodiversità ed ecosistemi; risorse idriche; suolo e sottosuolo; paesaggio e patrimonio culturale; salute umana; sistema territoriale e socioeconomico.

L'elenco dei fattori utilizzati per l'analisi è riportato in Tabella 6-1.

Tabella 6-1: Elenco dei fattori ambientali utilizzati per la valutazione degli effetti di Piano

GRUPPI	CODICE	FATTORI AMBIENTALI
FATTORI CLIMATICI	F1	Emissioni totali di gas serra ed altri gas climalteranti
ATMOSFERA	F2	Emissioni in atmosfera di inquinanti
	F3	Qualità dell'aria
	F4	Inquinamento luminoso
ENERGIA	F5	Riduzione dei consumi energetici
BIODIVERSITA', FLORA E FAUNA	F6	Aree di pregio per la biodiversità (EUAP, Rete Natura 2000, corridoi ecologici)
	F7	Valore ecologico (Carta Natura)
	F8	Stato di conservazione habitat e specie
	F9	Avifauna
	F10	Patrimonio forestale
ACQUE	F11	Tutela delle acque superficiali
	F12	Tutela delle acque marino-costiere
	F13	Tutela delle acque sotterranee
	F14	Consumo sostenibile delle risorse idriche
SUOLO	F15	Copertura del suolo
	F16	Qualità dei suoli
RISCHI NATURALI	F17	Pericolosità e rischio idraulico
	F18	Pericolosità e rischio geomorfologico
	F19	Livello di rischio sismico
	F20	Resilienza climatica e sicurezza operativa
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO	F21	Tutela delle aree vincolate e/o di valore paesaggistico
	F22	Interferenza con aree a rischio paesaggistico
	F23	Percezione del paesaggio
	F24	Tutela del patrimonio culturale, architettonico e archeologico
BENESSERE DELLA POPOLAZIONE	F25	Esposizione al rumore
	F26	Esposizione all'inquinamento atmosferico
	F27	Livelli di traffico
	F28	Fruizione di servizi e funzioni del territorio
RIFIUTI	F29	Gestione dei rifiuti e utilizzo circolare dei materiali
ASPETTI SOCIO ECONOMICI	F30	Livello di servizio delle infrastrutture di trasporto
	F31	Sviluppo funzioni produttive
	F32	Opportunità lavorative

Tale articolazione consente di garantire una valutazione completa e coerente con le indicazioni normative e tecniche in materia di VAS.

Matrice di valutazione azioni × fattori ambientali

Lo strumento principale utilizzato per la valutazione è la **matrice di interazione azioni × fattori ambientali**, che consente di rappresentare in modo sistematico e trasparente le relazioni tra le scelte di Piano e le componenti ambientali potenzialmente interessate.

Per ciascuna interazione è stata attribuita una valutazione qualitativa sintetica, secondo una scala a cinque livelli:

Valutazione qualitativa sintetica	
++	effetto molto positivo
+	effetto positivo
0	effetto nullo o trascurabile
-	potenziale effetto negativo
?	effetto incerto, dipendente dalle modalità attuative

Le valutazioni tengono conto della natura dell'effetto (positivo o negativo), della sua estensione spaziale, della durata temporale, della reversibilità e della possibilità di mitigazione.

Scoring multicriterio

Al fine di supportare la lettura comparativa dei risultati e orientare le scelte strategiche, le valutazioni qualitative sono state successivamente convertite in valori numerici e rielaborate mediante un **modello di scoring multicriterio**, in coerenza con le indicazioni fornite da ISPRA per la VAS.

La conversione delle valutazioni qualitative secondo una scala standard ampiamente utilizzata nelle VAS di livello nazionale è di seguito riportata.

Scoring	
Valutazione	Valore numerico
++	+2
+	+1
0	0
-	−1
?	0

La scelta di attribuire valore nullo alle valutazioni "incerte" consente di:

- evitare sovra o sottostime in assenza di dati consolidati;
- mantenere un approccio prudenziale;
- demandare eventuali approfondimenti alle fasi attuative.

Lo scoring così definito consente di:

- sintetizzare i risultati della matrice valutativa;
- confrontare le azioni del Piano in termini di sostenibilità ambientale complessiva;
- individuare le azioni a maggiore efficacia ambientale;
- evidenziare eventuali criticità o trade-off ambientali.

In coerenza con le indicazioni ISPRA e con la prassi applicata alle VAS dei piani di trasporto, al fine di determinare lo scoring, sono stati attribuiti **pesi differenziati** ai diversi gruppi di fattori ambientali.

I pesi sono stati determinati mediante la costruzione di una matrice di significatività composta dai gruppi di fattori ambientali e da una serie di criteri oggettivi di seguito sintetizzati.

CRITERI	PUNTEGGI
C1 - Scala dell'effetto	1 locale | 2 regionale/nazionale | 3 globale/nazionale diffusa
C2 - Durata	1 breve | 2 medio periodo | 3 lungo periodo/strutturale
C3 - Reversibilità	1 reversibile | 2 parzialmente | 3 irreversibile/difficile
C4 - Cumulabilità	1 bassa | 2 media | 3 alta (effetti cumulativi/di sistema)
C5 - Vulnerabilità dei recettori	1 bassa | 2 media | 3 alta (Natura 2000, popolazioni esposte, corpi idrici sensibili)
C6 - Cogenza normativa/obiettivi cogenti	1 bassa | 2 media | 3 alta (direttive UE, limiti, obiettivi PNIEC/DNSH)

Ad ogni criterio è stato assegnato un punteggio: la somma normalizzata dei punteggi determina il peso per ogni gruppo di fattori ambientali, come illustrato nella tabella seguente.

Tabella 6-2: Determinazione dei pesi per il calcolo dello scoring multicriterio

Gruppi di fattori ambientali	C1	C2	C3	C4	C5	C6	SP	PESO
Fattori climatici	3	3	3	3	2	3	17	**0,1083**
Atmosfera	2	3	2	2	3	3	15	**0,0955**
Energia	2	3	2	2	2	2	13	**0,0828**
Biodiversità	2	3	3	2	3	3	16	**0,1019**
Acque	2	3	2	2	3	3	15	**0,0955**
Suolo	2	3	3	2	2	2	14	**0,0892**
Rischi naturali (incl. resilienza climatica)	2	3	3	2	3	2	15	**0,0955**
Paesaggio e patrimonio culturale	1	3	3	1	3	3	14	**0,0892**
Benessere della popolazione	2	3	2	2	3	3	15	**0,0955**
Rifiuti	1	2	2	2	2	2	11	**0,0701**
Aspetti socio-economici	2	3	1	2	2	2	12	**0,0764**

La ponderazione riflette:

- la rilevanza strategica delle componenti climatiche e sanitarie;
- la sensibilità degli ecosistemi;
- la specificità del settore dei trasporti e dell'aviazione.

Calcolo dell'indice sintetico di sostenibilità ambientale

Per ciascuna azione di Piano è stato calcolato un **indice sintetico di sostenibilità ambientale**, ottenuto dalla somma dei punteggi medi delle macro-componenti moltiplicati per i rispettivi pesi.

Tale indice consente di:

- confrontare in modo oggettivo le azioni;
- individuare le azioni a maggiore efficacia ambientale;

- evidenziare azioni con criticità o trade-off;
- supportare l'analisi delle alternative di Piano.

Per talune macro-azioni, nella determinazione dell'indice sintetico di sostenibilità ambientale, è stato applicato un **fattore di attenuazione strategica**, ossia una correzione prudenziale di cui tenere conto quando i benefici ambientali stimati:

- dipendono in modo rilevante da **fattori esogeni al Piano**;
- sono **indiretti o sistemici**, non pienamente controllabili dall'azione di Piano;
- rischiano di essere **sovrastimati** in una valutazione di livello strategico (VAS).

Il fattore di attenuazione è stato applicato **solo alle azioni che soddisfano almeno due di questi criteri**:

1. benefici climatici fortemente dipendenti dal mix energetico nazionale;
2. benefici ambientali abilitanti, ma non direttamente emissivi;
3. benefici che si manifestano solo a condizione di altre politiche esterne (energia, mercato, domanda);
4. elevata incertezza temporale di piena efficacia.

Ai fini della leggibilità dei risultati e del confronto tra le diverse macro-azioni di Piano, l'indice sintetico di sostenibilità ambientale è stato poi trasformato in uno score normalizzato 0–100. Tale trasformazione non altera i rapporti relativi tra le azioni e ha esclusiva funzione comunicativa e di supporto alle decisioni.

I risultati dell'indice sintetico di sostenibilità ambientale sono successivamente convertiti in un **ranking** di macro-azioni. Il ranking rappresenta uno strumento di supporto alle decisioni strategiche, senza carattere prescrittivo, ma orientativo per l'attuazione sostenibile del Piano.

Effetti cumulativi

La valutazione considera, oltre agli effetti diretti delle singole azioni, anche i **possibili effetti cumulativi e sinergici**, derivanti dall'attuazione congiunta di più interventi o dalla loro interazione con altre politiche e piani di settore.

Limiti del metodo e approccio prudenziale

Il metodo adottato, pur robusto e coerente con le prassi ISPRA, presenta alcuni limiti intrinseci:

- natura strategica e non progettuale delle valutazioni;
- dipendenza da scenari di domanda e tecnologie future;
- variabilità territoriale degli effetti.

Tali limiti sono mitigati attraverso:

- l'uso del principio di precauzione;
- l'introduzione di condizioni VAS e misure di monitoraggio;
- il rinvio degli approfondimenti alle fasi di attuazione e VIA.

Finalità della valutazione

Nel complesso, l'impostazione metodologica adottata consente di:

- garantire trasparenza e tracciabilità del processo valutativo;
- assicurare coerenza con il quadro normativo e strategico di riferimento;
- fornire indicazioni operative per l'attuazione sostenibile del Piano Nazionale Aeroporti;
- supportare il processo decisionale pubblico in una prospettiva di lungo periodo.

6.2 Risultati della valutazione degli effetti ambientali

La matrice di valutazione qualitativa sintetica, riportata in Tabella 6-3 e costruita mediante l'incrocio tra le azioni del PNA e i fattori ambientali considerati, restituisce un quadro articolato degli effetti ambientali potenziali derivanti dall'attuazione del Piano.

Al fine di favorire una migliore leggibilità, in Tabella 6-3 i fattori ambientali sono stati indicati con i rispettivi codici (cfr. Tabella 6-1) in luogo della descrizione completa.

Nel complesso, i risultati evidenziano un **profilo ambientale prevalentemente positivo**, con una netta prevalenza di valutazioni **positive (+) e molto positive (++)**, in particolare per le componenti:

- clima e qualità dell'aria;
- salute umana;
- efficienza energetica;
- sistema territoriale e infrastrutturale.

Le valutazioni **negative (−)** risultano circoscritte a specifiche azioni e a determinati fattori ambientali, principalmente riconducibili a:

- redistribuzione delle pressioni ambientali;
- potenziali effetti indiretti o cumulativi;
- dipendenza dalle modalità attuative e localizzative.

A livello di macro-sistema, è possibile fare le seguenti considerazioni preliminari.

Clima, energia e qualità dell'aria

La matrice mostra effetti fortemente positivi per la maggior parte delle azioni del Piano in relazione ai fattori climatici ed energetici. In particolare:

- le azioni di elettrificazione, utilizzo di SAF, rinnovo delle flotte e mezzi di ground handling a basse emissioni determinano valutazioni ++ per la riduzione delle emissioni climalteranti e degli inquinanti atmosferici;
- le azioni legate all'intermodalità e all'accessibilità sostenibile contribuiscono positivamente alla riduzione delle emissioni indirette associate all'accesso agli aeroporti.

Nel complesso, la matrice evidenzia una coerenza strutturale del Piano con gli obiettivi di mitigazione climatica e di transizione energetica.

Salute umana e qualità della vita

Gli effetti sulla salute umana risultano complessivamente positivi, con valutazioni elevate per:

- riduzione dell'esposizione al rumore nelle aree urbanizzate;
- miglioramento della qualità dell'aria;
- incremento dell'efficienza dei flussi e riduzione dei tempi di attesa.

In particolare, le azioni di gestione operativa, digitalizzazione e security intelligente presentano benefici indiretti ma significativi, contribuendo a una migliore fruizione delle infrastrutture aeroportuali e a una riduzione delle condizioni di stress per utenti e lavoratori.

Biodiversità, ecosistemi e avifauna

La matrice evidenzia un quadro più articolato per i fattori legati alla biodiversità:

- molte azioni presentano effetti neutri (0) o positivi (+), soprattutto quelle che non comportano nuove infrastrutture o consumo di suolo.

Le valutazioni negative non sono associate a impatti diretti certi, ma riflettono un approccio prudenziale, tipico della VAS, volto a segnalare potenziali interferenze derivanti dalla redistribuzione delle pressioni o dall'incremento delle attività.

Risorse idriche, suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda le risorse idriche e il suolo:

- la maggior parte delle azioni presenta effetti neutri o positivi, soprattutto quando orientate alla riqualificazione di infrastrutture esistenti;
- le valutazioni negative sono concentrate nelle azioni che possono comportare nuova occupazione di suolo o incremento delle superfici impermeabilizzate.

Nel complesso, la matrice segnala la necessità di privilegiare il riuso e la riqualificazione rispetto a nuove espansioni infrastrutturali.

Paesaggio e patrimonio culturale

Gli effetti sul paesaggio e sul patrimonio culturale risultano generalmente contenuti, con valutazioni prevalentemente neutre o positive. Le criticità emergono in relazione:

- alla concentrazione di sorvoli in aree meno urbanizzate;
- allo sviluppo di nuove infrastrutture.

Anche in questo caso, le valutazioni negative assumono carattere potenziale e mitigabile, demandando alle fasi attuative l'integrazione paesaggistica e la verifica di compatibilità.

Sistema territoriale e socioeconomico

La matrice evidenzia effetti fortemente positivi per i fattori socioeconomici:

- miglioramento del livello di servizio delle infrastrutture di trasporto;
- incremento dell'accessibilità e dell'integrazione territoriale;
- sviluppo di funzioni produttive e opportunità occupazionali.

Tali benefici risultano particolarmente rilevanti per le azioni di intermodalità, digitalizzazione e sviluppo del sistema cargo.

Una lettura trasversale della matrice consente di evidenziare che:

- le azioni con i maggiori benefici ambientali sono quelle che intervengono su efficienza energetica, decarbonizzazione e intermodalità;
- le azioni con valutazioni negative puntuali presentano trade-off ambientali, che non compromettono la sostenibilità complessiva del Piano ma richiedono condizioni di attuazione e monitoraggio;
- le valutazioni incerte ("?") riguardano principalmente azioni innovative o emergenti, per le quali la VAS segnala la necessità di approfondimenti successivi.

Tabella 6-3: Esiti della valutazione qualitativa sintetica degli effetti ambientali di PNA

LINEE STRATEGICHE	MACROAZIONI	SISTEMI AMBIENTALI																																	
		Fattori climatici		Atmosfera			Energia	Biodiversità					Acque				Suolo		Rischi naturali			Paesaggio e patrimonio culturale				Benessere della popolazione				Rifiuti	Aspetti socio economici			
		F1	F2	F3	F4	F6	F8	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F16	F16	F17	F13	F18	F20	F21	F22	F23	F24	F26	F26	F27	F28	F29	F30	F31	F32
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	Promozione utilizzo di SAF	++	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	+	0	+	+	+
	Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	+	+	+	+	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	++	+	+	+	0	+	0	0
	Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	++	++	+	+	0	++	+	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con fornitori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	++	++	++	++	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	+	++	+	+	+	+	+	+
	Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	++	++	++	++	0	++	+	+	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	Elettrificazione aree airside e landside	++	++	++	++	+	++	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	++	++	++	++	0	++	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+
	Sviluppo ecosostenibile dell'accessibilità passeggeri	+	++	+	+	+	++	+	+	+	0	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+
	Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	+	++	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+
SOSTENIBILITA' INTERMODALITA'	Promozione di accordi e di incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	++	+	++	++	0	+	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	++	++	++	+	++	+	+
	Bigliettazione integrata	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++	+	++	+	+
	Microfeeding	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	+	+	+	+	0	+	+	+
	Sistemi AAM/UAM	?	+	?	?	+	+	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	?	+	+	0	+	+	+
	Sharing mobility	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+
	Implementazione delle "Reti territoriali"	+	+	+	+	0	+	+	+	+		+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+
	Rete cargo aeroportuale	-	0	-	-	+	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	++
	Connessioni intermodali Cargo City	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	+	+	+	+	++	++	++
SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE	Gestione digitale flussi passeggeri	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++	+	++	+	+
	Soluzioni digitali per i passeggeri	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++	+	++	+	+
	Servizi self-service	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++	+	++	+	+
	Linee security performanti	+	++	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++	+	++	+	+
	Biometria per identificazione viaggiatori	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++	+	++	+	+
	Cybersecurity e smart security	0	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	++	+	+
	Comfort del passeggero	?	+	?	?	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	?	+	++	+	+	+	+
	Remote tower e controllo traffico aereo	+	++	+	+	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	++	+	+
	Efficientamento digitale operazioni di volo	+	++	+	+	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	++	+	+

Di seguito si riporta l'esito del calcolo dell'indice sintetico di sostenibilità ambientale sviluppato secondo l'approccio metodologico illustrato nel § 6.1 e del relativo score.

Tabella 6-4: Esiti del calcolo dell'Indice Sintetico di Sostenibilità Ambientale

LINEE STRATEGICHE	MACRO AZIONI	I.P.	F.A.	I.S.S.A.
SOSTENIBILITA' e AMBIENTE	Promozione utilizzo di SAF	0,54	1	**0,54**
	Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	0,28	1	**0,28**
	Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	1,03	1	**1,03**
	Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	0,57	1	**0,57**
	Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	1,18	1	**1,18**
	Elettrificazione aree airside e landside	1,28	0,89	**1,14**
	Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	1,25	0,89	**1,11**
	Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri	1,14	1	**1,14**
	Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	0,97	1	**0,97**
SOSTENIBILITA' E INTERMODALITA'	Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	1,17	1	**1,17**
	Bigliettazione integrata	0,57	1	**0,57**
	Microfeeding	0,34	1	**0,34**
	Sistemi AAM/UAM	-0,02	1	**-0,02**
	Sharing mobility	0,72	1	**0,72**
	Implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali"	0,97	1	**0,97**
	Rete cargo aeroportuale	-0,39	1	**-0,39**
	Connessioni intermodali Cargo City	0,16	1	**0,16**
SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE	Gestione digitale flussi passeggeri	0,57	0,92	**0,52**
	Dotazioni digitali per i passeggeri	0,57	0,92	**0,52**
	Servizi self-service	0,57	0,92	**0,52**
	Linee security performanti	0,59	1	**0,59**
	Biometria per identificazione viaggiatori	0,57	1	**0,57**
	Cybersecurity e smart security	0,25	1	**0,25**
	Comfort del passeggero	0,47	1	**0,47**
	Remote tower e controllo traffico aereo	0,52	0,92	**0,48**
	Efficientamento digitale operazioni di volo	0,52	0,92	**0,48**

Legenda: I.P. = Indice Pesato; F.A. = Fattore di Attenuazione Strategica; I.S.S.A. = Indice Sintetico di Sostenibilità Ambientale

L'applicazione del modello di scoring multicriterio, basato su pesi derivati dalla matrice di significatività delle macro-componenti ambientali, ha consentito di elaborare per ciascuna macro-azione un indice sintetico di sostenibilità ambientale, espresso su scala normalizzata e comparabile. Tale indice rappresenta una misura integrata degli effetti ambientali potenziali, risultante dalla combinazione delle valutazioni qualitative convertite in valori numerici e ponderate in funzione della rilevanza ambientale delle diverse componenti.

I risultati evidenziano un quadro complessivamente positivo del Piano Nazionale Aeroporti, con valori mediamente superiori alla neutralità per la maggior parte delle azioni analizzate.

In particolare, le azioni orientate alla decarbonizzazione, all'efficientamento energetico e alla riduzione delle emissioni mostrano indici significativamente elevati, confermando la coerenza del Piano con gli obiettivi climatici e ambientali nazionali ed europei.

Le azioni di natura gestionale e tecnologica, pur non producendo effetti ambientali diretti di grande entità, contribuiscono positivamente attraverso il miglioramento dell'efficienza operativa e della resilienza del sistema, determinando valori intermedi ma comunque positivi dell'indice sintetico.

Le criticità ambientali emergono in relazione ad alcune azioni espansive o innovative, per le quali l'indice evidenzia valori prossimi alla neutralità o negativi. Tali risultati non indicano necessariamente un impatto ambientale certo, ma segnalano la presenza di potenziali pressioni su specifiche componenti ambientali che richiedono condizioni attuative e misure di mitigazione.

Nel complesso, l'indice sintetico conferma che l'impianto strategico del Piano è orientato verso un miglioramento delle performance ambientali del sistema aeroportuale, pur evidenziando ambiti che necessitano di maggiore attenzione in fase di implementazione.

In base ai risultati dell'indice sintetico di sostenibilità ambientale è possibile stabilire un ranking delle macro-azioni, finalizzato ad operare una lettura comparativa di tali esiti.

Le finalità del ranking sono molteplici: la prima è quella **comparativa**.

Il ranking consente infatti di:

- confrontare in modo sintetico le diverse azioni del Piano;
- evidenziare il contributo ambientale relativo di ciascuna misura;
- individuare quali azioni producono benefici ambientali diffusi e quali presentano trade-off.

In tal senso, il ranking non misura la "bontà assoluta" di un'azione, ma la sua **posizione relativa rispetto alle altre**, alla luce dei criteri ambientali adottati.

La seconda finalità è quella di **supporto alla definizione delle priorità ambientali.**

A tal riguardo, il ranking consente, in particolare, di:

- identificare le azioni che contribuiscono maggiormente al raggiungimento degli obiettivi ambientali strategici;
- orientare eventuali fasi attuative progressive;
- supportare l'allocazione di risorse in coerenza con le priorità ambientali.

In questo senso, il ranking non sostituisce la decisione politica, ma fornisce un quadro oggettivato di riferimento.

L'ultima finalità del ranking è l'**individuazione delle azioni che richiedono condizioni o mitigazioni.**

Si tratta di un'ulteriore finalità di tipo precauzionale che evidenzia come le azioni collocate nelle posizioni inferiori del ranking non siano automaticamente da escludere, ma evidenziano la presenza di potenziali criticità ambientali.

In tal senso, il ranking permette quindi di:

- selezionare le azioni per le quali è opportuno prevedere condizioni ambientali specifiche;
- rafforzare il sistema di monitoraggio;
- richiedere approfondimenti nelle successive fasi progettuali (VIA o verifica di assoggettabilità).

La conversione dell'indice sintetico di sostenibilità ambientale in termini di ranking è riportata in Tabella 6-5.

Tabella 6-5: Ranking delle macro-azioni di Piano

MACRO AZIONI	I.S.S.A.	SCORE	RANKING
Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	1,18	72,73	1
Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	1,17	72,30	2
Elettrificazione aree airside e landside	1,14	71,27	3
Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri	1,14	71,19	4
Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	1,11	70,32	5
Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	1,03	67,64	6
Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	0,97	65,77	7
Implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali"	0,97	65,66	8
Sharing mobility	0,72	57,43	9
Linee security performanti	0,59	53,13	10
Bigliettazione integrata	0,57	52,34	11
Biometria per identificazione viaggiatori	0,57	52,34	12
Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	0,57	52,32	13
Promozione utilizzo di SAF	0,54	51,17	14
Gestione digitale flussi passeggeri	0,52	50,82	15
Dotazioni digitali per i passeggeri	0,52	50,82	16
Servizi self-service	0,52	50,82	17
Remote tower e controllo traffico aereo	0,48	49,29	18
Efficientamento digitale operazioni di volo	0,48	49,29	19
Comfort del passeggero	0,47	48,99	20
Microfeeding	0,34	44,70	21
Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	0,28	42,51	22
Cybersecurity e smart security	0,25	41,51	23
Connessioni intermodali Cargo City	0,16	38,59	24
Sistemi AAM/UAM	-0,02	32,63	25
Rete cargo aeroportuale	-0,39	20,38	26

Il ranking delle azioni, derivante dall'ordinamento dei valori dell'indice sintetico di sostenibilità, consente di evidenziare le priorità ambientali relative tra le diverse misure previste dal Piano.

Le prime posizioni del ranking sono occupate dalle azioni strutturalmente orientate alla transizione energetica e alla riduzione delle emissioni, tra cui:

- revisione del parco mezzi di ground handling;
- promozione dell'accessibilità sostenibile e dello share intermodale;
- elettrificazione delle aree airside e landside;

- sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni;
- introduzione di veicoli e velivoli elettrici/ibridi/idrogeno.

Il posizionamento di tali azioni è coerente con la loro capacità di generare effetti positivi simultanei su più macro-componenti: clima, atmosfera, energia, salute e, in misura minore, resilienza.

Il risultato conferma che le misure di transizione energetica e riduzione delle emissioni rappresentano il nucleo di maggiore efficacia ambientale del Piano.

Un secondo gruppo di azioni si colloca in una fascia intermedia del ranking, comprendendo:

- certificazione ACA;
- riqualificazione infrastrutturale;
- Sistemi integrati aeroportuali;
- digitalizzazione dei flussi e servizi self-service;
- security intelligente e remote tower.

Tali azioni producono benefici ambientali prevalentemente indiretti o sistemici, attraverso l'ottimizzazione dei processi, la riduzione delle inefficienze e il miglioramento della resilienza operativa.

La loro collocazione intermedia riflette la natura abilitante di tali interventi: essi non determinano da soli una riduzione significativa delle pressioni ambientali, ma contribuiscono a migliorare l'efficienza complessiva del sistema. loro contributo alla sostenibilità complessiva del Piano, pertanto, è significativo ma meno incisivo rispetto alle misure direttamente emissive o energetiche.

Il punteggio negativo o prossimo alla neutralità ottenuto da alcune azioni non implica necessariamente un impatto ambientale certo, ma segnala la presenza di potenziali pressioni su componenti quali biodiversità, suolo, paesaggio o atmosfera, soprattutto in assenza di adeguate condizioni attuative.

In tali casi, il ranking evidenzia la necessità di:

- definire criteri stringenti di localizzazione;
- integrare misure di mitigazione;
- subordinare l'attuazione a verifiche di compatibilità ambientale puntuali.

L'indice sintetico non rappresenta una misura assoluta di "sostenibilità", ma uno strumento comparativo che consente di evidenziare le azioni maggiormente coerenti con gli obiettivi ambientali del Piano.

Nel complesso, i risultati dell'indice sintetico di sostenibilità evidenziano che il Piano Nazionale Aeroporti:

- **è fortemente orientato alla transizione energetica e alla riduzione delle emissioni;**
- **presenta benefici significativi per la salute e l'efficienza del sistema;**
- **concentra le criticità ambientali nelle azioni di espansione logistica e nelle innovazioni aeronautiche emergenti.**

Il ranking conferma pertanto la coerenza ambientale generale del Piano, individuando al contempo le azioni che richiedono maggiore attenzione in fase attuativa e di monitoraggio.

6.3 Analisi per componente ambientale

6.3.1 Fattori climatici

La componente climatica rappresenta l'asse prioritario della valutazione, in quanto direttamente connessa agli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione del settore trasporti.

L'implementazione del PNA può consentire che il sistema aeroportuale si ponga come attività economica in grado di fornire un contributo sostanziale non solo in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici ma anche di adattamento agli stessi, senza arrecare danno agli altri obiettivi ambientali definiti dal Regolamento (UE) 2020/852.

Molteplici macro-azioni di PNA sono infatti orientate in tal senso: alcune di esse hanno un carattere prettamente negoziale e comportano l'introduzione di accordi, incentivazioni e agreement da stabilirsi tra gli stakeholder coinvolti nel sistema aeroportuale; altre prevedono vari livelli di efficientamento delle infrastrutture aeroportuali o modifiche strutturali e/o funzionali.

In linea generale, tutte le soluzioni individuate a livello di PNA, che concorrono al raggiungimento dei suoi obiettivi, sono finalizzate, in misura maggiore o minore, alla costituzione di un sistema aeroportuale di nuova generazione caratterizzato dal concetto di "***resilienza trasformativa***" intesa nel senso di una capacità, a fronte di una perturbazione, di non ritornare semplicemente alle condizioni precedenti lo shock, ma di evolvere "rimbalzando in avanti" e portandosi su un sentiero di sviluppo sempre più sostenibile.

Il raggiungimento dei target di carattere ambientale stabiliti da ICAO e di net zero emission permetterà di agire positivamente sui rischi climatici che possono avere ripercussioni più significative sul sistema aeroportuale (es. gli effetti del cambiamento di temperatura). In tal senso operano le macro azioni di Piano legate alla produzione di energia rinnovabile, al miglioramento dell'efficienza energetica, all'utilizzo di materiali e mezzi più sostenibili, all'implementazione di forme di mobilità pulita. Anche i processi di digitalizzazione del sistema agiscono in senso positivo, permettendo non solo una riduzione sistematica delle emissioni ad effetto serra ma anche la prevenzione di rischi climatici generati da fattori naturali, al fine di rendere l'intero sistema più resiliente

Le macro-azioni che più consentiranno di intervenire in misura diversa, ma sempre favorevolmente sulla componente analizzata sono le seguenti:

- Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling: questa macro-azione, che può senz'altro contribuire anche all'acquisizione della certificazione ACA di uno scalo, presenta dei vantaggi evidenti, in quanto prevede la progressiva sostituzione dei tradizionali mezzi a diesel e benzina con veicoli più performanti dal punto di vista energetico e più sostenibili dal punto di vista delle emissioni in atmosfera;

- Promozione dell'accessibilità sostenibile e dello share intermodale: lo sviluppo di azioni mirate a favorire l'intermodalità e la promozione della mobilità sostenibile può incidere sulle emissioni indirette (Scope 3), riducendo l'utilizzo del trasporto privato su gomma per l'accesso agli aeroporti;

- Elettrificazione delle aree airside e landside: l'elettrificazione sostituisce sistemi alimentati da combustibili fossili con alimentazione elettrica, riducendo le emissioni dirette di CO_2, metano e ossidi di azoto. L'efficacia climatica è strettamente correlata alla progressiva decarbonizzazione del mix energetico nazionale, ma già in fase attuale determina una riduzione dell'intensità carbonica delle operazioni a terra;

- Decarbonizzazione: che si raggiunge con l'efficientamento e il risparmio energetico, e con la sostituzione delle fonti fossili con fonti rinnovabili per la produzione di energia. Tale processo comporta l'adozione di misure per ridurre le emissioni di gas a effetto serra, allineate agli obiettivi della politica dell'UE in materia di riduzione delle emissioni per il 2030 e il 2050. Gli Orientamenti tecnici raccomandano l'uso delle metodologie della Banca Europea per gli Investimenti (BEI) per calcolare l'impronta di carbonio di quei progetti infrastrutturali che presentano emissioni assolute e/o relative superiori a 20.000 tonnellate di CO_2equivalenti/anno (positive o negative).

- Acquisizione della certificazione ACA: l'Airport Carbon Accreditation (ACA) è il Piano internazionale dell'Airport Council International, al quale i gestori aeroportuali possono aderire, che definisce e certifica le attività per gestire, ridurre e neutralizzare le emissioni di CO_2. Riconosciuto su base mondiale come unico Piano specifico per gli Aeroporti, l'ACA contempla sei diversi livelli di certificazione, di cui il più alto è il livello 4+ Transition, già raggiunto attualmente dagli scali romani, dallo scalo di Napoli e da quello di Milano Linate. Le azioni che una Società di Gestione aeroportuale può implementare al fine del raggiungimento di un determinato livello di certificazione sono molteplici e possono esplicarsi sia attraverso investimenti diretti della stessa Società di Gestione sia attraverso agreement sottoscritti con i principali operatori aeroportuali. A titolo indicativo e non esaustivo, si richiamano alcune delle principali azioni che si possono mettere in atto:

- Autoproduzione di energia con fotovoltaico per alimentare il sistema aeroporto attraverso l'energia solare;
- Predisposizione e/o potenziamento della rete di distribuzione dell'energia elettrica per la ricarica dei mezzi elettrici;
- Efficientamento energetico degli edifici e dei sistemi di condizionamento;
- Progressiva dismissione di tutti gli impianti a gasolio;
- Piantumazione di essenze arboree nelle aree aeroportuali;
- Sostituzione del parco mezzi con veicoli elettrici e/o ibridi;

- Introduzione di veicoli e velivoli elettrici/ibridi/idrogeno: l'introduzione di mezzi e velivoli a basse emissioni agisce sia sulle attività operative aeroportuali sia, in prospettiva, sul traffico regionale, riducendo il contributo emissivo per movimento. La revisione del parco mezzi elimina veicoli obsoleti, con benefici immediati in termini di riduzione delle emissioni climalteranti.

Gli aspetti associati agli ambiti caratterizzati da ranking più basso riguardano principalmente la possibile crescita dei volumi di traffico aereo e logistico, che potrebbe tradursi in un aumento delle emissioni di gas serra in termini assoluti, anche nel caso in cui si registri una riduzione dell'intensità emissiva per singolo movimento grazie a innovazioni tecnologiche, operative e all'impiego di carburanti sostenibili.

In letteratura tali dinamiche sono talvolta ricondotte al cosiddetto **"effetto rebound"**, ossia alla possibilità che i benefici derivanti dall'efficienza tecnologica siano parzialmente compensati dall'aumento della domanda di mobilità aerea.

Nel complesso, la macro-componente Fattori climatici evidenzia comunque un potenziale migliorativo significativo, grazie alla presenza di azioni esplicitamente orientate alla decarbonizzazione e alla transizione energetica del settore. La diffusione dei carburanti sostenibili per l'aviazione (SAF), l'elettrificazione delle operazioni di terra, il progressivo rinnovo delle flotte e l'adozione di sistemi di certificazione ambientale rappresentano infatti elementi coerenti con gli obiettivi climatici definiti a livello nazionale ed europeo.

Il bilancio emissivo complessivo del Piano dipenderà tuttavia in misura rilevante dall'equilibrio tra due dinamiche principali:

- riduzione dell'intensità emissiva per passeggero o per tonnellata di merce trasportata;
- evoluzione dei volumi complessivi di traffico aereo e logistico.

Qualora l'eventuale incremento della capacità aeroportuale sia accompagnato da una progressiva e sostanziale decarbonizzazione del settore, la componente climatica potrà registrare un miglioramento anche in termini assoluti. In caso contrario, le emissioni complessive potrebbero mantenersi su livelli analoghi o crescere, pur in presenza di miglioramenti tecnologici e operativi.

Al fine di garantire un'evoluzione coerente con gli obiettivi di neutralità climatica, risulta pertanto opportuno affiancare alle azioni di sviluppo del settore alcune misure di indirizzo e monitoraggio, tra cui:

- la definizione di target quantitativi progressivi di riduzione delle emissioni per il sistema aeroportuale nazionale;
- l'introduzione di quote minime di utilizzo di SAF in linea con il quadro normativo europeo;
- il completamento dell'elettrificazione delle attività di terra entro un orizzonte temporale definito;
- l'integrazione della pianificazione aeroportuale con gli obiettivi del PNIEC e con le strategie di decarbonizzazione del settore dei trasporti;
- il monitoraggio periodico delle emissioni totali e specifiche per unità di traffico;
- la valutazione della compatibilità climatica degli interventi di espansione della capacità aeroportuale.

6.3.2 Atmosfera

La componente Atmosfera comprende l'insieme delle pressioni e degli effetti riconducibili alle emissioni inquinanti, alla qualità dell'aria nelle aree aeroportuali e periurbane e al carico luminoso generato dalle infrastrutture e dalle attività operative. Si tratta di una componente particolarmente sensibile, in quanto incide direttamente sulla salute della popolazione, sulla qualità degli ecosistemi locali e sulla percezione ambientale dei territori interessati.

Nel complesso, il PNA presenta un potenziale migliorativo significativo per la componente, grazie soprattutto alle azioni orientate alla decarbonizzazione, all'elettrificazione e alla mobilità sostenibile. L'entità effettiva del beneficio dipenderà tuttavia dal bilanciamento tra riduzione dell'intensità emissiva e incremento dei volumi di traffico.

Le azioni che producono gli effetti più rilevanti e strutturali sulla componente sono:

- Elettrificazione delle aree airside e landside;
- Revisione del parco mezzi di ground handling;
- Introduzione di veicoli e velivoli elettrici/ibridi/idrogeno;
- Promozione dell'accessibilità sostenibile e dello share intermodale;
- Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri;
- Certificazione ACA.

La revisione del parco mezzi e l'introduzione di veicoli a basse o nulle emissioni rappresenta l'intervento con il maggiore effetto positivo complessivo, riducendo in modo significativo gli inquinanti primari responsabili del degrado della qualità dell'aria. Tali azioni incidono in modo diretto sui fattori relativi alle emissioni in atmosfera di inquinanti e, conseguentemente, producono effetti positivi rilevanti sul fattore qualità dell'aria, che rappresenta uno dei principali beneficiari delle misure di efficientamento.

L'elettrificazione delle aree airside e landside rafforza questo effetto. Essa riduce direttamente le emissioni derivanti dalla combustione nei mezzi di servizio e negli impianti a terra, determinando benefici immediati nelle aree operative e nei piazzali, dove la concentrazione di emissioni è più elevata.

Le iniziative legate all'intermodalità e all'accessibilità sostenibile agiscono invece sulla componente emissiva indiretta, riducendo il traffico veicolare privato e, quindi, le emissioni diffuse generate dall'accesso agli scali. In contesti urbani o metropolitani, tali misure possono generare benefici significativi soprattutto sul fattore qualità dell'aria, diminuendo l'esposizione della popolazione agli inquinanti.

Lo sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni contribuisce inoltre alla riduzione del carico emissivo legato agli impianti energetici e favorisce l'adozione di sistemi di illuminazione a basso impatto, con benefici sul fattore relativo all'inquinamento luminoso. Quest'ultimo beneficia in particolare dell'introduzione di tecnologie LED schermate e sistemi di regolazione intelligente dell'intensità luminosa, che riducono la dispersione verso l'alto e l'impatto sugli ecosistemi notturni.

In sintesi, i fattori che maggiormente beneficiano delle azioni positive del Piano sono:

- le emissioni in atmosfera di inquinanti, grazie alla riduzione diretta delle sorgenti emissive;
- la qualità dell'aria locale, in particolare nelle aree adiacenti agli scali;
- l'inquinamento luminoso, attraverso interventi di efficientamento e progettazione sostenibile.

Gli aspetti caratterizzati da ambiti con ranking più bassi riguardano principalmente la possibile crescita dei flussi di traffico aereo e logistico connessi allo sviluppo delle attività aeroportuali. **Nel complesso, la componente Atmosfera evidenzia un potenziale saldo ambientale positivo, sostenuto in particolare dalle azioni di elettrificazione delle operazioni di terra, dal rinnovo tecnologico delle flotte e dall'introduzione di sistemi energetici più efficienti. I benefici risultano particolarmente rilevanti per quanto riguarda la riduzione delle emissioni inquinanti locali e il miglioramento della qualità dell'aria nelle aree aeroportuali e nei territori limitrofi.**

L'evoluzione complessiva della componente dipenderà tuttavia dall'equilibrio tra due fattori principali:

- la riduzione dell'intensità emissiva associata ai singoli movimenti aerei e alle attività di terra;
- l'eventuale incremento dei volumi complessivi di traffico aereo e logistico.

Qualora lo sviluppo operativo degli scali sia accompagnato da un'effettiva transizione verso tecnologie a basse emissioni e da una progressiva riduzione del traffico su gomma a favore di soluzioni intermodali più sostenibili, la componente Atmosfera potrà registrare un miglioramento strutturale nel medio periodo.

In tale prospettiva, appare opportuno accompagnare le azioni previste dal Piano con misure di indirizzo e monitoraggio finalizzate al contenimento delle emissioni locali, tra cui:

- la definizione di obiettivi progressivi di riduzione delle emissioni atmosferiche per i singoli scali;
- il completamento dell'elettrificazione dei mezzi di ground handling entro un orizzonte temporale definito;
- l'integrazione delle strategie aeroportuali con i Piani Regionali della Qualità dell'Aria;
- il completamento dell'adozione di criteri illuminotecnici ad alta efficienza per le nuove infrastrutture e per gli ampliamenti delle aree operative;
- l'implementazione di sistemi di monitoraggio continuativo delle emissioni e delle concentrazioni atmosferiche, anche ai fini della trasparenza e della condivisione delle informazioni con il territorio.

6.3.3 Energia

La macro-componente "Energia" riguarda l'insieme degli effetti del Piano in termini di riduzione dei consumi energetici, incremento dell'efficienza, integrazione di fonti rinnovabili e diminuzione dell'intensità energetica delle attività aeroportuali. In un sistema infrastrutturale complesso come quello aeroportuale, il profilo energetico rappresenta una variabile strutturale, in quanto incide direttamente sia sulla sostenibilità climatica sia sulla resilienza operativa e sulla sostenibilità economica nel medio-lungo periodo.

Il fattore ambientale che maggiormente rappresenta questa componente è la riduzione dei consumi energetici, intesa sia come diminuzione assoluta dei fabbisogni sia come riduzione dei consumi specifici per passeggero o per movimento aereo.

Le azioni che producono gli effetti più significativi sulla componente energetica sono:

- Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri;
- Adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti;
- Elettrificazione delle aree airside e landside;
- Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o a idrogeno;
- Introduzione di veicoli e velivoli elettrici/ibridi;
- Acquisizione della certificazione ACA (per la parte di energy management).

Tra queste, lo sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni e la riqualificazione dell'esistente rappresentano le azioni con il maggiore impatto strutturale positivo sulla componente Energia. L'adozione di edifici ad alte prestazioni energetiche (NZEB), l'integrazione di impianti fotovoltaici o altre fonti rinnovabili, l'isolamento termico avanzato, i sistemi di gestione intelligente (BEMS) e l'illuminazione a LED consentono una riduzione significativa dei consumi specifici, incidendo in modo diretto e misurabile sul fattore "riduzione dei consumi energetici".

L'elettrificazione delle aree operative, pur comportando un possibile incremento del fabbisogno elettrico complessivo, produce un effetto positivo in termini di efficienza sistemica, in quanto consente la sostituzione di sistemi a combustione meno efficienti e la possibilità di integrare l'alimentazione con fonti rinnovabili. La revisione del parco mezzi e l'introduzione di veicoli a basse emissioni migliorano l'efficienza energetica delle operazioni di terra, riducendo i consumi per unità di servizio.

La certificazione ambientale e i sistemi di gestione dell'energia contribuiscono a consolidare nel tempo tali miglioramenti, introducendo procedure di monitoraggio, auditing energetico e miglioramento continuo.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Energia** sono principalmente quelle associate all'incremento della capacità infrastrutturale e operativa del sistema aeroportuale. Gli aspetti associati a tali ambiti riguardano principalmente il possibile aumento del fabbisogno energetico complessivo legato allo sviluppo delle attività aeroportuali. In letteratura questo fenomeno è talvolta descritto come **"rebound effect"**, ovvero la possibilità che i benefici derivanti dall'efficienza energetica per unità di traffico siano in parte compensati dall'incremento della domanda.

Nel complesso, la macro-componente Energia evidenzia un potenziale migliorativo significativo, sostenuto da interventi strutturali di efficientamento e di innovazione tecnologica previsti dal Piano. Il quadro complessivo appare tendenzialmente positivo, soprattutto in relazione alla riduzione dei consumi energetici specifici e all'introduzione di sistemi avanzati di gestione e monitoraggio dei flussi energetici.

L'evoluzione della componente dipenderà tuttavia in misura rilevante dall'equilibrio tra due fattori principali:

- la riduzione dell'intensità energetica per passeggero o per tonnellata di merce movimentata;
- l'eventuale incremento dei volumi operativi e della capacità infrastrutturale degli scali.

Qualora lo sviluppo operativo del sistema aeroportuale sia accompagnato da standard energetici elevati, dall'integrazione diffusa di fonti rinnovabili e da sistemi avanzati di gestione dell'energia, la componente potrà registrare un miglioramento complessivo anche a fronte di una crescita delle attività. In caso contrario, l'aumento dei consumi energetici assoluti potrebbe attenuare i benefici derivanti dalle misure di efficientamento tecnologico.

In tale prospettiva, risulta opportuno accompagnare le azioni previste dal Piano con alcune misure di indirizzo e monitoraggio, tra cui:

- l'introduzione di standard energetici minimi per le nuove infrastrutture aeroportuali (ad esempio livelli NZEB o equivalenti);
- la promozione dell'autoproduzione energetica da fonti rinnovabili all'interno dei sedimi aeroportuali;
- l'implementazione di sistemi di **energy management** certificati negli scali;
- il monitoraggio periodico dei consumi energetici specifici in relazione ai volumi di traffico;
- la valutazione della compatibilità energetica e climatica degli interventi di espansione infrastrutturale;
- l'integrazione delle strategie energetiche aeroportuali con la pianificazione regionale e con gli obiettivi del **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**.

6.3.4 Biodiversità

La macro-componente "Biodiversità" ricomprende l'insieme degli effetti del Piano sul patrimonio naturale, sugli habitat e sulle specie, sulla connettività ecologica e, in modo specifico per il contesto aeroportuale, sulle interazioni con l'avifauna. In termini di fattori ambientali, la componente si riferisce principalmente a: **aree di pregio per la biodiversità (EUAP, Rete Natura 2000, corridoi ecologici)**, **valore ecologico (Carta Natura)**, **stato di conservazione di habitat e specie**, **avifauna** e **patrimonio forestale**. Questa macro-componente risulta particolarmente sensibile perché gli effetti non dipendono soltanto dall'intensità delle pressioni, ma anche dalla **localizzazione** degli interventi e dalla presenza di recettori vulnerabili: in altri termini, azioni "neutre" su scala nazionale possono diventare significative a scala locale in prossimità di aree protette o corridoi ecologici.

Le azioni che presentano i contributi più favorevoli per la Biodiversità sono quelle che, direttamente o indirettamente, **ridimensionano la pressione territoriale** e **limitano nuova trasformazione di suolo**, oppure rafforzano la gestione ambientale e la qualità progettuale degli interventi. In particolare: **adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti**, **sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri**, **promozione di accordi/incentivazioni per quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti** (e, più in generale, **share intermodale e sharing mobility**), oltre alle azioni di **certificazione ambientale/gestionale** (ACA) che, pur avendo finalità primariamente climatico-energetiche, favoriscono l'integrazione di procedure di controllo e monitoraggio anche su pressioni ecosistemiche.

Gli effetti positivi più solidi si osservano soprattutto sui fattori legati a **EUAP/Natura 2000/corridoi ecologici** e **valore ecologico**, perché privilegiare la riqualificazione dell'esistente tende a ridurre la necessità di nuove occupazioni o ampliamenti in aree potenzialmente sensibili. In modo coerente, beneficiano anche lo **stato di conservazione di habitat e specie** e il **patrimonio forestale**, in quanto l'assenza di nuove trasformazioni limita frammentazione, perdita di habitat e sottrazione di copertura vegetale.

Un ulteriore effetto positivo, spesso sottovalutato, riguarda l'avifauna: le azioni di riqualificazione e progettazione ecosostenibile permettono di integrare soluzioni "wildlife-smart" (gestione del verde, controllo delle attrattive alimentari, tecnologie di dissuasione non impattanti) e, se correttamente progettate, possono contribuire a ridurre condizioni che aumentano il rischio bird-strike e il disturbo ecologico. Anche le misure di accessibilità sostenibile, riducendo traffico stradale e frammentazione funzionale attorno allo scalo, possono contribuire – indirettamente – a diminuire l'effetto barriera e la pressione diffusa sui sistemi ecologici periurbani.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Biodiversità** sono principalmente quelle che possono comportare un incremento della pressione territoriale, quali, ad esempio, nuove potenziali infrastrutturazioni o un aumento dell'intensità di utilizzo delle infrastrutture aeroportuali. I fattori potenzialmente più sensibili risultano pertanto le aree appartenenti alla rete **Natura 2000**, le **EUAP** (Elenco Ufficiale delle Aree Protette) e i corridoi ecologici, oltre agli elementi legati al valore ecologico dei territori e allo stato di conservazione di habitat e specie. In particolare, l'avifauna rappresenta uno dei gruppi faunistici più esposti alle dinamiche di disturbo, sia per possibili alterazioni dei pattern di movimento e alimentazione, sia per potenziali interferenze con le traiettorie di volo.

Nel complesso, la macro-componente Biodiversità presenta un quadro potenzialmente compatibile a scala nazionale, ma fortemente influenzato dalle modalità attuative e dalle scelte localizzative degli interventi. Il Piano mostra infatti elementi migliorativi laddove privilegia interventi di riqualificazione delle infrastrutture esistenti, efficientamento degli spazi e contenimento delle nuove trasformazioni territoriali.

In termini generali, i fattori che risultano maggiormente favoriti dalle azioni orientate alla tutela ambientale sono quelli legati alla protezione degli spazi naturali e alla connettività ecologica (aree Natura 2000, corridoi ecologici e valore ecologico dei territori). Gli elementi più sensibili rimangono invece quelli maggiormente esposti a fenomeni di disturbo o incremento della pressione operativa, tra cui in particolare l'avifauna e lo stato di conservazione di habitat e specie in presenza di nuovi sviluppi infrastrutturali o di aumento dei movimenti aerei.

Al fine di garantire che l'attuazione del Piano mantenga un profilo compatibile con gli obiettivi di tutela della biodiversità, risulta opportuno accompagnare le azioni previste con condizioni ambientali e misure di gestione articolate su tre livelli principali: **localizzazione degli interventi, progettazione delle infrastrutture e sistemi di gestione e monitoraggio**.

In particolare, assumono rilievo le seguenti misure:

- definizione di criteri localizzativi che limitino nuove infrastrutture in prossimità di siti Natura 2000, EUAP e principali corridoi ecologici, privilegiando il riuso di aree già compromesse secondo un approccio *brownfield first*;
- svolgimento di valutazioni di incidenza e verifiche di compatibilità ecologica per interventi e rotte potenzialmente interferenti con habitat e specie, con particolare attenzione ai periodi riproduttivi e migratori;
- aggiornamento e coordinamento dei piani di gestione dell'avifauna e del verde aeroportuale, con soluzioni che tengano conto sia delle esigenze di sicurezza operativa sia della tutela ecologica (riduzione degli attrattori, gestione delle aree umide artificiali, sistemi non invasivi di dissuasione e monitoraggi ornitologici continuativi);
- introduzione di misure di compensazione ecologica qualora non sia evitabile la perdita di superfici naturali o la frammentazione degli habitat, orientate alla ricostruzione della funzionalità ecologica attraverso corridoi, *stepping stones*, interventi di rinaturalizzazione e potenziamento degli habitat;
- progettazione di sistemi di illuminazione a basso impatto, ove praticabile, mediante schermature, temperature di colore adeguate e regolazione dinamica dell'intensità luminosa, al fine di ridurre il disturbo sulla fauna nelle ore notturne;
- attivazione di sistemi di monitoraggio adattivo basati su indicatori relativi allo stato degli habitat, alla presenza di specie sensibili e alle dinamiche dell'avifauna, con la possibilità di introdurre eventuali correttivi gestionali o operativi nel tempo.

6.3.5 Acque

La macro-componente “Acque” considera gli effetti del Piano sulle risorse idriche superficiali, marino-costiere e sotterranee, nonché sulla gestione sostenibile dei consumi idrici. Nel contesto aeroportuale, la pressione sulla componente idrica deriva principalmente da:

- impermeabilizzazione delle superfici e incremento dei deflussi meteorici;
- potenziale contaminazione da idrocarburi, fluidi di servizio e sostanze utilizzate per le operazioni di de-icing;
- scarichi civili e industriali connessi alle attività di terminal e logistica;
- prelievi idrici per usi potabili e tecnici.

I fattori ambientali maggiormente coinvolti sono:

- tutela delle acque superficiali;
- tutela delle acque marino-costiere (nei contesti costieri);
- tutela delle acque sotterranee;
- consumo sostenibile delle risorse idriche.

Le azioni che producono i benefici più significativi per la componente idrica sono:

- Adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti;
- Sviluppo ecosostenibile dell’aerostazione passeggeri;
- Acquisizione della certificazione ACA e sistemi di gestione ambientale;
- Elettrificazione delle aree operative (indirettamente, per riduzione rischio contaminazioni da carburanti);
- Digitalizzazione e ottimizzazione dei flussi operativi (per riduzione consumi indiretti).

Tra queste, la riqualificazione infrastrutturale rappresenta l’azione con il maggiore impatto positivo diretto. L’adeguamento dei sistemi di drenaggio, la separazione delle reti di prima pioggia, l’installazione di impianti di trattamento delle acque meteoriche e di sistemi di intercettazione degli sversamenti accidentali consentono una significativa riduzione del rischio di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee.

Lo sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni contribuisce al miglioramento della gestione dei consumi idrici, attraverso l’installazione di sistemi di recupero delle acque meteoriche, dispositivi di riduzione dei consumi e riutilizzo delle acque grigie per usi non potabili. In questo senso, il fattore che maggiormente beneficia è il consumo sostenibile delle risorse idriche, con riduzione dei prelievi da falda o da rete.

La certificazione ambientale favorisce l’adozione di procedure di monitoraggio e controllo degli scarichi, migliorando la prevenzione dei rischi di contaminazione e rafforzando la tutela delle acque superficiali e sotterranee.

L’elettrificazione delle aree operative contribuisce indirettamente alla componente idrica riducendo la presenza e movimentazione di carburanti e oli minerali, con potenziale diminuzione del rischio di sversamenti.

Nel complesso, i fattori che maggiormente beneficiano delle azioni positive sono:

- la tutela delle acque superficiali, grazie al miglioramento dei sistemi di raccolta e trattamento;
- la tutela delle acque sotterranee, per riduzione del rischio di infiltrazioni inquinanti;
- il consumo sostenibile della risorsa idrica, attraverso misure di efficientamento e riuso.

Nei contesti costieri, anche la tutela delle acque marino-costiere beneficia indirettamente del miglioramento della qualità degli scarichi e della riduzione dei carichi inquinanti.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Acque** sono principalmente quelle associate allo sviluppo infrastrutturale e all’eventuale incremento delle superfici operative aeroportuali. L’espansione

delle superfici impermeabili può infatti determinare un aumento del deflusso superficiale e una riduzione dell'infiltrazione naturale, con potenziale incremento del carico idraulico sui corpi idrici recettori e sulle reti di drenaggio locali.

In contesti aeroportuali situati in prossimità di aree costiere o di corpi idrici sensibili, un'adeguata gestione e depurazione delle acque di scarico assume un ruolo ancora più rilevante, in quanto eventuali apporti non adeguatamente trattati potrebbero contribuire ad aumentare le pressioni sui sistemi idrici già interessati da attività antropiche.

Nel complesso la macro-componente Acque evidenzia un potenziale migliorativo significativo, grazie alle azioni previste dal Piano in materia di riqualificazione delle infrastrutture esistenti, modernizzazione dei sistemi di drenaggio e trattamento e miglioramento dell'efficienza nell'uso della risorsa idrica. Tali interventi offrono l'opportunità di migliorare la gestione delle acque meteoriche e reflue rispetto alle condizioni attuali, riducendo al contempo le pressioni sugli ecosistemi acquatici.

L'evoluzione complessiva della componente dipenderà tuttavia dalla capacità di mantenere un equilibrio tra sviluppo infrastrutturale e gestione sostenibile della risorsa idrica. In particolare, risulterà determinante:

- limitare l'introduzione di nuove superfici impermeabili non compensate;
- adeguare i sistemi di drenaggio e trattamento delle acque agli eventuali incrementi di carico idraulico;
- integrare criteri di gestione sostenibile delle acque nelle fasi di progettazione delle nuove infrastrutture.

Qualora tali condizioni siano garantite, lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali potrà essere accompagnato da un miglioramento complessivo delle prestazioni ambientali del sistema idrico. In caso contrario, potrebbero verificarsi pressioni cumulative sui sistemi di drenaggio e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Al fine di favorire un'evoluzione positiva e duratura della componente idrica, appare opportuno accompagnare l'attuazione del Piano con alcune misure di indirizzo e gestione, tra cui:

- la verifica della compatibilità idraulica per i nuovi interventi infrastrutturali;
- l'adozione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (**SUDS**) e di bacini di laminazione per la gestione dei picchi di deflusso;
- l'installazione di impianti di trattamento delle acque di prima pioggia nelle aree operative;
- l'attivazione di sistemi di monitoraggio periodico della qualità delle acque superficiali e sotterranee;
- la promozione del recupero e del riutilizzo delle acque meteoriche all'interno degli scali aeroportuali;
- l'integrazione della pianificazione aeroportuale con i **Piani di Gestione dei Distretti Idrografici** e con i **Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)**.

6.3.6 Suolo

La macro-componente "Suolo" riguarda gli effetti del Piano sulla risorsa suolo intesa come bene ambientale non rinnovabile su scala temporale umana, comprendendo sia la dimensione quantitativa (copertura e consumo di suolo) sia quella qualitativa (integrità fisica, chimica e funzionale dei suoli). Nel contesto aeroportuale, le principali pressioni sulla componente suolo derivano da:

- nuove impermeabilizzazioni;
- realizzazione di nuovi edifici e infrastrutture;
- movimentazione e stoccaggio di materiali potenzialmente contaminanti;
- alterazioni morfologiche e compattazione del terreno.

I fattori ambientali coinvolti sono:

- copertura del suolo (consumo e impermeabilizzazione);

- qualità dei suoli (contaminazione, compattazione, perdita di funzionalità ecologica).

Le azioni che presentano i benefici più significativi per la componente suolo sono:

- adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti;
- sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri, quando realizzato su aree già compromesse;
- promozione dell'intermodalità e dell'accessibilità sostenibile, riducendo la necessità di nuove viabilità dedicate;
- digitalizzazione e ottimizzazione dei flussi operativi, che possono limitare l'espansione fisica necessaria.

Tra queste, la riqualificazione dell'esistente rappresenta l'azione con il maggiore effetto positivo strutturale sulla componente suolo. Privilegiare l'ammodernamento e l'efficientamento delle infrastrutture già presenti consente di evitare nuova impermeabilizzazione e consumo di suolo, preservando superfici agricole o naturali e riducendo la frammentazione territoriale.

Lo sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni, se orientato al riuso di sedimi già artificializzati, può contribuire a migliorare anche la qualità dei suoli, ad esempio attraverso bonifiche preventive, gestione controllata dei materiali e introduzione di superfici drenanti o sistemi di compensazione ecologica.

L'attivazione di iniziative di intermodalità e digitalizzazione, pur non incidendo direttamente sul suolo, possono ridurre la pressione alla realizzazione di nuove infrastrutture di accesso e parcheggi, contribuendo indirettamente al contenimento del consumo.

Nel complesso, il fattore che maggiormente beneficia delle azioni positive è la copertura del suolo, grazie alla riduzione o al contenimento di nuove impermeabilizzazioni. In seconda battuta, beneficia anche la qualità dei suoli, qualora le riqualificazioni includano interventi di bonifica e gestione sostenibile dei materiali.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Suolo** sono principalmente quelle associate allo sviluppo infrastrutturale del sistema aeroportuale. Tali trasformazioni possono determinare la riduzione delle superfici agricole o naturali, una diminuzione della capacità di infiltrazione delle acque nel terreno e un aumento del deflusso superficiale, oltre a possibili fenomeni di frammentazione territoriale.

Parallelamente, l'intensificazione delle attività operative aeroportuali può richiedere una gestione attenta delle sostanze tecniche utilizzate nelle operazioni di manutenzione e movimentazione, al fine di prevenire eventuali fenomeni di contaminazione accidentale dei suoli dovuti a sversamenti di carburanti, oli o altri prodotti tecnici.

Nel complesso, la macro-componente Suolo presenta un quadro potenzialmente positivo, ma influenzato dalle scelte localizzative e dimensionali degli interventi previsti. Le azioni orientate alla riqualificazione delle infrastrutture esistenti, all'ottimizzazione degli spazi aeroportuali e al contenimento dell'espansione territoriale rappresentano elementi coerenti con gli obiettivi di limitazione del consumo di suolo. Tuttavia, eventuali ampliamenti infrastrutturali di maggiore entità richiedono una valutazione attenta delle trasformazioni territoriali che potrebbero derivarne.

Il bilancio ambientale complessivo della componente dipenderà pertanto dalla capacità del Piano di mantenere un equilibrio tra sviluppo infrastrutturale e tutela della risorsa suolo. In particolare, risultano determinanti:

- il ricorso prioritario al riuso e alla riqualificazione di aree già urbanizzate o compromesse;
- la limitazione dell'occupazione di nuove superfici agricole o naturali;
- l'integrazione di criteri progettuali orientati alla permeabilità dei suoli e alla compensazione ecologica.

Qualora tali principi siano applicati in modo sistematico, lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali potrà essere accompagnato da una gestione più sostenibile del territorio.

Al fine di favorire una gestione sostenibile della componente **Suolo**, appare opportuno affiancare alle azioni del Piano alcune misure di indirizzo e gestione, tra cui:

- l'adozione del principio *brownfield first*, privilegiando interventi su aree già urbanizzate o infrastrutturate;

- la definizione di obiettivi di contenimento del consumo di suolo coerenti con la strategia nazionale e regionale;
- l'introduzione di criteri di compensazione ecologica nei casi di nuova impermeabilizzazione;
- la previsione di superfici drenanti e sistemi di infiltrazione controllata nelle nuove progettazioni;
- l'attivazione di programmi di monitoraggio della qualità dei suoli nelle aree operative.

6.3.7 Rischi naturali

La macro-componente "Rischi naturali" considera gli effetti del Piano in relazione alla vulnerabilità e all'esposizione delle infrastrutture aeroportuali ai rischi di origine naturale, nonché la capacità del sistema di adattarsi e reagire agli eventi estremi. Essa comprende principalmente:

- pericolosità e rischio idraulico;
- pericolosità e rischio geomorfologico;
- livello di rischio sismico.

In una prospettiva contemporanea, tuttavia, la componente non può essere limitata alla sola compatibilità localizzativa rispetto ai rischi esistenti, ma deve essere letta anche in termini di **resilienza climatica**, ossia capacità delle infrastrutture di:

- resistere a eventi meteorologici estremi più frequenti e intensi;
- garantire continuità operativa in condizioni avverse;
- adattarsi a scenari climatici futuri (innalzamento del livello del mare, ondate di calore, precipitazioni intense).

Per il sistema aeroportuale, la resilienza climatica assume valore strategico in quanto la continuità del servizio rappresenta un elemento di interesse nazionale.

Le azioni che producono i benefici più significativi in termini di riduzione della vulnerabilità e incremento della resilienza sono:

- adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti;
- sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri, se integrato con criteri di adattamento climatico;
- digitalizzazione dei flussi e sistemi smart (remote tower, gestione digitale);
- elettrificazione delle aree operative, in ottica di riduzione dipendenza da sistemi vulnerabili;
- implementazione di sistemi integrati aeroportuali e intermodalità, che aumentano la ridondanza del sistema.

L'adeguamento infrastrutturale rappresenta l'azione con il maggiore effetto positivo strutturale sulla componente. Interventi di riqualificazione possono includere:

- miglioramento dei sistemi di drenaggio e laminazione;
- adeguamento delle quote altimetriche (ove praticabile);
- rinforzo strutturale antisismico;
- consolidamento dei terreni e mitigazione di instabilità geomorfologiche.

In questo senso, il fattore che maggiormente beneficia è il rischio idraulico, soprattutto in relazione all'aumento delle precipitazioni intense legate ai cambiamenti climatici. Migliorare la capacità di smaltimento delle acque meteoriche e ridurre il rischio di allagamento delle piste e dei piazzali aumenta significativamente la resilienza operativa.

Anche il rischio geomorfologico può essere mitigato attraverso interventi di consolidamento e gestione delle scarpate, particolarmente rilevanti per aeroporti situati in contesti collinari o costieri.

Il rischio sismico beneficia degli interventi di adeguamento strutturale degli edifici esistenti e dell'adozione di standard costruttivi aggiornati nelle nuove realizzazioni.

Le azioni di digitalizzazione, remote tower e gestione intelligente dei flussi contribuiscono alla resilienza operativa, in quanto permettono una gestione più flessibile e reattiva in situazioni di emergenza, migliorando la capacità di risposta del sistema aeroportuale.

I sistemi integrati aeroportuali e l'intermodalità, aumentando la connettività del sistema dei trasporti, riducono la vulnerabilità sistemica in caso di interruzione temporanea di uno scalo.

Nel complesso, i fattori che maggiormente beneficiano delle azioni positive sono:

- il rischio idraulico, in relazione agli eventi estremi;
- il rischio sismico, attraverso adeguamenti strutturali;
- la resilienza climatica complessiva del sistema aeroportuale, intesa come capacità di mantenere funzionalità anche in scenari avversi.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Rischi naturali** sono principalmente quelle associate allo sviluppo infrastrutturale e all'incremento della capacità operativa del sistema aeroportuale. Gli aspetti associati a tali interventi riguardano principalmente il possibile aumento dell'esposizione ai rischi naturali, in particolare in relazione agli effetti dei cambiamenti climatici e alla crescente frequenza di eventi meteorologici estremi. L'espansione infrastrutturale in aree caratterizzate da pericolosità idraulica o geomorfologica può infatti aumentare il livello di vulnerabilità locale, soprattutto se accompagnata da un'estensione delle superfici impermeabili che tende ad accrescere il deflusso superficiale e a sollecitare ulteriormente i sistemi di drenaggio.

In contesti aeroportuali situati in prossimità della costa, assume inoltre particolare rilievo la necessità di considerare le proiezioni di innalzamento del livello marino e di eventuale incremento dell'erosione costiera. L'assenza di adeguate misure di adattamento potrebbe, nel medio-lungo periodo, incidere sulla sicurezza e sulla continuità operativa delle infrastrutture aeroportuali. Analogamente, un aumento dei volumi operativi non accompagnato da interventi di adeguamento delle infrastrutture – quali sistemi di drenaggio, raffrescamento o protezione strutturale – potrebbe ridurre la resilienza complessiva del sistema aeroportuale rispetto a eventi estremi.

Nel complesso, la macro-componente Rischi naturali presenta un potenziale migliorativo significativo, a condizione che le azioni di riqualificazione e sviluppo previste dal Piano siano orientate in modo esplicito all'adattamento climatico. Il Piano offre infatti l'opportunità di rafforzare la resilienza del sistema aeroportuale nazionale, in particolare attraverso l'ammodernamento delle infrastrutture esistenti e l'integrazione di criteri progettuali basati su scenari climatici aggiornati.

Il risultato complessivo dipenderà pertanto dalla capacità di integrare in modo sistematico la dimensione della resilienza climatica nelle scelte localizzative, progettuali e gestionali. Qualora tali aspetti siano pienamente considerati, lo sviluppo infrastrutturale potrà contribuire a migliorare la capacità di adattamento del sistema aeroportuale ai rischi naturali. In caso contrario, interventi di espansione non adeguatamente pianificati potrebbero incrementare l'esposizione al rischio nel lungo periodo.

In tale prospettiva, appare opportuno accompagnare l'attuazione del Piano con alcune misure di indirizzo e gestione orientate al rafforzamento della resilienza, tra cui:

- integrazione di scenari climatici aggiornati (ad esempio quelli elaborati da **IPCC** e **PNACC**) nella progettazione delle infrastrutture;
- verifica preventiva della compatibilità idraulica e geomorfologica per ogni intervento di nuova espansione;
- adozione di soluzioni di drenaggio sostenibile e di bacini di laminazione per la gestione dei picchi di deflusso;
- integrazione di criteri di adeguamento sismico negli interventi di riqualificazione delle infrastrutture esistenti;
- introduzione di indicatori specifici di resilienza nel sistema di monitoraggio ambientale del Piano;
- coordinamento con i **Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)** e con la pianificazione di bacino;
- predisposizione di piani di continuità operativa per la gestione di eventi meteorologici estremi.

6.3.8 Paesaggio e patrimonio culturale

La macro-componente “Paesaggio e Patrimonio culturale” considera gli effetti del Piano sulle componenti identitarie, percettive e storico-culturali del territorio, con riferimento sia ai beni vincolati sia ai contesti paesaggistici di pregio. In particolare, essa ricomprende i seguenti fattori ambientali:

- Tutela delle aree vincolate e/o di valore paesaggistico;
- Interferenza con aree a rischio paesaggistico;
- Percezione del paesaggio;
- Tutela del patrimonio culturale, architettonico e archeologico.

Nel caso del sistema aeroportuale, la componente paesaggistica assume particolare rilievo in quanto gli scali rappresentano infrastrutture di grande scala, con significativa visibilità territoriale e potenziale impatto percettivo, soprattutto in contesti agricoli, costieri o prossimi a centri storici e beni monumentali.

Le azioni che presentano i contributi più favorevoli alla macro-componente sono:

- adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti;
- sviluppo ecosostenibile dell’aerostazione passeggeri;
- riqualificazione tecnologica e digitale (es. remote tower);
- promozione dell’intermodalità, quando riduce la necessità di nuove viabilità impattanti.

La riqualificazione dell’esistente rappresenta l’azione con il maggiore effetto positivo strutturale, in quanto consente di migliorare la qualità architettonica e percettiva degli spazi aeroportuali senza determinare ulteriore consumo di territorio o alterazioni paesaggistiche. Interventi di ammodernamento possono includere:

- integrazione paesaggistica delle volumetrie;
- utilizzo di materiali e soluzioni cromatiche coerenti con il contesto;
- mitigazioni vegetazionali;
- riordino delle aree esterne e riduzione di elementi disordinati.

Lo sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni, se accompagnato da elevata qualità architettonica e inserimento paesaggistico, può contribuire positivamente alla percezione complessiva dell’infrastruttura, trasformando lo scalo in un elemento integrato e non estraneo al contesto territoriale.

Le tecnologie digitali e le soluzioni smart possono ridurre la necessità di nuove torri di controllo o strutture volumetricamente impattanti, incidendo positivamente sul fattore relativo alla **percezione del paesaggio**.

Nel complesso, i fattori che maggiormente beneficiano delle azioni positive sono:

- la percezione del paesaggio, grazie a interventi di riqualificazione e integrazione;
- la tutela delle aree vincolate, qualora venga privilegiato il riuso rispetto all’espansione;
- la tutela del patrimonio culturale, attraverso scelte localizzative compatibili e mitigazioni adeguate.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Paesaggio e patrimonio culturale** sono principalmente quelle associate allo sviluppo infrastrutturale del sistema aeroportuale. Gli aspetti associati a tali interventi riguardano principalmente le possibili trasformazioni della percezione e della morfologia dei paesaggi interessati. Ulteriori elementi di attenzione possono emergere nei contesti caratterizzati dalla presenza di beni archeologici o monumentali, dove eventuali interventi di scavo o movimentazione di terra richiedono verifiche preventive per evitare interferenze con il patrimonio storico-culturale. Anche l’ampliamento delle superfici operative e l’incremento dell’illuminazione notturna possono incidere sulla percezione del paesaggio e sul valore identitario dei contesti circostanti, rendendo opportuno adottare soluzioni progettuali in grado di limitare gli effetti visivi e luminosi.

Nel complesso, la macro-componente Paesaggio e patrimonio culturale presenta un equilibrio influenzato dalla scala, dalla qualità progettuale e dalla localizzazione degli interventi previsti. Le azioni orientate alla riqualificazione delle infrastrutture esistenti e al miglioramento qualitativo degli spazi aeroportuali offrono infatti opportunità concrete di integrazione territoriale e di valorizzazione percettiva dei contesti.

Il bilancio complessivo della componente dipenderà pertanto dalla capacità di mantenere un equilibrio tra esigenze di sviluppo infrastrutturale e tutela dei valori paesaggistici e culturali. In particolare, assumono rilievo:

- il contenimento delle nuove volumetrie edilizie;
- l'adozione di elevati standard di qualità architettonica e progettuale;
- l'attenzione alla compatibilità con contesti paesaggistici vincolati o di particolare pregio;
- l'integrazione sistematica di valutazioni paesaggistiche nelle fasi preliminari di progettazione.

Al fine di garantire una gestione sostenibile della componente **Paesaggio e patrimonio culturale**, appare opportuno affiancare alle azioni del Piano alcune misure di indirizzo e mitigazione, tra cui:

- l'applicazione del principio di riuso prioritario di aree già urbanizzate o compromesse;
- la verifica della compatibilità degli interventi con i **Piani Paesaggistici Regionali**;
- l'adozione di criteri progettuali orientati alla qualità architettonica e all'integrazione paesaggistica;
- la previsione di misure, ove possibile, di mitigazione visiva, quali fasce alberate, schermature vegetali e modellazioni morfologiche del terreno;
- la realizzazione di indagini archeologiche preventive nei contesti a potenziale interesse storico;
- l'adozione di sistemi di illuminazione, ove possibile, progettati per limitare l'inquinamento luminoso e l'impatto percettivo notturno.

6.3.9 Rifiuti

La macro-componente "Rifiuti" analizza gli effetti del Piano in relazione alla produzione, gestione e trattamento dei rifiuti generati dalle attività aeroportuali, incluse le operazioni di terra, la gestione dei terminal passeggeri, la logistica cargo e le attività di manutenzione. Il fattore ambientale di riferimento è la gestione dei rifiuti e utilizzo circolare dei materiali, che ricomprende sia la riduzione della produzione alla fonte sia il recupero, il riciclo e la valorizzazione delle frazioni generate.

Nel contesto aeroportuale, la produzione di rifiuti deriva principalmente da:

- flussi passeggeri (rifiuti urbani assimilabili);
- attività commerciali e di ristorazione;
- manutenzione mezzi e aeromobili (rifiuti speciali);
- operazioni logistiche e imballaggi;
- attività di cantiere connesse ad ampliamenti o riqualificazioni.

La componente assume rilievo non solo in termini quantitativi, ma anche per la complessità gestionale e per il potenziale di transizione verso modelli di economia circolare.

Le azioni che producono i benefici più significativi per la componente sono:

- sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri;
- adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture aeroportuali esistenti;
- gestione digitale dei flussi passeggeri e servizi self-service;
- certificazione ambientale e sistemi di gestione integrata (ACA, EMS);

- digitalizzazione e smart infrastructure.

Lo sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni rappresenta l'azione con il maggiore potenziale positivo strutturale. La progettazione sostenibile può integrare:

- sistemi avanzati di raccolta differenziata;
- riduzione degli imballaggi nelle aree commerciali;
- utilizzo di materiali riciclati o riciclabili;
- criteri di progettazione per la disassemblabilità e il riuso;
- spazi dedicati alla gestione efficiente delle frazioni di rifiuto.

La riqualificazione dell'esistente offre l'opportunità di intervenire anche sui rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), promuovendo il recupero e il riutilizzo dei materiali, con effetti positivi sulla riduzione del conferimento in discarica.

La digitalizzazione e i servizi self-service possono contribuire alla riduzione dei consumi di carta e materiali monouso, incidendo indirettamente sulla quantità di rifiuti prodotti.

I sistemi di gestione ambientale certificati favoriscono la tracciabilità dei flussi, la definizione di obiettivi di riduzione e il monitoraggio continuo delle performance, rafforzando il fattore gestione dei rifiuti e utilizzo circolare dei materiali.

Nel complesso, il fattore che maggiormente beneficia delle azioni positive è la qualità della gestione dei rifiuti in chiave circolare, attraverso riduzione, recupero e ottimizzazione dei flussi.

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Rifiuti** sono principalmente quelle associate all'aumento dei volumi di traffico e allo sviluppo delle infrastrutture del sistema aeroportuale. Gli aspetti associati a tali ambiti riguardano principalmente il possibile incremento dei quantitativi complessivi di rifiuti prodotti nelle aree aeroportuali. Analogamente, la crescita dei flussi passeggeri può determinare un incremento dei rifiuti urbani assimilabili generati nelle aree terminal e nelle zone commerciali, con una maggiore presenza di frazioni miste e materiali monouso che richiedono sistemi di raccolta e gestione adeguati.

Ulteriori elementi da considerare riguardano le fasi di realizzazione delle infrastrutture, durante le quali possono essere generati rifiuti da cantiere derivanti da demolizioni, scavi e attività costruttive. In questi casi, una corretta pianificazione delle modalità di gestione, recupero e smaltimento dei materiali rappresenta un elemento essenziale per limitare eventuali impatti indiretti.

In tale contesto, l'aspetto maggiormente rilevante non riguarda tanto l'eventuale aumento quantitativo dei rifiuti, quanto la capacità del sistema di gestione di accompagnare tale crescita con adeguati livelli di raccolta differenziata, recupero e riciclo. In assenza di sistemi organizzativi efficaci, l'incremento dei volumi potrebbe infatti tradursi in una maggiore quota di rifiuti indifferenziati.

Nel complesso, la macro-componente Rifiuti presenta tuttavia un potenziale migliorativo significativo, in quanto il Piano prevede azioni orientate alla modernizzazione dei sistemi gestionali e all'integrazione di criteri di sostenibilità nella progettazione e gestione delle infrastrutture aeroportuali.

In particolare, il saldo ambientale può risultare positivo qualora:

- gli interventi di espansione infrastrutturale siano accompagnati da sistemi avanzati di gestione dei rifiuti;
- la crescita dei flussi passeggeri e merci sia compensata da un miglioramento dei livelli di raccolta differenziata e recupero;
- vengano progressivamente adottati modelli di **economia circolare** nelle forniture e nelle procedure di appalto.

Il risultato complessivo dipenderà pertanto dalla capacità di affiancare allo sviluppo delle attività aeroportuali una strategia strutturata di prevenzione, riduzione e valorizzazione dei rifiuti, in particolare nei settori a maggiore produzione.

Al fine di favorire un miglioramento strutturale della componente **Rifiuti**, appare opportuno accompagnare le azioni del Piano con alcune misure di indirizzo e gestione, tra cui:

- la definizione di obiettivi quantitativi di riduzione dei rifiuti prodotti per passeggero;
- l'implementazione di sistemi avanzati di raccolta differenziata nelle aree terminal, operative e logistiche;
- la progressiva riduzione dei materiali monouso nelle aree commerciali e di ristorazione;
- l'adozione di criteri di **Green Public Procurement** negli appalti aeroportuali;
- il monitoraggio periodico dei tassi di riciclo e recupero dei rifiuti prodotti negli scali;
- l'integrazione della gestione dei rifiuti nei sistemi di certificazione ambientale degli aeroporti.

6.3.10 Benessere della popolazione

La macro-componente "Benessere della popolazione" considera l'insieme degli effetti del Piano sulle condizioni di vita, salute e qualità ambientale percepita dalle comunità insediate nei territori interessati dalle infrastrutture aeroportuali.

Essa ricomprende principalmente:

- l'esposizione al rumore;
- l'esposizione all'inquinamento atmosferico;
- i livelli di traffico e congestione;
- la fruizione dei servizi e delle funzioni territoriali.

Tale componente assume particolare rilievo nei contesti aeroportuali, dove le interazioni tra infrastrutture, aree urbanizzate e popolazione residente sono spesso strette e continuative.

Le azioni che producono i benefici più rilevanti sul benessere della popolazione sono:

- adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore;
- elettrificazione delle aree airside e landside;
- revisione del parco mezzi di ground handling;
- introduzione di veicoli e velivoli a basse emissioni;
- promozione dell'accessibilità sostenibile e dello share intermodale;
- bigliettazione integrata e potenziamento delle connessioni intermodali;
- gestione digitale dei flussi passeggeri.

Le nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore rappresentano l'azione con il più diretto impatto positivo sulla popolazione residente. Esse incidono sulla distribuzione spaziale e temporale delle traiettorie di volo e possono ridurre l'esposizione acustica nelle aree più densamente abitate.

L'elettrificazione e il rinnovo del parco mezzi producono benefici indiretti ma significativi, riducendo l'inquinamento atmosferico locale. I fattori che maggiormente beneficiano di tali azioni sono l'esposizione all'inquinamento atmosferico e, in modo correlato, la salute pubblica.

Le iniziative legate all'intermodalità e all'accessibilità sostenibile riducono il traffico privato su gomma, con effetti positivi sui livelli di congestione, sulla sicurezza stradale e sulla qualità ambientale percepita.

La digitalizzazione dei flussi e l'introduzione di servizi self-service contribuiscono a migliorare la fruizione dei servizi aeroportuali, riducendo tempi di attesa, sovraffollamento e stress percepito.

Nel complesso, l'effetto positivo delle macro-azioni di Piano sui fattori ricompresi nella componente è così sintetizzabile:

- riduzione dell'esposizione al rumore (attraverso procedure operative migliorative);

- riduzione dell'esposizione all'inquinamento atmosferico (attraverso riduzione emissioni);
- razionalizzazione dei livelli di traffico locale (grazie all'intermodalità);
- fruizione dei servizi e qualità dell'esperienza per l'utenza (grazie all'introduzione o all'efficientamento di servizi).

Le macro-azioni che presentano gli score più contenuti rispetto alla componente **Benessere della popolazione** sono principalmente quelle associate all'incremento dei volumi di traffico e all'intensificazione delle attività operative del sistema aeroportuale. Gli aspetti associati a tali ambiti riguardano principalmente le possibili variazioni dei livelli di esposizione della popolazione a fattori ambientali quali il rumore, le emissioni atmosferiche e la pressione del traffico veicolare nelle aree limitrofe agli aeroporti. In particolare, un aumento dei movimenti aerei può determinare una maggiore esposizione al rumore nelle zone circostanti gli scali, mentre l'incremento dei flussi di traffico connessi alle attività aeroportuali può incidere sulla qualità dell'aria e sulle condizioni di mobilità urbana.

Nel complesso, la componente Benessere della popolazione evidenzia tuttavia un potenziale migliorativo significativo, grazie alle azioni previste dal Piano in materia di riduzione del rumore, miglioramento della qualità dell'aria e promozione di forme di mobilità più sostenibili. Tra queste, l'introduzione di nuove procedure operative per la riduzione dell'impatto acustico rappresenta una delle misure con maggiore efficacia diretta.

Il risultato complessivo della componente dipenderà quindi dalla capacità del Piano di mantenere un equilibrio tra sviluppo delle attività aeroportuali e tutela delle condizioni di vivibilità dei territori circostanti. In particolare, assumono rilievo:

- il contenimento dell'esposizione complessiva della popolazione al rumore aeroportuale;
- la limitazione dell'incremento del traffico pesante su gomma;
- l'integrazione delle politiche aeroportuali con strategie di mobilità sostenibile e intermodale.

Gli effetti sul benessere della popolazione tendono infatti a manifestarsi spesso in modo **cumulativo e sinergico**, attraverso la combinazione di diversi fattori ambientali. Ad esempio: un aumento del traffico veicolare può contribuire all'incremento delle emissioni atmosferiche e alla conseguente esposizione della popolazione agli inquinanti; l'incremento dei movimenti aerei può tradursi in una maggiore esposizione al rumore, con possibili ricadute sulla qualità della vita e sul riposo notturno; la concentrazione di attività logistiche può generare un aumento del traffico pesante, con effetti sulla sicurezza stradale e sulla qualità dello spazio urbano.

In questo contesto, la gestione della componente richiede un approccio integrato che consideri congiuntamente gli aspetti ambientali, infrastrutturali e sanitari.

Al fine di garantire un miglioramento duraturo del **benessere della popolazione**, appare opportuno accompagnare l'attuazione del Piano con alcune misure di indirizzo e monitoraggio, tra cui:

- la definizione di obiettivi progressivi di riduzione dell'esposizione al rumore nelle aree limitrofe agli scali;
- l'attivazione di sistemi di monitoraggio acustico continuo con pubblicazione periodica dei dati;
- il completamento dei programmi di elettrificazione dei mezzi operativi aeroportuali;
- il rafforzamento delle connessioni ferroviarie e delle soluzioni di mobilità intermodale;
- la limitazione dell'accesso veicolare privato agli aeroporti attraverso politiche di gestione della sosta e della domanda di mobilità;
- la valutazione preventiva degli impatti acustici e ambientali associati a nuove rotte o all'introduzione di sistemi AAM/UAM.

6.3.11 Aspetti socio-economici

La macro-componente "Aspetti socio-economici" considera gli effetti del Piano sulle dinamiche di sviluppo territoriale, sulla competitività e sull'accessibilità, con particolare attenzione alla capacità delle azioni previste di generare benefici per il sistema produttivo e per l'occupazione, migliorando al contempo l'efficienza delle infrastrutture di

trasporto. La componente ricomprende, in termini di fattori ambientali e territoriali, principalmente: livello di servizio delle infrastrutture di trasporto, fruizione di servizi e funzioni del territorio, sviluppo di funzioni produttive e opportunità lavorative. Nel contesto aeroportuale, tali fattori assumono un ruolo strategico perché gli scali agiscono come nodi logistici e di connessione internazionale, con effetti di trascinamento sulle economie locali e sulla struttura insediativa.

Le azioni che, in base alla logica del Piano, risultano maggiormente in grado di generare effetti socio-economici positivi sono: implementazione dei "Sistemi integrati aeroportuali", share intermodale e bigliettazione integrata, promozione di accordi e incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti, connessioni intermodali Cargo City (se integrate con la rete ferroviaria e con piattaforme logistiche efficienti), gestione digitale dei flussi passeggeri e dotazioni digitali per i passeggeri (inclusi servizi self-service), nonché – sotto il profilo produttivo – lo sviluppo della rete cargo aeroportuale, laddove configurato in modo compatibile e realmente intermodale.

Tra i benefici attesi si annovera il fattore livello di servizio delle infrastrutture di trasporto: l'intermodalità, la bigliettazione integrata e la costruzione di sistemi integrati aeroportuali aumentano l'efficienza complessiva del sistema di accesso agli scali, riducendo tempi di viaggio, incertezza e discontinuità modale. Tali azioni incrementano la capacità dell'aeroporto di operare come "porta" territoriale integrata, migliorando la competitività dei sistemi regionali e la qualità del servizio percepita dai passeggeri e dagli operatori economici.

Sul fattore fruizione di servizi e funzioni del territorio, la digitalizzazione (gestione flussi, self-service, dotazioni digitali) contribuisce a migliorare l'esperienza utente, ridurre tempi di attesa e congestioni interne, aumentando l'accessibilità funzionale dello scalo e la qualità dei servizi offerti. In un'ottica VAS, ciò si traduce in un beneficio socio-territoriale: un aeroporto più efficiente è meno "stressante" per l'utenza e tende a distribuire meglio i flussi, con minori impatti sul territorio circostante.

Per quanto riguarda lo sviluppo di funzioni produttive e le opportunità lavorative, le azioni legate a sistemi integrati aeroportuali, innovazione digitale, rafforzamento dei collegamenti intermodali e – in parte – al cargo possono generare effetti di crescita economica e occupazionale, sia diretti (servizi aeroportuali, logistica, sicurezza, manutenzione) sia indiretti (filiera turistica, indotto, attività terziarie). Inoltre, le azioni di transizione tecnologica (elettrificazione, mezzi a basse emissioni, gestione smart) possono attivare occupazione qualificata e nuove competenze, contribuendo a una transizione "giusta" verso lavori più specializzati e potenzialmente più stabili.

Nel complesso, i fattori che beneficiano maggiormente delle azioni positive sono: livello di servizio delle infrastrutture di trasporto e fruizione di servizi e funzioni, con ricadute positive a cascata su sviluppo produttivo e occupazione.

La macro-componente Aspetti socio-economici evidenzia nel complesso un bilancio atteso positivo, in quanto le azioni previste dal Piano sono orientate al rafforzamento dell'efficienza del sistema aeroportuale, al miglioramento della qualità dei servizi e al consolidamento del ruolo degli aeroporti come nodi strategici di connessione e sviluppo economico.

Tuttavia, alcune azioni possono comportare effetti territoriali che richiedono particolare attenzione sotto il profilo dell'equilibrio tra benefici economici e accettabilità sociale. Gli aspetti più rilevanti sotto il profilo socio-economico non riguardano tanto la presenza di benefici – che risultano generalmente significativi in termini di sviluppo economico, occupazione e competitività territoriale – quanto la necessità di assicurare una distribuzione equilibrata tra benefici e possibili costi ambientali o sociali. In alcuni casi, infatti, i vantaggi economici generati dalle infrastrutture aeroportuali possono concentrarsi su scala più ampia, mentre le pressioni ambientali e territoriali si manifestano soprattutto a livello locale.

Un ambito particolarmente rilevante è rappresentato dallo sviluppo delle attività cargo. L'incremento dei flussi logistici può infatti contribuire alla crescita economica e al rafforzamento delle filiere produttive, ma richiede un adeguato coordinamento con i sistemi di trasporto e con le infrastrutture di accesso agli aeroporti. In assenza di soluzioni intermodali efficaci, un aumento del traffico pesante su gomma potrebbe incidere sul livello di servizio della rete locale, con possibili effetti su congestione, sicurezza stradale e qualità della mobilità urbana.

Nel complesso, la sostenibilità socio-economica delle azioni previste dal Piano dipenderà dalla capacità di mantenere un equilibrio tra sviluppo infrastrutturale, innovazione e qualità della vita nei territori interessati. Gli effetti positivi risultano infatti massimizzati quando l'aumento della capacità operativa è accompagnato da soluzioni di **intermodalità, innovazione tecnologica e riduzione delle esternalità ambientali**.

Al fine di consolidare i benefici e prevenire possibili situazioni di conflitto territoriale o inefficienza, appare opportuno accompagnare l'attuazione del Piano con alcune misure di indirizzo e governance, tra cui:

- coordinare lo sviluppo delle attività cargo all'effettiva integrazione con sistemi di trasporto intermodale, favorendo in particolare il ricorso alla modalità ferroviaria;
- integrare le strategie aeroportuali con i **Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS)** e con la pianificazione regionale dei trasporti;
- definire strumenti di gestione della congestione nelle aree di accesso agli scali;
- accompagnare l'introduzione di sistemi AAM/UAM con percorsi progressivi di regolazione e valutazioni di accettabilità sociale;
- orientare la crescita occupazionale verso competenze **green e digital**, attraverso programmi di formazione e riqualificazione professionale;
- promuovere trasparenza e comunicazione pubblica sugli effetti socio-economici del Piano, anche mediante sistemi di monitoraggio basati su indicatori specifici.

6.4 Effetti cumulativi

L'analisi degli effetti cumulativi è finalizzata a valutare le conseguenze ambientali derivanti non soltanto dalle singole azioni del Piano, ma dalla loro combinazione nel tempo e nello spazio e dalla loro interazione con altri strumenti di pianificazione e programmazione.

In coerenza con i principi della Valutazione Ambientale Strategica, l'analisi è stata sviluppata secondo due direttrici complementari:

- **Valutazione intra-piano**, relativa agli effetti combinati, sinergici o antagonisti, tra le azioni previste dal Piano stesso;
- **Valutazione inter-piano**, relativa alle interazioni tra il Piano e altri strumenti di pianificazione vigenti o in corso di attuazione.

L'approccio adottato considera sia la dimensione spaziale (concentrazione territoriale delle azioni), sia quella temporale (progressiva attuazione nel medio-lungo periodo), nonché le possibili interazioni tra differenti componenti ambientali.

6.4.1 Valutazione degli effetti cumulativi intra-piano

L'analisi intra-piano evidenzia come la combinazione delle azioni previste possa generare effetti complessivi differenti rispetto alla semplice somma degli impatti individuali.

Effetti cumulativi positivi

Transizione energetica e climatica

La combinazione di:

- promozione dei SAF;
- elettrificazione delle aree airside e landside;
- rinnovo del parco mezzi;
- certificazione ACA;
- sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni;

genera un effetto sinergico sulla riduzione dell'intensità emissiva del sistema aeroportuale. L'integrazione di queste misure produce un rafforzamento reciproco che incide positivamente sulle componenti Fattori climatici, Energia e Atmosfera.

La cumulatività positiva si manifesta soprattutto nel medio periodo, quando la progressiva sostituzione tecnologica riduce stabilmente le emissioni operative.

Efficienza del sistema e riduzione delle pressioni indirette

La combinazione tra:

- intermodalità;
- bigliettazione integrata;
- sistemi integrati aeroportuali;
- gestione digitale dei flussi;

produce un effetto sistemico di efficientamento del sistema dei trasporti, riducendo traffico su gomma, congestione e emissioni indirette. Ciò genera benefici cumulativi su Atmosfera, Benessere della popolazione e Aspetti socio-economici.

Resilienza e sicurezza infrastrutturale

Gli interventi di riqualificazione e adeguamento infrastrutturale, combinati con sistemi digitali e smart control, producono un effetto cumulativo positivo sulla componente Rischi naturali, rafforzando la resilienza climatica e la continuità operativa.

Effetti cumulativi potenzialmente critici

Incremento dei volumi operativi

La combinazione di:

- sviluppo rete cargo;
- microfeeding;
- AAM/UAM;
- potenziamento capacità operativa;

può generare un incremento complessivo dei movimenti e dei flussi logistici. Anche se singolarmente mitigabili, tali azioni, combinate, possono produrre effetti cumulativi su:

- emissioni di gas serra (Fattori climatici);
- qualità dell'aria (Atmosfera);
- consumo di suolo (Suolo);
- pressione su biodiversità;
- rumore e qualità della vita (Benessere).

Il rischio principale è un effetto di "compensazione" tra miglioramenti tecnologici e crescita della domanda.

Concentrazione territoriale delle trasformazioni

Qualora più azioni infrastrutturali si concentrino nei medesimi scali o territori, possono verificarsi effetti cumulativi locali su:

- impermeabilizzazione del suolo;
- rischio idraulico;
- interferenza paesaggistica;
- pressione su habitat e avifauna.

In tali casi, la dimensione spaziale diventa determinante per la significatività dell'effetto. In tali casi andranno condotte opportune valutazioni di compatibilità ambientale.

Valutazione complessiva degli effetti cumulativi intra-piano

Nel complesso, l'analisi intra-piano evidenzia una prevalenza di effetti cumulativi positivi, soprattutto nelle componenti Energia, Clima e Efficienza del sistema.

Le principali criticità cumulative sono riconducibili a:

- crescita dei volumi di traffico;
- sviluppo logistico non accompagnato da intermodalità ferroviaria;
- espansioni territoriali concentrate.

La sostenibilità complessiva dipende quindi dalla capacità di bilanciare crescita e decarbonizzazione.

6.4.2 Valutazione degli effetti cumulativi inter-piano

L'analisi inter-piano considera le interazioni tra il PNA e altri strumenti di pianificazione e programmazione.

6.4.2.1 Interazione con la pianificazione climatica ed energetica

Il PNA si inserisce all'interno di un quadro multilivello di pianificazione climatica ed energetica che comprende:

- Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC);
- Strategia Nazionale di Lungo Termine per la Riduzione delle Emissioni;
- Pacchetto europeo "Fit for 55" e regolamento ReFuelEU Aviation;
- Strategia Europea per la Mobilità Sostenibile e Intelligente;
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC);
- Programmi di investimento PNRR relativi a mobilità sostenibile ed energia.

L'interazione tra PNA e tali strumenti non è meramente formale, ma produce **effetti cumulativi sistemici**, sia in termini di riduzione delle emissioni, sia in termini di domanda energetica, infrastrutture di rete e resilienza.

Effetti cumulativi positivi - Sinergie strutturali

Decarbonizzazione del sistema aeroportuale

Le macro-azioni del PNA orientate a:

- utilizzo di SAF;
- elettrificazione delle aree operative;
- rinnovo flotte di ground handling;
- certificazione ACA;
- efficientamento energetico degli edifici;

possono cumularsi con le politiche climatiche nazionali producendo un effetto sinergico su:

- riduzione delle emissioni Scope 1 (emissioni dirette aeroportuali);
- riduzione delle emissioni Scope 2 (consumi elettrici, se accompagnati da mix rinnovabile);
- riduzione delle emissioni Scope 3 legate alla mobilità di accesso.

Il PNIEC prevede una crescente quota di energia rinnovabile nel mix nazionale. L'elettrificazione delle attività aeroportuali produce quindi un effetto cumulativo positivo solo nella misura in cui il sistema elettrico nazionale si decarbonizza progressivamente. In tale prospettiva, l'effetto congiunto tra PNA e PNIEC può determinare una riduzione strutturale dell'intensità carbonica del settore aeroportuale.

Integrazione con ReFuelEU Aviation

Il regolamento europeo ReFuelEU impone quote minime progressive di SAF. Il PNA, promuovendo l'utilizzo di SAF e favorendo accordi con i vettori per flotte più efficienti, contribuisce a:

- anticipare il raggiungimento delle soglie europee;
- creare condizioni infrastrutturali favorevoli alla distribuzione dei carburanti sostenibili;
- generare un effetto moltiplicatore sulla filiera energetica nazionale.

L'effetto cumulativo si può manifestare in termini di:

- riduzione lifecycle delle emissioni;
- sviluppo di mercato nazionale per carburanti sostenibili;
- coerenza con target di neutralità climatica al 2050.

Sinergia con politiche di efficienza energetica

Gli interventi su aerostazioni e infrastrutture, se allineati ai criteri NZEB e agli standard di efficienza previsti dalla normativa energetica nazionale, producono un effetto cumulativo con:

- Direttiva europea sull'efficienza energetica;
- Piani regionali energetici;
- misure di autoproduzione da rinnovabili.

L'effetto combinato può determinare:

- riduzione dei consumi energetici specifici per passeggero;
- diminuzione della vulnerabilità ai costi energetici;
- maggiore stabilità del sistema nel medio-lungo periodo.

Resilienza climatica e adattamento

L'integrazione tra PNA e PNACC può produrre effetti cumulativi positivi in termini di:

- adeguamento delle infrastrutture a eventi meteorologici estremi;
- riduzione della vulnerabilità operativa;
- continuità del servizio anche in scenari climatici avversi.

La riqualificazione infrastrutturale con criteri di adattamento consente di trasformare le politiche climatiche da mero obiettivo mitigativo a strategia integrata di resilienza.

Effetti cumulativi potenzialmente critici – Tensioni sistemiche

Accanto alle sinergie, emergono potenziali effetti cumulativi critici derivanti dalla relazione tra crescita del traffico e obiettivi climatici.

Rischio di incremento delle emissioni assolute

Anche in presenza di riduzione dell'intensità emissiva per movimento, l'incremento complessivo dei volumi di traffico (passeggeri e cargo) può generare:

- aumento delle emissioni totali del settore;
- difficoltà nel raggiungimento dei target nazionali di riduzione;
- potenziale incoerenza con traiettoria di neutralità climatica.

L'effetto cumulativo negativo si manifesta quando la riduzione dell'intensità emissiva risulta inferiore alla crescita della domanda:

In tale scenario, il miglioramento tecnologico non compensa la crescita dei flussi.

Pressione sulla rete elettrica

L'elettrificazione massiva delle attività aeroportuali comporta:

- aumento della domanda elettrica locale;
- necessità di adeguamento delle infrastrutture di rete;
- possibili criticità in aree già congestionate dal punto di vista energetico.

Se non accompagnata da autoproduzione da rinnovabili, sistemi di accumulo, pianificazione integrata con il gestore di rete, l'elettrificazione può generare effetti cumulativi di stress infrastrutturale.

Dimensione temporale degli effetti cumulativi

L'interazione con la pianificazione climatica deve essere letta anche su scala temporale:

- **Breve periodo**: investimenti infrastrutturali; incremento temporaneo di emissioni legate a cantieri; avvio transizione energetica.
- **Medio periodo**: riduzione intensità emissiva; elettrificazione progressiva; miglioramento efficienza energetica.
- **Lungo periodo: d**ipendenza dall'evoluzione della domanda; necessità di allineamento con target 2030–2050; rilevanza crescente della resilienza climatica.

Il saldo cumulativo positivo si consolida solo nel medio-lungo periodo e richiede stabilità delle politiche climatiche.

Valutazione complessiva dell'interazione climatica ed energetica

L'interazione tra PNA e pianificazione climatica ed energetica presenta:

- **Elevato potenziale sinergico:** decarbonizzazione operativa; integrazione SAF; efficientamento energetico; resilienza infrastrutturale.
- **Potenziale criticità sistemica:** crescita assoluta delle emissioni; incremento domanda energetica; disallineamento con politiche di trasferimento modale.

Il saldo complessivo dipende dall'introduzione di:

- target quantitativi di riduzione emissioni;
- condizionalità ambientale per espansioni;
- integrazione con pianificazione energetica territoriale;
- monitoraggio annuale delle emissioni totali e specifiche.

Nel complesso, l'interazione tra il PNA e la pianificazione climatica ed energetica non presenta incompatibilità strutturali, ma configura una **relazione dinamica e condizionata**. Il Piano può costituire un fattore di accelerazione della transizione energetica del settore aeroportuale, ma solo se la crescita della capacità sarà governata entro una traiettoria compatibile con gli obiettivi nazionali ed europei di neutralità climatica.

In assenza di tale integrazione, il rischio è quello di una divergenza cumulativa tra obiettivi di competitività e obiettivi climatici.

Per garantire un effetto cumulativo positivo stabile, si ritiene opportuno:

- Integrare nel PNA indicatori coerenti con il PNIEC (emissioni totali, emissioni specifiche per passeggero).
- Prevedere quote progressive minime di SAF.
- Integrare l'autoproduzione rinnovabile negli scali.
- Allineare lo sviluppo aeroportuale con la pianificazione degli altri sistemi di trasporto.
- Integrare i criteri di adattamento climatico obbligatori nelle riqualificazioni.

6.4.2.2 *Interazione con piani di qualità dell'aria*

Gli aeroporti italiani sono frequentemente localizzati in aree metropolitane o periurbane già caratterizzate da criticità emissive (es. bacino padano, aree urbane costiere, grandi agglomerati), dove i PRQA prevedono misure restrittive su traffico, combustioni civili e attività produttive.

L'interazione tra PNA e PRQA assume quindi un carattere strutturale e non meramente locale.

L'interazione tra PNA e PRQA si sviluppa attraverso tre principali canali:

1. **Emissioni dirette aeroportuali** (movimenti LTO, APU, mezzi di terra);
2. **Traffico veicolare indotto** (accesso passeggeri, traffico pesante);
3. **Emissioni indirette legate ai consumi energetici**.

Effetti cumulativi positivi – Sinergie con i PRQA

Elettrificazione e riduzione delle emissioni locali

Le azioni del PNA relative a:

- elettrificazione delle aree airside e landside;
- revisione del parco mezzi di ground handling;
- introduzione di veicoli a zero emissioni;
- promozione dell'accessibilità sostenibile e share intermodale;

possono generare un effetto cumulativo positivo con i PRQA, contribuendo alla riduzione delle concentrazioni locali di: NOx; PM10 e PM2.5; composti organici volatili.

La riduzione delle emissioni nei piazzali aeroportuali è particolarmente rilevante, in quanto tali aree possono rappresentare hotspot emissivi in prossimità di recettori sensibili.

L'intermodalità, se realmente implementata, può contribuire alla riduzione del traffico veicolare privato verso gli scali, con effetti positivi nelle aree urbane circostanti.

Miglioramento dell'efficienza energetica

L'efficientamento energetico delle aerostazioni riduce le emissioni indirette associate alla produzione di energia termica ed elettrica, contribuendo indirettamente al miglioramento della qualità dell'aria, in particolare nelle regioni dove il mix energetico è ancora parzialmente fossile.

Digitalizzazione e gestione dei flussi

La gestione digitale dei flussi passeggeri e logistici può contribuire alla riduzione della congestione veicolare, dei tempi di attesa e soste prolungate e delle emissioni da traffico lento o fermo.

Questo produce un effetto cumulativo positivo nelle aree già sottoposte a limitazioni nei PRQA.

Effetti cumulativi potenzialmente critici

Incremento dei movimenti aerei

Lo sviluppo del traffico può comportare un aumento delle emissioni NOx in fase di decollo e atterraggio, un incremento delle emissioni di particolato ultrafine, un aumento dell'utilizzo di APU in caso di congestione.

In territori già soggetti a superamenti dei limiti di NO_2 o PM10, tali incrementi possono compromettere il raggiungimento degli obiettivi di riduzione previsti dai PRQA.

L'effetto cumulativo negativo si manifesta soprattutto in condizioni meteorologiche sfavorevoli (inversioni termiche, scarsa ventilazione), tipiche del bacino padano.

Effetto rebound

Il rischio principale nell'interazione PNA–PRQA è l'effetto rebound, ossia la riduzione emissioni per unità di traffico inferiore all'Incremento complessivo di traffico.

In questo scenario, pur in presenza di mezzi più efficienti, le concentrazioni locali potrebbero non migliorare in modo significativo.

Dimensione territoriale della cumulatività

L'effetto cumulativo non è uniforme su scala nazionale, ma dipende fondamentalmente dalla localizzazione degli scali, dalla qualità dell'aria di fondo, dalla presenza di altre sorgenti emissive (industria, traffico urbano) e dalla configurazione orografica e meteorologica.

Gli scali situati in aree già in classe "superamento" nei PRQA rappresentano i contesti più sensibili. In tali aree, anche incrementi emissivi modesti possono assumere significatività ambientale elevata.

Valutazione complessiva dell'interazione PNA–PRQA

L'analisi evidenzia una relazione ambivalente:

- **Potenziale sinergia**: elettrificazione e rinnovo flotte; intermodalità; gestione efficiente dei flussi; certificazione ambientale.
- **Potenziale tensione**: incremento volumi di traffico aereo; aumento traffico veicolare; concentrazione territoriale delle attività.

Il saldo cumulativo è positivo solo se:

- le azioni di decarbonizzazione sono implementate in modo strutturale;
- le espansioni sono accompagnate da misure compensative locali.

L'interazione tra PNA e Piani di Qualità dell'Aria rappresenta uno dei punti più delicati della valutazione inter-piano. Il Piano può contribuire al miglioramento della qualità dell'aria attraverso misure strutturali di elettrificazione e mobilità sostenibile; tuttavia, la crescita dei volumi di traffico può generare effetti cumulativi critici nelle aree già vulnerabili. La coerenza tra sviluppo aeroportuale e obiettivi di qualità dell'aria non è automatica, ma richiede un coordinamento continuo, un monitoraggio sistematico e l'introduzione di condizioni ambientali vincolanti per le espansioni più impattanti.

Per assicurare compatibilità inter-piano si ritiene opportuno:

1. Integrare nel sistema di monitoraggio del PNA indicatori di qualità dell'aria locale (NO_2, PM10, PM2.5);
2. Prevedere valutazioni emissive cumulative per gli scali in aree critiche;
3. Coordinare lo sviluppo cargo a piani di trasferimento modale ferroviario;
4. Introdurre limiti progressivi all'utilizzo di mezzi diesel in area aeroportuale;
5. Coordinare le previsioni del PNA con i PRQA regionali in fase attuativa.

6.4.2.3 Interazione con pianificazione territoriale e paesaggistica

La pianificazione territoriale e paesaggistica costituisce il principale quadro di coerenza spaziale entro cui si collocano le scelte del Piano Nazionale Aeroporti (PNA), in quanto governa: (i) l'uso e la trasformazione del suolo, (ii) la tutela dei paesaggi e dei beni culturali, (iii) la localizzazione delle funzioni e delle infrastrutture. L'interazione inter-piano assume rilievo perché gli interventi aeroportuali (riqualificazioni, ampliamenti, funzioni cargo, connessioni di adduzione) possono determinare trasformazioni territoriali estese e, in alcuni contesti, cumulative rispetto a processi già in atto (urbanizzazione, logistica diffusa, potenziamenti stradali e ferroviari).

I principali strumenti con cui si genera l'interazione inter-piano sono:

- Piani Paesaggistici Regionali (PPR) e discipline dei beni paesaggistici (aree vincolate, ambiti di tutela, prescrizioni d'uso e indirizzi progettuali);
- pianificazione territoriale regionale/provinciale/metropolitana (assetto insediativo, infrastrutture, corridoi ecologici e sistemi agricoli);
- pianificazione urbanistica comunale (zonizzazioni, trasformazioni previste, opere di urbanizzazione, standard);
- strumenti di settore con ricaduta spaziale (piani logistici, piani della mobilità, piani delle aree produttive).

L'analisi cumulativa inter-piano mira a comprendere se le trasformazioni introdotte o abilitate dal PNA, sommandosi a quelle già previste o consentite dagli strumenti territoriali, possano determinare pressioni significative su: **consumo di suolo**, **frammentazione territoriale**, **qualità paesaggistica**, **percezione del paesaggio**, **integrità di beni culturali e contesti storici**, oltre a innescare dinamiche di **polarizzazione insediativa** e **logistica**.

Gli effetti cumulativi inter-piano emergono principalmente attraverso quattro meccanismi:

1. **Sommatoria di trasformazioni spaziali**: ampliamenti aeroportuali, nuove piattaforme cargo, piazzali, viabilità e parcheggi che si sovrappongono alle previsioni urbanistiche e alle dinamiche insediative;
2. **Effetto indotto**: incremento dell'attrattività economica dello scalo che stimola logistica, servizi e funzioni produttive in aree peri-aeroportuali ("aerotropolis effect");
3. **Frammentazione e discontinuità**: nuove infrastrutture e flussi che aumentano l'effetto barriera sul territorio (reticoli viari, recinzioni, fasce di sicurezza, aree operative);
4. **Alterazione percettiva e identitaria**: crescita di volumetrie e superfici illuminate che modifica la percezione del paesaggio, soprattutto in contesti agricoli, costieri o prossimi a beni culturali.

Questi meccanismi risultano particolarmente rilevanti dove gli strumenti territoriali già prevedono trasformazioni significative (espansioni produttive, nuove arterie, insediamenti logistici), perché il PNA può agire da "acceleratore" di dinamiche locali.

Effetti cumulativi positivi – Sinergie con la pianificazione territoriale e paesaggistica

Riqualificazione dell'esistente e contenimento del consumo di suolo

Le azioni del PNA orientate a **riqualificazione e adeguamento delle infrastrutture esistenti** e a **sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni**, se attuate con priorità al riuso di sedimi già artificializzati, producono una sinergia diretta con gli strumenti territoriali che perseguono il contenimento del consumo di suolo e la rigenerazione urbana.

L'effetto cumulativo positivo si manifesta quando l'attuazione del PNA:

- riduce la pressione verso nuove espansioni in aree agricole o di pregio;
- consente di riordinare e razionalizzare spazi già compromessi, migliorandone l'inserimento paesaggistico;
- integra misure di mitigazione (fasce vegetazionali, schermature, qualità architettonica), contribuendo a ridurre conflittualità con i PPR.

Miglioramento dell'accessibilità sostenibile e riduzione delle pressioni diffuse

Le misure di **accessibilità sostenibile**, **intermodalità**, **sistemi integrati aeroportuali** e **bigliettazione integrata** possono produrre effetti cumulativi positivi riducendo:

- la necessità di nuove infrastrutture viarie e parcheggi;
- la congestione e la pressione sulle reti locali;
- la frammentazione funzionale delle aree peri-aeroportuali.

In termini paesaggistici, minori nuove opere viarie e minore artificializzazione diffusa si traducono in un contenimento dell'alterazione percettiva e dell'effetto barriera.

Qualità progettuale e riqualificazione percettiva

Gli interventi di **sviluppo ecosostenibile delle aerostazioni** e di ammodernamento, se impostati con standard elevati di qualità architettonica e paesaggistica (materiali, cromie, skyline, illuminazione controllata), possono avere un effetto cumulativo positivo sulla percezione del paesaggio, riducendo l'impatto di infrastrutture spesso percepite come "corpi estranei" nei contesti territoriali.

Effetti cumulativi potenzialmente critici – Pressioni e tensioni con la pianificazione territoriale

Cumulatività del consumo di suolo e trasformazione peri-aeroportuale

Lo sviluppo delle infrastrutture e delle relative connessioni può generare effetti cumulativi critici se si somma a:

- previsioni urbanistiche di espansione produttiva;
- dinamiche logistiche già presenti;
- nuove arterie stradali/ferroviarie in corso di realizzazione.

In tali condizioni, l'effetto cumulativo può determinare:

- incremento netto di impermeabilizzazione;
- perdita di continuità agricola e paesaggistica;
- aumento della dispersione insediativa (sprawl logistico);
- progressiva trasformazione di paesaggi rurali in paesaggi infrastrutturali.

Questa dinamica risulta particolarmente rilevante perché spesso non dipende dal singolo intervento aeroportuale, ma dal "cluster" di funzioni indotte che si addensa nel raggio peri-aeroportuale.

Interferenze con aree vincolate e contesti paesaggistici sensibili

Nei contesti in cui il sedime aeroportuale o le aree di possibile sviluppo sono prossime ad aree sottoposte a vincolo paesaggistico o a paesaggi identitari, la cumulatività può manifestarsi tramite:

- incremento di volumetrie visibili;
- alterazione delle visuali panoramiche;
- incremento dell'illuminazione notturna;
- intensificazione dei flussi infrastrutturali.

L'effetto cumulativo inter-piano diventa critico quando più trasformazioni (aeroporto + logistica + viabilità + urbanizzazioni) insistono nello stesso ambito paesaggistico, superando la capacità di carico percettiva del territorio.

Effetti indiretti su beni culturali e contesti storici

L'espansione infrastrutturale e i cantieri, specie in aree a potenziale archeologico, possono determinare:

- aumento della probabilità di interferenza con depositi archeologici;
- alterazione del contesto paesaggistico di beni monumentali;
- pressione sul sistema viario storico.

La cumulatività è rilevante perché l'interazione con pianificazioni urbanistiche e infrastrutturali locali può aumentare l'estensione e la frequenza delle movimentazioni di terra, incrementando il rischio di impatti indiretti.

Dimensione spaziale: aree di maggiore sensibilità cumulativa

Gli effetti cumulativi con la pianificazione territoriale e paesaggistica risultano più significativi nei seguenti contesti:

- **aree periurbane metropolitane**: dove l'aeroporto si integra con dinamiche di espansione urbana e logistica;
- **paesaggi agricoli continui**: dove nuove piattaforme e viabilità producono perdita di continuità e percezione di "industrializzazione" del paesaggio;
- **ambiti costieri**: dove l'effetto visivo e la vulnerabilità paesaggistica sono elevati e spesso si sommano a pressioni turistiche;
- **ambiti prossimi a beni culturali e paesaggi tutelati**: dove la cumulatività è legata a visuali e integrità dei contesti.

Valutazione complessiva dell'interazione PNA – pianificazione territoriale e paesaggistica

Nel complesso, l'interazione presenta:

- **Elevato potenziale di sinergia quando**: il PNA privilegia riqualificazione dell'esistente e accessibilità sostenibile; l'incremento di capacità è disaccoppiato dalla crescita di nuove superfici; gli interventi sono progettati con elevata qualità paesaggistica.
- **Potenziale criticità cumulativa quando**: lo sviluppo infrastrutturale e le nuove funzioni indotte determinano consumo di suolo e sprawl; le trasformazioni si concentrano in aree già sottoposte a pressione; le nuove volumetrie e l'illuminazione notturna alterano contesti sensibili.

Il saldo complessivo dipende dalla capacità di governare gli effetti indiretti e indotti, non solo gli interventi puntuali.

L'interazione tra PNA e pianificazione territoriale e paesaggistica rappresenta uno snodo cruciale per la sostenibilità complessiva del Piano, poiché gli impatti più significativi non derivano solo dalle opere aeroportuali in senso stretto, ma soprattutto dagli effetti territoriali indotti e dalla sommatoria con trasformazioni già previste dagli strumenti locali. Il Piano può risultare coerente e sinergico con gli obiettivi di tutela e qualità del paesaggio se orientato prioritariamente alla riqualificazione dell'esistente e se le eventuali espansioni saranno rigorosamente condizionate da criteri localizzativi, da elevata qualità progettuale e da un coordinamento inter-piano effettivo e continuativo.

Per assicurare compatibilità con pianificazione territoriale e paesaggistica, si raccomanda di:

1. Applicare un principio vincolante di "brownfield first", limitando nuove espansioni a casi motivati e compatibili.
2. Integrare criteri di valutazione paesaggistica preventiva per tutti gli interventi che modificano skyline, volumetrie e illuminazione.
3. Coordinare lo sviluppo cargo a una pianificazione territoriale coordinata, evitando la frammentazione di piattaforme logistiche.
4. Prevedere, ove possibile, misure di mitigazione strutturali: fasce vegetazionali, schermature, modellazione morfologica, controllo illuminotecnico.
5. Imporre indagini preventive (archeologiche e paesaggistiche) in aree sensibili.
6. Attivare un monitoraggio su consumo di suolo e qualità paesaggistica nelle aree peri-aeroportuali, con approccio adattivo.

6.4.2.4 Interazione con pianificazione idrogeologica e rischio

La pianificazione idrogeologica e del rischio costituisce un riferimento essenziale per la sostenibilità territoriale del Piano Nazionale Aeroporti (PNA), in quanto disciplina la compatibilità e le condizioni di trasformazione nelle aree esposte a pericolosità idraulica e geomorfologica, oltre a orientare la gestione del rischio in un'ottica di prevenzione e riduzione della vulnerabilità.

I principali strumenti con cui il PNA interagisce sono:

- **Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)** e relativi aggiornamenti, con le classi di pericolosità e rischio idraulico/geomorfologico e le norme d'uso del suolo;
- **Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)**, nell'ambito della Direttiva Alluvioni (2007/60/CE), con mappature di pericolosità e rischio, misure di prevenzione e protezione;
- **Piani di Gestione dei Distretti Idrografici** (Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE) per la tutela dei corpi idrici, che includono anche aspetti di pressione idromorfologica e gestione dei deflussi;
- pianificazione di protezione civile e strumenti locali di gestione emergenze.

L'interazione inter-piano assume un valore ancora più rilevante per effetto dei **cambiamenti climatici**, che intensificano l'esposizione a eventi estremi (precipitazioni intense, flash flood, mareggiate e innalzamento del livello del mare), con implicazioni dirette sulla continuità operativa degli aeroporti e sulla sicurezza infrastrutturale. In questa prospettiva, la valutazione cumulativa non si limita alla verifica di compatibilità "statica", ma considera anche la **resilienza climatica** del sistema aeroportuale.

Gli effetti cumulativi inter-piano si generano principalmente attraverso i seguenti meccanismi:

1. **Sommatoria di impermeabilizzazioni e modifiche del deflusso**: ampliamenti di aree pavimentate incrementano il runoff e riducono l'infiltrazione naturale, aumentando i picchi di piena locali;
2. **Interazione con la capacità di drenaggio e con i reticoli idrografici**: l'incremento dei deflussi può sovraccaricare reti di scolo, canali e collettori già dimensionati su condizioni climatiche storiche;
3. **Incremento dell'esposizione e della vulnerabilità**: nuove funzioni e asset strategici collocati in aree a pericolosità elevata aumentano il rischio complessivo e la potenziale entità dei danni;
4. **Effetti di sostituzione/trasferimento del rischio**: opere di difesa o drenaggio localizzate possono ridurre il rischio nel sedime aeroportuale ma aumentarlo a valle se non integrate a scala di bacino;
5. **Amplificazione climatica**: l'aumento della frequenza/intensità degli eventi rende più probabili superamenti delle capacità progettuali, soprattutto per infrastrutture non adeguate a scenari futuri.

Effetti cumulativi positivi – Sinergie con PAI/PGRA e pianificazione di bacino

Riqualificazione infrastrutturale e riduzione della vulnerabilità

Le azioni del PNA orientate ad **adeguamento e riqualificazione delle infrastrutture esistenti**, se impostate con criteri di adattamento climatico, possono generare effetti cumulativi positivi con la pianificazione idrogeologica, contribuendo a:

- ridurre la vulnerabilità del sedime aeroportuale ad allagamenti e ristagni;
- migliorare la gestione delle acque meteoriche (separazione reti, trattamento prima pioggia, laminazione);
- aumentare la continuità operativa in caso di eventi intensi.

Il beneficio cumulativo è particolarmente rilevante nei contesti in cui PAI e PGRA prevedono misure di riduzione del rischio che possono essere integrate nelle opere aeroportuali (es. adeguamento delle quote, protezione di impianti critici, vie di fuga e continuità dei servizi).

Soluzioni nature-based e drenaggio sostenibile

L'adozione di sistemi di **drenaggio urbano sostenibile (SUDS)**, bacini di laminazione, trincee drenanti, superfici permeabili e aree verdi funzionali può produrre sinergie con gli obiettivi dei PGRA e dei piani di bacino, riducendo:

- picchi di deflusso;
- carichi inquinanti nelle acque di ruscellamento;
- pressioni idromorfologiche sui corpi idrici recettori.

Tali soluzioni, se adottate in modo coordinato, possono trasformare la riqualificazione aeroportuale in un contributo attivo alla gestione del rischio a scala locale.

Resilienza climatica e protezione civile

L'integrazione delle azioni del PNA con misure di gestione dell'emergenza e continuità operativa (digitalizzazione, gestione flussi, ridondanza modale) può rafforzare la resilienza sistemica del nodo aeroportuale in coerenza con la pianificazione di protezione civile, migliorando:

- capacità di risposta e gestione crisi;
- riduzione dei tempi di ripristino;
- continuità dei servizi essenziali.

Effetti cumulativi potenzialmente critici – Tensioni con la pianificazione idrogeologica

Incremento delle superfici impermeabili e aggravio del rischio idraulico

Lo sviluppo delle aree infrastrutturate può generare un incremento significativo di impermeabilizzazione. In contesti già classificati dai PAI/PGRA con pericolosità idraulica, ciò può determinare:

- aumento dei volumi di deflusso e dei picchi di piena;
- maggiore frequenza di allagamenti locali;
- aggravio del rischio per recettori esterni (aree a valle).

L'effetto cumulativo diventa critico quando nuove opere si sommano ad altre trasformazioni previste dalla pianificazione territoriale (zone produttive, nuove strade), superando la capacità di drenaggio del sistema.

4.2 Localizzazione in aree a pericolosità elevata e incremento dell'esposizione

Un elemento di cumulatività particolarmente rilevante riguarda la **localizzazione**: l'insediamento di nuove funzioni strategiche (cargo, impianti energetici, data center, sistemi di sicurezza) in aree a pericolosità elevata può aumentare in modo sostanziale il rischio complessivo, non solo per l'aeroporto ma per il sistema territoriale, poiché:

- aumenta il valore esposto;
- incrementa le conseguenze potenziali di un evento;
- richiede opere di difesa che possono trasferire il rischio altrove se non progettate a scala di bacino.

Rischio geomorfologico e instabilità localizzate

In contesti collinari o in aree con instabilità potenziale, ampliamenti e nuove opere possono:

- alterare scarpate e drenaggi superficiali;
- aumentare fenomeni di erosione;
- incrementare il rischio di frane o cedimenti locali.

La cumulatività emerge quando più interventi (aeroporto + viabilità + urbanizzazione) agiscono sul medesimo versante o ambito morfologico.

Amplificazione climatica: sottodimensionamento delle opere rispetto agli scenari futuri

La criticità più rilevante in chiave VAS è l'eventuale progettazione su basi "storiche": se le opere idrauliche e di drenaggio non considerano scenari climatici futuri (eventi più intensi e frequenti), può verificarsi:

- l'aumento della probabilità di failure;
- la riduzione della resilienza operativa;
- la necessità di ulteriori interventi correttivi (cumulatività "per inseguimento").

Dimensione territoriale: contesti di maggiore sensibilità cumulativa

Gli effetti cumulativi con la pianificazione idrogeologica risultano più significativi nei seguenti contesti:

- aeroporti localizzati in pianure alluvionali, prossimi a reticoli idrografici minori o canali di bonifica;
- contesti costieri esposti a mareggiate e innalzamento del livello del mare;
- aree periurbane con reti di drenaggio già critiche;
- ambiti con instabilità geomorfologica o terreni a bassa capacità portante.

In tali contesti, la combinazione tra nuove impermeabilizzazioni e trend climatici può produrre effetti cumulativi non lineari, con aumento rapido del rischio.

Valutazione complessiva dell'interazione PNA – pianificazione idrogeologica e del rischio

L'interazione presenta:

- **Potenziale sinergia elevata quando**: la riqualificazione dell'esistente include misure di adattamento climatico e drenaggio sostenibile; le opere aeroportuali contribuiscono a ridurre il rischio anche nel contesto circostante; la continuità operativa è progettata come obiettivo di resilienza;
- **Potenziale criticità cumulativa quando:** nuove superfici impermeabili si sommano a trasformazioni territoriali già previste; nuove funzioni strategiche aumentano l'esposizione in aree a pericolosità; le opere non sono dimensionate su scenari climatici futuri e trasferiscono rischio a valle.

Il saldo complessivo dipende dalla capacità del PNA di rendere vincolanti criteri di compatibilità idrogeologica e resilienza climatica.

L'interazione tra il PNA e la pianificazione idrogeologica e del rischio rappresenta un ambito di elevata rilevanza strategica, in cui gli effetti cumulativi dipendono in modo determinante da impermeabilizzazione, localizzazione e dimensionamento delle opere. Il Piano può rafforzare significativamente la resilienza climatica del sistema aeroportuale, soprattutto mediante riqualificazione dell'esistente e integrazione di drenaggio sostenibile; tuttavia, lo sviluppo infrastrutturale, se non governato da criteri vincolanti di compatibilità e neutralità idraulica, può incrementare il rischio complessivo e produrre effetti cumulativi critici, anche oltre il sedime aeroportuale. In tale prospettiva, la coerenza inter-piano richiede un coordinamento effettivo con PAI/PGRA e un approccio adattivo fondato su monitoraggio e aggiornamento continuo rispetto agli scenari climatici.

Per assicurare compatibilità con la pianificazione idrogeologica e prevenire effetti cumulativi negativi si raccomanda di:

1. Subordinare ogni nuova espansione a verifiche di compatibilità con PAI e PGRA, includendo scenari climatici futuri;
2. Applicare criteri di neutralità idraulica (invarianza idraulica/idrologica), evitando incrementi di portata a valle;

3. Integrare SUDS e bacini di laminazione in tutte le nuove realizzazioni e nelle riqualificazioni;
4. Garantire la separazione e il trattamento delle acque meteoriche operative (prima pioggia, aree a rischio contaminazione);
5. Prevedere un monitoraggio su eventi di allagamento, performance dei sistemi di drenaggio e indicatori di resilienza;
6. Coordinare la progettazione con Autorità di Bacino/Distretti Idrografici e con la protezione civile, definendo piani di continuità operativa.

6.4.2.5 Sintesi e condizioni di sostenibilità cumulativa

L'analisi complessiva evidenzia che:

- Gli effetti cumulativi positivi sono fortemente legati alla transizione energetica e all'efficientamento sistemico;
- Le criticità cumulative emergono principalmente dalla crescita dei volumi e dall'espansione territoriale;
- La significatività degli effetti dipende dalla localizzazione e dall'intensità delle trasformazioni.

Per garantire la sostenibilità cumulativa del Piano si ritiene necessario:

- integrare target climatici quantitativi;
- coordinare espansioni a verifiche intermodali;
- coordinare le azioni con pianificazione regionale e settoriale;
- implementare un sistema di monitoraggio ambientale nazionale;
- adottare un approccio adattivo con possibilità di revisione delle misure.

In conclusione, l'analisi degli effetti cumulativi non evidenzia incompatibilità sistemiche insuperabili, ma sottolinea la necessità di una gestione coordinata, multilivello e progressiva delle azioni previste, affinché la crescita infrastrutturale sia compatibile con gli obiettivi ambientali e climatici di lungo periodo.

6.5 Valutazione complessiva della sostenibilità ambientale del Piano

La valutazione della sostenibilità ambientale del PNA, condotta con un approccio sistemico e multilivello, ha consentito di analizzare in modo esaustivo i potenziali effetti delle macro-azioni previste su tutte le componenti ambientali pertinenti, nonché le interazioni cumulative all'interno del Piano stesso e con altri strumenti di pianificazione settoriale e territoriale.

I risultati dell'analisi dimostrano che il Piano è complessivamente compatibile con i principi di sostenibilità ambientale. Questo esito è supportato da una pluralità di evidenze:

- le azioni di **decarbonizzazione e transizione energetica** (SAF, elettrificazione, rinnovo delle flotte e certificazione ACA) generano benefici cumulativi significativi sulle emissioni di gas serra e sulla qualità dell'aria, contribuendo in modo coerente agli obiettivi nazionali e comunitari di mitigazione climatica;
- le misure di **mobilità sostenibile e intermodalità** favoriscono la riduzione delle emissioni indirette associate al traffico veicolare e alle congestioni, con effetti positivi estesi al benessere della popolazione e alla qualità urbana;
- la **riqualificazione delle infrastrutture esistenti e l'uso efficiente dello spazio** limitano il consumo di suolo e gli impatti sulla biodiversità, rafforzando contemporaneamente la resilienza climatica e idrogeologica delle aree infrastrutturate;
- le azioni orientate alla **digitalizzazione e alla gestione intelligente dei flussi** migliorano l'efficienza operativa riducendo gli impatti cumulativi su traffico, emissioni e rumore;

- l'attenzione alla **qualità progettuale e all'inserimento paesaggistico** delle infrastrutture contribuisce a mitigare gli effetti percepiti sul paesaggio e a preservare beni culturali e contesti identitari.

Allo stesso tempo, l'analisi ha identificato un insieme di **criticità potenziali** che richiedono condizioni attuative vincolanti per garantire che gli effetti cumulativi globali restino entro soglie di sostenibilità accettabili. In particolare:

- l'incremento dei volumi operativi (passeggeri e merci), se non governato da criteri quantitativi di compatibilità climatica e da una forte intermodalità ferroviaria, potrebbe neutralizzare i benefici ottenuti in termini di intensità emissiva;
- lo sviluppo infrastrutturale concentrato senza una visione territoriale coordinata rischia di generare pressioni cumulative su suolo, biodiversità, qualità paesaggistica e risorse idriche;
- la localizzazione di nuove funzioni strategiche in aree a rischio idraulico o geomorfologico richiede verifiche di compatibilità specifiche e criteri di adattamento climatico per evitare un aumento della vulnerabilità territoriale;
- in assenza di un sistema di monitoraggio ambientale robusto e di target di lungo periodo, permane il rischio di effetti cumulativi negativi non previsti, soprattutto in relazione alle emissioni totali e alla qualità dell'aria nelle aree già critiche.

In termini di **coerenza inter-piano**, l'interazione con strumenti quali i Piani Regionali di Qualità dell'Aria, i Piani Paesaggistici, i Piani di Assetto Idrogeologico e la pianificazione urbanistica evidenzia sia opportunità di sinergia sia potenziali zone di tensione. Tali interazioni confermano l'importanza di un quadro di coordinamento multilivello e di condizioni attuative precise, in cui la governance ambientale diventa un fattore abilitante per la sostenibilità complessiva del Piano.

In definitiva, la sostenibilità ambientale del Piano Nazionale Aeroporti è giudicata complessivamente positiva, fermo restando che:

- l'efficacia delle misure di mitigazione e controllo dovrà essere verificata attraverso un sistema di monitoraggio continuo, con indicatori specifici per emissioni, qualità dell'aria, uso del suolo, biodiversità, paesaggio e rischi naturali;
- le condizioni di compatibilità ambientale dovranno essere formalmente incorporate negli strumenti attuativi e nei piani di dettaglio;
- l'approccio adattivo (Adaptive Management) dovrà consentire correzioni di rotta qualora i dati di monitoraggio evidenzino scostamenti rispetto agli obiettivi di sostenibilità.

Questa valutazione integrata costituisce una base solida per l'integrazione delle considerazioni ambientali nella decisione finale di adozione del Piano, assicurando che le opzioni strategiche prescelte siano coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile, tutela dell'ambiente e qualità della vita nel medio-lungo periodo.

7 MITIGAZIONI AMBIENTALI – CONDIZIONI DI PIANO

Le misure di mitigazione ambientale costituiscono l'insieme degli indirizzi, delle prescrizioni e delle condizioni attuative finalizzate a:

- prevenire gli impatti ambientali significativi;
- ridurre l'entità degli effetti negativi non evitabili;
- compensare eventuali pressioni residue;
- rafforzare gli effetti positivi del Piano;
- garantire coerenza con la pianificazione settoriale e territoriale.

Nel caso del PNA, le mitigazioni assumono carattere prevalentemente **strategico e strutturale**, in quanto riferite a scelte di indirizzo e non a singoli progetti esecutivi.

Esse sono quindi formulate come **condizioni ambientali di piano**, le quali, dunque, costituiscono l'insieme di indirizzi e criteri finalizzati ad assicurare che l'attuazione del PNA avvenga in modo coerente con gli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati nel presente Rapporto Ambientale e con i principi della Valutazione Ambientale Strategica.

Tali condizioni rappresentano uno strumento di integrazione tra la fase valutativa della VAS e la fase di attuazione delle politiche di sviluppo del sistema aeroportuale, orientando le scelte infrastrutturali e gestionali verso modelli compatibili con la tutela delle componenti ambientali e con il miglioramento della qualità della vita delle popolazioni interessate. In particolare, le condizioni ambientali derivano direttamente dagli esiti della valutazione dei possibili effetti ambientali del Piano, nonché dall'analisi delle interazioni tra le azioni previste e le diverse componenti ambientali considerate nel Rapporto Ambientale. Esse costituiscono pertanto il principale strumento attraverso cui gli esiti della valutazione ambientale vengono tradotti in indirizzi operativi per l'attuazione del Piano.

Considerata la natura strategica del Piano Nazionale Aeroporti e l'assenza di norme di attuazione direttamente cogenti, le condizioni ambientali si configurano come **indirizzi e criteri di sostenibilità** che il Piano promuove e orienta nell'ambito delle politiche e degli strumenti di governance del settore aeroportuale. La loro attuazione può pertanto avvenire attraverso differenti strumenti e livelli decisionali, tra cui in particolare:

- i Piani di Sviluppo Aeroportuale (PSA) e gli strumenti di pianificazione e gestione dei singoli scali;
- gli atti di indirizzo, i provvedimenti e gli strumenti regolatori del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e di ENAC;
- meccanismi di incentivazione e strumenti di coordinamento istituzionale rivolti agli operatori del settore;
- iniziative e strategie operative dei gestori aeroportuali, dei vettori aerei e degli altri operatori aeroportuali, nel rispetto delle rispettive competenze.

In tale quadro, le condizioni ambientali di Piano non assumono carattere prescrittivo nei confronti dei soggetti operanti nel sistema aeroportuale, ma definiscono un **quadro di riferimento per l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità nelle politiche di sviluppo del settore**, favorendo l'adozione di soluzioni tecnologiche e gestionali coerenti con le migliori pratiche disponibili e con gli obiettivi di decarbonizzazione, tutela ambientale e resilienza climatica.

Le condizioni ambientali sono inoltre strettamente connesse al **Sistema di Monitoraggio Ambientale del Piano**, che consente di verificarne nel tempo l'effettiva attuazione e l'efficacia rispetto agli obiettivi di sostenibilità, attraverso specifici indicatori, soglie e meccanismi di gestione adattiva. In tal modo, esse contribuiscono a garantire che l'attuazione del Piano avvenga in modo progressivamente coerente con i principi dello sviluppo sostenibile e con gli obiettivi di tutela ambientale individuati nel processo di Valutazione Ambientale Strategica.

7.1 Fattori climatici

Le condizioni di piano relative ai fattori climatici sono finalizzate a orientare lo sviluppo del sistema aeroportuale nazionale verso una progressiva riduzione delle emissioni di gas climalteranti e una maggiore integrazione degli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche di gestione delle infrastrutture aeroportuali.

Le analisi condotte nel Rapporto Ambientale hanno evidenziato come le emissioni associate al sistema aeroportuale derivino da una pluralità di fonti, tra cui le operazioni degli aeromobili, le attività di supporto a terra, i sistemi energetici degli scali e i trasporti connessi alle infrastrutture aeroportuali. In questo contesto, il Piano promuove l'introduzione di **target progressivi di riduzione delle emissioni climalteranti a livello di scalo**, al fine di orientare nel tempo le strategie di gestione ambientale degli aeroporti e di favorire l'allineamento del settore agli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre la predisposizione di **inventari delle emissioni di gas serra associati alle attività aeroportuali**, che rappresentano uno strumento fondamentale per quantificare i contributi emissivi delle diverse attività e per individuare le principali opportunità di riduzione.

Tra le condizioni individuate rientra anche la **progressiva elettrificazione dei mezzi operativi aeroportuali**, sia nelle aree airside sia nelle aree landside, al fine di ridurre l'utilizzo di combustibili fossili nelle attività di supporto alle operazioni aeroportuali.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre la **riduzione dell'utilizzo delle unità di potenza ausiliaria degli aeromobili (APU)** durante le operazioni di sosta, favorendo l'impiego di sistemi di alimentazione elettrica a terra.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'integrazione di **criteri di resilienza climatica nella pianificazione e progettazione delle infrastrutture aeroportuali**, al fine di garantire che lo sviluppo degli scali tenga conto degli effetti attesi dei cambiamenti climatici, in particolare in relazione all'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

L'attuazione delle condizioni relative ai fattori climatici può essere perseguita attraverso una pluralità di strumenti e livelli decisionali, tra cui:

- integrazione di obiettivi e misure di decarbonizzazione nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale** e nei piani energetici degli scali;
- definizione di **indirizzi e programmi di incentivazione da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** per favorire l'introduzione di tecnologie a basse emissioni nel sistema aeroportuale;
- adozione di **linee guida tecniche da parte di ENAC** in materia di gestione energetica e climatica delle infrastrutture aeroportuali;
- iniziative dei **gestori aeroportuali** nell'ambito dei propri sistemi di gestione ambientale e dei programmi di riduzione delle emissioni;
- eventuali **azioni volontarie dei vettori aerei** finalizzate alla riduzione delle emissioni operative.

7.2 Atmosfera

Le condizioni di piano relative alla componente atmosfera sono finalizzate alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici generate dalle attività aeroportuali e dai sistemi di trasporto ad esse connessi. Le analisi condotte nel Rapporto Ambientale hanno evidenziato come le operazioni aeroportuali possano contribuire alle emissioni di ossidi di azoto, particolato e altri inquinanti atmosferici, soprattutto nelle aree caratterizzate da elevati volumi di traffico.

In tale contesto gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere il potenziamento dei **sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria negli aeroporti con traffico significativo**, al fine di garantire la disponibilità di dati aggiornati sull'evoluzione della qualità dell'aria nelle aree aeroportuali e nei territori circostanti.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre la **progressiva sostituzione dei mezzi operativi alimentati a diesel**, che rappresentano una delle principali fonti di emissioni di inquinanti atmosferici negli aeroporti.

Un ulteriore ambito di intervento riguarda la diffusione dei **sistemi di alimentazione elettrica a terra per gli aeromobili**, che consentono di ridurre l'utilizzo delle unità di potenza ausiliaria durante le operazioni di sosta e di conseguenza le emissioni locali di inquinanti atmosferici.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'integrazione di **criteri emissivi nella gestione dei servizi aeroportuali**, con particolare riferimento alle attività di handling e ai sistemi di supporto alle operazioni aeroportuali.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente atmosfera possono essere attuate attraverso:

- integrazione di specifiche misure nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale** e nei programmi di investimento degli scali;
- definizione di **indirizzi tecnici e regolatori da parte di ENAC** per la gestione ambientale delle attività aeroportuali;
- eventuali **misure di incentivazione o coordinamento istituzionale promosse dal MIT** per favorire la diffusione di tecnologie a basse emissioni;
- iniziative operative dei **gestori aeroportuali e degli operatori di handling** per il rinnovo delle flotte operative e l'adozione di tecnologie a minore impatto emissivo.

7.3 Energia

Le condizioni di piano relative alla componente energia sono finalizzate a promuovere una gestione più efficiente delle risorse energetiche nel sistema aeroportuale e a favorire l'integrazione delle fonti rinnovabili nella gestione degli scali.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere in primo luogo l'adozione di **Piani Energetici di Scalo**, che consentono di analizzare in modo sistematico i consumi energetici associati alle diverse attività aeroportuali e di individuare le principali opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre la **riduzione dell'intensità energetica delle infrastrutture aeroportuali**, attraverso l'adozione di soluzioni progettuali e tecnologiche volte a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti aeroportuali.

Un ulteriore elemento riguarda l'incremento della **quota di autoproduzione energetica da fonti rinnovabili negli aeroporti**, attraverso l'installazione di impianti compatibili con le esigenze operative degli scali.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'adozione di **sistemi di gestione dell'energia** da parte dei gestori aeroportuali, al fine di favorire un miglioramento continuo delle prestazioni energetiche degli scali.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

L'attuazione delle condizioni relative alla componente energia può essere perseguita attraverso:

- integrazione di obiettivi di efficienza energetica nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- adozione di **indirizzi e linee guida tecniche da parte di ENAC** per la gestione energetica delle infrastrutture aeroportuali;
- attivazione di **programmi di incentivazione nazionale o europea** per l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- iniziative dei **gestori aeroportuali** per l'adozione di sistemi di gestione dell'energia e per la realizzazione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili.

7.4 Biodiversità

Le condizioni di piano relative alla componente biodiversità sono finalizzate a minimizzare le interferenze tra lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali e gli ecosistemi naturali presenti nei territori interessati.

Le analisi svolte nel Rapporto Ambientale hanno evidenziato come gli interventi infrastrutturali aeroportuali possano determinare fenomeni di frammentazione degli habitat e perdita di superfici naturali, se non adeguatamente pianificati.

In tale contesto gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la **priorità al riuso di aree già artificializzate o infrastrutturate** per gli interventi di sviluppo aeroportuale, al fine di ridurre il consumo di suolo naturale e limitare la frammentazione degli ecosistemi.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre l'**esclusione di interventi aeroportuali nelle aree appartenenti alla Rete Natura 2000**, salvo nei casi previsti dalla normativa vigente.

Nei casi in cui interventi infrastrutturali comportino trasformazioni territoriali significative, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'adozione di **misure di compensazione ecologica**.

Un ulteriore ambito di attenzione riguarda la **gestione ecologica delle aree verdi aeroportuali**, che possono rappresentare spazi potenzialmente rilevanti per la biodiversità locale se gestiti in modo sostenibile.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere il **monitoraggio delle interazioni tra attività aeroportuali e avifauna**, al fine di garantire un adeguato equilibrio tra esigenze di sicurezza del traffico aereo e tutela della biodiversità.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente biodiversità possono essere attuate attraverso:

- integrazione di criteri di tutela della biodiversità nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- coordinamento con le **autorità competenti per la conservazione della natura** nell'ambito delle procedure di valutazione ambientale;
- adozione di **linee guida tecniche da parte di ENAC** per la gestione delle aree verdi aeroportuali e delle interazioni con l'avifauna;
- iniziative di gestione ambientale dei **gestori aeroportuali**, finalizzate alla tutela degli ecosistemi e alla gestione sostenibile delle aree verdi.

7.5 Acque

Le condizioni di piano relative alla componente acque sono finalizzate a garantire una gestione sostenibile delle risorse idriche e a prevenire possibili impatti sui corpi idrici superficiali e sotterranei derivanti dalle attività aeroportuali.

Le analisi condotte nel Rapporto Ambientale hanno evidenziato come le infrastrutture aeroportuali, caratterizzate da ampie superfici impermeabili e da attività operative potenzialmente associate al rilascio di contaminanti, possano influenzare i regimi di deflusso delle acque meteoriche e determinare possibili pressioni sulla qualità delle acque.

In tale contesto il Piano promuove l'applicazione del **principio di invarianza idraulica** negli interventi infrastrutturali aeroportuali, al fine di garantire che le trasformazioni territoriali associate allo sviluppo degli scali non comportino un aumento delle portate di deflusso verso i corpi idrici recettori.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre l'adozione di **sistemi di drenaggio urbano sostenibile**, che consentono di gestire in modo più efficiente le acque meteoriche e di ridurre gli impatti associati all'impermeabilizzazione delle superfici.

Particolare attenzione è anche rivolta al **trattamento delle acque di prima pioggia**, che possono contenere contaminanti derivanti dalle attività aeroportuali.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre il **monitoraggio delle acque sotterranee nelle aree aeroportuali**, al fine di individuare tempestivamente eventuali fenomeni di contaminazione.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la predisposizione di **bilanci idrici di scalo**, che consentano di analizzare i consumi idrici associati alle attività aeroportuali e di individuare opportunità di riduzione dei consumi e di riutilizzo delle risorse.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente acque possono essere attuate attraverso:

- integrazione di criteri di gestione delle acque nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- coordinamento con gli **strumenti di pianificazione di bacino e con la normativa di tutela delle acque**;
- adozione di **linee guida tecniche da parte di ENAC e delle autorità competenti** per la gestione delle acque negli aeroporti;
- iniziative dei **gestori aeroportuali** per il monitoraggio delle acque e l'ottimizzazione dei consumi idrici.

7.6 Suolo

Le condizioni di piano relative alla componente suolo sono finalizzate a contenere il consumo di suolo associato allo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali e a preservare le funzioni ecologiche e produttive delle risorse pedologiche.

Le analisi svolte nel Rapporto Ambientale hanno evidenziato come lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali possa comportare significativi processi di impermeabilizzazione del suolo e di trasformazione delle superfici naturali o agricole.

In tale contesto gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la **minimizzazione del consumo di suolo**, favorendo il riuso di aree già urbanizzate o infrastrutturate e l'ottimizzazione delle infrastrutture esistenti.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre il perseguimento di **obiettivi di contenimento del consumo netto di suolo**, in coerenza con le strategie europee e nazionali di tutela del suolo.

Nei casi in cui nuovi interventi comportino inevitabili trasformazioni territoriali, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'adozione di **misure di compensazione territoriale ed ecologica**, finalizzate a riequilibrare gli impatti attraverso interventi di recupero ambientale o rinaturalizzazione.

Particolare attenzione è inoltre rivolta alla **tutela del suolo fertile durante le attività di cantiere**, attraverso l'adozione di pratiche di gestione sostenibile dei cantieri.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente suolo possono essere attuate attraverso:

- integrazione di criteri di contenimento del consumo di suolo nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- coordinamento con gli **strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica**;
- indirizzi tecnici promossi dal **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e da ENAC** in materia di progettazione sostenibile delle infrastrutture aeroportuali;
- pratiche di gestione sostenibile dei cantieri adottate dai **gestori aeroportuali**.

7.7 Rischi naturali e resilienza climatica

Le condizioni di piano relative ai rischi naturali e alla resilienza climatica sono finalizzate a garantire che lo sviluppo del sistema aeroportuale avvenga in modo compatibile con le condizioni di pericolosità naturale dei territori interessati e con gli effetti dei cambiamenti climatici.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la **verifica della compatibilità degli interventi aeroportuali con gli strumenti di pianificazione del rischio**, quali i Piani di Assetto Idrogeologico e i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre l'applicazione del principio del **non incremento del rischio**, che prevede che gli interventi infrastrutturali non determinino un aumento dei livelli di rischio per il territorio circostante.

Un ulteriore elemento riguarda l'integrazione di **scenari climatici futuri nella progettazione delle infrastrutture aeroportuali**, al fine di aumentare la resilienza degli scali rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'adozione di **piani di continuità operativa**, finalizzati a garantire il funzionamento degli scali anche in presenza di eventi naturali estremi.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente rischi naturali possono essere attuate attraverso:

- integrazione di criteri di resilienza nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- coordinamento con gli **strumenti di pianificazione del rischio idraulico e idrogeologico**;
- indirizzi tecnici promossi dal **MIT e da ENAC** per la progettazione resiliente delle infrastrutture aeroportuali;
- adozione di **piani di gestione delle emergenze e di continuità operativa** da parte dei gestori aeroportuali.

7.8 Paesaggio e patrimonio culturale

Le condizioni di piano relative alla componente paesaggio e patrimonio culturale sono finalizzate a garantire che lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali avvenga nel rispetto dei valori paesaggistici e culturali dei territori interessati.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la **verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi aeroportuali**, al fine di garantire che le trasformazioni territoriali siano coerenti con le caratteristiche dei contesti paesaggistici locali.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre l'adozione di **criteri di integrazione architettonica e paesaggistica** nella progettazione delle infrastrutture aeroportuali.

Particolare attenzione è inoltre rivolta alla **riduzione dell'inquinamento luminoso**, che può determinare effetti negativi sia sul paesaggio notturno sia sugli ecosistemi.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la realizzazione di **indagini archeologiche preventive** nelle aree interessate da nuovi interventi infrastrutturali.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente paesaggio e patrimonio culturale possono essere attuate attraverso:

- integrazione di criteri paesaggistici nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- coordinamento con le **autorità competenti per la tutela del paesaggio e del patrimonio culturale**;
- adozione di linee guida progettuali da parte di **MIT ed ENAC**;
- iniziative dei **gestori aeroportuali** per la progettazione sostenibile delle infrastrutture.

7.9 Benessere della popolazione

Le condizioni di piano relative al benessere della popolazione sono finalizzate a ridurre gli impatti delle attività aeroportuali sulla qualità della vita delle comunità locali.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'adozione di **procedure operative per l'abbattimento del rumore aeroportuale**, che rappresenta uno dei principali fattori di pressione ambientale associati al traffico aereo.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre il potenziamento dei **sistemi di monitoraggio acustico negli scali aeroportuali**, al fine di garantire un controllo costante dei livelli di rumore e di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate.

Particolare attenzione è inoltre rivolta alla **regolazione delle operazioni notturne**, che possono determinare livelli di disturbo particolarmente elevati per le popolazioni residenti.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere la **trasparenza e l'accessibilità dei dati ambientali**, al fine di favorire un rapporto di maggiore fiducia tra gestori aeroportuali e comunità locali.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative al benessere della popolazione possono essere attuate attraverso:

- integrazione di misure di mitigazione nei **Piani di Sviluppo Aeroportuale**;
- adozione di **procedure operative e regolatorie da parte di ENAC**;
- gestione operativa delle procedure di volo da parte dei **vettori aerei e dei fornitori di servizi di navigazione aerea**;
- iniziative di monitoraggio e comunicazione ambientale da parte dei **gestori aeroportuali**.

7.10 Rifiuti ed economia circolare

Le condizioni di piano relative alla componente rifiuti sono finalizzate a promuovere modelli di gestione coerenti con i principi dell'economia circolare.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere l'adozione di **piani di gestione dei rifiuti di scalo**, finalizzati a organizzare in modo sistematico le attività di raccolta e trattamento dei rifiuti prodotti nelle infrastrutture aeroportuali.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre il raggiungimento di **target progressivi di raccolta differenziata**, al fine di ridurre la quantità di rifiuti destinati allo smaltimento.

Particolare attenzione è inoltre rivolta all'applicazione dei **criteri di Green Public Procurement negli appalti aeroportuali**, che consente di favorire l'utilizzo di materiali e prodotti a minore impatto ambientale.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere il **recupero e il riutilizzo dei materiali da costruzione e demolizione** nelle attività infrastrutturali.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente rifiuti possono essere attuate attraverso:

- integrazione di misure nei **piani di gestione ambientale degli aeroporti**;
- applicazione dei **criteri ambientali minimi negli appalti pubblici**;
- iniziative dei **gestori aeroportuali** per la gestione sostenibile dei rifiuti;
- eventuali indirizzi e programmi promossi dal **MIT** per favorire l'economia circolare nelle infrastrutture aeroportuali.

7.11 Aspetti socio-economici

Le condizioni di piano relative agli aspetti socio-economici sono finalizzate a garantire che lo sviluppo del sistema aeroportuale contribuisca in modo equilibrato allo sviluppo economico e territoriale del Paese.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere una **distribuzione equilibrata degli investimenti infrastrutturali nel sistema aeroportuale nazionale**, al fine di evitare eccessive concentrazioni territoriali delle risorse e di favorire lo sviluppo equilibrato delle diverse aree del Paese.

Gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere inoltre l'integrazione di **clausole occupazionali e sociali negli interventi infrastrutturali**, al fine di valorizzare le opportunità occupazionali generate dallo sviluppo del settore aeroportuale.

Infine, gli strumenti di attuazione del Piano possono promuovere il **monitoraggio delle performance socio-economiche del sistema aeroportuale**, attraverso sistemi di reporting che consentano di valutare nel tempo gli effetti economici e sociali delle politiche di sviluppo del settore.

Modalità e livelli decisionali di attuazione

Le condizioni relative alla componente socio-economica possono essere attuate attraverso:

- politiche di programmazione e investimento del **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**;
- strumenti di pianificazione e gestione degli aeroporti;
- iniziative dei **gestori aeroportuali** per il monitoraggio e la comunicazione delle performance socio-economiche degli scali;
- programmi di sviluppo territoriale e accordi istituzionali tra **autorità nazionali, regionali e locali**.

7.12 Sintesi delle condizioni ambientali di Piano

La definizione delle condizioni di Piano è stata strutturata in relazione alle undici macro-componenti ambientali considerate nella valutazione — fattori climatici, atmosfera, energia, biodiversità, acque, suolo, rischi naturali e resilienza climatica, paesaggio e patrimonio culturale, benessere della popolazione, rifiuti ed economia circolare e aspetti socio-economici — al fine di garantire una copertura sistematica dei principali ambiti di interazione tra il Piano e l'ambiente. Per ciascuna componente sono state individuate specifiche condizioni finalizzate a orientare lo sviluppo del sistema aeroportuale verso modelli più efficienti sotto il profilo ambientale, promuovendo la riduzione delle emissioni climalteranti e degli inquinanti atmosferici, il miglioramento delle prestazioni energetiche delle infrastrutture, la tutela delle risorse naturali e la riduzione degli impatti sulle comunità locali.

Considerata la natura strategica del Piano Nazionale Aeroporti, tali condizioni non assumono carattere direttamente prescrittivo, ma costituiscono un quadro di riferimento per l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità nelle politiche di sviluppo del settore. La loro attuazione potrà avvenire attraverso diversi strumenti e livelli decisionali, tra cui in particolare i Piani di Sviluppo Aeroportuale, gli atti di indirizzo e regolazione delle autorità competenti, i programmi di investimento e incentivazione promossi a livello nazionale e le iniziative operative dei gestori aeroportuali e degli altri operatori del settore.

Le condizioni ambientali di Piano sono inoltre strettamente integrate con il sistema di monitoraggio ambientale definito nel Rapporto Ambientale. Gli indicatori individuati per ciascuna macro-componente consentiranno infatti di verificare nel tempo il grado di attuazione delle condizioni stesse e l'evoluzione degli effetti ambientali associati allo sviluppo del sistema aeroportuale. In questo modo, le condizioni di Piano costituiscono uno degli elementi fondamentali del meccanismo di gestione adattiva del Piano, permettendo di orientare progressivamente le politiche e gli interventi del settore aeroportuale verso livelli sempre più elevati di sostenibilità ambientale, territoriale e socio-economica.

Di seguito si riporta la sintesi delle condizioni di Piano individuate, corredata dalle possibili modalità di attuazione e dai rispettivi indicatori di monitoraggio.

Tabella 7-1: Sintesi delle condizioni ambientali di Piano

CODICE	CONDIZIONE DI PIANO	MODALITÀ DI ATTUAZIONE	INDICATORE DI MONITORAGGIO
	FATTORI CLIMATICI		
C1	Target progressivi di riduzione delle emissioni di gas serra	Indirizzi internazionali e nazionali; strategie di decarbonizzazione degli scali	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale
C2	Inventario delle emissioni climalteranti per ciascun scalo	Sistemi di gestione ambientale aeroportuali	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale
C3	Elettrificazione progressiva dei mezzi airside e landside	Piani degli investimenti dei gestori aeroportuali	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale
C4	Limitazione dell'utilizzo delle unità di potenza ausiliaria (APU)	Diffusione alimentazione elettrica a terra	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale
C5	Verifica climatica per nuove infrastrutture aeroportuali	Integrazione nei PSA e relativo SIA, e nei processi progettuali	Integrazione scenari climatici nei progetti
	ATMOSFERA		
C6	Monitoraggio qualità dell'aria negli scali con traffico significativo	Reti di monitoraggio coordinate con ARPA	Concentrazioni NO_2 e PM intorno aeroportuale
C7	Phase-out progressivo dei mezzi operativi diesel	Programmi di rinnovo flotte operative	Concentrazioni NO_2 e PM intorno aeroportuale
C8	Diffusione dei sistemi GPU ai gate	Programmi di investimenti infrastrutturali negli scali	Concentrazioni NO_2 e PM intorno aeroportuale
C9	Introduzione criteri emissivi nei contratti di handling	Inserimento requisiti ambientali nei contratti	Concentrazioni NO_2 e PM intorno aeroportuale
C10	Verifica emissioni atmosferiche delle nuove opere	Valutazioni ambientali dei Piani di Sviluppo	Concentrazioni NO_2 e PM intorno aeroportuale
	ENERGIA		
C11	Piano energetico di scalo	Pianificazione energetica dei gestori	Consumo energetico per passeggero
C12	Riduzione intensità energetica infrastrutture	Efficientamento edifici e impianti	Consumo energetico per passeggero
C13	Standard energetici avanzati per nuove opere	Recepimento nei PSA	Consumo energetico per passeggero
C14	Incremento autoproduzione da fonti rinnovabili	Installazione impianti negli scali	Quota energia rinnovabile autoprodotta

CODICE	CONDIZIONE DI PIANO	MODALITÀ DI ATTUAZIONE	INDICATORE DI MONITORAGGIO
C15	Adozione sistemi di gestione dell'energia	Certificazione energetica aeroporti	Scali certificati ISO 50001
		BIODIVERSITA'	
C16	Priorità riuso aree artificializzate	Pianificazione infrastrutturale nei PSA	Superficie suolo consumato
C17	Esclusione interferenze con Natura 2000	Verifiche ambientali	Stato di conservazione habitat
C18	Compensazione ecologica	Programmi di compensazione ambientale	Stato di conservazione habitat
C19	Piano gestione ecologica aree verdi	Gestione ambientale degli scali	Stato di conservazione habitat
C20	Monitoraggio avifauna	Programmi di monitoraggio aeroportuali	Monitoraggio avifauna
		ACQUE	
C21	Invarianza idraulica negli interventi	Recepimento nel Master Plan idraulico	% interventi con invarianza idraulica
C22	Sistemi di drenaggio sostenibile	Progettazione infrastrutturale	% interventi con invarianza idraulica
C23	Trattamento acque di prima pioggia	Installazione sistemi trattamento	Qualità acque sotterranee
C24	Monitoraggio falde negli scali	Programmi di monitoraggio	Qualità acque sotterranee
C25	Bilancio idrico di scalo	Gestione ambientale aeroportuale	Consumo idrico complessivo sistema aeroportuale
		SUOLO	
C26	Minimizzazione consumo di suolo	Pianificazione infrastrutturale	Superficie suolo consumato
C27	Contenimento consumo netto di suolo	Pianificazione infrastrutturale	Superficie suolo consumato
C28	Compensazioni territoriali	Programmi di compensazione ambientale	Superficie suolo consumato
C29	Tutela suolo fertile nei cantieri	Gestione sostenibile cantieri	Superficie suolo consumato
		RISCHI NATURALI E RESILIENZA CLIMATICA	

CODICE	CONDIZIONE DI PIANO	MODALITÀ DI ATTUAZIONE	INDICATORE DI MONITORAGGIO
C30	Compatibilità con PAI e PGRA	Verifica ambientale	% interventi compatibili con PAI/PGRA
C31	Non incremento del rischio	Verifica ambientale	% interventi compatibili con PAI/PGRA
C32	Progettazione su scenari climatici futuri	Indirizzi internazionali e nazionali	Integrazione scenari climatici nei progetti
C33	Piano continuità operativa scali	Pianificazione operativa	Scali con piano continuità operativa
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE			
C34	Verifica compatibilità paesaggistica	Procedure autorizzative	% interventi con misure mitigazione paesaggistica
C35	Integrazione architettonica infrastrutture	Linee guida progettuali	% interventi con misure mitigazione paesaggistica
C36	Riduzione inquinamento luminoso	Progettazione illuminotecnica sostenibile	% interventi con mitigazione luminosa
C37	Indagini archeologiche preventive	Coordinamento con soprintendenze	Verifiche archeologiche preventive
BENESSERE DELLA POPOLAZIONE			
C38	Procedure abbattimento rumore	Regolazione operativa ENAC	Livelli di rumore aeroportuale
C39	Monitoraggio acustico	Installazione reti fonometriche	% scali con monitoraggio acustico
C40	Regolazione operazioni notturne	Procedure operative aeroportuali	Livelli di rumore aeroportuale
C41	Trasparenza dati ambientali	Reporting ambientale aeroporti	% scali con monitoraggio acustico
RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE			
C42	Piano gestione rifiuti di scalo	piano di gestione dei rifiuti aeroportuali	% raccolta differenziata aeroporti
C43	Target raccolta differenziata	piano di gestione dei rifiuti rifiuti negli scali	% raccolta differenziata aeroporti
C44	Applicazione GPP negli appalti	Applicazione CAM	% raccolta differenziata aeroporti
C45	Recupero materiali da cantiere	Gestione sostenibile cantieri	Recupero materiali da costruzione
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI			

CODICE	CONDIZIONE DI PIANO	MODALITÀ DI ATTUAZIONE	INDICATORE DI MONITORAGGIO
C46	Clausole occupazionali	Legislazione nazionale	Opportunità lavorative transizione ecologica
C47	Reporting socioeconomico	Rendicontazione gestori	Opportunità lavorative transizione ecologica

8 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

Ai sensi della normativa in materia di Valutazione Ambientale Strategica, il Rapporto Ambientale deve individuare, descrivere e valutare le ragionevoli alternative che tengano conto degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano. L'analisi delle alternative costituisce uno strumento essenziale per verificare che la soluzione proposta rappresenti l'opzione maggiormente sostenibile sotto il profilo ambientale, territoriale e socio-economico.

Nel caso del Piano Nazionale Aeroporti, l'analisi è stata sviluppata considerando differenti configurazioni strategiche del sistema aeroportuale nazionale, variando:

- l'intensità della crescita operativa;
- il grado di integrazione ambientale;
- il livello di condizionalità climatica;
- il modello di sviluppo territoriale e logistico;
- il grado di intermodalità e coordinamento con la pianificazione settoriale.

Le alternative sono state valutate anche tenendo in considerazione gli obiettivi del Piano.

Le alternative individuate sono di seguito riportate:

- Scenario inerziale (Alternativa 0);
- Scenario espansivo orientato alla crescita (Alternativa 1);
- Scenario selettivo integrato (Alternativa 2);
- Scenario a massima ambizione climatica e territoriale (Alternativa 3).

La comparazione è stata effettuata attraverso un approccio multicriterio che ha considerato tutte le macro-componenti ambientali oggetto della valutazione (clima, atmosfera, energia, biodiversità, acque, suolo, rischi naturali, paesaggio, benessere, rifiuti), nonché gli effetti cumulativi intra-piano e inter-piano.

8.1 Alternativa 0 – Scenario di non attuazione

L'Alternativa 0, o scenario di non attuazione, rappresenta la configurazione di riferimento in assenza dell'approvazione e implementazione del Piano Nazionale Aeroporti. Essa assume il mantenimento dell'attuale assetto del sistema aeroportuale, senza l'introduzione coordinata delle azioni strategiche previste, fatta salva la normale manutenzione ordinaria e l'attuazione di interventi già autorizzati o programmati a livello locale.

In questo scenario non viene garantita la risposta capacitiva e infrastrutturale alla domanda di traffico attesa all'orizzonte temporale del Piano.

In assenza di un indirizzo strategico nazionale non verrebbe garantito il principio della mobilità dei cittadini e delle merci, con relativi negativi impatti socioeconomici.

Nel medio-lungo periodo, tale assetto rischierebbe di generare:

- aumento delle inefficienze operative;
- maggiore esposizione a criticità cumulative non governate.

Dal punto di vista ambientale:

- non viene definito un quadro nazionale di decarbonizzazione del sistema aeroportuale;
- non sono introdotti obblighi omogenei di elettrificazione;

- non sono stabiliti target emissivi progressivi;
- non viene formalizzato un sistema nazionale di monitoraggio climatico e ambientale;
- le politiche di incentivazione e rinnovo flotte restano frammentate.

Valutazione ambientale per macro-componenti

Fattori climatici

L'assenza di target vincolanti di riduzione delle emissioni comporterebbe il mantenimento dell'attuale intensità emissiva. Eventuali miglioramenti dipenderebbero esclusivamente da evoluzioni tecnologiche esterne o da iniziative volontarie dei singoli scali.

Atmosfera

Le emissioni locali rimarrebbero correlate all'assetto operativo esistente. In aree già critiche, non si registrerebbero miglioramenti strutturali.

Energia

L'elettrificazione e l'efficientamento energetico non sarebbero sistematizzati su scala nazionale, con rischio di ritardi nella transizione energetica.

Biodiversità

Non si prevedono nuove pressioni dirette, ma nemmeno misure di compensazione o riqualificazione attiva.

Acque

Mancanza di un approccio coordinato alla resilienza idraulica e all'adattamento climatico.

Suolo

Assenza di nuove espansioni pianificate, ma possibilità di sviluppi frammentati senza criteri nazionali di contenimento.

Rischi naturali

Nessuna integrazione sistemica della resilienza climatica nel sistema aeroportuale.

Paesaggio

Mantenimento dell'attuale configurazione senza interventi di riqualificazione integrata.

Rifiuti

Mancanza di una strategia nazionale di economia circolare aeroportuale.

Benessere della popolazione

Non si registrano miglioramenti strutturali su rumore o qualità dell'aria.

Aspetti socio-economici

L'Alternativa 0, pur non introducendo nuove pressioni ambientali, comporta una condizione di **inerzia evolutiva** anche sotto il profilo socio-economico.

Effetti cumulativi

Lo scenario di non attuazione non introduce nuove pressioni sistemiche, ma presenta un elemento critico sotto il profilo cumulativo:

- l'assenza di coordinamento può determinare una sommatoria di iniziative locali non integrate;

- la crescita dei flussi, in assenza di target climatici, può generare un incremento cumulativo delle emissioni;
- la mancata integrazione con pianificazione climatica ed energetica può produrre scostamenti rispetto agli obiettivi nazionali.

Pertanto, pur non generando nuovi impatti diretti, l'Alternativa 0 non previene effetti cumulativi potenzialmente negativi nel medio periodo.

Coerenza inter-piano

L'Alternativa 0 risulta:

- parzialmente coerente con la pianificazione territoriale (assenza di nuove trasformazioni);
- scarsamente coerente con la pianificazione climatica ed energetica;
- neutra rispetto alla pianificazione paesaggistica;
- non strutturalmente integrata con i Piani di Qualità dell'Aria.

La mancata formalizzazione di obiettivi ambientali compromette la coerenza strategica multilivello.

Valutazione comparativa – Alternativa 0

Di seguito si riporta la tabella di valutazione dell'Alternativa 0, sviluppata applicando la scala qualitativa di seguito indicata:

+2 = molto positivo | +1 = positivo | 0 = neutro | –1 = negativo

Tabella 8-1: Valutazione comparative dell'Alternativa 0

Criterio di valutazione	Valutazione	Motivazione sintetica
Fattori climatici	0	Nessun miglioramento strutturale
Atmosfera	0	Nessuna riduzione sistemica emissioni locali
Energia	0	Transizione non coordinata
Biodiversità	0	Nessuna nuova pressione, ma nessuna riqualificazione
Acque	0	Assenza di approccio resiliente coordinato
Suolo	0	Nessuna espansione programmata
Rischi naturali	0	Mancanza di strategia adattiva
Paesaggio	0	Mantenimento stato attuale
Rifiuti	0	Assenza di strategia nazionale
Benessere popolazione	0	Nessun miglioramento strutturale
Aspetti socio-economici	-1	Mancata crescita competitiva e occupazionale
Effetti cumulativi intra-piano	–1	Rischio di crescita non governata
Coerenza con pianificazione climatica	–1	Non contribuisce agli obiettivi di decarbonizzazione
Coerenza con pianificazione territoriale	-1	Non introduce nuove trasformazioni
Livello complessivo di sostenibilità	0	Scenario inerziale

L'Alternativa 0 rappresenta uno scenario conservativo che non genera nuove pressioni immediate, ma che non consente il raggiungimento degli obiettivi strategici né ambientali. Essa non attiva processi strutturali di decarbonizzazione, non integra resilienza climatica e non garantisce un controllo degli effetti cumulativi nel medio-lungo periodo.

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale, lo scenario può essere definito **inerziale e non trasformativo**: pur non producendo un aggravamento immediato, non contribuisce alla transizione ecologica del settore aeroportuale e rischia di determinare scostamenti rispetto agli obiettivi climatici nazionali.

8.2 Alternativa 1 – Scenario espansivo orientato alla crescita

L'Alternativa 1 prevede uno sviluppo del sistema aeroportuale prioritariamente orientato all'aumento della capacità operativa e alla crescita competitiva nel contesto europeo e internazionale.

In tale scenario:

- si privilegia l'incremento dei movimenti passeggeri e merci, garantendo la risposta alla domanda capacitiva;
- si ampliano le infrastrutture operative (piazzali, terminal, aree logistiche);
- si introducono incentivi finalizzati principalmente all'attrazione di vettori e traffico internazionale.

L'integrazione ambientale è presente, ma non costituisce il criterio guida delle scelte strategiche. Le misure di mitigazione sono prevalentemente reattive e non strutturali.

Valutazione per macro-componenti ambientali

Fattori climatici

L'incremento dei movimenti determina un aumento delle emissioni totali di gas serra, anche in presenza di miglioramenti tecnologici marginali. L'effetto rebound risulta significativo: la crescita dei volumi tende a compensare le eventuali riduzioni di intensità emissiva.

Dal punto di vista climatico, lo scenario presenta criticità strutturali e un rischio di disallineamento con gli obiettivi nazionali di decarbonizzazione.

Atmosfera

L'aumento dei flussi operativi e logistici può comportare:

- incremento delle emissioni di NOx e particolato;
- maggiore traffico veicolare nelle aree peri-aeroportuali;
- aggravio potenziale nelle zone già soggette a superamenti dei limiti normativi.

La mitigazione locale risulta insufficiente a compensare l'aumento complessivo dei carichi emissivi.

Energia

Lo sviluppo infrastrutturale implica un aumento del fabbisogno energetico complessivo. In assenza di una strategia vincolante di autoproduzione rinnovabile, la crescita della domanda energetica può generare un incremento delle emissioni indirette.

Biodiversità

L'ampliamento delle superfici operative e delle piattaforme logistiche può determinare:

- consumo di suolo naturale o agricolo;
- frammentazione territoriale;
- interferenze con corridoi ecologici.

Le compensazioni ecologiche, se previste, non eliminano integralmente gli effetti cumulativi territoriali.

Acque

L'aumento dell'impermeabilizzazione comporta:

- incremento dei deflussi superficiali;
- maggiore pressione sui sistemi di drenaggio;
- potenziale aggravamento del rischio idraulico in aree già vulnerabili.

Suolo

La realizzazione di nuove infrastrutture comporta un consumo di suolo significativo, con effetti cumulativi nelle aree peri-aeroportuali.

Rischi naturali

La localizzazione di nuove funzioni strategiche in aree potenzialmente esposte può incrementare l'esposizione al rischio idraulico o geomorfologico, se non accompagnata da rigorose verifiche preventive.

Paesaggio e patrimonio culturale

L'espansione infrastrutturale può alterare:

- la percezione del paesaggio;
- le visuali di pregio;
- l'equilibrio morfologico di contesti sensibili.

Gli impatti risultano particolarmente rilevanti in ambiti periurbani o agricoli.

Benessere della popolazione

L'incremento dei movimenti può comportare:

- aumento dell'esposizione al rumore;
- maggiore traffico veicolare;
- incremento delle esternalità locali.

I benefici economici non compensano automaticamente tali pressioni ambientali.

Rifiuti

L'aumento dell'attività operativa comporta una crescita proporzionale dei rifiuti prodotti, con necessità di potenziare i sistemi di gestione.

Aspetti socio-economici

Dal punto di vista socio-economico, lo scenario presenta effetti positivi rilevanti:

- incremento della competitività internazionale;
- crescita dell'occupazione diretta e indiretta;
- rafforzamento delle funzioni logistiche e produttive;
- aumento dell'attrattività territoriale.

Tuttavia, tali benefici possono risultare territorialmente concentrati e accompagnati da conflitti ambientali e sociali.

Effetti cumulativi

Lo scenario espansivo presenta il più elevato livello di effetti cumulativi potenzialmente negativi:

- sommatoria di consumo di suolo e impermeabilizzazione;
- incremento delle emissioni totali;
- aggravamento delle pressioni in aree già infrastrutturate;
- conflittualità territoriale crescente.

La combinazione tra espansione infrastrutturale e pianificazione territoriale amplifica le criticità.

Coerenza inter-piano

L'Alternativa 1 risulta:

- poco coerente con la pianificazione climatica nazionale;
- potenzialmente conflittuale con Piani di Qualità dell'Aria;
- suscettibile di tensioni con pianificazione paesaggistica;
- coerente con obiettivi di sviluppo economico e competitività.

Il grado di integrazione multilivello è quindi disomogeneo.

Valutazione comparativa – Alternativa 1

Di seguito si riporta la tabella di valutazione dell'Alternativa 1, sviluppata applicando la scala qualitativa di seguito indicata:

+2 = molto positivo | +1 = positivo | 0 = neutro | –1 = negativo.

Tabella 8-2: Valutazione comparative dell'Alternativa 1

Criterio di valutazione	Valutazione	Motivazione sintetica
Fattori climatici	–1	Incremento emissioni totali
Atmosfera	–1	Maggiori emissioni locali
Energia	–1	Aumento domanda energetica
Biodiversità	–1	Consumo e frammentazione habitat
Acque	–1	Incremento impermeabilizzazione
Suolo	–1	Consumo significativo di suolo
Rischi naturali	-1	Dipende dalla localizzazione
Paesaggio	–1	Alterazioni percettive
Benessere popolazione	–1	Maggiore esposizione a rumore e traffico
Rifiuti	–1	Incremento produzione rifiuti
Aspetti socio-economici	+2	Forte crescita competitiva e occupazionale
Effetti cumulativi intra-piano	–1	Elevata sommatoria pressioni
Coerenza con pianificazione climatica	–1	Disallineamento con target
Coerenza con pianificazione territoriale	–1	Possibili conflitti localizzativi
Livello complessivo di sostenibilità	–1	Sbilanciamento tra crescita e tutela

L'Alternativa 1 si caratterizza per un forte impulso alla competitività e allo sviluppo economico, ma presenta criticità ambientali rilevanti e rischi cumulativi significativi.

Lo scenario appare ambientalmente sbilanciato, con potenziale disallineamento rispetto agli obiettivi climatici e di sostenibilità territoriale. La sostenibilità complessiva risulta inferiore rispetto a modelli di sviluppo più integrati e condizionati.

8.3 Alternativa 2 – Sviluppo selettivo con forte integrazione ambientale (Scenario di Piano)

L'Alternativa 2 rappresenta uno scenario di sviluppo selettivo del sistema aeroportuale nazionale, fondato sull'equilibrio tra competitività, accessibilità e sostenibilità ambientale.

In tale configurazione:

- la crescita dei flussi è orientata e non indiscriminata, garantendo la risposta alla domanda capacitiva ed infrastrutturale;
- la riqualificazione dell'esistente è prioritaria rispetto a nuove espansioni;
- la decarbonizzazione operativa costituisce condizione strutturale;
- la resilienza climatica è integrata nelle scelte infrastrutturali;
- sono introdotti meccanismi di monitoraggio e governance ambientale.

La sostenibilità non è accessoria ma integrata nel modello di sviluppo.

Valutazione per macro-componenti (ambientali e socio-economiche)

Fattori climatici

Lo scenario implementa:

- target di riduzione delle emissioni;

- elettrificazione delle attività airside;
- promozione di SAF;
- monitoraggio sistematico delle emissioni.

La crescita operativa è accompagnata da riduzione dell'intensità emissiva e controllo delle emissioni totali.

Atmosfera

Le misure di elettrificazione e limitazione delle APU, unitamente alla gestione efficiente dei flussi, determinano una riduzione delle emissioni locali per unità di traffico.

L'effetto complessivo è positivo, purché la crescita resti coerente con le capacità ambientali locali.

Energia

L'adozione di standard NZEB, autoproduzione rinnovabile e sistemi di gestione energetica integrata determina un miglioramento strutturale dell'efficienza energetica del sistema.

Biodiversità

La priorità al riuso di aree già artificializzate e l'introduzione di compensazioni ecologiche limitano il consumo di habitat naturali.

L'impatto residuo dipende dalla localizzazione degli interventi.

Acque

L'applicazione del principio di invarianza idraulica e l'integrazione di sistemi di drenaggio sostenibile riducono il rischio di aggravamento idraulico.

Suolo

Il contenimento delle nuove impermeabilizzazioni e il riuso dell'esistente limitano il consumo netto di suolo, pur non azzerandolo.

Rischi naturali e resilienza

L'integrazione di criteri di adattamento climatico e verifiche preventive di compatibilità con PAI e PGRA incrementa la resilienza del sistema.

Paesaggio e patrimonio culturale

La qualità progettuale e le verifiche paesaggistiche preventive riducono gli impatti percettivi.

Eventuali criticità restano localizzate e mitigabili.

Benessere della popolazione

Le misure di abbattimento del rumore e la riduzione delle emissioni locali producono benefici per le comunità limitrofe.

Rifiuti

L'introduzione di pratiche di economia circolare e gestione differenziata migliora la performance ambientale.

Aspetti socio-economici

Lo scenario garantisce:

- crescita selettiva della competitività
- incremento della con-accessibilità (connettività aerea e accessibilità terrestre);
- incremento dell'occupazione;

- rafforzamento della rete logistica;
- miglioramento della qualità del servizio
- aumento dell'impatto diretto, indiretto e catalitico.

Lo sviluppo è bilanciato e meno conflittuale rispetto allo scenario espansivo.

Effetti cumulativi

Lo scenario selettivo riduce il rischio di effetti cumulativi negativi grazie a:

- integrazione di target climatici;
- valutazione ambientale delle espansioni;
- monitoraggio continuo;
- coordinamento inter-piano.

La cumulatività è controllata e governabile.

Coerenza inter-piano

L'Alternativa 2 risulta:

- coerente con la pianificazione climatica ed energetica nazionale;
- compatibile con Piani di Qualità dell'Aria;
- integrabile con pianificazione territoriale;
- allineata con obiettivi di sostenibilità europei.

Valutazione comparativa – Alternativa 2

Di seguito si riporta la tabella di valutazione dell'Alternativa 1, sviluppata applicando la scala qualitativa di seguito indicata:

+2 = molto positivo | +1 = positivo | 0 = neutro | –1 = negativo.

Tabella 8-3: Valutazione comparative dell'Alternativa 2

Criterio di valutazione	Valutazione	Motivazione sintetica
Fattori climatici	+1	Riduzione intensità emissiva
Atmosfera	+1	Minori emissioni locali
Energia	+2	Efficienza e rinnovabili
Biodiversità	+1	Priorità riuso e compensazioni
Acque	+1	Invarianza idraulica
Suolo	+1	Contenimento consumo
Rischi naturali	+1	Integrazione resilienza
Paesaggio	+1	Mitigazioni progettuali
Benessere popolazione	+1	Riduzione esternalità
Rifiuti	+1	Economia circolare
Aspetti socio-economici	+1	Crescita equilibrata
Effetti cumulativi intra-piano	+1	Controllo pressioni
Coerenza con pianificazione climatica	+1	Allineamento strategico
Coerenza con pianificazione territoriale	+1	Coordinamento multilivello

Livello complessivo di sostenibilità	+1	Equilibrio sviluppo-ambiente

L'Alternativa 2 rappresenta uno scenario di sviluppo equilibrato, in cui la crescita del sistema aeroportuale è accompagnata da condizioni ambientali strutturali e meccanismi di monitoraggio adattivo.

Pur non massimizzando la performance ambientale assoluta (come nello scenario a massima ambizione climatica), essa garantisce il miglior compromesso tra:

- competitività e connettività;
- sostenibilità ambientale;
- resilienza territoriale;
- accettabilità sociale.

In termini di valutazione complessiva, l'Alternativa 2 emerge come l'opzione maggiormente coerente con gli obiettivi strategici e con i principi di sviluppo sostenibile.

8.4 Alternativa 3 – Scenario a massima ambizione climatica

L'Alternativa 3 configura uno scenario in cui la sostenibilità ambientale costituisce il criterio prioritario di pianificazione.

In tale configurazione:

- sono introdotti target quantitativi vincolanti di riduzione delle emissioni;
- la crescita dei movimenti è subordinata alla compatibilità ambientale;
- le nuove impermeabilizzazioni sono fortemente limitate;
- l'elettrificazione è accelerata e resa obbligatoria in tempi ravvicinati;
- l'adattamento climatico è integrato come requisito progettuale inderogabile.

Lo scenario non elimina la funzione strategica del sistema aeroportuale, ma la sottopone a condizionamenti ambientali più rigorosi rispetto allo scenario selettivo.

Valutazione per macro-componenti (ambientali e socio-economiche)

Fattori climatici

L'introduzione di limiti quantitativi alla crescita e di target emissivi vincolanti consente:

- riduzione delle emissioni totali;
- controllo dell'effetto rebound;
- pieno allineamento con la traiettoria di neutralità climatica.

Atmosfera

La riduzione dei movimenti incrementali e l'elettrificazione anticipata producono:

- diminuzione delle emissioni locali;
- miglioramento della qualità dell'aria nelle aree aeroportuali;
- prevenzione di aggravamenti in zone critiche.

Energia

L'obbligo di autoproduzione rinnovabile e standard energetici elevati determina:

- forte riduzione dei consumi specifici;
- incremento significativo della quota di energia pulita.

Biodiversità

La limitazione delle nuove espansioni e la priorità assoluta al riuso dell'esistente:

- minimizzano il consumo di habitat;
- riducono la frammentazione ecologica;
- prevedono compensazioni ecologiche strutturate.

Acque

L'applicazione rigorosa dell'invarianza idraulica e l'integrazione di sistemi di drenaggio sostenibile:

- prevengono aggravamenti del rischio alluvionale;
- migliorano la qualità dei deflussi.

Suolo

L'introduzione di un principio di "consumo netto zero" o fortemente limitato:

- minimizza impermeabilizzazione;
- tutela le superfici agricole e naturali.

Rischi naturali e resilienza climatica

L'integrazione sistemica dell'adattamento climatico e delle verifiche di compatibilità:

- riduce l'esposizione a rischio idraulico;
- aumenta la robustezza infrastrutturale;
- migliora la continuità operativa.

Paesaggio e patrimonio culturale

L'assenza di nuove espansioni significative e l'elevata qualità progettuale:

- riducono l'impatto visivo;
- limitano l'alterazione percettiva.

Benessere della popolazione

La riduzione dei movimenti incrementali e delle emissioni locali comporta:

- minore esposizione al rumore;
- miglioramento della qualità dell'aria;
- maggiore accettabilità sociale.

Rifiuti

La forte integrazione di principi di economia circolare e riduzione dei flussi:

- migliora la gestione complessiva;
- riduce la produzione pro-capite di rifiuti.

Aspetti socio-economici

Lo scenario, pur mantenendo la funzione aeroportuale, può comportare:

- crescita più contenuta dei flussi con conseguente diminuzione della con-accessibilità;
- riduzione della competitività rispetto ad hub internazionali meno restrittivi;
- rallentamento della crescita occupazionale rispetto allo scenario espansivo
- minori impatti diretti, indiretti e catalitici.

Effetti cumulativi

L'Alternativa 3 presenta il livello più basso di effetti cumulativi negativi, grazie a:

- controllo quantitativo delle espansioni;
- limitazione del consumo di suolo;
- riduzione strutturale delle emissioni totali;
- integrazione con pianificazione climatica.

Coerenza inter-piano

Lo scenario è fortemente coerente con:

- pianificazione climatica ed energetica nazionale;
- Piani di Qualità dell'Aria;
- pianificazione paesaggistica;
- pianificazione idrogeologica.

Valutazione comparativa – Alternativa 3

Di seguito si riporta la tabella di valutazione dell'Alternativa 3, sviluppata applicando la scala qualitativa di seguito indicata:

+2 = molto positivo | +1 = positivo | 0 = neutro | –1 = negativo.

Tabella 8-4: Valutazione comparative dell'Alternativa 3

Criterio di valutazione	Valutazione Alternativa 3	Motivazione sintetica
Fattori climatici	+2	Riduzione emissioni totali
Atmosfera	+2	Miglioramento qualità aria
Energia	+2	Autoproduzione e efficienza
Biodiversità	+2	Minimizzazione impatti
Acque	+2	Invarianza idraulica rigorosa
Suolo	+2	Consumo fortemente limitato
Rischi naturali	+2	Elevata resilienza climatica
Paesaggio	+2	Impatto minimo
Benessere popolazione	+2	Riduzione esternalità
Rifiuti	+1	Miglior gestione
Aspetti socio-economici	–1	Crescita più contenuta
Effetti cumulativi intra-piano	+2	Pressioni minimizzate

Coerenza con pianificazione climatica	+2	Pieno allineamento
Coerenza con pianificazione territoriale	+2	Elevata compatibilità
Livello complessivo di sostenibilità	+2	Massima sostenibilità ambientale

L'Alternativa 3 rappresenta lo scenario con la **massima performance ambientale**, caratterizzato da:

- riduzione strutturale delle emissioni;
- minimizzazione del consumo di suolo;
- elevata resilienza climatica;
- piena coerenza inter-piano.

Tuttavia, essa comporta una riduzione della competitività a livello internazionale e una crescita economica più contenuta rispetto agli scenari espansivi.

8.5 Confronto complessivo e motivazione della scelta

L'analisi comparativa delle quattro alternative considerate consente di evidenziare in modo sistematico i differenti profili di sostenibilità ambientale, socio-economica e di coerenza strategica.

Le alternative si collocano lungo un gradiente evolutivo che va dallo scenario inerziale (Alternativa 0), allo scenario espansivo (Alternativa 1), allo scenario integrato e bilanciato (Alternativa 2), fino allo scenario a massima ambizione climatica (Alternativa 3).

Confronto ambientale

Dal punto di vista ambientale, emerge una chiara differenziazione:

- L'Alternativa 0 si caratterizza per una sostanziale neutralità nel breve periodo, ma non attiva alcun processo strutturale di miglioramento, né garantisce il controllo degli effetti cumulativi nel medio-lungo termine.
- L'Alternativa 1 presenta le maggiori criticità ambientali, in particolare in relazione a fattori climatici, consumo di suolo, qualità dell'aria ed effetti cumulativi territoriali.
- L'Alternativa 2 garantisce un saldo ambientale positivo, integrando misure strutturali di mitigazione e resilienza e limitando le pressioni cumulative.
- L'Alternativa 3 massimizza la performance ambientale, riducendo in modo significativo emissioni, consumo di suolo e pressioni territoriali.

In termini strettamente ambientali, l'ordine di sostenibilità risulta pertanto:

Alternativa 3 > Alternativa 2 > Alternativa 0 > Alternativa 1

Confronto socio-economico

Sotto il profilo socio-economico, la graduatoria si modifica:

- L'Alternativa 1 presenta i maggiori benefici in termini di crescita, competitività e sviluppo occupazionale, ma a fronte di rilevanti pressioni ambientali;
- L'Alternativa 2 garantisce una crescita selettiva e qualitativa, mantenendo elevata competitività con minori conflitti ambientali;
- L'Alternativa 3 comporta una crescita più contenuta, con possibile riduzione della capacità attrattiva internazionale;
- L'Alternativa 0 non attiva dinamiche di sviluppo significative, comportando un costo opportunità per il sistema Paese.

In termini socio-economici, l'ordine risulta:

Alternativa 1 ≥ Alternativa 2 > Alternativa 3 > Alternativa 0

Effetti cumulativi e coerenza inter-piano

L'analisi degli effetti cumulativi evidenzia che:

- L'Alternativa 1 presenta il maggior rischio di sommatoria delle pressioni;
- L'Alternativa 0 non introduce nuove pressioni ma non governa quelle esistenti;
- L''Alternativa 2 integra strumenti di controllo e monitoraggio;
- L'Alternativa 3 minimizza strutturalmente la cumulatività.

Sotto il profilo della coerenza inter-piano (climatica, energetica, territoriale, paesaggistica, idrogeologica), le alternative si distribuiscono come segue:

Alternativa 3 > Alternativa 2 > Alternativa 0 > Alternativa 1

Valutazione complessiva di sostenibilità

La sostenibilità complessiva deve essere valutata in modo integrato, considerando:

- tutela ambientale;
- resilienza climatica;
- competitività economica;
- accettabilità sociale;
- coerenza multilivello.

Operando il confronto tra le diverse Alternative individuate si ottiene il quadro complessivo riportato in Tabella 8-5 .

Tabella 8-5: Valutazione comparative delle alternative di Piano esaminate

Criterio di valutazione	Alt. 0 Inerziale	Alt. 1 Espansiva	Alt. 2 Selettiva (Piano)	Alt. 3 Climatica
Fattori climatici	0	–1	+1	+2
Atmosfera	0	–1	+1	+2
Energia	0	–1	+2	+2
Biodiversità	0	–1	+1	+2
Acque	0	–1	+1	+2
Suolo	0	–1	+1	+2
Rischi naturali / resilienza	0	–1	+1	+2
Paesaggio	0	–1	+1	+2
Benessere popolazione	0	–1	+1	+2
Rifiuti	0	–1	+1	+1
Aspetti socio-economici	–1	+2	+1	-1
Effetti cumulativi	–1	–1	+1	+2
Coerenza inter-piano	–1	–1	+1	+2
Somma punteggi	-3	-10	14	22
Profilo sintetico	Inerziale, non trasformativa	Sbilanciata verso crescita quantitativa	Equilibrata e integrata	Massima performance ambientale

L'analisi comparativa evidenzia che:

- **Alternativa 1** presenta il punteggio più basso, in ragione delle criticità ambientali e cumulative associate allo sviluppo espansivo non condizionato;
- **Alternativa 0** si colloca su valori prossimi alla neutralità, ma con punteggio negativo complessivo dovuto alla scarsa coerenza climatica e al deficit socio-economico;
- **Alternativa 3** raggiunge il punteggio ambientale più elevato, risultando la più performante sotto il profilo della tutela ambientale e della resilienza territoriale;
- **Alternativa 2** consegue un punteggio complessivamente positivo e bilanciato, con benefici ambientali significativi e al contempo un adeguato livello di sviluppo del settore del trasporto aereo e di conseguenza socio-economico del Sistema Paese.

Alla luce dei risultati comparativi, l'Alternativa 2 emerge come l'opzione che meglio realizza il principio di sviluppo sostenibile, in quanto:

- **garantisce competitività e accessibilità;**
- **integra obiettivi climatici e ambientali nella strategia di crescita;**
- **controlla gli effetti cumulativi;**
- **assicura coerenza con la pianificazione sovraordinata;**
- **mantiene un equilibrio tra tutela ambientale e sviluppo economico.**

L'Alternativa 3, pur risultando ambientalmente ottimale, presenta un livello di restrittività potenzialmente non coerente con gli obiettivi di competitività e connettività dichiarati dal Piano.

L'Alternativa 1 risulta eccessivamente sbilanciata verso la crescita quantitativa, mentre l'Alternativa 0 non consente il raggiungimento degli obiettivi strategici e climatici.

Pertanto, l'Alternativa 2, che rappresenta lo scenario di Piano, si configura come la soluzione maggiormente coerente con gli obiettivi generali del Piano e con i principi di sostenibilità ambientale, economica e territoriale.

9 ESITI DELLA VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE

9.1 Inquadramento della Valutazione di Incidenza nel processo di VAS

La Valutazione di Incidenza (VIncA) è stata integrata nel processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA), in coerenza con quanto previsto dall'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", recepita a livello nazionale dal DPR 357/1997 e s.m.i., nonché dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. In tale quadro, la VIncA costituisce lo strumento finalizzato a verificare che le previsioni di Piano non determinino incidenze significative negative sui siti appartenenti alla Rete Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

L'integrazione della VIncA nel Rapporto Ambientale risponde all'esigenza di garantire un approccio unitario alla valutazione degli effetti ambientali del Piano, evitando duplicazioni procedurali e assicurando, al contempo, il rispetto del principio di precauzione nella tutela dei siti Natura 2000. In tal senso, la valutazione è stata sviluppata in forma coordinata con le analisi ambientali di VAS, con particolare riferimento alle componenti ecologiche e alla potenziale interazione tra le azioni di Piano e le aree di elevato valore naturalistico.

