

**Rapporto ambientale del
Programma operativo regionale
POR FESR 2021-2027
della Regione Emilia-Romagna**

Ottobre 2021

RAPPORTO AMBIENTALE DEL
PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE POR FESR 2021-2027
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

INDICE

1. PREMESSA	1
2. RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS	1
3. ELEMENTI QUALIFICANTI DEL PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI, AUTORITÀ E SOGGETTI COINVOLTI	2
4. SINTESI DELLE INDICAZIONI PERVENUTE NELLA FASE PRELIMINARE DI VAS E CONSEGUENTI INTEGRAZIONI DEL RAPPORTO AMBIENTALE	4
5. INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI	7
6. LA STRUTTURA PORTANTE DELLA VAS	14
7. IL MONITORAGGIO EX-POST DEL PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE 2014-2020	16
7.1 Premessa	16
7.2 Approccio metodologico e impostazione del Monitoraggio Ambientale	16
7.3 Monitoraggio degli effetti ambientali	21
7.4 Razionalizzazione dei sistemi energetici, lotta ai cambiamenti climatici inquinamento atmosferico	23
8. DIAGNOSI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE	29
8.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale	29
8.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	31
8.2.1 Premessa	31
8.2.2 Aspetti Climatici	31
Inquadramento Climatico	31
Variazioni climatiche osservate	32
Scenari Climatici	39
8.2.3 Sintesi Indicatori	44
8.2.4 Sintesi SWOT	45
8.2.5 Qualità dell'aria	46
Fattori climatici influenti sulla qualità dell'aria	46
Fattori di pressione per la qualità dell'aria	48
Le emissioni extra-regionali	50
Influenza emergenza sanitaria sulla qualità dell'aria	62
8.2.6 Emissione gas climalteranti	63
Carbonio immagazzinato nei suoli	66
8.2.7 Sintesi indicatori	67

8.2.8 Sintesi SWOT	68
8.2.9 Vulnerabilità e resilienza del territorio	70
8.2.9.1 Dissesto idrogeologico	71
8.2.9.2 Erosione del suolo	72
8.2.9.3 Erosione costiera, ingressione marina	74
8.2.9.4 Uso e consumo di suolo	76
8.2.9.5 Servizi ecosistemici del suolo	80
8.2.9.6 Biodiversità aree protette, siti Natura 2000 e connessioni ecologiche.....	82
8.2.9.7 Rischio sismico	89
8.2.9.8 Rischi antropogenici.....	90
Rischio industriale.....	90
Siti Contaminati.....	91
8.2.10 Sintesi indicatori.....	96
8.2.11 Sintesi SWOT	102
8.2.12 Qualità ed utilizzo delle risorse idriche.....	105
Qualità delle risorse idriche	105
Fabbisogno e consumo idrico	109
Influenza dei cambiamenti climatici e tendenze osservate	112
Efficienza del Servizio Idrico Integrato ed investimenti effettuati	115
8.2.13 Sintesi indicatori.....	117
8.2.14 Sintesi SWOT	119
8.3 Green Economy ed Economia Circolare.....	121
8.3.1 Premessa	121
8.3.2 Energia.....	122
Consumi energetici	122
Produzione energia	126
Influenza dell'emergenza sanitaria sul sistema energetico.....	131
8.3.3 Sintesi Indicatori.....	132
8.3.4 Sintesi SWOT	133
8.3.5 Rifiuti	134
Rifiuti urbani	134
Rifiuti Speciali	139
Sistema impiantistico per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali).....	142
Influenza emergenza sanitaria sulla componente rifiuti.....	145

8.3.6 Sintesi indicatori	146
8.3.7 Sintesi SWOT	147
8.3.8 Economia circolare	148
8.3.9 Sostenibilità ambientale delle imprese	149
8.3.10 Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione	151
Acquisti verdi	151
La pianificazione degli enti locali per il contrasto ai cambiamenti climatici	153
8.3.11 Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale.....	154
8.3.12 Sintesi indicatori.....	157
8.3.13 Sintesi SWOT	158
8.4 Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	159
8.4.1 Aspetti demografici	159
8.4.2 Sistemi produttivi	162
8.4.3 Sintesi indicatori	171
8.4.4 Sintesi SWOT	172
8.5 Mobilità	173
8.5.1 Introduzione	173
8.5.2 Quadro di sintesi dei dati di mobilità per settore	177
8.5.3 Sintesi indicatori	192
8.5.4 Sintesi SWOT	193
9. STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO	194
10. ANALISI DI COERENZA AMBIENTALE INTERNA ED ESTERNA DEL PROGRAMMA	213
10.1 Coerenza ambientale esterna	213
10.2 Coerenza ambientale interna.....	214
11. SCENARI ALTERNATIVI DI PROGRAMMA	216
12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	220
13. VALUTAZIONE AMBIENTALE DELLE AZIONI ATTRAVERSO IL METODO DNSH.....	227
14. MONITORAGGIO AMBIENTALE	227
14.1 Finalità del monitoraggio ambientale	227
14.2 Piano di monitoraggio ambientale	232
15. ALLEGATI	237

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Rapporto Ambientale di VAS del Programma Regionale POR FESR Emilia-Romagna 2021-2027 in fase di adozione.

La fase di partecipazione e consultazione consentirà a tutti di esprimersi secondo gli interessi sia pubblici che privati coinvolti, al fine di procedere ad un'integrazione focalizzata sugli aspetti ambientali anche in relazione alle peculiarità e necessità territoriali e di settore.

Sulla base delle indicazioni della normativa vigente, il presente documento illustra i seguenti aspetti:

- riferimenti normativi in materia di VAS;
- elementi qualificanti del percorso di VAS: partecipazione, consultazioni, autorità e soggetti coinvolti;
- inquadramento degli strumenti di programmazione ed indirizzo vigenti;
- monitoraggio ambientale ex-post del POR 2014-2020;
- analisi di contesto territoriale ed ambientale;
- strategie ed obiettivi di piano;
- coerenza interna ed esterna;
- valutazione degli scenari di piano e delle alternative previste;
- valutazione degli effetti ambientali attesi dall'attuazione del Programma;
- monitoraggio ambientale.

La presente procedura di VAS include, infine, ai sensi dell'art. 10, comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997, pertanto, al presente è allegato lo "Studio di incidenza" al fine di impostare la valutazione degli effetti del piano in esame sui siti della rete Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione e delle peculiarità dei medesimi.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è normata a livello comunitario dalla Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

La Direttiva definisce la VAS come: *"...il processo atto a garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e l'integrazione delle considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di determinati piani e programmi, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile..."*. Essa rappresenta **un supporto alla pianificazione finalizzato a consentire, durante l'iter decisionale, la ricerca e l'esame di alternative sostenibili e soluzioni efficaci dal punto di vista ambientale e la verifica delle ipotesi pianificatorie, mediando e sintetizzando obiettivi di sviluppo socio-economico e territoriale ed esigenze di sostenibilità ambientale.**

Inoltre, in quanto **strumento di supporto alle decisioni** ispirato ai **principi della partecipazione e dell'informazione**, la VAS permette anche una "pianificazione partecipata" che non si esaurisce nella fase di elaborazione del piano, ma prosegue con l'attività di monitoraggio dell'attuazione del

Piano per consentire una valutazione sugli effetti prodotti dalle scelte, con una conseguente retroazione secondo il principio della ciclicità del processo pianificatorio programmatico.

A livello nazionale, la Direttiva VAS è stata recepita con D.Lgs. 152/2006, Parte II “Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione ambientale integrata (IPPC)”.

In termini di soggetti istituzionali coinvolti nel processo di valutazione ambientale strategica l’art.5 comma 1 del D.Lgs. 152/2006 definisce:

- **autorità competente:** la Pubblica Amministrazione cui compete l’adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, l’elaborazione del parere motivato, nel caso di valutazione di piani e programmi, e l’adozione dei provvedimenti di VIA, nel caso di progetti ovvero il rilascio dell’autorizzazione integrata ambientale o del provvedimento comunque denominato che autorizza l’esercizio;
- **autorità procedente:** la Pubblica Amministrazione che elabora il piano/programma soggetto alle disposizioni del presente decreto, 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, programma.

Ai sensi del vigente assetto normativo regionale, come modificato dalla L.R. 13/2015,

- la Regione è l’autorità competente per la valutazione ambientale dei piani/programmi regionali e provinciali;
- le Province e le Città Metropolitane costituiscono autorità competente per la valutazione ambientale dei piani/programmi comunali.

Le funzioni di autorità competente per la procedura di VAS in esame sono svolte dalle strutture organizzative regionali, identificate nella tabella 3-1.

3. ELEMENTI QUALIFICANTI DEL PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI, AUTORITÀ E SOGGETTI COINVOLTI

La partecipazione dei cittadini alle politiche pubbliche rappresenta una condizione essenziale per rendere efficaci le azioni di governance.

La promozione di politiche inclusive è, dunque, un primo e significativo elemento per accrescere la fiducia da parte dei cittadini nei confronti delle amministrazioni pubbliche.

Occorre, quindi, il coinvolgimento, nelle diverse fasi del procedimento di VAS del Piano, dei soggetti competenti in materia ambientale, di soggetti competenti per materie che possono influire sulle scelte della pianificazione o ne sono influenzate, del pubblico interessato.

I soggetti istituzionali coinvolti nel processo di VAS del presente piano, ai sensi della normativa vigente, sono elencati nella seguente tabella.

Tabella 3-1> Soggetti istituzionali coinvolti nel processo di VAS

AUTORITÀ PROCEDENTE	
Denominazione	Regione Emilia-Romagna: Direzione Generale Economia della Conoscenza, del Lavoro e Impresa
Attività	<p>Si occupa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> – predisporre i documenti di Piano e di VAS; – individuare e consultare, insieme all'autorità competente in materia di VAS, i soggetti competenti in materia ambientale e il pubblico interessato; – trasmettere e mettere a disposizione i documenti; – curare la pubblicazione dei documenti; – collaborare con l'autorità competente per definire i contenuti del rapporto ambientale e revisionare il piano. <p>Tali attività sono svolte in materia di valutazione ambientale con il supporto tecnico scientifico da parte di Arpae ai sensi della L.R. 44/95.</p>
AUTORITÀ COMPETENTE IN MATERIA DI VAS	
Denominazione	Regione Emilia-Romagna: Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale (VIPSA)
Attività	<p>Si occupa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> – individuare e consultare, insieme all'autorità procedente, i soggetti competenti in materia ambientale e il pubblico interessato; – raccogliere ed esaminare i pareri e le osservazioni; – valutare la documentazione presentata e le osservazioni ricevute ed esprimere parere motivato, di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 152/2006.
AUTORITÀ COMPETENTE IN MATERIA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA	
Denominazione	Regione Emilia-Romagna: Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna
Attività	Si occupa di effettuare la valutazione di incidenza, di cui viene dato atto nell'ambito del Parere motivato di VAS.

I Soggetti consultati nell'ambito della procedura sono:

- i soggetti competenti in materia ambientale (SCA), ossia le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli effetti sull'ambiente dovuti all'attuazione del Piano;
- i soggetti e i settori del pubblico interessati dall'iter decisionale del Piano (consultati nella fase di valutazione).

4. SINTESI DELLE INDICAZIONI PERVENUTE NELLA FASE PRELIMINARE DI VAS E CONSEGUENTI INTEGRAZIONI DEL RAPPORTO AMBIENTALE

Successivamente all'avvio procedurale da parte dell'Autorità Competente si è svolta la riunione di scoping in data 29 Settembre 2021, cui sono stati invitati i soggetti con competenza ambientale presenti sul territorio regionale.

Le risultanze, elaborate a partire dai contributi di ARPAE e dei Servizi Regionali "Difesa del Suolo e della Costa" e "Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti fisici", sono state coordinate dalla Autorità Competente (Servizio Regionale: "Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale – VIPSA") nell'ambito del Documento *"Indicazioni sul rapporto preliminare, in recepimento dei contributi pervenuti dal Soggetto competente in materia ambientale"*, di seguito *"Indicazioni"*.

Nel presente capitolo vengono illustrate le modalità con cui le stesse sono state recepite nell'ambito del Rapporto Ambientale e, per quelle ritenute non pertinenti, le motivazioni di tale valutazione.

Per quanto riguarda il paragrafo Considerazioni sul Quadro Conoscitivo ("valutazione del contesto ambientale") si è provveduto a:

- integrare i riferimenti alla Pianificazione marittima integrata e al Programma regionale "Mettiamo radici per il futuro" nel § 5, come richiesto al punto 1 e punto 2.
- in merito alla Qualità dell'aria aggiungere il riferimento alla procedura EU di infrazione e inserire le modifiche testuali suggerite nella SWOT specifica, come specificato al punto 4.
- per quanto concerne il punto 3) relativo ai Sistemi Ecosistemici forniti dalle risorse idriche delle aree montane, di cui si condivide il contenuto, si osserva che è stata avviata l'implementazione dei dati necessari per popolare l'indicatore suddetto, di cui verrà data evidenza in fase di approvazione.