Considerata la natura del PNA, caratterizzato da obiettivi strategici e indirizzi di sviluppo del sistema aeroportuale nazionale, la VIncA non assume la funzione di valutazione puntuale di singoli interventi, bensì di verifica preventiva e a scala di Piano della compatibilità delle strategie e delle azioni previste rispetto alla Rete Natura 2000. Pertanto, la valutazione è orientata a individuare possibili pressioni e meccanismi di incidenza derivanti dall'attuazione del Piano, con riferimento sia agli effetti diretti sia a quelli indiretti e cumulativi, anche in relazione al progressivo sviluppo del traffico aereo e delle infrastrutture aeroportuali.

In questo contesto, la VIncA contribuisce a orientare le scelte pianificatorie verso criteri di sostenibilità ambientale e di compatibilità ecologica, fornendo indirizzi e condizioni per l'attuazione delle azioni di Piano, nonché elementi utili per le successive fasi attuative e progettuali, nelle quali dovranno essere svolte, ove necessario, specifiche valutazioni di incidenza a livello di dettaglio.

9.2 Ambito di applicazione e livello di approfondimento della valutazione

La Valutazione di Incidenza condotta nell'ambito del presente Rapporto Ambientale si applica all'intero territorio nazionale, in coerenza con la scala e la natura strategica del Piano Nazionale degli Aeroporti, che definisce indirizzi di sviluppo, assetti funzionali e linee di potenziamento del sistema aeroportuale senza individuare, nella maggior parte dei casi, interventi puntualmente localizzati e immediatamente cantierabili.

Tale caratteristica incide direttamente sul livello di approfondimento della valutazione, che non può essere assimilato a quello richiesto per una VIncA riferita a singoli progetti o a interventi infrastrutturali specificamente localizzati. A differenza delle valutazioni di livello progettuale, che consentono un'analisi puntuale delle interferenze tra opera e sito Natura 2000, la presente valutazione si fonda su un approccio di tipo strategico e qualitativo, orientato all'individuazione delle potenziali incidenze in relazione alle tipologie di azioni previste dal Piano e ai possibili ambiti territoriali di attuazione.

In particolare, la VAS può riguardare azioni di Piano anche prive di una precisa localizzazione spaziale, mentre la VIncA richiede, per sua natura, informazioni territoriali sufficientemente definite al fine di valutare le interferenze con habitat e specie tutelati. Ne deriva che, nel caso di un Piano nazionale, l'analisi delle incidenze è stata necessariamente condotta considerando scenari di sviluppo, categorie di intervento e potenziali pressioni ambientali, piuttosto che singole opere puntualmente georiferite.

L'approccio adottato si basa pertanto su criteri cautelativi e proporzionati al livello di pianificazione, tenendo conto dei limiti conoscitivi derivanti dalla non completa definizione localizzativa di alcune azioni e dalla variabilità delle future modalità attuative. In tale prospettiva, la valutazione non esclude la necessità che, nelle successive fasi di pianificazione attuativa, progettazione e autorizzazione degli interventi aeroportuali, siano svolte specifiche Valutazioni di Incidenza di dettaglio, qualora gli interventi possano interferire con siti della Rete Natura 2000.

Ne consegue che gli esiti della presente VIncA assumono valore di indirizzo e di verifica preliminare di compatibilità ecologica del Piano, fornendo un quadro di riferimento per orientare le scelte attuative verso soluzioni localizzative e progettuali coerenti con gli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 e con il principio di prevenzione degli impatti ambientali significativi.

9.3 Approccio metodologico

L'obiettivo dello studio di incidenza sviluppato per il Piano Nazionale degli Aeroporti è stato quello di individuare a livello macroscopico le possibili interferenze tra il Piano stesso ed i Siti Natura 2000, definendo, di fatto, delle "linee guida" da adottare per le successive VIncA di progetto (es. per i singoli Masterplan aeroportuali).

Lo Studio di Incidenza del PNA è stato quindi sviluppato secondo un approccio progressivo e strutturato, finalizzato a verificare la potenziale incidenza delle azioni di Piano sull'integrità dei Siti della Rete Natura 2000, in coerenza con quanto previsto dall'art. 6, par. 3 della Direttiva 92/43/CEE, attraverso i seguenti passaggi logici:

1. Individuazione delle azioni di Piano e delle possibili minacce per i Siti Natura 2000;
2. Selezione dell'ambito di studio, ossia definizione dell'area di potenziale incidenza;
3. Analisi delle caratteristiche biotiche e dei fattori di pressione dei Siti Natura 2000;
4. Correlazione tra pressioni del Piano e sensibilità dei Siti Natura 2000;
5. Costruzione della mappa di criticità elaborata sulla base della correlazione tra le pressioni generate dal Piano e la sensibilità dei Siti Natura 2000.

Attraverso tale approccio, lo Studio di Incidenza del PNA ha consentito di:

- individuare i Siti Natura 2000 potenzialmente più sensibili alle azioni di Piano;
- valutare in modo graduato e spazialmente esplicito il rischio di incidenza significativa;
- fornire una base conoscitiva solida per l'eventuale definizione di misure di mitigazione, approfondimenti o monitoraggi.

Il metodo adottato garantisce un'analisi prudenziale, trasparente e coerente con i principi della Direttiva Habitat, integrando valutazioni spaziali, funzionali e cumulative.

Per quanto riguarda, in particolare, la costruzione delle mappe di criticità, la metodologia si basa sull'analisi delle macro-azioni del PNA finalizzata ad individuare le potenziali minacce ambientali, traducendo ciascuna azione in pressioni standardizzate coerenti con i codici Eionet (cfr. *List of pressures and threats,* database Eionet http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17) e confrontabili con le minacce ufficialmente censite nei Formulari Standard dei Siti Natura 2000. Per rappresentare l'attenuazione degli impatti con la distanza dagli aeroporti, è stata definita un'area di studio di 10 km suddivisa in tre fasce concentriche (0–2 km, 2–5 km, 5–10 km), all'interno delle quali è stata condotta un'analisi incrociata tra pressioni potenziali del Piano e minacce già riconosciute per i siti.

La criticità è stata valutata secondo una logica di corrispondenza tra pressioni di piano e minacce dichiarate, mediante la costruzione di una matrice sito/fascia di distanza in cui a ogni codice pertinente è stato attribuito un valore unitario, successivamente ponderato in funzione dell'intensità della pressione (rank), dell'estensione relativa delle porzioni di sito nei buffer e della distanza dall'aeroporto, attraverso coefficienti convenzionali atti a rappresentare la progressiva attenuazione degli impatti.

In tal modo è stato determinato il contributo delle diverse porzioni dei Siti Natura 2000 all'indicatore di criticità dell'aeroporto. Tali contributi sono stati successivamente rappresentati cartograficamente mediante mappe tematiche, classificando i valori in categorie discrete progressive (da nullo ad alto) definite rispetto al valore massimo del database complessivo e tramite ottimizzazione Jenks, al fine di evidenziare in modo coerente la distribuzione spaziale della criticità.

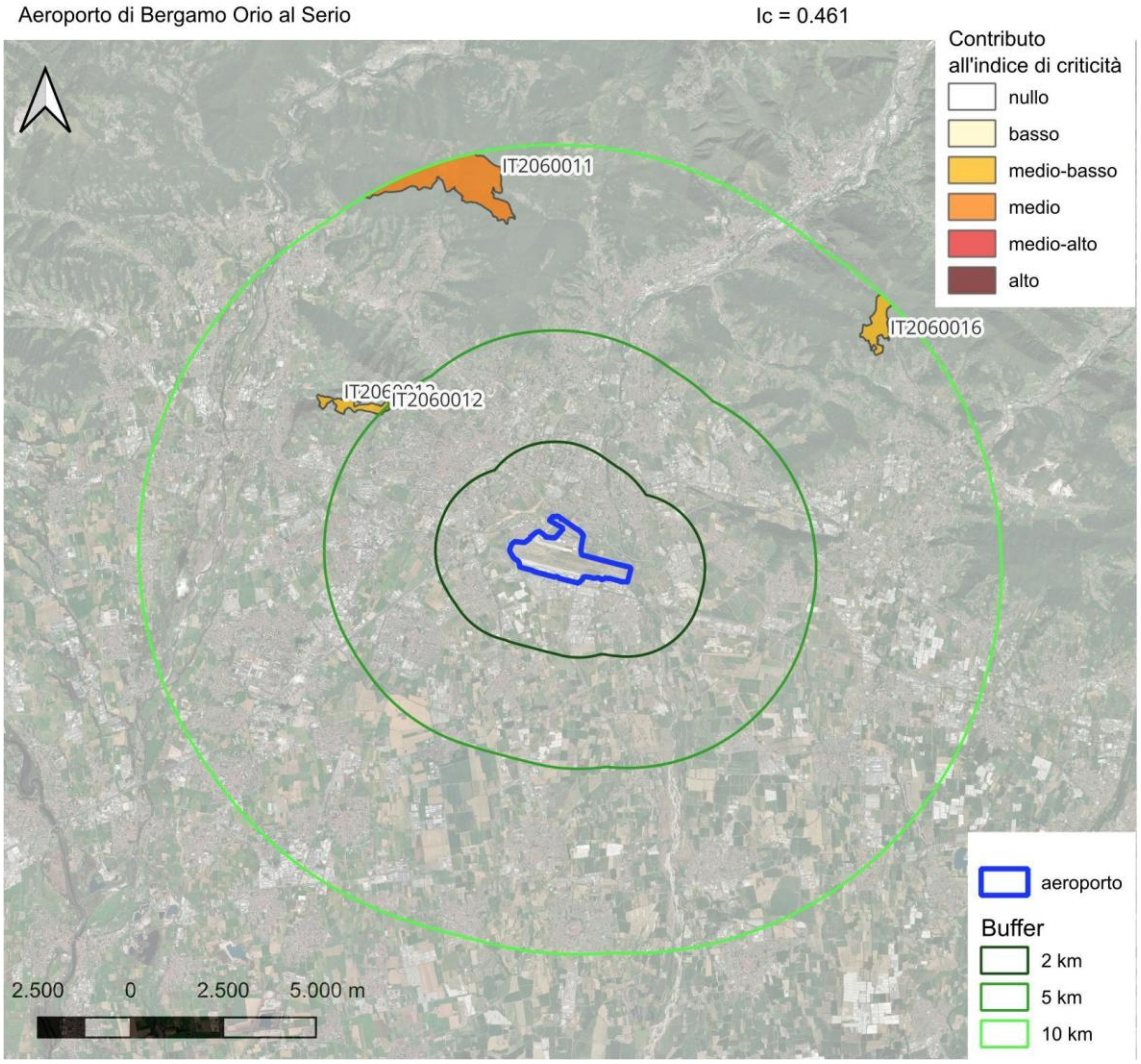


Figura 9-1: Mappa illustrante il contributo all'indice di criticità per le diverse porzioni dei siti Natura 200 all'interno dei tre buffer di distanza per l'aeroporto di Bergamo.

I contributi così ottenuti sono stati quindi sommati per definire un indice di criticità relativa per ciascun aeroporto e successivamente spazializzati per la rappresentazione cartografica.

L'approccio adottato, pur non consentendo valutazioni assolute, permette una lettura comparativa e una restituzione cartografica coerente e omogenea della distribuzione territoriale delle interferenze potenziali, costituendo la base informativa per le mappe di criticità e per le successive fasi di valutazione.

La descrizione dettagliata dell'approccio metodologico adottato per la valutazione dell'incidenza potenziale del Piano rispetto ai Siti Natura 2000 esaminati è riportato all'interno dello Studio di Incidenza (Allegato 4).

9.4 Conclusioni dello studio

Lo studio evidenzia come l'attuazione del PNA possa generare pressioni potenziali sulla Rete Natura 2000 con intensità variabile in funzione del contesto territoriale, della prossimità dei siti agli scali aeroportuali e della loro vulnerabilità ecologica. L'approccio metodologico adottato, pur non configurandosi come una valutazione quantitativa in senso assoluto, ha consentito di costruire un quadro comparativo robusto, utile a individuare gli aeroporti e i contesti territoriali più sensibili, nonché le principali tipologie di pressione potenzialmente rilevanti per la conservazione di habitat e specie di interesse comunitario.

Tra le pressioni maggiormente ricorrenti emergono in particolare la diffusione di specie aliene invasive, il disturbo acustico e luminoso, l'inquinamento, il rischio di collisione con l'avifauna e gli effetti indiretti legati allo sviluppo infrastrutturale e ai sistemi di accessibilità agli scali. Tali fattori, sebbene non uniformemente distribuiti, risultano più

critici nei contesti caratterizzati da elevata concentrazione di Siti Natura 2000, presenza di aree protette di pregio o corridoi ecologici e rotte migratorie, dove anche incrementi moderati di traffico o interventi infrastrutturali possono determinare effetti cumulativi significativi.

L'analisi ha inoltre messo in luce l'elevata eterogeneità qualitativa dei Formulari Standard (SDF), che rappresentano la principale base informativa utilizzata. La presenza di sezioni non compilate o incomplete per alcuni siti limita la possibilità di effettuare un matching esaustivo tra azioni di piano e minacce censite, introducendo potenziali sottostime delle criticità. Di conseguenza, l'assenza di corrispondenze tra pressioni e minacce non può essere interpretata come assenza di incidenza, ma piuttosto come indicatore di incertezza conoscitiva che richiede approfondimenti specifici in sede di Valutazione di Incidenza (VIncA) e nelle successive fasi progettuali.

Un ulteriore elemento emerso riguarda la natura prevalentemente comparativa dell'indice di criticità: i valori ottenuti consentono di ordinare e confrontare gli scali in termini relativi, ma non di definire soglie assolute di impatto. Ciò implica che anche aeroporti con indice contenuto non possano essere considerati automaticamente esenti da possibili effetti sulla biodiversità, soprattutto in presenza di azioni di piano che comportino incrementi di traffico, modifiche delle traiettorie di volo o ampliamenti infrastrutturali. In questo senso, la scala di analisi adottata, necessariamente ampia e coerente con il livello strategico del Piano, non sostituisce le valutazioni di dettaglio richieste nelle fasi attuative.

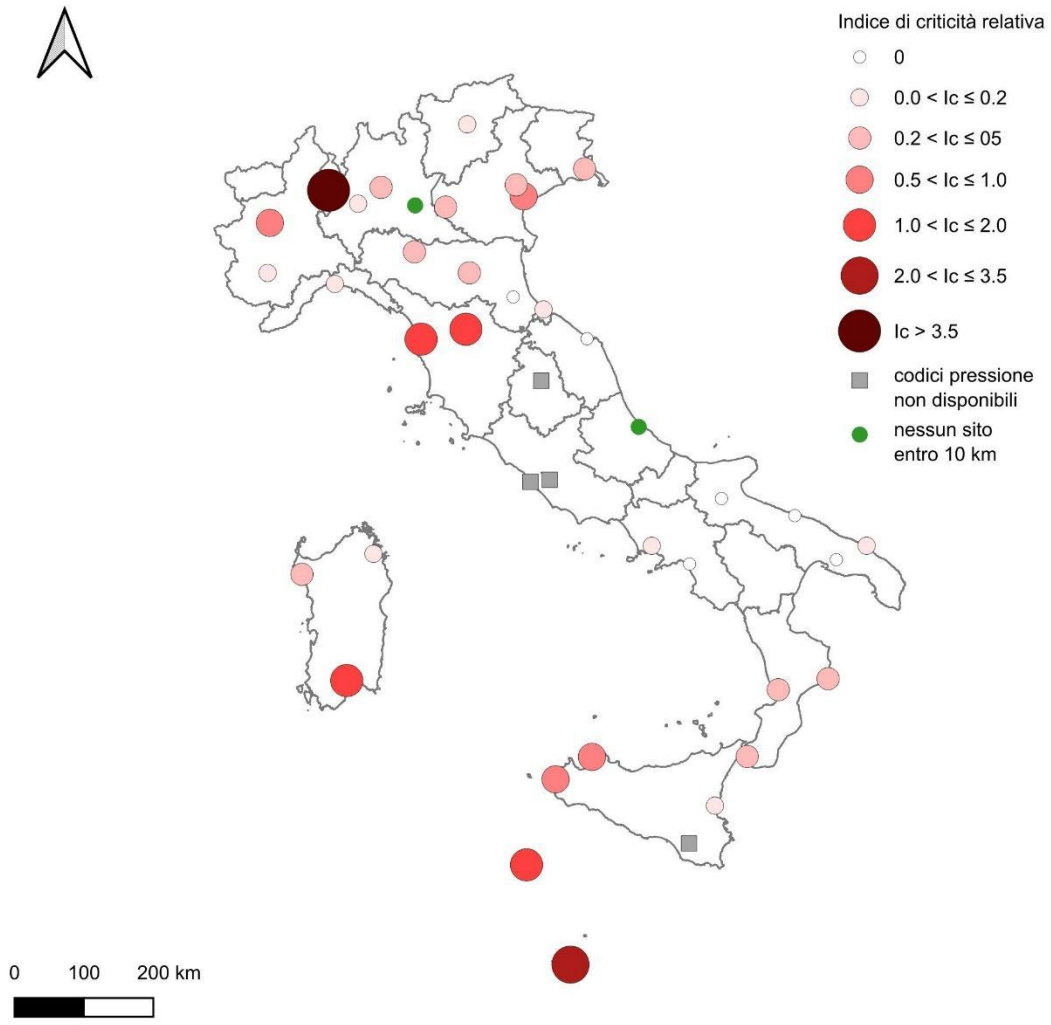


Figura 9-2: Mappa illustrante i Valori dell'indice di criticità relativa per gli aeroporti oggetto del PNA

I risultati evidenziano inoltre come i contesti a maggiore criticità siano spesso associati a sistemi ecologici complessi e di elevato valore conservazionistico, nei quali la coesistenza tra sviluppo aeroportuale e tutela della biodiversità richiede un'attenta pianificazione integrata. In tali ambiti, il rischio principale non è solo legato agli impatti diretti, ma anche agli effetti cumulativi e indiretti, quali frammentazione degli habitat, consumo di suolo, incremento delle pressioni antropiche e alterazione dei comportamenti faunistici, in particolare per l'avifauna.

Alla luce di tali considerazioni, lo studio sottolinea la necessità di: (i) rafforzare il monitoraggio ambientale negli scenari a maggiore criticità, con particolare attenzione agli aeroporti inseriti in prossimità di siti Natura 2000; (ii) integrare sistematicamente le analisi di livello strategico con valutazioni sito-specifiche in fase di progettazione e attuazione degli interventi; (iii) migliorare la qualità e l'omogeneità dei dati ufficiali relativi alle pressioni e minacce nei SDF; (iv) adottare misure di mitigazione e pianificazione territoriale coerenti con le peculiarità ecologiche dei contesti locali, privilegiando soluzioni orientate alla sostenibilità, all'intermodalità e alla riduzione delle pressioni indirette.

In definitiva, i risultati non devono essere considerati esaustivi né sostitutivi delle valutazioni ambientali di dettaglio, ma piuttosto come uno strumento conoscitivo di supporto alle decisioni, in grado di orientare le priorità di approfondimento e di monitoraggio. L'attuazione del PNA dovrà pertanto essere accompagnata da verifiche puntuali caso per caso, al fine di garantire la piena coerenza con gli obiettivi di conservazione della Rete Natura 2000 e prevenire l'insorgenza di impatti emergenti non ancora censiti nei quadri informativi disponibili.

9.5 Limiti della valutazione e fabbisogni di approfondimento

La Valutazione di Incidenza condotta nell'ambito del presente Rapporto Ambientale presenta alcuni limiti intrinseci, direttamente connessi alla natura strategica, alla scala nazionale e al livello di definizione del Piano Nazionale degli Aeroporti. In particolare, il Piano definisce indirizzi, obiettivi e linee di sviluppo del sistema aeroportuale, senza individuare in modo puntuale la localizzazione, le caratteristiche progettuali e le tempistiche attuative di gran parte degli interventi, elementi che, invece, risultano essenziali per una valutazione di incidenza di dettaglio sui siti della Rete Natura 2000.

Tale condizione comporta che la presente VIncA sia stata necessariamente sviluppata secondo un approccio di tipo strategico e qualitativo, basato sull'analisi delle tipologie di azioni previste dal Piano, dei potenziali meccanismi di pressione ambientale e delle possibili interferenze con habitat e specie di interesse comunitario, piuttosto che su verifiche puntuali sito-specifiche. Ne deriva che il livello di accuratezza e di dettaglio non può essere assimilato a quello richiesto per le valutazioni di incidenza relative a singoli progetti o interventi infrastrutturali localizzati.

Un ulteriore elemento di criticità è rappresentato dall'ampiezza dell'ambito territoriale di riferimento, coincidente con l'intero territorio nazionale, nonché dalla complessità del sistema aeroportuale e dalle forti interrelazioni tra infrastrutture, traffico aereo e contesto ambientale. In tale quadro, la valutazione delle incidenze potenziali è stata effettuata considerando anche effetti indiretti e cumulativi, la cui quantificazione puntuale risulta tuttavia limitata dall'assenza di informazioni progettuali di dettaglio e dalla variabilità delle future modalità di attuazione delle azioni di Piano.

Si evidenzia inoltre che, per alcune azioni di carattere prevalentemente strategico, gestionale o programmatorio, la mancanza di una definizione spaziale univoca rende possibile esclusivamente una valutazione di compatibilità a livello di indirizzo, ferma restando la necessità di successive verifiche in sede attuativa. In particolare, gli interventi di potenziamento infrastrutturale, ampliamento dei sedimi aeroportuali, sviluppo di nuove funzioni aeroportuali o adeguamento dell'accessibilità dovranno essere oggetto, ove ricadenti in prossimità o in interferenza con siti Natura 2000, di specifiche Valutazioni di Incidenza a scala progettuale, ai sensi della normativa vigente.

Alla luce di tali considerazioni, gli esiti della presente valutazione devono essere interpretati come una verifica preliminare di compatibilità ecologica del Piano, utile a individuare criticità potenziali, indirizzi di tutela e condizioni di attuazione, ma non sostitutiva delle procedure valutative di maggiore dettaglio previste per i livelli successivi di pianificazione e progettazione.

In termini di fabbisogni di approfondimento, si rileva l'opportunità di:

- definire, nelle fasi attuative del Piano, un maggiore livello di dettaglio localizzativo degli interventi;
- sviluppare analisi sito-specifiche in presenza di possibili interferenze con la Rete Natura 2000;
- integrare, ove previsto dalla norma, le valutazioni ambientali dei Piani di sviluppo aeroportuale con specifiche VIncA;
- rafforzare il sistema di monitoraggio ambientale, con particolare riferimento agli indicatori ecologici e faunistici, al fine di verificare nel tempo eventuali effetti non previsti sui siti Natura 2000.

Pertanto, in coerenza con il principio di precauzione e con l'impostazione propria della VAS, la presente Valutazione di Incidenza costituisce un quadro di riferimento metodologico e valutativo che dovrà essere progressivamente

aggiornato e approfondito nelle successive fasi decisionali, garantendo la piena tutela degli obiettivi di conservazione dei siti della Rete Natura 2000.

10 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

10.1 Impostazione generale del sistema di monitoraggio

Il Sistema di Monitoraggio Ambientale (SMA) del Piano Nazionale degli Aeroporti costituisce la componente operativa della Valutazione Ambientale Strategica finalizzata a verificare, nel tempo, gli effetti ambientali derivanti dall'attuazione del Piano, nonché la coerenza tra gli obiettivi di sostenibilità ambientale assunti e le dinamiche evolutive del sistema aeroportuale nazionale. In conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di VAS e dalle linee guida metodologiche ISPRA, il monitoraggio è concepito come un processo continuo e sistematico, orientato non solo alla raccolta e analisi di indicatori ambientali, ma anche al supporto alle decisioni e alla revisione adattiva del Piano.

Nel caso del PNA, la definizione del Sistema di Monitoraggio assume una rilevanza strategica specifica, in quanto il Piano si configura come strumento di indirizzo a scala nazionale che non attua direttamente interventi, ma stabilisce criteri e condizioni per lo sviluppo dei singoli scali attraverso i Piani di Sviluppo Aeroportuale e gli strumenti attuativi di settore. Ne consegue che gli effetti ambientali del Piano si manifestano in modo progressivo, diffuso e cumulativo, richiedendo un sistema di monitoraggio in grado di cogliere sia le dinamiche di contesto sia gli effetti diretti e indiretti riconducibili all'attuazione delle strategie di sviluppo aeroportuale.

Il SMA è pertanto finalizzato a:

(i) descrivere l'evoluzione del contesto ambientale interessato dagli effetti del Piano in relazione agli obiettivi di sostenibilità;

(ii) verificare lo stato di avanzamento dell'attuazione delle misure e delle condizioni ambientali di Piano;

(iii) controllare gli effetti ambientali significativi, diretti e cumulativi, derivanti dall'attuazione del PNA.

In tale ottica, il monitoraggio si configura come strumento di verifica della sostenibilità complessiva del Piano, consentendo di individuare eventuali scostamenti rispetto agli obiettivi prefissati e di attivare, ove necessario, meccanismi di aggiornamento e revisione delle modalità attuative.

Dal punto di vista metodologico, il Sistema di Monitoraggio è costruito secondo criteri di robustezza, verificabilità e trasparenza, mediante la selezione di indicatori caratterizzati da popolabilità, aggiornabilità periodica, disponibilità di serie storiche significative, scalabilità tra livello nazionale e di scalo e sensibilità rispetto alle azioni del Piano. Tale impostazione consente di assicurare la confrontabilità temporale dei risultati e la tracciabilità del contributo del Piano agli obiettivi ambientali, evitando al contempo sovrapposizioni con sistemi di monitoraggio già esistenti a livello di scalo o di settore.

Il Sistema di Monitoraggio Ambientale non assume, quindi, una funzione meramente descrittiva, ma rappresenta uno strumento di governance ambientale del Piano, integrato con il sistema di soglie e trigger e con i meccanismi di revisione adattiva, volto a garantire la continua integrazione delle considerazioni ambientali nel ciclo di attuazione, gestione e aggiornamento del Piano Nazionale Aeroporti. In tale prospettiva, il SMA contribuisce a rafforzare la coerenza tra pianificazione strategica, strumenti attuativi e obiettivi di sostenibilità ambientale, assicurando la verificabilità degli effetti del Piano e la trasparenza del processo decisionale nel medio e lungo periodo.

10.1.1 Monitoraggio dell'evoluzione del contesto ambientale

Questa componente del monitoraggio è finalizzata a descrivere l'evoluzione nel tempo delle principali componenti ambientali potenzialmente interessate dagli effetti del Piano, in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale assunti dal PNA e dal Rapporto Ambientale.

Considerata la scala nazionale del Piano e la natura sistemica del trasporto aereo, l'analisi del contesto ambientale consente di inquadrare le tendenze evolutive di fondo (ad esempio in materia di emissioni, rumore, consumo di suolo, biodiversità), distinguendo gli effetti direttamente imputabili al Piano da quelli derivanti da fattori esogeni, quali l'evoluzione della domanda di traffico aereo, le politiche europee di decarbonizzazione o le dinamiche territoriali.

Il monitoraggio del contesto ambientale riguarderà in particolare:

- le emissioni climalteranti e la qualità dell'aria connesse al settore del trasporto aereo;
- l'esposizione al rumore aeroportuale nelle aree limitrofe agli scali;
- l'evoluzione dell'uso del suolo e del consumo di suolo nelle aree aeroportuali;
- lo stato della biodiversità e le possibili pressioni sui siti della Rete Natura 2000;
- i consumi energetici e il livello di sostenibilità ambientale delle infrastrutture aeroportuali.

L'analisi sarà condotta mediante l'utilizzo di indicatori di contesto basati su serie storiche, al fine di garantire la confrontabilità temporale e la lettura delle tendenze di medio-lungo periodo, in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità del Piano.

10.1.2 Monitoraggio dello stato di attuazione del Piano

Il monitoraggio dello stato di avanzamento dell'attuazione del PNA è finalizzato a verificare il grado di implementazione delle azioni previste dal Piano, con particolare riferimento a quelle suscettibili di produrre effetti, positivi o negativi, sugli obiettivi di sostenibilità ambientale.

In considerazione del carattere strategico del PNA, tale monitoraggio non si limita alla realizzazione di singole opere, ma riguarda l'attuazione complessiva delle politiche di sviluppo del sistema aeroportuale, quali:

- interventi di potenziamento infrastrutturale degli scali;
- misure di efficientamento energetico e sostenibilità ambientale;
- azioni di miglioramento dell'accessibilità intermodale;
- misure di mitigazione ambientale e di contenimento degli impatti (rumore, emissioni, ecc.);
- indirizzi localizzativi e pianificatori recepiti negli strumenti attuativi (piani di sviluppo, ecc.).

Il monitoraggio dell'attuazione consentirà di correlare l'avanzamento delle azioni di Piano con l'evoluzione degli indicatori ambientali, permettendo una lettura integrata tra politiche adottate ed effetti osservati.

10.1.3 Controllo degli effetti ambientali del Piano

La terza componente del sistema di monitoraggio è finalizzata al controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del PNA, con particolare attenzione alle componenti maggiormente sensibili rispetto allo sviluppo del traffico aereo e delle infrastrutture aeroportuali.

Il controllo degli effetti riguarderà in via prioritaria:

- emissioni atmosferiche e contributo del settore aeroportuale ai cambiamenti climatici;
- impatti acustici nelle aree aeroportuali e nelle zone limitrofe;
- consumo di suolo e trasformazioni territoriali connesse allo sviluppo degli scali;
- interferenze con ecosistemi, habitat e specie, con specifico riferimento ai siti Natura 2000 (in raccordo con la VIncA);
- effetti cumulativi derivanti dall'incremento del traffico aereo e dallo sviluppo del sistema aeroportuale nel suo complesso.

Tale attività di controllo consentirà di individuare tempestivamente eventuali effetti negativi imprevisti, nonché di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e degli indirizzi di sostenibilità previsti dal Piano, supportando eventuali azioni correttive e aggiornamenti dello stesso in un'ottica di pianificazione adattiva.

10.2 Criteri di selezione degli indicatori di monitoraggio

Gli indicatori di monitoraggio sono stati selezionati in modo da garantire coerenza con gli obiettivi di sostenibilità del Piano e adeguatezza rispetto alla scala nazionale e alla natura strategica del PNA.

In particolare, gli indicatori individuati rispondono ai seguenti criteri metodologici:

- **Popolabilità**: gli indicatori devono essere alimentabili mediante dati effettivamente disponibili o ragionevolmente reperibili da fonti istituzionali (ENAC, ISPRA, SNPA, gestori aeroportuali, ARPA/APPA, Eurocontrol, ecc.);
- **Aggiornabilità**: gli indicatori devono poter essere aggiornati con cadenza periodica, in funzione dei flussi informativi esistenti e dei sistemi di reporting già attivi a livello nazionale e aeroportuale;
- **Disponibilità di serie storiche significative**: gli indicatori devono consentire analisi di trend nel tempo, permettendo il confronto tra lo scenario ex ante, lo stato di attuazione del Piano e l'evoluzione successiva;
- **Scalabilità**: gli indicatori devono essere applicabili sia a scala nazionale (coerentemente con il PNA) sia, ove necessario, a scala di singolo sistema aeroportuale o di singolo scalo, garantendo coerenza tra livelli di pianificazione;
- **Sensibilità alle azioni del Piano**: gli indicatori devono essere in grado di cogliere variazioni riconducibili, almeno in parte, all'attuazione delle misure del PNA, distinguendo gli effetti del Piano dalle dinamiche di contesto.

L'applicazione congiunta di tali criteri consente di costruire un sistema di monitoraggio robusto, trasparente e metodologicamente coerente con la VAS, evitando l'utilizzo di indicatori meramente descrittivi e privilegiando, invece, quelli effettivamente utili alla valutazione dell'efficacia ambientale del Piano.

10.3 Sistema di monitoraggio multilivello

In considerazione della natura strategica, nazionale e non direttamente attuativa del Piano Nazionale Aeroporti (PNA), il Sistema di Monitoraggio Ambientale (SMA) è strutturato secondo un **modello multilivello** (*multi-level monitoring system*), coerente con le linee guida ISPRA e con la logica della VAS per piani di settore a scala nazionale.

Tale impostazione consente di:

- garantire la coerenza tra indirizzi strategici e attuazione locale;
- monitorare gli effetti diretti e cumulativi del Piano;
- assicurare la tracciabilità del recepimento delle condizioni ambientali nei Piani di Sviluppo Aeroportuale (PSA);
- distinguere tra evoluzione del contesto ambientale e contributo specifico del PNA.

Il sistema è articolato su più livelli gerarchicamente integrati, ciascuno con specifiche funzioni valutative, responsabilità istituzionali e tipologie di indicatori (contesto, processo, contributo/effetto).

10.3.1 Architettura del sistema di monitoraggio multilivello

Il SMA del PNA è strutturato su tre livelli funzionali tra loro interconnessi:

1. Livello strategico nazionale (PNA);
2. Livello attuativo di scalo (PSA);
3. Livello di contesto ambientale territoriale (supporto interpretativo).

Livello 1 – Monitoraggio strategico nazionale (livello PNA)

Il livello nazionale è finalizzato alla valutazione complessiva:

- del contributo del sistema aeroportuale agli obiettivi di sostenibilità del Piano;
- degli effetti ambientali cumulativi;
- del grado di recepimento delle condizioni ambientali nei PSA;
- della coerenza del Piano con il quadro ambientale nazionale ed europeo.

Non essendo il PNA direttamente attuativo, questo livello assume una funzione di **monitoraggio di sistema**, più che di controllo puntuale delle singole opere.

A questo livello risultano maggiormente rilevanti:

- indicatori di contesto (C);
- indicatori di effetto aggregati (E);
- indicatori di processo strategico (P).

Livello 2 – Monitoraggio attuativo di scalo (livello PSA)

Il livello di scalo rappresenta il livello operativo del SMA ed è finalizzato a:

- verificare l'attuazione concreta delle condizioni ambientali del PNA;
- monitorare gli effetti diretti delle azioni di sviluppo aeroportuale;
- valutare le prestazioni ambientali dei singoli scali.

In un piano strategico come il PNA, questo livello è essenziale perché gli impatti ambientali si manifestano principalmente a scala locale.

Il monitoraggio di scalo è strettamente integrato con:

- Piani di Sviluppo Aeroportuale (PSA);
- piano pluriennali degli interventi;
- sistemi di monitoraggio ambientale già attivi negli scali (es. rumore, aria, energia).

Questo livello costituisce il principale strumento di verifica operativa del recepimento delle condizioni ambientali di Piano.

A livello di scalo risultano prioritari:

- indicatori di processo (attuazione misure);
- indicatori di effetto diretto (impatti locali).

Livello 3 – Monitoraggio del contesto ambientale territoriale

Il monitoraggio del contesto rappresenta un livello trasversale, necessario per:

- interpretare correttamente l'evoluzione degli indicatori;
- distinguere gli effetti imputabili al Piano da quelli derivanti da fattori esogeni;
- valutare la coerenza del PNA con le dinamiche ambientali territoriali.

Ciò è particolarmente rilevante per componenti quali la qualità dell'aria. i cambiamenti climatici, il consumo di suolo, lo stato delle acque, i rischi naturali e la resilienza climatica.

Il sistema multilivello è strutturato secondo una logica di integrazione verticale:

- i dati di scalo alimentano il monitoraggio nazionale;
- il monitoraggio nazionale restituisce una valutazione cumulativa degli effetti del Piano;
- il monitoraggio di contesto consente l'interpretazione dei trend osservati.

La relazione funzionale può essere così sintetizzata:

Contesto ambientale territoriale

↓

Monitoraggio di scalo (attuazione e impatti diretti)

↓

Aggregazione e analisi a livello nazionale (effetti cumulativi PNA)

L'architettura multilivello è strettamente integrata con il sistema di soglie e trigger definito nel SMA:

- a livello nazionale assumono maggiore rilevanza i trigger di trend e cumulativi;
- a livello di scalo si attivano principalmente trigger normativi e prestazionali;
- il livello di contesto supporta l'interpretazione delle soglie non normative.

Questo consente una gestione adattiva del Piano coerente con l'approccio ISPRA.

Ruoli e responsabilità istituzionali nel sistema multilivello

Il sistema prevede una chiara ripartizione delle responsabilità:

- Livello nazionale: Ministero competente e ENAC (coordinamento e analisi cumulativa);
- Livello di scalo: gestori aeroportuali (raccolta dati e monitoraggio operativo);
- Livello di contesto: SNPA/ARPA e banche dati istituzionali (supporto conoscitivo).

10.4 Sistema delle soglie di attenzione e dei trigger di revisione adattiva del Piano

Il Sistema di Monitoraggio Ambientale del Piano Nazionale Aeroporti integra, in coerenza con le linee guida ISPRA per la VAS, un sistema strutturato di soglie di attenzione e meccanismi di attivazione (trigger) finalizzato a garantire non solo la descrizione evolutiva degli indicatori, ma anche la verifica dell'effettivo contributo del Piano al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, climatica e territoriale.

Tale impostazione risulta particolarmente necessaria nel caso del PNA, in quanto:

- si tratta di un piano strategico nazionale;
- l'attuazione è indiretta e demandata ai singoli scali;
- gli effetti ambientali sono progressivi e cumulativi;
- le condizioni ambientali di Piano devono essere verificabili e monitorabili nel tempo.

In questa prospettiva, le soglie non sono intese come meri valori limite statici, ma come strumenti dinamici di controllo della coerenza tra attuazione del Piano, evoluzione del contesto ambientale e prestazioni del sistema aeroportuale.

10.4.1 Logica generale di definizione delle soglie

Le soglie riportate nella matrice degli indicatori sono state definite secondo una logica metodologica multilivello, coerente con l'approccio ISPRA e con la Direttiva 2001/42/CE, distinguendo tre categorie principali:

1. soglie normative;
2. soglie prestazionali di Piano;
3. soglie di trend evolutivo.

Questa articolazione consente di adattare il sistema di monitoraggio alla diversa natura degli indicatori (contesto, processo, effetti) e alla scala di analisi (nazionale e di scalo).

Indicatori di contesto (C)

Per gli indicatori di contesto, le soglie sono generalmente espresse in termini di:

- peggioramento dello stato ambientale;
- divergenza dai target climatici e ambientali;
- trend evolutivi territoriali.

Ciò è coerente con il fatto che tali indicatori non dipendono esclusivamente dal Piano, ma ne rappresentano il quadro di riferimento ambientale.

Indicatori di processo (P)

Le soglie associate agli indicatori di processo sono definite in funzione di:

- livelli minimi di attuazione (es. % scali conformi);
- scadenze temporali del Piano;
- obblighi di recepimento delle condizioni ambientali.

La logica adottata è di tipo prestazionale, finalizzata a verificare la concreta implementazione delle misure previste dal PNA nei PSA e negli strumenti gestionali degli scali.

Indicatori di effetto (E)

Per gli indicatori di effetto, le soglie sono state calibrate secondo tre criteri:

- coerenza con i limiti normativi (ove esistenti);
- confronto con l'andamento del traffico aeroportuale;
- analisi dell'evoluzione pluriennale degli impatti.

10.4.2 Tipologie di trigger adottate nel SMA del PNA

Trigger normativo (N)

Il trigger normativo si attiva in presenza di:

- superamento di limiti di legge;
- non conformità a standard ambientali cogenti;
- violazioni di soglie fissate da normativa ambientale vigente.

Gli ambiti tipici di applicazione di questo trigger sono quelli della qualità dell'aria, del rumore e della qualità delle acque di scarico.

Nel sistema SMA, il superamento reiterato dei limiti normativi rappresenta una condizione di criticità elevata, che richiede approfondimenti specifici a livello di scalo e valutazioni cumulative a livello nazionale. In questo senso, l'utilizzo del trigger normativo risulta particolarmente importante in quanto garantisce:

- piena oggettività del monitoraggio;
- coerenza con il quadro regolatorio ambientale;
- immediata attivazione di verifiche tecniche e misure correttive.

Trigger prestazionale (P)

Il trigger prestazionale si attiva quando gli indicatori evidenziano:

- mancato raggiungimento dei target del Piano;
- ritardi nell'attuazione delle misure;
- livelli di performance ambientale inferiori a quanto programmato.

Questa tipologia di trigger è particolarmente rilevante per un piano strategico come il PNA, che non definisce direttamente gli interventi, ma definisce criteri di sostenibilità per i PSA e per i gestori aeroportuali.

Pertanto, molti indicatori di processo (es. elettrificazione mezzi, piani energetici, riuso aree artificializzate) sono associati a soglie prestazionali che verificano il grado di recepimento delle condizioni ambientali di Piano.

Trigger di trend (T)

Il trigger di trend si attiva in presenza di:

- peggioramento significativo e continuativo di un indicatore;
- andamento divergente rispetto agli obiettivi di sostenibilità;
- crescita non coerente con le dinamiche del traffico aeroportuale o del contesto.

Generalmente, la soglia di attivazione è definita come peggioramento per due annualità consecutive o incremento non giustificato rispetto al trend di riferimento.

Il trigger di trend è fondamentale perché consente di intercettare criticità anche in assenza di superamenti normativi, rafforzando l'approccio preventivo della VAS.

Il sistema di soglie e trigger è strettamente integrato con il meccanismo di revisione adattiva del PNA. In particolare:

- i trigger normativi attivano verifiche di conformità e misure correttive immediate;
- i trigger prestazionali attivano azioni di rafforzamento dell'attuazione delle misure di Piano;
- i trigger di trend attivano analisi di approfondimento sugli effetti cumulativi e sulle dinamiche di lungo periodo.

Nel caso di superamento significativo o reiterato delle soglie, il Sistema di Monitoraggio prevede:

- l'analisi tecnica delle cause;
- la valutazione del contributo del Piano agli impatti osservati;
- l'eventuale aggiornamento delle condizioni ambientali;
- l'integrazione delle prescrizioni negli strumenti attuativi (concessioni, PSA, piani pluriennali degli interventi).

10.5 Indicatori di monitoraggio

Il presente paragrafo riporta il set di indicatori di monitoraggio individuati per ciascuna macro-componente ambientale rilevante ai fini dell'attuazione del Piano Nazionale degli Aeroporti, in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità, le condizioni ambientali di Piano e gli effetti ambientali significativi emersi nell'ambito della VAS e della Valutazione di Incidenza.

Il sistema di monitoraggio ambientale del PNA è stato strutturato in modo da garantire una copertura equilibrata delle principali dimensioni della valutazione ambientale strategica. Gli indicatori sono stati classificati secondo la tipologia proposta nelle linee guida ISPRA per il monitoraggio VAS, distinguendo tra indicatori di contesto, contributo, effetto e processo. Tale articolazione consente di monitorare sia l'evoluzione del contesto ambientale e territoriale interessato dal Piano, sia il contributo delle azioni di Piano agli obiettivi di sostenibilità, sia gli effetti ambientali generati dall'attuazione del Piano, nonché il grado di attuazione delle condizioni e delle misure previste.

La selezione degli indicatori è stata effettuata secondo criteri di pertinenza rispetto alle pressioni generate dal sistema aeroportuale: ciò consentirà di monitorare in modo integrato l'evoluzione del contesto ambientale, lo stato di attuazione del Piano e gli effetti ambientali ad esso associati, garantendo coerenza metodologica con l'impostazione del monitoraggio dinamico e adattivo prevista dalla VAS.

Legenda:

- Indicatori:
  - C - Contesto
  - P - Processo
  - EFF - Effetto
  - CON - Effetto/Contributo
- Trigger:
  - N – Normativo
  - P – Prestazionale
  - T – Trend
- Livello monitoraggio:
  - N - Nazionale
  - S - Scalo aeroportuale
  - T - Territoriale / intorno aeroportuale

Tabella 10-1: Set di indicatori proposti per il monitoraggio del PNA

TIPO	INDICATORE	UNITÀ	LIVELLO	SOGLIA	TRIGGER	MECCANISMO ADATTIVO	FONTE DATI
FATTORI CLIMATICI							
CON	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale	tCO_2eq/anno	N	Riduzione progressiva coerente con obiettivi climatici UE e nazionali	T	Rafforzamento politiche di decarbonizzazione del settore aeroportuale	ISPRA – ENAC- gestori aeroportuali
C	Emissioni GHG settore trasporto aereo	$MtCO_2eq$/anno	N	Trend coerente con obiettivi UE	T	Rafforzamento politiche decarbonizzazione	ISPRA – ENAC - gestori aeroportuali
CON	Emissioni GHG per passeggero	$kgCO_2eq$/pax	N	Riduzione intensità emissiva	T	Revisione strategie energetiche scali	Gestori aeroportuali
CON	Emissioni Scope 1–2 per scalo	tCO_2eq/anno	S	Riduzione emissioni operative	P	Piani riduzione emissioni aeroportuali	Gestori aeroportuali
P	% scali con inventario GHG	%	N	Copertura progressiva scali	P	Introduzione requisito nei PSA	ENAC
C	Intensità carbonica trasporto aereo nazionale	$kgCO_2eq$/pax-km	N	Riduzione progressiva	T	Incentivi innovazione tecnologica	ENAC
ATMOSFERA							
EFF	Concentrazioni NO_2 e PM area vasta aeroportuale	µg/m³	T	Rispetto limiti normativi	N	Rafforzamento politiche qualità aria	ARPA/APPA
CON	Emissioni inquinanti per movimento	kg/movimento	S	Riduzione intensità emissiva	T	Miglioramento efficienza operativa	ENAC/ Gestori aeroportuali
CON	Emissioni totali NOx e PM sistema aeroportuale	t/anno	N	Riduzione progressiva	T	Rafforzamento misure riduzione emissioni	ENAC

TIPO	INDICATORE	UNITÀ	LIVELLO	SOGLIA	TRIGGER	MECCANISMO ADATTIVO	FONTE DATI
CON	% flotte handling a basse emissioni	%	S	Sostituzione progressiva flotte	P	Incentivi elettrificazione mezzi	ENAC/Gestori aeroportuali
C	Superamenti limiti qualità aria	n° eventi	T	Assenza superamenti	N	Revisione piani qualità aria	ARPA/APPA
ENERGIA							
CON	Consumi energetici totali sistema aeroportuale	GWh/anno	N	Stabilizzazione o riduzione consumi	T	Rafforzamento efficienza energetica	ENAC
CON	Consumo energetico per passeggero	kWh/pax	S	Riduzione intensità energetica	T	Aggiornamento Piano Energetico di Scalo	ENAC/Gestori aeroportuali
CON	% energia da fonti rinnovabili negli scali	%	S	Incremento quota rinnovabile	P	Investimenti impianti rinnovabili	Gestori aeroportuali
P	% scali con Piano Energetico di Scalo	%	N	Copertura progressiva scali	P	Introduzione requisito nei PSA	ENAC
P	% scali con ISO 50001 o SGE formalizzato	%	N	Diffusione sistemi gestione energia	P	Programmi certificazione energetica	ENAC
BIODIVERSITA’							
EFF	Stato di conservazione habitat	indice	T	Mantenimento o miglioramento stato habitat	T	Rafforzamento gestione ecologica aree verdi	ISPRA
CON	% interventi su aree antropizzate	%	S	Priorità riuso aree artificializzate	P	Revisione localizzazione interventi	ENAC
CON	Superficie di compensazione ecologica	ha	S	Compensazione impatti residuali	P	Rafforzamento programmi compensazione	Gestori aeroportuali

TIPO	INDICATORE	UNITÀ	LIVELLO	SOGLIA	TRIGGER	MECCANISMO ADATTIVO	FONTE DATI
C	Interferenze con siti Natura 2000	n° casi	T	Assenza interferenze rilevanti	N	Revisione progettazione infrastrutture	ENAC
P	% scali con piano gestione ecologica aree verdi	%	S	Copertura progressiva scali	P	Introduzione requisito nei PSA	ENAC
				ACQUE			
C	Stato ecologico corpi idrici	classe qualità	T	Mantenimento stato ecologico	N	Rafforzamento misure tutela acque	Autorità di bacino
CON	% interventi con invarianza idraulica	%	S	Applicazione sistematica principio	P	Revisione criteri progettuali	ENAC
CON	Consumo idrico complessivo sistema aeroportuale	m³/anno	N	Stabilizzazione consumi	T	Revisione bilanci idrici	ENAC-Gestori aeroportuali
CON	Consumo idrico per passeggero	l/pax	S	Riduzione intensità consumi	T	Efficientamento sistemi idrici	ENAC-Gestori aeroportuali
EFF	Qualità acque di scarico	mg/l	S	Rispetto limiti normativi	N	Rafforzamento sistemi trattamento	ARPA/APPA
P	% interventi con SUDS e monitoraggio falde integrato	%	S	Introduzione sistemi drenaggio sostenibile	P	Aggiornamento linee guida progettuali	ENAC
				SUOLO			
C	Consumo di suolo area vasta	ha	T	Contenimento consumo suolo	T	Rafforzamento politiche territoriali	ISPRA
CON	Consumo di suolo sistema aeroportuale	ha	N	Minimizzazione nuove impermeabilizzazioni	T	Priorità riuso aree esistenti	ENAC-ISPRA

TIPO	INDICATORE	UNITÀ	LIVELLO	SOGLIA	TRIGGER	MECCANISMO ADATTIVO	FONTE DATI
CON	Superficie impermeabilizzata per scalo	ha	S	Stabilizzazione superfici impermeabili	T	Revisione progettazione infrastrutturale	Gestori aeroportuali
CON	Superficie compensata/ripristinata vs trasformata	rapporto	S	Compensazione adeguata	P	Rafforzamento compensazioni territoriali	ENAC
RISCHI NATURALI E RESILIENZA CLIMATICA							
P	% infrastrutture progettate su scenari climatici	%	S	Integrazione sistematica scenari climatici	P	Aggiornamento linee guida progettuali	ENAC
C	Eventi estremi con interruzione operativa	n° eventi	S	Riduzione vulnerabilità infrastrutture	T	Rafforzamento resilienza scali	ENAC-Gestori aeroportuali
P	% scali con Piano continuità operativa e adattamento	%	N	Copertura progressiva scali	P	Introduzione requisito nei PSA	ENAC
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE							
CON	% interventi con mitigazione paesaggistica/luminosa	%	S	Applicazione criteri paesaggistici	P	Rafforzamento linee guida progettuali	ENAC-Gestori aeroportuali
P	% interventi con verifica compatibilità paesaggistica preventiva	%	S	Applicazione sistematica verifiche	P	Rafforzamento procedure autorizzative	MiC
P	Adozione linee guida inserimento paesaggistico	sì/no	N	Diffusione linee guida nazionali	P	Aggiornamento indirizzi progettuali	ENAC
C	Interferenze paesaggistiche	n° casi	T	Assenza impatti rilevanti	T	Revisione progettazione infrastrutturale	Regioni

TIPO	INDICATORE	UNITÀ	LIVELLO	SOGLIA	TRIGGER	MECCANISMO ADATTIVO	FONTE DATI
	generate dagli interventi						
P	% interventi con verifiche archeologiche preventive	%	S	Applicazione sistematica verifiche	P	Rafforzamento coordinamento soprintendenze	MiC
			BENESSERE DELLA POPOLAZIONE				
EFF	Popolazione esposta a rumore aeroportuale	n° abitanti	T	Riduzione popolazione esposta	T	Revisione procedure operative	ENAC- ARPA
EFF	Livelli di rumore Lden/LVA	dB(A)	S	Riduzione livelli esposizione	N	Rafforzamento procedure antirumore	ENAC
EFF	Popolazione esposta a NO_2 e PM	n° abitanti	T	Riduzione popolazione esposta	T	Rafforzamento politiche qualità aria	ARPA
P	% scali con monitoraggio acustico e pubblicazione dati	%	N	Copertura progressiva scali	P	Estensione reti monitoraggio	Gestori aeroportuali
C	Reclami ambientali (rumore/aria)	n° segnalazioni	S	Stabilizzazione o riduzione reclami	T	Rafforzamento misure mitigazione	Gestori aeroportuali
			RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE				
CON	% materiali C&D recuperati/riutilizzati	%	S	Incremento recupero materiali	P	Revisione capitolati ambientali	Gestori aeroportuali
P	% scali con Piano gestione rifiuti	%	N	Copertura progressiva scali	P	Introduzione requisito nei PSA	ENAC
CON	% appalti con CAM/GPP	%	S	Incremento appalti sostenibili	P	Rafforzamento criteri ambientali	ENAC-Gestori aeroportuali
CON	% raccolta differenziata	%	S	Incremento raccolta differenziata	P	Rafforzamento gestione rifiuti	ENAC-Gestori aeroportuali

TIPO	INDICATORE	UNITÀ	LIVELLO	SOGLIA	TRIGGER	MECCANISMO ADATTIVO	FONTE DATI
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI							
C	Distribuzione territoriale investimenti aeroportuali	indice	N	Equilibrio territoriale investimenti	P	Revisione programmazione infrastrutturale	ENAC
EFF	Opportunità lavorative transizione ecologica	n° addetti	N	Crescita occupazione green	T	Programmi formazione e innovazione	ISTAT
P	Clausole occupazionali nei PSA	%	N	Diffusione clausole sociali	P	Introduzione criteri socioeconomici	MIT
EFF	Livello di servizio infrastrutturale (LOS)	indice	N	Mantenimento standard servizio	P	Revisione pianificazione infrastrutturale	ENAC
CON	Accessibilità sostenibile aeroporti	% accessi TPL	S	Incremento quota mobilità sostenibile	T	Rafforzamento intermodalità	Gestori modalità di trasporto
P	Pubblicazione report socioeconomico di scalo	% scali	N	Diffusione reporting sostenibilità	P	Introduzione obbligo reporting	ENAC
C	Traffico passeggeri e merci sistema aeroportuale	pax / ton	N	Monitoraggio prestazionale sistema	T	Revisione politiche sviluppo aeroportuale	ENAC

Al fine di verificare la piena integrazione tra le condizioni ambientali individuate nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica e il sistema di monitoraggio definito per il Piano Nazionale Aeroporti, è stata predisposta una **matrice di coerenza tra condizioni di Piano e indicatori del Sistema di Monitoraggio Ambientale (SMA)**. Tale matrice consente di esplicitare il collegamento tra le prescrizioni e gli indirizzi ambientali individuati nel processo di VAS e gli strumenti di controllo previsti per verificarne nel tempo l'effettiva attuazione e gli effetti prodotti sul contesto ambientale e territoriale.

La costruzione della matrice si basa sull'associazione, per ciascuna **condizione ambientale di Piano**, di almeno un **indicatore del sistema di monitoraggio** in grado di fornire informazioni utili a verificare l'attuazione della condizione stessa o gli effetti ambientali ad essa correlati. In questo modo il sistema di monitoraggio non si limita a descrivere l'evoluzione del contesto ambientale, ma consente anche di controllare in maniera sistematica il grado di applicazione delle condizioni ambientali individuate dalla VAS.

La matrice è organizzata secondo quattro elementi principali:

- il **codice identificativo della condizione di Piano**, che consente di mantenere la tracciabilità con il quadro delle condizioni ambientali definito nel capitolo precedente;
- la **descrizione della condizione di Piano**, articolata secondo le macro-componenti ambientali considerate nella valutazione (fattori climatici, atmosfera, energia, biodiversità, acque, suolo, rischi naturali e resilienza climatica, paesaggio e patrimonio culturale, benessere della popolazione, rifiuti ed economia circolare, aspetti socio-economici);
- l'**indicatore del sistema di monitoraggio** utilizzato per verificare l'attuazione o gli effetti della condizione;
- il **grado di coerenza** tra la condizione di Piano e l'indicatore individuato.

Il grado di coerenza esprime il livello di corrispondenza tra la condizione ambientale e l'indicatore selezionato ed è stato classificato secondo tre livelli: **coerenza alta**, quando l'indicatore consente di monitorare direttamente l'attuazione della condizione; **coerenza media**, quando l'indicatore misura principalmente gli effetti ambientali derivanti dall'applicazione della condizione; **coerenza bassa**, quando l'indicatore fornisce una verifica indiretta o di contesto. Tale classificazione consente di valutare in maniera sintetica l'adeguatezza del sistema di monitoraggio rispetto alle condizioni ambientali individuate.

La matrice rappresenta pertanto uno strumento fondamentale per garantire la **tracciabilità tra valutazione ambientale, condizioni di Piano e sistema di monitoraggio**, permettendo di verificare che ogni condizione ambientale sia effettivamente monitorabile attraverso uno o più indicatori del SMA. In questo modo il sistema di monitoraggio assume un ruolo centrale nel supportare l'attuazione del Piano e nel consentire l'eventuale attivazione di **meccanismi adattivi** qualora l'evoluzione degli indicatori evidenzi scostamenti rispetto agli obiettivi di sostenibilità individuati.

Legenda:

- Coerenza:
    - A – Alta: l'indicatore misura direttamente l'attuazione della condizione
    - M – Media: l'indicatore misura indirettamente gli effetti della condizione
    - B – Bassa: l'indicatore fornisce solo una verifica di contesto o supporto.

Tabella 10-2: Matrice di coerenza tra condizioni di Piano e indicatori SMA

CODICE	CONDIZIONE DI PIANO	INDICATORE SMA	GRADO DI COERENZA
		FATTORI CLIMATICI	
C1	Target riduzione emissioni GHG	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale	A
C2	Inventario emissioni per scalo	% scali con inventario GHG	A
C3	Elettrificazione mezzi airside/landside	Emissioni Scope 1–2 per scalo	M
C4	Limitazione uso APU	Emissioni Scope 1–2 per scalo	M
C5	Verifica climatica nuove infrastrutture	% infrastrutture progettate su scenari climatici	A
		ATMOSFERA	
C6	Monitoraggio qualità aria	Concentrazioni NO_2 e PM area vasta aeroportuale	A
C7	Phase-out mezzi diesel	% flotte handling a basse emissioni	A
C8	Sistemi GPU ai gate	Emissioni inquinanti per movimento	M
C9	Criteri emissivi contratti handling	Emissioni NOx e PM sistema aeroportuale	M
C10	Verifica emissioni nuove opere	Emissioni inquinanti per movimento	M
		ENERGIA	
C11	Piano energetico di scalo	Consumo energetico per passeggero	M
C12	Riduzione intensità energetica	Consumo energetico per passeggero	A
C13	Standard NZEB nuove opere	Consumo energetico per passeggero	M
C14	Autoproduzione rinnovabili	% energia da fonti rinnovabili negli scali	A
C15	Adozione ISO 50001	% scali con ISO 50001	A
		BIODIVERSITA'	
C16	Priorità riuso aree artificializzate	% interventi su aree antropizzate	A
C17	Esclusione aree Natura 2000	Interferenze con siti Natura 2000	A
C18	Compensazione ecologica	Superficie compensazione ecologica	A
C19	Piano gestione ecologica aree verdi	% scali con piano gestione ecologica aree verdi	A
C20	Monitoraggio avifauna	% scali con piano gestione ecologica aree verdi	M
C21	Invarianza idraulica	% interventi con invarianza idraulica	A
		ACQUE	
C22	Sistemi drenaggio sostenibile	% interventi con SUDS e monitoraggio falde	A
C23	Trattamento acque prima pioggia	Qualità acque di scarico	A
C24	Monitoraggio falde	% interventi con SUDS e monitoraggio falde	M
C25	Bilancio idrico di scalo	Consumo idrico per passeggero	M
C26	Minimizzazione consumo suolo	Consumo di suolo sistema aeroportuale	A
		SUOLO	
C27	Obiettivo consumo netto contenuto	Consumo di suolo sistema aeroportuale	M
C28	Compensazione territoriale	Superficie compensata vs trasformata	A
C29	Tutela suolo fertile nei cantieri	Superficie compensata vs trasformata	M
C30	Compatibilità PAI/PGRA	% infrastrutture compatibili con PAI	A
		RISCHI NATURALI E RESILIENZA CLIMATICA	
C31	Non incremento rischio idraulico	% infrastrutture compatibili con PAI	M
C32	Progettazione scenari climatici futuri	% infrastrutture progettate su scenari climatici	A
C33	Piano continuità operativa	% scali con Piano continuità operativa	A

CODICE	CONDIZIONE DI PIANO	INDICATORE SMA	GRADO DI COERENZA
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE			
C34	Compatibilità paesaggistica	% interventi con mitigazione paesaggistica	A
C35	Integrazione architettonica	% interventi con verifica compatibilità paesaggistica	A
C36	Riduzione inquinamento luminoso	Interferenze paesaggistiche generate	M
C37	Indagini archeologiche preventive	% interventi con verifiche archeologiche preventive	A
BENESSERE DELLA POPOLAZIONE			
C38	Procedure abbattimento rumore	Livelli di rumore Lden/LVA	A
C39	Monitoraggio acustico	% scali con monitoraggio acustico	A
C40	Regolazione operazioni notturne	Popolazione esposta a rumore aeroportuale	M
C41	Trasparenza dati ambientali	Reclami ambientali	B
RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE			
C42	Piano gestione rifiuti	% scali con Piano gestione rifiuti	A
C43	Target raccolta differenziata	% raccolta differenziata	A
C44	Criteri GPP negli appalti	% appalti con CAM/GPP	A
C45	Recupero materiali da cantiere	% materiali C&D recuperati	A
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI			
C46	Equilibrio territoriale investimenti	Distribuzione territoriale investimenti	A
C47	Clausole occupazionali	Clausole occupazionali nei PSA	A
C48	Monitoraggio livello servizio	Livello di servizio infrastrutturale	A
C49	Reporting socioeconomico	Pubblicazione report socioeconomico	A

A completamento dell'analisi di coerenza tra condizioni ambientali di Piano e sistema di monitoraggio ambientale, è stata predisposta una **matrice di tracciabilità tra le azioni del PNA, le condizioni ambientali individuate nell'ambito della VAS e gli indicatori del Sistema di Monitoraggio Ambientale (SMA)**.

La matrice ha l'obiettivo di rendere esplicito il collegamento tra le scelte strategiche del Piano e il sistema di gestione degli effetti ambientali definito nel Rapporto Ambientale, consentendo di verificare in modo trasparente la relazione tra **azioni previste, condizioni ambientali applicabili e strumenti di monitoraggio**. In questo modo è possibile assicurare la piena integrazione tra la dimensione strategica del Piano e gli strumenti operativi destinati a controllarne nel tempo l'attuazione e gli effetti sul contesto ambientale e territoriale.

La struttura della matrice si basa sull'associazione, per ciascuna **azione di Piano**, delle **condizioni ambientali pertinenti**, individuate in funzione dei potenziali effetti ambientali che l'azione può generare o contribuire a mitigare. A ciascuna condizione sono inoltre associati gli **indicatori del sistema di monitoraggio**, che consentono di verificare nel tempo l'attuazione delle condizioni stesse e l'evoluzione degli effetti ambientali correlati.

La matrice è articolata secondo quattro elementi principali:

- l'**azione del Piano**, che rappresenta l'unità di riferimento delle scelte strategiche previste dal Piano Nazionale Aeroporti;
- la **condizione ambientale di Piano**, derivante dal processo di valutazione ambientale e finalizzata a prevenire, ridurre o compensare i possibili effetti ambientali associati all'attuazione delle azioni;
- la **macro-componente ambientale** cui la condizione fa riferimento, in coerenza con la struttura della valutazione ambientale sviluppata nel Rapporto Ambientale;
- l'**indicatore del sistema di monitoraggio ambientale**, utilizzato per verificare l'attuazione della condizione o gli effetti ambientali associati all'azione.

Attraverso questa impostazione la matrice consente di ricostruire la **catena logica della valutazione ambientale strategica**, che collega le azioni del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale, alle condizioni individuate per garantire la compatibilità ambientale delle scelte pianificatorie e agli indicatori utilizzati per il monitoraggio degli effetti. La matrice di tracciabilità rappresenta pertanto uno strumento fondamentale per assicurare la **trasparenza e la verificabilità del processo decisionale**, nonché per facilitare l'interpretazione dei risultati del monitoraggio ambientale nel corso dell'attuazione del Piano.

Inoltre, la presenza di collegamenti multipli tra azioni e condizioni ambientali evidenzia il carattere **trasversale e sistemico degli effetti ambientali del Piano**, in quanto molte azioni possono contribuire contemporaneamente al raggiungimento di diversi obiettivi di sostenibilità. La matrice consente quindi di evidenziare tali relazioni e di supportare l'interpretazione integrata dei risultati del sistema di monitoraggio ambientale.

La matrice di tracciabilità è di seguito riportata.

Tabella 10-3: Matrice di tracciabilità

AZIONE DI PIANO	CONDIZIONE DI PIANO	MACRO-COMPONENTE	INDICATORE
Promozione utilizzo SAF	C1 Target riduzione emissioni GHG	Fattori climatici	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale
	C2 Inventario emissioni	Fattori climatici	% scali con inventario GHG
	C10 Verifica emissioni nuove opere	Atmosfera	Emissioni inquinanti per movimento
Adozione procedure abbattimento rumore	C38 Procedure abbattimento rumore	Benessere popolazione	Livelli di rumore Lden/LVA
	C39 Monitoraggio acustico	Benessere popolazione	% scali con monitoraggio acustico
	C40 Regolazione operazioni notturne	Benessere popolazione	Popolazione esposta a rumore aeroportuale
Certificazione ACA aeroporti	C1 Riduzione emissioni GHG	Fattori climatici	Emissioni totali di gas serra del sistema aeroportuale
	C11 Piano energetico di scalo	Energia	Consumo energetico per passeggero
	C15 Adozione ISO 50001	Energia	% scali con ISO 50001
Incentivi ammodernamento flotte vettori	C1 Riduzione emissioni	Fattori climatici	Emissioni GHG per passeggero
	C6 Monitoraggio qualità aria	Atmosfera	Concentrazioni NO_2 e PM
Revisione parco mezzi ground handling	C3 Elettrificazione mezzi	Fattori climatici	Emissioni Scope 1–2 per scalo
	C7 Phase-out mezzi diesel	Atmosfera	% flotte handling a basse emissioni
	C9 Criteri emissivi contratti handling	Atmosfera	Emissioni NOx e PM sistema aeroportuale
Elettrificazione aree airside/landside	C3 Elettrificazione mezzi	Fattori climatici	Emissioni Scope 1–2 per scalo
	C12 Riduzione intensità energetica	Energia	Consumo energetico per passeggero
	C14 Autoproduzione rinnovabili	Energia	% energia da fonti rinnovabili
Introduzione velivoli ibridi/elettrici	C1 Riduzione emissioni GHG	Fattori climatici	Emissioni GHG per passeggero
	C32 Progettazione scenari climatici	Rischi naturali	% infrastrutture progettate su scenari climatici

AZIONE DI PIANO	CONDIZIONE DI PIANO	MACRO-COMPONENTE	INDICATORE
Sviluppo ecosostenibile aerostazione	C13 Standard NZEB	Energia	Consumo energetico per passeggero
	C34 Compatibilità paesaggistica	Paesaggio	% interventi con mitigazione paesaggistica
	C36 Riduzione inquinamento luminoso	Paesaggio	Interferenze paesaggistiche generate
Adeguamento infrastrutture aeroportuali	C21 Invarianza idraulica	Acque	% interventi con invarianza idraulica
	C30 Compatibilità PAI/PGRA	Rischi naturali	% infrastrutture compatibili con PAI
	C26 Minimizzazione consumo suolo	Suolo	Consumo di suolo sistema aeroportuale
	C35 Integrazione architettonica	Paesaggio	Verifica compatibilità paesaggistica preventiva
Accessibilità sostenibile aeroporti	C1 Riduzione emissioni sistema trasporti	Fattori climatici	Emissioni GHG per passeggero
	C46 Accessibilità sostenibile	Socio-economici	Accessibilità sostenibile aeroporti
Share intermodale	C1 Riduzione emissioni sistema trasporti	Fattori climatici	Emissioni GHG per passeggero
	C46 Accessibilità sostenibile	Socio-economici	Accessibilità sostenibile aeroporti
Bigliettazione integrata	C46 Accessibilità sistema aeroportuale	Socio-economici	Accessibilità sostenibile aeroporti
Microfeeding	C46 Accessibilità sistema aeroportuale	Socio-economici	Accessibilità sostenibile aeroporti
Sistemi AAM/UAM	C32 Progettazione scenari climatici	Rischi naturali	% infrastrutture progettate su scenari climatici
	C1 Riduzione emissioni	Fattori climatici	Emissioni GHG per passeggero
Sharing mobility	C46 Accessibilità sostenibile	Socio-economici	Accessibilità sostenibile aeroporti
Implementazione sistemi integrati aeroportuali	C46 Equilibrio territoriale investimenti	Socio-economici	Distribuzione territoriale investimenti
Rete cargo aeroportuale	C48 Monitoraggio livello servizio	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
	C49 Reporting socioeconomico	Socio-economici	Pubblicazione report socioeconomico
Connessioni intermodali Cargo City	C46 Accessibilità logistica	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Gestione digitale flussi passeggeri	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Dotazioni digitali passeggeri	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Servizi self-service	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Linee security performanti	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Biometria identificazione viaggiatori	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale

AZIONE DI PIANO	CONDIZIONE DI PIANO	MACRO-COMPONENTE	INDICATORE
Cybersecurity e smart security	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Comfort del passeggero	C48 Qualità servizi aeroportuali	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Remote tower e controllo traffico	C48 Efficienza gestione traffico	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale
Efficientamento digitale operazioni di volo	C1 Riduzione emissioni	Fattori climatici	Emissioni GHG per passeggero
	C48 Efficienza sistema aeroportuale	Socio-economici	Livello di servizio infrastrutturale

10.6 Governance del sistema di monitoraggio ambientale

La gestione del Sistema di Monitoraggio Ambientale (SMA) del Piano Nazionale Aeroporti si configura come un processo continuativo, strutturato e multilivello, finalizzato a garantire la verifica sistematica degli effetti ambientali del Piano e il supporto ai meccanismi di adattamento previsti dalla VAS, in conformità con l'art. 18 del D.Lgs. 152/2006 e con le linee guida ISPRA per il monitoraggio dei piani e programmi strategici. Considerata la natura del PNA quale strumento di indirizzo nazionale che definisce criteri per i piani di sviluppo dei singoli scali, la gestione del monitoraggio deve essere organizzata secondo una logica di coordinamento centrale e attuazione decentrata.

In tale assetto, l'autorità competente per il coordinamento del monitoraggio (Ministero competente in collaborazione con ENAC) assume il ruolo di regia strategica del sistema, definendo metodologie, indicatori, formati di reporting, frequenze di aggiornamento e criteri di valutazione, nonché assicurando l'omogeneità e la confrontabilità dei dati a scala nazionale. I gestori aeroportuali, in qualità di soggetti attuatori indiretti del Piano attraverso l'attuazione dei Piani di Sviluppo Aeroportuale e degli strumenti gestionali di scalo, sono invece responsabili della raccolta, elaborazione e trasmissione periodica dei dati relativi agli indicatori ambientali, energetici, socio-economici e prestazionali, secondo protocolli standardizzati e verificabili.

La gestione operativa del monitoraggio si articola in fasi sequenziali e integrate: pianificazione delle attività di monitoraggio, raccolta dei dati presso le fonti istituzionali e di scalo, validazione tecnica e controllo di qualità, elaborazione degli indicatori, analisi dei trend e valutazione degli scostamenti rispetto ai criteri-soglia definiti dal SMA. Particolare rilievo assume la fase di validazione, che deve garantire coerenza metodologica, tracciabilità delle fonti, completezza delle serie storiche e comparabilità tra scali, anche mediante il supporto tecnico del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e degli altri enti competenti per le singole matrici ambientali.

Coerentemente con l'impostazione a doppio livello del monitoraggio (nazionale e di scalo), i flussi informativi devono essere organizzati in modo gerarchico: i dati elementari vengono prodotti a livello locale (scalo), aggregati e sistematizzati a livello di rete aeroportuale e infine analizzati a livello nazionale ai fini della valutazione complessiva degli effetti del Piano. Tale struttura consente di cogliere sia le dinamiche specifiche dei singoli contesti aeroportuali, sia gli effetti cumulativi e sistemici del PNA sull'ambiente e sul territorio.

Un elemento centrale della gestione del monitoraggio è rappresentato dall'integrazione con gli strumenti attuativi del Piano, in particolare i Piani di Sviluppo Aeroportuale, e gli atti di indirizzo tecnico-operativo, nei quali devono essere recepiti gli obblighi di trasmissione dei dati, gli standard di monitoraggio e gli indicatori ambientali di riferimento. In assenza di norme di attuazione formali del PNA, tali strumenti costituiscono infatti il principale veicolo per rendere cogente e operativa la gestione del monitoraggio a livello di scalo.

La gestione del SMA deve inoltre prevedere momenti periodici di riesame e aggiornamento, finalizzati a verificare l'adeguatezza del sistema di indicatori, la disponibilità delle fonti dati, l'evoluzione del contesto normativo e pianificatorio e l'effettiva capacità del monitoraggio di intercettare gli effetti significativi del Piano. In presenza di criticità, scostamenti rilevanti o attivazione di trigger, l'autorità di coordinamento potrà promuovere azioni correttive, aggiornare gli indirizzi tecnici del Piano, rafforzare i requisiti ambientali negli strumenti attuativi o rivedere le priorità strategiche di intervento, secondo un approccio di gestione adattiva.

Infine, la gestione del monitoraggio deve essere improntata ai principi di trasparenza, verificabilità e accountability istituzionale, garantendo la tracciabilità dell'intero processo (dalla raccolta del dato alla restituzione degli output), la documentazione delle metodologie adottate e la coerenza con i sistemi di monitoraggio ambientale nazionali e

settoriali (qualità dell'aria, clima, rumore, biodiversità). In tal modo, il SMA del PNA si configura come uno strumento tecnico-gestionale stabile e integrato, capace di supportare nel tempo la valutazione della sostenibilità ambientale del Piano e di orientarne l'attuazione verso obiettivi di miglioramento continuo.

10.7 Output del monitoraggio e reporting

Gli output del Sistema di Monitoraggio Ambientale (SMA) del PNA devono essere gestiti secondo un approccio strutturato, tracciabile e conforme alle linee guida ISPRA e ai principi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/2006, che richiedono la verifica degli effetti ambientali significativi e la possibilità di attivare misure correttive. In tale prospettiva, la gestione degli output non si esaurisce nella mera raccolta dei dati, ma implica un processo integrato di acquisizione, validazione, sistematizzazione, analisi e diffusione, finalizzato a garantire trasparenza, confrontabilità temporale e supporto alle decisioni strategiche del Piano.

10.7.1 Raccolta e standardizzazione dei dati

La raccolta dei dati deve avvenire attraverso un sistema multilivello coerente con la natura strategica del PNA, distinguendo tra livello nazionale (coordinamento e sintesi) e livello di scalo (produzione primaria del dato). I gestori aeroportuali rappresentano i principali soggetti responsabili della trasmissione dei dati di monitoraggio (emissioni, energia, rumore, acque, rifiuti, indicatori socio-economici), secondo formati standardizzati definiti dall'autorità competente (ENAC/Ministero).

Al fine di garantire omogeneità e confrontabilità, è necessario adottare:

- template di reporting unificati per macro-componente ambientale;
- protocolli metodologici condivisi (es. inventari emissivi, monitoraggio acustico, bilanci energetici e idrici);
- metadati descrittivi (fonte, frequenza di aggiornamento, scala territoriale, livello di qualità del dato).

La raccolta deve inoltre privilegiare, ove possibile, fonti ufficiali e banche dati istituzionali (SNPA, ISPRA, ISTAT, ENAC, gestori aeroportuali), in linea con i criteri di popolabilità, aggiornabilità e disponibilità di serie storiche significative già definiti per il sistema di indicatori.

10.7.2 Validazione, sistematizzazione e integrazione informativa

Una volta acquisiti, i dati devono essere sottoposti a un processo di validazione tecnica volto a verificarne coerenza metodologica, completezza e affidabilità. Tale attività può essere svolta dall'autorità di coordinamento del monitoraggio (ENAC, con il supporto tecnico degli enti ambientali competenti), attraverso controlli di qualità, analisi delle anomalie e verifiche di congruenza rispetto alle serie storiche e agli obiettivi di sostenibilità del Piano.

La sistematizzazione dei dati avviene mediante la costruzione di un database centrale del SMA del PNA, organizzato per:

- macro-componenti ambientali (clima, atmosfera, energia, biodiversità, acque, suolo, rischi, paesaggio, benessere, rifiuti, aspetti socio-economici);
- tipologia di indicatore (contesto, processo, effetto);
- scala di analisi (nazionale, di rete aeroportuale, di singolo scalo);
- orizzonte temporale (baseline, monitoraggi periodici, trend 2035).

L'integrazione informativa consente di elaborare indicatori sintetici, analisi di trend, verifiche di coerenza con gli obiettivi di Piano e valutazioni degli effetti cumulativi, supportando il meccanismo adattivo previsto dalla VAS.

10.7.3 Elaborazione degli output e reporting periodico

Gli output del monitoraggio devono essere restituiti attraverso un sistema di reporting strutturato e periodico, articolato almeno su due livelli:

- **Report annuale di monitoraggio**, con aggiornamento degli indicatori, analisi degli scostamenti dalle soglie/criteri e verifica dello stato di attuazione delle misure di Piano;
- **Report di valutazione intermedia e finale**, finalizzati alla verifica complessiva della sostenibilità ambientale del Piano e all'eventuale aggiornamento degli indirizzi strategici.

I report devono includere:

- analisi evolutiva del contesto ambientale;
- stato di avanzamento delle azioni di Piano con effetti ambientali;
- controllo degli effetti ambientali significativi e dei possibili effetti cumulativi;
- eventuali attivazioni di trigger e relative misure adattive.

10.7.4 Accessibilità, trasparenza e diffusione dei dati

In coerenza con i principi di trasparenza ambientale e accesso all'informazione (Convenzione di Aarhus e normativa nazionale), i dati e gli output del monitoraggio devono essere resi accessibili in modo chiaro, aggiornato e verificabile. A tal fine, si prevede:

- la pubblicazione periodica dei report di monitoraggio sui portali istituzionali;
- la messa a disposizione di dashboard sintetiche con indicatori chiave (KPI ambientali del sistema aeroportuale);
- l'accesso ai dataset in formato aperto (open data), ove compatibile con le esigenze di sicurezza e riservatezza;
- la diffusione di sintesi divulgative per gli stakeholder e il pubblico.

Tale approccio consente di rafforzare la trasparenza del processo VAS, favorire il coinvolgimento degli stakeholder istituzionali e territoriali e garantire la tracciabilità degli effetti del Piano nel tempo.

10.7.5 Funzione degli output nel ciclo adattivo del Piano

Infine, gli output del monitoraggio assumono una funzione strategica nel ciclo di gestione adattiva del PNA: l'analisi sistematica dei dati consente infatti di individuare tempestivamente eventuali scostamenti dagli obiettivi di sostenibilità, attivare misure correttive negli strumenti attuativi (es. PSA, linee guida, criteri ambientali) e aggiornare, se necessario, gli indirizzi del Piano. In tal modo, il sistema di monitoraggio non si configura come un mero adempimento formale, ma come uno strumento dinamico di supporto alle decisioni, volto a garantire il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali del sistema aeroportuale nazionale lungo l'intero orizzonte temporale di attuazione del Piano.

11 DIFFICOLTÀ E CARENZE INFORMATIVE

Nel corso della redazione del Rapporto Ambientale e delle relative valutazioni (VAS e Valutazione di Incidenza), sono emerse alcune difficoltà e carenze informative riconducibili principalmente alla natura strategica del Piano, alla scala nazionale di riferimento e al livello di definizione delle azioni previste. Tali elementi hanno inevitabilmente condizionato il grado di dettaglio delle analisi, richiedendo l'adozione di un approccio metodologico proporzionato e cautelativo. Una prima criticità riguarda la limitata definizione localizzativa di molte azioni di Piano, che, in quanto di carattere strategico e programmatorio, non risultano associate a interventi puntualmente georiferiti né a caratteristiche progettuali definite. Questa condizione ha reso complessa la valutazione puntuale delle interferenze ambientali, in particolare con riferimento alla componente biodiversità e alla Rete Natura 2000, per la quale la stima delle incidenze richiede generalmente informazioni spaziali dettagliate. Tale difficoltà è stata gestita mediante un'analisi per tipologie di azioni, meccanismi di pressione e possibili ambiti territoriali di attuazione, adottando un approccio qualitativo e prudenziale coerente con la scala di Piano.

Ulteriori carenze informative sono connesse all'eterogeneità e alla non sempre omogenea aggiornabilità delle basi dati ambientali disponibili a scala nazionale. In particolare, per alcune componenti (quali biodiversità, fauna, clima acustico e qualità dell'aria in ambito aeroportuale) i dati risultano spesso prodotti con metodologie differenti, a scale territoriali non uniformi e con livelli di aggiornamento variabili. Per superare tali criticità, si è fatto riferimento prioritariamente a fonti ufficiali e istituzionali (banche dati nazionali e regionali, dati dei gestori aeroportuali, report ambientali settoriali), integrando le informazioni disponibili attraverso analisi di contesto e confronti multi-sorgente, al fine di garantire la massima coerenza e affidabilità del quadro conoscitivo.

Un ulteriore elemento di complessità è rappresentato dalla difficoltà di stimare in modo quantitativo gli effetti cumulativi e di lungo periodo derivanti dall'attuazione del Piano, soprattutto in relazione all'evoluzione del traffico aereo, allo sviluppo infrastrutturale e alle dinamiche territoriali e socio-economiche future. In assenza di scenari attuativi completamente definiti, tali effetti sono stati valutati in termini tendenziali, attraverso analisi di scenario e considerazioni di coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale e di tutela delle risorse naturali.

Specifiche difficoltà si riscontrano inoltre nell'integrazione tra VAS e Valutazione di Incidenza, dovute alla differente scala di analisi: la VAS opera su un quadro di area vasta e su azioni anche non localizzate, mentre la VIncA richiede un elevato grado di dettaglio territoriale per la verifica delle interferenze con habitat e specie tutelati. Tale criticità è stata affrontata esplicitando i limiti conoscitivi della valutazione e adottando un'impostazione metodologica basata su criteri cautelativi, sull'individuazione delle potenziali pressioni ambientali e sulla definizione di indirizzi e condizioni per le successive fasi attuative e progettuali.

Un ulteriore fattore condizionante è legato alla disponibilità non uniforme di informazioni relative ai futuri Piani di sviluppo aeroportuale, ai masterplan e agli interventi infrastrutturali di dettaglio, che saranno definiti in fasi successive all'approvazione del Piano. In tal senso, le valutazioni ambientali sono state sviluppate considerando scenari di sviluppo plausibili del sistema aeroportuale, senza sostituirsi alle valutazioni di impatto ambientale e alle Valutazioni di Incidenza che dovranno essere condotte a livello progettuale.

Le difficoltà e le carenze informative sopra descritte sono state gestite attraverso:

- l'adozione di un approccio metodologico proporzionato alla scala e al livello di pianificazione;
- l'utilizzo di fonti dati ufficiali e validate, integrate da analisi di contesto;
- l'applicazione del principio di precauzione nelle valutazioni qualitative degli effetti potenziali;
- l'esplicitazione trasparente dei limiti conoscitivi all'interno del Rapporto Ambientale;
- la previsione di un sistema di monitoraggio ambientale finalizzato a colmare progressivamente eventuali lacune informative.

Nel complesso, pur in presenza dei suddetti limiti, il quadro conoscitivo elaborato è ritenuto adeguato rispetto agli obiettivi e alla scala del Piano e consente di formulare valutazioni ambientali attendibili in termini strategici, fermo restando che gli approfondimenti di dettaglio dovranno essere sviluppati nelle successive fasi attuative, autorizzative e progettuali, in coerenza con la normativa vigente e con il principio di progressivo affinamento del livello conoscitivo.

12 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Il presente capitolo riporta i principali riferimenti normativi, tecnico-scientifici e sitografici utilizzati per la redazione del Rapporto Ambientale e dello Studio di Incidenza, con particolare riferimento al quadro metodologico della VAS, alla Valutazione di Incidenza, alla pianificazione dei trasporti e alle componenti ambientali rilevanti per il sistema aeroportuale.

Riferimenti normativi europei e nazionali

Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente (VAS).

Direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Regolamento (CE) n. 1008/2008 recante norme comuni per la prestazione di servizi aerei nella Comunità.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – Norme in materia ambientale (Parte II – VAS e VIA).

DPR 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. – Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE (Valutazione di Incidenza).

Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (recepimento delle Linee guida della Commissione europea).

Documenti metodologici su VAS e Valutazione di Incidenza

Commissione Europea (2017), *Environmental Impact Assessment of Projects – Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report*.

Commissione Europea (2021), *Assessment of plans and projects in relation to Natura 2000 sites – Methodological guidance on Article 6(3) and 6(4) of the Habitats Directive*.

ISPRA (vari anni), Linee guida e manuali tecnici per la Valutazione Ambientale Strategica.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), Documenti tecnici e indirizzi operativi per VAS e VIncA.

SNPA – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Linee guida e rapporti metodologici su valutazioni ambientali e monitoraggio.

Pianificazione aeroportuale e trasporti

ENAC, Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA) e documentazione tecnica di supporto.

ENAC, Rapporti annuali sul traffico aereo e sul sistema aeroportuale italiano.

Eurocontrol (2018), *Challenges of Growth* – Studio prospettico sulla capacità del sistema aeroportuale europeo.

ICAO (International Civil Aviation Organization), documenti e linee guida su sostenibilità e sviluppo del trasporto aereo.

Commissione Europea, politiche e strategie per l'aviazione civile e la mobilità sostenibile (es. strategia per la mobilità sostenibile e intelligente).

Riferimenti bibliografici sulle componenti ambientali rilevanti

ISPRA, Rapporti sullo stato dell'ambiente e Annuari dei dati ambientali.

ISPRA, Linee guida su biodiversità, consumo di suolo, qualità dell'aria e cambiamenti climatici.

EEA (European Environment Agency), report tematici su trasporti, emissioni e ambiente.

WHO (World Health Organization), linee guida sul rumore ambientale.

ARPA/APPA regionali, rapporti ambientali e dati di monitoraggio territoriale.

Fonti cartografiche e banche dati ambientali

Rete Natura 2000 – Banca dati ufficiale dei siti ZSC e ZPS (Ministero dell'Ambiente/MASE).

Banche dati ISPRA e SNPA per indicatori ambientali nazionali.

Banche dati territoriali regionali (SIT regionali).

Database CORINE Land Cover – Copernicus Land Monitoring Service.

Inventari nazionali delle emissioni in atmosfera (ISPRA).

Sitografia istituzionale

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE): https://www.mase.gov.it

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: https://www.isprambiente.gov.it

Commissione Europea – Ambiente: https://environment.ec.europa.eu

European Environment Agency (EEA): https://www.eea.europa.eu

ENAC – Ente Nazionale Aviazione Civile: https://www.enac.gov.it

Eurocontrol: https://www.eurocontrol.int

ICAO – International Civil Aviation Organization: https://www.icao.int

SNPA – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente: https://www.snpambiente.it

Portale Natura 2000 (Ministero dell'Ambiente/MASE): https://www.pcn.minambiente.it

Copernicus Land Monitoring Service: https://land.copernicus.eu

Ulteriori fonti tecniche di supporto

Documentazione tecnica dei gestori aeroportuali (piani di sviluppo aeroportuale, masterplan, report di sostenibilità).

Studi settoriali su traffico aereo, emissioni climalteranti e impatti ambientali del trasporto aereo.

Letteratura scientifica nazionale e internazionale su VAS, VIncA e pianificazione dei trasporti.

L'insieme delle fonti sopra riportate ha consentito di costruire un quadro conoscitivo aggiornato, coerente con la scala nazionale del Piano e metodologicamente solido ai fini della valutazione ambientale strategica e della Valutazione di Incidenza, garantendo l'utilizzo prevalente di dati ufficiali, istituzionali e tecnico-scientificamente validati

Piano Nazionale degli Aeroporti

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 152/2006

Allegato 1: Elenco Soggetti Competenti in Materia Ambientale

Luglio 2026

ALLEGATO 1 – Soggetti Competenti in Materia Ambientale

Soggetti Istituzionali Nazionali

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale comunicazione, risorse umane e contenzioso (CORUC)	Pec	coruc@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale innovazione tecnologica (ITEC)	Pec	itec@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale affari europei, internazionali e finanza sostenibile (AEIF)	Pec	aeif@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale tutela della biodiversità e del mare (TBM)	Pec	tbm@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale economia circolare e bonifiche (ECB)	Pec	ecb@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale uso sostenibile del suolo e delle acque (USSA)	Pec	ussa@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale valutazioni ambientali (VA)	Pec	va@pec.mase.gov.it

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale sostenibilità dei prodotti e dei consumi (SPC)	Pec	spc@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale fonti energetiche e titoli abilitativi (FTA)	Pec	fta@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale mercati e infrastrutture energetiche (MIE)	Pec	mie@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale domanda ed efficienza energetica (DEE)	Pec	dee@pec.mase.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione generale programmi e incentivi finanziari (PIF)	Pec	pif@pec.mase.gov.it
Ministero della Cultura - Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio	Pec	dg-abap@pec.cultura.gov.it
Ministero della Salute – Dipartimento della prevenzione, della ricerca e delle emergenze sanitarie	Pec	dip.prevenzione@postacert.sanita.it
Ministero delle infrastrutture e delle mobilità sostenibili – Segreteria del Ministro	Pec	segreteria.ministro@pec.mit.gov.it
Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Dipartimento per le opere pubbliche e le politiche abitative	Pec	dip.oopp@pec.mit.gov.it

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Direzione generale per gli aeroporti, il trasporto aereo e i servizi satellitari	Pec	dg.ta@pec.mit.gov.it
Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste	Pec	urp@pec.masaf.gov.it
ISS - Istituto Superiore di Sanità – Dipartimento Ambiente e Salute	Pec Email	protocollo.centrale@pec.iss.it giuseppe.bortone@iss.it
ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Pec	protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Amministrazioni Regionali

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Regione Abruzzo - Dipartimento Presidenza - Programmazione - Turismo	Pec	dpa@pec.regione.abruzzo.it
Regione Abruzzo – Direzione generale - Servizio pianificazione strategica e cooperazione territoriale internazionale	Pec	drg@pec.regione.abruzzo.it
Regione Abruzzo - Dipartimento Territorio – Ambiente - Servizio Valutazioni Ambientali	Pec	dpc@pec.regione.abruzzo.it
Regione Abruzzo - Dipartimento Infrastrutture - Trasporti - Servizio Infrastrutture	Pec	dpe@pec.regione.abruzzo.it
Regione Basilicata - Direzione ambiente, energia e tutela del territorio	Pec	dg.ambiente.energia@cert.regione.basilicata.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Regione Calabria – Dipartimento per la sostenibilità ambientale	Pec	dipartimento.organizzazionepersonale@pec.regione.calabria.it
Regione Calabria – Dipartimento infrastrutture	Pec	dipartimento.infrastrutture@pec.regione.calabria.it
Regione Campania – Autorità Ambientale	Email	autorita.ambientale@regione.campania.it
Regione Campania - Direzione Generale Ciclo Integrato dei Rifiuti, Autorizzazioni Ambientali, Osservatorio e Documentazione	Pec	direzione.ciclointegrato.rifiuti@pec.regione.campania.it
Regione Campania - Direzione generale Difesa suolo, ecosistema e sostenibilità	Pec	difesasuolo.ecosistema@pec.regione.campania.it
Regione Emilia-Romagna - Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente	Pec	DGCTA@postacert.Regione.Emilia-Romagna.it
Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione centrale difesa dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile	Pec	ambiente@certregione.fvg.it
Regione Lazio - Direzione Regionale Ambiente, transizione energetica e rifiuti	Pec	direzioneambiente@pec.regione.lazio.it
Regione Lazio - Direzione Regionale Lavori Pubblici e Infrastrutture – Area infrastrutture viarie e aeroportuali	Pec	dir.lavoripubblici@pec.regione.lazio.it
Regione Lazio - Direzione regionale urbanistica e	Pec	territorio@pec.regione.lazio.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
politiche abitative, pianificazione territoriale, politiche del mare - Area Autorizzazioni Paesaggistiche e valutazione ambientale strategica		
Regione Liguria – Direzione generale ambiente	Email	dg.ambiente@regione.liguria.it
Regione Lombardia - Direzione Generale Ambiente e Clima	Pec	ambiente_clima@pec.regione.lombardia.it
Regione Lombardia - Direzione Generale Infrastrutture e opere pubbliche	Pec	infrastrutture@pec.regione.lombardia.it
Regione Lombardia - Direzione Generale Trasporti e mobilità sostenibile	Pec	trasporti@pec.regione.lombardia.it
Regione Lombardia - Direzione Generale Territorio e Sistemi verdi	Pec	territorio_sistemiverdi@pec.regione.lombardia.it
Regione Marche - Dipartimento infrastrutture e territorio - Direzione Ambiente e Risorse Idriche - Settore Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali	Pec	regione.marche.acquasuolocosta@emarche.it regione.marche.valutazamb@emarche.it
Regione Molise – Autorità Ambientale Regionale	Email	autorità.ambientale@regione.molise.it
Regione Molise – Direzione Generale della Giunta Regionale	Pec	regionemolise@cert.regione.molise.it
Regione Piemonte - Direzione Ambiente, Energia e Territorio	Pec	territorio-ambiente@cert.regione.piemonte.it
Regione Piemonte - A1600A - Direzione Ambiente, Energia e	Pec	valutazioni.ambientali@cert.regione.piemonte.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
territorio - Settore Valutazioni ambientali e procedure integrate		
Regione Piemonte - A1800A - Opere Pubbliche, Difesa Del Suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica	Pec	operepubbliche-trasporti@cert.regione.piemonte.it
Regione Puglia - Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana - Sezione Autorizzazioni Ambientali	Pec	sezioneautorizzazioniambientali@pec.rupar.puglia.it
Regione Autonoma della Sardegna - Direzione generale della difesa dell'ambiente - Servizio valutazioni impatti e incidenze ambientali	Pec	difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it
Regione Sicilia - Dipartimento dell'ambiente	Pec	dipartimento.ambiente@certmail.regione.sicilia.it
Regione Sicilia - Dipartimento delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti	Pec	dipartimento.infrastrutture@certmail.regione.sicilia.it
Regione Toscana - Direzione Tutela Ambiente ed Energia	Email	segreteria-ambiente@regione.toscana.it
Regione Toscana – Direzione Urbanistica e sostenibilità – Settore VAS e VINCA	Email	vinca1@regione.toscana.it
Regione Umbria - Direzione governo del territorio, ambiente, protezione civile, riqualificazione urbana, coordinamento PNRR	Pec	direzioneambiente.regione@postacert.umbria.it
Regione autonoma Valle d'Aosta – Dipartimento Ambiente	Pec	territorio_ambiente@pec.regione.vda.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Regione Autonoma Valle d'Aosta - Dipartimento ambiente - Struttura organizzativa valutazioni, autorizzazioni ambientali e qualità dell'aria	Pec	territorio_ambiente@pec.regione.vda.it
Regione Veneto - Direzione Ambiente e Transizione Ecologica	Pec	ambiente@pec.regione.veneto.it
Regione del Veneto - Direzione valutazioni ambientali, supporto giuridico e contenzioso - Unità Organizzativa Commissioni VAS, VINCA e NUVV	Pec	valutazioniambientalisupportoamministrativo@pec.regione.veneto.it
Provincia Autonoma di Trento - Dipartimento enti locali, agricoltura e ambiente - Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) – Settore qualità ambientale - U.O. per le valutazioni ambientali	Pec	valamb.appa@pec.provincia.tn.it
Provincia Autonoma di Bolzano – Dipartimento Protezione dell'ambiente, della natura e del clima, Energia, Sviluppo del territorio e Sport – Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima – Ufficio Valutazioni ambientali	Pec	uvp.via@pec.prov.bz.it
Provincia Autonoma di Bolzano – Dipartimento Protezione dell'ambiente, della natura e del clima, Energia, Sviluppo del territorio e Sport – Ripartizione Natura, Paesaggio e Sviluppo del	Pec	landschaft.paesaggio@pec.prov.bz.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
territorio – Ufficio Tutela del paesaggio		
Provincia Autonoma di Bolzano – Dipartimento Protezione dell'ambiente, della natura e del clima, Energia, Sviluppo del territorio e Sport – Ripartizione Natura, Paesaggio e Sviluppo del territorio – Ufficio Natura	Pec	natur.natura@pec.prov.bz.it

Autorità di Settore

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
ANCI - Associazione Nazionale dei Comuni Italiani	Pec	anci@pec.anci.it
UPI – Unione delle Province Italiane	Pec	upi@messaggipec.it

Altri Soggetti Istituzionali

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Consorzio di Gestione di Torre Guaceto	Pec	segreteria@pec.riservaditorreguaceto.it
Parco Archeologico di Ostia Antica	Pec	pa-oant@pec.cultura.gov.it
Parco dei Colli di Bergamo	Pec	protocollo@pec.parcocollibergamo.it
Parco Naturale Regionale del Fiume Sile	Pec	segreteria.parcosile.tv@pecveneto.it
Parco Nazionale Gran Sas so e Monti della Laga	Pec	gransassolagapark@pec.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Parco Nazionale del Pollino	Pec	parcopollino@mailcertificata.biz
Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano e Alburni	Pec	parco.cilentodianoealburni@pec.it
Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri Lagonegrese	Pec	parcoappenninolucano@pec.it
Parco Nazionale Aspromonte	Pec	epna@pec.parcoaspromonte.it
Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi	Pec	entepndb@postecert.it
Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena	Pec	lamaddalenapark@pec.it
Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise	Pec	info.parcoabruzzo@pec.it
Parco Nazionale Alta Murgia	Pec	protocollo@pec.parcoaltamurgia.it
Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano	Pec	parcoappennino@legalmail.it
Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campagna	Pec	protocolloforestecasentinesi@halleycert.it
Parco Nazionale del Gargano	Pec	protocollo@pec.parcogargano.it
Parco Nazionale della Sila	Pec	parcosila@pec.it
Parco Nazionale dello Stelvio	Pec	nationalpark.parconazionale@pec.prov.bz.it
Parco Nazionale dell'Asinara	Pec	enteparcoasinara@pec.it
Parco Nazionale Arcipelago Toscano	Pec	pnarcipelago@postacert.toscana.it
Parco Nazionale delle Cinque Terre	Pec	pec@pec.parconazionale5terre.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Parco Nazionale del Circeo	Pec	parconazionalecirceo@pec.it
Parco Nazionale della Majella	Pec	pnm@pec.parcomaiella.it
Parco Nazionale del Vesuvio	Pec	epnv@pec.it / protocollo@epnv.it
Parco Nazionale della Val Grande	Pec	parcovalgrande@legalmail.it
Parco Nazionale dei Monti Sibillini	Pec	parcosibillini@emarche.it
Parco Nazionale del Gran Paradiso	Pec	parcogranparadiso@pec.pngp.it
Parco Nazionale Pantelleria	Pec	protocollo@pec.parconazionalepantelleria.it
Parco regionale ambientale e antropologico di interesse locale della Laguna Nord di Venezia	Pec	protocollo@pec.comune.venezia.it
Parco Ticino	Pec	parco.ticino@pec.regione.lombardia.it
Parco Alto Garda Bresciano	Pec	protocollo@pec.cm-parcoaltogarda.bs.it
Parco Naturale Regionale dei Colli di Bergamo	Pec	protocollo@pec.parcocollibergamo.it
Parco Naturale Regionale Terra delle Gravine	Pec	protocollo@pec.provincia.ta.it
Parco Naturale Regionale Lama Balice	Pec	ambienteigienesanita.comunebari@pec.rupar.puglia.it
Parco Regionale Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli	Pec	enteparcoregionalemsrm@postacert.toscana.it
Parco sommerso di Baia	Pec	mbac-pa-fleg@mailcert.beniculturali.it
Parco sommerso di Gaiola	Pec	info@pec.areamarinaprotettagaiola.it
Area Marina Protetta Torre del Cerrano	Pec	torredelcerrano@pec.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Area Marina Protetta Capo Rizzuto	Pec	ampcaporizzuto@pec.provincia.crotone.it
Area Marina Protetta Punta Campanella	Pec	amppuntacampanella@pec.it
Area Marina Protetta Regno di Nettuno	Pec	postacertificata.direzione@pec.nettunoamp.it
Area Marina Protetta Santa Maria di Castellabate	Pec	parco.cilentodianoealburni@pec.it
Area Marina Protetta Costa degli Infreschi e della Masseta	Pec	parco.cilentodianoealburni@pec.it
Riserva Naturale Marina di Miramare nel Golfo di Trieste	Pec	direzione@pec.riservamarinamiramare.it
Riserva Naturale Regionale Ripa Bianca di Jesi	E-mail	d.belfiori@pec.it
Area Naturale Marina Protetta Isole di Ventotene e Santo Stefano	Pec	riserva@pec.comune.ventotene.lt
Area Naturale Marina Protetta Secche di Tor Paterno	Pec	romanatura@regione.lazio.legalmail.it
Area Naturale Marina Protetta Portofino	Pec	amministrazione@pec.portofinoamp.it
Area Marina Protetta Isola di Bergeggi	Pec	protocollo@pec.comune.bergeggi.sv.it
Area Marina Protetta Cinque Terre	Pec	pec@pec.parconazionale5terre.it
Riserva Naturale Marina Isole Tremiti	Pec	protocollo@pec.parcogargano.it
Riserva Naturale Marina Torre Guaceto	Pec	segreteria@pec.riservaditorreguaceto.it
Riserva Naturale di Crava-Morozzo	Pec	apam@pec.areeprotettealpimarittime.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Area Naturale Marina Protetta Porto Cesareo	Pec	segreteria@pec.areamarinaprotettaportocesareo.it
Area marina protetta Capo Caccia - Isola Piana	Pec	ampcapocaccia@informapec.it
Area Naturale Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo	Pec	amptavolara@pec.it
Area marina protetta Capo Carbonara	Pec	ampcapocarbonara.direzione@legalmail.it
Area Marina Protetta Isola dell'Asinara	Pec	enteparcoasinara@pec.it
Area Marina Protetta Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre	Pec	amp@pec.comune.cabras.or.it
Riserva Naturale Marina Isole Egadi	Pec	ampisoleegadi@pec.ampisoleegadi.it
Area Naturale Marina Protetta Capo Gallo – Isola delle Femmine	Pec	dm.palermo@pec.mit.gov.it
Area Marina Protetta Isola di Ustica	Pec	info@pec.ampustica.it
Area Marina Protetta Isoli Ciclopi	Pec	amp@isoleciclopi.it
Area Marina Protetta Plemmirio	Pec	consorzioplemmirio@legalletter.it
Area Marina Protetta Isole Pelagie	Pec	protocollo@pec.comune.lampedusaelinosa.ag.it
Area Marina Protetta Secche della Meloria	Pec	enteparcoregionalemsrm@postacert.toscana.it
Autorità di Bacino fiume Adige	Pec	alpiorientali@legalmail.it
Autorità di Bacino del fiume Arno	Pec	adbarno@postacert.toscana.it
Autorità di Bacino del fiume Tevere	Pec	protocollo@pec.autoritadistrettoac.it
Autorità di Bacino del fiume Po	Pec	protocollo@pec.adbpo.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali	Pec	alpiorientali@legalmail.it
Autorità di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico	Pec	alpiorientali@legalmail.it
Autorità di Bacino delle Marche	Pec	protocollomarche@pec.autoritadistrettoac.it
Autorità di Bacino Distretto Appennino settentrionale	Pec	protocollo@pec.distrettoappenninosettentrionale.it
Autorità di Bacino Distretto Appennino meridionale	Pec	protocollo@pec.distrettoappenninomeridionale.it
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale	Pec	protocollo@pec.autoritadistrettoac.it
Autorità di Distretto Sardegna	Pec	pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it
Autorità di Distretto Sicilia	Pec	autorita.bacino@certmail.regione.sicilia.it
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Puglia	Pec	dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna	Pec	arpas@pec.arpa.sardegna.it
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (Sicilia)	Pec	arpa@pec.arpa.sicilia.it
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana	Pec	arpat.protocollo@postacert.toscana.it
Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (Trento)	Pec	appa@pec.provincia.tn.it
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale dell'Umbria	Pec	protocollo@cert.arpa.umbria.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (Valle D'Aosta)	Pec	arpavda@cert.legalmail.it
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto	Pec	protocollo@pec.arpav.it
Regione Calabria - Dipartimento per la sostenibilità ambientale – Settore 9 – Tutela del patrimonio naturale - Parchi ed Aree Naturali Protette	Pec Pec	dipartimento.ambienteterritorio@pec.regione.calabria.it parchi.ambienteterritorio@pec.regione.calabria.it
Regione Campania UOD Gestione Risorse Naturali Protette	E-mail	uod.500607@pec.regione.campania.it
Direzione Regionale Ambiente, Transizione energetica e ciclo dei rifiuti (Lazio)	Pec	direzioneambiente@pec.regione.lazio.it
Regione Puglia – Dipartimento ambiente, paesaggio e qualità urbana - Servizio Parchi e Tutela della Biodiversità	Pec	dipartimento.ambiente.territorio@pec.rupar.puglia.it
Regione Piemonte - Direzione Ambiente, Energia e Territorio - Settore Biodiversità e Aree Naturali	Pec	progettazione.green@cert.regione.piemonte.it biodiversita@cert.regione.piemonte.it
Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia – Direzione centrale risorse agroalimentari, forestali e ittiche - Servizio biodiversità	Pec	biodiversita@certregione.fvg.it
Regione Veneto Area Tutela e sicurezza del territorio - Unità organizzative della Direzione Foreste, Selvicoltura e	Pec	forestale@pec.regione.veneto.it

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Sistemazioni idraulico forestali		

Altri Soggetti Istituzionali (MiC)

Soggetti competenti in materia ambientale	Recapito	Indirizzo
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per l'Abruzzo	Pec	sr-abr@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Basilicata	Pec	sr-bas@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Calabria	Pec	sr-cal@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Campania	Pec	sr-cam@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per l'Emilia-Romagna	Pec	sr-ero@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per il Friuli-Venezia Giulia	Pec	sr-fvg@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per il Lazio	Pec	sr-laz@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Liguria	Pec	sr-lig@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Lombardia	Pec	sr-lom@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per le Marche	Pec	sr-mar@pec.cultura.gov.it

Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per il Molise	Pec	sr-cal@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per il Piemonte	Pec	sr-mol@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Puglia	Pec	sr-pug@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Sardegna	Pec	sr-sar@pec.cultura.gov.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Toscana	Pec	sr-tos@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza per i beni culturali Provincia Trento	Pec	serv.soprintendenza@pec.provincia.tn.it
Soprintendenza provinciale ai beni culturali Bolzano	Pec	landesdenkmalamt.soprintendenza@pec.prov.bz.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per l'Umbria	Pec	sr-umb@pec.cultura.gov.it
Dipartimento dei Beni culturali e dell'Identità siciliana	Pec	dipartimento.beni.culturali@certmail.regione. sicilia.it
Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per il Veneto	Pec	sr-ven@pec.cultura.gov.it
Dipartimento soprintendenza per i beni e le attività culturali Valle d'Aosta	Pec	cultura@pec.regione.vda.it
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Torino	Pec	sabap-to@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Alessandria, asti e cuneo	Pec	sabap-al@pec.cultura.gov.it

Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli	Pec	sabap-no@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Monza-Brianza e Pavia	Pec	sabap-mb@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Milano	Pec	sabap-mi@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Bergamo e Brescia	Pec	sabap-bs@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Como, Lecco, Sondrio e Varese	Pec	sabap-co-lc@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di cremona, Mantova e Lodi	Pec	sabap-mn@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Venezia	Pec	sabap-ve-lag@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Padova, Treviso e Belluno	Pec	sabap-ve-met@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza	Pec	sabap-vr@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e	Pec	sabap-fvg@pec.cultura.gov.it

paesaggio del Friuli Venezia giulia		
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la Liguria	Pec	sabap-liguria@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bologna	Pec	sabap-met-bo@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara	Pec	sabap-mo@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini	Pec	msabap-ra@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio per le province di Parma e Piacenza	Pec	sabap-pr@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Firenze e le province di Pistoia e Prato	Pec	sabap-fi@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo	Pec	sabap-si@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Pisa e Livorno	Pec	sabap-pi@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Lucca e Massa Carrara	Pec	sabap-lu@pec.cultura.gov.it

Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio dell'Umbria	Pec	sabap-umb@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Ancona e Pesaro e Urbino	Pec	sabap-an-pu@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Ascoli Piceno, Fermo e Macerata	Pec	sabap-ap-fm-mc@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Frosinone e Latina	Pec	sabap-lazio@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per l'area metropolitana di Roma e la provincia di Rieti	Pec	sabap- met-rm@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Viterbo e l'Etruria meridionale	Pec	sabap-vt-em@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di L'Aquila e Teramo	Pec	sabap-aq-te@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Chieti e Pescara	Pec	sabap-ch-pe@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del Molise	Pec	sabap-mol@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per il comune di Napoli	Pec	sabap-na@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e	Pec	sabap-na-met@pec.cultura.gov.it

paesaggio per l'area metropolitana di Napoli		
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Caserta e Benevento	Pec	sabap-ce@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Salerno e Avellino	Pec	sabap-sa@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Bari	Pec	sabap-ba@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia	Pec	sabap-fg@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Brindisi, Lecce e Taranto	Pec	sabap-br-le-ta@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata	Pec	sabap-bas@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza	Pec	sabap-cal@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Catanzaro e Crotone	Pec	sabap-cz-kr@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Reggio Calabria e la provincia di Vibo valentia	Pec	sabap-rc@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la città	Pec	sabap-ca@pec.cultura.gov.it

metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e sud Sardegna		
Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Sassari e Nuoro	Pec	sabap-ss@pec.cultura.gov.it

Piano Nazionale degli Aeroporti

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 152/2006

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna

Luglio 2026

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

OBIETTIVI SNSS			OBIETTIVI PNA					
AREA	**SCELTA**	**OBIETTIVO STRATEGICO NAZIONALE**	**Connettività e competitività**	**Accessibilità**	**Collaborazione**	**Sostenibilità economica, sociale e ambientale**	**Efficiente uso dello spazio aereo**	**Incentivazione**
PERSONE	Contrastare la povertà e l'esclusione sociale eliminando i divari territoriali	Ridurre l'intensità della povertà	N.P.					
		Combattere la deprivazione materiale e alimentare	N.P.					
		Ridurre il disagio abitativo	N.P.					
	Garantire le condizioni per lo sviluppo del potenziale umano	Ridurre la disoccupazione per le fasce più deboli della popolazione	N.P.					
		Assicurare la piena funzionalità del sistema di protezione sociale e previdenziale	N.P.					
		Ridurre il tasso di abbandono scolastico e migliorare il sistema dell'istruzione	N.P.					
		Combattere la devianza attraverso prevenzione e integrazione sociale dei soggetti a rischio	N.P.					
	Promuovere la salute e il benessere	Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
		Diffondere stili di vita sani e rafforzare i sistemi di prevenzione	N.P.					
		Garantire l'accesso a servizi sanitari e di cura efficaci, contrastando i divari territoriali	N.P.					
PIANETA	Arrestare la perdita di biodiversità	Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici	☺	☺	☺	☺	☺	😐
		Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive	N.P.					
		Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione	N.P.					
		Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura	N.P.					
		Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità						
	Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero	☺	😐	☺	☺	😐	😐
		Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione	☹	☹	☺☺	☺☺	😐	😐
		Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
		Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione	N.P.					
		Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua	☺	😐	☺	☺	😐	😐
		Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
		Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado	☺	😐	☺	☺	😐	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

OBIETTIVI SNSS			OBIETTIVI PNA					
AREA	**SCELTA**	**OBIETTIVO STRATEGICO NAZIONALE**	**Connettività e competitività**	**Accessibilità**	**Collaborazione**	**Sostenibilità economica, sociale e ambientale**	**Efficiente uso dello spazio aereo**	**Incentivazione**
PIANETA	Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori	☺	☺	☺	☺	😐	☺
		Assicurare elevate prestazioni ambientali di edifici, infrastrutture e spazi aperti	☺	☺	☺	☺☺	😐	😐
		Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺
		Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali	☺	😐	☺	☺	😐	😐
		Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale	☺	☺	☺	☺	😐	😐
PROSPERITA'	Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili	Aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo	☺	☺	☺	☺	☺	😐
		Attuare l'agenda digitale e potenziare la diffusione delle reti intelligenti	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili	Innovare processi e prodotti e promuovere il trasferimento tecnologico	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	Garantire piena occupazione e formazione di qualità	Garantire accessibilità, qualità e continuità della formazione	☺	☺	☺	☺	☺	😐
		Incrementare l'occupazione sostenibile e di qualità	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
		Promuovere la fiscalità ambientale	N.P.					
		Assicurare un equo accesso alle risorse finanziarie	N.P.					
		Promuovere responsabilità sociale e ambientale nelle imprese e nelle amministrazioni	☺	☺	☺	☺	☺	☺
		Abbattere la produzione di rifiuti e promuovere il mercato delle materie prime seconde	☺	😐	☺	☺	😐	😐
		Promuovere la domanda e accrescere l'offerta di turismo sostenibile	☺	☺	☺	☺	☺	☺
		Garantire la sostenibilità di agricoltura e silvicoltura lungo l'intera filiera	N.P.					
		Garantire la sostenibilità di acquacoltura e pesca lungo l'intera filiera	N.P.					
		Promuovere le eccellenze italiane	N.P.					
	Decarbonizzare l'economia	Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
		Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺
		Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS	N.P.					

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

OBIETTIVI SNSS			OBIETTIVI PNA					
AREA	**SCELTA**	**OBIETTIVO STRATEGICO NAZIONALE**	**Connettività e competitività**	**Accessibilità**	**Collaborazione**	**Sostenibilità economica, sociale e ambientale**	**Efficiente uso dello spazio aereo**	**Incentivazione**
	Promuovere una società non violenta e inclusiva	Prevenire la violenza su donne e bambini e assicurare adeguata assistenza alle vittime	N.P.					
		Garantire l'accoglienza di migranti richiedenti asilo e l'inclusione delle minoranze etniche e religiose	N.P.					
PACE	Eliminare ogni forma di discriminazione	Eliminare ogni forma di sfruttamento del lavoro e garantire i diritti dei lavoratori	N.P.					
		Garantire la parità di genere	N.P.					
		Combattere ogni discriminazione e promuovere il rispetto della diversità	N.P.					
	Assicurare la legalità e la giustizia	Intensificare la lotta alla criminalità	N.P.					
		Contrastare corruzione e concussione nel sistema pubblico	N.P.					
		Garantire l'efficienza e la qualità del sistema giudiziario	N.P.					
PARTNERSHIP	Governance, diritti e lotta alle disuguaglianze	Rafforzare il buon governo e la democrazia	N.P.					
		Fornire sostegno alle istituzioni nazionali e locali, a reti sociali o d'interesse, ai sistemi di protezione sociale, anche mediante il ricorso ai sindacati e alle Organizzazioni della Società Civile	N.P.					
		Migliorare l'interazione tra Stato, corpi intermedi e cittadini al fine di promuovere il rispetto dei diritti umani e i principi di trasparenza	N.P.					
		Promuovere l'uguaglianza di genere, l'empowerment delle donne e la valorizzazione del ruolo delle donne nello sviluppo	N.P.					
		Impegnarsi nella lotta alla violenza di genere e alle discriminazioni contro le donne: migliorare l'accesso e la fruizione dei servizi alla salute, ai sistemi educativi e formativi, l'indipendenza economica e sociale	N.P.					
		Migliorare le condizioni di vita dei giovani e dei minori di età: ridurre il traffico di giovani donne, adolescenti e bambini e il loro sfruttamento nell'ambito del lavoro, le nuove forme di schiavitù, la criminalità minorile, lo sfruttamento dei minori con disabilità, lo sfruttamento sessuale dei minorenni, le pratiche nocive come le mutilazioni genitali delle bambine e altre forme di abuso, violenze e malattie sessuali come HIV/AIDS, le discriminazioni sul diritto di cittadinanza	N.P.					
		Promuovere la partecipazione e il protagonismo dei minori e dei giovani perché diventino "agenti del cambiamento", Promuovere l'integrazione sociale, l'educazione inclusiva, la formazione, la valorizzazione dei talenti	N.P.					
	Migrazione e Sviluppo	Favorire il ruolo dei migranti come "attori dello sviluppo"	N.P.					
		Promuovere le capacità professionali ed imprenditoriali dei migranti in stretto collegamento con i Paesi di origine	N.P.					
		Promuovere modelli di collaborazione tra Europa e Africa per la prevenzione e gestione dei flussi di migranti attraverso il rafforzamento delle capacità istituzionali, la creazione di impiego e di opportunità economiche, il sostegno alla micro-imprenditoria e agli investimenti infrastrutturali in particolare nei Paesi africani	N.P.					

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

OBIETTIVI SNSS			OBIETTIVI PNA					
AREA	**SCELTA**	**OBIETTIVO STRATEGICO NAZIONALE**	**Connettività e competitività**	**Accessibilità**	**Collaborazione**	**Sostenibilità economica, sociale e ambientale**	**Efficiente uso dello spazio aereo**	**Incentivazione**
	Salute	Migliorare l'accesso ai servizi sanitari e contribuire all'espansione della copertura sanitaria universale	N.P.					
		Rafforzare i sistemi sanitari di base e la formazione del personale sanitario	N.P.					
		Contrastare i fattori di rischio e l'impatto delle emergenze sanitarie: perfezionare meccanismi di allerta precoce e di prevenzione	N.P.					
		Impegnarsi nella lotta alle pandemie, AIDS in particolare e nella promozione di campagne di vaccinazione (Fondo Globale, GAVI)	N.P.					
PARTNERSHIP	Salute	Sostenere la ricerca scientifica, la promozione di una cultura della salute e della prevenzione	N.P.					
		Operare per un forte rilancio delle funzioni di sanità pubblica, appoggio alle riforme sanitarie	N.P.					
	Istruzione	Garantire l'istruzione di base di qualità e senza discriminazioni di genere	N.P.					
		Promuovere la formazione, migliorare le competenze professionali degli insegnanti/docenti, del personale scolastico e degli operatori dello sviluppo	N.P.					
		Realizzare un'educazione inclusiva a favore delle fasce sociali maggiormente svantaggiate, emarginate e discriminate Favorire l'inserimento sociale e lavorativo dei giovani e degli adulti disoccupati offrendo una formazione fortemente professionalizzante basata sullo sviluppo delle capacità e delle competenze	N.P.					
		Valorizzare il contributo delle Università: Definire percorsi formativi con nuove professionalità, rivolti a studenti dei Paesi partner; Contribuire allo sviluppo e al rafforzamento di capacità istituzionali; Formare i futuri professionisti e dirigenti nei Paesi partner; Mettere a disposizione strumenti di ricerca destinati a produrre innovazione per lo sviluppo e ad elaborare metodi e modelli di valutazione in linea con le buone pratiche internazionali	N.P.					
	Agricoltura sostenibile e sicurezza alimentare	Garantire la governance e l'accesso alla terra, all'acqua, alle risorse naturali e produttive da parte delle famiglie di agricoltori e piccoli produttori	N.P.					
	Agricoltura sostenibile e sicurezza alimentare	Sostenere e sviluppare tecniche tradizionali di adattamento a fattori biotici e abiotici	N.P.					
		Rafforzare le capacità di far fronte a disastri naturali anche promuovendo le "infrastrutture verdi"	N.P.					
		Incentivare politiche agricole, ambientali e sociali favorevoli all'agricoltura familiare e alla pesca artigianale	N.P.					
		Favorire l'adozione di misure che favoriscono la competitività sul mercato di prodotti in linea con i principi di sostenibilità delle diete alimentari	N.P.					
		Rafforzare l'impegno nello sviluppo delle filiere produttive in settori chiave, richiamando il particolare modello italiano di sviluppo – PMI e distretti locali – e puntando all'incremento della produttività e della produzione, al miglioramento della qualità e alla valorizzazione della tipicità del prodotto, alla diffusione di buone pratiche colturali e alla conservazione delle aree di produzione, alla promozione del commercio equo- solidale, al trasferimento di tecnologia, allo sviluppo dell'agroindustria e dell'export dei prodotti, attraverso qualificati interventi di assistenza tecnica, formazione e capacity building istituzionale	N.P.					
		Coinvolgere il settore privato nazionale, dalle cooperative all'agrobusiness, attraverso la promozione di partenariati tra il settore privato italiano e quello dei Paesi partner	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺☺

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

OBIETTIVI SNSS			OBIETTIVI PNA					
AREA	**SCELTA**	**OBIETTIVO STRATEGICO NAZIONALE**	**Connettività e competitività**	**Accessibilità**	**Collaborazione**	**Sostenibilità economica, sociale e ambientale**	**Efficiente uso dello spazio aereo**	**Incentivazione**
	Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Promuovere interventi nel campo della riforestazione, dell'ammodernamento sostenibile delle aree urbane, della tutela delle aree terrestri e marine protette, delle zone umide, e dei bacini fluviali, della gestione sostenibile della pesca, del recupero delle terre e suoli, specie tramite la rivitalizzazione della piccola agricoltura familiare sostenibile	☺	😐	☺	☺	😐	😐
		Contribuire alla resilienza e alla gestione dei nuovi rischi ambientali nelle regioni più deboli ed esposte	☺	☺	☺	☺	☺	☺
		Favorire trasferimenti di tecnologia, anche coinvolgendo gli attori profit, in settori come quello energetico, dei trasporti, industriale o della gestione urbana	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺
PARTNERSHIP	Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Promuovere l'energia per lo sviluppo: tecnologie appropriate e sostenibili ottimizzate per i contesti locali in particolare in ambito rurale, nuovi modelli per attività energetiche generatici di reddito, supporto allo sviluppo di politiche abilitanti e meccanismi regolatori che conducano a una modernizzazione della governance energetica interpretando bisogni e necessità delle realtà locali, sviluppo delle competenze tecniche e gestionali locali, tramite formazione a diversi livelli	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	La salvaguardia del patrimonio culturale e naturale	Contribuire alla diversificazione delle attività soprattutto nelle aree rurali, montane e interne, alla generazione di reddito e di occupazione, alla promozione del turismo sostenibile, allo sviluppo urbano e alla tutela dell'ambiente, al sostegno alle industrie culturali e all'industria turistica, alla valorizzazione dell'artigianato locale e al recupero dei mestieri tradizionali	☺	☺	☺	☺	☺	☺
		Intensificare le attività volte all'educazione e alla formazione, al rafforzamento delle capacità istituzionali, al trasferimento di know how, tecnologia, innovazione, intervenendo a protezione del patrimonio anche in situazioni di crisi post conflitto e calamità naturali	☺	☺	☺	☺	☺	☺
		Programmare e mettere a sistema progetti sperimentali orientati verso una maggiore conoscenza del patrimonio paesaggistico e naturale rivolte alle diverse categorie di pubblico da monitorare in un arco temporale da definire, per valutarne le ricadute e gli esiti	N.P.					
	Il settore privato	Promuovere: strumenti finanziari innovativi per stimolare l'effetto "leva" con i fondi privati e migliorare l'accesso al credito da parte delle PMI dei Paesi partner; dialogo strutturato con il settore privato e la società civile; trasferimento di know how in ambiti d'eccellenza dell'economia italiana	N.P.					
	Il settore privato	Favorire forme innovative di collaborazione tra settore privato profit e non profit, con particolare riferimento alle organizzazioni della società civile presenti nei Paesi partner, ai fini dello sviluppo dell'imprenditoria a livello locale con l'obiettivo di contribuire alla lotta alla povertà attraverso la creazione di lavoro e la crescita economica inclusiva	N.P.					
IBILITA'	Conoscenza comune	Migliorare la conoscenza sugli ecosistemi naturali e sui servizi ecosistemici	N.P.					
		Migliorare la conoscenza su stato qualitativo e quantitativo e uso delle risorse naturali, culturali e dei paesaggi	N.P.					
		Migliorare la conoscenza relativa a uguaglianza, dignità delle persone, inclusione sociale e legalità	N.P.					
		Sviluppare un sistema integrato delle conoscenze per formulare e valutare le politiche di sviluppo	N.P.					

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

OBIETTIVI SNSS			OBIETTIVI PNA					
AREA	**SCELTA**	**OBIETTIVO STRATEGICO NAZIONALE**	**Connettività e competitività**	**Accessibilità**	**Collaborazione**	**Sostenibilità economica, sociale e ambientale**	**Efficiente uso dello spazio aereo**	**Incentivazione**
VETTORI DI SOSTEN		Garantire la disponibilità, l'accesso e la messa in rete dei dati e delle informazioni				N.P.		
	Monitoraggio e valutazione di politiche, piani, progetti	Assicurare la definizione e la continuità di gestione di sistemi integrati per il monitoraggio e la valutazione di politiche, piani e progetti				N.P.		
		Realizzare il sistema integrato del monitoraggio e della valutazione della SNSvS, garantendone l'efficacia della gestione e la continuità dell'implementazione				N.P.		
	Istituzioni, partecipazione e partenariati	Garantire il coinvolgimento attivo della società civile nei processi decisionali e di attuazione e valutazione delle politiche				N.P.		
		Garantire la creazione di efficaci meccanismi di interazione istituzionale e per l'attuazione e valutazione della SNSvS				N.P.		
		Assicurare sostenibilità, qualità e innovazione nei partenariati pubblico-privato				N.P.		
VETTORI DI SOSTENIBILITA'	Educazione, sensibilizzazione, comunicazione	Trasformare le conoscenze in competenze				N.P.		
		Promuovere l'educazione allo sviluppo sostenibile				N.P.		
		Promuovere e applicare soluzioni per lo sviluppo sostenibile	☺	☺	☺	☺	☺	☺
		Comunicazione	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	Efficienza della pubblica amministrazione e gestione delle risorse finanziarie pubbliche	Rafforzare la governance pubblica				N.P.		
		Assicurare la semplificazione e la qualità della regolazione				N.P.		
		Assicurare l'efficienza e la sostenibilità nell'uso delle risorse finanziarie pubbliche				N.P.		
		Adozione di un bilancio di genere				N.P.		

LEGENDA:

☺☺	☺	😐	☹
pienamente coerente	coerente	indifferente	potenziale conflitto

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Obiettivi di protezione ambientale

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	LINEE STRATEGICHE: SOSTENIBILITA' e AMBIENTE — MACRO-AZIONI PNA: Promozione utilizzo di SAF	Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	Elettrificazione aree airside e landside	Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri	Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	LINEE STRATEGICHE: SOSTENIBILITA' E INTERMODALITA' — MACRO-AZIONI PNA: Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	Bigliettazione integrata	Microfeeding	Sistemi AAM/UAM	Sharing mobility	Implementazione delle "Reti territoriali"	Rete cargo aeroportuale	Connessioni intermodali Cargo City	LINEE STRATEGICHE: SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE — MACRO-AZIONI PNA: Gestione digitale flussi passeggeri	Dotazioni digitali per i passeggeri	Servizi self-service	Linee security performanti	Biometria per identificazione viaggiatori	Cybersecurity e smart security	Comfort del passeggero	Remote tower e controllo traffico aereo	Efficientamento digitale operazioni di volo
Fattori climatici ed emissioni climalteranti	Neutralità climatica entro il 2050 (Green New Deal, SNSS)	☺☺	😐	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐		😐	☺	☺
	Ridurre la vulnerabilità del sistema paese italiano agli impatti dei cambiamenti climatici, migliorando la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici (PNACC)	☺	😐	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	☺	😐	☺	☺
	Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (SNSS)	☺☺	😐	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Rafforzare le sinergie tra circolarità e riduzione dei gas a effetto serra per conseguire la neutralità climatica (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare)	☺☺	😐	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	☺	☺
	Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici (Agenda 2030)	☺	😐	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	☺	😐	☺	☺
Energia	Miglioramento della prestazione energetica degli edifici (Direttiva (UE) 2018/844 di modifica della direttiva 2010/31/UE)	😐	😐	☺☺	😐	😐	😐	😐	☺☺	☺☺	😐	😐	😐	😐	😐	☺☺	😐	😐	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐
	Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio (SNSS)	☺	😐	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	😐	😐	😐	☺	😐	☺☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030	☺	😐	☺☺	☺	☺	☺	☺	☺☺	☺☺	☺	😐	😐	☺	😐	☺☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
Biodiversità ed Ecosistemi	Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Assicurare un maggiore rispetto della natura nel processo decisionale pubblico e imprenditoriale (Strategia europea per la biodiversità al 2030)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità (Green Deal europeo)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	☺	☺	😐	😐	😐	😐	☺	☺
Risorse naturali	Ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo (Agenda 2030)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	☺	😐	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐	☺	😐	😐
	Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐
	Creazione di un mercato dell'Unione efficiente per le materie prime secondarie (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare)	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	☺	☺

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Obiettivi di protezione ambientale

COMPONENTE	OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	LINEE STRATEGICHE: SOSTENIBILITA' e AMBIENTE — MACRO-AZIONI PNA: Promozione utilizzo di SAF	Adozione di nuove procedure operative per l'abbattimento del rumore	Acquisizione della certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation) da parte di tutti gli aeroporti	Introduzione di incentivi e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'ammodernamento della flotta che utilizza lo scalo	Revisione del parco mezzi a favore di veicoli ibridi, elettrici o ad idrogeno per tutte le attività di ground handling	Elettrificazione aree airside e landside	Introduzione di veicoli e velivoli ibridi, elettrici e a idrogeno	Sviluppo ecosostenibile dell'aerostazione passeggeri	Adeguamento e riqualificazione infrastrutture aeroportuali esistenti	LINEE STRATEGICHE: SOSTENIBILITA' E INTERMODALITA' — MACRO-AZIONI PNA: Promozione di accordi ed incentivazioni per il raggiungimento di quote minime di accessibilità sostenibile agli aeroporti	Bigliettazione integrata	Microfeeding	Sistemi AAM/UAM	Sharing mobility	Implementazione delle "Reti territoriali"	Rete cargo aeroportuale	Connessioni intermodali Cargo City	LINEE STRATEGICHE: SOSTENIBILITA' E DIGITALIZZAZIONE — MACRO-AZIONI PNA: Gestione digitale flussi passeggeri	Dotazioni digitali per i passeggeri	Servizi self-service	Linee security performanti	Biometria per identificazione viaggiatori	Cybersecurity e smart security	Comfort del passeggero	Remote tower e controllo traffico aereo	Efficientamento digitale operazioni di volo
Risorse idriche	Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinanti (D. Lgs n. 152/2006, Parte terza)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzare la percentuale di acque reflue non trattate e aumentare sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale (Agenda 2030)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (SNSS)	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Consumo di suolo	Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050 (Parlamento europeo e Consiglio, 2013)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☹	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☹	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☹	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Rischi naturali	Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	😐	☺	☺
	Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi (Agenda 2030)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	😐	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	☺	😐	😐	😐
Beni culturali e paesaggistici	Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale (SNSS);	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo (Agenda 2030)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Ambiente marino e costiero	Proteggere e preservare l'ambiente marino, prevenire il degrado o, laddove possibile, ripristinare gli ecosistemi marini nelle zone in cui abbiano subito danni (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero (SNSS)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	☺	☺	☺	☺	😐	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
Salute umana	Diminuire l'esposizione umana della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (SNSS)	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺
	Ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da inquinamento e contaminazione di aria, acqua e suolo (Agenda 2030)	☺	😐	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	😐	😐	😐	😐	😐	😐	☺	☺

LEGENDA:

☺☺	☺	😐	☹
pienamente coerente	coerente	indifferente	potenziale conflitto

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piani/Programmi/Strategie internazionali							
8° Programma generale di azione dell'Unione per l'ambiente fino al 2030 (PAA)	conseguire l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2030 e la neutralità climatica entro il 2050	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	rafforzare la capacità di adattamento, potenziare la resilienza e ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici	☺☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	progredire verso un modello di crescita rigenerativo, dissociando la crescita economica dall'uso delle risorse e dal degrado ambientale e accelerando la transizione verso un'economia circolare	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	perseguire l'obiettivo "inquinamento zero", anche per l'aria, l'acqua e il suolo, e proteggere la salute e il benessere degli europei	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	proteggere, preservare e ripristinare la biodiversità e rafforzare il capitale naturale – in particolare l'aria, l'acqua, il suolo e le foreste, le acque dolci, le zone umide e gli ecosistemi marini	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	ridurre le pressioni ambientali e climatiche connesse alla produzione e al consumo (in particolare nei settori dell'energia, dello sviluppo industriale, dell'edilizia e delle infrastrutture, della mobilità e del sistema alimentare).	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
COM(2021) 699 - Strategia dell'UE per il suolo per il 2030	Entro il 2050: tutti gli ecosistemi dei suoli dell'UE siano sani e più resilienti e possano quindi continuare a offrire i loro servizi fondamentali	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	non si edifichi più su nuove aree e l'inquinamento del suolo sia ridotto a livelli non più dannosi per la salute delle persone o per gli ecosistemi	☹	☹	☺☺	☺☺	😐	😐
	la protezione dei suoli, la loro gestione sostenibile e il ripristino dei suoli degradati diventino uno standard comune	☹	☹	☺☺	☺☺	😐	😐
Direttiva (UE) 2025/2360 monitoraggio e resilienza del suolo	Suoli Sani entro il 2050	☺	☺	☺☺	☺☺	😐	😐
	Monitoraggio Armonizzato	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Gestione Siti Contaminati	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Riduzione dell'Inquinamento	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
COM(2020) 789 - Strategia UE per una mobilità sostenibile e intelligente	Entro il 2030: i viaggi collettivi programmati inferiori a 500 km dovrebbero essere neutri in termini di emissioni di carbonio all'interno dell'UE; la mobilità automatizzata sarà diffusa su larga scala;	☺☺	☺☺	☺	☺	☺	☺
	Entro il 2035: saranno pronti per il mercato aeromobili di grandi dimensioni a emissioni zero	☺	☺	☺	☺	😐	☺
	Entro il 2050: la rete transeuropea dei trasporti (TEN-T) multimodale, attrezzata per trasporti sostenibili e intelligenti con connettività ad alta velocità, sarà operativa per la rete globale.	☺☺	☺☺	☺	😐	😐	😐
Piano d'azione UE per l'inquinamento zero	Entro il 2030: migliorare la qualità dell'aria per ridurre del 55% il numero di morti premature causate dall'inquinamento atmosferico;	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	migliorare la qualità dell'acqua riducendo i rifiuti, i rifiuti di plastica in mare (del 50%) e le microplastiche rilasciate nell'ambiente (del 30%);	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	ridurre del 25% gli ecosistemi dell'UE in cui l'inquinamento atmosferico minaccia la biodiversità;	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	ridurre del 30% la quota di persone cronicamente disturbate dal rumore dei trasporti	☺	☺	☺	☺	☺	😐
PACCHETTO "EU FIT FOR 55": Emission Trading System (ETS)	istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra nella comunità al fine di promuovere la riduzione di dette emissioni secondo criteri di validità in termini di costi e di efficienza economica;	☺	☺	😐	😐	☺	☺
	assegnazione e rilascio delle quote di emissioni;	☺	☺	😐	😐	☺	☺
	ridurre i rischi di rilocalizzazione delle emissioni di biossido di carbonio (delocalizzazione della produzione che causa un aumento delle emissioni mondiali di gas) e incentivare la decarbonizzazione;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	riduzione delle emissioni di CO2 dell'EU ETS (european trading system) entro il 2030 del 61% rispetto ai livelli del 2005.	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
DIRETTIVA 2002/49/CE	determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di metodi di determinazione comuni agli stati membri;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	informazione del pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti;	😐	😐	😐	☺	😐	😐
	adozione da parte degli stati membri di piani d'azione, in base ai risultati della mappatura acustica, allo scopo di evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, allorché i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona.	☺	☺	☺	☺	☺	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
DIRETTIVA 2002/49/CE	fornire una base per lo sviluppo di misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, in particolare veicoli stradali e su rotaia e relative infrastrutture, aeromobili, attrezzature utilizzate all'aperto e attrezzature industriali, e macchinari mobili.	😐	😐	😐	😐	😊😊	😐
REGOLAMENTO (UE) N. 598/2014	favorire il raggiungimento di obiettivi specifici di riduzione dell'inquinamento acustico, ivi compresi gli aspetti relativi alla salute, a livello dei singoli aeroporti, rispettando nel contempo le pertinenti norme dell'unione, in particolare quelle stabilite dalla direttiva 2002/49/ce, e la legislazione di ciascuno stato membro;	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
	consentire il ricorso a restrizioni operative in conformità dell'approccio equilibrato, in modo da ottenere uno sviluppo sostenibile delle capacità aeroportuali e delle reti di gestione del traffico aereo in una prospettiva gate-to-gate.	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030	Riportare la biodiversità in Europa sulla via della ripresa entro il 2030 a beneficio delle persone, del pianeta, del clima e dell'economia, in linea con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e con gli obiettivi dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici	😊	😊	😊	😊	😊	😐
Regolamento (UE) 2023/2405 "ReFuelEU Aviation"	Quote minime di SAF	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Target specifici per e-fuel (carburanti sintetici)	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Obblighi per i fornitori	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Evitare distorsioni di mercato	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Regolamento Delegato (UE) 2025/20	Sicurezza del Ground Handling:	😊	😊	😊	😊	😐	😐
	Sistema di Gestione SMS	😊	😊	😊	😊	😊	😐
	Formazione del Personale	😊	😊	😊	😊	😊	😐
	Responsabilità, Procedure e sorveglianza	😊	😊	😊	😊	😊	😐
Piani/Programmi/Strategie nazionali							
Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile (PSNMS)	migliorare qualitativamente e rapidamente il parco veicoli, attraverso la sostituzione dei veicoli maggiormente inquinanti ed energivori, facendo in modo di soddisfare al meglio le esigenze di spostamento della collettività;	😊😊	😊😊	😊	😊	😊	😐
	migliorare la qualità dell'aria e ridurre le emissioni climalteranti ed il particolato, tenendo conto anche di quanto definito nella normativa europea, assumendo benchmark di riferimento che considerino anche la situazione (esperienze, prospettive e modalità di implementazione) di altri Paesi;	😊	😊	😊	😊	😊	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile (PSNMS)	sostenere una coerente politica di infrastrutturazione, dei centri di stoccaggio gas e di ricarica elettrica, soprattutto nei primi anni di applicazione del piano, al fine di permettere una maggiore diffusione degli autobus a energia alternativa.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza 2025	valorizzazione del patrimonio infrastrutturale esistente	😊😊	😊	😊😊	😊😊	😐	😐
	sviluppo del trasporto aereo	😊😊	😊😊	😊😊	😊😊	😊😊	😊😊
Piano Strategico Nazionale AAM (2021-2030)	Definizione e implementazione della riforma del quadro regolatorio nazionale per l'AAM, comprendente sia gli aspetti aeronautici sia quelli urbanistici e territoriali, in accordo alle politiche europee, inclusa la digitalizzazione dei servizi della PA e la creazione di uno Sportello Unico Integrato per le istituzioni, gli operatori e gli utenti.	😊	😊	😊	😐	😐	😐
	Definizione di un modello di Partenariato Pubblico-Privato (PPP) per il finanziamento del piano dell'AAM, anche al fine dell'implementazione dei progetti della Roadmap.	😊	😊	😊	😊	😊	😊
	Superamento dei gap tecnologici e normativi individuati nella Roadmap in accordo alle tre ondate di attività della Roadmap indicate, unitamente alla individuazione del soggetto attuatore per il lancio e la supervisione dei relativi progetti di dettaglio da finanziare.	😊	😊	😐	😐	😐	😐
Piano per la Transizione ecologica (PTE)	Neutralità climatica: portare avanti a tappe forzate il processo di azzeramento delle emissioni di origine antropica di gas a effetto serra fino allo zero netto nel 2050;	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
	azzeramento dell'inquinamento: portare l'inquinamento sotto le soglie di attenzione indicate dall'organizzazione mondiale della sanità, verso un sostanziale azzeramento, per beneficiare la salute umana e gli ecosistemi;	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
	rendere operative le diverse misure di adattamento ai cambiamenti climatici che stanno già producendo delle conseguenze sul territorio, sulla biodiversità e sulle diverse attività economiche;	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
	potenziare il patrimonio di biodiversità nazionale con misure di conservazione e di implementazione di soluzioni basate sulla natura;	😐	😐	😊	😊	😐	😐
	transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia: passare da un modello economico lineare a un modello circolare, ripensato in funzione di un modello di produzione additiva.	😊	😊	😊	😊	😐	😊
Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (PNCIA)	riduzione significativa delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici al 2030	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)	fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐
	migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici	😊	😊	😊	😊😊	😊	😐

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
	trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia;	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura;	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	promuovere l'elettrificazione dei consumi;	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica;	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.	☺	☺	☺	☺	☺	😐
Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	conservazione, difesa e valorizzazione del suolo per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica alla scala di distretto idrografico	☺	☺	☺	☺	😐	😐
Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	ridurre le conseguenze negative delle alluvioni su salute umana, ambiente, patrimonio culturale e attività economiche	☺	☺	☺	☺	😐	😐
Piani/Programmi/Strategie regionali							

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piani regionali di qualità dell'aria	Individuazione di misure capaci di garantire il rispetto dei limiti fissati dalla normativa vigente per le concentrazioni in aria ambiente dei principali inquinanti atmosferici	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
Complementi Regionali per lo Sviluppo Rurale (CSR)	Promuovere un settore agricolo intelligente, competitivo, resiliente e diversificato che garantisca la sicurezza alimentare.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Sostenere e rafforzare la tutela dell'ambiente e contribuire al raggiungimento degli obiettivi dell'UE in materia di ambiente e clima.	☺	☺	☺	☺☺	☺	😐
	Rafforzare il tessuto socioeconomico delle zone rurali	☺	☺	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Lombardia	Conservazione dei caratteri che definiscono l"identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti;	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	miglioramento della qualità paesaggistica e architettonica degli interventi di trasformazione del territorio;	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	diffusione della consapevolezza dei valori del paesaggio e la loro fruizione da parte dei cittadini.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Piemonte	Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	Sostenibilità ambientale, efficienza energetica	☺	☺	☺	☺☺	☺	☺
	Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺	😐
	Ricerca, innovazione e transizione economico-produttiva	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺
	Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Veneto	Tutelare e valorizzare la risorsa suolo, accrescere la biodiversità;	☹	☹	☺	☺	☺	😐
	ridurre le pressioni antropiche e accrescere la qualità ambientale;	☺	☺	☺	☺	☺	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Veneto	garantire la mobilità preservando le risorse ambientali;	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	delineare modelli di sviluppo economico sostenibile;	☺	☺	☺	☺	☺	☺
	sostenere la coesione sociale e le identità culturali attraverso l'inclusività sociale.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Friuli Venezia Giulia	mettere il paesaggio in relazione con il contesto di vita delle comunità, con il proprio patrimonio culturale e naturale, considerandolo quale fondamento della loro identità;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per uno sviluppo sostenibile di qualità della regione;	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	contrastare la perdita di biodiversità e di servizi ecosistemici.	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	consumo zero del suolo	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	conservare la diversità paesaggistica contrastando la tendenza all'omologazione dei paesaggi	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	tutela e valorizzazione paesaggistica delle reti e delle connessioni strutturali regionali, interregionali e transfrontaliere	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	indirizzare i soggetti operanti a vari livelli sul territorio alla considerazione del paesaggio nelle scelte pianificatorie, progettuali e gestionali	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) – Regione Liguria	qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	accesso al territorio e fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere e interpretare l'evoluzione storica del territorio	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	preservazione di quelle situazioni o condizioni nelle quali si manifestano fenomeni o processi naturali di particolare interesse scientifico o didattico	😐	😐	😐	😐	😐	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) – Regione Liguria	ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili (falde acquifere, materiali litici...)	😐	😐	🙂	🙂	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Emilia Romagna	conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	garantire la qualità dell'ambiente, naturale ed antropizzato, e la sua fruizione collettiva;	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	😐
	assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali;	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	😐
	individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali, anche mediante la messa in atto di specifici piani e progetti.	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	😐
Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT) – Regione Toscana	Rappresentare e valorizzare la ricchezza del patrimonio paesaggistico e dei suoi elementi strutturanti;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	trattare in modo sinergico e integrato i diversi elementi strutturanti del paesaggio: le componenti idrogeomorfologiche, ecologiche, insediative, rurali;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	perseguire la coerenza tra base geomorfologia e localizzazione, giacitura, forma e dimensione degli insediamenti;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	promuovere consapevolezza dell'importanza paesaggistica e ambientale delle grandi pianure alluvionali, finora prive di attenzione da parte del pit e luoghi di massima concentrazione delle urbanizzazioni;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	diffondere il riconoscimento degli apporti dei diversi paesaggi non solo naturali ma anche rurali alla biodiversità, e migliorare la valenza ecosistemica del territorio regionale nel suo insieme;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	trattare il tema della misura e delle proporzioni degli insediamenti, valorizzando la complessità del sistema policentrico e promuovendo azioni per la riqualificazione delle urbanizzazioni contemporanee;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	assicurare coevoluzioni virtuose fra paesaggi rurali e attività agro-silvo-pastorali che vi insistono;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	garantire il carattere di bene comune del paesaggio toscano, e la fruizione collettiva dei diversi paesaggi della toscana (accesso alla costa, ai fiumi, ai territori rurali);	😐	😐	😐	😐	😐	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT) – Regione Toscana	arricchire lo sguardo sul paesaggio: dalla conoscenza e tutela dei luoghi del grand tour alla messa in valore della molteplicità dei paesaggi percepibili dai diversi luoghi di attraversamento e permanenza;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	assicurare che le diverse scelte di trasformazioni del territorio e del paesaggio abbiano come supporto conoscenze, rappresentazioni e regole adeguate.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Marche	Protezione e conservazione delle specie floristiche rare, esclusive e in via di scomparsa, compresi gli ambienti di particolare interesse biologico-naturalistico e le associazioni vegetali alle quali danno ricetto;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	mantenimento dell'attuale assetto vegetazionale sulle montagne e nell'alta collina, onde evitare ulteriori degradazioni e riduzioni (aspetto ecologico ed economico);	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	la salvaguardia delle caratteristiche estetiche e storiche di quegli elementi vegetali che caratterizzano l'ambiente regionale;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	il ripristino, consolidamento e sviluppo del patrimonio botanico e vegetazionale a fini ecologici e di difesa del suolo;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	la tutela dei beni storico-culturali che deve provvedere alla conservazione dei beni stessi, alla loro appropriata utilizzazione, alla salvaguardia e al ripristino dell'equilibrio formale e funzionale dei luoghi circostanti.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Umbria	Identificazione dei paesaggi e delle aree a valenza paesaggistica ai quali assicurare un'efficace azione di tutela;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	previsione dei rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	definizione di specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Lazio	mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio	🙂	🙂	🙂	🙂	😐	😐
	recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati	🙂	😐	🙂	🙂	😐	😐
	individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.	🙂	😐	🙂	🙂	😐	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Abruzzo	tutela del paesaggio, del patrimonio naturale, storico ed artistico, al fine di promuovere l'uso sociale e la razionale utilizzazione delle risorse, nonché la difesa attiva e la piena valorizzazione dell'ambiente.	☺	😐	☺	☺	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Campania	Proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per uno sviluppo sostenibile di qualità della Regione;	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	tutelare, salvaguardare e valorizzare i paesaggi e le loro storiche vocazioni;	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	contrastare il consumo di suolo;	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	favorire progetti di sviluppo sostenibili;	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	rivitalizzare i borghi, presenti soprattutto nelle aree interne e costiere;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	sostenere i processi di rigenerazione urbana delle periferie;	😐	☺	😐	😐	😐	😐
	promuovere la qualità architettonica e urbanistica degli interventi;	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	riqualificare le aree compromesse e degradate, anche con azioni di demolizione e/o delocalizzazione.	☺	😐	☺	☺	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Puglia	garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	migliorare la qualità ambientale del territorio	☺	☺	☺	☺	☺	😐
	valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo, i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata,	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo	😐	😐	😐	😐	😐	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Puglia	riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	favorire la fruizione lenta dei paesaggi	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	valorizzare e riqualificare i paesaggi costieri della Puglia	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili	😐	😐	🙂	🙂	😐	😐
	garantire la qualità territoriale e paesaggistica nella riqualificazione, riuso e nuova realizzazione delle attività produttive e delle infrastrutture	🙂	🙂	🙂	🙂	😐	😐
	garantire la qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti residenziali urbani e rurali.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) – Regione Calabria	Conservazione del patrimonio forestale, miglioramento dei boschi esistenti tramite interventi di rimboschimento, ricostituzione dei boschi degradati finalizzati alla salvaguardia degli habitat naturali e della biodiversità;	😐	☹	🙂	🙂	😐	😐
	salvaguardia di biotopi, di associazioni di vegetali o forestali e di formazioni geologiche, geomorfologiche e paleontologiche di rilevante valore storico, scientifico e culturale;	😐	☹	🙂	🙂	😐	😐
	difesa della flora e della fauna, delle associazioni vegetali, forestali al fine di migliorare le funzioni produttive e sociali delle aree protette, delle formazioni paleontologiche di comunità biologiche, e la difesa del paesaggio naturale ed antropizzato tradizionale, i biotipi, i valori scenici e panoramici, gli equilibri ecologici, il patrimonio biogenetico;	😐	☹	🙂	🙂	😐	😐
	disciplina del corretto uso del territorio, la conoscenza della natura e l'educazione ambientale dei cittadini;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	miglioramento delle condizioni di vita mediante la costruzione di infrastrutture al fine di rendere maggiormente fruibili le aree protette ed incentivare le attività economiche ed imprenditoriali, in armonia con le finalità della presente legge;	🙂	🙂	🙂	🙂	😐	😐
	sviluppo delle aree interne anche mediante la costruzione di laghetti collinari, la costruzione e la sistemazione di condotte di adduzione per uso irriguo, al fine di rendere più redditizie le attività agro-silvo-pastorali;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	difesa degli equilibri idraulici e idrogeologici mediante interventi per la sistemazione dei corsi d'acqua al fine di conseguire il ripristino di sufficienti condizioni di equilibrio naturale sulle sponde, necessari per assicurare la riduzione degli eventi calamitosi ed interventi a carattere integrativo, finalizzati alla difesa del territorio e alla sistemazione dei bacini;	😐	😐	😐	😐	😐	😐

Allegato 2: Risultati di dettaglio analisi di coerenza esterna - Strumenti di pianificazione e programmazione

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI POTENZIALMENTE SINERGICI CON IL PNA	OBIETTIVI PNA					
		Connettività e competitività	Accessibilità	Collaborazione	Sostenibilità economica, sociale e ambientale	Efficiente uso dello spazio aereo	Incentivazione
Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) – Regione Calabria	la conoscenza scientifica della flora e della fauna calabresi utile a realizzare il censimento delle specie biologiche con particolare attenzione alle specie endemiche e rare.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano territoriale paesaggistico regionale (PTPR) – Regione Sicilia	Mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi;	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio, e comunque tali da non diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito, con particolare attenzione alla salvaguardia dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO e delle aree agricole;	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati e all'individuazione delle misure necessarie ad assicurare uniformità nelle previsioni di pianificazione e di attuazione dettate dal piano regionale in relazione ai diversi ambiti che lo compongono;	☺	😐	☺	☺	😐	😐
	individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Piano paesaggistico regionale (PPR) – Regione Sardegna	Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;	☺	☺	☺	☺	😐	😐
	proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;	☹	☹	☺	☺	😐	😐
	assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.	☺	☺	☺	☺	😐	😐
Piani Faunistici Venatori Regionali (PFVR)	Definire indirizzi per il mantenimento, l'incremento e il controllo delle popolazioni di mammiferi e uccelli selvatici.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Pianificare la suddivisione del territorio in oasi di protezione, zone di ripopolamento e cattura, e aree di caccia programmata (ATC).	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Salvaguardare e ripristinare l'ambiente naturale, favorendo la creazione di corridoi ecologici per la sosta e la riproduzione della fauna, specialmente migratoria.	😐	😐	😐	😐	😐	😐
	Pianificare la caccia in modo che non crei danni effettivi alle coltivazioni e alle produzioni agricole	😐	😐	😐	😐	😐	😐

Legenda:

☺☺	☺	😐	☹
forte coerenza	coerenza	correlazione assente o non significativa	potenziale conflitto

Piano Nazionale degli Aeroporti

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 152/2006

Allegato 3: Caratterizzazione ambientale degli scali aeroportuali

Luglio 2026

SOMMARIO

1 Aeroporto di Alghero Fertilia (AHO) 2
2 Aeroporto di Ancona Falconara (AOI) 10
3 Aeroporto di Bari Palese Macchie (BRI) 17
4 Aeroporto di Bergamo Orio al Serio (BGY) 37
5 Aeroporto di Bologna Borgo Panigale (BLQ) 45
6 Aeroporto di Bolzano (BZO) 53
7 Aeroporto di Brescia Montichiari (VBS) 60
8 Aeroporto di Brindisi Casale (BDS) 68
9 Aeroporto di Cagliari Elmas (CAG) 88
10 Aeroporto di Catania Fontanarossa (CTA) 96
11 Aeroporto di Comiso (CYI) 104
12 Aeroporto di Crotone (CRV) 111
13 Aeroporto di Cuneo Levaldigi (CUF) 118
14 Aeroporto di Firenze Peretola (FLR) 125
15 Aeroporto di Foggia (FOG) 133
16 Aeroporto di Forlì (FRL) 141
17 Aeroporto di Genova Sestri (GOA) 149
18 Aeroporto di Lamezia Terme (SUF) 157
19 Aeroporto di Lampedusa (LMP) 165
20 Aeroporto di Milano Linate (LIN) 172
21 Aeroporto di Milano Malpensa (MXP) 180
22 Aeroporto di Napoli Capodichino (NAP) 188
23 Aeroporto di Olbia (OLB) 196
24 Aeroporto di Palermo Punta Raisi (PMO) 204
25 Aeroporto di Pantelleria (PNL) 212
26 Aeroporto di Parma (PMF) 219
27 Aeroporto di Perugia (PEG) 226
28 Aeroporto di Pescara (PSR) 233
29 Aeroporto di Pisa S. Giusto (PSA) 241

30 Aeroporto di Reggio Calabria (REG) 249
31 Aeroporto di Rimini Miramare (RIM) 256
32 Aeroporto di Roma Ciampino (CIA) 264
33 Aeroporto di Roma Fiumicino (FCO) 272
34 Aeroporto di Salerno Pontecagnano (QSR) 280
35 Aeroporto di Taranto-Grottaglie (TAR) 287
36 Aeroporto di Torino Caselle (TRN) 295
37 Aeroporto di Trapani Birgi (TPS) 303
38 Aeroporto di Treviso Sant’Angelo (TSF) 312
39 Aeroporto di Trieste Ronchi dei Legionari (TRS) 320
40 Aeroporto di Venezia Tessera (VCE) 328
41 Aeroporto di Verona Villafranca (VRN) 336

1 AEROPORTO DI ALGHERO FERTILIA (AHO)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: 2,32 mln di pax/anno; 17.880 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	DM-2022-0000352 del 25/11/2022.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 2

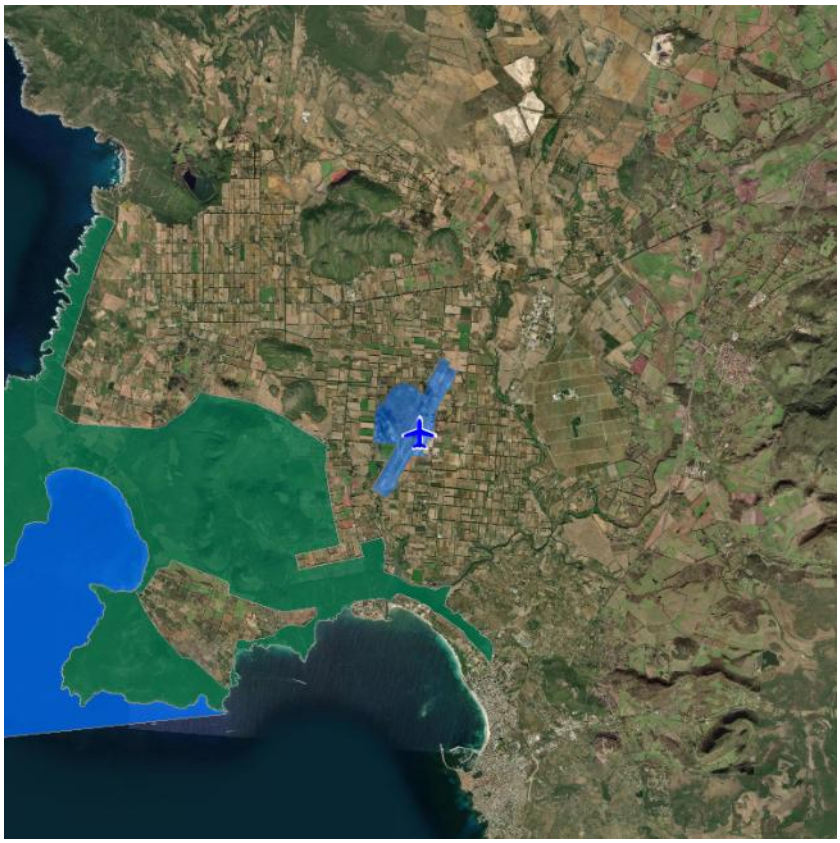
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

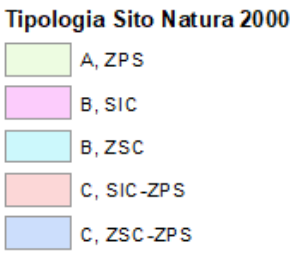


L’aeroporto di Alghero Fertilia dista circa 1,3 km dal Parco naturale regionale di Porto Conte.

A circa 7 km dal sedime aeroportuale, si trova l’area naturale marina protetta Capo Caccia Isola Piana (in blu).

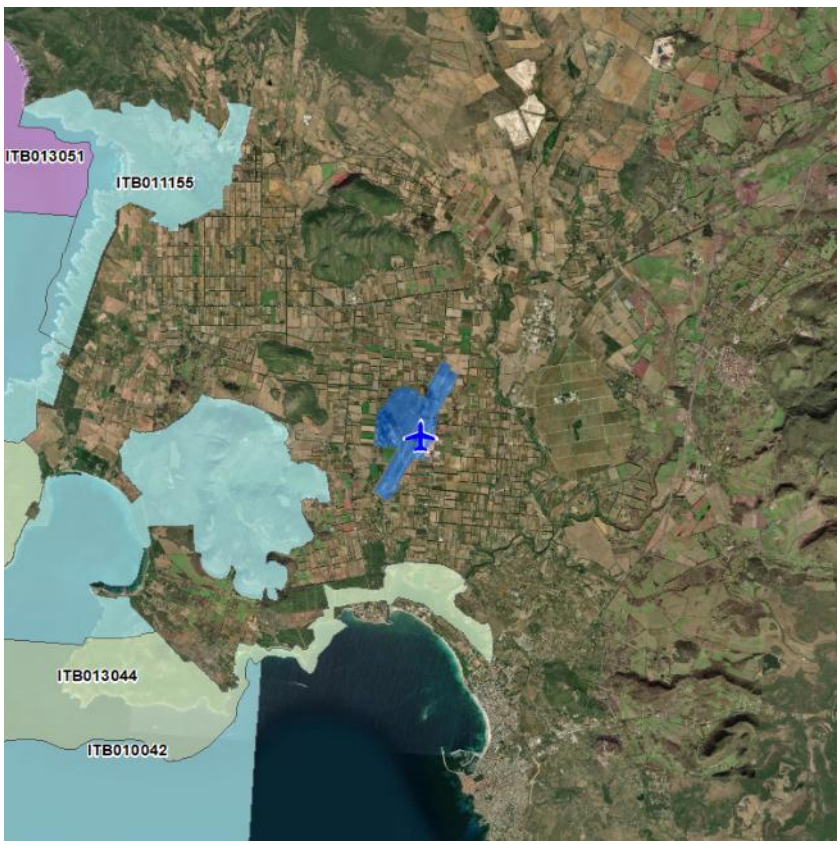


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



I siti più prossimi all’aeroporto sono:

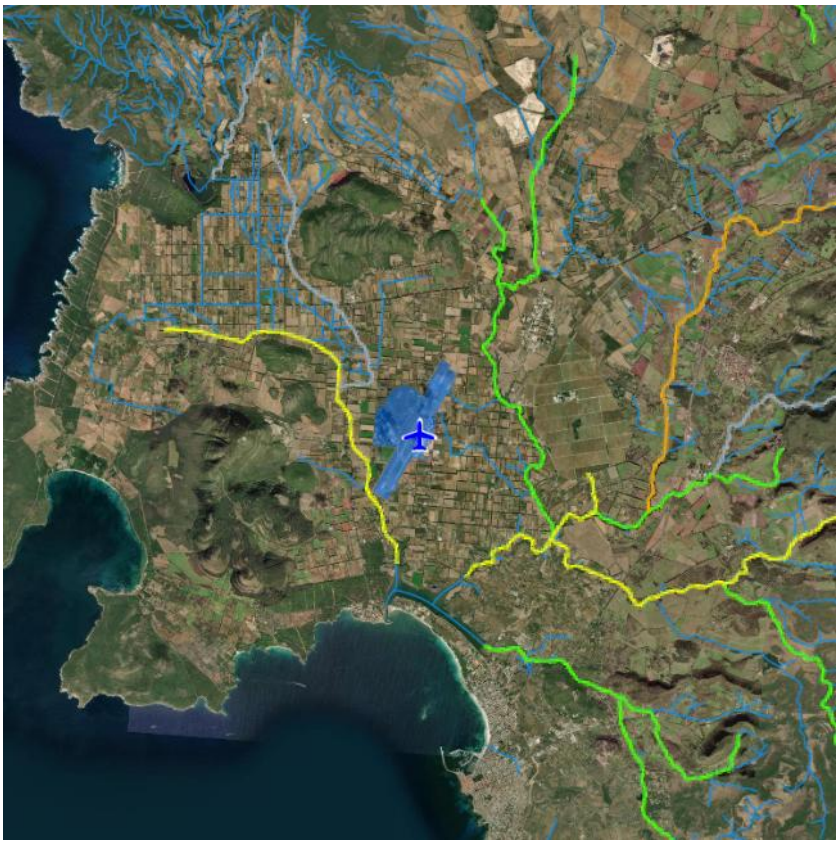
- SIC/ZPS ITB010042 “Capo Caccia e Punta del Giglio” (a circa 1,6 km)
- ZPS ITB013044 “Capo Caccia” (a circa 2,3 km)
- ZSC ITB011155 “Lago di Baratz – Porto Ferro” (a circa 8,3 km)
- SIC ITB013051 “Dall'Isola dell'Asinara all'Argentiera” (a circa 8,8 km)



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



Intorno all’aeroporto scorrono diversi corsi d’acqua a regime torrentizio, tra cui il Rio Filubertu (a est), il Rio Barca (a sud), il Canale Urune (a ovest). Lo stato ecologico dei corsi d’acqua monitorati nei pressi dello scalo risulta variabile tra la classe sufficiente e la classe buona, ad eccezione del Rio su Mattone, affluente del Rio Barca, che risulta in stato ecologico scarso.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



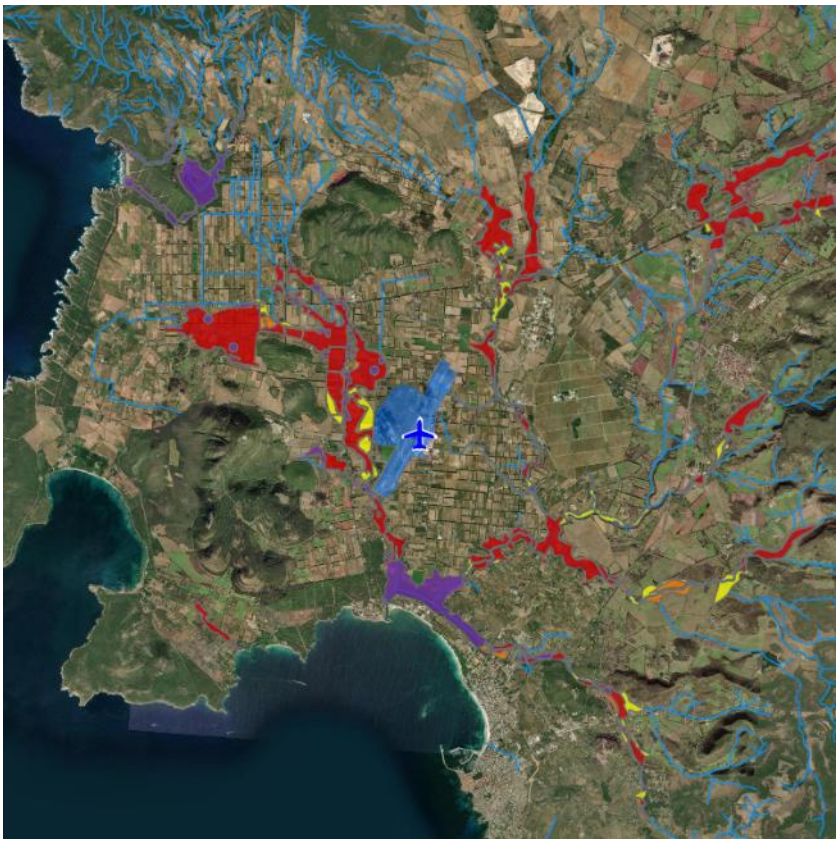
Tutti i corsi d’acqua monitorati nei pressi dello scalo presentano uno stato chimico buono, ad eccezione del Rio Serra, affluente in sinistra idrografica del Rio Barca, che è caratterizzato da uno stato chimico non buono.

RISCHI NATURALI

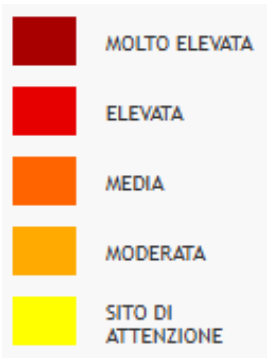
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



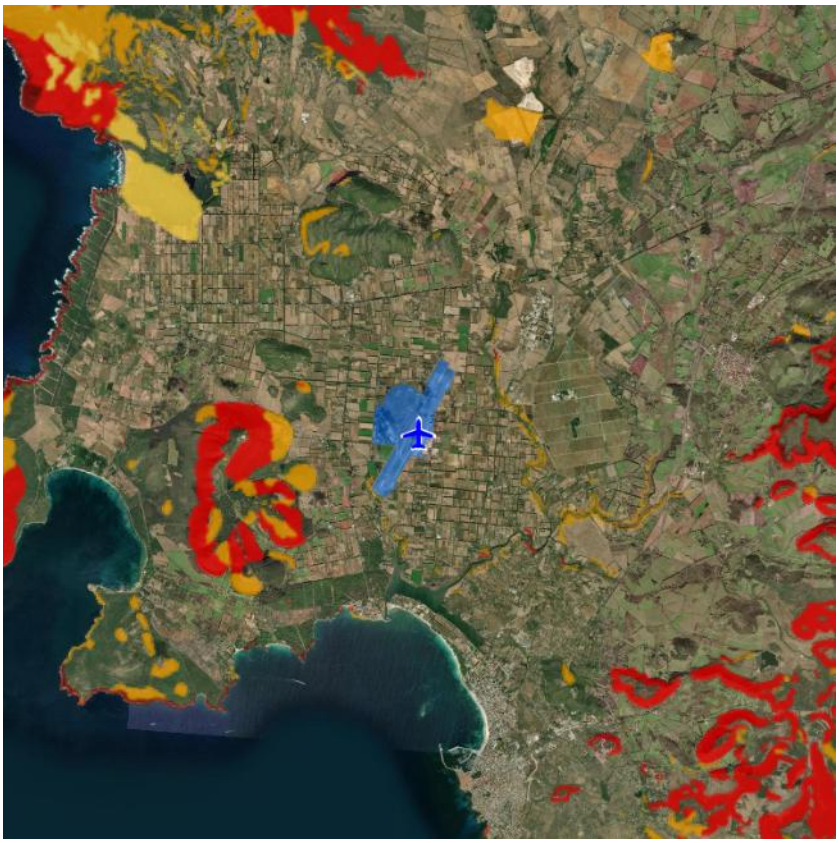
Secondo il PGRA 2021, il Canale Urune, posto a ovest-sud ovest dello scalo aeroportuale, presenta un rischio alluvioni classificato come R3 “elevato”. Anche il Rio Filibertu ed il Rio Barca presentano condizioni di rischio elevato; quest’ultimo soprattutto nel suo tratto terminale.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

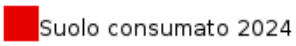


Il territorio intorno allo scalo di Alghero è caratterizzato da livelli di pericolosità di frana compresi tra moderato a elevato. Il complesso collinare del Monte Vaccargiu e del Monte Murone presenta aree a pericolosità elevata, nei tratti a maggiore pendenza, e media sui versanti meno scoscesi. L’area dello scalo non presenta aree a pericolosità da frana.



SUOLO E SOTTOSUOLO

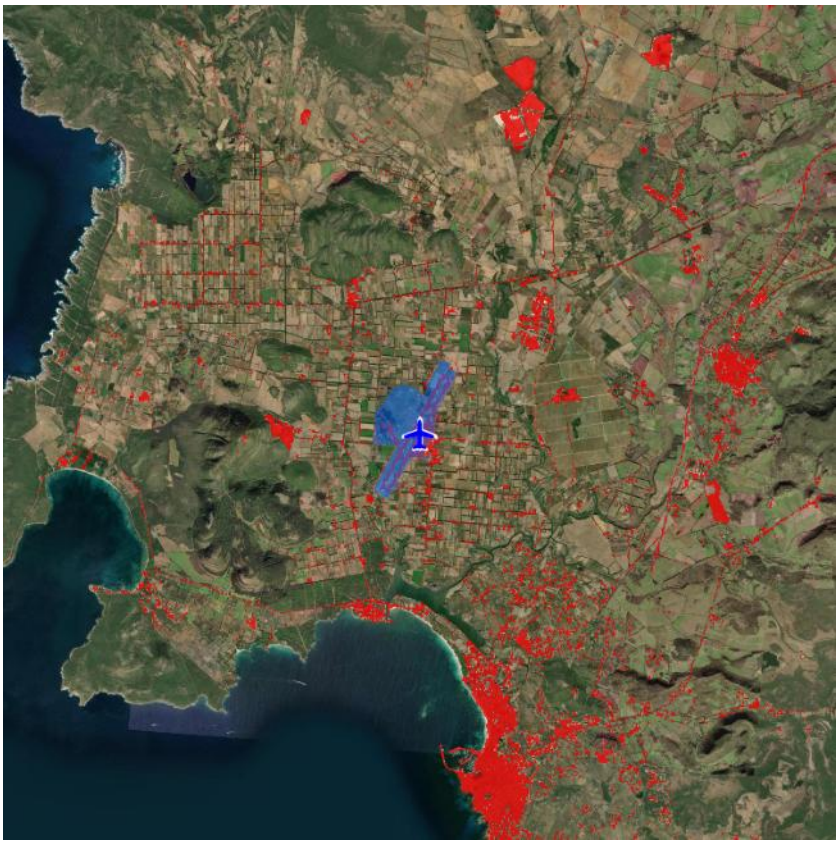
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



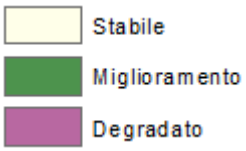
Il consumo di suolo, inteso come incremento della copertura artificiale del suolo, si verifica quando una superficie originariamente naturale o semi-naturale viene ricoperta ad esempio da nuovi edifici, infrastrutture, strade, cantieri, etc.

Il comune di Alghero, nel periodo considerato, ha una percentuale di suolo consumato di circa il 7,61%.

Tra il 2023 ed il 2024, il consumo di suolo comunale è stato pari a 4,59 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 113,8.

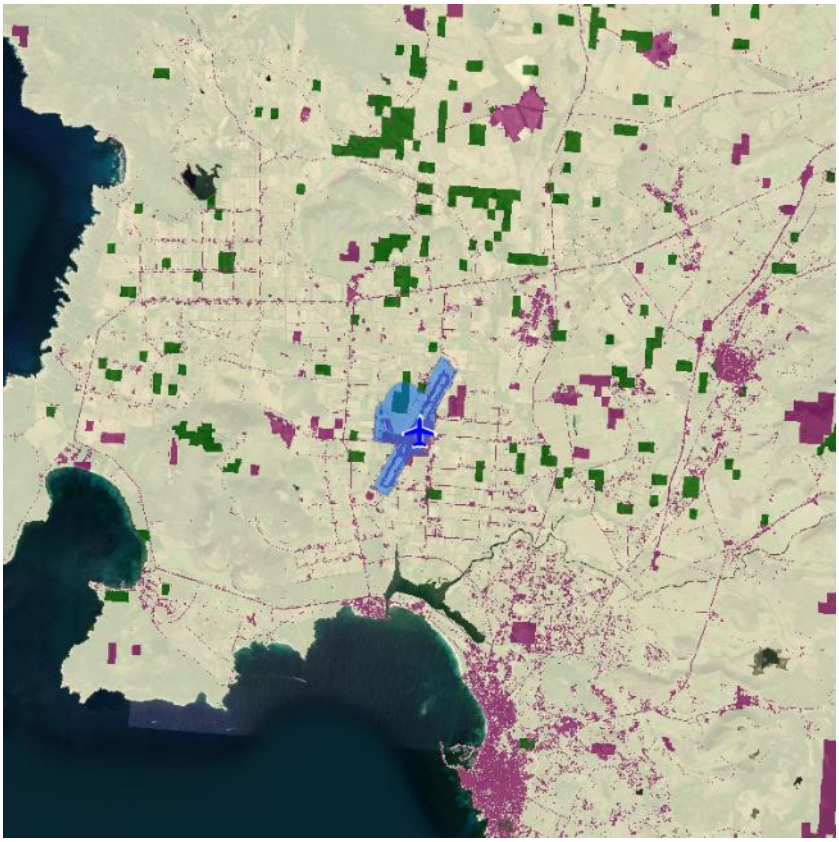


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



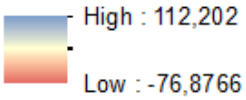
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Alghero presenta numerose aree oggetto di degrado del suolo, che risultano solo parzialmente compensate da diverse aree in miglioramento.



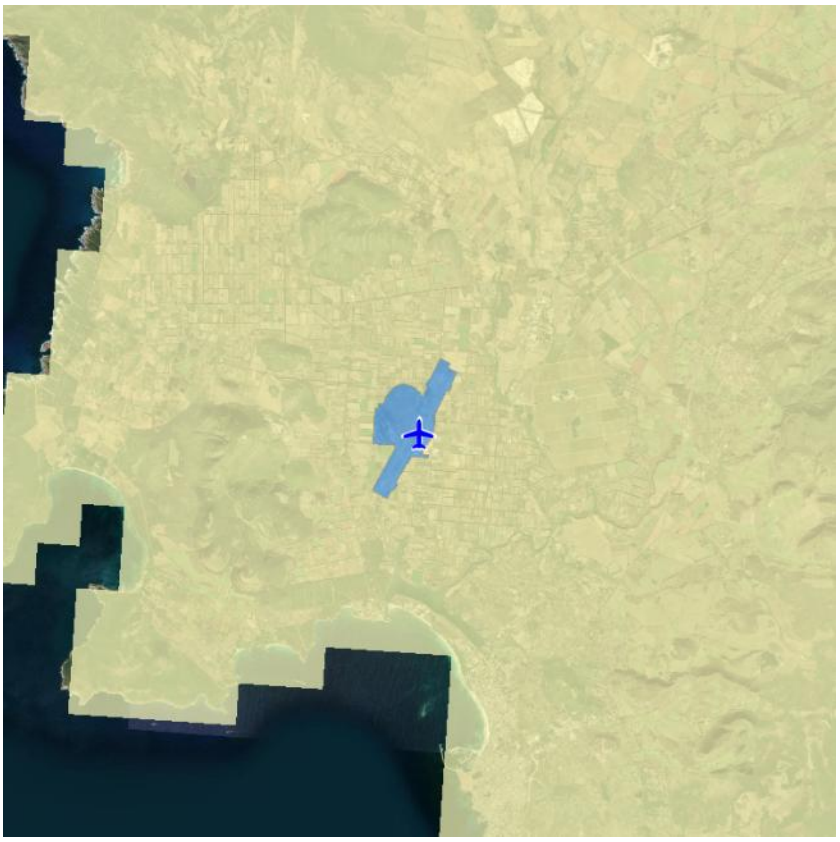
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

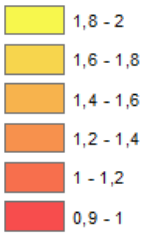


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

Presso l’aeroporto di Alghero l’anomalia è stata pari a circa il -12%.

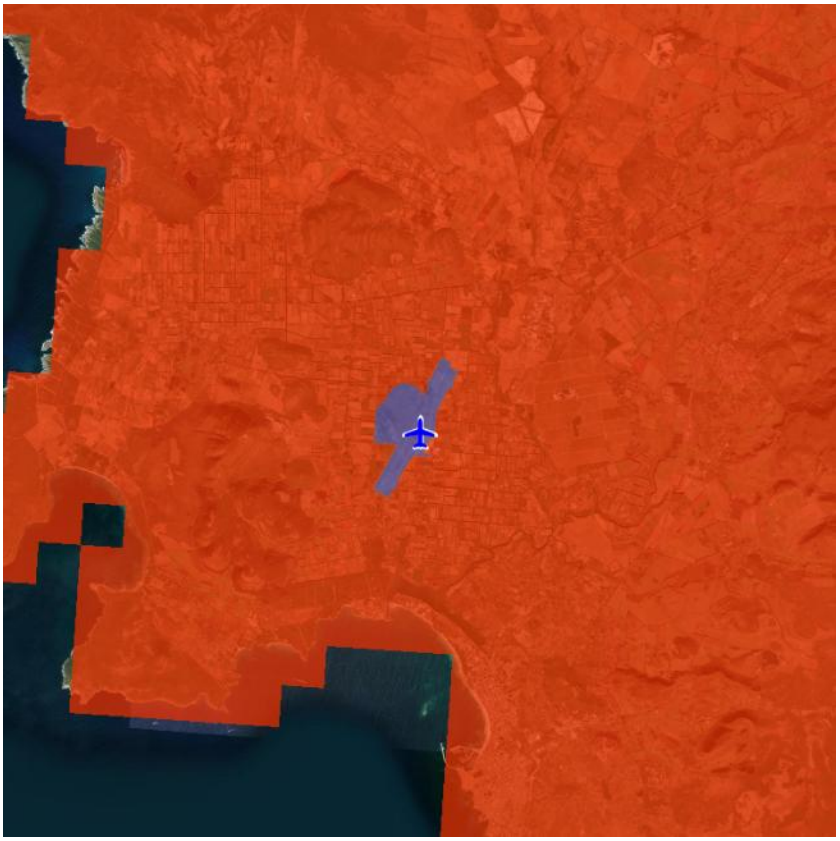


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

Presso l’aeroporto di Alghero l’anomalia è stata pari a circa + 1,2%.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Alghero Fertilia è ubicata nel centro abitato di Alghero (CEALG1), come mostrato in figura. Di seguito, si riportano i valori medi annuali dei principali parametri di qualità dell’aria rilevati nella centralina di Alghero.

NO_2 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Alghero	CEALG1	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9	6,6	6,1	6,1	6,7	8,2

PM10 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Alghero	CEALG1	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9	17,7	18,8	21,8	18,9	22,2

PM10 Superamenti	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Alghero	CEALG1	0	5	1	3	1	0	2	13	6	12

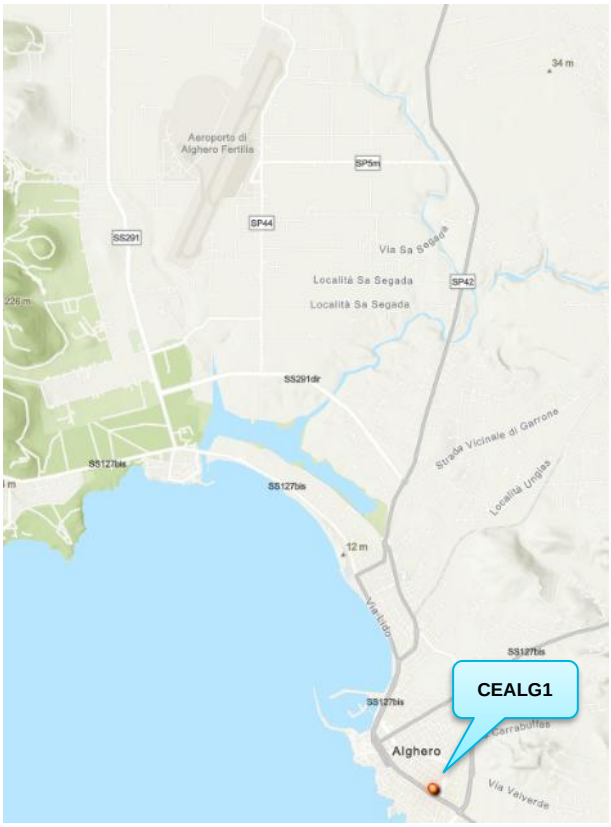
C_6H_6 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Alghero	CEALG1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,7	0,7	0,6

Per i parametri di cui non si dispone di una rappresentazione tabellare ma che risultano comunque monitorati presso la centralina si evidenzia quanto segue:

CO: evidenzia massime medie mobili di otto ore stabili intorno al valore di 1,2 mg/m^3.

O_3: la massima media mobile di otto ore di ozono presenta valori intorno a 77 µg/m^3.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Sardegna 2024)



RUMORE

Il Comune di Alghero non dispone di un piano di zonizzazione acustica approvato.

Per quanto riguarda la classificazione acustica delle aree limitrofe all’aeroporto, ai sensi del D.M. 31/10/1997, secondo la zonizzazione proposta, aggiornata al 2018, si può notare come le zone ove sono ammessi valori superiori a 65 dB(A), corrispondenti alle zone B e C, sono interamente ricomprese entro il perimetro dell’area aeroportuale, mentre la zona A è a ridosso di 2 edifici siti nell’area Nord Est dell’aeroporto, per i quali però non sussiste alcuna situazione di criticità.

(Fonte: Sogeaal)

Zona A: (< 65 dB(A))



Zone B, C (> 65 dB(A))



DATI GESTORE

Società di Gestione	SOGEAAL S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Alghero Fertilia
Anno di rendicontazione	2024

Informazioni ambientali	Aeroporto Alghero	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	na	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	49,3 dB(A) - staz. P3 63,4 dB(A) - staz P4	*Lva annuale dB(A) - Rilevazione giu/set 2024*
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	na	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	100% consumo energia rinnovabile	*Acquisto del 100% di energia da fonti rinnovabili certificata GO*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	1225	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	281	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	944	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	non quantificate	

2 AEROPORTO DI ANCONA FALCONARA (AOI)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

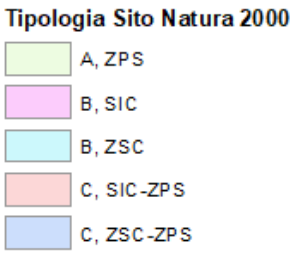


L’aeroporto di Ancona Falconara dista circa 8,5 km dalla Riserva naturale regionale orientata di Ripa Bianca.

Non si rileva la presenza di ulteriori aree protette nel raggio di 10 km dall’aeroporto.



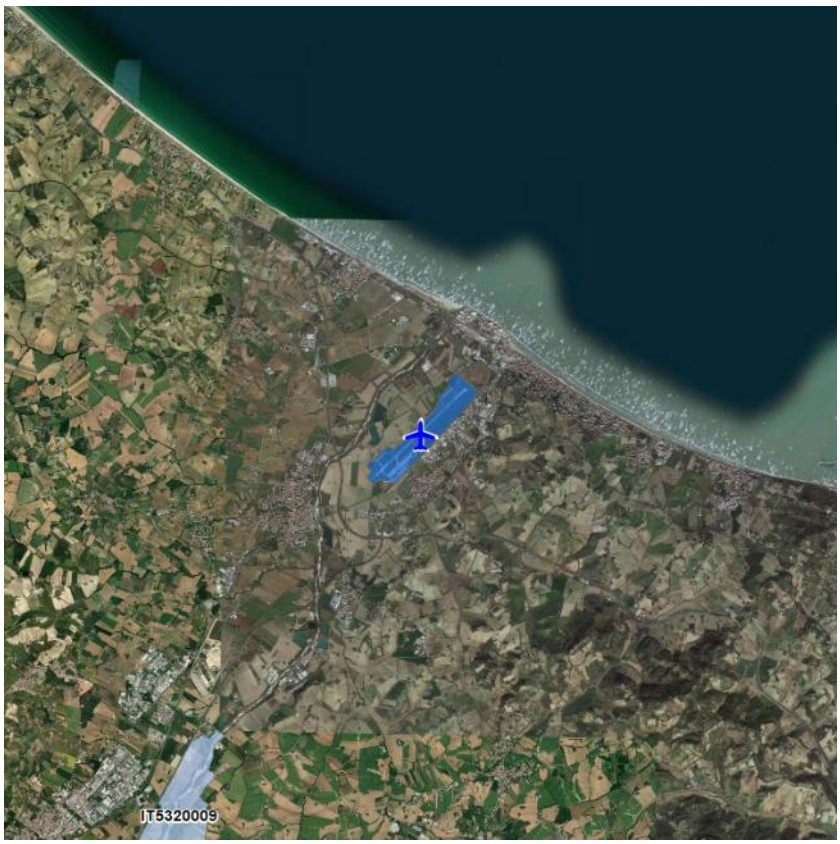
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Il sito più prossimo all’aeroporto è:

- ZSC/ZPS IT5320009 “Fiume Esino in località Ripa Bianca” (a circa 10 km in direzione sud ovest)

Non si rilevano altri siti appartenenti alla rete Natura 2000 entro un raggio di 10 km dall’aeroporto.



ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Elevato — Buono — Sufficiente — Scarso — Cattivo — Sconosciuto Ad ovest dell’aeroporto di Ancona scorre il fiume Esino, che sfocia in mare poco dopo. Il suo stato ecologico, nel 2020, risulta buono lungo il tratto finale e scarso nei tratti a monte. Il fosso Cannettacci, affluente del fiume Esino, che scorre lungo il margine nord orientale del sedime aeroportuale mostra uno stato ecologico sufficiente.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Buono — Non buono — Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati nei pressi dello scalo presentano uno stato chimico buono, ad eccezione del Torrente Aspio, affluente in destra idrografica del Fiume Esino, che è caratterizzato da uno stato chimico non buono.	

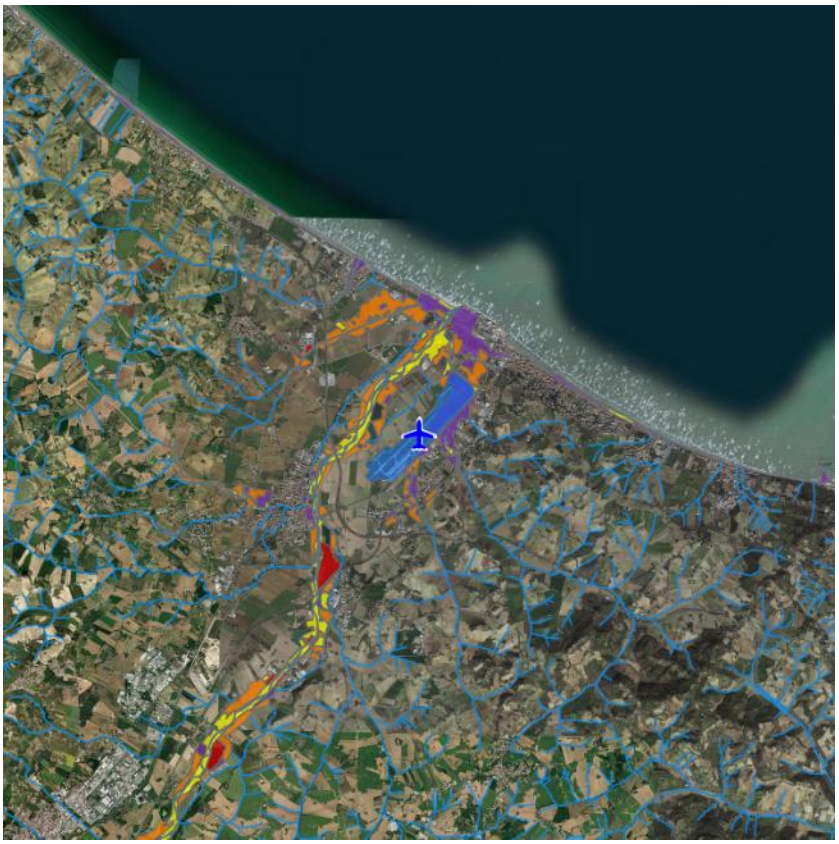
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

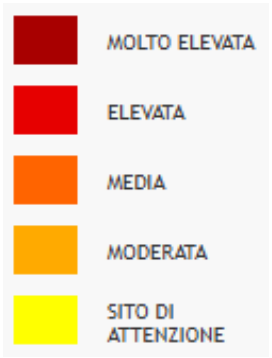


Il sedime aeroportuale risulta parzialmente interessato da aree classificate a rischio alluvioni molto elevato (classe R4), riconducibili alla presenza del fosso Cannettacci.

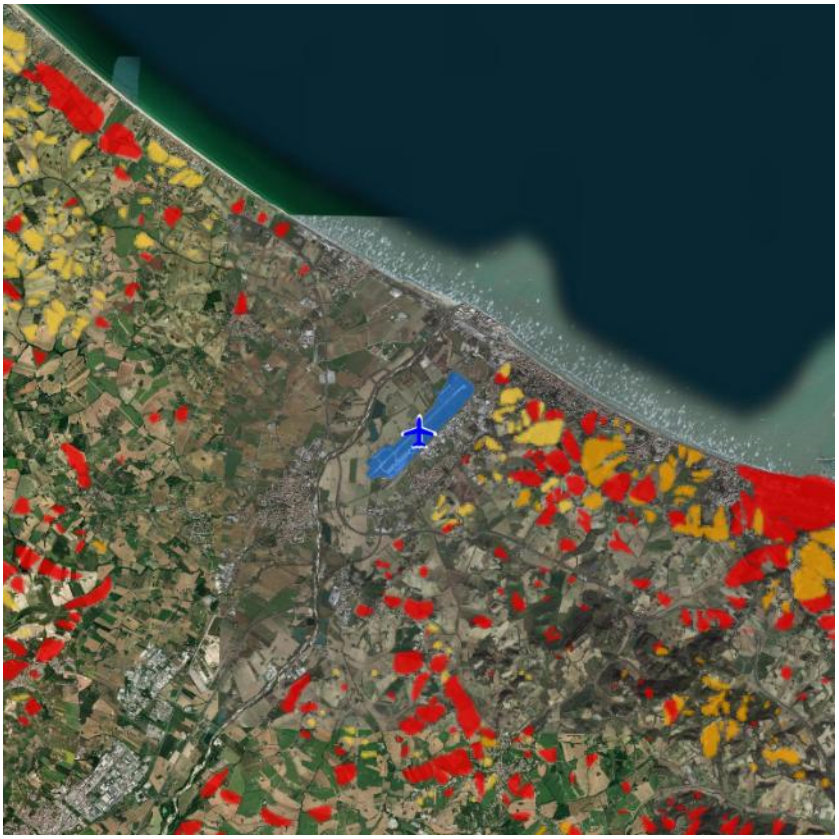
Anche il fiume Esino presenta un rischio alluvioni che risulta molto elevato solo in corrispondenza dello sbocco in mare, mentre nel tratto che scorre parallelamente all’aeroporto il rischio è classificato come medio.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

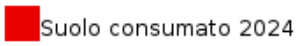


Il territorio intorno allo scalo di Falconara è caratterizzato da livelli di pericolosità di frana compresi tra moderato a elevato. Nei pressi dell’aeroporto vi sono alcune aree classificate principalmente come pericolosità elevate e media. È il caso degli insediamenti sparsi di Bastianone, Casavecchia e Serenelli. L’area dello scalo non presenta aree a pericolosità da frana.



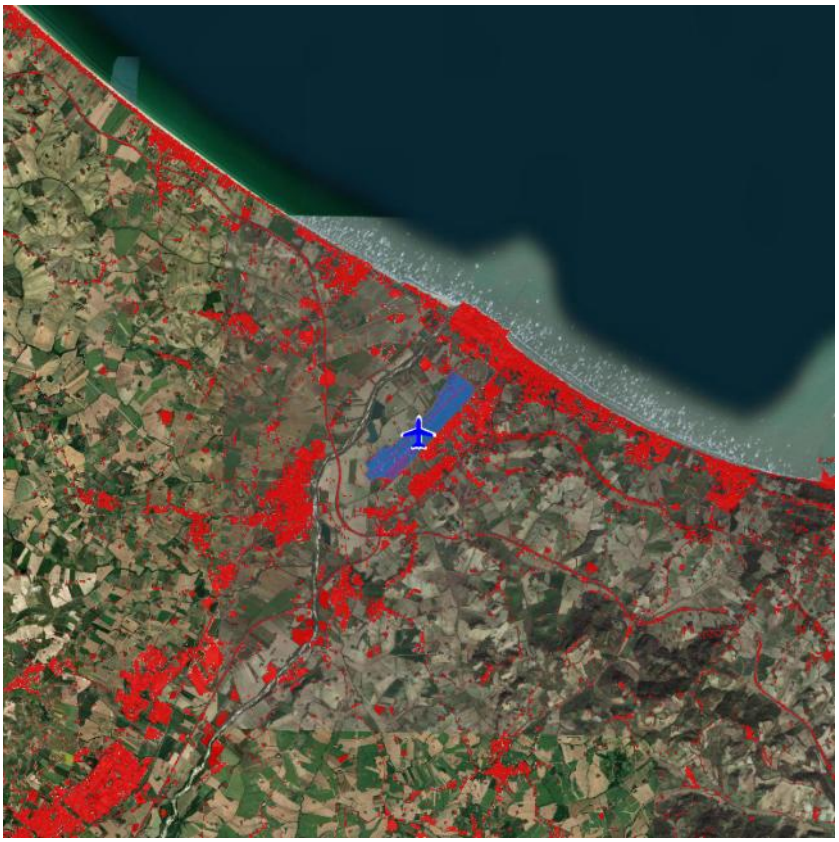
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

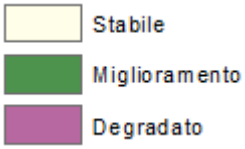


Il comune di Falconara Marittima, nel periodo considerato, ha una percentuale di suolo consumato di circa il 27,26%.

Tra il 2023 ed il 2024, il consumo di suolo comunale è stato pari a 3,44 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 65,7.

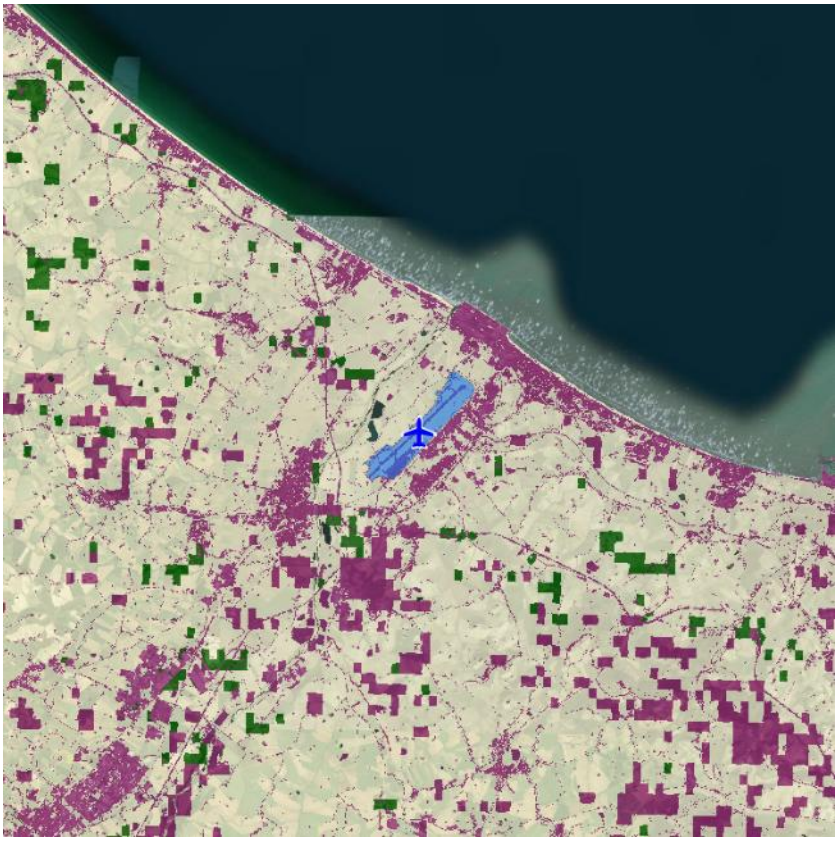


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



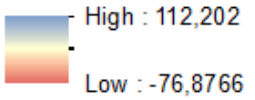
Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Falconara è stato oggetto, nel periodo considerato, di un fenomeno di degrado del suolo importante, compensato solo marginalmente dalla presenza di alcune aree in miglioramento.



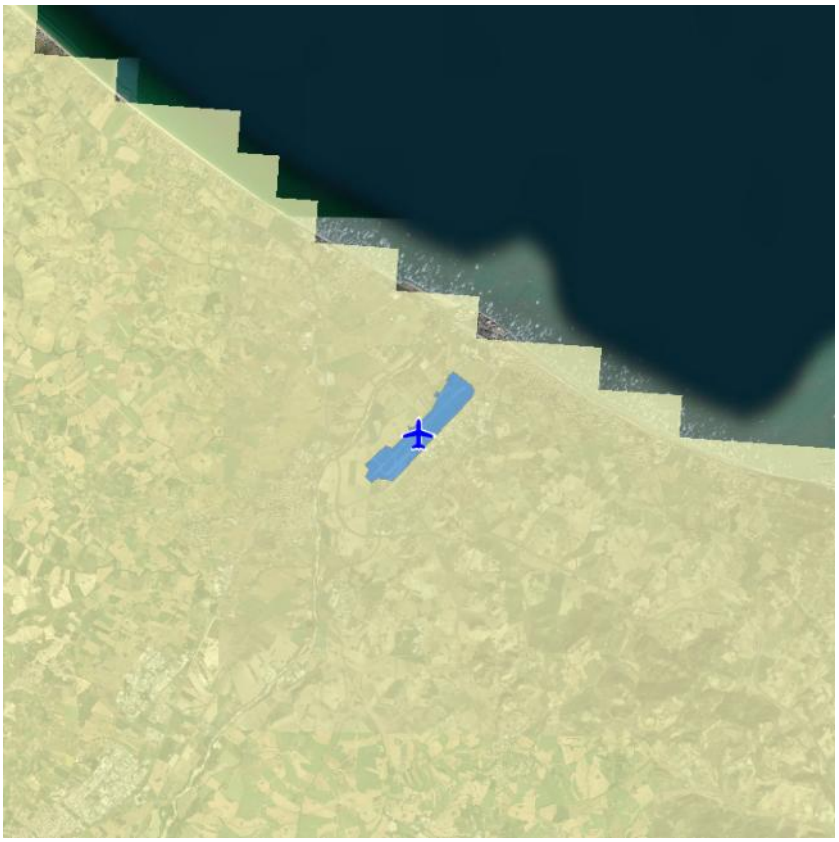
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

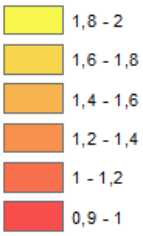


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Ancona registra un leggero surplus di precipitazione, attestandosi intorno a percentuali variabili tra 6 e 14%.

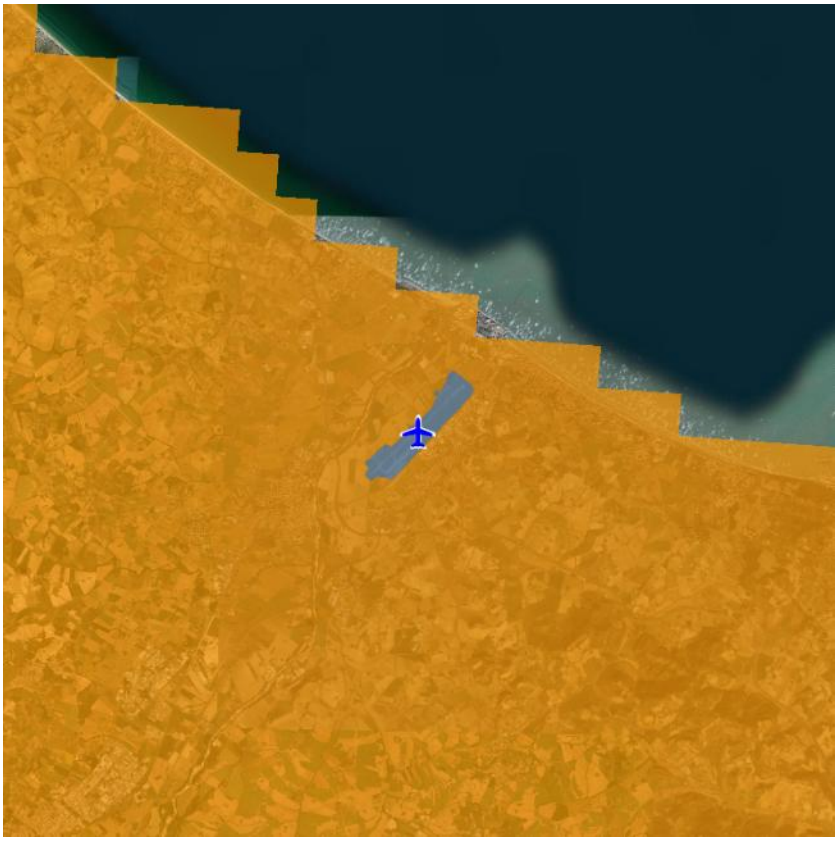


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Ancona presenta valori che si attestano intorno a + 1,5 °C.



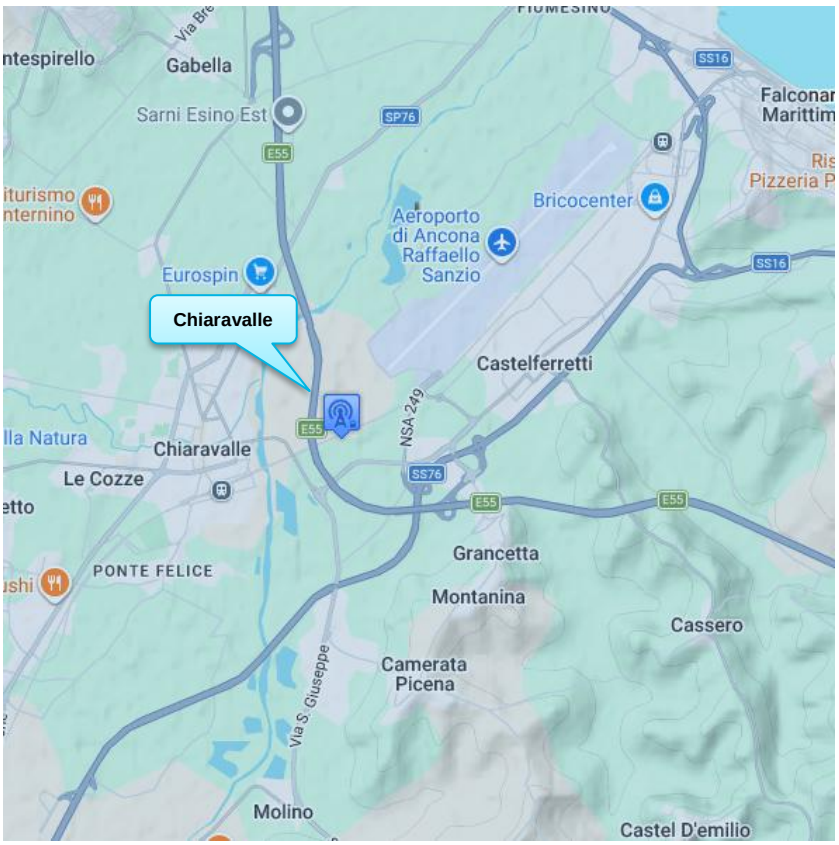
ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all'aeroporto di Ancona è ubicata nel centro abitato di Chiaravalle.

Stazione di Fondo Suburbana di CHIARAVALLE					
Parametro	2024	2023	2022	2021	2020
PM10 media annua	30	32	33	26	26
N. superamenti	23	25	29	10	18
PM2,5 media annua	21	18	19	16	15
NO2 media annua	21	23	22	18	27
CO Max giornaliero della Media mobile 8h	1,3 (16/01)	1,1 (15/08)	0,9 (17/03)	1,3 (21/01)	1,6 (19/11)
SO2 media annuale	23	19	16	15	7
Benzene media annuale	0,4	0,4	0,7	0,6	0,8

Tutti i parametri misurati non evidenziano superamenti dei limiti di legge nel periodo considerato. Tuttavia, le polveri sottili mostrano un incremento negli ultimi 3 anni.

(Fonte: Rapporto qualità dell'aria ARPA Marche 2024)

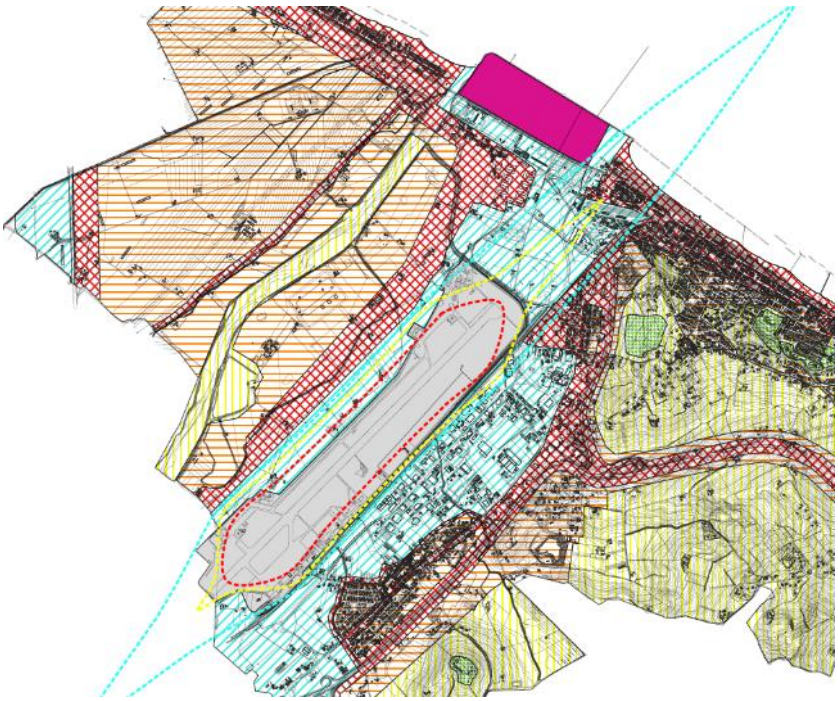


RUMORE

Zonizzazione acustica comune di Falconara Marittima



La zona di rispetto aeroportuale A, ove va rispettato il limite di 65 dB(A), si estende fino al margine nord occidentale del centro abitato di Falconara Marittima. Le aree immediatamente circostanti l'aeroporto sono classificate in zona acustica IV "aree di intensa attività umana" e V "aree prevalentemente industriali".



3 AEROPORTO DI BARI PALESE MACCHIE (BRI)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2022 Volumi di traffico approvati: 4,8 mln di pax/anno; 43.889 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	DM-0000277 del 19/11/2014
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

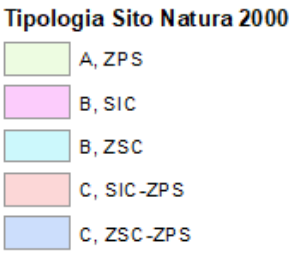


L’aeroporto di Bari è collocato a circa 1,5 km dal Parco naturale regionale in località Lama Balice.

Non si rileva la presenza di altre aree protette in un intorno di circa 10 km dal sedime aeroportuale.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Il sito Natura 2000 più prossimo all’aeroporto di Bari è collocato a circa 2, 8 km ed è costituito dal SIC-ZSC IT9120009 “Posidonieto San Vito – Barletta”.

Non si rileva la presenza di altri siti Natura 2000 in un intorno di circa 10 km dal sedime aeroportuale.



ACQUE	
Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, ma nessuno di questi risulta monitorato e, pertanto, non è possibile definirne lo stato ecologico e chimico.	

RISCHI NATURALI

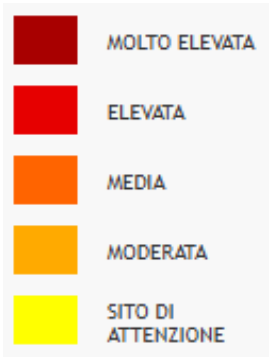
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Secondo il PGRA 2021, il Torrente Balice, posto a sud est dello scalo aeroportuale, presenta un rischio alluvioni classificato come R4 “molto elevato” sostanzialmente per tutto il suo percorso. Anche il Torrente Lama Sinata, posto più distante a est presenta un rischio variabile da R3 a R4 (nel tratto terminale).



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

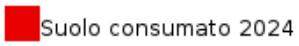


Nel territorio intorno allo scalo di Bari non si rileva la presenza di aree caratterizzate da pericolosità di frana, salvo alcune zone estremamente circoscritte e puntuali che registrano livelli di pericolosità elevata.



SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

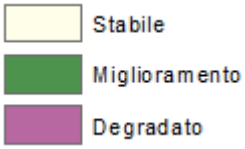


Il comune di Bari, nel periodo considerato, ha una percentuale di suolo consumato di circa il 43,44%.

Tra il 2023 ed il 2024, il consumo di suolo comunale è stato pari a 21,13 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 381,3.



Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



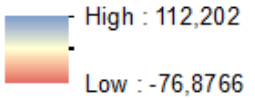
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Bari è caratterizzato da un forte degrado del suolo, concentrato soprattutto in corrispondenza degli insediamenti urbani, ma non solo. Le aree in miglioramento sono molto limitate.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

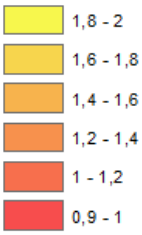


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dello scalo di Bari registra una situazione di deficit attestandosi su percentuali variabili tra -9 e - 30%.

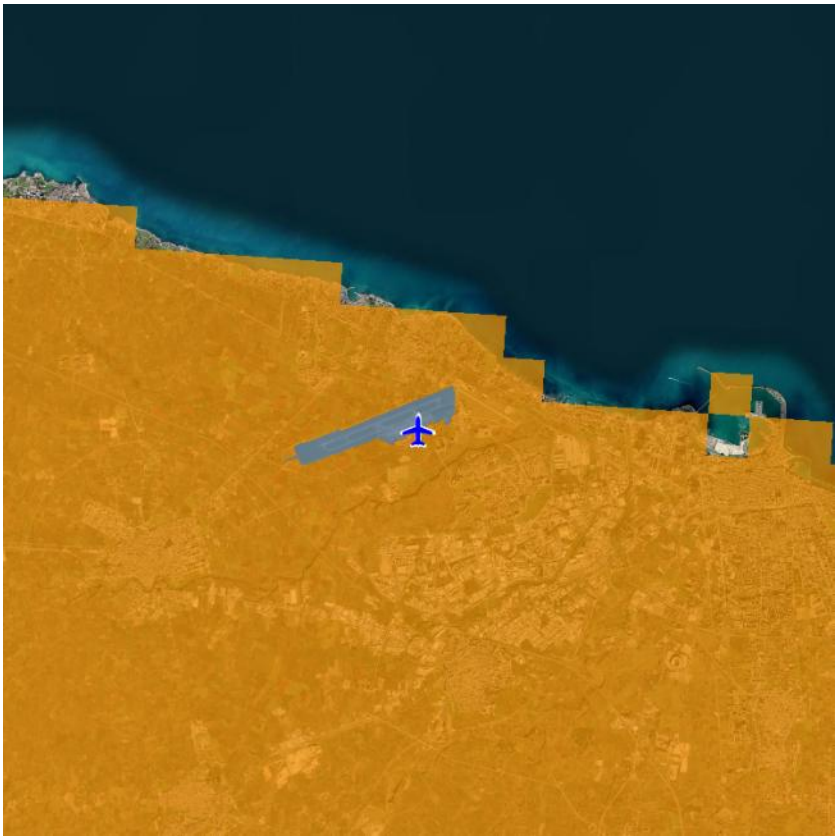


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Bari presenta valori che si attestano intorno a + 1,5 °C.



ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Bari è ubicata nel centro abitato di Modugno (EN02).

Stazione industriale suburbana di Modugno - EN02					
Parametro	2024	2023	2022	2021	2020
PM10 media annua	23	24	24	23	25
N. superamenti	9	13	8	11	5
PM2,5 media annua	12	13	14	13	16
NO2 media annua	14	11	14	17	17
O3 max media mobile 8h	126	130	127	138	141
CO media max giornaliera 8h	1	1,3	1,19	1,04	1,01

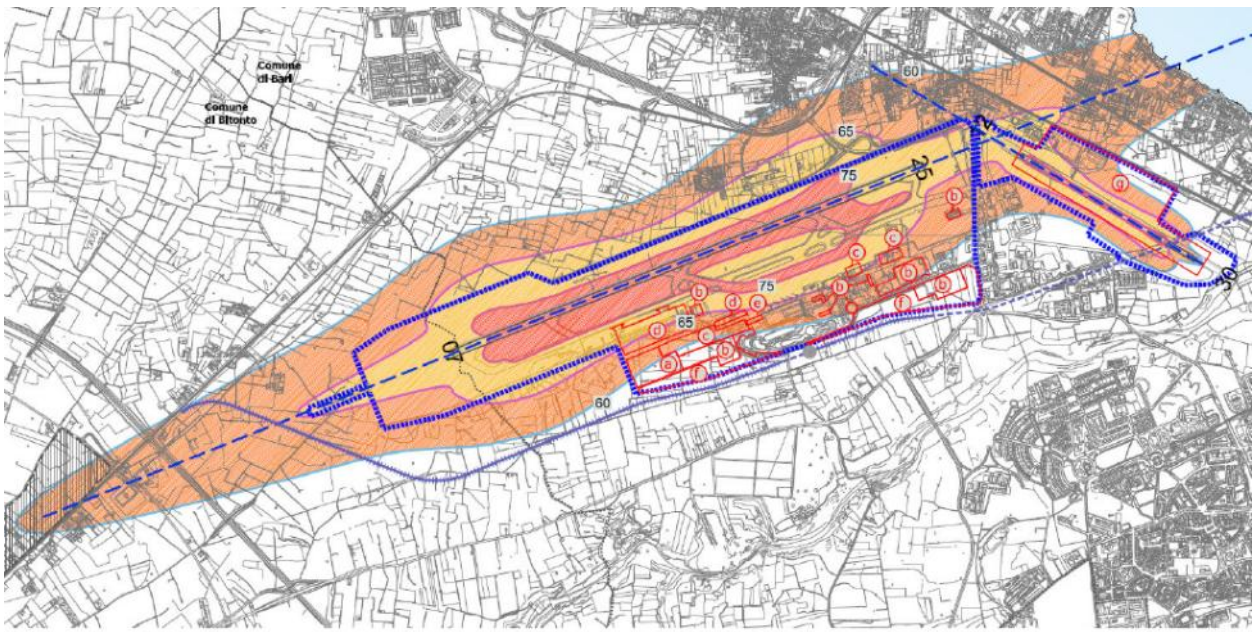
Tutti i parametri misurati non evidenziano superamenti dei limiti di legge, con un andamento pressoché stabile nel corso degli ultimi 5 anni.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Puglia 2020-2024)



RUMORE

Attualmente presso l’aeroporto “Karol Wojtyla” risulta approvata la zonizzazione aeroportuale, sono quindi individuate le zone A, B e C definite dal D.M. 31 ottobre 1997. L’aeroporto di Bari, dal mese di febbraio 2010, dispone quasi giornalmente delle tracce radar e quindi le correlazioni vengono effettuate tramite queste informazioni integrate con quelle fornite dalle Basi Dati Volo.



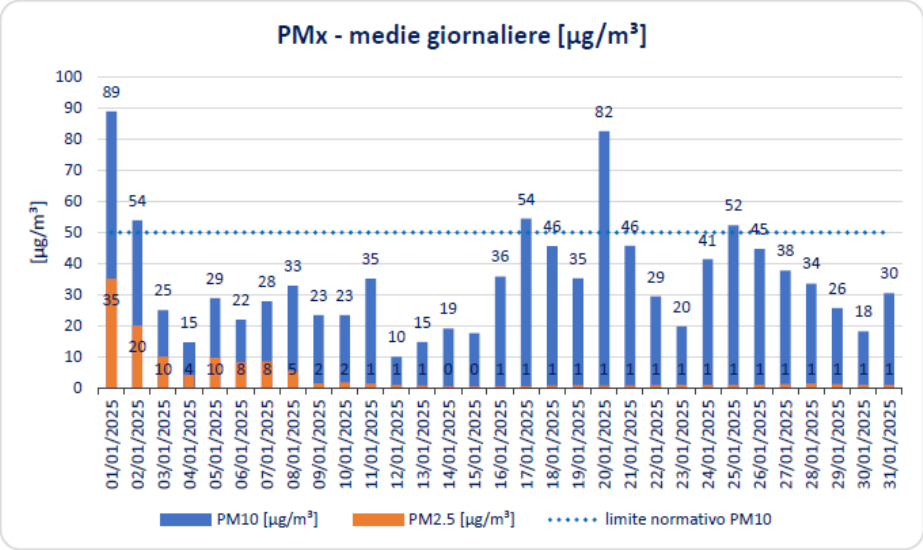
DATI GESTORE

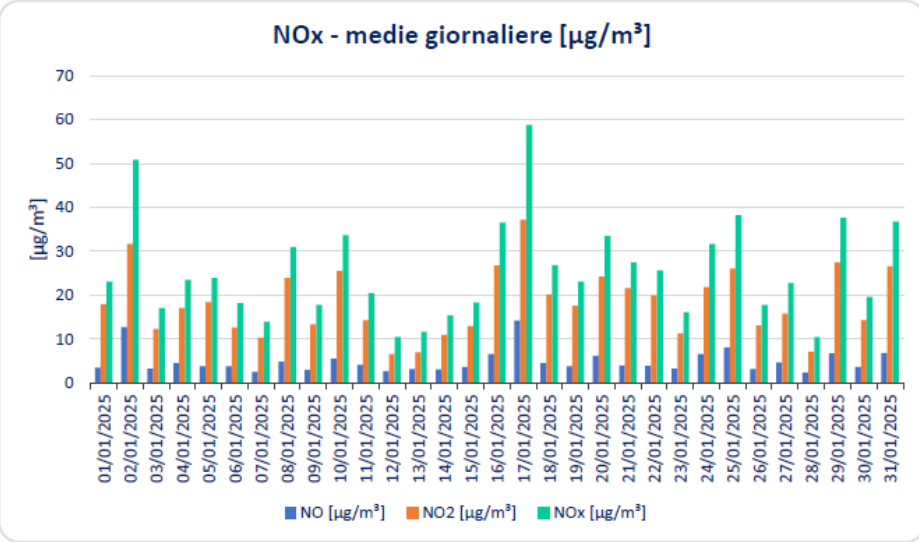
Società di Gestione	Aeroporti di Puglia SpA
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Bari
Anno di rendicontazione	2025 (rumore, qualità dell'aria); 2024 (rifiuti, consumi energetici)

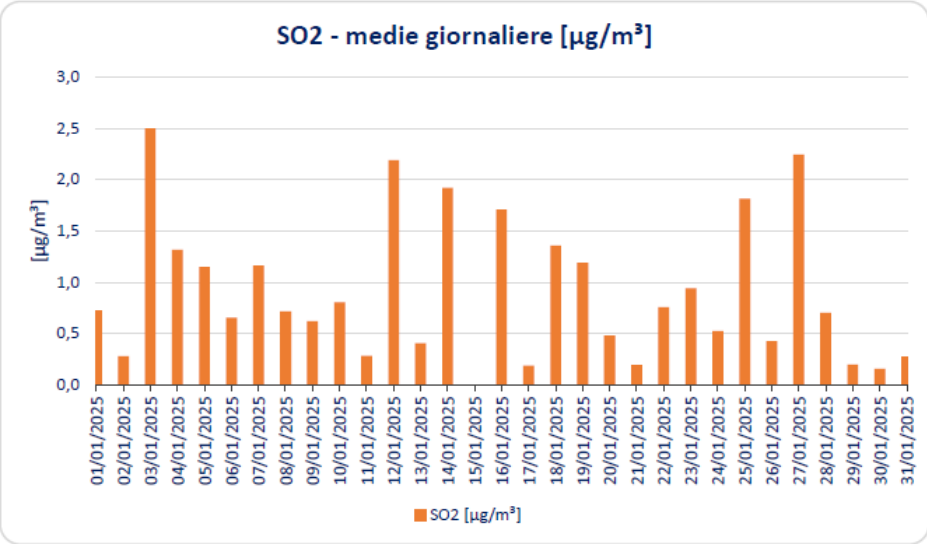
Informazioni ambientali	**Aeroporto Bari**					**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	vedi grafici sottoriportati					
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Codice stazione	*LVA*	*LVA Sett. 1 25/04-01/05 2025*	*LVA Sett. 2 05-11/07 2025*	*LVA Sett. 3 18-24/10 2025*	
	620	68,4	68,8	68,2	68,2	
	621	58,6	60,4	55,9	58,4	
	660	59,0	60,3	56,5	59,4	
	662	43,3	45,9	41,4	40,5	
	663	61,0	61,4	60,2	61,4	
	666	64,6	63,5	65,8	64,2	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	31.370					
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	615 MWh					
Totale Emissioni C02 (tCO2)	4.350					
di cui						
a) Emissioni dirette (Scope 1)	1.404					
b) Emissioni indirette (Scope 2)	2.945,50					
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	non quantificate					

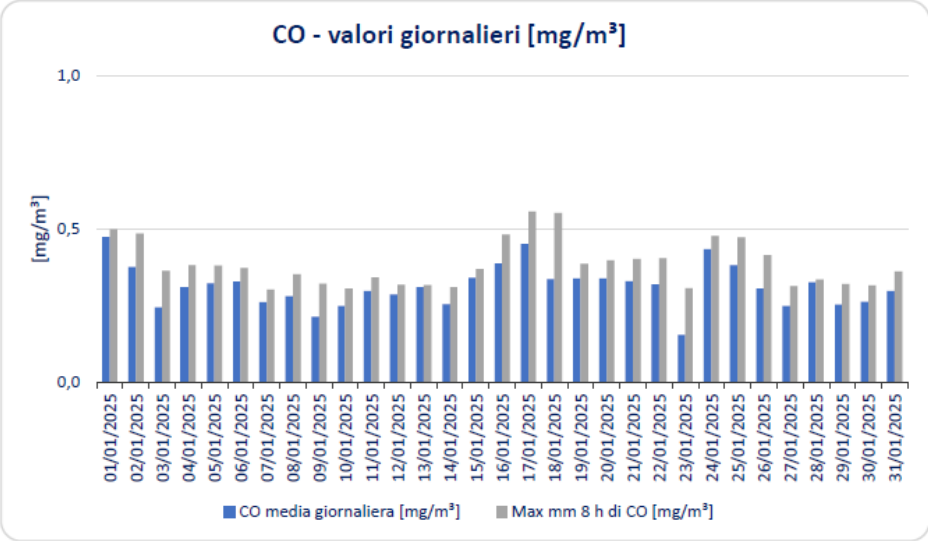
QUALITA' DELL'ARIA RILEVATA PRESSO L'AEROPORTO DI BARI (2025)

Gennaio

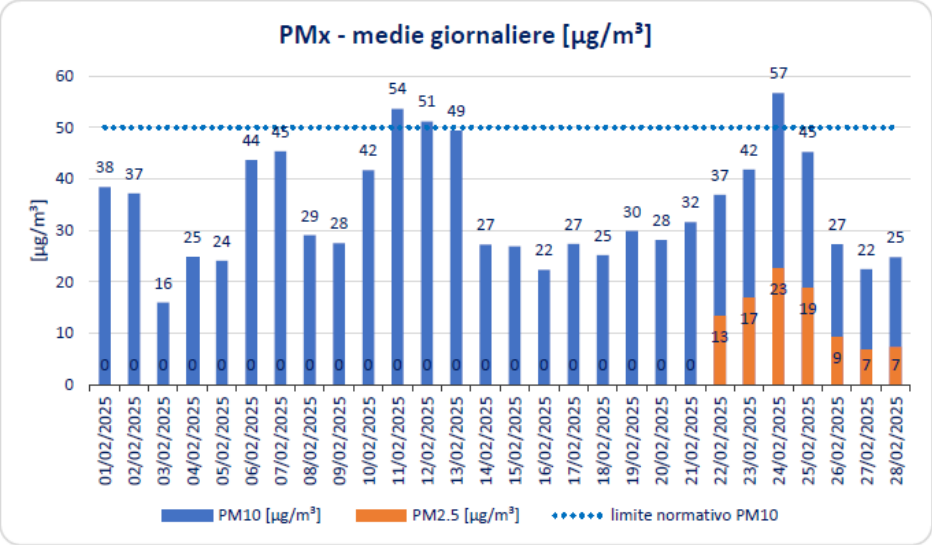


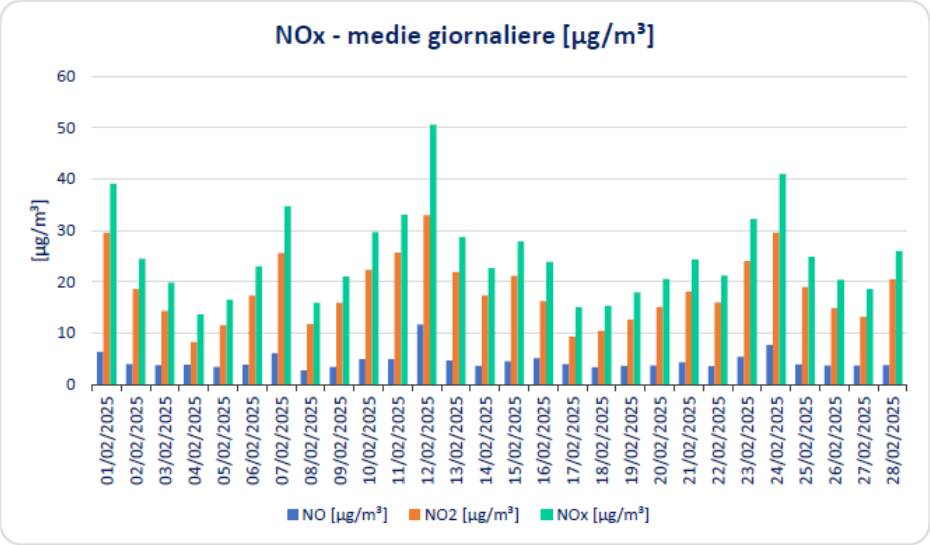


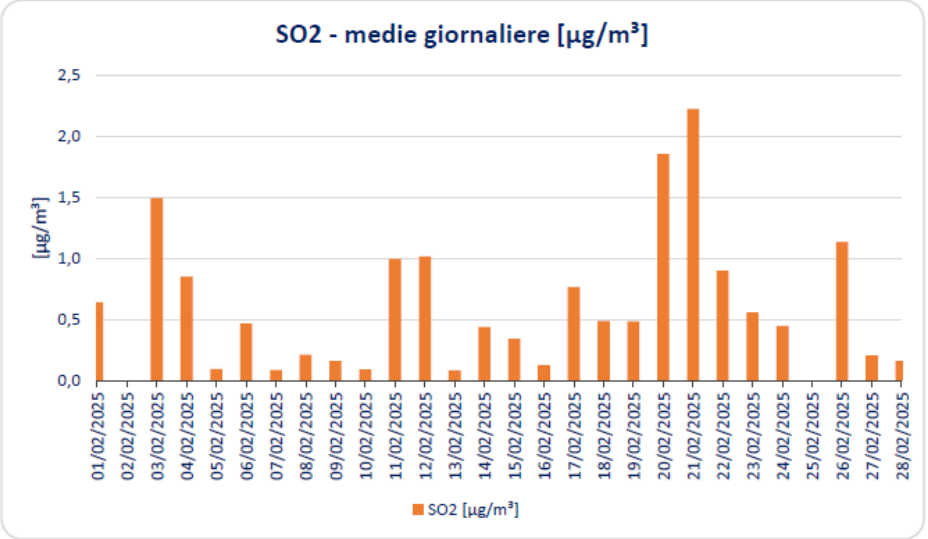


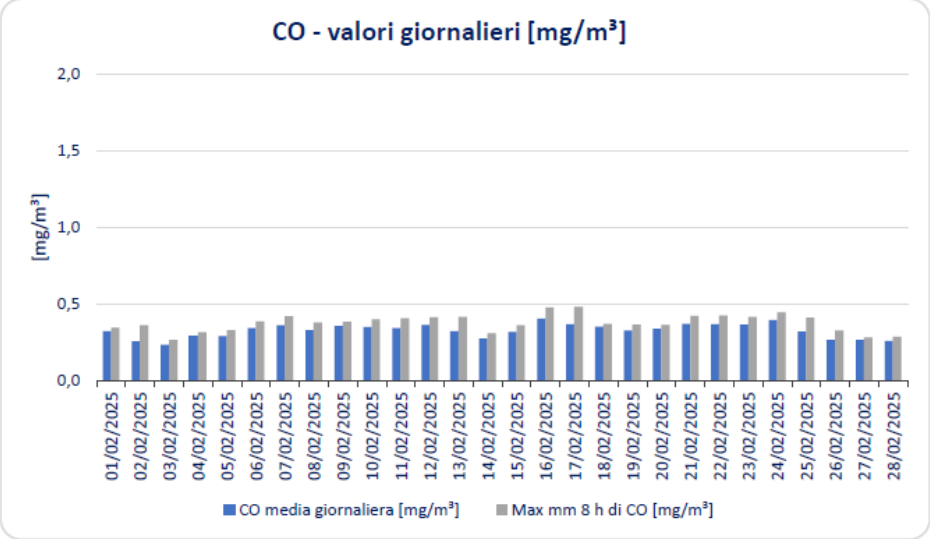


Febbraio

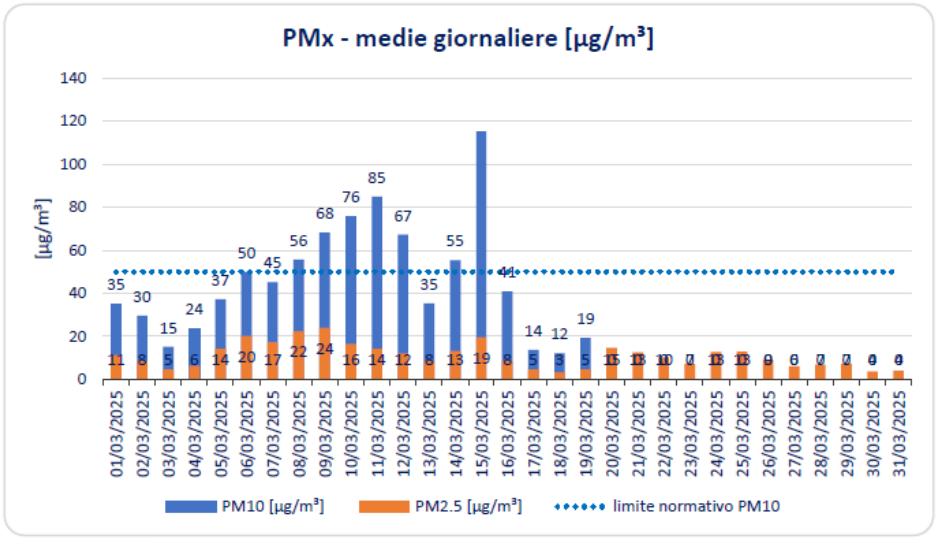

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

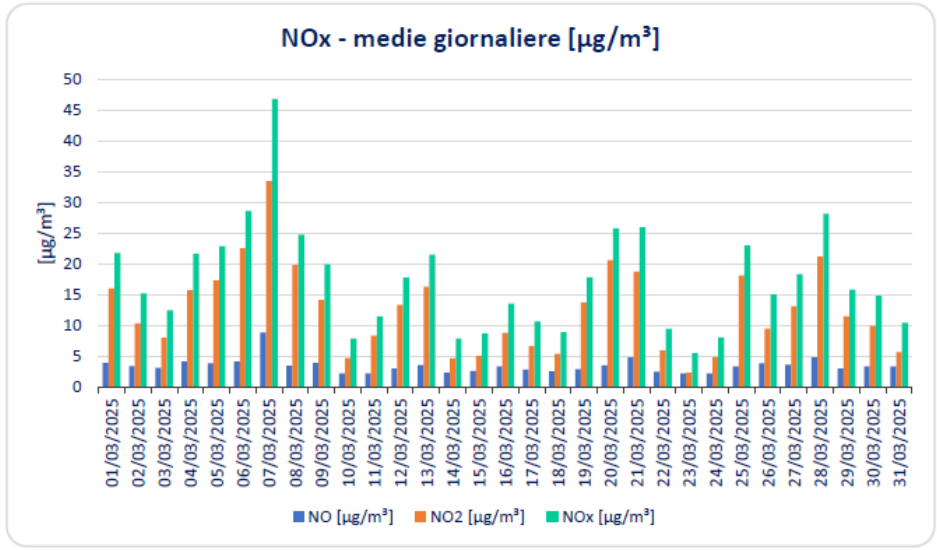

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

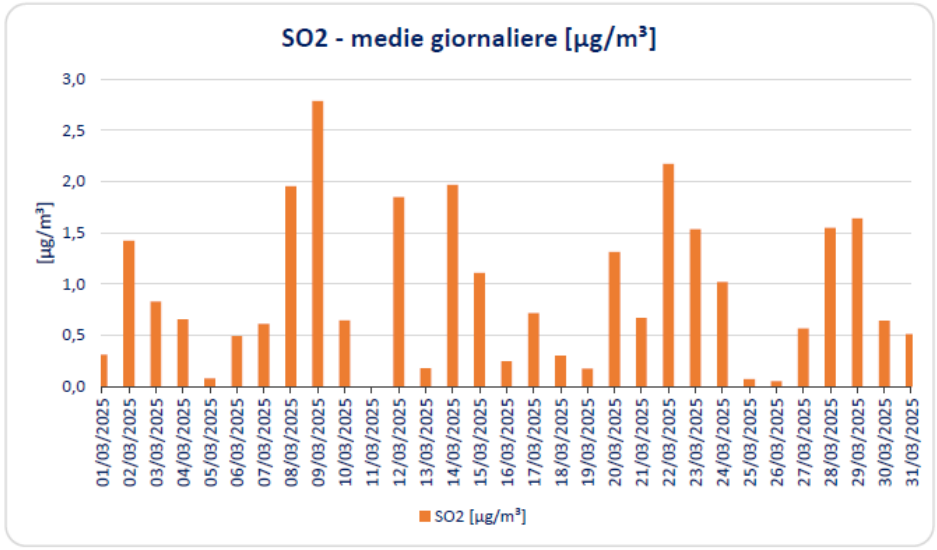

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

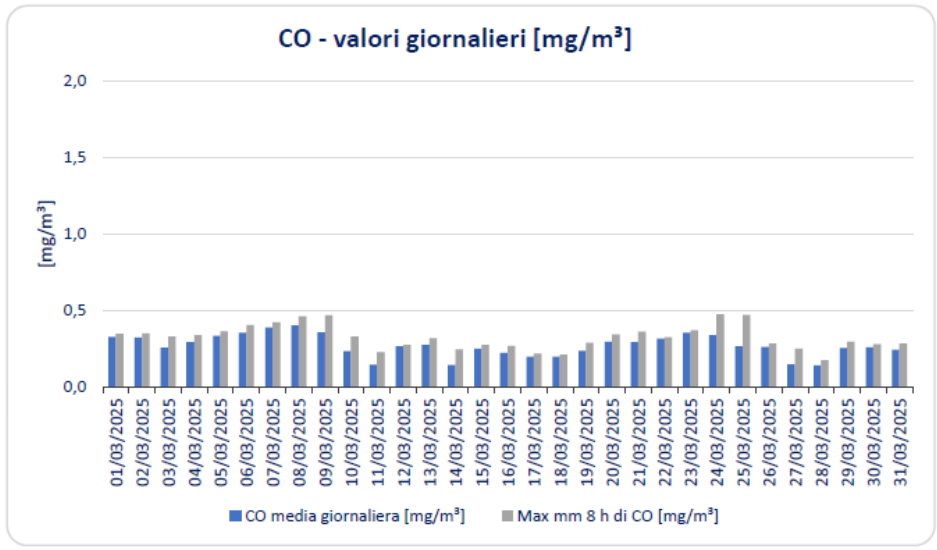

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Marzo

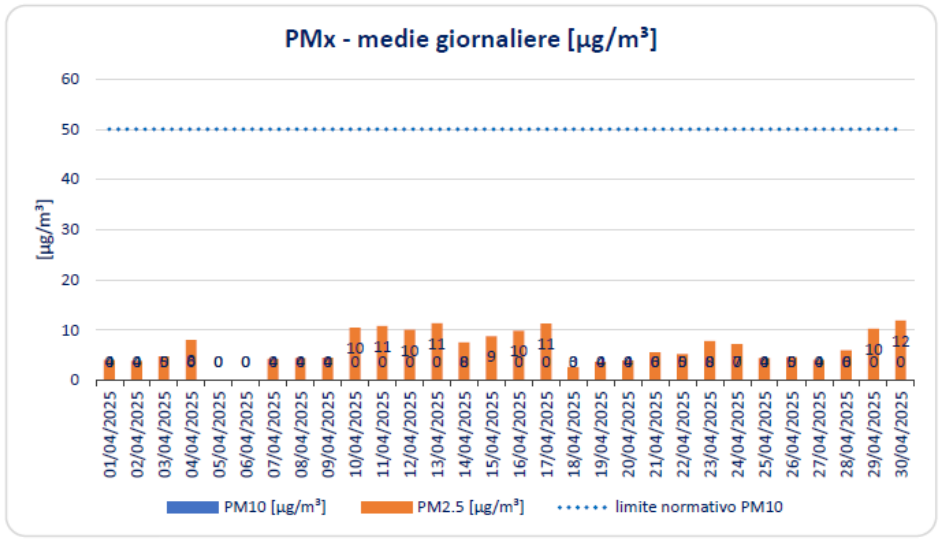

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

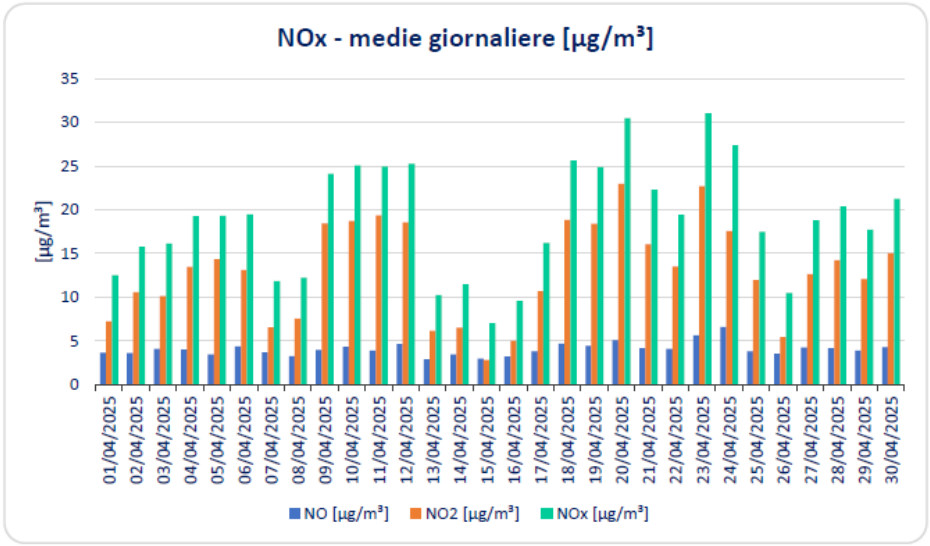

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

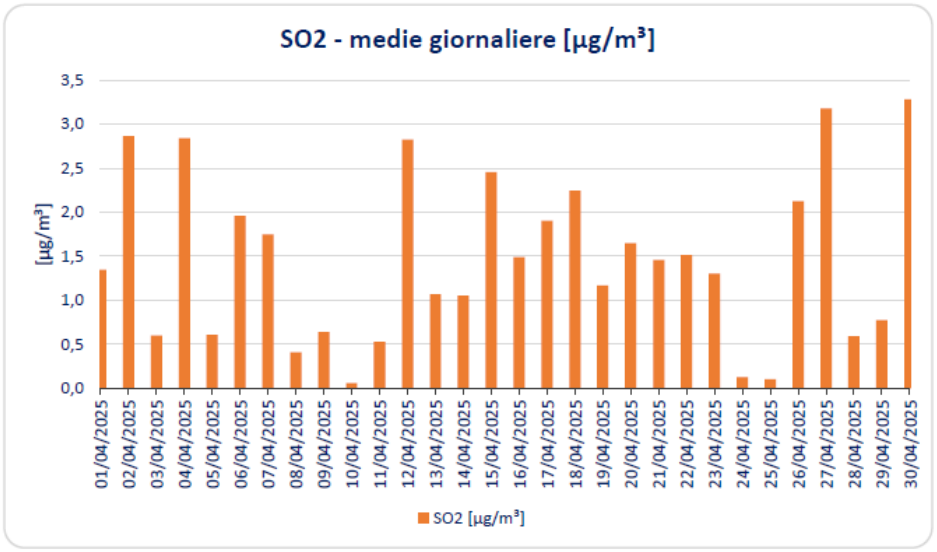

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

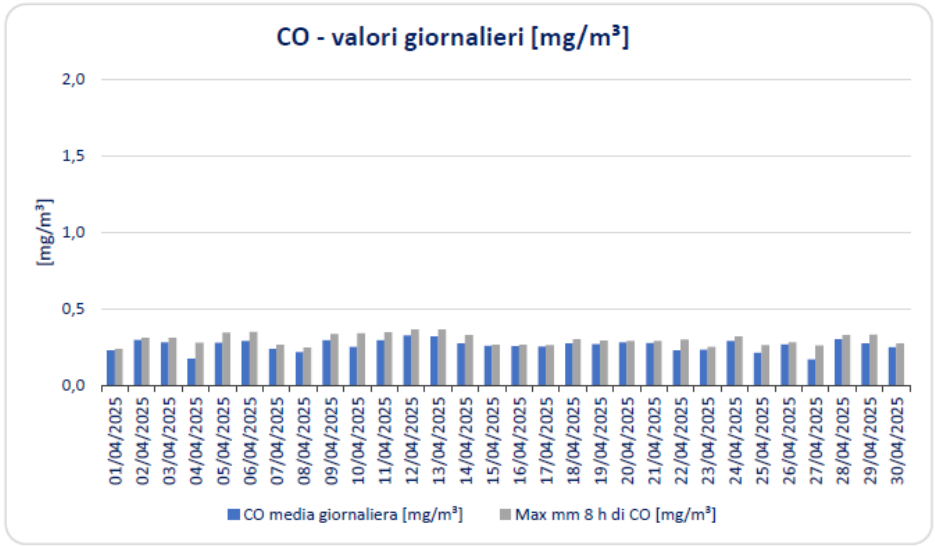

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Aprile

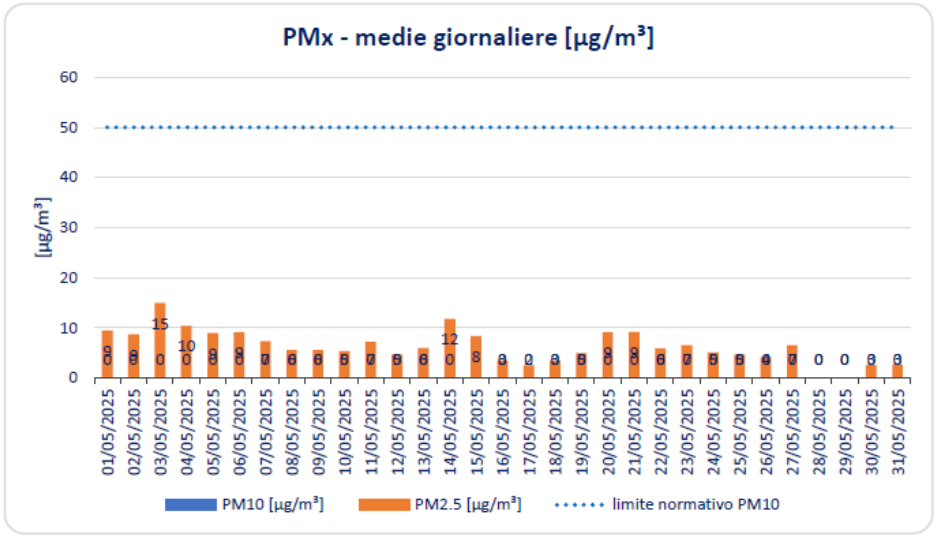

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

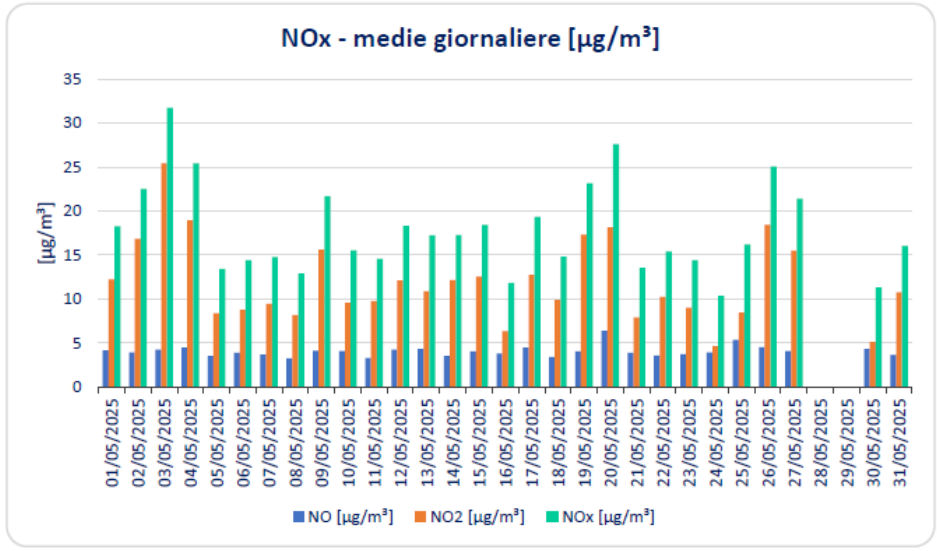

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

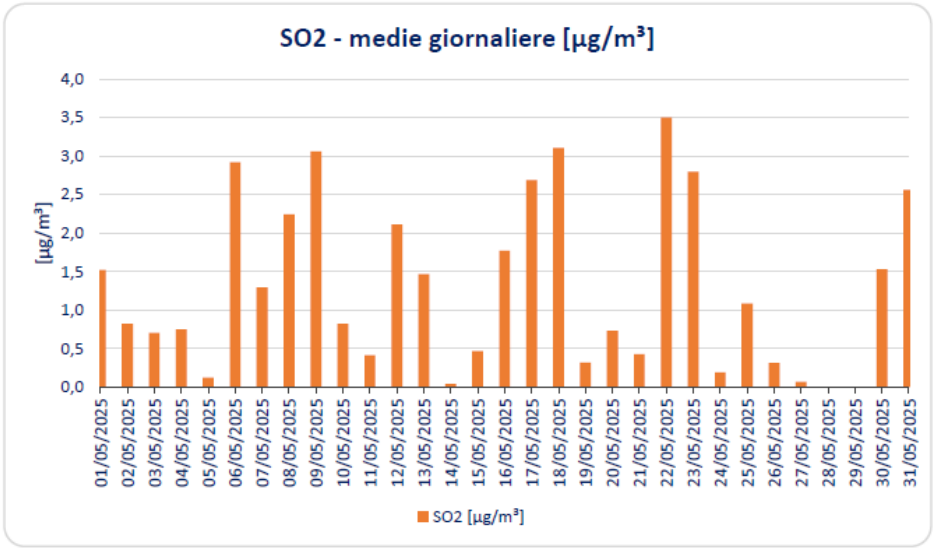

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

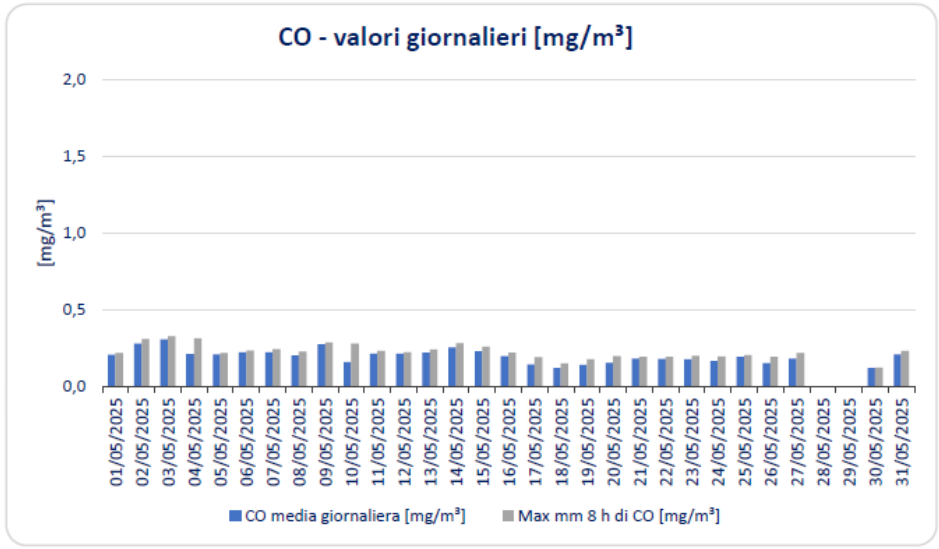

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Maggio

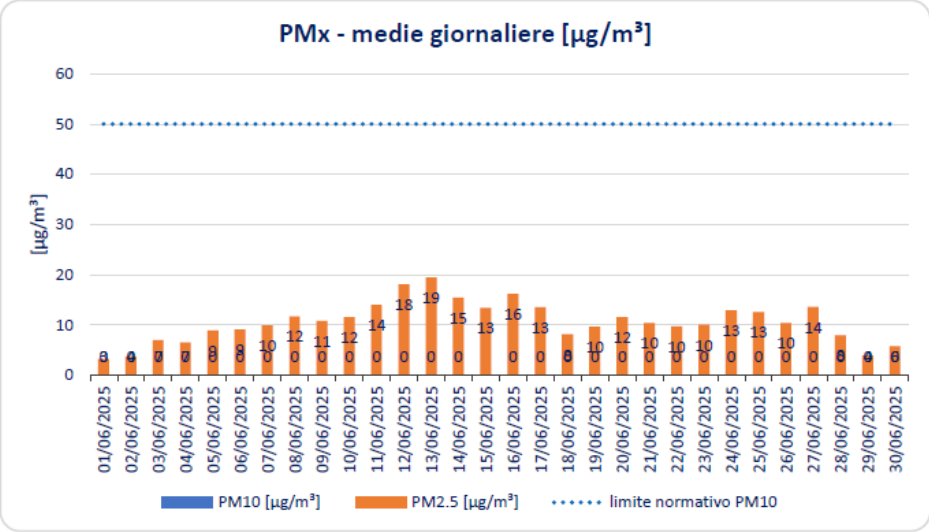

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

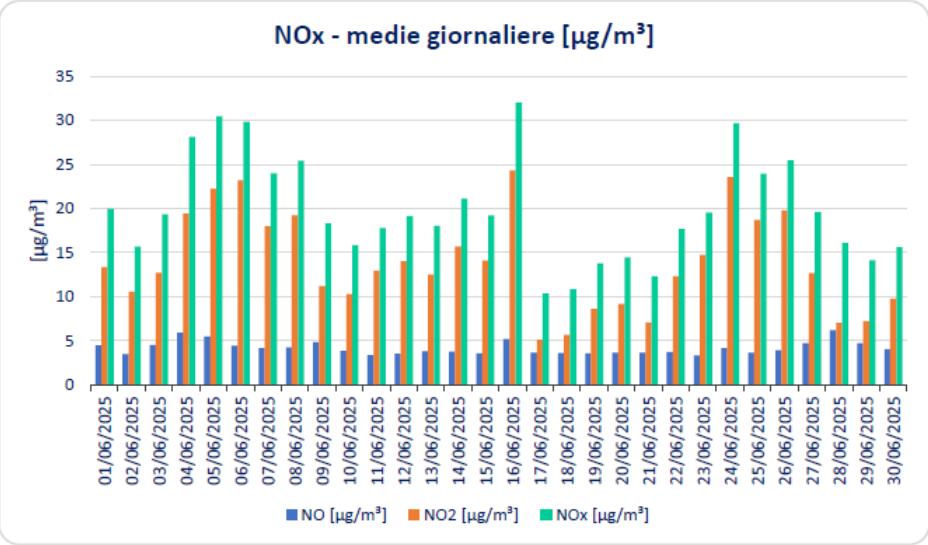

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

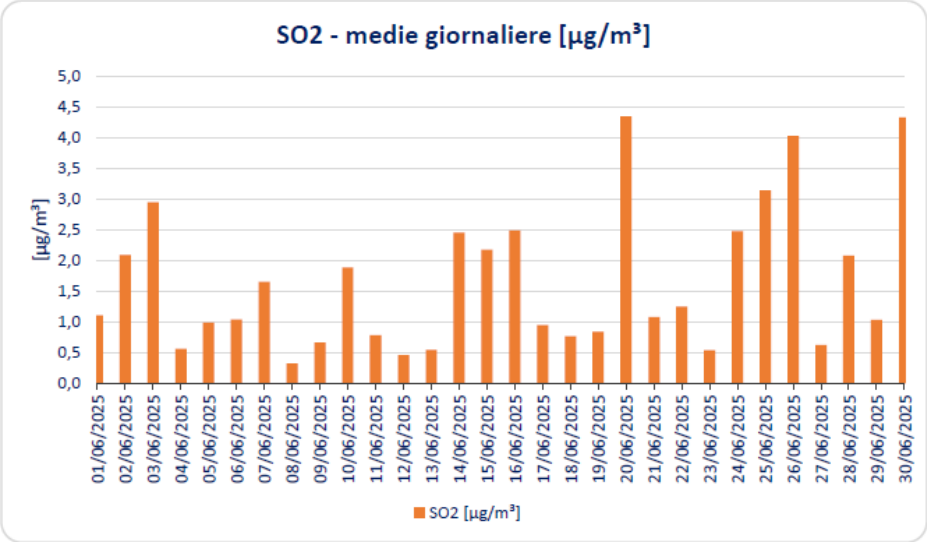

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

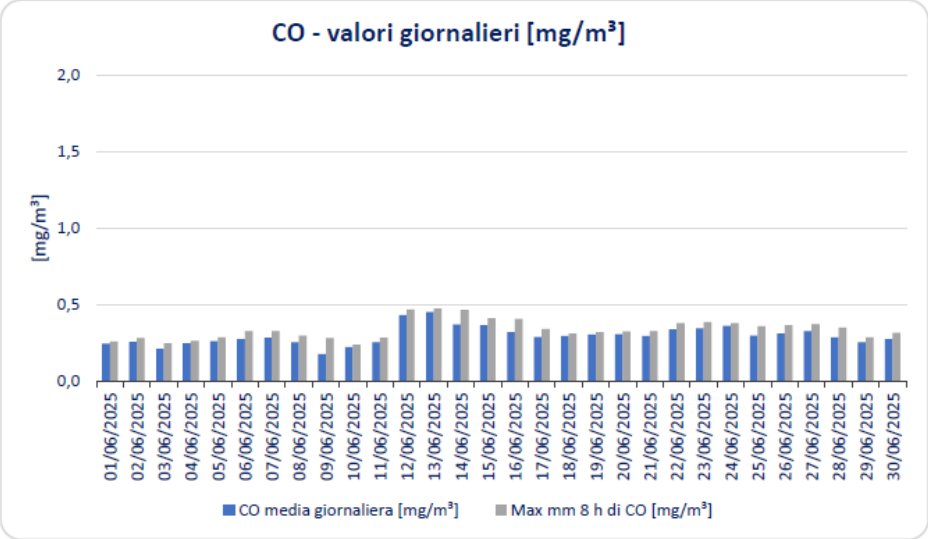

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Giugno

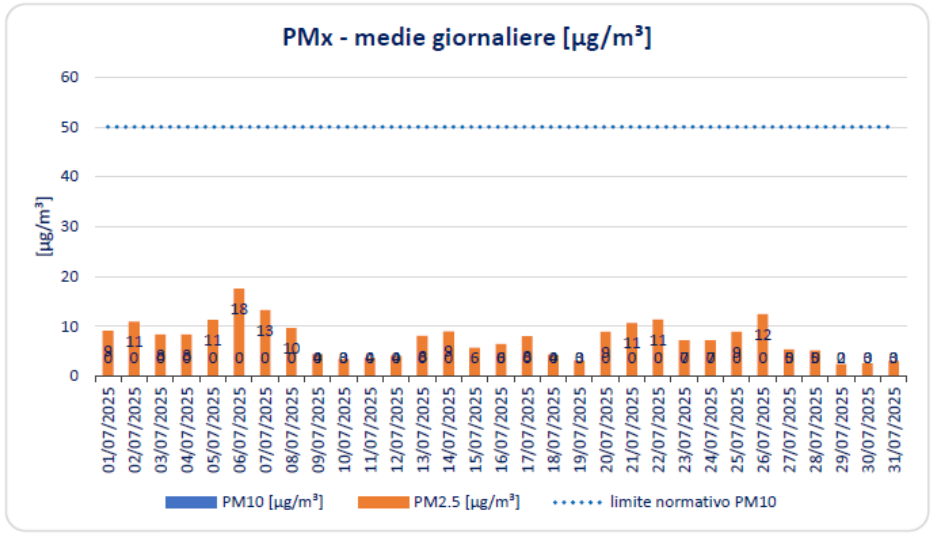

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

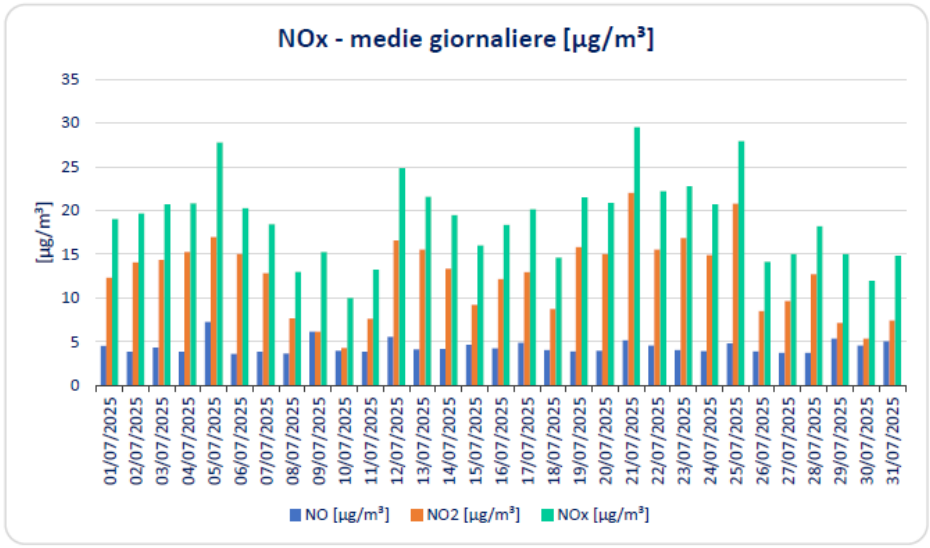

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

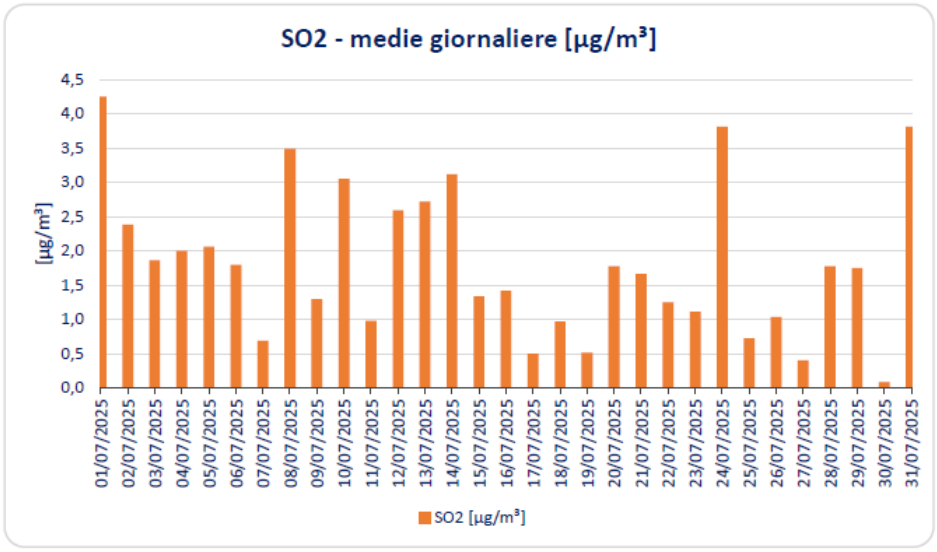

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

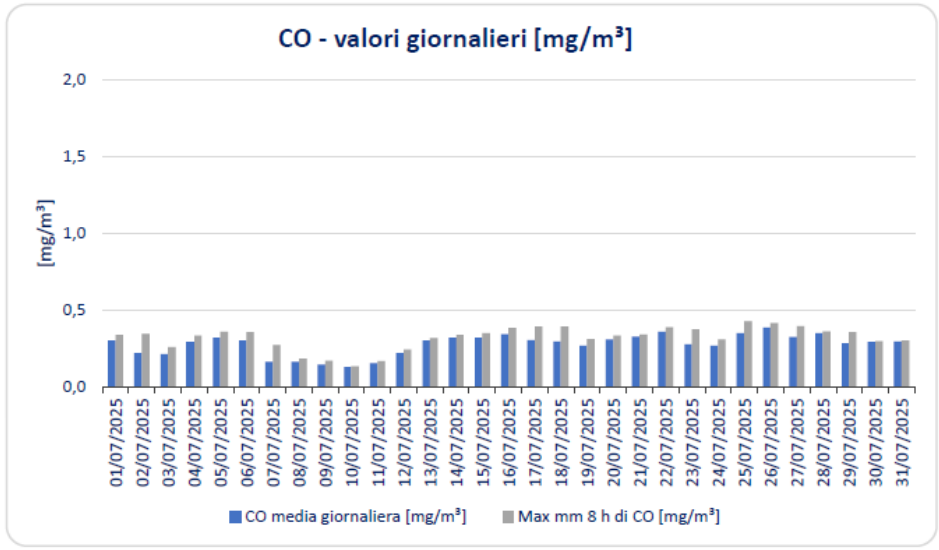

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Luglio

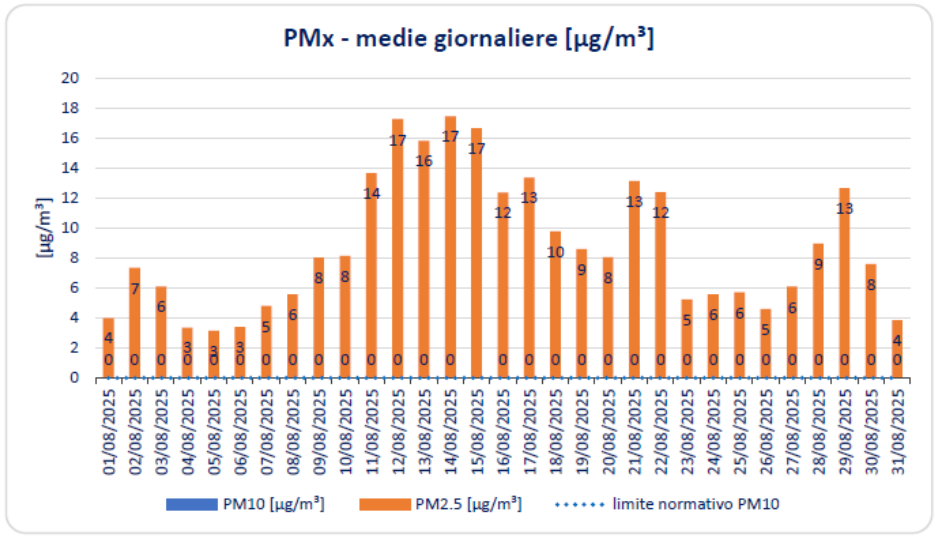

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

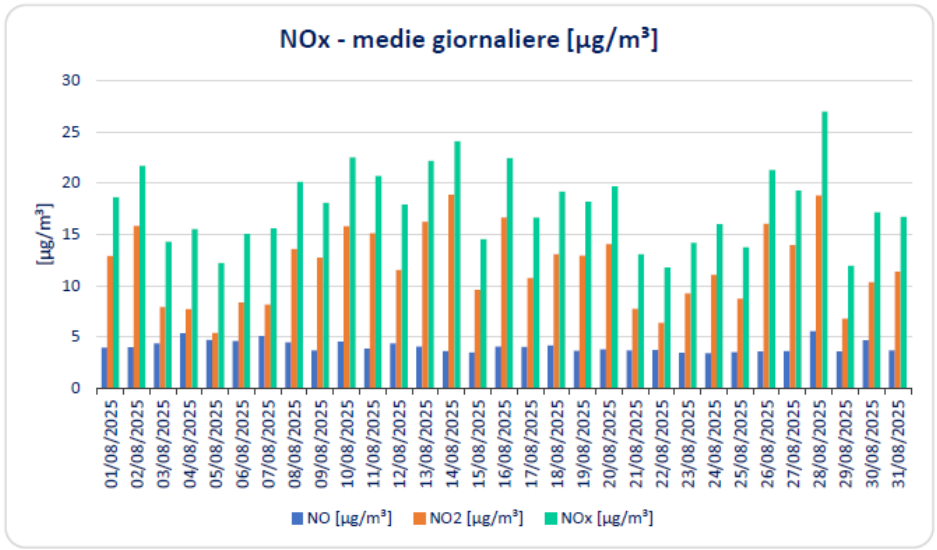

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

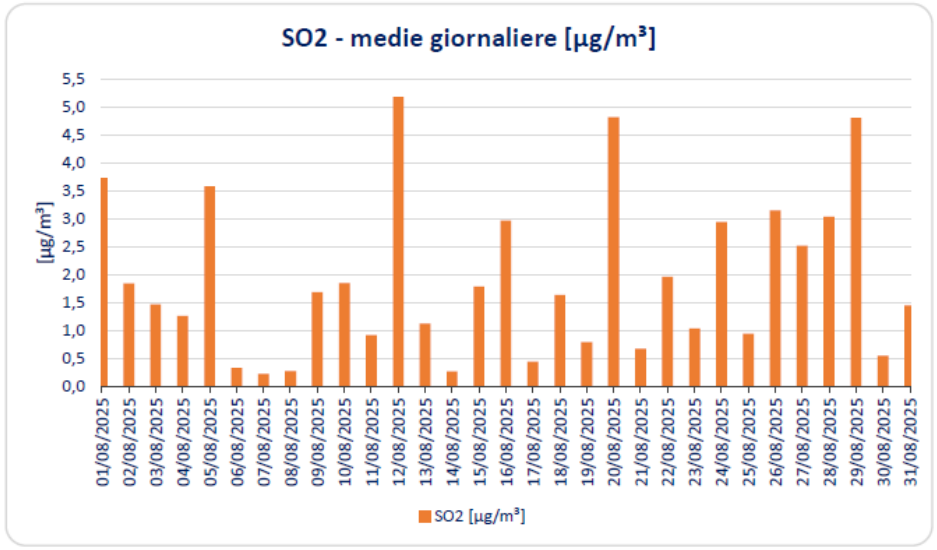

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

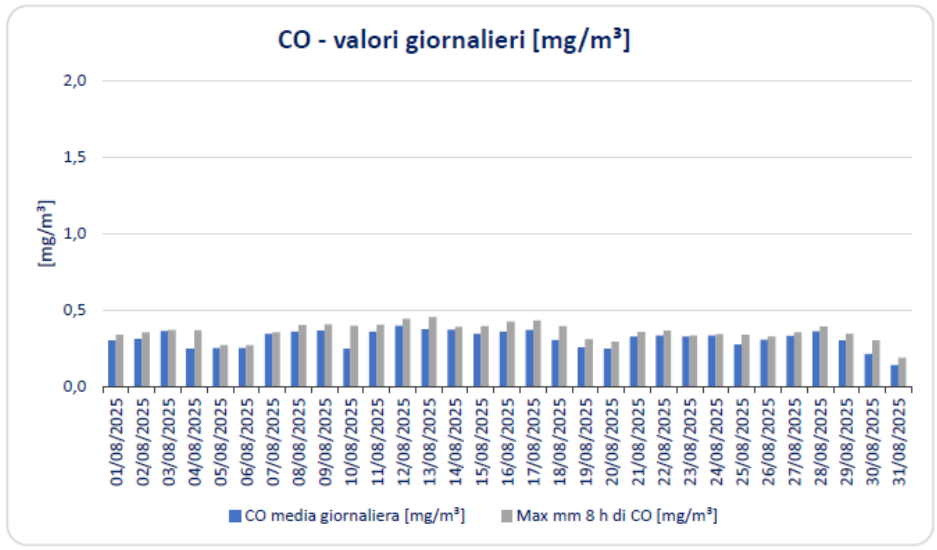

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Agosto

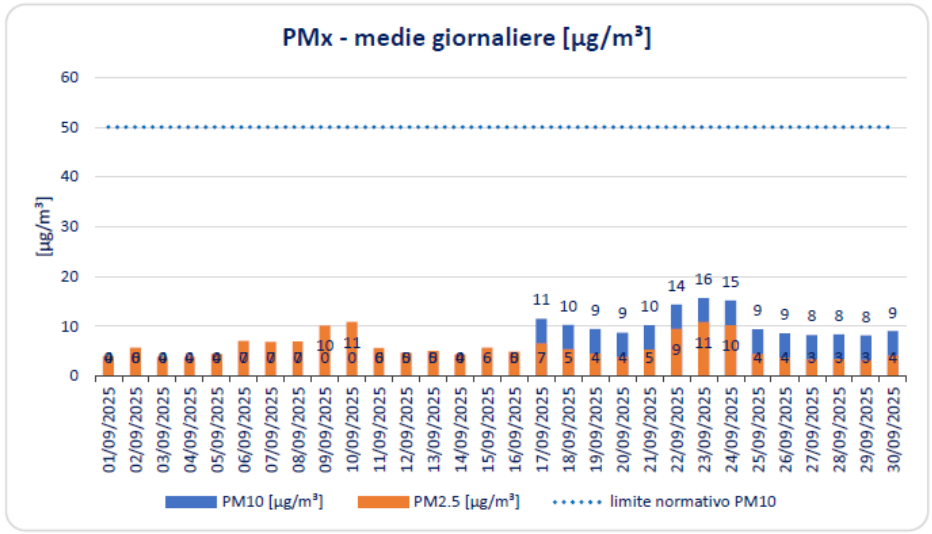

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

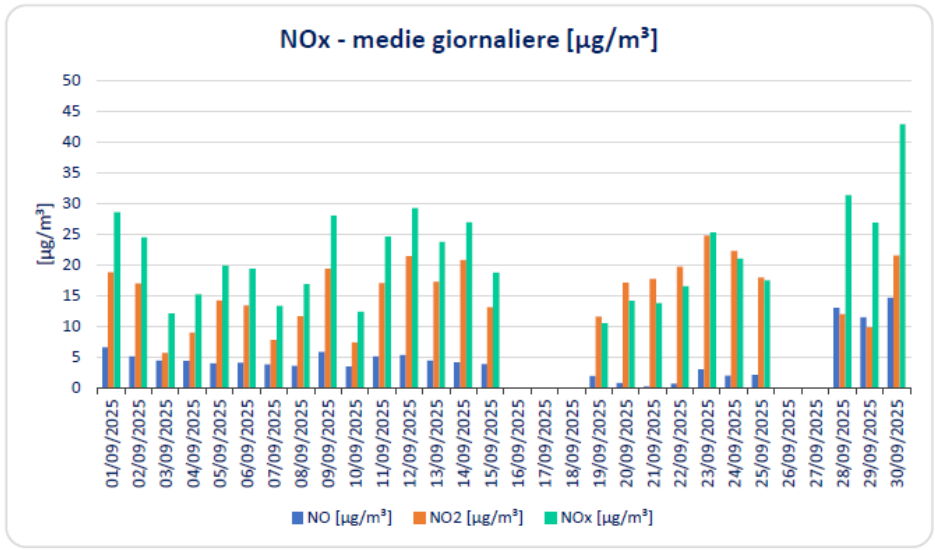

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

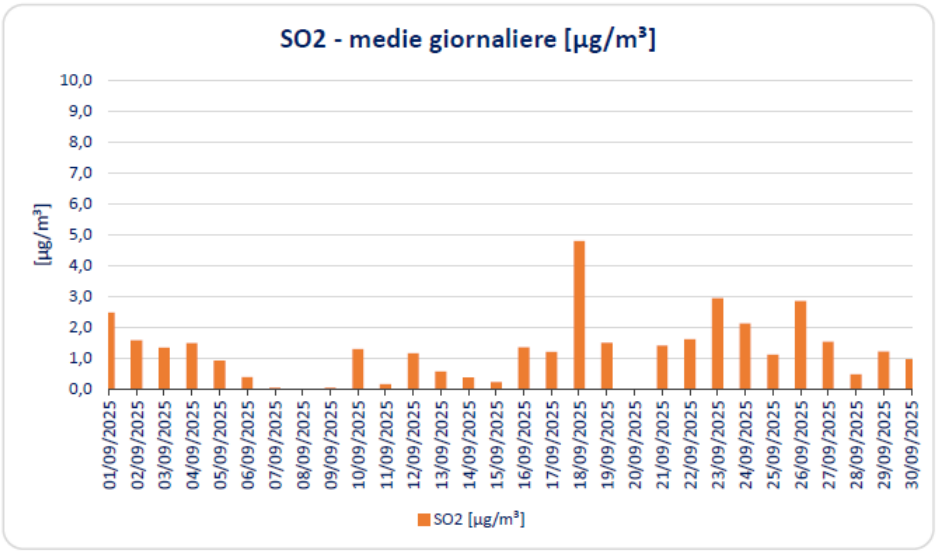

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

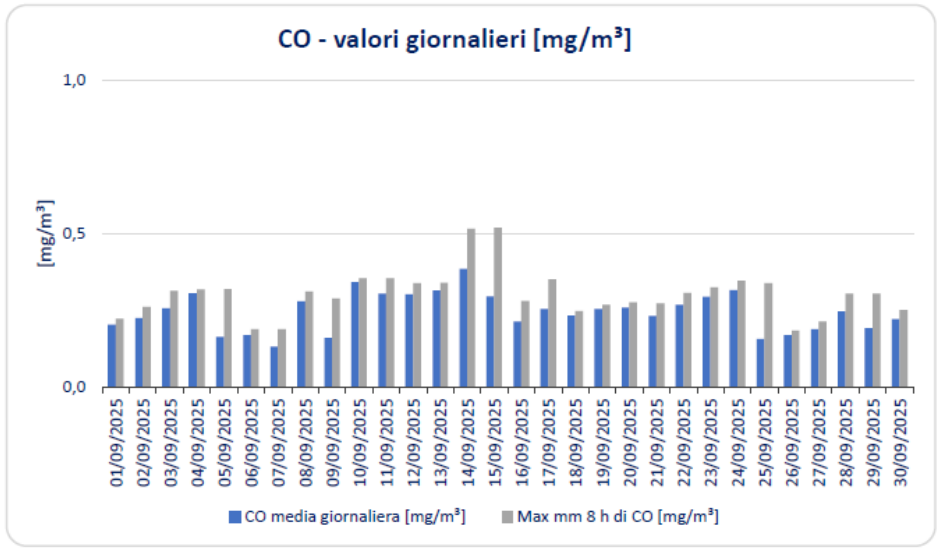

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Settembre

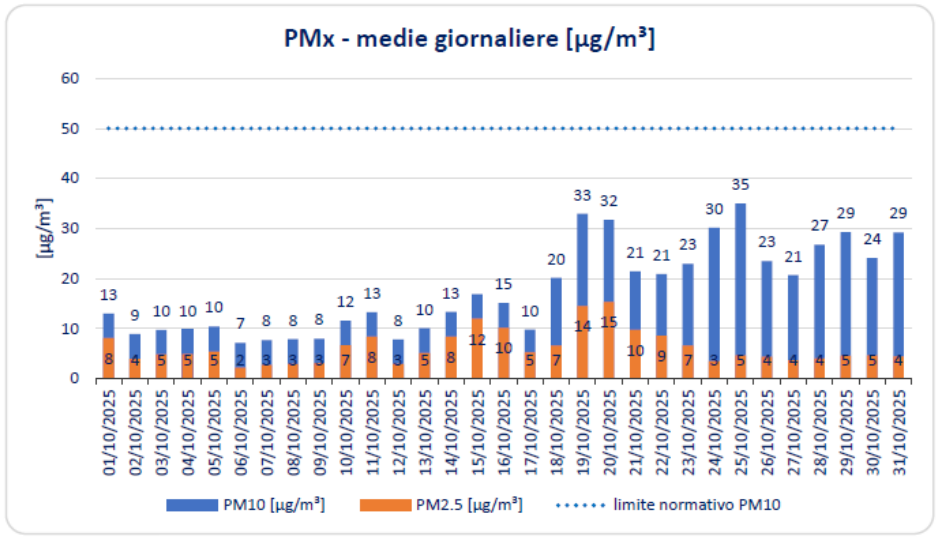

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

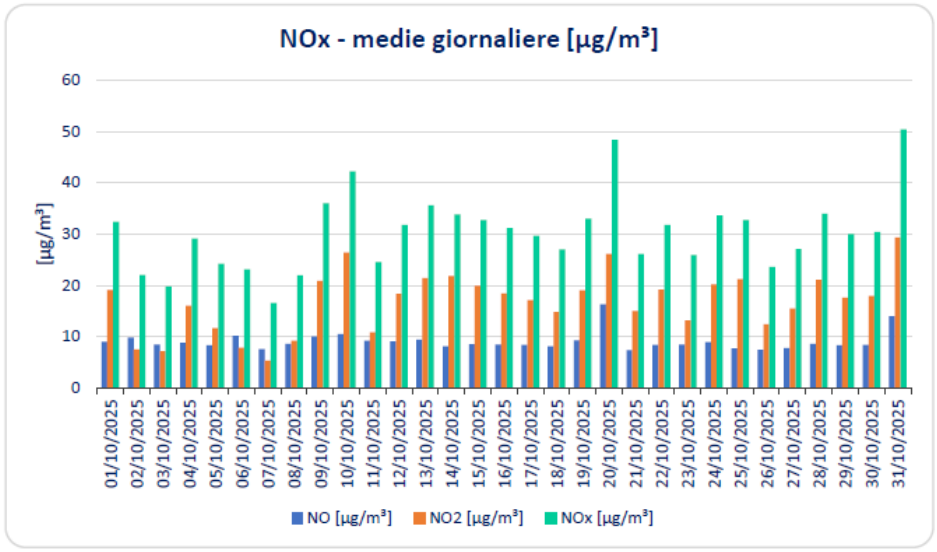

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

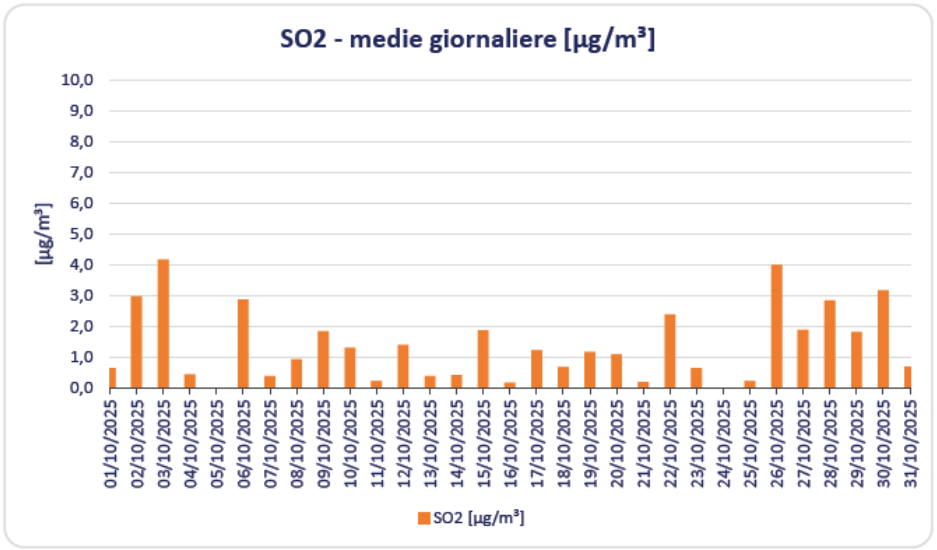

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

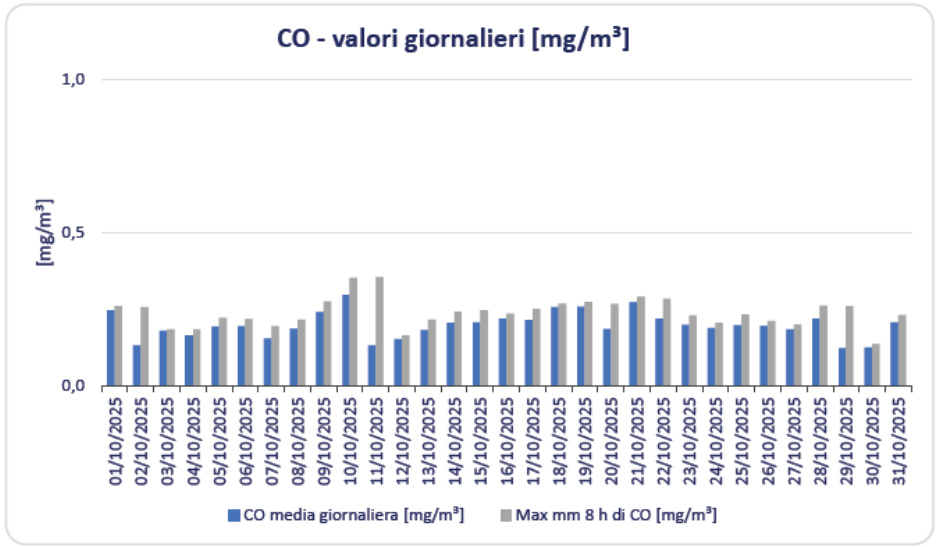

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Ottobre

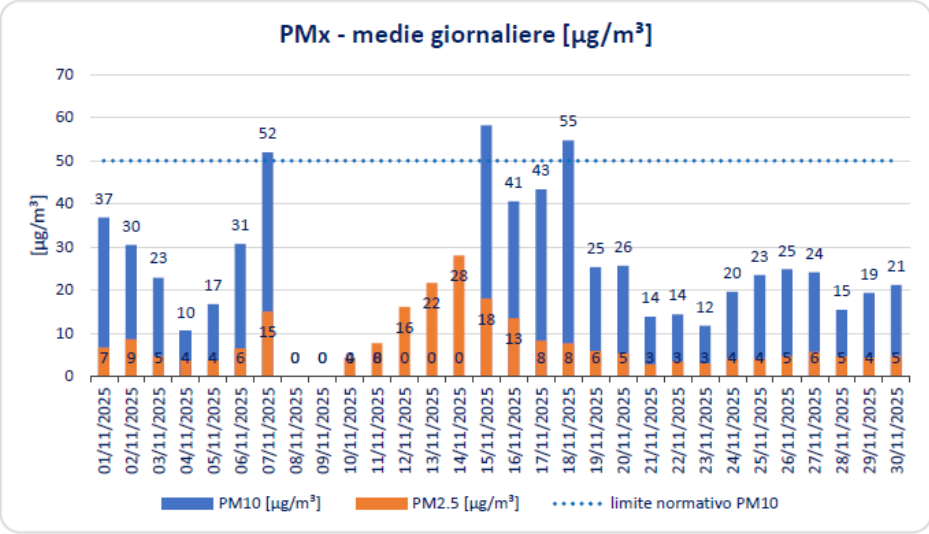

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

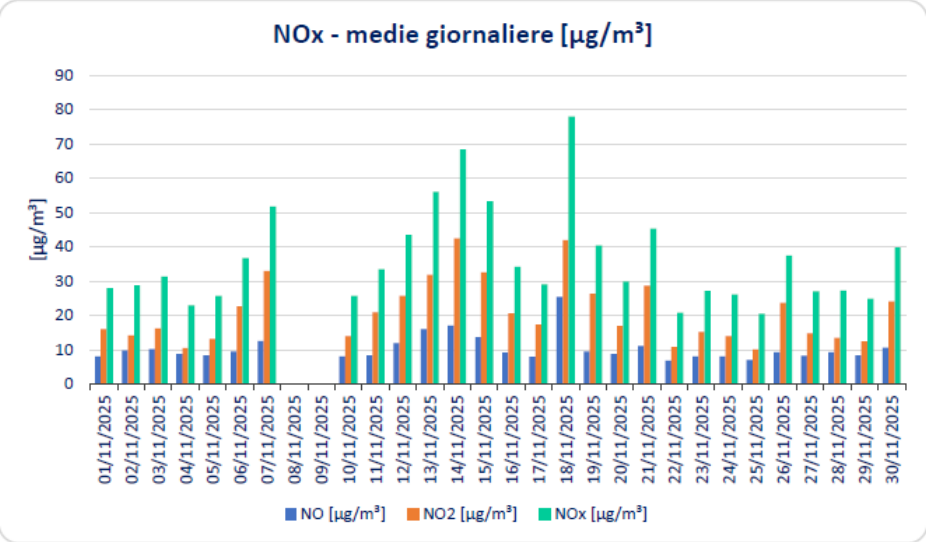

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

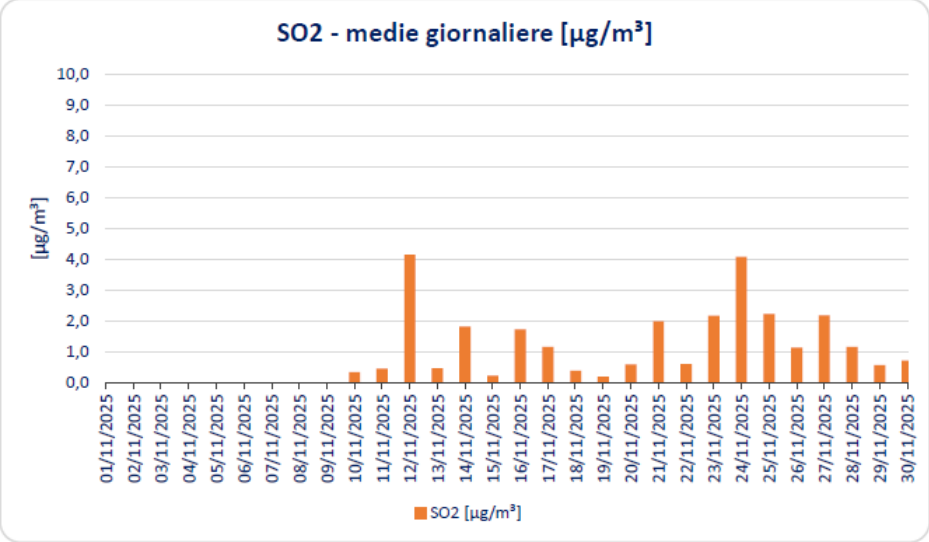

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

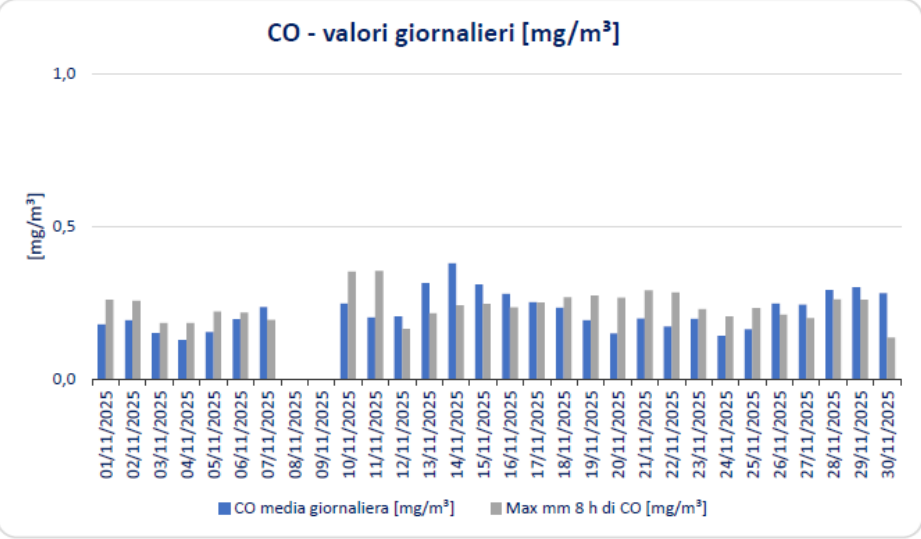

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Novembre

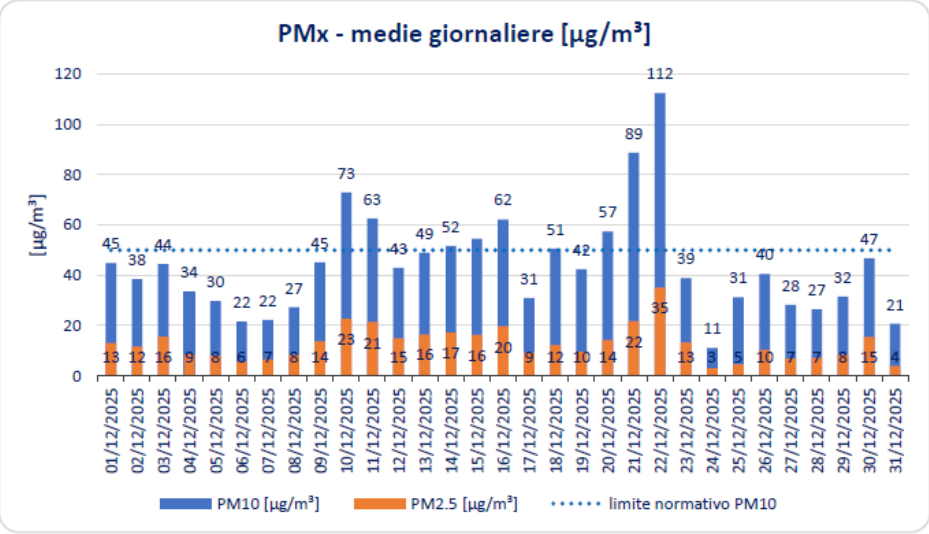

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

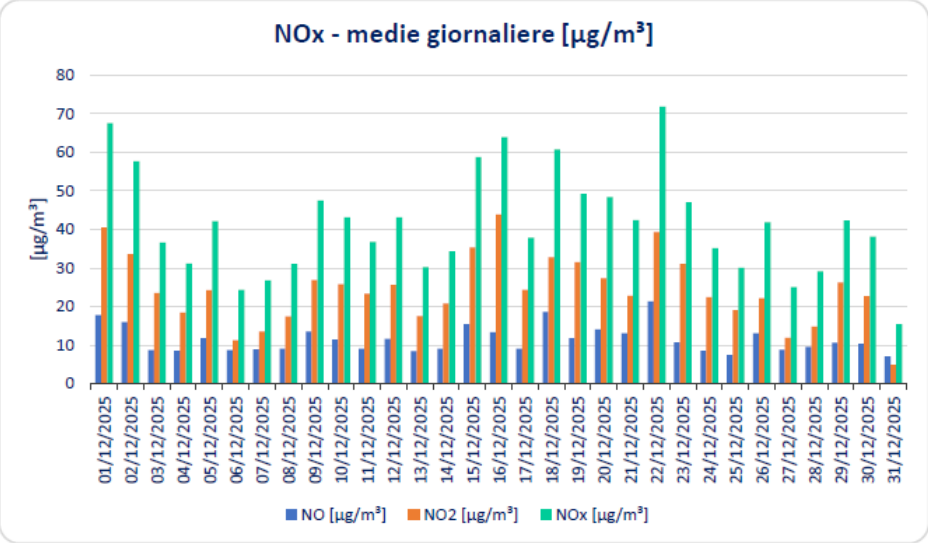

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

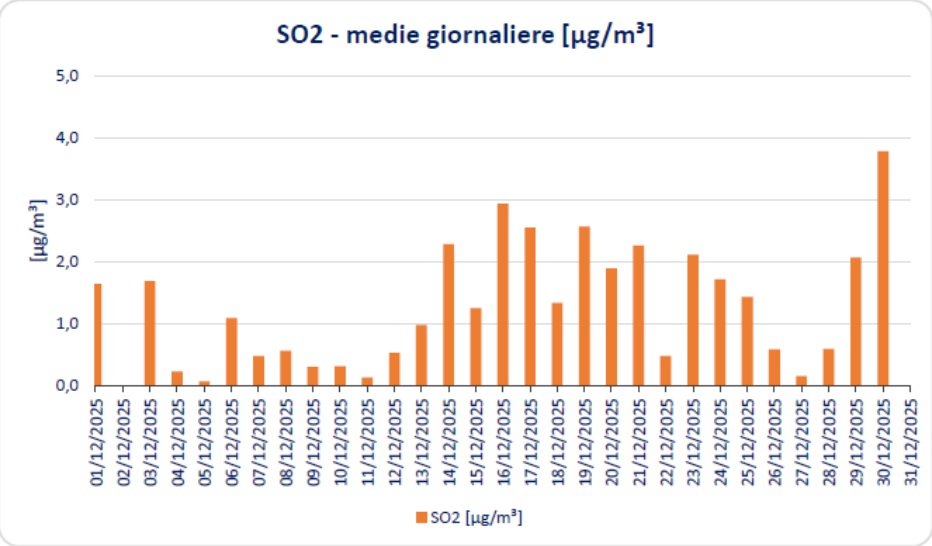

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

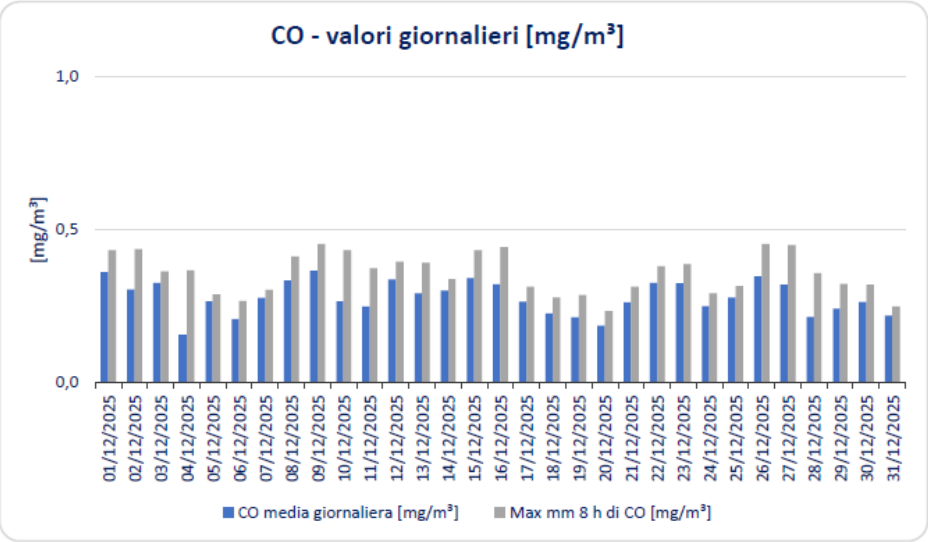

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Dicembre


PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10


NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]


SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]


CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

4 AEROPORTO DI BERGAMO ORIO AL SERIO (BGY)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: 13,76 mln di pax/anno; 93.748 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	DM-2022-0000238 16/09/2022
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 4

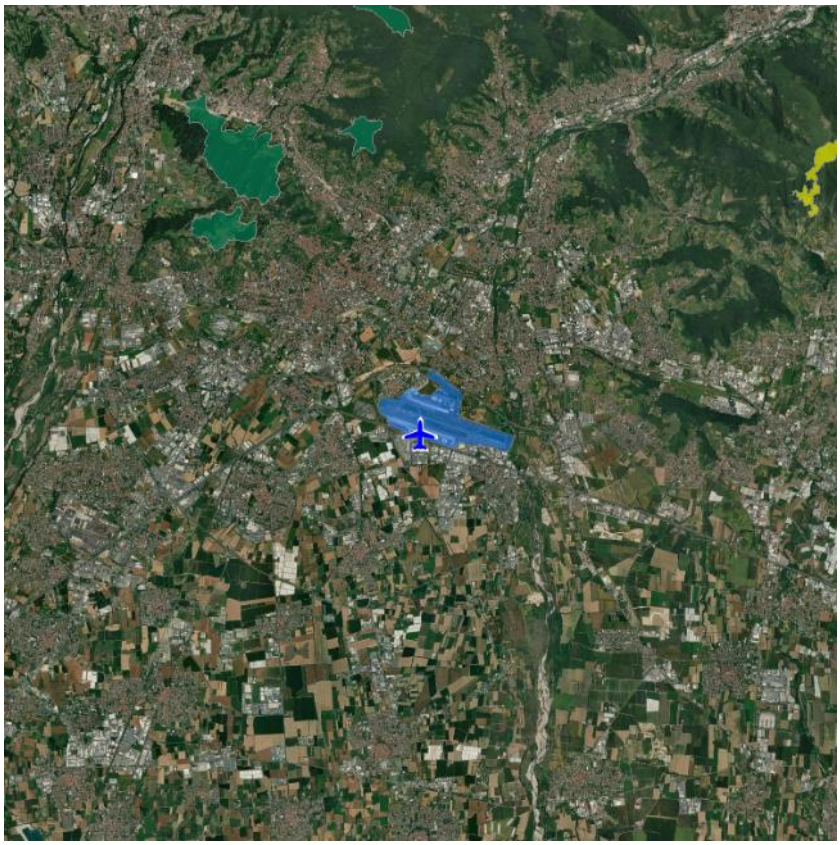
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

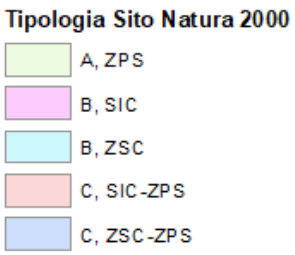


L’aeroporto di Bergamo dista circa 7,5 km dal Parco naturale regionale dei Colli di Bergamo e circa 9 km dalla Riserva naturale Oasi WWF di Valpredina.

Non si rileva la presenza di altre aree protette in un intorno di 10 km dal sedime aeroportuale.



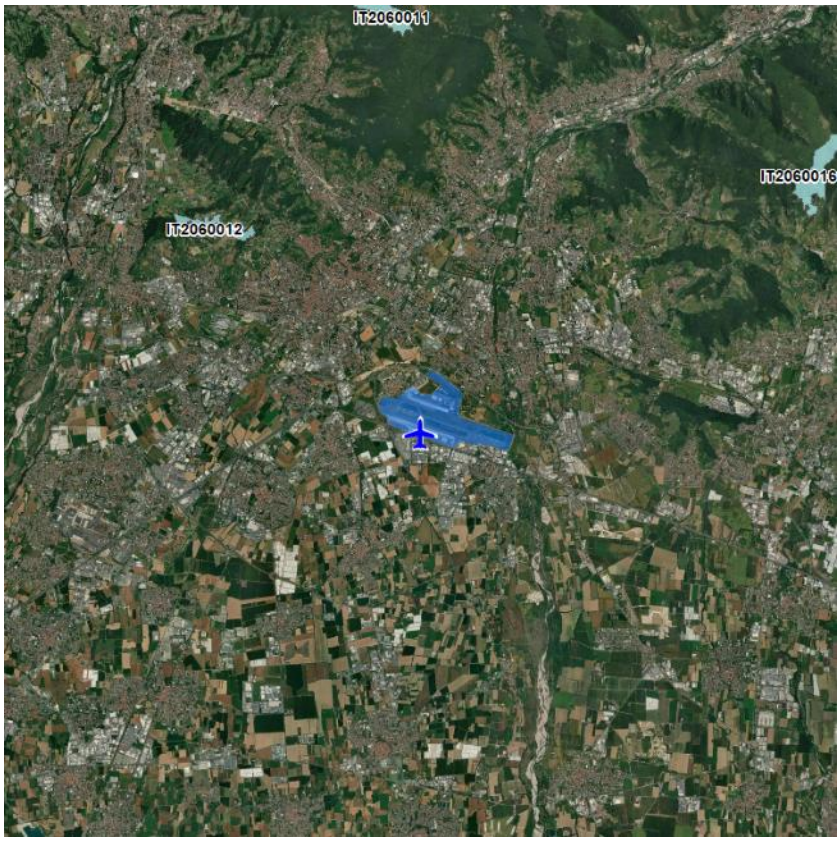
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



All’interno del Parco naturale sopra citato, si trova il SIC-ZSC IT2060012, denominato “Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza”. Il sito Natura 2000 è ubicato a circa 7,5 km dall’aeroporto.

A circa 9,3 km di distanza dall’aeroporto si segnala anche la presenza della ZSC IT2060011 “Canto Alto e Valle del Giongo”.

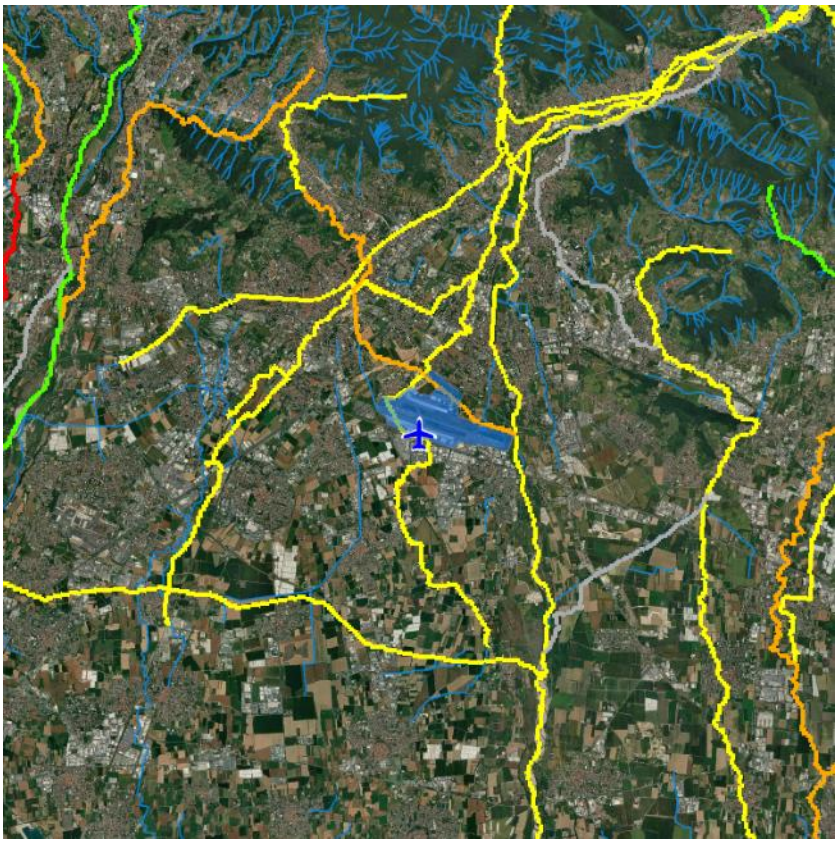
Poco oltre i 10 km di raggio si trova anche la ZSC IT2060016 “Valpredina e Misma”



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

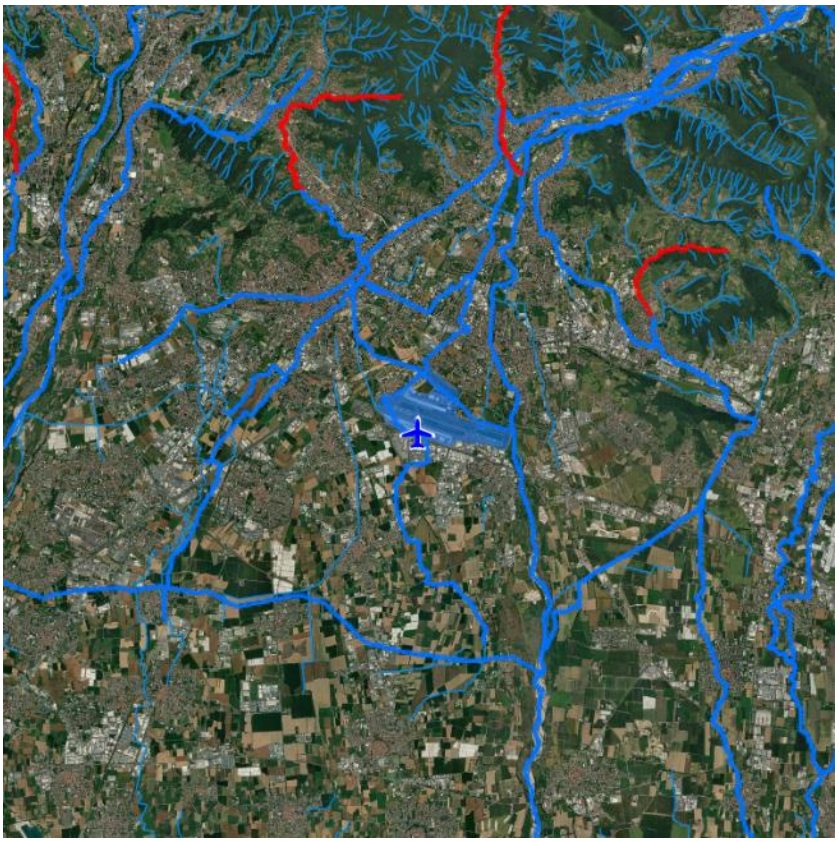


Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, il più importante dei quali è il fiume Serio che scorre in direzione N-S lungo il margine orientale dello scalo.

Il fiume presenta uno stato ecologico sufficiente, come i corsi d’acqua minori che lo alimentano sia a nord che a sud. L’unico corpo idrico che presenta uno stato scarso è il torrente La Morla, che scorre a nord dell’aeroporto.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

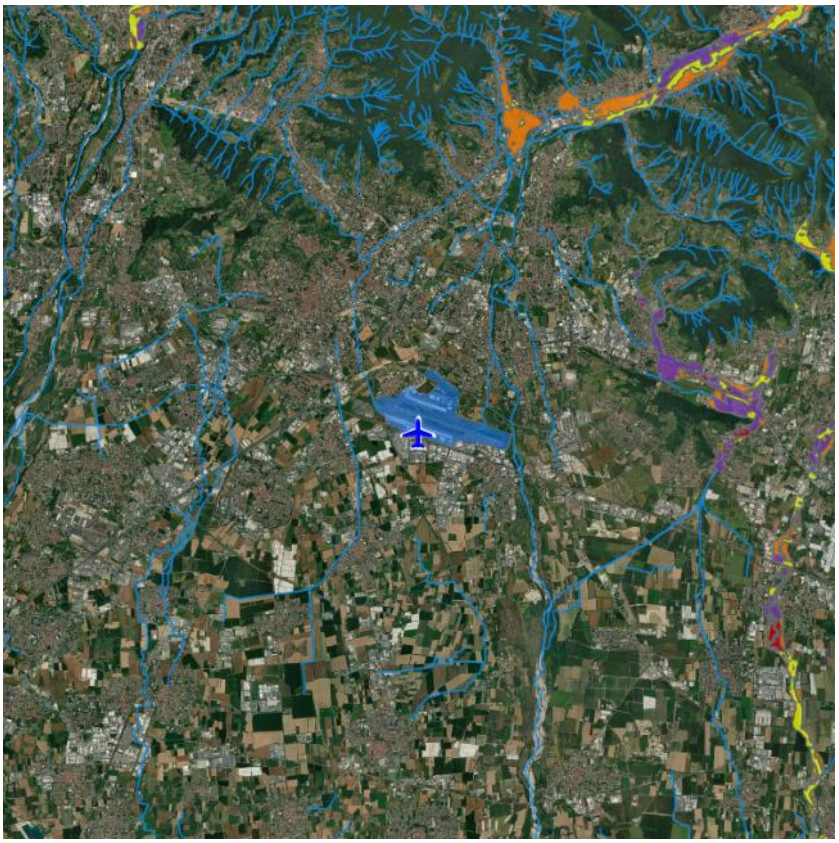


Tutti i corsi d’acqua monitorati nei pressi dello scalo presentano uno stato chimico buono, ad eccezione di alcuni affluenti secondari dei Fiume Serio (che scorre lungo il margine orientale dell’aeroporto), classificati in stato chimico non buono.

RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

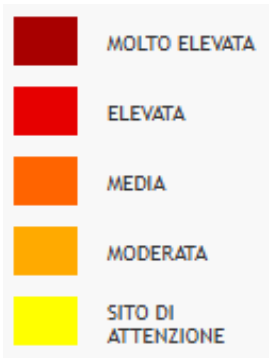


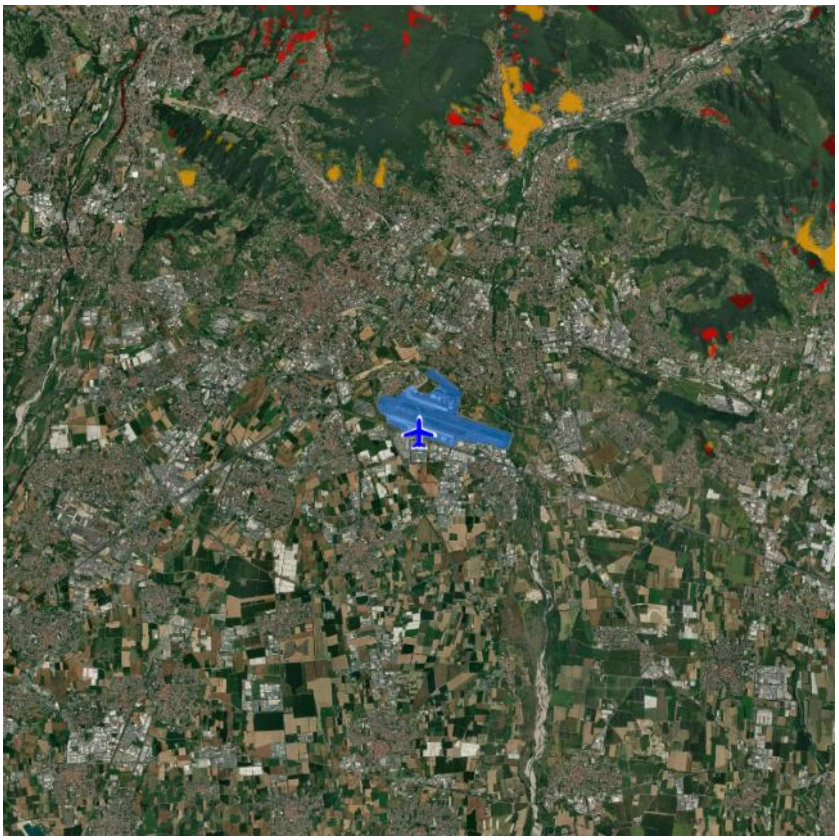


Nel tratto adiacente all’aeroporto, il fiume Serio non presenta condizioni di rischio alluvioni, né lo sono i corpi idrici minori presenti nell’area.

Il corso d’acqua più vicino allo scalo che presenta condizioni di rischio idraulico è il Torrente Zerra che scorre nel comune di Albano Sant’Alessandro, a circa 5,5 km di distanza in linea d’aria.

Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

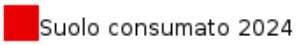




Il territorio intorno allo scalo di Bergamo non è interessato da fenomeni franosi. Le aree franose sono circoscritte ai rilievi montuosi e collinari posti a nord dell’aeroporto, in particolare nei comuni di Nembro, Selvino e Ponteranica.

SUOLO E SOTTOSUOLO

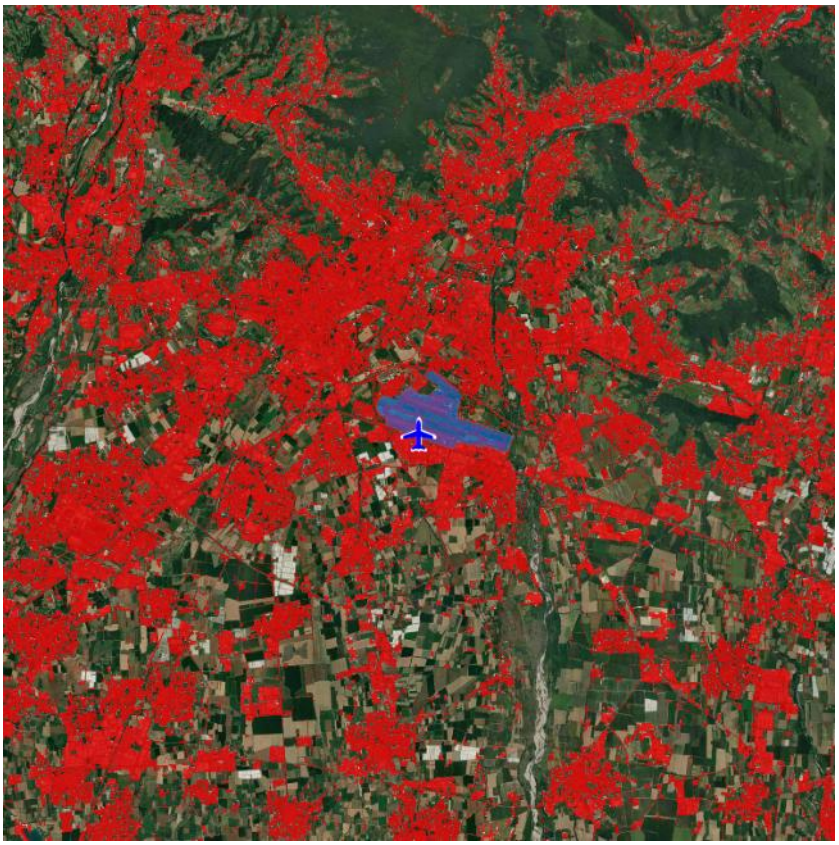
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



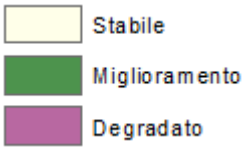
Lo scalo di Bergamo si trova a cavallo tra i comuni di Orio al Serio e Grassobbio.

Il comune di Orio al Serio ha una percentuale di suolo consumato di circa il 68,3%. Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 9,21 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 29,8.

Per quanto riguarda il comune di Grassobbio, la sua percentuale di suolo consumato è pari a circa il 42,03%. Tra il 2023 e il 2024, all’interno del comune sono stati consumati 2,78 ha di suolo, mentre considerando il consumo avvenuto a partire dal 2006, gli ettari salgono a 28,2.

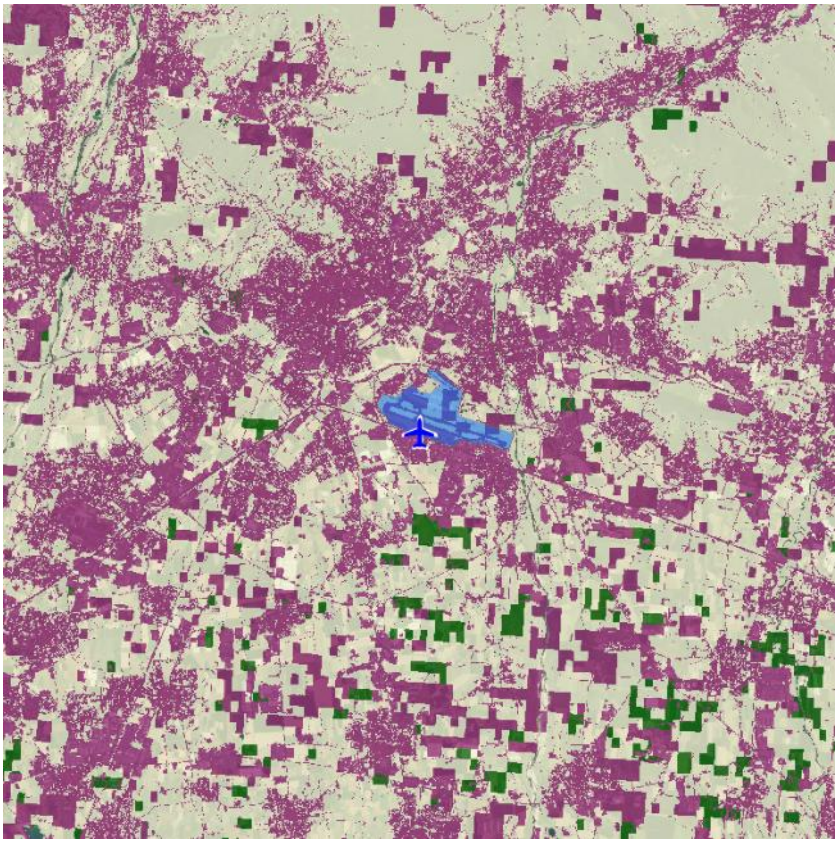


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



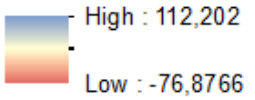
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Bergamo è caratterizzato da un forte degrado del suolo, in virtù della rilevante urbanizzazione e della presenza di insediamenti industriali. Le aree in miglioramento sono molto limitate.



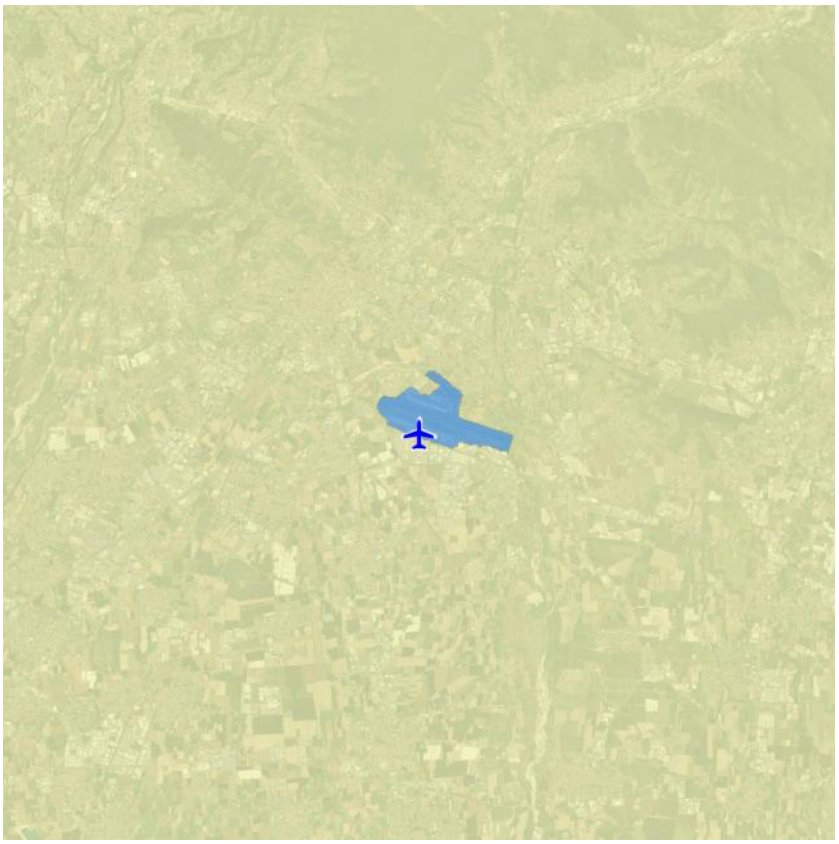
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

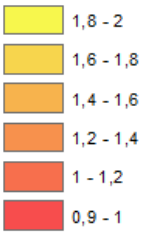


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Bergamo registra percentuali variabili tra il 41 e il 47%.

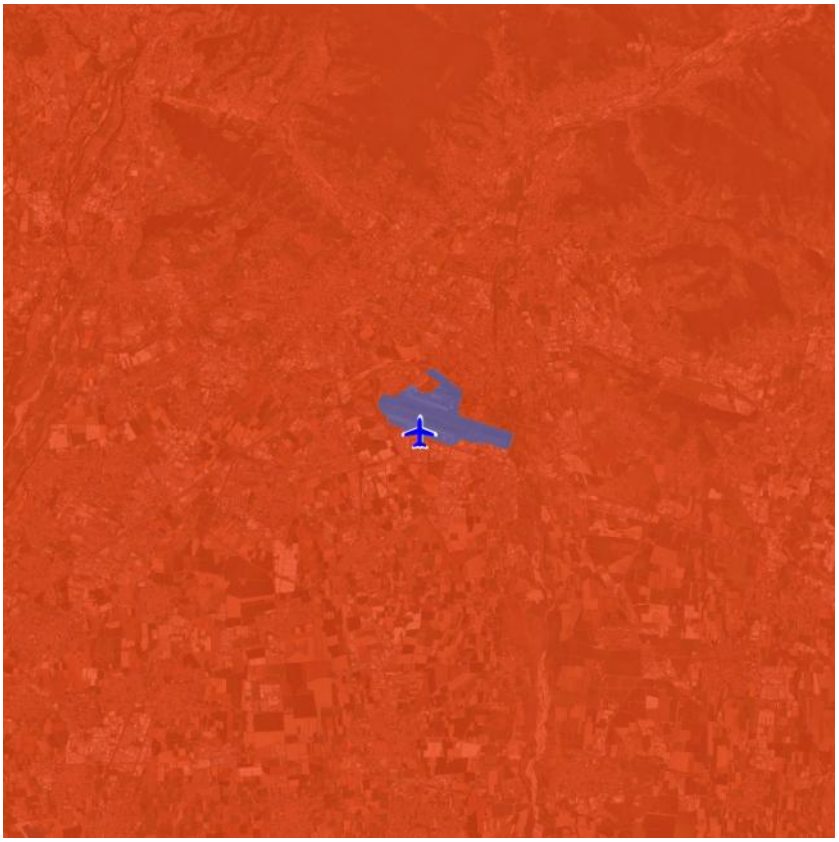


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



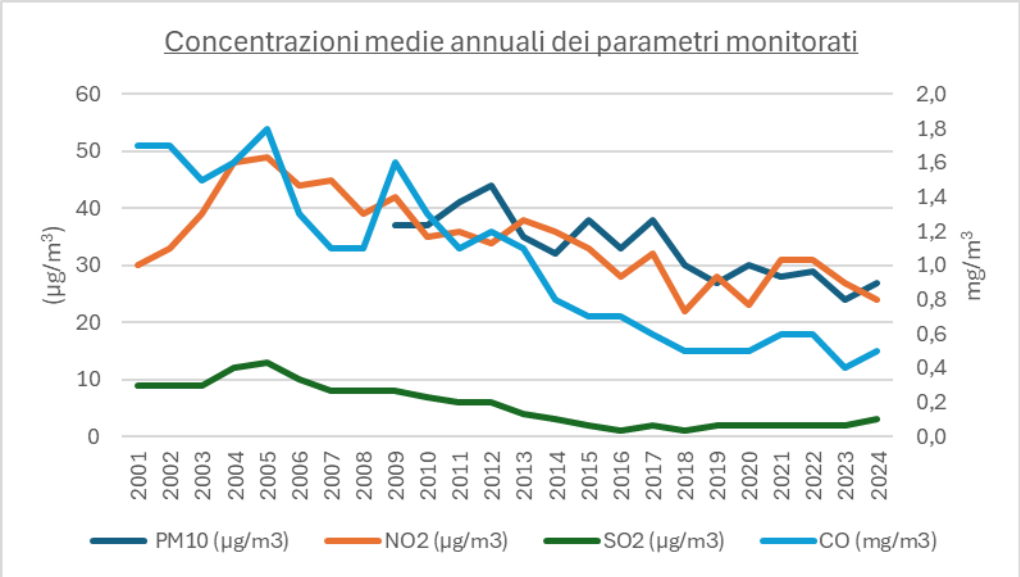
Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Bergamo presenta valori che si attestano intorno a + 1,2 °C.



ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all'aeroporto di Orio al Serio è ubicata nel centro abitato di Bergamo (Via Garibaldi).

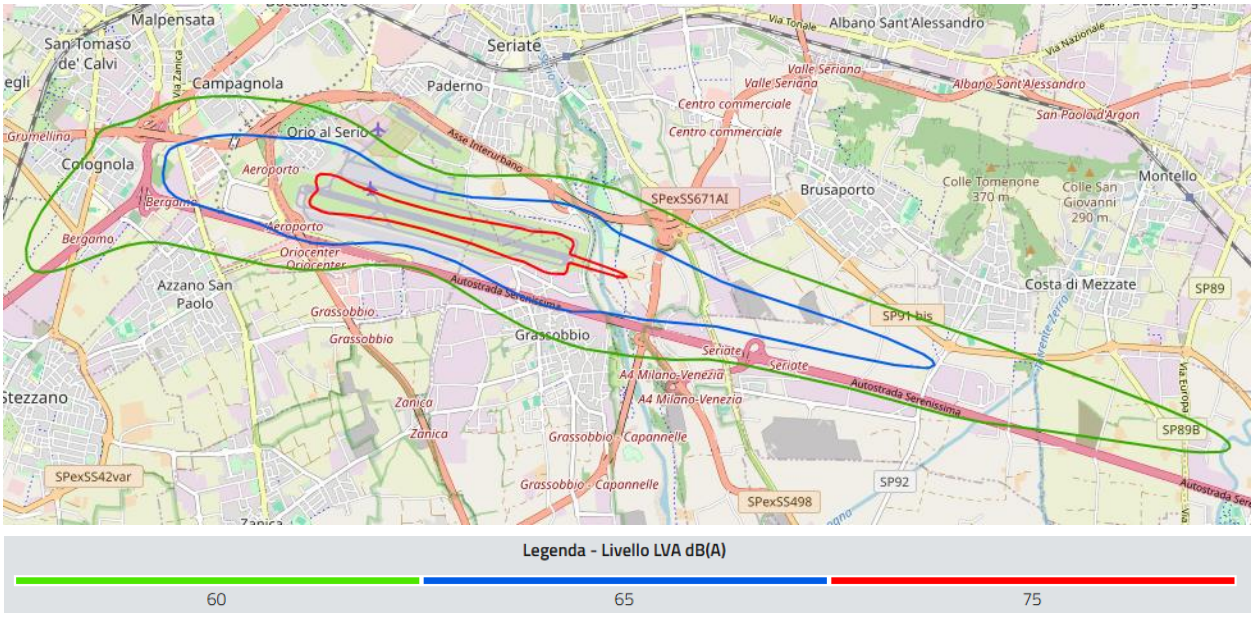


Per i parametri monitorati dalla centralina è disponibile una serie storica di dati che copre l'intervallo temporale 2001-2024, ad esclusione del PM_{10} le cui misurazioni partono dal 2009. In linea generale, si assiste ad un decremento delle concentrazioni nel corso degli anni, che risulta particolarmente accentuato per il CO il quale, in 24 anni, diminuisce di due terzi la sua concentrazione.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Bergamo, ARPA 2024)

RUMORE

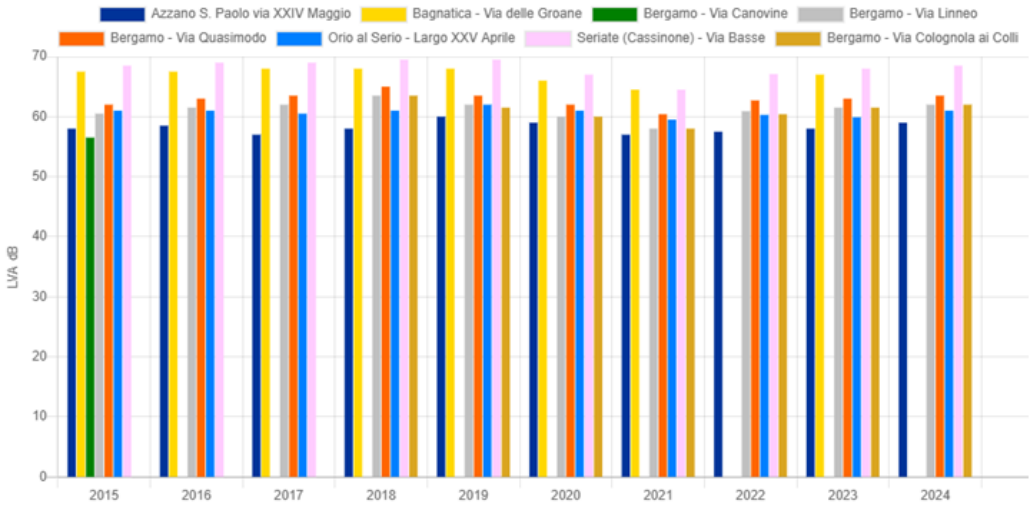
Curve di isolivello 2024 (Fonte: ARPA Lombardia)



ARPA Lombardia, sulla base dei livelli di valutazione del rumore aeroportuale misurate in corrispondenza delle centraline aeroportuali ha definito le curve di isolivello per l'anno 2024. Come si nota, l'isolinea dei 75 dB(A) (corrispondente alla zona acustica C) è ricompresa all'interno del perimetro dell'aeroporto, mentre la zona B (valori acustici ricompresi tra 65 e 75 db(A)) si estende principalmente in direzione NO-SE al di fuori dell'area aeroportuale per circa 3 km.

DATI GESTORE

Società di Gestione	S.A.C.B.O. S.p.A.
Perimetro Aeroporti	BGY Milan Bergamo Airport
Anno di rendicontazione	2024

Informazioni ambientali	Aeroporto Bergamo	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	La valutazione dei principali inquinanti presso la Centralina "ATM-C01" (posta nel Comune di Seriate in prossimità di via Paderno) per il 2025 non ha evidenziato uno stato della qualità dell’aria con criticità locali particolari, se non quelle comuni alle stazioni di paragone facenti parte della Rete di Rilevamento Regionale di ARPA Lombardia.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)		
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	RSU (2025) pari a 1.925.540 kg di cui differenziati 712.720 Kg pari al 37,0%. RSU (2024) pari a 1.903.240 kg di cui differenziati 585.220 kg, ovvero il 30,7%. RS (2024) pari a 646.504 Kg.	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	Nel marzo 2025 è entrato in pieno esercizio l'impianto fotovoltaico da 2,1 megawatt di potenza posto a copertura di una sezione del parcheggio a lunga sosta P3. L’impianto, integrato nel sistema di fornitura elettrica dell’aeroporto, nel 2025 ha prodotto 1.987.705 kWh, pari a più del 9% del fabbisogno energetico complessivo.	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	1.040.053	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	3.191	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	4411,6 (approccio market-based)	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	1.036.862	

5 AEROPORTO DI BOLOGNA BORGO PANIGALE (BLQ)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: 11,26 mln di pax/anno; 82.895 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 29 del 25/02/2013 D.M. n. 183 del 03/07/2014 DVA-2018-0026896 del 26/11/2018
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 4+

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

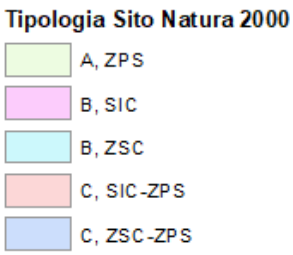


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

Oltre i 10 km, in direzione sud, è presente il Parco regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi della Abbadessa.



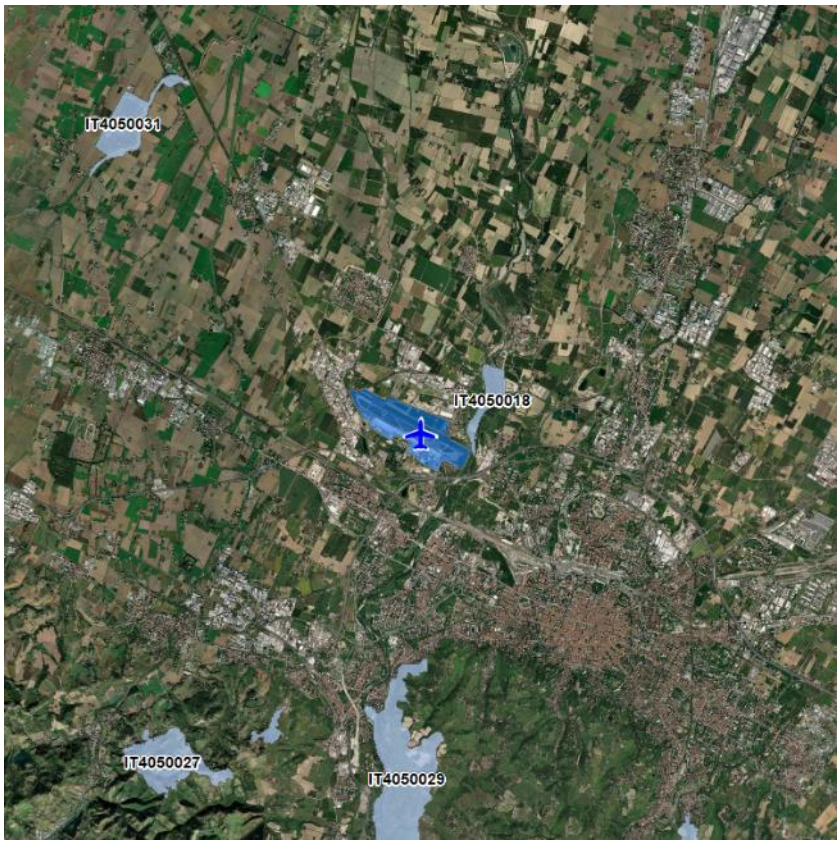
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)

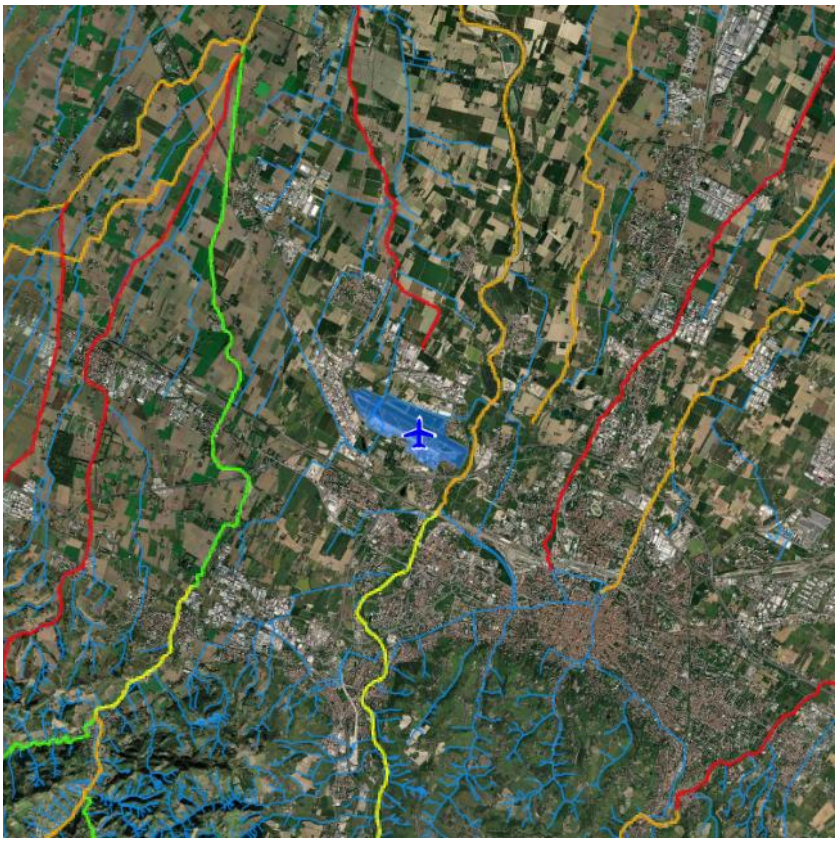
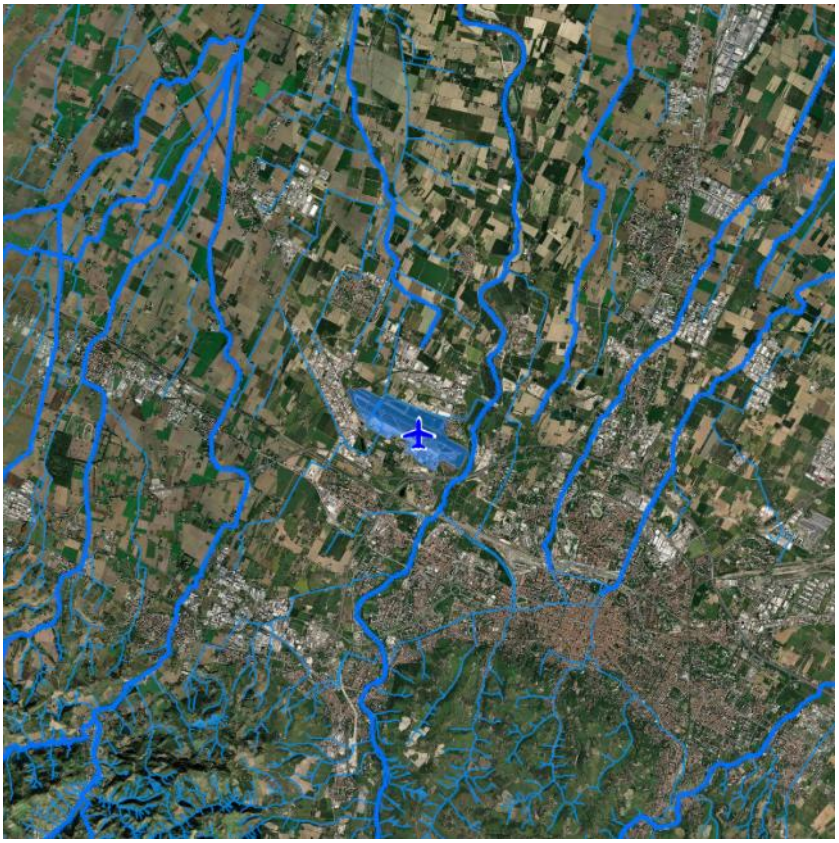


A ridosso del perimetro aeroportuale è localizzato la ZSC IT4050018 “Golena San Vitale e Golena del Lippo”.

Entro un raggio di 10 km sono ubicati anche i seguenti siti:

- ZSC-ZPS IT4050029 “Boschi di San Luca e Destra Reno”
- ZSC-ZPS IT4050031 “Cassa di espansione del Torrente Samoggia”
- ZSC IT4050027 “Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano”.



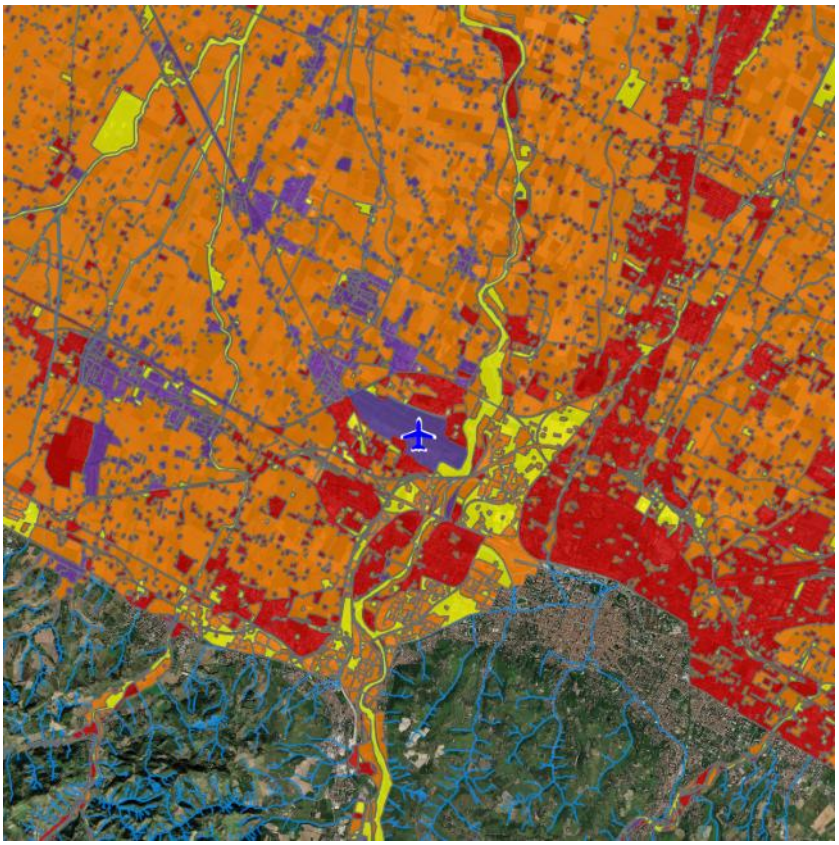
ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Elevato Buono Sufficiente Scarso Cattivo Sconosciuto Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, il più importante dei quali è il fiume Reno che scorre in direzione N-S lungo il margine orientale dello scalo. Il fiume presenta uno stato ecologico da sufficiente a scarso; i corsi d’acqua minori che scorrono adiacenti, hanno uno stato ecologico ricompreso tra scarso e cattivo. L’unico corpo idrico che presenta uno stato sufficiente-buono è il torrente Lavino, che scorre a ovest dell’aeroporto.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Buono Non buono Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati intorno allo scalo aeroportuale di Bologna presentano uno stato chimico buono.	

RISCHI NATURALI

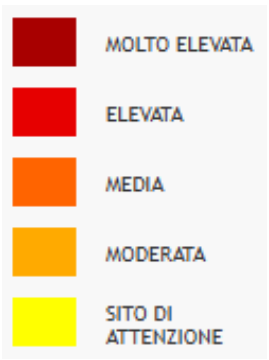
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



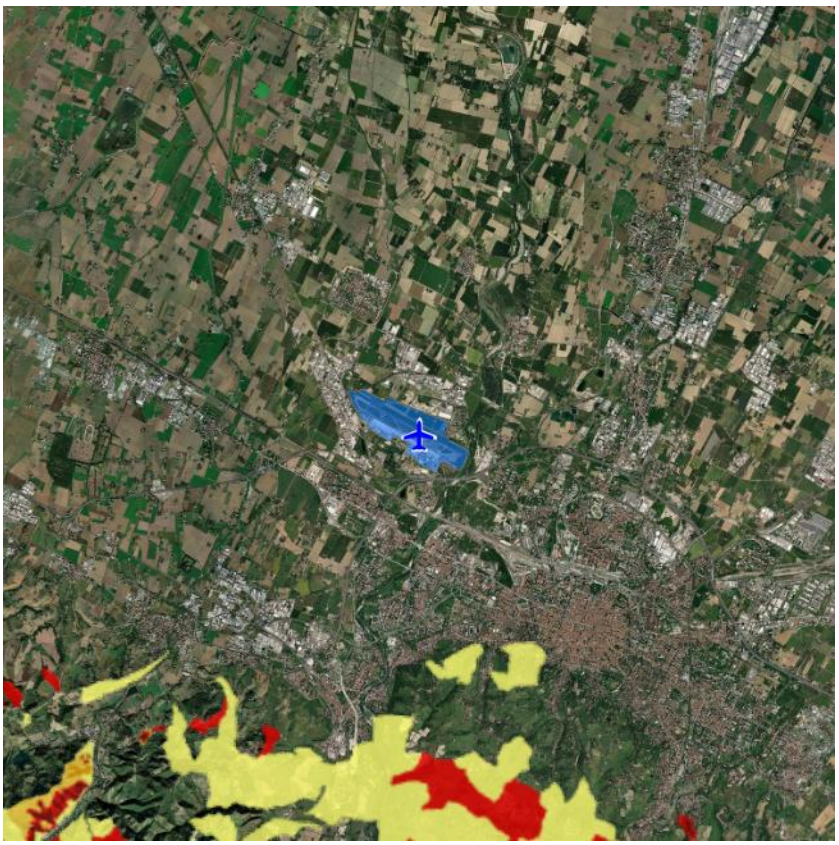
Il territorio in cui si colloca l’aeroporto di Bologna risulta esposto a severe condizioni di rischio idraulico; la maggior parte del sedime aeroportuale, in particolare, ricade in classe R3 “rischio elevato” per la presenza soprattutto del fiume Reno e dei suoi affluenti.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

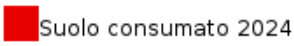


Il territorio intorno allo scalo di Bologna non è interessato da fenomeni franosi. Le aree franose sono circoscritte ai rilievi montuosi e collinari posti a sud dell’aeroporto, in particolare nei comuni di Monte San Pietro e Casalecchio di Reno, oltre alla parte appenninica del comune di Bologna.



SUOLO E SOTTOSUOLO

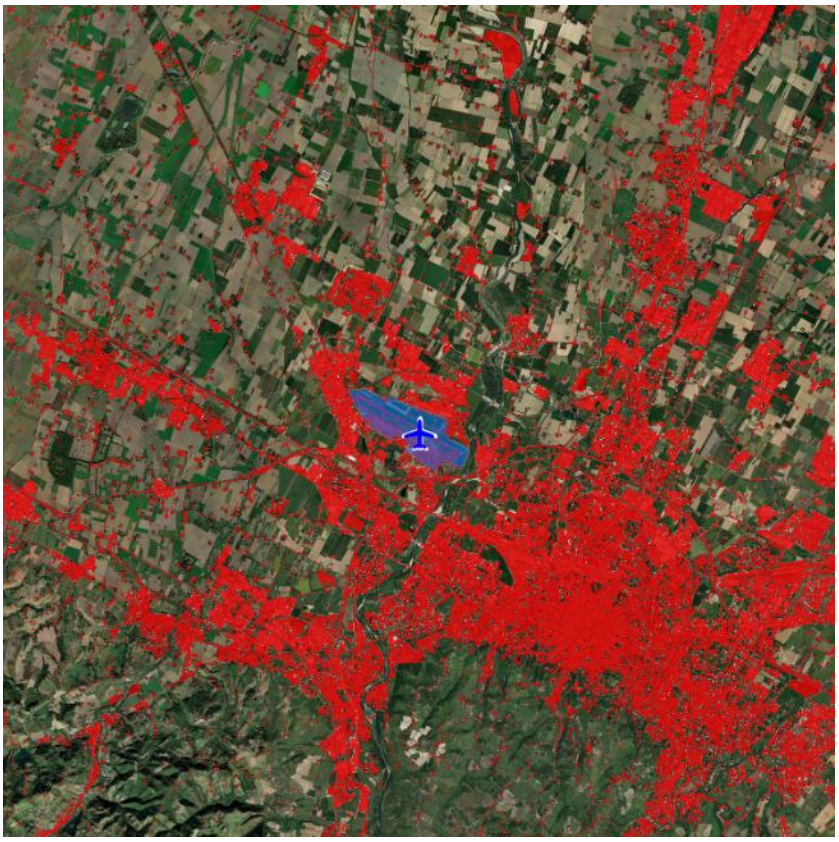
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



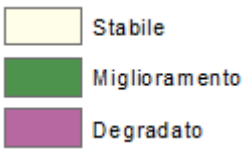
Lo scalo di Bologna si trova localizzato in prevalenza nel comune omonimo e in minima parte nel comune di Calderara di Reno.

Il comune di Bologna ha una percentuale di suolo consumato di circa il 34,42%. Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 24,67 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 177,5.

Per quanto riguarda il comune di Calderara di Reno, la sua percentuale di suolo consumato è pari a circa il 16,75%. Tra il 2023 e il 2024, all’interno del comune sono stati consumati 2,89 ha di suolo, mentre considerando il consumo avvenuto a partire dal 2006, gli ettari salgono a 68,8.

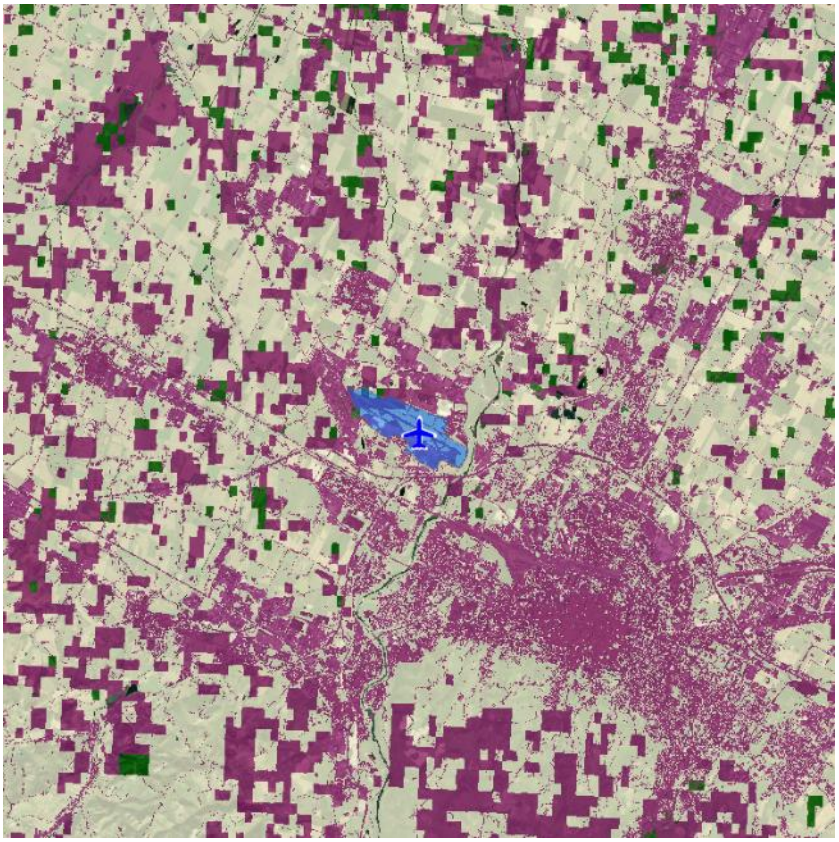


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



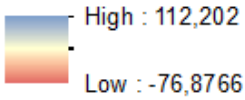
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Bologna è caratterizzato da un forte degrado del suolo, in virtù della rilevante urbanizzazione e della presenza di attività industriali solo in minima parte compensate dalla presenza di aree in miglioramento.

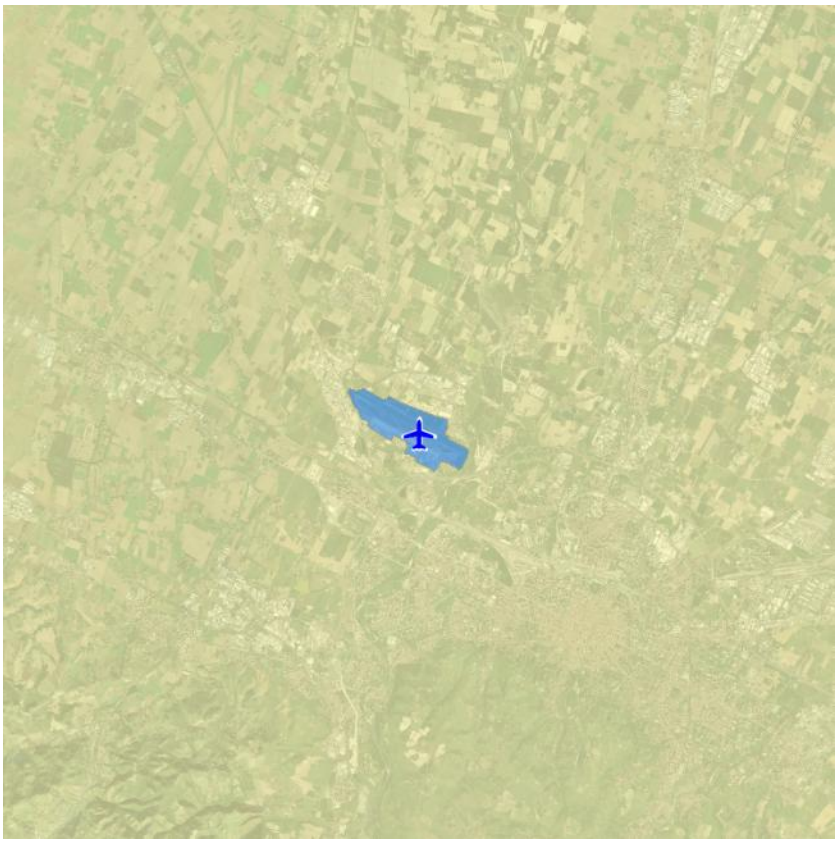


FATTORI CLIMATICI

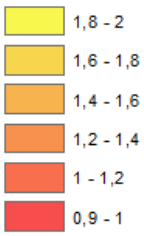
Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))



Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro. La zona dell’aeroporto di Bologna registra percentuali variabili tra il 29 e il 35%.

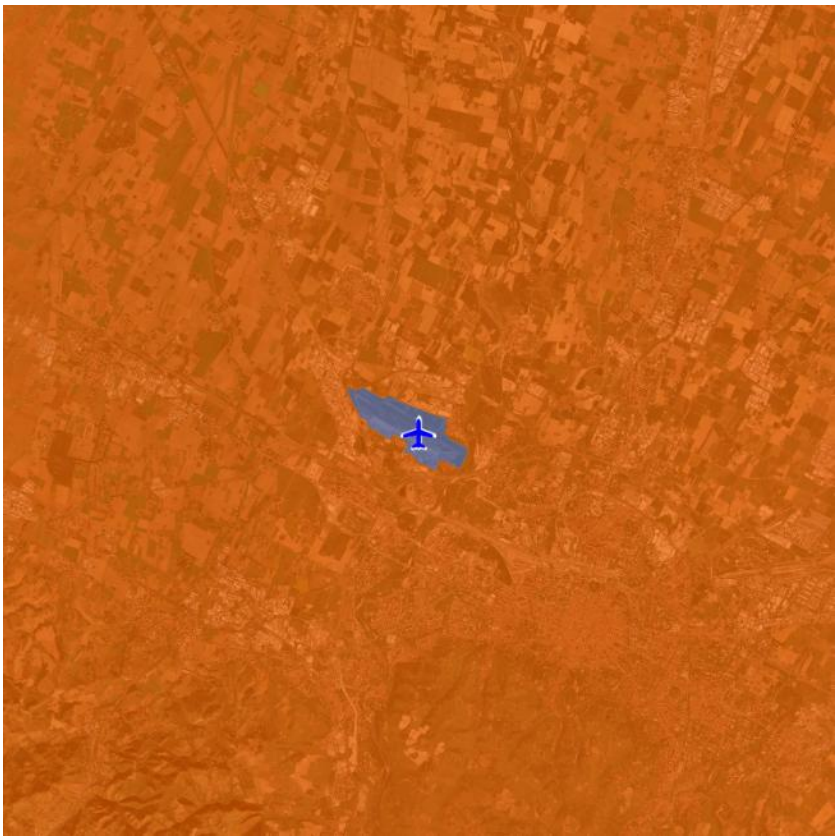


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Bologna presenta valori che si attestano intorno a + 1,3 °C.



ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all'aeroporto di Bologna è ubicata in via Chiarini, nel centro abitato di Bologna e dispone di una serie storica di dati che copre l'orizzonte temporale 2015-2024.

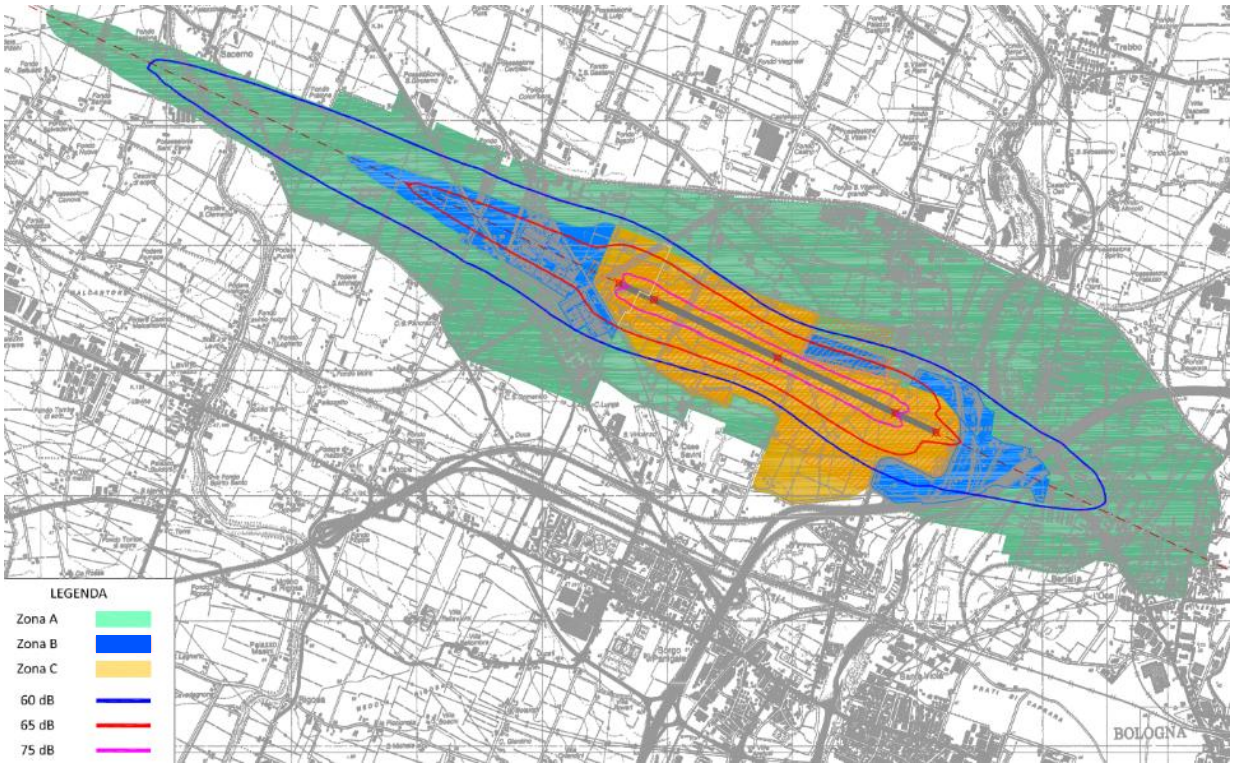
Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} (µg/m^3) - Medie annuali 2015 – 2024									
VIA CHIARINI	26	24	28	24	25	22	21	25	21	20
	PM_{10} - numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m^3) 2015 – 2024									
	25	22	35	14	21	22	17	23	5	14
	NO_2 (µg/m^3) – Medie annuali 2015 – 2024									
	26	26	20	23	25	20	19	16	16	16
	O_3 soglia di informazione - Numero ore di superamento media oraria (180 µg/m^3) 2015-2024									
	35	9	29	0	25	6	0	5	0	2
	O_3 obiettivo a lungo termine - Numero giorni di superamento max media oraria 8h (120 µg/m^3) 2015-2024									
	55	46	51	39	60	34	42	54	44	41

I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento altalenante nel corso degli anni. Solo i valori relativi al biossido di azoto evidenziano un trend in decisa diminuzione nel periodo considerato.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Bologna, ARPA 2024)

RUMORE

Curve di isolivello (Fonte: ARPA Emilia Romagna)



Il territorio di Bologna è dotato di zonizzazione acustica aeroportuale, condivisa in sede di Commissione aeroportuale ex Art.5 DM 31/10/97, e recepita dai Comuni interessati quale variante ai piani regolatori territoriali. Le curve di isolivello, definite da ARPA Emilia Romagna nel 2014 sulla base dei livelli di valutazione del rumore aeroportuale misurate in corrispondenza delle centraline aeroportuali, mostrano un andamento delle zone acustiche orientato in direzione NO-SE. Dall'elaborazione effettuata, le zone acustiche risultano più ampie degli isolivelli acustici.

DATI GESTORE

Società di Gestione	Società Aeroporto G. Marconi di Bologna
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Bologna Borgo Panigale
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Bologna	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)		Media dei valori medi mensili desunti dalle centraline di qualità dell'aria localizzate in frazione Lippo (Comune di Calderara di Reno) e via Agucchi (Comune di Bologna)
Emissioni di inquinanti atmosferici - NO2 (µg/m³)	Centralina Lippo: 19,3 Centralina Agucchi: 26,75	
Emissioni di inquinanti atmosferici - PM10 (µg/m³)	Centralina Lippo: 20,64 Centralina Agucchi: 23,7	
Rumore aeroportuale [dB(A)]		
P1-Zona industriale Bargellino	67,2	Valori desunti dalle centraline costituenti la rete di monitoraggio del rumore aeroportuale LVA calcolato ai sensi del DM
P4 - Lippo di Calderara di Reno	63,4	
P5 - via Zanardi	55,5	
P6 - centro sportivo via Agucchi	63,7	
P7 - museo patrimonio industriale	53,4	
P8 - via corticella	51,5	
P9 - via dell'Arcoveggio	55,3	
Rifiuti aeroportuali		
Rifiuti speciali prodotti (tons)	734,0	
Rifiuti solidi urbani prodotti (tonnellate)	1.125,0	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili		
Consumo totale di energia da fonti rinnovabili (MWh)	7.556,0	
Produzione di energia da fonti rinnovabili (MWh)	452,0	Energia prodotta da impianti fotovoltaici
Totale Emissioni C02 (tCO2)	1.225,0	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	3.914,0	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	1.820,0	Emissioni Location Based
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	610.246,0	

6 AEROPORTO DI BOLZANO (BZO)

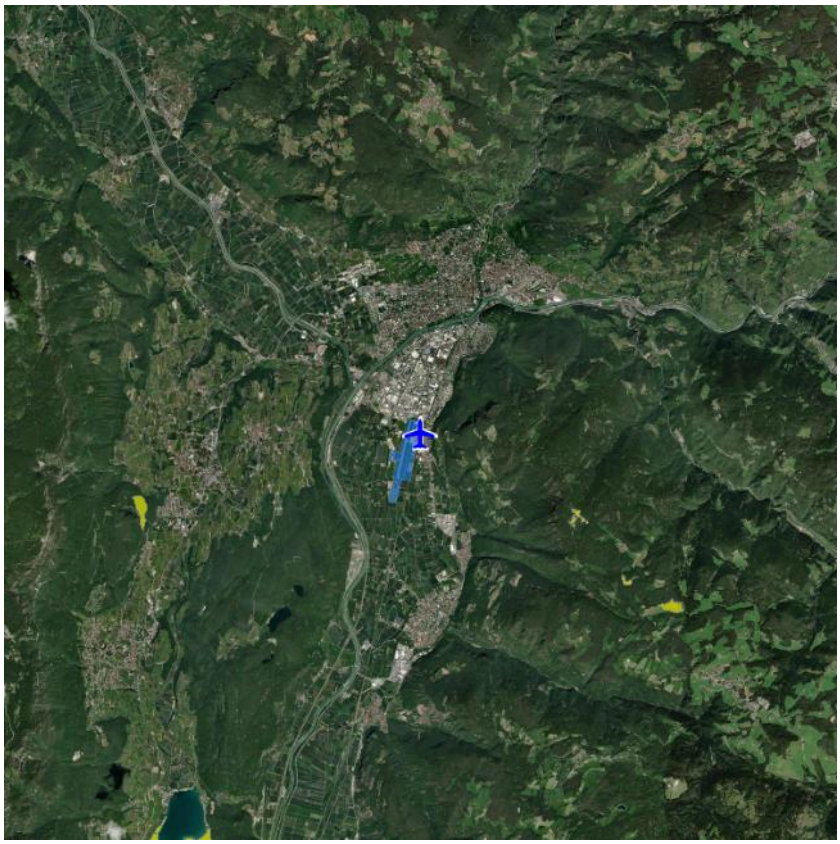
Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

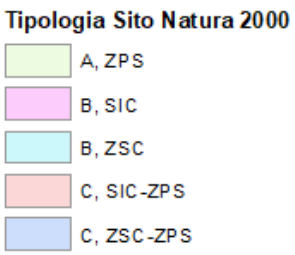
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



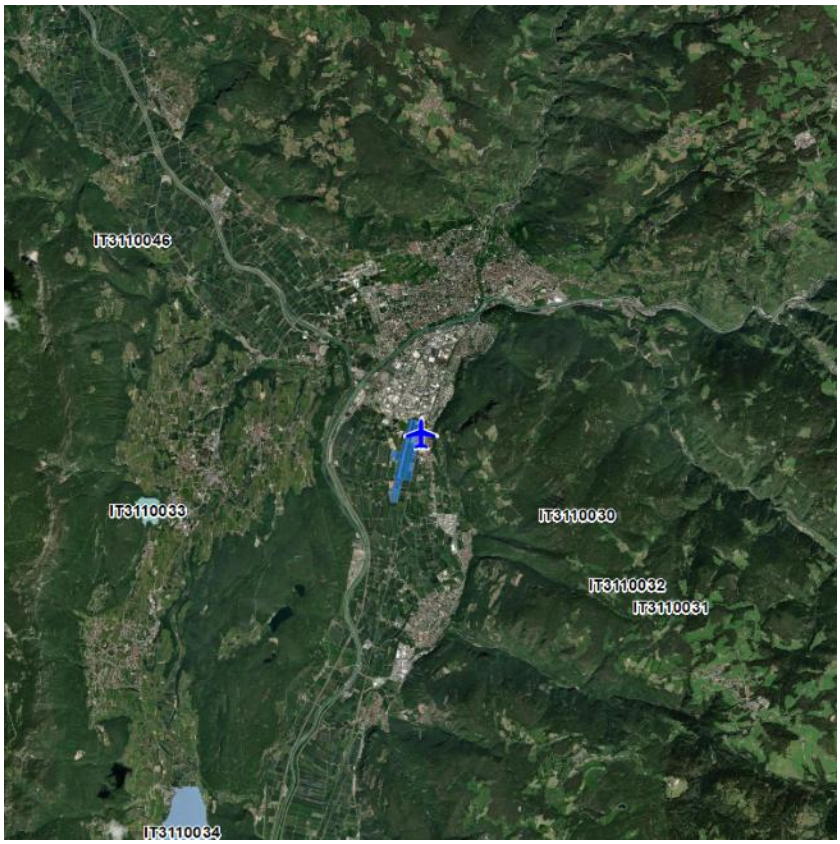
L’aeroporto di Bolzano si trova a circa 4,3 km dal Biotopo Torbiera Totes Moos,a circa 5,7 km dal Biotopo Torbiera Tschingger, a circa 6 km dal Biotopo Buche di ghiaccio e a circa 7 km dal Biotopo Torbiera Wolfl.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto si trovano: la ZSC IT3110046 “Biotopo Palude della Volpe” (7,8 km), la ZSC IT3110030 “Biotopo Torbiera Totes Moos” (4,3 km), la ZSC IT3110033 “Biotopo Buche di Ghiaccio” (5,7 km), la ZSC IT3110032 “Biotopo Torbiera Tschingger” (5,9 km) e la ZSC IT3110031 “Biotopo Torbiera Wölfl” (7 km).

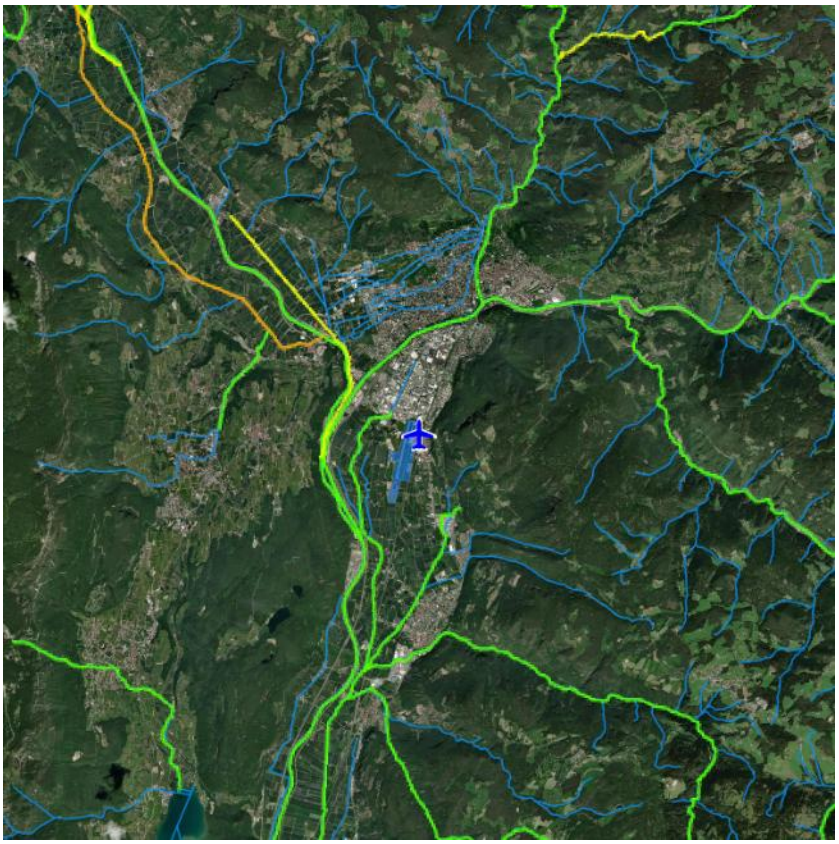


ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

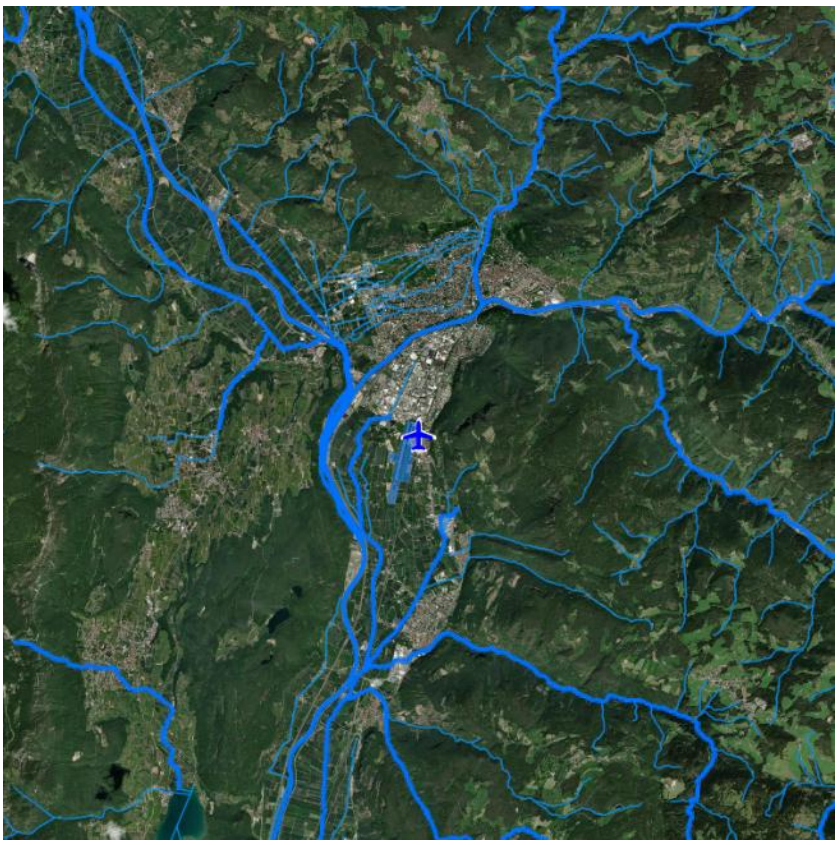
Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. Tali corsi d’acqua presentano un valore di stato ecologico buono, ad eccezione di due affluenti del fiume Adige, che scorre a ovest rispetto allo scalo: il Fosso di bonifica dell’Adige è in stato ecologico sufficiente, mentre la Fossa dell’Adige presenta uno stato ecologico scarso.



Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua presente nei dintorni dello scalo di Bolzano presentano uno stato chimico buono.

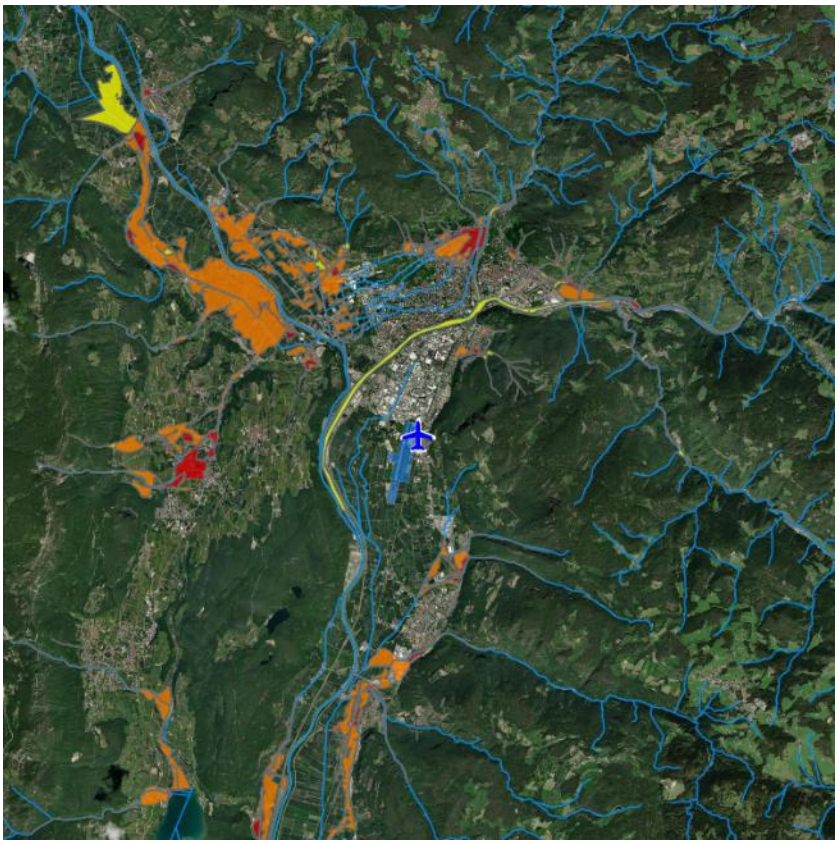


RISCHI NATURALI

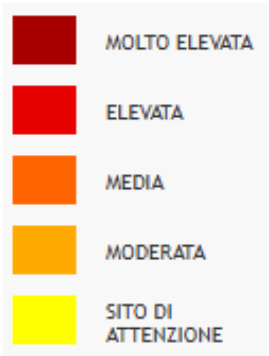
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



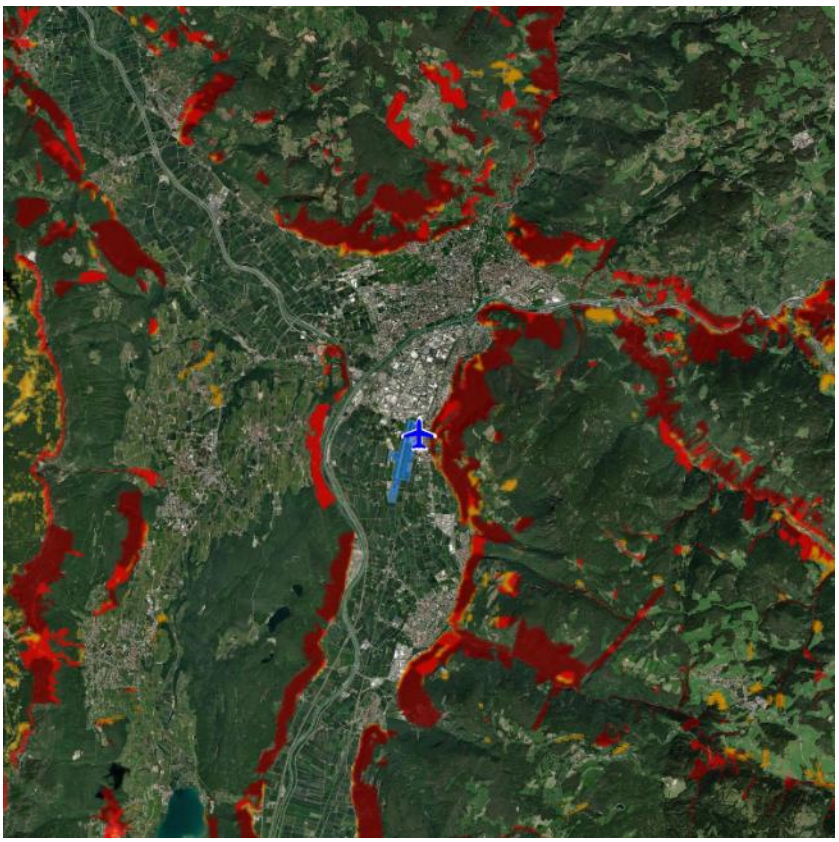
Il territorio in cui si colloca l’aeroporto di Bolzano non risulta esposto a condizioni di rischio idraulico. Il fiume Adige presenta estese aree a rischio idraulico medio (R2); il Fosso di Campo e il Fosso di Pietra, posti a sud est dello scalo, presentano alcune aree a rischio R2.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

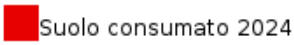


Poiché il territorio intorno all’aeroporto è prevalentemente montuoso, esso risulta caratterizzato da numerose aree a pericolosità di frana da elevata a molto elevata che, però, non interessano l’areale dello scalo.



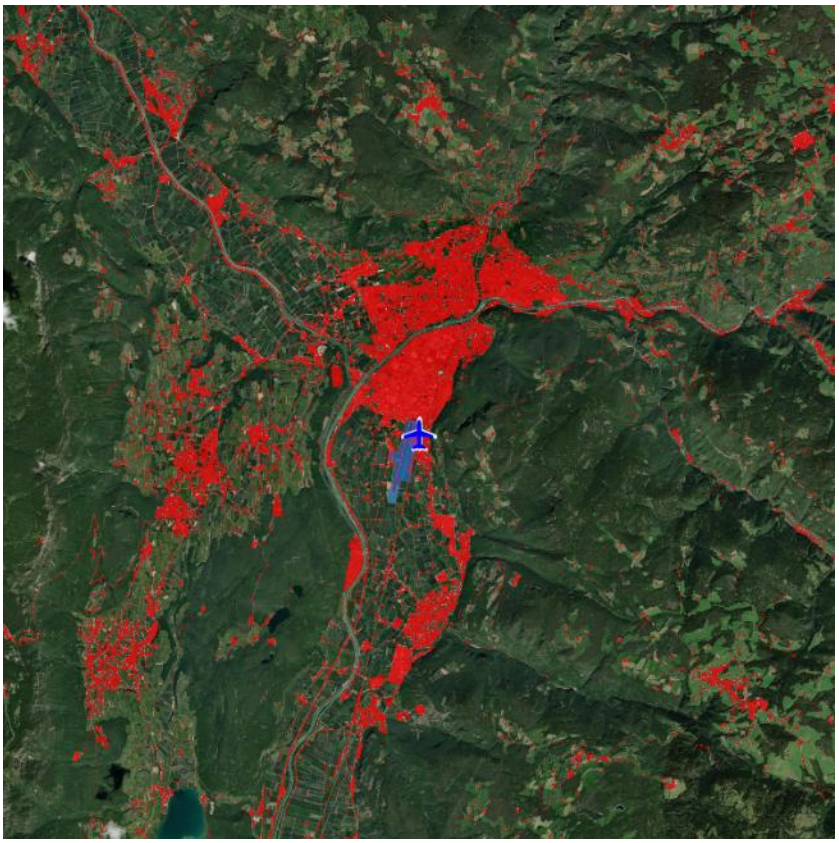
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

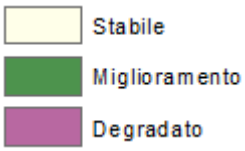


Il comune di Bolzano ha una percentuale di suolo consumato di circa il 26,09%.

Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 2,5 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 43,7.

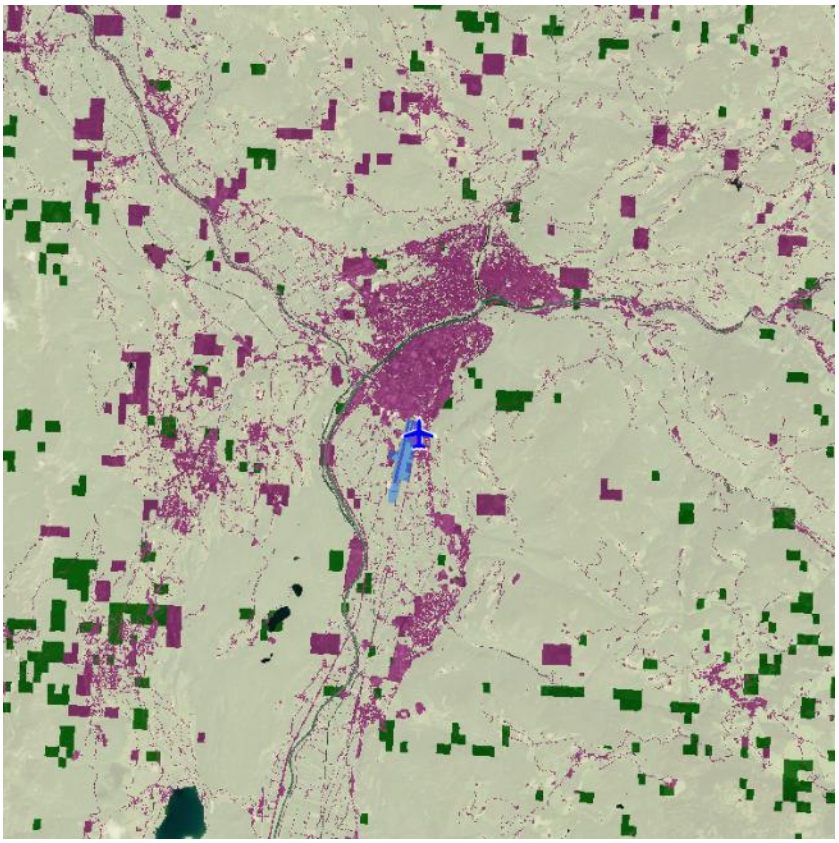


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



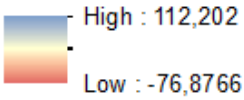
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Bolzano è caratterizzato da un degrado del suolo circoscritto prevalentemente al capoluogo di provincia ed agli insediamenti localizzati nelle valli circostanti. Si rileva la presenza di puntuali aree in miglioramento, riconducibili essenzialmente alla rinaturazione di aree abbandonate.



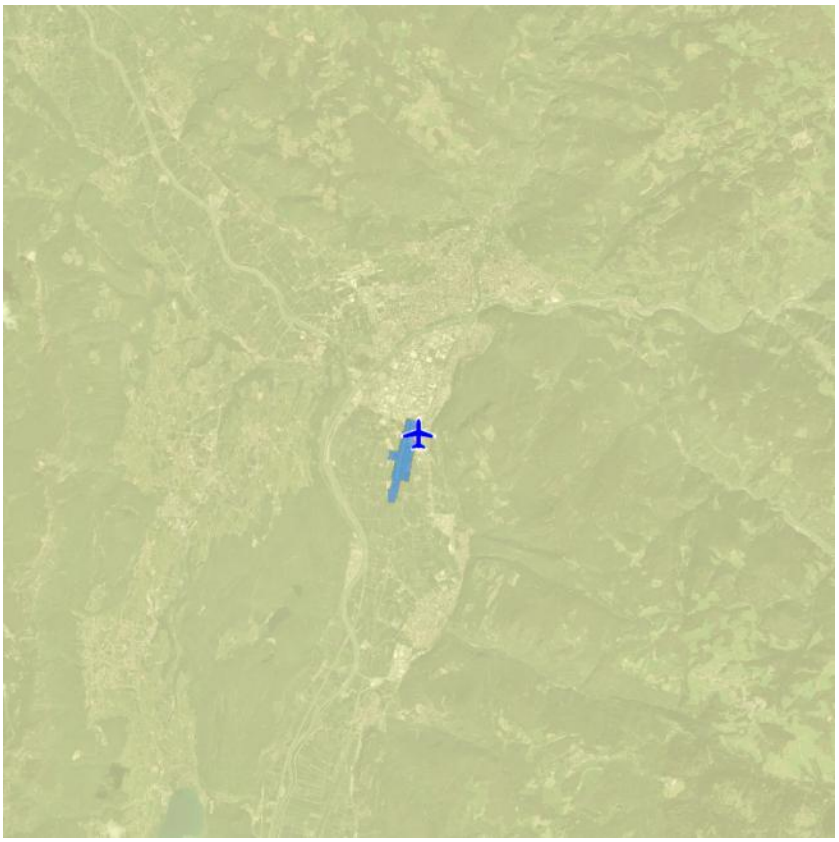
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

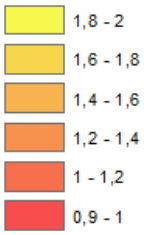


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Bolzano registra percentuali variabili tra il 2 e il 15%.