Le proposte di cui al paragrafo "Proposte di modifica, integrazioni e note al testo (in colore rosso)" sono state integrate nelle SWOT specifiche e nell'allegato 1.

In relazione agli aspetti illustrati nel paragrafo "Considerazioni sugli obiettivi principali del piano" si riportano di seguito i riscontri, elaborati tenendo conto di quanto previsto dai regolamenti comunitari di riferimento, dalla bozza dell'accordo di Partenariato, e dalla strategia complessiva del Programma:

- con riferimento ai **punti a. e b.** dell'obiettivo specifico 2.4 "Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci ecosistemici", si evidenzia che l'azione 2.4.2 "Interventi per contrastare il dissesto idrogeologico secondo un approccio ecosistemico e privilegiando approcci e tecnologie Nature Based Solution (NBS)" che sostiene interventi per contrastare il rischio idrogeologico ed in particolare attività volte ad evitare, ridurre e contrastare danni conseguenti ad eventi calamitosi, è stata riformulata, anche sulla base del supporto tecnico fornito dall'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile nel seguente modo: *"Verranno in particolare realizzati interventi su fiumi, frane e costa in linea con le misure e gli obiettivi specifici del PGRA (Piano gestione del rischio alluvioni) e del PAI (Piano per l'assetto idrogeologico). Per il rischio idraulico si prevedono, con riferimento in particolare alle 67 "APSFR regionali", interventi di completamento dei sistemi difensivi, attivazione di processi di ottimizzazione della funzionalità idraulica ed ecologica dei corsi d'acqua, completamento degli interventi strutturali di laminazione, rizezionamento ed allargamento degli alvei, difesa e sovrizzo arginale, interventi di riqualificazione fluviale. Analogamente per la costa saranno implementate le misure del PGRA che prevedono di mantenere in efficienza le opere di difesa, realizzare interventi di conservazione e ripristino delle morfologie costiere, dei canali sfocianti a mare, delle opere idrauliche costiere, predisporre misure per la gestione dei varchi ivi compresa la realizzazione di argini e dune nei punti più critici. Completeranno le misure di prevenzione strutturale interventi su alcuni movimenti franosi finalizzati a realizzare misure di contenimento strutturale e ripristino dei sistemi drenanti superficiali e profondi. Relativamente alle misure di monitoraggio, allarme e reazione saranno implementati gli interventi previsti dalle misure della "parte B" del PGRA ed in particolare l'integrazione all'interno della rete regionale già esistente di ulteriori strumenti di monitoraggio in grado di leggere da remoto le grandezze idro, pluvio, meteo e marine, finalizzate all'allertamento precoce. Saranno inoltre implementati i presidi operativi e territoriali con funzione di pronta reazione agli eventi a partire dalla infrastrutturazione di un sistema integrato ed interconnesso di sale operative di livello territoriale".*
- Con riferimento al **punto c.** rispetto alle infrastrutture verdi e blu, l'Accordo di Partenariato intende tali infrastrutture finalizzate ad "aumentare la capacità di adattamento delle città ai cambiamenti climatici. Si tratta quindi di infrastrutture che per la loro multifunzionalità e capacità di fornire servizi eco-sistemici consentono di creare e mantenere in vita apparati vegetazionali, attenuare/eliminare l'esistente frammentazione degli ecosistemi e ripristinare/creare i necessari corridoi ecologici urbani". Pertanto, la conversione delle piattaforme potrà piuttosto essere prioritariamente valutata nell'ambito delle azioni di efficientamento energetico ed utilizzo di energie rinnovabili, verificandone l'ammissibilità con il contenuto delle azioni previste.
- Con riferimento al **punto d.** si conferma che nei bandi che attiveranno le azioni rilevanti sul tema, si potrà fare esplicito riferimento al geoportale GAIR quale piattaforma di riferimento

per la blue economy dell'Emilia-Romagna ed interventi specifici di aggiornamento della stessa potranno essere previsti nella priorità dedicata all'Assistenza Tecnica.

- Con riferimento **all'obiettivo specifico 2.1** "Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra" ed all'obiettivo specifico 2.2 "Promuovere le energie rinnovabili in conformità della direttiva (UE) 2018/2001, compresi i criteri di sostenibilità ivi stabiliti" si evidenzia che, con riferimento a:
 - **punto a.**, l'azione 2.1.1 è stata rinominata "Riqualificazione energetica negli edifici pubblici inclusi interventi di illuminazione pubblica" introducendo il sostegno agli investimenti degli enti locali per l'efficientamento delle reti di pubblica illuminazione finalizzati a garantire prestazioni energetiche elevate
 - **punto b.**, l'azione 2.2.4 Azioni di sistema per il supporto agli enti locali è stata integrata prevedendo il "supporto alla redazione dei "Piani della Luce", strumento di pianificazione previsto dalla normativa regionale per l'adeguamento alle norme e a nuovi e più spinti livelli di risparmio energetico".

Per quanto concerne le "Considerazioni sui Contenuti del Rapporto Ambientale":

- a) sono state apportate le modifiche testuali in rosso richieste al punto a);
- b) sono state integrate alcune considerazioni sulle tendenze osservate nel settore montano, in relazione anche agli interventi programmati nell'ambito del Piano Regionale Crisi Idriche, ed inseriti i dati di prelievo per tipologia e per settore (montano, pianura);
- c) si ritiene che il suggerimento non sia pertinente in relazione al Programma in esame;
- d) le considerazioni sui Servizi Ecosistemici saranno illustrate nel Rapporto Ambientale in fase di approvazione e terranno conto anche delle "linee guida" in fase di emissione, che saranno il riferimento per la pianificazione regionale di area vasta;
- e) gli effetti ambientali della digitalizzazione, identificati nel Rapporto Ambientale, potranno essere valutati compiutamente solo in fase di monitoraggio.

In merito alla raccomandazione sulla necessità di *"valutare le ragionevoli alternative delle scelte fondamentali del Programma"* si precisa che, in accordo con l'Autorità Competente, verranno valutati gli effetti ambientali presunti dello scenario no piano e di quello di piano, come illustrato nel §11.

Per il monitoraggio è tenuto conto di quanto ricordato nel paragrafo delle Indicazioni "Considerazioni sui Contenuti del Piano di Monitoraggio" nel §14.

5. INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI

Tra i principali strumenti regionali di pianificazione territoriale e settoriale che interessano il Piano in esame si annoverano i seguenti:

- Piano Territoriale Regionale approvato dall'Assemblea legislativa con Delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 (PTR);
- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- Piano Regionale per la Qualità dell'Aria;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano di Gestione dei Distretti Idrografici (in fase di aggiornamento PdG 2021);
- Piani di Assetto Idrogeologico dei vari bacini idrografici (PAI);
- Programma regionale per la montagna;
- Piani Territoriali dei Parchi;
- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- Piani Territoriali di Area Vasta (PTAV al momento in fase di pianificazione);
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piano Regionale Gestione Rifiuti e Bonifica dei siti inquinati (PRRB 2021 in fase di aggiornamento);
- Strategia europea per la biodiversità;
- Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il Clima (PNIEC)/Pacchetto Clean Energy e Legge Europea per il Clima¹;
- Piano Energetico Regionale/Quadro per le politiche dell'energia ed il clima per il 2030;
- Piano d'azione dell'UE: "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" COM(2021)/Green Deal;
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT);
- Programma regionale "Mettiamo radici per il futuro";
- Strategia Europea 'Blue Growth/Indirizzi regionali per la Gestione Integrata della Zona Costiera e della Pianificazione dello Spazio Marino²;
- Strategia Integrata per la Difesa e l'Adattamento della Costa ai cambiamenti climatici – GIDAC;
- Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR);
- Piano per la Transizione Energetica Sostenibile delle Aree Idonee (PITESAI).

Questi costituiscono i principali riferimenti per l'elaborazione del presente documento, unitamente ai documenti strategici programmatici, in particolare: l'Agenda 2030, il Patto per il

¹ Direttiva RED II 2018/2001/UE, Reg UE 2018/1999/UE, Dir. EED - Efficienza energetica 2018/2002/UE

² <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/notizie/notizie-2020/parte-la-pianificazione-dello-spazio-marittimo-msp-in-emilia-romagna>

lavoro e il clima e alla Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna, il Documento Strategico regionale, la Strategia di Specializzazione Intelligente S3 2021-2027. Gli stessi sono di seguito sinteticamente descritti.

1. L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione, sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU, che fissa gli impegni per lo sviluppo sostenibile da realizzare entro il 2030, individuando 17 Obiettivi (SDGs - Sustainable Development Goals) e 169 target in cinque aree, corrispondenti alle cosiddette "5P" dello sviluppo sostenibile (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership).

I 17 Sustainable Development Goals, rappresentati in Figura 5-1, si riferiscono a diversi ambiti dello sviluppo sociale, economico e ambientale, che devono essere considerati in maniera integrata, nonché ai processi che li possono accompagnare e favorire in maniera sostenibile, inclusa la cooperazione internazionale e il contesto politico e istituzionale. Sono presenti come componenti irrinunciabili, numerosi riferimenti al benessere delle persone e ad un'equa distribuzione dei benefici dello sviluppo.

Coerentemente con gli impegni sottoscritti, l'Italia è impegnata a declinare gli obiettivi strategici dell'Agenda 2030 nell'ambito della programmazione economica, sociale ed ambientale.

A livello nazionale, la Strategia Nazionale per lo Sviluppo sostenibile (SNSvS) approvata il 22 dicembre 2017 dal CIPE, rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030, assumendo i quattro principi base: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione. Questa rappresenta la chiave di volta per uno sviluppo del pianeta rispettoso delle persone e dell'ambiente, incentrato sulla pace e sulla collaborazione, capace di rilanciare anche a livello nazionale lo sviluppo sostenibile. Partendo dall'aggiornamento della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010", la SNSvS assume una prospettiva più ampia e diventa quadro strategico di riferimento delle politiche settoriali e territoriali in Italia, disegnando un ruolo importante per istituzioni e società civile nel percorso di attuazione che si protrarrà sino al 2030. La SNSvS in particolare nell'ambito ambientale intende intervenire su un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO₂, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) ed i cambiamenti nell'utilizzo del suolo.

Figura 5-1> Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile Agenda 2030



2. Patto per il Lavoro e Il Clima

Con quest'accordo la Regione, tutte le parti sociali e le componenti della società regionale (enti locali, sindacati, imprese, scuola, atenei, associazioni ambientaliste, terzo settore e volontariato, professioni, camere di commercio e banche) si impegnano per il rilancio della crescita e della buona occupazione in Emilia-Romagna in un *progetto condiviso per il rilancio e lo sviluppo dell'Emilia-Romagna fondato sulla sostenibilità ambientale, economica e sociale*.

Quattro sono gli obiettivi strategici condivisi dal Patto per il Lavoro e per il Clima:

- **Emilia-Romagna, regione della conoscenza e dei saperi** - Investire in educazione, istruzione, formazione, ricerca e cultura: per non subire il cambiamento ma determinarlo; per generare lavoro di qualità e contrastare la precarietà e le disuguaglianze; per innovare la manifattura e i servizi; per accelerare la transizione ecologica e digitale.
- **Emilia-Romagna, regione della transizione ecologica** - Accelerare la transizione ecologica, avviando il Percorso regionale per raggiungere la neutralità carbonica prima del 2050 e passando al 100% di energie pulite e rinnovabili entro il 2035; coniugare produttività, equità e sostenibilità, generando nuovo lavoro di qualità.
- **Emilia-Romagna, regione dei diritti e dei doveri** - Contrastare le disuguaglianze territoriali, economiche, sociali, e di genere e generazionali che indeboliscono la coesione e impediscono lo sviluppo equo e sostenibile
- **Emilia-Romagna, regione del lavoro, delle imprese e delle opportunità** - Progettare una regione europea, giovane e aperta che investe in qualità e innovazione, bellezza e sostenibilità: per attrarre imprese e talenti, sostenendo le vocazioni territoriali e aggiungendo nuovo valore alla manifattura e ai servizi.

Il Patto prevede inoltre l'attuazione dei seguenti processi trasversali:

- **trasformazione digitale** - Realizzare un grande investimento nella trasformazione digitale dell'economia e della società a partire dalle tre componenti imprescindibili: infrastrutturazione, diritto di accesso e competenze delle persone;
- **semplificazione** - Rafforzare e qualificare la Pubblica amministrazione e ridurre la burocrazia per aumentare competitività e tutelare ambiente e lavoro nella legalità;
- **legalità** - Promuovere la legalità, valore identitario della nostra società e garanzia di qualità sociale ed ambientale;
- **partecipazione** - Un nuovo protagonismo degli enti locali, delle comunità e delle città, motori di innovazione e sviluppo, nella concreta gestione delle strategie del Patto.

In particolare, in tema di transizione energetica, l'accordo permette all'Emilia-Romagna di allinearsi agli obiettivi previsti: dall'Agenda 2030, dall'Accordo di Parigi sul clima e dall'Unione Europea **per la riduzione delle emissioni climalteranti di almeno il 55 % entro il 2030 e il raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2050.**

Il patto propone, inoltre, un obiettivo molto sfidante, ossia il **passaggio al 100% di produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2035.**

Particolare attenzione è, poi, dedicata agli interventi di mitigazione e adattamento, che saranno necessari per far fronte all'impatto dei cambiamenti climatici e che potrebbero diventare un motore per lo sviluppo, portando occupazione e innovazione in alcuni settori produttivi.

L'accordo prevede investimenti anche sulla **mobilità sostenibile**, con l'obiettivo di ridurre il traffico motorizzato privato di almeno il 20% entro il 2025. Per questo, il Patto propone di rafforzare i trasporti pubblici, promuovere l'uso della bicicletta (realizzando 1000 km di nuove piste ciclabili) e dei sistemi Bike sharing e Car sharing, sostenere la diffusione della mobilità privata verso "emissioni zero" (anche attraverso l'installazione di 2.500 punti di ricarica entro il 2025), potenziare il trasporto su ferro e completare l'elettrificazione della rete regionale, investire sugli interporti e i centri logistici per trasferire il trasporto di merci dai veicoli a gomma alle ferrovie.

L'accordo include, poi, anche altre linee di intervento dall'efficientamento energetico (per esempio sfruttando l'attuale Ecobonus al 110%) alle strategie di rigenerazione urbana per ridurre il consumo di suolo, alla produzione agricola e zootecnica sostenibile, la diversità delle coltivazioni e l'agricoltura biologica e a basso input (cioè l'agricoltura che fa un uso ridotto di pesticidi e fertilizzanti di sintesi).

Allo stato attuale, gli obiettivi e le linee d'intervento del Patto si pongono come linee guida, funzionali anche ad orientare gli strumenti di pianificazione, ma saranno alla base di un "Percorso regionale per la neutralità carbonica prima del 2050" che delineerà le strategie d'azione per passare dalla teoria alla pratica, e che definirà i target intermedi e gli strumenti per monitorarne il raggiungimento, con la partecipazione delle associazioni e degli enti che hanno firmato il Patto stesso. Un lavoro che sarà anche alla base di una futura "Legge per il clima" regionale.

3. Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna

Approvata in via definitiva dall'Assemblea Legislativa con Delibera n. 187 del 2018 e precedentemente approvata in Giunta con Delibera n. 1256 del 2018, la Strategia Regionale per la mitigazione e l'adattamento, definisce gli impegni della Regione in tema di cambiamenti climatici sulla base degli strumenti di indirizzo comunitari, statali e regionali e degli obiettivi assunti.

In particolare, su questi fronti, tappe fondamentali a livello internazionale sono state la Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del 2013 e più recentemente l'Accordo di Parigi del 2015, mentre a livello regionale si segnala l'accordo Memorandum d'Intesa subnazionale per la leadership globale sul clima (Under2MoU), sottoscritto nel 2015.

La strategia regionale in esame pone in essere le azioni dedicate non solo per la mitigazione degli effetti indotti dai cambiamenti climatici, ma anche per l'adattamento del contesto territoriale, e si propone come linea guida per gli strumenti di pianificazione e di indirizzo di livello regionale e locale.

Complessivamente gli obiettivi della Strategia regionale possono essere così sintetizzati:

- valorizzare le azioni, i Piani e i Programmi della Regione Emilia-Romagna in tema di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico attraverso la mappatura delle azioni già in atto a livello regionale per la riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- definire specifici indicatori di monitoraggio per VAS/VALSAT di piani;
- definire e implementare un osservatorio regionale e locale di attuazione delle politiche;
- individuare ulteriori misure e azioni da mettere in campo per i diversi settori, in relazione ai piani di settore esistenti, contribuendo ad armonizzare la programmazione territoriale regionale in riferimento agli obiettivi di mitigazione e adattamento;
- individuare e promuovere un percorso partecipativo e di coinvolgimento degli stakeholder locali al fine di integrare il tema dell'adattamento e della mitigazione in tutte le politiche settoriali regionali e locali;
- coordinarsi con le iniziative locali per la mitigazione e l'adattamento.

4. Il Documento Strategico Regionale

Al fine di massimizzare il contributo dei fondi europei e nazionali al raggiungimento degli obiettivi del Programma di Mandato 2020-2025, nonché contribuire alla realizzazione del progetto di rilancio e sviluppo sostenibile dell'Emilia-Romagna delineato dal Patto per il Lavoro e per il Clima, con deliberazione assembleare n. 44 del 30/06/2021, è stato approvato il Documento Strategico Regionale per la Programmazione unitaria delle politiche europee di sviluppo (DSR 2021-2027).

Il DSR orienta la programmazione operativa delle risorse europee e nazionali di cui beneficerà il territorio regionale (FSE+, FESR, FEASR e FSC) verso gli obiettivi richiamati e delinea il quadro strategico all'interno del quale indirizzare l'insieme dei programmi previsti, favorendo una visione

della programmazione fondata sull'integrazione, che valorizzi complementarità e sinergie, finalizzata a traghettare l'Emilia-Romagna verso i traguardi europei attesi al 2030 e al 2050.

La strategia di sviluppo regionale si inserisce pienamente in quella europea. Fa proprie, in particolare, le priorità del Green Deal e quelle dell'Agenda 2030 dell'ONU e, a partire dalle regole di derivazione europea e nazionale, le declina territorialmente nel confronto sistematico con il partenariato istituzionale, economico e sociale, valorizzando le "infrastrutture di policy" costruite negli anni.

Il DSR adotta un approccio alla programmazione strategica che poggia sui seguenti pilastri:

- coniugare l'esigenza di rilancio di breve periodo con le trasformazioni strutturali di lungo termine per rafforzare la competitività del sistema economico-produttivo e l'attrattività della regione;
- orientare la programmazione dei fondi europei verso gli obiettivi del Patto per il Lavoro e per il Clima, nel quadro complessivo delle politiche regionali;
- cooperare con i territori rafforzando la coesione economica, sociale e territoriale e riducendo gli squilibri, attraverso la valorizzazione delle risorse locali nella programmazione;
- mettere al centro le persone, in particolare giovani e donne, per affermarne il protagonismo in tutti i settori quale principale fattore di equità e innovazione della società;
- innovare le politiche pubbliche e gli strumenti per promuovere investimenti, garantire protezione e opportunità e rafforzare la capacità istituzionale per uno sviluppo sostenibile, equo e duraturo.

A fronte di una strategia e di obiettivi di respiro regionale, il DSR individua quattro macro- ambiti territoriali verso cui orientare e organizzare risorse e politiche coordinate: asse della via Emilia; asse della costa; asta del Po e bassa pianura padana; asse dell'Appennino.

In coerenza con i regolamenti comunitarie e con le prime indicazioni contenute nell'Accordo di Partenariato, il DSR individua poi due ambiti specifici su cui incardinare le strategie territoriali:

1. le città e i sistemi territoriali urbani e intermedi, quale ambito privilegiato per strategie funzionali al raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, segnatamente per massimizzare l'impatto su scala regionale rispetto alla transizione ecologica e digitale;
2. le aree e i territori più fragili e periferici, individuati dalla Strategia Nazionale delle Aree Interne e, in ogni caso, l'intero territorio appenninico; in questo ambito le strategie hanno l'obiettivo essenziale di contrastare gli squilibri territoriali (demografico, sociale ed economico), puntando anzitutto sulle politiche di sviluppo e sulla permanenza dei servizi essenziali.

5. La Strategia di Specializzazione Intelligente S3 2021-2027

In risposta alle sfide globali che la Regione ha di fronte, con deliberazione assembleare n. 45 del 30/06/2021 è stata inoltre adottata la Strategia di Specializzazione Intelligente 2021-2027 (S3) che indirizza le politiche regionali per la ricerca e l'innovazione, al fine di favorire la crescita degli

ambiti produttivi a forte potenziale di sviluppo, rafforzando l'approccio integrato e coordinato in un'impostazione cross-settoriale, coinvolgendo in modo sempre più diffuso il sistema delle imprese.

La S3 2021-2027 conferma per l'Emilia-Romagna come prioritari i 5 sistemi produttivi già identificati nella precedente S3 (Agroalimentare, Edilizia e Costruzioni, Meccatronica e Motoristica, Industrie della Salute e del Benessere, Industrie Culturali e Creative), che continuano a costituire l'ossatura fondamentale del sistema economico regionale e che, anzi, negli ultimi anni hanno ulteriormente rafforzato il proprio tasso di specializzazione rispetto al resto del paese.

Ad essi si aggiunge il sistema del Turismo (nella strategia 2014-2020 inclusa nelle industrie culturali e creative) che, in considerazione della particolare rilevanza che assume oggi nell'economia regionale, necessita di una specifica attenzione per uno sviluppo fortemente orientato all'innovazione e alla sostenibilità. Centrali restano i sistemi dell'economia urbana che integrano imprese, spazi pubblici e soggetti del terzo settore con un approccio partecipativo.

Insieme ad essi, si confermano come ambiti trasversali prioritari l'innovazione nei servizi e la filiera delle green technologies, che assumono particolare rilevanza nei processi di digitalizzazione delle imprese e della pubblica amministrazione e nei processi di transizione verso sistemi più sostenibili. Emerge inoltre, a seguito dei processi di consultazione e approfondimento che hanno accompagnato l'elaborazione della strategia, un'attenzione crescente verso gli ambiti produttivi della space economy e delle infrastrutture complesse e critiche che hanno visto uno sviluppo importante negli ultimi anni. Assume infine un peso del tutto nuovo, anche alla luce degli investimenti realizzati in Emilia-Romagna, lo sviluppo dei Big Data e dell'Intelligenza Artificiale, anche al servizio della transizione ecologica.

La S3 2021-2027 assume un approccio trasversale e cross-settoriale, basato su priorità connesse alle sfide che impattano sulle specializzazioni produttive più consolidate e sulle nuove specializzazioni emergenti, rileggendo i confini dei diversi sistemi produttivi. Grazie ad un percorso partecipato che ha coinvolto tutti gli attori dell'ecosistema regionale di innovazione, sono quindi stati individuati 15 ambiti tematici cross-settoriali che costituiranno il paradigma di riferimento per tutte le azioni che la Regione, attraverso i diversi strumenti di programmazione a disposizione, metterà in campo per l'attuazione della Strategia.

L'attuazione della S3 dovrà inoltre favorire l'adozione di principi trasversali e buone pratiche che consentano di passare dai modelli lineari di trasferimento tecnologico ricerca-impresa a processi di innovazione più aperti, inclusivi e impattanti sull'intero ecosistema della ricerca, dell'innovazione e delle filiere.

Sarà, quindi, incentivata l'adozione di principi quali:

- l'Open Innovation, anche attraverso la valorizzazione delle Piattaforma di Open Innovation EROI;

- la Ricerca ed innovazione responsabile (RRI) e la citizen science, intese come insieme di metodi e processi partecipativi, interattivi e trasparenti per anticipare gli effetti dell'innovazione e permettere ad organizzazioni di ricerca, imprese, società civile e cittadini di contribuire a produrre soluzioni sicure per l'uomo e per l'ambiente, eticamente accettabili, rispondenti ai bisogni degli individui e della società;
- le Global Value Chain, cioè quella dimensione di apertura internazionale che deve caratterizzare le filiere con riferimento ai processi di innovazione, certificazione e definizione di nuovi standard che hanno sempre più una dimensione globale e intersettoriale;
- la Creatività e il Design, intesi non solo come risorse e competenze per l'industria della cultura e della creatività, ma come fattori abilitanti per l'innovazione di tutte le filiere nell'ambito della manifattura e dei servizi.

6. LA STRUTTURA PORTANTE DELLA VAS

Il Programma Operativo Regionale si inserisce all'interno di un quadro programmatico, delineato dagli strumenti di indirizzo (in particolare Agenda 2030, Patto per il lavoro e per il Clima, Documento strategico regionale per la programmazione unitaria delle politiche europee di sviluppo 2021-2027, Strategia di Specializzazione Intelligente 2021-2027), caratterizzati da una **visione della programmazione fondata su un'integrazione che valorizzi complementarità e sinergie.**

Ciò comporta l'utilizzo di strumenti di analisi, misurazione e valutazione adeguati a tale impostazione, per ciascuna delle parti della valutazione strategica (dall'analisi di contesto alla valutazione degli impatti ed al monitoraggio).

Quest'approccio è favorito anche dall'attuale congiuntura storica: si apre, infatti, in Regione Emilia-Romagna, una **nuova stagione di pianificazione**, che vedrà a breve termine l'aggiornamento della pianificazione di settore anche in altri ambiti ambientali (esempio: rifiuti e bonifiche, aria, acqua, energia).

Ciò porrà le basi per realizzare un'integrazione reale tra le differenti strategie di pianificazione; opportunità che non è stata mai possibile sfruttare sino a questo momento.

L'attuale congiuntura storica appare, inoltre, fortemente influenzata dalle due crisi, che incidono a scala globale, ossia: **il cambiamento del clima e la pandemia da SARS-COV 2**, potenzialmente in grado di sconvolgere gli equilibri dei principali pilastri della sostenibilità: l'economia, la società, l'ambiente e il quadro istituzionale.