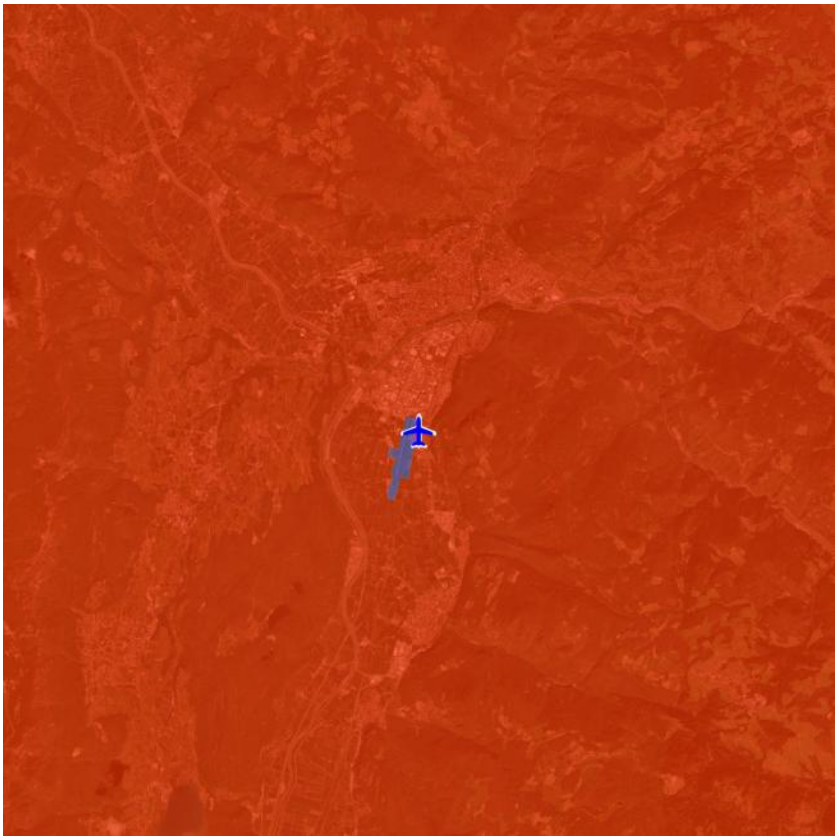


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Bolzano presenta valori che si attestano intorno a + 1,1 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Bolzano è quella di Bolzano Via Augusta (BZ4). Il periodo di rilevamento disponibile copre l’orizzonte temporale 2021-2025.

Stazione	2021	2022	2023	2024	2025
	$PM_{2,5}$ media annuale (µg/m³)				
Bolzano Via Augusta (BZ4)	12	13	12	11	11
	PM_{10} n. superamenti				
	4	9	9	8	5
	PM10 media annuale (µg/m³)				
	19	20	19	18	18
	NO_2 Valore massimo orario (in µg/m³)				
	101	99	102	89	96
	NO_2 media annuale (µg/m³)				
	33	32	30	30	29

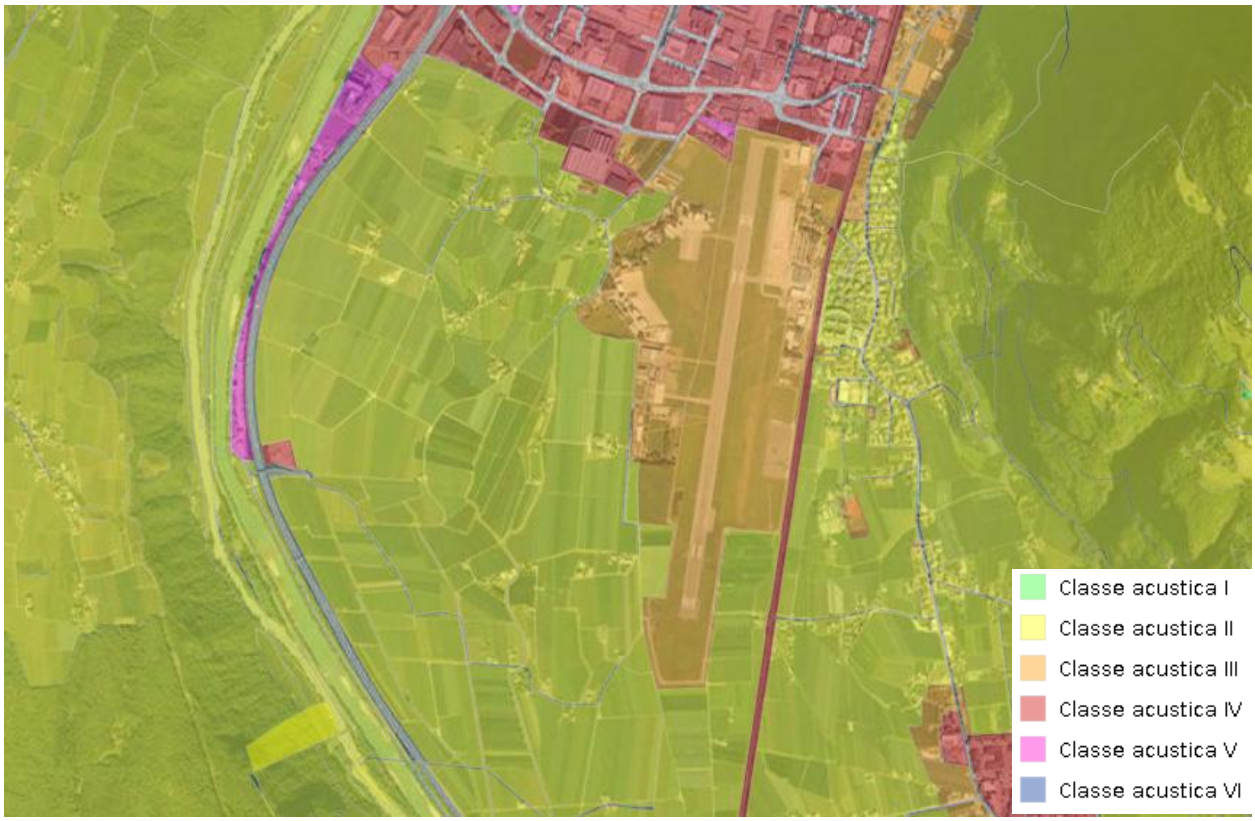
I parametri monitorati presso la centralina mostrano una sostanziale stabilità nel periodo considerato. La maggiore variabilità è legata al parametro NO_2 per il quale si registra una evidente diminuzione del valore massimo orario nel 2024 ed un successivo incremento nel 2025.

(Fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria 2021-2025, Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima)

RUMORE

L’aeroporto di Bolzano non è dotato di una zonizzazione acustica.

Nel 2025 il Comune di Bolzano ha approvato il nuovo Piano comunale di classificazione acustica (P.C.C.A.) con deliberazione del Consiglio Comunale n. 5 dd. 30.01.2025. Secondo il P.C.C.A. comunale, il territorio dell’aeroporto è classificato genericamente in classe acustica III.



(Fonte: Comune di Bolzano)

7 AEROPORTO DI BRESCIA MONTICHIARI (VBS)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volume di traffico approvato: 0,89 pax/anno; 15.247 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n..426 del 14/09/2023
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

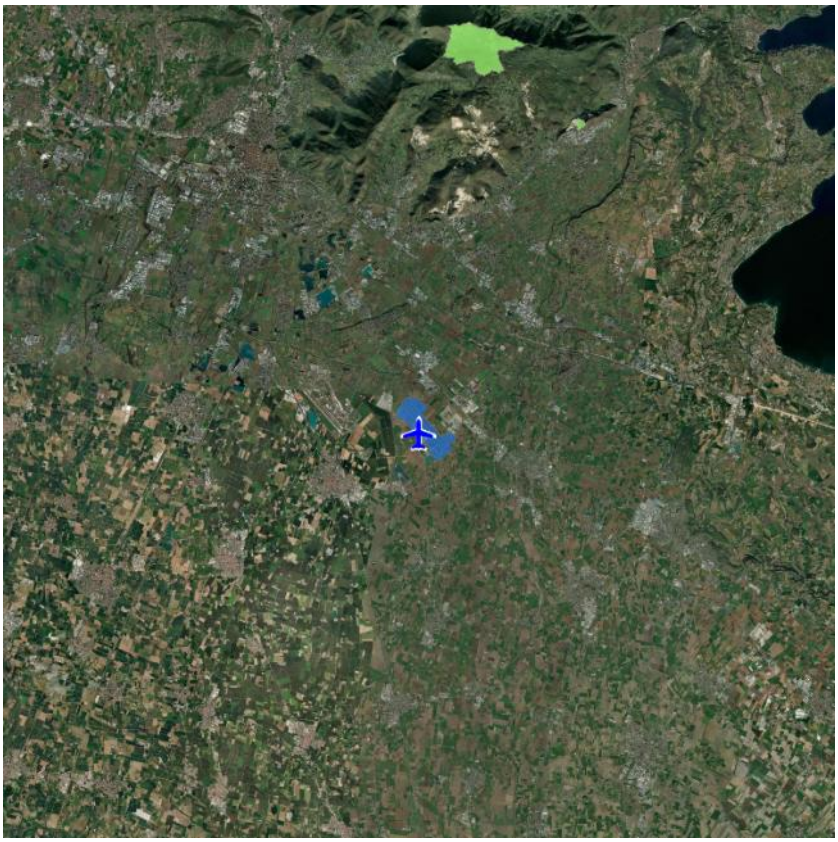
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

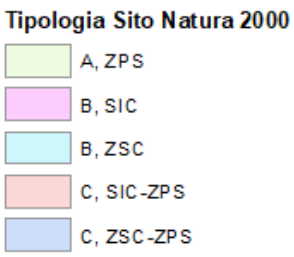


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

L’area protetta più vicina è costituita dal Monumento naturale regionale del Buco del Frate, posto a circa 15 km dall’aeroporto.

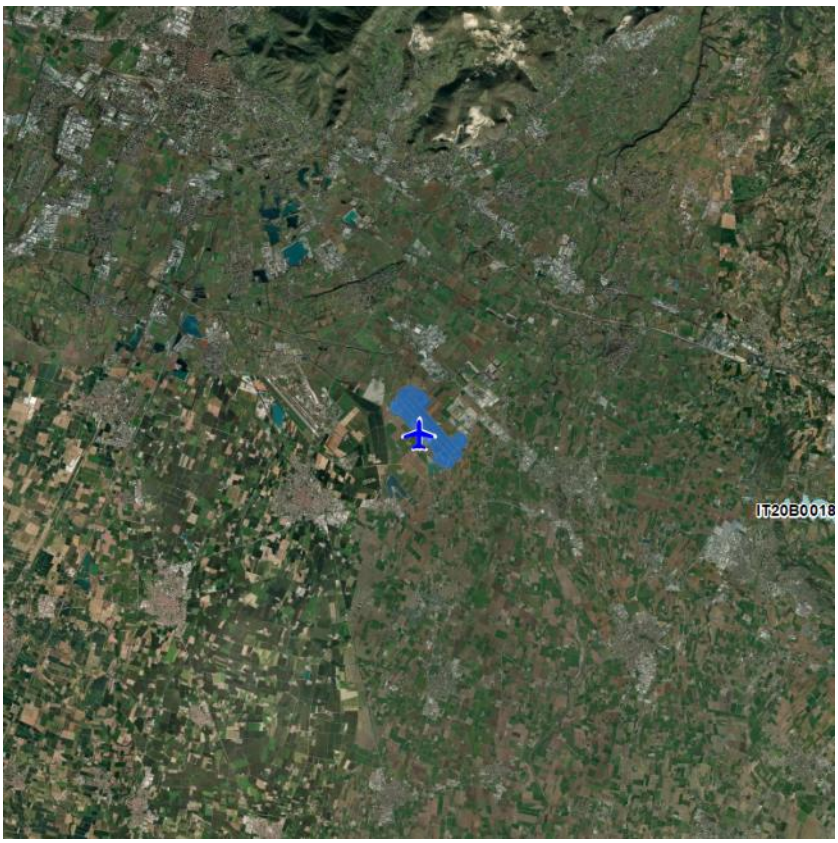


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Non sono presenti siti Natura 2000 in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

A circa 12 km di distanza si trova la ZSC IT20B0018 “Complesso Morenico di Castiglione delle Stiviere”.

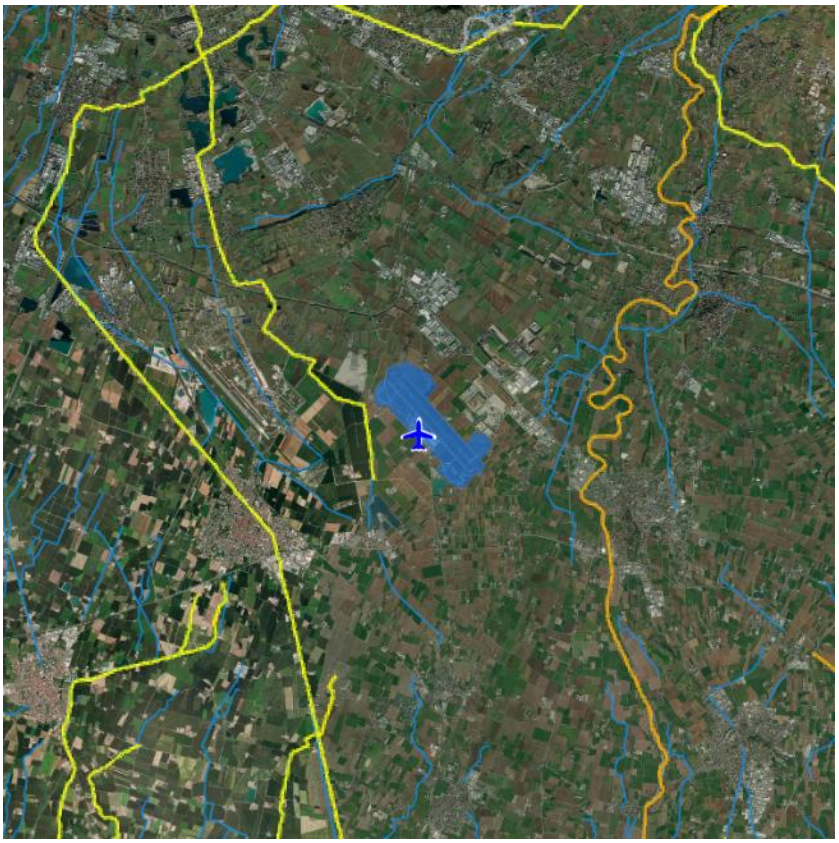


ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

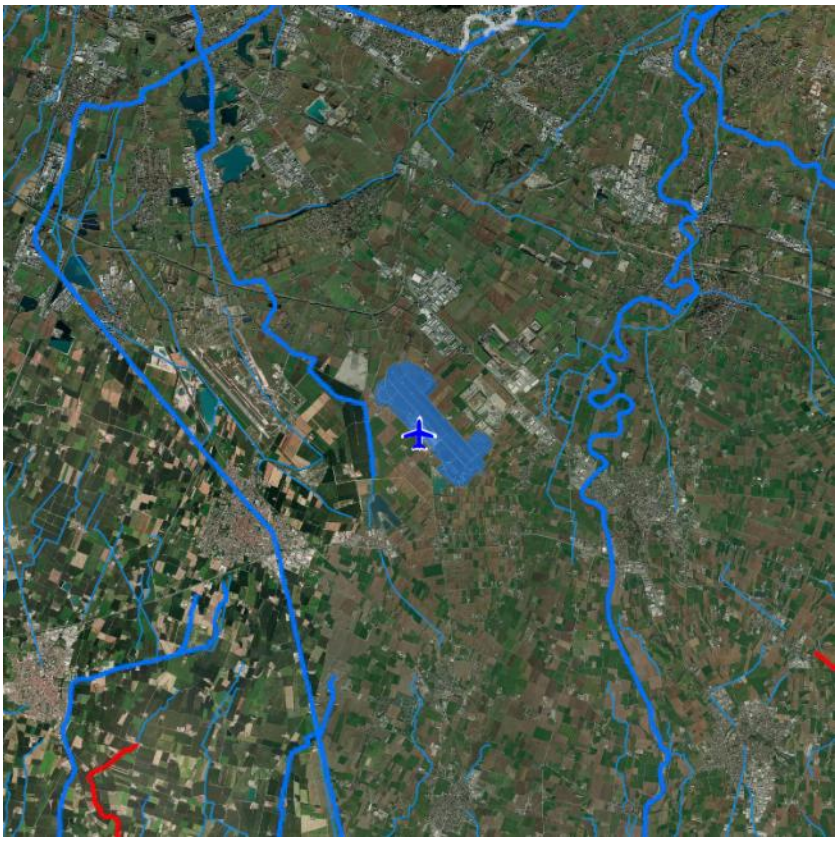
Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, il più importante dei quali è il fiume Chiese che scorre in direzione N-S lungo il margine orientale dello scalo. Il fiume presenta uno stato ecologico scarso, mentre i corsi d’acqua minori che scorrono a ovest dello scalo aeroportuale presentano uno stato sufficiente.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua presente nei dintorni dello scalo di Brescia Montichiari presentano uno stato chimico buono, ad eccezione di un piccolo corso d’acqua minore, posto a sud ovest rispetto all’aeroporto, che è in stato chimico non buono.



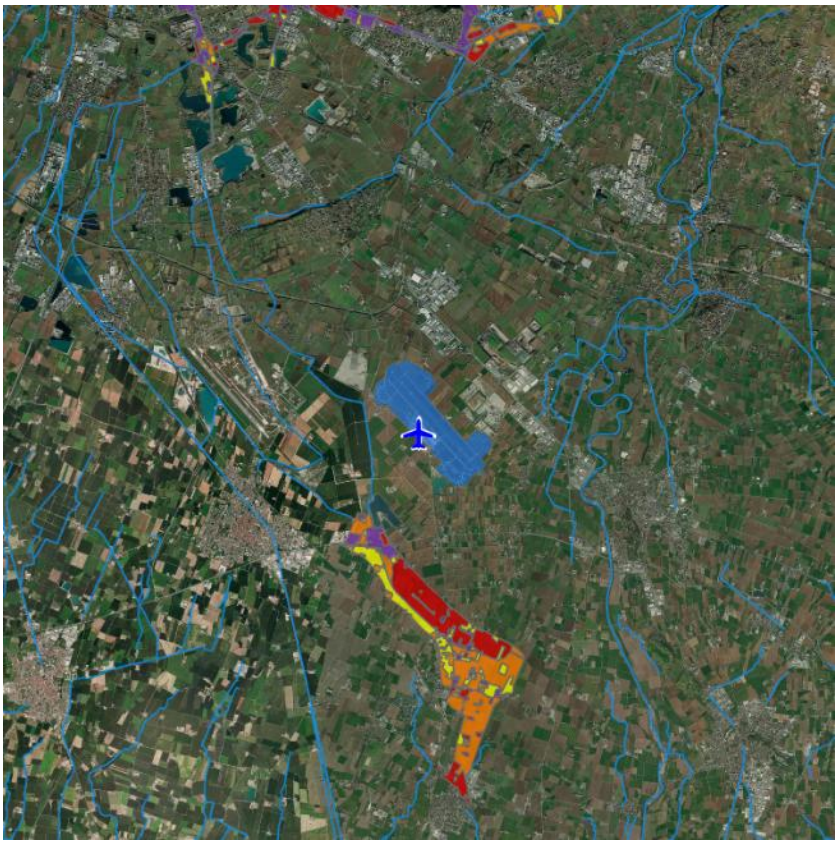
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

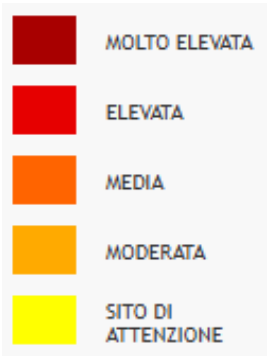


Nel tratto adiacente all’aeroporto, il fiume Chiese non presenta condizioni di rischio alluvioni.

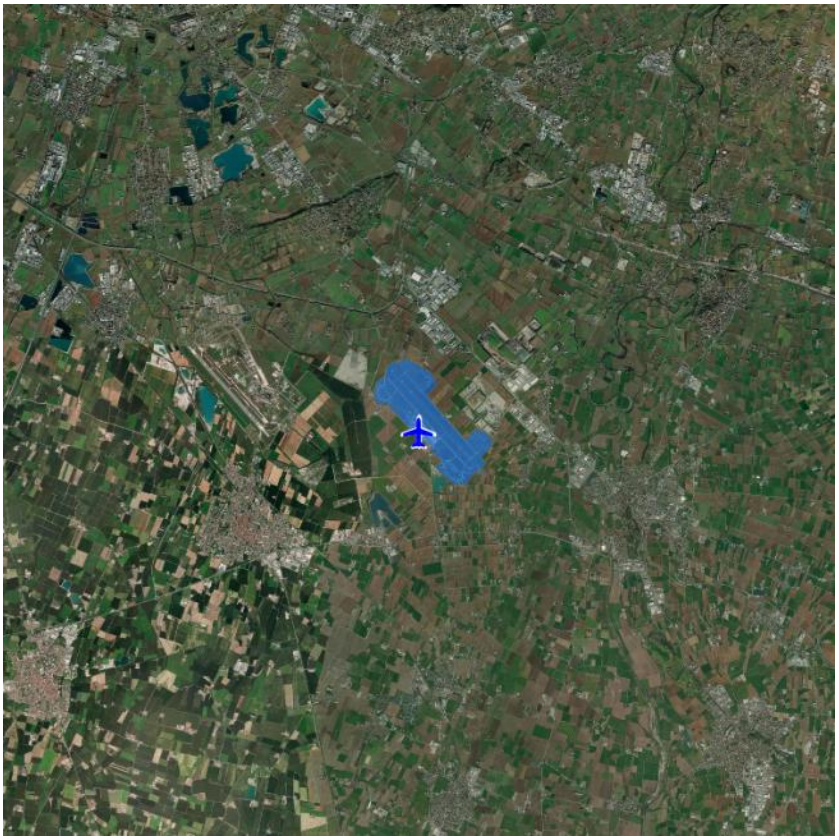
Il corso d’acqua più vicino allo scalo che presenta condizioni di rischio idraulico è il Torrente Garza che scorre lungo il margine sud ovest dell’aeroporto ed in alcuni tratti assume classi di rischio elevato e molto elevato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

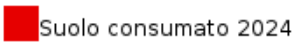


Il territorio intorno allo scalo di Brescia Montichiari non risulta caratterizzato da aree a pericolosità da frana.



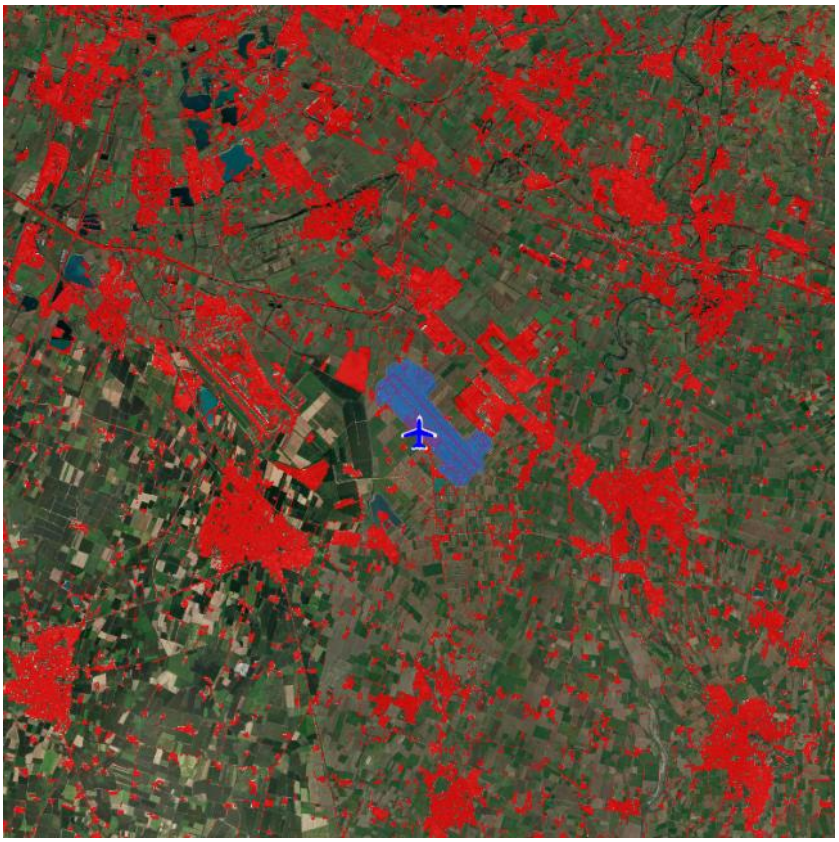
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

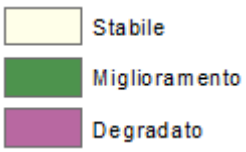


Il comune di Montichiari, entro cui ricade l’aeroporto, ha una percentuale di suolo consumato di circa il 21,87%.

Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 11,44 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 120,1.

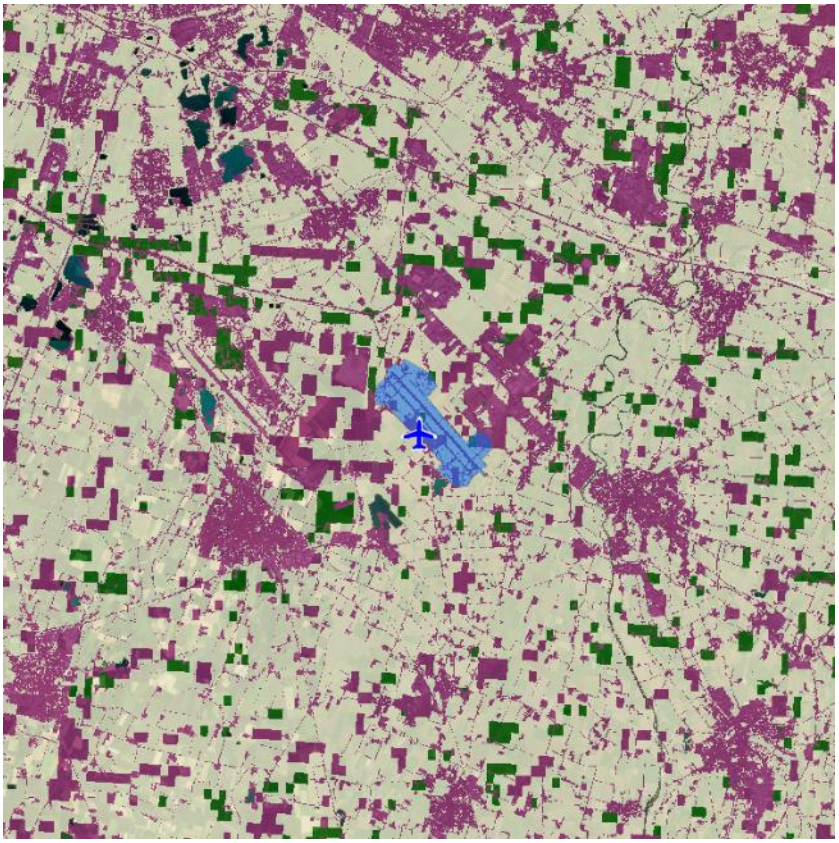


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



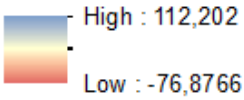
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Brescia Montichiari è caratterizzato da un degrado del suolo riconducibile all’urbanizzazione ed agli insediamenti industriali presenti nell’area. Le aree in miglioramento risultano molto frammentate e puntuali: si tratta, con tutta probabilità, di appezzamenti agricoli abbandonati e rinaturalizzati.



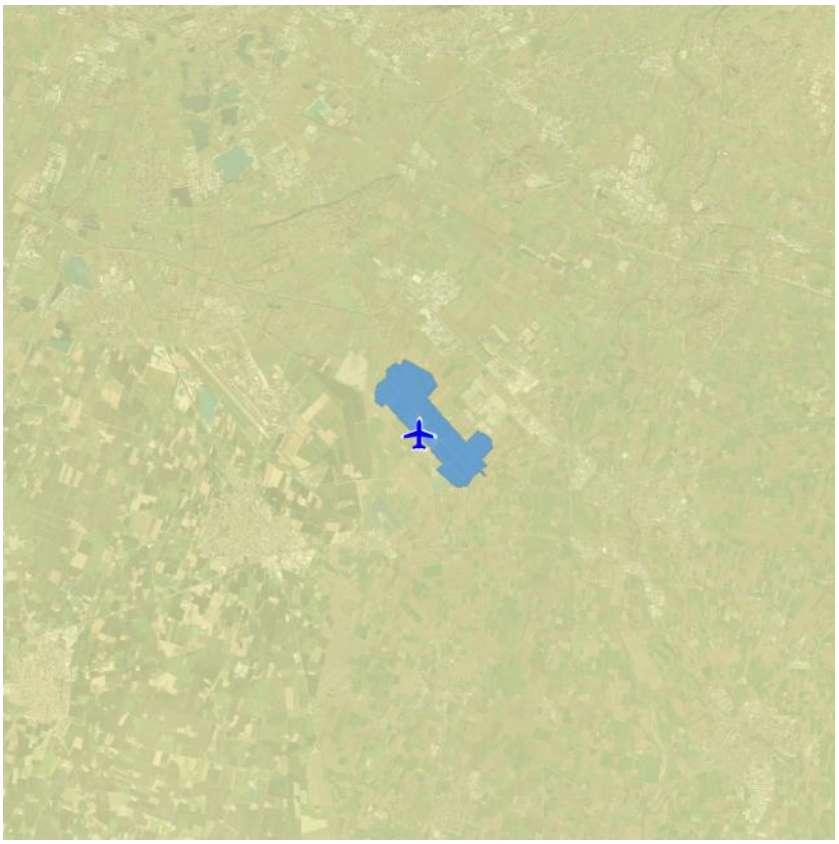
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

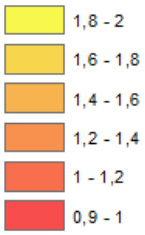


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Brescia Montichiari registra percentuali variabili tra il 33 e il 39%.

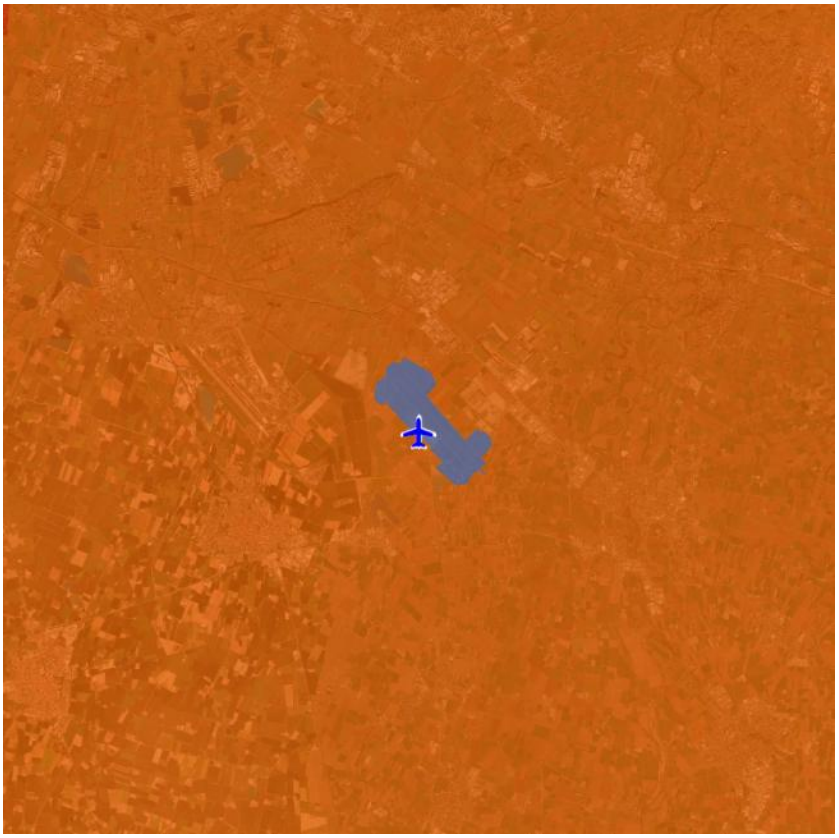


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



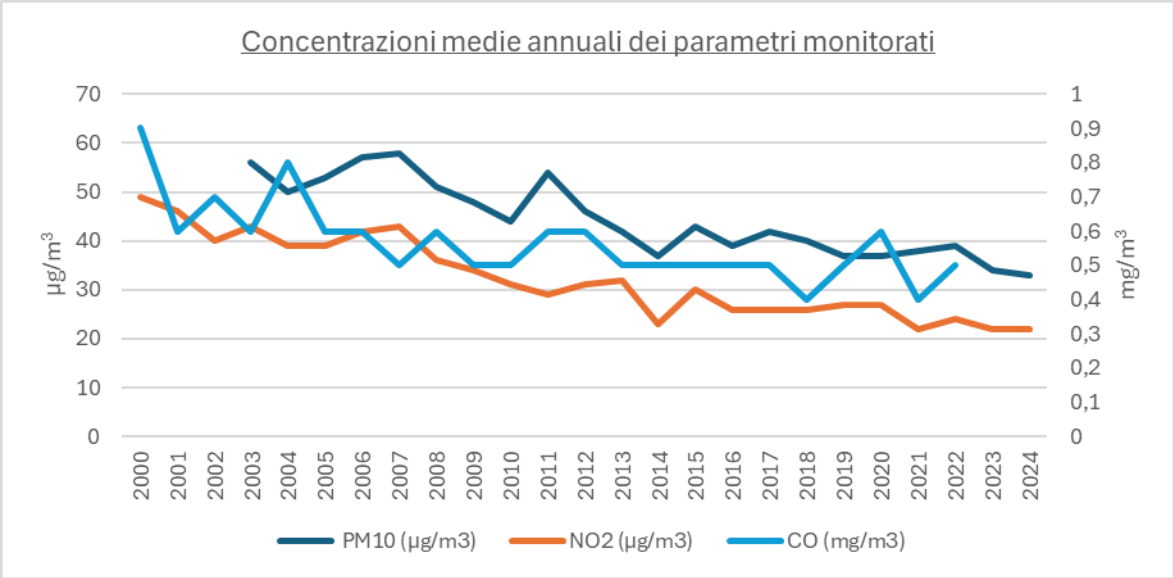
Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Brescia Montichiari presenta valori che si attestano intorno a + 1,2 °C.



ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Brescia è ubicata nel centro abitato di Rezzato.

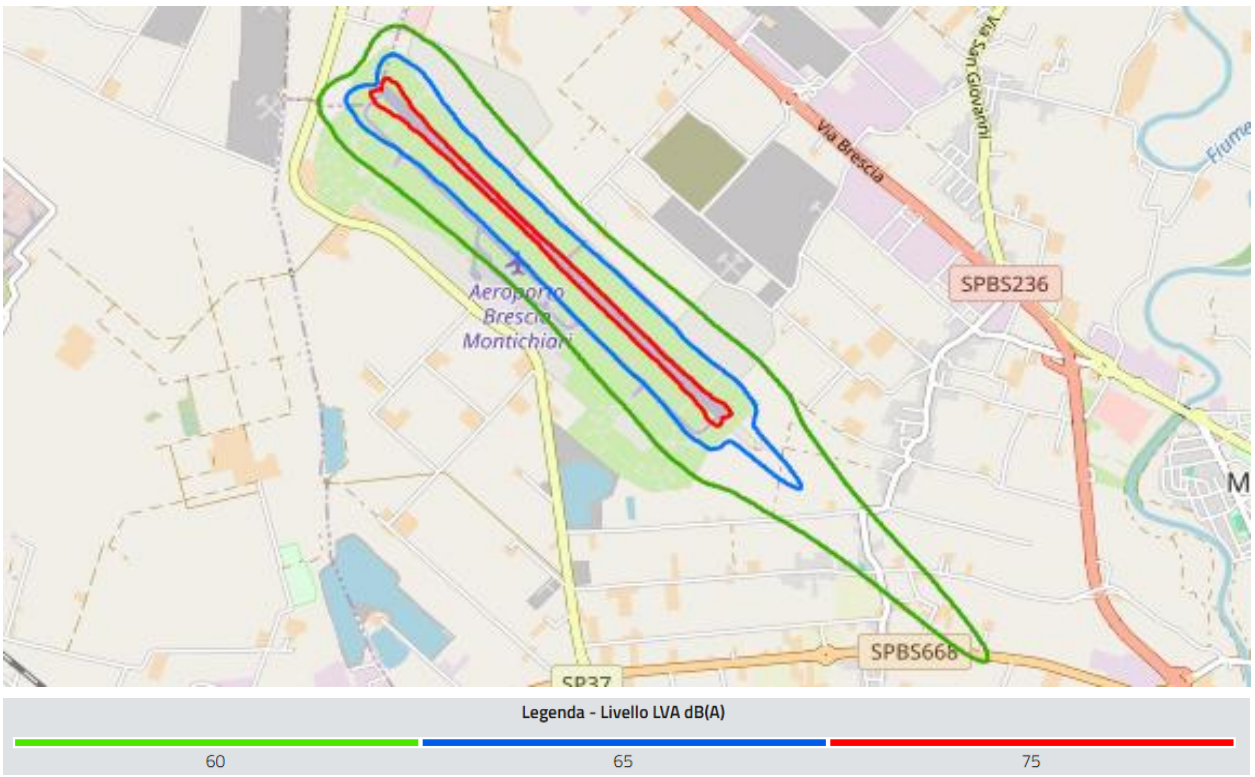


Per i parametri monitorati dalla centralina è disponibile una serie storica di dati che copre l’intervallo temporale 2000-2024, ad esclusione del CO le cui misurazioni si interrompono nel 2022. In linea generale, si assiste ad un decremento delle concentrazioni nel corso degli anni, che risulta particolarmente accentuato per il parametro NO_2 il quale, in 24 anni, sostanzialmente dimezza la sua concentrazione.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria – Provincia di Brescia, ARPA 2024)

RUMORE

Curve di isolivello 2024 (Fonte: ARPA Lombardia)



ARPA Lombardia, sulla base dei livelli di valutazione del rumore aeroportuale misurate in corrispondenza delle centraline aeroportuali ha definito le curve di isolivello per l’anno 2024. Come si nota, l’isolinea dei 75 dB(A) (corrispondente alla zona acustica C) è ricompresa all’interno del perimetro dell’aeroporto, mentre la zona B (valori acustici ricompresi tra 65 e 75 db(A)) si estende principalmente in direzione NO-SE al di fuori dell’area aeroportuale per circa 2,3 km.

DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporto Valerio Catullo di Verona S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Gabriele D'Annunzio
Anno di rendicontazione	2025 (tranne per il rumore i cui dati sono riferiti al 2024)

Informazioni ambientali	Aeroporto Brescia Montichiari	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)		
NO_2 (µg/m³) - Media annuale	ATM01 = 19,8 ATM02 = 23,6	
PM_{10} (µg/m³) - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	ATM01 = 35 ATM02 = 38 ATM03= 33 ATM04 = 33	
$PM_{2,5}$ (µg/m³) - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	ATM01 = 24 ATM02 = 28 ATM03= 22 ATM04 = 23	
SO2 (µg/m³) - media	ATM01 = 1,5 ATM02 = 1,7	
CO (mg/m³) - media	ATM01 = 0,33 ATM02 = 0,43	
Benzene (µg/m³) - media	ATM01 = 0,5 ATM02 = 0,9	
Rumore aeroportuale [dB(A)]		
Brescia - LIPO 02	63,5	
Brescia - LIPO 03	48,0	
Rifiuti aeroportuali		
RSU + Rifiuti speciali prodotti (tons)	53,03	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	2.865.503,0	*Acquisto energia elettrica da fonte rinnovabile [KWh]*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	491	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	491	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	0	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	Non rendicontate	

8 AEROPORTO DI BRINDISI CASALE (BDS)

Strumento di Pianificazione Vigente	Progetto di adeguamento e miglioramento infrastrutturale ed operativo dell'Aeroporto di Brindisi "Aeroporto del Salento" con orizzonte temporale al 2016 Volumi di traffico approvati: 2,3 mln di pax/anno; 20.442 mov/anno In corso aggiornamento MP con orizzonte temporale al 2035
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. 246/2014.
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

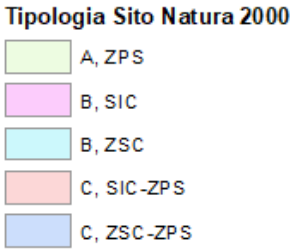


L’aeroporto di Brindisi dista circa 4,5 km dal Parco naturale regionale Salina di Punta della Contessa.

Poco oltre il raggio di 10 km dallo scalo si trovano: la Riserva naturale regionale orientata Boschi di Santa Teresa e dei Lucci e la Riserva naturale marina Torre Guaceto.



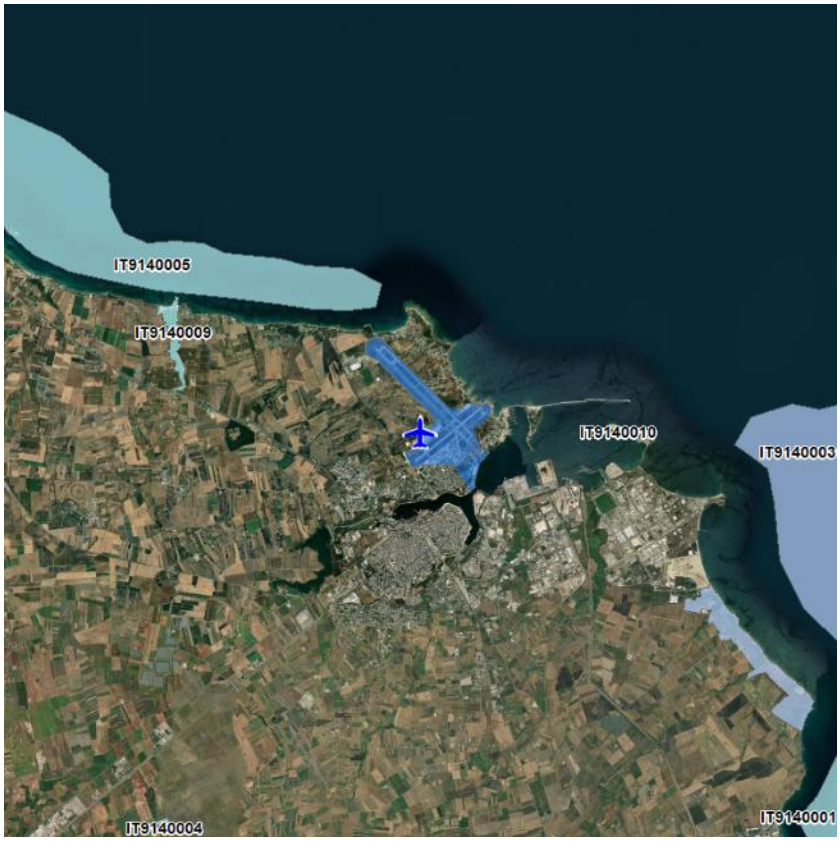
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Nei pressi dell’aeroporto di Brindisi si trova l’area marina protetta “Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni” (ZSC IT9140005).

Entro un raggio di 10 km sono ubicati anche i seguenti siti:

- ZSC IT9140009 “Foce Canale Giancola”
- ZSC-ZPS IT9140003 “Stagni e Saline di Punta della Contessa”
- ZPS IT9140010 “Isole Pedagne minori”

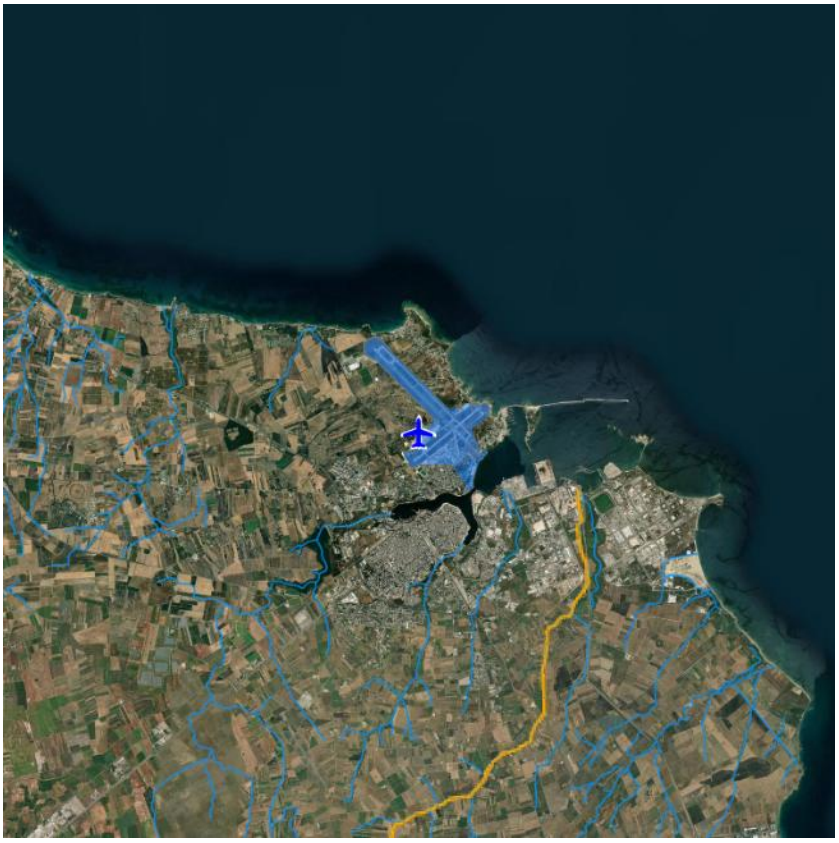


ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, il più importante dei quali è il fiume Grande che sfocia in mare in corrispondenza di un’insenatura naturale del porto medio di Brindisi. Esso risulta l’unico corpo idrico, nell’intorno considerato, di cui è stato classificato lo stato ecologico che, nello specifico, risulta scarso per tutto il tratto esaminato.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Il fiume Grande, per tutto il tratto esaminato, presenta uno stato chimico non buono.



RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

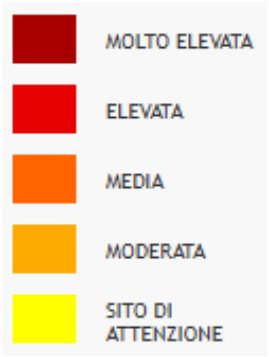


Il tratto terminale del fiume Grande è caratterizzato da una classe di rischio R4 “molto elevato”.

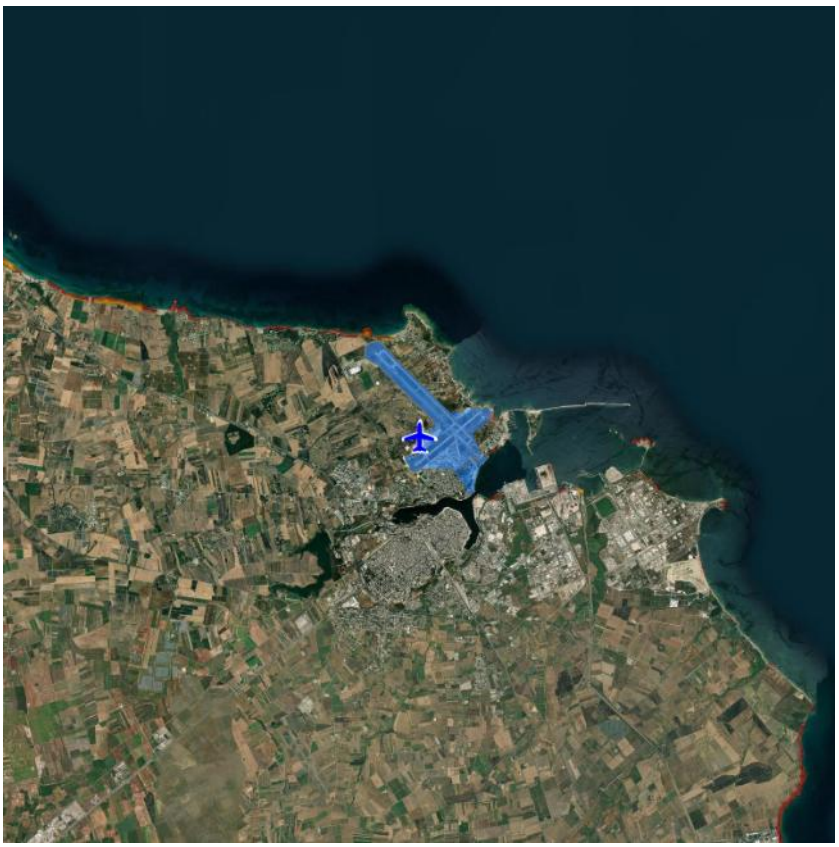
Anche i canali Cillarese e Palmarini, sfocianti nel porto interno di Brindisi, in corrispondenza della foce sono caratterizzati da una classe di rischio R4 “molto elevato”.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

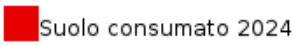


Il territorio intorno allo scalo di Brindisi presenta è caratterizzato da aree a pericolosità da frana prevalentemente in corrispondenza della costa, ove sono state assegnate classi da “media” a “molto elevata”. Tuttavia, l’aeroporto non risulta interessato da fenomeni franosi.



SUOLO E SOTTOSUOLO

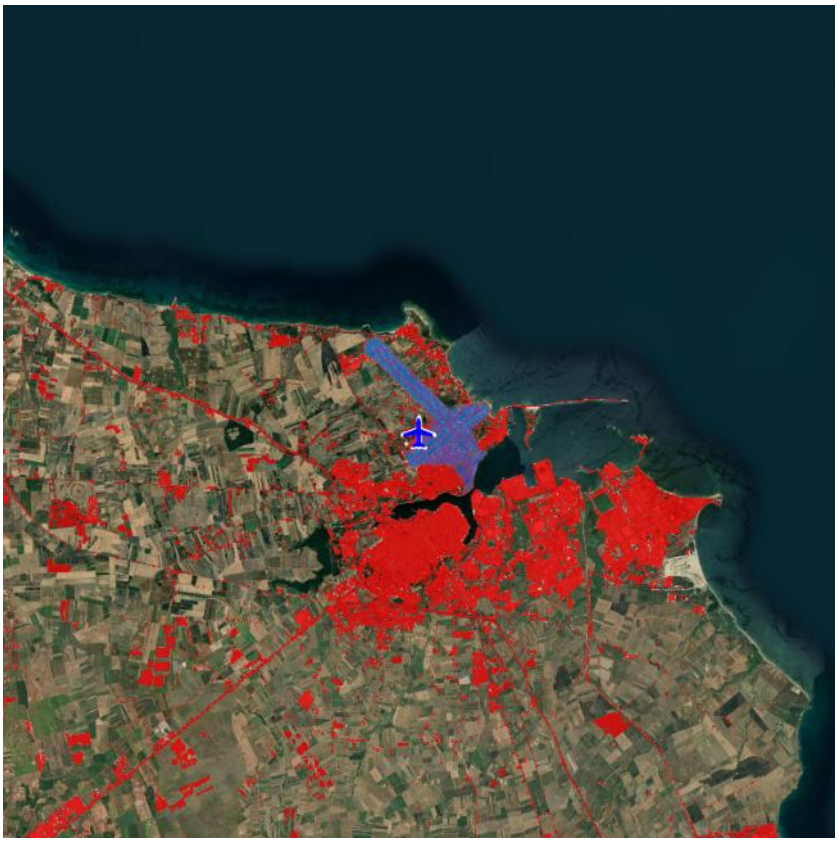
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



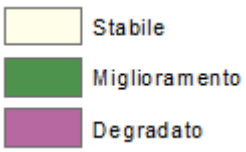
Il comune di Brindisi ha una percentuale di suolo consumato di circa il 13,56%.

Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 21,07 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 727,7.

Va tuttavia rilevato che la maggior parte del consumo di suolo si è verificato tra il 2006 e il 2012 (678,1 ha, pari al 93% del totale), mentre successivamente il trend è rimasto sostanzialmente stabile, con minime variazioni.

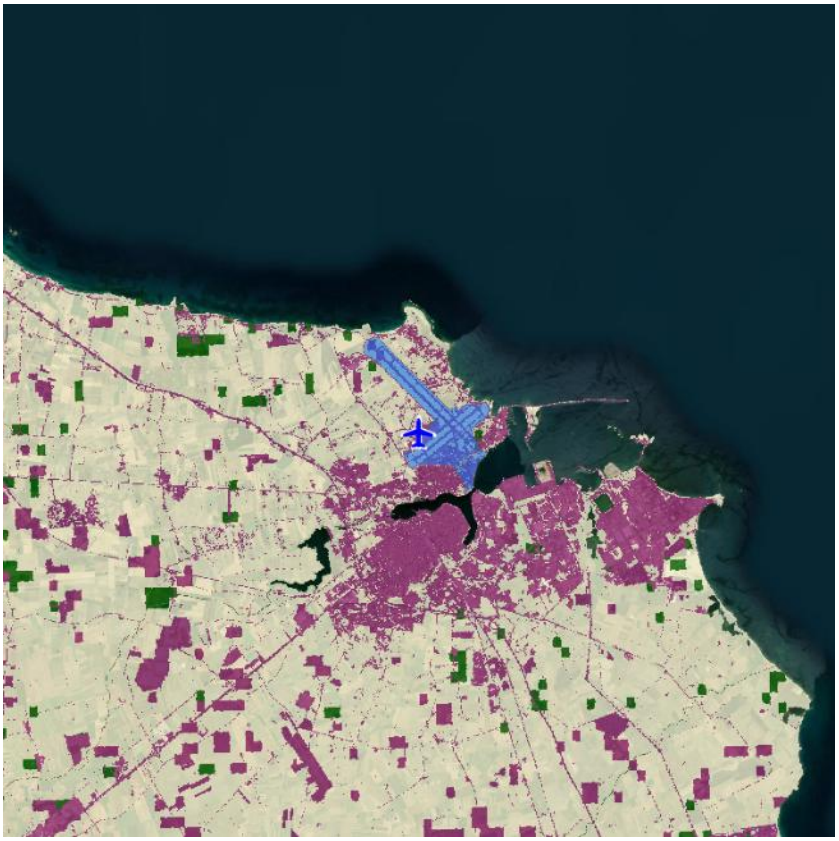


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



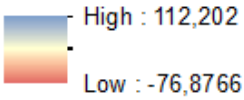
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Brindisi è caratterizzato da un degrado del suolo riconducibile all’urbanizzazione ed agli insediamenti industriali presenti nell’area. Le aree in miglioramento risultano numerose e puntuali.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

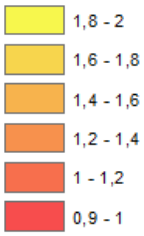


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Brindisi registra una situazione di deficit, attestandosi su percentuali variabili tra il - 27 e il - 35%.



Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Brindisi presenta valori che si attestano intorno a + 1,5 °C.



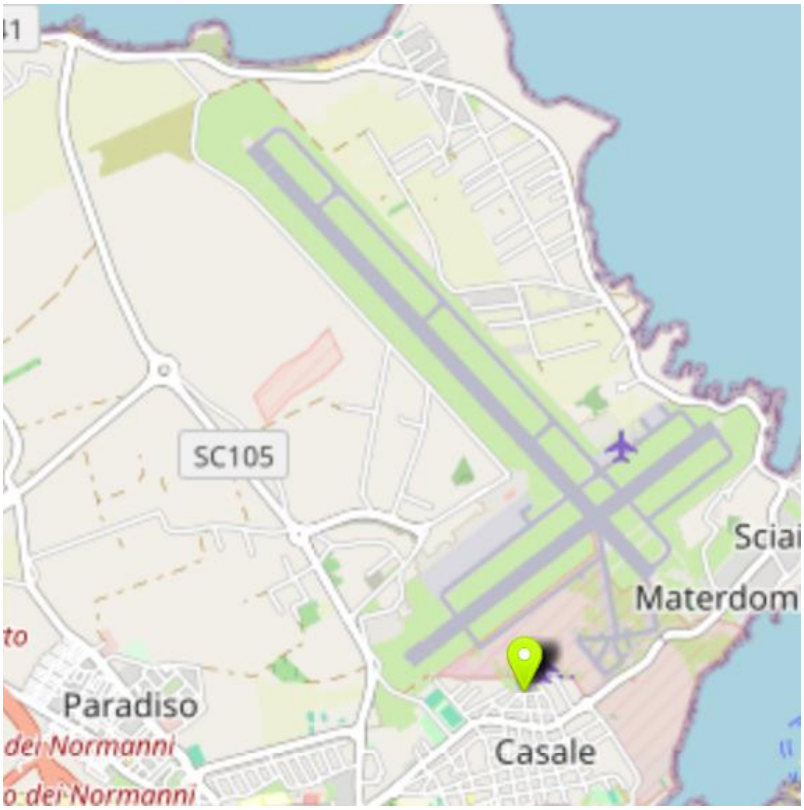
ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Brindisi è quella di Brindisi-Casale.

Stazione urbana di Brindisi-Casale					
Parametro	2024	2023	2022	2021	2020
PM10 media annua	22	20	20	20	20
N. superamenti	7	4	4	9	5
PM2,5 media annua	11	12	12	11	12
NO2 media annua	11	11	11	11	12
O3 max media mobile 8h	136	142	140	147	140

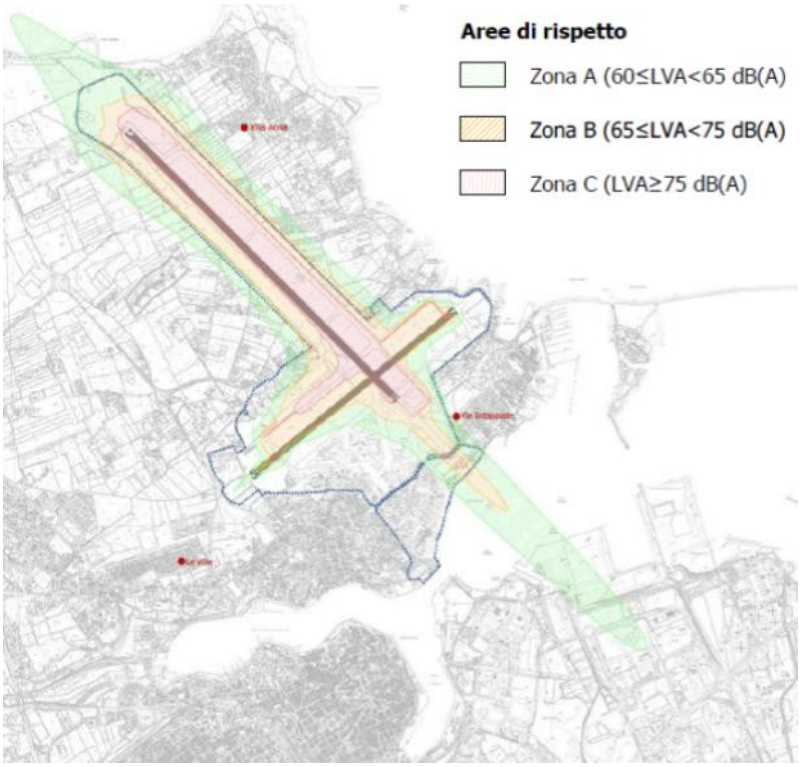
Tutti i parametri misurati non evidenziano superamenti dei limiti di legge, con un andamento pressoché stabile nel corso degli ultimi 5 anni.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Puglia 2020-2024)



RUMORE

Attualmente presso l’aeroporto “Popola Casale” risulta approvata la zonizzazione aeroportuale: sono quindi individuate le zone A, B e C definite dal D.M. 31 ottobre 1997



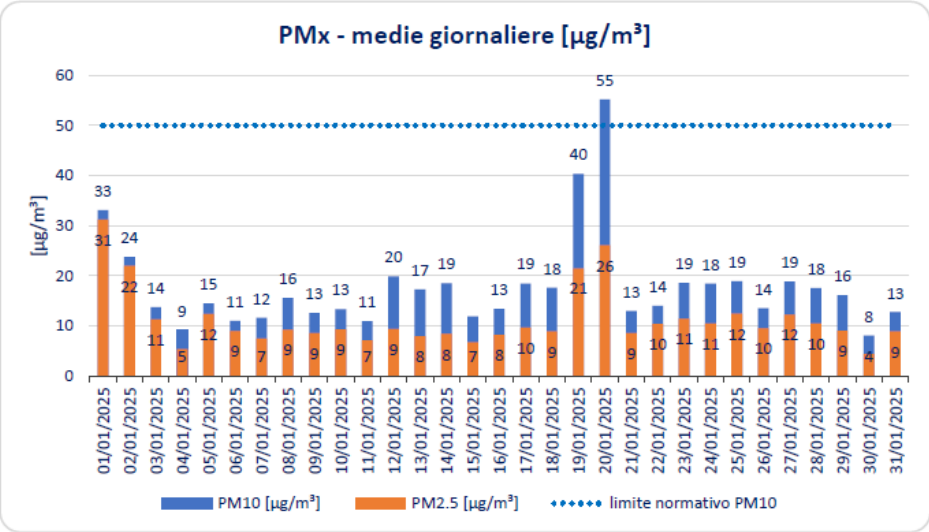
DATI GESTORE

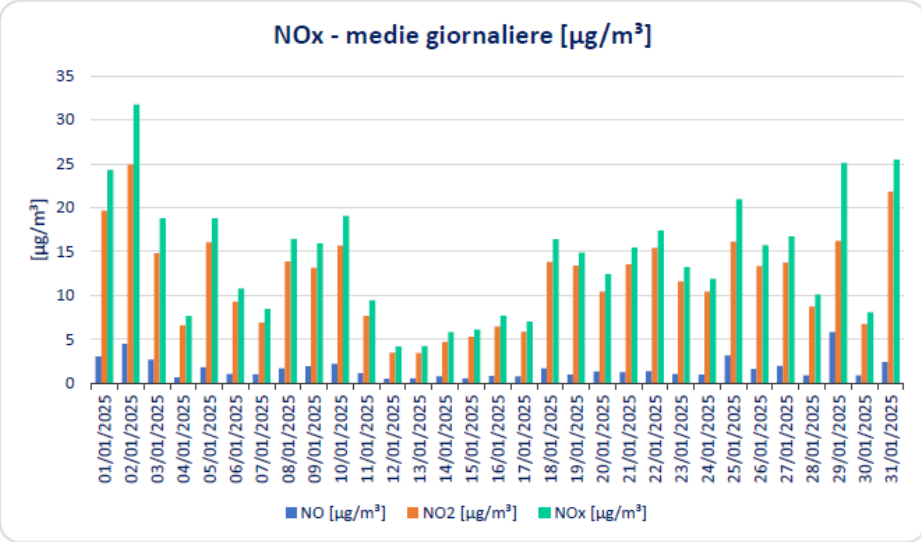
Società di Gestione	Aeroporti di Puglia SpA
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Brindisi
Anno di rendicontazione	2025 (rumore, qualità dell'aria); 2024 (rifiuti, consumi energetici)

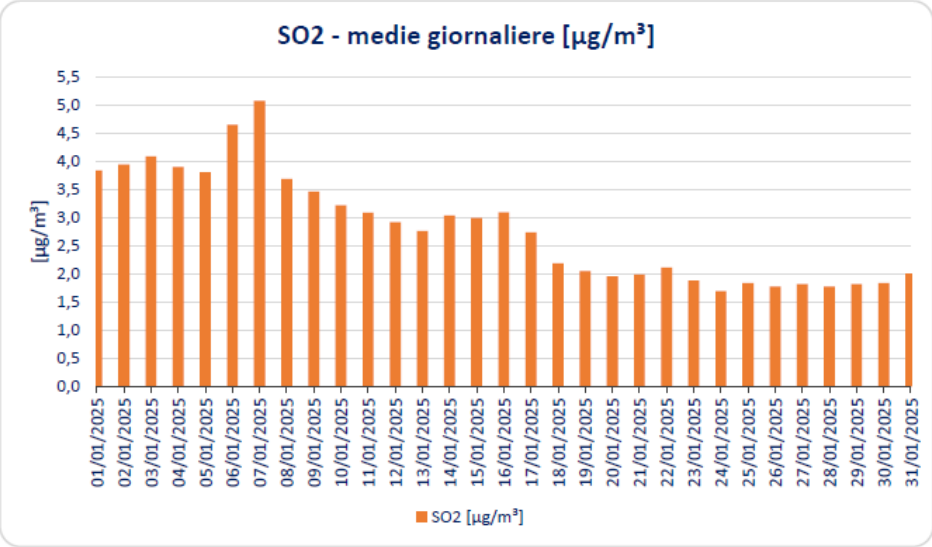
Informazioni ambientali	**Aeroporto Brindisi**					**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	vedi grafici sottoriportati					
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Codice stazione	*LVA*	*LVA Sett. 1 25/04-01/05 2025*	*LVA Sett. 2 05-11/07 2025*	*LVA Sett. 3 18-24/10 2025*	
	64	51,3	51,2	49,9	52,4	
	65	57,1	55,9	57,2	57,8	
	622	46,8	44,7	43,7	49,5	
	623	57,2	55,6	57,7	58,0	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	34.249					
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	410 MWh					
Totale Emissioni C02 (tCO2)	1.525					
di cui						
a) Emissioni dirette (Scope 1)	467					
b) Emissioni indirette (Scope 2)	1.058,40					
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	non quantificate					

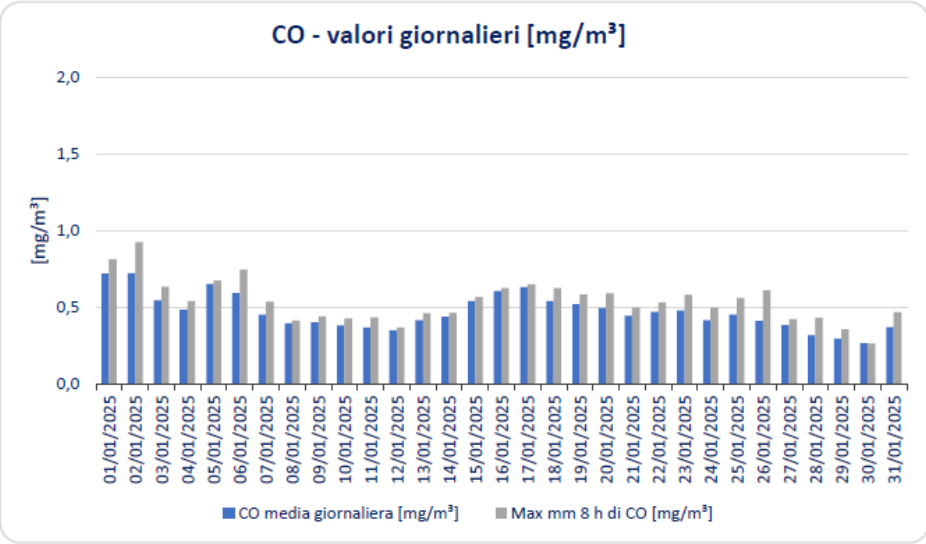
QUALITA’ DELL’ARIA RILEVATA PRESSO L’AEROPORTO DI BRINDISI (2025)

Gennaio

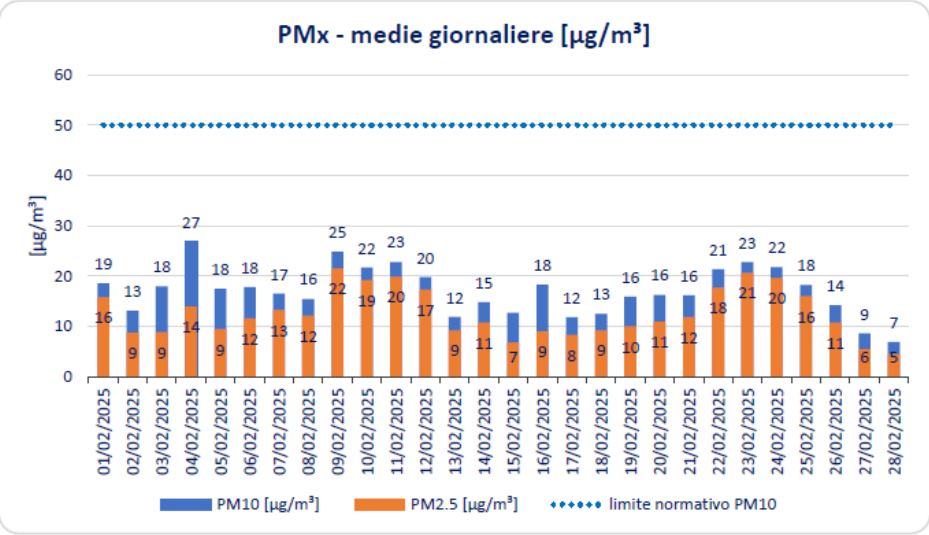


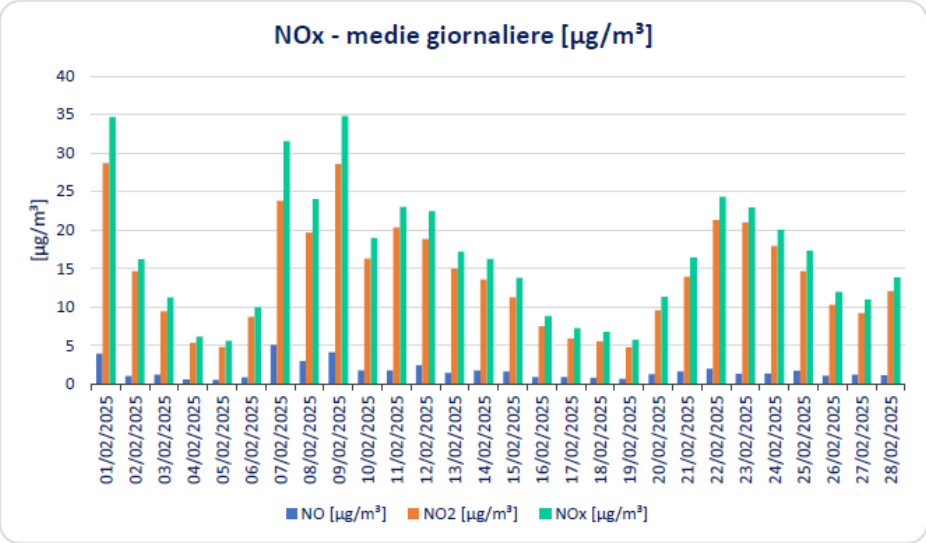


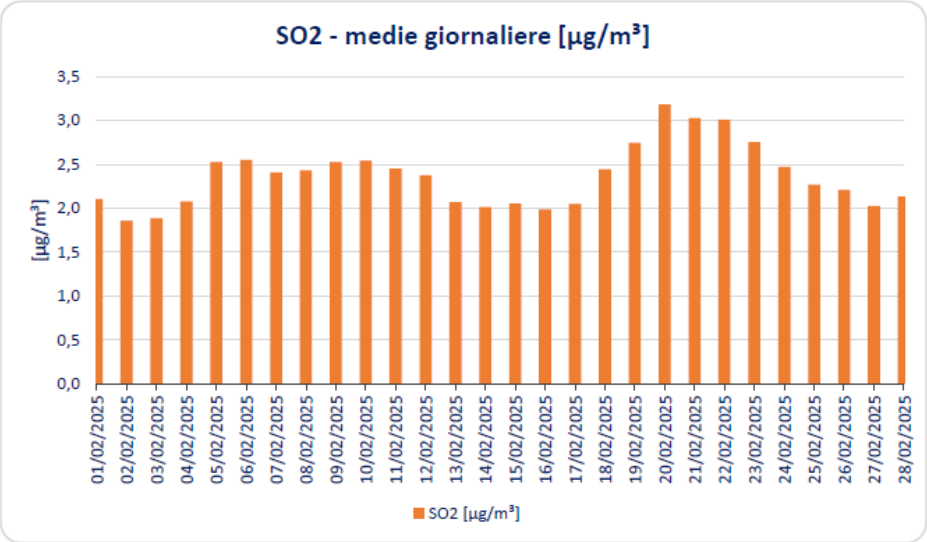


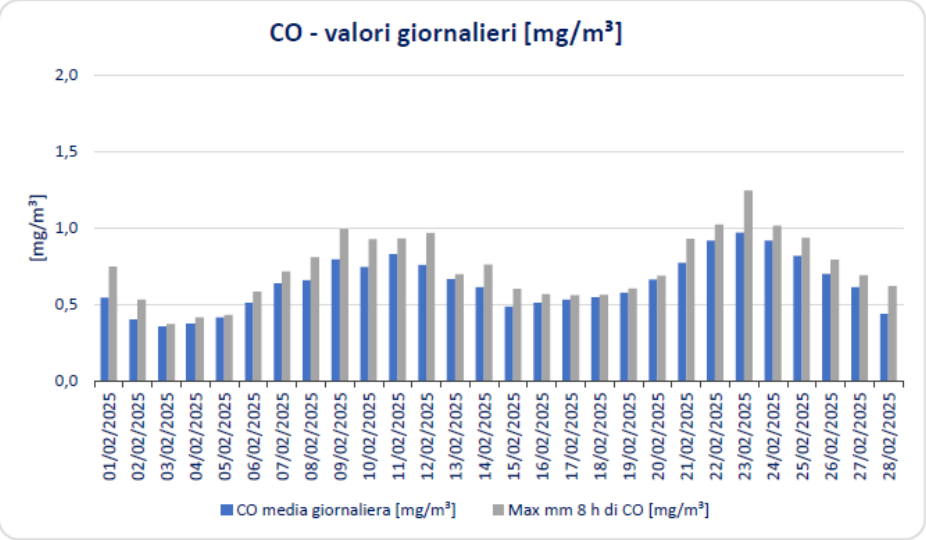


Febbraio

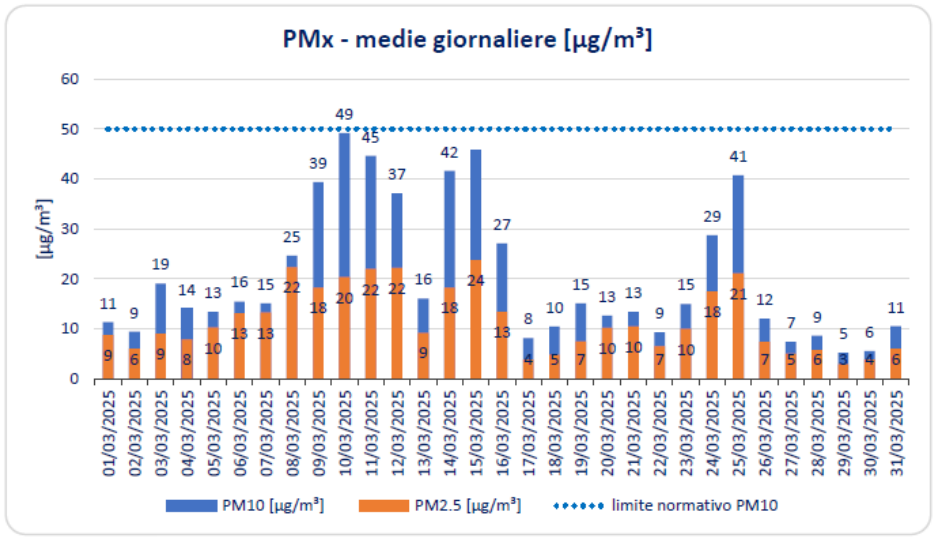

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

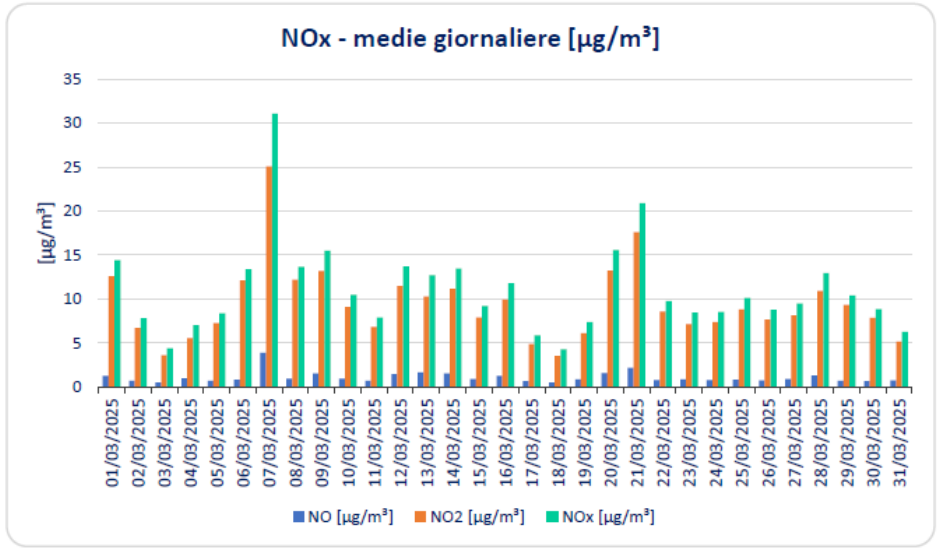

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

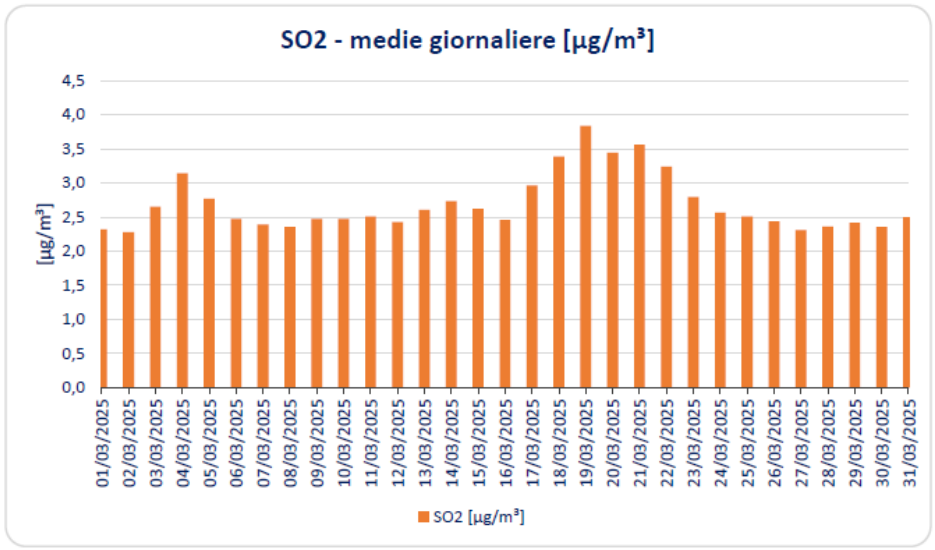

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

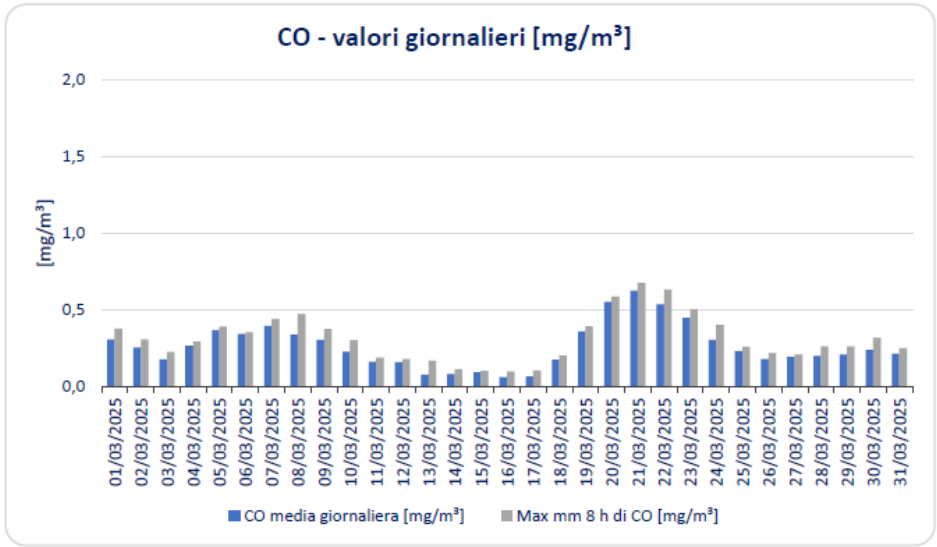

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Marzo

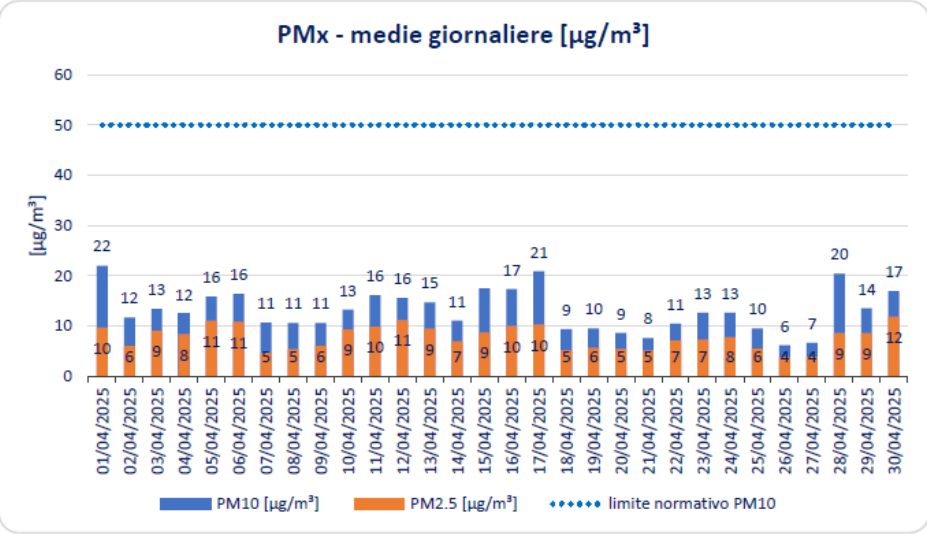

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

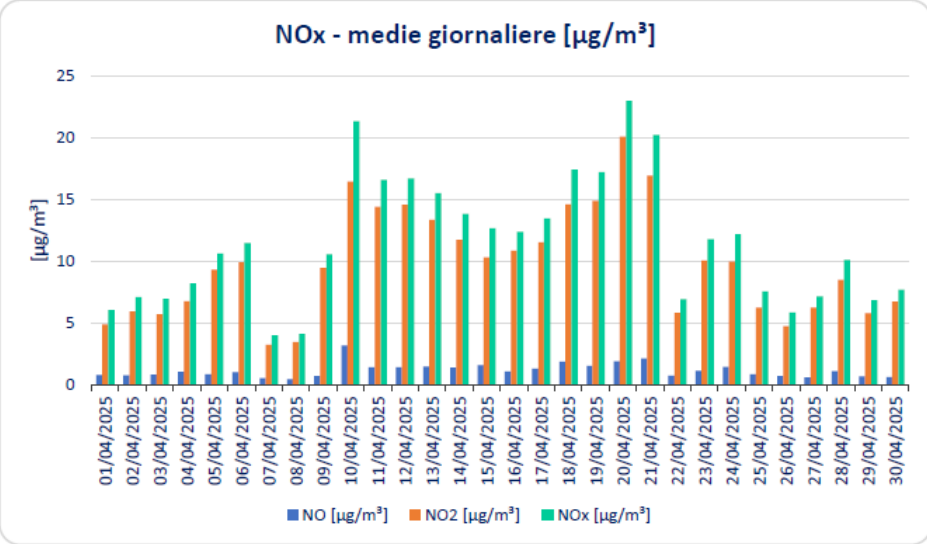

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

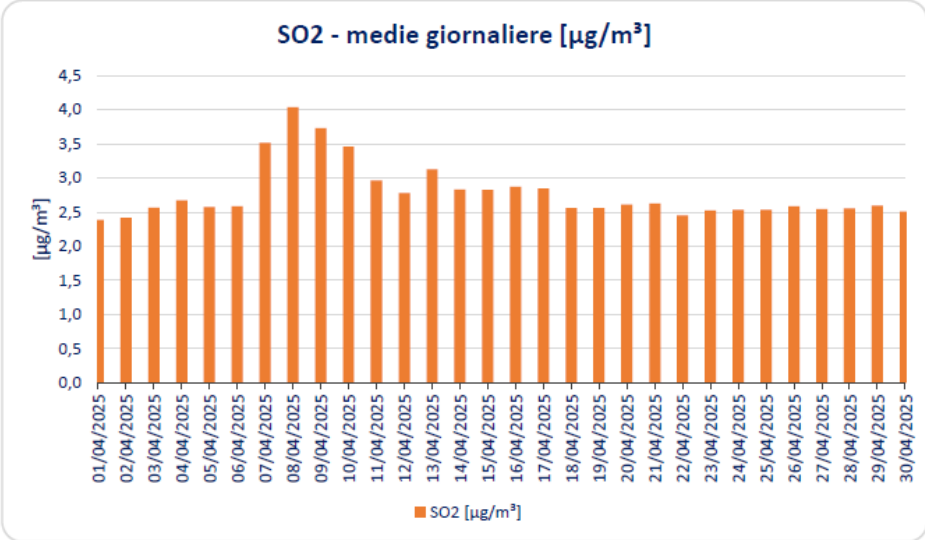

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

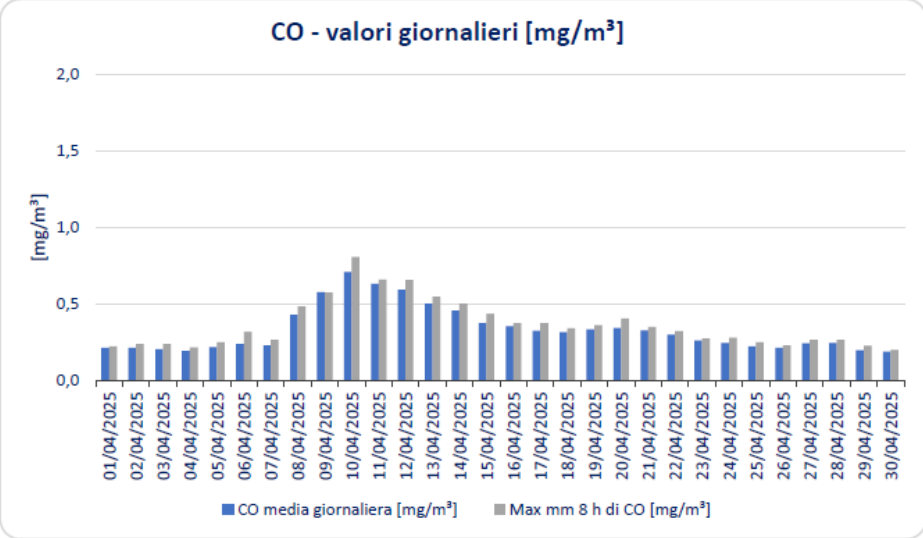

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Aprile

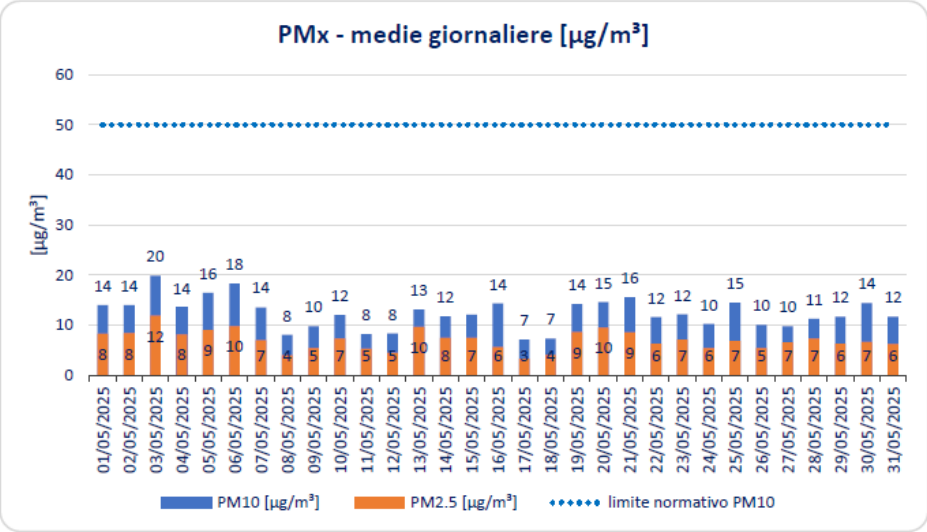

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

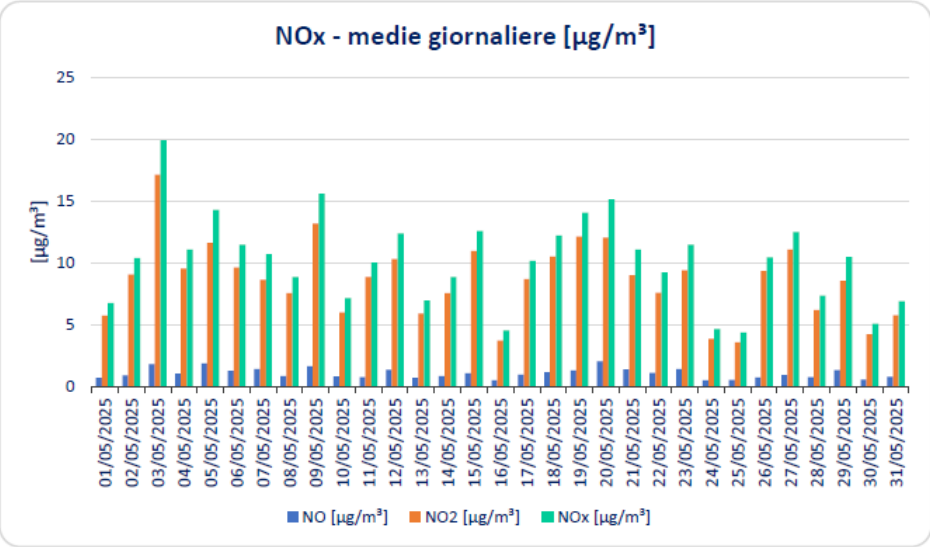

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

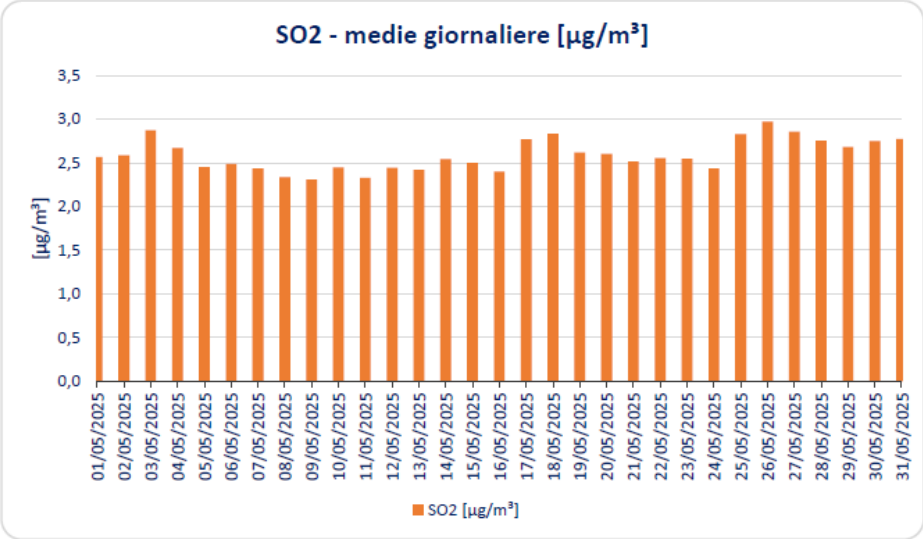

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

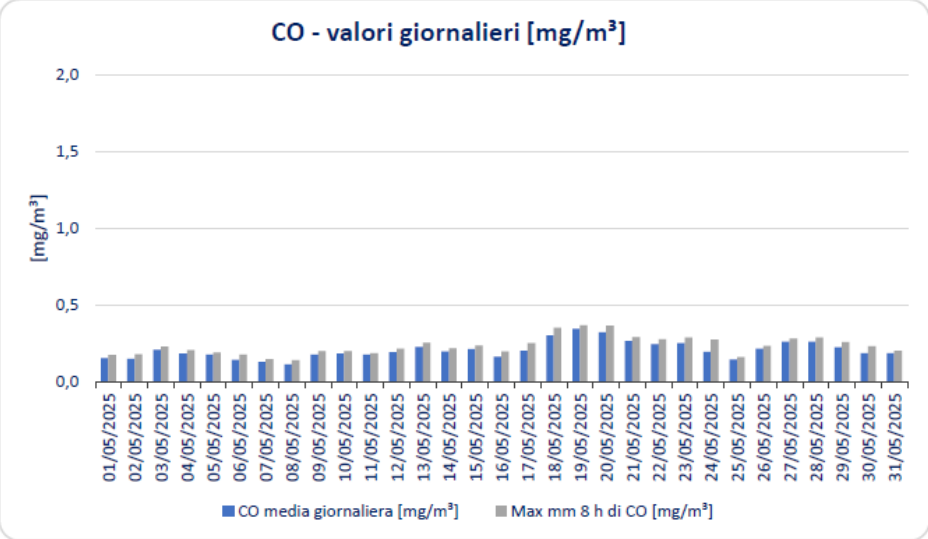

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Maggio

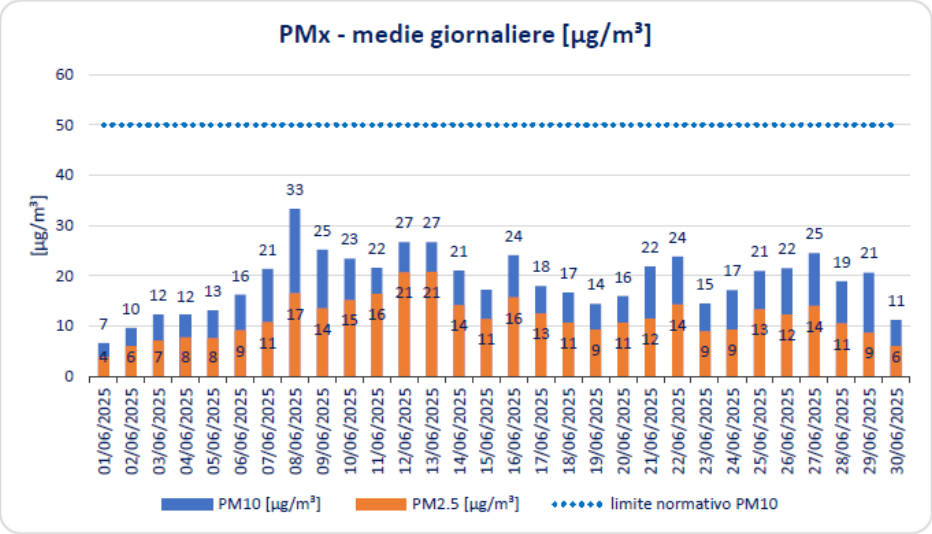

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

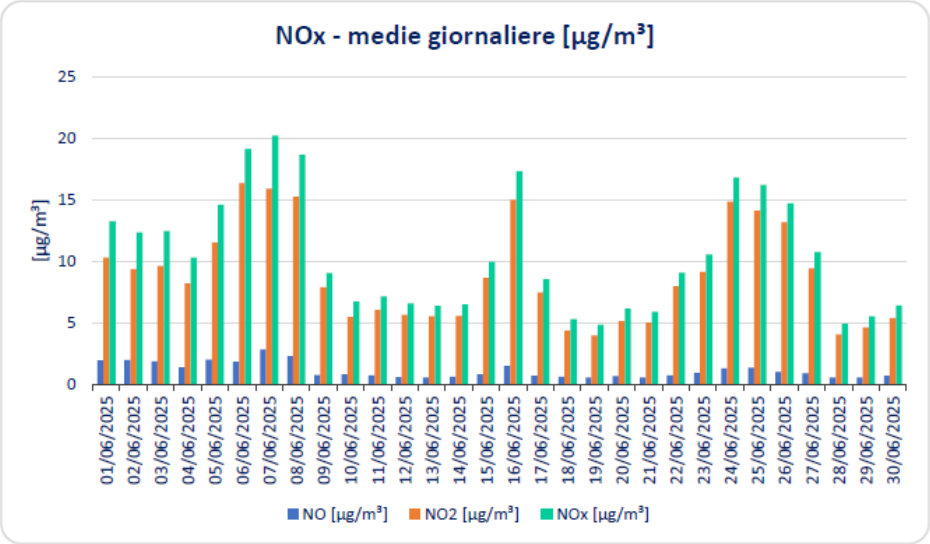

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

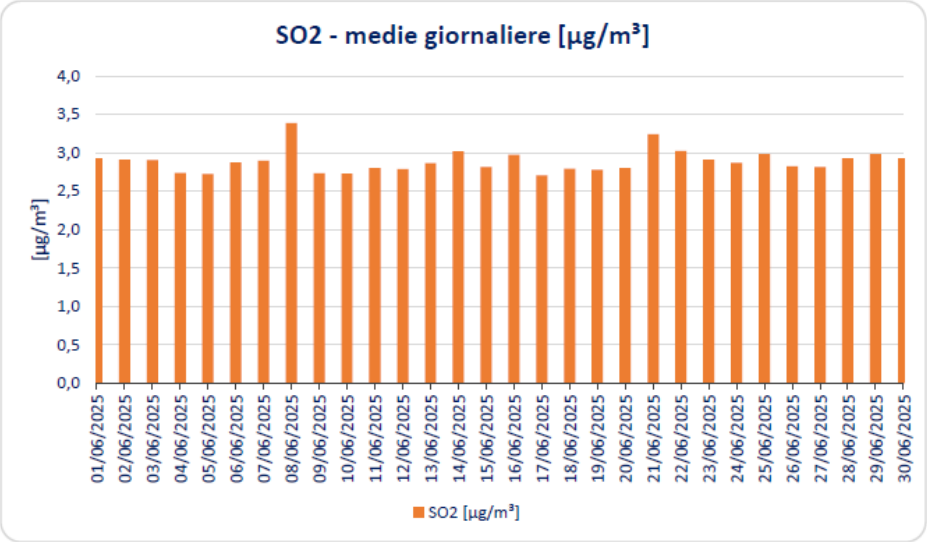

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

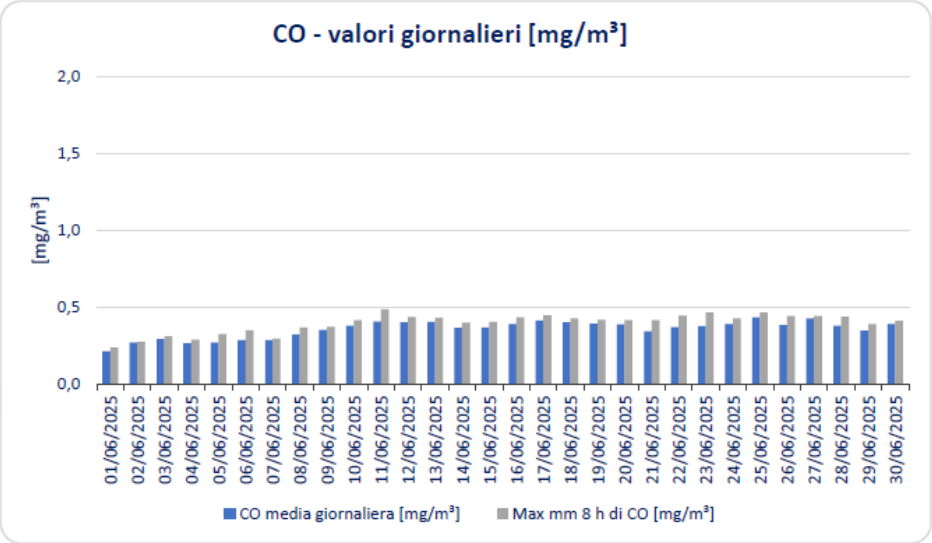

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Giugno

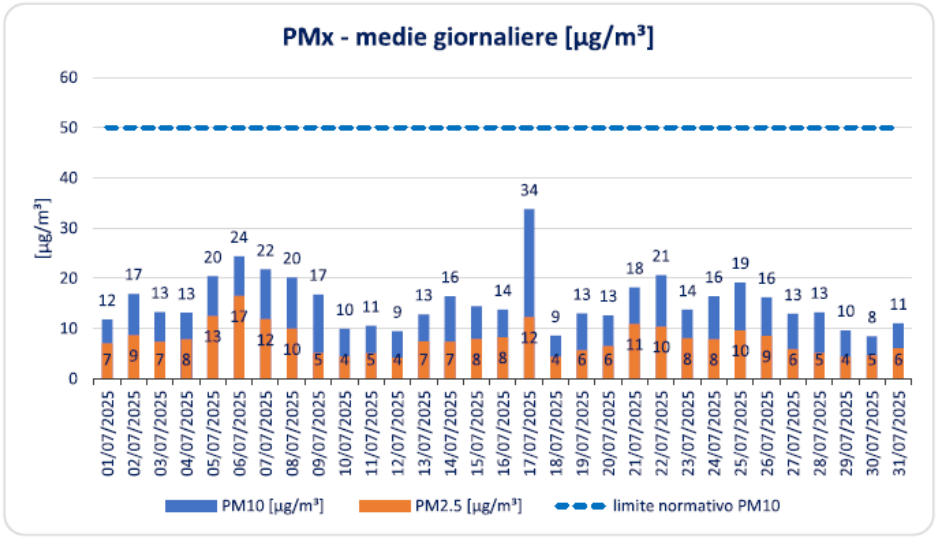

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

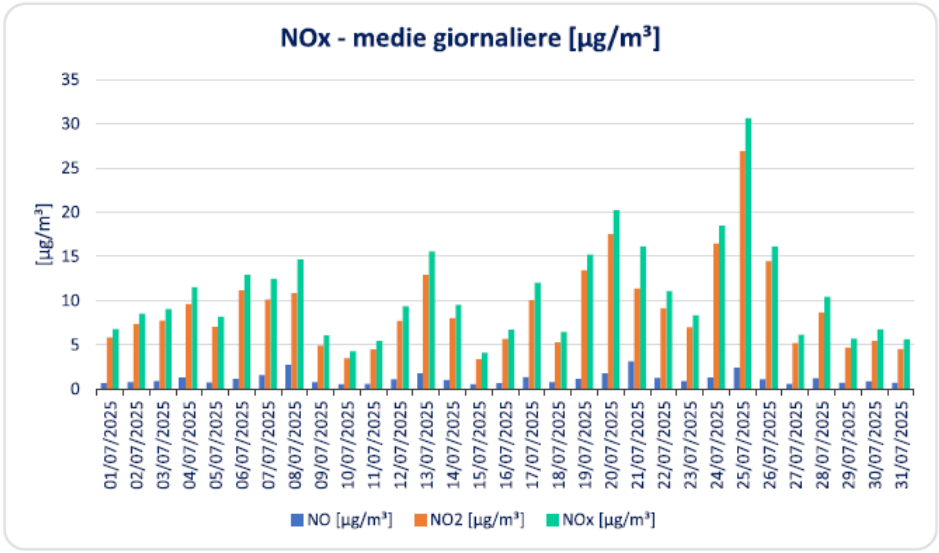

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

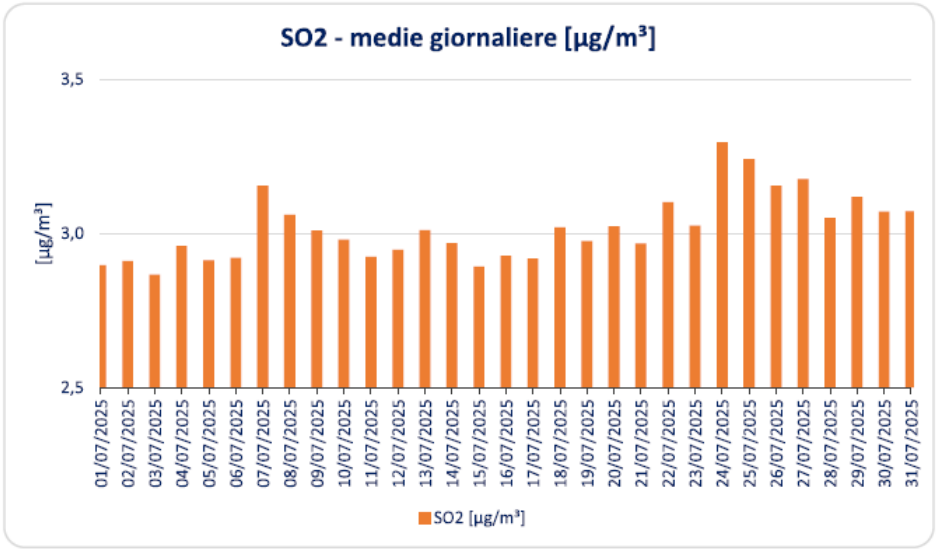

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

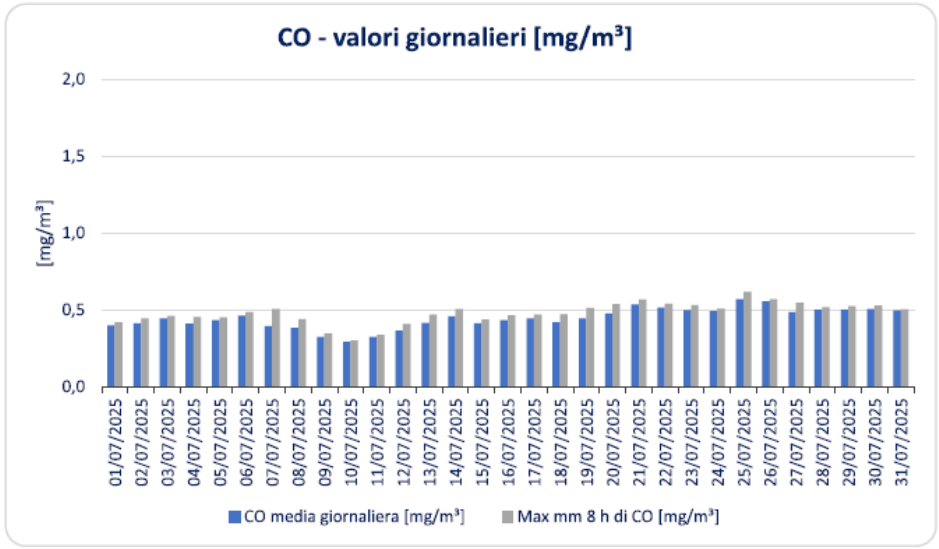

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Luglio

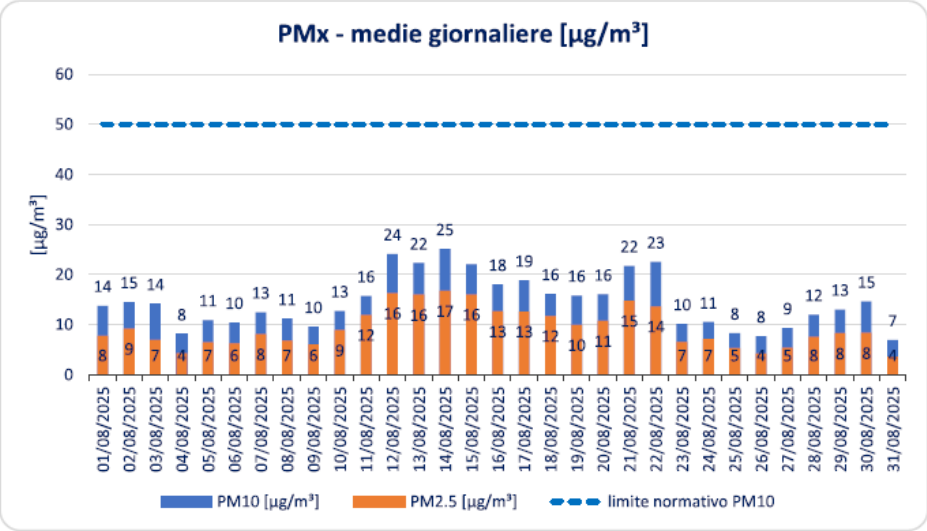

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

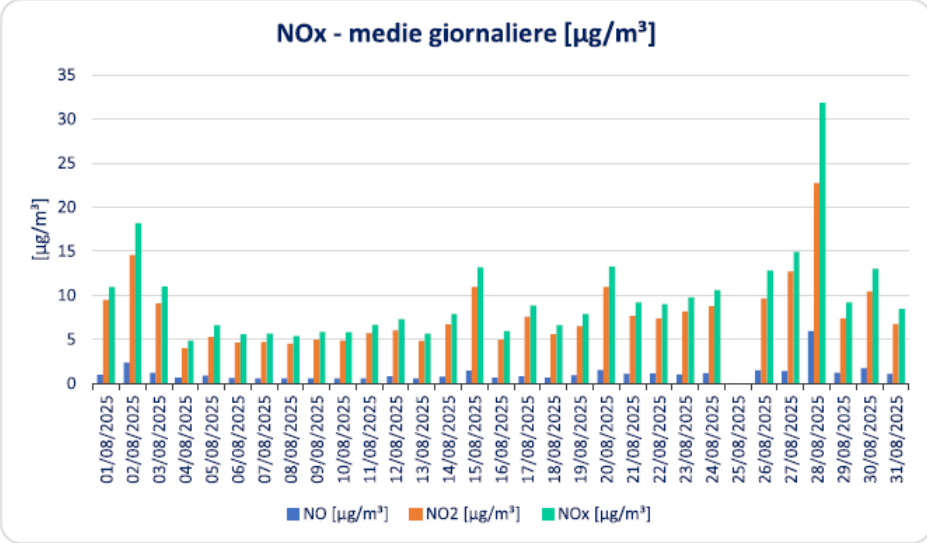

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

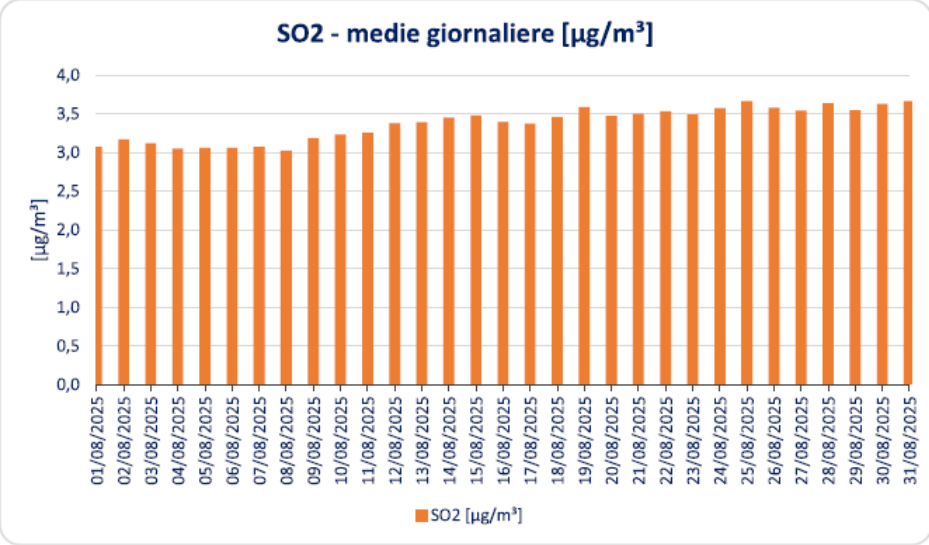

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

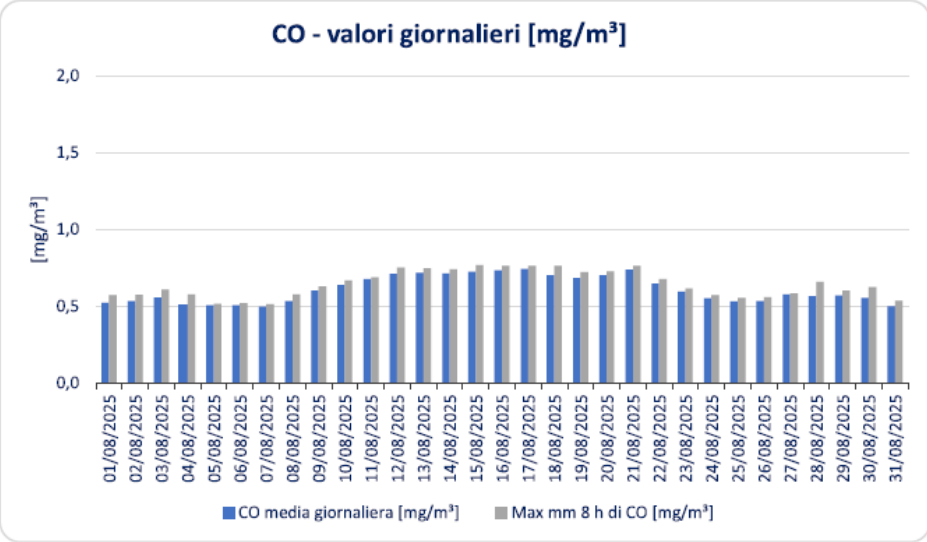

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Agosto

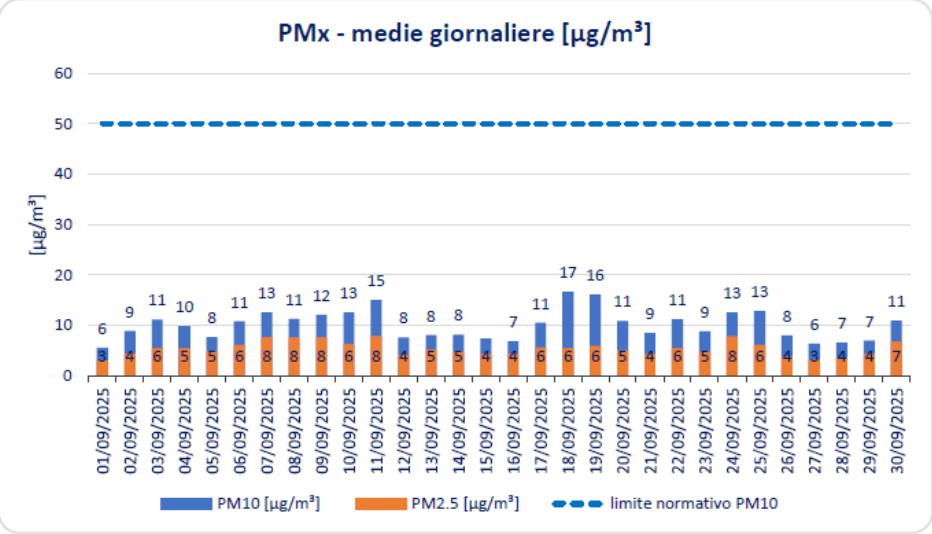

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

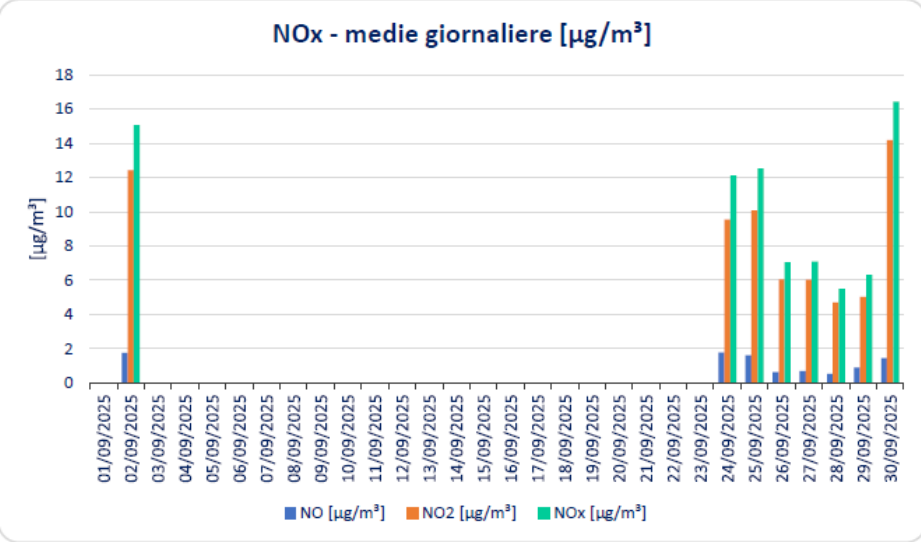

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

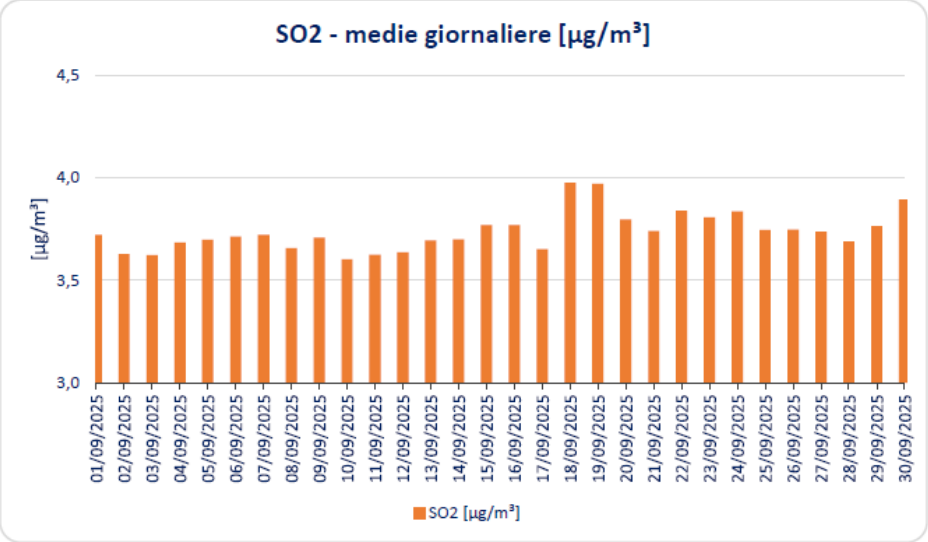

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

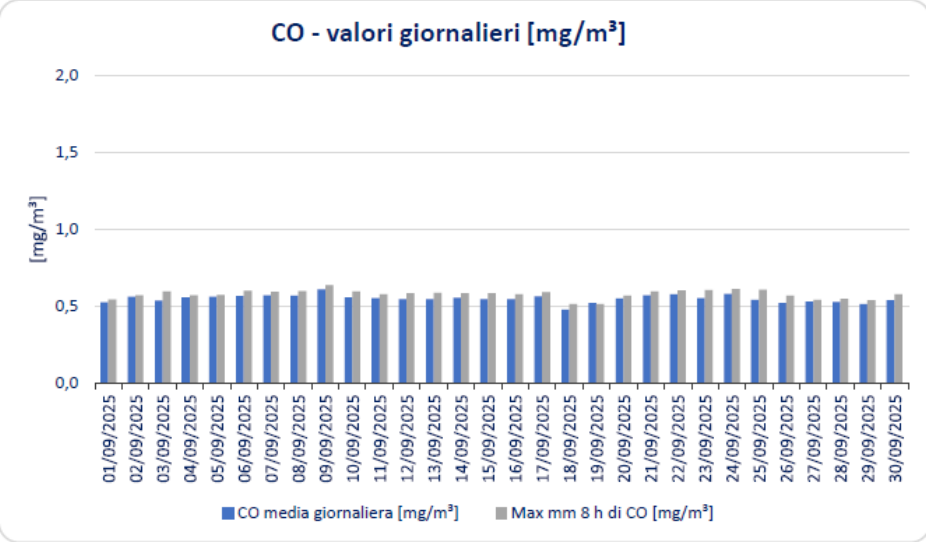

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Settembre

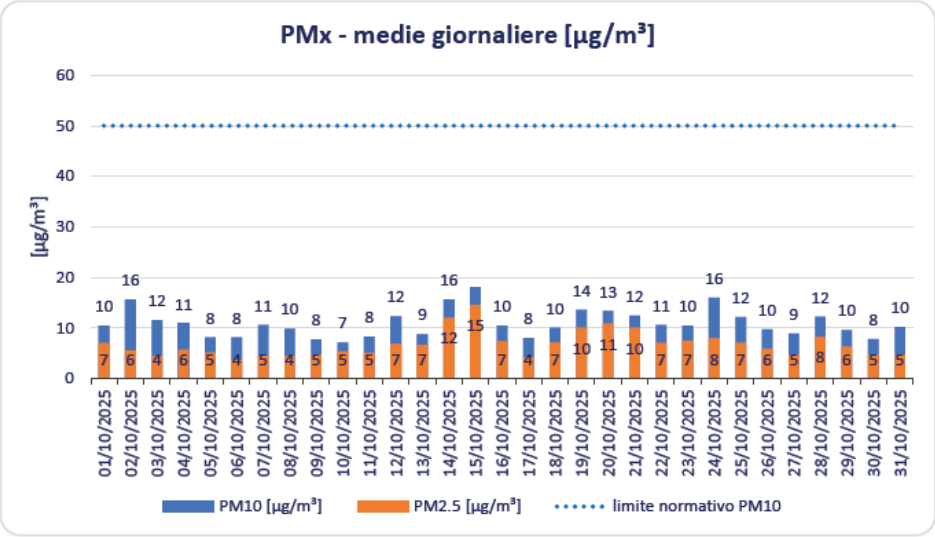

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

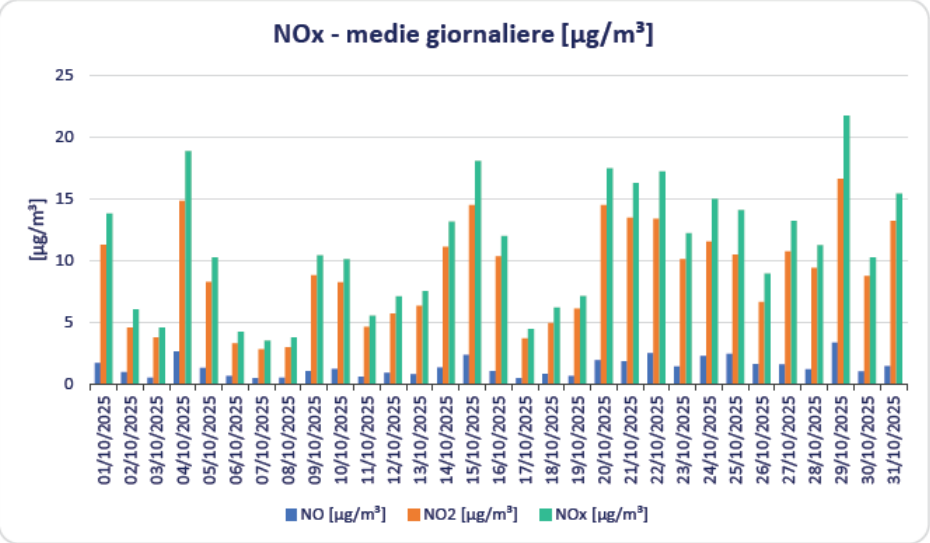

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

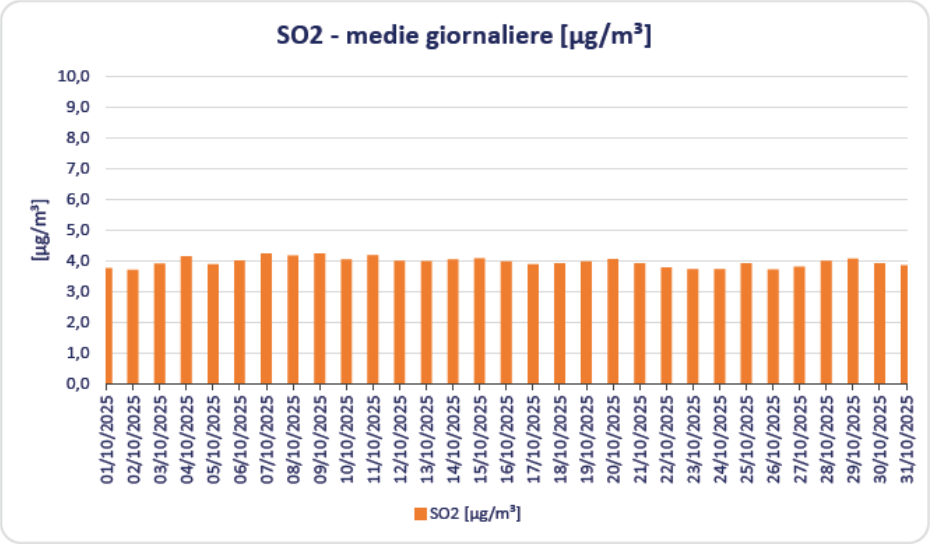

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

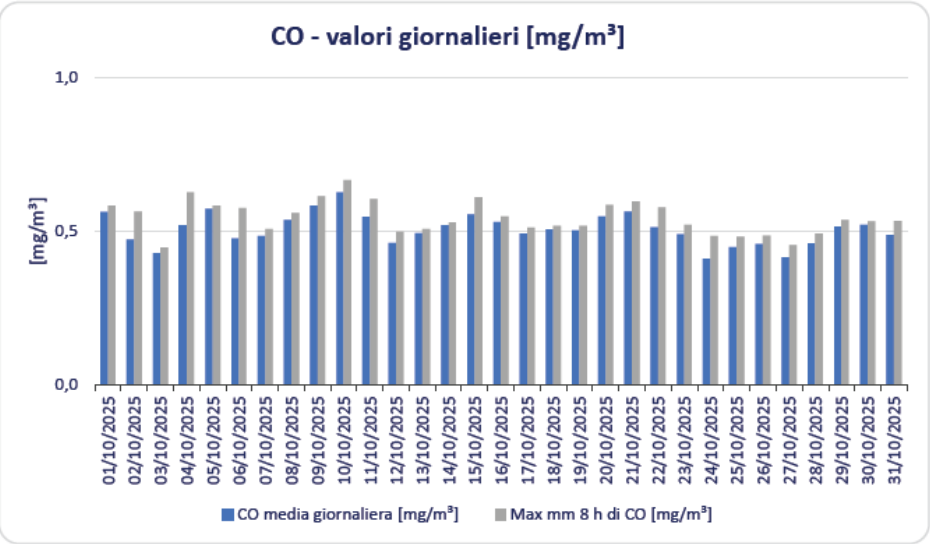

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Ottobre

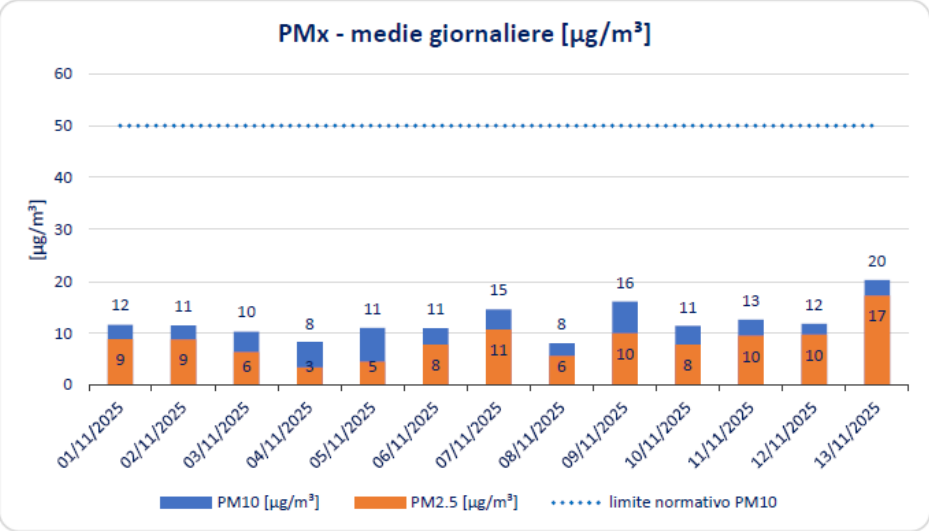

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

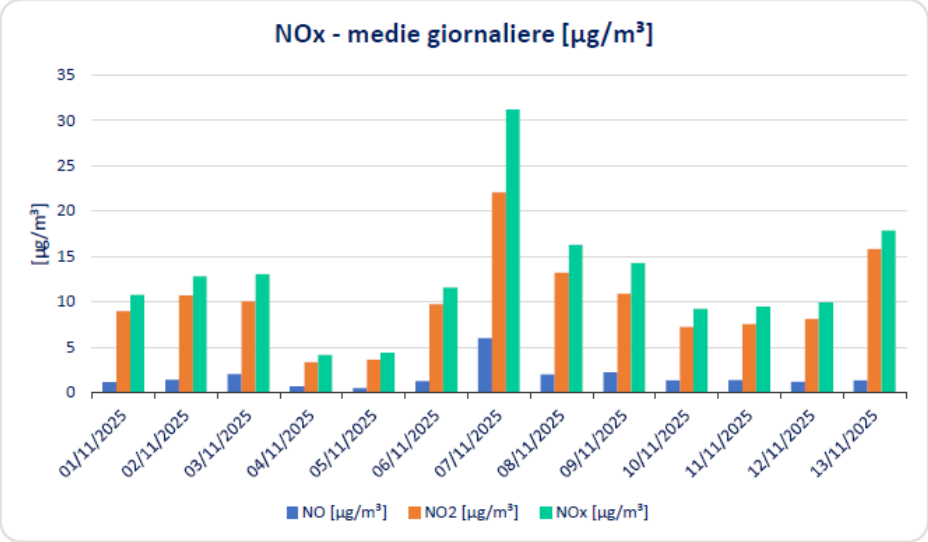

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

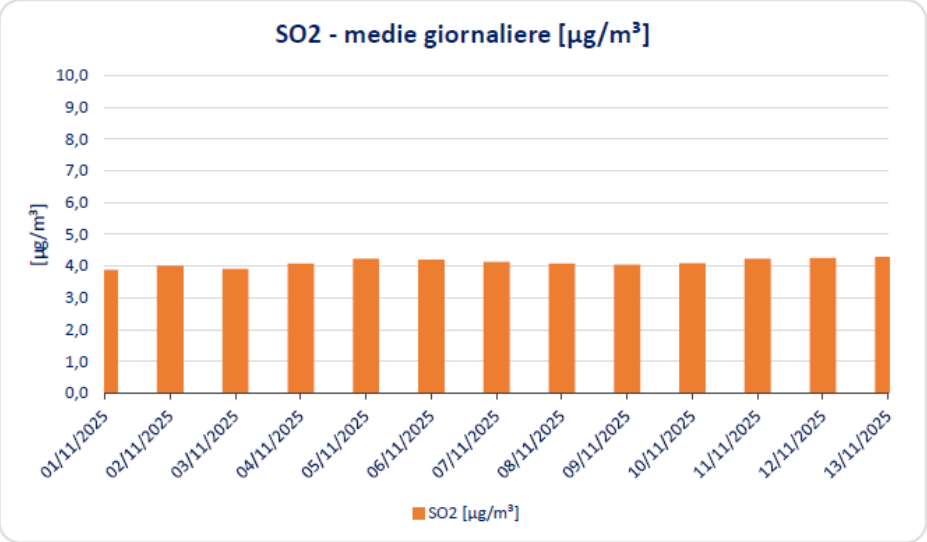

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

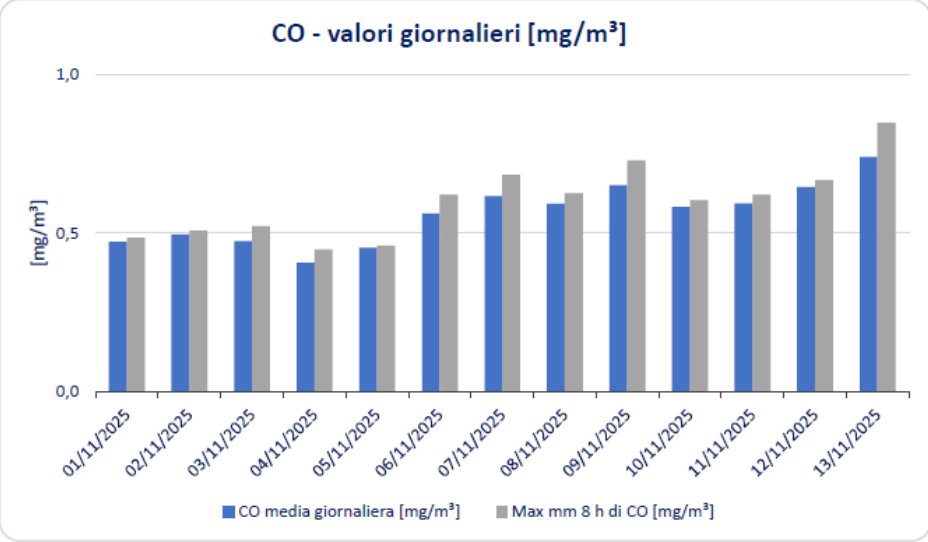

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Novembre

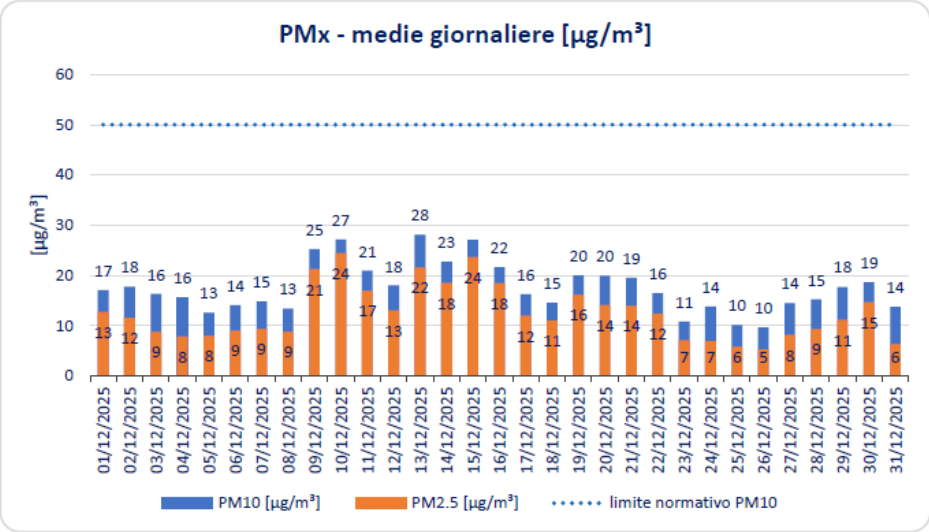

PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10

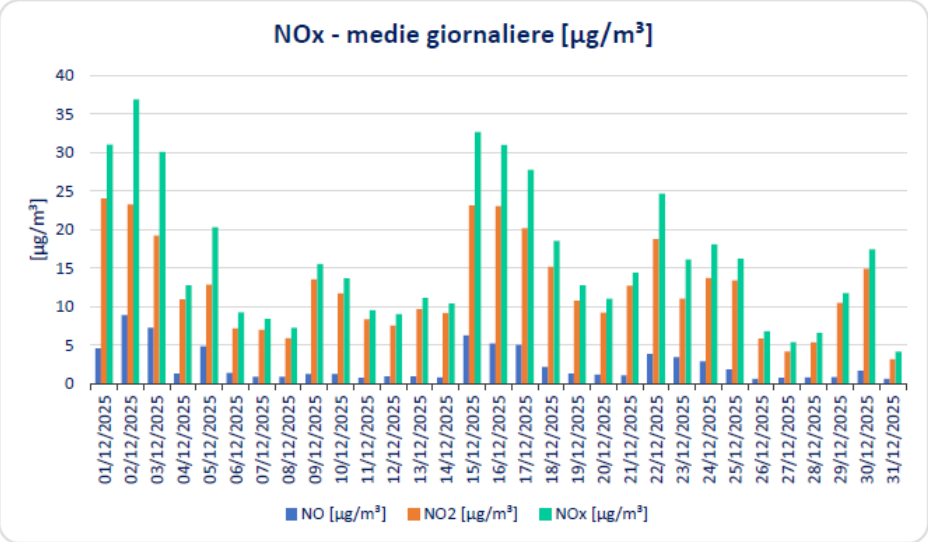

NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]

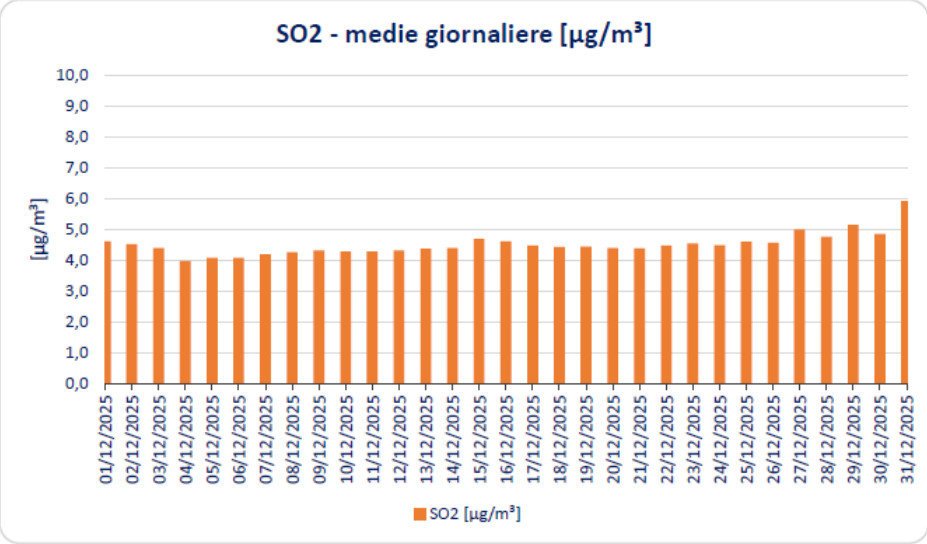

SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]

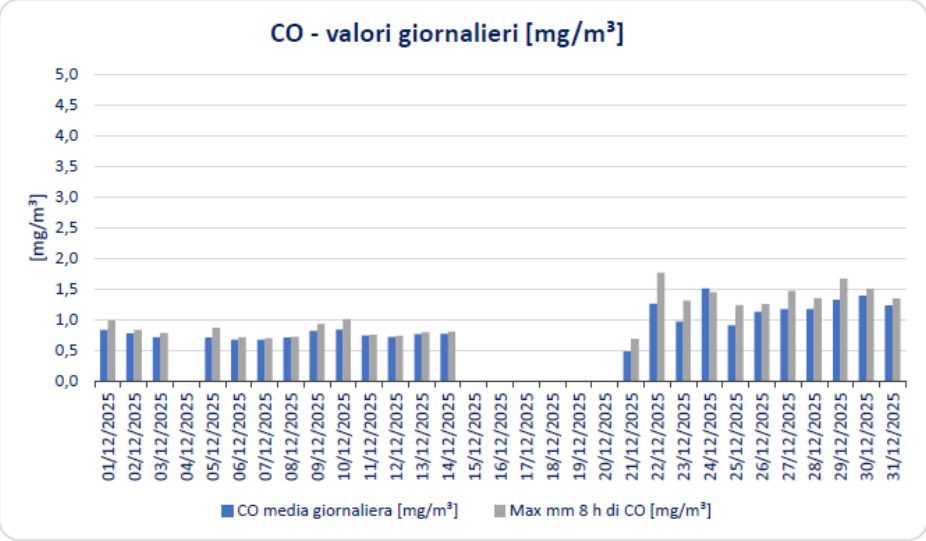

CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

Dicembre


PMx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
PM10 [µg/m³]
PM2.5 [µg/m³]
limite normativo PM10


NOx - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
NO [µg/m³]
NO2 [µg/m³]
NOx [µg/m³]


SO2 - medie giornaliere [µg/m³]
[µg/m³]
SO2 [µg/m³]


CO - valori giornalieri [mg/m³]
[mg/m³]
CO media giornaliera [mg/m³]
Max mm 8 h di CO [mg/m³]

9 AEROPORTO DI CAGLIARI ELMAS (CAG)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2024 Volumi di traffico approvati: 6,51 mln di pax/anno, 61.031 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 2022-0000099 del 28/02/2022
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 2

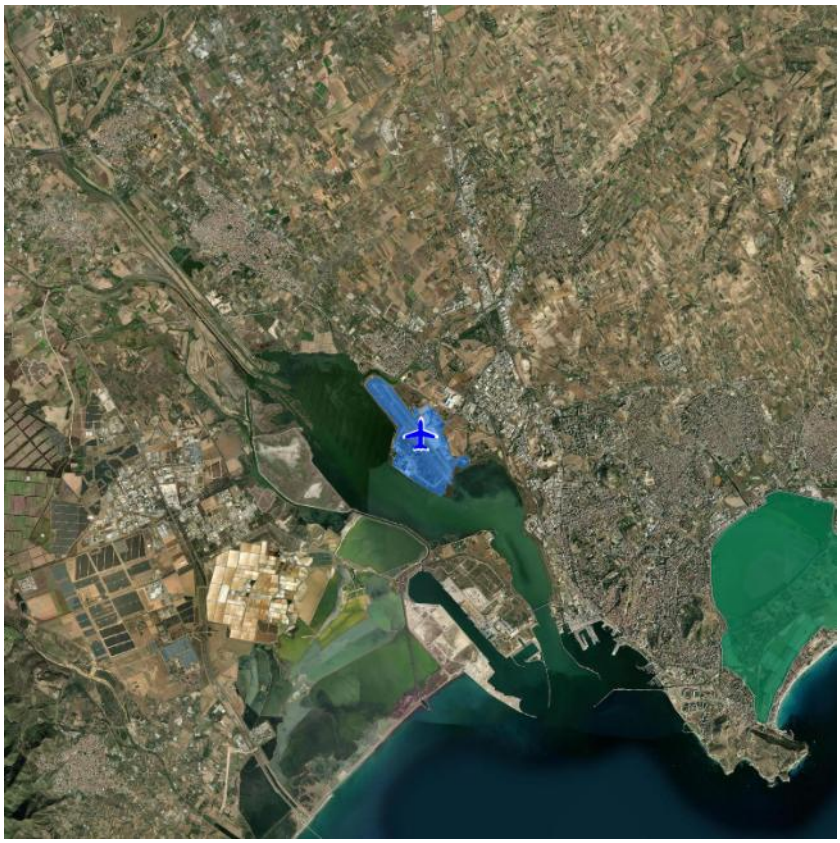
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

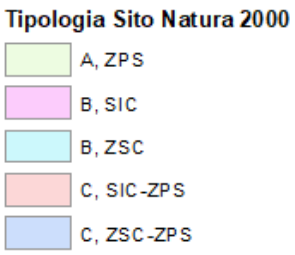


L’aeroporto di Cagliari si trova a poco più di 8 km dal Parco naturale regionale Molentargius - Saline.

Non si rileva la presenza di altre aree protetto entro un raggio di 10 km dallo scalo aeroportuale.



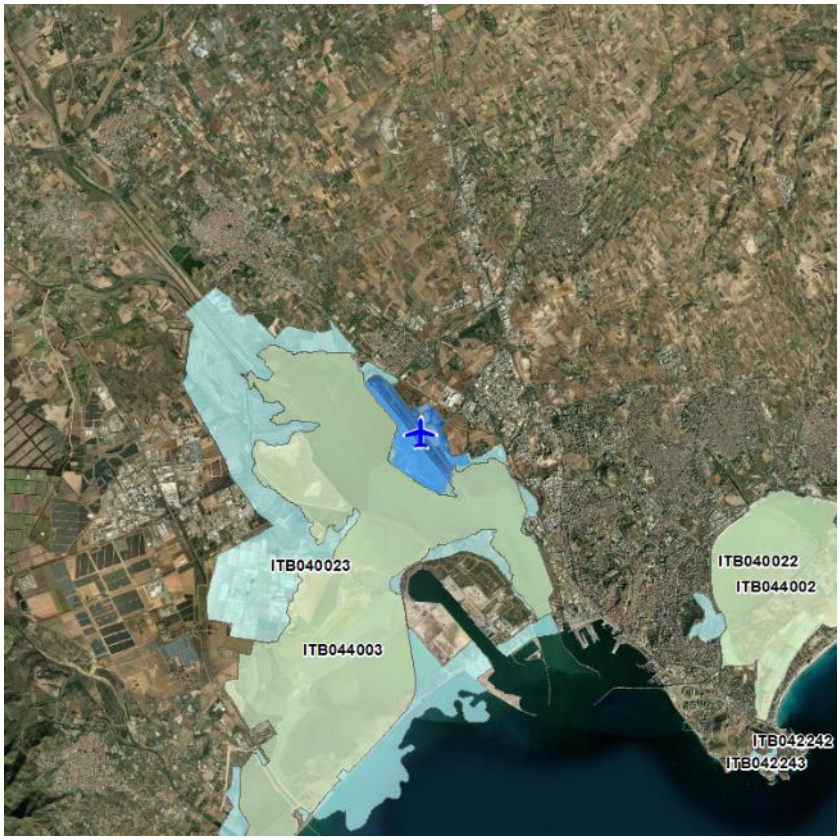
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto si sovrappone alla ZSC ITB040023 “Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla”, che comprende la ZPS ITB044003 “Stagno di Cagliari”, riconosciuta anche come area Ramsar.

Entro un raggio di 10 km sono ubicati anche i seguenti siti:

- ZSC ITB040022 “Stagno di Molentargius e territori limitrofi”
- ZPS ITB044002 “Saline di Molentargius”



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

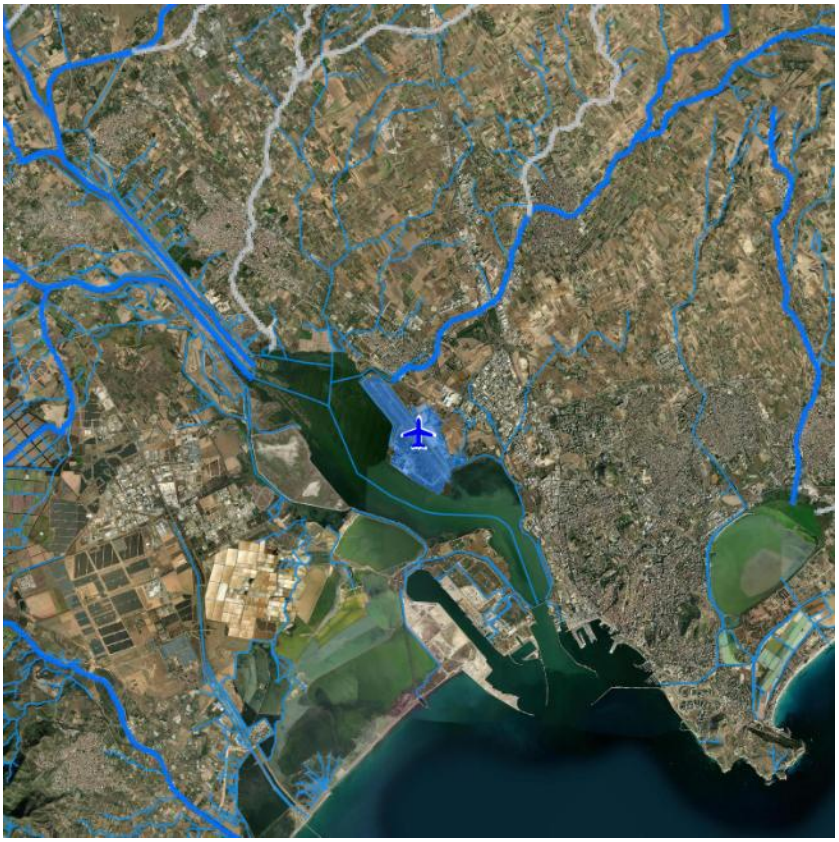


Il corso d’acqua più vicino all’aeroporto è il Riu di Sestu, a cui viene attribuito uno stato ecologico cattivo, nel tratto finale prima dello sbocco nella laguna di Santa Gilla; nel tratto precedente il suo stato è valutato buono.

Il corpo idrico più rilevante è invece il Flumini Mannu che si immette nello stagno di Santa Gilla, su cui si affaccia l’aeroporto, e presenta uno stato ecologico sufficiente.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo risultano in stato chimico buono.

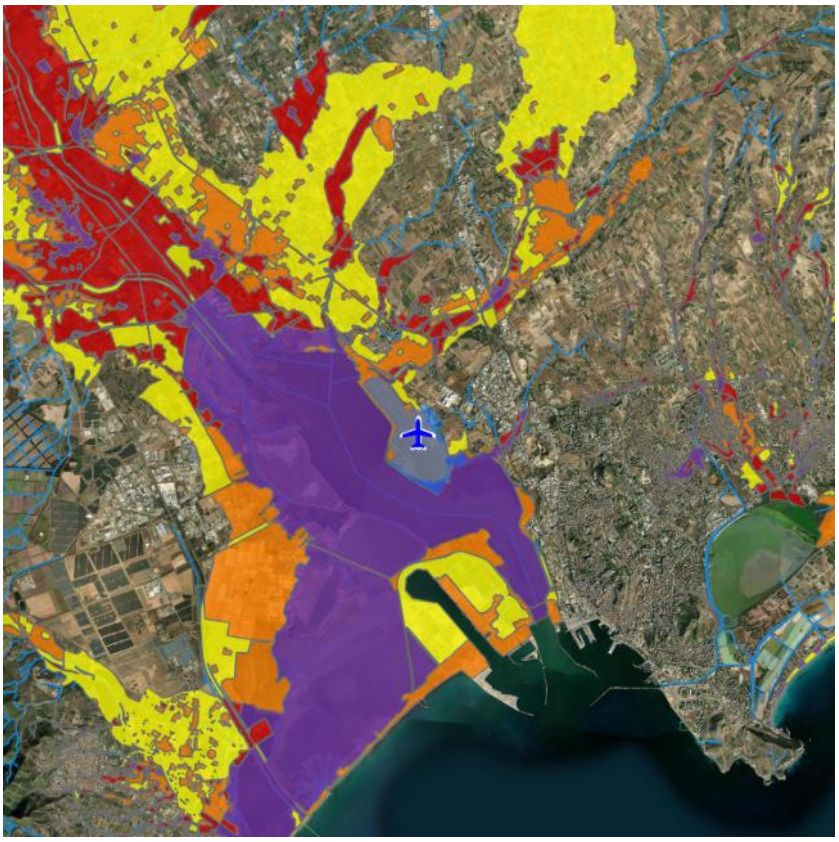
Fanno eccezione il Rio Sa Nuscedda e il Riu di Sestu per i quali lo stato chimico è sconosciuto.

RISCHI NATURALI

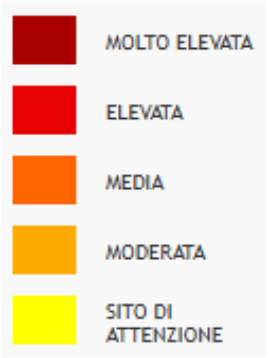
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



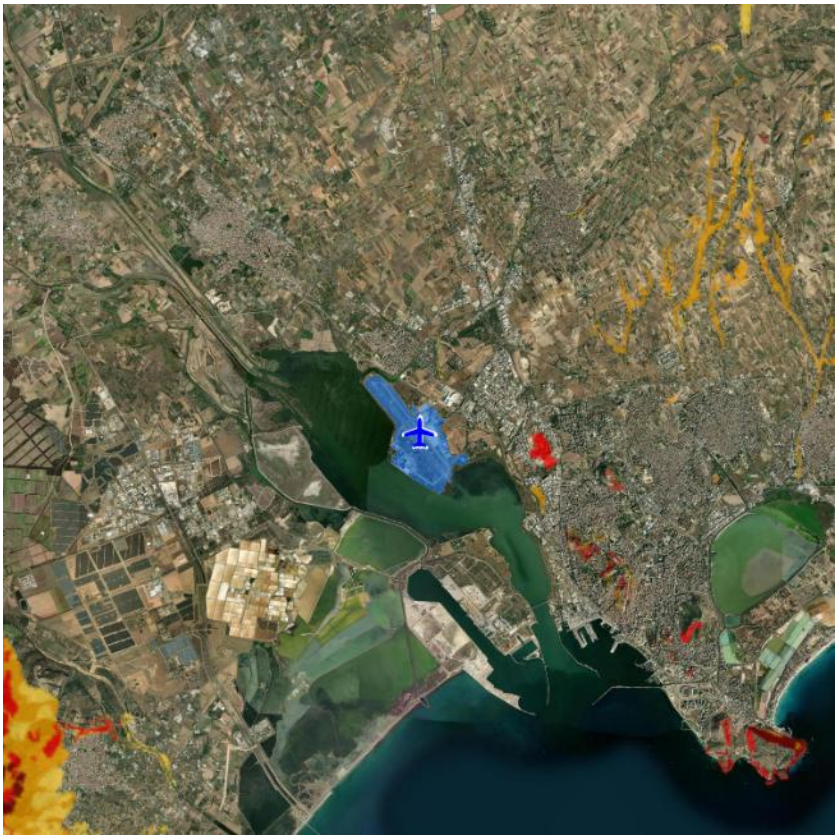
Tutta l’area intorno a Santa Gilla e lungo il corso del Flumini Mannu è considerata a rischio variabile da moderato a molto elevato. La perimetrazione delle aree a rischio ricomprende anche il sedime aeroportuale che è stato classificato a rischio medio.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

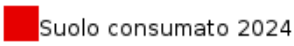


L’intorno dello scalo non è interessato da aree a pericolosità di frana. Le più vicine aree caratterizzate da un livello di pericolosità da moderato a elevato sono localizzate in corrispondenza del Parco naturale regionale di Gutturu Mannu, posto a sud ovest rispetto all’aeroporto di Cagliari. Puntuali zone classificate a pericolosità di frana sono localizzate nel quartiere Is Mirrionis di Cagliari, a est dell’aeroporto.



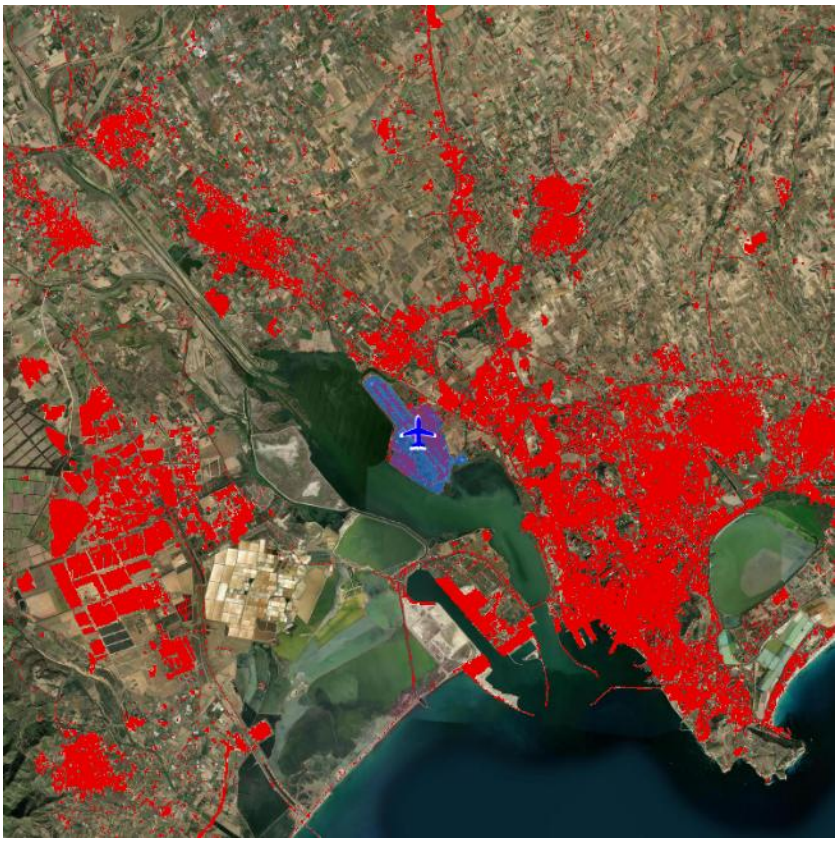
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

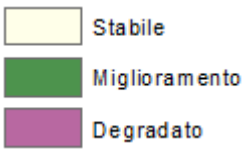


Il comune di Cagliari presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 25,74%.

Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 7,94 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 87,6, con un trend sempre crescente ed un’accelerazione negli ultimi due anni.

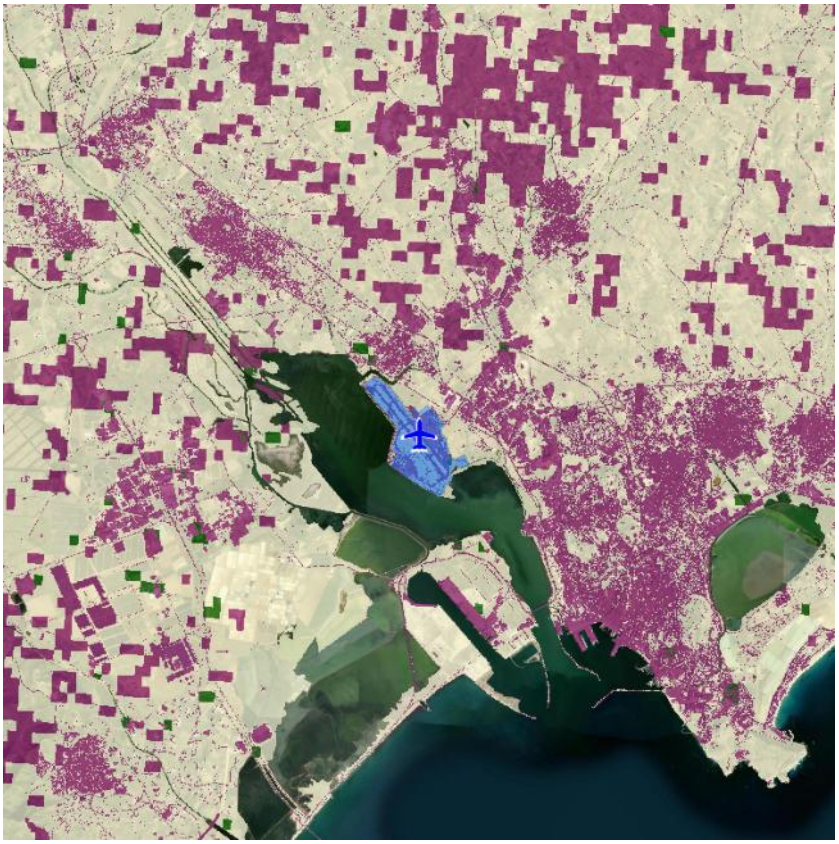


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



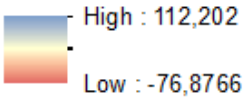
Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Cagliari è caratterizzato da un degrado del suolo riconducibile all’urbanizzazione, all’espansione delle colture agricole ed agli insediamenti commerciali e industriali presenti nell’area. Le aree in miglioramento risultano pressoché assenti.



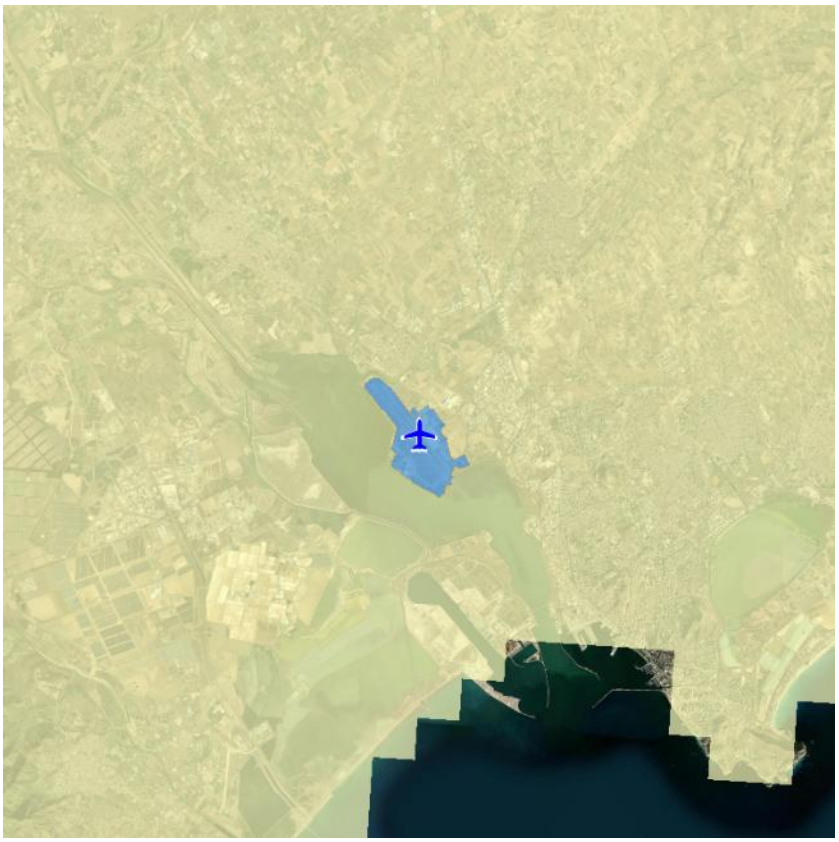
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

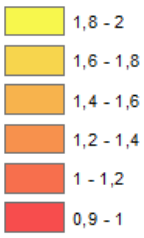


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Cagliari registra una situazione di forte deficit, attestandosi su percentuali variabili tra il – 22% delle zone interne e il - 33% delle zone più prossime alla costa.



Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Cagliari presenta valori che si attestano intorno a + 1,1 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Cagliari Elmas è ubicata nella zona industriale di Assemini (CENAS9). Di seguito, si riportano i valori medi annuali dei principali parametri di qualità dell’aria rilevati.

NO_2 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Assemini	CENAS9	14,5	17,2	19,2	16,9	15,8	13,5	13,4	15,4	17,6	15,4

PM10 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Assemini	CENAS9	32,2	22,2	19,2	21,5	22,1	18,9	20,3	19,1	13,9	16,1

PM10 Superamenti	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Assemini	CENAS9	41	19	6	9	12	12	17	10	0	7

SO_2 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Assemini	CENAS9	1,2	1,1	1,2	0,7	0,6	0,5	0,6	0,3	0,3	0,8

Il parametro NO_2 presenta un trend sostanzialmente stabile nel periodo considerato, analogamente al SO_2. Il PM10 ha un trend in diminuzione soprattutto negli ultimi anni.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Sardegna 2024)

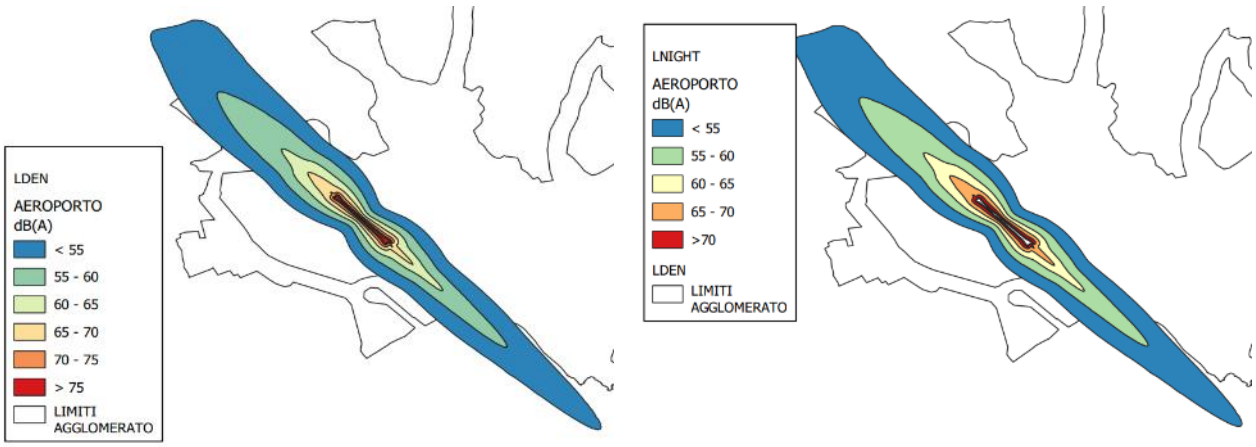


RUMORE

Con Decreto del Sindaco Metropolitano N. 154 del 23/09/2024, la Città Metropolitana di Cagliari ha approvato la mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Cagliari aggiornamento 2022.

All’interno della mappatura acustica strategica sono stati definiti gli indicatori acustici Lden e Lnight per l’aeroporto di Cagliari Elmas.

Lden (acronimo di Level day-evening-night) è l'indicatore acustico europeo utilizzato per valutare il livello medio di rumore ambientale ponderato sull'intera giornata (24 ore), mentre Lnight è focalizzato sul solo periodo notturno. Entrambi sono utilizzati per monitorare l'inquinamento acustico e valutare il disturbo complessivo sulla popolazione (annoyance) provocato dalle infrastrutture di trasporto (nel caso specifico, aeroportuale).



DATI GESTORE

Società di Gestione	SOGAER SPA
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Cagliari-Elmas
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Cagliari	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Il monitoraggio della qualità dell’aria presso l’aeroporto di Cagliari viene effettuato mediante l’utilizzo di una centralina (CAG08 - Testata 14 Aria) in grado di analizzare le concentrazioni degli inquinanti CO, SO2, PM 10, O3, NO2 e BTEX. tutti gli inquinanti monitorati presentano concentrazioni molto basse di , i cui livelli rispettano i limiti indicati dalla normativa per tutto il periodo in esame (2025)	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	i valori registrati dalle 4 centraline di rilevamento in contiuo riportano valori inferiori ai limiti per le fasce corrispondenti	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	nel 2025 si è avviato a riciclo o a recupero il 66% dei rifiuti su un totale di 536 tonnelate	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	Acquisto del 100% di energia da fonti rinnovabili	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	341,92	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	341,92	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	/	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	/	

10 AEROPORTO DI CATANIA FONTANAROSSA (CTA)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvato: 13,02 mln pax/anno; 97.995 movimenti/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. 387 del 11/08/2023
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale nel 2005
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

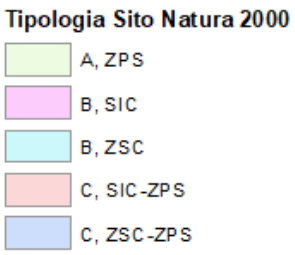


L’aeroporto di Catania si trova a poco più di 1 km dalla Riserva naturale Oasi del Simeto.

Poco oltre il raggio di 10 km dallo scalo, si trovano: la Riserva naturale integrale Complesso Immacolatella e Micio Conti e l’Area marina protetta Isole Ciclopi.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista in direzione sud circa 4,5 km dalla ZPS ITA070029 “Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce”, che comprende la ZSC ITA070001 “Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga”. Altri siti presenti entro un raggio di 10 km sono:

- ZSC ITA070028 “Fondali di Acicastello (Isola Lachea - Ciclopi)”
- ZSC ITA070008 “Complesso Immacolatelle, Micio Conti, boschi limitrofi”



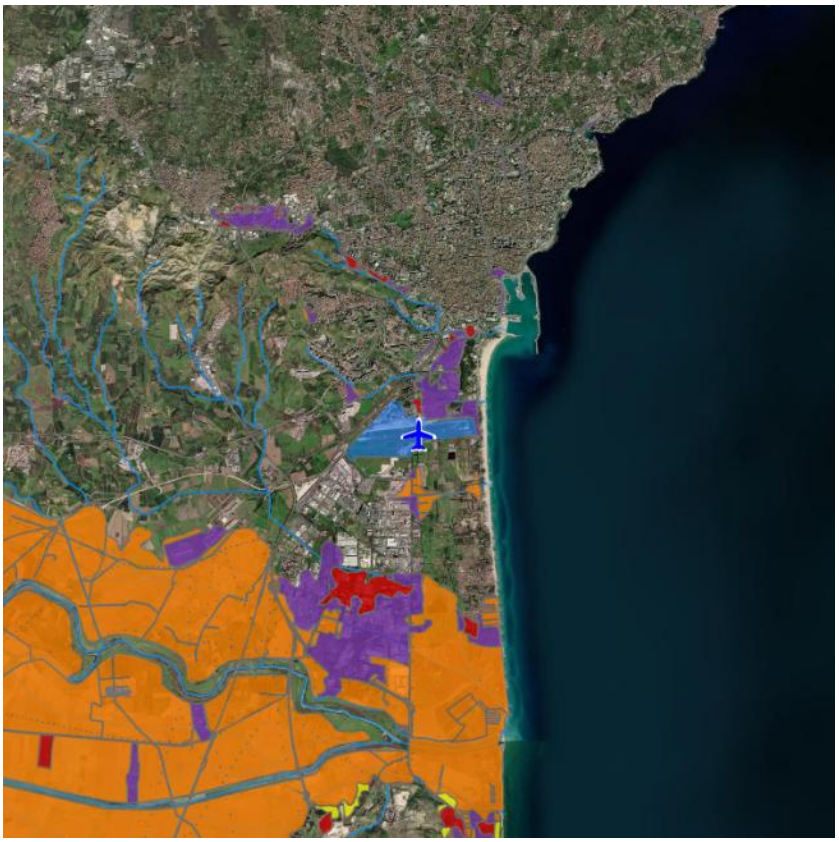
ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Elevato Buono Sufficiente Scarso Cattivo Sconosciuto L’aeroporto dista circa 8 km dal Fiume Simeto, a cui viene attribuito uno stato ecologico sufficiente. Gli altri corsi d’acqua presenti nell’area vasta intorno allo scalo non vengono monitorati.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Buono Non buono Sconosciuto Il fiume Simeto presenta uno stato chimico buono.	

RISCHI NATURALI

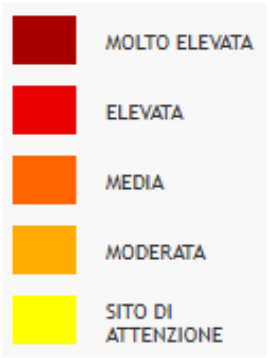
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



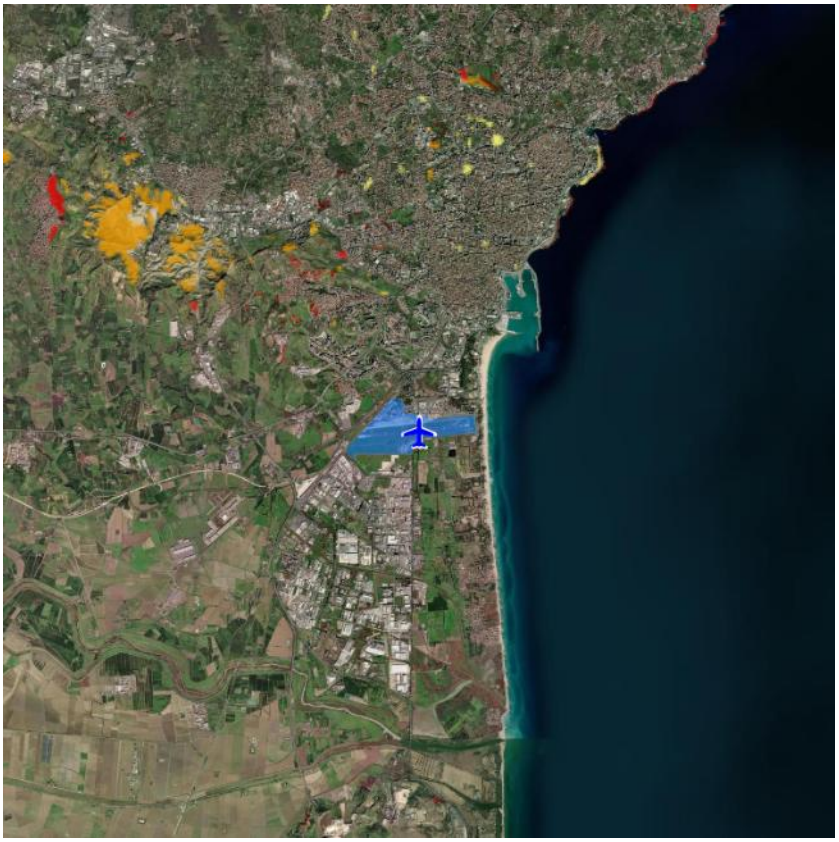
Il fiume Simeto presenta una condizione di rischio idraulico classificata da medio a molto elevato, ma non raggiunge il sedime aeroportuale. Quest’ultimo si trova invece a ridosso di aree classificate a rischio molto elevato dovute alla presenza di un corpo idrico che scorre a nord dell’aeroporto.

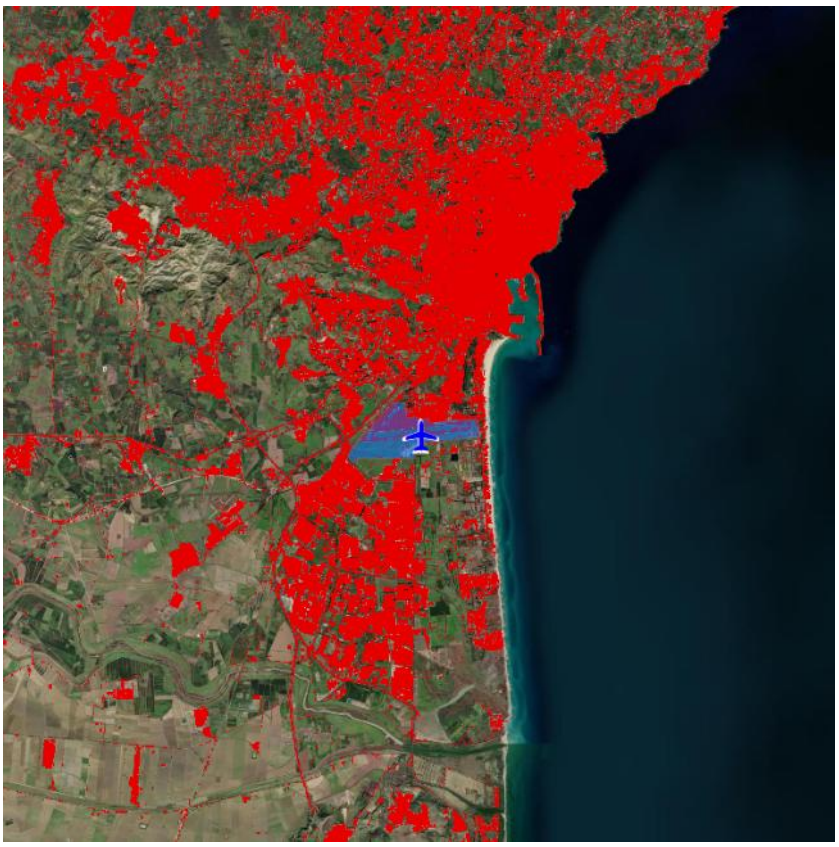
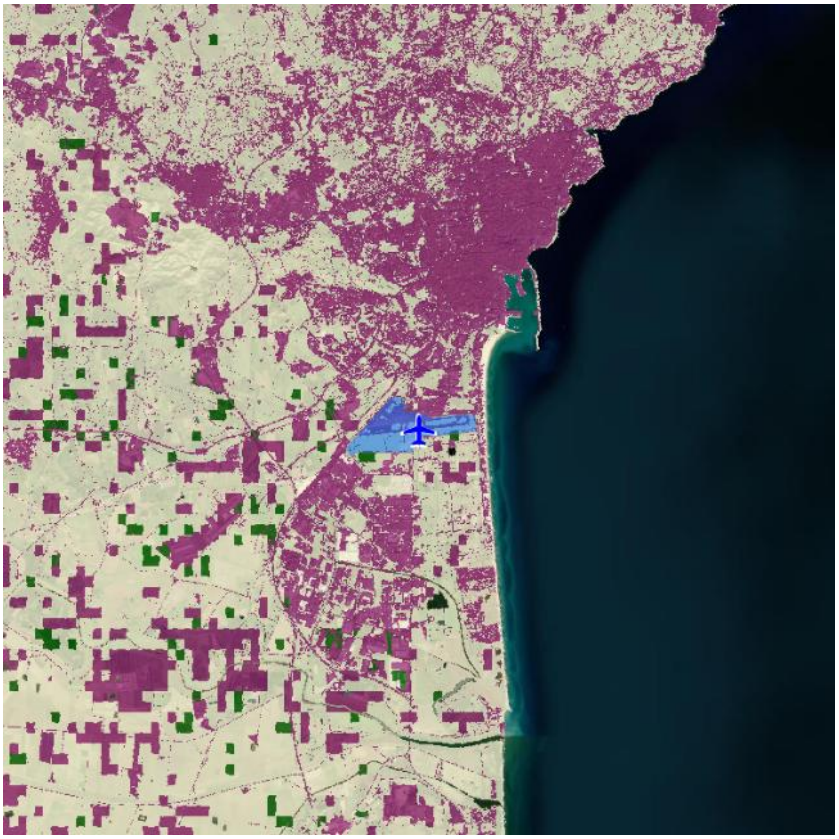


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



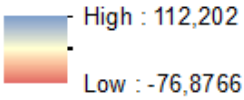
Il territorio intorno allo scalo di Catania non risulta interessato da aree potenzialmente soggette a fenomeni franosi. Le aree classificate a pericolosità di frana più prossime sono localizzate nei pressi di Camporotondo Etneo.



SUOLO E SOTTOSUOLO	
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Suolo consumato 2024 Il comune di Catania presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 29,33%. Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 27,13 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 535,7, con un trend sempre crescente nel periodo considerato.	
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Stabile Miglioramento Degradato Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023. Il territorio circostante lo scalo di Catania presenta condizioni di degrado del suolo principalmente riconducibili all’urbanizzazione, alla espansione delle superfici agricole e alla presenza di complessi industriali nell’area. Le porzioni di territorio che mostrano segnali di miglioramento risultano invece limitate in termini di estensione e di distribuzione spaziale, manifestandosi in modo puntuale.	

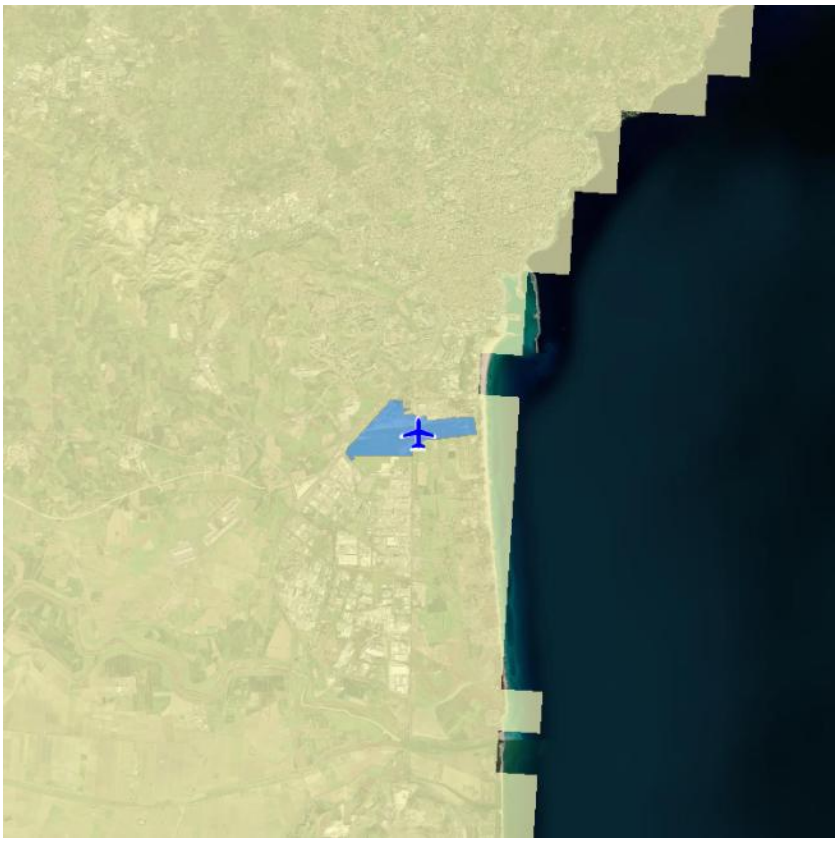
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

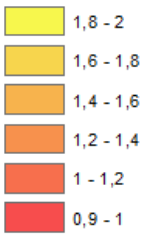


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Catania registra una situazione di forte deficit, attestandosi su percentuali variabili tra il – 27% delle zone più prossime alla costa e il - 43% delle zone interne.

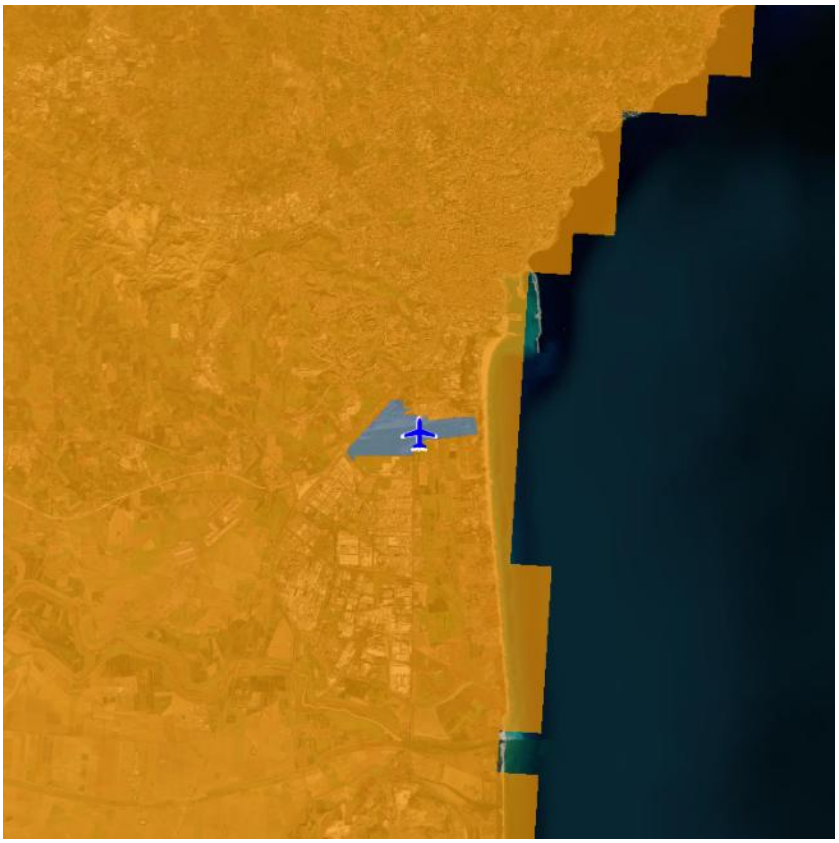


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Catania presenta valori che si attestano intorno a + 1,5 °C.



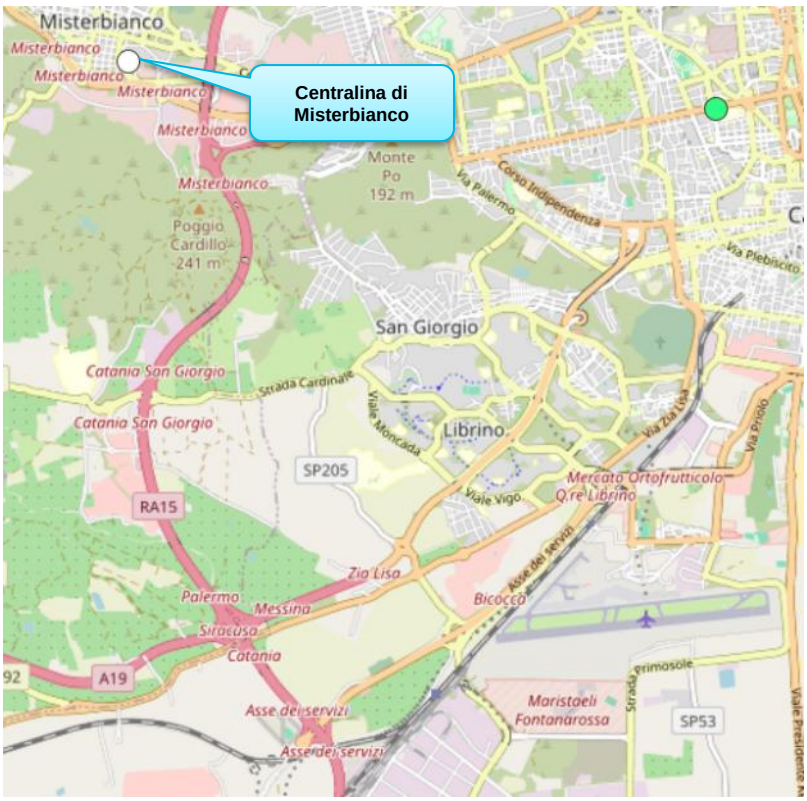
ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Catania è quella di Misterbianco. Di seguito, si riportano i valori medi dei principali parametri di qualità dell’aria rilevati nella centralina.

Stazione urbana di Misterbianco				
Parametro	2024	2023	2022	2021
PM10 media annua	25	23	24	25
PM2,5 media annua	13	14	13	13
NO2 media annua	20	19	22	20
NOx media annua	26	25	26	23

I dati rilevati mostrano una certa stabilità nel periodo temporale considerato per tutti i parametri monitorati.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Sicilia)



RUMORE

Curve di isolivello (Fonte: S.A.C. SpA)



Nel 2016, la S.A.C., società di gestione dell’aeroporto di Catania, ha condotto uno studio finalizzato alla caratterizzazione acustica dell’intorno aeroportuale e alla classificazione acustica dello scalo secondo il D.M. 20/05/1999. Le curve di isolivello sono state definite sulla base dei livelli di valutazione del rumore aeroportuale misurate in corrispondenza delle centraline aeroportuali.

DATI GESTORE

Società di Gestione	SAC spa
Perimetro Aeroporti	CATANIA FONTANAROSSA
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Catania	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)		
Media annua di concentrazione NOx nell'area aeroportuale	19,19 µg/m3 (valore mediato tra le 3 centraline)	
Media annua di concentrazione PM10 nell'area aeroportuale	14,33 µg/m3 (valore mediato tra le 3 centraline)	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	63,8 dBA (Zona A)	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	967.324 (kg)	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	0	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	4.427,8 (2023)	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	500,0 (2023)	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	3.927,8 (2023)	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	/	

11 AEROPORTO DI COMISO (CYI)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale: Non disponibile Volumi di traffico approvato: Non disponibile
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

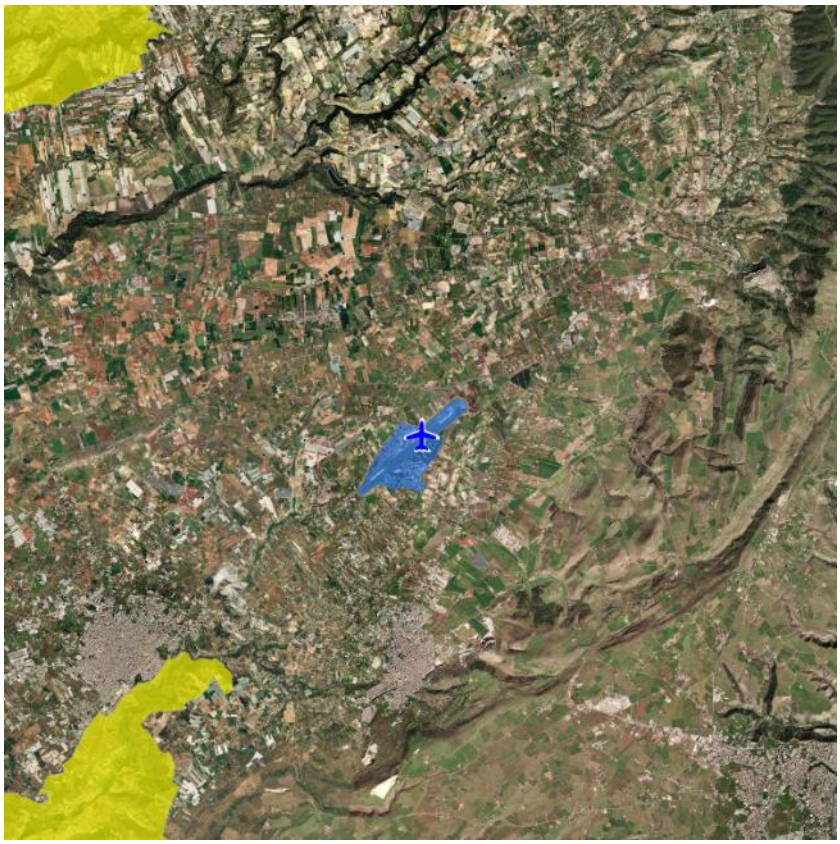
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

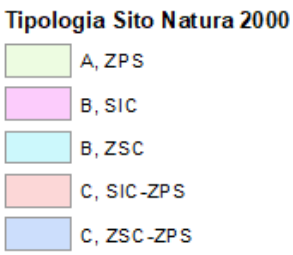


L’aeroporto di Comiso si trova a circa 6,5 km dalla Riserva naturale Pino d'Aleppo.

Entro il raggio di 10 km dallo scalo, si trova anche la Riserva naturale orientata Bosco di Santo Pietro.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista in direzione sud-ovest circa 6,5 km dalla ZSC ITA080003 “Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria)”.

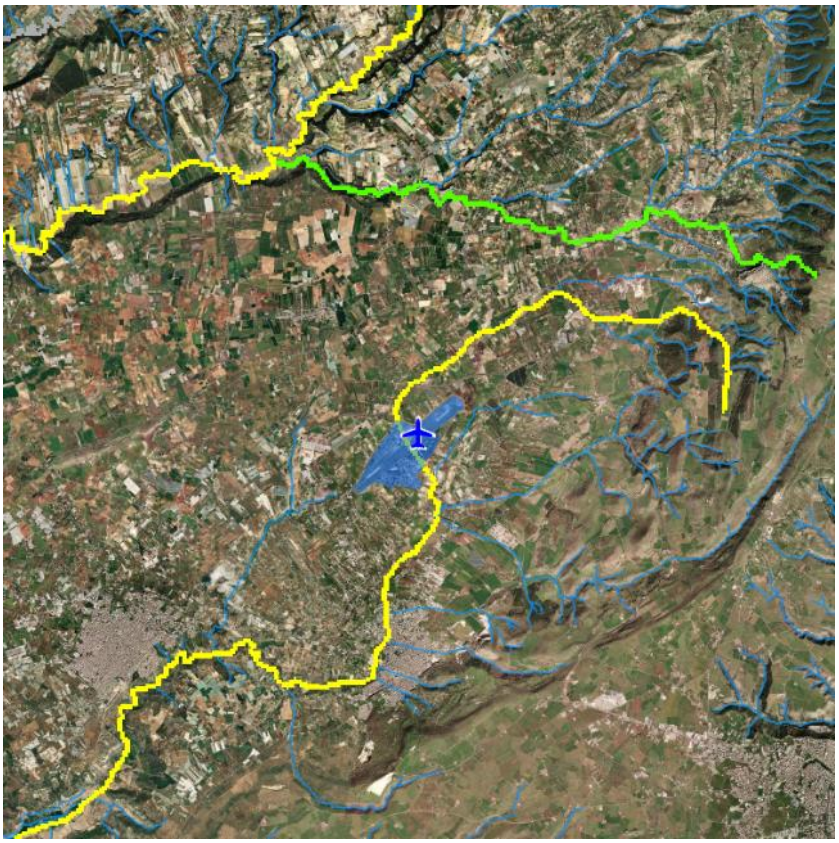
A quasi 10 km di distanza dallo scalo è ubicata inoltre la ZSC-ZPS ITA070005 “Bosco di Santo Pietro”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

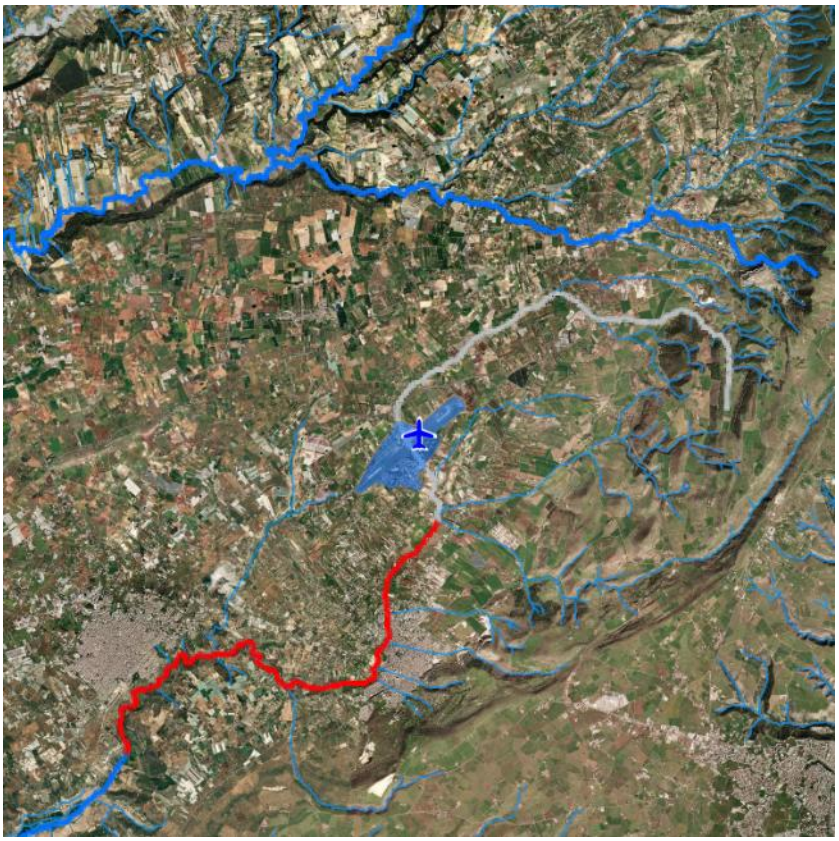


Il sedime dell’aeroporto viene attraversato dal Fiume Ippari, a cui viene attribuito uno stato ecologico sufficiente.