Ci stiamo avvicinando velocemente al limite dei due gradi in più rispetto alla temperatura dell'era pre-industriale, limite indicato dagli esperti per evitare danni irreparabili dovuti al cambiamento climatico. Questo ha reso necessario l'implementazione sia di politiche globali per ridurre drasticamente le emissioni e mitigare l'aumento delle temperature (mitigazione), che di strategie di adattamento per limitare gli impatti dei cambiamenti climatici.

A livello regionale, come già è stato evidenziato, nel 2015 è stato sottoscritto il [Under2 Memorandum of Understanding](#), con cui la Regione si è impegnata ad una riduzione del 80% delle proprie emissioni in atmosfera al 2050, ed è stata definita la **Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna**, richiamata nel §4.

Sulla base delle suddette considerazioni, la valutazione ambientale del presente Piano viene proposta in coerenza con l'Agenda 2030 **in chiave sistemica**, analizzando sistemi tematici, che vedono la **coesistenza e interazione continua tra le componenti ambientali, nonché con gli aspetti sociali, economici e insediativi del sistema regionale**.

I sistemi tematici, individuati, sulla base degli strumenti di pianificazione e di indirizzo di livello regionale e sovraordinato, sono costituiti da:

- cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio;
- green Economy ed economia circolare;
- sistema insediativo, sociale ed economico della regione;
- mobilità.

Nell'ambito degli stessi si ritrovano i tematismi specifici di carattere ambientale, sociale ed economica.

Tale approccio è proposto per tutte le fasi proprie della VAS, a partire dall'analisi di contesto, secondo le indicazioni fornite nel capitolo seguente.

7. IL MONITORAGGIO EX-POST DEL PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE 2014-2020

7.1 Premessa

Come è noto il monitoraggio ambientale, ha come obiettivo la valutazione degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione del Programma rispetto agli Obiettivi di sostenibilità ambientali definiti nell'ambito della procedura di VAS, con la finalità sia di individuare eventuali impatti negativi e adottare opportune misure di riorientamento, che di rendicontare gli effetti positivi.

Gli aspetti ambientali, analizzati nel presente report, collegati all'attuazione del POR-FESR 2014-2020, riguardano, in particolare:

- l'efficienza energetica;
- la mobilità sostenibile;
- l'eco-innovazione e i modelli di produzione e consumo sostenibili;
- le emissioni climalteranti;
- la qualità dell'aria.

7.2 Approccio metodologico e impostazione del Monitoraggio Ambientale

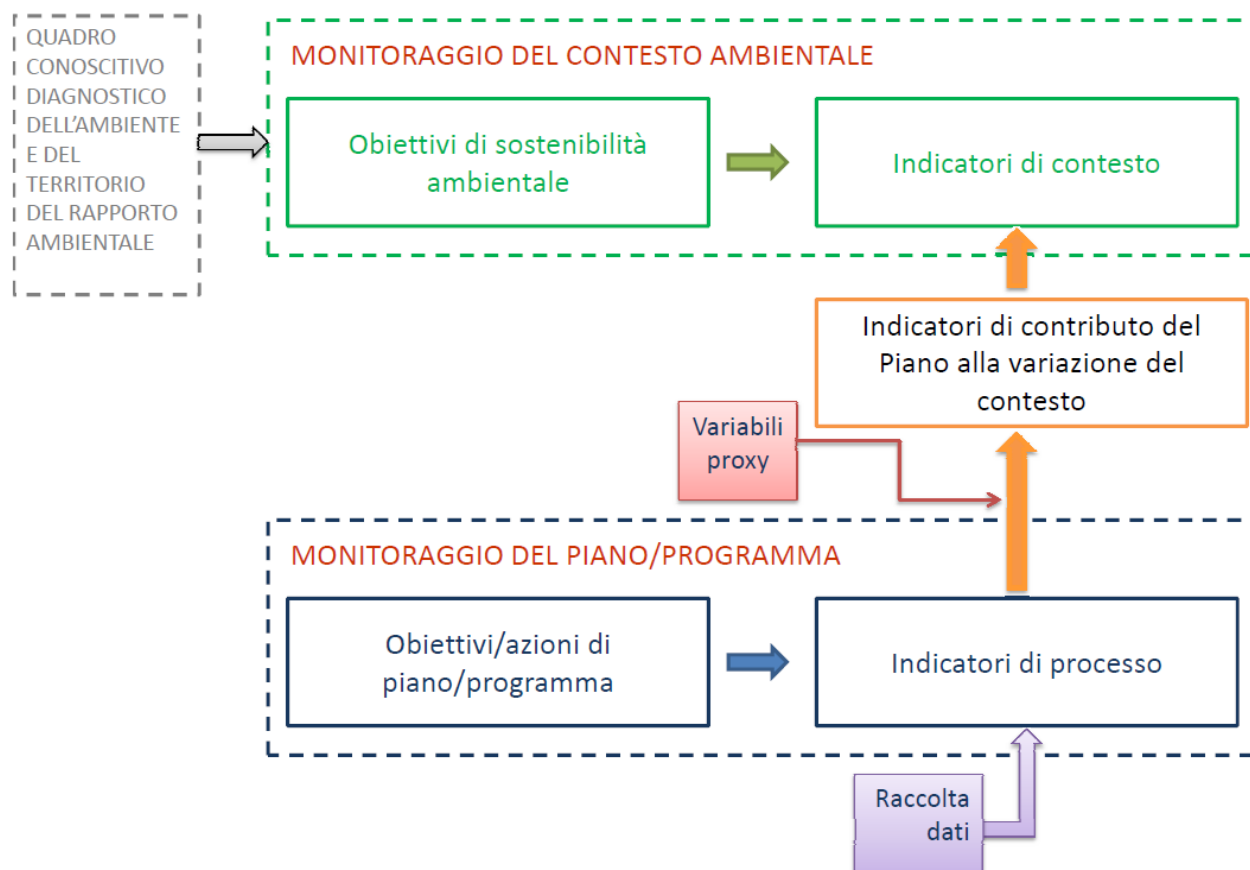
Per una descrizione completa dell'approccio metodologico si può fare riferimento al Piano di monitoraggio ambientale contenuto nel Rapporto Ambientale del POR-FESR 2014-2020.

Lo schema proposto è rappresentato nella figura seguente, in cui si sottolinea il ruolo del monitoraggio nell'evoluzione del contesto ambientale, descritto nel quadro diagnostico dell'ambiente e del territorio contenuto nel Rapporto Ambientale, nel periodo di attuazione del Programma.

Il grafico della figura evidenzia, inoltre, le relazioni fra gli obiettivi di sostenibilità ambientale, le azioni del Programma e gli indicatori di monitoraggio (indicatori di processo e di contributo alla variazione del contesto).

Figura 7-1> Schema per il monitoraggio ambientale

Fonte: Elaborazione da “Linee di indirizzo per l’implementazione delle attività di monitoraggio delle Agenzie ambientali in riferimento ai processi di VAS”- ISPRA, Rapporti 151/2011



Gli indicatori fanno riferimento ai settori di intervento ed ai temi ambientali rappresentati in Figura 7-2, che riporta i settori di intervento e i temi ambientali considerati nel presente monitoraggio ambientale.

Si ricorda che nel Piano di Monitoraggio ambientale contenuto nel Rapporto Ambientale del POR-FESR 2014-2020 erano stati individuati alcuni indicatori caratteristici, correlati alle principali azioni finanziate, che sono elencati in Tabella 7-1.

Figura 7-2> Settori di intervento e temi ambientali considerati nel monitoraggio ambientale



Tabella 7-1> Indicatori individuati nel Piano di Monitoraggio del Rapporto Ambientale di VAS POR-FESR 2014-2020

Priorità (da Regolamento FESR) ed obiettivo specifico del POR	Indicatore	Fonte dati	Periodicità informativa
- Tutti	Emissione regionale di gas ad effetto serra	Arpae ER	Annuale
	Diminuzione annuale dei gas ad effetto serra	Arpae ER	Annuale
	Consumi interni lordi di energia	Arpae ER	Annuale
	Risparmio energetico	Arpae ER	Annuale
- Priorità: promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile delle imprese	Capacità addizionale di produzione di energia da fonti rinnovabili	Arpae ER	Annuale
	Numero di imprese beneficiarie di interventi di efficientamento energetico	RER	Annuale
- Obiettivo spec.: promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile nel sistema produttivo	Diminuzione dell'intensità elettrica nell'industria	Terna Istat	Annuale
	Consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili	Istat Arpa ER	Annuale
- Priorità: sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici e nel settore dell'edilizia abitativa	Diminuzione del consumo annuale di energia primaria degli edifici pubblici	Arpae ER	Annuale
	Numero di infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici ed edifici abitativi oggetto di efficientamento energetico	RER	Annuale
- Obiettivo: sostenere l'efficienza energetica, la	Consumi finali di energia nella Pubblica	Arpae ER	Annuale

gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche e negli edifici pubblici	Amministrazione	Enea Istat	
- Priorità: promuovere strategie per basse emissioni di carbonio per tutti i tipi di territorio, in part. le aree urbane, inclusa promozione di mobilità urbana multimodale sost. e di misure di adattamento e mitigaz.	Numero di interventi di mobilità sostenibile realizzati	RER	Annuale
	Certificazioni amb. di organizzazione nelle filiere trainanti: ISO 14001/EMAS e certific. amb. di prodotto: EPD/Ecolabel	Ervet	Annuale
	Rifiuti speciali recuperati	Arpae ER	Annuale
	Consumi idrici alle utenze e prelievi di acque superficiali e di falda	Arpae ER	Annuale
- Obiettivo spec.: promuovere la mobilità sostenibile e qualificare il sistema di interscambi e di interconnessioni modali	Tasso di spostamenti sui mezzi pubblici	Istat	Annuale
	Passeggeri trasportati da Trasporto Pubblico Locale	Istat	Annuale
- Priorità: conservare, proteggere, promuovere e sviluppare il patrimonio ambientale e culturale	Numero di beni artistici, culturali ed ambientali finanziati	RER	Annuale
	Indice di impermeabilizzazione	RER	Annuale

7.3 Monitoraggio degli effetti ambientali

Le azioni definite nel Programma POR-FESR 2014-2020 possono avere, complessivamente, sull'ambiente effetti positivi o negativi ed, in alcuni casi, gli stessi possono essere anche di tipo indiretto.

Si precisa che, al fine di valutare al meglio le risultanze del presente monitoraggio, occorre tener presente che nel Marzo e nell'Aprile 2020, in piena pandemia COVID-19, la Commissione Europea ha attivato in rapida successione iniziative specifiche, introducendo una rilevante flessibilità nell'impiego dei fondi strutturali e di investimento europei in risposta all'epidemia e permettendo un più agile trasferimento di fondi tra assi prioritari.

Conseguentemente, a livello nazionale, il D.L. n. 34/2020 ha introdotto specifiche norme per il contributo dei Fondi Strutturali al contrasto dell'emergenza COVID-19, volte ad ampliare la possibilità di rendicontare spese legate all'emergenza, **assicurando la prosecuzione degli impegni già assunti nell'ambito della programmazione 2014-2020 anche con risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione.**

Sulla base di tale decreto, la Giunta Regionale ha approvato uno specifico schema di Accordo con la Presidenza del Consiglio dei Ministri e il Ministro per il Sud e la Coesione Territoriale per la riprogrammazione dei programmi operativi dei Fondi Strutturali 2014-2020 ai sensi del comma 6, dell'articolo 242 del citato Decreto Legge n. 34/2020.

Con la sottoscrizione di tale Accordo sono state riorientate le risorse dei POR 2014-2020 (POR FESR e POR FSE) al finanziamento delle iniziative di contrasto all'emergenza sanitaria e si è previsto, altresì, che alla copertura degli interventi interessati dalla riprogrammazione si facesse fronte con le risorse **del Fondo Sviluppo e Coesione.**

Pertanto, avendo l'Amministrazione Regionale inteso massimizzare gli effetti positivi, derivanti dall'attuazione di diversi fondi finanziari, utilizzandoli in maniera sinergica, il presente rapporto di monitoraggio ambientale, per alcune azioni, ne valuta gli effetti complessivamente generati.

Al fine della valutazione dei risultati raggiunti, per ciascun obiettivo di sostenibilità, sono state raccolte ed elaborate le seguenti informazioni:

- riassunto della valutazione complessiva degli effetti degli interventi del POR sul tema/settore (Summary and Conclusion), che descrive il contributo fornito rispetto agli obiettivi di sostenibilità (qualitativo e, ove possibile, quantitativo);
- indicazione dei GOAL dell'Agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile di riferimento;
- quadro sinottico degli indicatori e delle azioni del POR che impattano sugli obiettivi di sostenibilità, secondo lo schema rappresentato nel capitolo 1.

In particolare sono elencati:

- gli indicatori di contesto, che rappresentano lo stato di fatto inerente l'obiettivo;
- le azioni del POR che agiscono su quel determinato obiettivo;
- gli indicatori di processo, che quantificano l'azione del POR;

- gli indicatori di contributo, che mettono in relazione quanto fatto dal POR con il contesto di riferimento.

Gli obiettivi di sostenibilità indicati nel Rapporto Ambientale di VAS del POR FESR 2014-2020 possono essere ricondotti agli obiettivi fissati dall'Agenda 2030 e nello specifico ai seguenti Goal:



Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni



Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile



Città e comunità sostenibili: rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili



Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo



Lotta contro il cambiamento climatico: adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze

7.4 Razionalizzazione dei sistemi energetici, lotta ai cambiamenti climatici inquinamento atmosferico

I settori di intervento individuati nel Programma in esame sono quelli ritenuti cruciali da tutti gli strumenti di programmazione e di azione, a livello comunitario, statale e regionale.

La correlazione tra gli effetti degli stessi rende, inoltre, necessario agire trasversalmente, proponendo un nuovo modello di consumo e produzione, finanziando tecniche e tecnologie per ottimizzare e valorizzare le risorse, per aumentare l'efficienza energetica nei processi produttivi e per sostituire le fonti fossili con fonti rinnovabili e a bassissima emissione di carbonio.

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale di efficientamento energetico, di riduzione delle emissioni climalteranti e delle emissioni di inquinanti (qualità dell'aria) si attuano attraverso azioni, che interessano trasversalmente i settori produttivi, gli ambiti residenziali e le esigenze di mobilità.

In particolare, quelli correlati al tema ambientale della **razionalizzazione dei sistemi energetici** riguardano essenzialmente tre aspetti: valorizzazione del potenziale di risparmio energetico nei settori d'uso finale, miglioramento dell'efficienza energetica di processi e prodotti e diffusione delle fonti energetiche rinnovabili in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati (residenziale, terziario, industria, agricoltura).

L'analisi congiunta degli strumenti attuativi consente di constatare che, in fase di attuazione del POR FESR, tali obiettivi di sostenibilità sono stati perseguiti tutti e positivamente.

Nello specifico, hanno contribuito a valorizzare il potenziale del risparmio energetico un insieme di strumenti attuativi che riguardano più assi e diversi settori d'intervento, quindi, **si può affermare che il Programma in esame agisce in maniera trasversale agli assi connessi al tema energetico.**

Complessivamente, quindi, ai fini della valutazione di seguito riportata, sono stati valutati positivamente, gli interventi, che vanno nella direzione di soddisfare gli obiettivi di sostenibilità, seppure tale valutazione non è sempre quantificabile, come nel caso delle attività di ricerca nel settore dell'eco-innovazione.

A tal proposito, si segnalano i 7 progetti di ricerca e innovazione, che hanno riguardano 35 imprese, finanziati attraverso *l'asse I, azione 1.1.2 "Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo"*. Questi promuovendo **la ricerca e l'innovazione sui temi dell'efficienza energetica**, in particolare, nel settore industriale e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, apportano un contributo rilevante e positivo al sistema produttivo. Tale contributo è riportato in termini di valutazione qualitativa nella Tabella 7-1.

Il perseguimento dell'obiettivo di **lotta ai cambiamenti climatici e alla riduzione degli inquinanti in atmosfera** si esplica, invece, mediante l'attuazione di azioni di efficientamento energetico degli edifici e dei processi produttivi, di riduzione dei consumi energetici da fonte fossile, in un'ottica di incremento delle fonti rinnovabili, e di incentivazione della mobilità sostenibile. Tali tematiche rappresentano ambiti propriari, riconosciuti quali critici dall'Amministrazione Regionale

nell'ambito della presente programmazione, stante anche il contesto ambientale di riferimento per la componente in esame, descritto nel Rapporto Ambientale e richiamato, da un punto di vista quantitativo, nell'approfondimento di seguito riportato.

Contesto ambientale di riferimento per il settore lotta ai cambiamenti climatici e alla riduzione degli inquinanti in atmosfera:

- le **emissioni di CO_{2eq}** al 2018 ammontano a 39.044 Mt; le emissioni del sistema energetico rappresentano 80% delle emissioni complessive. Le emissioni del settore industriale contribuiscono per il 23%.
- le **emissioni in atmosfera** di NO_x ammontano a 68.720 t/anno e quelle di PM₁₀ a 11.200 t/anno. La combustione non industriale (riscaldamento) e il traffico su strada rappresentano le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri (rispettivamente 57% e 22%). Alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x), che è anche un importante precursore della formazione di particolato secondario e ozono, contribuiscono il trasporto su strada e altri sistemi di trasporto (aerei, navi, ecc.).
- I **consumi energetici finali** della Regione sono pari a 13.106 Ktep (152.423 GWh), di cui 2.410 elettrici (28.028 GWh). I consumi del settore produttivi ammontano a 4.078 Ktep (47.427 GWh) di cui elettrici 1.049 Ktep (12.200 GWh).
- la **potenza elettrica installata** come fonti rinnovabili è pari a 3.467 MW, su un totale di potenza installata di 6.540 MW.

Le azioni e gli interventi individuati dal POR FESR 2014- 2020 si collocano all'interno di un asse dedicato (asse IV), nonché altri assi di intervento, in quanto, come già detto, in precedenza, il Programma, stante la correlazione degli effetti tra i settori, ha agito trasversalmente, promuovendo, in particolare, interventi volti al risparmio energetico nell'ottica di ridurre i consumi energetici, ma anche determinare benefici sulla componente emissioni in atmosfera e mobilità sostenibile.

Il Programma prevede, inoltre, dei criteri di priorità, ovvero quegli elementi che a parità di valutazione tecnica consentono un'ulteriore qualificazione delle operazioni, la cui sussistenza comporterà una premialità in termini di punteggio e/o di percentuale di contributo, è inserita la componente di sostenibilità ambientale.

In dettaglio l'asse IV del POR FESR 2014- 2020 ha i seguenti obiettivi specifici incentrati sul tema della lotta ai cambiamenti climatici e del miglioramento della qualità dell'aria:

1. Gas climalteranti:

- ridurre le emissioni dei gas serra nei settori non – ETS edilizia, trasporti e agricoltura al fine di stabilizzare le concentrazioni dei gas a effetto serra ad un livello tale da escludere pericolose interferenze delle attività antropiche sul sistema climatico.

2. Qualità dell'aria:

- raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente;
- rientrare nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti;
- preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite.

Inoltre, gli obiettivi di sostenibilità ambientale individuano quali punti chiave quelli propri della mobilità sostenibile: lo shift modale da mezzi a più elevato impatto verso mezzi sostenibili, la promozione del trasporto collettivo e il governo della domanda di trasporto in chiave di intermodalità.

Le azioni attivate dal POR, che contribuiscono in maniera più significativa al raggiungimento di tali obiettivi, afferiscono anch'esse principalmente all'asse IV, i cui ulteriori obiettivi sono:

- migliorare i collegamenti su scala regionale: completamento della rete ciclabile integrata, con particolare attenzione alla rete di carattere regionale;
- sviluppare il trasporto collettivo in forma universale e realizzare l'integrazione fra le diverse modalità di trasporto;
- sviluppare ulteriori iniziative di promozione della mobilità sostenibile e azioni per il governo della domanda.

Complessivamente il potenziale impatto ambientale dato dai nuovi percorsi ciclabili e dallo shift modale da auto privata a bici è positivo seppur non misurabile, poiché alcuni progetti risultano ancora in corso.

Nell'ambito della priorità d'investimento 4e "Promuovere strategie di bassa emissione di carbonio per tutti i tipi di territorio, in particolare per le aree urbane, inclusa la promozione della mobilità urbana multimodale sostenibile e di misure di adattamento finalizzate all'attenuazione delle emissioni" vengono finanziate le azioni che promuovono un aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane in particolare lo sviluppo della rete ciclabile e del rinnovo dei mezzi utilizzati per il trasporto collettivo.

Per quanto concerne l'azione 4.6.2 "Rinnovo del materiale rotabile" del Programma, essa finanzia il rinnovamento del parco autobus e filobus urbano, promuovendo, in particolare, l'acquisto dei veicoli a basso o nullo impatto ambientale e attrezzati con apparecchiature a supporto di persone portatrici di disabilità. Complessivamente sono stati acquistati 170 bus a ridotto impatto emissivo, di cui 8 filobus.

L'azione 4.6.4 "Sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale anche attraverso iniziative di charginghub" promuove azioni volte alla creazione di aree pedonali, percorsi e reti ciclabili finalizzate a consentire la mobilità pedonale e ciclabile e ad

un migliore accesso ed utilizzo di veicoli a basso impatto ambientale finanzia complessivamente lo sviluppo di 27 km di piste pedonali.

Infine, **in tema di efficientamento energetico degli edifici**, il POR FESR 2014-2020 implementa le azioni finanziate con priorità d'investimento 4c (*Sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici, e nel settore dell'edilizia abitativa*). Complessivamente i progetti conclusi o in corso di esecuzione sono 314, da cui si stima una riduzione dei consumi energetici pari a 105 GWh.

Con riferimento ai sistemi produttivi, invece, la quota di consumo attribuibile al settore industriale è dell'ordine del 30% (4 Mtep), pertanto, l'azione su tale comparto risulta necessaria per il conseguimento degli obiettivi regionali di risparmio energetico.

Si osserva, inoltre, che le azioni su risparmio ed efficienza energetica consentono, inoltre, in molti casi, di conseguire sinergicamente risultati significativi in termini di produttività e qualità dell'ambiente di lavoro.

Il POR 2014-2020 ha individuato nella priorità d'investimento 4b (*Promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile nelle imprese*) le azioni per il raggiungimento degli obiettivi preposti e ha finanziato complessivamente i progetti di efficientamento proposti da 260 imprese.

Azioni sostenute nell'ambito dei finanziamenti previsti

In Tabella 7-2 si riportano gli effetti ambientali misurati delle azioni riferite all'asse IV e una valutazione qualitativa dei progetti afferenti all'Asse I, in quanto, come già evidenziato, le azioni degli altri assi apportano certamente un contributo ambientale positivo che tuttavia non è sempre quantificabile.

Poichè l'efficientamento energetico del settore industriale è strategico sia per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità che per lo sviluppo economico, lo stesso, come già sottolineato precedentemente, è perseguito attraverso diversi strumenti finanziari, **in modo complementare e sinergico**, pertanto, non sempre è stato possibile valutare e quantificare il beneficio ambientale apportato dai soli fondi POR-FESR.

Relativamente all'azione 4b si riporta una valutazione complessiva derivata dall'attuazione delle misure a favore dell'efficienza energetica nel settore industriale previste dal POR FESR 2014-2020 e da altri strumenti finanziari³.

³ Strumenti finanziari principali:

- **Bando per contributi destinati alle PMI** (D.G.R. n. 344 del 20 marzo 2017)
- **Fondo di finanza agevolata sull'energia** (D.G.R. 1419/2011, 65/2012, 94/2015, 791/2016 e 1537/2016).

Tabella 7-2> **Valutazione complessiva degli effetti ambientali del Programma**

Azioni POR	Indicatori di contesto	Indicatori di processo	Indicatori impatto/efficacia
<p>1b - Promuovere gli investimenti delle imprese in R&I sviluppando collegamenti e sinergie tra imprese, centri di ricerca e sviluppo e il settore dell'istruzione superiore, in particolare promuovendo gli investimenti nello sviluppo di prodotti e servizi, il trasferimento di tecnologie, l'innovazione sociale, l'ecoinnovazione [....] nonché promuovere gli investimenti necessari a rafforzare le capacità di risposta alle crisi dei servizi sanitari</p> <p>1.1.2 Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo</p>	<p>Produzione di energia elettrica rinnovabile</p>	<p>n. 7 imprese che partecipano alle attività di ricerca nel campo dello sviluppo di tecnologie per lo sfruttamento delle energie rinnovabili</p>	<p>n.35 progetti di impresa finanziati finalizzati allo studio sperimentale per la razionalizzazione e l'efficienza nello sfruttamento delle risorse energetiche, il contenimento delle emissioni inquinanti e l'incremento dello sfruttamento delle risorse rinnovabili. Ne conseguirà un impatto positivo sia in termini di riduzione dei consumi energetici che di emissioni di gas serra e inquinanti evitate.</p>
<p>4b - Promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile nelle imprese</p>	<p>Consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria</p> <p>Consumi di energia elettrica delle imprese private del terziario (esclusa la Pubblica Amministrazione)</p>	<p>Num. imprese che hanno avuto accesso al fondo di finanziamento 260</p>	<p>Risparmio emissioni in atmosfera e gas serra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emissioni CO₂ evitate: 16,33 kt • NO_x: 10477 kg/a • PM₁₀: 38,3 kg/a. <p>Risparmio energetico: 76,79 MWh</p> <p>Produzione energia rinnovabile: 20,63 GWh</p>
<p>4c - Sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e</p>	<p>Consumi finali di energia</p>	<p>Num. interventi efficientamento energetico:</p>	<p>Risparmio emissioni in atmosfera e gas serra:</p>

l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici, e nel settore dell'edilizia abitativa	Consumi di energia elettrica	314 (in corso e realizzati)	<ul style="list-style-type: none">● emissioni CO₂ evitate 50 kt● NO_x: 1.692 kg/anno● PM₁₀: 13,5 kg/anno
			Risparmio energetico 105.000 MWh
			Potenza energia rinnovabile 50 Mw
4e - Promuovere strategie di bassa emissione di carbonio per tutti i tipi di territorio, in particolare per le aree urbane, inclusa la promozione della mobilità urbana multimodale sostenibile e di misure di adattamento finalizzate all'attenuazione delle emissioni	Numero di veicoli elettrici/basse emissioni rinnovate	Num. bus a emissioni ridotte	Emissioni inquinanti in a risparmiate:
		162 + 8 filobus	NO_x: 80 t/a
	Estensione in lunghezza (piste ciclabili)	Piste ciclabili 27 km	PM₁₀: 8 t/a

8. DIAGNOSI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

8.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale

In linea con l'impostazione metodologica della presente valutazione ambientale strategica, illustrata nel paragrafo precedente, l'analisi di contesto, si propone come **una diagnosi integrata del contesto territoriale ed ambientale regionale**.