Il fiume Acate Dirillo, che scorre a nord dello scalo, è classificato in stato ecologico sufficiente, mentre il suo affluente in sinistra orografica Torrente Paratore è in stato ecologico buono.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Il fiume Acate Dirillo e i suoi affluenti sono in stato chimico buono, mentre il Fiume Ippari risulta non classificato per la parte che attraversa lo scalo di Comiso.

Il tratto del fiume Ippari posto immediatamente a valle dello scalo presenta uno stato chimico non buono, mentre il tratto successivo evidenzia uno stato chimico buono.

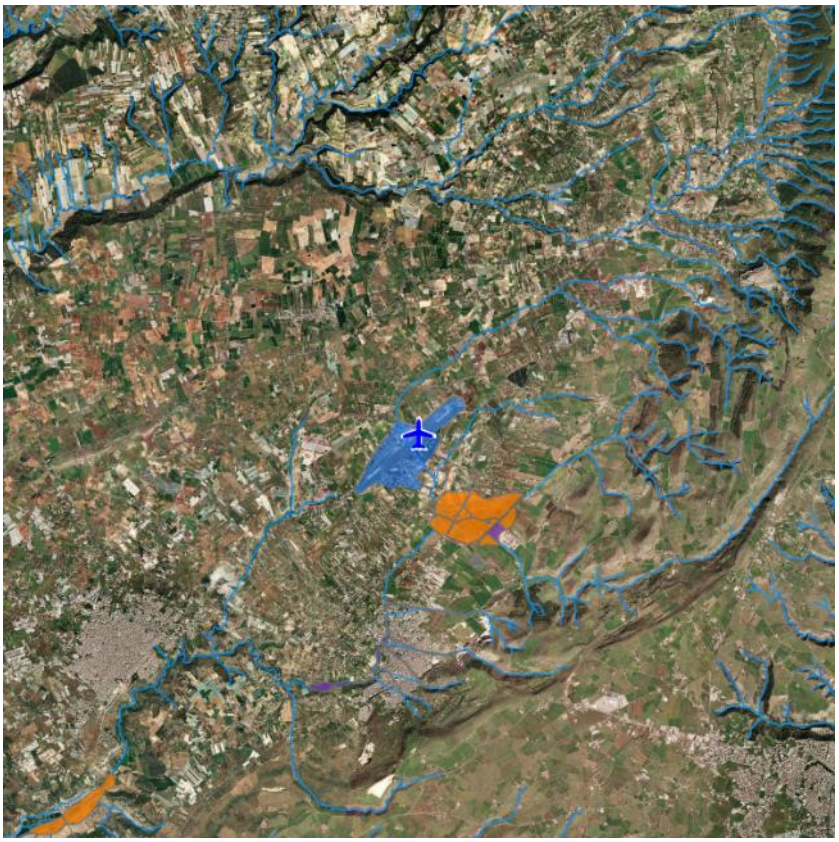
ACQUE

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

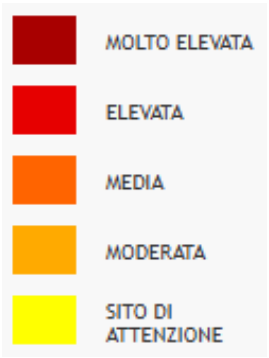


Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a rischio idraulico.

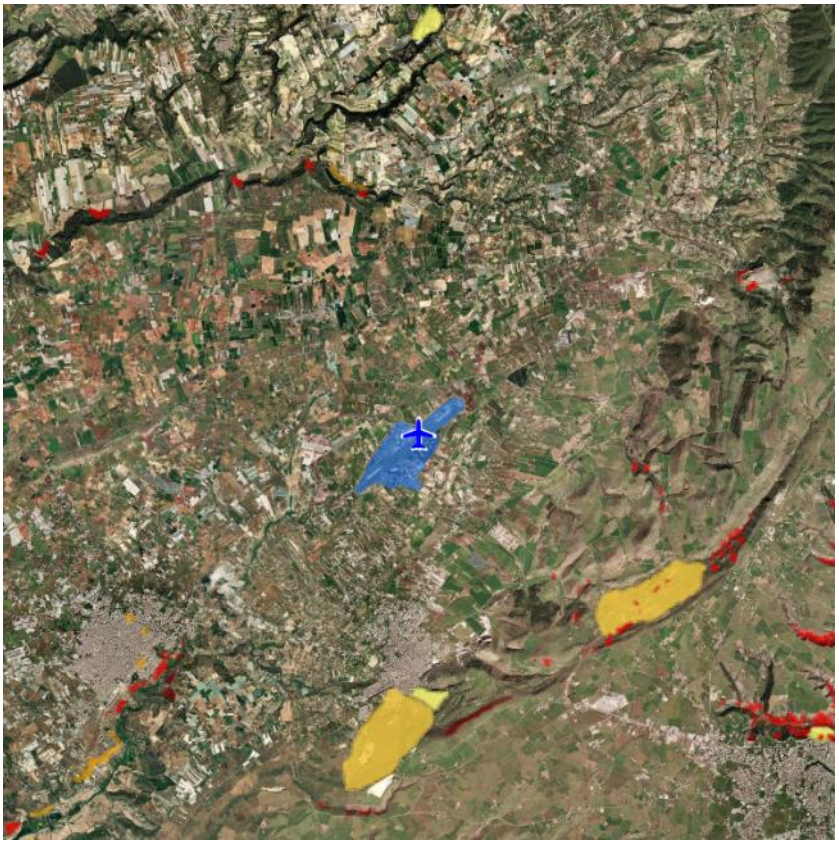
Nell’area vasta intorno all’aeroporto, è segnalata la presenza di un’area a rischio medio a carico del torrente Cava dei Modicani.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il territorio intorno allo scalo di Comiso non risulta caratterizzato da aree a pericolosità di frana. Le aree più prossime sono localizzate in corrispondenza dei Monti Iblei a est dell’aeroporto.



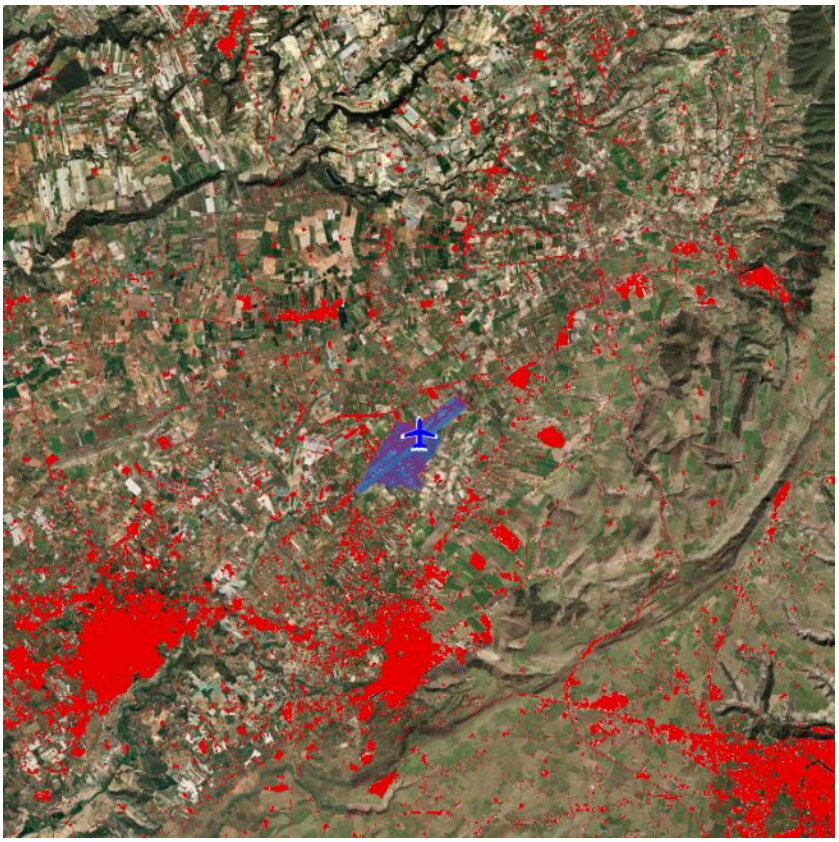
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Suolo consumato 2024

Il comune di Comiso presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 16,99%.

Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 2,98 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 92,6, con un trend sempre crescente nel periodo considerato, ad esclusione del periodo 2018-2020, in corrispondenza del quale si è assistito ad un leggero decremento.

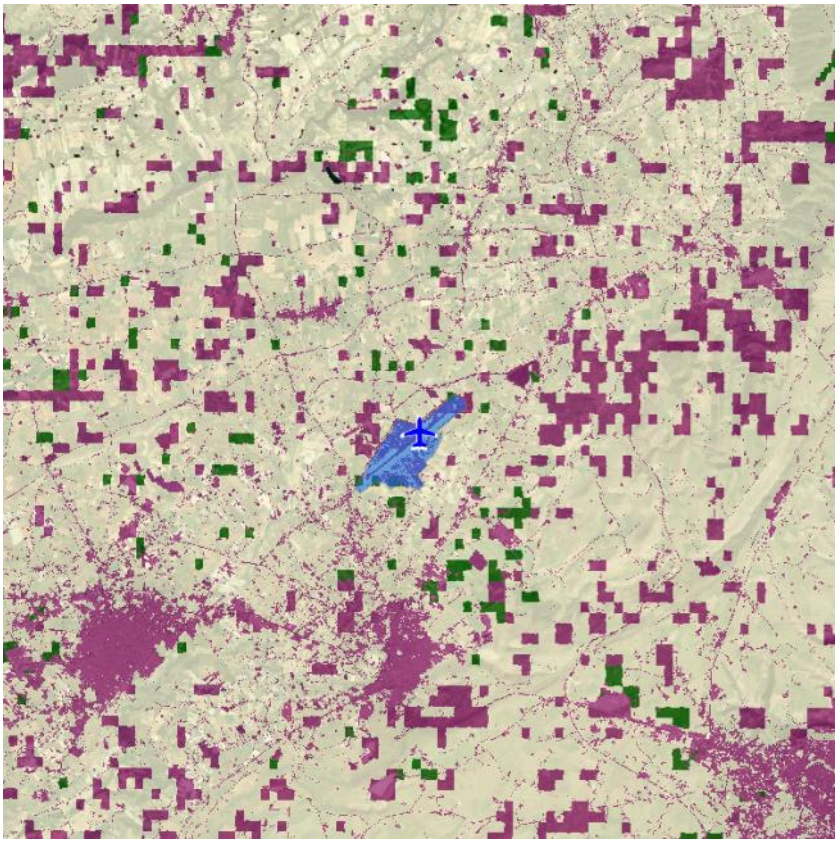


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Stabile
Miglioramento
Degradato

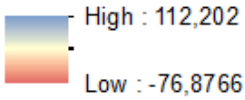
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Comiso è caratterizzato da un degrado del suolo riconducibile all’urbanizzazione e all’espansione delle colture agricole. Le aree in miglioramento risultano di estensione piuttosto limitata e puntuale.



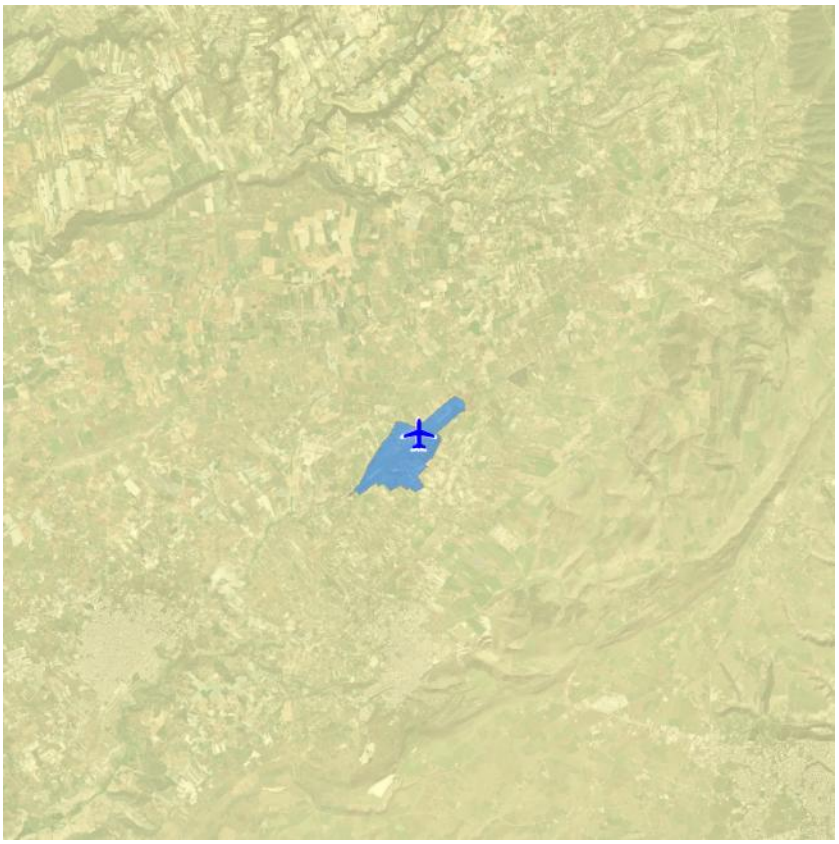
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

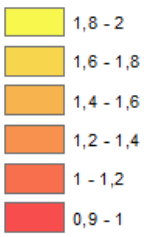


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Comiso registra una situazione di forte deficit, attestandosi su percentuali variabili tra il – 27% e il - 40%.

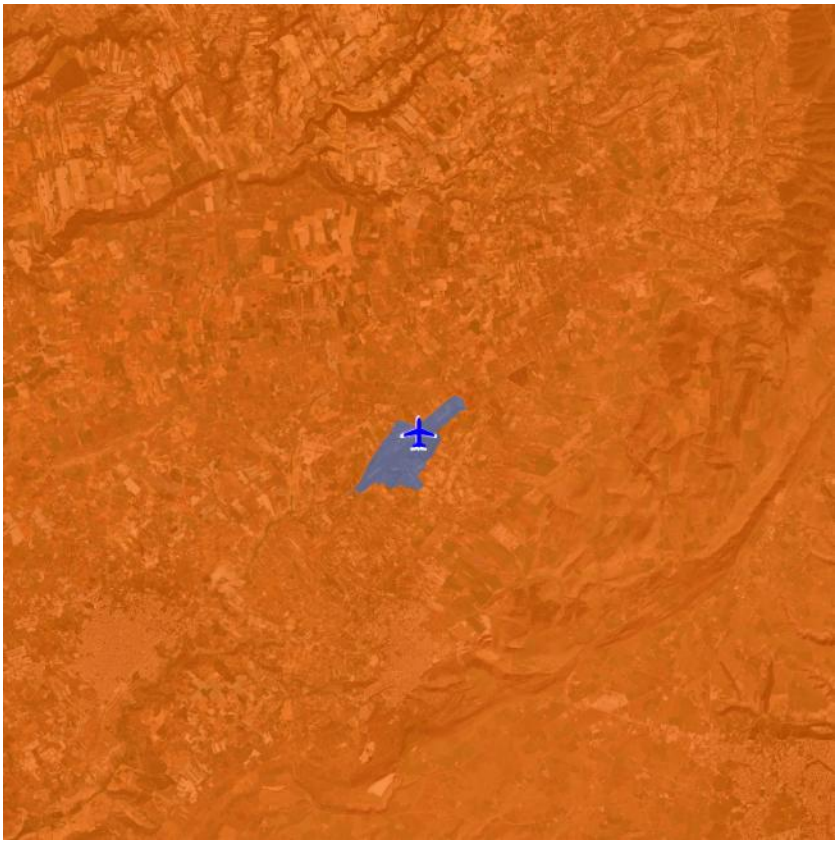


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Comiso presenta valori che si attestano intorno a + 1,3 °C.



ATMOSFERA
Non sono attualmente disponibili informazioni sulla qualità dell’aria.
RUMORE
Allo stato attuale, nel territorio occupato dall’Aeroporto “Pio La Torre” e nei relativi comuni interessati, non esiste né la Zonizzazione Acustica Aeroportuale né la Classificazione Acustica Comunale, i cui limiti costituirebbero riferimento per l’adozione di eventuali vincoli urbanistici.

12 AEROPORTO DI CROTONE (CRV)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: MP al 2035 in VIA Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	Procedura avviata presso il MASE
Stato zonizzazione aeroportuale	Non disponibile
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI NO
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

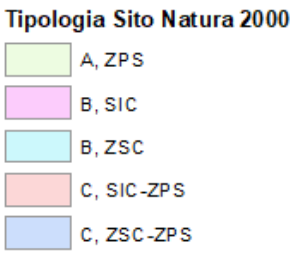


L’aeroporto di Crotone si trova a poco più di 8 km dall’Area naturale marina protetta Capo Rizzuto.

Non si rileva la presenza di altre aree protette entro un raggio di 10 km dallo scalo aeroportuale.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista circa 6 km, a nord-est, dalla ZSC IT9320104 “Colline di Crotone”.

Entro un raggio di 10 km sono ubicati anche i seguenti siti:

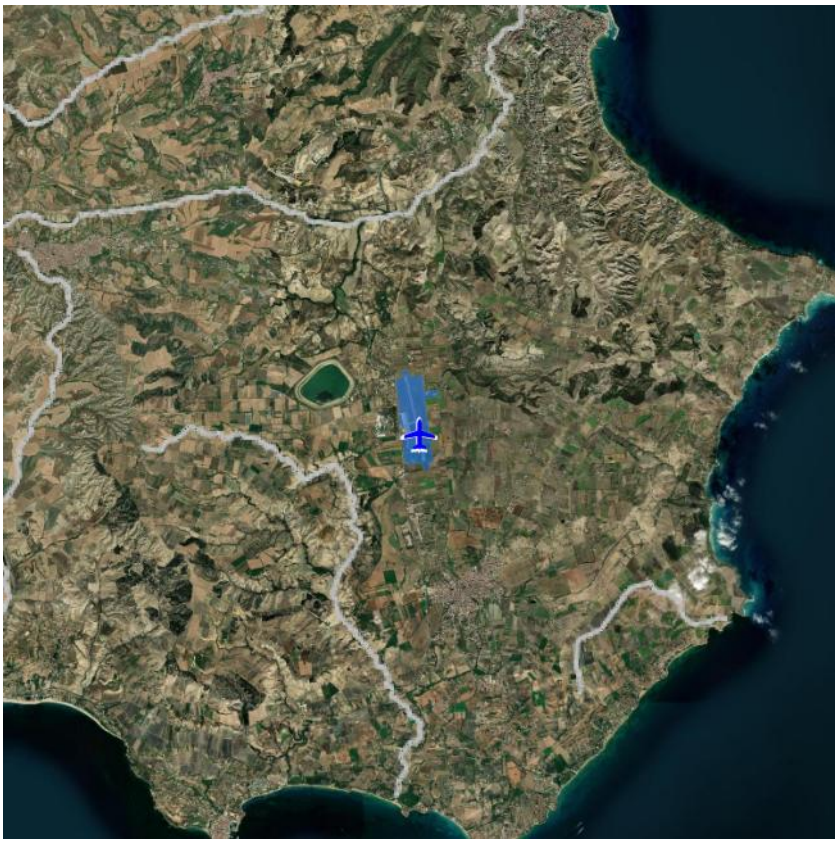
- ZSC IT9320101 “Capo Colonne”;
- ZSC IT9320097 “Fondali da Crotone a Le Castella”;
- ZSC IT9320102 “Dune di Sovereto”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

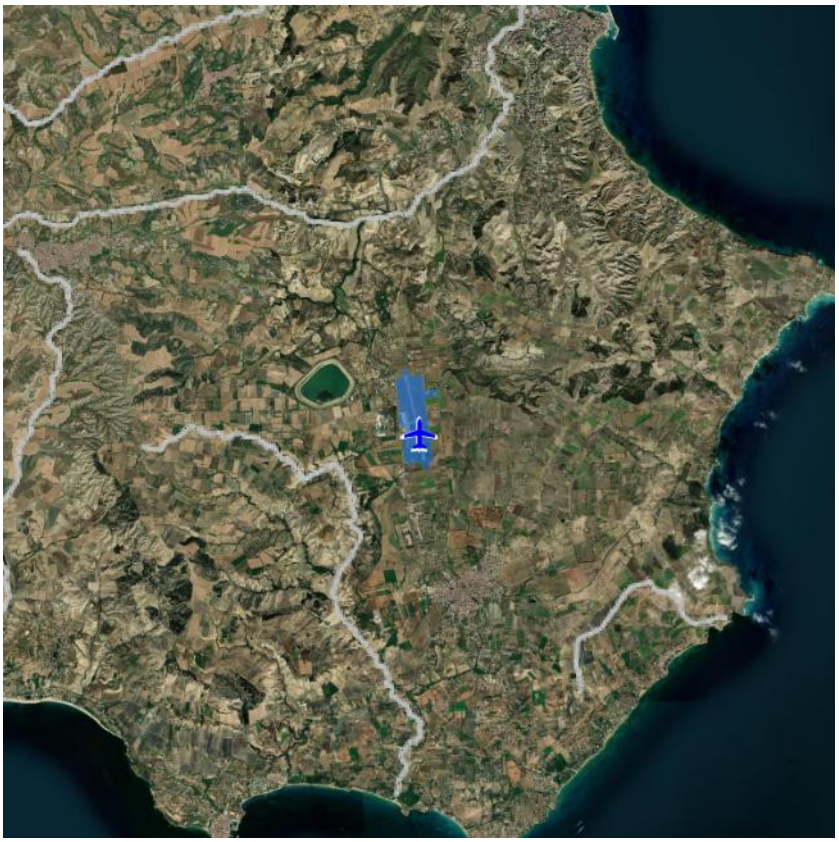


Intorno all’aeroporto scorrono diversi corsi d’acqua: il Torrente Sant’Anna a nord, e il Vallone Vorga, a sud.

Di questi corsi d’acqua, così come di quelli presenti all’interno dell’area indagata, lo stato ecologico risulta sconosciuto.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Per i corpi idrici presenti nei dintorni dello scalo risulta sconosciuto anche lo stato chimico.

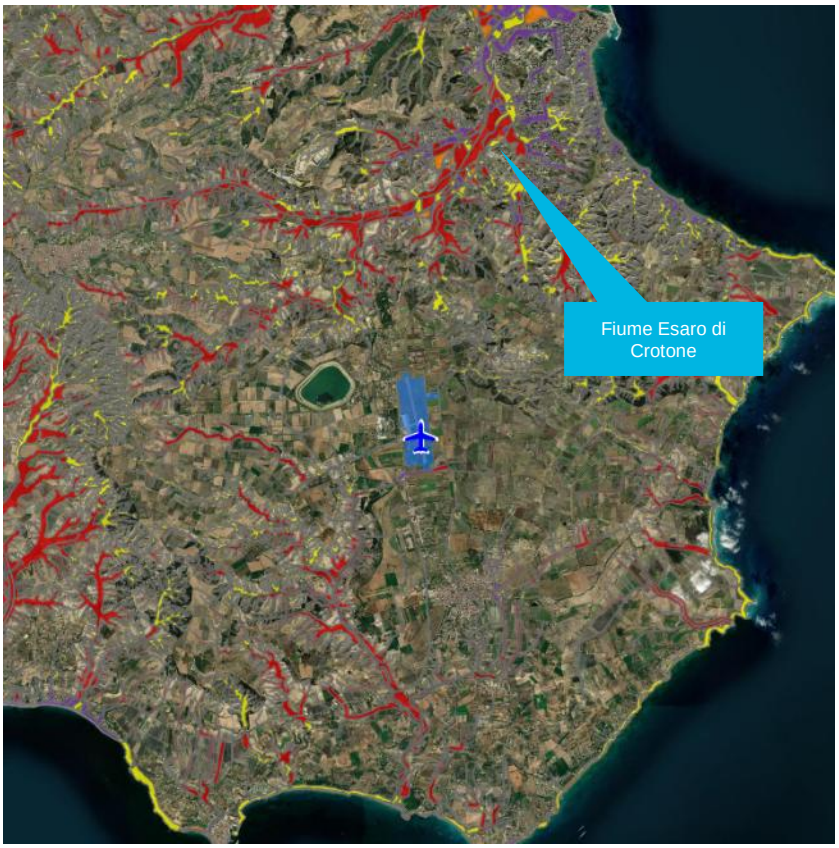
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

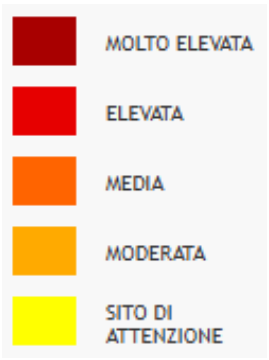


I corpi idrici presenti nell’area vasta di indagine sono tendenzialmente tutti classificati a rischio moderato ed elevato. La più estesa di queste aree è quella intorno al fiume Esaro di Crotone, posto a nord dello scalo.

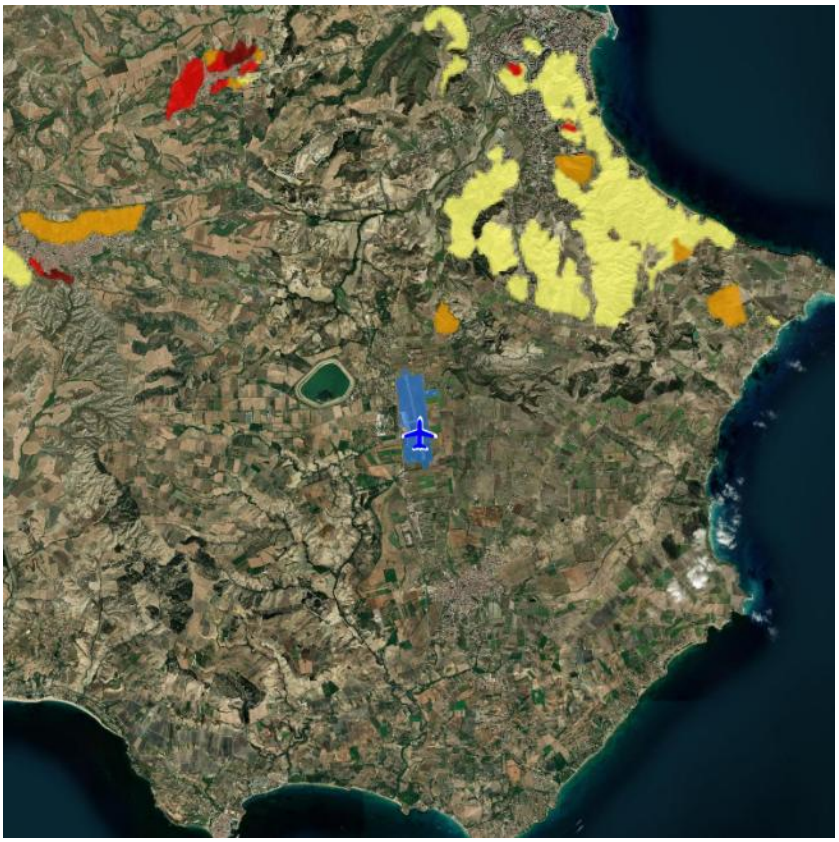
Il sedime aeroportuale non risulta interessato da alcuna area a rischio.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il territorio intorno allo scalo di Crotone non presenta aree a pericolosità di frana Le più prossime sono localizzate in corrispondenza delle colline di Crotone, poste a nord est rispetto allo scalo aeroportuale.



SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Suolo consumato 2024

L’aeroporto di Crotone ricade, dal punto di vista amministrativo, nel comune di Isola di Capo Rizzuto.

Il comune presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 6,28%.

Il consumo di suolo tra il 2023 ed il 2024 è stato pari a 1,03 ha, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 44, con un trend crescente soprattutto nei periodi 2006-2015 e 2022-2024.

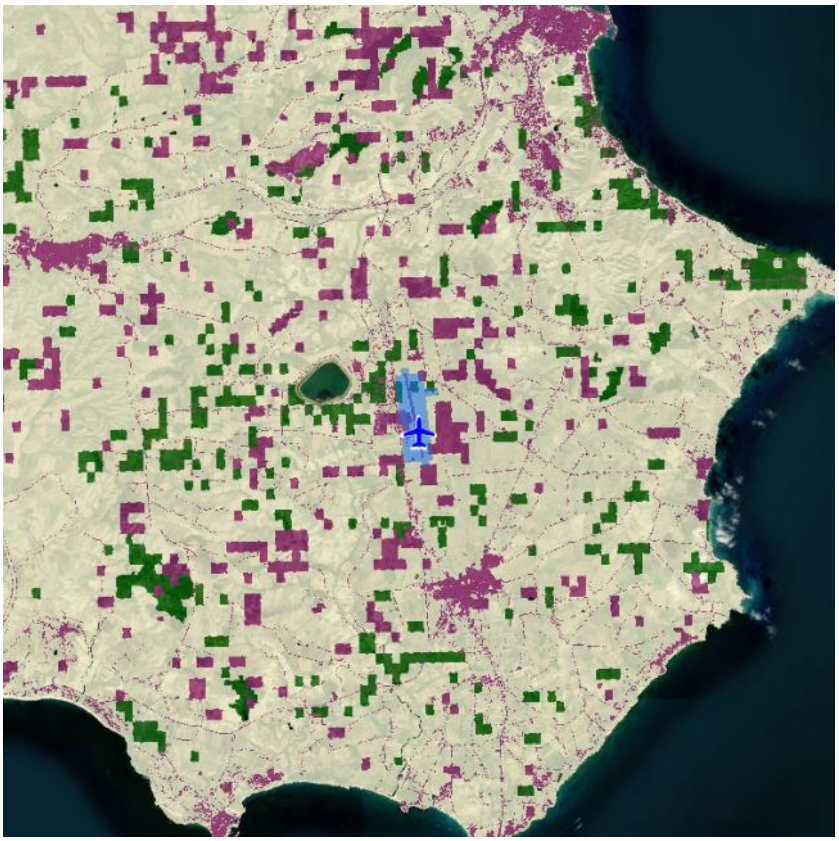


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Stabile
Miglioramento
Degradato

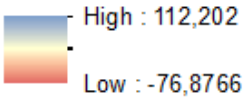
Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Crotone è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto limitato, compensato in parte da aree in miglioramento, collocate in prevalenza lungo i margini collinari.



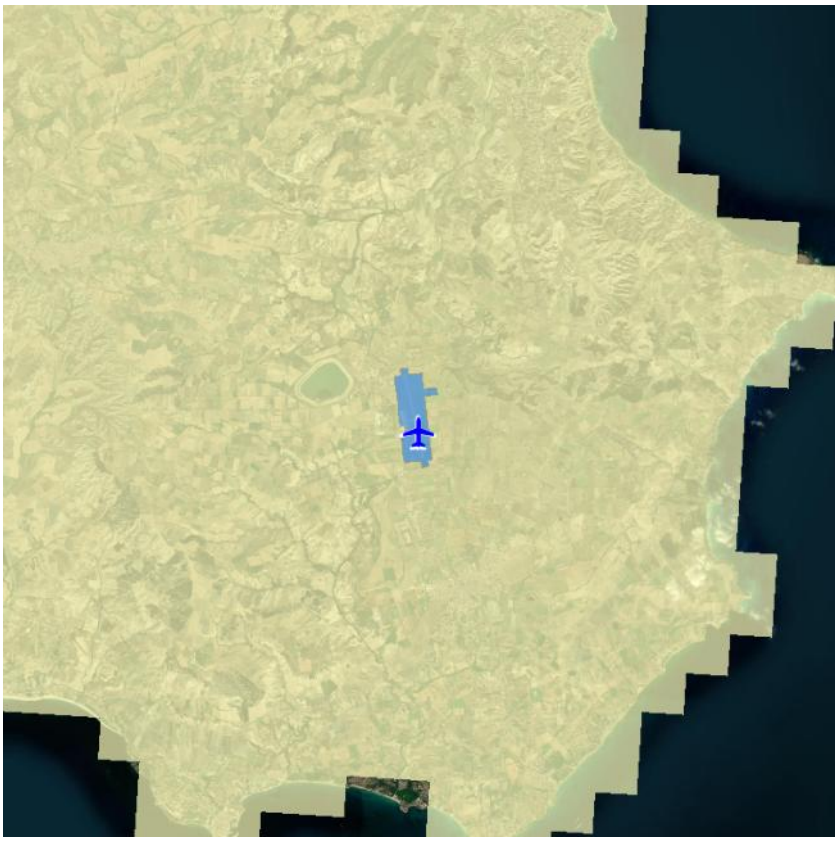
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

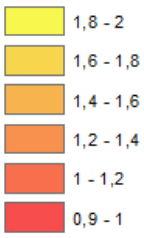


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Crotone registra una situazione di forte deficit, attestandosi su percentuali variabili tra il – 31% lungo la costa e il - 50% nelle zone più interne.

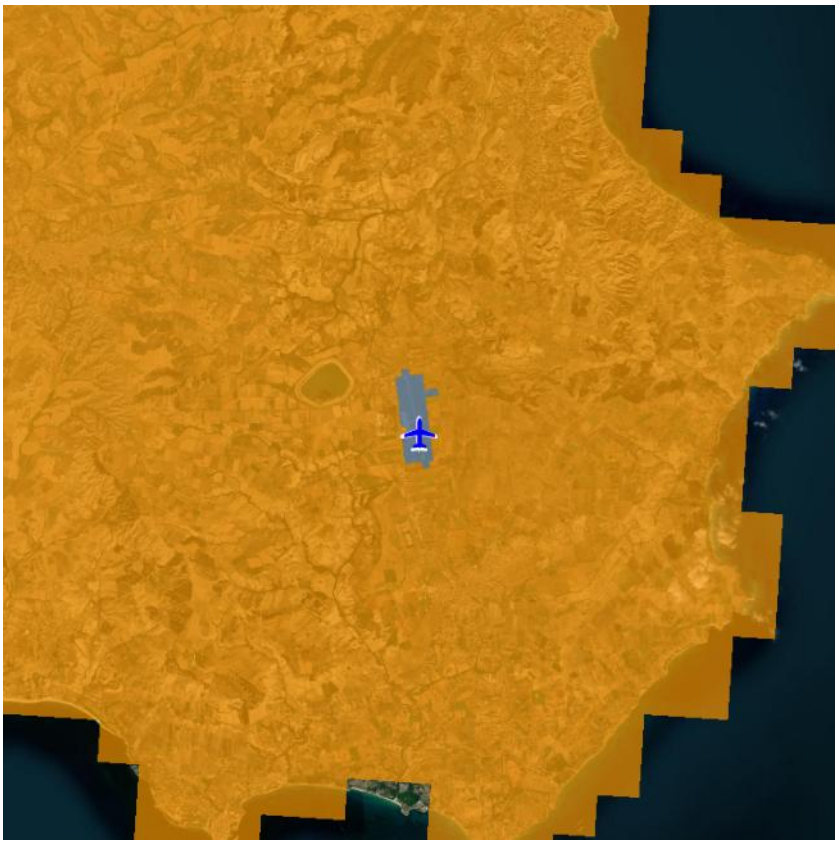


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Crotone presenta valori che si attestano intorno a + 1,5 °C.



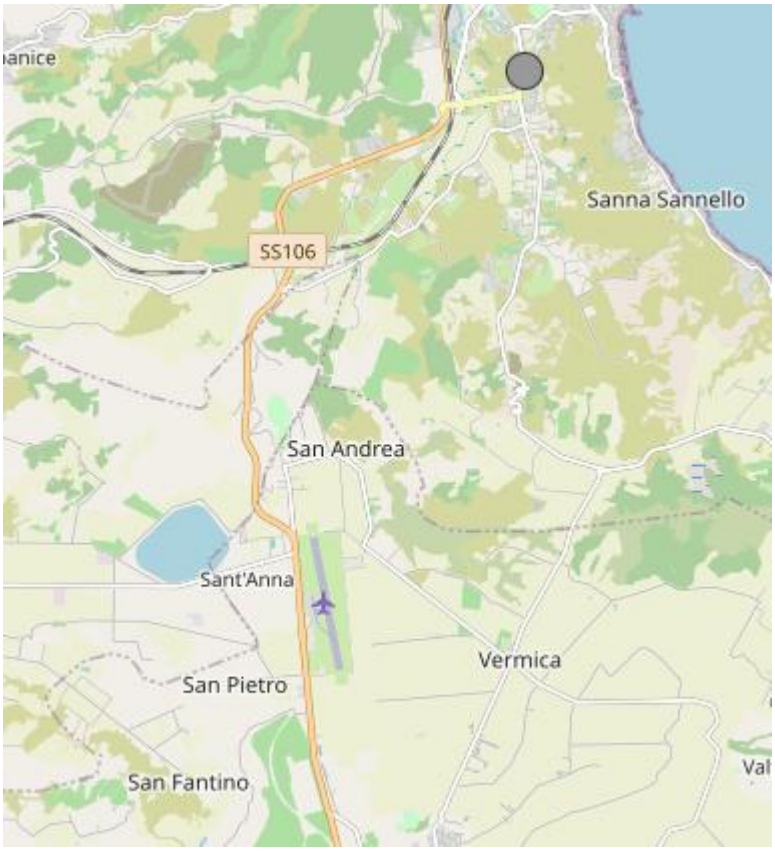
ATMOSFERA

L’aeroporto è situato nel comune di Isola Capo Rizzuto, a più di 10 Km dalla centralina per il monitoraggio dell’aria più vicina. La centralina più prossima all’aeroporto è quella di Via del Fiore (KR).

Stazione di fondo urbano via Gioacchino da Fiore					
Parametro	2017	2018	2019	2020	2021
PM10 media annua	27	24	23	21	23
N. superamenti	11	9	8	8	18
PM2,5 media annua	16	14	12	7	5
NO2 media annua	29	25	23	22	21

I parametri monitorati presso la centralina mostrano in generale un trend di sostanziale stabilità.

L’unico parametro in miglioramento è il $PM_{2,5}$.



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale né sulla zonizzazione acustica del Comune di Isola Capo Rizzuto.

13 AEROPORTO DI CUNEO LEVALDIGI (CUF)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibile
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI NO
airport carbon accreditation	- -

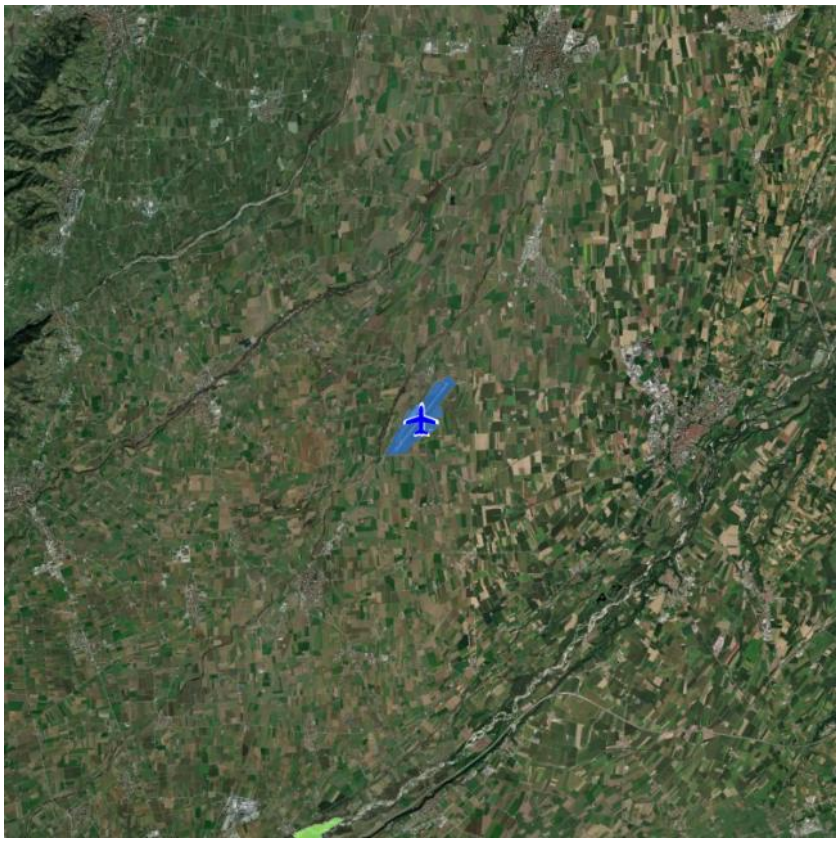
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

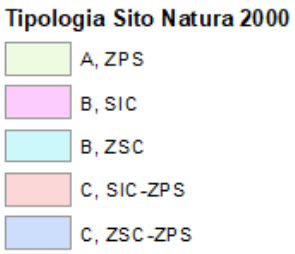


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

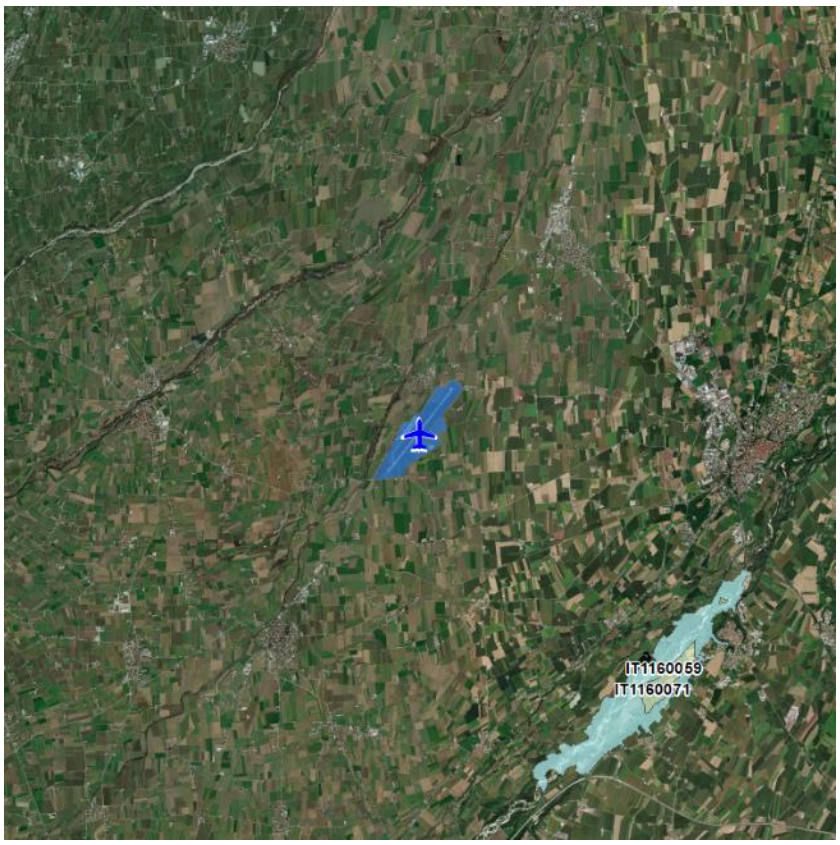
L’area protetta più vicina è costituita dal Parco fluviale Gesso Stura, posto a circa 11 km dall’aeroporto.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto si trova a più di 10 km di distanza dal SIC IT1160071 “Greto e risorgive del torrente Stura”, che comprende al suo interno la ZPS IT1160059 “Zone umide di Fossano e Sant'Albano Stura”.



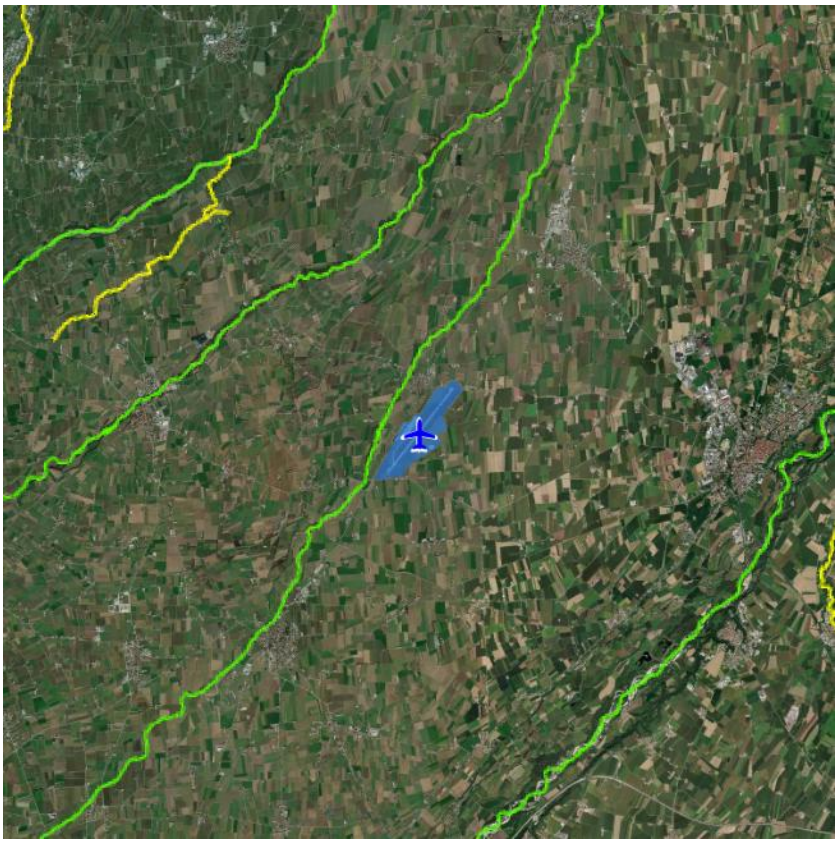
ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

Il corso d’acqua che scorre in prossimità dell’aeroporto è il Torrente Grana-Mellea al quale viene attribuito un valore di stato ecologico buono.

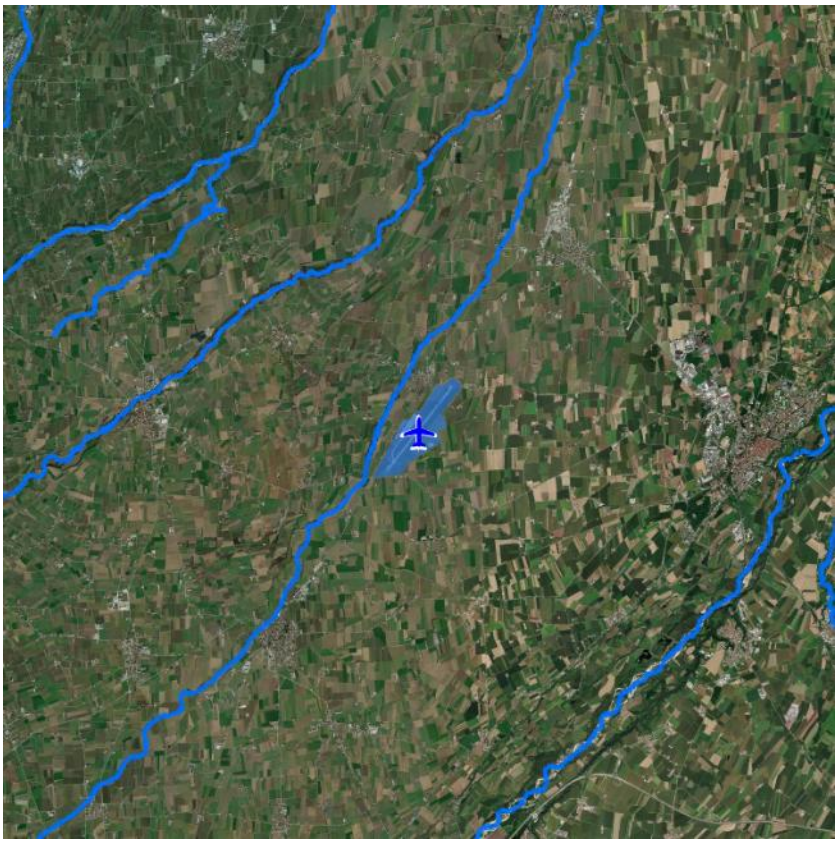
A est dell’aeroporto scorre il Torrente Stura di Demonte, mentre ad ovest del Torrente Grana-Mellea si trova il Torrente Varaita: entrambi sono in stato ecologico buono.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno considerato si trovano in stato chimico buono.



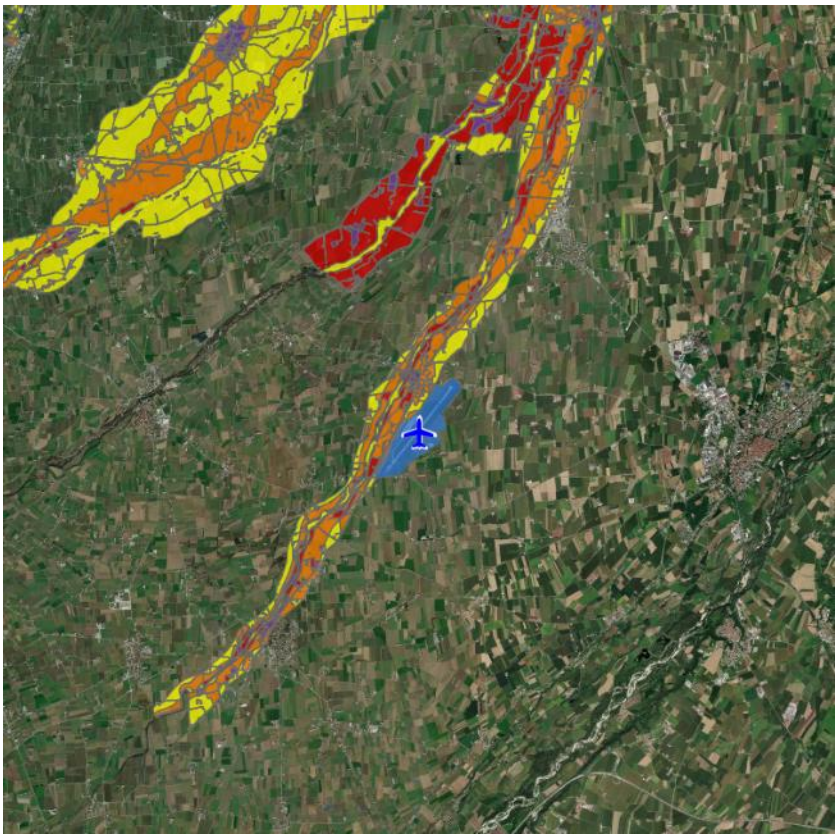
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

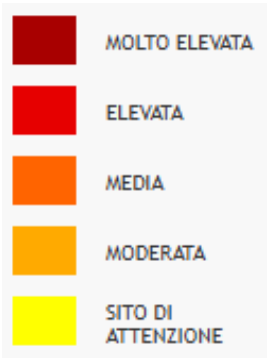


Il torrente Mellea è caratterizzato da una classificazione di rischio idraulico variabile da moderato a elevato.

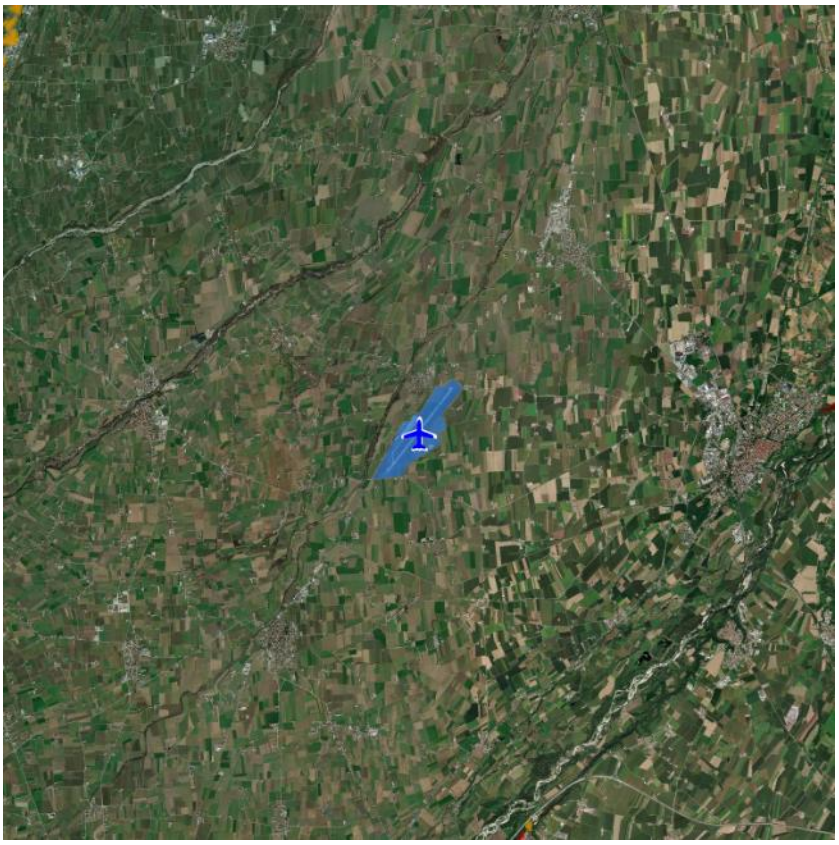
Il sedime aeroportuale si trova a ridosso di queste aree a rischio ma non risulta direttamente interessato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

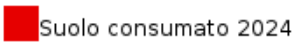


Nell’intorno dello scalo aeroportuale di Cuneo non si rileva la presenza di aree a pericolosità da frana.



SUOLO E SOTTOSUOLO

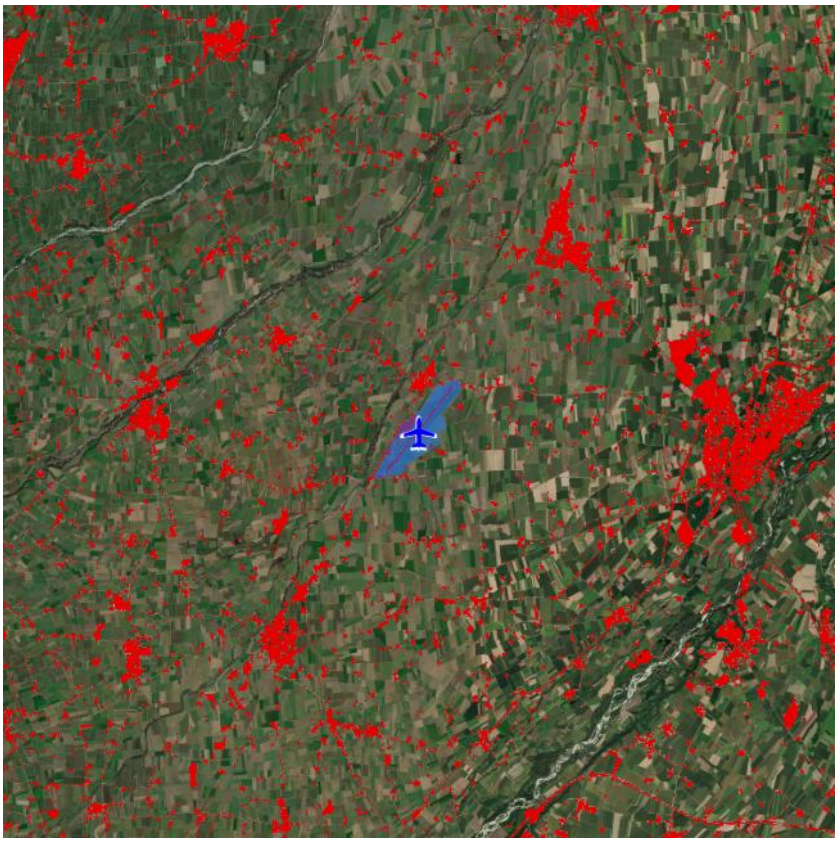
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



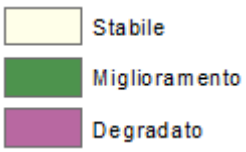
L’aeroporto di Cuneo ricade a cavallo tra i comuni di Savigliano e Fossano.

Il comune di Fossano presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 10,96%. Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 3,98 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 144,5.

Per quanto riguarda il comune di Savigliano, la percentuale di suolo consumato è pari al 8,86%. Nell’ultimo anno, sono stati consumati 5,4 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 il consumo di suolo è stato pari a 72,8 ettari.



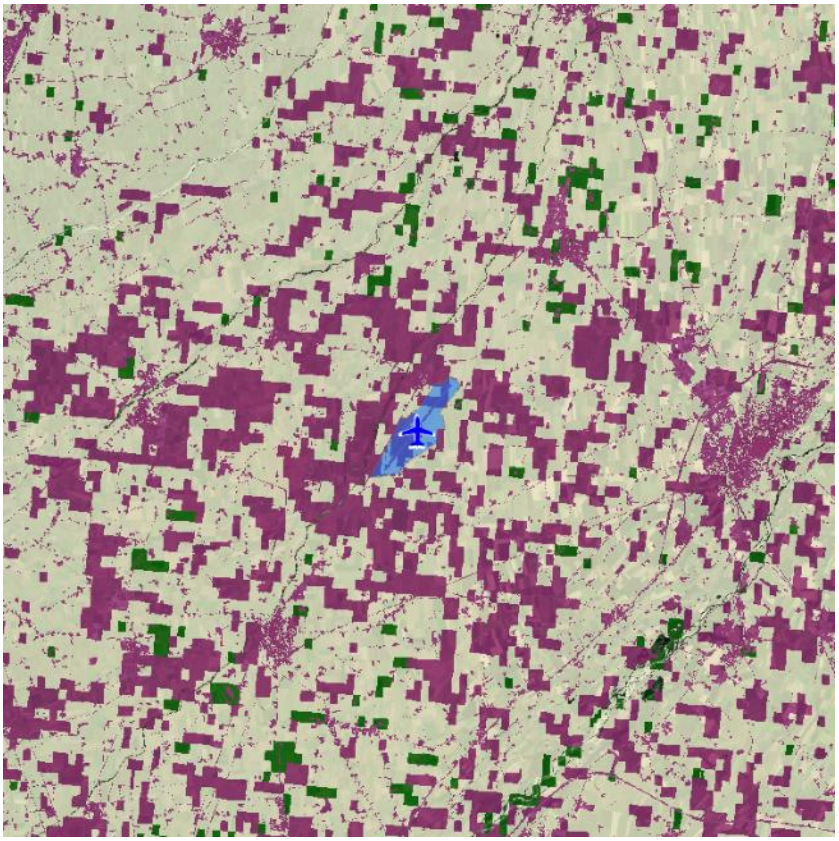
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

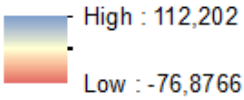
Il territorio intorno allo scalo di Cuneo è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto diffuso, riconducibile principalmente ad un maggior utilizzo del territorio a fini agricoli.

Le aree in miglioramento sono puntuali e di estensione limitata.



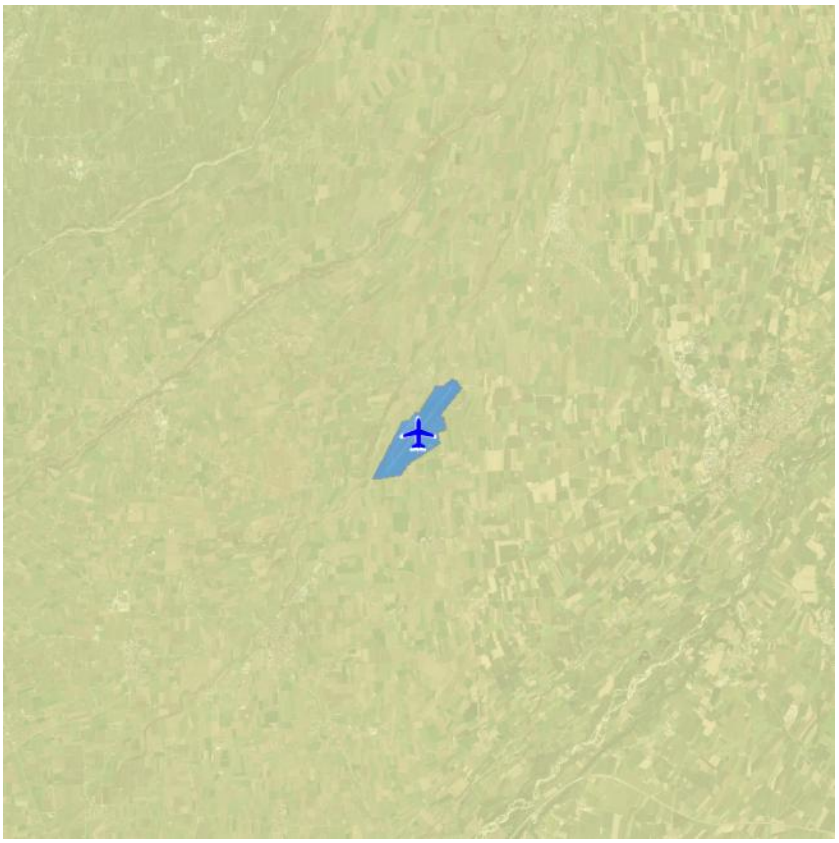
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

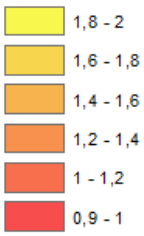


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Cuneo registra una situazione di surplus di precipitazione, attestandosi intorno a percentuali variabili tra il 26 e il 31%.

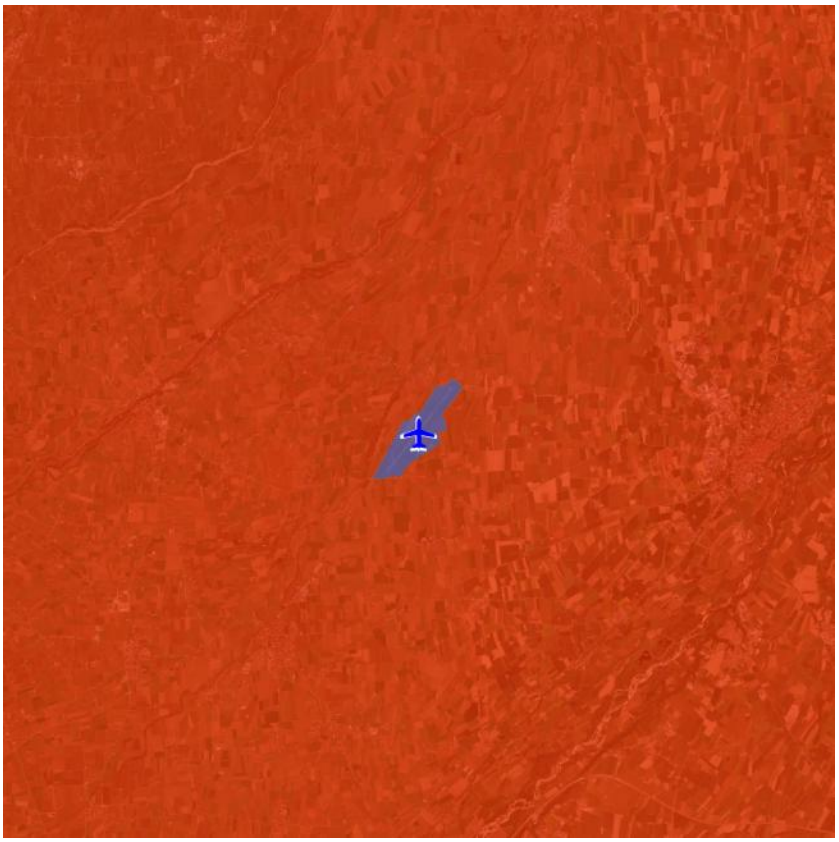


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Cuneo presenta valori che si attestano intorno a + 1 °C.

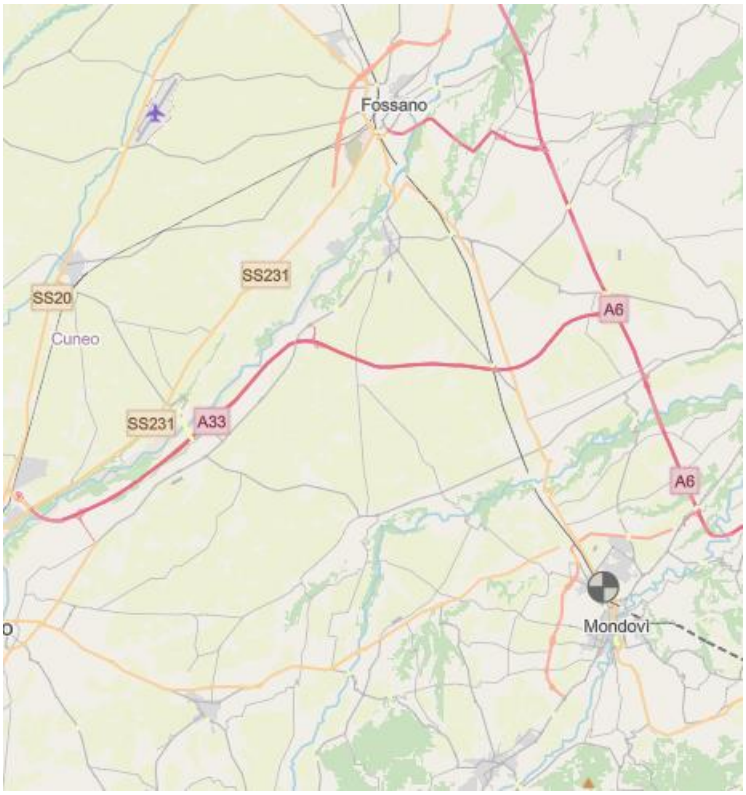


ATMOSFERA

La centralina ARPA che dispone di una serie storica di dati ed è più prossima all’aeroporto di Cuneo è quella di Mondovì-Aragno.

	STAZIONE	PM10 - Media annuale	PM10 - N. di superamenti	PM2,5 - Media annuale	NO2 - Media annua	Benzo(a)pirene	CO - Massima media di 8 ore giornaliera
Stazione di traffico urbano di Mondovi' - Aragno	2010						
	2011						
	2012						
	2013						
	2014	26	25	16	29	0,5	1,5
	2015	29	30	18	29	0,7	1,7
	2016	26	32	18	28	0,5	1,7
	2017	29	44	20	28	0,5	1,4
	2018	25	21	17	26	0,4	1,2
	2019	22	10	15	25	0,4	1,1
	2020	23	19	16	21	0,4	1,1
	2021	27	27	17	25	0,4	
	2022	28	26	17	23	0,4	1,1
	2023	25	16	14	22	0,3	0,9
	2024	22	10	14	22	0,3	1,2

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Piemonte)



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale. La zonizzazione acustica dei Comuni di Fossano e Savigliano non riporta l’area aeroportuale all’interno degli elaborati di PZA.

14 AEROPORTO DI FIRENZE PERETOLA (FLR)

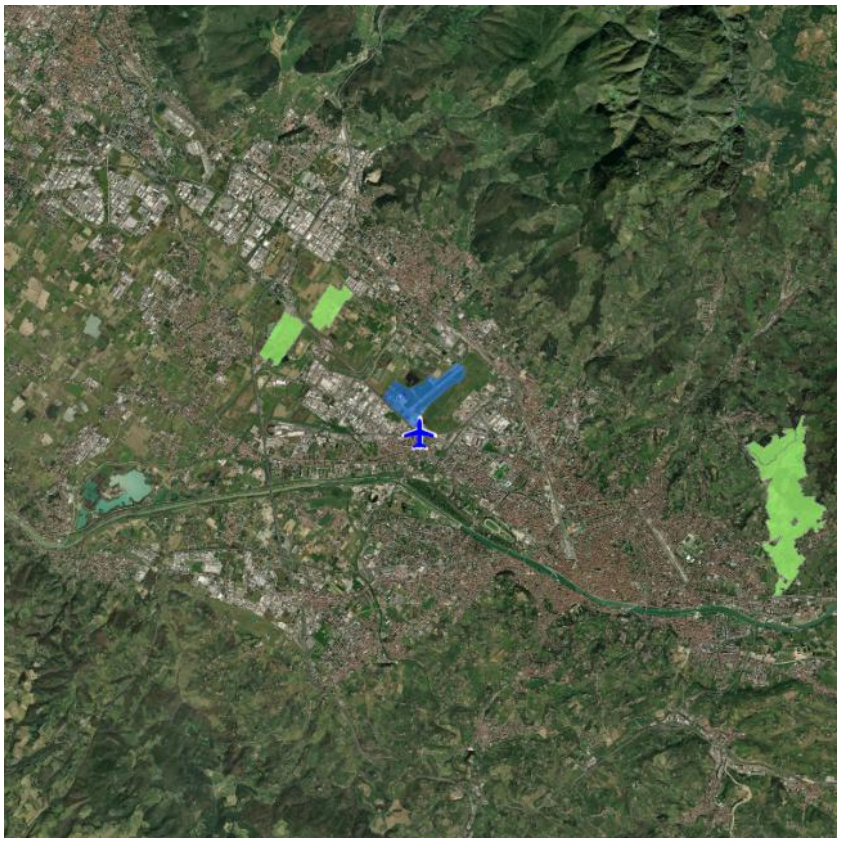
Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2035 Volumi di traffico approvato: 5,8 mln pax/anno; 48.500 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	DM_2026-0000253 del 29/04/2026
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Antirumore Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3

NATURA E BIODIVERSITA’

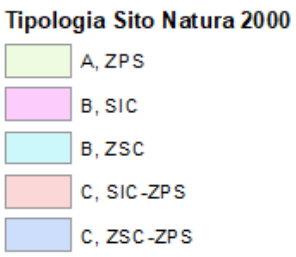
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



A Nord Ovest dell’aeroporto di Firenze sono ubicate due Aree naturali protette di interesse locale: Podere la Querciola, a poco meno di 3 km, e Stagni di Focognano, a circa 3,5 km; a Sud Est, invece, poste a circa 7 km dallo scalo si trovano le Aree naturali protette di interesse locale di Montececeri e di Torrente Mensola.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista poche decine di metri dalla ZSC/ZPS IT5140011 “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese” caratterizzata da una serie di aree che si sviluppano nella porzione orientale dell’aeroporto. A nord est si trova la ZSC IT5140008 “Monte Morello” che rimane comunque a più di 3 km di distanza, dalle piste dell’aeroporto.

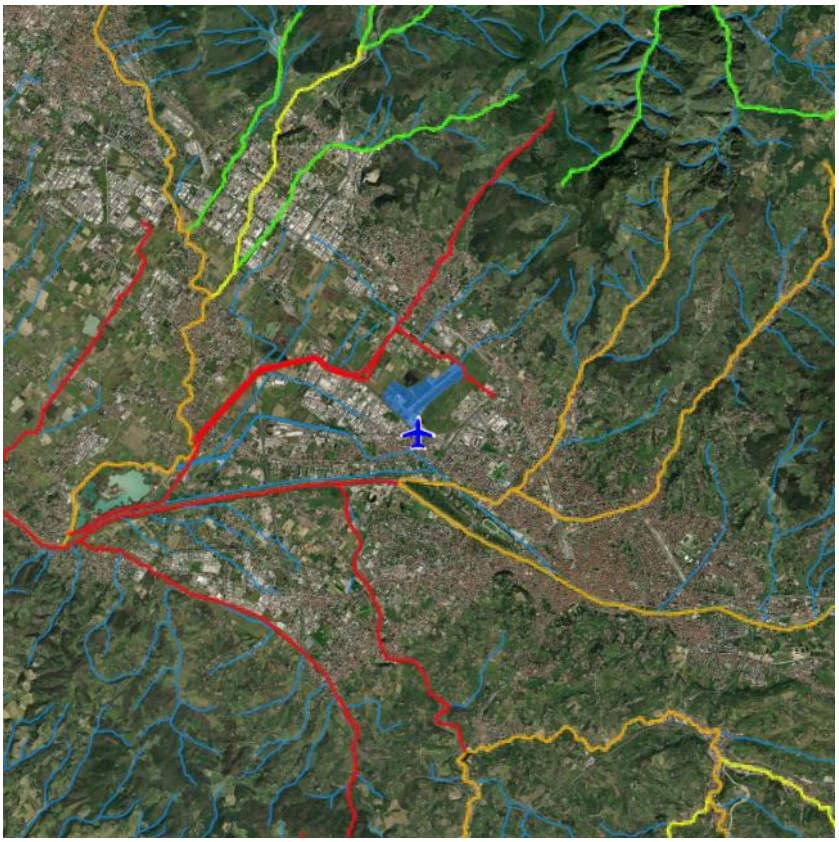
A quasi 10 km di distanza si rileva la presenza anche della ZSC IT5150001 “La Calvana”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



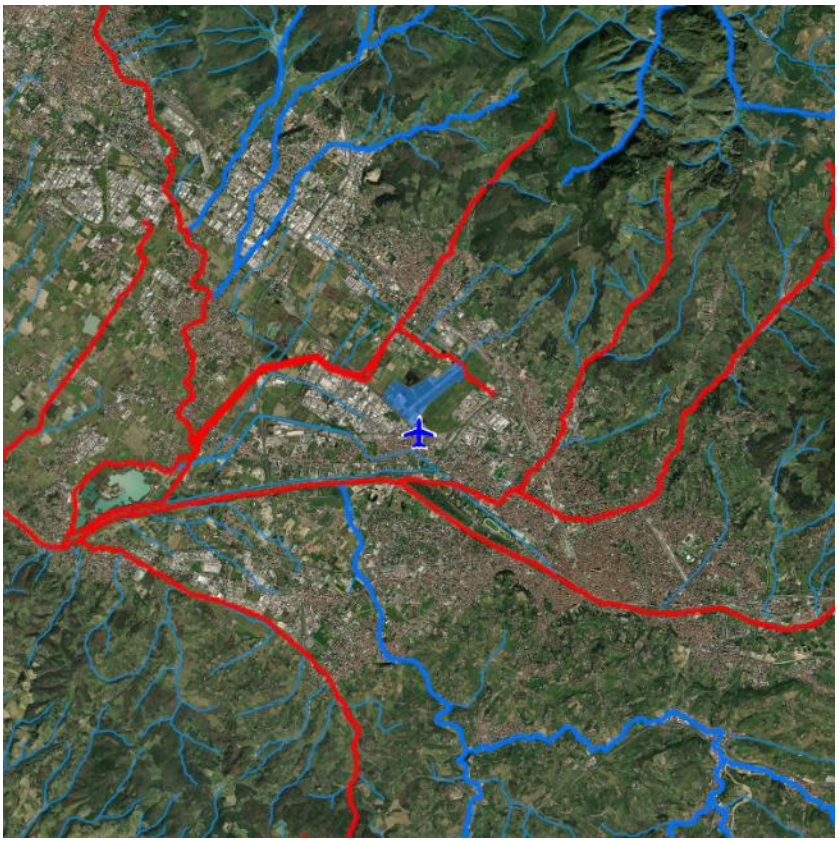
Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. Al Canale di Cinta Occidentale, ed ai suoi canali derivati, tra cui il Fosso Reale, che delimitano il sedime dell’aeroporto, è attribuito uno stato ecologico cattivo.

Anche il fiume Arno, che scorre a sud dello scalo, versa in uno stato ecologico cattivo, mentre il Torrente Bisenzio, a ovest dello scalo, è in stato ecologico scarso.

Ai torrenti Mugnone e Terzolle, che scorrono a sud est dell’aeroporto econfluiscono nel fiume Arno, viene attribuito un valore che varia tra lo scarso, nei tratti iniziali, e il cattivo alla confluenza.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



I principali corsi d’acqua presenti nell’intorno dell’aeroporto presentano tutti uno stato chimico non buono.

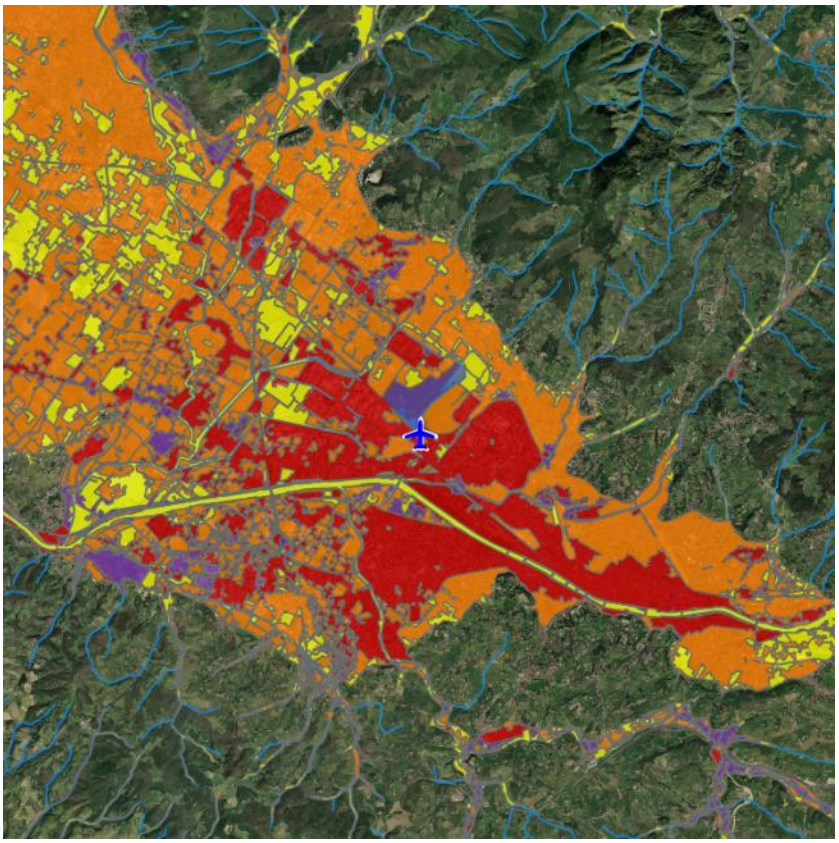
Fanno eccezione alcuni affluenti, tra cui il Fiume Greve, che confluisce nell’Arno a sud dello scalo, e il torrente Marina, che confluisce nel Bisenzio.

RISCHI NATURALI

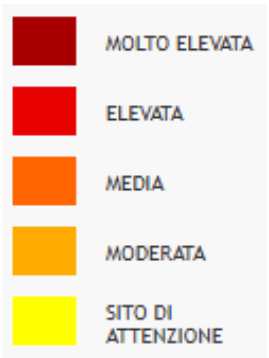
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



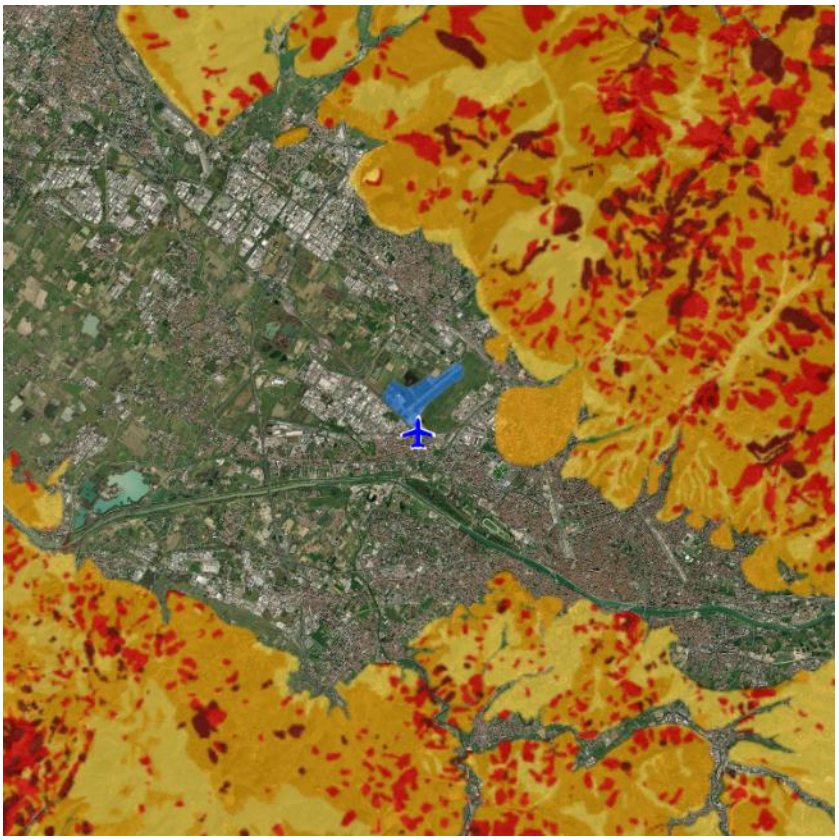
Il sedime aeroportuale risulta interessato dalle aree a rischio idraulico di classe moderata/elevata, in relazione alla fitta rete di canali che caratterizza la Piana di Sesto Fiorentino.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

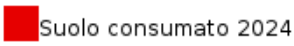


Presso l’aeroporto di Firenze non sono presenti aree a pericolosità di frana. Tuttavia, l’area vasta, caratterizzata dai primi rilievi collinari dell’Appennino tosco-emiliano, che sovrasta e circonda lo scalo è caratterizzata da livelli di pericolosità che variano da moderato a molto elevato.



SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

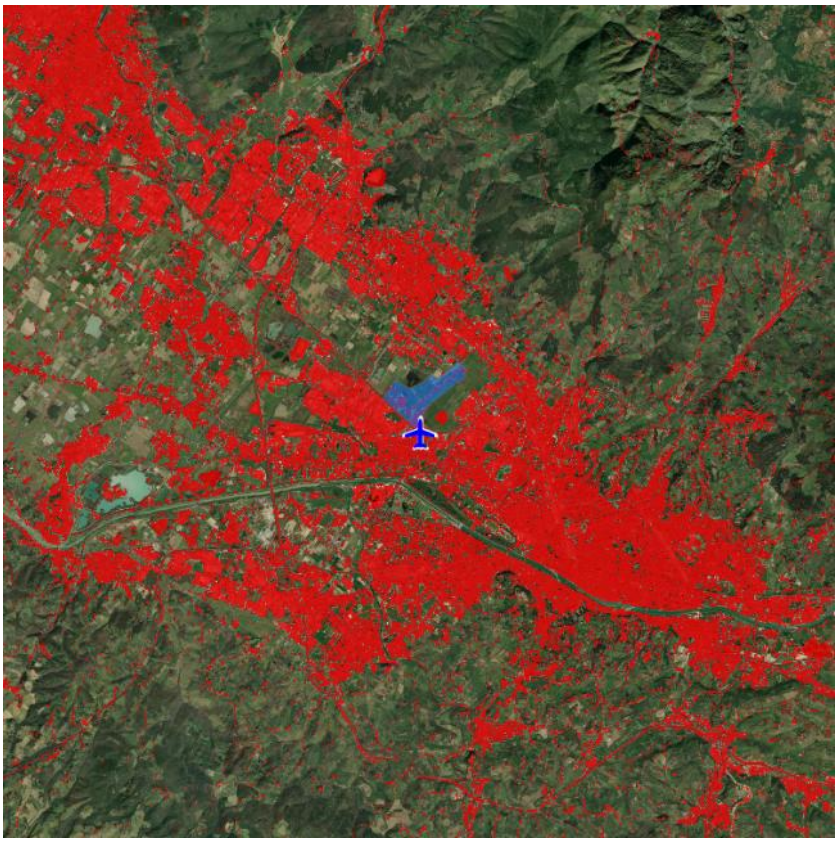


L’aeroporto di Firenze ricade nel comune omonimo.

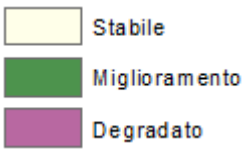
Il comune di Firenze presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 42,06%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 1,34 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 59, con un trend in continua crescita soprattutto nel periodo 2006-2020.

Dopo tale anno, si assiste ad un assestamento del trend caratterizzato da minime variazioni positive.



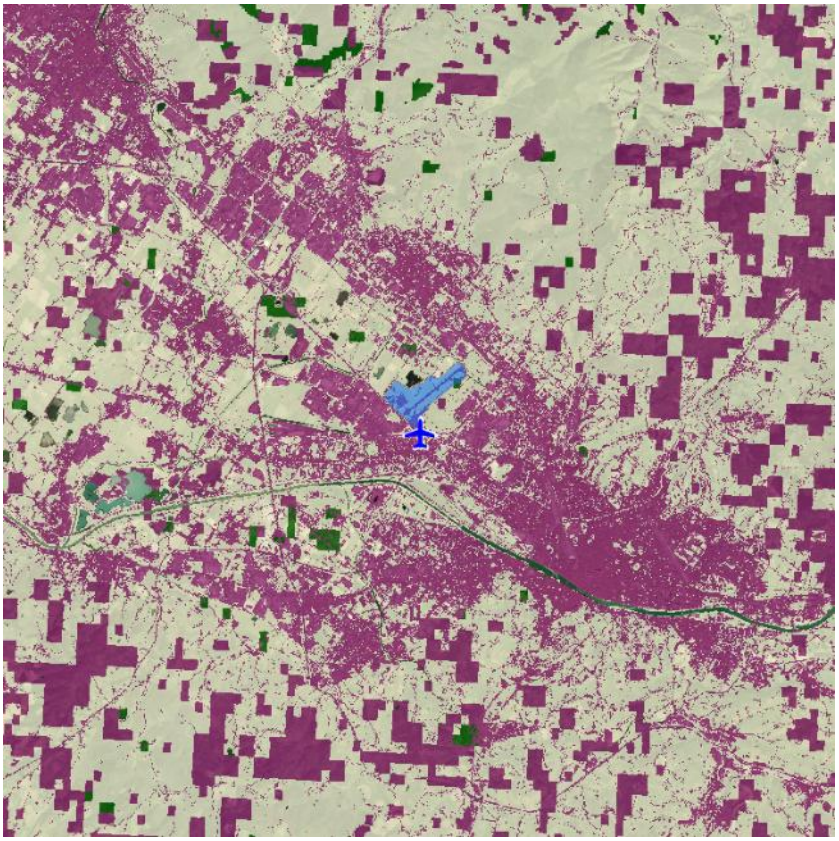
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

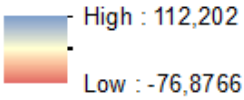
Il territorio intorno allo scalo di Firenze è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto diffuso. Le zone pianeggianti dell'area metropolitana costituiscono un ambiente fortemente antropizzato con presenza di ampie zone industriali e commerciali, dove gli spazi naturali sono ridotti.

Le aree in miglioramento sono puntuali e di estensione molto limitata.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

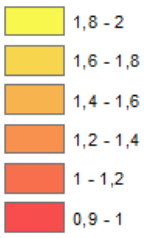


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Firenze registra una situazione ibrida, con deficit intorno al -5% nell’area della conca e surplus di 9-20% lungo i rilievi appenninici.

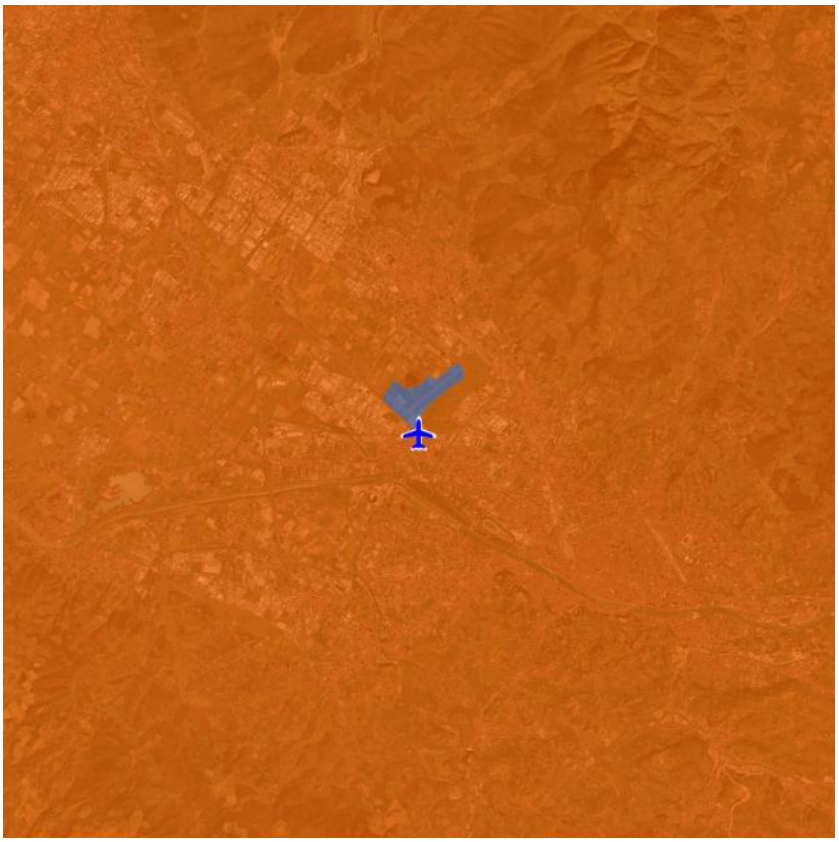


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Firenze presenta valori che si attestano intorno a + 1,3 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Firenze Peretola è quella di FI-Mosse. La centralina misura solamente le concentrazioni di biossido di azoto e di PM10.

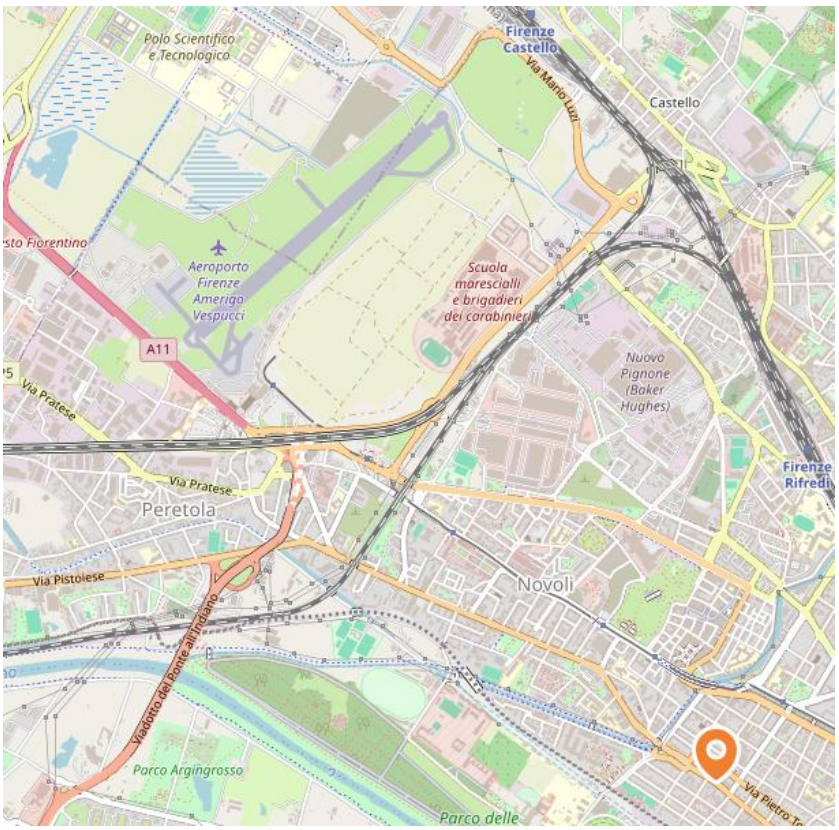
Il monitoraggio presso la centralina copre l’intervallo temporale 2015-2024.

Stazione di traffico urbano FI-Mosse										
Parametro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PM10 media annua	24	22	22	24	21	20	21	26	27	27
NO2 media annua	46	41	42	39	36	28	30	35	31	29

Nel periodo considerato Il PM_{10} mostra un trend sostanzialmente costante con minime variazioni.

Per quanto riguarda l’NO_2, a fronte di una situazione di superamento dei limiti nei primi anni di rilevamento, si è assistito successivamente ad una graduale diminuzione del trend di concentrazione media annuale.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024; Arpa Toscana)



RUMORE



Presso l’aeroporto di Firenze è vigente la zonizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione Aeroportuale di Firenze il 10 maggio 2005 che ha definito l’intorno aeroportuale e le relative zone di rispetto (zone A, B e C riportate nel D.M. 31 ottobre 97).



DATI GESTORE

Società di Gestione	Toscana Aeroporti
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Firenze Perentola
Anno di rendicontazione	2025 (tranne qualità aria)

Informazioni ambientali	**Aeroporto Firenze**										**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)											
Stazione	PM_{10} media annua ($\mu g/m^3$)		PM2,5 media annua ($\mu g/m^3$)		NO_2 media annua ($\mu g/m^3$)						
	2018	2019	2018	2019	2018	2019					
ATM01	25.5	23.3	17.3	17.3	25.2	31.8					
ATM02	19.1	22.2	13.8	24.6	16.8	23.5					
POL02	27.9	32.1	15.4	22.1							
POL03	32.1	37.0	16.1	25.6							
Rumore aeroportuale [dB(A)]											
centralina	Ott22 - Gen23	Feb - Mag 23	Giu - Sett 23	Ott 23 - Gen 24	Feb - Mag 24	Giu - Set 24	Ott24 - Gen25	Feb - Mag 25	Giu - Set 25		
Gonio	69,8	71,8	72	71,3	70,3	69,6	70,5	70,8	71		
Poste	55,2	55,1	55,8	55,7	55	50,9	56	53,5	55,9		
Alcatel	54,8	53,2	55	56,8	56,7	56,7	57,3	56,1	56		
Silfi	63,8	65,7	65,5	64,6	64,4	64	64,2	64,5	64,8		
Saggina				63,2	62,5	61,9	63	63	63,2		
Rifiuti aeroportuali	76.239										*dati riferiti alla produzione di rifiuti speciali prodotti nel 2025*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	2.711.639										*Valore riferito esclusivamente alla quota parte di energia elettrica "green" acquistata mediante GO, corrispondente a circa il 40% del totale*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	52.782										
di cui											
a) Emissioni dirette (Scope 1)	1.036										
b) Emissioni indirette (Scope 2)	1.518										
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	50.228										

15 AEROPORTO DI FOGGIA (FOG)

Strumento di Pianificazione Vigente	In corso approvazione Masterplan con orizzonte temporale al 2035 Volumi di traffico approvati: n.d.
Procedura di compatibilità ambientale	Procedura in corso presso il MASE
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	NO COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

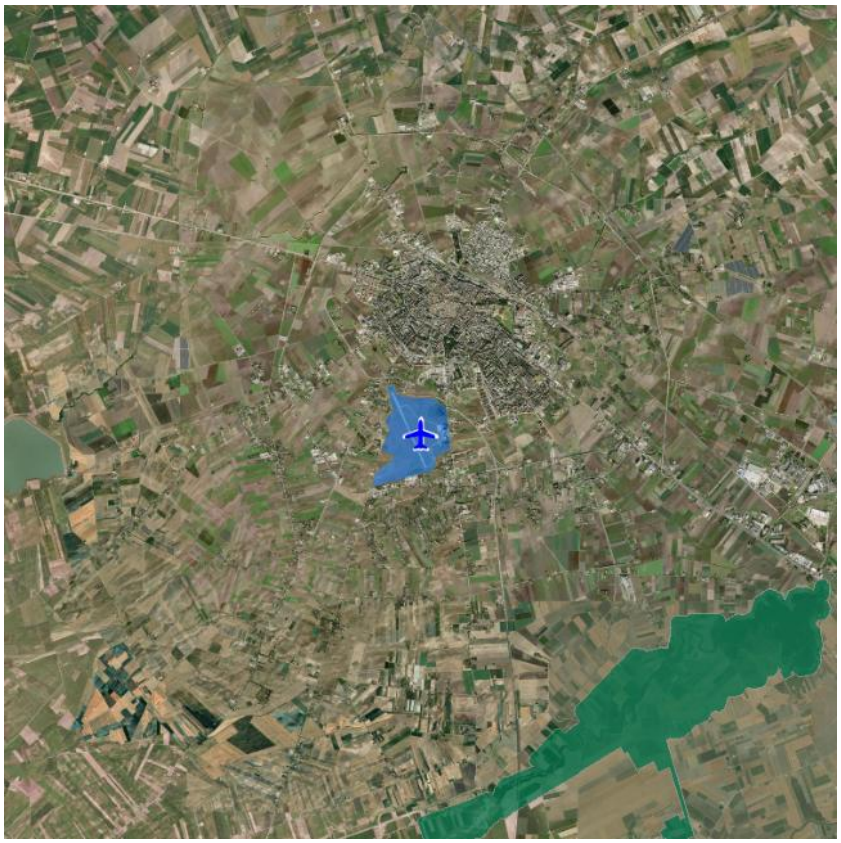
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

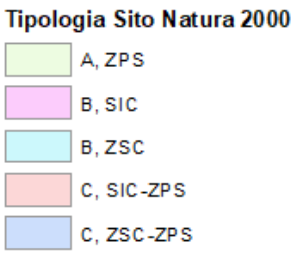


L’aeroporto di Foggia si trova a circa 9 km di distanza dal Parco naturale regionale Bosco Incoronata.

Non si rileva la presenza di altre aree protette entro un raggio di 10 km.

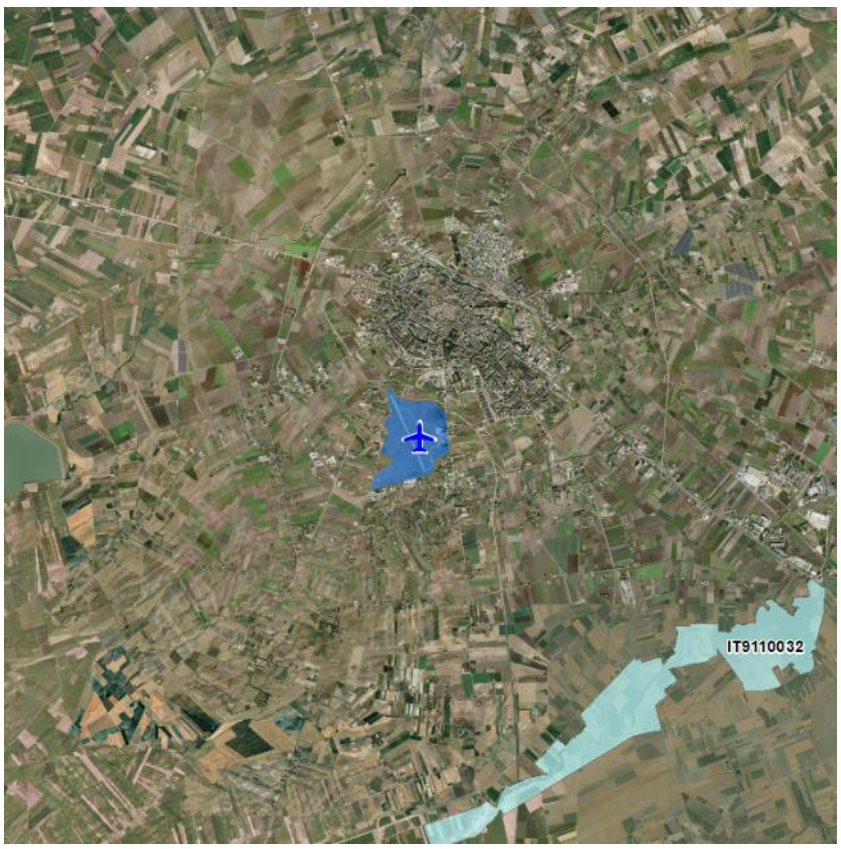


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista circa 9 km ZSC IT9110032 “Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata” che coincide in parte con l’area protetta del Parco naturale regionale Bosco Incoronata.

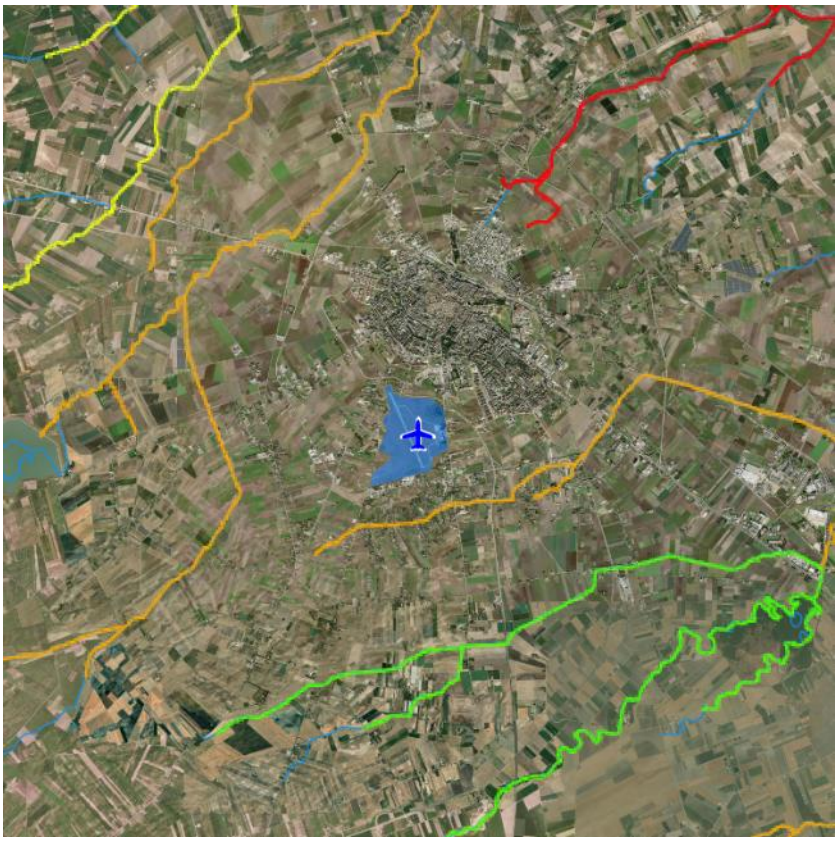
Non si rileva la presenza di altre aree protette entro un raggio di 10 km.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

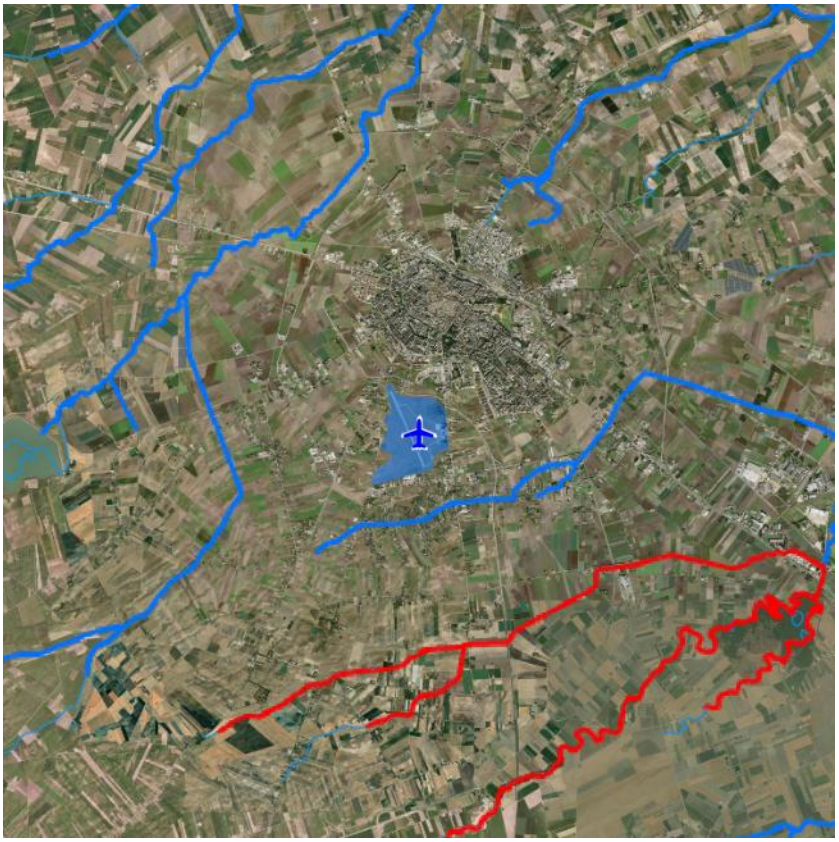


Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. Ai canali di bonifica, tra cui il Celone, che scorrono in vicinanza dell’aeroporto, viene attribuito un valore di stato ecologico scarso.

Il fiume Cervaro ed i suoi affluenti, ubicati a sud dell’aeroporto, presentano uno stato ecologico buono.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono.

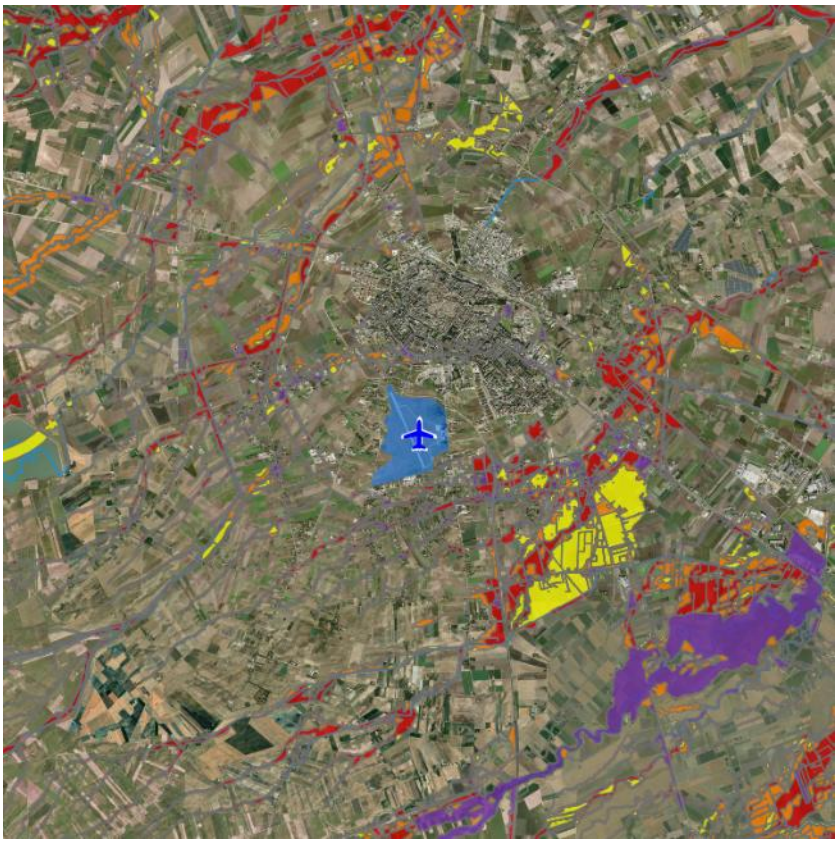
Fanno eccezione il fiume Cervaro ed i suoi affluenti, che registrano uno stato chimico non buono.

RISCHI NATURALI

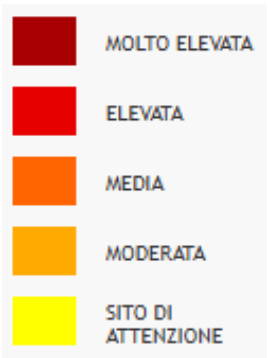
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Il sedime aeroportuale non risulta interessato dalle aree a rischio idraulico di classe media/elevata, in relazione alla rete di canali che caratterizza la Piana di Foggia.

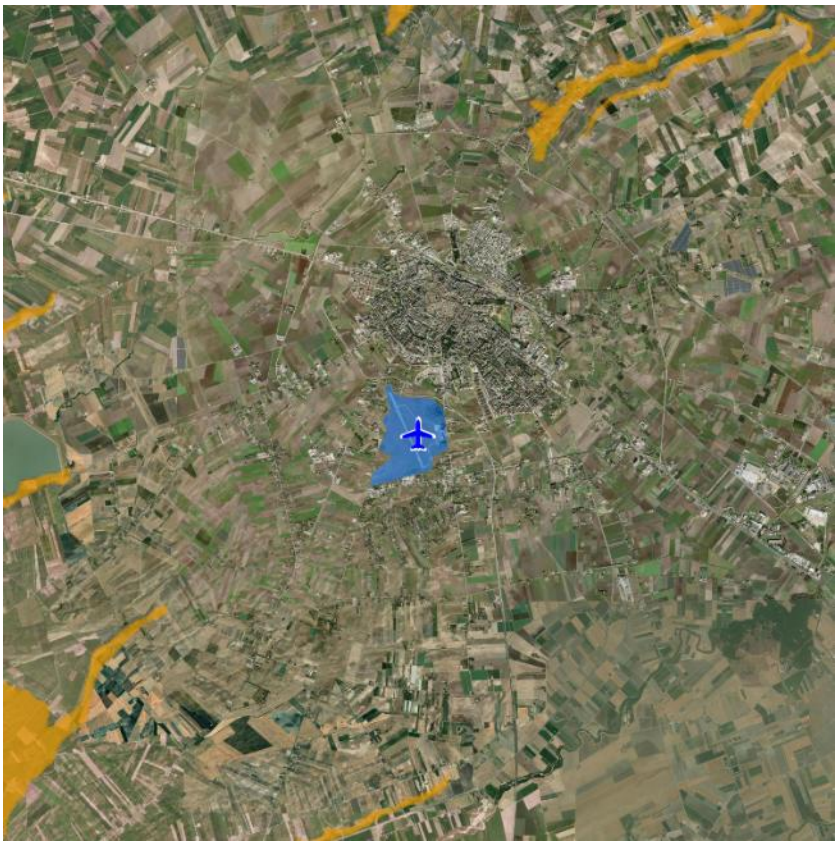


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



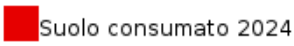
Il territorio intorno all’aeroporto risulta pressoché privo di aree a pericolosità da frana.

Fanno eccezione alcune aree collinari poste a nord e sud dello scalo, che risultano classificate a pericolosità moderata.



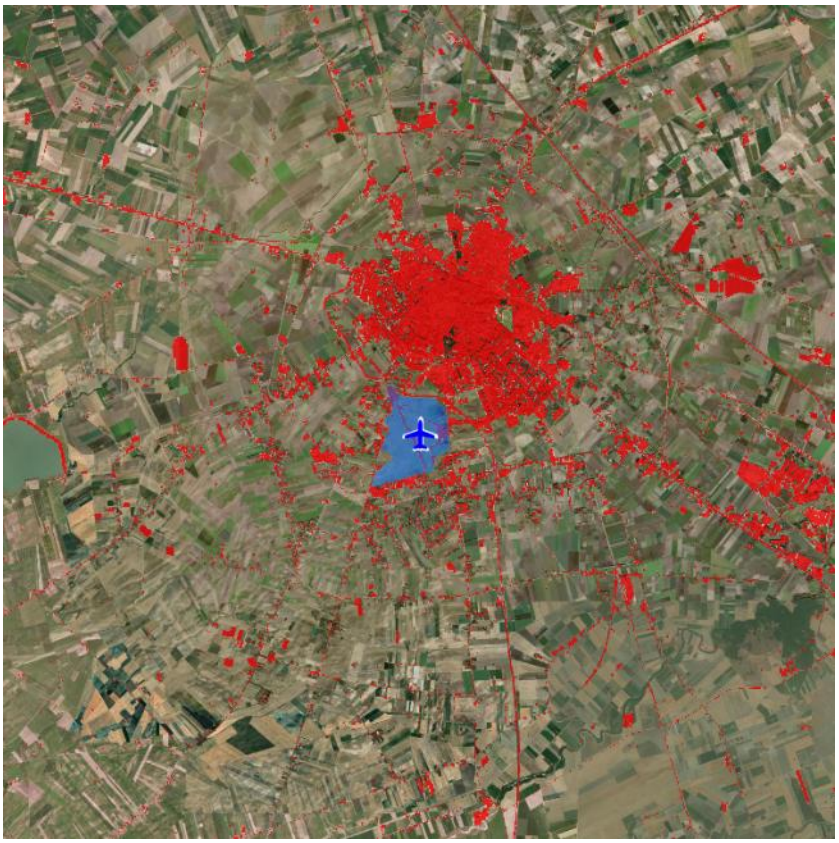
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

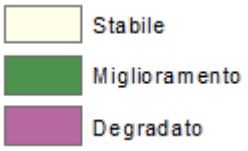


Il comune di Foggia, entro i cui confini ricade l’aeroporto, presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 8,06%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 22,37 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 633.2, con un trend in continua crescita soprattutto nel periodo 2006-2012. Dopo tale anno, si assiste ad un assestamento del trend caratterizzato da minime variazioni positive.



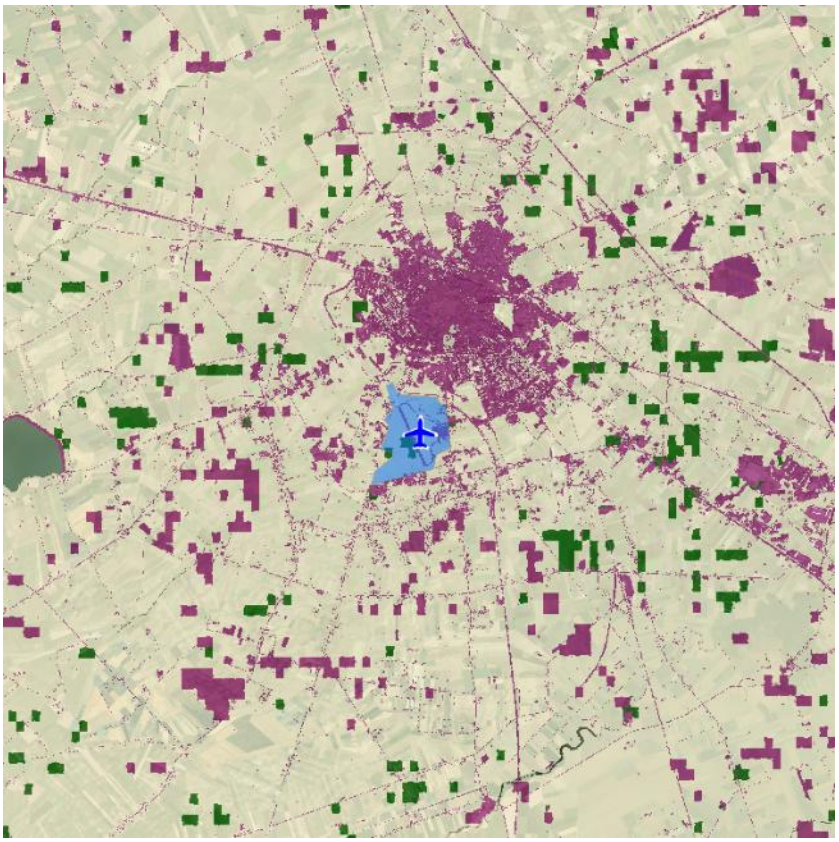
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

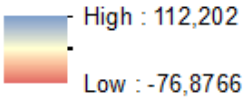
Il territorio circostante lo scalo di Foggia è caratterizzato da fenomeni di degrado del suolo diffusi e principalmente riconducibili ai processi di urbanizzazione e all’espansione delle attività agricole.

Le aree che evidenziano condizioni di miglioramento risultano invece puntuali e di estensione limitata.



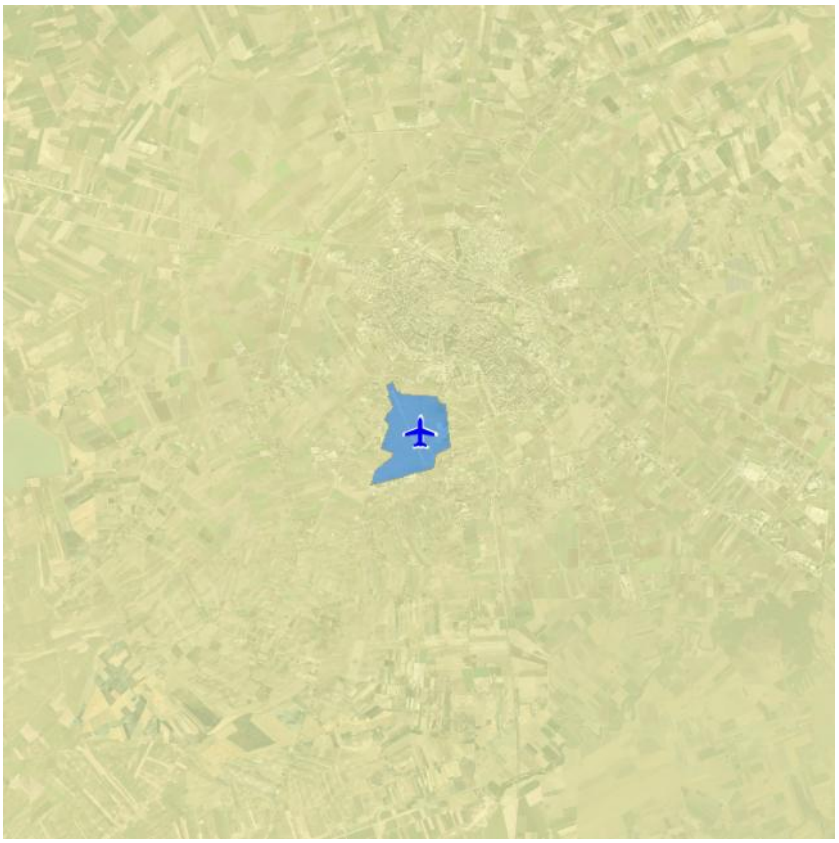
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

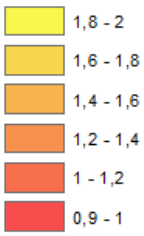


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Foggia registra una situazione di forte deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -43 e -46%.

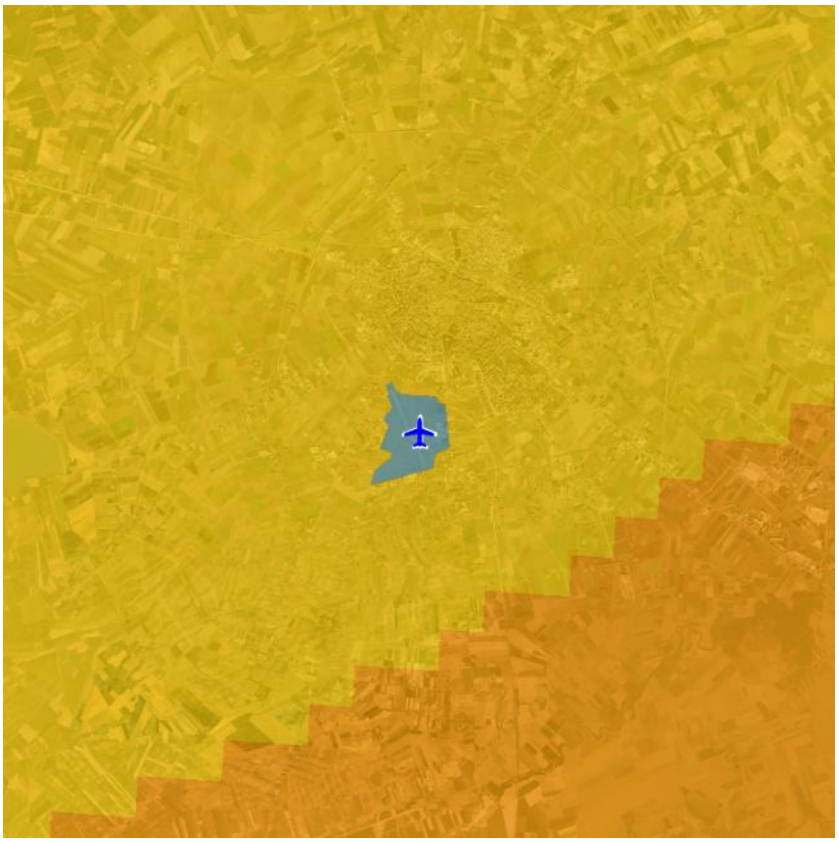


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Foggia presenta valori che si attestano intorno a + 1,6 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Foggia è quella cittadina di Foggia.

Stazione urbana di Foggia Rosati					
Parametro	2024	2023	2022	2021	2020
PM10 media annua	22	22	21	21	21
N. superamenti	6	10	2	12	4
PM2,5 media annua	11	11	11	12	13
NO2 media annua	17	17	22	21	22
CO media max giornaliera 8h	1,32	1,39	1,16	1	1,29

Tutti i parametri misurati non evidenziano superamenti dei limiti di legge, con un andamento pressoché stabile nel corso degli ultimi 5 anni.

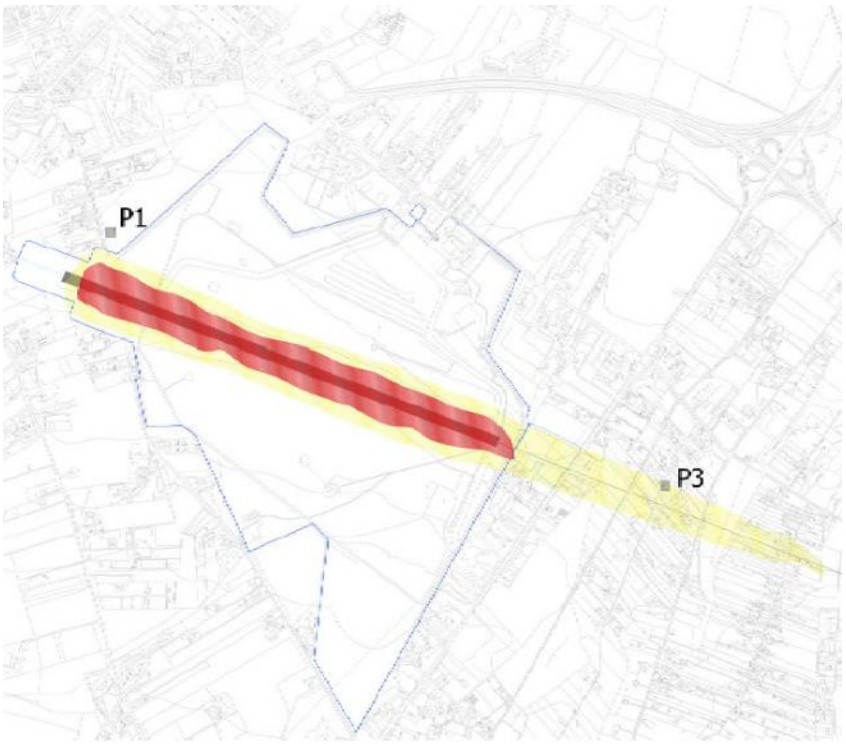
(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Puglia 2020-2024)



RUMORE

Attualmente presso l’aeroporto “Gino Lisa” risulta approvata la zonizzazione aeroportuale: sono quindi individuate le zone A, B e C definite dal D.M. 31 ottobre 1997.

Si nota come già entro i confini perimetrali dell’aeroporto (area retinata) il rumore risulti inferiore a 65 dB(A).



DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporti di Puglia SpA
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Foggia
Anno di rendicontazione	2025 (rumore); 2023 (rifiut)

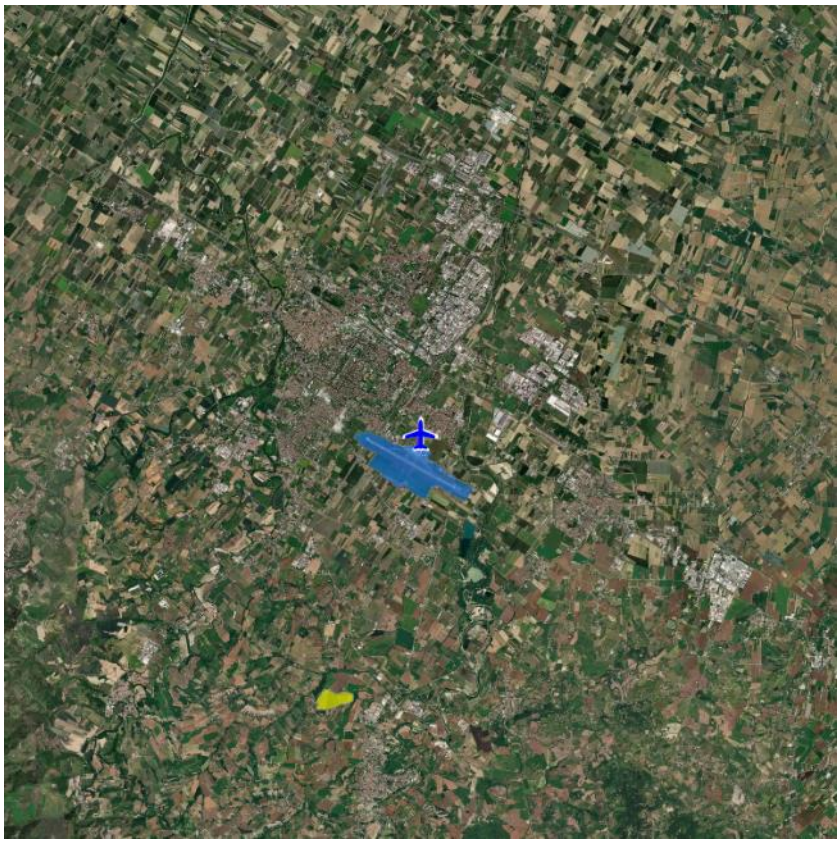
Informazioni ambientali	**Aeroporto Foggia**					**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.					
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Codice stazione	*LVA*	*LVA Sett. 1 23-31/05 2025*	*LVA Sett. 2 09-15/07 2025*	*LVA Sett. 3 24-30/12 2025*	
	603	51,0	50,9	51,4	50,7	
	605	51,9	50,6	53,3	50,8	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	2.190					
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	n.d.					
Totale Emissioni C02 (tCO2)	203					
di cui						
a) Emissioni dirette (Scope 1)	61					
b) Emissioni indirette (Scope 2)	142,55					
c) Emissioni di filiera (Scope 3)						

16 AEROPORTO DI FORLÌ (FRL)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI NO
airport carbon accreditation	- -

<table>
<tr><th colspan="2">NATURA E BIODIVERSITA’</th></tr>
<tr>
<td>Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Aree Sottomarine Protette
Aree Nat. Marine Prot. e Ris. Nat. Marine
Parchi Naturali Regionali
Parchi Naturali Nazionali Terrestri
Parchi Naturali Nazionali Marini
Riserve Naturali Regionali
Riserve Naturali Statali
Altre Aree Naturali Protette

L’aeroporto di Forlì si trova a poco meno di 9 km di distanza dall’area protetta di interesse regionale “Riserva naturale orientata Bosco di Scardavilla”.</td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td>Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)

Tipologia Sito Natura 2000
A, ZPS
B, SIC
B, ZSC
C, SIC-ZPS
C, ZSC-ZPS

Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto sono ubicati i seguenti siti protetti:

• ZSC IT4080006 “Meandri del Fiume Ronco”;
• ZSC IT4080009 “Selva di Ladino, Fiume Montone, Terra del Sole”;
• ZSC IT4080004 “Bosco di Scardavilla, Ravaldino”.</td>
<td> 
</td>
</tr>
</table>

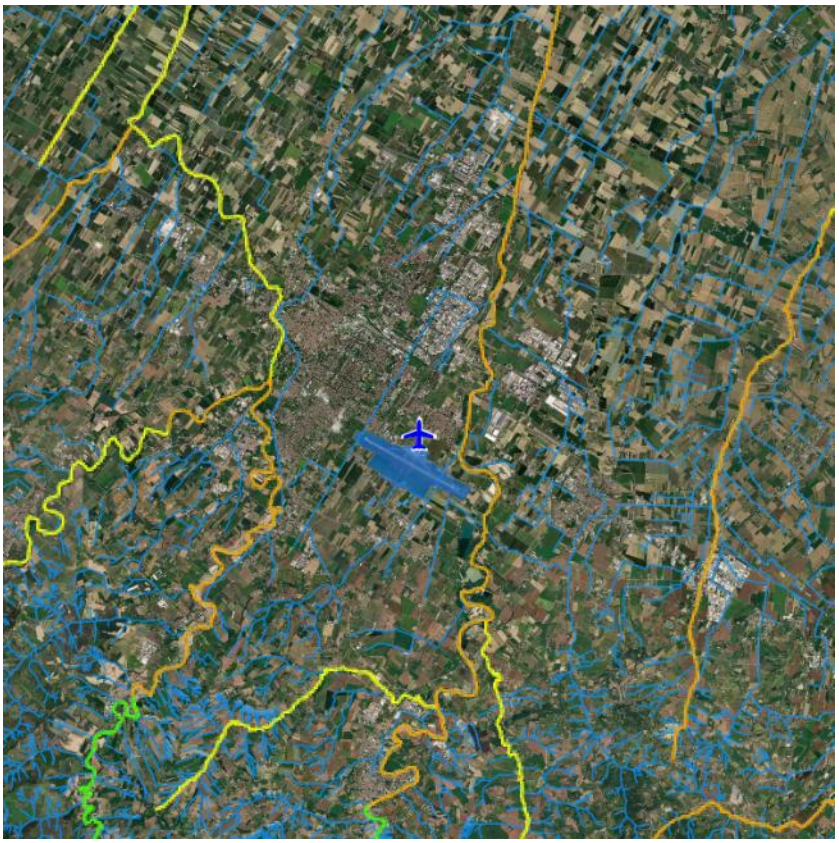
ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. Lungo il margine orientale del sedime dell’aeroporto scorre il fiume Ronco, a cui viene attribuito un valore di stato ecologico scarso.

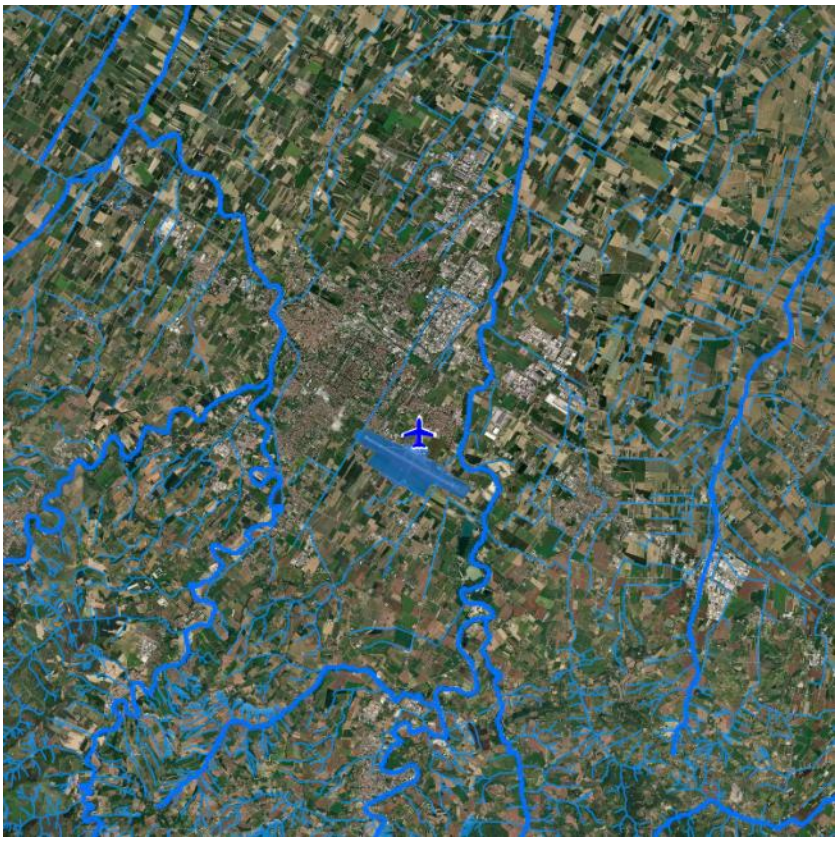
Il fiume Montone, che scorre ad ovest del centro abitato di Forlì, assume valori diversi a seconda del tratto interessato e variabili tra sufficiente e scarso.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dell’aeroporto presentano uno stato chimico buono.

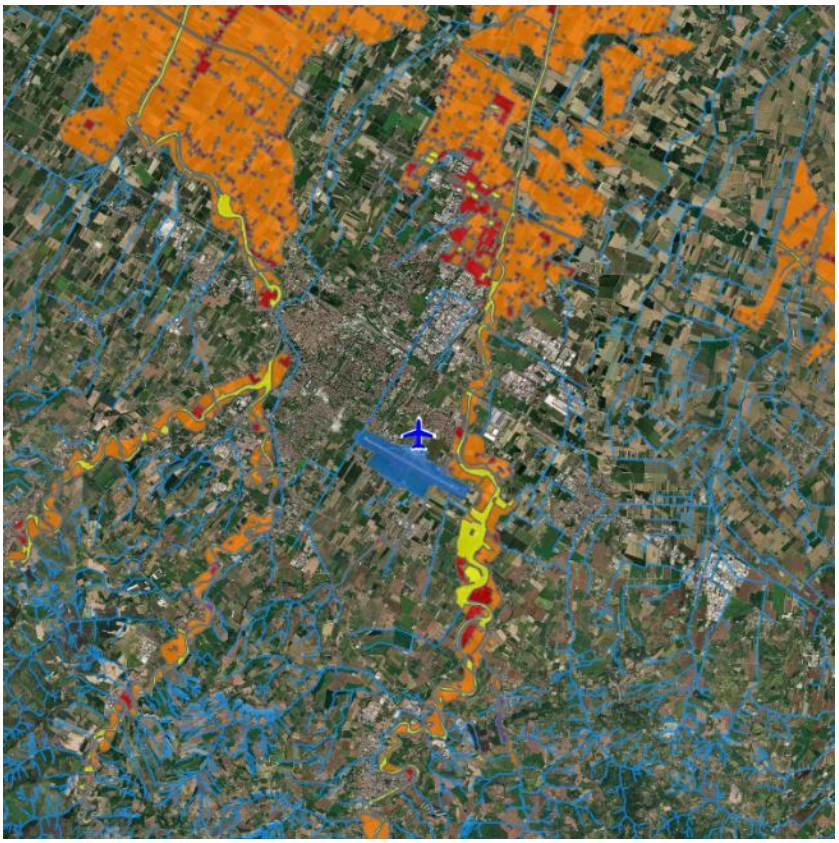


RISCHI NATURALI

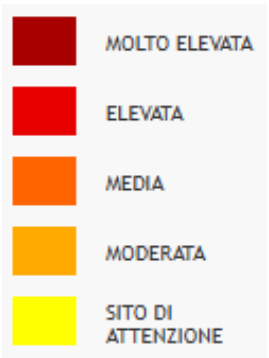
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Il sedime aeroportuale risulta marginalmente interessato dalle aree a rischio idraulico di classe prevalentemente media, in relazione alla presenza del fiume Ronco.

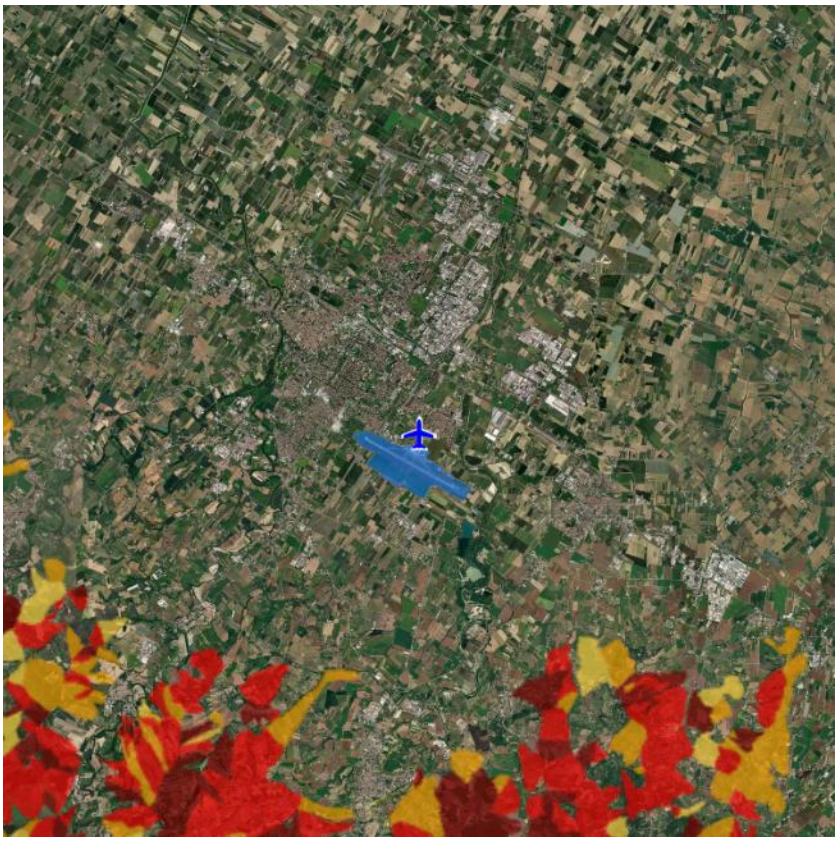


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il territorio che circonda lo scalo di Forlì non presenta aree a pericolosità di frana.

Tali aree sono invece presenti in corrispondenza delle prime colline dell’Appennino forlivese con livelli di pericolosità che variano da moderato a molto elevato.



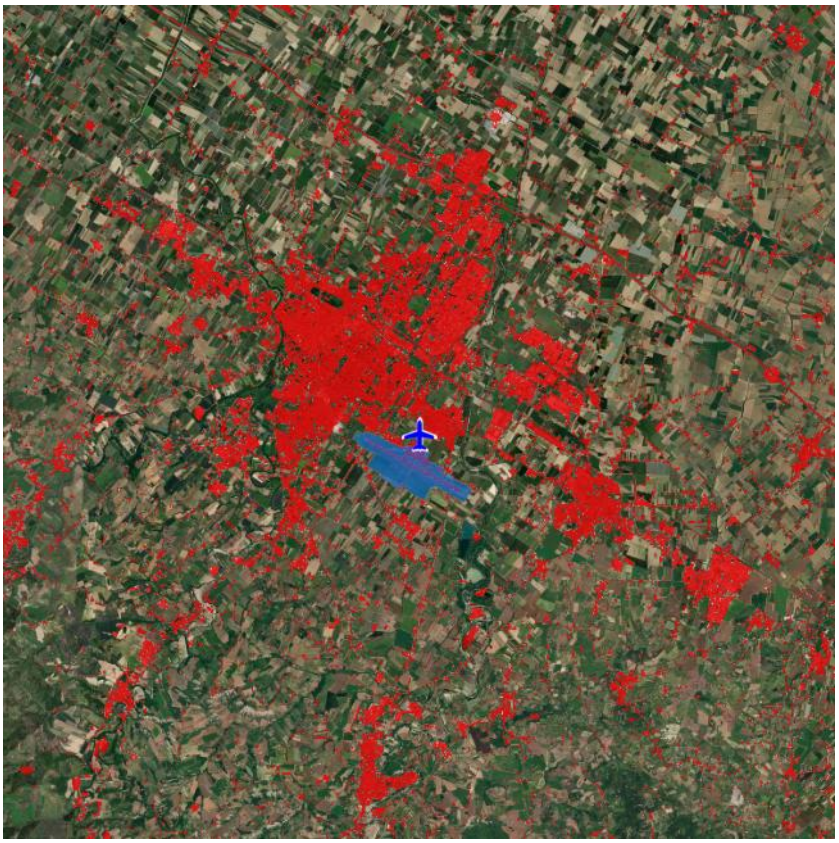
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Suolo consumato 2024

Il comune di Forlì, entro i cui confini ricade l’aeroporto, presenta una percentuale di suolo consumato pari a circa il **16,92%**.

Tra il **2023 e il 2024** il consumo di suolo è stato pari a **31,37 ettari**, mentre nel periodo **2006–2024** gli ettari complessivamente consumati ammontano a **372,3**, evidenziando un trend di crescita costante nel corso dell’intero periodo considerato.



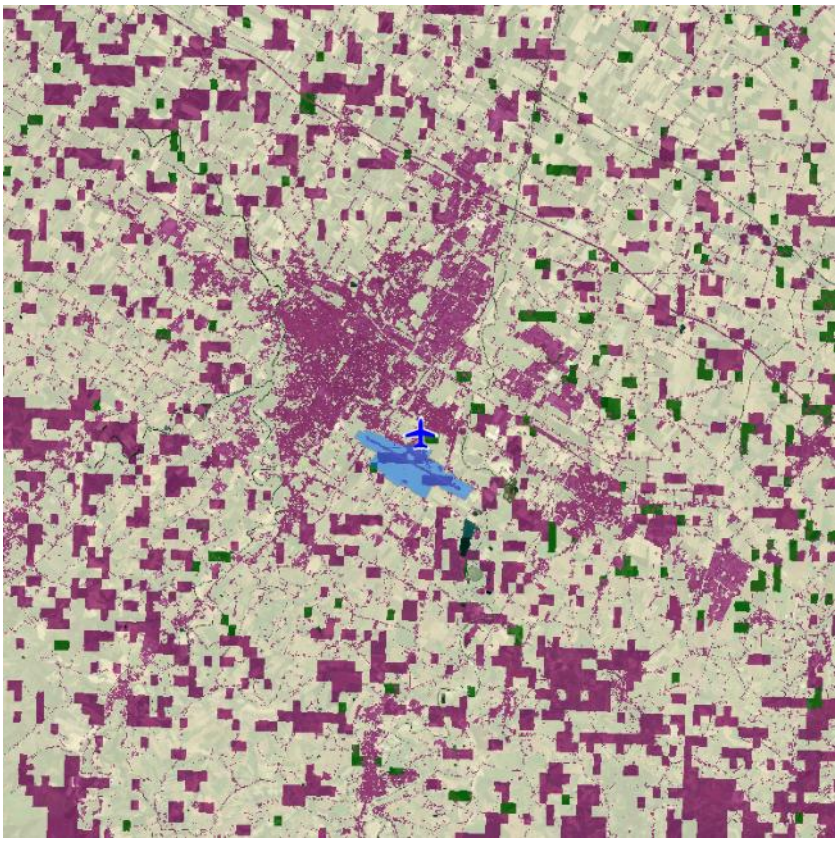
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Stabile
Miglioramento
Degradato

Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

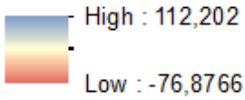
Il territorio intorno allo scalo di Forlì è caratterizzato da un degrado del suolo riconducibile sia all’espansione urbana, sia a quella agricola.

Le aree in miglioramento sono puntuali e di estensione limitata.



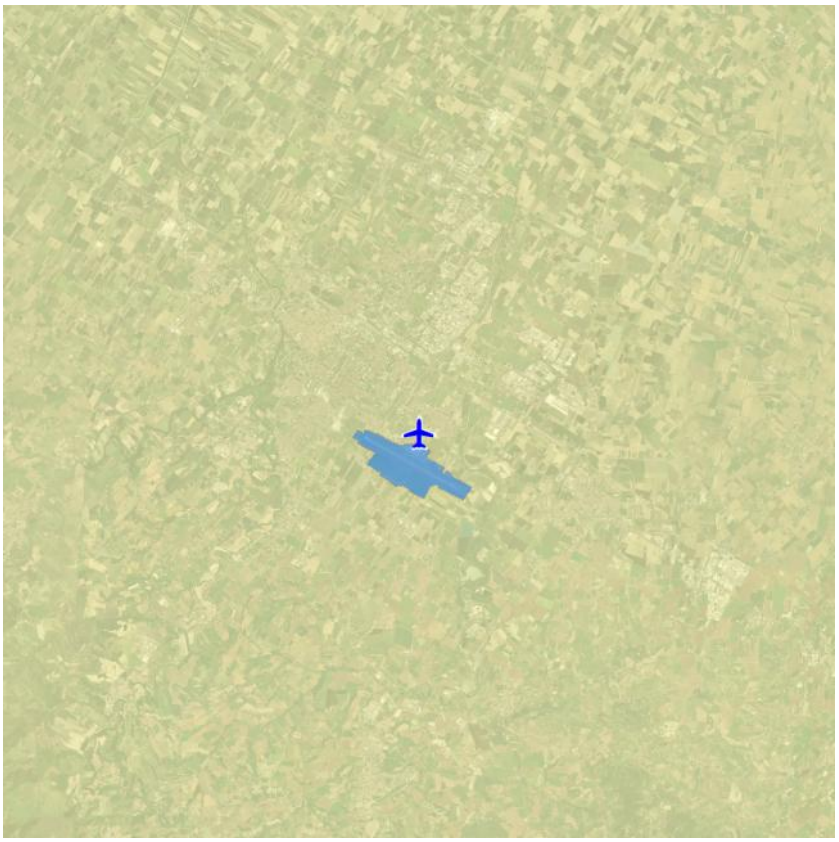
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

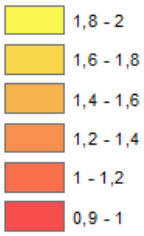


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Forlì registra una situazione di leggero surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 0 e 22%.

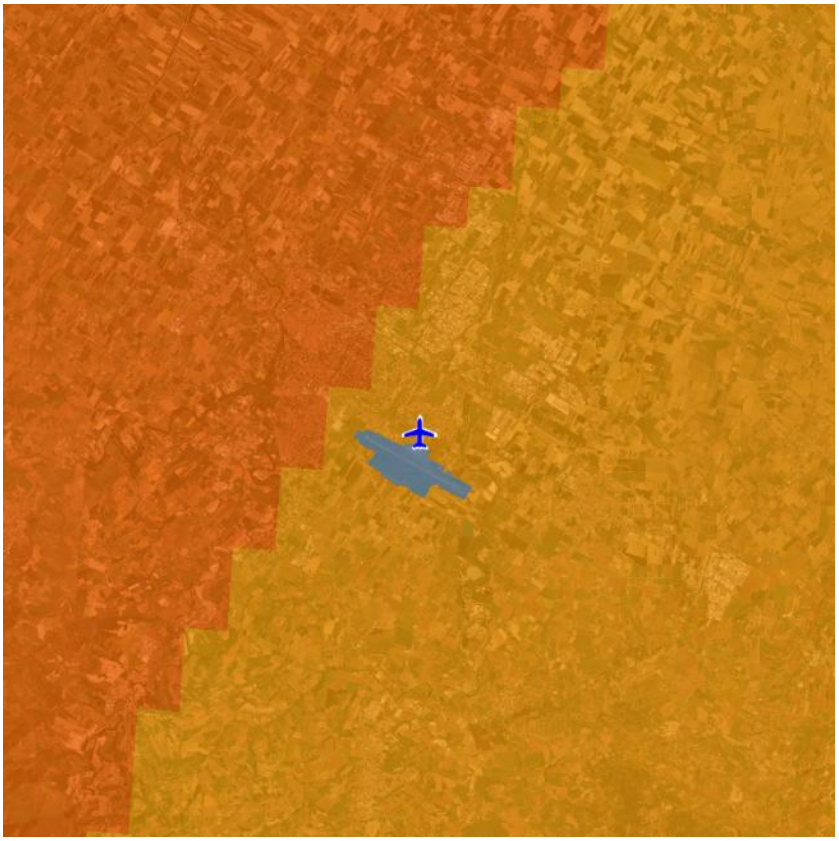


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Forlì presenta valori che si attestano intorno a + 1,4 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Forlì è quella di via Roma e dispone di una serie storica di dati che copre l’orizzonte temporale 2014-2024. Il PM_{10} è monitorato solo a partire dal 2019.

Stazione	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} ($\mu g/m^3$) - Medie giornaliere 2014 – 2024										
VIA ROMA						27	25	24	26	23	24
	NO_2 ($\mu g/m^3$) – Medie orarie 2014 – 2024										
	22	28	29	30	29	28	24	28	24	25	24
	Benzene ($\mu g/m^3$) – Medie orarie 2014 – 2024										
	1,10	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00

I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento altalenante nel corso degli anni. (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria – Provincia di Forlì-Cesena, ARPA 2024)

RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale. La zonizzazione acustica del Comune di Forlì non riporta la classificazione dell’area aeroportuale all’interno degli elaborati di PZA.

DATI GESTORE

Società di Gestione	F.A. S.r.l.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Forlì
Anno di rendicontazione	2024

Informazioni ambientali	Aeroporto Forlì	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	A gennaio 2025 è stata redatta una DOIMA (Documentazione di Impatto Acustico) ad integrazione dell'istanza di Autorizzazione Unica ambientale AUA per lo scarico acque di prima pioggia. A tal fine sono stati eseguiti nel periodo diurno, nel punto P1, a circa 270/280 metri dalla testata pista 30, rilievi puntuali del rumore di fondo e del rumore in fase di decollo e atterraggio di aerei del traffico commerciale, aerei privati ed elicotteri. Dalla media dei calcoli risulta un valore teorico: LAEQ = 54.2 dBA nel punto P1 ≤ 60 dBA (valore rapportato al di fuori della teorica zona A, B e C anche se siamo nel sedime aeroportuale. 54dBA ≤ 55dBA che corrisponde ad una Classe II ai sensi DPCM 14/11/1997 e ampiamente sotto ai 60 dB che corrisponde ad una Classe III)	*Convocata commissione rumore (ex art. 5 D.M. Ministero dell'Ambiente 31.10.1997) per il giorno* ***13 maggio 2026*** *.* *Si intende procedere con il monitoraggio ai sensi di quanto previsto dal DM 31/10/1997.*
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	Nessun dato disponibile	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	0	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	n.d.	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	n.d.	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	n.d.	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	n.d.	

17 AEROPORTO DI GENOVA SESTRI (GOA)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2027 Volumi di traffico approvato: 3,40 mln pax/anno; 35.952 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	Decreto VIA DSA-DEC-2002-0006917 del 23/01/2002
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale nel 2019
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI CORE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

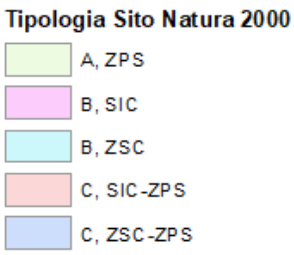


L’aeroporto di Genova confina con il Santuario per i Mammiferi Marini, che comprende una porzione rilevante del Mar Tirreno.

A circa 10 km a Nord Ovest dello scalo, inoltre, è ubicato il Parco naturale delle Capanne di Marcarolo.

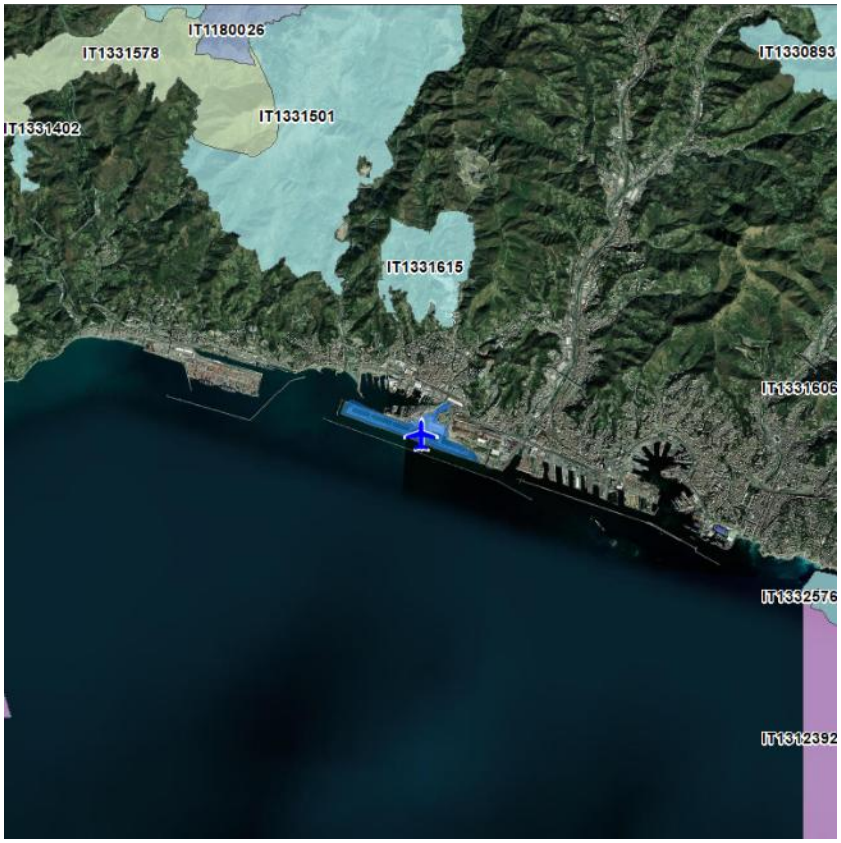


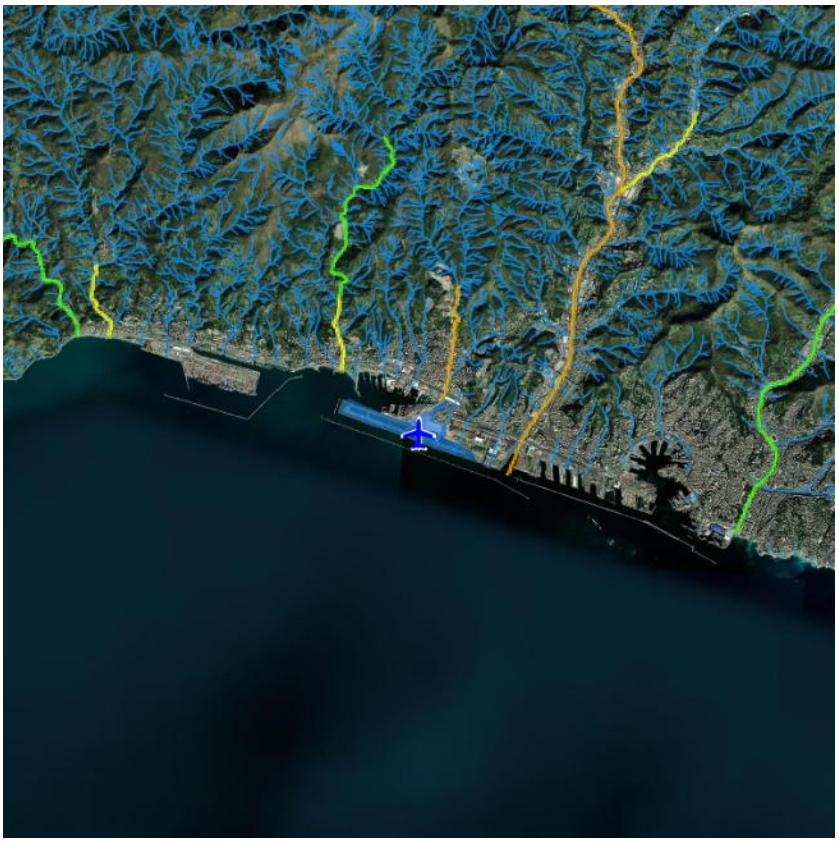
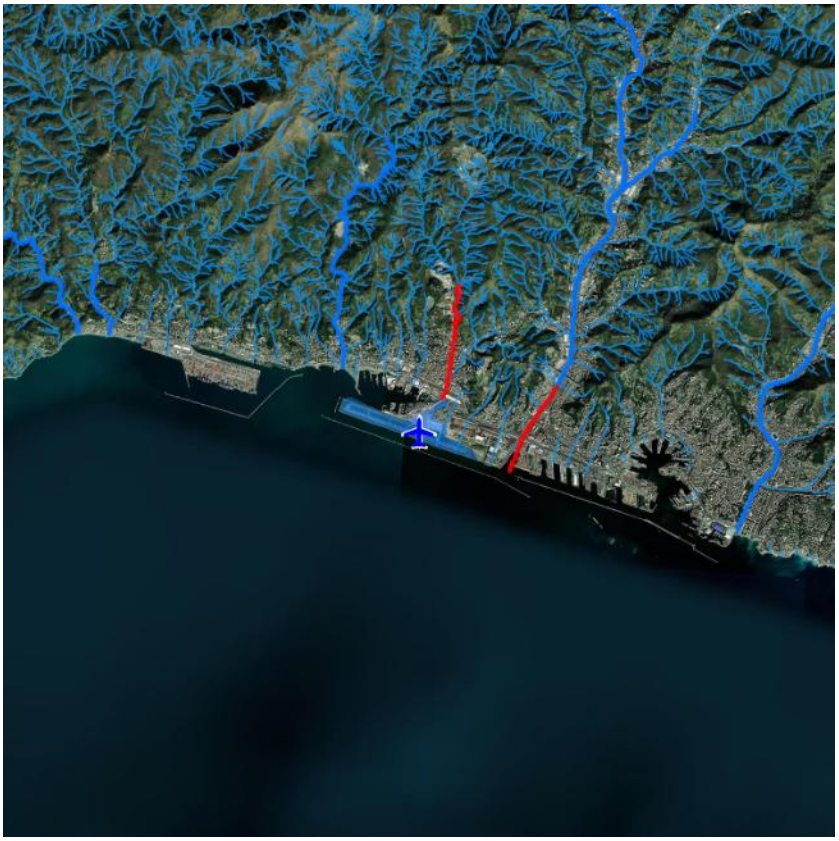
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Entro un raggio di 10 km dallo scalo sono ubicati numerosi siti protetti, tra cui:

- ZSC IT1331615 “Monte Gazzo”;
- ZSC IT1331501 “Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin”;
- ZPS IT1331578 “Beigua – Turchino”;
- ZSC/ZPS IT1180026 “Capanne di Marcarolo”;
- ZSC IT1332576 “Fondali Boccadasse – Nervi”;
- ZSC IT1331606 “Torre Quezzi”



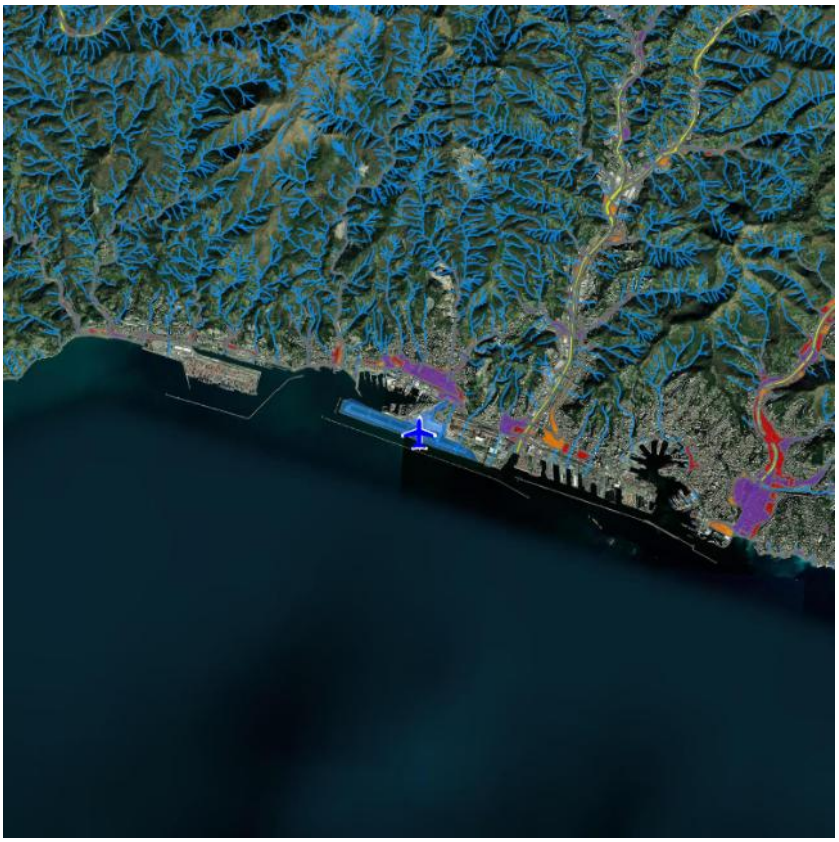
ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Elevato Buono Sufficiente Scarso Cattivo Sconosciuto L’areale intorno allo scalo è caratterizzato dalla presenza di numerosi corsi d’acqua, ma la maggior parte non risulta monitorato. Il corso d’acqua che scorre prossimo all’aeroporto è il Torrente Chiaravagna al quale viene attribuito un valore di stato ecologico scarso. Ad oriente si trova il Torrente Polcevera, a cui viene attribuito un valore dello stato ecologico scarso; mentre ad occidente scorre il Torrente Varenna, il cui stato ecologico varia tra la classe buona e scarsa.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Buono Non buono Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati presenti nell’intorno dello scalo hanno uno stato chimico buono. Fanno eccezione il Rio Negrone e il Torrente Polcevera nel tratto terminale, che presentano uno stato chimico non buono.	

RISCHI NATURALI

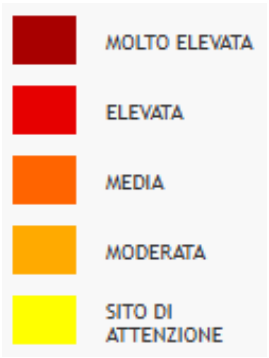
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



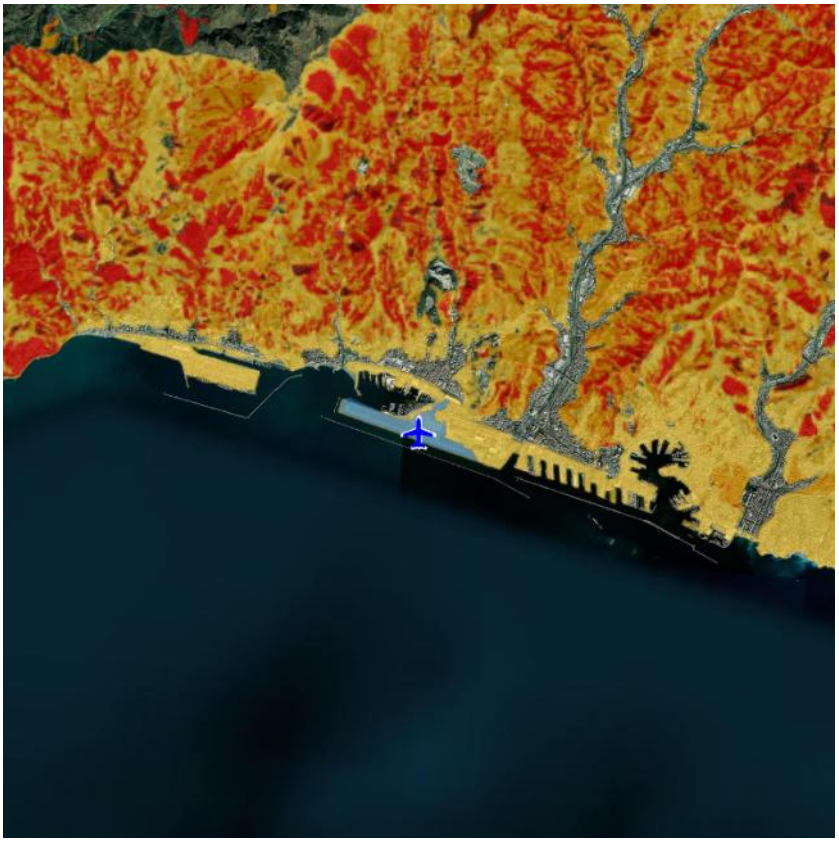
Il sedime aeroportuale non risulta direttamente interessato da aree classificate a rischio idraulico, anche se diversi corpi idrici che trovano sbocco in prossimità dell’aeroporto presentano condizioni di rischio da medio a molto elevato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

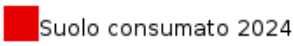


Tutto il territorio che circonda lo scalo di Genova è caratterizzato dall’ampia presenza di aree a pericolosità da frana classificate con livelli da moderato, lungo la costa, a elevato lungo i rilievi montuosi antistanti.



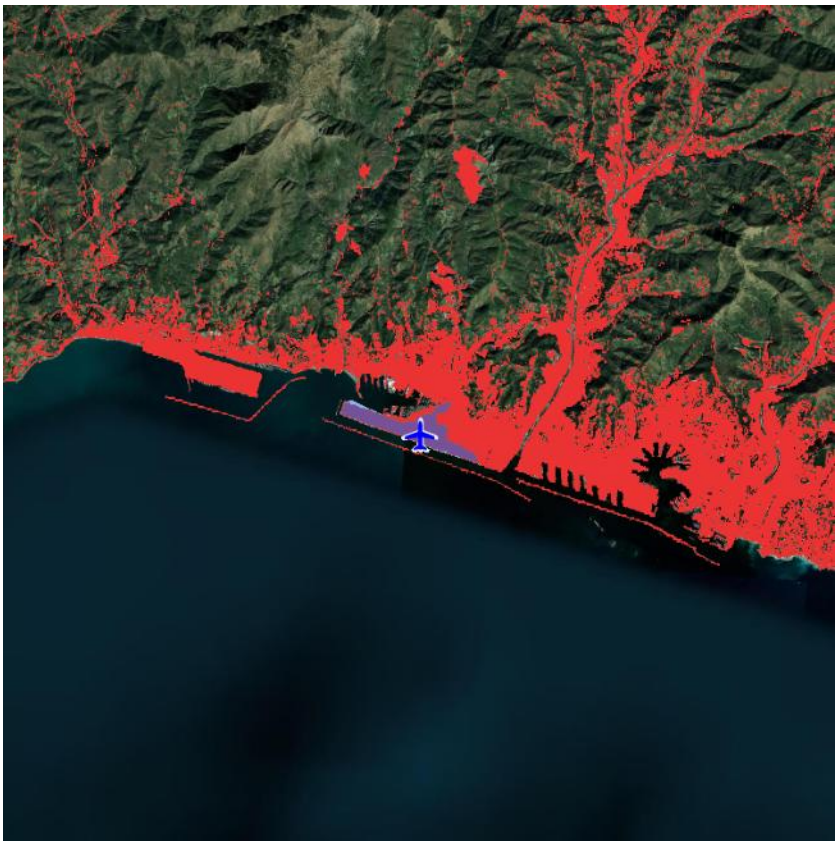
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

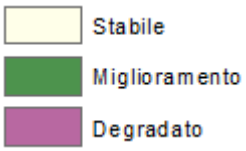


Il comune di Genova, entro i cui confini ricade l’aeroporto, presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 24,14%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 4,77 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 71.7, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.



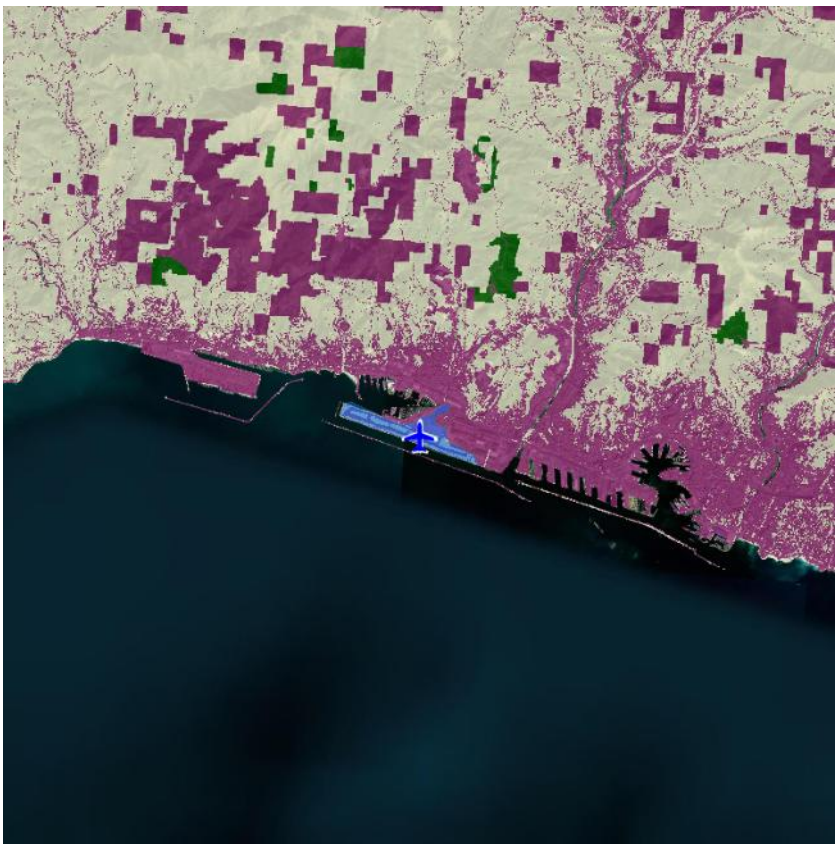
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

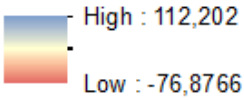
Il territorio intorno allo scalo di Genova è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto diffuso, che si estende non solo nei centri urbani, ma anche lungo i versanti.

Le aree in miglioramento sono puntuali e di estensione limitata.



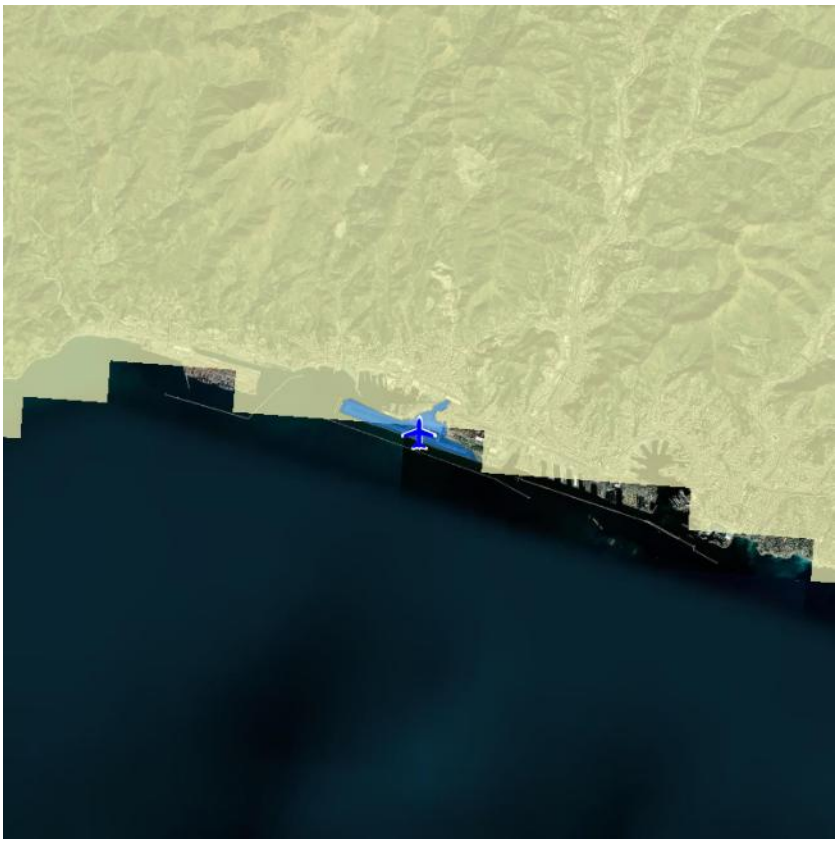
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

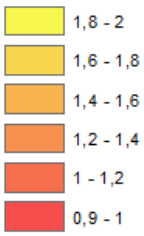


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Genova registra una situazione di leggero surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 0 e 24%.

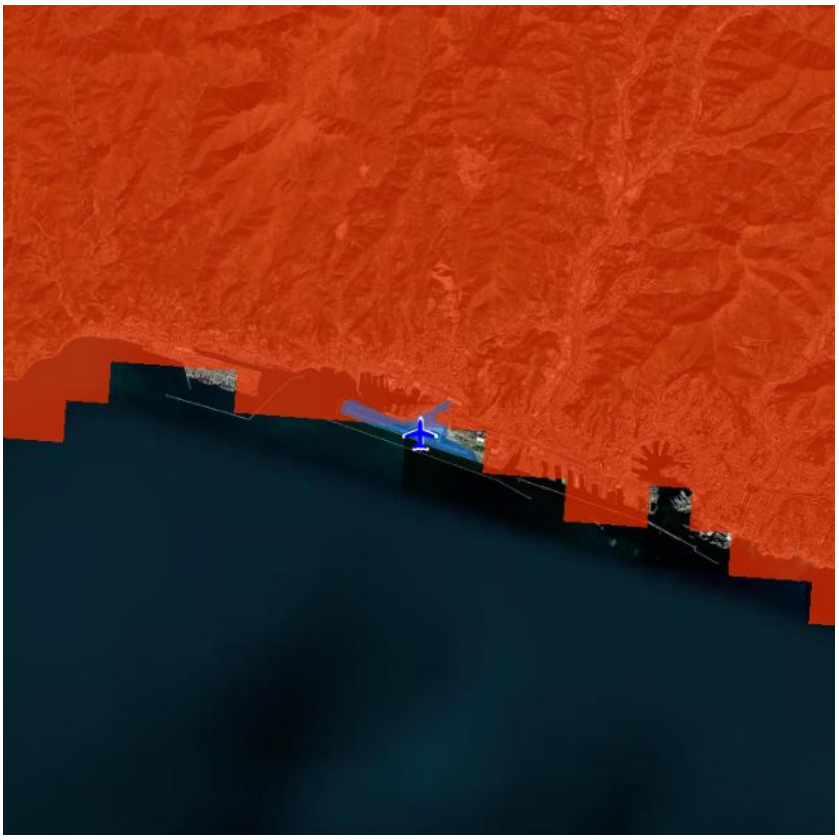


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Genova presenta valori che si attestano intorno a + 1,1 °C.



ATMOSFERA

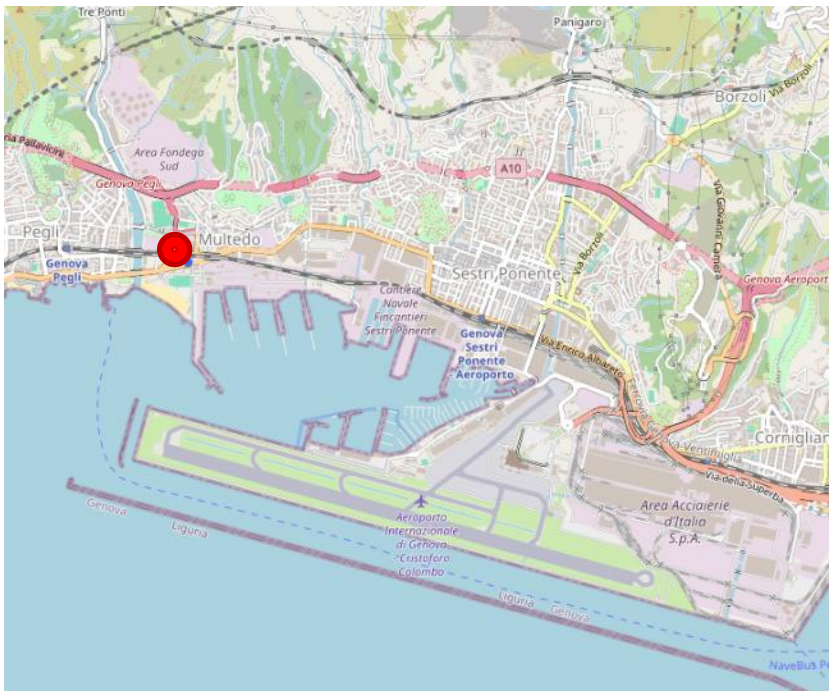
La centralina più prossima all’aeroporto di Genova è quella di Genova-Ronchi.

Stazione di traffico urbano Genova-Ronchi						
Parametro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PM_{10} media annua	20	19	21	-	-	18
PM_{10} n. superamenti	1	2	3	-	-	0
NO_2 media annua	34	39	39	-	-	28

I parametri misurati presso la centralina risultano stabili nell’arco del periodo temporale considerato.

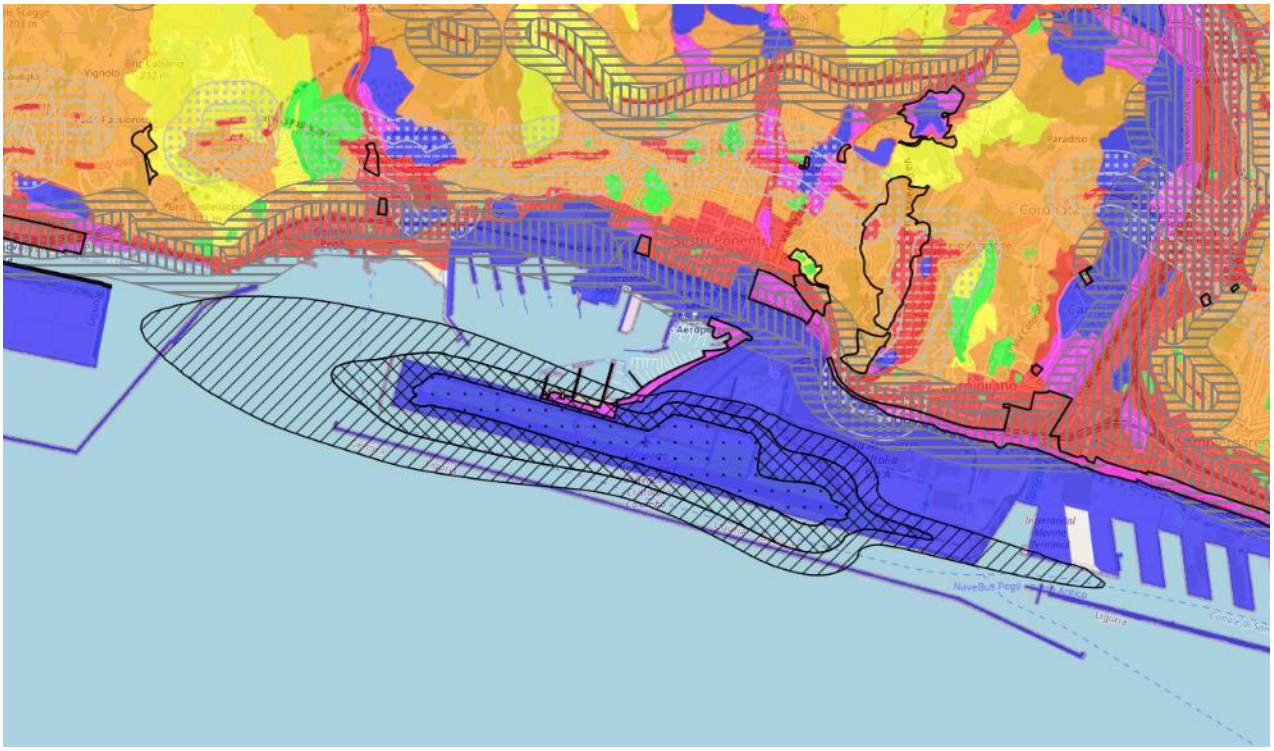
Non sono disponibili dati per gli anni 2023 e 2024.

(Fonte: geoportale Arpa Liguria)



RUMORE

Zonizzazione acustica Comune di Genova (Fonte: geoportale Comune di Genova)



CLASSE 1
aree particolarmente protette

CLASSE 2
aree ad uso prevalentemente residenziale

CLASSE 3
aree di tipo misto

CLASSE 4
aree di intensa attivita umana

CLASSE 5
aree prevalentemente industriali

CLASSE 6
aree esclusivamente industriali

FASCIA A
FASCIA B
FASCIA C

L’area dell’aeroporto è classificata con Classe VI, cioè esclusivamente ad uso industriale. I limiti di immissione sia notturna che diurna sono di 70 dB(A), quelli di emissione di 65 dB(A). Nel 2024, il Comune di Genova ha inserito le fasce di rispetto aeroportuale all’interno della propria zonizzazione acustica.

DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporto di Genova SpA
Perimetro Aeroporti	Cristoforo Colombo Genova
Anno di rendicontazione	2024/2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Genova	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Il monitoraggio della qualità dell’aria, svoltosi dal giorno 07/10/2025 al 13/10/2025 presso l’aeroporto della città di Genova, ha evidenziato valori di concentrazioni degli inquinanti inferiori ai limiti stabiliti dalla Normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010). Non si sono registrati superamenti rispetto ai limiti di legge né picchi anomali, ed inoltre i dati acquisiti dal laboratorio mobile ATM01 sono in buona misura paragonabili ai dati delle limitrofe centraline ARPAL prese in esame. Non sono state rilevate correlazioni nette tra il trend degli inquinanti e la variabilità del traffico aereo nello stesso periodo. In conclusione, le attività legate al traffico aeroportuale non risultano produrre, per quanto concerne la qualità dell’aria, impatti ambientali rilevanti, in quanto i parametri monitorati si mantengono al di sotto dei rispettivi valori limite di legge.	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	Lva 2025 medio 63,3 dB(A) (in zona C)	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	Raccolta Diff RSU 64,05% (dato 2024)	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	n.d.	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	n.d.	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	n.d.	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	n.d.	

18 AEROPORTO DI LAMEZIA TERME (SUF)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2029 Volumi di traffico approvati: 4,3 mln pax/anno; 33.270 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. DSA-DEC-2008-0000622 del 22/07/2008 Prot. MITE 0010088 del 25/01/2023
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

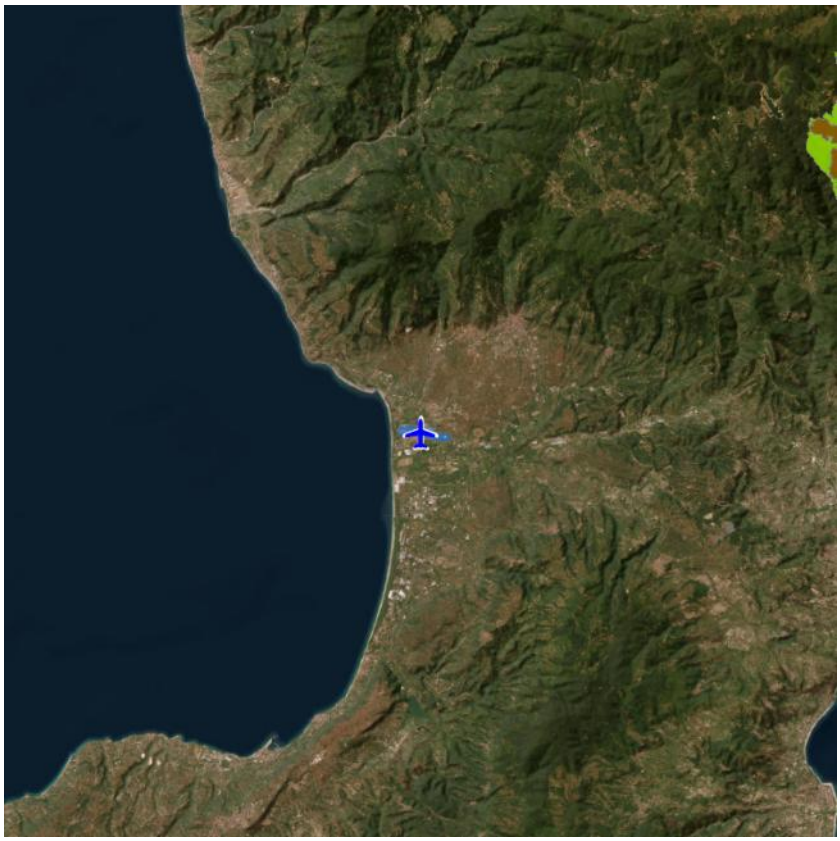
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

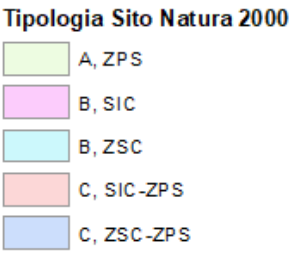


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

L’area protetta più vicina è costituita dal Parco Nazionale della Sila, posto a oltre 30 km dall’aeroporto in direzione Nord Est.

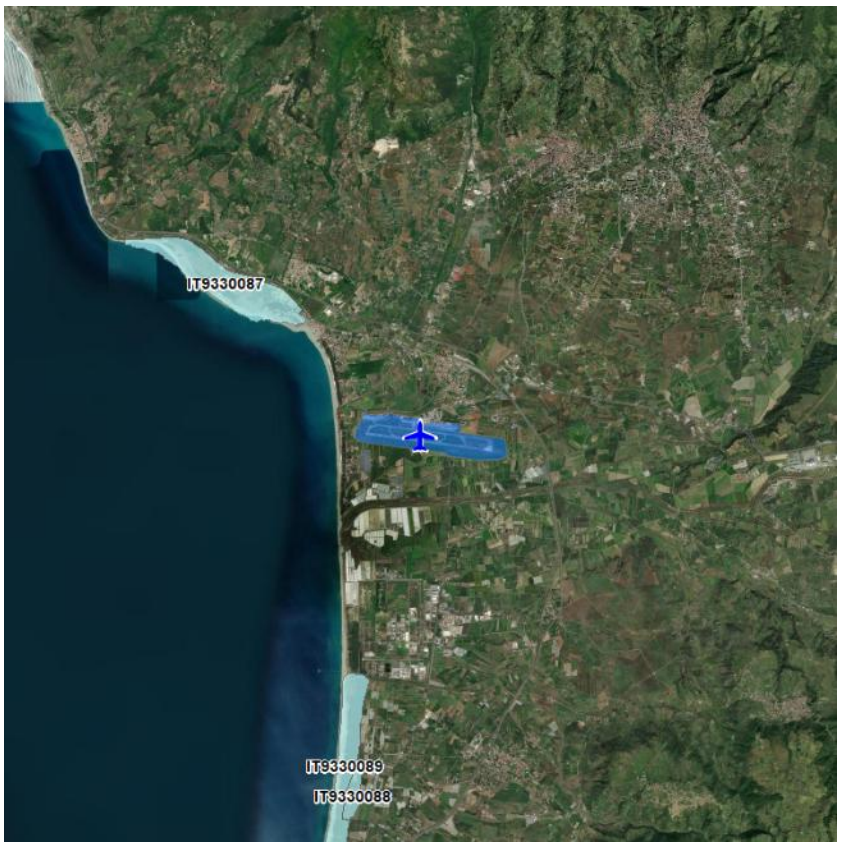


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista circa 3,4 km, a nord, dalla ZSC IT9330087 “Lago La Vota”, e a sud, circa 7,3 km dalla ZSC IT9330089 “Dune dell'Angitola”.

A ridosso di quest’ultima ed entro una distanza di 10 km dall’aeroporto di Lamezia Terme è ubicata anche la ZSC IT9330088 “Palude di Imbutillo”.

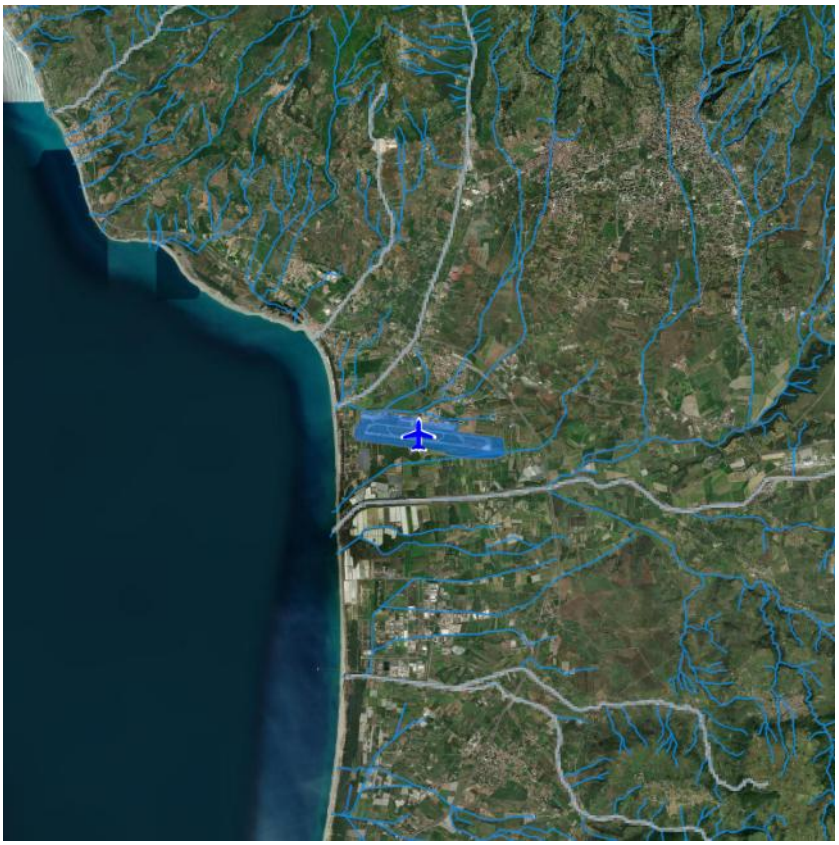


ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

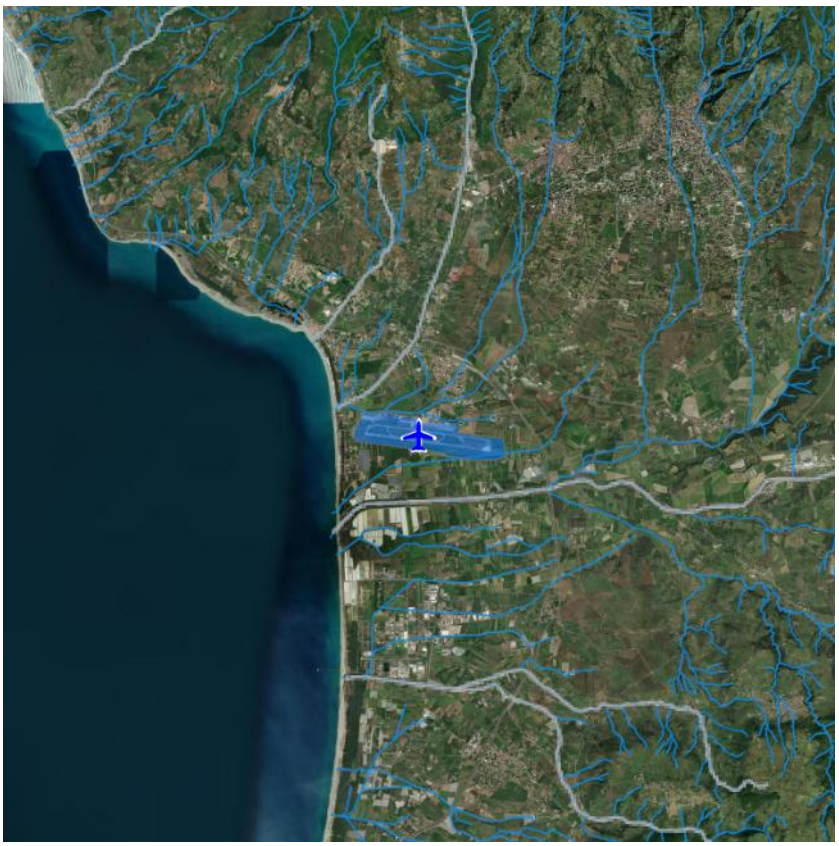
Intorno all’aeroporto scorrono diversi corsi d’acqua, tra questi quelli prossimi all’aeroporto sono: il Torrente Bagni a nord, e il Fiume Amato, a sud. Di questi corsi d’acqua, così come di quelli presenti all’interno dell’area indagata, lo stato ecologico risulta Sconosciuto.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo risultano avere uno stato chimico sconosciuto.