L'obiettivo è quello di offrire nuovi punti di vista utili per la valutazione della sostenibilità di un sistema complesso, **non una mera sommatoria di valutazioni di singoli ambiti tematici**, con un'osservazione da nuovi punti di vista che potrà fornire informazioni aggiuntive, derivanti, dall'analisi di contesti socio-economici e ambientali integrati, dallo studio, misurazione e verifica del disaccoppiamento tra consumo delle risorse ambientali o produzione di inquinamento e crescita economica ed infine dalla valutazione anche economica delle risorse ambientali.

La diagnosi è sviluppata sulla base dei sistemi tematici individuati (cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio; green economy ed economia circolare; sistema insediativo, sociale ed economico della regione; mobilità), nell'ambito dei quali si ritrovano i tematismi specifici di carattere ambientale, sociale ed economico.

Questi sono analizzati con il supporto di **indicatori di contesto**, individuati sulla base di quelli di sviluppo sostenibile così come riconosciuti da Istat nella declinazione dell'Agenda 2030, nonché di indicatori di maggior dettaglio, propri degli strumenti specifici di settore.

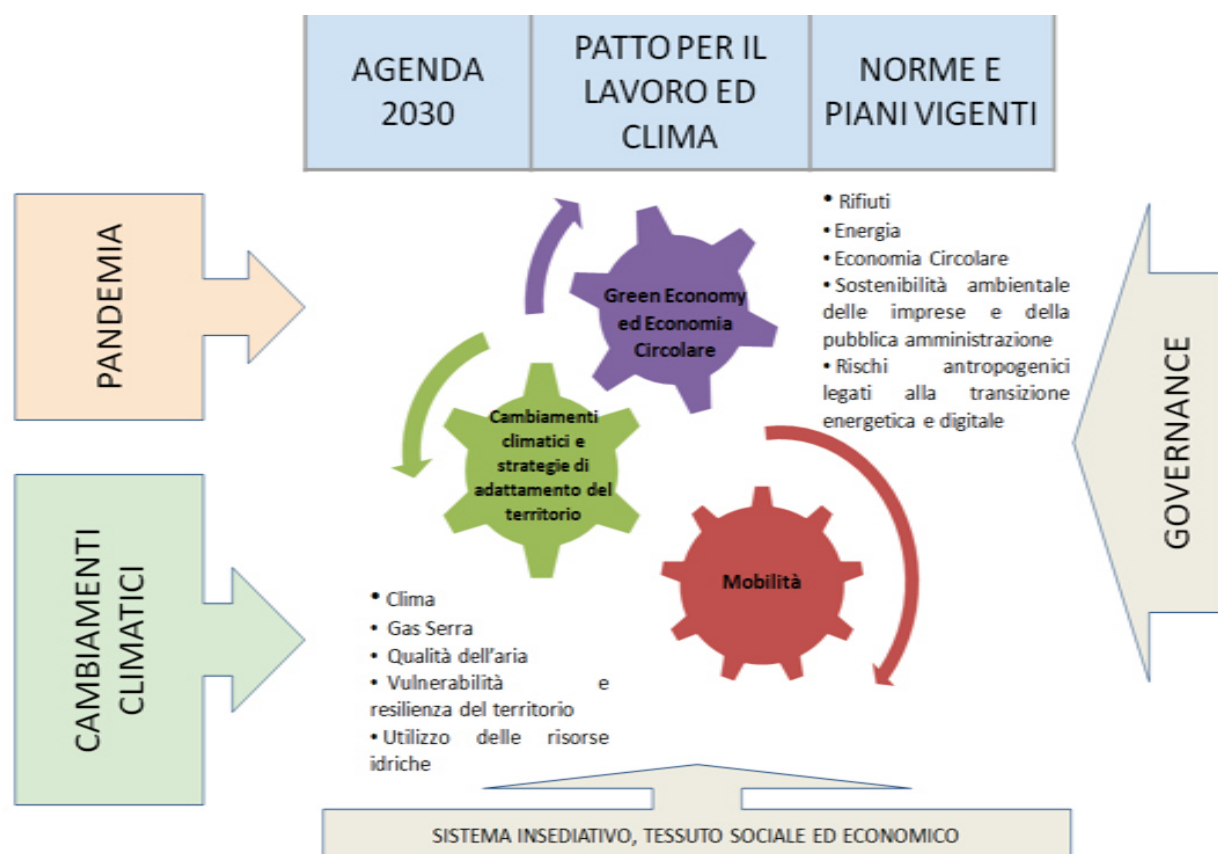
In base alla successiva analisi di dettaglio potranno essere individuati per ciascun indicatore sia valori di riferimento (soglie di attenzione o di allarme o benchmark, per il confronto con analoghe realtà territoriali) sia traguardi (i valori-obiettivo specifici che ci si propone di raggiungere).

Il sistema di indicatori individuati potranno essere aggiornati in fase di monitoraggio, al fine di costituire il nucleo degli indicatori essenziali per il controllo degli effetti ambientali attesi, come meglio descritto nel §14. La base di conoscenza dovrà essere, infatti, sviluppata progressivamente durante lo sviluppo del Programma e permetterà di controllare i mutamenti conseguenti alla realizzazione delle misure.

In questa fase, per ciascun tematismo è stata elaborata un'analisi sintetica delle principali criticità e potenzialità (*SWOT ambientale: Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*) con lo scopo di identificare l'esistenza e la natura dei punti di forza e di debolezza o la presenza di opportunità e di minacce di natura ambientale. Questo tipo di analisi è particolarmente adatta a definire alcuni aspetti strategici del POR FESR, dei suoi rapporti con gli altri piani e gli altri soggetti che operano nel suo ambito di influenza. Particolare attenzione è stata posta nella rilevazione delle problematiche ecologiche relative ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali la Rete Natura 2000 e le zone naturali, designate ai sensi delle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.

L'approccio di lettura del documento è rappresentato schematicamente nella figura seguente in termini di: sistemi tematici, forze esterne agenti (crisi globali) e strumenti normativi e di indirizzo.

Figura 8-1> Diagramma approccio metodologico



Si allega, inoltre, l'allegato 1 - Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell'ambiente e del territorio, di cui si riportano nel presente documento estratti del quadro degli indicatori utilizzati e della SWOT, elaborati per ciascuna componente.

Tale documento è proposto quale *guida sintetica alla lettura dei contenuti tematici* (indicatori, scenari e SWOT), nonché degli elementi guida di connessione degli obiettivi dell'Agenda 2030, che, come sopra scritto, costituiranno il principale filo conduttore del documento.

Nello stesso allegato si ritrovano, inoltre, i riferimenti ipertestuali delle fonti utilizzate per tutti gli indicatori al fine di agevolare la consultazione, nonché gli approfondimenti del caso.

A tal proposito, si osserva, che nella costruzione dell'analisi di contesto regionale, di seguito esposta, si è tenuto conto del principio di non duplicazione delle valutazioni, sancito dal Testo unico ambientale. Per l'approfondimento delle tematiche settoriali si rimanda, quindi, anche alla lettura dei documenti conoscitivi sviluppati nell'ambito delle VAS dei piani sovraordinati e di pari grado.

8.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio

8.2.1 Premessa

Il tema dei cambiamenti climatici rappresenta una delle principali sfide comunitarie al centro delle politiche dell'ultimo decennio e, pertanto, ritenuto come uno dei principali sistemi tematici per elaborazione del presente documento, alla luce anche della Strategia Regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna.

Nello specifico, al fine di analizzare il suddetto tema, il presente capitolo si suddivide in due sezioni: una prima, in cui sono forniti i principali elementi conoscitivi dell'atmosfera, intesa come composta da clima locale, gas serra e qualità dell'aria; e gli scenari prospettati in relazione ai cambiamenti climatici, ed una seconda in cui è trattato il tema della vulnerabilità e resilienza del territorio, quale componente di rischio del cambiamento climatico.

In quest'ultima sezione è riportato un quadro descrittivo atto a delineare le più rilevanti dinamiche attive sul territorio e sulla componente risorse idriche per il Programma in esame.

Le stesse sono correlabili a fenomeni: geologici, pedologici, idraulici, idrogeologici, sismici e antropogenici, che dipendono dalle caratteristiche intrinseche del territorio, ma sono potenzialmente favorite dai cambiamenti climatici.

Infatti, come emerge dalla *Strategia Climatica Regionale*, il cambiamento delle temperature e del regime delle precipitazioni, indotto dai cambiamenti climatici, potrebbe in futuro comportare una variazione di frequenza dei fenomeni di dissesto idraulico nei bacini regionali e dei fenomeni franosi superficiali e profondi in terreni caratterizzati da coltri di spessore ridotto e/o elevata permeabilità e dei fenomeni franosi. La frequenza delle piene fluviali potrebbe essere maggiormente impattata nei bacini a permeabilità ridotta che rispondono più velocemente alle sollecitazioni meteoriche e hanno ridotto effetto attenuante nei confronti delle precipitazioni di breve durata e forte intensità. L'urbanizzazione e l'uso del suolo potranno avere un impatto negativo, contribuendo all'aggravarsi dei fenomeni di dissesto.

8.2.2 Aspetti Climatici

Inquadramento Climatico

Il clima dell'Emilia-Romagna presenta caratteri diversi a seconda delle aree geografiche. Sui rilievi più elevati il clima è montano temperato fresco (Appenninico o Alpino)⁴, con estati fresche e inverni rigidi, durante i quali sono relativamente frequenti precipitazioni nevose. Nelle aree di pianura e vallive occidentali, il clima è temperato continentale, caratterizzato da estati calde e secche, ed inverni rigidi. Nelle aree di pianura e collinari orientali più prossime alla costa, il clima è mediterraneo, caratterizzato da temperature più miti rispetto alle aree interne. In tutte le aree, le precipitazioni, più intense sui rilievi che nelle aree di pianura, sono più

⁴Köppen W, Das geographische System der Klimate (PDF), in Handbuch der Klimatologie, vol. 1, Berlino, Borntraeger, 1936

frequenti in autunno e presentano un picco secondario in primavera, con valori climatologici minimi di piogge cumulate mensili intorno a 50 mm nelle aree di pianura.⁵

La variabilità termica e pluviometrica è principalmente legata alla stagionalità e alla variabilità intra-stagionale (tra un mese e il successivo), per l'elevata variabilità della circolazione atmosferica di larga scala.

La configurazione geografica della Pianura Padana, con la presenza di un'area di pianura confinata tra due archi montuosi estesi (Alpi e Appennini), influisce significativamente sia sul clima medio, che sulla sua variabilità. In particolare, soprattutto nelle stagioni più fredde e nelle ore notturne, in presenza di intenso raffreddamento radiativo associato a condizioni di assenza di copertura nuvolosa, tale configurazione geografica favorisce il verificarsi di inversioni termiche, durante le quali la temperatura cresce con la quota negli strati più bassi dell'atmosfera. Tali condizioni sono associate a bassa ventilazione, tipica dei regimi di blocco, quando la pressione superficiale si mantiene su valori relativamente alti per giorni consecutivi^{6,7}.

In corrispondenza di questi regimi meteorologici, si osservano valori relativamente alti di densità di inquinanti e quindi condizioni di bassa qualità dell'aria. La qualità dell'aria tendenzialmente migliora in condizioni di più alta ventilazione e in presenza di pioggia, che permette un abbattimento meccanico delle polveri.

Infine, le condizioni di piovosità in Emilia sono prevalentemente associate a venti da Sud-Ovest, ma sono abbastanza probabili anche venti da Nord-Est e possibili condizioni di calma di vento. In Romagna, nei giorni piovosi prevalgono invece venti da Nord-Est e Sud-Ovest (meno frequenti), ma sono possibili anche condizioni di calma di vento.

Variazioni climatiche osservate

Per valutare i cambiamenti dello stato del clima sul territorio della Regione Emilia-Romagna, sono stati analizzati i dati giornalieri di temperatura dell'aria a 2 metri dal suolo e di precipitazione, utilizzando il data set climatologico Eraclito^{8,9}, ottenuto interpolando i valori rilevati a partire dal 1961 sulla rete di monitoraggio climatico della Regione Emilia-Romagna.