RISCH NATURALI

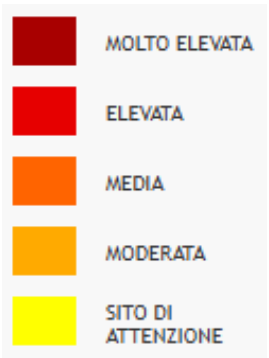
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



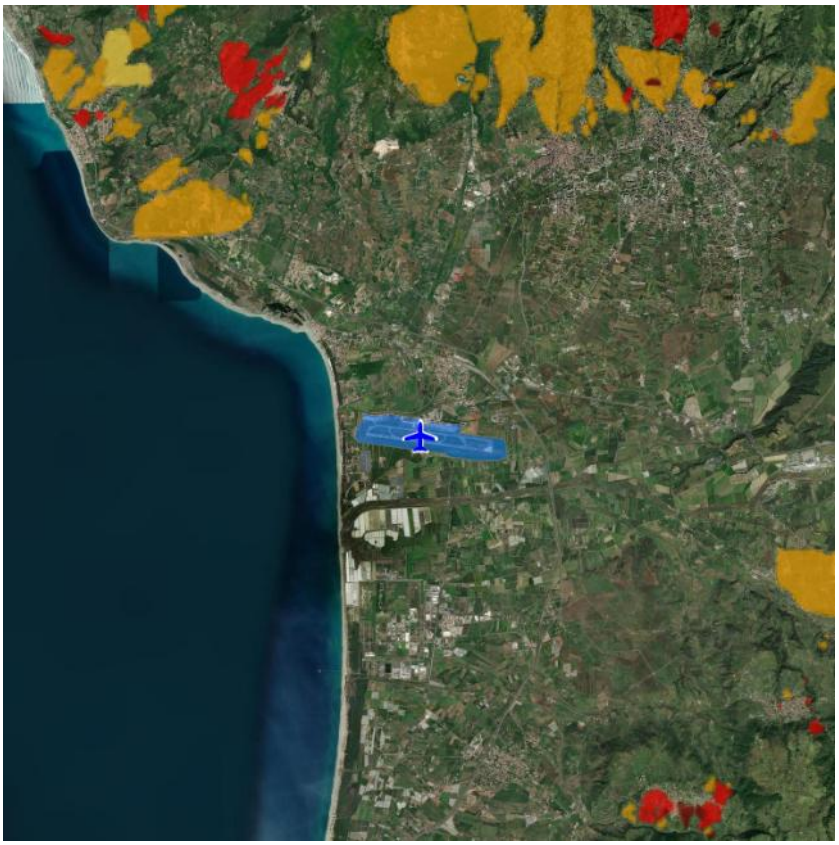
Il sedime aeroportuale non risulta direttamente interessato da aree classificate a rischio idraulico, anche se diversi corpi idrici che trovano sbocco in prossimità dell’aeroporto presentano condizioni di rischio da moderato a elevato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’area dello scalo di Lamezia Terme non risulta interessata dalla presenza di aree a pericolosità da frana che si riscontrano, invece, in corrispondenza delle zone collinari e montuose circostanti, assumendo valori da moderato a elevato.



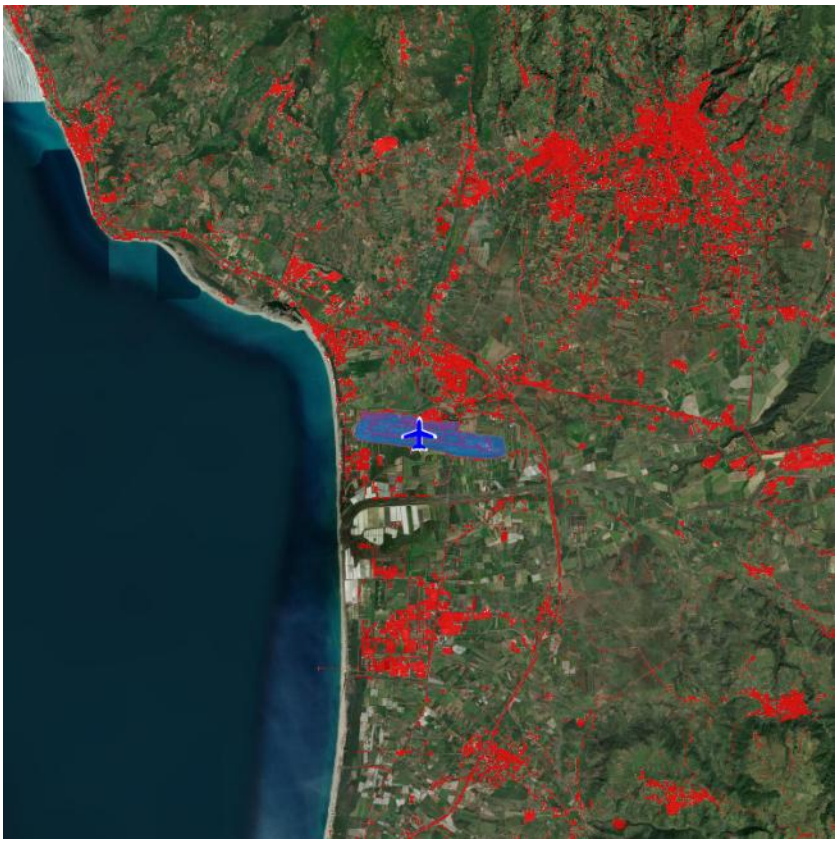
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Suolo consumato 2024

Il comune di Lamezia Terme, entro i cui confini ricade l’aeroporto, presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 14,83%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 0,4 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 159.5, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.

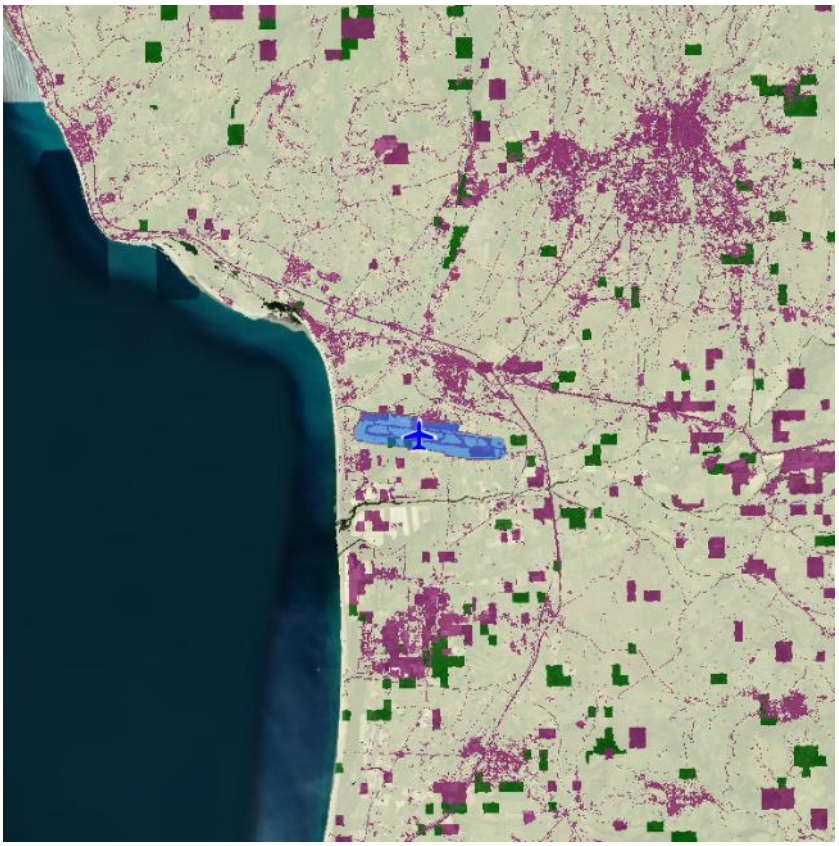


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Stabile
Miglioramento
Degradato

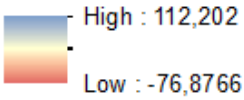
Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio circostante lo scalo di Lamezia Terme presenta un degrado del suolo complessivamente contenuto, riconducibile in revalenza ai processi di urbanizzazione e all’espansione delle attività agricole. Le aree che mostrano condizioni di miglioramento compensano solo parzialmente le dinamiche di degrado del territorio.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

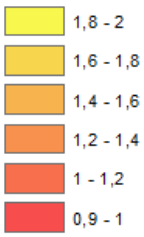


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Lamezia Terme registra una situazione di leggero surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 3 e 26%.



Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Lamezia Terme presenta valori che si attestano intorno a + 1,4 °C.



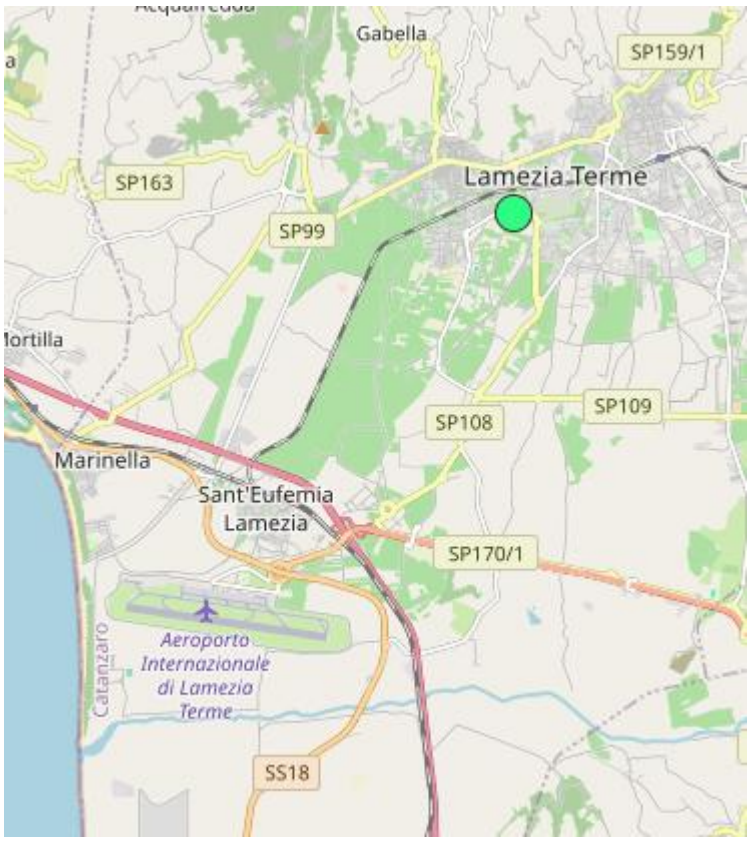
ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Lamezia Terme è quella situata presso il municipio della città stessa.

Stazione suburbana di Lamezia Terme					
Parametro	2017	2018	2019	2020	2021
PM10 media annua	21	22	24	18	15
N. superamenti	7	12	16	5	4
PM2,5 media annua	10	8	8	7	7
NO2 media annua	11	12	13	11	12

I parametri monitorati presso la centralina mostrano in generale un trend in sostanziale diminuzione.

Fa eccezione il parametro NO_2 che risulta pressoché stabile nel periodo considerato.



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale né sulla zonizzazione acustica del Comune di Lamezia Terme.

DATI GESTORE

Società di Gestione	S.A.CAL. S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Lamezia Terme
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Lamezia Terme	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	*NON MONITORATA*
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	LVA ≤ 60	*I livelli calcolati rispettano i limiti imposti dalla caratterizzazione acustica vigente nell'aeroporto di Lamezia Terme (ANNO 2020)*
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	*NON MONITORATA*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	n.d.	*AVVIO AUTOPRODUZIONE 2026 SU SUF E REG*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	1125,0	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	404,6	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	720,4	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	0	

19 AEROPORTO DI LAMPEDUSA (LMP)

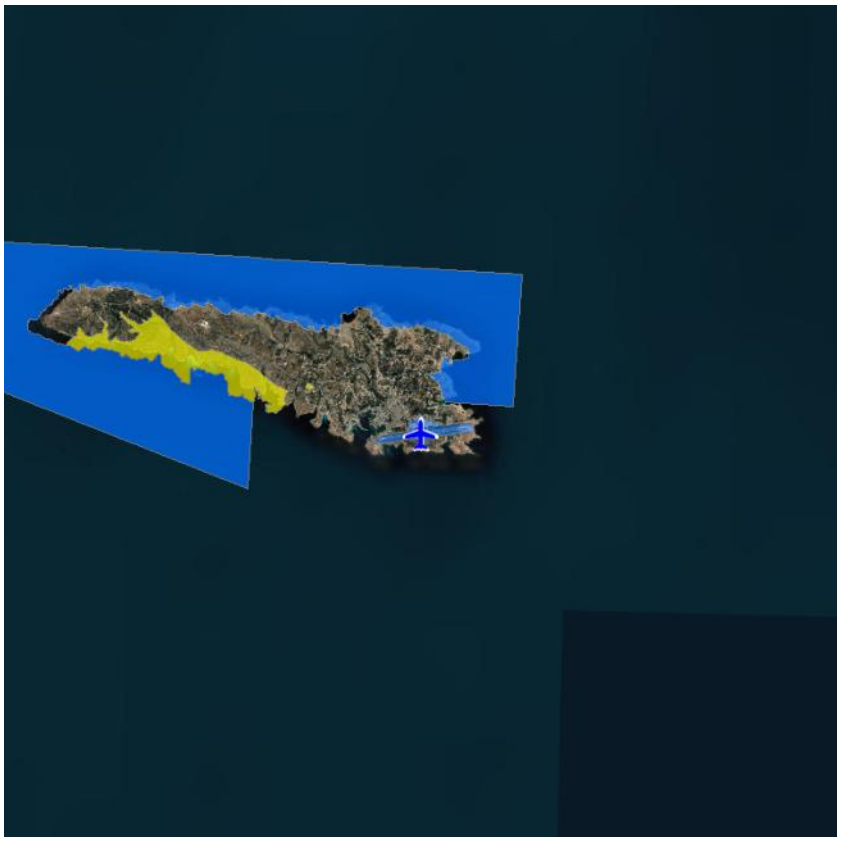
Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibile
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

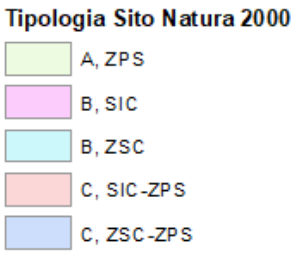
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



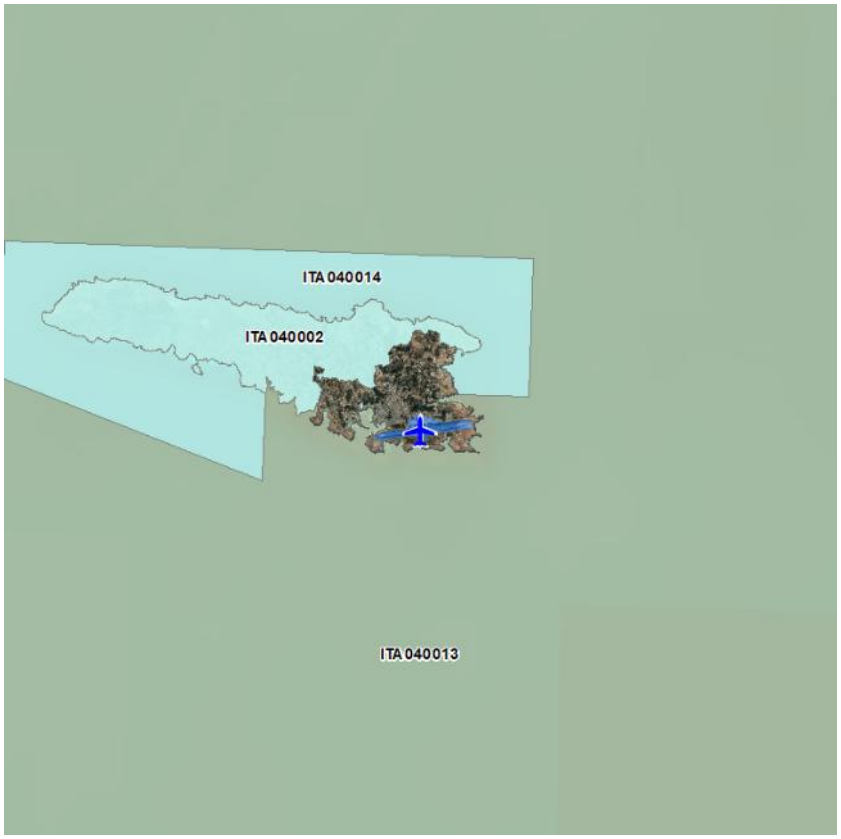
L’aeroporto di Lampedusa si trova a circa 500 m dall’Area marina protetta Isole Pelagie e a circa 3,8 km dalla Riserva naturale orientata Isola di Lampedusa.

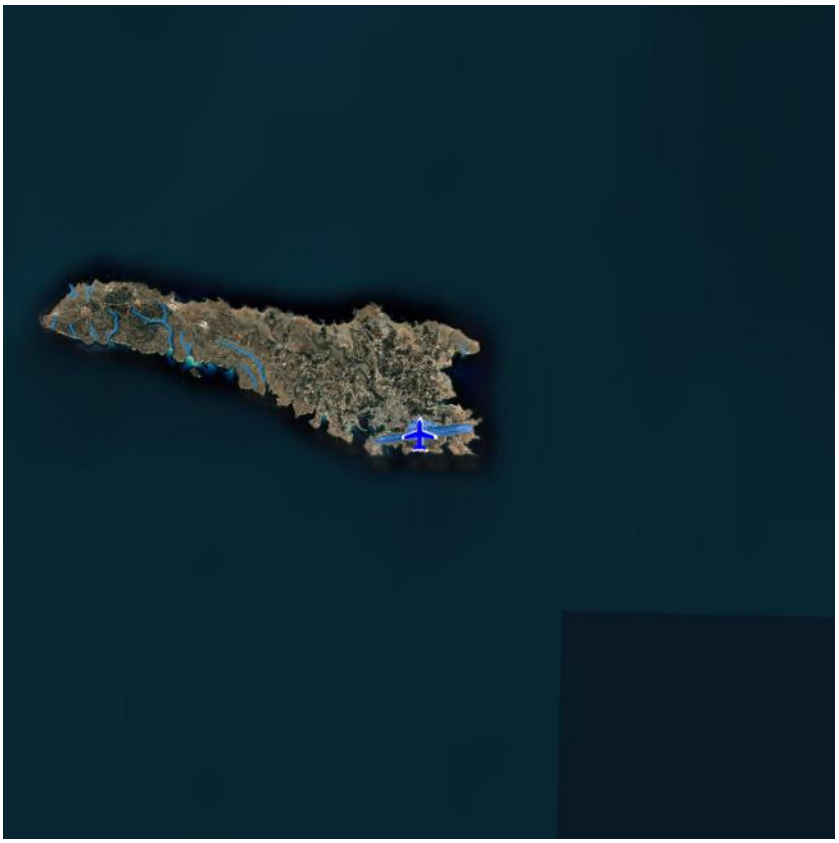


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto è circondato dalla ZPS ITA040013 “Arcipelago delle Pelagie - area marina e terrestre” che racchiude al suo interno la ZSC ITA040014 “Fondali delle Isole Pelagie” e la ZSC ITA040002 “Isola di Lampedusa e Lampione”.



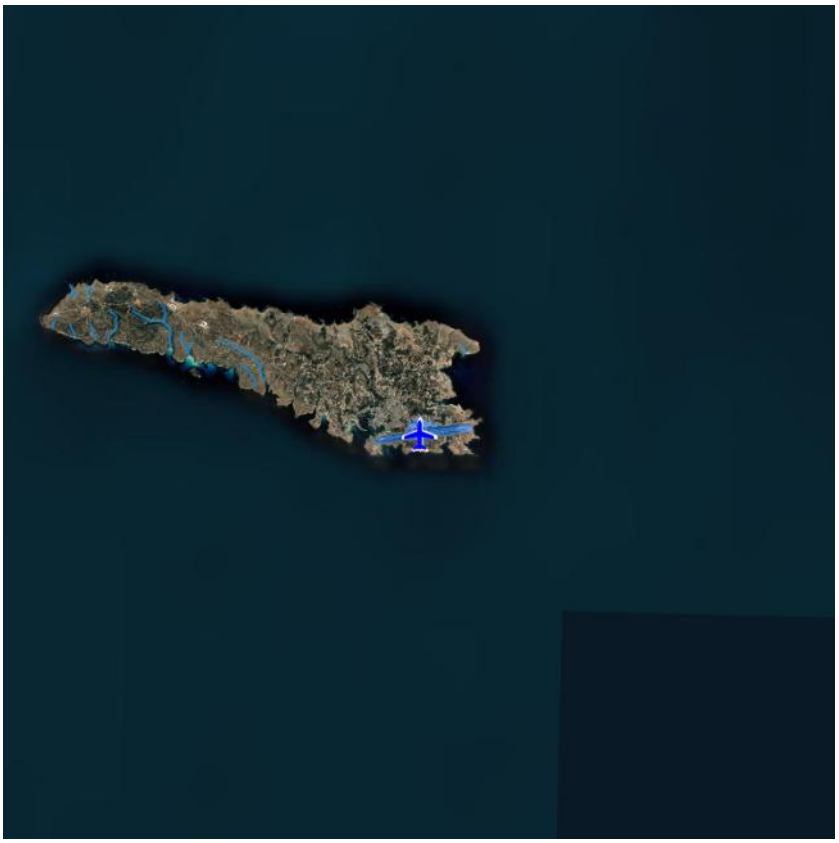
ACQUE	
Nell’area vasta intorno allo scalo sono presenti alcuni corsi d’acqua che, tuttavia, non risultano monitorati. Non sono pertanto disponibili dati relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico dei corsi d’acqua.	

RISCH NATURALI

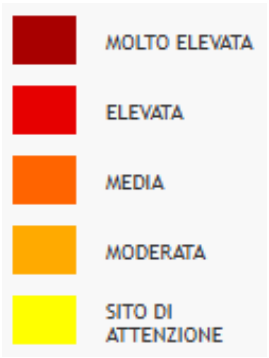
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Nel territorio intorno allo scalo di Lampedusa non si rileva la presenza di aree a rischio alluvioni.

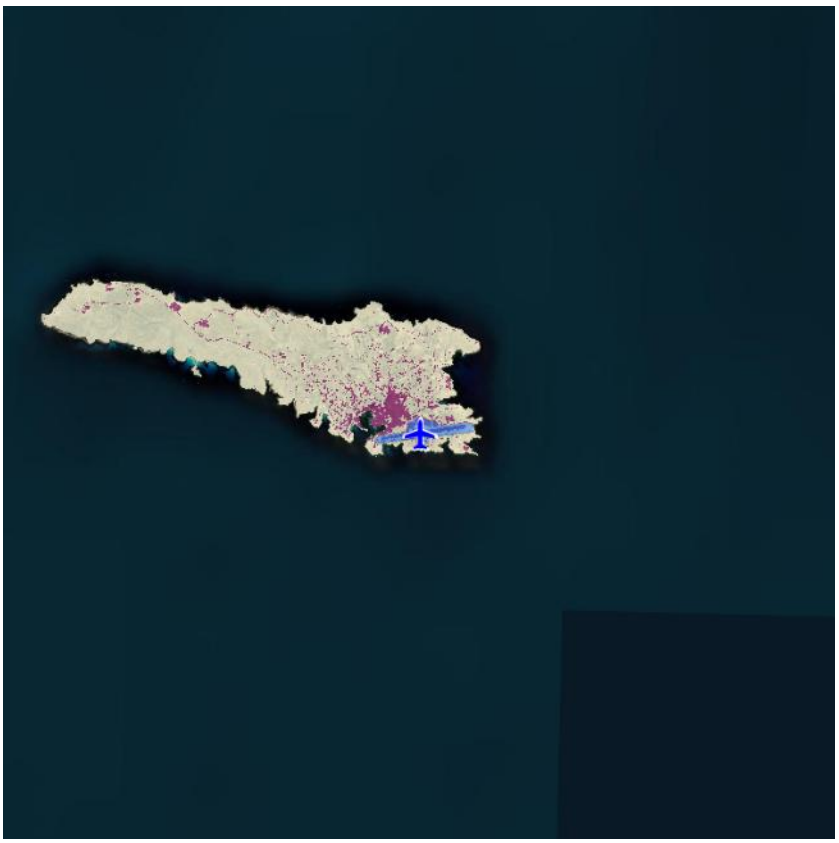


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’area dello scalo di Lampedusa non risulta interessata dalla presenza di aree a pericolosità da frana che si riscontrano, invece, in corrispondenza delle zone collinari presenti sull’isola e lungo la costa, assumendo valori da elevato a molto elevato.



SUOLO E SOTTOSUOLO	
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Suolo consumato 2024 Il comune di Lampedusa, entro i cui confini ricade l’aeroporto, presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 9,6%. Tra il 2023 ed il 2024 non sono stati consumati ettari di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 6.1. Dal 2012 al 2024, il consumo di suolo nell’isola è pressoché nullo.	
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Stabile Miglioramento Degradato Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023. Il territorio intorno allo scalo di Lampedusa è caratterizzato da un degrado del suolo molto contenuto e circoscritto alle aree urbanizzate. Non si rileva la presenza di aree in miglioramento.	

FATTORI CLIMATICI
Non sono presenti dati relativi all’anomalia delle precipitazioni cumulate
Non sono presenti dati relativi all’anomalia delle temperature

ATMOSFERA

Presso l’isola di Lampedusa è presente un’unica centralina.

Di seguito, si riportano i valori medi dei principali parametri di qualità dell’aria rilevati nella centralina.

Stazione di Lampedusa				
Parametro	2024	2023	2022	2021
PM10 media annua	27	21	25	35
PM2,5 media annua	8	8	8	10
NO2 media annua	2	2	3	3
NOX media annua	4	2	3	3

I dati rilevati mostrano una certa stabilità nel periodo temporale considerato per tutti i parametri monitorati.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Sicilia)



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale né sulla zonizzazione acustica del Comune di Lampedusa.

20 AEROPORTO DI MILANO LINATE (LIN)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: 10,56 mln di pax/anno, 105.473 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 348 del 05/12/2019.
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale in data 06/05/2009
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 4+

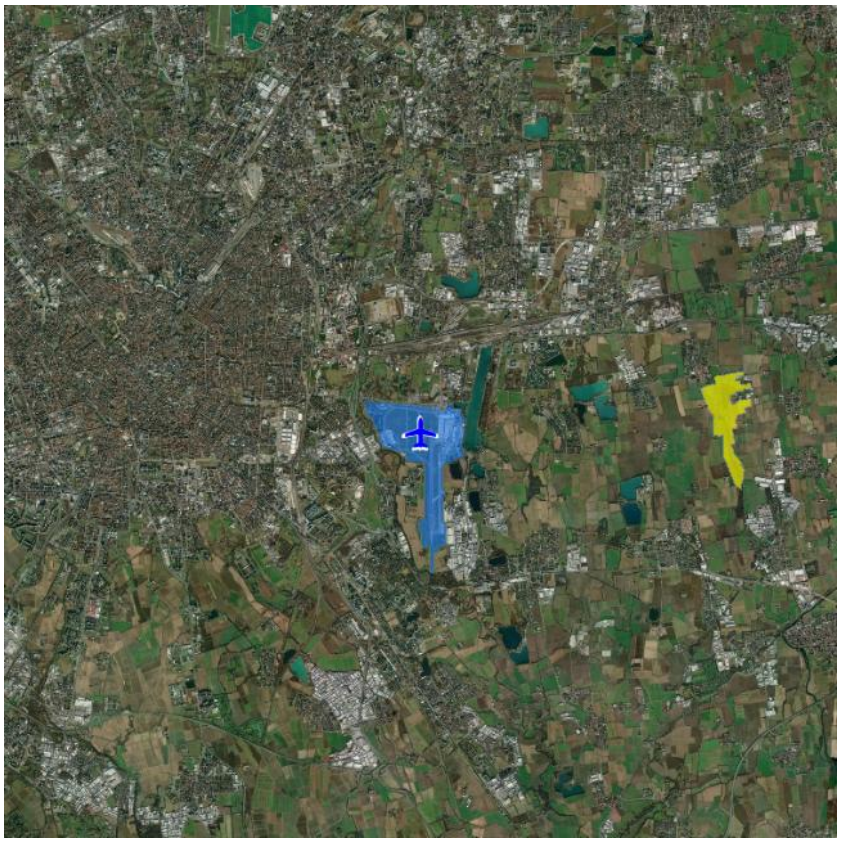
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

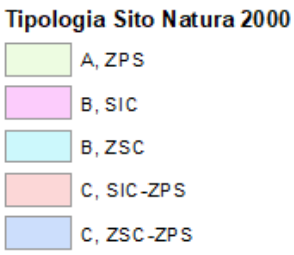


L’aeroporto di Milano Linate si trova circa 8 km di distanza dalla Riserva naturale Sorgenti della Muzzetta.

Non si rileva la presenza di altre aree protette entro un raggio di 10 km dallo scalo aeroportuale.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto si trova a circa 8 km di distanza IT2050009 ”Sorgenti della Muzzetta”.

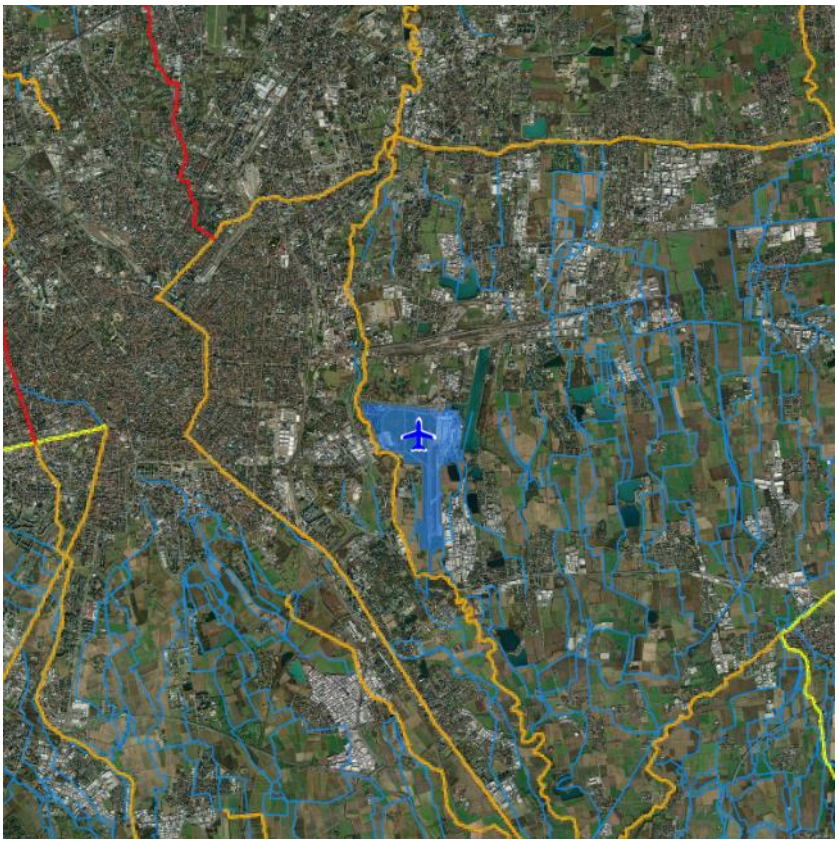
Non si rileva la presenza di altri siti entro un raggio di 10 km dall’aeroporto.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



Il corso d’acqua che scorre prossimo all’aeroporto è il Fiume Lambro al quale viene attribuito un valore di stato ecologico scarso. Anche il Naviglio Martesana, che scorre a nord e ad ovest dello scalo di Milano Linate, presenta uno stato ecologico scarso.

In generale, sostanzialmente tutti i corsi d’acqua monitorati intorno all’aeroporto hanno uno stato ecologico che varia da scarso a cattivo.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Tutti i corsi d’acqua monitorati intorno allo scalo presentano uno stato chimico buono.

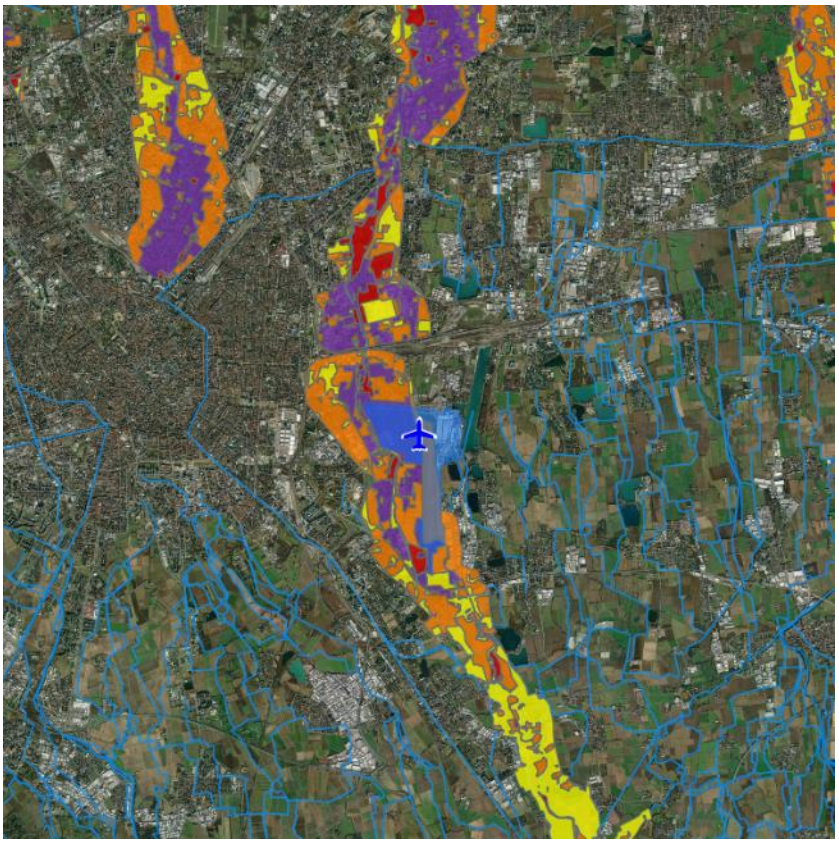
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

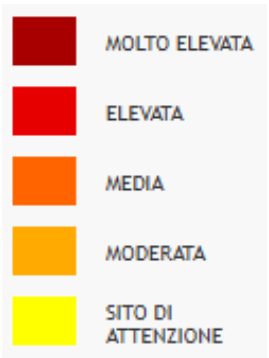


Il sedime aeroportuale risulta direttamente interessato da aree classificate a rischio idraulico variabile da medio a molto elevato, in relazione alla presenza del Lambro.

Anche l’area in cui scorre il fiume Seveso, in corrispondenza della confluenza con il Naviglio Martesana, è caratterizzata da un rischio alluvioni variabile da R1 a R4.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

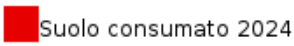


Entro un raggio di 10 km dallo scalo aeroportuale non si rileva la presenza di aree di pericolosità da frana.



SUOLO E SOTTOSUOLO

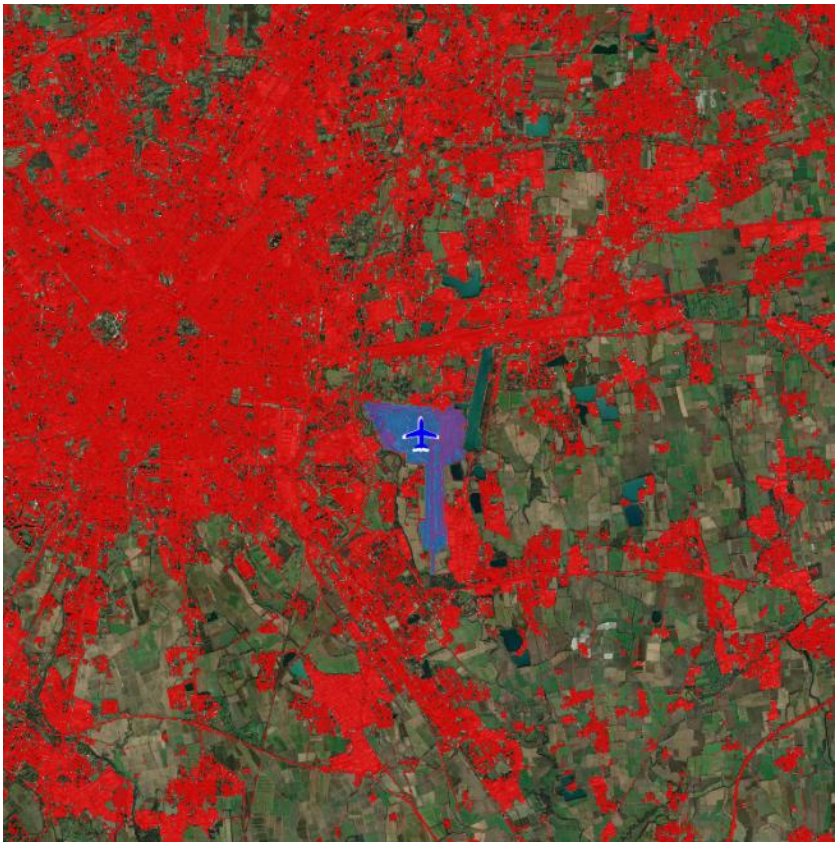
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



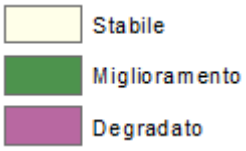
L’aeroporto di Linate ricade a cavallo tra i comuni di Milano e Peschiera Borromeo.

Il comune di Milano presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 58,72%. Tra il 2023 ed il 2024 sono stati recuperati 7,81 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 302.9, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.

Per quanto riguarda il comune di Peschiera Borromeo, la percentuale di consumo di suolo si attesta su 29,27%, registrando un valore nullo di consumo nell’ultimo anno. Tra il 2006 e il 2024, gli ettari di suolo consumato sono stati 46,5, principalmente concentrati nel periodo 2006-2012. A partire da tale data, il consumo di suolo ha registrato un andamento costante con minime variazioni positive.

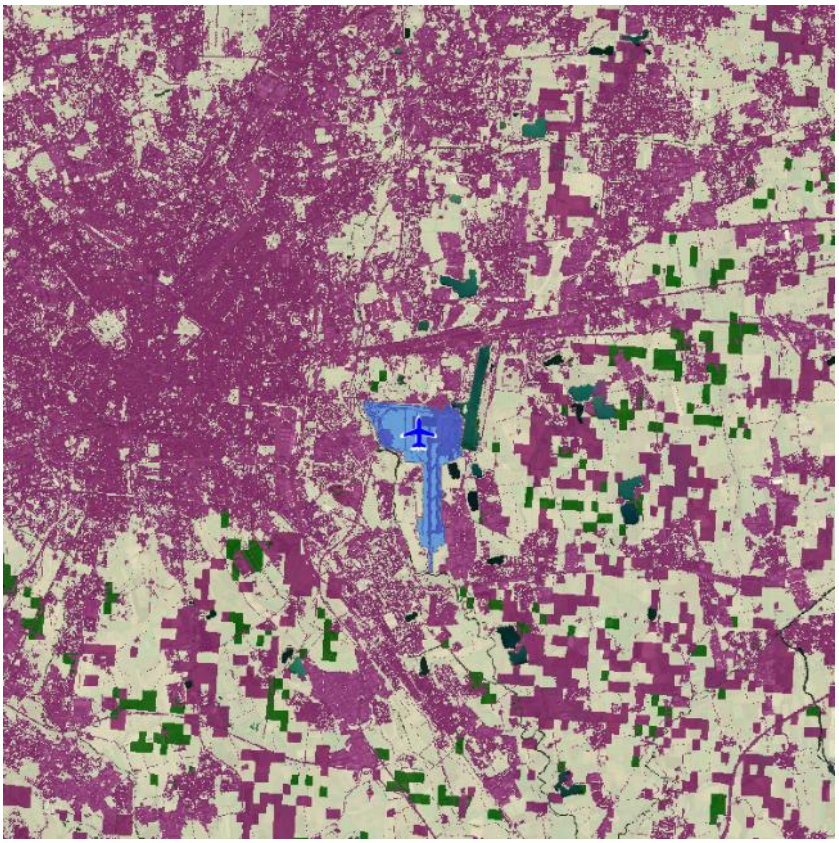


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



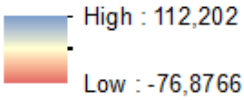
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Linate è caratterizzato da un degrado del suolo estremamente diffuso, riconducibile alla presenza di numerose aree urbanizzate e all’intensificazione delle pratiche agricole e solo parzialmente compensato da aree in miglioramento.



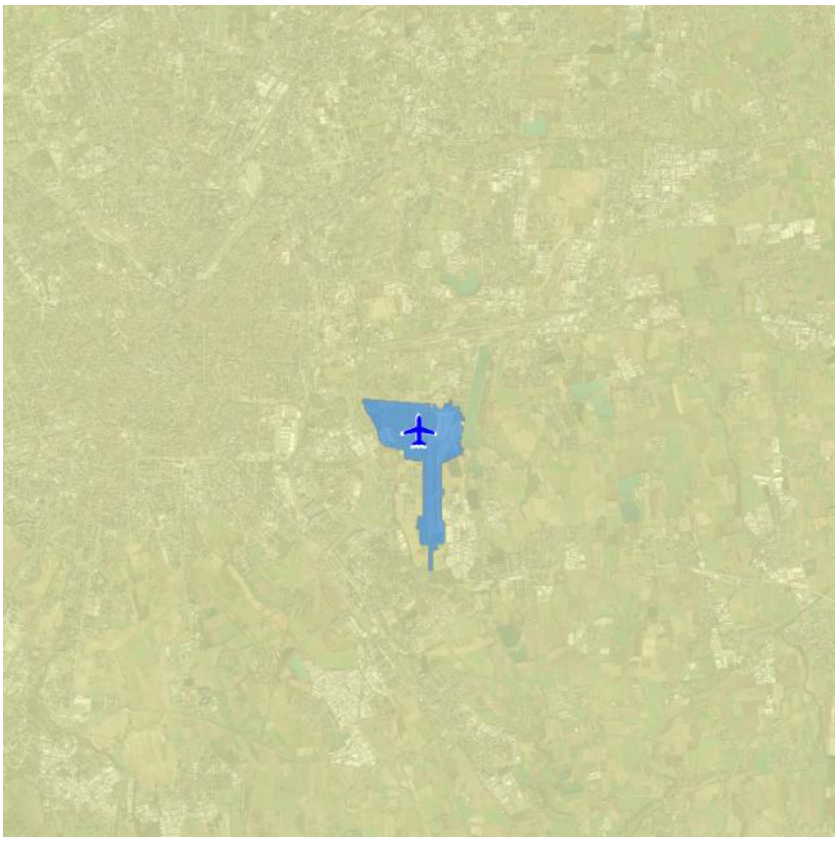
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

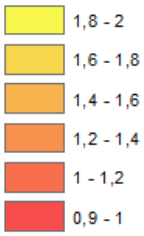


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Linate registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 41 e 70%.

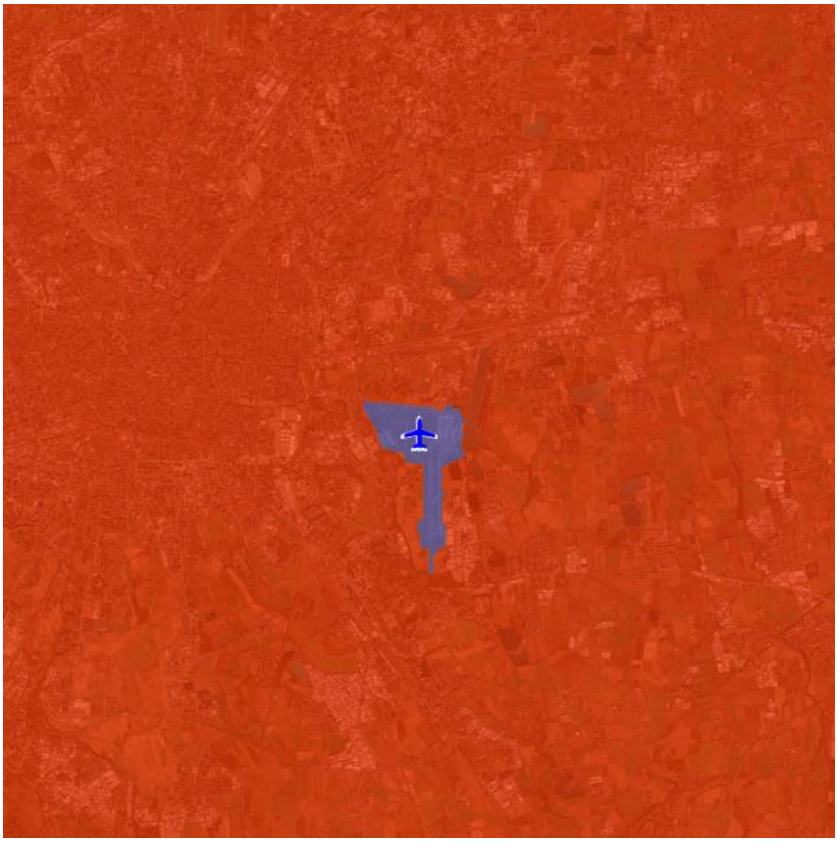


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



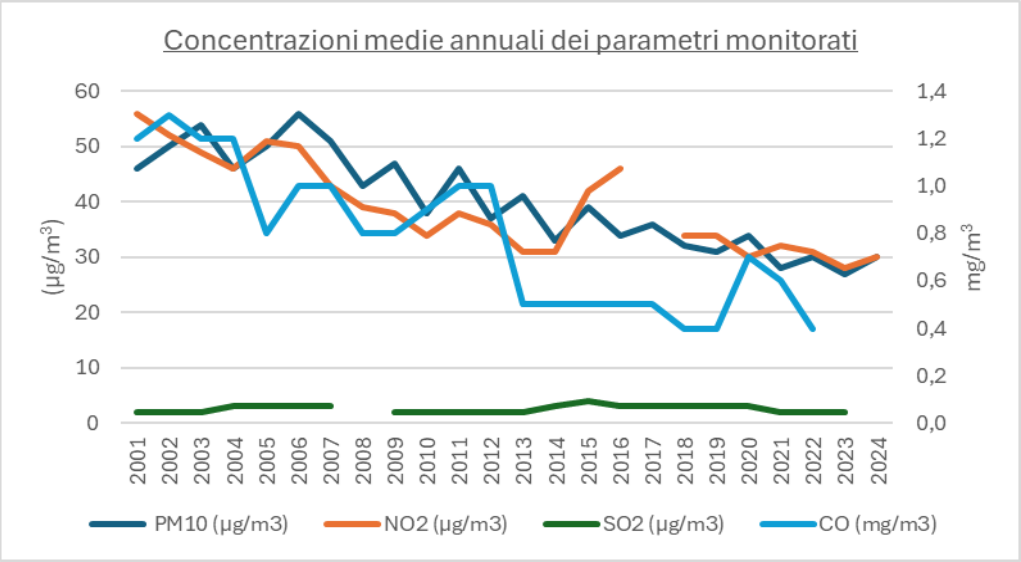
Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Milano Linate presenta valori che si attestano intorno a + 1,2 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all'aeroporto di Linate è quella di Limito di Pioltello.



Per i parametri monitorati dalla centralina è disponibile una serie storica di dati che copre l'intervallo temporale 2001-2024. In linea generale, si assiste ad un decremento delle concentrazioni nel corso degli anni.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Città Metropolitana di Milano, ARPA 2024)

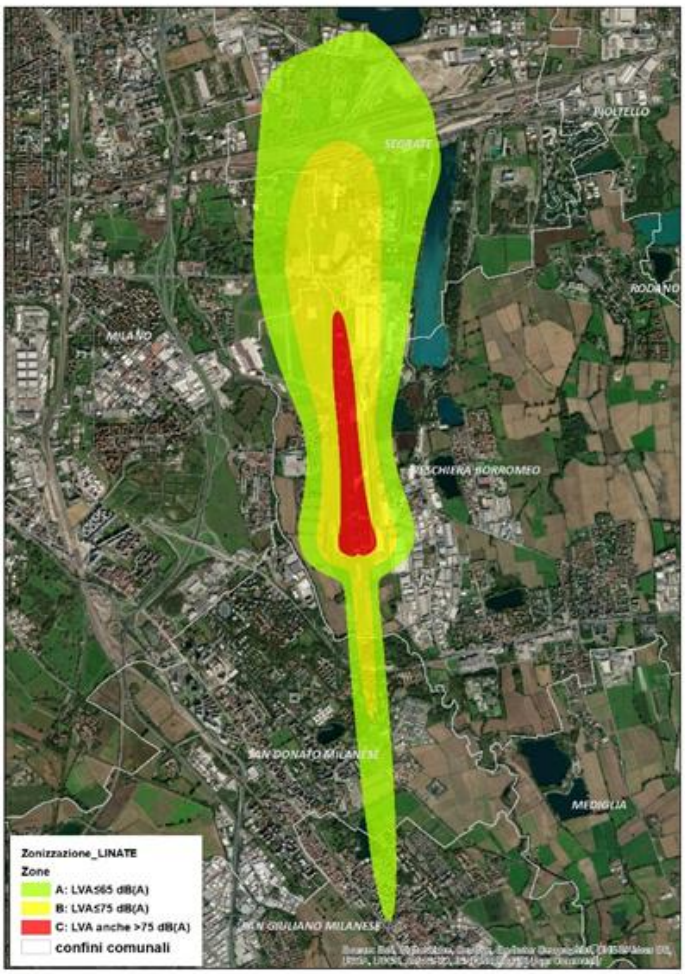
RUMORE

Il primo aeroporto lombardo per il quale è stata definita, nel maggio 2009, la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale (così detta "zonizzazione acustica"), è quello di Milano-Linate.

Nel 2018 e 2019 si era osservato come le curve di isolivello pari a 60 e 65 dB(A) si estendessero, in direzione sud, oltre i confini delle zone A e B, rispettivamente, dell'intorno aeroportuale, indicando la possibilità di un superamento dei limiti previsti dal D.M. del 31 ottobre 1997.

Le condizioni di traffico del 2020 comportano una notevole diminuzione dell'estensione delle curve di isolivello in tutte le direzioni. In particolare, si nota come nell'area a sud esse rientrino all'interno dei confini delle zone A e B.

(Fonte: ARPA Lombardia)



DATI GESTORE

Società di Gestione	SEA spa
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Milano Linate
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	**Aeroporto MI Linate**		**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	l'aeroporto di Linate non è dotato di proprie centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria. In genere la qualità dell'aria del territorio è analizzata utilizzando i dati delle centraline della rete ARPA i cui dati sono disponibili sul relativo sito web. Nell'ambito del PMA del Masterplan 2030 sono in corso di svolgimento campagne di misura quindicinali svolte con laboratorio mobile di cui non è stato ancora finalizzato un report		
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)			
Postazioni	LVA medio annuale [dB(A)] 2025	LVA medio annuale [dB(A)] 2024	
San Donato - Bolgiano	60,5	60,5	
Segrate - Novegro	57,5	57,5	
Segrate - Nuovo Municipio	50,0	50,5	
Segrate - Redecesio	59,0	59,0	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	2.441,77 ton		
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	4.887.000 kWh		*Garanzie di origine (GO) acquistate, relative al consumo di energia elettrica*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	843.413		
di cui			
a) Emissioni dirette (Scope 1)	1.042		
b) Emissioni indirette (Scope 2)	12.033		
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	830.338		

21 AEROPORTO DI MILANO MALPENSA (MXP)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2035 Volumi di traffico approvati: 40,94 mln di pax/anno; 262.521 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 282 del 08/06/2023
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale in data 17/04/2023
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 4+

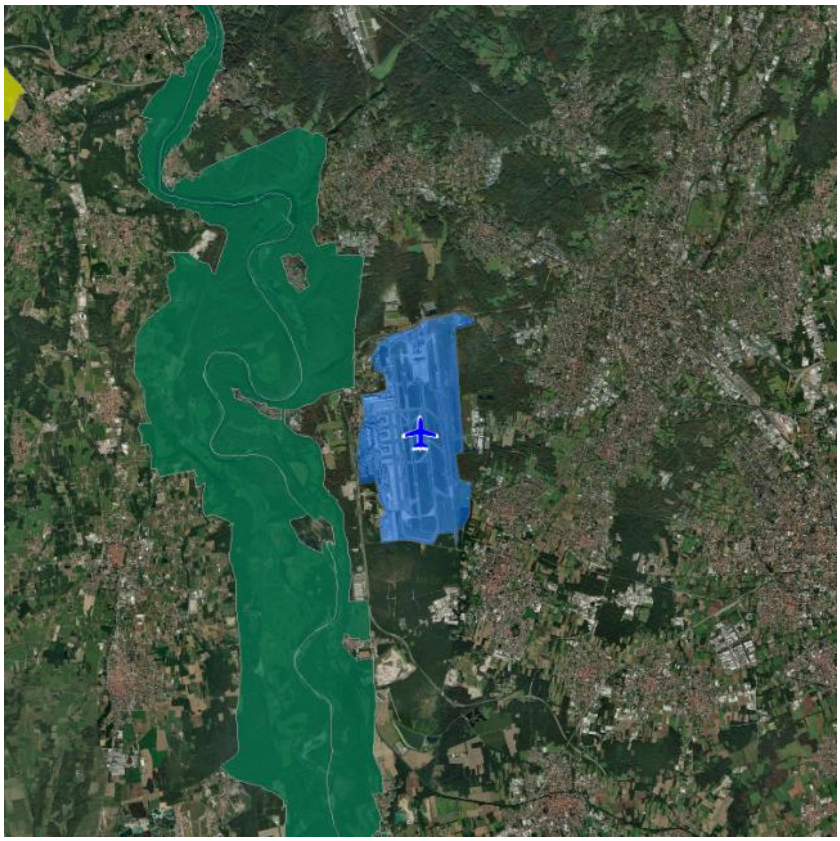
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

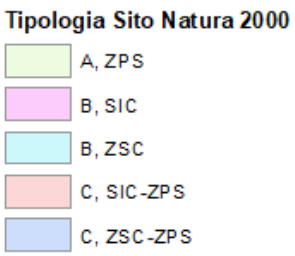


L’aeroporto di Milano Malpensa si trova a pochi metri dal Parco naturale della Valle del Ticino che si sviluppa lungo il Fiume Ticino.

Poco oltre i 10 km dallo scalo, in direzione Nord Ovest si trova la Riserva naturale orientata Bosco Solivo.

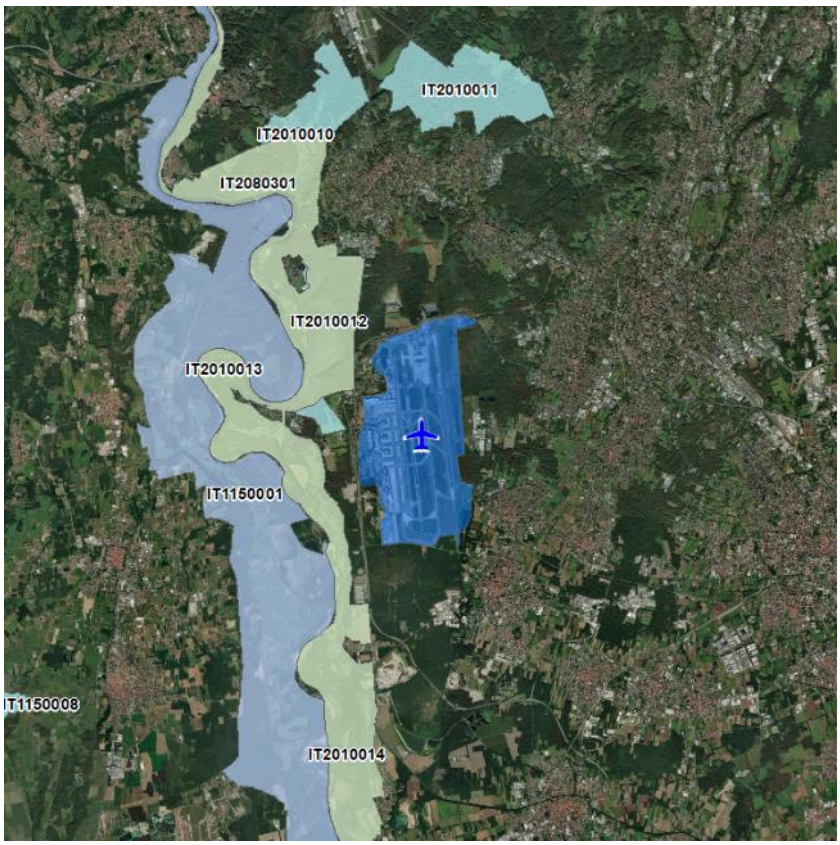


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto si trova adiacente alla ZPS IT2080301 “Boschi del Ticino” che racchiude al suo interno quasi tutta la ZSC IT2010012 “Brughiera del Dosso”, la ZSC IT2010013 “Ansa di Castelnovatea” (1,6 km di distanza dall’aeroporto) e la ZSC IT2010014 “Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate” a circa 3,5 km di distanza a sud ovest.

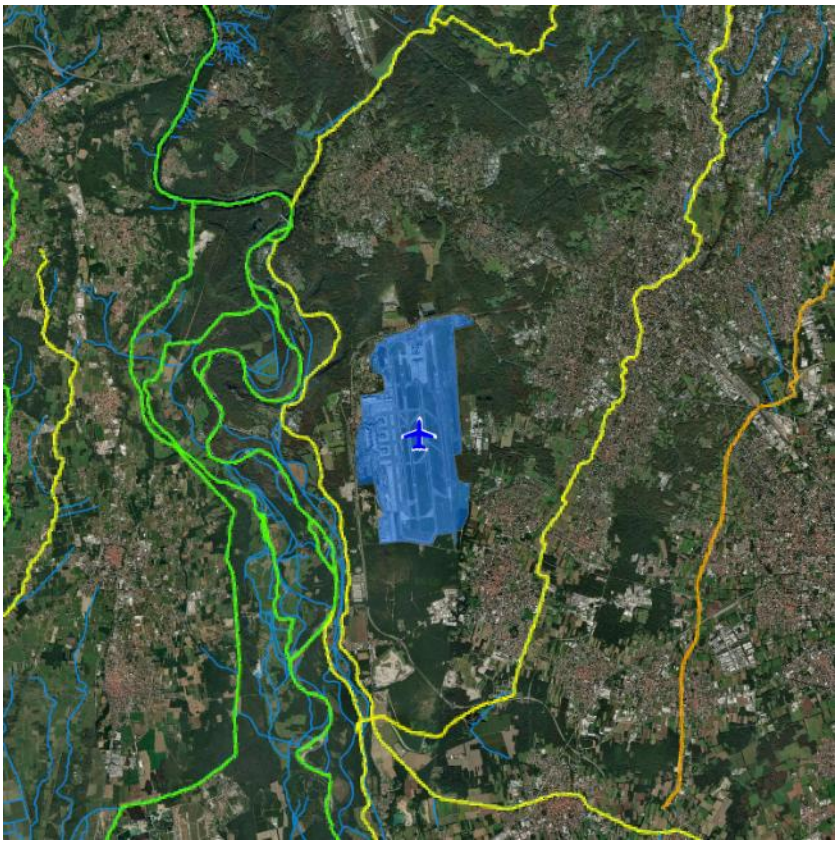
A circa 1,6 km di distanza è segnalata la ZSC/ZPS IT1150001 “Valle del Ticino”, mentre oltre i 5 km di distanza sono ubicate la ZSC IT2010010 “Brughiera del Vigano” e la ZSC IT2010011 “Paludi di Arsago”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

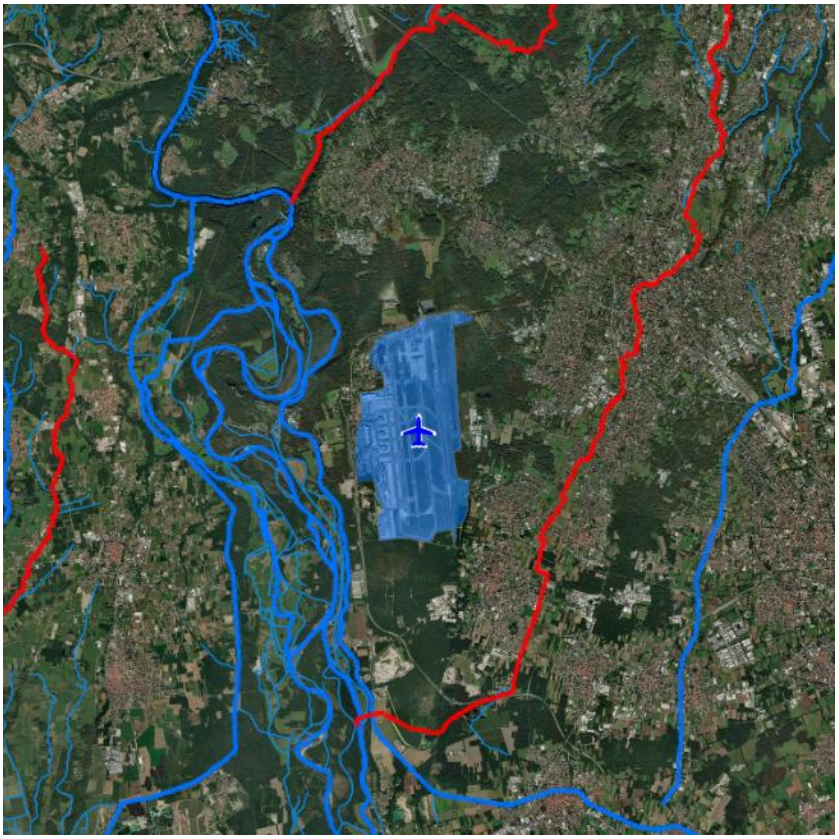


Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. I più prossimi sono il Canale Villoresi, che scorre ad ovest in adiacenza al Fiume Ticino, e il Torrente Arno ad est.

Al Canale Villoresi ed al torrente Arno viene attribuito un valore di stato ecologico sufficiente, mentre al Fiume Ticino uno stato di qualità buono.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



I corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono.

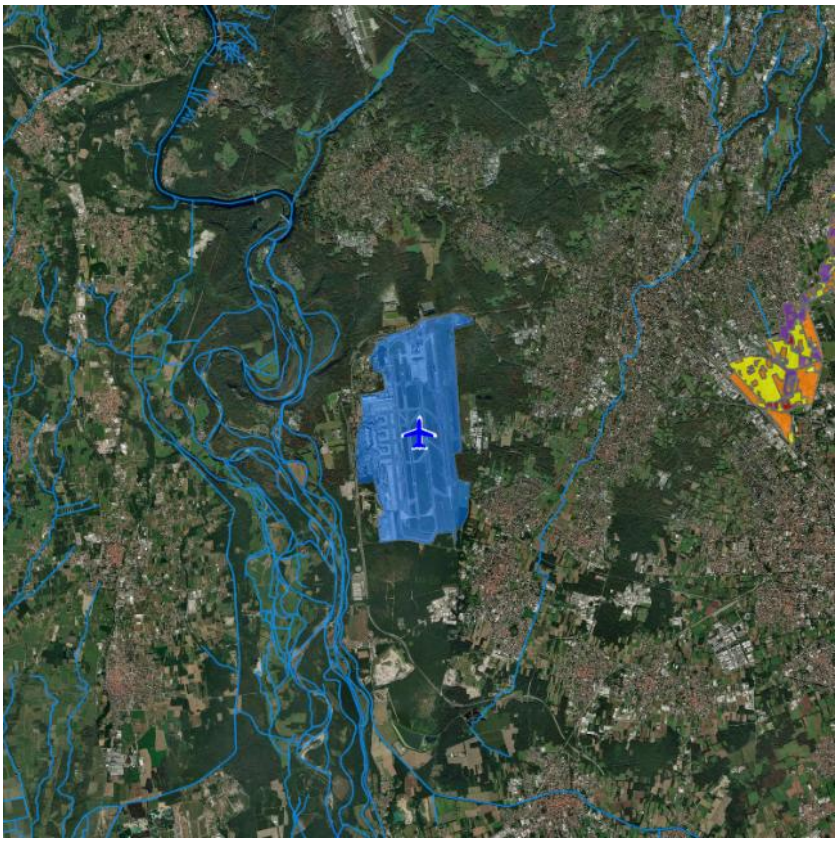
Fanno eccezione il Torrente Strona, che confluisce nel Ticino a nord dello scalo, e il Torrente Arno, che termina nel Ticino a ovest dell’aeroporto.

RISCHI NATURALI

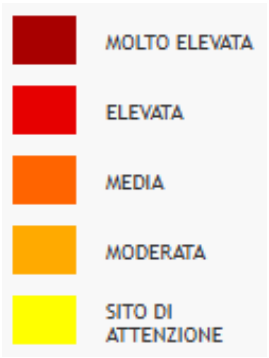
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



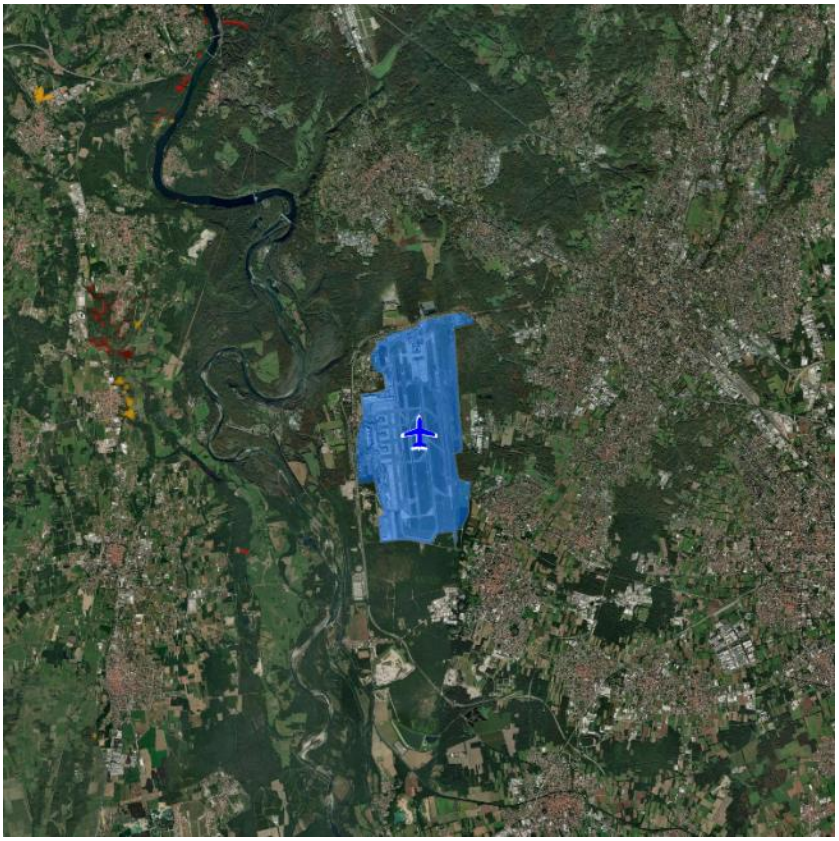
Nell’intorno dell’aeroporto le aree a rischio alluvioni sono circoscritte al comune di Cassano Magnago e riconducibili alla presenza del torrente Tenore.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

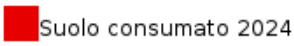


Le aree a pericolosità da frana sono sostanzialmente circoscritte alla valle del Ticino (comuni di Pombia, Marano Ticino, Castelletto sopra Ticino) ed estremamente limitate in estensione.



SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Malpensa ricade entro i comuni di Somma Lombardo, Ferno, Lonate Pozzolo e Cardano al Campo.

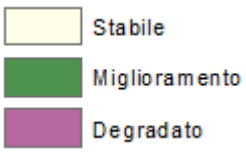
A livello di percentuali di suolo consumato al 2024 tali comuni presentano la seguente situazione: Somma Lombardo = 24,55%, Ferno = 49,34%, Lonate Pozzolo = 25,71%, Cardano al Campo = 42,45%.

Gli ettari consumati vanno da un minimo di 0,22 di Cardano al Campo a 3,53 di Lonate Pozzolo.

Tra il 2006 e il 2024, Cardano al Campo ha consumato 10,1 ha di suolo, Ferno 10,2, Somma Lombardo 41,1 e Lonate Pozzolo 49,6.



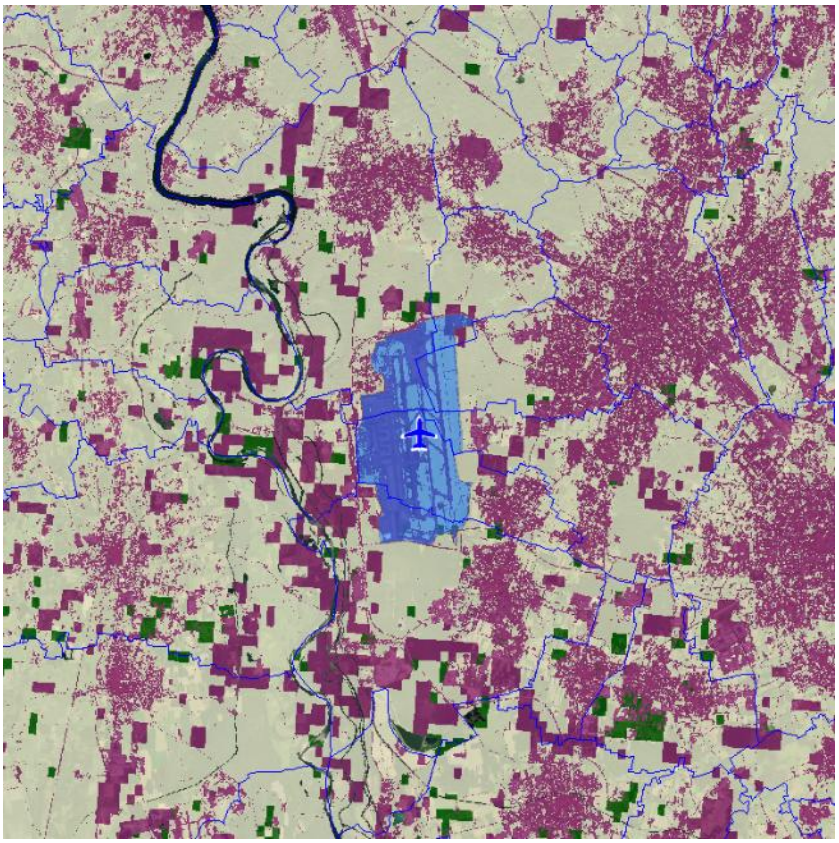
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

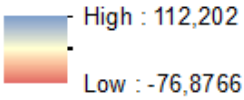
Il territorio intorno allo scalo di Malpensa è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto diffuso, grazie alla presenza di numerose aree urbanizzate e all’intensificazione delle pratiche agricole.

Le aree in miglioramento sono presenti in discreto numero e con estensione limitata.



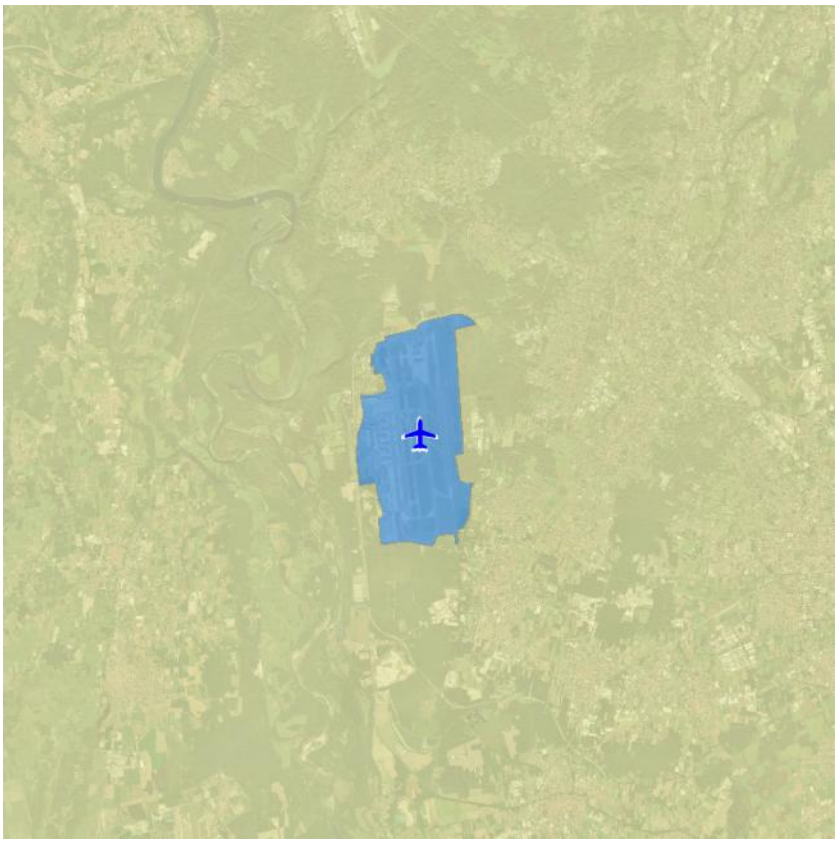
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

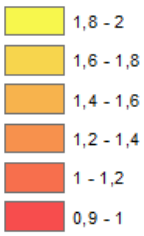


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Malpensa registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 35 e 50%.



Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



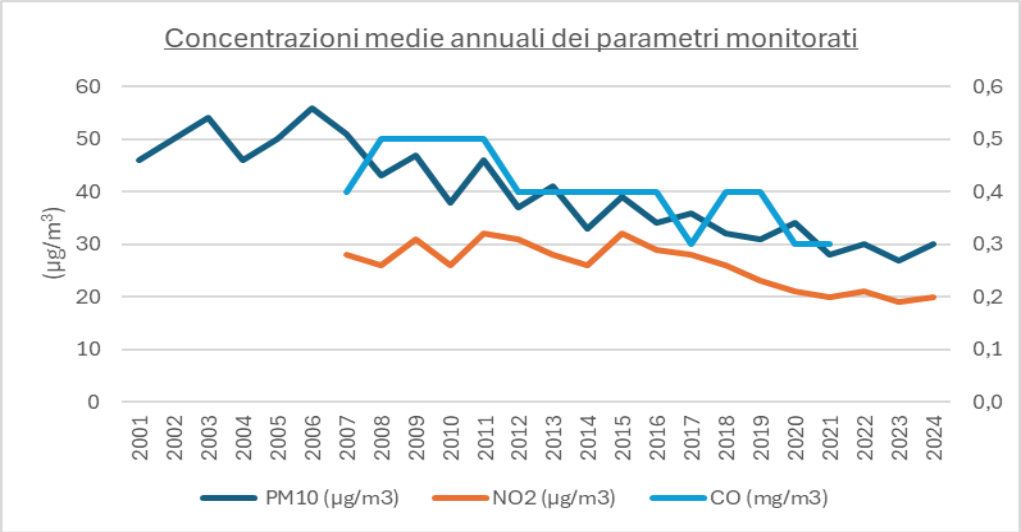
Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Malpensa presenta valori che si attestano intorno a + 1,1 °C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Malpensa è quella di Ferno.



Per i parametri monitorati dalla centralina è disponibile una serie storica di dati che copre l’intervallo temporale 2001-2024. In linea generale, si assiste ad un decremento delle concentrazioni nel corso degli anni.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria – Città Metropolitana di Milano, ARPA 2024)

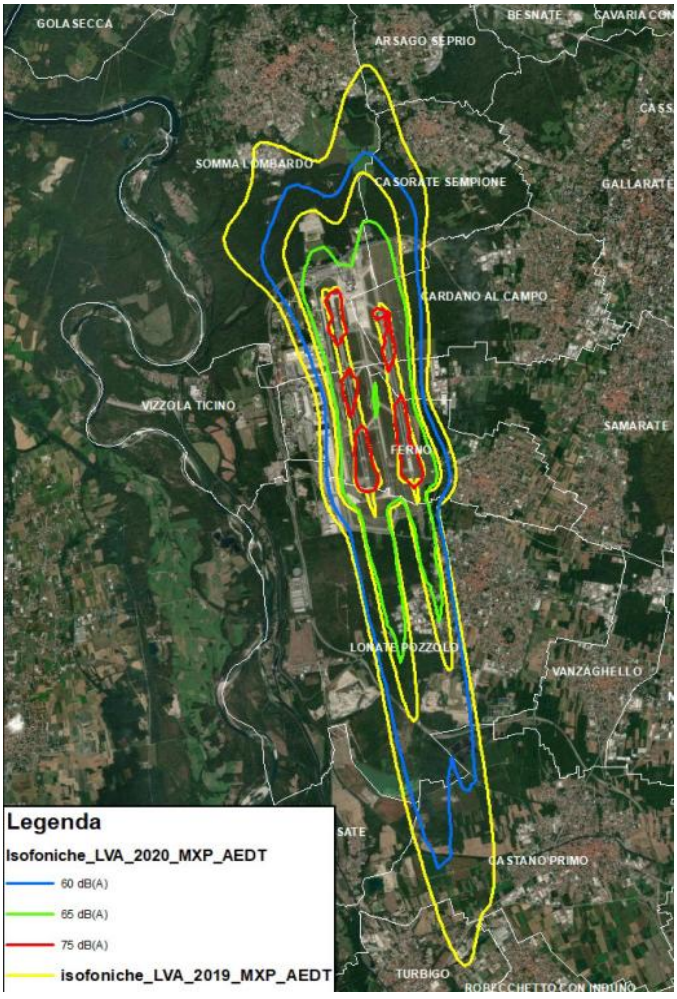
RUMORE

Le curve di isolivello definite da ARPA Lombardia per il 2020 sono rappresentate nella figura a lato.

Il sistema di rilevamento del rumore aeroportuale di Malpensa è attualmente costituito da 12 stazioni di misura, posizionate in corrispondenza delle traiettorie di decollo e di atterraggio, di cui 9 di tipo M, centraline di monitoraggio ai sensi delle Linee Guida DGR 808/2005.

Il 23 febbraio 2015 la Commissione aeroportuale ha approvato all’unanimità uno scenario di riferimento che prevede l’assetto delle rotte di decollo e il prolungamento di un’ora dell’utilizzo della pista 35L rispetto alla pista 35R . Tale assetto è ufficialmente in vigore dal mese di marzo 2015. La Commissione ha attualmente concordato uno scenario di distribuzione del traffico e sta portando avanti i lavori per la definizione delle zone di rispetto dell’aeroporto.

(Fonte: ARPA Lombardia)



DATI GESTORE

Società di Gestione	SEA spa
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Milano Malpensa
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	**Aeroporto MI Malpensa**		**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	l'aeroporto di Malpensa non è dotato di proprie centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria. In genere la qualità dell'aria del territorio è analizzata utilizzando i dati delle centraline della rete ARPA (in particolare stazione di Ferno, a suo tempo realizzata da SEA) i cui dati sono disponibili sul relativo sito web. Nell'ambito del PMA del Masterplan 2035 sono in corso di svolgimento campagne di misura quindicinali svolte con laboratorio mobile di cui non è stato ancora finalizzato un report		
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)			
Postazioni	LVA medio annuale [dB(A)] 2025	LVA medio annuale [dB(A)] 2024	
Arsago Seprio - Cimitero	58,5	57,5	
Casorate Sempione - Cimitero	54,0	53,5	
Casorate Sempione - Monte Rosa	61,0	60,0	
Ferno - Moncucco	59,0	58,5	
Lonate Pozzolo - Cimitero	63,5	63,5	
Lonate Pozzolo - S. Savina	65,0	65,5	
Somma Lombardo - Cabagaggio	58,5	59,0	
Somma Lombardo - Maddalena	56,3	58,0	
Somma Lombardo - Magazzino	58,0	58,0	
Somma Lombardo - Rodari	56,0	54,0	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	6.248,58 ton		
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	44.667.000 kWh		*Garanzie di origine (GO) acquistate, relative al consumo di energia elettrica*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	4.668.534		
di cui			
a) Emissioni dirette (Scope 1)	1.993		
b) Emissioni indirette (Scope 2)	49.966		
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	4.616.574		

22 AEROPORTO DI NAPOLI CAPODICHINO (NAP)

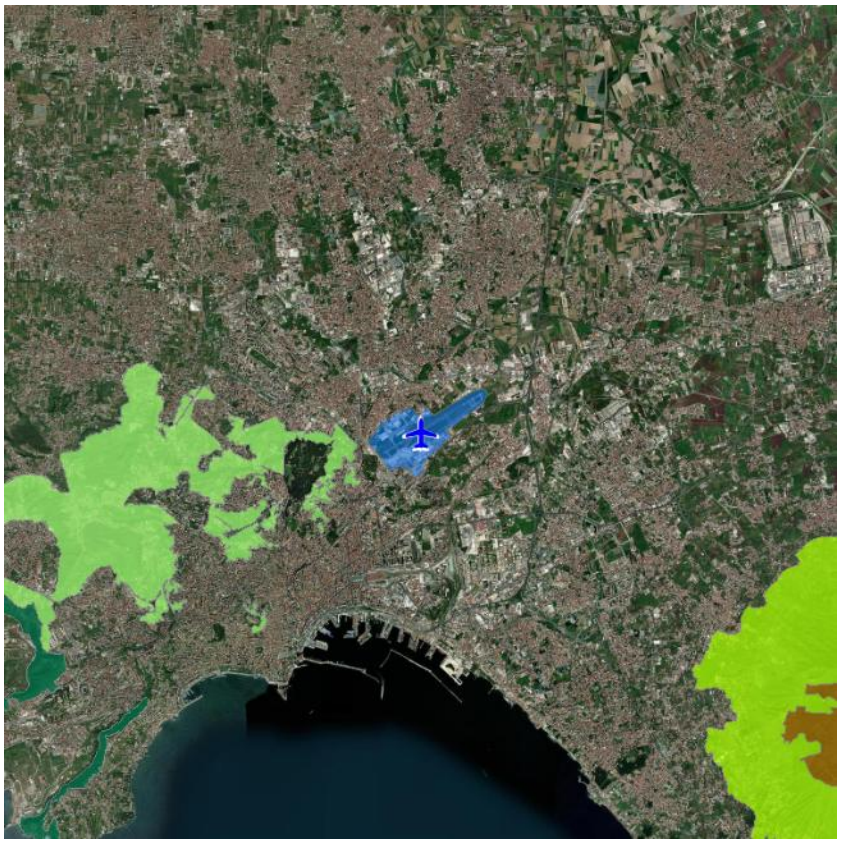
Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2020 Volumi di traffico approvati: 10,5 mln di pax/anno; 112.000 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. 622 del 22/07/2008 DVA_2019-0011998 del 13/05/2019
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 5

NATURA E BIODIVERSITA’

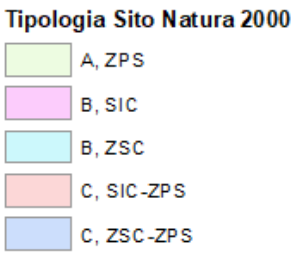
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



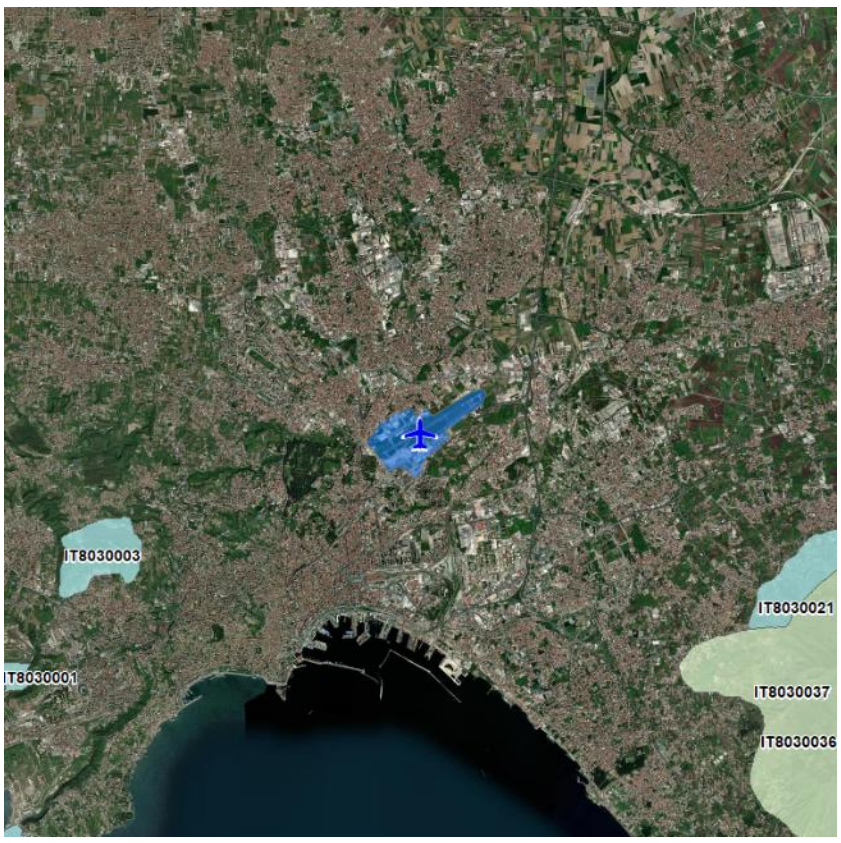
L’aeroporto di Napoli si trova a meno di 1 km dal Parco metropolitano delle Colline di Napoli; in direzione Sud Ovest, a circa 8,5 km si trova il Parco regionale dei Campi Flegrei, mentre, all’incirca equidistante ma in direzione Sud Est, è ubicato il Parco Nazionale del Vesuvio.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



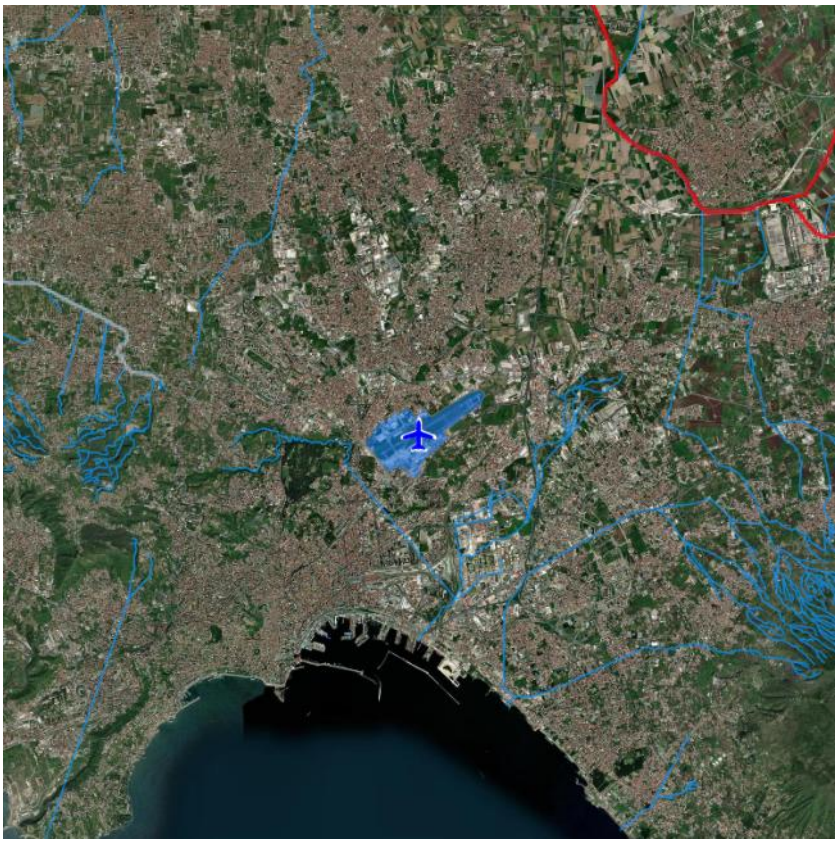
L’aeroporto dista circa 8 km dalla ZSC IT8030003 “Collina dei Camaldoli”, ad ovest e più di 10 km dalla ZPS IT8030037 “Vesuvio e Monte Somma”, dalla ZSC IT8030021 “Monte Somma”, a sud-est e dalla ZSC IT8030036 “Vesuvio”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



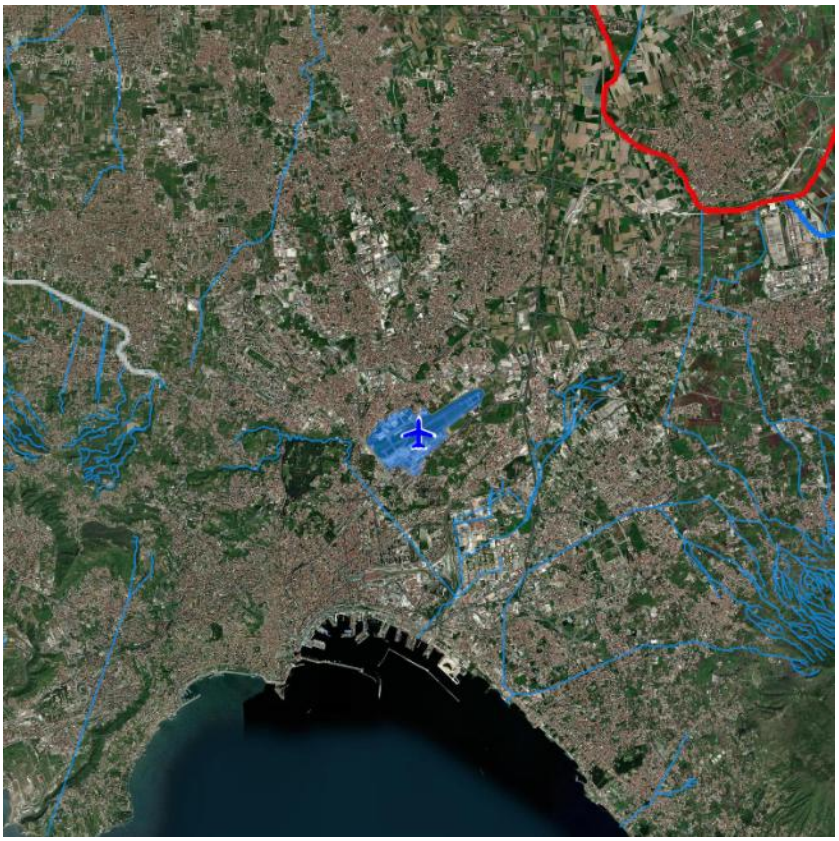
La rete di monitoraggio dello stato ecologico non prende in considerazione i corsi d’acqua presenti in prossimità dell’aeroporto.

Al Regi Lagni, che scorre a quasi 9 km a nord est e al suo affluente, il Lagno della Crocella, viene attribuito uno stato ecologico appartenente alla classe cattiva.

L’Alveo dei Camaldoli, posto a ovest dello scalo, risulta in stato ecologico sconosciuto.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Il Regi Lagni risulta in stato chimico non buono, mentre il Lagno della Crocella, suo affluente, è in stato chimico buono.

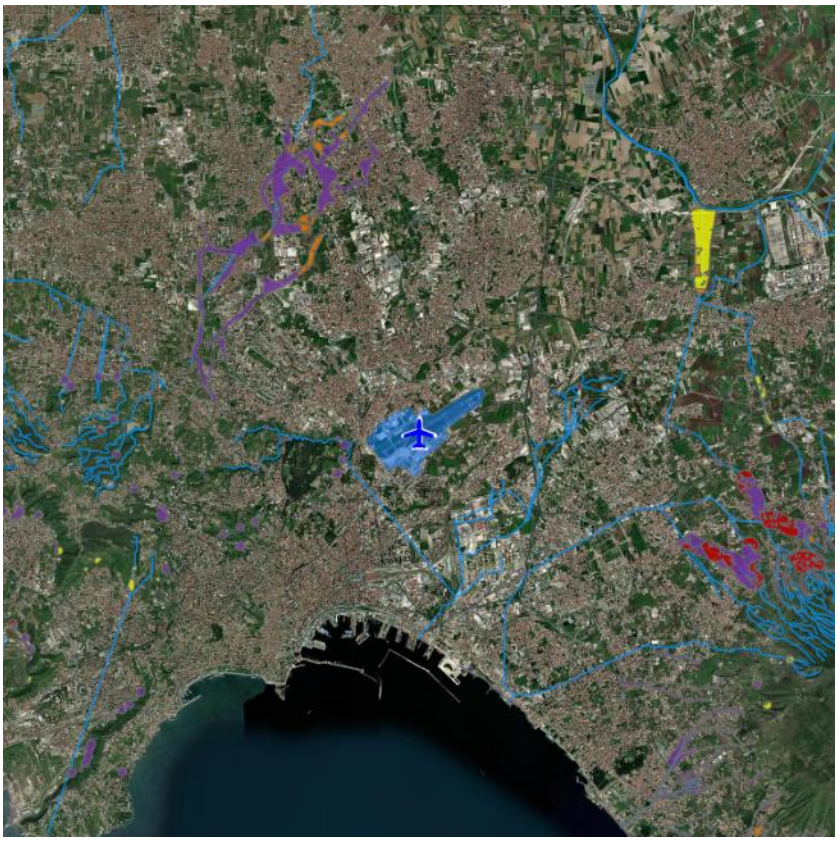
L’Alveo dei Camaldoli, posto a ovest dello scalo, risulta in stato ecologico sconosciuto.

RISCHI NATURALI

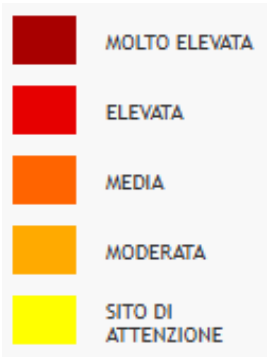
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



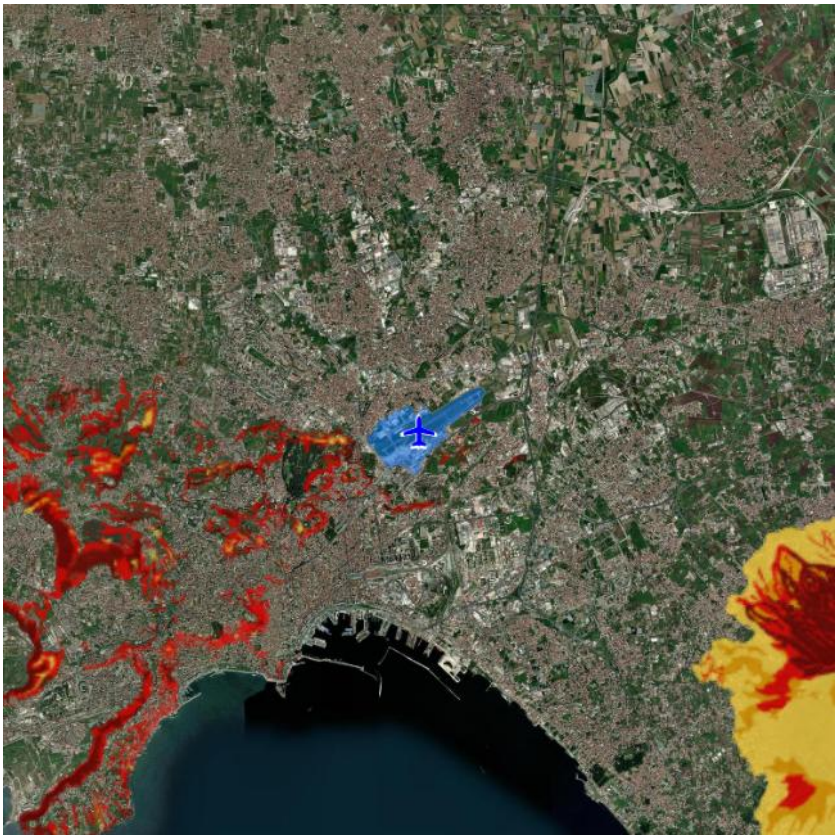
Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a rischio idraulico.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

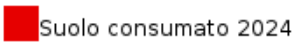


Le aree a pericolosità da frana sono localizzate essenzialmente lungo le pendici del Vesuvio, con classi da moderata a molto elevata, e nella zona del Vomero, con livelli di pericolosità prevalentemente elevata e molto elevata.



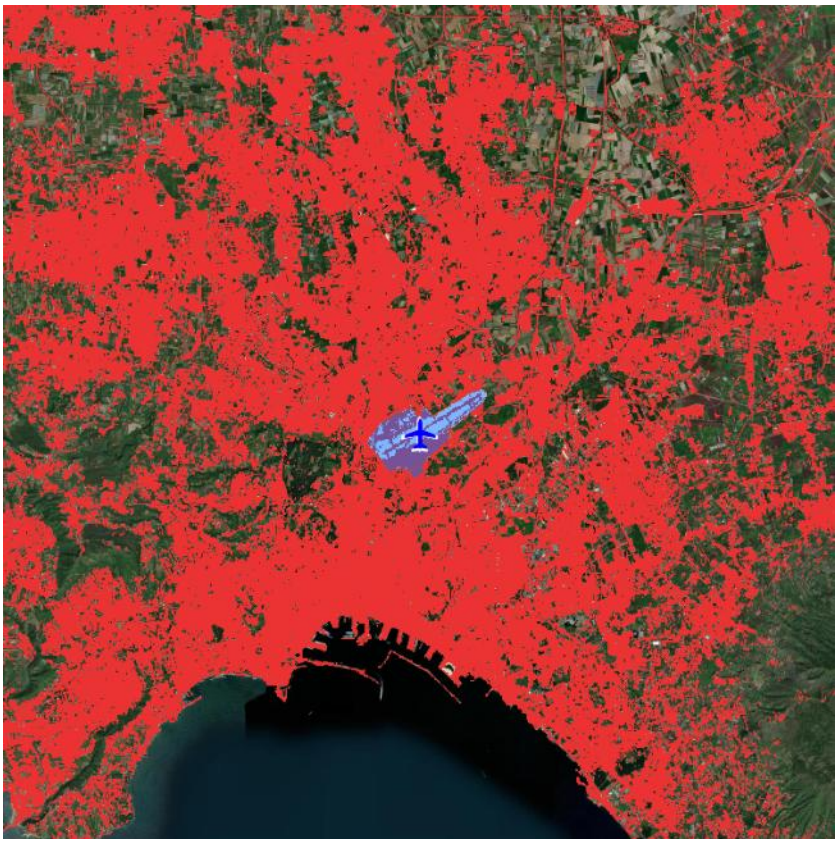
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

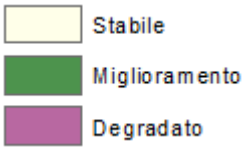


Il comune di Napoli presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 63,68%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 13,37 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 157.1, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.



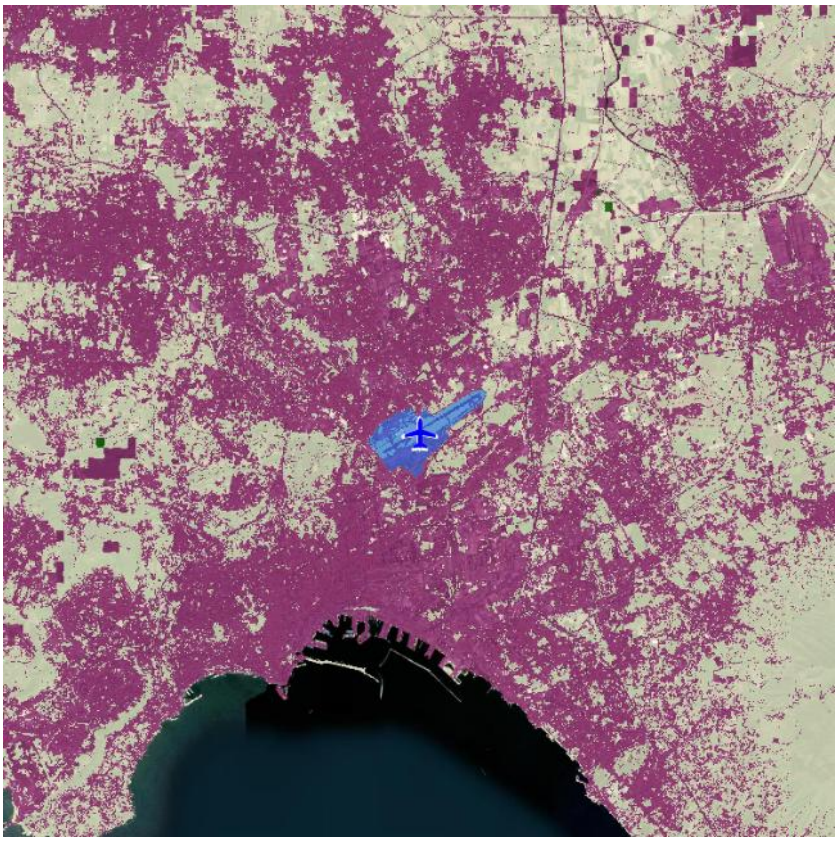
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

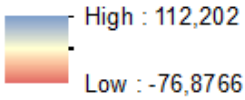
Il territorio intorno allo scalo di Napoli è caratterizzato da un degrado del suolo molto esteso, riconducibili ad un’importante urbanizzazione ed industrializzazione del territorio.

Le aree in miglioramento sono pressoché assenti.



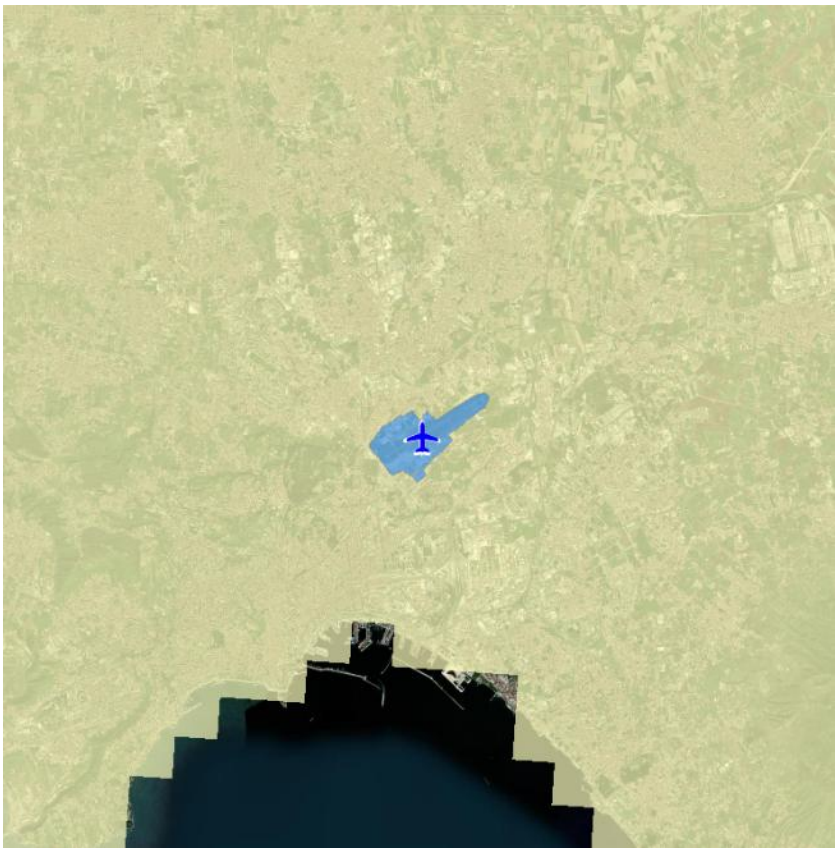
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

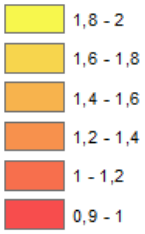


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Napoli registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -4 e -10%.

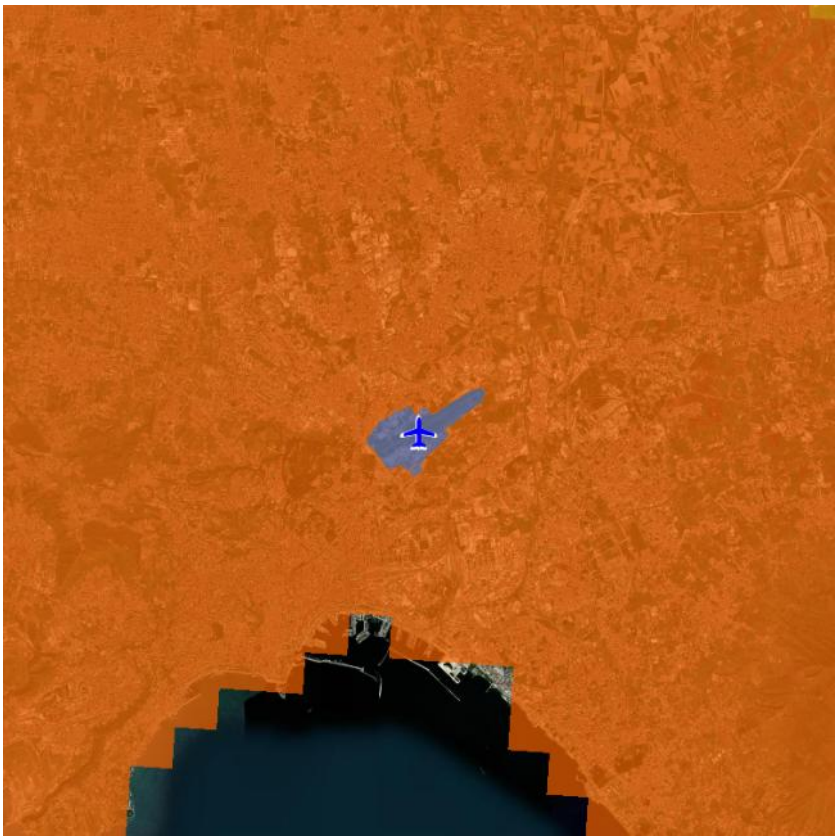


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Napoli presenta valori che si attestano tra + 1,3 e + 1,4°C.



ATMOSFERA

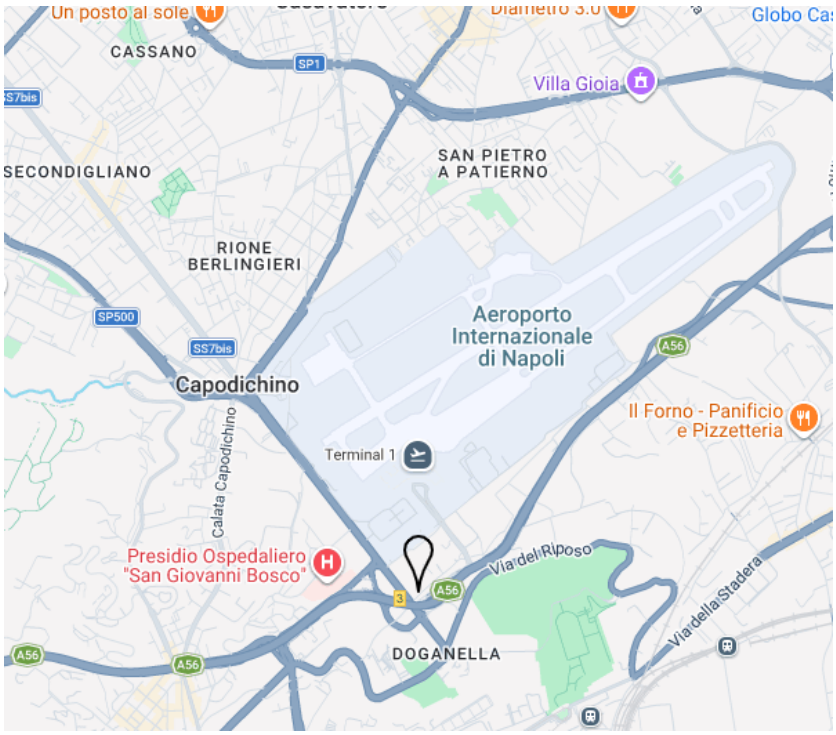
La centralina più prossima all'aeroporto di Napoli è quella situata in Via Argine (NA09).

Stazione di Napoli NA08 OSPEDALE NUOVO PELLEGRIN						
Parametro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PM10 media annua	26	25	23	30	31	39
PM10 n. superamenti	30	32	15	34	36	57
NO2 media annua	38	35	41	42	40	39

La centralina misura PM_{10} e NO_2 e la serie temporale disponibile è relativa agli anni 2019-2024.

Il trend è sostanzialmente stabile con alcuni superamenti sia dei valori di concentrazione media annua di NO_2, sia del numero di giorni di superamento della soglia media giornaliera di 50 $\mu g/m^3$ per il PM_{10}.

(Fonte: Report qualità dell'aria 2024, Arpa Campania)



RUMORE

Gesac effettua un monitoraggio costante dell'impronta acustica aeroportuale attraverso una rete di monitoraggio, conforme alle specifiche tecniche e strutturali emanate con i DM 31/10/97 e DM 20/05/99, tramite otto centraline fonometriche, di cui due all'interno del sedime aeroportuale e sei situate all'esterno.

- Zona A (isolinea verde): LVA < 65 dB(A)
- Zona B (isolinea blu): 65 dB(A) < LVA < 75 dB(A)
- Zona C (isolinea rossa): LVA > 75 dB(A)

Le curve isofoniche sono state approvate nel 2003.

(Fonte: Aeroporto di Napoli, Piano d'azione – relazione tecnica descrittiva 2018)



DATI GESTORE

Società di Gestione	GE.S.A.C. spa
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Napoli Capodichino
Anno di rendicontazione	2024

Informazioni ambientali	Aeroporto Napoli	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	I risultati del monitoraggio condotto presso la centralina P1209-Trailer Aria 01 mostrano concentrazioni inferiori ai limiti di legge per monossido di carbonio, biossido di zolfo e benzene nel periodo in esame. Relativamente al biossido di azoto si segnala che la postazione ha registrato valori dell’inquinante inferiori al limite di legge giornaliero per tutto il periodo in esame con disponibilità di dati, mentre la media annua è in linea rispetto alle concentrazioni rilevate dalla rete di monitoraggio ARPA sul territorio di Napoli. , come si può evincere dalla “Analisi preliminare dei dati della qualità dell’aria misurati in Campania dalle stazioni di monitoraggio della rete regionale” condotta da ARPA Campania per l’anno 2024.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Dal confronto tra impronta acustica approvata dalla Commissione nell’Aprile del 2003 e rielaborata si evidenzia che le isofoniche a 60 dB(A), 65dB(A) e a 75dB(A) relative al 2024 sono più piccole della zonizzazione acustica, essendo variate rispettivamente del -8%, del -9% del e del -10% se confrontate con il modello 2001/02. A seguito dell’inizio in via sperimentale della nuova procedura di decollo verso i comuni a Nord di Napoli, a superficie sottesa dalla curva a 60dB(A), dove non sono previste limitazioni alla destinazione d’uso, si riduce in corrispondenza del centro storico di Napoli, mentre rimane immutata in corrispondenza dell’area Nord Di Napoli. A fronte di una riduzione registrata sul comune di Napoli, si registra una crescita dell’Aeroporto, ed ovvero sui comuni di Casoria, Afragola e Casalnuovo di Napoli, su di un’area caratterizzata dalla presenza delle autostrade e pertanto a bassissima densità abitativa. Pertanto la popolazione impattata dall’isofonica a 60 db(A) diminuisce del 46%. La superficie sottesa dalla curva a 65dB(A), che, ai sensi del DM 31/10/98 art. 7, prevede limitazioni agli insediamenti di popolazione residente ricade per l’88% all’interno del sedime aeroportuale. A fronte dell’inizio in via sperimentale della nuova procedura di decollo verso leggermente nella zona a Sud Ovest del Comune di Napoli, nella zona a Nord Est, sul comune di Casoria. Come per la curva a 60dB(A), anche la curva a 65dB(A) si estende su di un’area caratterizzata dalla presenza di autostrade e pertanto a bassissima densità abitativa. Complessivamente la popolazione impattata dall'isofonica a 65dB(A) si riduce del 48%. La curva a 75dB(A), dove sono ammesse esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi dell’infrastruttura aeroportuale, resta completamente contenuta nel sedime aeroportuale. Per quanto detto precedentemente non risulta popolazione esposta	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	3.471 tonnellate di rifiuti, di cui circa 1.400 RSU e circa 2.000 kg di RS. Per quanto attiene la raccolta differenziata, oltre il 79% dei volumi di RSUA prodotti dall’Aeroporto di Napoli è stato avviato a recupero, grazie anche alla nuova modalità di gestione del servizio adottata già da giugno 2022, che prevede l’affidamento del servizio all’ASIA, società partecipata del comune di Napoli.	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	GE.S.A.C promuove e sostiene progetti orientati alla sostenibilità ambientale e alla transizione energetica. Nel 2024 è entrato in funzione il nuovo impianto fotovoltaico, con una produzione di circa il 25% del fabbisogno energetico aeroportuale	
Totale Emissioni C02 (tCO2)		
di cui	808.426	
a) Emissioni dirette (Scope 1)	158	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	0	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	808.268	

23 AEROPORTO DI OLBIA (OLB)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2020 Volumi di traffico approvati: 3,3 mln di pax/anno; 34.441 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. DVA-DEC-2009-0001372 del 21/10/2009
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3

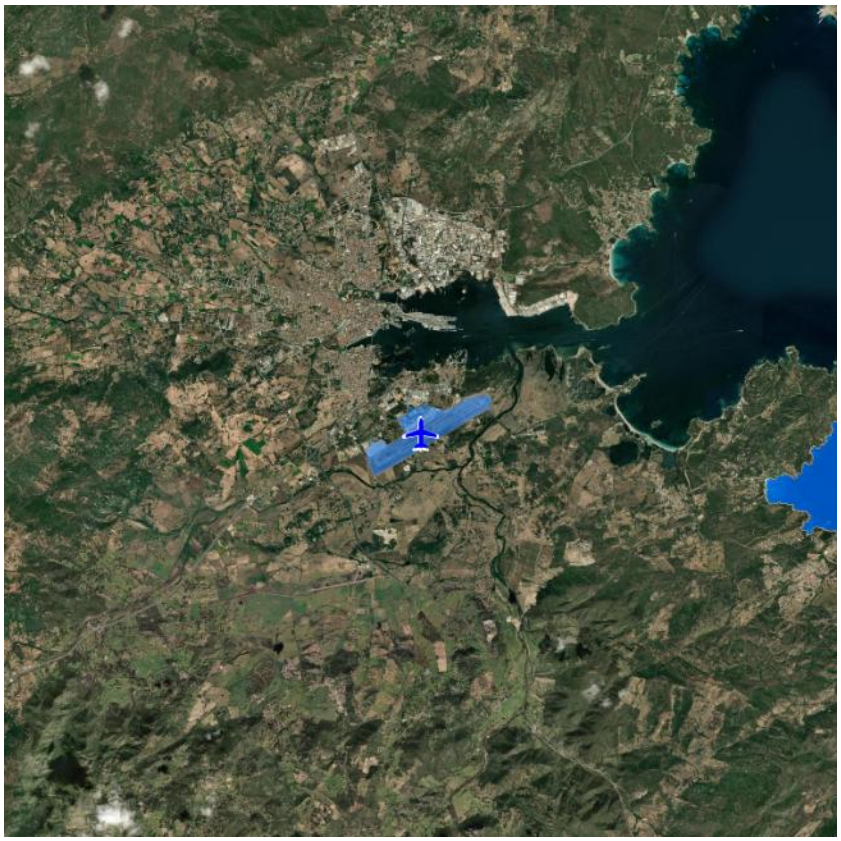
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

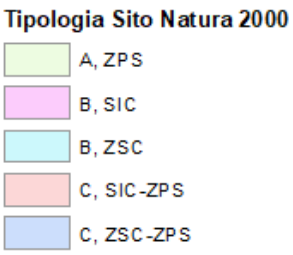


L’aeroporto di Olbia è posto a circa 7 km dall’Area naturale marina protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo.

Non si rileva la presenza di altre aree protette entro un raggio di 10 km dallo scalo aeroportuale.

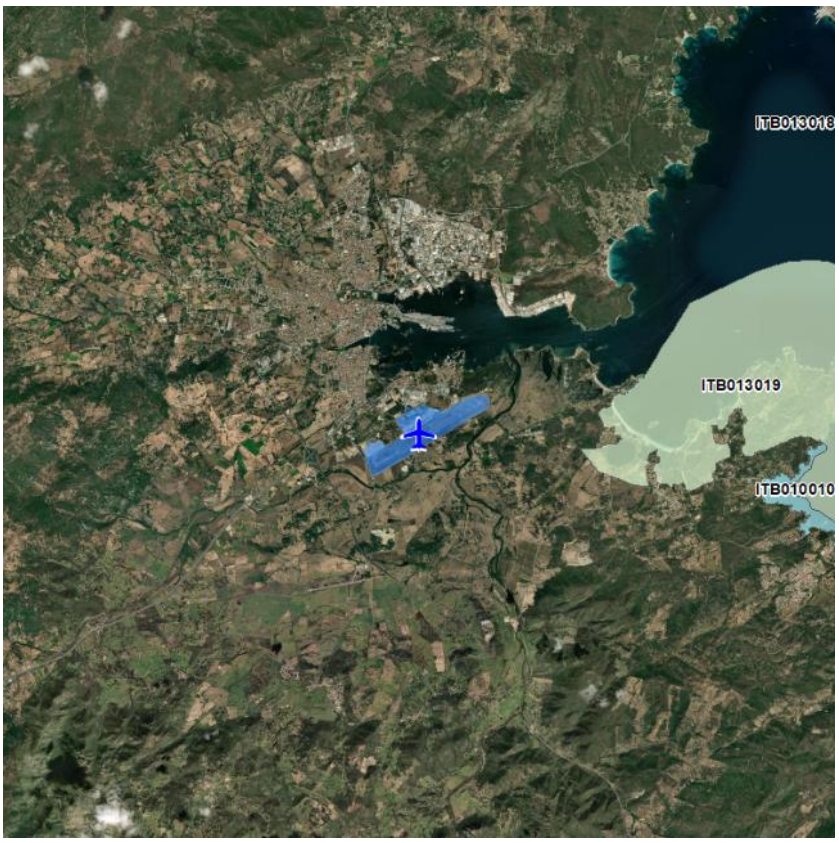


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto si trova a circa 3,5 km dalla ZPS ITB013019 “Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro”, ad est.

Inoltre, a circa 9 km di distanza dall’aeroporto è sita la ZSC ITB010010 “Isole Tavolara, Molara e Molarotto”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

Intorno all’aeroporto scorrono numerosi corsi d’acqua: il più vicino è il Fiume Padrogiano, che scorre a sud del sedime aeroportuale.

Il Padrogiano presenta uno stato ecologico buono che diventa scarso nel suo tratto terminale dopo aver ricevuto le acque del suo affluente in destra idrografica Riu de su Piricone.

Il Riu de su Piricone, a sua volta, assume uno stato ecologico scarso dopo aver ricevuto le acque dal Riu Nannuri.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua principali, monitorati nell’intorno dello scalo, presentano uno stato chimico buono.

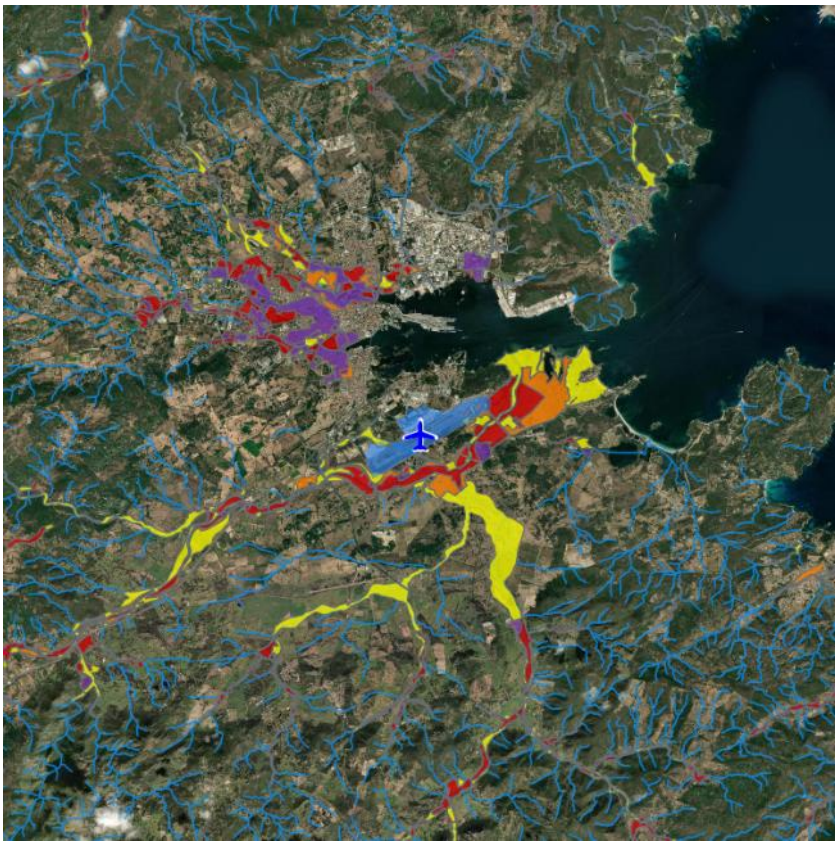


RISCHI NATURALI

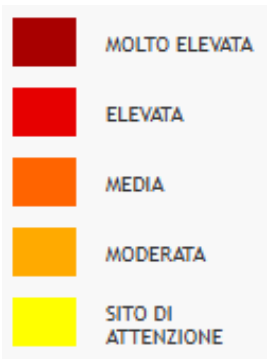
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



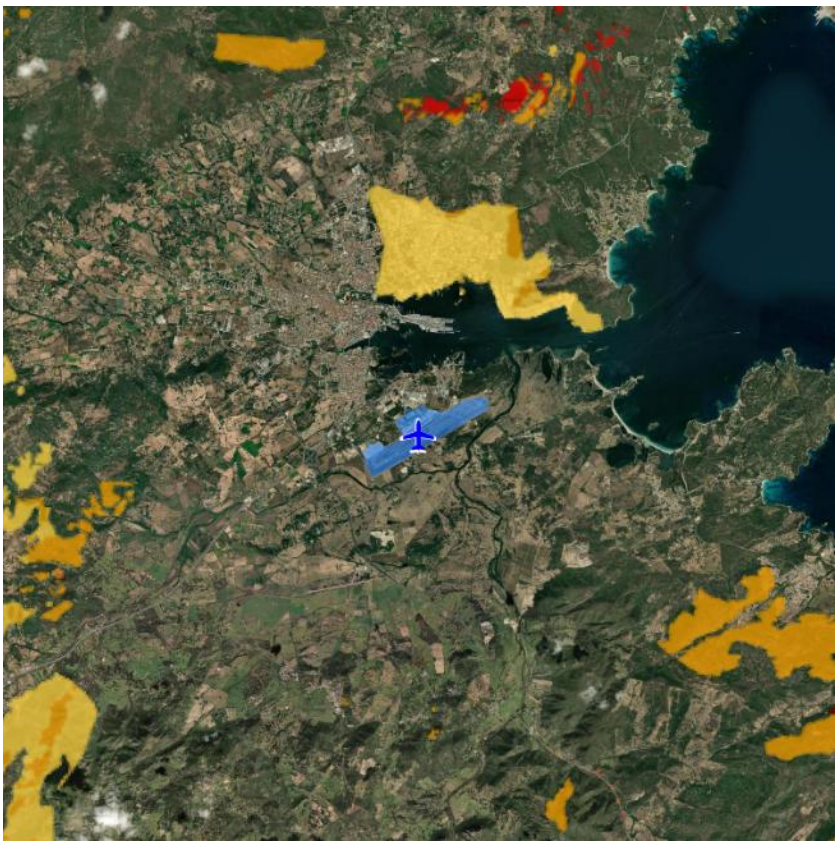
Il sedime aeroportuale è lambito da aree a rischio idraulico moderato e medio, in ragione della presenza del Fiume Padrogiano e del Riu de su Piricone.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

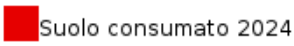


Il sedime aeroportuale non è interessato da aree di pericolosità da frana che sono, invece, localizzate in corrispondenza della zona industriale di Olbia e delle zone collinari circostanti (pericolosità moderata).



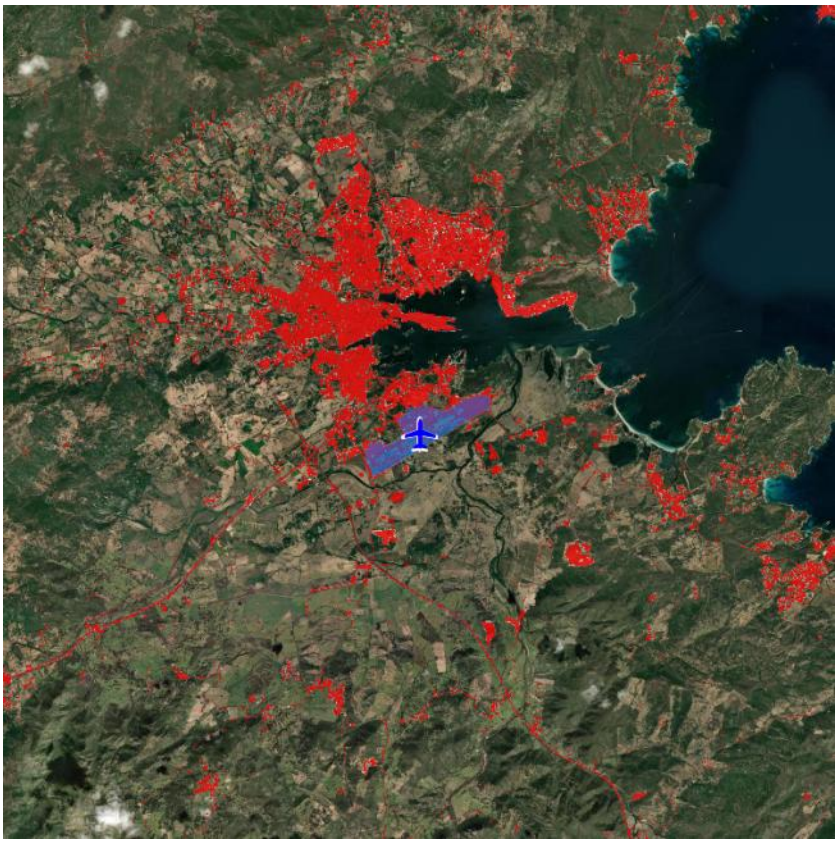
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

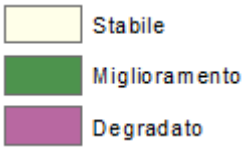


Il comune di Olbia presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 7,77%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 16,81 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 298.6, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.



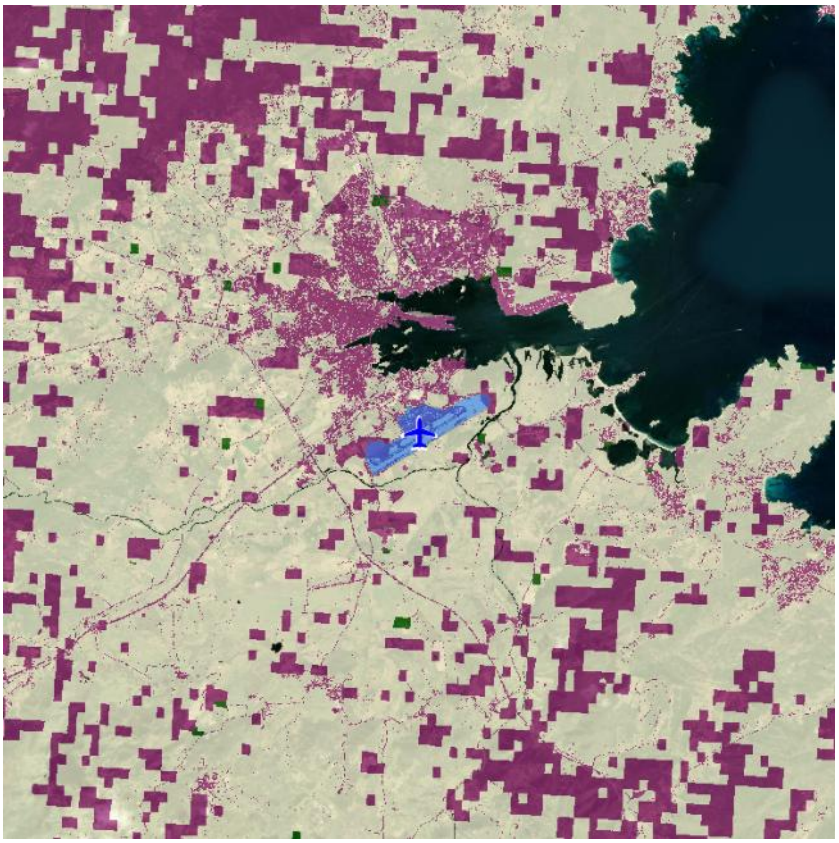
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

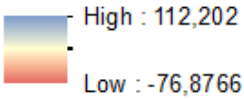
Il territorio intorno allo scalo di Olbia è caratterizzato da un degrado del suolo riconducibile essenzialmente alla presenza di aree urbanizzate ed industriali e all’espansione agro-zootecnica.

Le aree in miglioramento sono pressoché assenti.



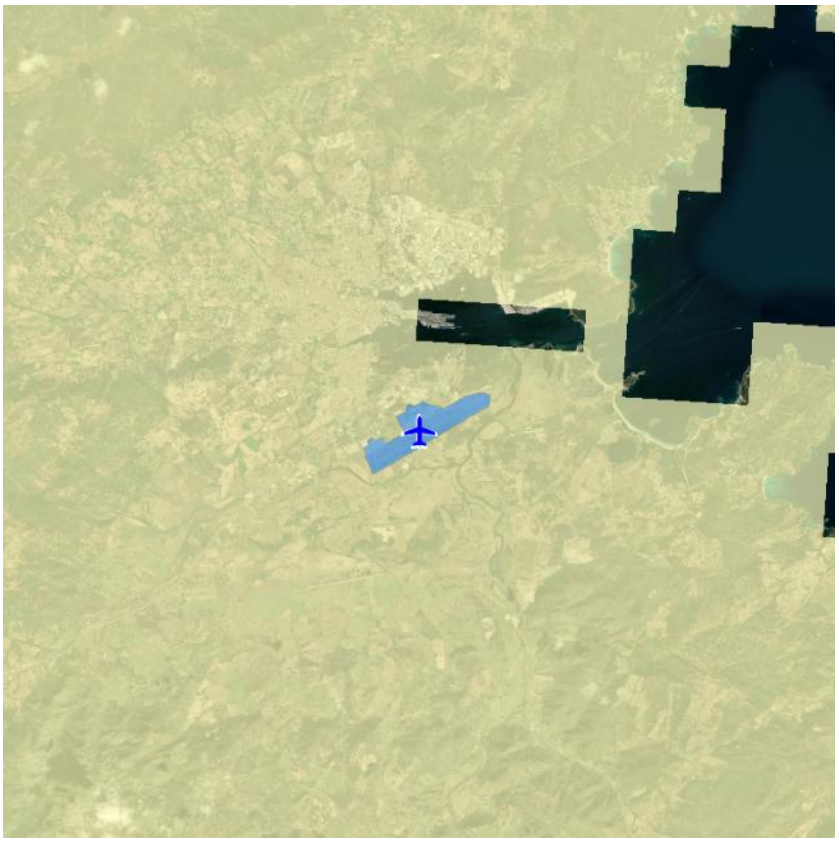
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

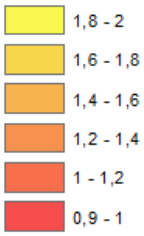


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Olbia registra una situazione di deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -20 e -28%.

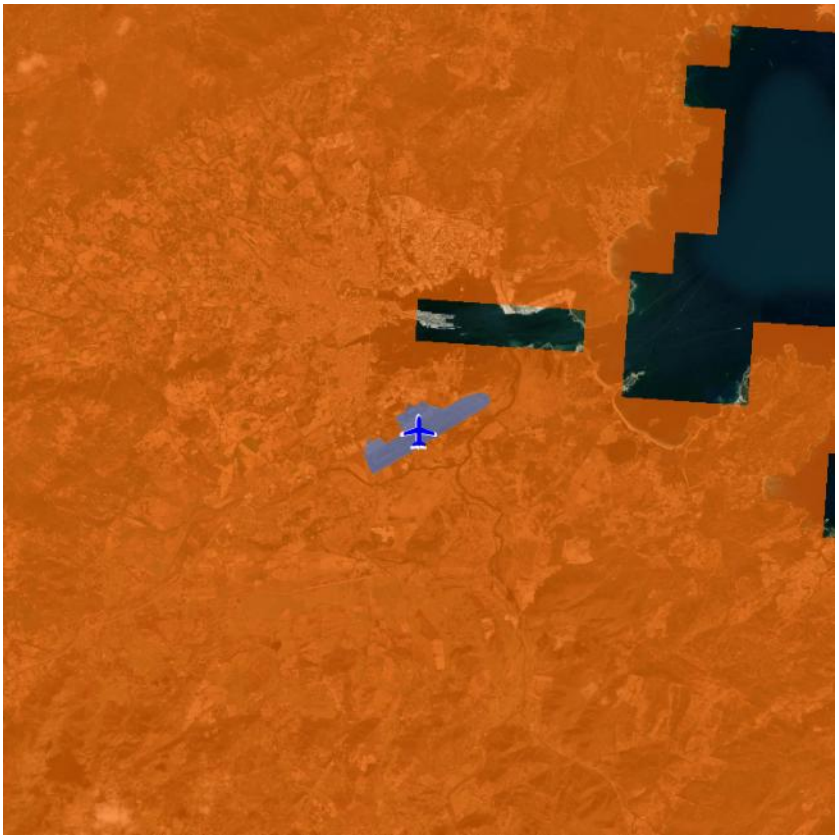


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Olbia presenta valori che si attestano intorno a + 1,2°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Olbia è situata presso una delle principali strade di ingresso della città (Via Roma).

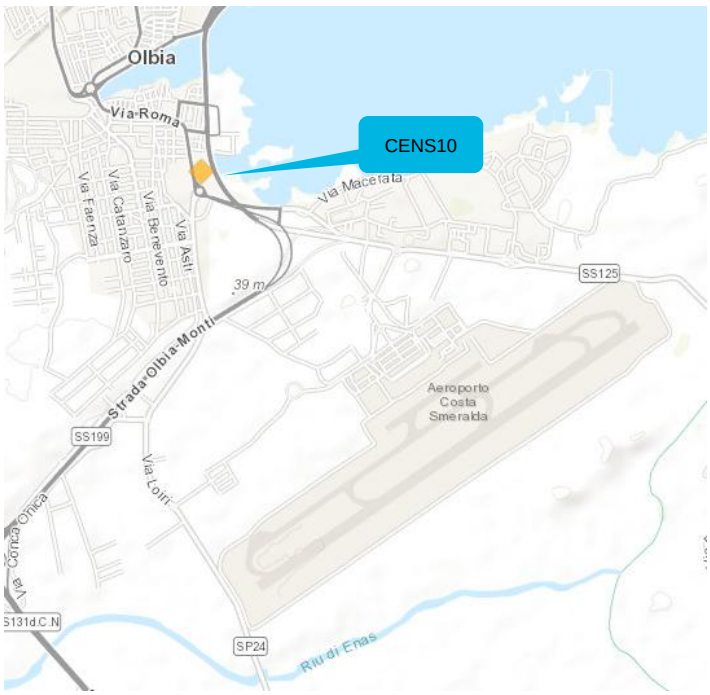
NO_2 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Olbia	CENS10	14,0	16,7	19,9	16,1	16,9	11,6	14,0	13,8	8,3	8,7

PM10 Medie annuali	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Olbia	CENS10	20,9	18,4	18,3	20,6	22,3	17,7	17,4	20,6	23,8	18,8

PM10 Superamenti	Stazione	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Olbia	CENS10	5	5	3	3	3	3	2	5	1	5

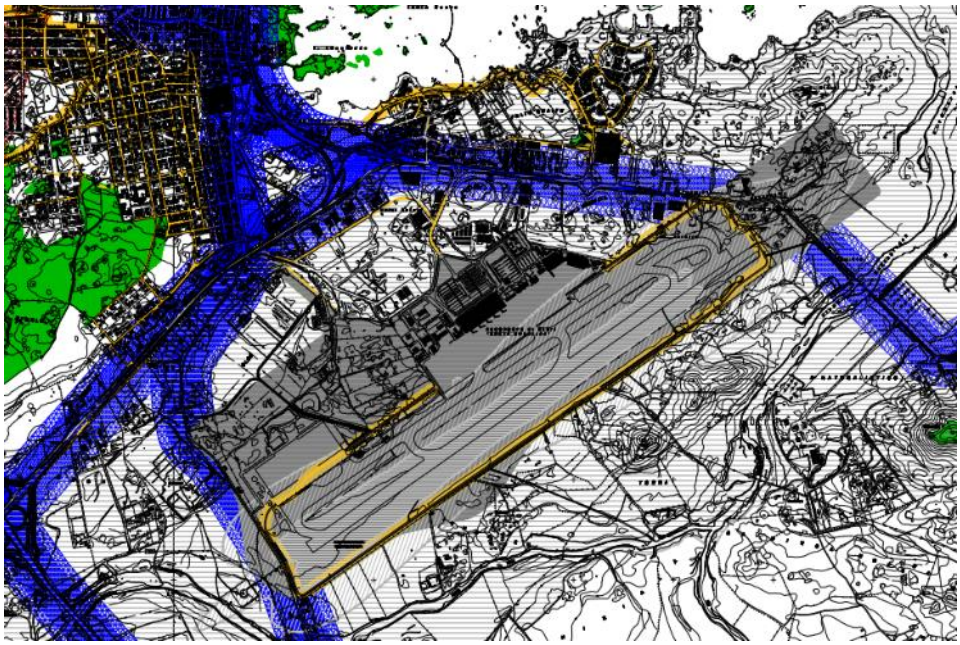
I parametri monitorati evidenziano un trend sostanzialmente stabile per il periodo considerato.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Sardegna 2024)



RUMORE

L’aeroporto di Olbia è ricompreso nella classificazione acustica comunale e risulta classificato per zone secondo i dettami del DM 31/10/97.



CLASSIFICAZIONE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE	Valori limite LVA
ZONA A	65 dB(A)
ZONA B	75 dB(A)
ZONA C	> 75 dB(A)

(Fonte: Piano di Classificazione Acustica Comune di Olbia)

DATI GESTORE

Società di Gestione	Gesar S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Olbia Costa Smeralda - S.A. Principe Karim Aga Khan IV
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Olbia	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	*Non vengono effettuate rilevazioni della qualità dell'aria*
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	LVA P1: 57,04 LVA P2: 56,10 LVA P3: 64,90	*La campagna di monitoraggio del rumore si è svolta in tre postazioni. A seguito delle tre rilevazioni effettuate nei mesi di maggio, agosto e ottobre 2025, durante le settimane di maggiore traffico. Le curve LVA (Livello di Valutazione del Rumore Aeroportuale) si mantengono completamente entro i limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica vigente, garantendo la piena conformità alla normativa nazionale in materia di inquinamento acustico.*
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	85%	*Separazione dettagliata dei rifiuti non pericolosi destinati al riciclaggio*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	1720,604 MWh autoprodotti	*1413,32 kWp (installati nel 2024)* *119,19 kWp (ampliamento 2025)* ***TOT. 1532,5 kWp Installati***
Totale Emissioni C02 (tCO2)	52.580,00	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	294,6	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	0	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	52.285,40	

24 AEROPORTO DI PALERMO PUNTA RAISI (PMO)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2025 Volumi di traffico approvati: 7,1 mln pax/anno; 76.301 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 43 del 12/03/2015
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 3+

NATURA E BIODIVERSITA’

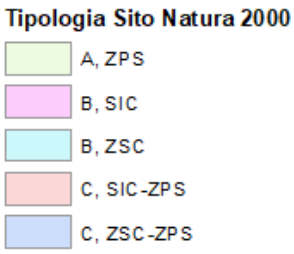
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Palermo si trova a circa 4,8 km dalla Riserva naturale integrale Grotta di Carburangeli, a sud-est; a circa 6 km dalla Riserva naturale regionale Grotta dei Puntali, sempre a sud-est ed a poco più di 4 km dalla Riserva naturale orientata Capo Rama.

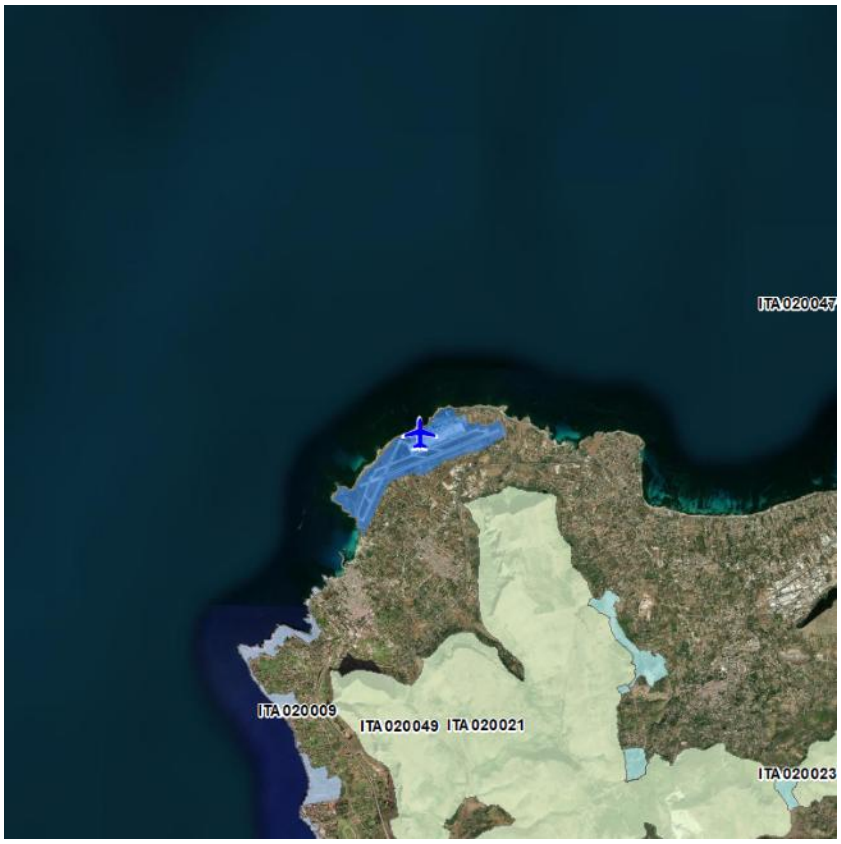


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista in direzione sud circa 1,5 km dalla ZSC ITA020021 “Montagna Longa, Pizzo Montanello”, che racchiude al suo interno la ZPS ITA020049 “Monte Pecoraro e Pizzo Cirina”; inoltre, dista circa 2 km dalla ZSC ITA020009 “Cala Rossa e Capo Rama”, che segue il confine della costa a ovest.

Si segnala la presenza anche della ZSC ITA020023 “Raffo Rosso, Monte Cuccio e Vallone Sagana”.



ACQUE	
Nell’area vasta intorno allo scalo sono presenti alcuni corsi d’acqua che, tuttavia, non risultano monitorati. Non sono pertanto disponibili dati relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico dei corsi d’acqua.	

RISCHI NATURALI

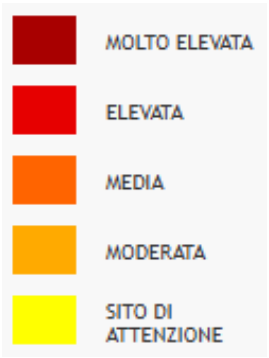
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a rischio idraulico.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

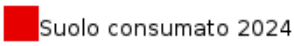


Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a pericolosità da frana che sono, invece, ubicate prevalentemente in corrispondenza del Pizzo Montarello, posto a sud dello scalo.



SUOLO E SOTTOSUOLO

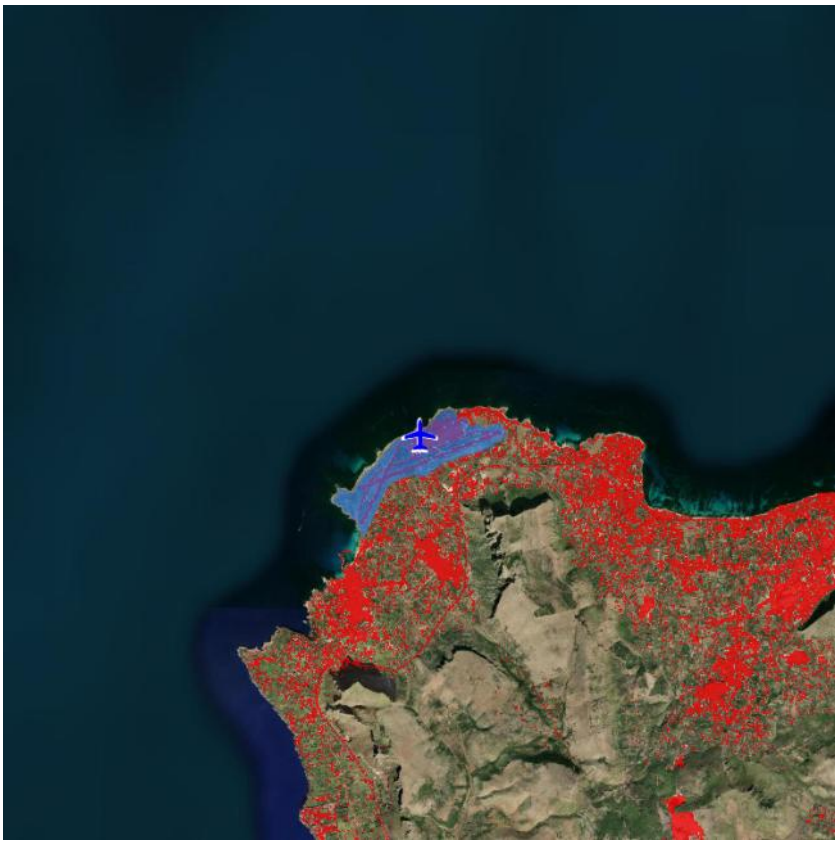
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



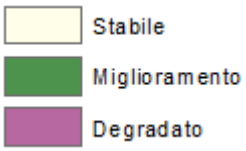
L’aeroporto di Palermo ricade, in realtà, entro i confini comunali di Cinisi.

Il comune di Cinisi presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 18,3%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 1 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 36.7, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.



Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

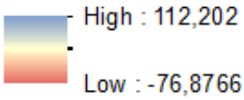
Il territorio intorno allo scalo di Palermo è caratterizzato da un discreto degrado del suolo, concentrato in prevalenza nelle aree urbanizzate.

A parziale compensazione, vi sono diverse aree in miglioramento localizzate in prevalenza nella zona di Pizzo Montarello.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

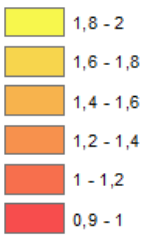


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Palermo registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -18 e -24%.

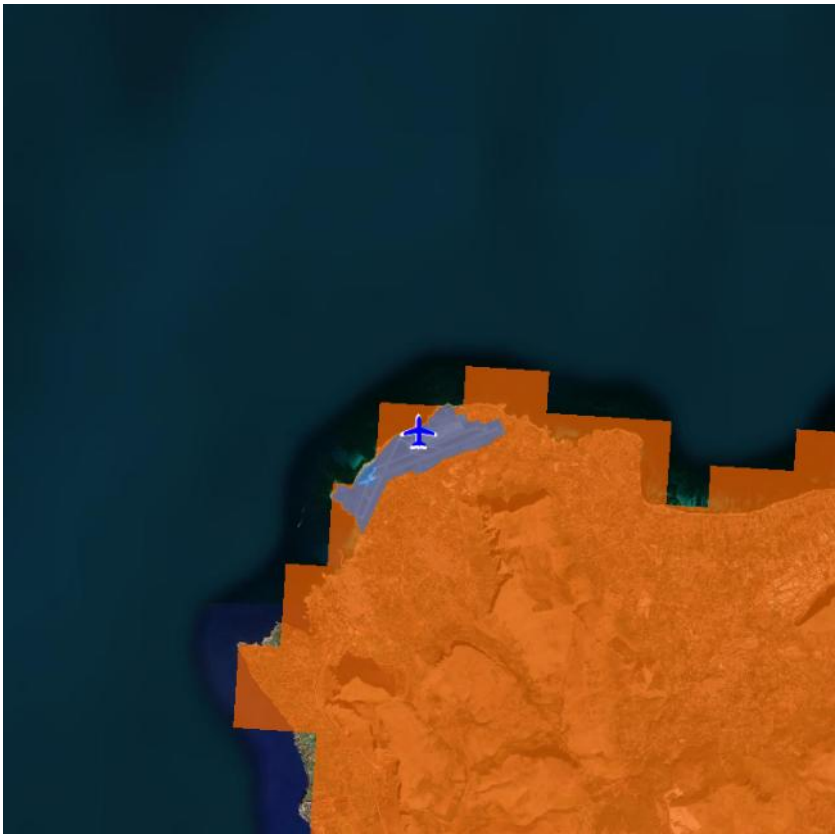


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Palermo presenta valori che si attestano intorno a + 1,2°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Palermo Punta Raisi è quella di Capaci, situata a circa 15 Km di distanza.

Stazione Italcementi di Capaci				
Parametro	2024	2023	2022	2021
PM10 media annua	26	26	25	23
PM2,5 media annua	11	11	11	11
NO2 media annua	28	25	24	21
NOX media annua	64	66	59	44

I dati rilevati mostrano una certa stabilità nel periodo temporale considerato per tutti i parametri monitorati.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Sicilia)



RUMORE



Non sono disponibili dati relativi alla zonizzazione dell’intorno aeroportuale né informazioni sulla zonizzazione acustica del Comune di Cinisi.

La società di gestione dello scalo di Palermo esegue però un monitoraggio acustico quadrimestrale del sedime aeroportuale. Il calcolo del valore LVA per l’ultimo quadrimestre disponibile (febbraio-maggio 2021) relativamente alle stazioni utilizzate (cfr. figura sopra) restituisce valori compatibili con la caratterizzazione acustica dell’aerostazione.

(Fonte: Valutazione del rumore aeroportuale (2021), GES.A.P.SpA)

DATI GESTORE

Società di Gestione	GES.A.P. S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Falcone Borsellino di Palermo
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Palermo	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	PM_{10} media annuale: 16 µg/m^3 $PM_{2,5}$ media annuale: 7,6 µg/m^3	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	68,9 [dB(A)]	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	1.056,86 ton	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	731,66 MWh	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	152.525 (location based) - 149.565 (market based 100% rinnovabile)	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	266	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	2.960	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	149.299,00	

25 AEROPORTO DI PANTELLERIA (PNL)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

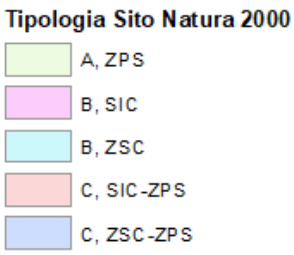
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



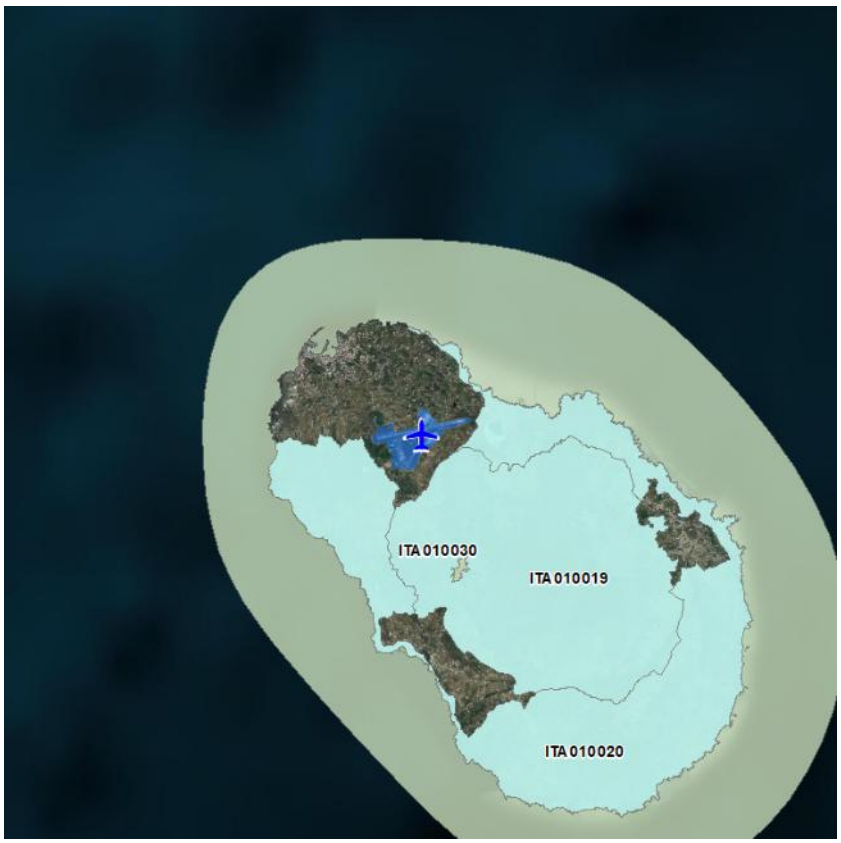
L’aeroporto di Pantelleria si trova a circa 1 km dalla Riserva naturale orientata Isola di Pantelleria.



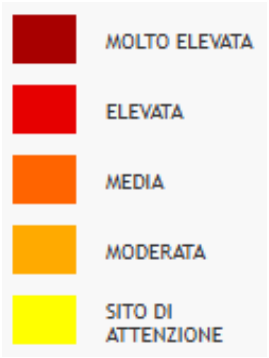
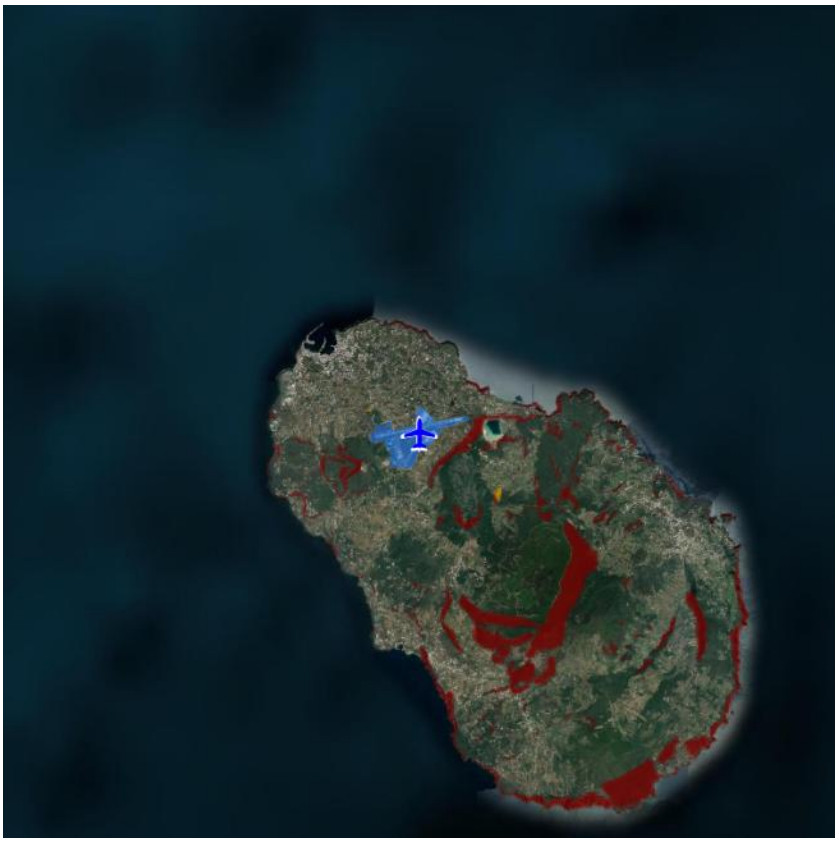
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)

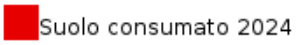
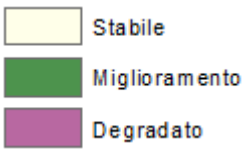
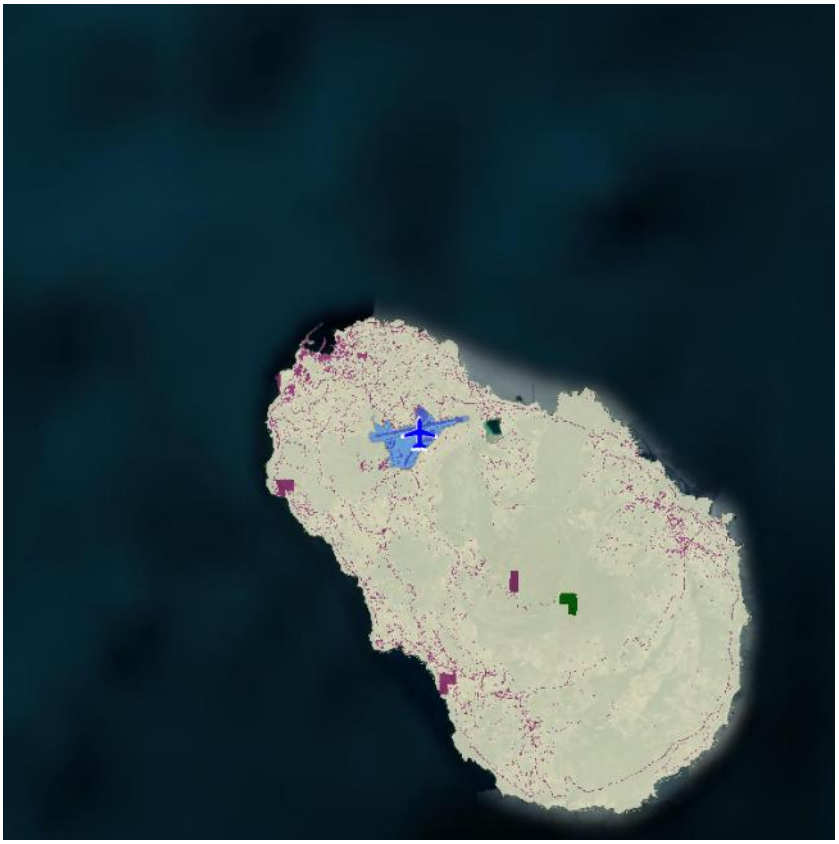


L’aeroporto è circondato dalla ZPS ITA010030 “Isola di Pantelleria e area marina” che racchiude al suo interno due aree ZSC: la ITA010020 “Isola di Pantelleria - Area Costiera, Falesie e Bagno dell'Acqua” e la ZSC ITA010019 “Isola di Pantelleria: Montagna Grande e Monte Gibele”.



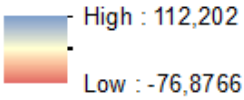
ACQUE	
Nell’area vasta intorno allo scalo è presente un unico corso d’acqua che, tuttavia, non risulta monitorato. Non sono pertanto disponibili dati relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico del corpo idrico.	

RISCHI NATURALI	
Non sono presenti aree a rischio alluvioni.	
Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)  Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a pericolosità da frana che sono, invece, ubicate prevalentemente in corrispondenza dei rilievi dell’isola e lungo la costa.	

SUOLO E SOTTOSUOLO	
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)  Il comune di Pantelleria presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 5,15%. Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 0,31 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 3,9, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.	
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)  Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023. Il territorio intorno allo scalo di Pantelleria è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto contenuto e circoscritto alle aree urbanizzate. Il territorio di Pantelleria presenta complessivamente un trend stabile.	

FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

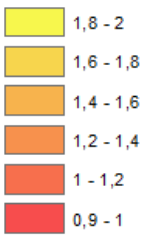


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Pantelleria registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -20 e -28%.

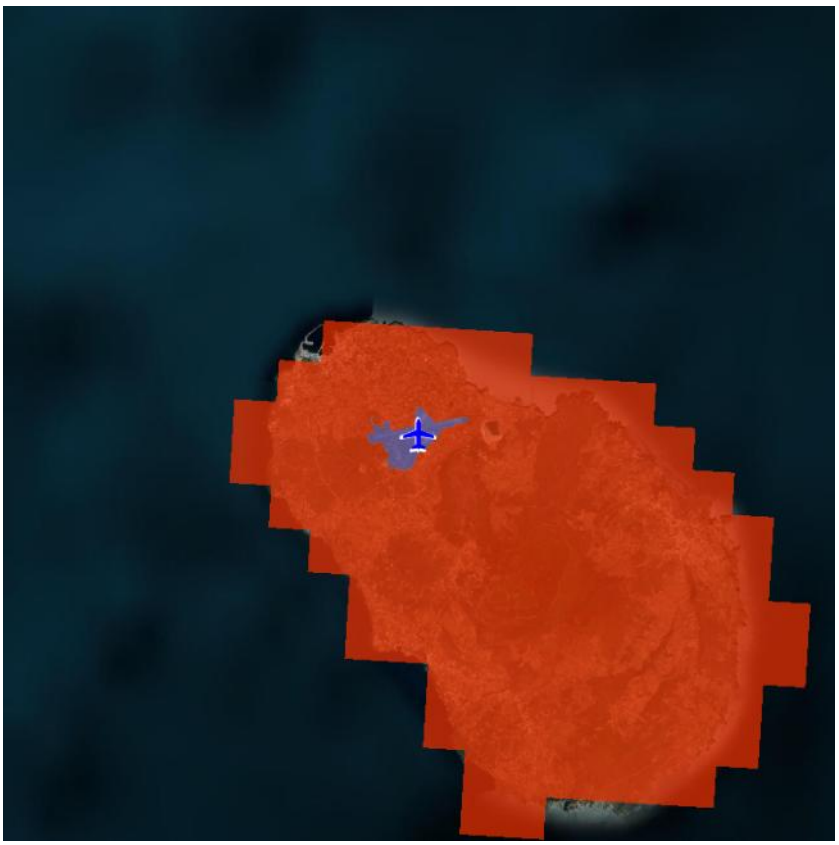


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

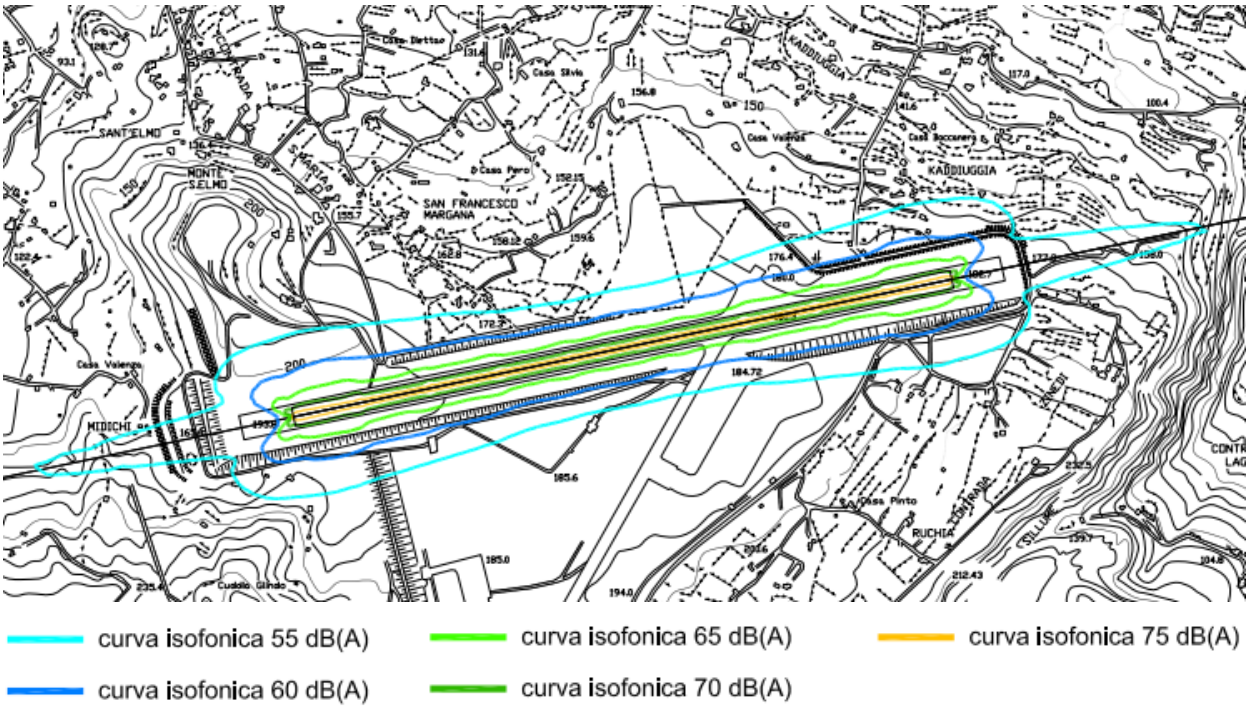


Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Pantelleria presenta valori che si attestano intorno a + 1,1°C.



ATMOSFERA
Non sono disponibili dati di qualità dell’aria
RUMORE



L’aeroporto di Pantelleria ha provveduto, nel 2015, a predisporre la caratterizzazione acustica dell’intorno aeroportuale (con la generazione delle fasce di rispetto A, B e C).

L’aeroporto è dotato di un sistema di monitoraggio, costituito da una sola centralina, posta adiacente all’aeroporto dal lato della testata pista 26.

I valori ottenuti dal monitoraggio (2015) sono compatibili con le limitazioni urbanistiche e delle attività antropiche svolte nell’area adiacente al punto di misura.

Fonte: GAP, Aeroporto di Pantelleria 2015.

26 AEROPORTO DI PARMA (PMF)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2025 Volumi di traffico approvati: 199.000 pax/anno; 4.832 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 113 del 29/03/2021
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI NO
airport carbon accreditation	- -

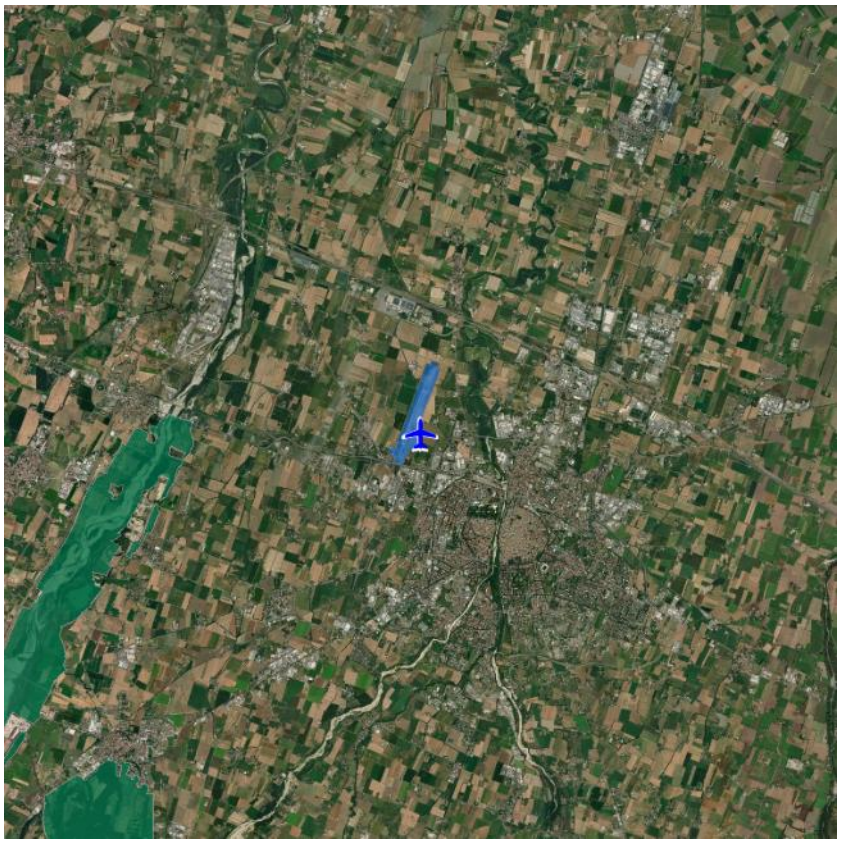
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

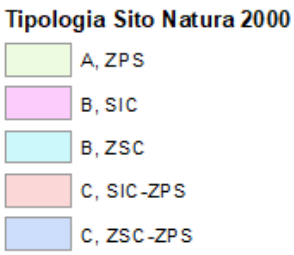


L’aeroporto di Parma si trova a circa 5 km di distanza dal Parco fluviale regionale del Taro.

Poco oltre i 10 m di raggio dallo scalo, in direzione Sud Ovest è ubicato il Parco naturale regionale dei Boschi di Carrega.

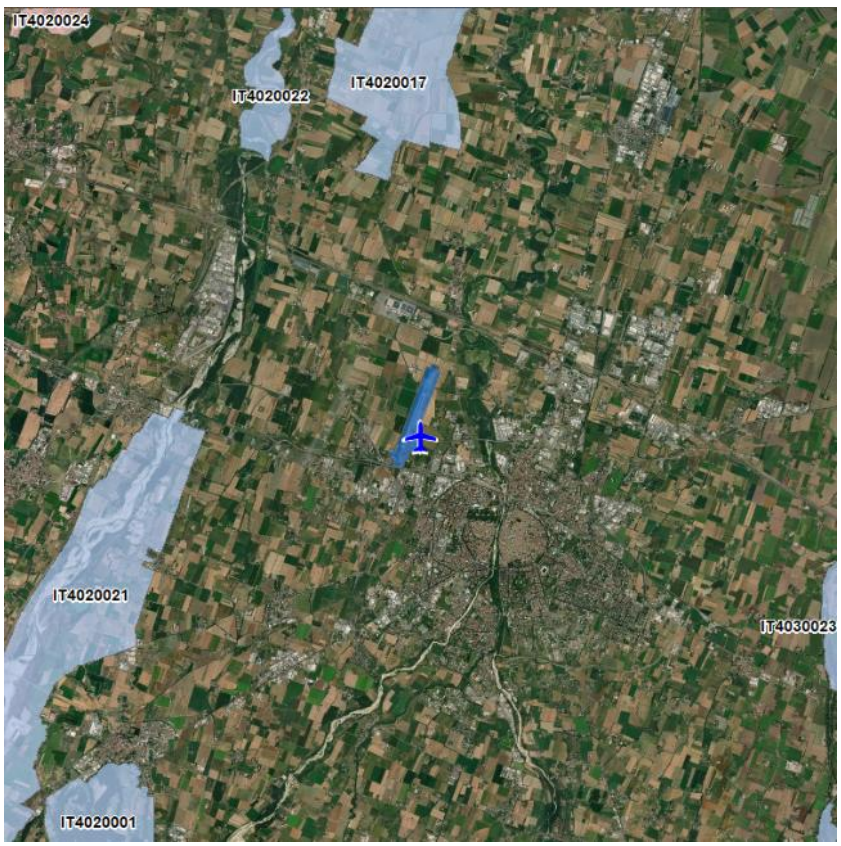


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista poco più di 6 km dalla ZSC/ZPS IT4020021 “Medio Taro” a ovest e dalle ZSC/ZPS IT4020017 “Aree delle risorgive di Viarolo, Bacini di Torrile, Fascia golenale del Po)”, IT4020022 “Basso Taro” a nord, a più di 5 km di distanza e IT4020001 “Boschi di Carrega” a sud.

Ad est si trova invece la ZSC-ZPS IT4030023 “Fontanili di Gattatico e Fiume Enza”, mentre a nord è ubicata anche la ZPS-SIC IT4020024 “ San Genesio”, entrambe a quasi 10 km di distanza dallo scalo.



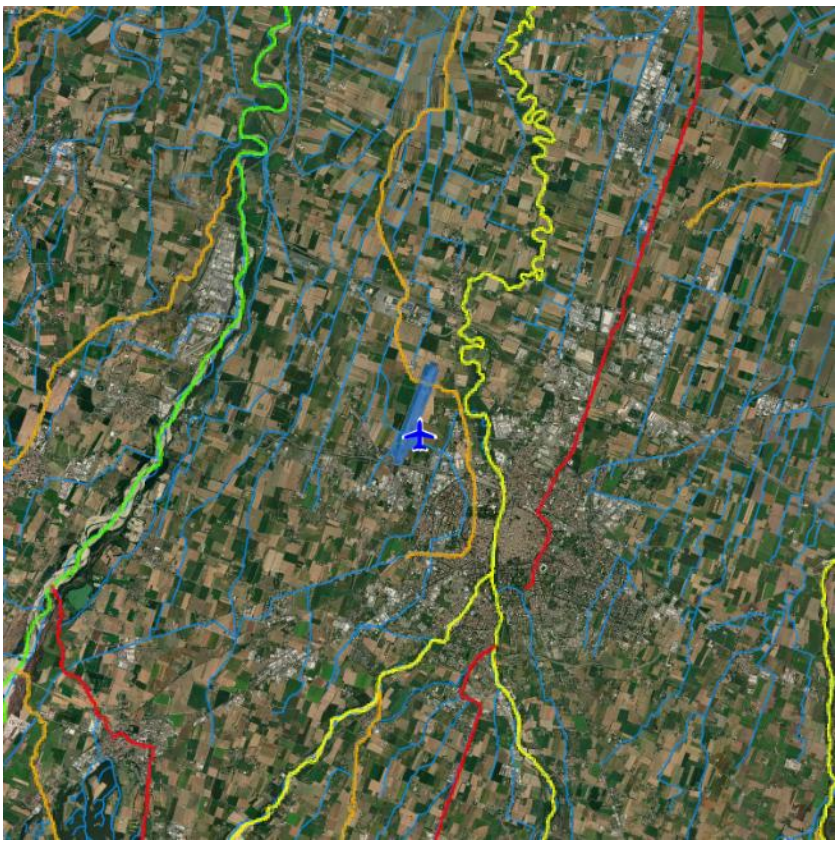
ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. Al Canale Galasso, che attraversa la pista nella porzione settentrionale viene attribuito un valore di stato ecologico scarso. A est del Canale Galasso, scorre il torrente Parma che presenta uno stato ecologico sufficiente.

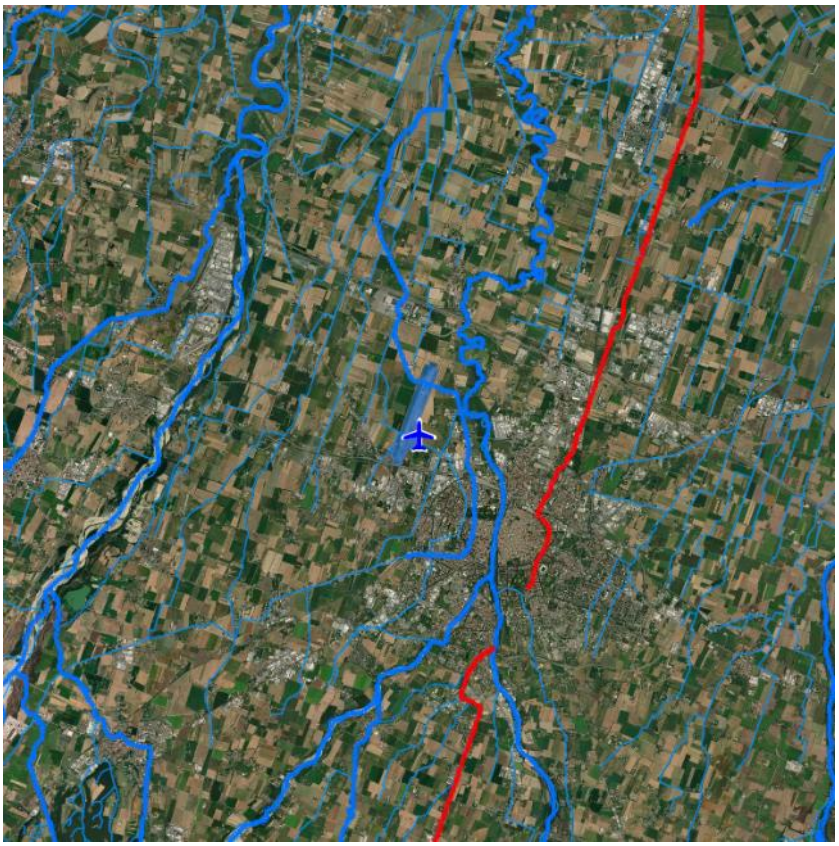
Tra i principali corsi d’acqua vi è il Fiume Taro, che scorre ad ovest dell’aeroporto, a cui viene attribuito un valore di stato ecologico buono.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono, ad esclusione del Canale Naviglio Navigabile il cui stato chimico è non buono.

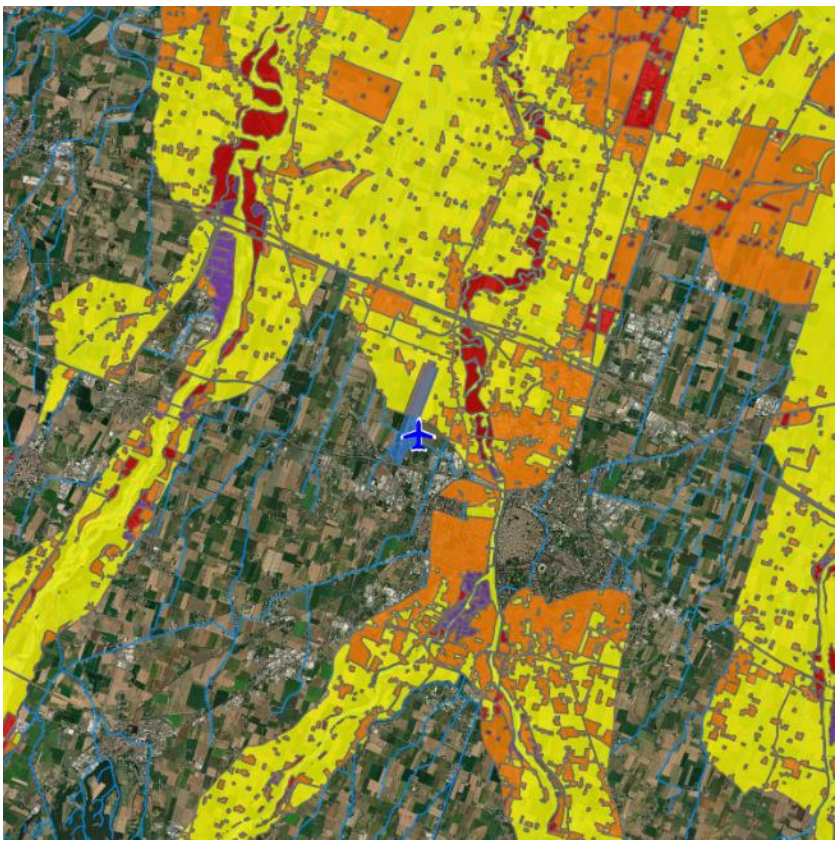


RISCHI NATURALI

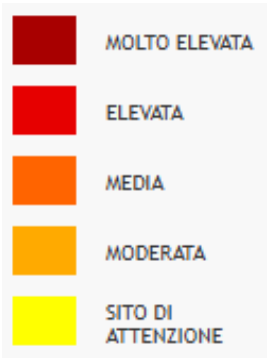
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



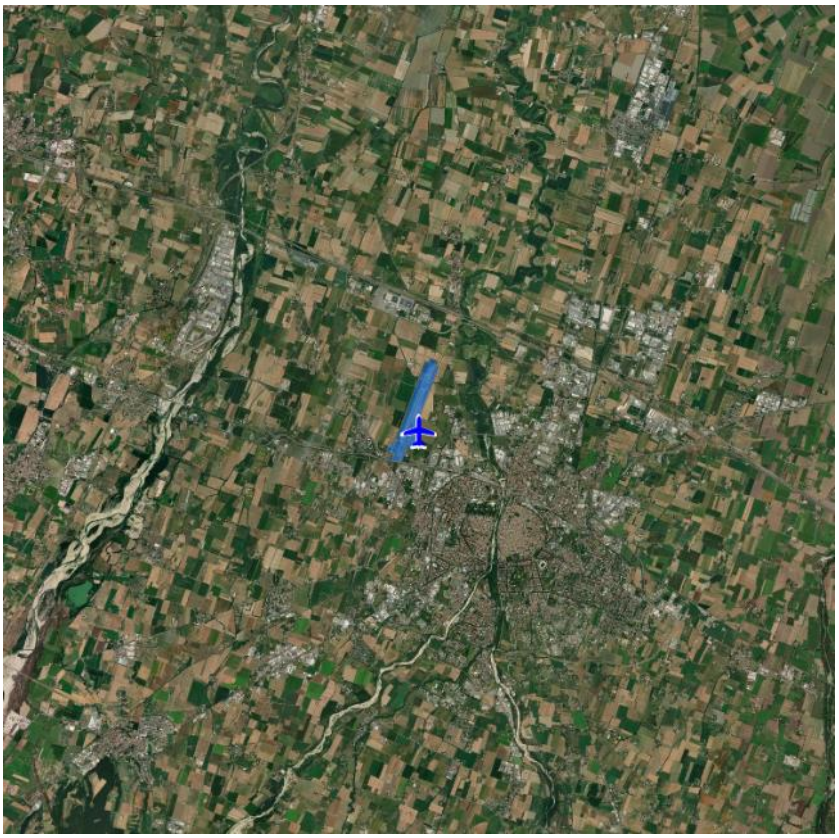
Il sedime aeroportuale risulta parzialmente interessato da aree di rischio variabile da moderato a medio, in ragione prevalentemente del Canale Galasso, del torrente Parma e del fiume Taro.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

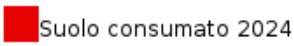


Nell’intorno dell’aeroporto non sono presenti aree a pericolosità di frana.



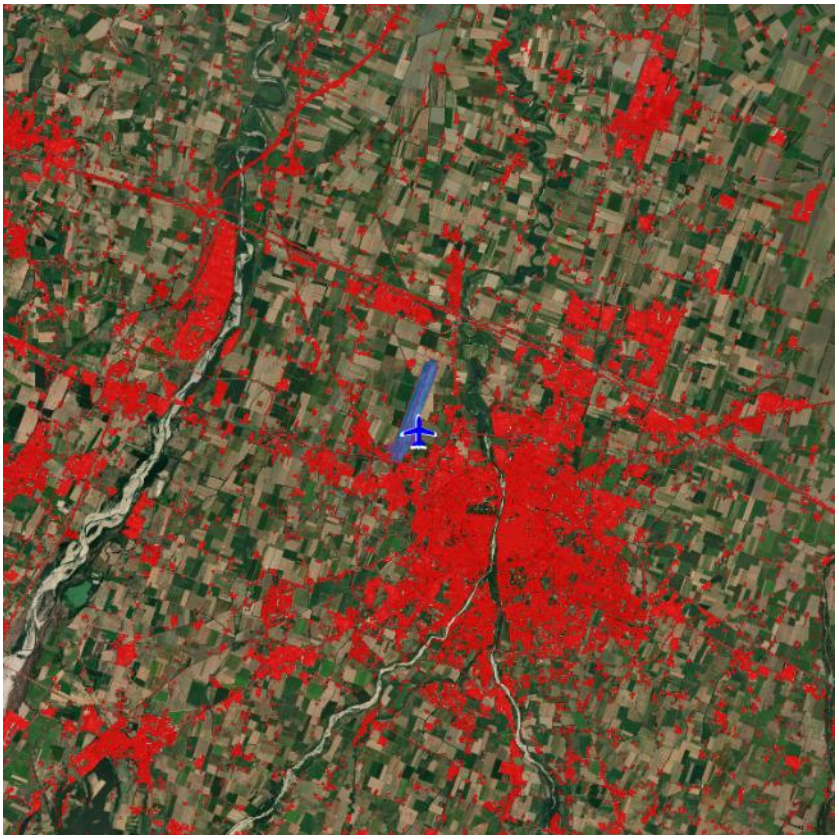
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

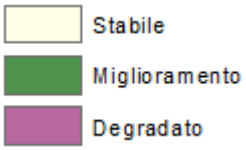


Il comune di Parma presenta una percentuale di suolo consumato di circa il 21,67%.

Tra il 2023 ed il 2024 sono stati consumati 25,41 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari consumati sono stati 644,1, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.

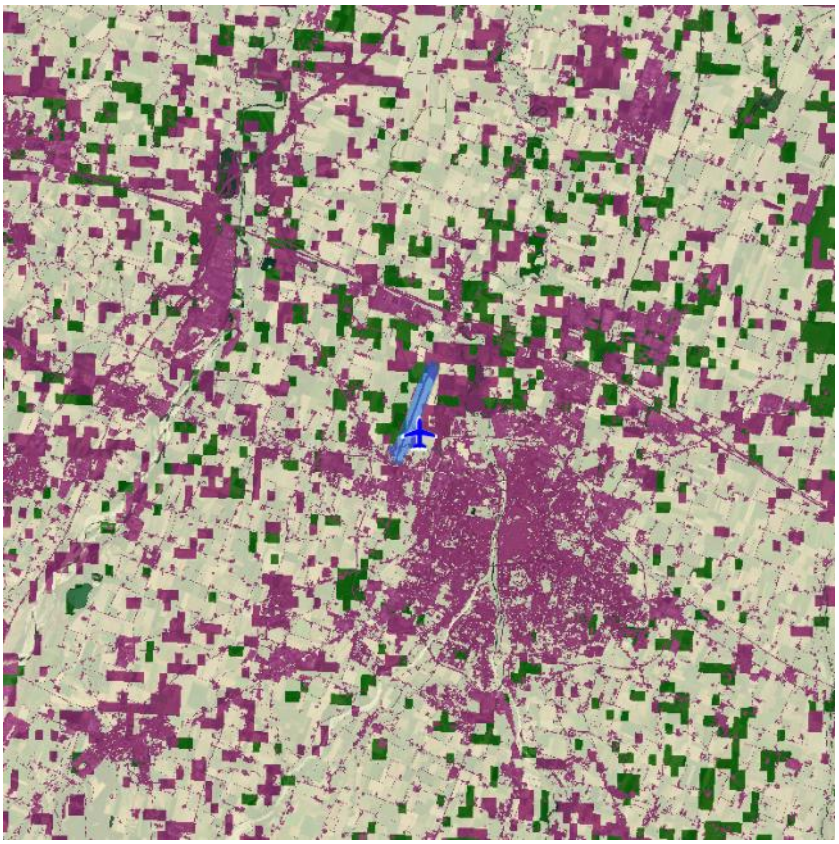


Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



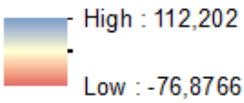
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio circostante lo scalo di Parma è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto significativo, attribuibile soprattutto alla presenza di aree urbanizzate e a fenomeni di espansione delle attività agricole e zootecniche. Le aree che mostrano condizioni di miglioramento risultano tuttavia numerose e diffuse nell’intera porzione di territorio considerata.



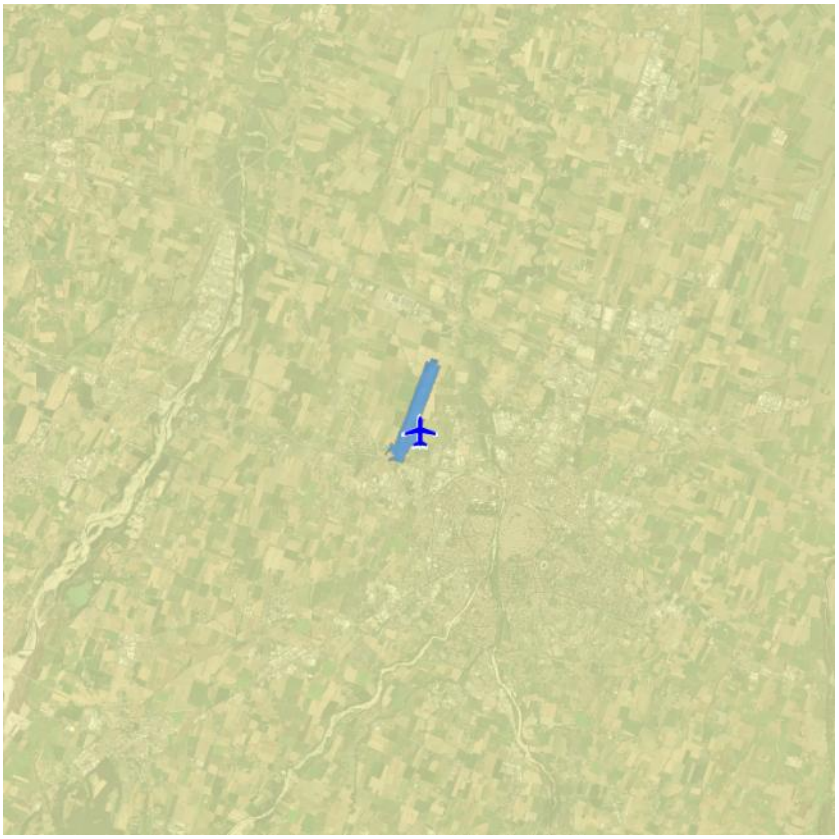
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

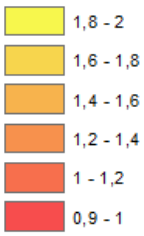


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Parma registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 28 e 40%.