I dati giornalieri sono stati utilizzati per calcolare alcuni indicatori climatici a livello stagionale e annuale, per descrivere il clima e la sua variabilità a livello locale sulla regione. Particolare

⁵ Pavan V., R. Tomozeiu, C.Cacciamani and M. Di Lorenzo, 2008: Daily precipitation observations over Emilia-Romagna: mean values and extremes. Int. J. Climatol., 28, 2065-2079.

⁶ Giorgio Fea, 1988: Appunti di meteorologia fisica descrittiva e generale. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, pp 434.

⁷ Mario Giuliani, 1988: Climatologia fisica e dinamica della Valpadana. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, 403.

⁸<https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito>

⁹G. Antolini, V. Pavan, R. Tomozeiu, V. Marletto, 2017. Atlante climatico dell'Emilia-Romagna. isbn: 978-88-87854-44-2

attenzione è stata dedicata alla valutazione di eventuali tendenze lineari significative negli indicatori sull'intero periodo 1961-2020, e alla descrizione delle differenze fra clima passato (1961-1990) e attuale (1991-2020).

L'analisi delle tendenze evidenzia, in particolare, un **aumento delle temperature (massime e minime) e della durata delle ondate di calore, sia a livello annuale che stagionale, e una riduzione del numero di giorni con gelo a livello annuale.**

Nello specifico, nella Figura 8-3 si riportano rispettivamente: a destra la serie temporale delle medie regionali annuali di temperatura massima nel periodo 1961-2020 e a sinistra quella delle temperature minime. Dalle stesse si rileva la presenza di un trend significativo, più intenso per la temperatura massima (+0,5°C/10 anni) rispetto alla minima (+0,2 °C/10 anni).

Il valore medio regionale della differenza tra il clima attuale e quello passato è di 1,7 °C per la temperatura massima, e di 0,5 °C per la minima.

Inoltre, come da emerge dalla Figura 8-2, va notato incidentalmente che **la differenza della temperatura media regionale tra i due climi è di circa 1,1 °C ed è sostanzialmente maggiore del corrispondente valore per le temperature globali mediate sui continenti pari a 0,7 °C¹⁰.**

A livello stagionale i valori massimi nelle tendenze lineari si osservano in estate, sia per la temperatura minima che per la massima.

All'interno della caratterizzazione del clima della regione, hanno interesse gli indici climatici legati a valori intensi di temperatura, che descrivono la frequenza con cui si verificano condizioni climatiche potenzialmente impattanti in diversi ambiti (es. salute, trasporti, agricoltura): giorni caldi, notti tropicali e giorni di gelo.

¹⁰ <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>

Figura 8-2>Serie delle anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media, Fonte: Arpa e Università dell'East Anglia

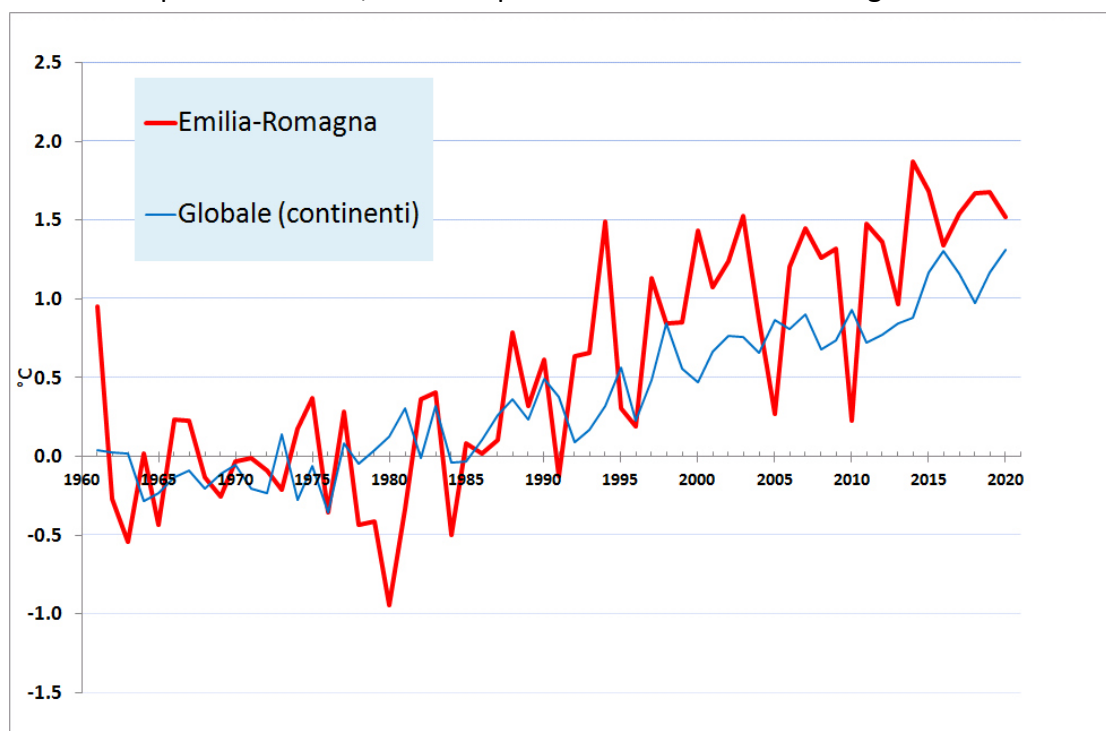
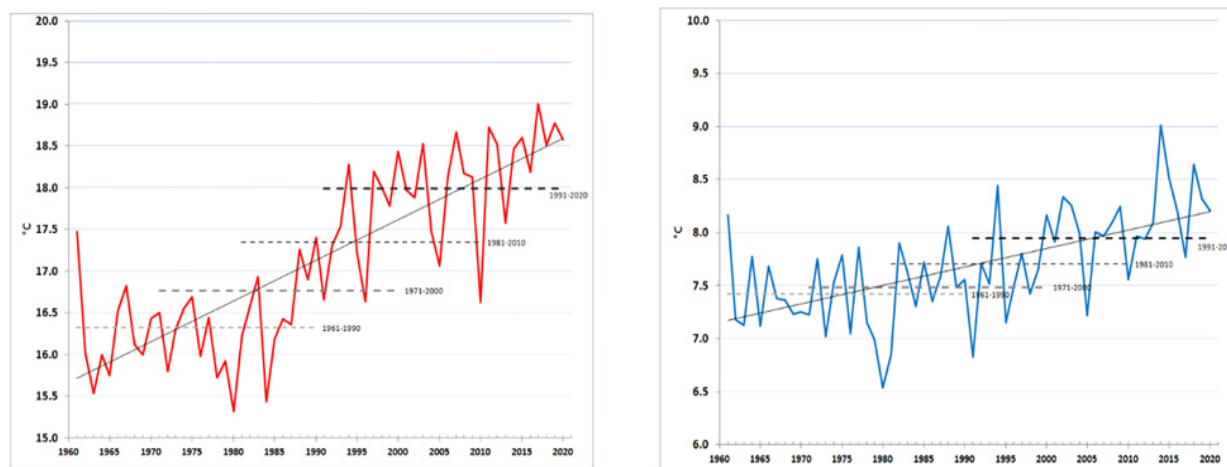


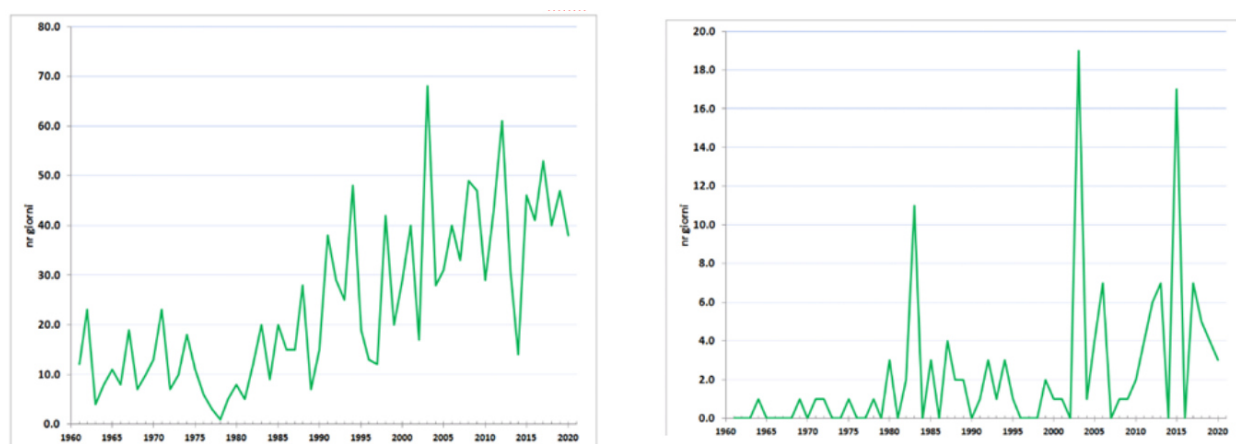
Figura 8-3> Serie temporali delle medie annuali di temp. max (a dx) e min (a sx), 1960-2020



I **giorni caldi**, definiti come quelli in cui la temperatura massima è maggiore di 30 °C, sono in aumento (vedi Figura 8-4 a destra) a partire dalla fine degli anni '80, e hanno raggiunto il loro valore massimo nell'anno 2003, caratterizzato da lunghe e intense ondate di calore che hanno interessato buona parte dell'estate e causato impatti sia sulla salute che sulle produzioni agricole. Negli ultimi 20 anni il valore medio è di circa 40 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie era di 10 giorni.

I giorni caldi sono più frequenti nella pianura lontano dalla costa, in particolare nelle aree urbane e pedecollinari.

Figura 8-4>Serie del n. medio regionale 1960-2020 di giorni caldi (a dx) e notti tropicali (a sx)

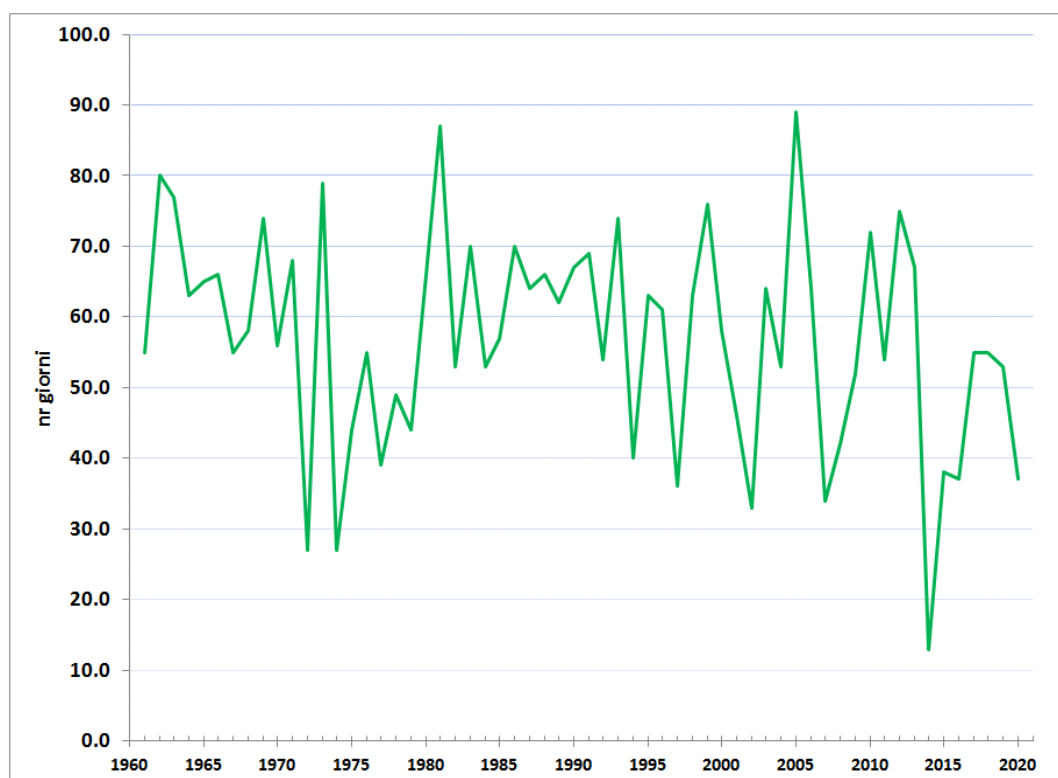


Anche le **notti tropicali**, definite come i giorni in cui la temperatura minima è maggiore di 20 °C, sono in aumento (vedi Figura 8-4 a sx). Questo indice è strettamente legato al verificarsi di condizioni di disagio bioclimatico per l'uomo, dal momento che temperature notturne elevate non permettono il recupero quotidiano dallo stress termico delle ore diurne. Anche in questo caso, il valore più alto si è verificato nell'anno 2003, seguito dal 2015. Il valore medio degli ultimi 20 anni è pari a circa 4 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie mediamente queste condizioni erano pressoché assenti. Dal punto di vista della distribuzione geografica, le notti tropicali si verificano quasi esclusivamente nella zona di pianura, e presentano picchi di frequenza particolarmente elevati nelle aree urbane.