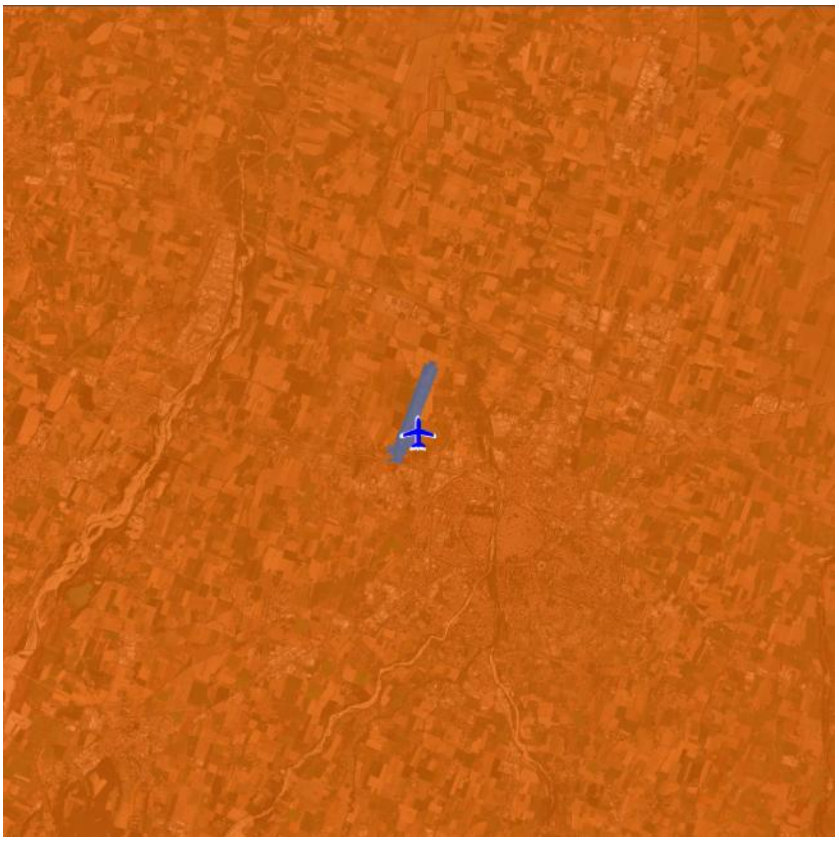


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Parma presenta valori che si attestano intorno a + 1,2-1,3°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Parma è quella di Cittadella e dispone di una serie storica di dati che copre l’orizzonte temporale 2020-2024

Stazione	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} (µg/m^3) - Medie annuali				
Cittadella	30	30	29	27	27
	$PM_{2,5}$ (µg/m^3) - Medie annuali				
	18	15	16	15	17
	NO_2 (µg/m^3) – Medie annuali				
	19	21	20	18	16
	O_3 medie annual (µg/m^3)				
	45	46	49	51	48

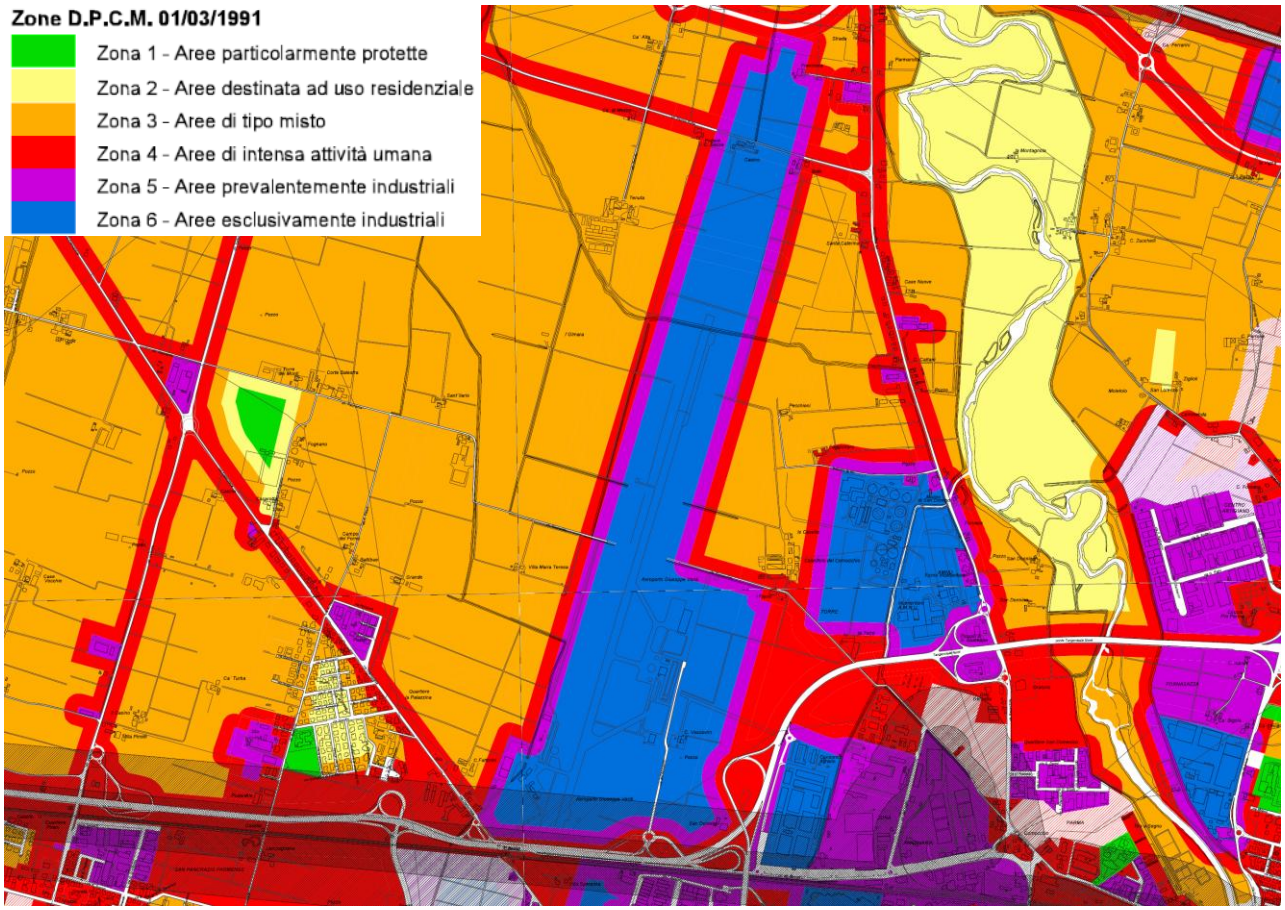
I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento altalenante nel corso degli anni.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria – Provincia di Parma, ARPA 2024)

RUMORE

Non è disponibile la classificazione acustica dell’intorno aeroportuale.

Dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Parma, risulta che l’area dell’aeroporto è classificata in zona acustica 6 “aree esclusivamente industriali”, mentre le aree immediatamente circostanti sono classificate in zona acustica 5 “aree prevalentemente industriali”, 4 “aree di intensa attività umana” e 3 “Aree di tipo misto”.



(Fonte: Piano di zonizzazione acustica comune di Parma)

27 AEROPORTO DI PERUGIA (PEG)

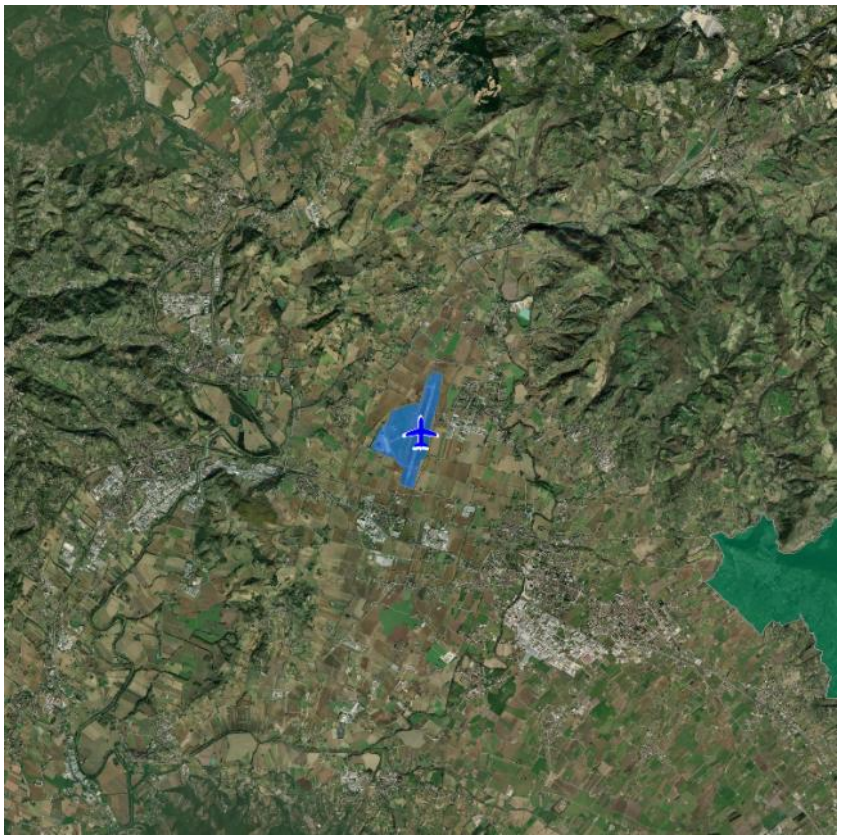
Strumento di Pianificazione Vigente	Piano di ottimizzazione approvato con orizzonte temporale al 2034 Volumi di traffico approvati: 442.500 pax/anno; 3.000 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. DEC-2001-643 del 24/09/2001
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

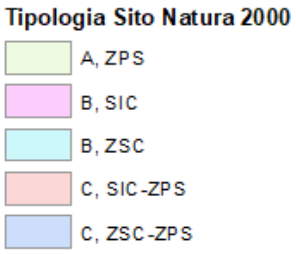
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



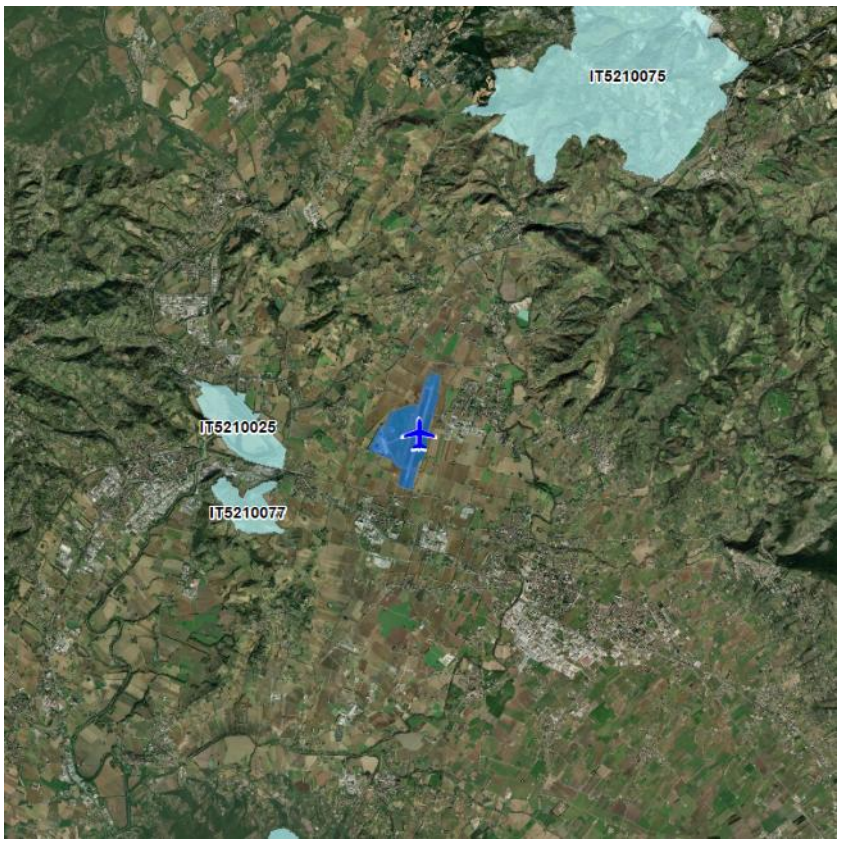
L’aeroporto di Perugia si trova a quasi 10 km di distanza dal Parco del Monte Subasio.

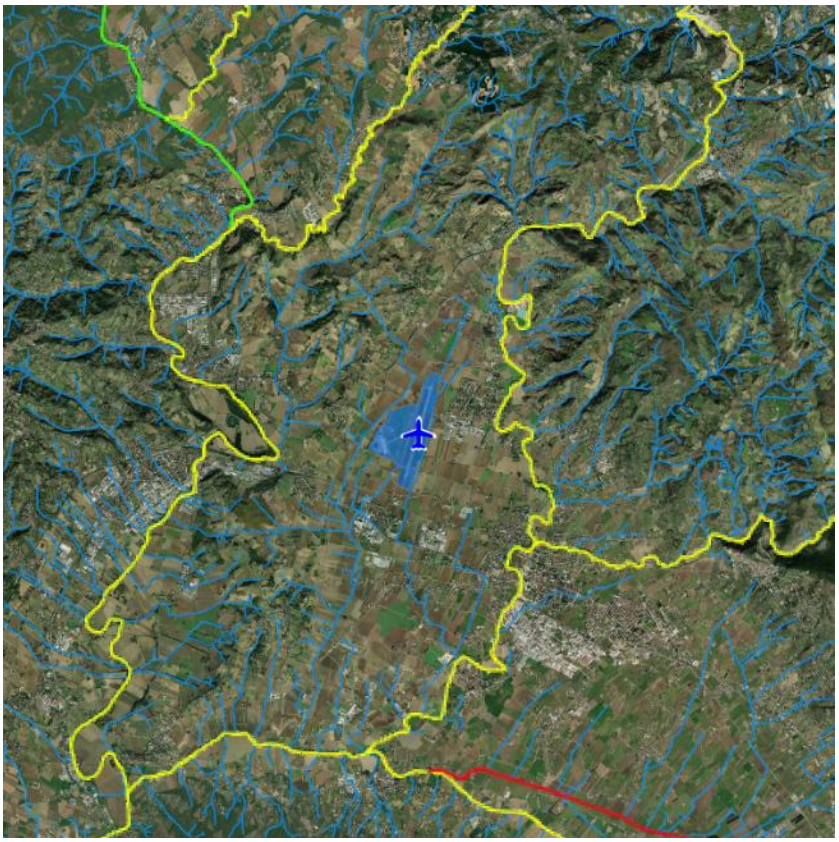
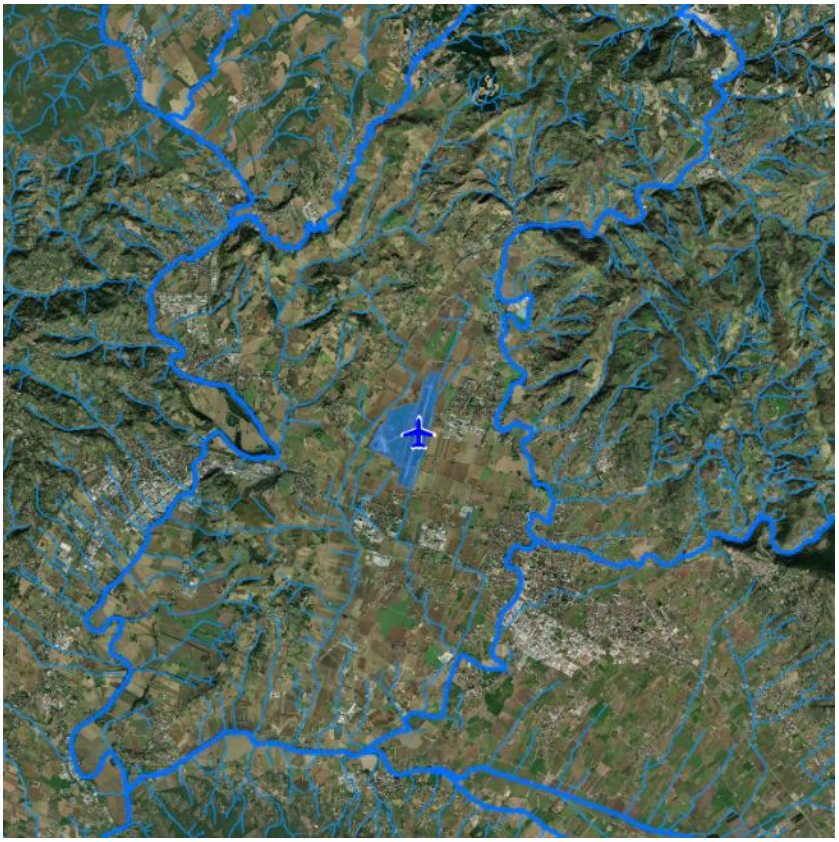


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista poco più di 3,5 km dalla ZSC IT5210025 “Ansa degli Ornari (Perugia)” e dalla ZSC IT5210077 “Boschi a Farnetto di Collestrada (Perugia)” ad ovest; mentre a nord si trova la ZSC IT5210075 “Boschi e pascoli di Fratticiola Selvatica (Valfabbrica)”, a circa 7 km di distanza.



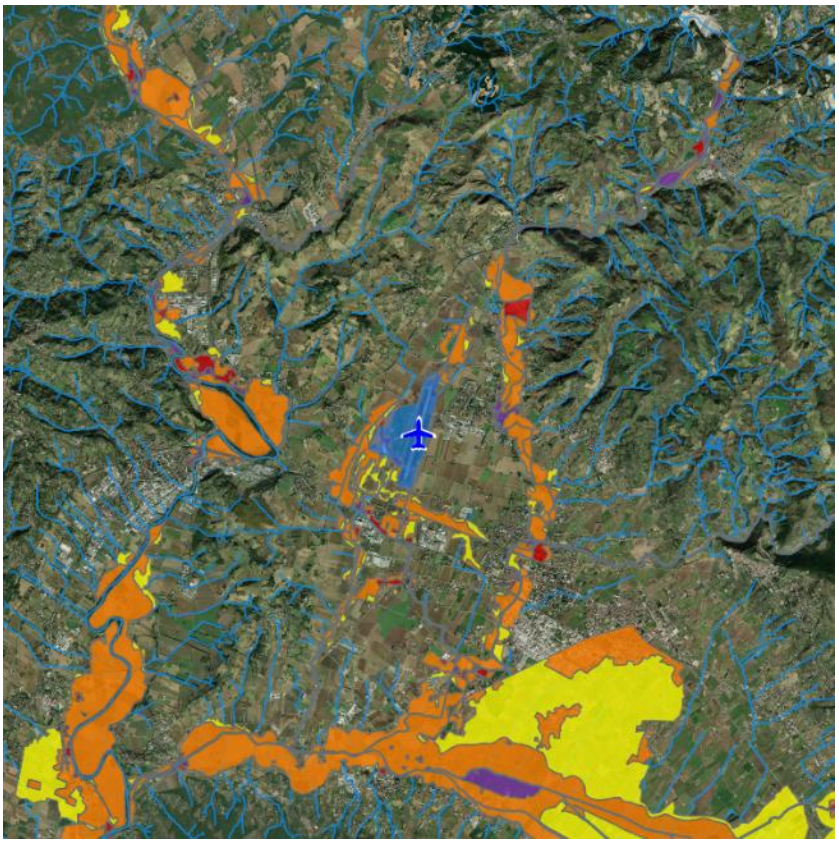
ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Elevato — Buono — Sufficiente — Scarso — Cattivo — Sconosciuto Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. I più importanti sono il Fiume Chiascio ad est, ed il Fiume Tevere ad ovest; ad entrambi viene attribuito un valore di stato ecologico sufficiente.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Buono — Non buono — Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono.	

RISCHI NATURALI

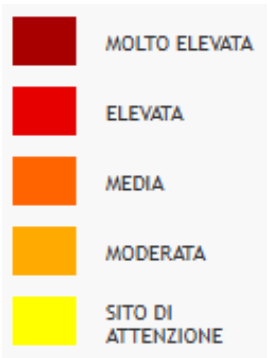
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Il sedime aeroportuale risulta lambito da alcune aree classificate a rischio idraulico variabile da moderato a elevato, in relazione alla serie di canali e piccoli corsi d’acqua presenti in prossimità dello scalo.

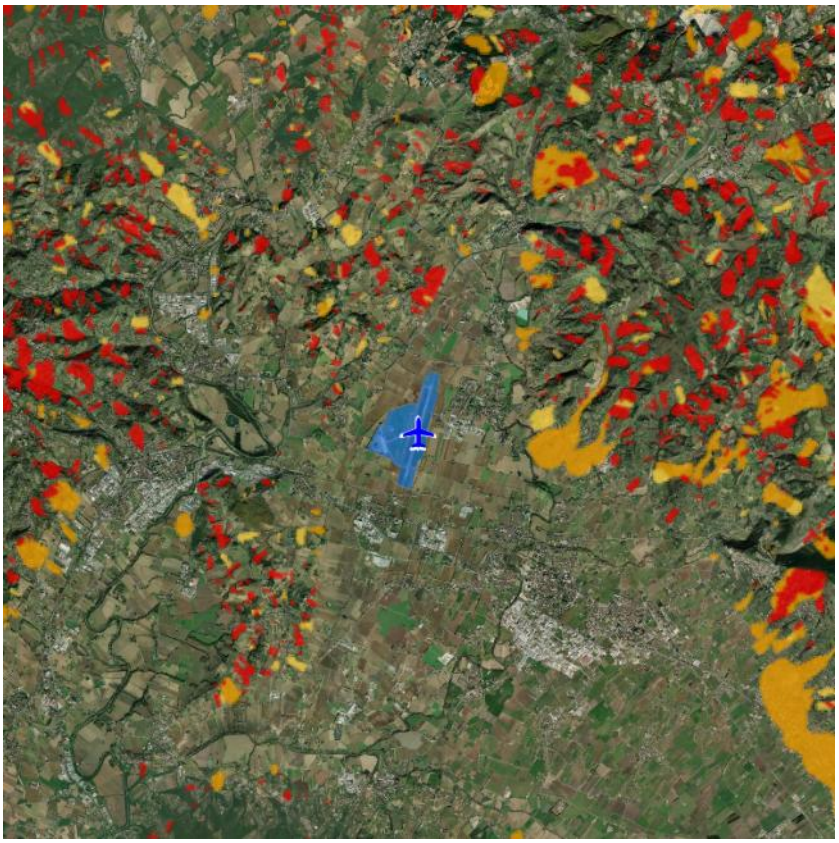


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



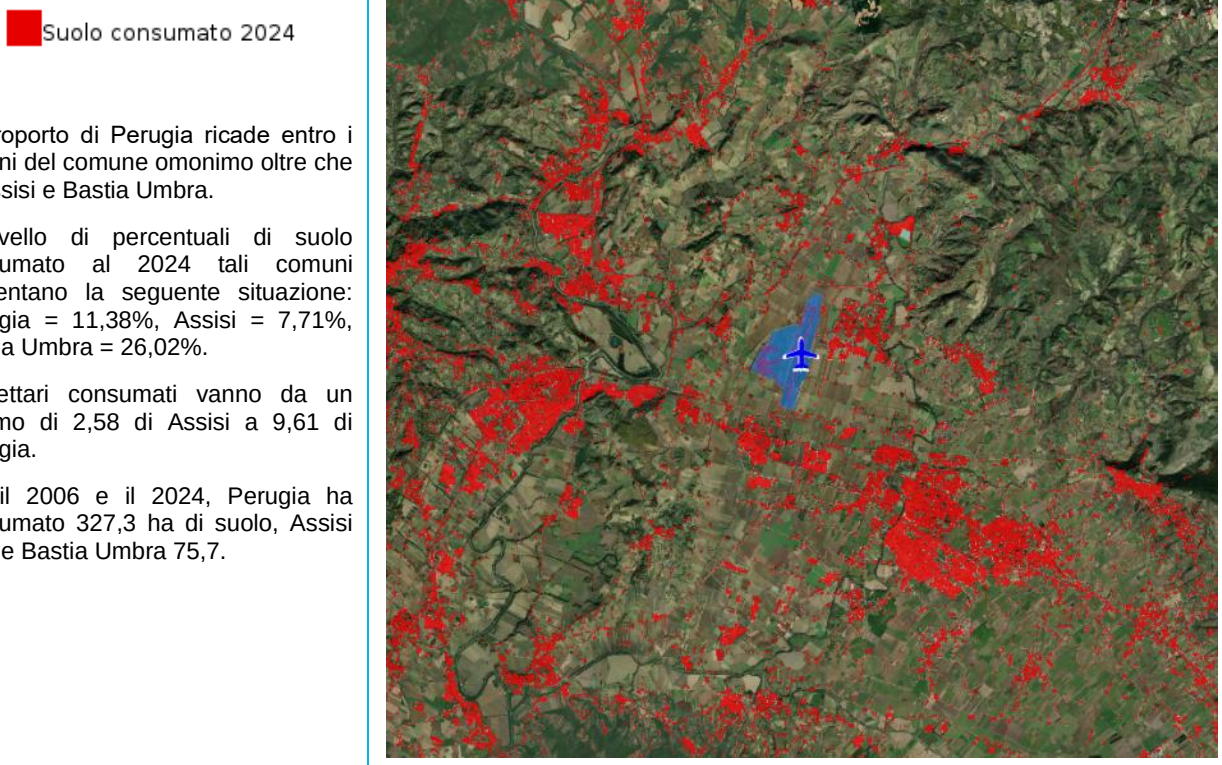
Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a pericolosità da frana.

Tali aree si riscontrano invece sui rilievi circostanti con livelli variabili da moderato a elevato.



SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



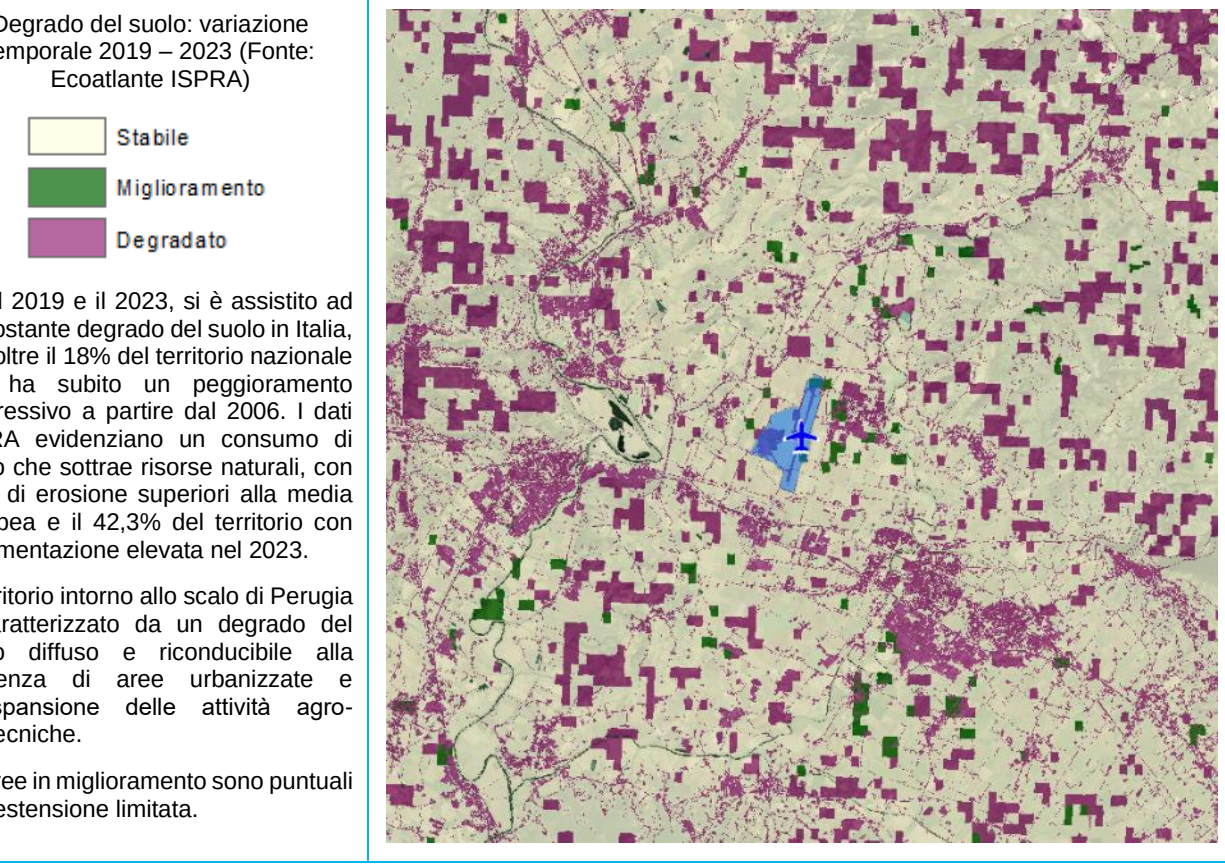
L’aeroporto di Perugia ricade entro i confini del comune omonimo oltre che di Assisi e Bastia Umbra.

A livello di percentuali di suolo consumato al 2024 tali comuni presentano la seguente situazione: Perugia = 11,38%, Assisi = 7,71%, Bastia Umbra = 26,02%.

Gli ettari consumati vanno da un minimo di 2,58 di Assisi a 9,61 di Perugia.

Tra il 2006 e il 2024, Perugia ha consumato 327,3 ha di suolo, Assisi 78,8 e Bastia Umbra 75,7.

Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



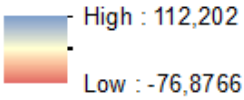
Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio intorno allo scalo di Perugia è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate e all’espansione delle attività agro-zootecniche.

Le aree in miglioramento sono puntuali e di estensione limitata.

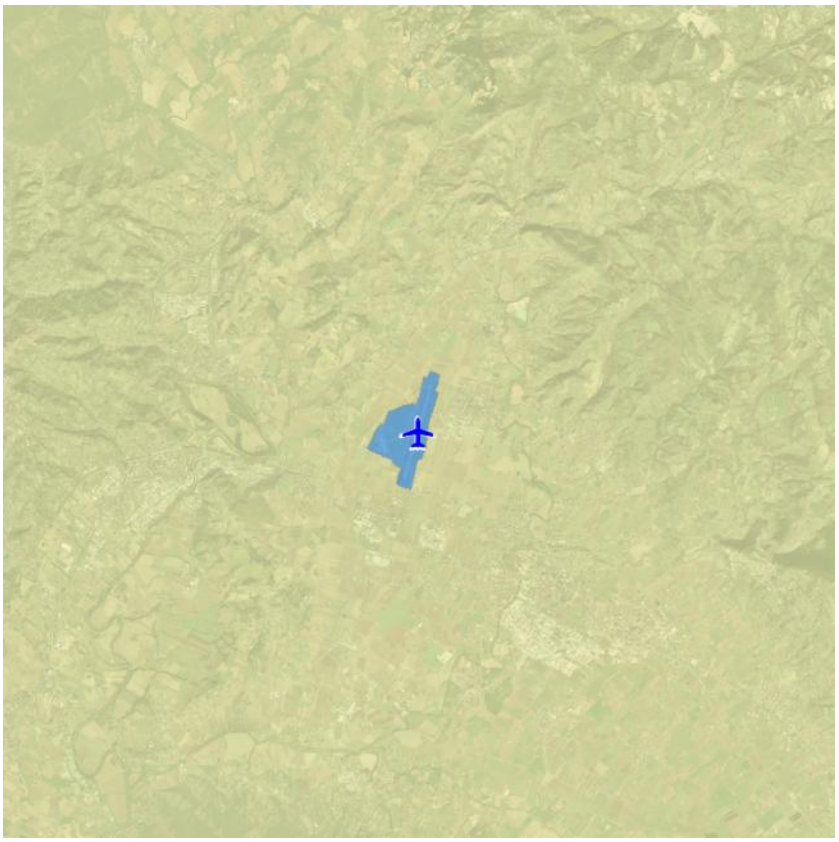
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

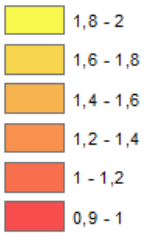


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Perugia registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra 0 e -10%.

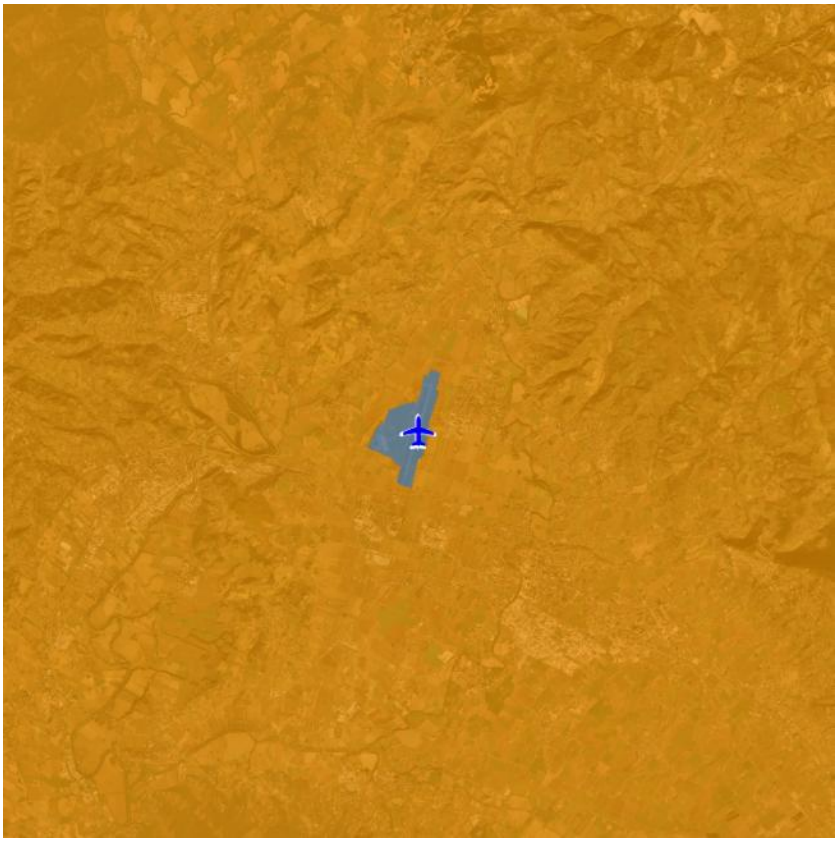


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Perugia presenta valori che si attestano intorno a + 1,5°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Perugia è quella di Ponte San Giovanni.

La serie storica di dati esaminata copre l’orizzonte temporale 2019-2024

Stazione	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} ($\mu g/m^3$) - Medie annuali				
Cittadella	30	30	29	27	27
	$PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$) - Medie annuali				
	18	15	16	15	17
	NO_2 ($\mu g/m^3$) – Medie annuali				
	19	21	20	18	16
	O_3 medie annual ($\mu g/m^3$)				
	45	46	49	51	48

I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento pressoché stabile nel periodo considerato.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria 2024, ARPA Umbria)

RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale, mentre nella zonizzazione acustica dei comuni di Perugia e Assisi la zona dell’aeroporto è stata stralciata.

28 AEROPORTO DI PESCARA (PSR)

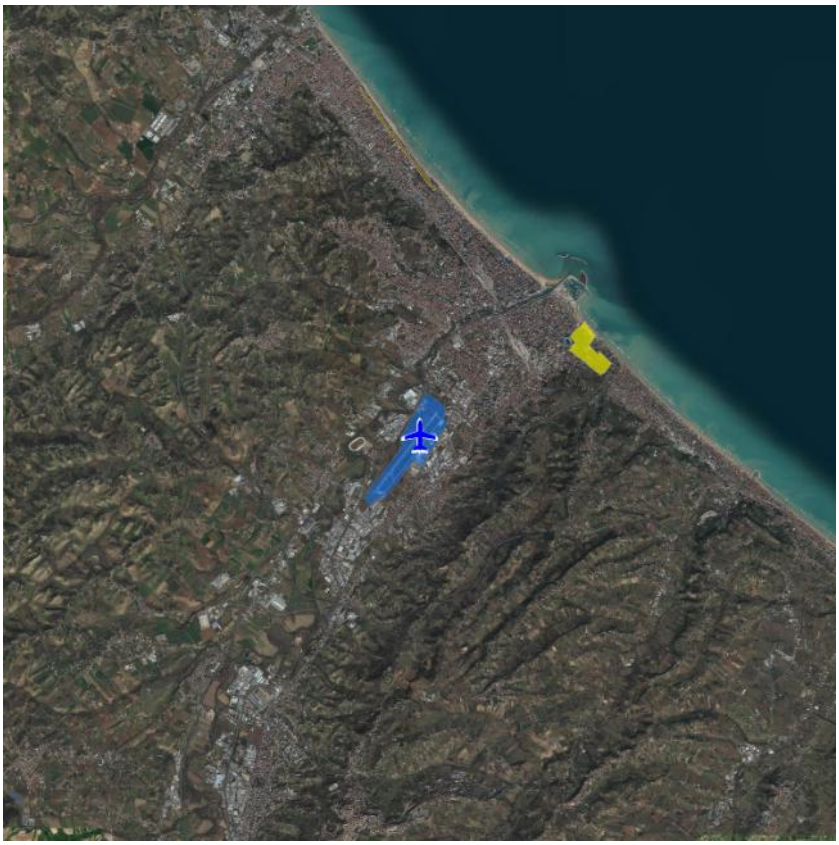
Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

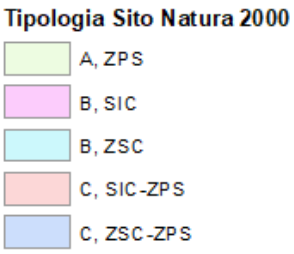
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Pescara dista circa 4,5 km dalla Riserva naturale di interesse provinciale Pineta Dannunziana e circa 7 km dalla Riserva naturale Pineta di Santa Filomena, posta lungo il litorale in direzione Nord Ovest rispetto allo scalo.

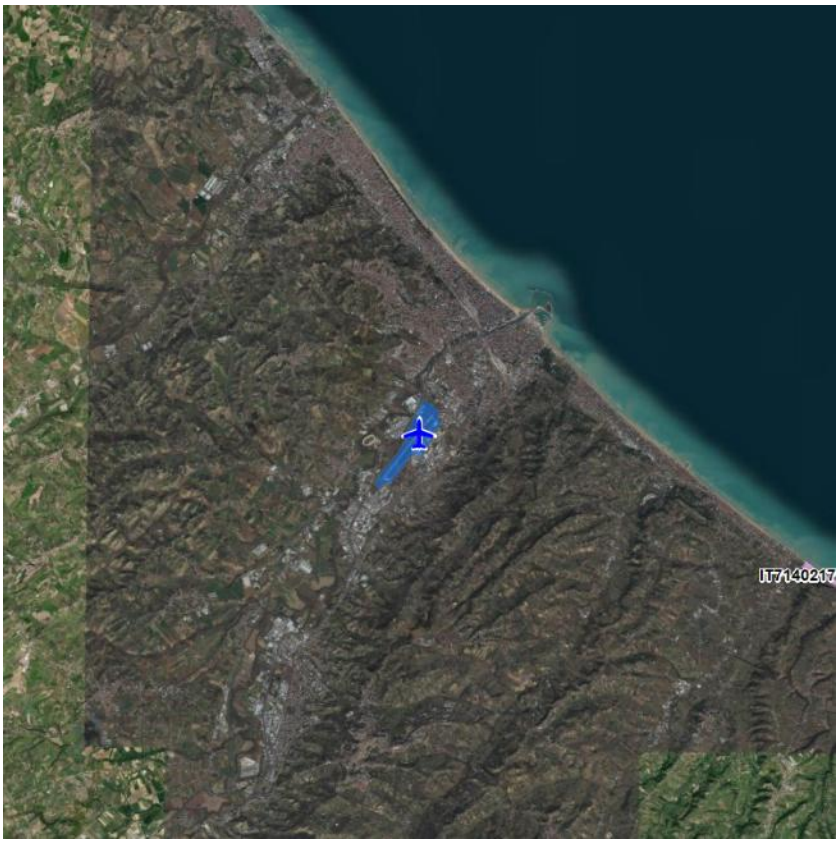


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Non si rileva la presenza di Siti Natura 2000 entro un raggio di 10 km dall’aeroporto di Pescara.

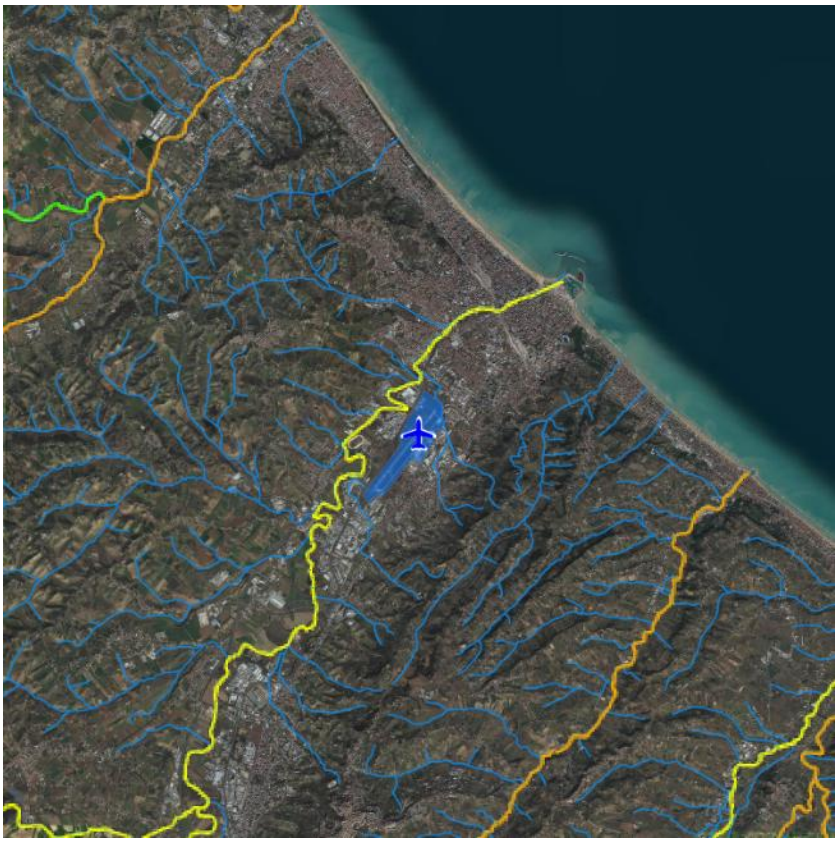
L’area protetta più prossima è rappresentata dal SIC IT7140217 “Ripari di Giobbe-Foce del fiume Foro”, posto a circa 12 km dallo scalo.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



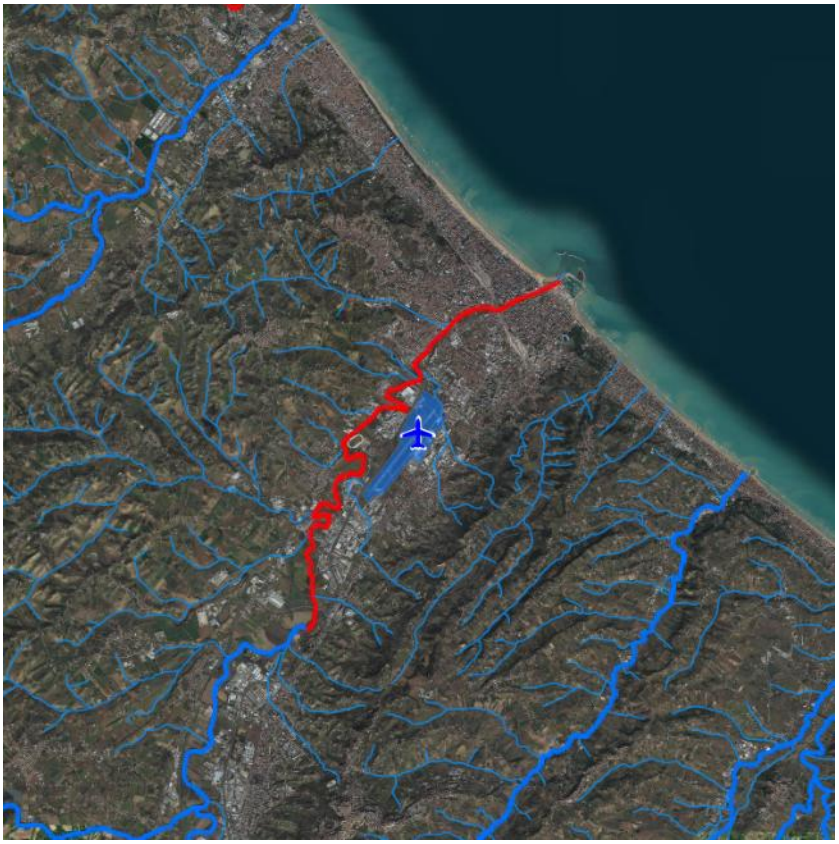
Nell’areale considerato si trova una fitta rete di corsi d’acqua, ma la maggior parte di essi non sono monitorati.

A nord dell’aeroporto scorre il Fiume Pescara, che sfocia in mare poco dopo. Il suo stato ecologico risulta appartenente alla classe sufficiente.

Ancora più a nord si trova il Fiume Saline, che presenta uno stato ecologico scarso, come il Fiume Alento, che scorre verso il mare a sud est dello scalo.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

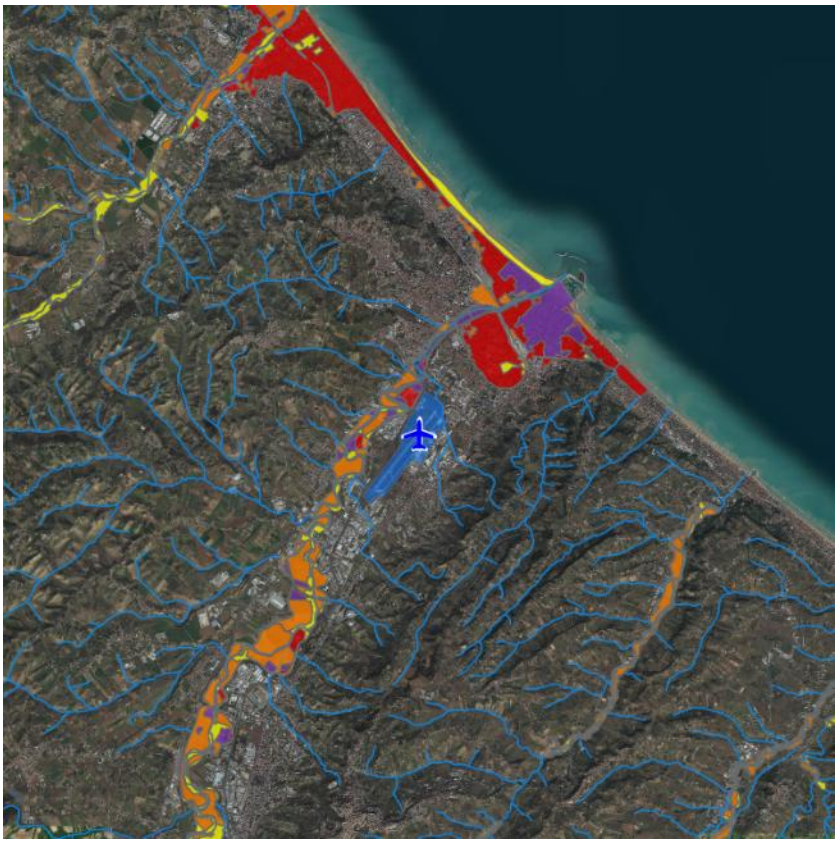


I corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano tutti uno stato chimico buono, ad esclusione del tratto terminale del Fiume Pescara.

RISCH NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



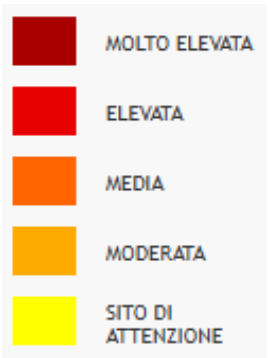


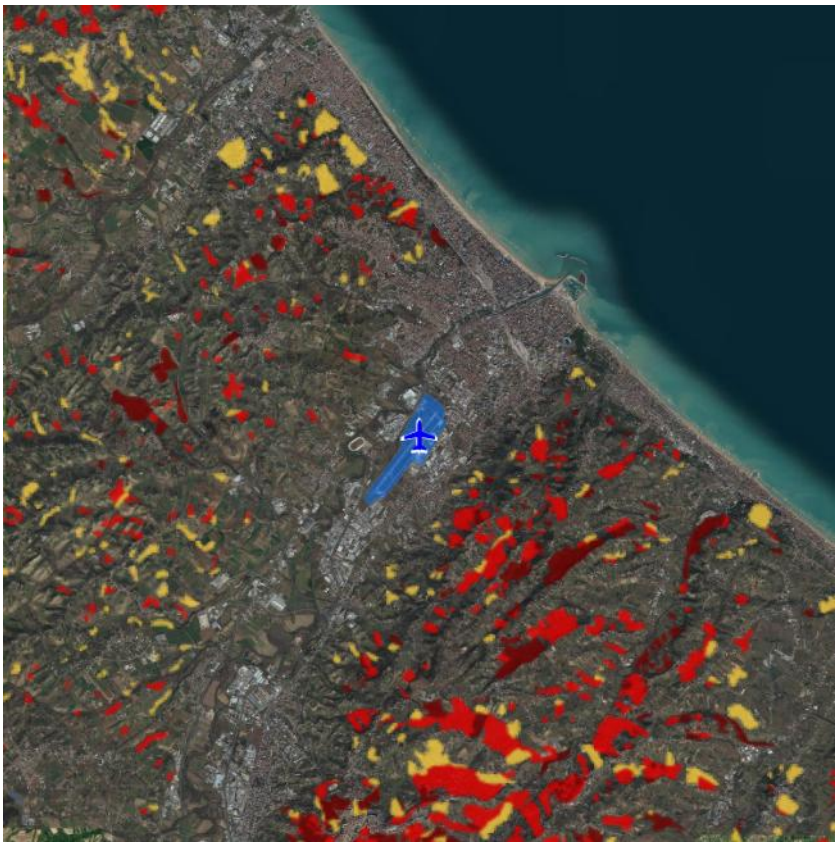
Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree di rischio, anche se ve ne sono nelle immediate vicinanze, in ragione della presenza del fiume Pescara.

Anche lungo il Fiume Saline sono presenti aree a rischio alluvioni con livelli da moderato a elevato.

In generale, tutta la zona di costa ricompresa tra i due fiumi risulta a rischio alluvioni variabile da moderato a elevato.

Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

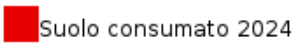




Il sedime aeroportuale non è interessato da aree a pericolosità da frana che risultano, invece, localizzate sui rilievi collinari sovrastanti la valle del Pescara.

SUOLO E SOTTOSUOLO

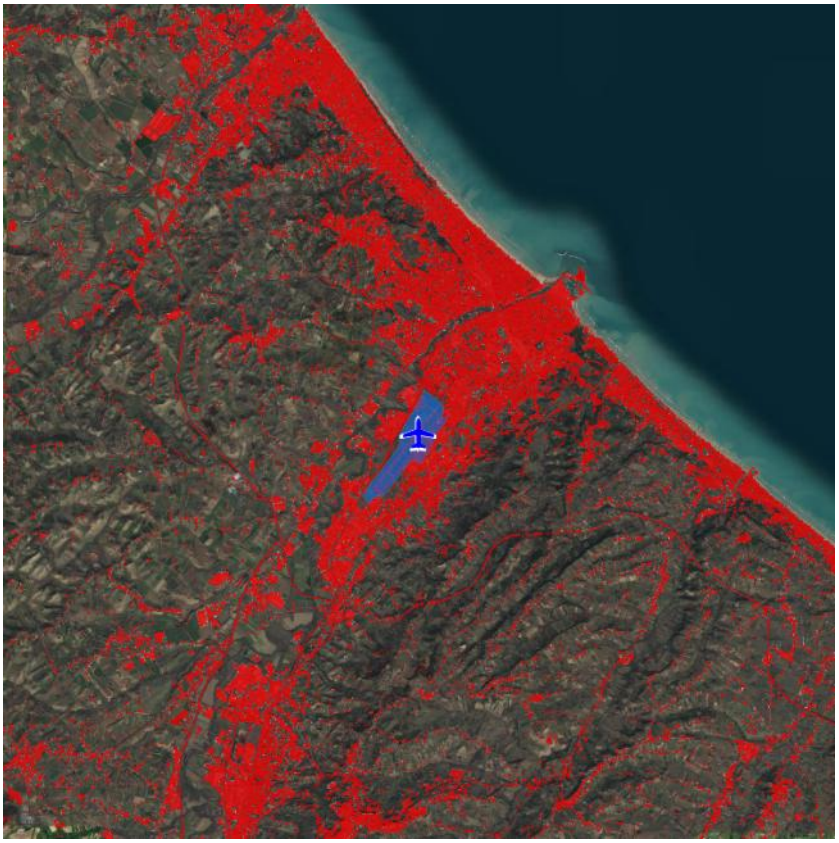
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



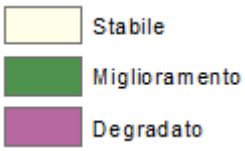
L’aeroporto di Pescara ricade entro i confini del comune omonimo e di San Giovanni Teatino.

Il comune di Pescara presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 51,6%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 1,89 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 55,5.

Per quanto riguarda San Giovanni Teatino, la percentuale di consumo di suolo è pari a 29,71%. Tra il 2023 e il 2024 sono stati consumati 1,99 ha di suolo, mentre nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 37,9.



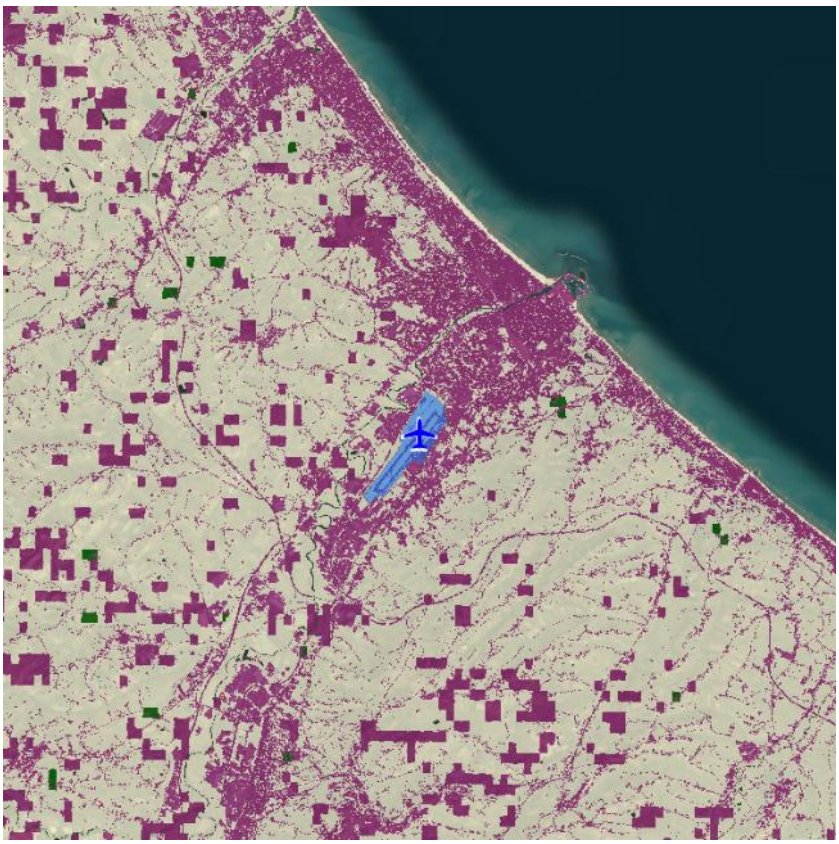
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

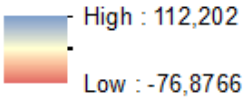
Il territorio intorno allo scalo di Pescara è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate, industriali e agricole.

Le aree in miglioramento sono pressoché assenti.



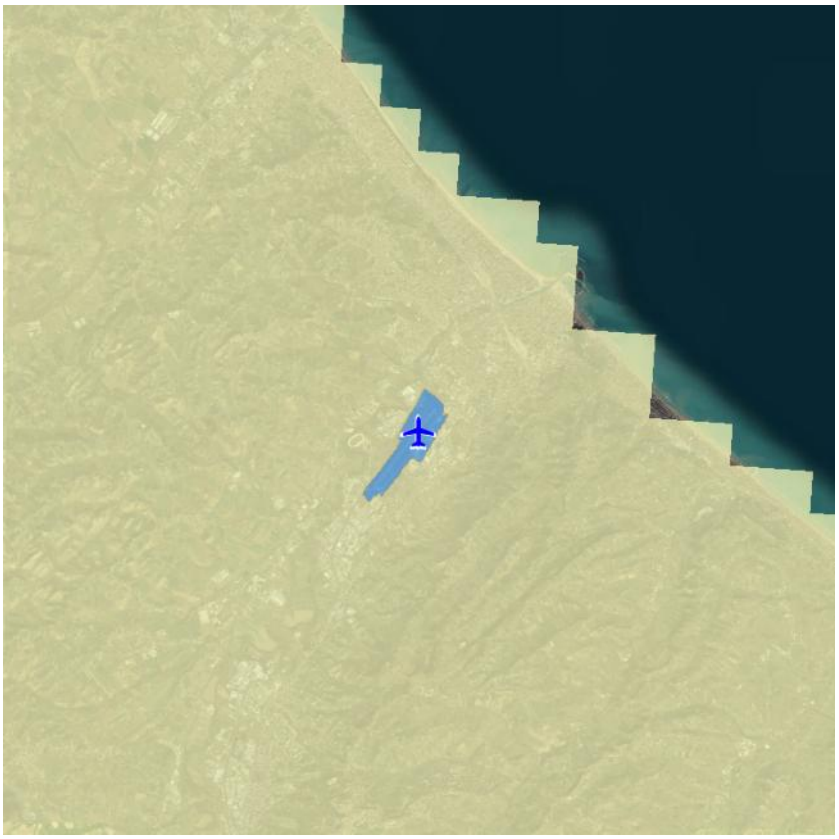
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

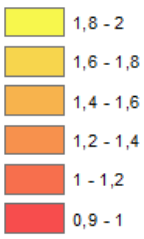


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Pescara registra una situazione di deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -20 e -31%.

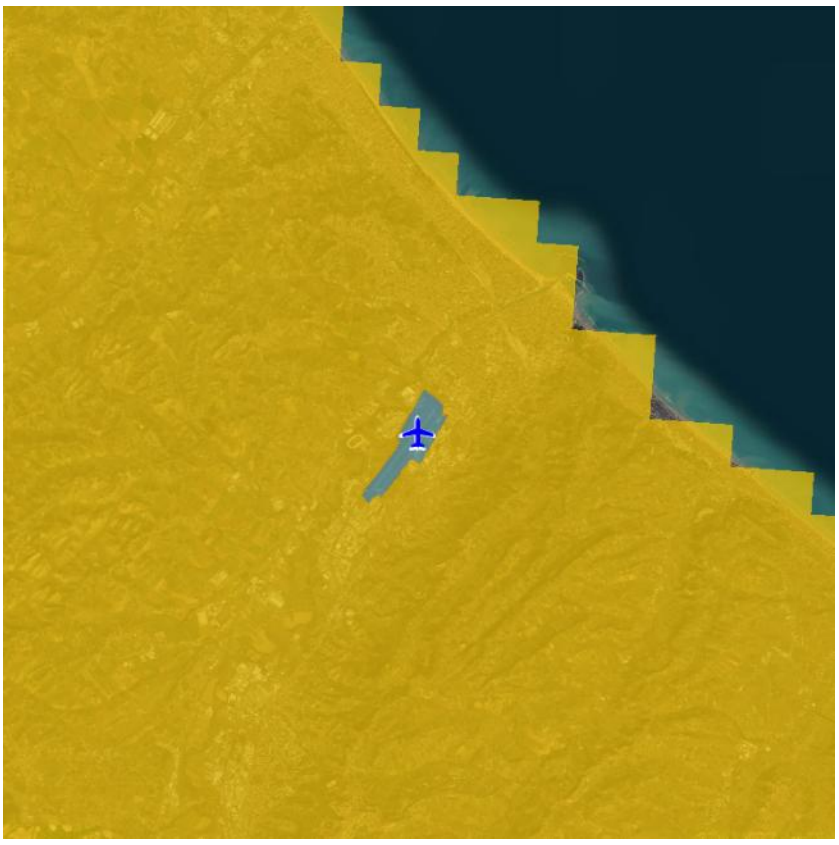


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Pescara presenta valori che si attestano intorno a + 1,6-1,7°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Pescara è quella di Via Sacco, che fa parte delle centraline dell’agglomerato di Chieti e Pescara.

La serie storica di dati esaminata copre l’orizzonte temporale 2019-2024.

Stazione	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} ($\mu g/m^3$) - Medie annue					
Via Sacco	23	23	22	25	21	23
	PM_{10} - n. giorni di superamento valore limite giornaliero (50 $\mu g/m^3$)					
	11	17	12	9	4	15
	NO_2 ($\mu g/m^3$) – Medie annue					
	25	23	22	23	19	20

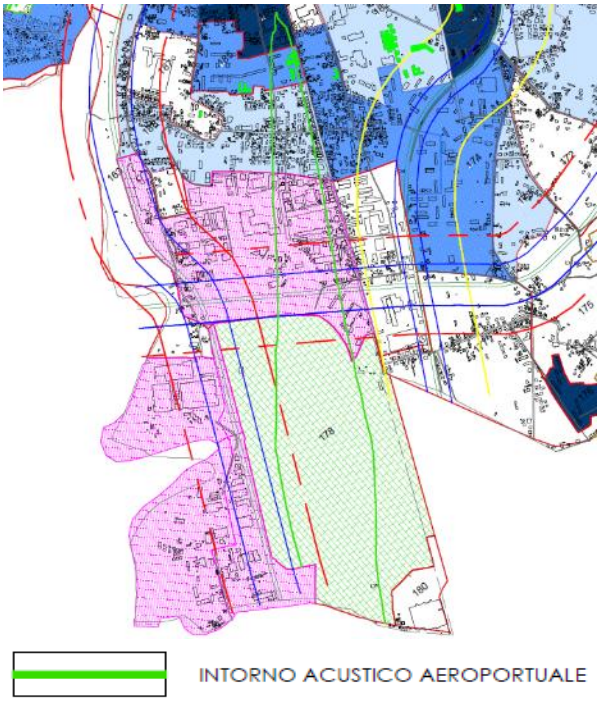
I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento pressoché stabile nel periodo considerato.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria 2024, ARPA Abruzzo)

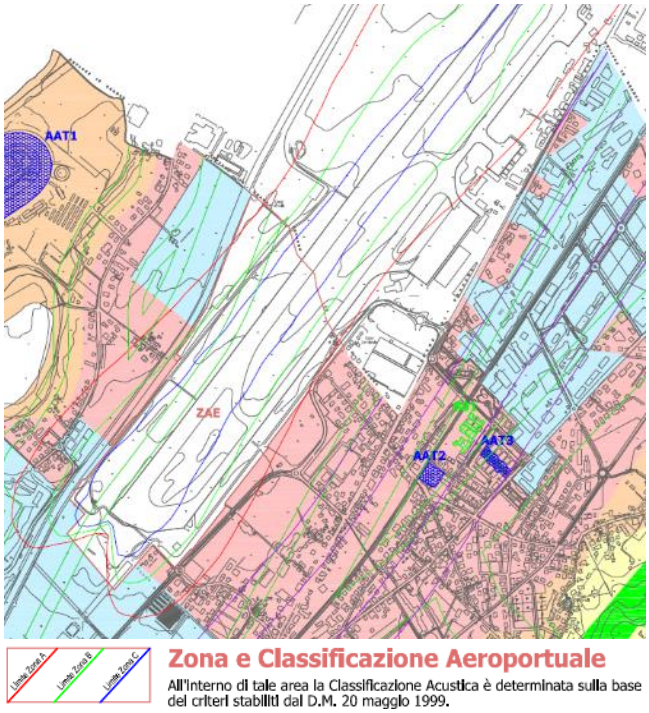
RUMORE

Non sono disponibili informazioni circa la classificazione acustica dell’intorno aeroportuale.

La classificazione acustica del comune di Pescara (figura a sx) ha riportato il perimetro dell’intorno acustico aeroportuale senza ripartirlo in fasce acustiche, mentre il comune di S. Giovanni Teatino (figura a dx) ha provveduto ad indicare la classificazione in zone acustiche aeroportuali.



INTORNO ACUSTICO AEROPORTUALE



Zona e Classificazione Aeroportuale
All'interno di tale area la Classificazione Acustica è determinata sulla base dei criteri stabiliti dal D.M. 20 maggio 1999.

(Fonte: Piani comunali di classificazione acustica Pescara e S.Giovanni Teatino, 2025)

DATI GESTORE

Società di Gestione	SAGA S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Pescara
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Pescara	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	PM10 da 11 a 37 µg/m3	*Campagna misure gennaio 2026*
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Lva 63,4 dB(a)	*DATO DELLA CENTRALINA IN DIREZIONE DECOLLO PISTA 04*
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	NON DISPONIBILE	*PREVISTA UN MIGLIORAMENTO DELLA RACCOLTA DATI ENTRO IL PROSSIMO CICLO DI REPORTING*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	21919,06 KWH	*TUTTO IN AUTOPRODUZIONE*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	574.274,66	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	142.467,84	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	404.806,22	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	NON DISPONIBILE	

29 AEROPORTO DI PISA S. GIUSTO (PSA)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2028 Volumi di traffico approvati: 7,06 mln di pax/anno; 54.858 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	Determina direttoriale n. 158 del 19/04/2016
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

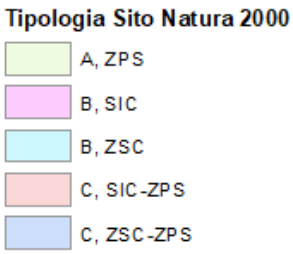


L’aeroporto di Pisa si trova a circa 2,5 km dal Parco naturale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.

Adiacente al Parco, a Ovest, si trova il Santuario per i Mammiferi Marini.



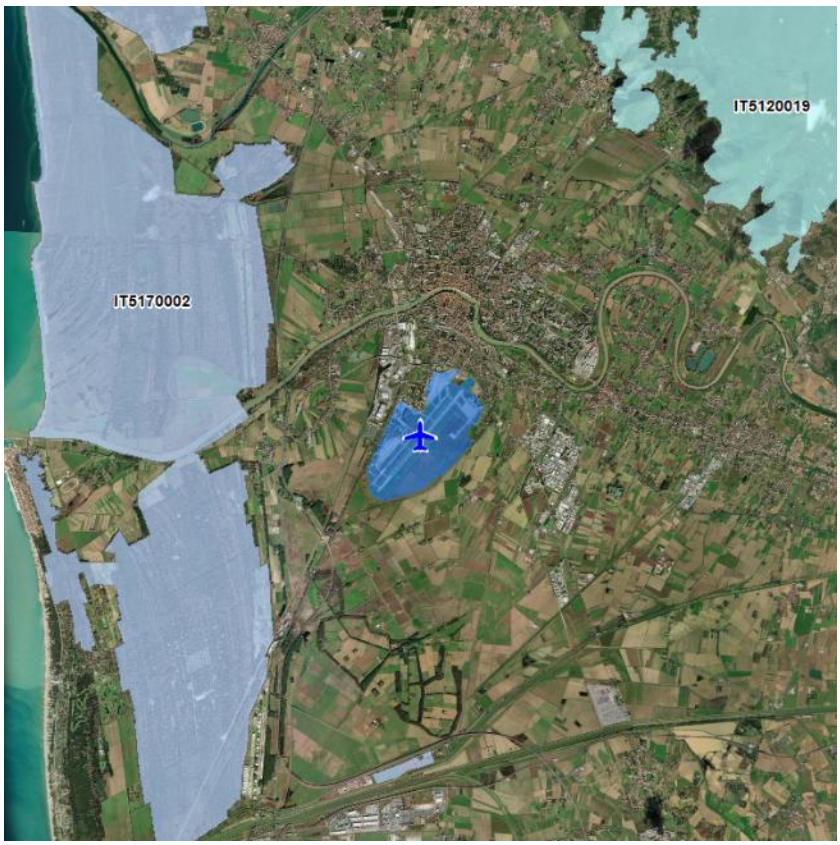
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista poco meno di 4 km dalla ZSC/ZPS IT5170002 “Selva Pisana”.

Entro 10 km di distanza dall’aeroporto si rileva la presenza anche dei seguenti siti protetti:

- ZSC/ZPS IT5160001 “Padule di Suese e Biscottino”;
- ZSC IT5120019 “Monte Pisano”



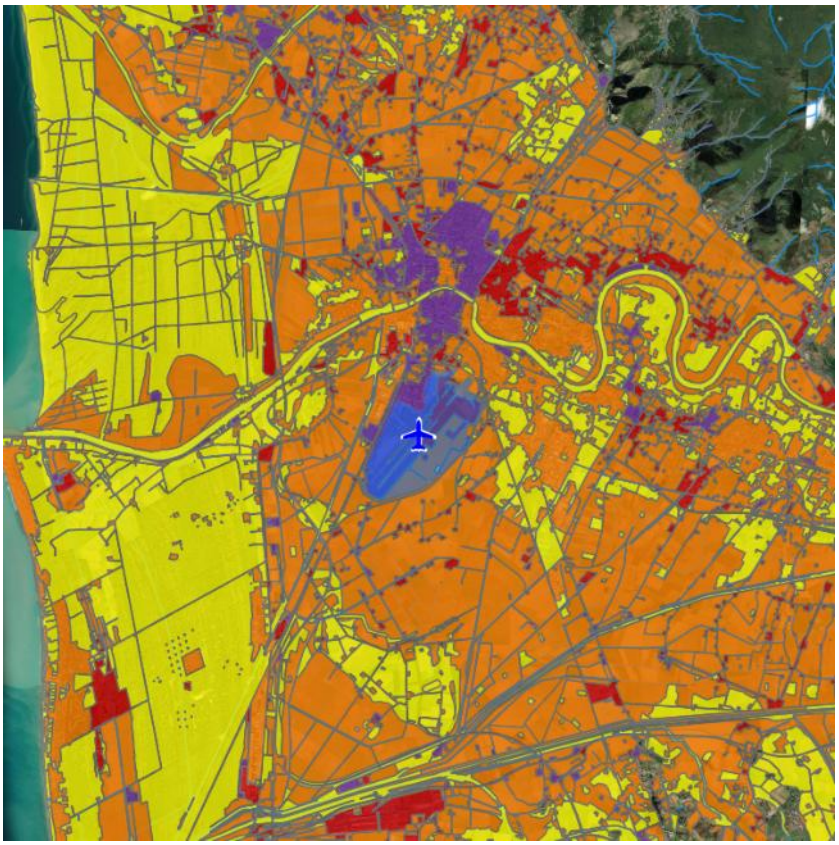
ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Elevato — Buono — Sufficiente — Scarso — Cattivo — Sconosciuto Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua. I più vicini sono Fosso Campo, che delimita il confine sud-ovest della pista aeroportuale, ed il Fosso Navigabile dei Navicelli; ad entrambi viene attribuito un valore di stato ecologico cattivo.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Buono — Non buono — Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico non buono.	

RISCHI NATURALI

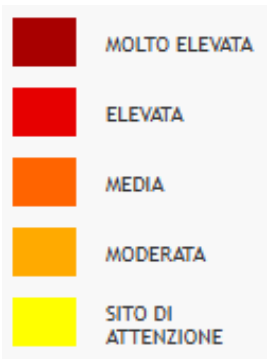
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Il sedime aeroportuale risulta integralmente interessato da aree di rischio variabile da moderato a molto elevato, in ragione della fitta rete dei corpi idrici ubicati nelle vicinanze dello scalo.

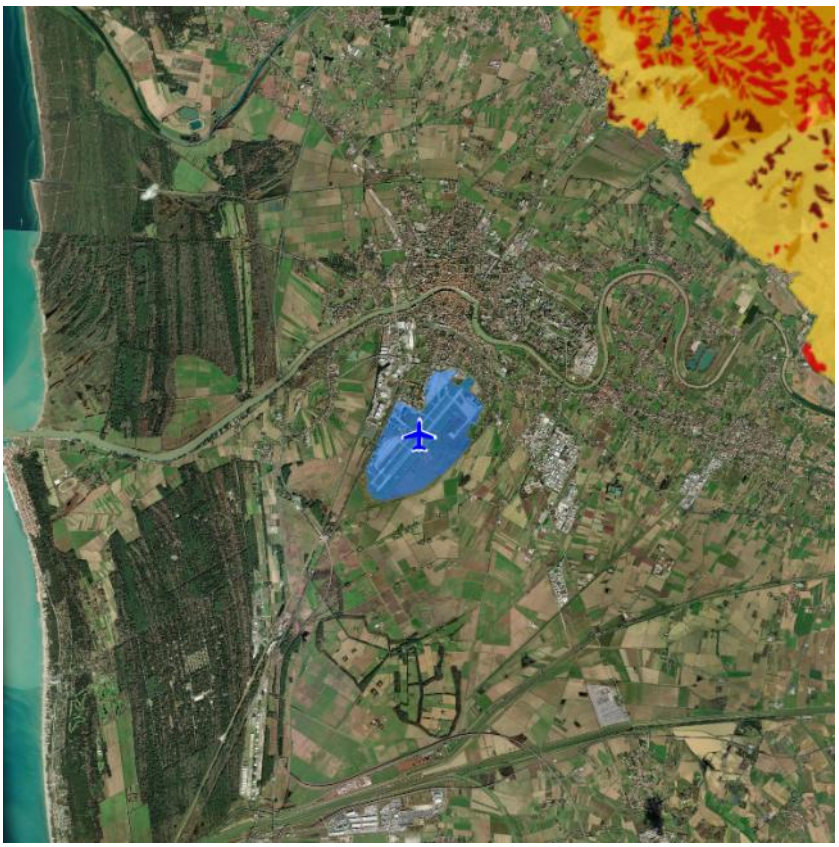


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



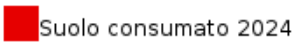
Il sedime aeroportuale non risulta interessata da aree a pericolosità da frana.

Tali aree sono, invece, localizzate in corrispondenza delle pendici del Monte Faeta, posto a nord est dello scalo.



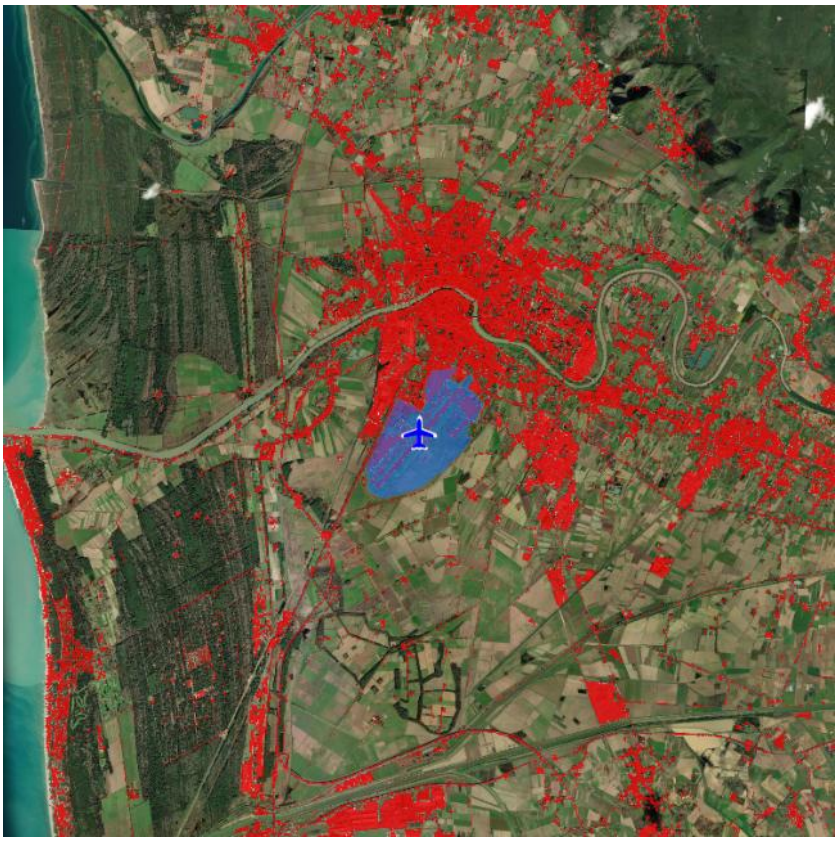
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

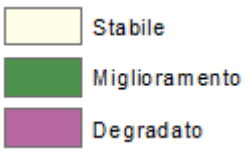


Il comune di Pisa, entro i cui confini ricade l’aeroporto, presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 16,42%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 1,19 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 198,9.



Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

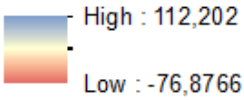
Il territorio intorno allo scalo di Pisa è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate, industriali e agricole.

Le aree in miglioramento sono, tuttavia, numerose e, in taluni casi, di dimensioni apprezzabili.



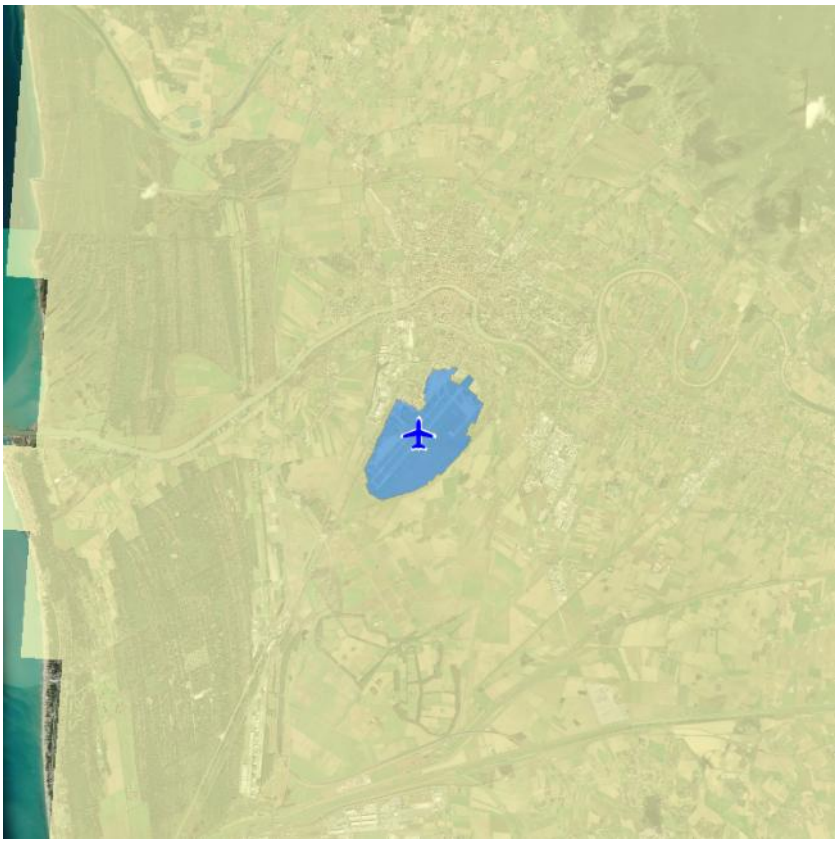
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

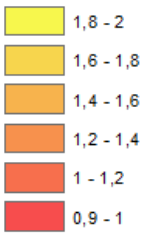


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Pisa registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 6 e 26%.

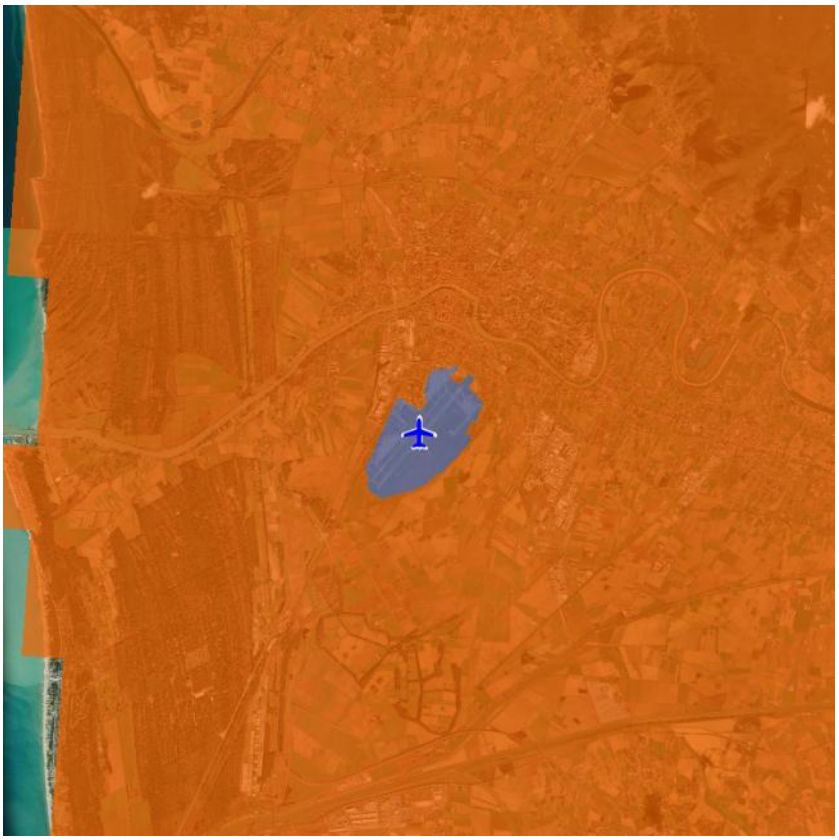


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Pisa presenta valori che si attestano intorno a + 1,3°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto di Pisa San Giusto è quella di PI-Borghetto.

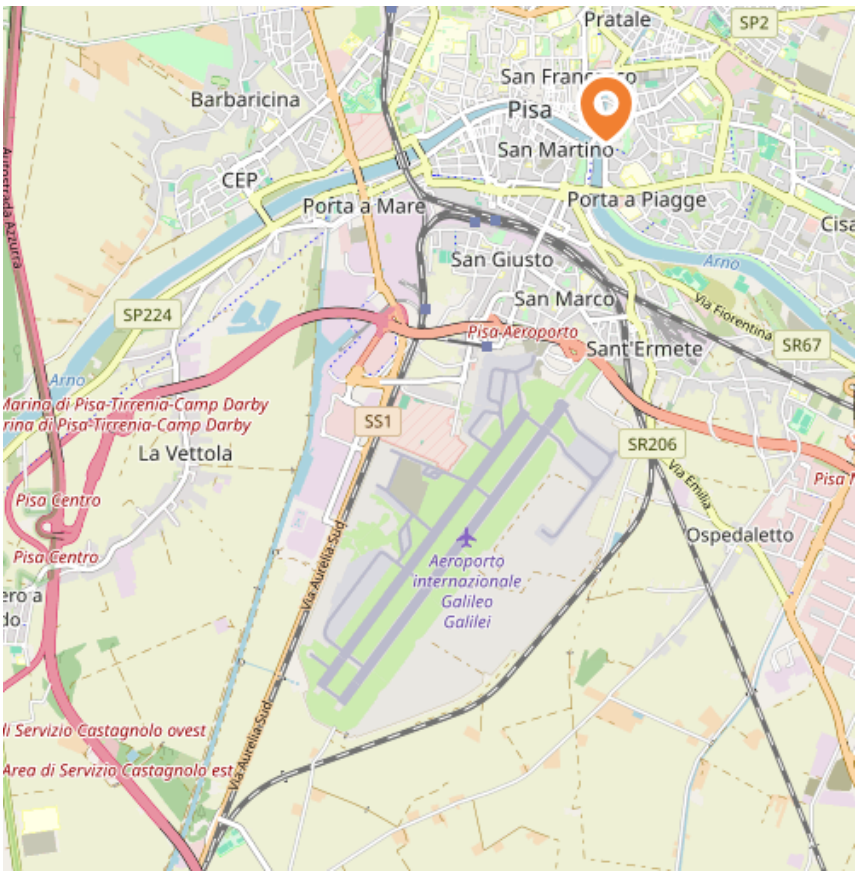
Il monitoraggio presso la centralina copre l’intervallo temporale 2015-2024.

Stazione di traffico urbano PI-Borghetto										
Parametro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PM10 media annua	29	27	27	26	25	23	22	23	23	23
PM2,5 media annua		18	18	16	16	15	14	14	13	14
NO2 media annua	37	36	36	32	33	27	27	27	24	23
CO massima media giornaliera 8 h	2,2	1,9	2,3	1,5	1,9	1,7	1,8	1,8	1,7	1,9

Nel periodo considerato tutti i parametri monitorati mostrano un andamento di sostanziale stabilità.

Solo il parametron NO_2 evidenzia un trend decrescente negli anni.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024; Arpa Toscana)

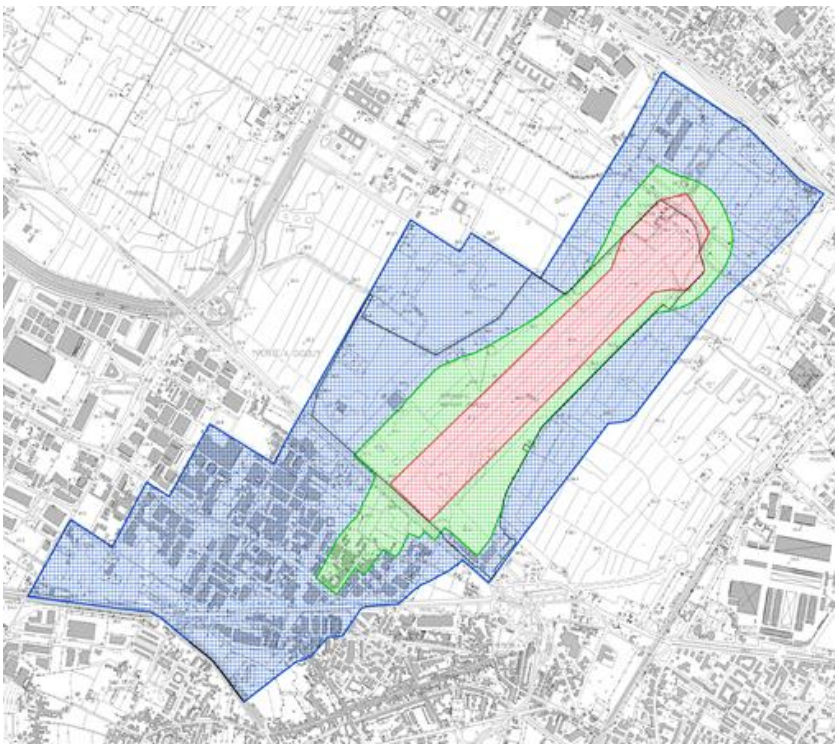


RUMORE



Presso l’aeroporto di Pisa è vigente la zonizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione Aeroportuale di Pisa il 9 maggio 2012 che ha definito l’intorno aeroportuale e le relative zone di rispetto (zone A, B e C riportate nel D.M. 31 ottobre 97).

(Fonte: Toscana Aeroporti)



DATI GESTORE

Società di Gestione	Toscana Aeroporti
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Pisa S. Giusto
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	**Aeroporto Pisa**									**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o	n.d.									
Rumore aeroportuale [dB(A)]										
centraline	Ott22 - Gen23	Feb - Mag 23	Giu - Sett 23	Ott 23 - Gen 24	Feb - Mag 24	Giu - Set 24	Ott24 - Gen25	Feb - Mag 25	Giu - Set 25	
Asilo Montebianco	58,2	56,1	59,2	58,1	59,2	57,6	58,7	58	59,4	
Asilo Settembrini	44,8	44,3	53,8	44,4	42,8	45	45,2	46,1	46,8	
Ferrovia	60,2	59,1	61,3	61	61,6	60,9	61,1	60,6	60,8	
Sedime	63,5	64,7	65,7	63,7	65,6	66,4	65,3	64,1	64,9	
San Giuliano	52,5	51,1	52,9	52,5	52,9	51,6	53,7	53	54,2	
Don Milani	n.d.						58,7	59,3	60	
Rifiuti aeroportuali	43.932									*dati riferiti alla produzione di rifiuti speciali prodotti nel 2025*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	1.227.183									*Valore riferito esclusivamente alla quota parte di energia elettrica "green" acquistata mediante GO, corrispondente a circa il 40% del totale*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	97.950									
di cui										
a) Emissioni dirette (Scope 1)	4.491									
b) Emissioni indirette (Scope 2)	617									
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	92.842									

30 AEROPORTO DI REGGIO CALABRIA (REG)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: MP al 2035 in VIA Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	Procedura in corso presso il MASE
Stato zonizzazione aeroportuale	Non disponibile
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

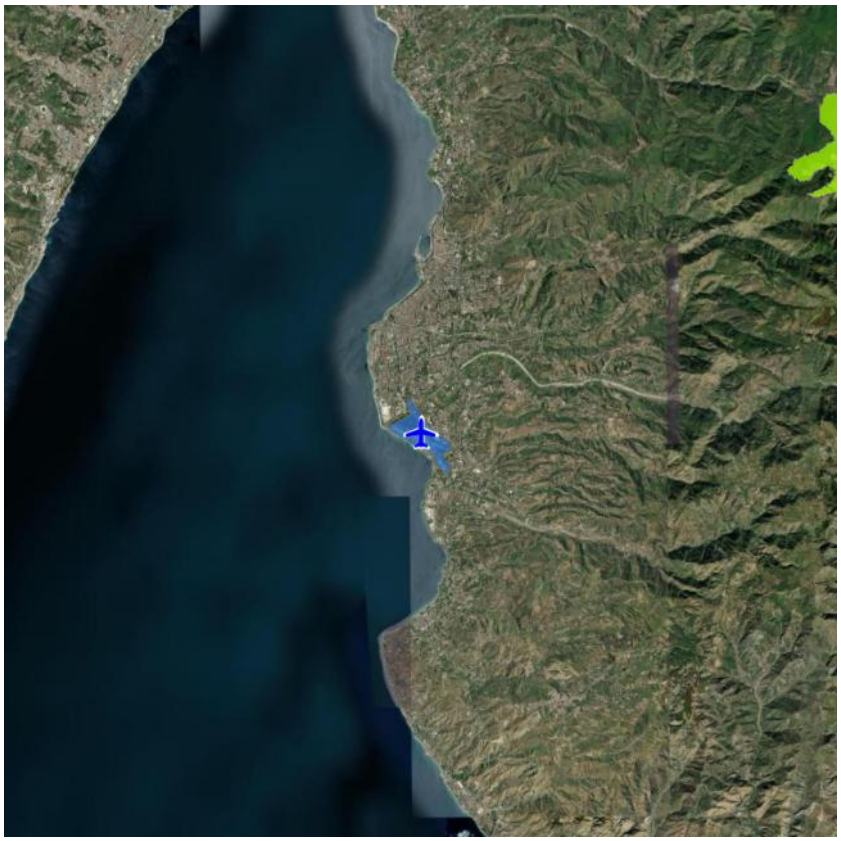
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

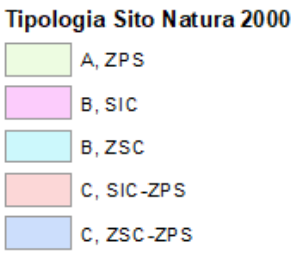


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

L’area protetta più vicina è costituita dal Parco nazionale dell'Aspromonte, posto a circa 13 km in direzione Nord Est dall’aeroporto.



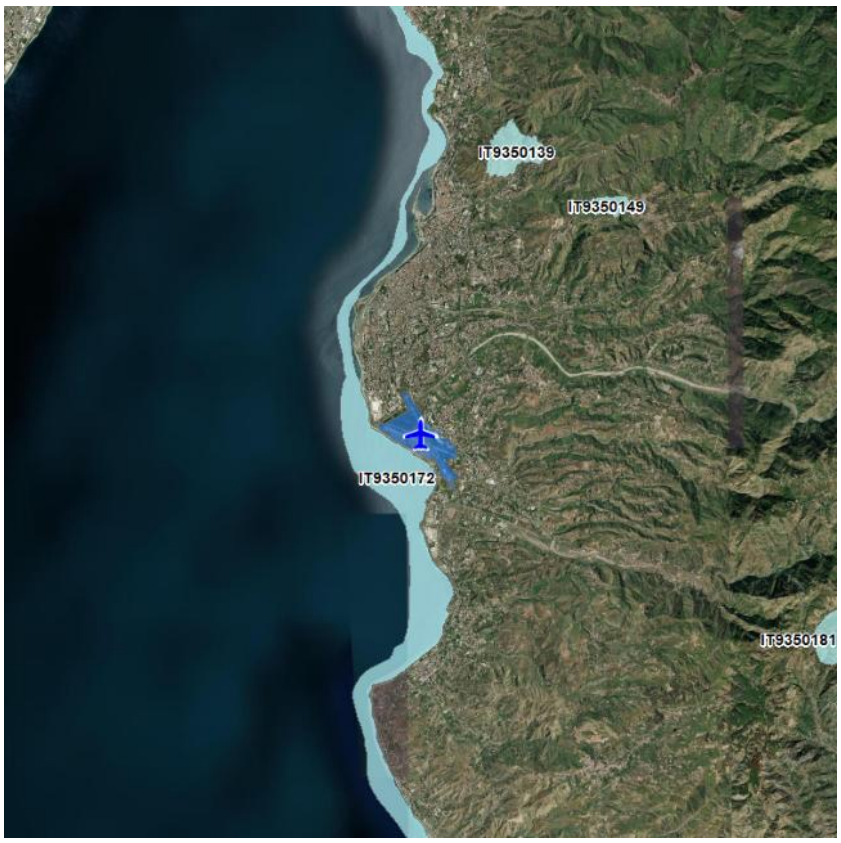
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto confina con la ZSC IT9350172 “Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi”, che si sviluppa lungo la linea di costa.

Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto si segnala, inoltre, la presenza dei seguenti siti:

- ZSC IT9350149 “Sant’Andrea”
- ZSC IT9350139 “Collina di Pentimele”
- ZSC IT9350181 “Monte Embrisi e Monte Torrione”



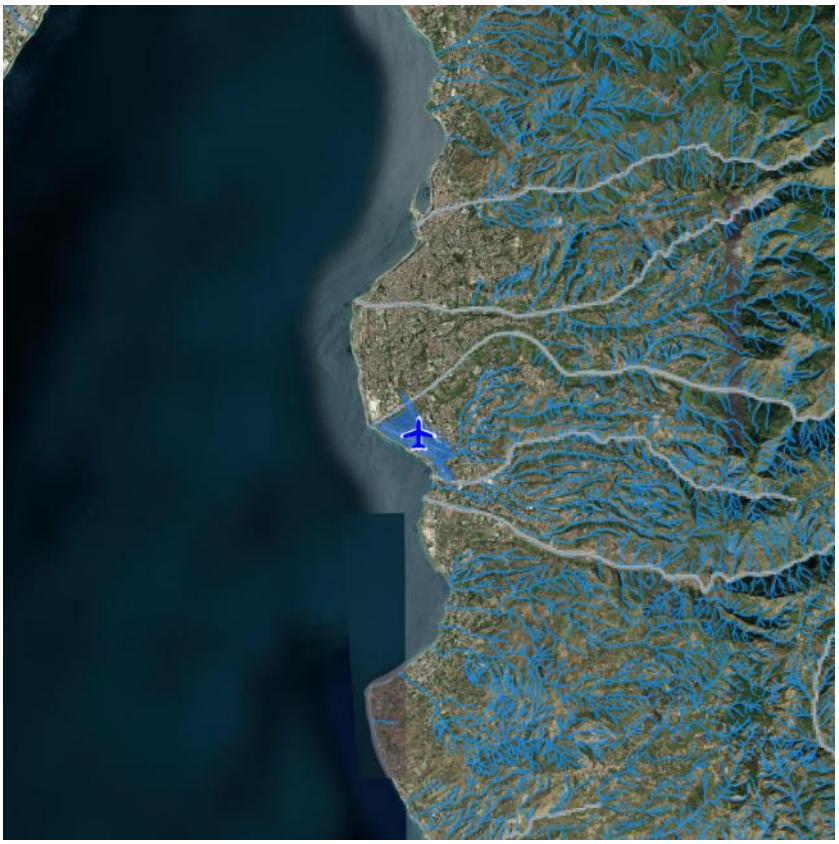
ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

Intorno all’aeroporto scorre una fitta rete di corsi d’acqua, tra cui il Vallone Menga a sud, e la Fiumara di S. Agata, a nord dello scalo. La maggior parte di essi non risulta monitorata.

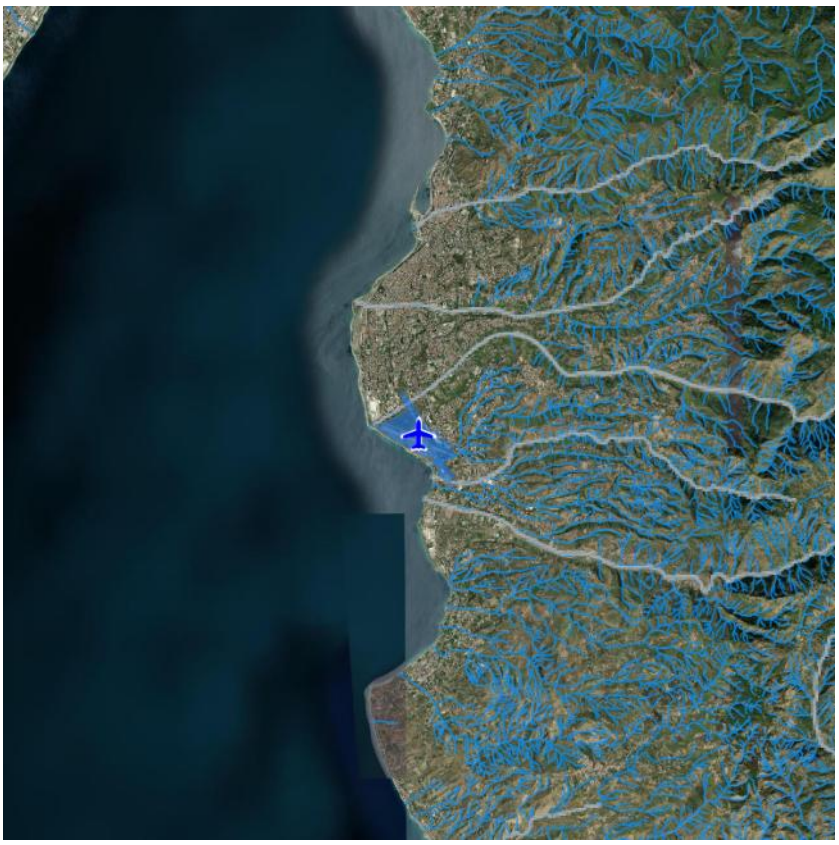
Tutti i corsi d’acqua monitorati presentano uno stato ecologico di classe sconosciuto.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Anche per quanto riguarda lo stato chimico, risulta sconosciuto per tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo.



RISCHI NATURALI

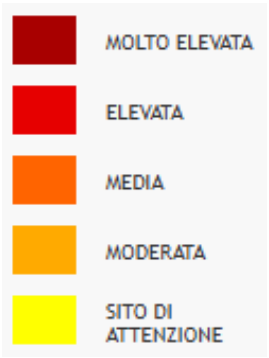
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Il sedime aeroportuale risulta parzialmente interessato da aree di rischio molto elevato, ascrivibili alla presenza della Fiumara S. Agata e del Vallone Menga nelle vicinanze dello scalo.

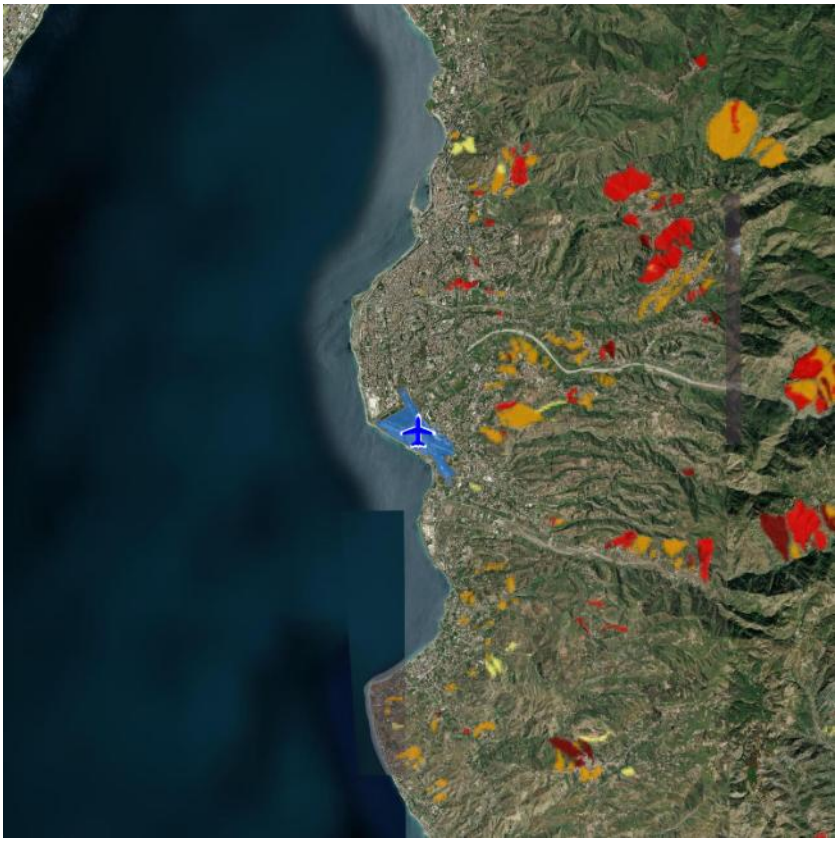


Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



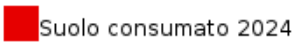
Il sedime aeroportuale non risulta interessati da aree a pericolosità da frana.

Esso sono localizzate in prevalenza sulle pendici dei rilievi pre-aspromontani, con livelli compresi tra moderato e molto elevato.



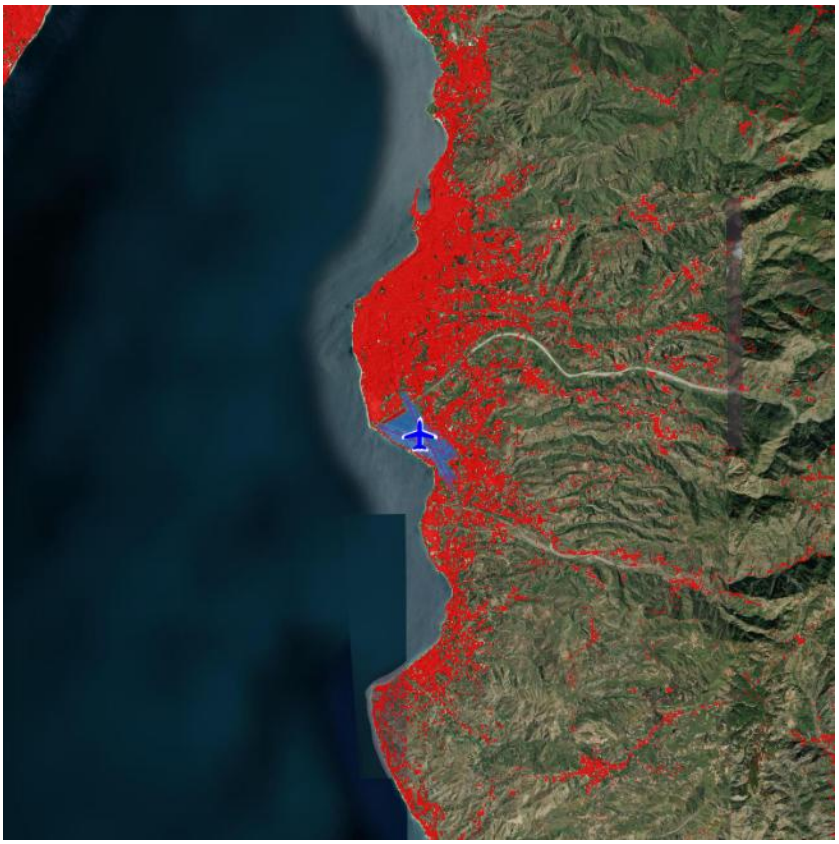
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

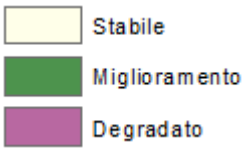


Il comune di Reggio Calabria presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 14,35%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 2,48 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 142,4 con trend in costante crescita nel periodo 2006-2015: dopo tale anno, il trend risulta stabilizzato, con variazioni positive minime.



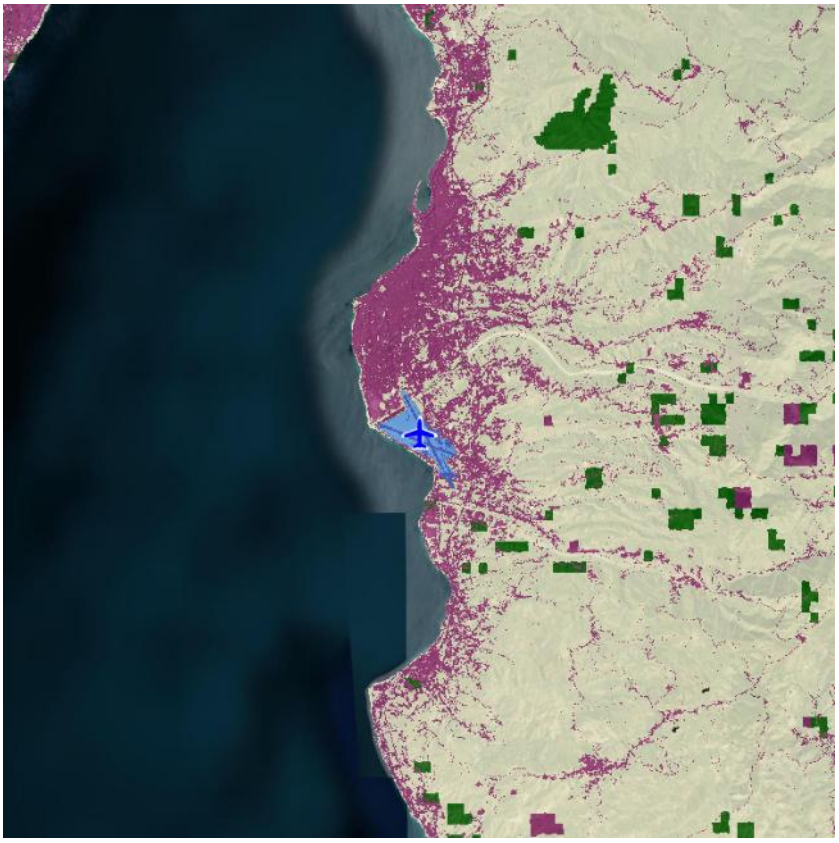
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

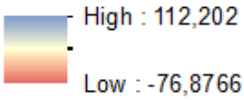
Il territorio intorno allo scalo di Reggio Calabria è caratterizzato da un degrado del suolo concentrato essenzialmente in corrispondenza delle aree urbanizzate e delle valli.

Le aree in miglioramento sono numerose e, talvolta, anche di dimensioni apprezzabili.



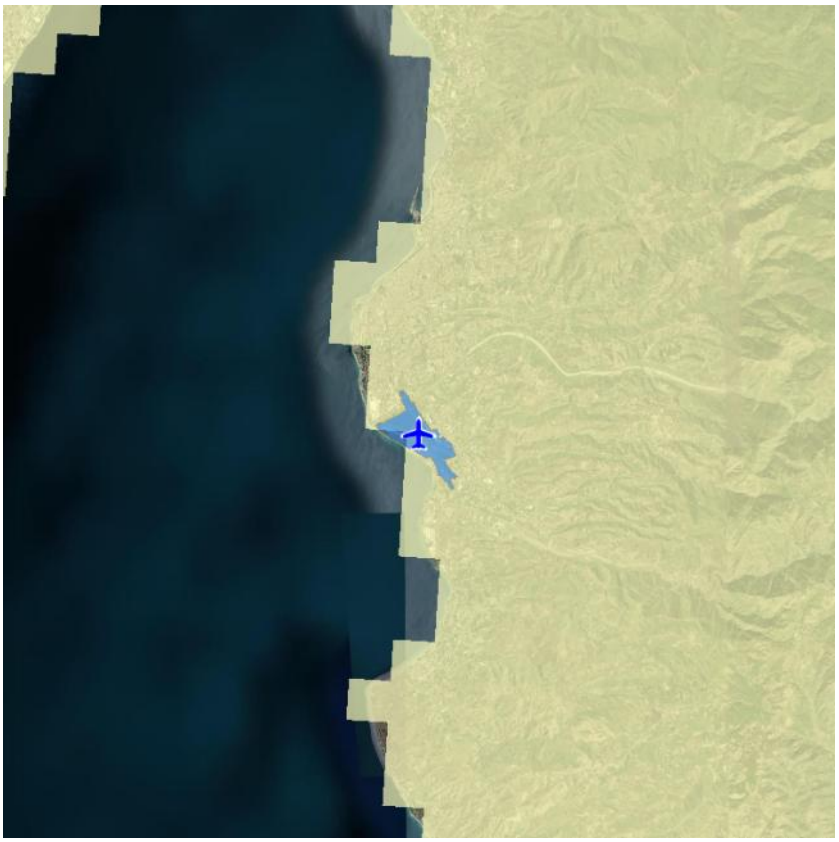
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

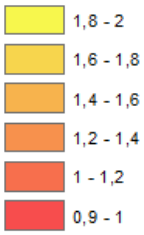


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Reggio Calabria registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -11 e -14% sui rilievi montani e tra -18 e -23£% lungo la costa.

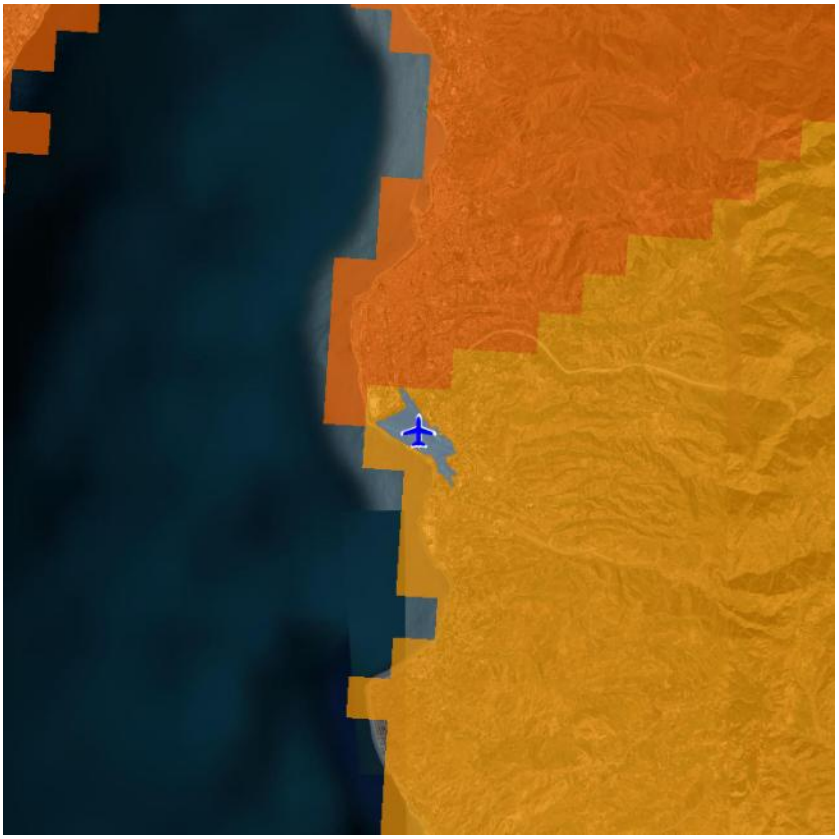


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Reggio Calabria presenta valori che si attestano intorno a + 1,3-1,4°C.



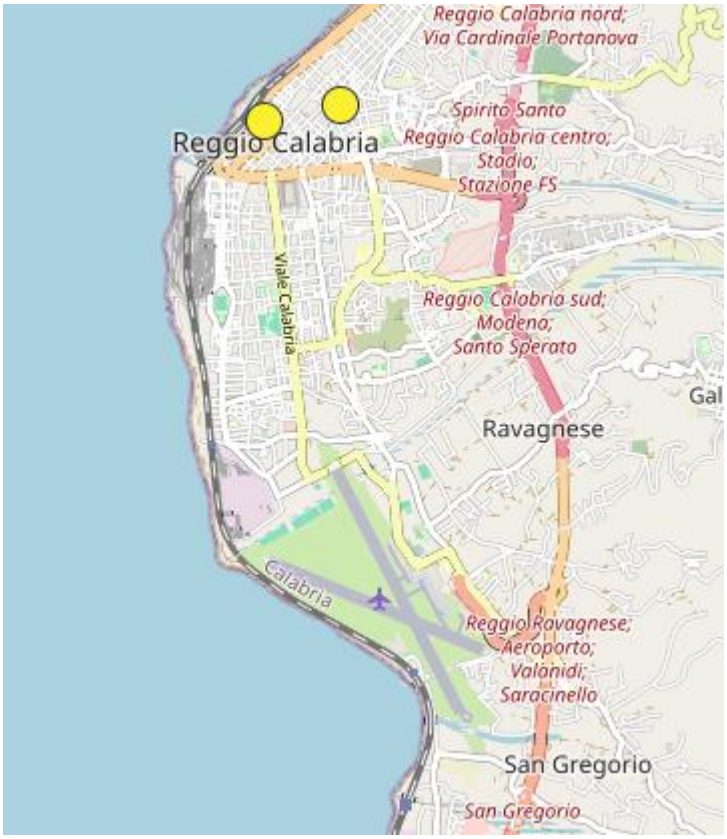
ATMOSFERA

L’aeroporto di Reggio Calabria è equidistante dalle centraline di Villa Comunale e Piazza Castello.

Stazione di fondo urbano di Piazza Castello					
Parametro	2017	2018	2019	2020	2021
PM10 media annua	20	21	22	18	22
N. superamenti	4	4	13	5	16
NO2 media annua	16	19	19	16	19

Stazione di fondo urbano di Villa Comunale					
Parametro	2017	2018	2019	2020	2021
PM10 media annua	19	22	23	19	22
N. superamenti	3	10	11	7	14
PM2,5 media annua	10	11	11	10	11
NO2 media annua	23	18	14	10	14

I parametri monitorati presso entrambe le centraline presentano valori molto simili, anche in virtù della loro vicinanza, con un trend sostanzialmente stabile nel periodo considerato.

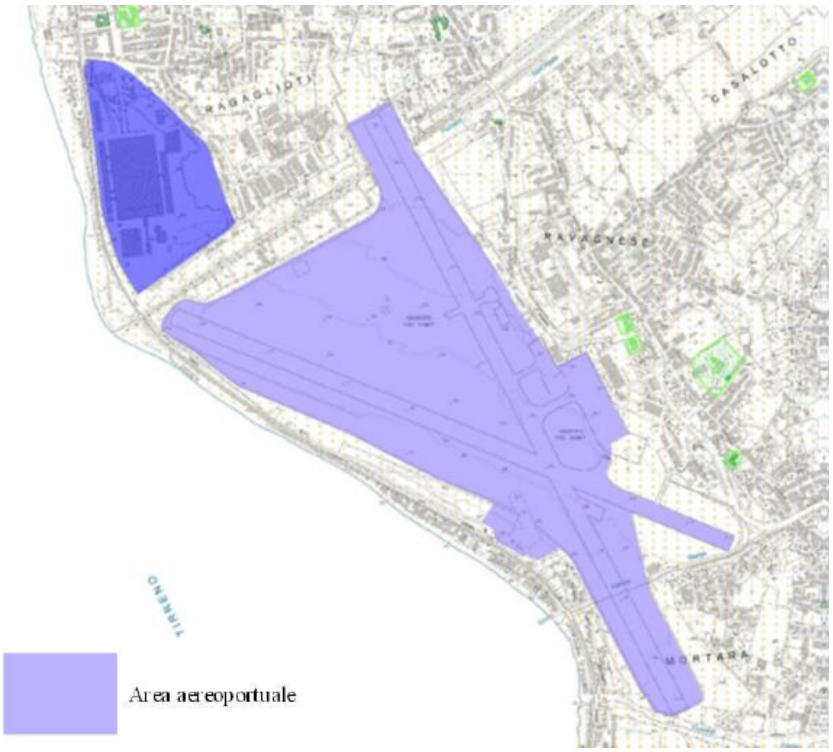


RUMORE

Per l’aeroporto di Reggio Calabria non è stata predisposta la zonizzazione acustica aeroportuale ai sensi del D.M. 31 ottobre 97.

Il piano di zonizzazione acustica del Comune di Reggio Calabria assegna al sedime aeroportuale una classe separata senza entrare nel merito dei livelli acustici di pertinenza.

(Fonte: Zonizzazione acustica Comune di Reggio Calabria)



31 AEROPORTO DI RIMINI MIRAMARE (RIM)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	Non Disponibile
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

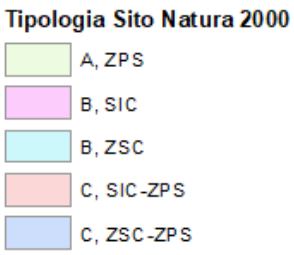


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

L’area protetta più vicina è costituita dal Parco naturale regionale del Monte San Bartolo, posto a circa 12 km dall’aeroporto in direzione Sud Est.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Non sono presenti siti Natura 2000 in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



A nord dell’aeroporto di Rimini, il Torrente Ausa mostra uno stato ecologico variabile tra la classe sufficiente (a monte) e scarsa (tratto terminale), prima della sua confluenza nel Fiume Marecchia che presenta uno stato ecologico sufficiente.

A sud scorrono il Rio Marano (in adiacenza al sedime) e il Rio Melo (più a est): entrambi sfociano in mare poco dopo e presentano uno stato ecologico cattivo.

Più a est, il Fiume conca ha uno stato ecologico scarso, mentre il Torrente Ventena è in classe cattiva.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono, ad eccezione del Torrente Ventena, il cui stato chimico è non buono.

RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

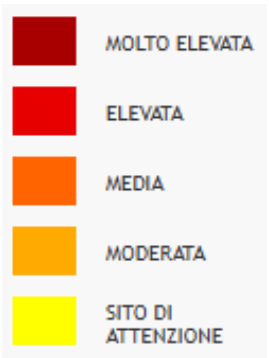


Il sedime aeroportuale risulta lambito da aree di rischio variabile da moderato a medio, in ragione della presenza del Rio Marano nelle vicinanze dello scalo.

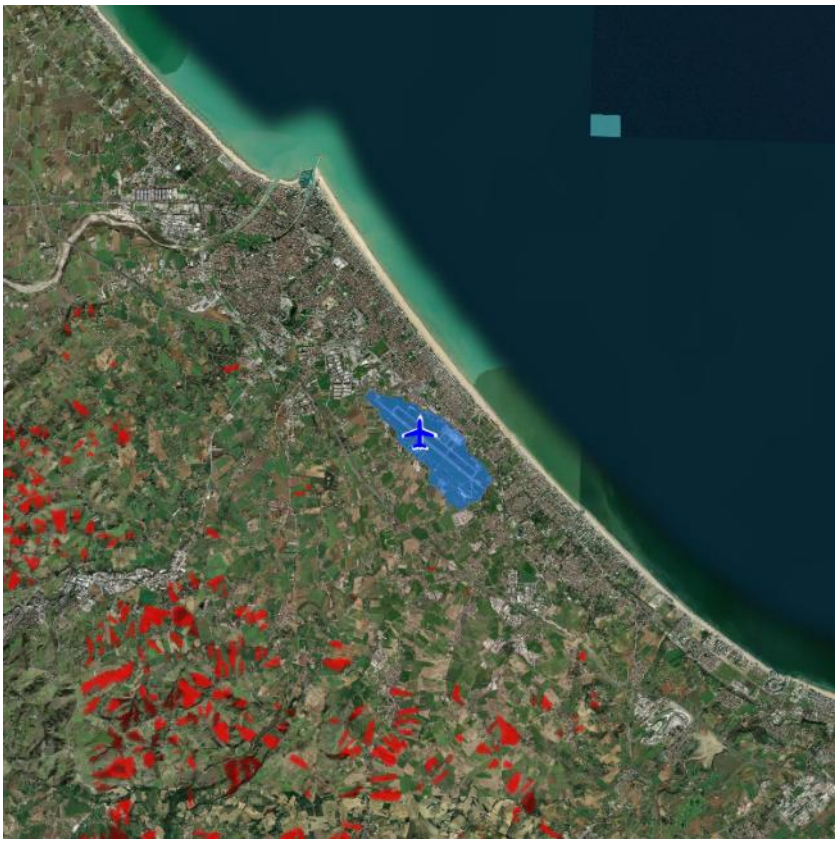
Più a nord, il Fiume Marecchia presenta aree a rischio variabile da moderato (R1) a molto elevato (R4).



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

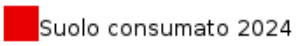


Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a pericolosità da frana, che sono, invece, localizzate in corrispondenza delle colline antistanti la città di Rimini.



SUOLO E SOTTOSUOLO

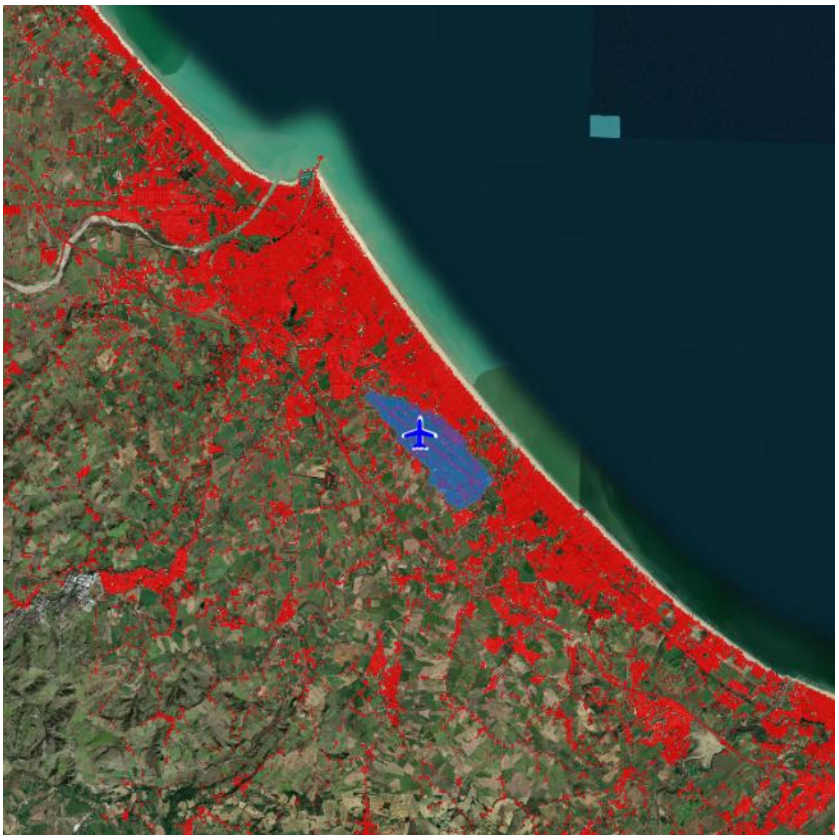
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



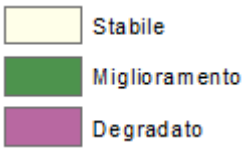
L’aeroporto di Rimini ricade entro i confini del comune omonimo e di Riccione.

Il comune di Rimini presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 27,45%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 6,19 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 156,9.

Per quanto riguarda Riccione, la percentuale di consumo di suolo è pari a 51,96%. Tra il 2023 e il 2024 sono stati consumati 0,26 ha di suolo, mentre nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 45.



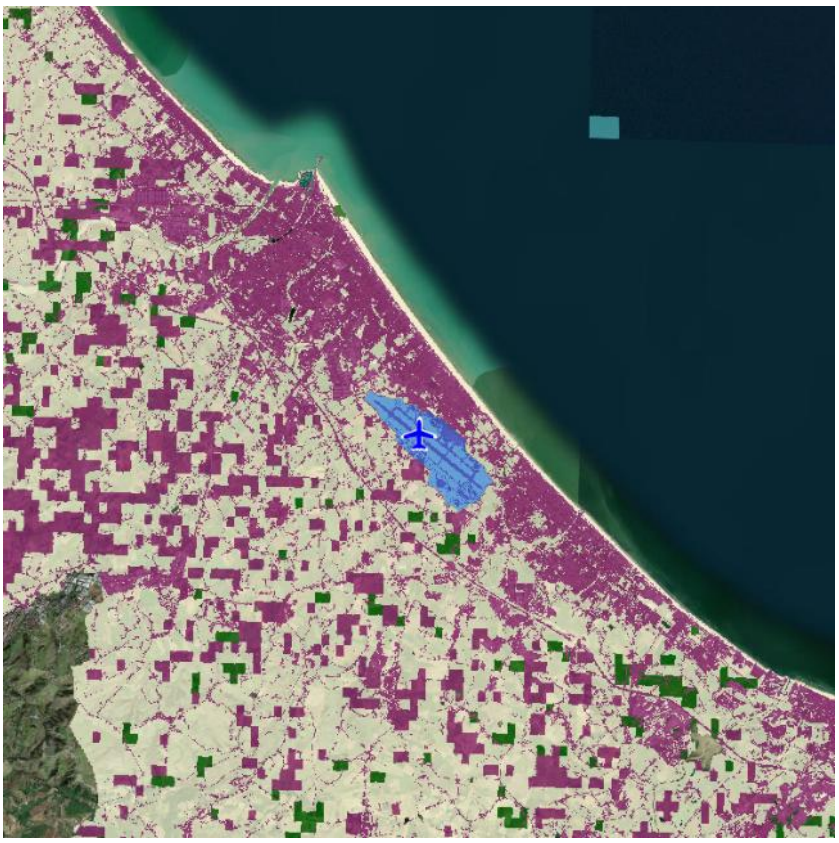
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

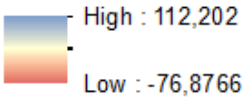
Il territorio intorno allo scalo di Rimini è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate, industriali e agricole.

Le aree in miglioramento sono numerose ma puntuali e di estensione limitata.



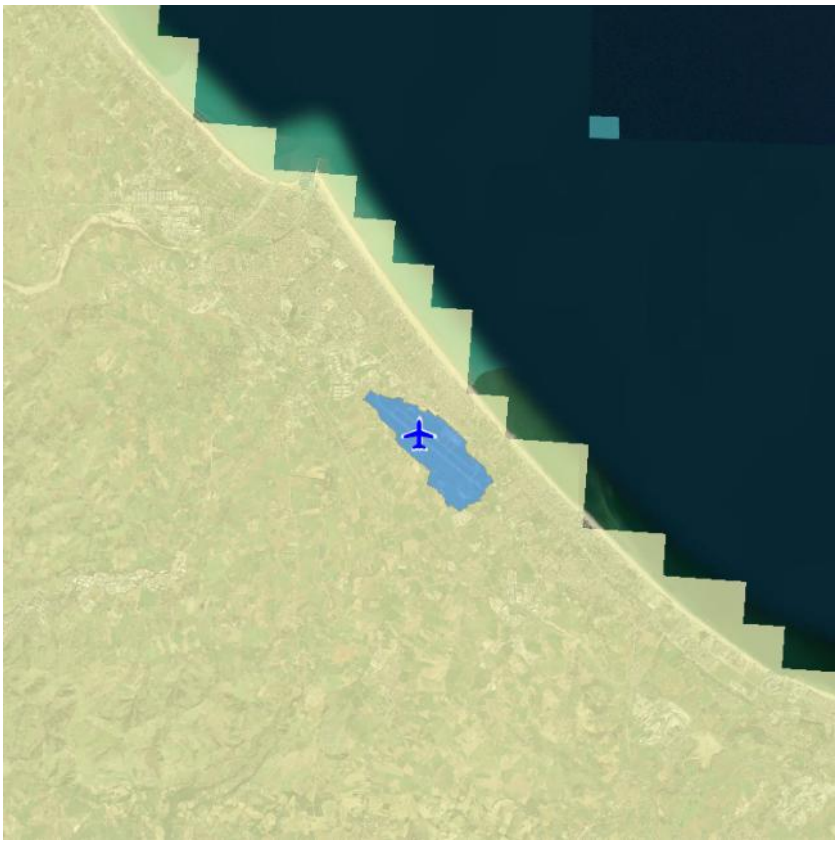
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

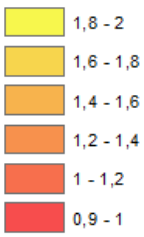


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Rimini registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -2 e -6%.

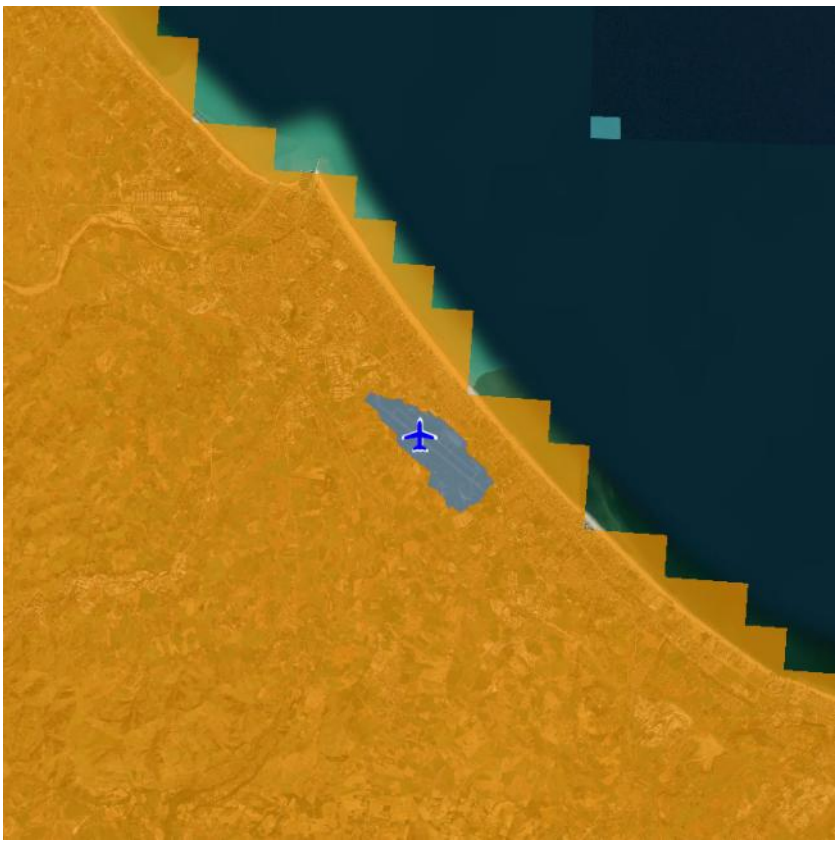


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Rimini presenta valori che si attestano intorno a + 1,5°C.



ATMOSFERA

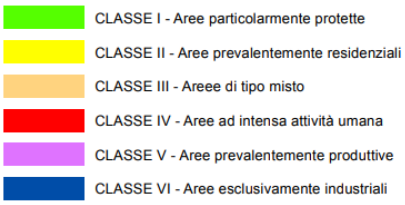
La centralina più prossima all’aeroporto di Rimini è quella di Flaminia e dispone di una serie storica di dati che copre l’orizzonte temporale 2014-2024. Il PM_{10} è monitorato solo a partire dal 2019.

Stazione	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} (µg/m^3) - Medie giornaliere										
Flaminia	-	-	-	-	-	30	31	28	30	27	29
	PM_{10} - n. giorni di superamento valore limite giornaliero (50 µg/m^3)										
	-	-	-	-	-	43	56	35	42	34	40
	NO_2 (µg/m^3) – Medie orarie										
	39	45	44	40	39	47	32	36	34	34	31
	CO - Concentrazioni orarie (mg/m^3)										
	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6
	Benzene (µg/m^3) – Medie orarie										
	39	45	44	40	39	47	32	36	34	34	31
	Toluene (µg/m^3) – Medie orarie										
	-	9,9	8,9	7,7	6,9	7,5	6,6	6,1	5,5	7,4	8,3
	Xileni (µg/m^3) – Medie orarie										
	-	6,3	5,8	5,0	4,3	5,3	4,0	3,7	3,8	5,1	5,7

I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento altalenante nel corso degli anni.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria – Provincia di Rimini, ARPA 2024)

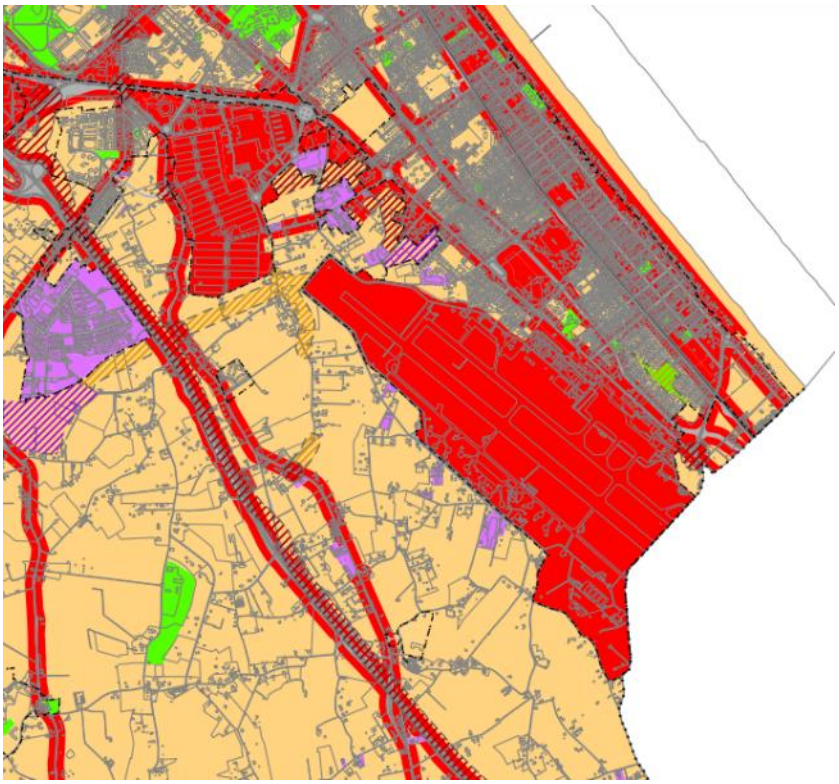
RUMORE



Per l’aeroporto di Rimini non è stata predisposta la zonizzazione acustica aeroportuale ai sensi del D.M. 31 ottobre 97.

Secondo la classificazione acustica del Comune di Rimini, l’area appartenente all’aeroporto di Rimini è classificata in zona acustica IV “aree di intensa attività umana”; le aree immediatamente circostanti l’aeroporto in classe III “aree di tipo misto”.

(Fonte: Piano di classificazione acustica del Comune di Rimini)



DATI GESTORE

Società di Gestione	AIRIMINUM
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Rimini
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Pescara	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	565.000 kWh	*565000 kWh energia prodotta dal nuovo impianto fotovoltaico di cui 248000 kWh consumata*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	n.d.	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	n.d.	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	n.d.	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	n.d.	

32 AEROPORTO DI ROMA CIAMPINO (CIA)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	Procedura in corso presso il MASE
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 4+

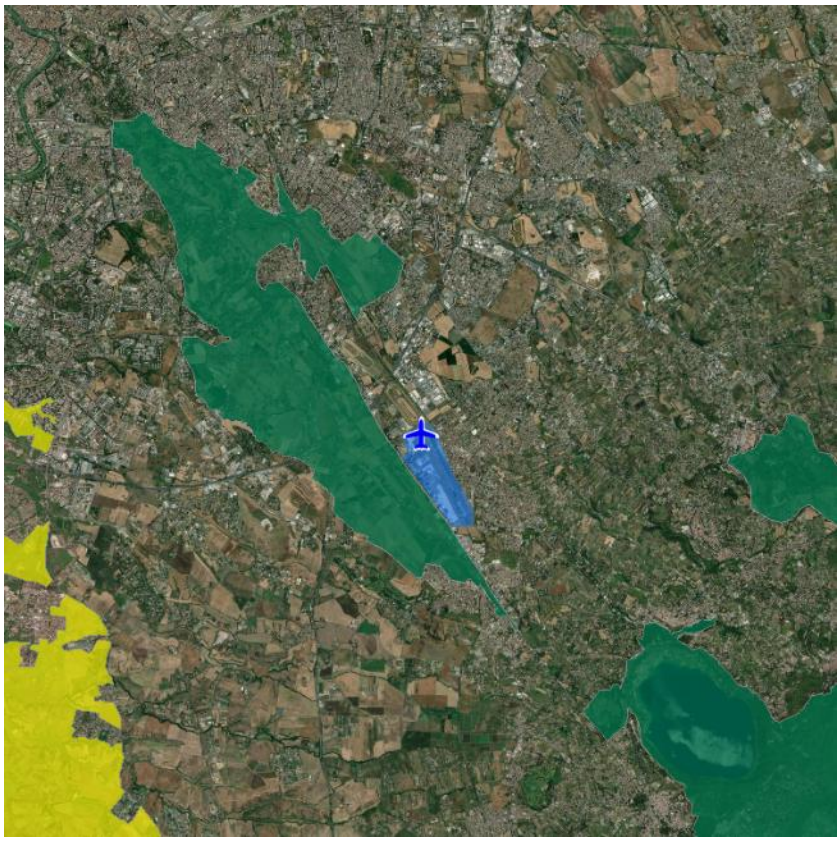
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

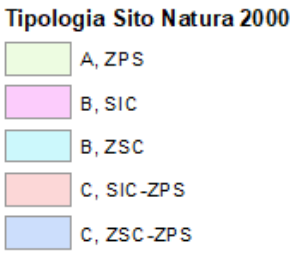


L’aeroporto di Roma Ciampino si trova in prossimità del Parco naturale regionale Appia Antica.

A circa 5,5 km dallo scalo in direzione Sud Est è ubicato il Parco regionale dei Castelli Romani, mentre a circa 8,5 km in direzione Sud Ovest si trovano la Riserva naturale del Laurentino Acqua Acetosa e la Riserva naturale di Decima Malafede.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista più di 7 km dalla ZSC/ZPS IT6030038 “Lago di Albano”.

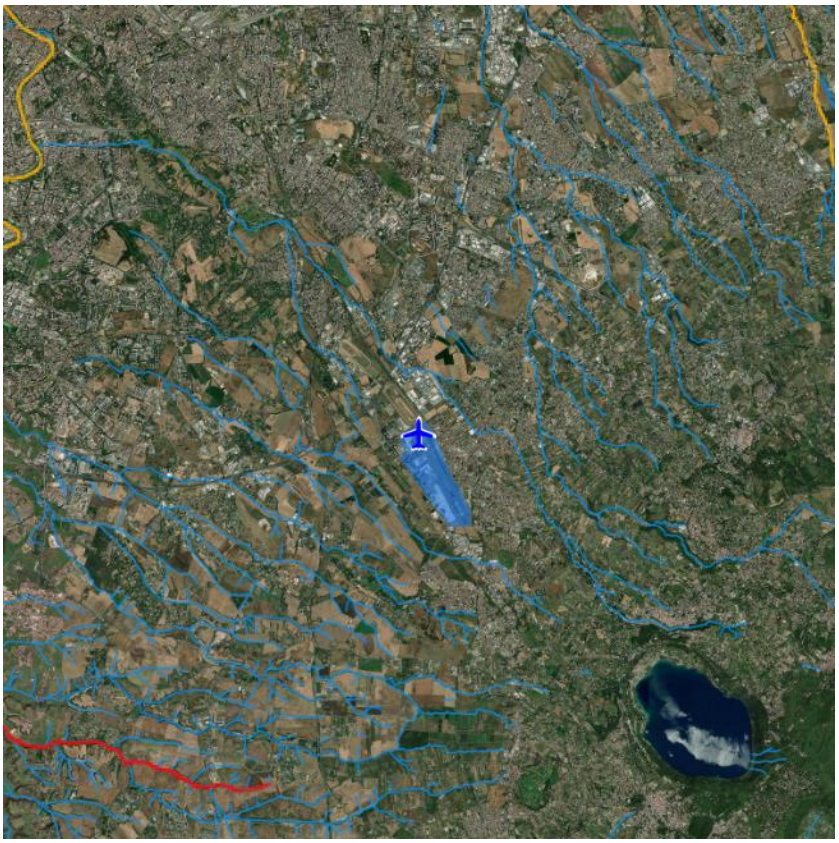
Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto si rileva anche la presenza della ZSC IT6030039 “Albano (Localitá Miralago)”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



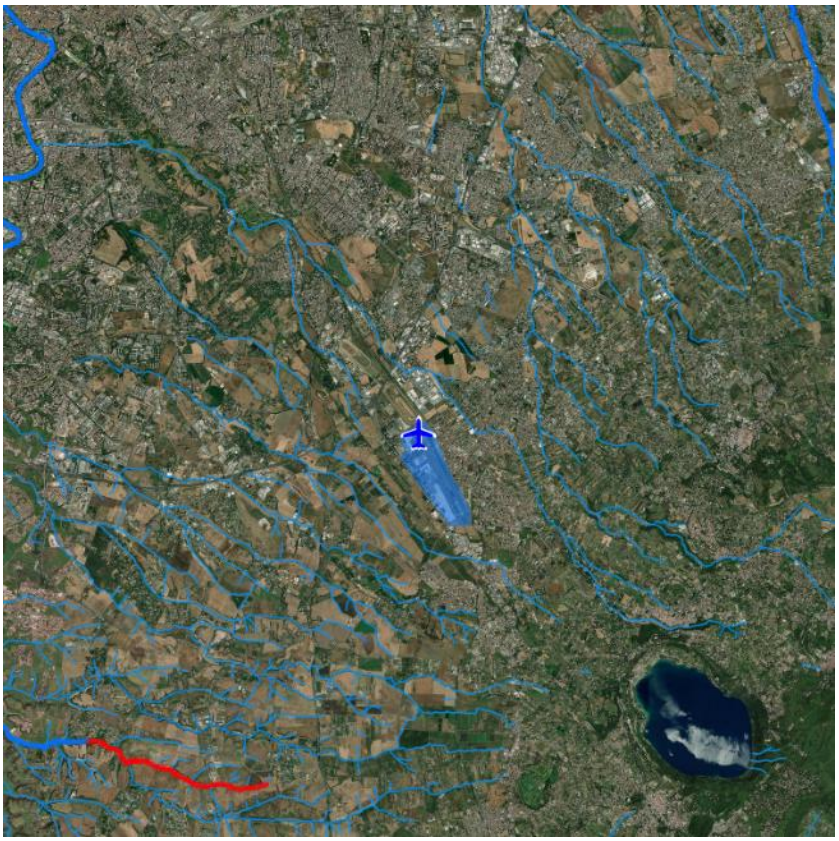
L’area vasta intorno allo scalo è caratterizzata dalla presenza di numerosi corsi d’acqua, la maggior parte dei quali non sono monitorati.

Il Fiume Tevere, che scorre a nord ovest dello scalo e a quasi 10 km da esso, mostra uno stato ecologico scarso, come anche il Fosso dell’Osa, che scorre invece a nord est.

Il Fosso di Malafede, posto a sud ovest dello scalo, ha uno stato ecologico cattivo.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono, ad esclusione del tratto finale del Fosso di Malafede, che ha stato chimico non buono.

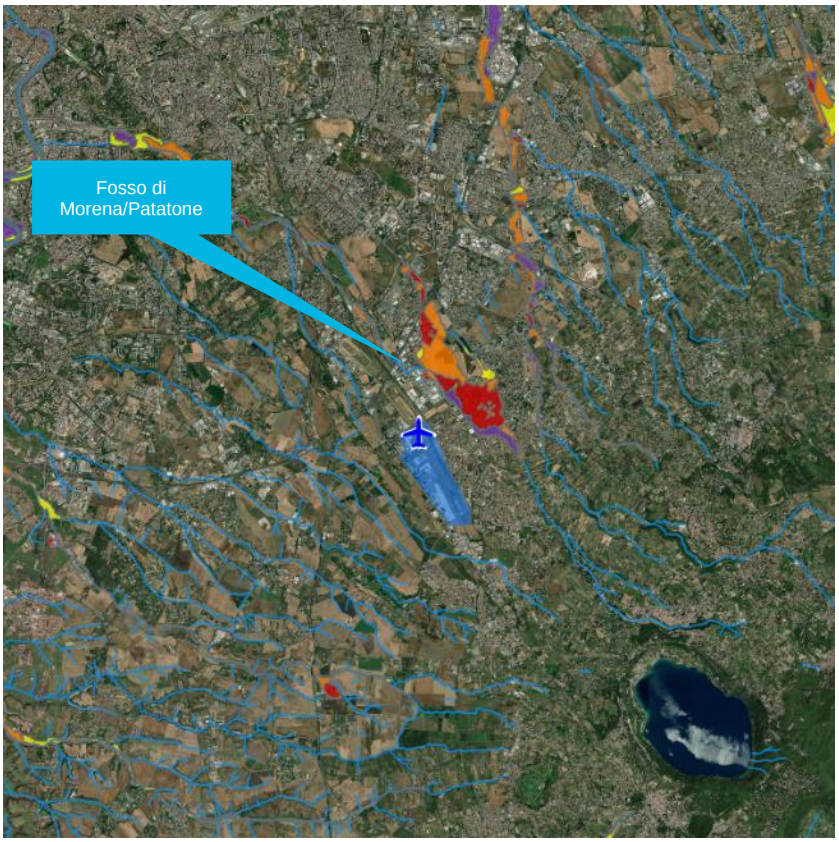
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

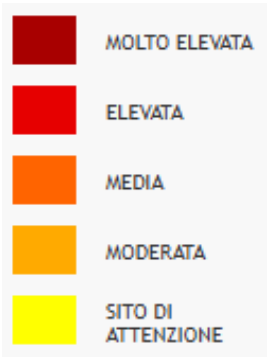


Si rileva la presenza di aree a rischio idraulico da moderato a molto elevato in corrispondenza del corso d’acqua denominato Fosso di Morena o Fosso Patatone.

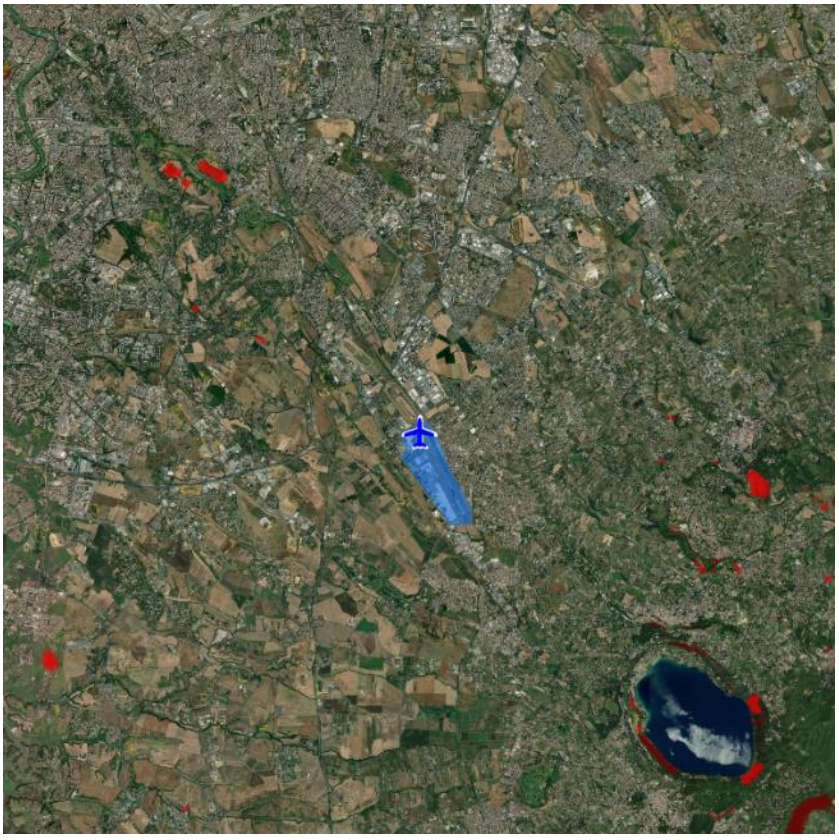
Le aree a rischio non interessano il sedime aeroportuale.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



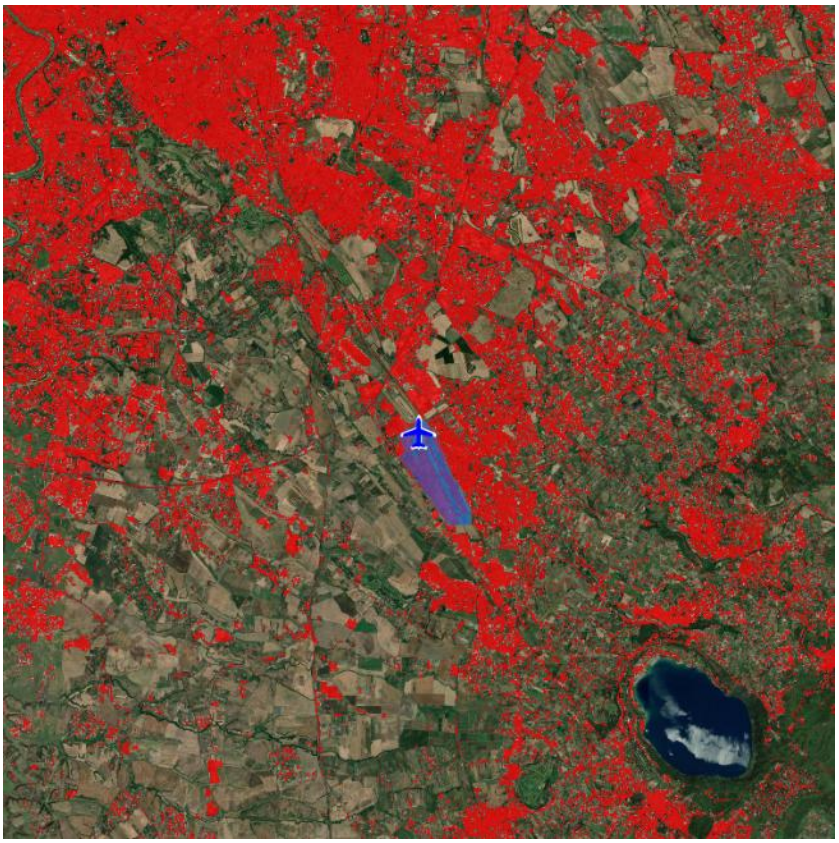
Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a pericolosità da frana e, più in generale, l’intorno dello scalo non è caratterizzato da particolari problemi di pericolosità, salvo alcune zone molto circoscritte (come le sponde del Lago Albano) che evidenziano livelli di pericolosità elevate.



SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Suolo consumato 2024



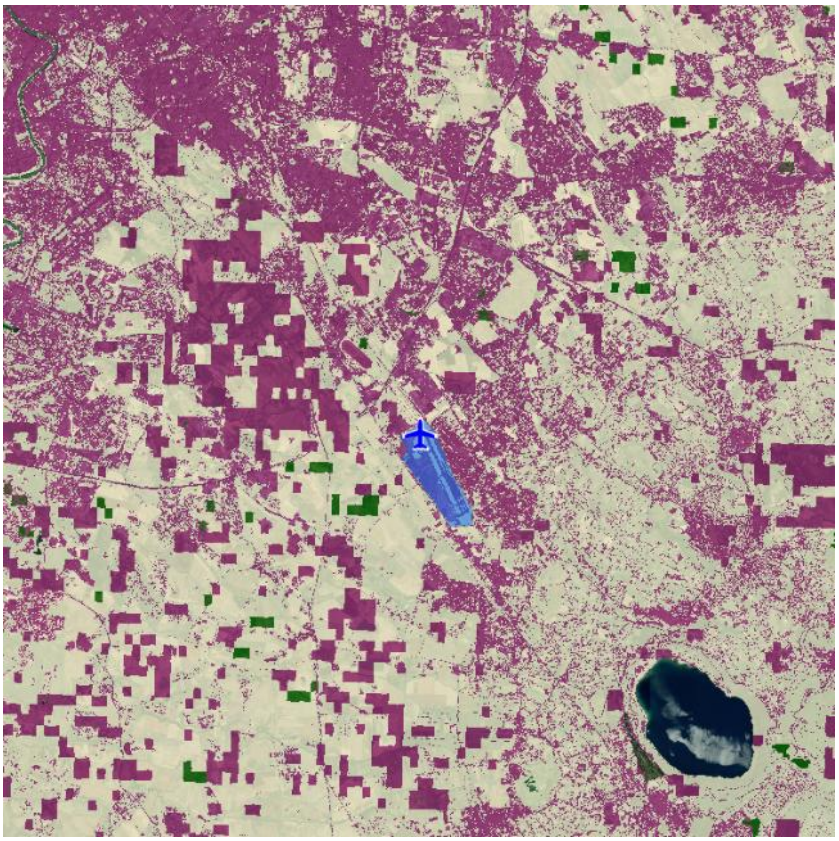
L’aeroporto di Ciampino ricade a cavallo tra il comune omonimo e Roma.

Il comune di Roma presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 23,7%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 53,59 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 1577,5.

Per quanto riguarda Ciampino, la percentuale di consumo di suolo è pari a 42,97%. Tra il 2023 e il 2024 sono stati consumati 0,28 ha di suolo, mentre nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 54,5.

Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

Stabile
Miglioramento
Degradato



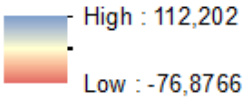
Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

Il territorio circostante lo scalo di Ciampino presenta un degrado del suolo diffuso, principalmente riconducibile alla presenza di ampie aree urbanizzate e all’intensificazione delle pratiche agro-zootecniche.

Le aree che evidenziano condizioni di miglioramento risultano invece molto limitate, sia in termini di numero sia di estensione.

FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

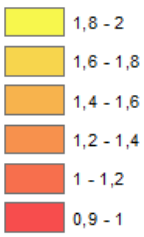


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Ciampino registra una situazione di deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -13 e -27%.



Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Ciampino presenta valori che si attestano intorno a + 1,4°C.



ATMOSFERA

La centralina più prossima all’aeroporto è quella di Ciampino e dispone di una serie storica di dati che copre l’orizzonte temporale 2013-2024.

Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} (µg/m^3) - Medie annue											
Ciampino	29	28	32	29	28	27	26	27	26	28	26	27
	PM_{10} - n. giorni di superamento valore limite giornaliero (50 µg/m^3)											
	32	27	43	35	25	19	19	30	19	22	16	19
	NO_2 (µg/m^3) – Medie annue											
	34	34	39	35	37	32	29	25	24	25	24	24

I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento pressoché costante nel corso degli anni.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria, ARPA Lazio 2024)

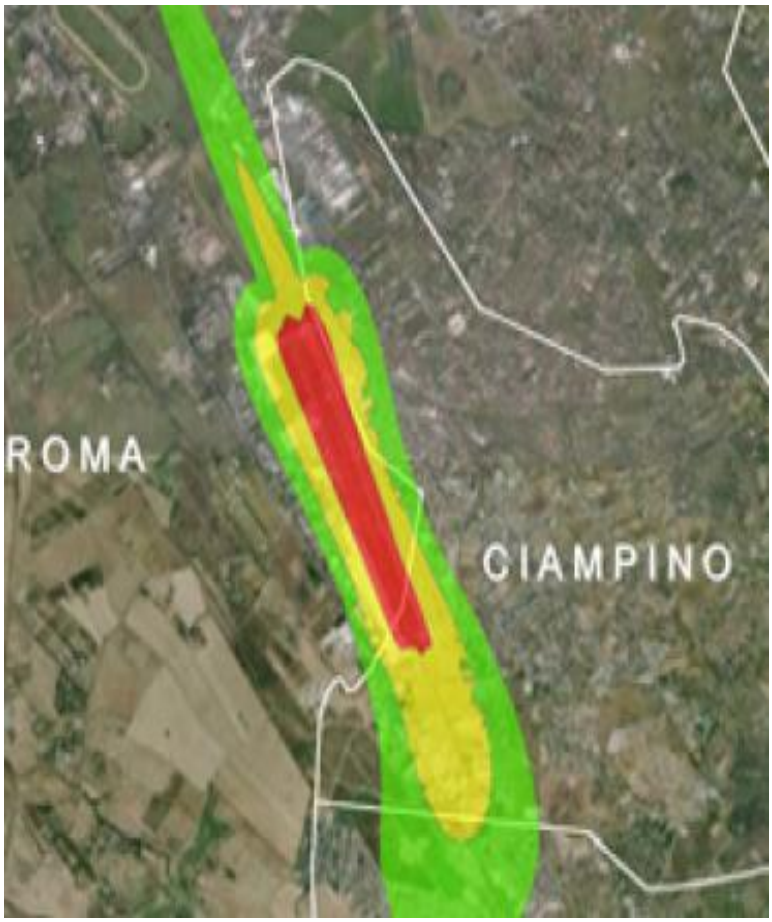
RUMORE

Zona A LVA <=65

Zona B LVA <=75

Zona C LVA >75

La Regione Lazio, su delega del Ministero dei Trasporti, a febbraio 2010 ha convocato un'apposita Conferenza di Servizi che ha approvato, nella seduta del 1° luglio 2010, il piano di zonizzazione Acustica dell’aeroporto di Ciampino.



DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporti di Roma
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Ciampino
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	**Aeroporto Ciampino**				**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)					
Sito	**Periodo di riferimento**	**NO2 (µg/m3)**	**PM10 (µg/m3)**	**Benzene (µg/m3)**	
CZ - airside	16.04.2024 - 02.05.2024	15,5	19,0	0,44	
CZ - airside	28.08.2024 - 12.09.2024	21,5	19,1	0,35	
CZ - airside	12.11.2024 - 26.11.2024	23,2	32,6	1,30	
CZ - airside	05.12.2024 - 18.12.2024	35,7	25,1	1,60	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)					
N°	**Descrizione**	**LVA**			
NMT1	Scuola Primo Levi	55.6			
NMT4	Via Ippolito Nievo	61.5			
NMT6	Via Maroncelli	49.0			
NMT8	CIA Testata 33	63.7			
NMT9	Scuola Morosini	53.2			
NMT10	Via Pietro Micca	54.5			
NMT11	Via Pagliella Catullo - ACEA	61.2			
NMT12	Viale della Repubblica	59.2			
NMT13	Via Achille Grandi				
NMT14	Hotel Piccolo Borgo	56.9			
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	776,794 ton				
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	100%				
Totale Emissioni C02 (tCO2)	266.794,10				
di cui					
a) Emissioni dirette (Scope 1)	1.299,52				
b) Emissioni indirette (Scope 2)					
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	265.494,58				

33 AEROPORTO DI ROMA FIUMICINO (FCO)

Strumento di Pianificazione Vigente	Progetto di completamento Fco Sud al 2030 Volumi di traffico approvati: 61,4 mln di pax/anno, 358.583 mov/anno.
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. 236 del 08/08/2013
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 4+

NATURA E BIODIVERSITA’

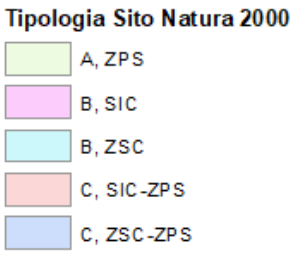
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Roma Fiumicino si trova in prossimità della Riserva naturale Litorale romano, dell’Oasi di Macchiagrande (a Nord Ovest) e a circa 9 km dal Parco urbano Pineta di Castel Fusano, a sud.

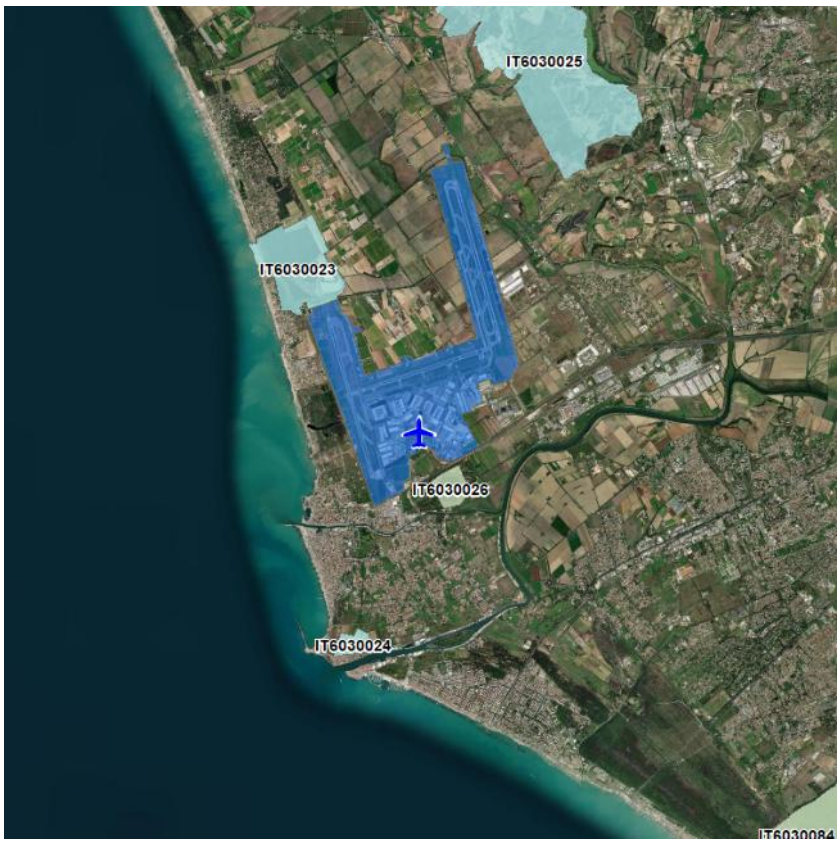


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista meno di 1 km dalla ZPS IT6030026 “Lago di Traiano” (a sud), a poca distanza dalla ZSC IT6030023 “Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto” (a nord), oltre 2 km dalla ZSC IT6030025 “Macchia Grande di Ponte Galeria”, a nord-est ed oltre 4 km dalla ZSC IT6030024 “Isola Sacra” a sud.

Si rileva infine la presenza, entro 10 km di raggio dall’aeroporto, della ZPS IT6030084 “Castel Porziano (Tenuta presidenziale)”.



ACQUE

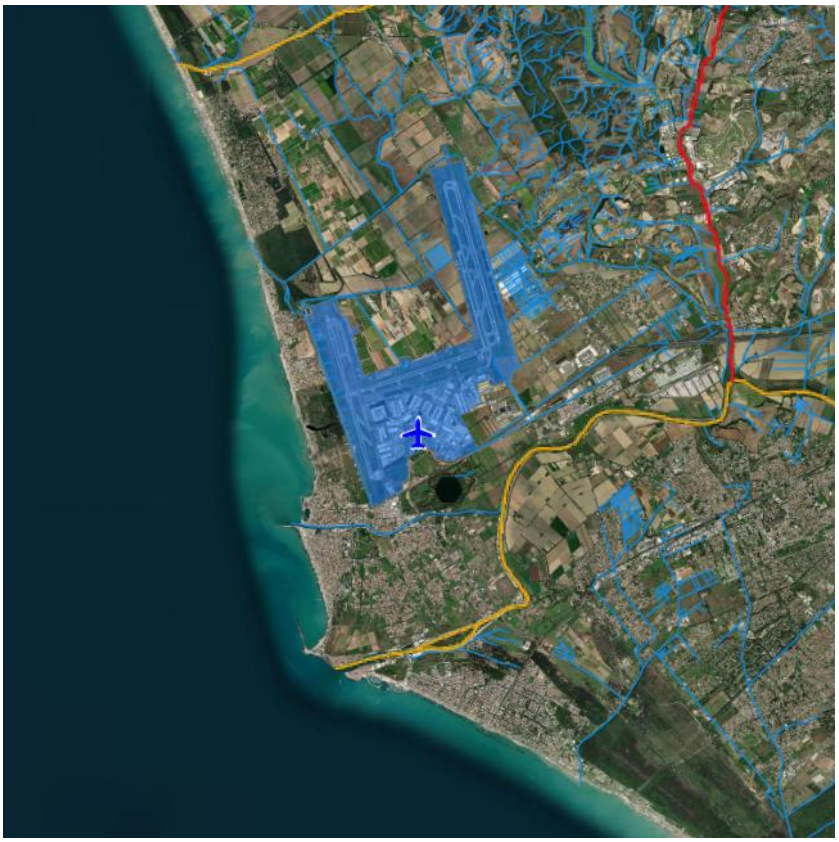
Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

La zona dell’aeroporto è interessata da una fitta rete di corpi idrici e canali, il più importante dei quali è il fiume Tevere che sfocia nel mar Tirreno a sud del centro abitato.

Il fiume Tevere è caratterizzato da uno stato ecologico scarso, mentre il suo affluente, il Fosso Galeria, ha uno stato ecologico cattivo.

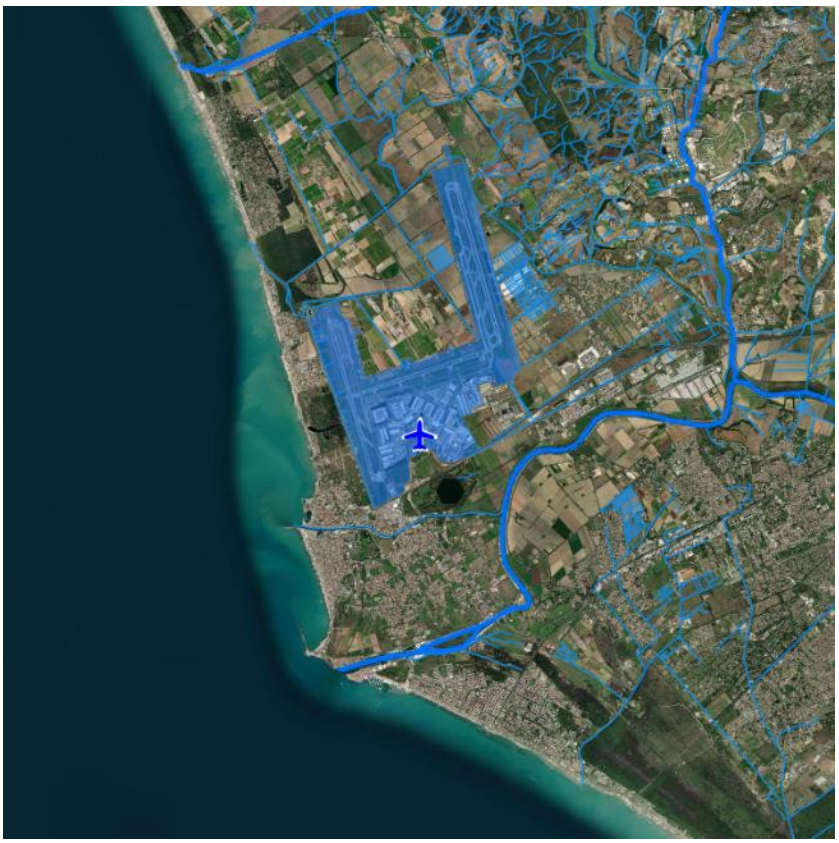
A monte dello scalo è localizzato il Fiume Arrone, anch’esso caratterizzato da uno stato ecologico scarso.



Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto

Tutti i corsi d’acqua monitorati intorno allo scalo presentano uno stato chimico buono.



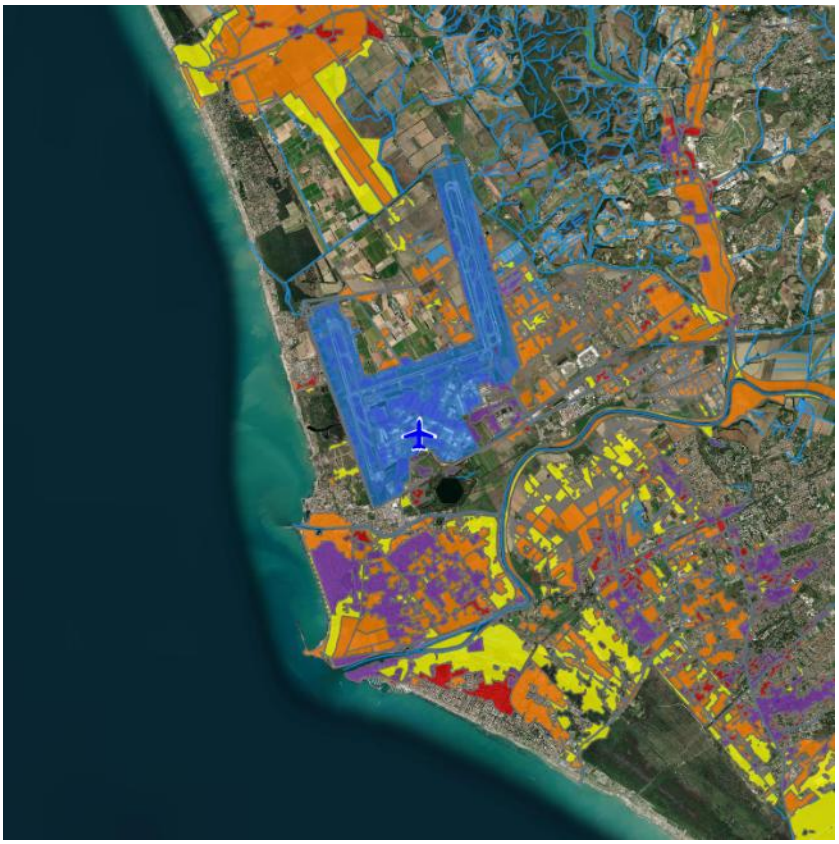
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

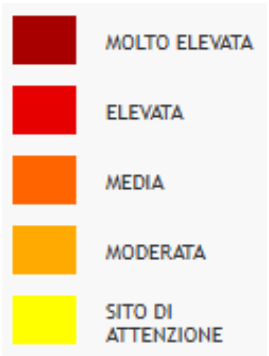


Il fiume Tevere presenta condizioni di rischio idraulico variabili da moderato a molto elevato.

Anche il sistema di collettori e canali che circonda l’aeroporto genera condizioni di rischio idraulico, prevalentemente molto elevato, che interessano il sedime aeroportuale.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

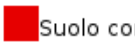


Non si rileva la presenza di aree a pericolosità da frana nell’intorno dello scalo, ad eccezione di poche evidenze estremamente puntuali che assumono valori elevati.



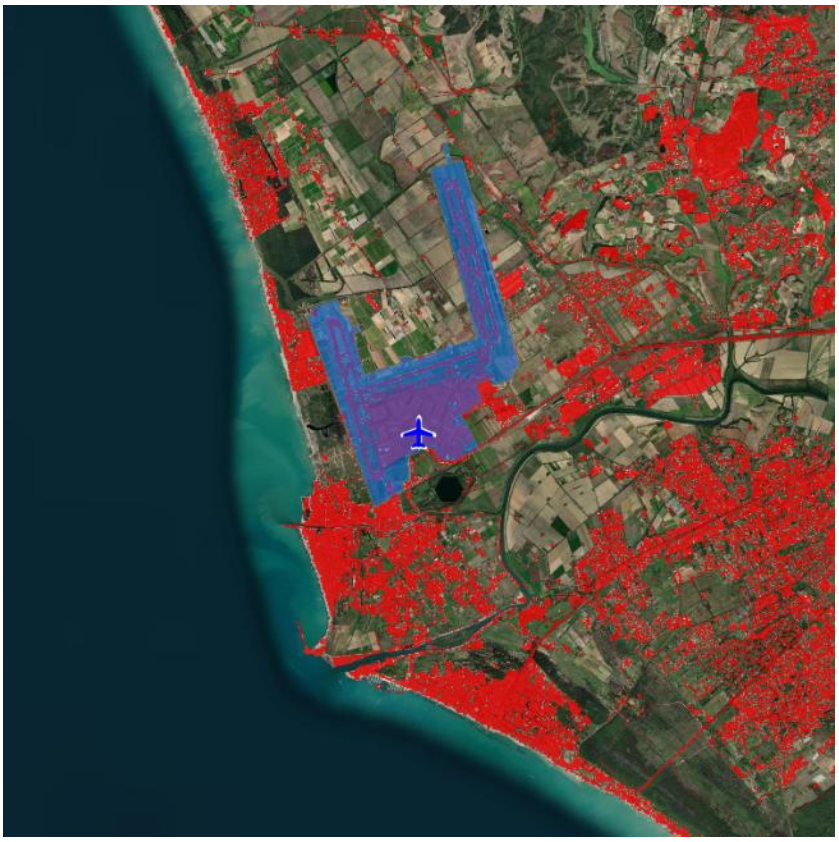
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

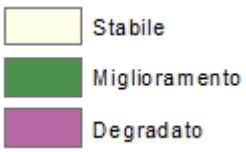


Il comune di Fiumicino, entro i cui confini ricade lo scalo, presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 14,06%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 10,96 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 331,1.



Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

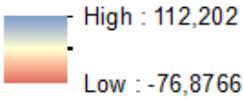
Il territorio intorno allo scalo di Fiumicino presenta un degrado del suolo diffuso e riconducibile essenzialmente all’espansione delle aree urbanizzate ed industriali e all’intensificazione delle pratiche agrozootecniche.

Le aree in miglioramento sono numerose e, talvolta, di dimensioni apprezzabili (vedi Castel Fusano).



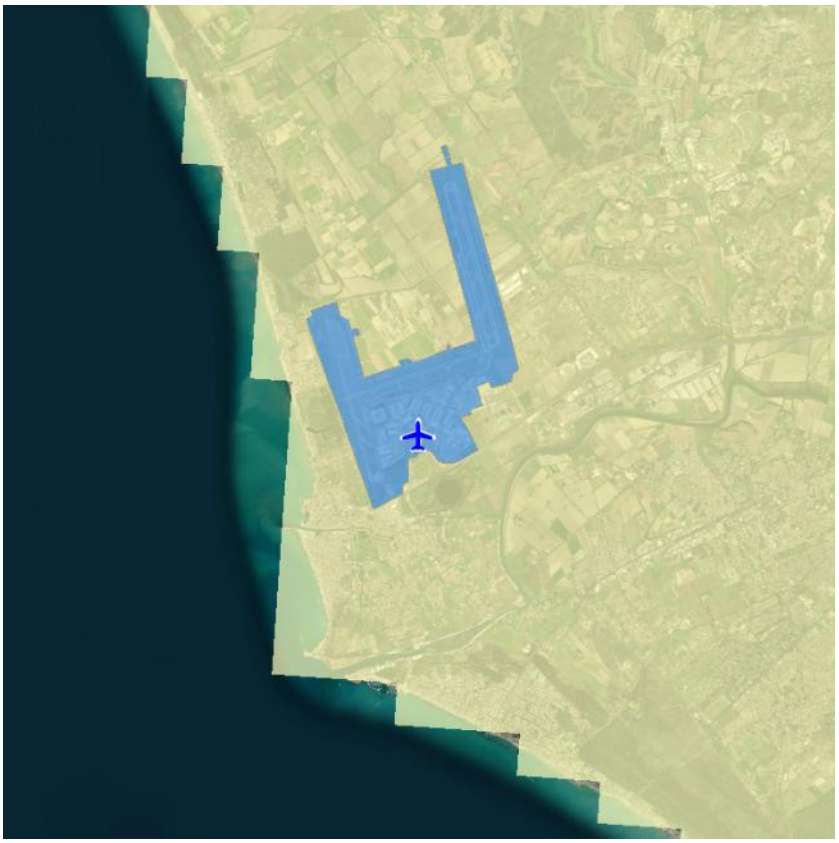
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

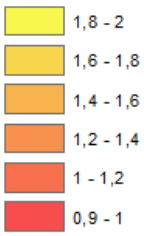


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Fiumicino registra una situazione di leggero deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -10 e -18%.



Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Fiumicino presenta valori che si attestano intorno a + 1,4°C.



ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Roma Fiumicino è quella di Fiumicino Guglielmi e dispone di una serie storica di dati che copre l’orizzonte temporale 2013-2024.

Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} (µg/m^3) - Medie annue											
Fiumicino Villa Guglielmi	-	-	-	-	-	21	21	21	22	21	20	21
	PM_{10} - n. giorni di superamento valore limite giornaliero (50 µg/m^3)											
	-	-	-	-	-	1	4	6	3	4	3	8
	$PM_{2,5}$ (µg/m^3) - Medie annue											
	-	-	-	-	-	12	11	12	11	11	11	10
	NO_2 (µg/m^3) – Medie annue											
	-	-	-	-	-	29	28	25	23	24	24	25

I parametri monitorati presso la centralina mostrano un andamento pressoché costante nel corso degli anni.

(Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria, ARPA Lazio 2024)

RUMORE

Zona A LVA <=65

Zona B LVA <=75

Zona C LVA >75

Il piano di zonizzazione Acustica dell’aeroporto di Fiumicino è stato approvato dalla Commissione Aeroportuale, di cui all'art. 5 del D.M. 31 ottobre 1997, nell'anno 2004.



DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporti di Roma
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Fiumicino
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	**Aeroporto Fiumicino**				**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)					
Sito	**Periodo di riferimento**	**NO2 (µg/m3)**	**PM10 (µg/m3)**	**Benzene (µg/m3)**	
ATM 01 - airside	I trimestre 2024	21,1	31,5	16,40	
ATM 02 - landside	I trimestre 2024	29,9	22,1	12,60	
ATM 01 - airside	II trimestre 2024	12,9	18,0	10,00	
ATM 02 - landside	II trimestre 2024	23,0	14,5	7,00	
ATM 01 - airside	III trimestre 2024	14,2	24,4	12,00	
ATM 02 - landside	III trimestre 2024	23,9	15,2	9,50	
ATM 01 - airside	IV trimestre 2024	22,2	24,0	14,30	
ATM 02 - landside	IV trimestre 2024	31,8	16,2	11,40	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)					
N°	**Descrizione**	**LVA**			
NMT1	Località Torrimpietra	n.d.			
NMT2	Scuola Leonardo da Vinci	58.5			
NMT4	Cabina ENEL - Via Capitello	55.9			
NMT6	ACEA – Via dei Polpi	67.5			
NMT7	Hotel Mach2	63.9			
NMT8	Via Coni Zugna	55.7			
NMT9	Scuola Fanelli	52.0			
NMT10	AdR Engineering	59.0			
NMT11	Viale di Focene	56.0			
NMT13	Scuola Colombo	57.1			
NMT14	Via Portuense	51.2			
NMT15	Via di Portovenere	53.0			
NMT16	Località Macchiagrande	66.2			
NMT18	Via di Porto Ercole	56.8			
NMT19_V	Via Ortona a mare	57.3			
NMT20_V	Via delle Came	64.7			
NMT21_V	Via delle Patelle	65.7			
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	12.267 ton				
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	53%				
Totale Emissioni C02 (tCO2)	6.127.840,55				
di cui					
a) Emissioni dirette (Scope 1)	47.577,32				
b) Emissioni indirette (Scope 2)	-				
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	6.080.263,23				

34 AEROPORTO DI SALERNO PONTECAGNANO (QSR)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2025 Volumi di traffico approvati: 529.593 pax/anno; 5.327 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 36 del 06/02/2018.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI NO
airport carbon accreditation	- -

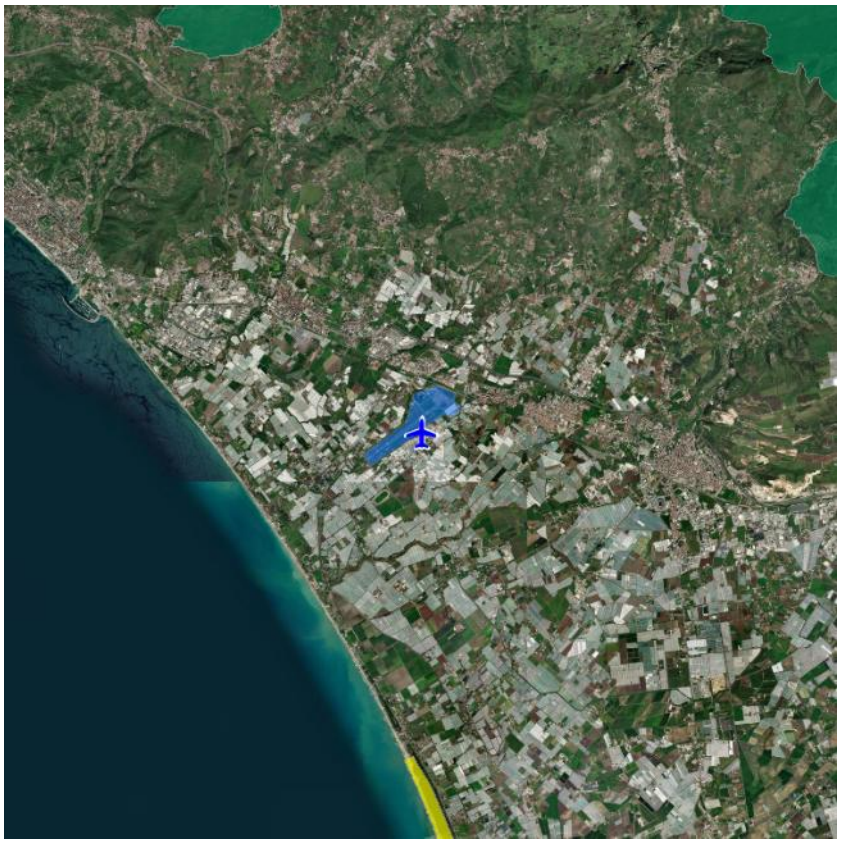
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

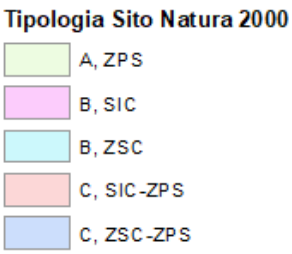


L’aeroporto di Salerno è ubicato a circa 7km dalla Riserva naturale Foce Sele – Tanagro, posta a Sud Est.

Poco oltre i 10 km dallo scalo, in direzione Nord, si trova il Parco regionale Monti Picentini.

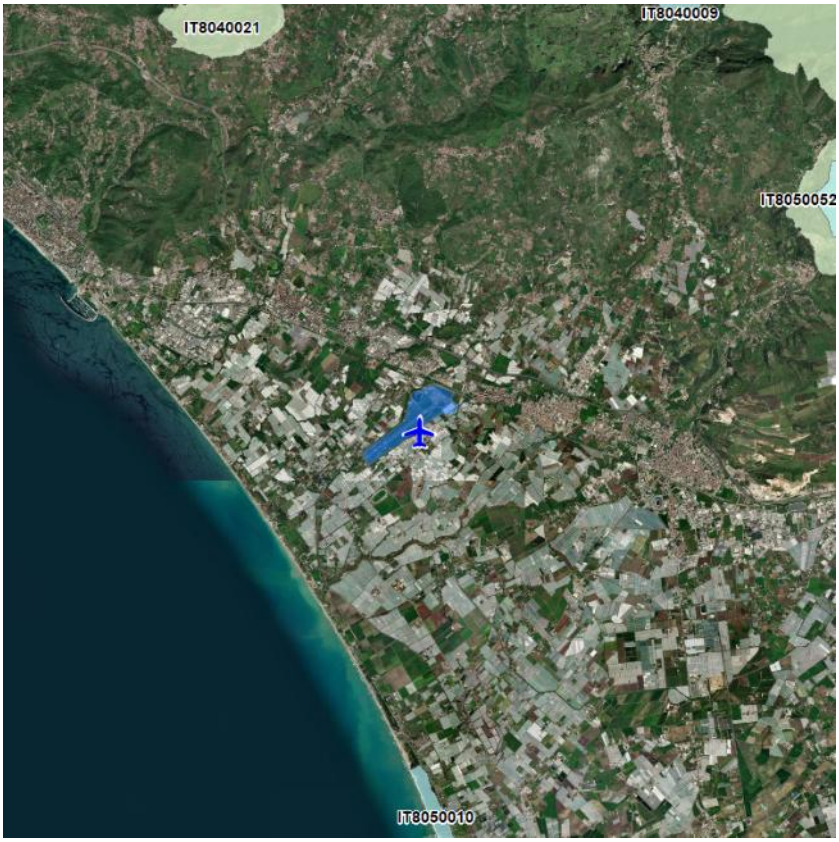


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



Entro 10 km di raggio dall’aeroporto, si rileva la presenza dei seguenti siti Natura 2000:

- ZSC IT8050010 “Fasce litoranee a destra e a sinistra del Fiume Sele”;
- ZSC IT8040009 “Monte Accelica”;
- ZPS IT8040021 “Picentini”;
- ZSC IT8050052 “Monti di Eboli, Monte Polveracchio, Monte Boschetiello e Vallone della Caccia di Senerchia”.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto

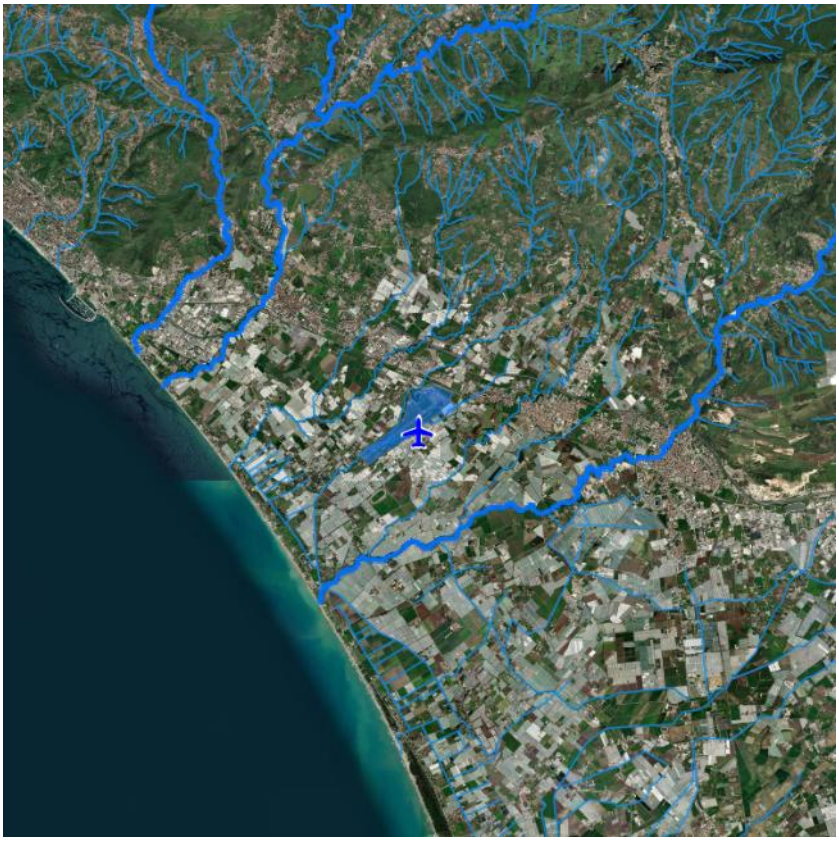


I corsi d’acqua principali prossimi all’aeroporto si trovano comunque ad una certa distanza (più di 1 km). A ovest del sedime aeroportuale, scorrono il fiume Picentino ed il fiume Fuorni; a est il torrente Lama.

Ad essi viene attribuito uno stato ecologico appartenente alla classe sufficiente.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono.

RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

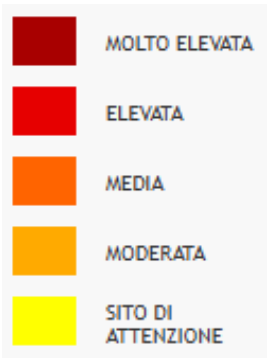


Sia la foce del fiume Picentino che il corso del torrente Lama sono caratterizzate da aree di rischio idraulico da moderato a molto elevato.

Nessuna di queste interessa il sedime aeroportuale.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



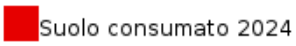
Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree a pericolosità da frana.

Esse sono, invece, localizzate in prevalenza lungo le pendici dei Monti Picentini posti alle spalle dello scalo.



SUOLO E SOTTOSUOLO

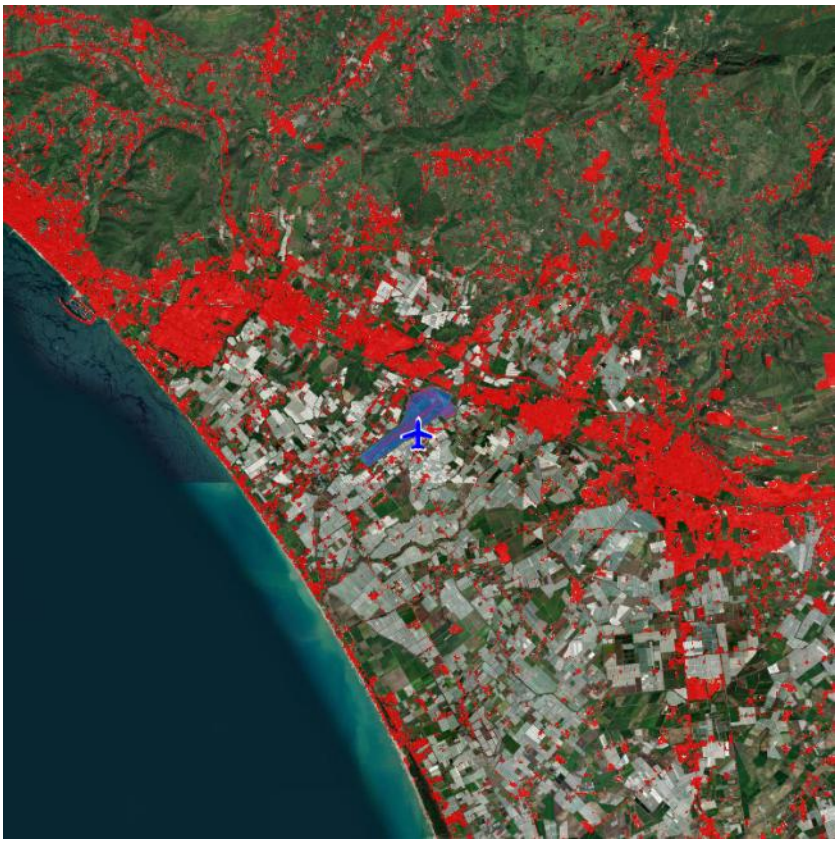
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



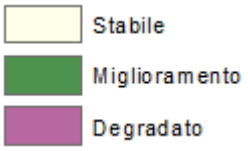
L’aeroporto di Salerno ricade, in realtà, nel comune di Pontecagnano Faiano.

Il comune di Pontecagnano Faiano presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 23,36%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 1,88 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 72,6, con un trend in continua crescita per tutto il periodo considerato.



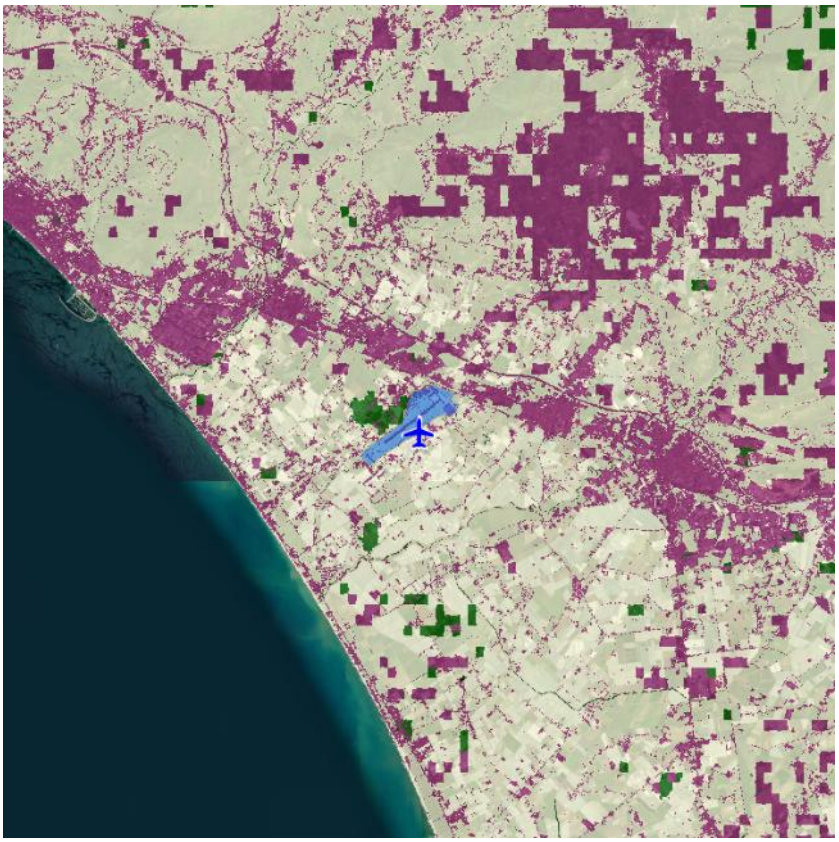
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

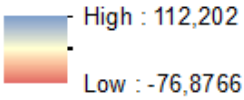
Il territorio intorno allo scalo di Salerno è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di una forte urbanizzazione e all’intensificazione delle pratiche agricole e zootecniche.

Le aree in miglioramento sono limitate sia in numero che in dimensione.



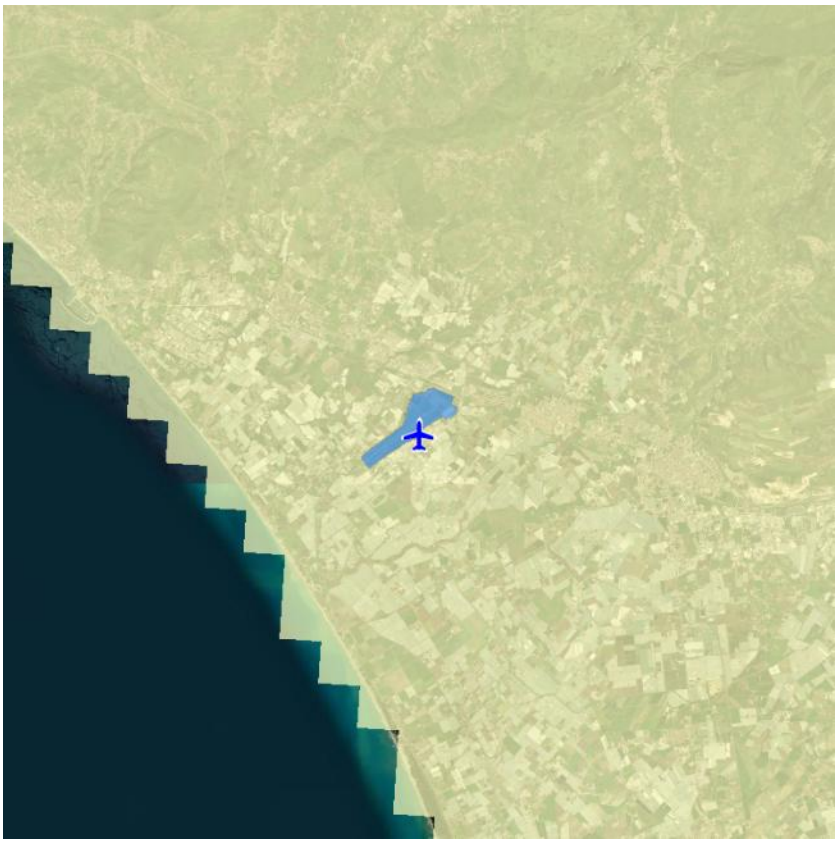
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

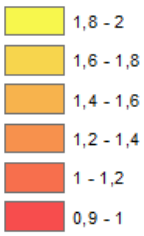


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Salerno registra una situazione pressoché stabile di deficit, con percentuali medie intorno allo 0%.

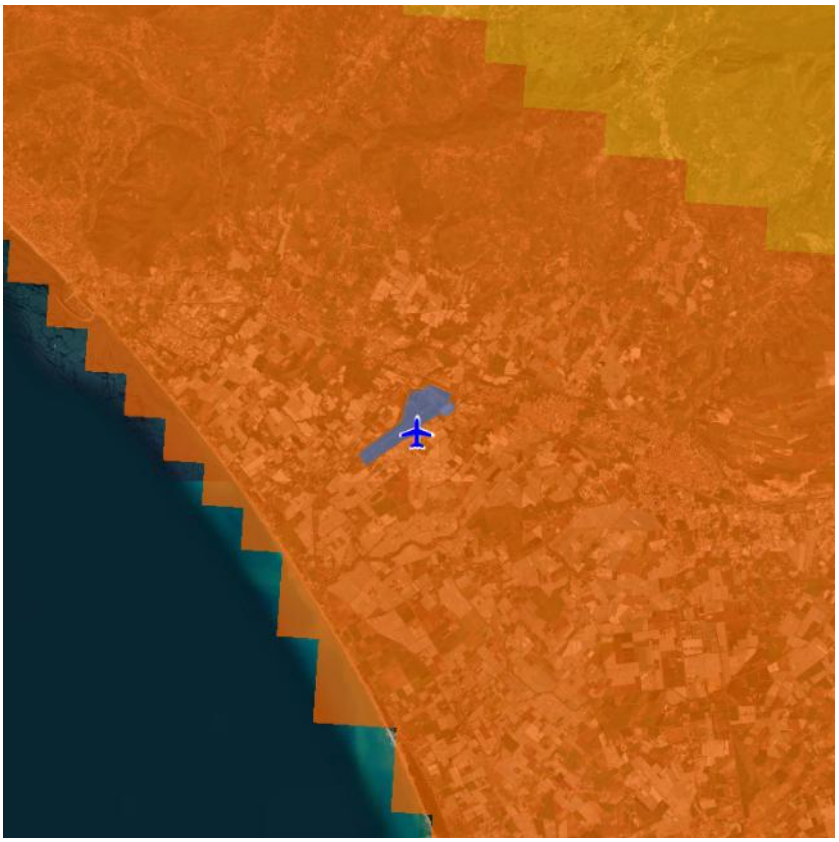


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03°C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Salerno presenta valori che si attestano intorno a + 1,4°C.



ATMOSFERA

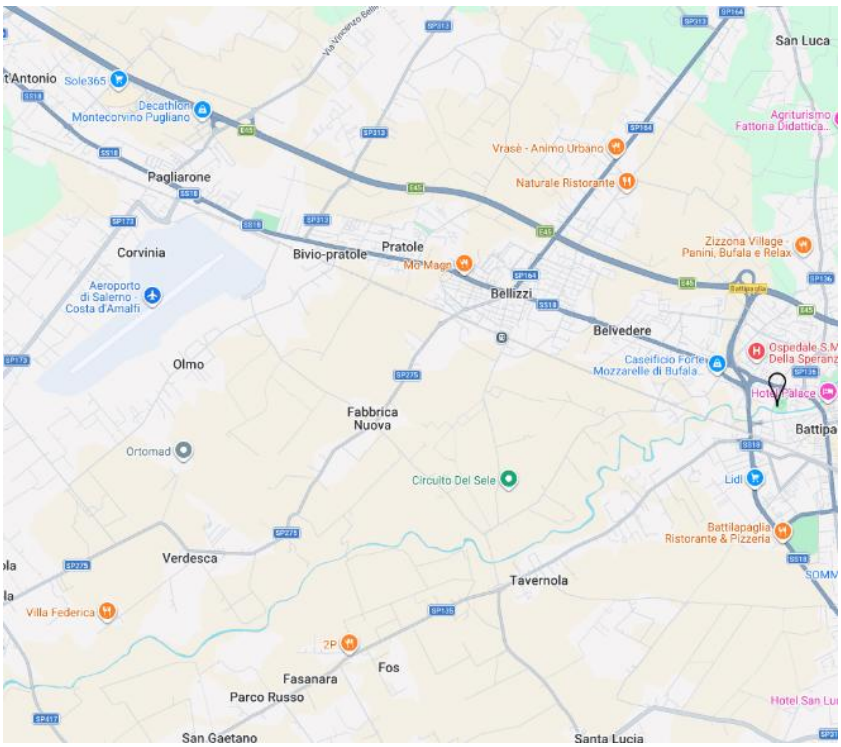
La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Salerno è quella di Battipaglia Parco Fiume.

Stazione di Battipaglia parco fiume						
Parametro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PM10 media annua	24	19	22	24	23	22
PM10 n. superamenti	18	4	11	14	6	11
PM2,5 media annua	9	9	9	10	10	10
NO2 media annua	19	19	20	18	17	15

La centralina misura PM_{10} e NO_2 e la serie temporale disponibile è relativa agli anni 2019-2024.

Il trend è sostanzialmente stabile e non si evidenziano superamenti nel periodo considerato.

(Fonte: Report qualità dell’aria 2024, Arpa Campania)



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale né sulla zonizzazione acustica del Comune di Pontecagnano Faiano.

35 AEROPORTO DI TARANTO-GROTTAGLIE (TAR)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: 39.000 pax/anno; 480 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 123 del 07/05/2019
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI NO
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

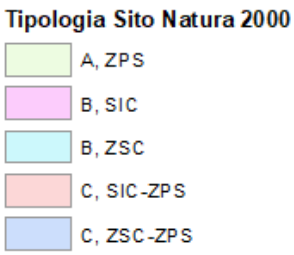
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Taranto si trova a poco più di 3 km dal Parco naturale regionale Terra delle Gravine e a circa 9 km dalla Riserva naturale regionale orientata Palude La Vela, posta a Sud Ovest.



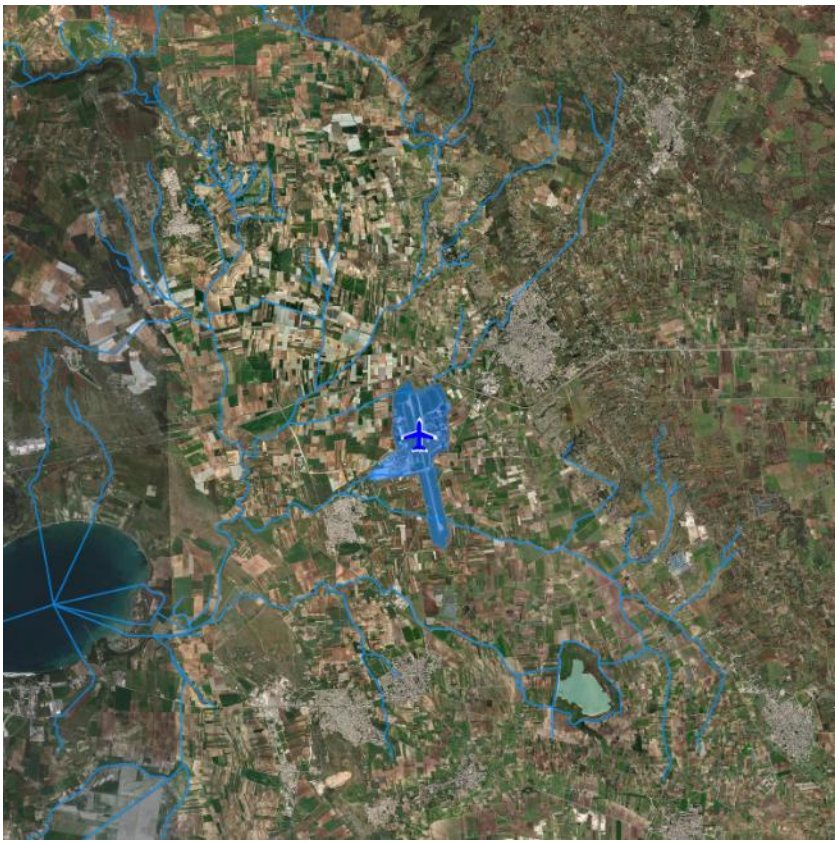
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista poco più di 6 km dalla ZSC IT9130002 “Masseria Torre Bianca” ed a circa 8 km dalla ZSC IT9130004 “Mar Piccolo”, ad ovest.

Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto, si rileva la presenza anche della ZSC IT9130005 “Murgia di Sud - Est”



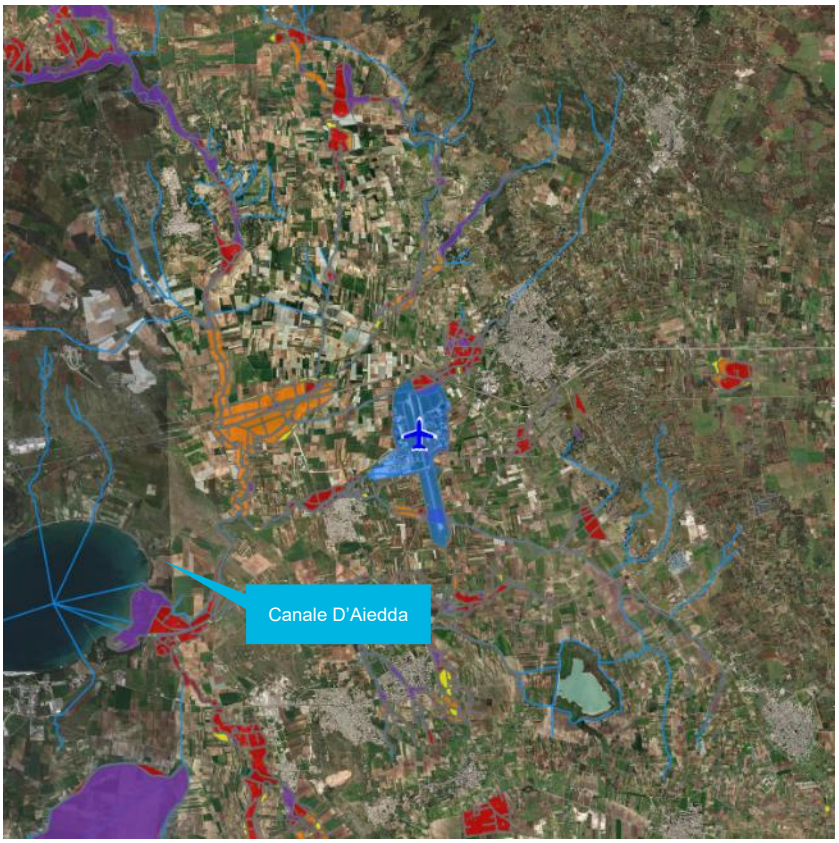
ACQUE	
Nell’area vasta intorno allo scalo sono presenti diversi corsi d’acqua che, tuttavia, non risultano monitorati. Non sono pertanto disponibili dati relativamente allo stato ecologico e allo stato chimico del corpo idrico.	

RISCHI NATURALI

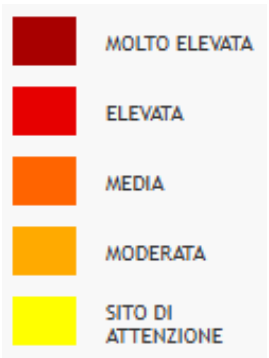
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



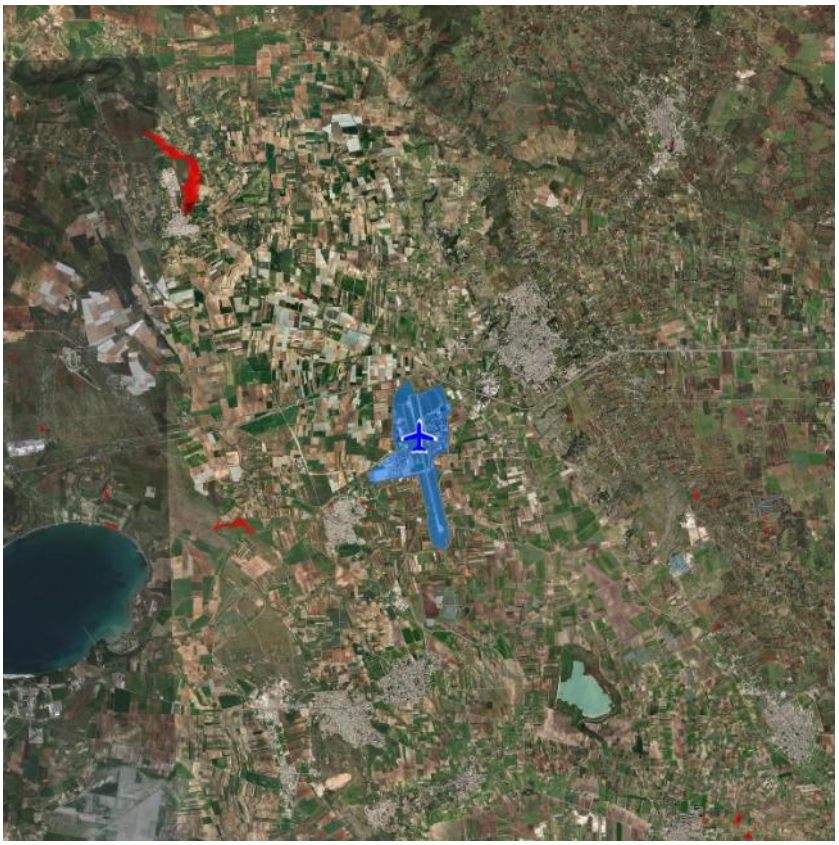
A nord e a sud del sedime aeroportuale scorrono due corpi idrici tributari del Canale D’Aiedda. Essi presentano, proprio in corrispondenza dell’area aeroportuale, limitate aree classificate a rischio idraulico elevato e molto elevato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

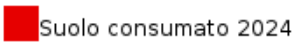


Nell’intorno dello scalo le aree a pericolosità da frana sono pressoché assenti, salvo poche eccezioni puntuali e di limitata estensione, che assumono però un livello di pericolosità elevato.



SUOLO E SOTTOSUOLO

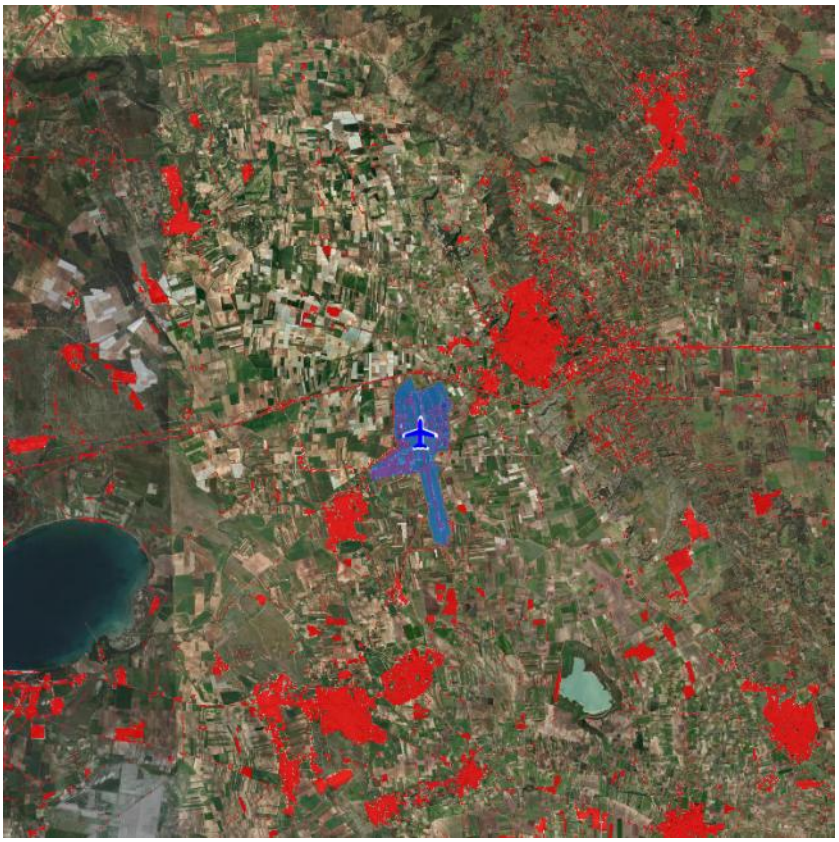
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



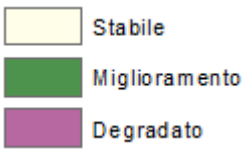
L’aeroporto di Taranto ricade nel comune di Grottaglie.

Il comune di Grottaglie presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 9,85%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 5,32 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 120,2 con un trend in crescita nel periodo 2006-2015, seguita da una stabilizzazione nel periodo successivo, che ha fatto registrare minime variazioni positive.



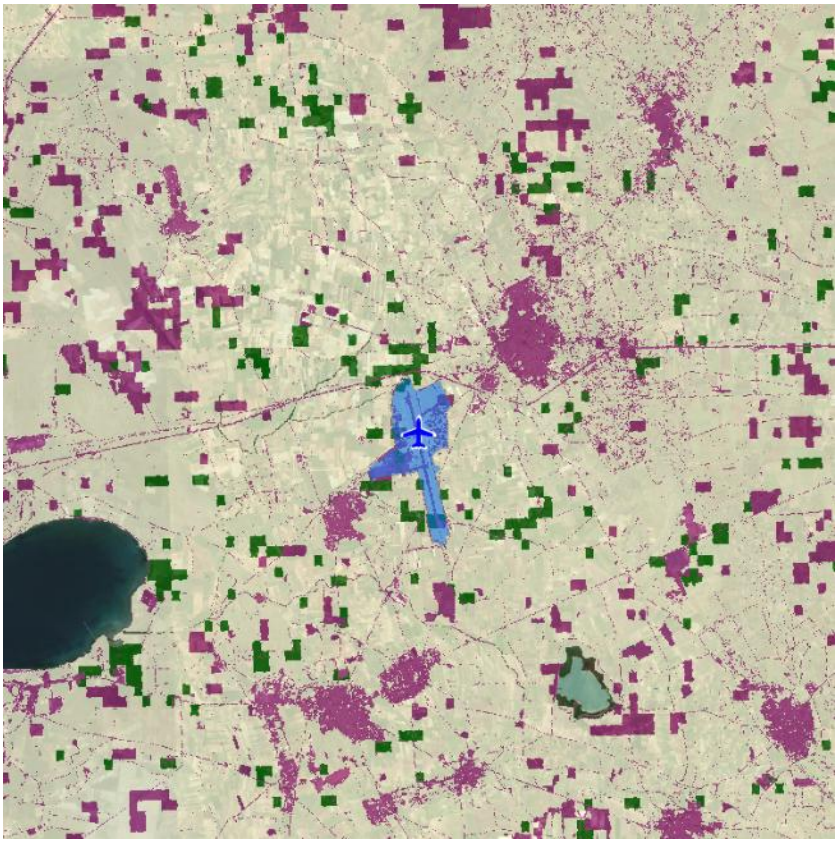
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

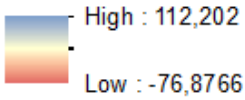
Il territorio intorno allo scalo di Taranto è caratterizzato da un degrado del suolo relativamente contenuto e circoscritto alle aree urbanizzate e all’espansione agricola.

Le aree in miglioramento sono diffuse, ma di dimensioni limitate.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

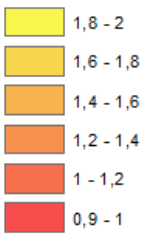


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Taranto registra una situazione di deficit, attestandosi su valori percentuali compresi tra -19 e -36%.

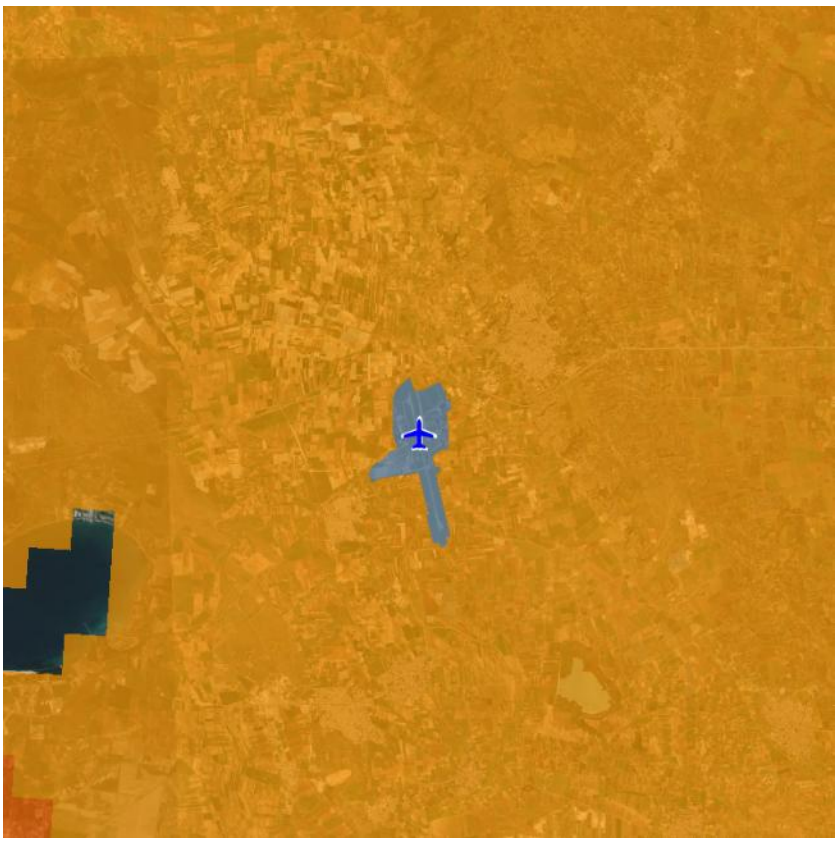


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Taranto presenta valori che si attestano intorno a + 1,4°C.



ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Taranto è quella di Grottaglie.

Stazione suburbana di Grottaglie					
Parametro	2024	2023	2022	2021	2020
PM10 media annua	21	19	19	19	17
N. superamenti	11	5	4	8	4
NO2 media annua	8	9	9	9	9
O3 max media mobile 8h	102	139	136	139	139

Tutti i parametri misurati non evidenziano superamenti dei limiti di legge, con un andamento pressoché stabile nel corso degli ultimi 5 anni.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria ARPA Puglia 2020-2024)



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale né sulla zonizzazione acustica del Comune di Grottaglie.

DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporti di Puglia SpA
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Taranto Grottaglie
Anno di rendicontazione	2025 (rumore); 2022 (rifiuti)

Informazioni ambientali	**Aeroporto Grottaglie**					**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.					
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Codice stazione	*LVA*	*LVA Sett. 1 05-11 Mag 2025*	*LVA Sett. 2 16-22 Sett. 2025*	*LVA Sett. 3 17-23 Ott. 2025*	
	601	52,9	55,6	50,5	51,0	
	602	50,9	54,5	46,1	47,7	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	1.000					
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	n.d.					
Totale Emissioni C02 (tCO2)	221					
di cui						
a) Emissioni dirette (Scope 1)	104,066					
b) Emissioni indirette (Scope 2)	117,218					
c) Emissioni di filiera (Scope 3)						

36 AEROPORTO DI TORINO CASELLE (TRN)

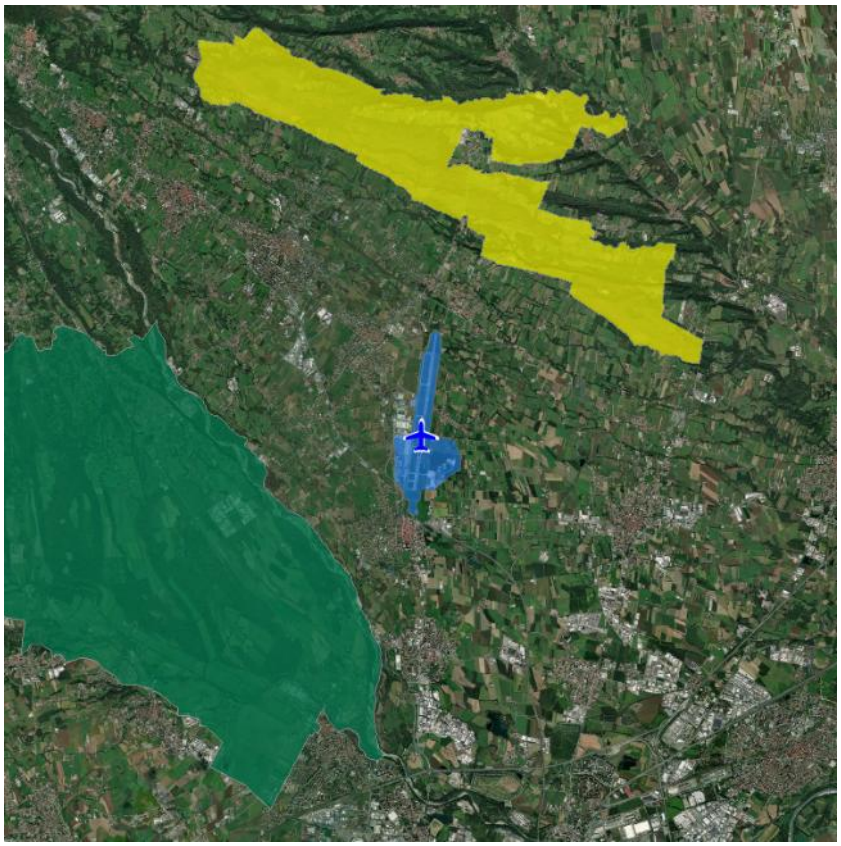
Strumento di Pianificazione Vigente	Strumento di Pianificazione e ottimizzazione al 2032 Volumi di traffico approvati: 8,0 mln pax/anno; 58.743 movimenti/anno.
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 877 dell’11 ottobre 2004 Provvedimento direttoriale n. 21150 del 17/09/2013 Determina Direttoriale n. 511 del 01/09/2025
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 3+

NATURA E BIODIVERSITA’

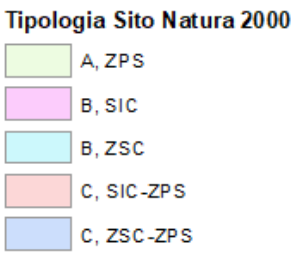
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Torino si trova a poco più di 3 km dalla Riserva naturale orientata della Vauda, posta a Nord, e a circa 3,2 km dal Parco regionale La Mandria, ubicato a Sud dello scalo.



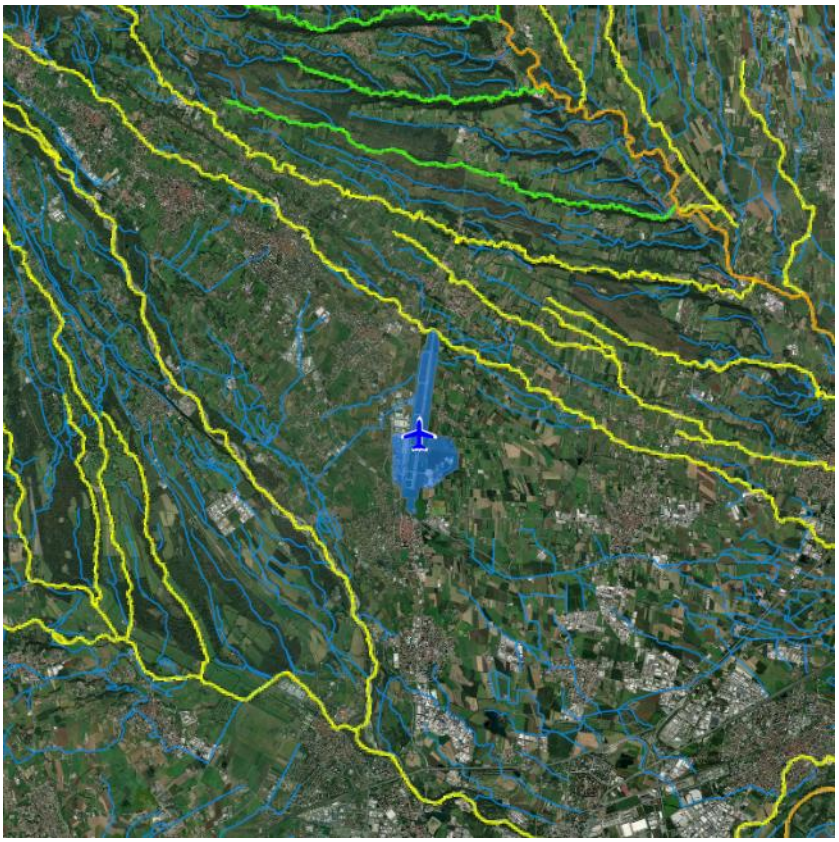
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista circa 6 km dalla ZSC IT1110079 “La Mandria”, a sud, ed a nord poco meno di 3 km dalla ZSC IT1110005 “Vauda”.

Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto, si rileva la presenza anche della ZSC IT1110014 “Stura di Lanzo”.



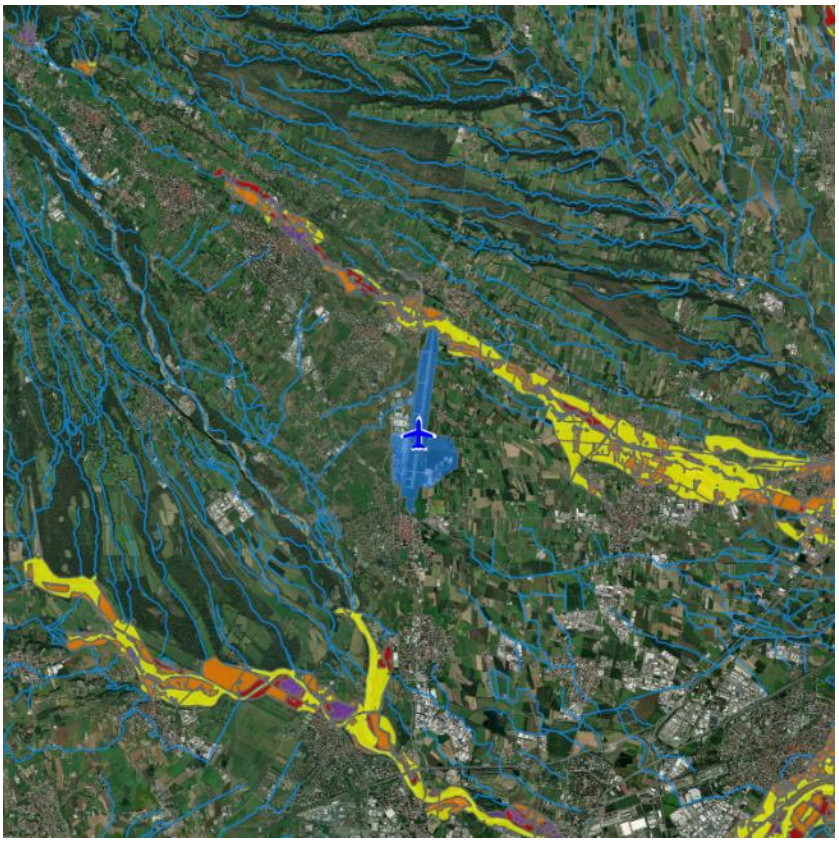
ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Elevato Buono Sufficiente Scarso Cattivo Sconosciuto Intorno all’aeroporto è presente una fitta rete di corsi d’acqua, di cui una minima parte è soggetta a monitoraggio. Tra i corpi idrici più rilevanti, si cita il Torrente Banna (a nord) ed il Fiume Stura di Lanzo a sud. Il loro stato ecologico, nel 2020, risulta appartenente alla classe sufficiente.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Buono Non buono Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono.	

RISCHI NATURALI

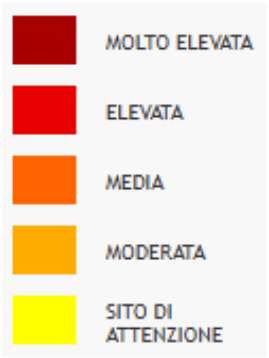
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Sia il fiume Stura di Lanzo che il torrente Banna presentano condizioni di rischio idraulico. Quest’ultimo, in particolare, lambisce il sedime aeroportuale con aree classificate a rischio idraulico moderato e medio.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



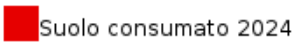
Il sedime aeroportuale non risulta interessato dalla presenza di aree a pericolosità da frana.

La presenza di queste aree è molto limitata nell’intorno dello scalo ed essenzialmente circoscritta al pianalto delle “Vaude”, ove presenta livelli di pericolosità da medio a molto elevato.



SUOLO E SOTTOSUOLO

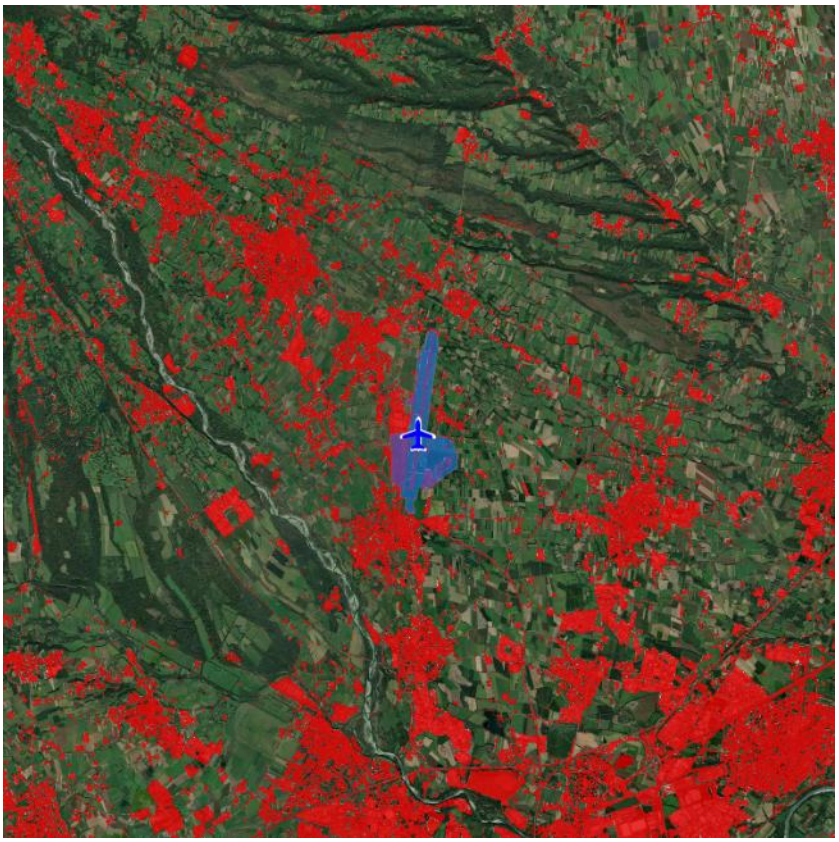
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



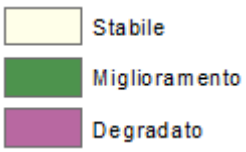
L’aeroporto di Torino ricade a cavallo tra i comuni di Caselle Torinese e San Maurizio Canavese.

Il comune di Caselle presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 19,4%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 1,67 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 27,8.

Per quanto riguarda San Maurizio Canavese, la percentuale di consumo di suolo è pari a 22,65%. Tra il 2023 e il 2024 mostra un andamento in controtendenza “restituendo” 0,04 ha di suolo. Nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 24,7.



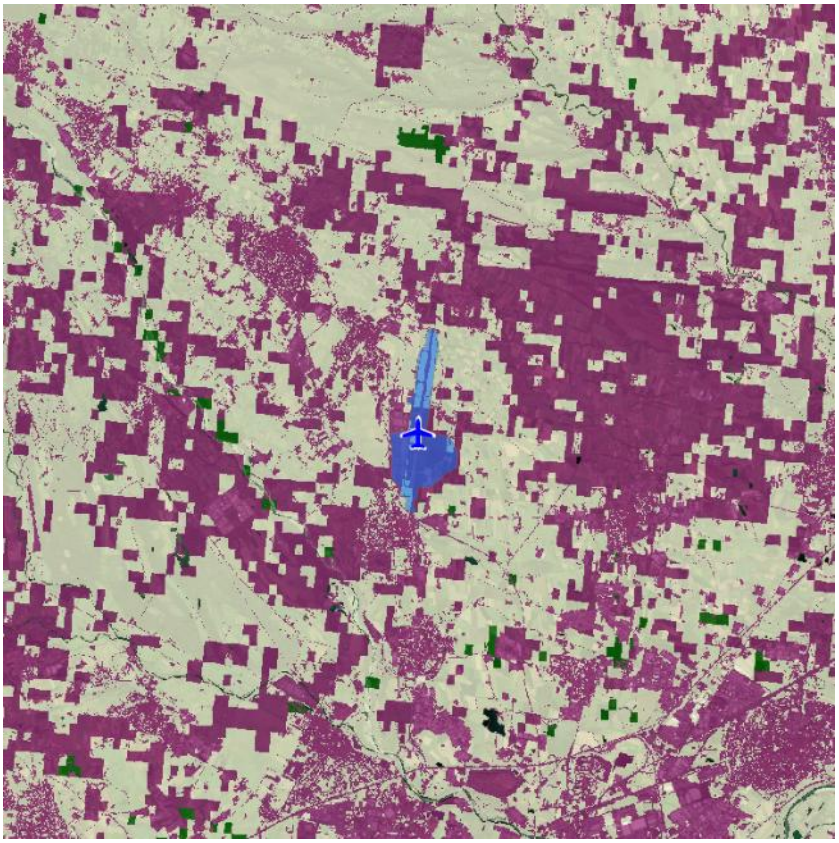
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

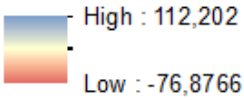
Il territorio intorno allo scalo di Torino è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile soprattutto ad un’intensificazione dell’attività agricola e zootecnica.

Le aree in miglioramento sono molto limitate in numero e dimensione.



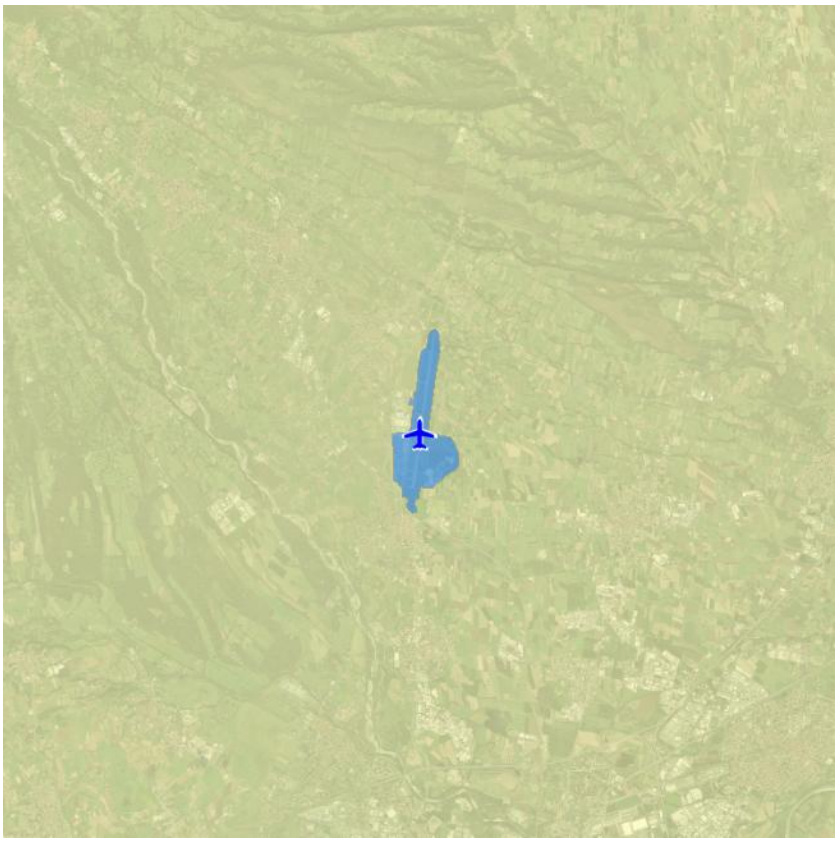
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

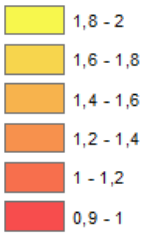


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Torino registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 27 e 51%.

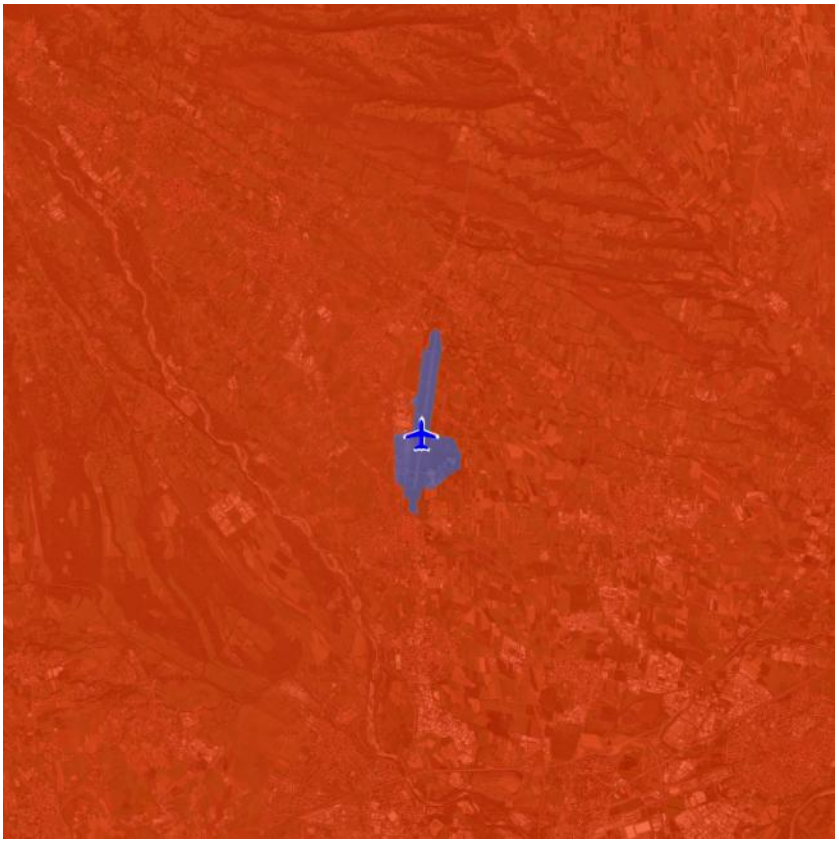


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Torino presenta valori che si attestano intorno a + 1°C.

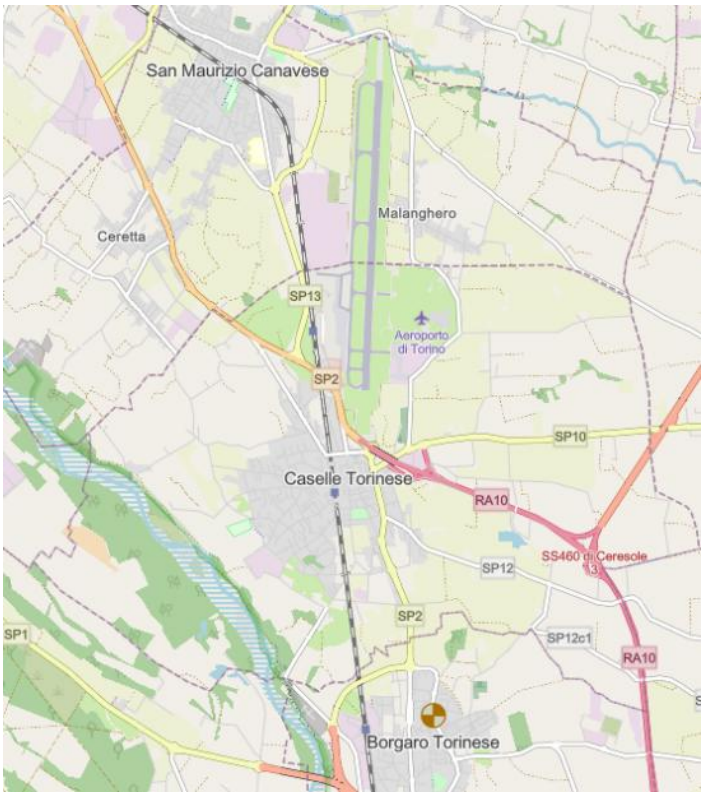


ATMOSFERA

La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Torino Caselle è quella di Borgaro Torinese.

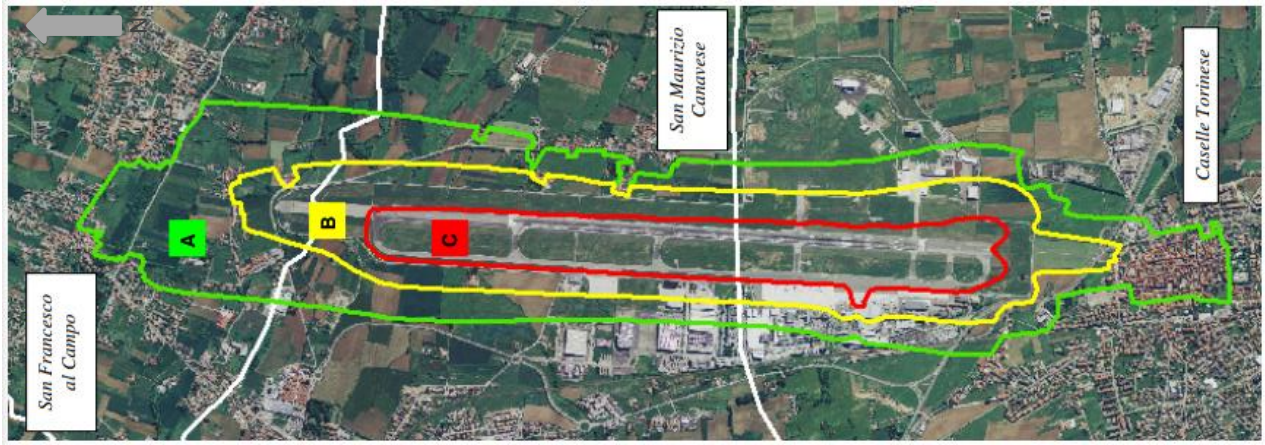
		PM10 - Media annuale	PM10 - N. di superamenti	PM2,5 - Media annuale	NO2 - Media annua	Benzo(a)pirene	Benzene
Stazione di fondo urbano di Borgaro T. - Caduti	2010	37	83			0,7	
	2011	43	107	33	34	0,8	
	2012	42	90	31	32	0,8	
	2013	35	75	27	31	0,7	1,5
	2014	31	44	23	26	0,7	1,4
	2015	35	71	26	29	0,9	1,3
	2016	31	54	23	30	0,8	1,2
	2017	38	90	27	30	0,8	1,3
	2018	30	42	22	30	0,6	1,1
	2019	26	28	19	25	0,6	1
	2020	30	51	21	23	0,7	
	2021	28	37	20	24	0,5	1
	2022	31	39	21	22	0,4	1
	2023	26	25	18	20	0,3	
	2024	24	23	17	19	0,4	

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Piemonte)



RUMORE

Curve di isolivello 2013 (Fonte: ARPA Piemonte)



La zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale è stata approvata nel 2013 dalla Commissione Aeroportuale di Torino – Caselle. Le curve di isolivello, definite da ARPA Piemonte, sono basate sui livelli di valutazione del rumore aeroportuale misurate in corrispondenza delle centraline aeroportuali.

DATI GESTORE

Società di Gestione	SAGAT
Perimetro Aeroporti	Torino Caselle
Anno di rendicontazione	2025

<table>
<tr><th>Informazioni ambientali</th><th>Aeroporto Torino</th><th>Commenti</th></tr>
<tr><td>Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)</td><td>Vengono effettuate misurazioni sulla qualità dell'aria esclusivamente in ambito Sicurezza sul Lavoro (D.lgs 81/08 volte ad indagare i livelli di agenti chimici aerodispersi). Vengono inoltre monitorate con frequenza annuale le emissioni in atmosfera sulle sorgenti autorizzate nell'ambito dell'AVG (autorizzazione alle vie generali) in essere. L'ultima campagna di monitoraggio sulla qualità dell'aria si è conclusa nel 2016 e ha riportato risultati allineati o inferiori a quelli misurati presso le stazioni di monitoraggio limitrofe appartenenti alla rete regionale gestita da Arpa Piemonte (SRRQA).</td><td></td></tr>
<tr><td>Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)</td><td>LVA annuale al di sotto delle soglie previste da zonizzazione acustica
<table>
<tr><th>Codice</th><th>Nome</th><th>Comune</th><th>LVA 2025</th></tr>
<tr><td>LIMF01</td><td>Parco Giochi</td><td>S.Francesco al Campo</td><td>56,1</td></tr>
<tr><td>LIMF02</td><td>Cimitero</td><td>S.Francesco al Campo</td><td>-</td></tr>
<tr><td>LIMF03</td><td>S. Giacomo</td><td>S.Francesco al Campo</td><td>52,6</td></tr>
<tr><td>LIMF04</td><td>Pozzo Bona</td><td>Caselle T.se</td><td>46</td></tr>
<tr><td>LIMF05</td><td>Nefoipsometro</td><td>Caselle T.se</td><td>62,1</td></tr>
<tr><td>LIMF06</td><td>Prato Fiera</td><td>Caselle T.se</td><td>-</td></tr>
<tr><td>LIMF07</td><td>Malanghero</td><td>San Maurizio C.se</td><td>57,9</td></tr>
<tr><td>LIMF10</td><td>Parco Giochi</td><td>San Maurizio C.se</td><td>50,8</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)</td><td>768.36 ton</td><td></td></tr>
<tr><td>Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili</td><td>2.209 MWh di energia prodotta e autoconsumata tramite impianti fotovoltaici a tetto.</td><td></td></tr>
<tr><td>Totale Emissioni C02 (tCO2)</td><td>64.033</td><td></td></tr>
<tr><td>di cui</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>a) Emissioni dirette (Scope 1)</td><td>1.555</td><td></td></tr>
<tr><td>b) Emissioni indirette (Scope 2)</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>c) Emissioni di filiera (Scope 3)</td><td>62.478</td><td></td></tr>
</table>

37 AEROPORTO DI TRAPANI BIRGI (TPS)

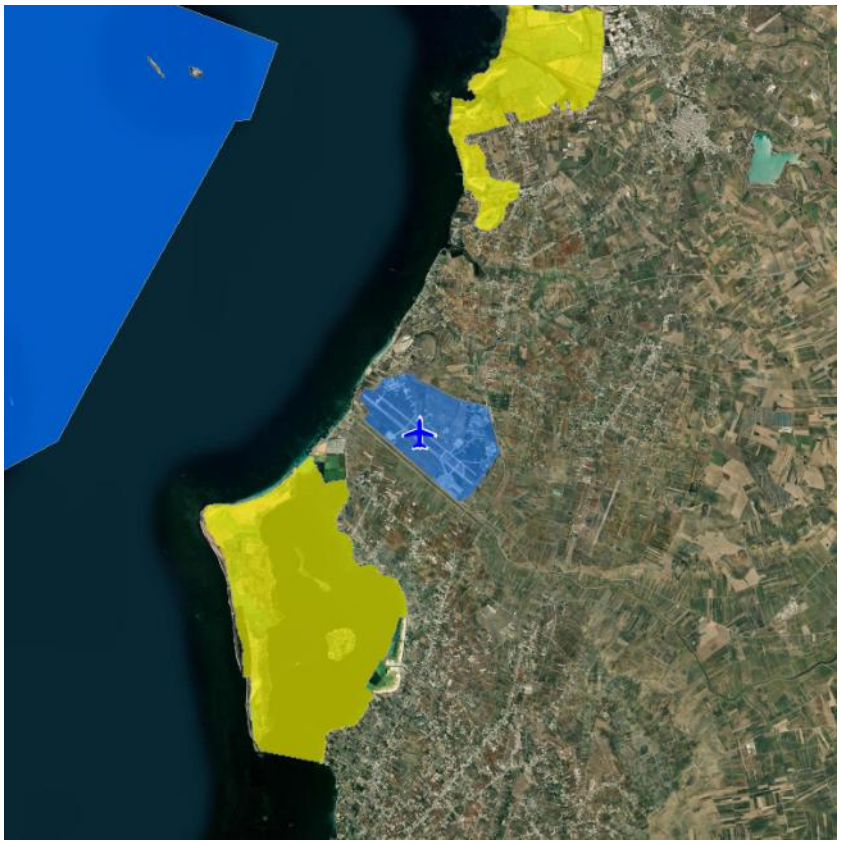
Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibile
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	- -

NATURA E BIODIVERSITA’

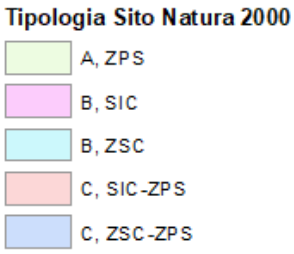
Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



L’aeroporto di Trapani si trova a poco più di 2 km dalla Riserva naturale regionale delle Isole dello Stagnone di Marsala, a Sud; a poco meno di 6 km dalla Riserva naturale integrale Saline di Trapani e Paceco, a Nord, ed a circa 7,5 km dalla Riserva naturale marina Isole Egadi.

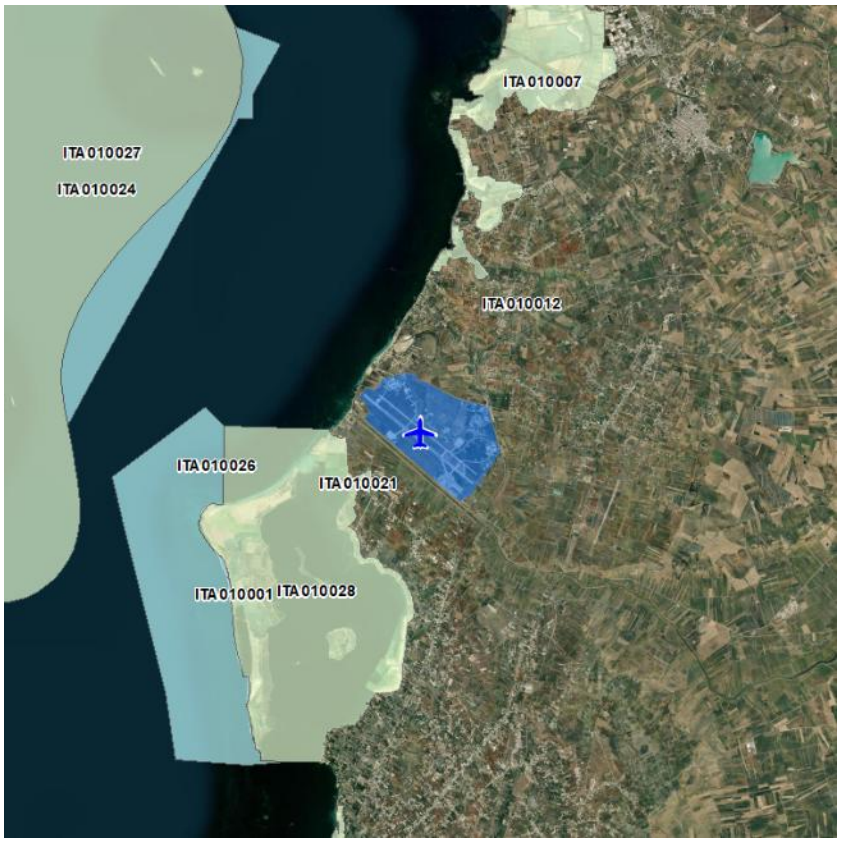


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)

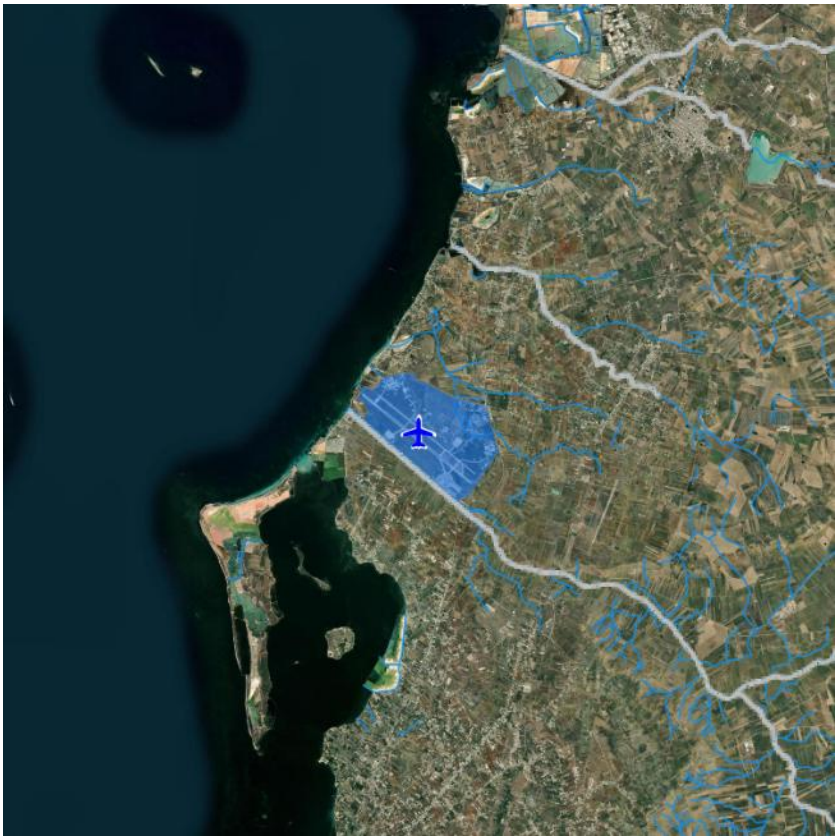


Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto si rileva la presenza di diversi siti protetti:

- ZSC ITA010026 “Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala”;
- ZPS ITA010028 “Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre”;
- ZSC ITA010007 “Saline di Trapani” dichiarata anche Area Ramsar;
- ZSC ITA010012 “Marausa: Macchia a Quercus calliprinos”;
- ZSC ITA010021 “Saline di Marsala”;
- ZSC ITA010024 “Fondali dell'Arcipelago delle Isole Egadi”;



• ZPS ITA010027 “Arcipelago delle Egadi - area marina e terrestre” • ZSC ITA010001 “Isole dello Stagnone di Marsala”	

ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Elevato — Buono — Sufficiente — Scarso — Cattivo — Sconosciuto Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, il più importante dei quali è il fiume di Chinisia che scorre lungo il margine sud occidentale dell’aeroporto e sfocia in mare. Esso presenta uno stato ecologico sufficiente.	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) — Buono — Non buono — Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico sconosciuto.	

RISCHI NATURALI

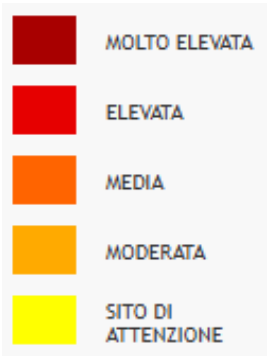
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



Non si rilevano particolari condizioni di criticità idraulica nell’area, salvo la presenza di un’area classificata a rischio medio R2 e localizzata nella zona di confluenza di due tributari del fiume di Chinisia. La zona a rischio non interessa il sedime aeroportuale.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

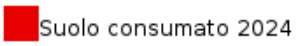


Non si rileva la presenza di aree a pericolosità da frana nell’intorno dello scalo, salvo poche evidenze di estensione contenuta e poste a distanze superiori ai 4 km.



SUOLO E SOTTOSUOLO

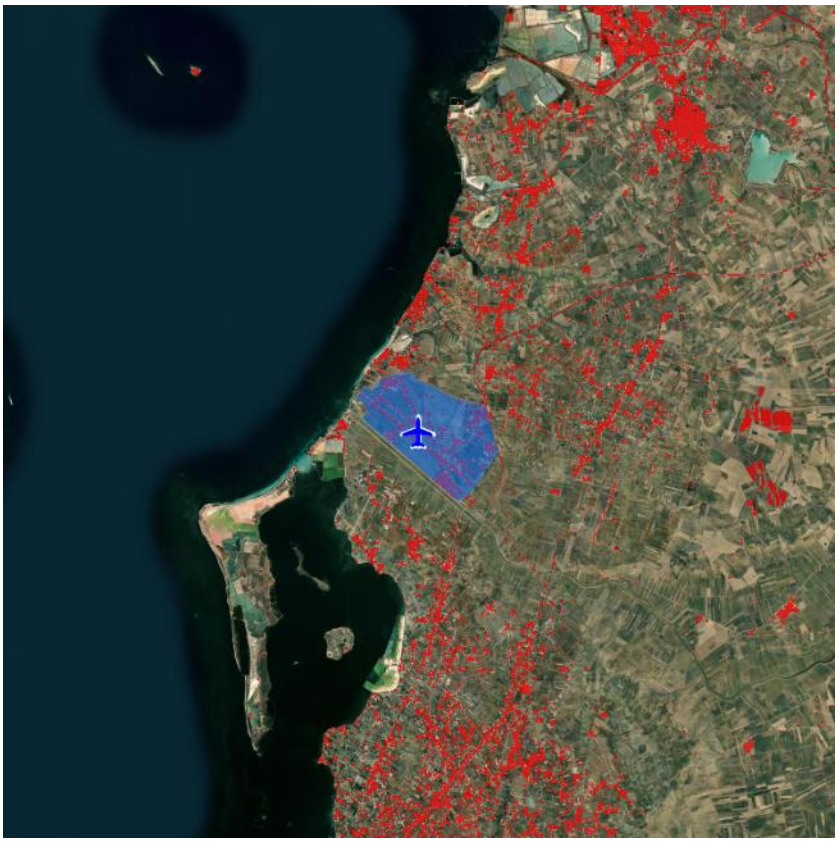
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



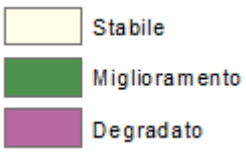
L’aeroporto di Trapani ricade a cavallo dei comuni di Marsala e Misliscemi.

Il comune di Marsala presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 14,56%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 61,2 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 245,8.

Per quanto riguarda Misliscemi, la percentuale di consumo di suolo è pari a 8,11%. Tra il 2023 e il 2024 sono stati consumati 0,61 ha di suolo, mentre nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 53,2.



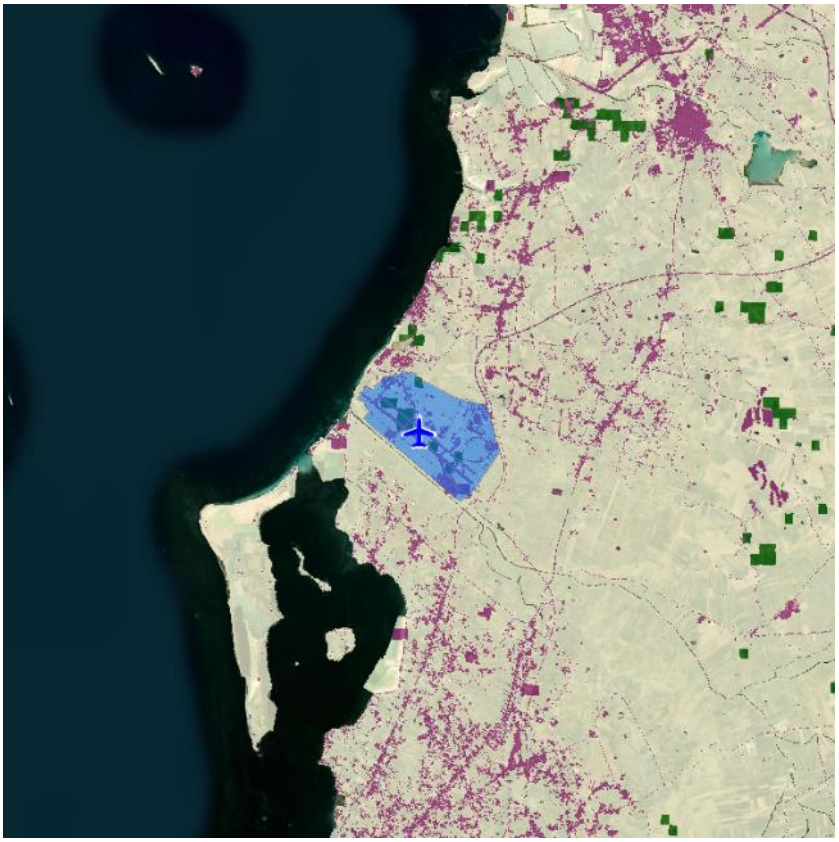
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

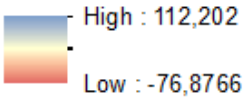
Il territorio intorno allo scalo di Trapani è caratterizzato da un degrado del suolo piuttosto contenuto e circoscritto essenzialmente alle aree urbanizzate.

Le aree in miglioramento sono limitate in numero e dimensione.



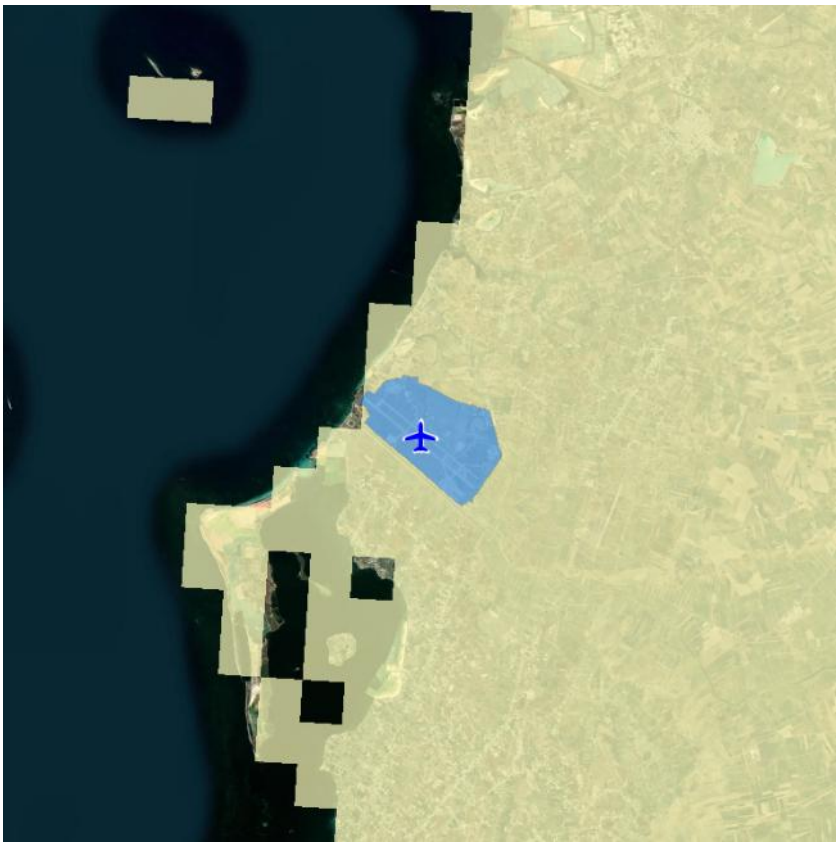
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

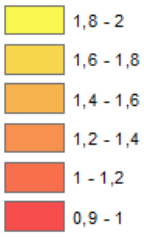


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Trapani registra una situazione di leggero deficit, registrando valori percentuali compresi tra -8 e -23%.

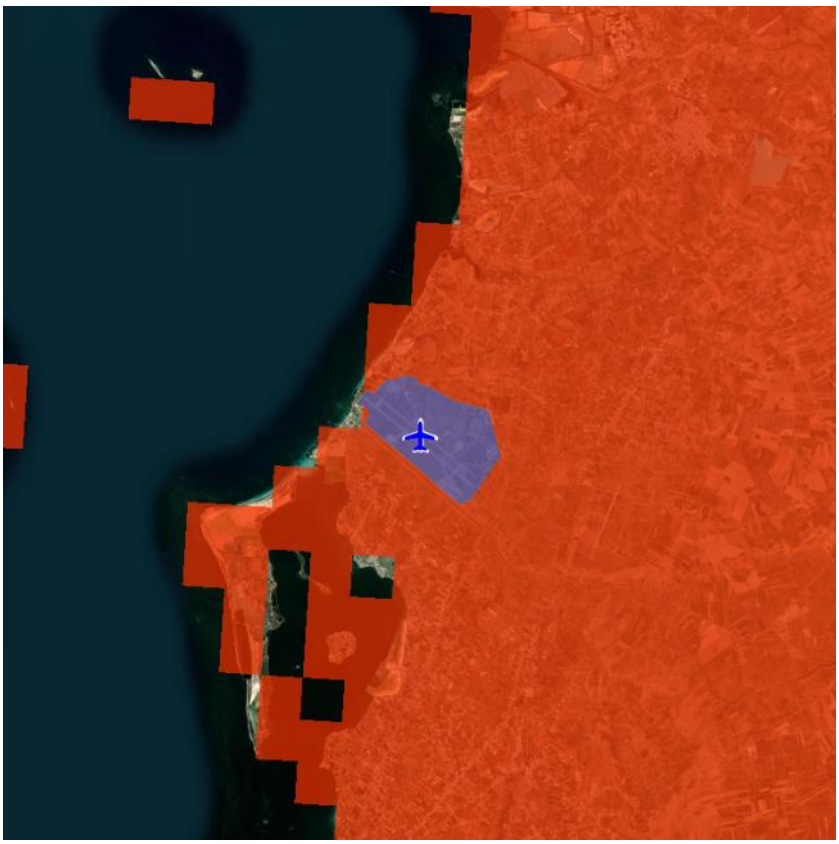


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Trapani presenta valori che si attestano intorno a + 1,2°C.



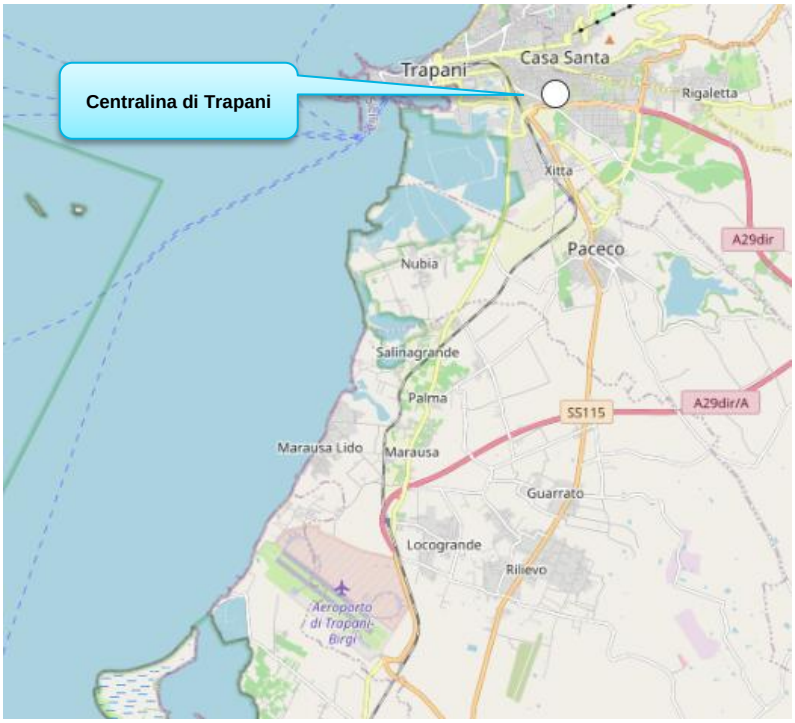
ATMOSFERA

A Trapani è presente un’unica centralina di qualità dell’aria, ubicata all’interno del centro abitato.

Stazione di Trapani				
Parametro	2024	2023	2022	2021
PM10 media annua	22	19	19	20
NO2 media annua	15	16	13	10
NOX media annua	17	19	18	14

I dati rilevati mostrano una certa stabilità nel periodo temporale considerato per tutti i parametri monitorati.

(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Sicilia)



RUMORE

Non sono disponibili informazioni sulla zonizzazione acustica dell’intorno aeroportuale né sulla zonizzazione acustica del Comune di Trapani.

DATI GESTORE

Società di Gestione	Airgest Spa
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Militare aperto al Traffico Civile
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Trapani	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	Trend in miglioramento	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	24,333 MWH	
Totale Emissioni C02 (tCO2)	717,05 (tCO2eq*location based)	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	75,75 (tCO2eq)	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	641,30 (tCO2eq)	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	DATO NON CONOSCIUTO	

38 AEROPORTO DI TREVISO SANT’ANGELO (TSF)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeorportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3+

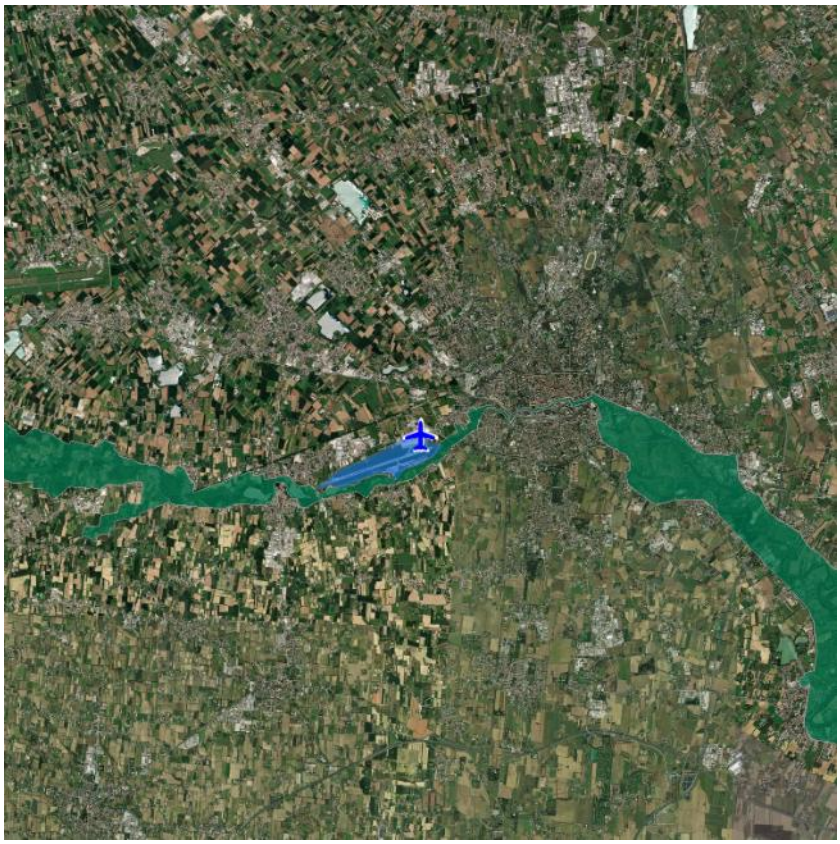
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

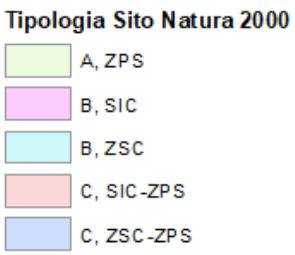


L’aeroporto di Treviso si trova adiacente al confine del Parco naturale regionale del Fiume Sile, che si sviluppa lungo il fiume omonimo in direzione sud rispetto allo sviluppo dell’aeroporto.

Non si rileva la presenza di altre aree protette in un intorno di 10 km dal sedime aeroportuale.

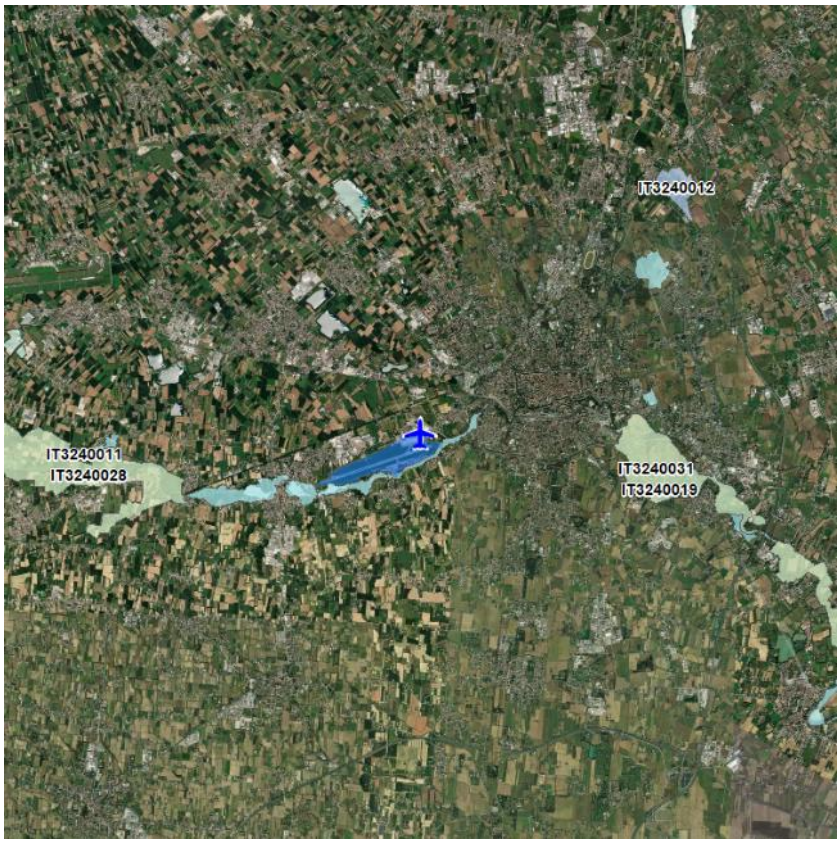


Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto confina con la ZSC IT3240028 “Fiume Sile dalle sorgenti a Treviso Ovest”, a sud. In direzione est, a più di 6 km si trova la ZPS IT3240019 “Fiume Sile: Sile Morto e ansa a S. Michele Vecchio”, che in parte coincide con la ZSC IT3240031 “Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio”. Ad occidente si trova anche la ZPS IT3240011 “Sile: sorgenti, paludi di Morgano e S. Cristina”, a quasi 5 km dalla pista dell’aeroporto.

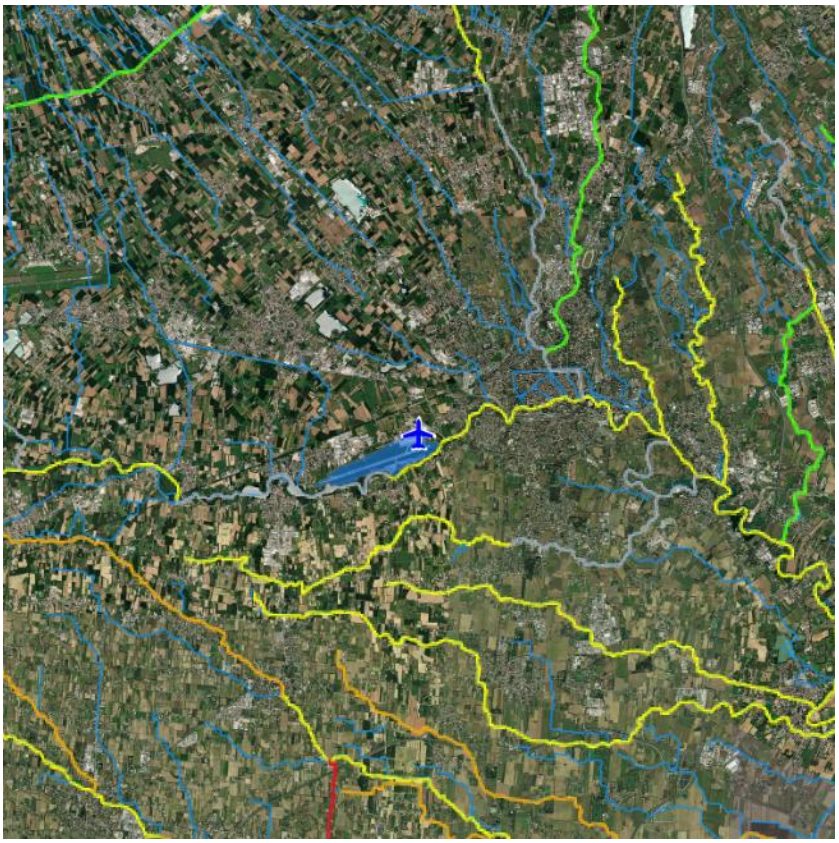
Si segnala, infine, entro i 10 km di raggio la presenza della ZSC-ZPS IT3240012 “Fontane Bianche di Lancenigo”



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



Intorno all’aeroporto sono presenti diversi corsi d’acqua, il più importante dei quali è il fiume Sile che scorre a sud dell’aeroporto. Esso presenta, nei tratti monitorati, uno stato ecologico sufficiente.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



I corsi d’acqua monitorati nell’intorno dell’aeroporto presentano in generale uno stato chimico buono.

Fanno eccezione il Canale Dosson, che scorre a sud del fiume Sile e, ancora più a sud, lo Scolo Bigonzo: entrambi hanno uno stato chimico non buono.

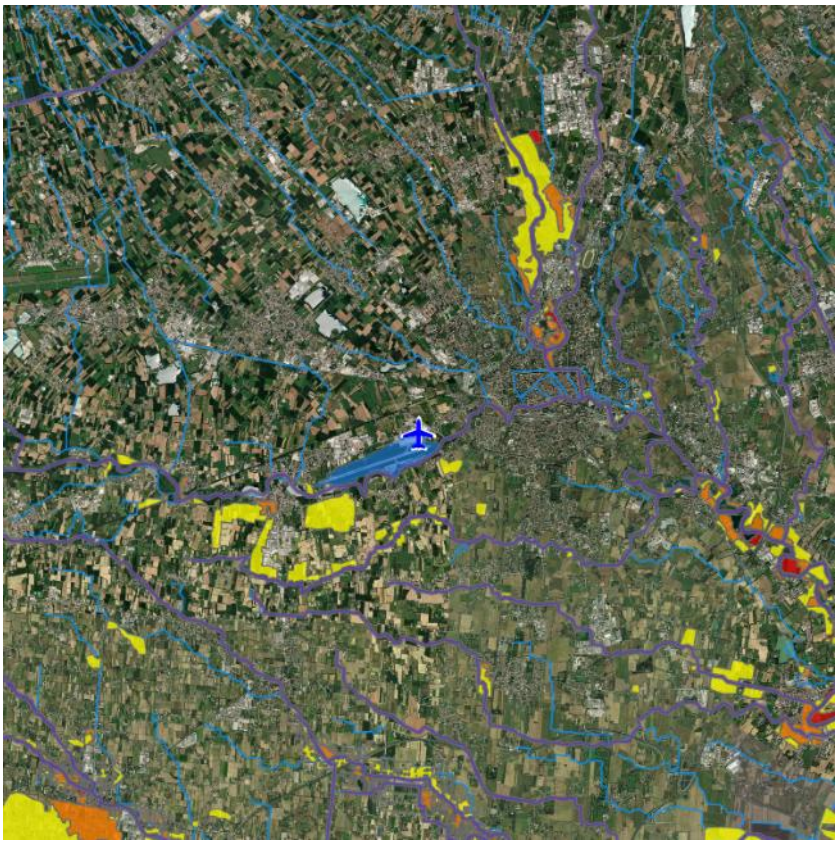
Inoltre, un tratto del fiume Sile, in adiacenza allo scalo, ha uno stato chimico sconosciuto.

RISCHI NATURALI

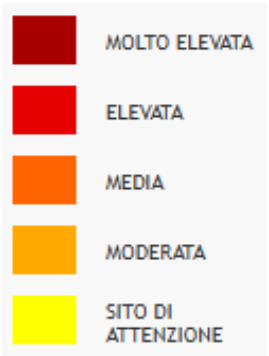
Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)



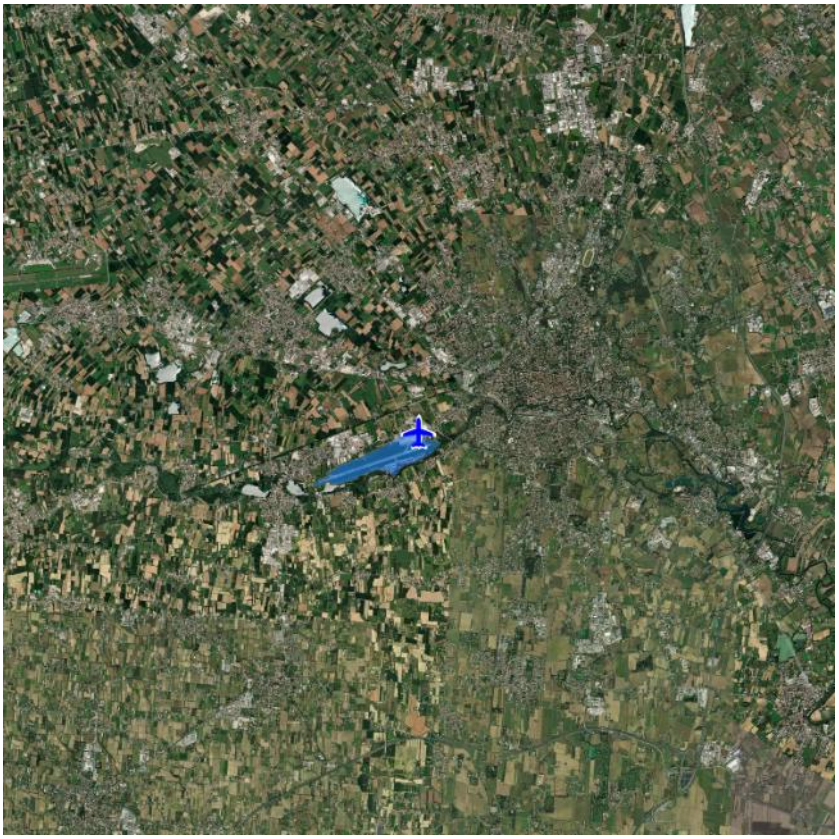
Nonostante la presenza del fiume Sile, non sussistono nell’area particolari condizioni di rischio, salvo la presenza di alcune aree considerate a rischio R1 moderato che, comunque, non interessano il sedime aeroportuale.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

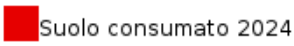


Nell’intorno dello scalo non si rileva la presenza di aree a pericolosità da frana.



SUOLO E SOTTOSUOLO

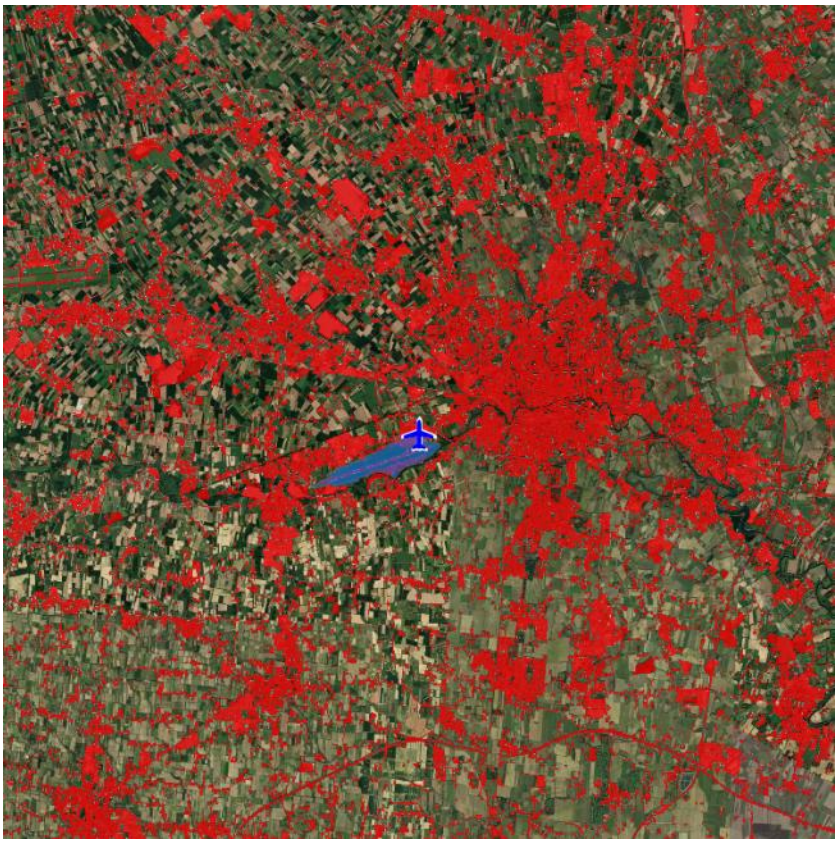
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



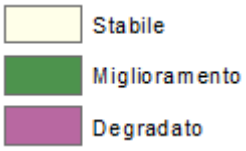
L’aeroporto di Treviso ricade nel comune omonimo.

Il comune di Treviso presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 39,52%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 1,69 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 64,4 con un trend in costante crescita, ad eccezione del periodo 2015-2017, durante il quale il consumo di suolo è stato pressoché nullo.



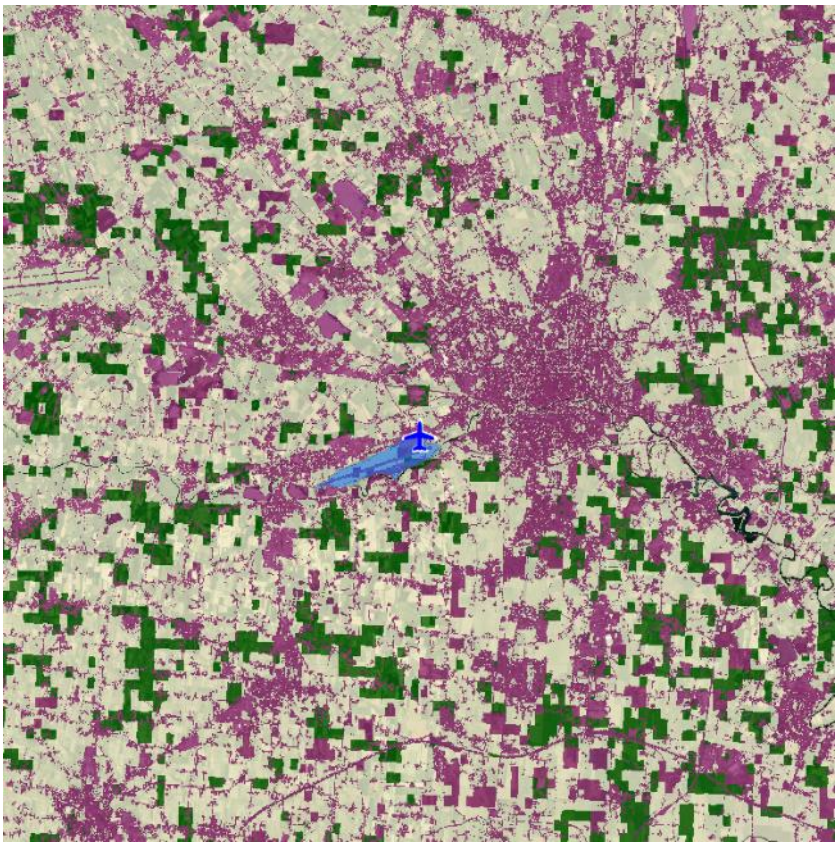
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023,si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

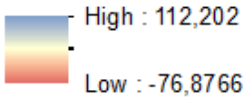
Il territorio intorno allo scalo di Treviso è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate, industriali e agricole.

Le aree in miglioramento sono numerose e di dimensioni, talvolta apprezzabili.



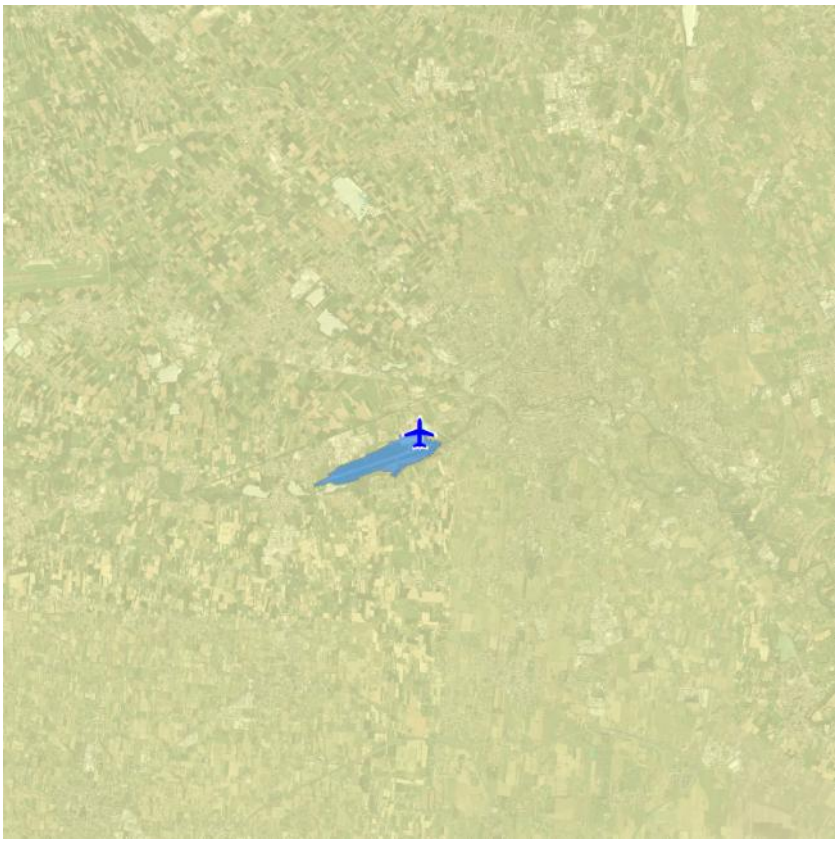
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

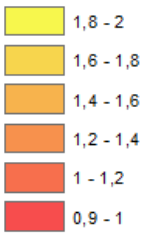


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Treviso registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 10 e 35%.

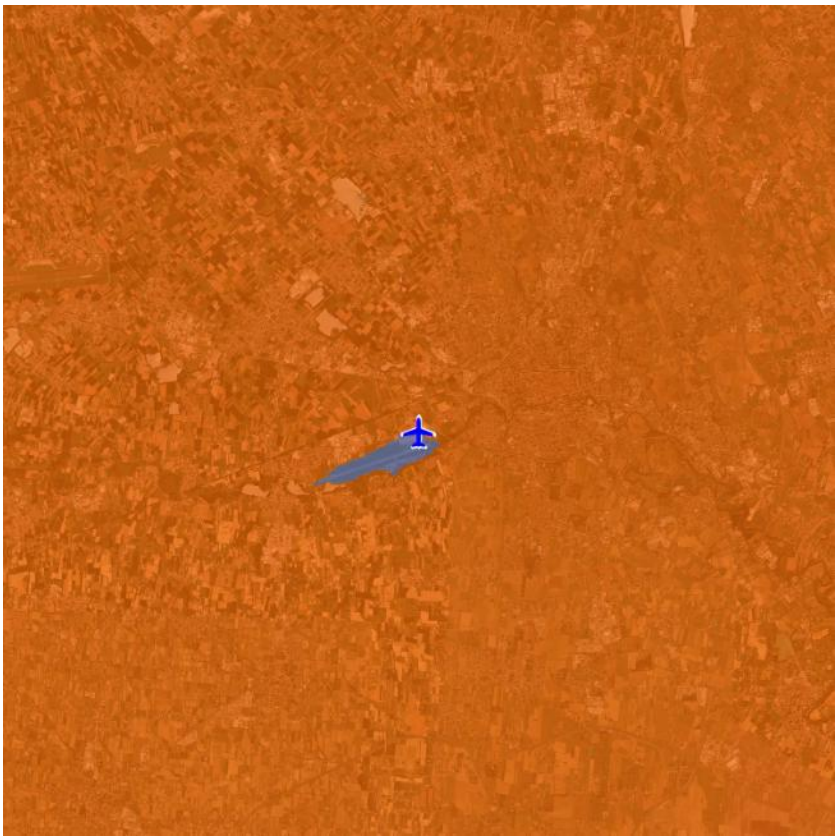


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Treviso presenta valori che si attestano intorno a + 1,3°C.



ATMOSFERA

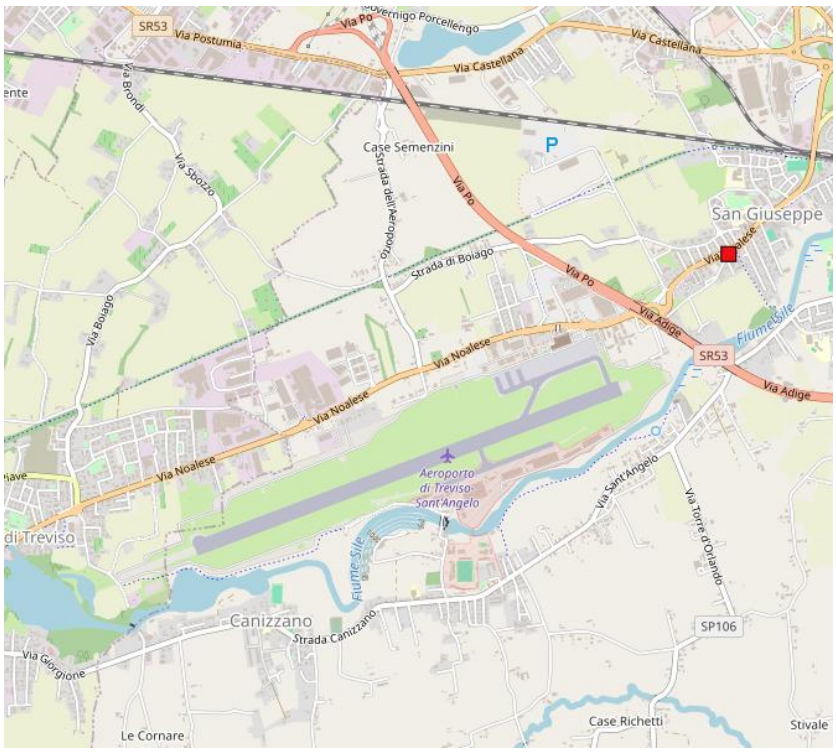
La centralina più prossima all'aeroporto di Treviso è quella di Strada S.Agnese.

Stazione di traffico urbano Genova-Ronchi						
Parametro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PM_{10} media annua	20	19	21	-	-	18
PM_{10} n. superamenti	1	2	3	-	-	0
NO_2 media annua	34	39	39	-	-	28

I parametri misurati presso la centralina risultano stabili nell'arco del periodo temporale considerato.

Non sono disponibili dati per gli anni 2023 e 2024.

(Fonte: Rapporto qualità dell'aria 2024, Arpa Veneto)

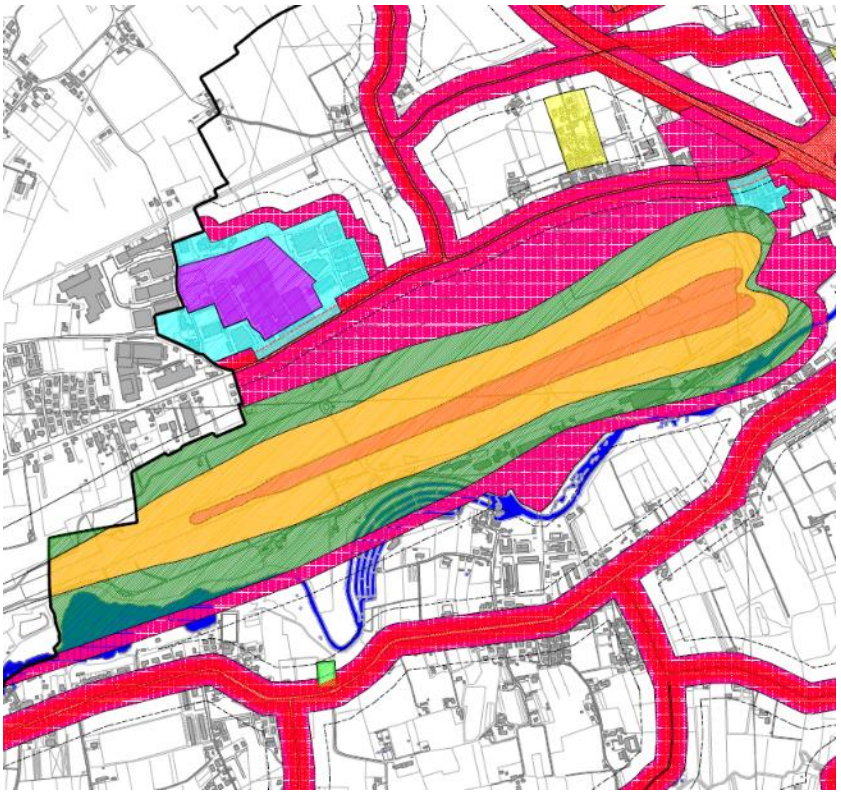


RUMORE



L'aggiornamento della zonizzazione acustica del comune di Treviso, approvato nel 2016, riporta anche quella dell'intorno aeroportuale (definita nel 2003).

Le zone acustiche aeroportuali sono circondate da aree del territorio comunale appartenenti alla classe acustica IV di intensa attività umana.



DATI GESTORE

Società di Gestione	AERTRE S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Treviso
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	**Aeroporto Treviso**		**Commenti**
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	ATM TSF 01	ATM TSF 02	
NO2 - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	15 µg/m^3	17,2 µg/m^3	
PM10 - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	27 µg/m^3	30 µg/m^3	
PM2,5 - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	20,9 µg/m^3	17,5 µg/m^3	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Valori misurati Lva DM 31/10/1997	*Valori Limite Lva DM 31/10/1997*	
Treviso - 1651 - Scuola via Contea	61,9	*65*	
Treviso - 1656 - Alpini	60,4	*65*	
Treviso - 1659 - Nuova TSF01	54,4	*60*	
Treviso - 1654 - Canizzano	57	60,0	
Treviso - 1658 - Boscardin	54	60,0	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	336,06		*Tonnelate di rifiuti urbani e speciali prodotti dalle varie attività aeroportuali*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	4.092.873		*Produzione energia elettrica da impianto FV + acquisto energia elettrica certificata da GO e consumata dal gestore aeroportuale [kWh]*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	44.706		
di cui			
a) Emissioni dirette (Scope 1)	833		
b) Emissioni indirette (Scope 2)	8		
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	43.865		

39 AEROPORTO DI TRIESTE RONCHI DEI LEGIONARI (TRS)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al: Non disponibile Volumi di traffico approvati: Non disponibili
Procedura di compatibilità ambientale	n.d.
Stato zonizzazione aeroportuale	n.d.
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3

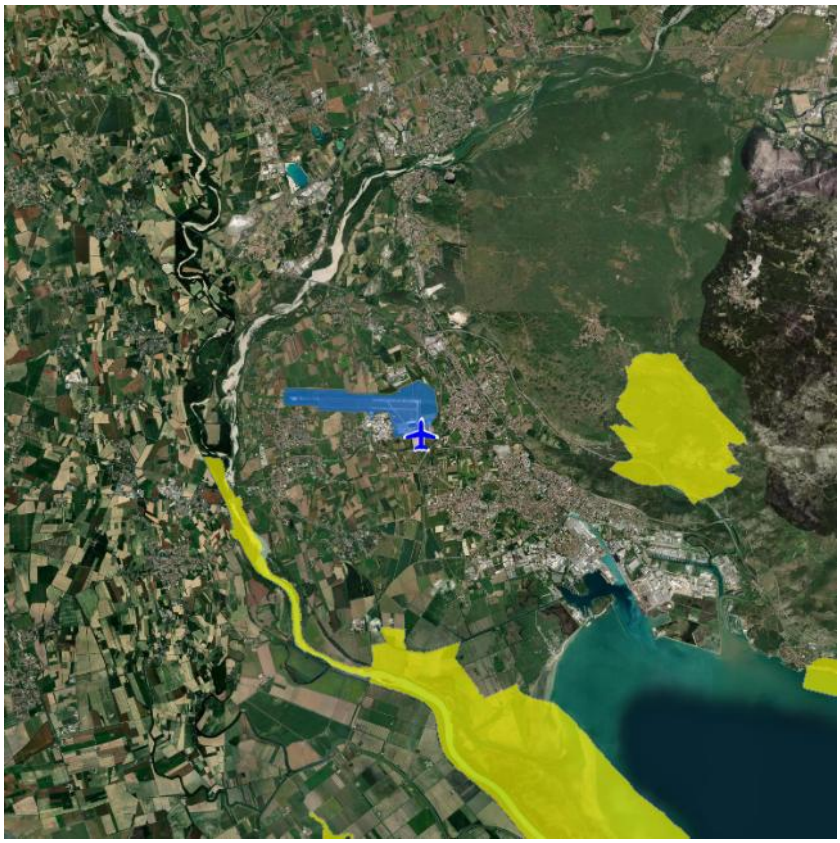
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

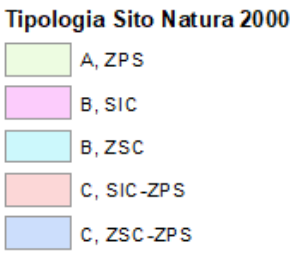


La pista dell’aeroporto di Trieste dista circa 3 km dalla Riserva naturale della Foce dell'Isonzo, che si sviluppa a Sud dell’aeroporto e circa 6 km dalla Riserva naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa, in direzione est.

Poco oltre i 10 km di raggio dallo scalo, in direzione Sud Est, è ubicata la Riserva naturale delle Falesie di Duino.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto si trova a circa 5,5 km dalla ZSC IT3330007 “Cavana di Monfalcone” (a sud est), a circa 3,5 km dalla ZPS/ZSC IT3330005 “Foce dell'Isonzo - Isola della Cona” (a sud-ovest) e a circa 2 km dalla ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”, in parte coincidente con la ZSC IT3340006 “Carso Triestino e Goriziano” a nord-est.



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



Intorno all’aeroporto scorrono diversi corsi d’acqua.

Il Fiume Isonzo che circonda lo scalo da est a ovest presenta uno stato ecologico variabile a seconda dei tratti monitorati tra la classe sufficiente e la classe buona. Il Torrente Versa, affluente del Fiume Judrio, che risulta in stato ecologico sconosciuto, è classificato come scarso.

A ovest del fiume Isonzo scorre il Canale Mondina, che presenta uno stato ecologico sufficiente, mentre ancora più a ovest scorre il Canale Tiel, che si trova in stato ecologico scarso.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



La maggior parte dei corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presenta uno stato chimico sconosciuto.

Fanno eccezione solo due tratti del Fiume Isonzo ed il Torrente Versa, che sono classificati in stato chimico buono.

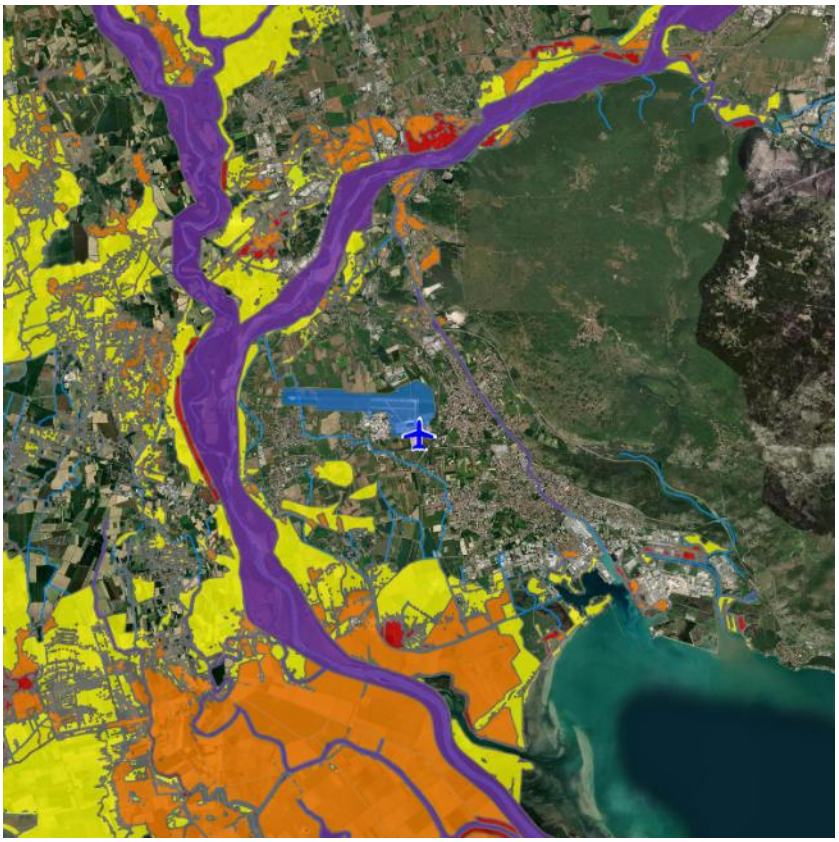
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

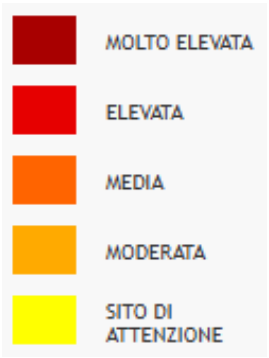


Il sedime aeroportuale non risulta interessato da aree di rischio idraulico, anche se il Fiume Isonzo risulta caratterizzato da una classe di rischio molto elevata.

Anche l’area della laguna di Grado, posta a sud dello scalo, presenta un livello variabile di rischio compreso tra moderato e medio, che raggiunge un grado elevato in corrispondenza dei corsi d’acqua che scorrono nella piana lagunare.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

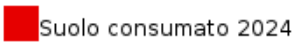


Il territorio intorno allo scalo di Trieste risulta sostanzialmente privo di aree a pericolosità da frana.



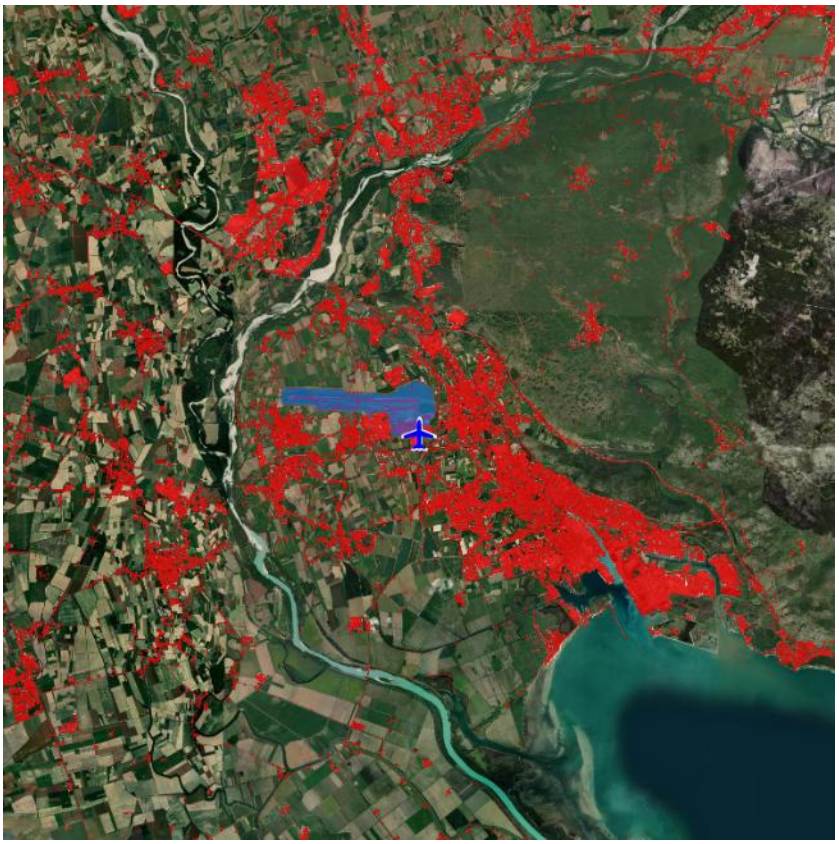
SUOLO E SOTTOSUOLO

Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

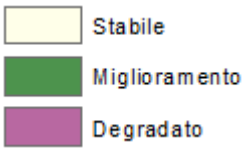


L’aeroporto di Trieste ricade a cavallo tra i comuni di Ronchi dei Legionari, San Pier d’Isonzo e Turriaco.

Il comune di Ronchi dei Legionari presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 24,82%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 3,04 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 22. Per quanto riguarda San Pier d’Isonzo, la percentuale di consumo di suolo è pari a 13,94%. Tra il 2023 e il 2024 sono stati consumati 0,14 ha di suolo, mentre nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 7,7. Turriaco, infine, ha il 21,04% di suolo consumato, che risulta, tuttavia, azzerato a partire dal 2020.



Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

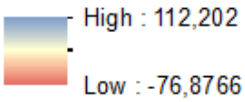
Il territorio intorno allo scalo di Trieste è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate e alla intensificazione delle pratiche agricole.

Le aree in miglioramento sono diffuse e, in taluni casi, di dimensione apprezzabile.



FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

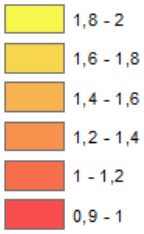


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Trieste registra una situazione di leggero surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 3 e 16%.

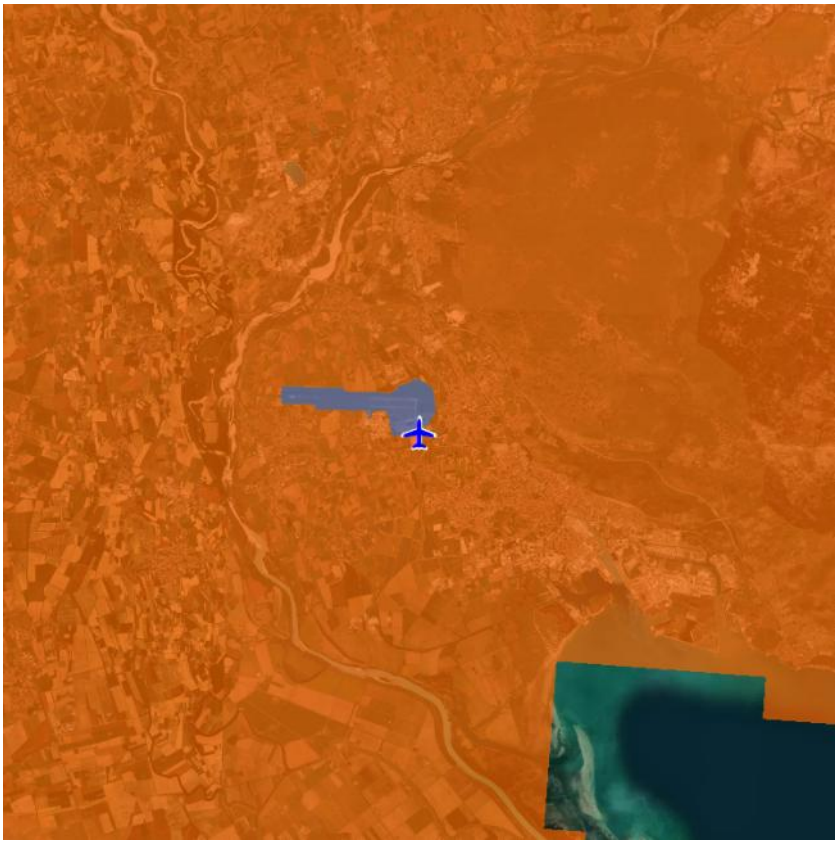


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Trieste presenta valori che si attestano intorno a + 1,2°C.



ATMOSFERA

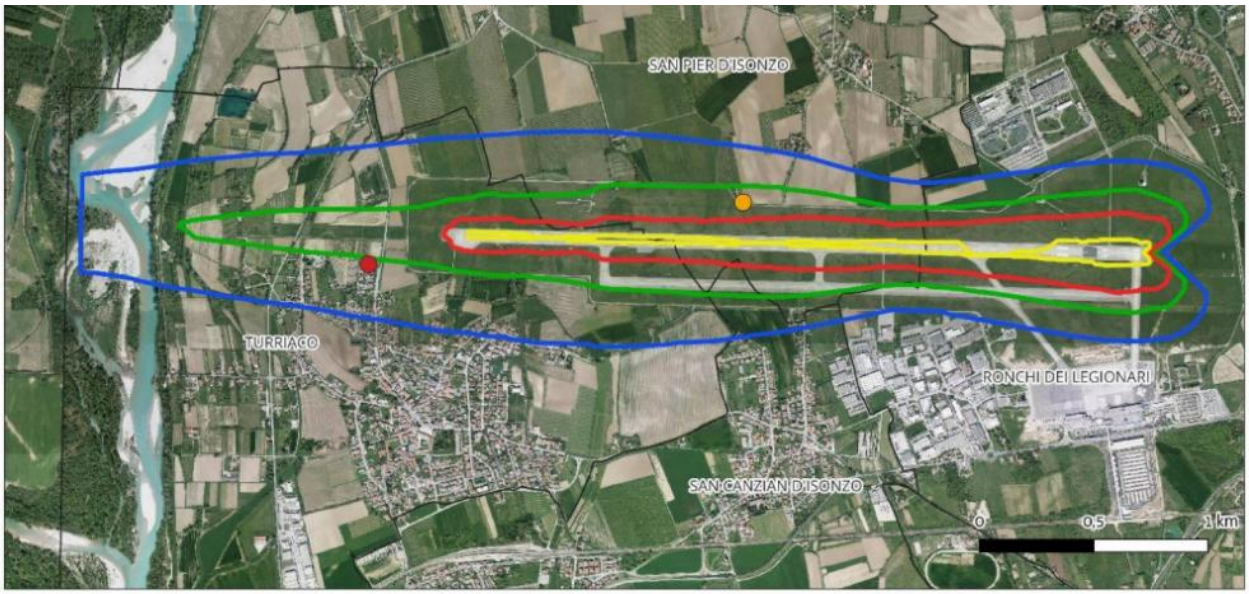
La centralina di qualità dell'aria più prossima allo scalo aeroportuale è quella di Vermegliano – Ronchi dei Legionari.

Stazione	2021	2022	2023	2024
	PM_{10} (µg/m³) - Medie annuali			
Vermegliano – Ronchi dei Legionari	16	19	18	17
	PM_{10} - N. medio annuo superamenti			
	7	4	10	7
	NO_2 (µg/m³) – Max medie orarie			
	31	33	25	23
	SO_2 (µg/m³) – Max medie orarie			
	0,29	1,82	3,22	3,05
	O_3 (µg/m³) Max medie orarie			
	88	89	85	85

I parametri rilevati presso la centralina mostrano un andamento sostanzialmente costante per il periodo considerato.



RUMORE



Legenda

- Al di fuori dell'intorno aeroportuale
- Zona A
- Zona B
- Zona C
- Punto SP
- Punto TU

Zona	Indice LVA
A	Non può superare il valore di 65 dB(A)
B	Non può superare il valore di 75 dB(A)
C	Può superare il valore di 75 dB(A)
Al di fuori delle zone A, B, C	Non può superare il valore di 60 dB(A)

Sistema di riferimento
EPSG:3004 - Monte Mario/Italy zone 2

Ortofoto FVG 2020
Fonte: IRDAT FVG

La caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale è stata definita nello "Studio di Impatto Acustico Aeroporto Friuli Venezia Giulia spa – Ronchi dei Legionari - report definitivo – 30 novembre 2006"; l'intorno aeroportuale ricade quasi completamente all'interno del sedime dell'aeroporto, fatta eccezione per alcune porzioni ubicate nei comuni di Turriaco e San Pier d'Isonzo. (Fonte: ARPA Friuli Venezia Giulia)

DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporto Friuli Venezia Giulia S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Trieste Airport
Anno di rendicontazione	2025

Informazioni ambientali	Aeroporto Treviso	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	n.d.	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	P.to SP - San Pier d’Isonzo – Interno all’intorno aeroportuale LVA pari a: 59,5 ± 1,3 dB(A) P.to TU - Cimitero di Turriaco - Esterno all’intorno aeroportuale LVA pari a: 59,5 ± 1,3 dB(A)	*Campagna di rilievo del rumore aeroportuale effettuata da ARPA FVG RAPPORTO DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI n. 12/2025*
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	292,9 t	*totale rifiuti speciali e assimilabili agli urbani*
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	4 137 740 kWh	*produzione energia rinnovabile da fotovoltaico*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	66.514	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	298	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	373	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	65.843	

40 AEROPORTO DI VENEZIA TESSERA (VCE)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2021 Volumi di traffico approvati: 11,6 pax/anno; 92.128 mov/anno Aggiornamento MP in corso, con orizzonte temporale al 2037
Procedura di compatibilità ambientale	DM-2023-0000081 09/02/2023 Nuova procedura in corso presso il MASE
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	STRATEGICO CORE
airport carbon accreditation	LEVEL 4+

NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

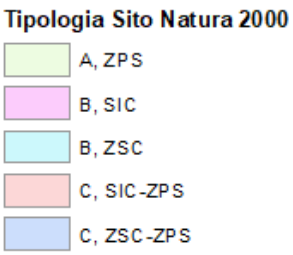
- Aree Sottomarine Protette
- Aree Nat. Marine Prot. e Ris. Nat. Marine
- Parchi Naturali Regionali
- Parchi Naturali Nazionali Terrestri
- Parchi Naturali Nazionali Marini
- Riserve Naturali Regionali
- Riserve Naturali Statali
- Altre Aree Naturali Protette

L’aeroporto di Venezia dista circa 6 km dal Parco naturale regionale del Fiume Sile, posto a Nord dello scalo.

Non si rileva la presenza di altre aree protette entro un raggio di 10 km.



Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto di Venezia lambisce il confine della ZPS IT3250046 “Laguna di Venezia” e della ZSC IT3250031 “Laguna superiore di Venezia”.

Entro un raggio di 10 km dallo scalo, si rileva la presenza anche dei seguenti siti protetti:

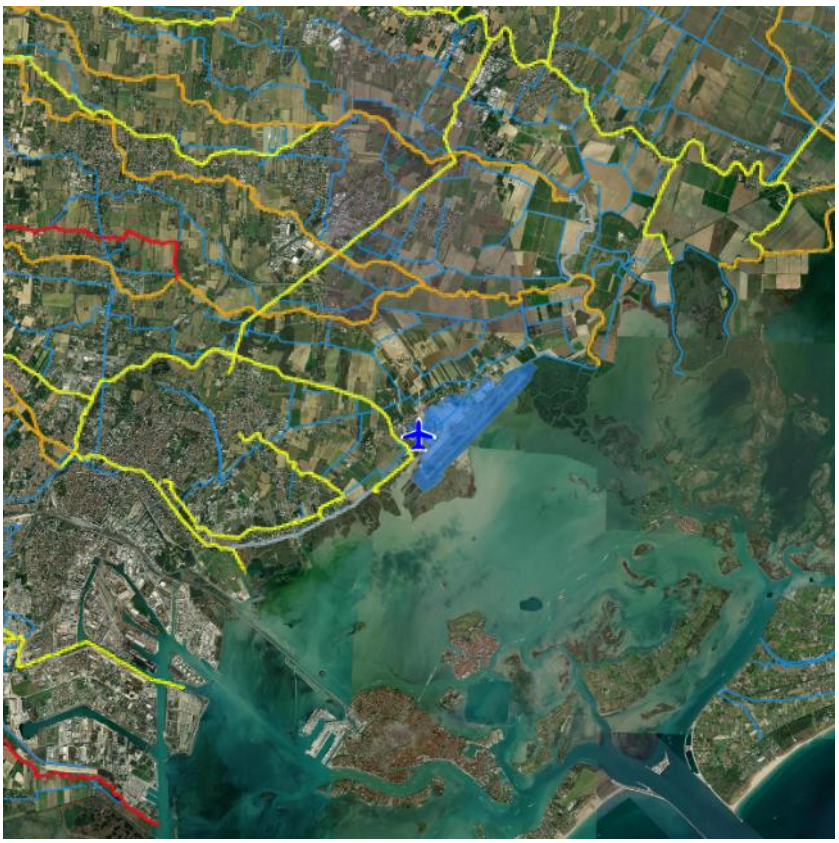
- ZPS/ZSC IT3250016 “Cave di Gaggio”;
- ZSC/ZPS, IT3250010 “Bosco di Carpenedo”, a nord-ovest;
- ZSC/ZPS IT3250023 “Lido di Venezia: biotopi litoranei”;
- ZSC IT3240031 “Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio”;
- ZPS IT3240019 “Fiume Sile: Sile Morto e ansa a S. Michele Vecchio”



ACQUE

Stato ecologico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scarso
- Cattivo
- Sconosciuto



Intorno all’aeroporto scorrono numerosi corsi d’acqua: il Canale Scolmatore, che finisce in laguna in prossimità dello scalo ha uno stato ecologico sufficiente, così come il Collettore Acque Basse Campalto e il Canale Osellino, entrambi collocati ad ovest dello Scolmatore. Il Fiume Dese, che scorre a nord est ed i suoi affluenti, Scolo Fossa Storta e Scolo Zermason, sono classificati come scarsi.

Il Fiume Sile, che confluisce in laguna a nord del Dese, presenta invece uno stato ecologico sufficiente.

Stato chimico dei corsi d’acqua
(Fonte: Ecoatlante ISPRA)

- Buono
- Non buono
- Sconosciuto



I corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano generalmente uno stato chimico buono.

Fanno eccezione il Fiume Dese, per tutto il suo corso, ed in Canale Osellino, oltre al Fiume Zero che scorre a nord del Dese: tutti questi corsi d’acqua sono in stato chimico non buono.

RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

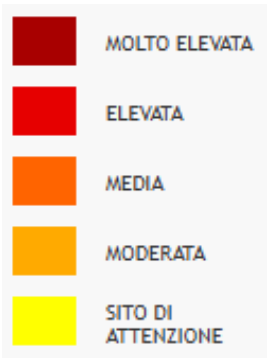


In virtù della presenza di numerosi corsi d’acqua, tutta l’area circostante il sedime aeroportuale è interessata da una condizione di rischio idraulico variabile da moderato a medio.

Solo la zona di sbocco del Canale Taglietto e del Canale Sioncello, a nord est dello scalo, risulta classificata a rischio elevato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

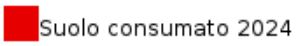


Entro 10 km dall’aeroporto di Venezia non si rileva la presenza di aree a pericolosità da frana



SUOLO E SOTTOSUOLO

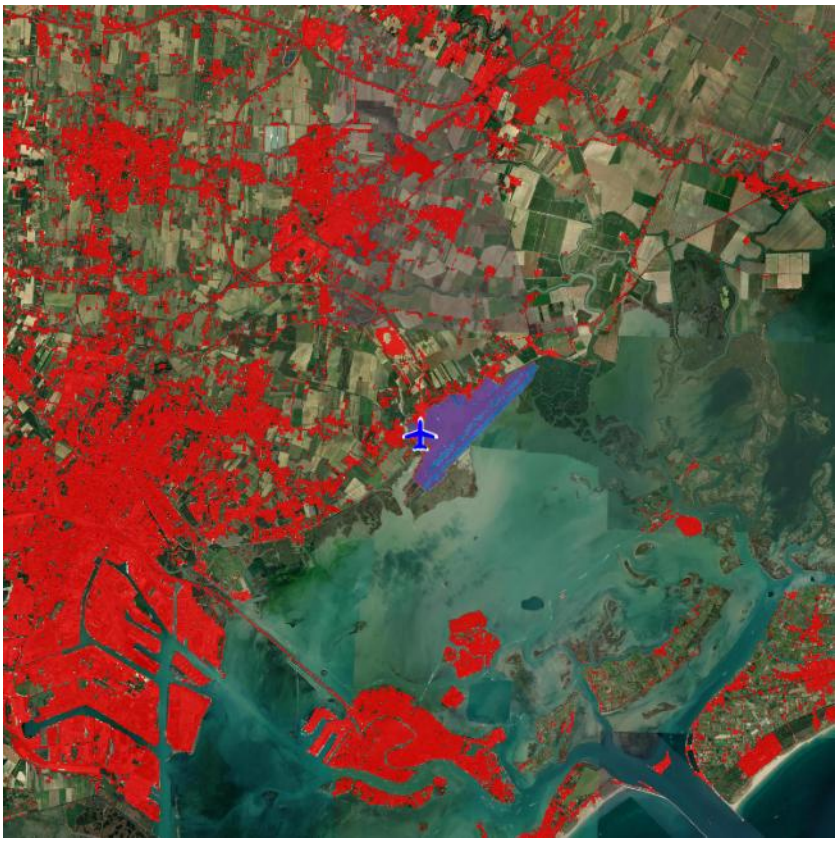
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



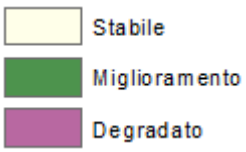
L’aeroporto di Venezia ricade nel comune omonimo.

Il comune di Venezia ha un’estensione di circa 416 kmq ed è costituito, per il 62% circa, da acque interne. Il consumo di suolo al 2024 è pari al 17,19%.

Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 64,21 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 441, con un trend in costante crescita per tutto il periodo considerato.



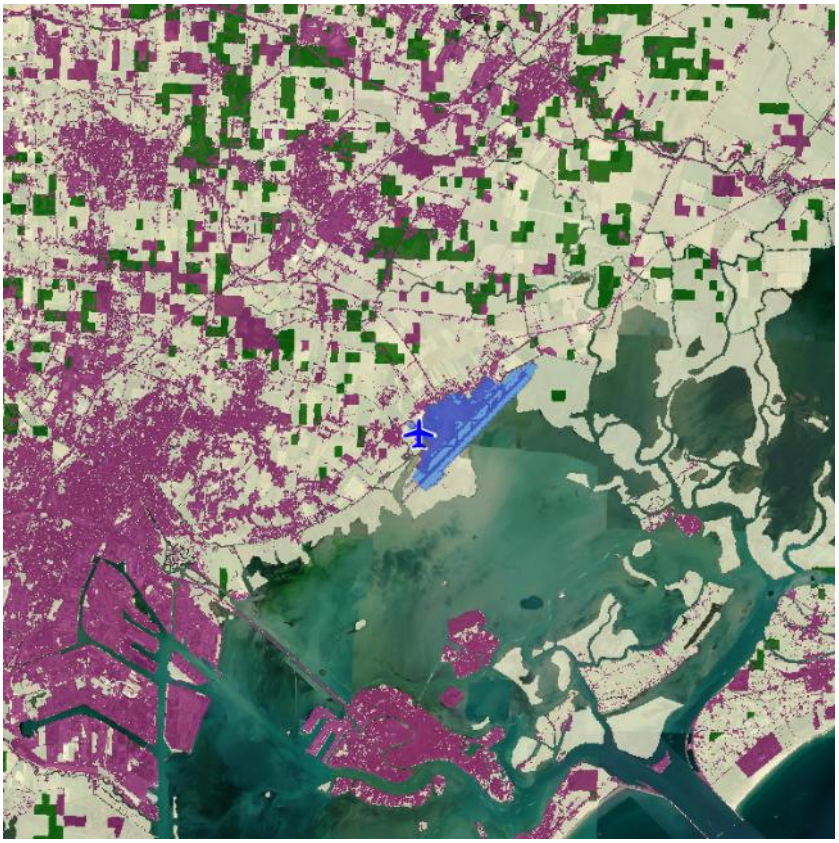
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

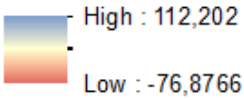
Il territorio intorno allo scalo di Venezia è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile in prevalenza alla presenza di aree urbanizzate ed industriali.

Le aree in miglioramento sono diffuse e, in taluni casi, di dimensione apprezzabile.



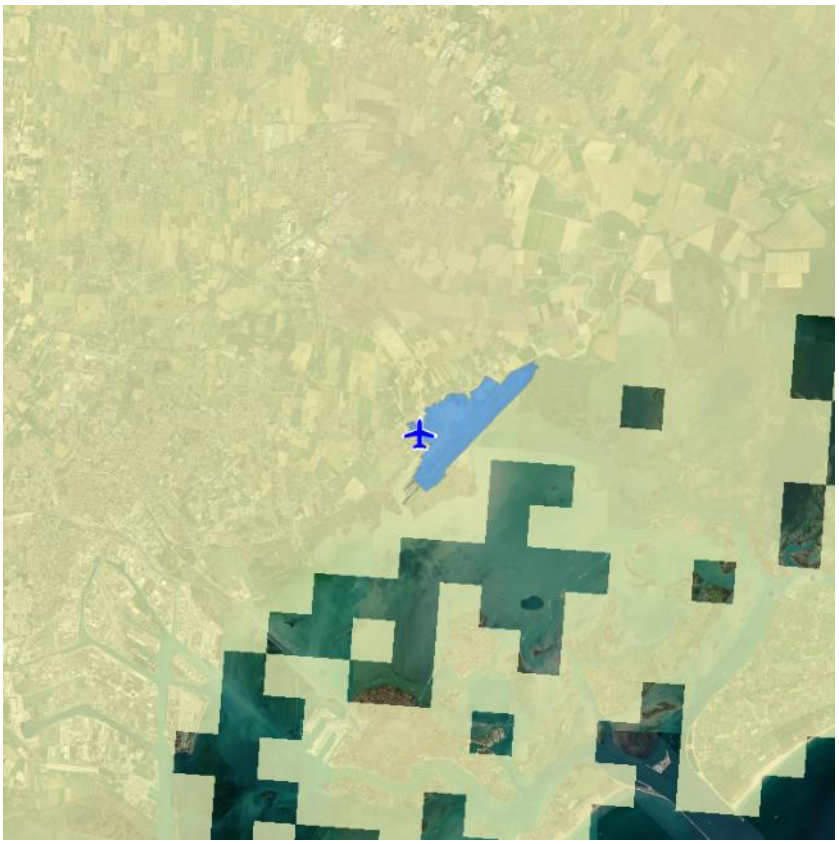
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

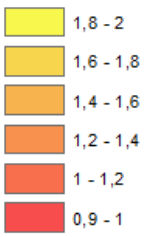


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Venezia registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 32 e 41%.

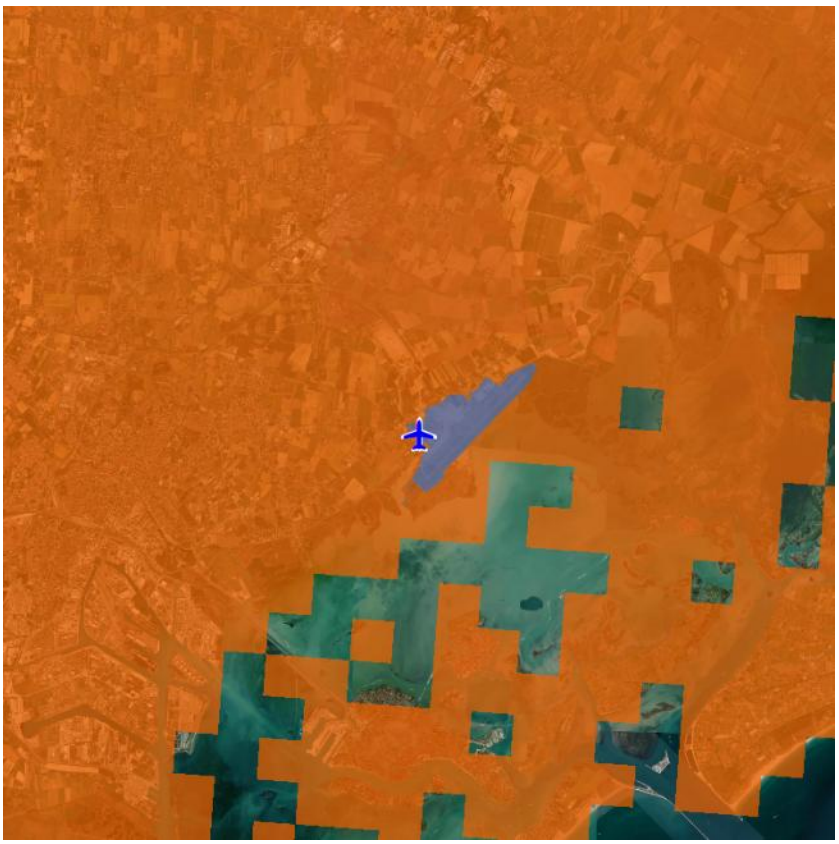


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Venezia presenta valori che si attestano intorno a + 1,3°C.



ATMOSFERA

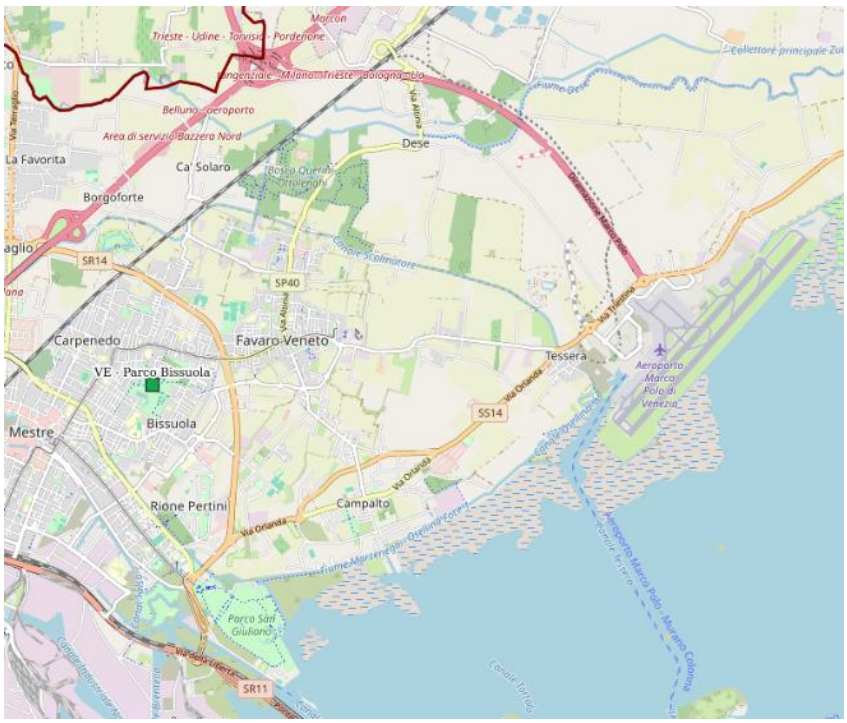
La centralina ARPA più prossima all’aeroporto di Venezia è quella di Parco Bissuola (VE).

Stazione di traffico urbano Genova-Ronchi						
Parametro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PM_{10} media annua	20	19	21	-	-	18
PM_{10} n. superamenti	1	2	3	-	-	0
NO_2 media annua	34	39	39	-	-	28

I parametri misurati presso la centralina risultano stabili nell’arco del periodo temporale considerato.

Non sono disponibili dati per gli anni 2023 e 2024.

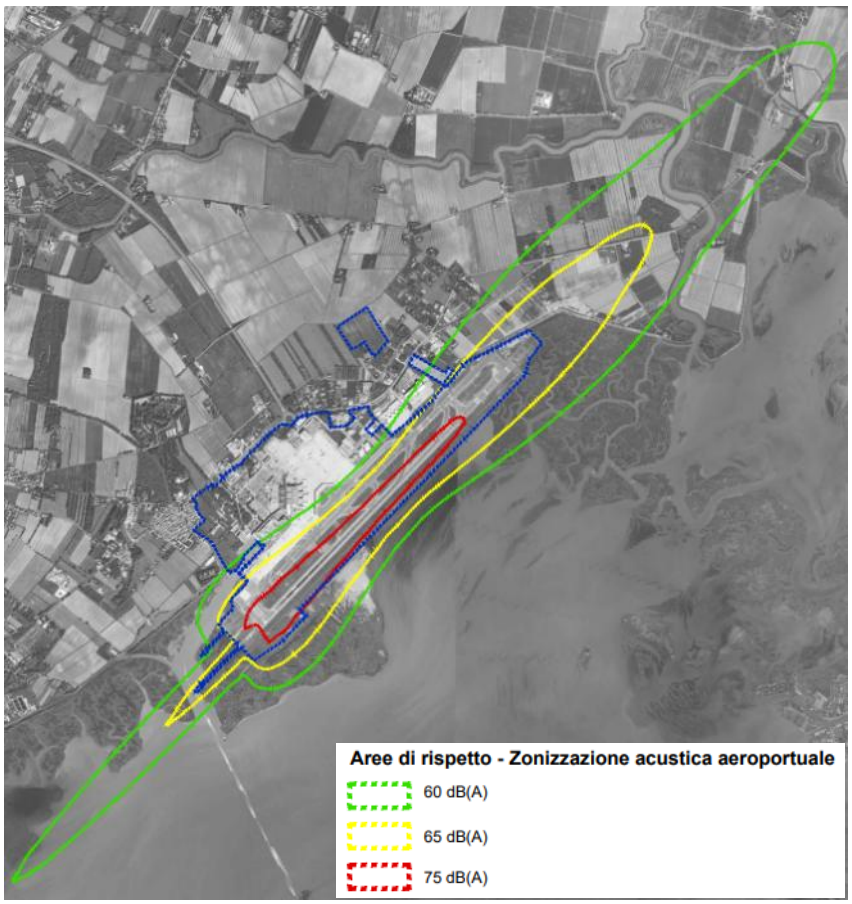
(Fonte: Rapporto qualità dell’aria 2024, Arpa Veneto)



RUMORE

L’aeroporto di Venezia Tessera è dotato di zonizzazione acustica aeroportuale.

La definizione delle zone di rispetto è stata approvata in data 23/10/2008 come da verbale di riunione della Commissione ex art. 5 DM 31/10/97 tenutasi il 22/04/2009.



DATI GESTORE

Società di Gestione	SAVE S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto di Venezia Tessera
Anno di rendicontazione	2025 o ultimo anno disponibile

Informazioni ambientali	Aeroporto Venezia	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Unica centralina	
NO2 - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	20,4 µg/m3	
PM10 - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	34,3 µg/m3	
PM2,5 - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	15 µg/m3	
Rumore aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)	Valori misurati Lva in dB(A)	
Venezia - 1603 - Casinò	58,50	
Venezia - 1604 - Rimessaggio	66,5	
Venezia - 1704 - Nuova Altino	57,8	
Rifiuti aeroportuali (espressi come valori misurati o come trend)	1923,02	
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	2.694.052	*Produzione energia elettrica da impianto FV + acquisto energia elettrica certificata da GO e consumata dal gestore aeroportuale - energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici immessa in rete [kWh] - dato 2025*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	1.866.614	Il 2023 è l'ultimo anno di rendicontazione della Carbon Footprint secondo lo schema ACA
di cui	933.307	
a) Emissioni dirette (Scope 1)	16.821	valore rendicontato in tCO2e secondo lo standard ACA includendo le emissioni fuggitive, come le perdite di gas refrigerante e le emissioni dovute all'utilizzo dei prodotti per le attività di de-icing, e gli impatti dovuti agli altri GHG). *Altrimenti sarebbero 16.475 tCO2 .*
b) Emissioni indirette (Scope 2)	35	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	916.451	emissioni calcolate solo in tCO2e data la disponibilità dei fattori d'emissione per le diverse fonti

41 AEROPORTO DI VERONA VILLAFRANCA (VRN)

Strumento di Pianificazione Vigente	Masterplan con orizzonte temporale al 2030 Volumi di traffico approvati: 5,64 mln pax/anno; 41.194 mov/anno
Procedura di compatibilità ambientale	D.M. n. 191 del 27/07/2017
Stato zonizzazione aeroportuale	Approvata dalla Commissione Aeroportuale
Scalo di interesse nazionale **Rete TEN-T**	SI COMPREHENSIVE
airport carbon accreditation	LEVEL 3+

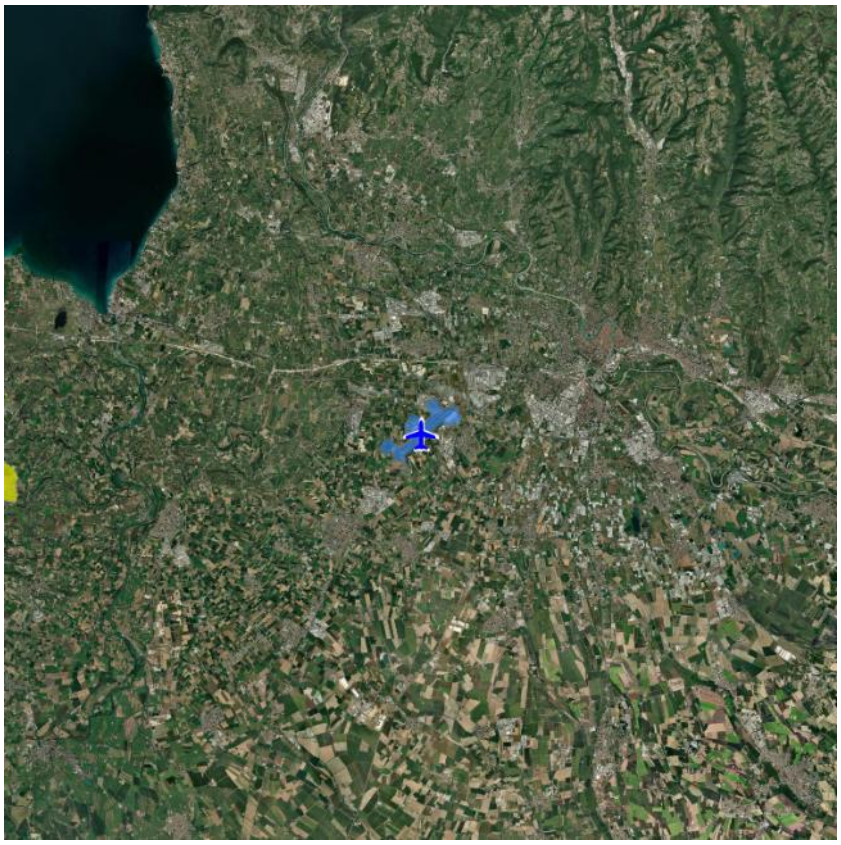
NATURA E BIODIVERSITA’

Aree protette iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree protette (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

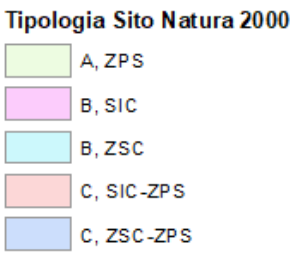


Non sono presenti aree protette iscritte nell’Elenco ufficiale delle Aree protette in un intorno di 10 km dallo scalo aeroportuale.

L’area protetta più vicina è costituita dalla Riserva naturale Complesso morenico di Castellaro Lagusello, posta a circa 17 km in direzione Ovest dall’aeroporto.



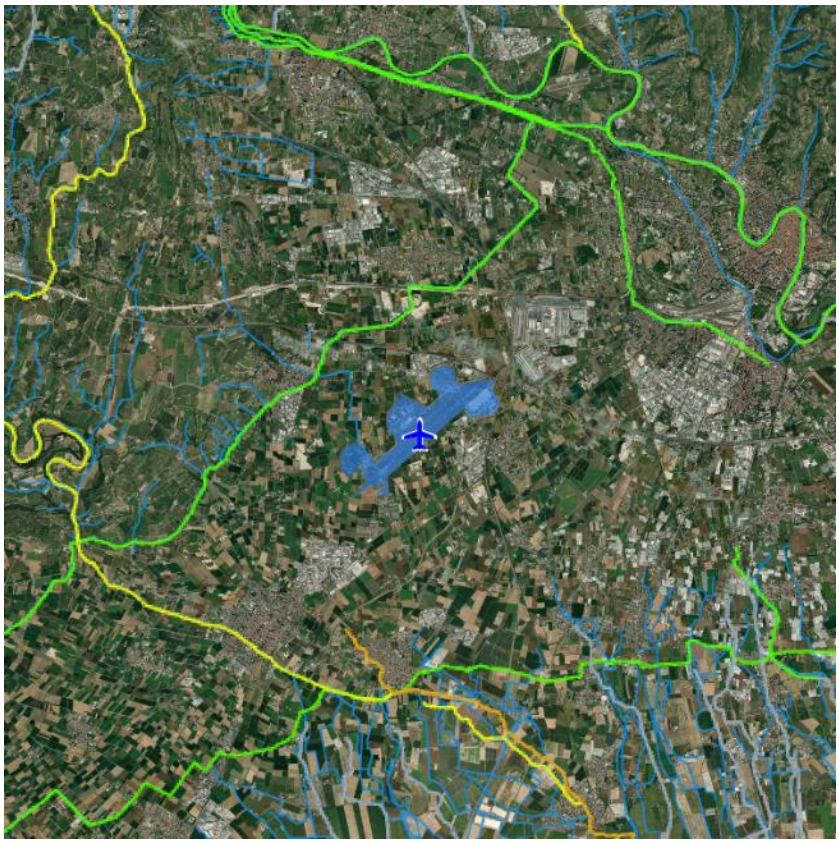
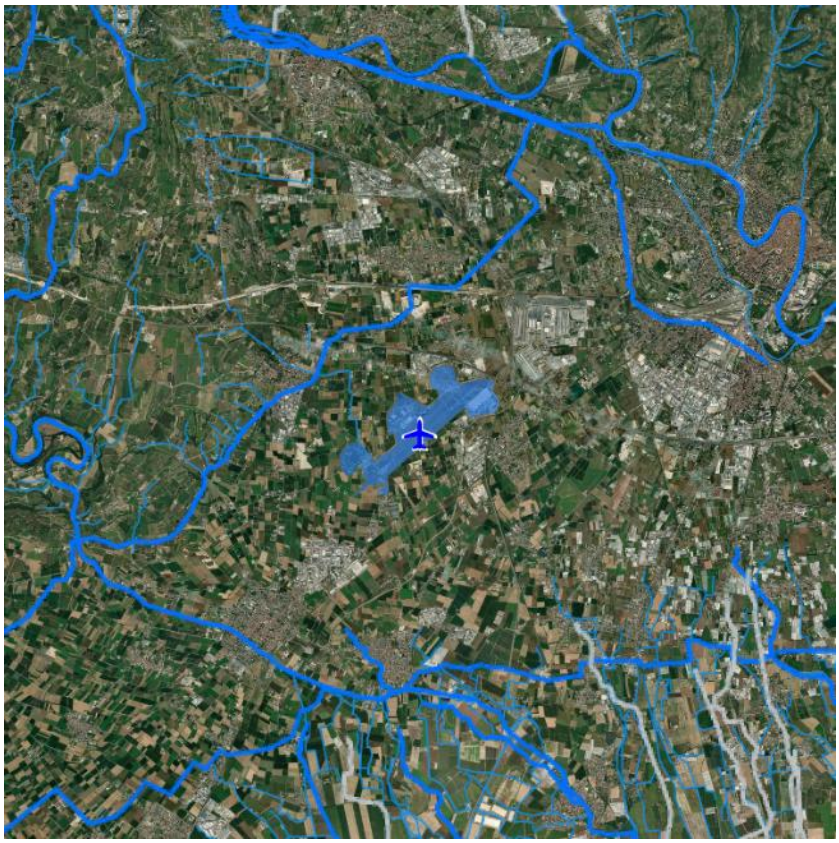
Siti Rete Natura 2000 (Fonte: MASE)



L’aeroporto dista circa 7,8 km dal ZSC/ZPS IT3210008 “Fontanili di Povegliano” (a sud).

Entro un raggio di 10 km dall’aeroporto, si rileva la presenza anche della ZSC IT3210043 “Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest”, della ZSC IT3210042 “Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine” e della ZSC IT3210012 “ Val Galina e Progno Borago”.



ACQUE	
Stato ecologico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Elevato Buono Sufficiente Scarso Cattivo Sconosciuto Nell’area vasta intorno all’aeroporto scorrono numerosi corsi d’acqua, che presentano generalmente uno stato ecologico buono: è così per il Fiume Adige, che scorre a nord dello scalo, e del Canale Alto Agro Veronese, che scorre ad ovest. Il Fiume Tione dei Monti, che scorre a sud, ha uno stato ecologico sufficiente che diventa scarso dopo la confluenza con il Fiume Tartaro	
Stato chimico dei corsi d’acqua (Fonte: Ecoatlante ISPRA) Buono Non buono Sconosciuto Tutti i corsi d’acqua monitorati nell’intorno dello scalo presentano uno stato chimico buono.	

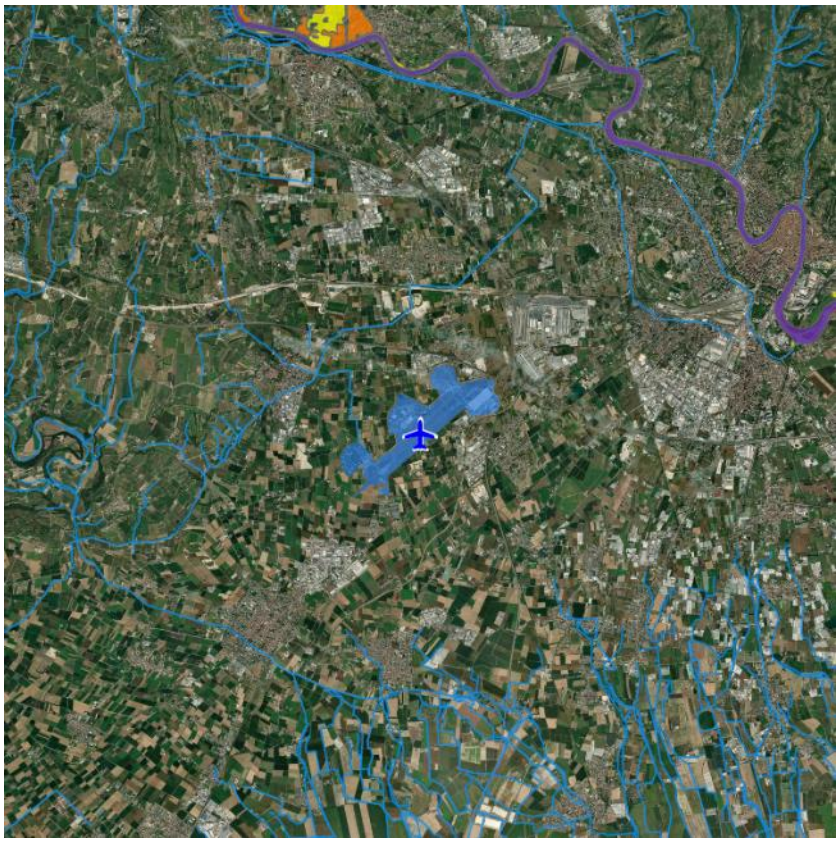
RISCHI NATURALI

Rischio alluvioni (Fonte: PGRA 2021)

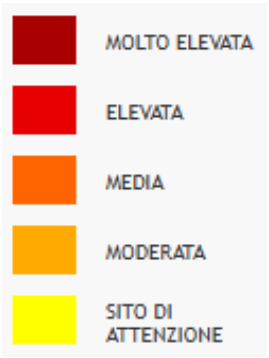


Il sedime aeroportuale non risulta interessata dalla presenza di aree a rischio idraulico.

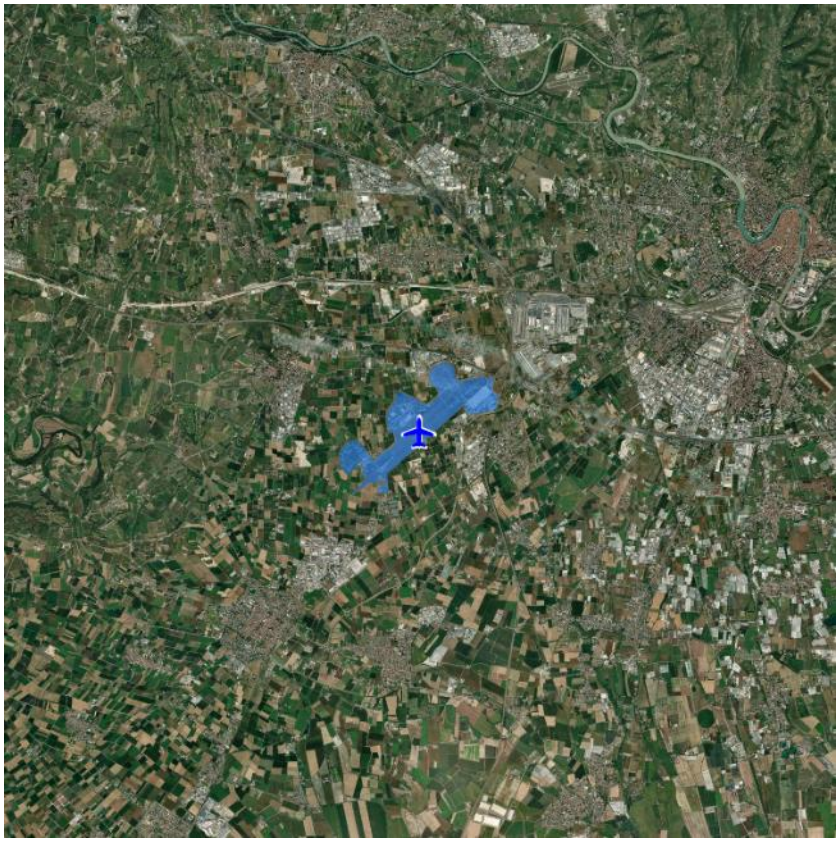
Solo il corso del Fiume Adige presenta una condizione di rischio molto elevato.



Mosaicatura nazionale 2024 pericolosità frane (Fonte: Ecoatlante ISPRA)

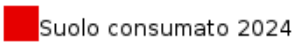


Nell’area vasta intorno all’aeroporto di Verona non si rileva la presenza di aree a pericolosità di frana.



SUOLO E SOTTOSUOLO

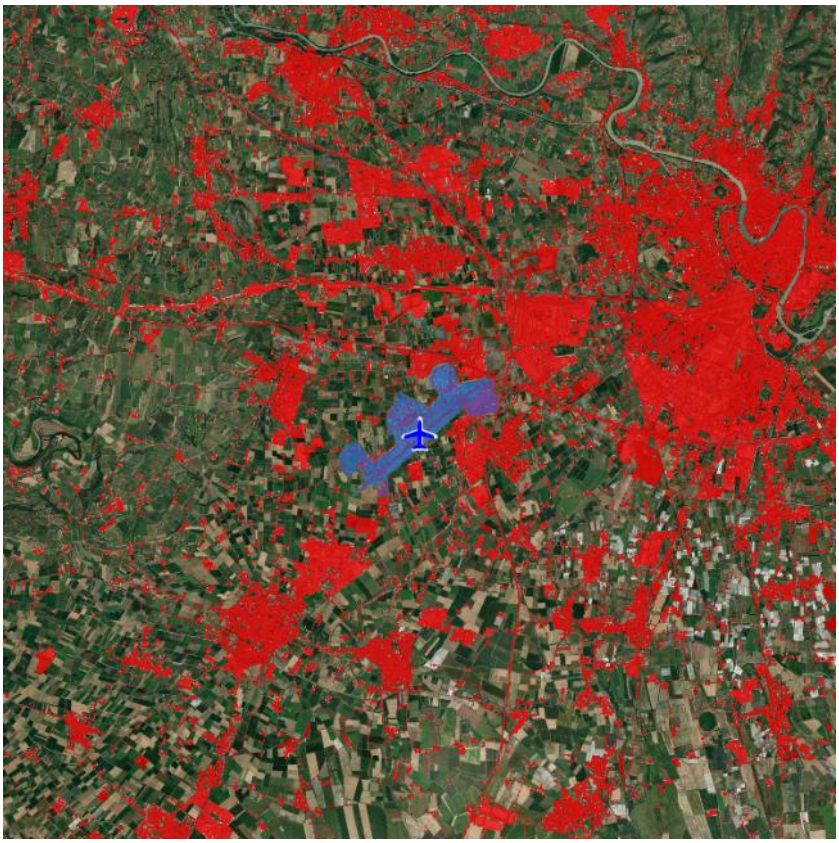
Consumo di suolo 2024 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



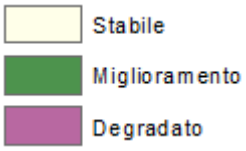
L’aeroporto di Verona ricade a cavallo tra i confini di Villafranca di Verona e Sommacampagna.

Il comune di Villafranca presenta una percentuale di consumo di suolo pari al 22,75%. Nel corso dell’ultimo anno, sono stati consumati 3,86 ha di suolo, mentre tra il 2006 e il 2024 gli ettari di suolo consumato sono stati 94,2.

Per quanto riguarda il comune di Sommacampagna, la percentuale di consumo di suolo è pari a 20,94%. Tra il 2023 e il 2024 sono stati consumati 4,38 ha di suolo, mentre nel periodo 2006-2024 gli ettari consumati sono stati 124,2.



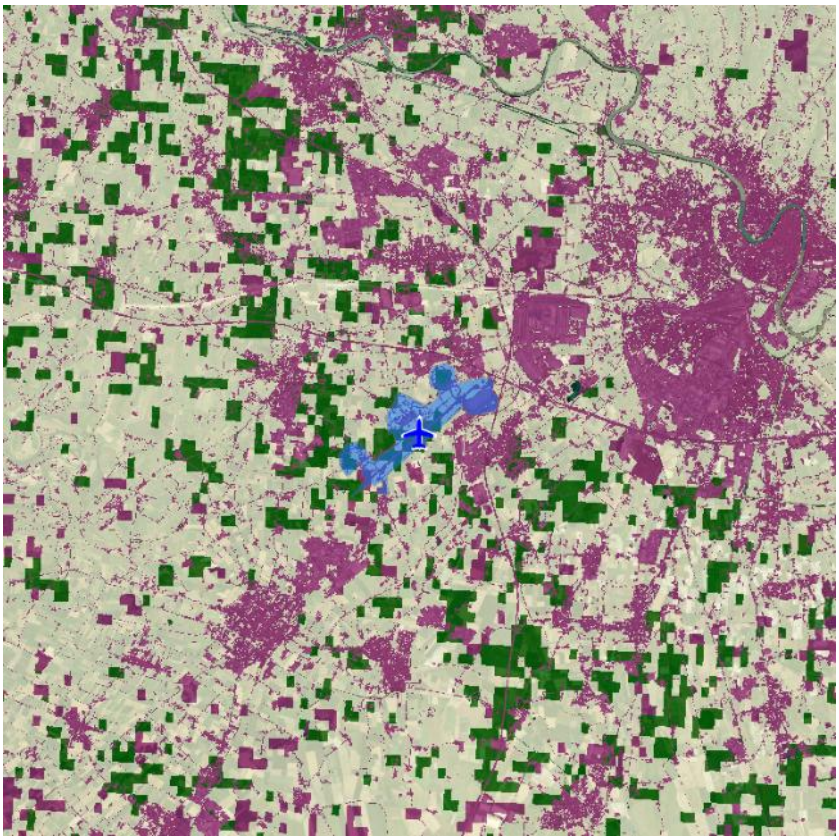
Degrado del suolo: variazione temporale 2019 – 2023 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Tra il 2019 e il 2023, si è assistito ad un costante degrado del suolo in Italia, con oltre il 18% del territorio nazionale che ha subito un peggioramento progressivo a partire dal 2006. I dati ISPRA evidenziano un consumo di suolo che sottrae risorse naturali, con tassi di erosione superiori alla media europea e il 42,3% del territorio con frammentazione elevata nel 2023.

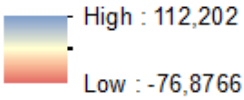
Il territorio intorno allo scalo di Verona è caratterizzato da un degrado del suolo diffuso e riconducibile alla presenza di aree urbanizzate e industriali.

Le aree in miglioramento sono numerose e, talvolta, di dimensioni apprezzabili.



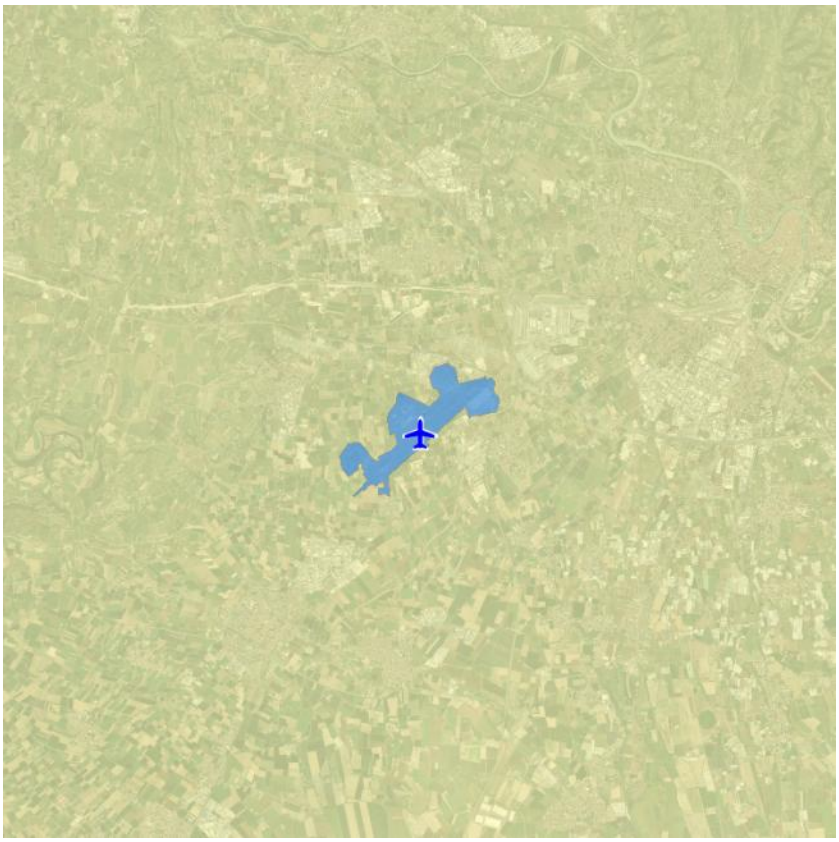
FATTORI CLIMATICI

Anomalia (%) della Precipitazione Cumulata annuale 2024 rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA))

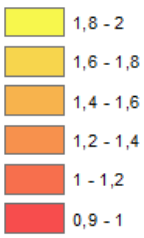


Le precipitazioni cumulate annuali in Italia nel 2024 sono state, nel complesso, superiori alla media climatologica 1991-2020 di circa l’8%. Le aree settentrionali e centro-settentrionali risultano caratterizzate da anomalie positive, mentre la restante parte del territorio nazionale ha fatto registrare diffuse anomalie negative. La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale al Sud e Isole (-18%), positiva al Nord (+38%), dove il 2024 ha rappresentato il secondo anno più piovoso dal 1961, e prossima alla media al Centro.

La zona dell’aeroporto di Verona registra una situazione di surplus, attestandosi su valori percentuali compresi tra 36 e 46%.

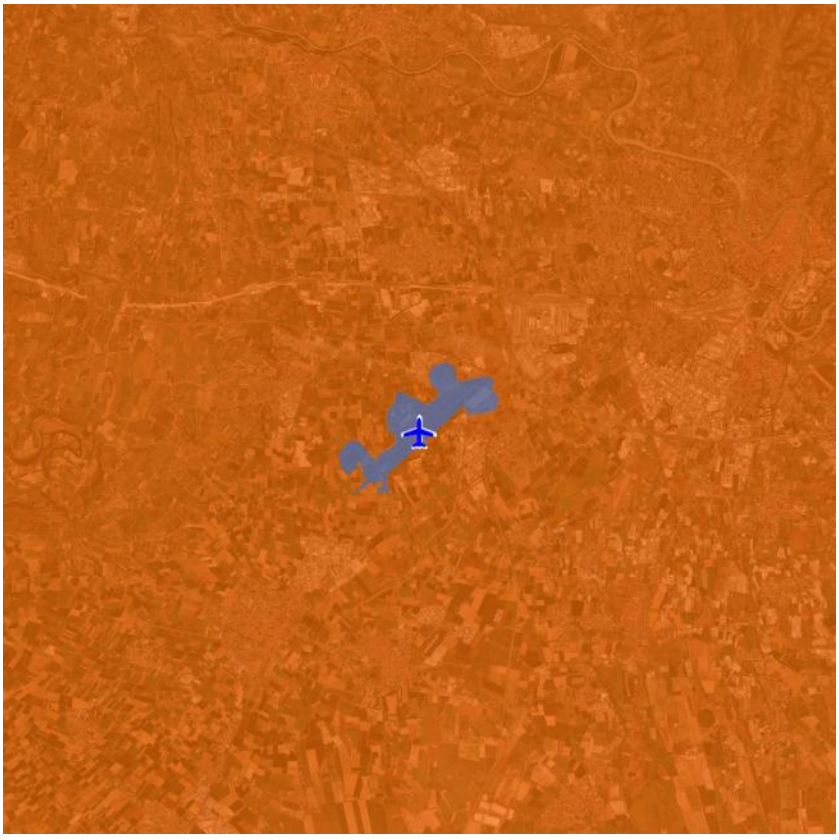


Anomalia della Temperatura media 2024 (°C) rispetto al valore 1991-2020 (Fonte: Ecoatlante ISPRA)



Il 2024 è stato l’anno più caldo della serie sia a livello globale con un’anomalia di temperatura sulla terraferma di +1.03 °C rispetto alla media 1991-2020, che in Italia, con un’anomalia media di +1.33 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. A partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica 1991-2020 sono state quasi sempre positive.

La zona dell’aeroporto di Verona presenta valori che si attestano intorno a + 1,2°C.



ATMOSFERA

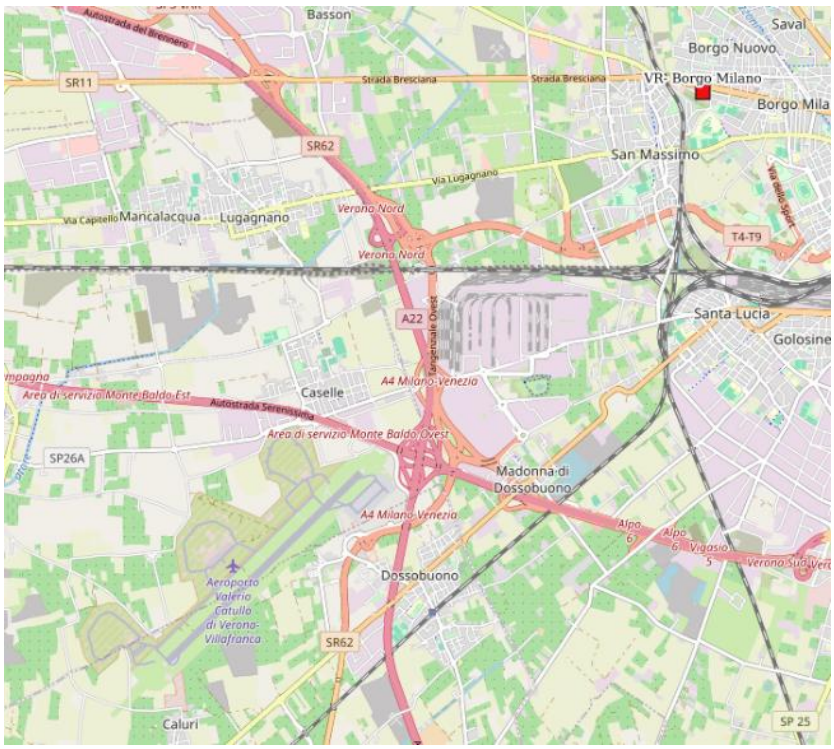
La centralina ARPA più prossima all'aeroporto di Verona Villafranca è quella di Verona – Borgo Milano.

Stazione di traffico urbano Genova-Ronchi						
Parametro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PM_{10} media annua	20	19	21	-	-	18
PM_{10} n. superamenti	1	2	3	-	-	0
NO_2 media annua	34	39	39	-	-	28

I parametri misurati presso la centralina risultano stabili nell'arco del periodo temporale considerato.

Non sono disponibili dati per gli anni 2023 e 2024.

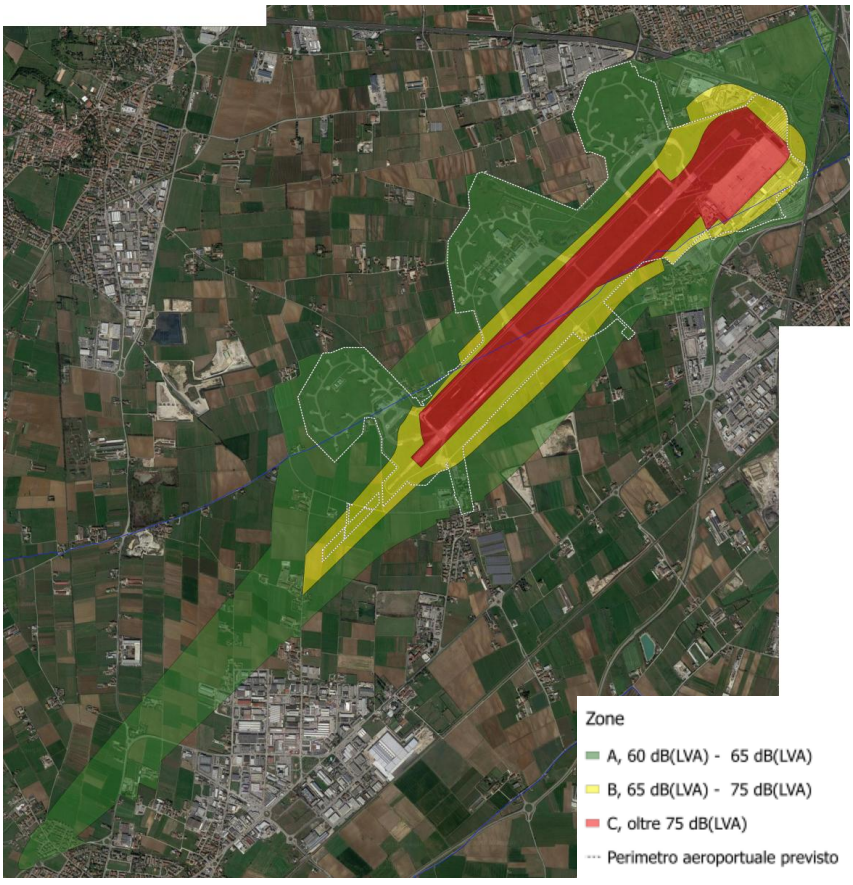
(Fonte: Rapporto qualità dell'aria 2024, Arpa Veneto)



RUMORE

L'aeroporto di Verona Villafranca è dotato di zonizzazione acustica aeroportuale.

La definizione delle zone di rispetto è stata approvata in data 04/02/2018 dalla Commissione Aeroportuale ex art. 5 DM 31/10/1997.



DATI GESTORE

Società di Gestione	Aeroporto Valerio Catullo di Verona S.p.A.
Perimetro Aeroporti	Aeroporto Valerio Catullo
Anno di rendicontazione	2025 (tranne per il rumore i cui dati sono riferiti al 2024)

Informazioni ambientali	Aeroporto Verona	Commenti
Qualità dell'aria aeroportuale (espressi come valori misurati o come trend)		
NO_2 (µg/m³) - Media annuale	25,8	
PM_{10} (µg/m³) - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	29	
$PM_{2,5}$ (µg/m³) - Limite annuale per la protezione della salute umana - Media annuale	22	
SO_2 (µg/m³) - media	1,5	
CO (mg/m³) - media	0,34	
Benzene (µg/m³) - media	0,6	
Rumore aeroportuale [dB(A)]		
Verona - P11 - Agriturismo Aver - Villafranca di Verona	55,5	
Verona - P01 - Colombare Fiorio - Villafranca di Verona	64,8	
Verona - P06 Calzoni - Villafranca di Verona	56,7	
Verona - P03 - Servizi STA - Sommacampagna (Caselle)	51,8	
Verona - P04 Forte Gisella - Verona	47,1	
Rifiuti aeroportuali		
RSU + Rifiuti speciali prodotti (tons)	513,47	rifiuti urbani e speciali (ton)
Autoproduzione e/o al consumo di energia da fonti rinnovabili	9.103.816	*Acquisto energia elettrica da fonte rinnovabile [KWh]*
Totale Emissioni C02 (tCO2)	224.925,55	
di cui		
a) Emissioni dirette (Scope 1)	1.413,25	
b) Emissioni indirette (Scope 2)	0	
c) Emissioni di filiera (Scope 3)	223.512,30	

Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

Piano Nazionale degli Aeroporti

Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 152/2006

Appendice A: Previsione della capacità al 2050

Luglio 2026

AECOM

to70

ITSM
Istituto Trasporti e Sistemi Logistici
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Estensione delle previsioni al 2025

Il PNA ha sviluppato le previsioni di crescita al 2035, cioè nell'orizzonte di Piano utilizzando metodologie che uniscono l'approccio route specific a quelle relative alla crescita macroeconomica.

La forte dinamicità che caratterizza il settore rende tuttavia tale approccio poco robusto su orizzonti di lungo periodo come il 2050, traguardo che la Commissione Europaa indica anche come riferimento per la piena decarbonizzazione del trasporto aereo con le sfide realizzative che ne conseguono.

Le previsioni al 2050 per il trasporto aereo italiano sono pertanto sviluppate in forma aggregata, a partire dalle stime al 2035, sulla base delle tendenze di lungo periodo fornite dai principali organismi di settore; in particolare sono state utilizzate le stime di Boeing fino al 2044 e quelle di Eurocontrol fino al 2050. Altre stime disponibili, come quelle di Airbus e ICAO, sono espresse a livello di macroarea e non forniscono scenari distinti dal periodo intorno al 2035 e dunque non sono state utilizzate direttamente nel calcolo, ma confermano l'ordine di grandezza della crescita attesa a livello Europao.

In riferimento alle stime Eurocontrol, l'ultimo documento disponibile è "*EUROCONTROL Aviation Long-Term Outlook: Flights and CO_2 emissions forecast 2024 – 2050"*

Il report si concentra sulla stima della crescita dei movimenti e identifica tre scenari di crescita per l'Europa: uno scenario low con una crescita 2024 -2050 pari a +0,7% l'anno, uno scenario base con crescita annua pari a 1,6% e lo scenario high con crescita annua pari a+2,2%.

Per l'Italia il valore base è poco al di sotto della media e pari a **1,3**% annuo.

Figure 6. Average annual flight growth rates in the *base scenario* (2024-2050)

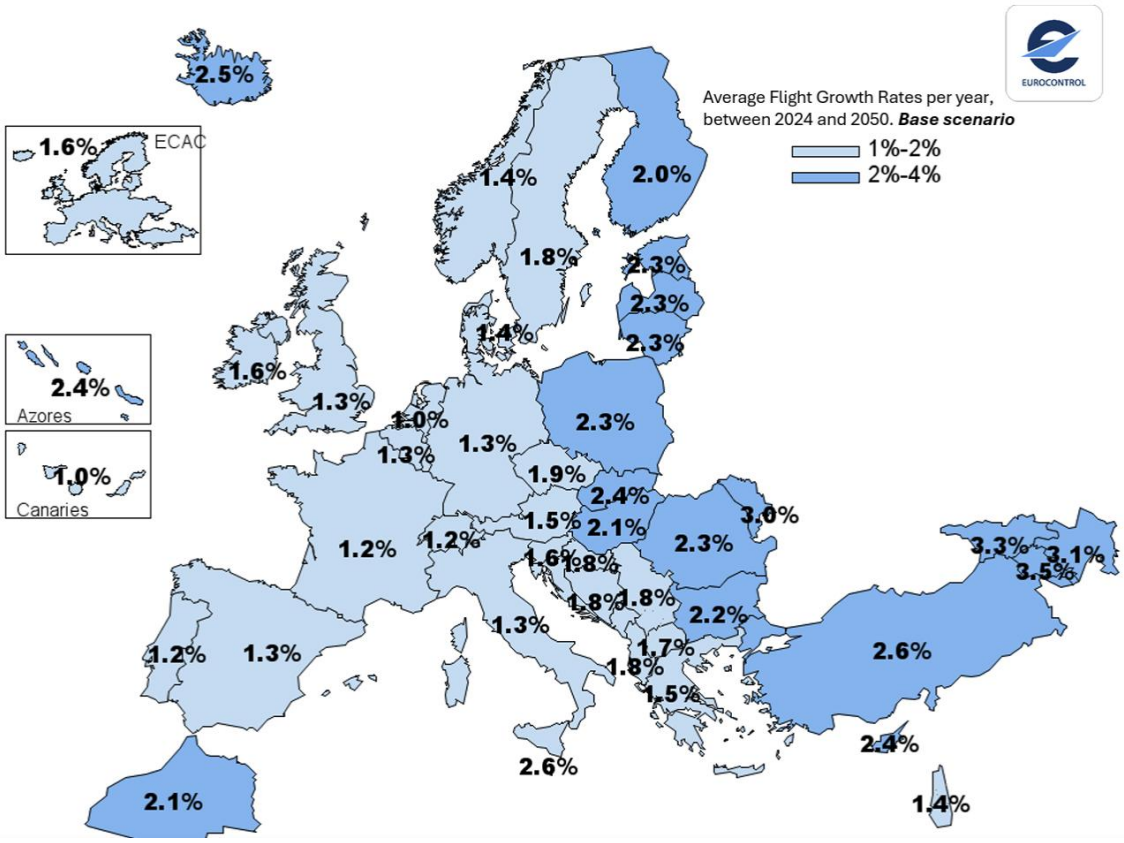


Figura 1 crescita annua dei movimenti aerei EUROCONTROL Aviation Long-Term Outlook: Flights and CO2 emissions forecast 2024 – 2050.

La crescita media della capacità degli aeromobili e dei load factor sono i due parametri da tenere in considerazione per il passaggio dalle previsioni dei movimenti alle previsioni dei passeggeri.

Storicamente le differenze in termini di crescita media annua si attestano attorno al 1%. Nel caso dell'Italia prendendo gli ultimi 25 anni (2000-2025) la crescita media annua equivalente dei passeggeri è stato del 4% mentre i movimenti del 1,5%. Parte di questo delta è dovuto all'ingresso dei vettori low co aeromobili di corto raggio più grandi e meno frequenti. se ci si limita gli ultimi 10 anni la crescita passeggeri è stata del 3,9% mentre quella dei movimenti del 2,9%.

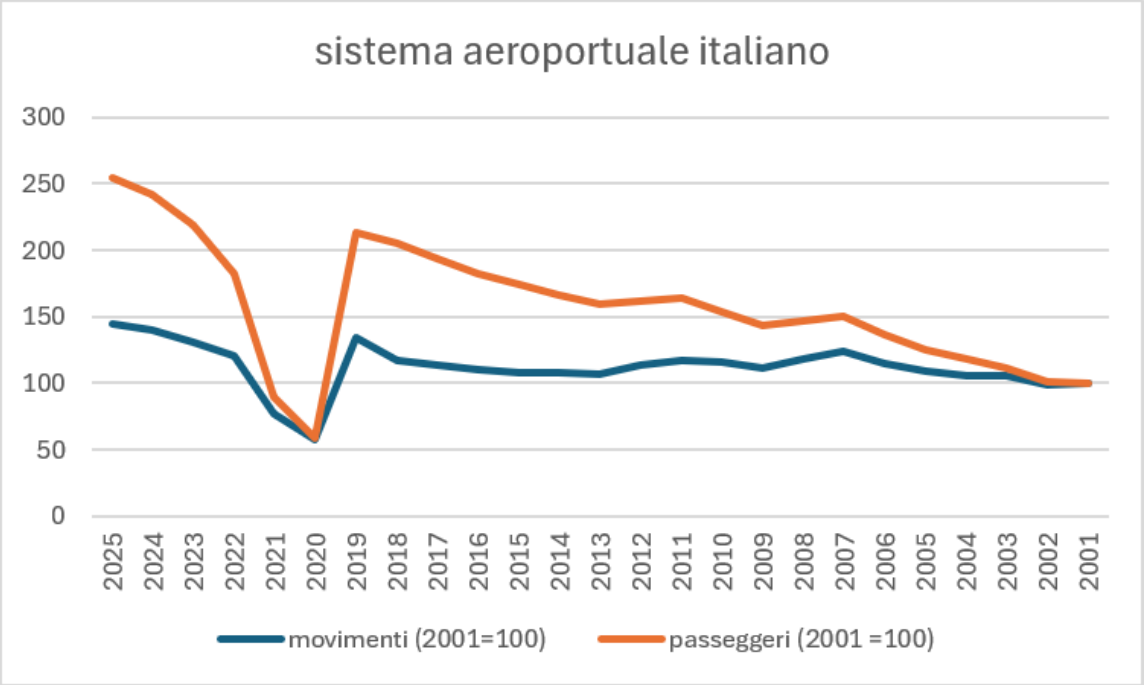


Figura 2 Crescita dei passeggeri rispetto alla crescita dei movimenti aerei. elaborazioni su dati ufficiali ENAC

Nelle previsioni di lungo periodo anche sulla base delle dimensioni medie degli aeromobili in fase di progettazione, ci si aspetta un effetto più attenuato del differenziale tra crescita movimenti e crescita passeggeri attorno allo 0,6-0,8%. Il dato di Eurocontrol corrisponde dunque una stima di crescita di lungo periodi che nello scenario base è pari a circa **al 2%.** Va inoltre sottolineato che la forchetta di stima individuata dall'Eurocontrol (-0,9% - +0,6%), coerente con le difficoltà di addivenire a stime su un orizzonte temporale così lungo porta un range di incertezza che sul sistema aeroportuale italiano è dell'ordine dei 90 milioni di passeggeri.

Il secondo riferimento utilizzato è quello relativo alle previsioni dei costruttori.

Le previsioni Boeing sono contenute nel Commercial Market Outlook (CMO) e forniscono stime di crescita del traffico aereo per flussi origine-destinazione a livello mondiale, espresse in termini di RPK (Revenue Passenger Kilometres). Il documento copre l'orizzonte 2024–2044 e fornisce per ciascun flusso sia il CAGR aggregato sull'intero periodo sia il CAGR relativo al solo decennio terminale 2034–2044. Per le proiezioni al 2050 è stato utilizzato quest'ultimo, in quanto più rappresentativo della dinamica strutturale di lungo periodo, quella più pertinente per un orizzonte di pianificazione che si estende oltre il 2044.

La conversione da RPK a volumi di passeggeri richiede di tenere conto dell'evoluzione della distanza media percorsa per passeggero (stage length). Per il mercato Europa–Europa, maturo e con rotte consolidate, la stage length è sostanzialmente stabile nel tempo: il CAGR in passeggeri coincide pertanto con quello in RPK. Per i mercati long haul, invece, la progressiva diffusione di voli diretti — che sostituiscono connessioni via hub oggi prevalenti, in particolare verso Asia e Africa — tende a

ridurre la stage length media, rendendo la crescita dei passeggeri leggermente superiore a quella degli RPK.

I dati Boeing forniscono per il periodo 2034-2044 una crescita grezza del 2,3% leggermente superiore al dato desumibile dal Eurocontrol

Il CAGR finale adottato per il traffico italiano è pari a 2,1%, derivato come media ponderata dei CAGR dei singoli traffic flow, con pesi corrispondenti alle quote del traffico italiano su ciascun flusso Europao.

Applicando tale tasso alla base 2035, il traffico passeggeri negli aeroporti italiani cresce da 304 milioni nel 2035 a **oltre 415 milioni al 2050**, con un incremento complessivo di circa il 37% sull'arco del periodo. In coerenza con le stime Eurocontrol la forchetta di incertezza attorno a tale valore medio atteso è piuttosto ampia dell'ordine dei ± 40/45 milioni di passeggeri.

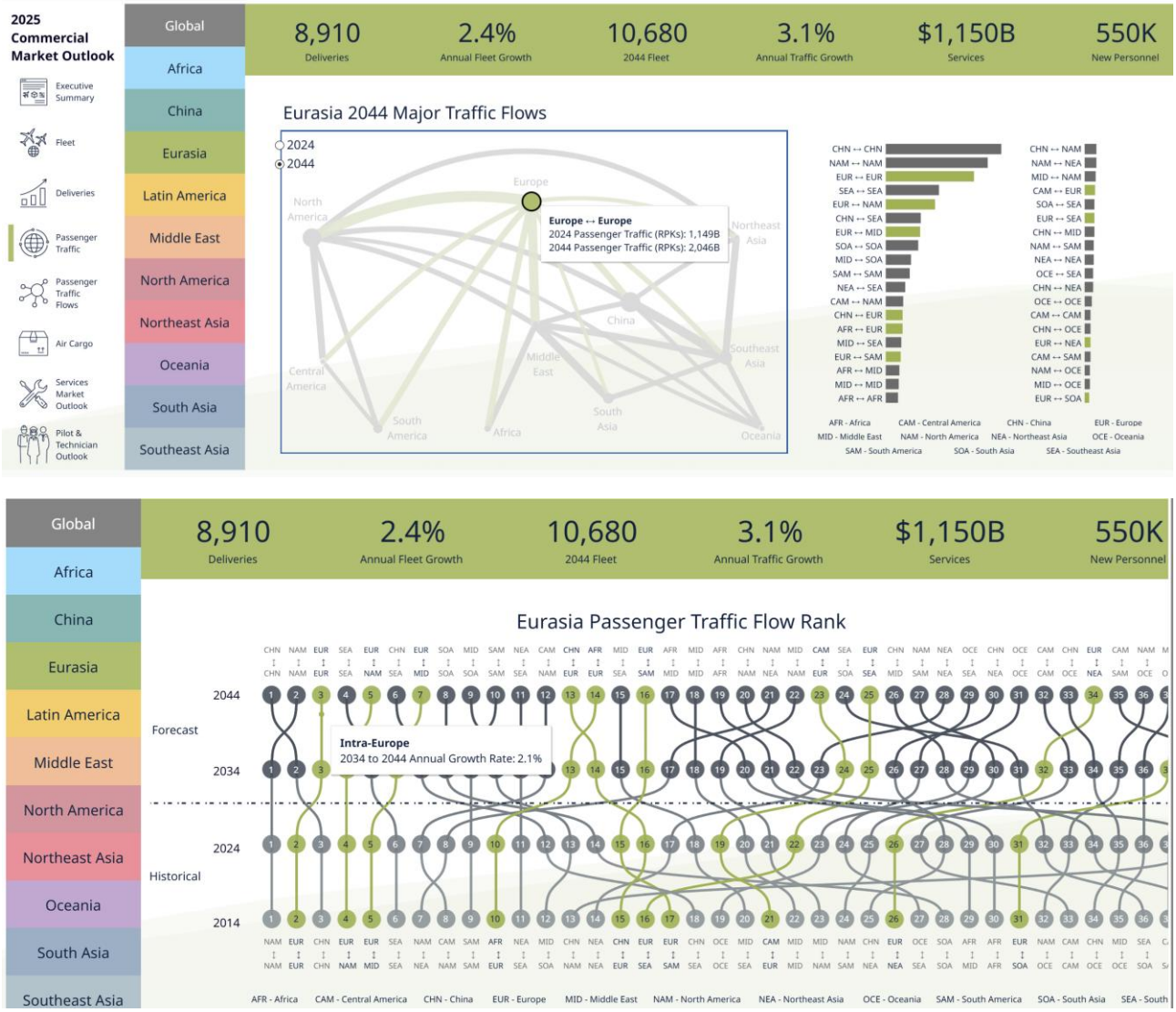


Figura 3 stime di crescita secondo il report Boeing commercial market outlook - interactive figures. accesso on line del 25-06-2026 https://cmo.boeing.com/.

Flussi di traffico *tra aree*	**2024-2044 crescita annuale**	**2034-2044 crescita annuale**
Europa - Europa	2.9%	2.1%
Europa – Medio Oriente	4.2%	3.1%
Europa - Nord America	2.8%	1.9%
Europa – Nordest Asia	2.2%	1.6%
Europa - Sud America	3.9%	3.2%
Europa - Sud Asia	2.3%	2.3%
Europa - Sudest Asia	3.1%	2.2%
Africa – Europa	3.5%	2.7%
America Centrale - Europa	2.8%	2.2%
Cina - Europa	4.8%	3.3%

Figura 4 crescite 2034 -2044 sulla base dei dati Commercial market outlook di Boeing