I **giorni di gelo**, definiti come quelli in cui la temperatura minima è inferiore a 0 °C, presentano un valore annuo in calo a partire dagli anni '90, nonostante sia presente una forte variabilità inter-annuale (Figura 8-5).

L'indice ha raggiunto il suo valore minimo nel 2014, anno particolarmente piovoso, e presenta un valore medio negli ultimi 20 anni pari a circa 52 giorni, contro i 57 dei primi 20 anni della serie. È importante, comunque, ricordare che in alcuni periodi primaverili, particolarmente rilevanti per eventuali impatti sull'agricoltura, il numero di giorni di gelo è in aumento. *In presenza di un aumento significativo delle temperature invernali e di un conseguente risveglio vegetativo sempre più precoce, questa intensa variabilità termica primaverile può causare intensi danni alle colture agricole.*

Figura 8-5>Serie del numero medio regionale di giorni di gelo



Per quanto riguarda le precipitazioni, nonostante le cumulate annuali non presentino variazioni sistematiche di rilievo (Figura 8-6), le **cumulate stagionali** sono caratterizzate localmente da tendenze significative (Figura 8-7). In particolare, i trend negativi più intensi sono osservati in estate, che presenta cali significativi di precipitazioni su quasi tutta la regione, con picchi di -20 mm/decennio in Romagna e localmente sull'Appennino. Anche l'inverno presenta precipitazioni in calo su ampie aree della regione, anche se trend positivi non significativi si osservano sul crinale emiliano. Le stagioni intermedie presentano valori di piovosità generalmente stabili nel tempo, con un significativo aumento delle cumulate stagionali nell'area del delta padano.

Il calo delle precipitazioni estive è strettamente associato a una diminuzione significativa del numero di **giorni piovosi** (Figura 8-8), con valori massimi fino a circa 1,5 giorni in meno ogni 10 anni. Nella stagione invernale la tendenza all'aumento di questo indice è estesa a tutta l'area appenninica, pur con valori non significativi, mentre in pianura si nota un calo localmente significativo, con valori massimi dell'ordine di 1 giorno piovoso in meno ogni 10 anni.

Particolare importanza nella valutazione degli episodi di siccità assume l'indice relativo al **numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni** (Figura 8-9). Le stagioni in cui tale indice presentano variazioni significative tra loro opposte sono l'autunno e l'inverno. In autunno, diversamente da tutte le altre stagioni, si osserva un calo significativo della lunghezza massima dei periodi siccitosi in tutta la regione, con variazioni massime fino a circa 2,5 giorni in meno ogni 10 anni nel ferrarese. In inverno si nota una crescita generalizzata dell'indice in Romagna, con valori massimi di circa 1 giorno in più ogni 10 anni, mentre tendenze positive solo localmente significative sono presenti nelle pianure emiliane.

Figura 8-6>Serie del numero medio regionale delle precipitazioni cumulate annuali

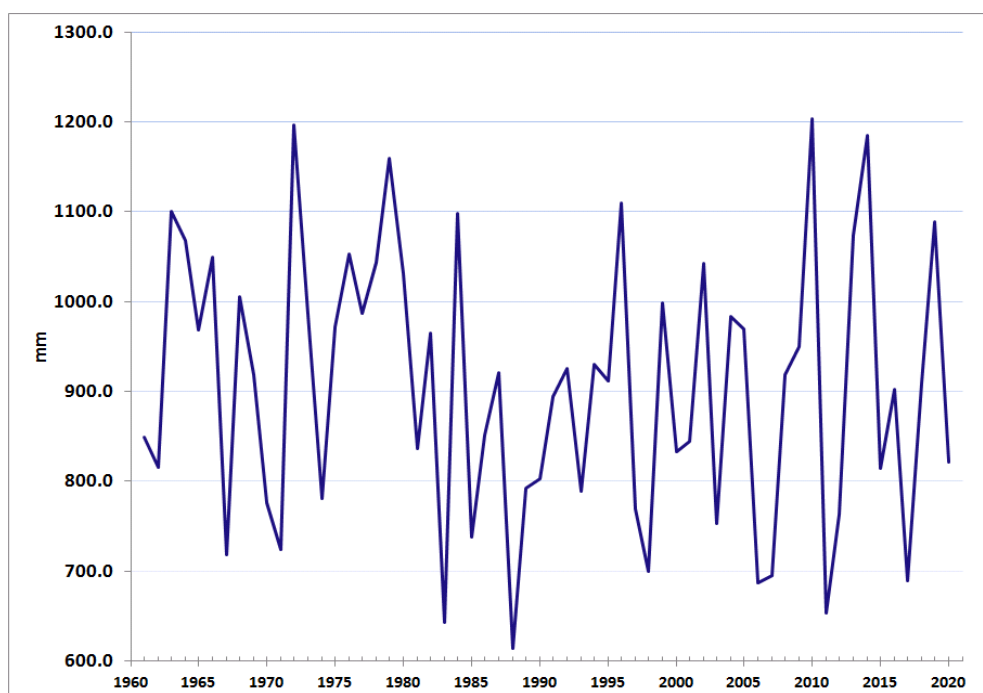


Figura 8-7>Tendenza delle precipitazioni cumulate stagionali e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)

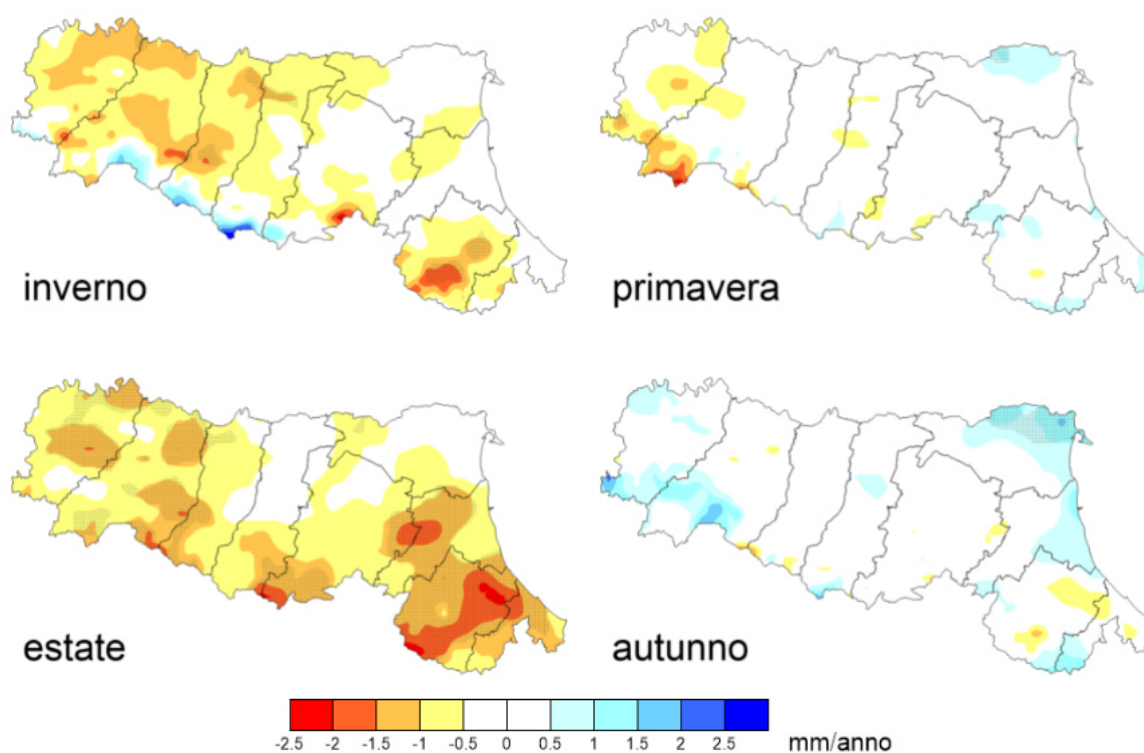


Figura 8-8>Tendenza del numero stagionale di giorni piovosi e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p>0.95$)

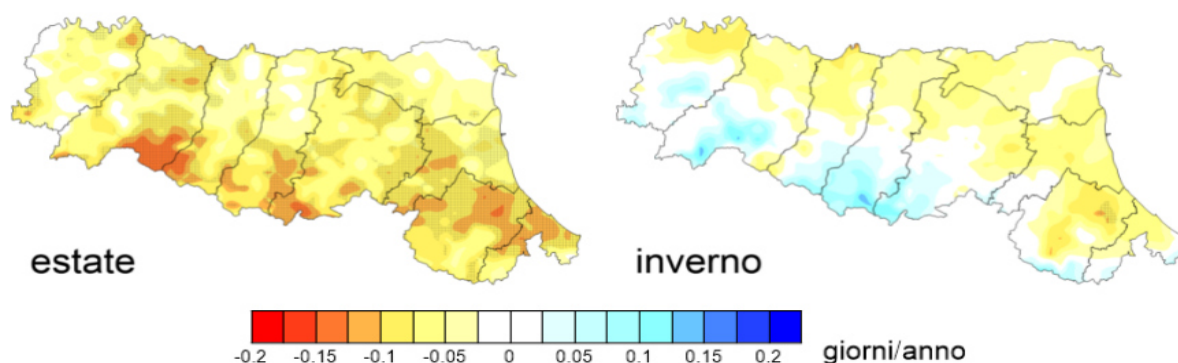
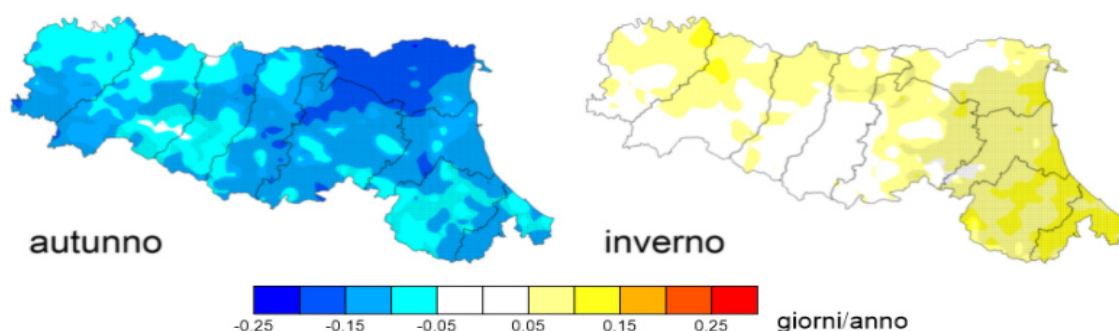


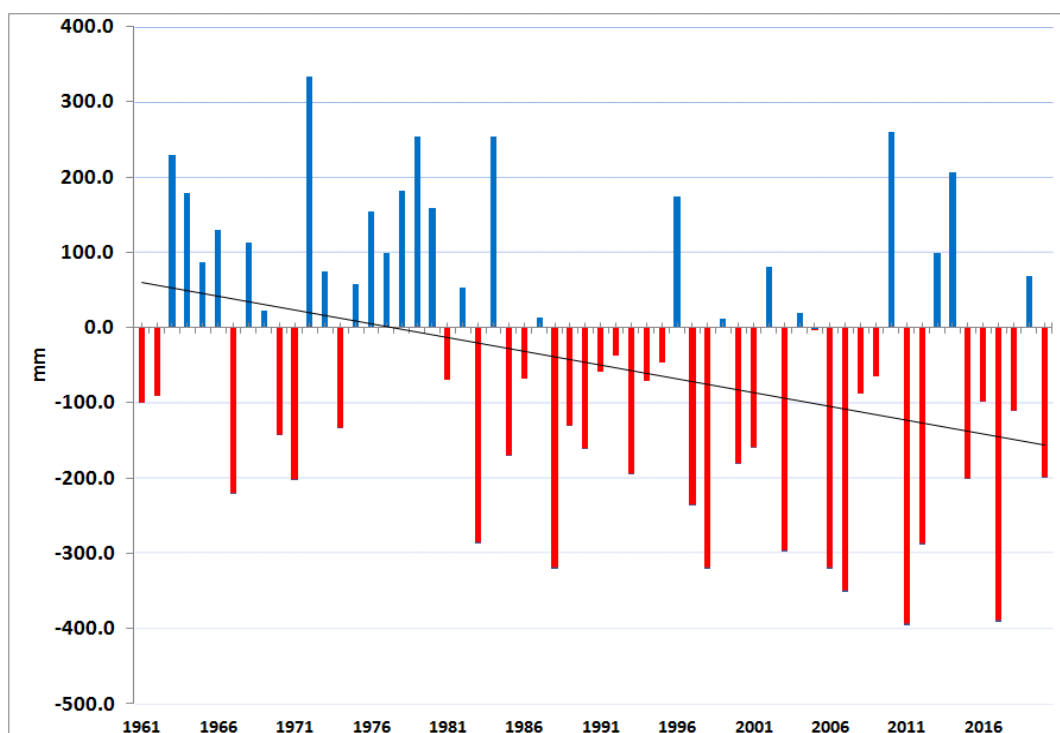
Figura 8-9> Tendenza del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p>0.95$)



Come mostrato in figura 8-10, nonostante le precipitazioni annuali non presentino tendenze significative, il bilancio idroclimatico annuo (precipitazioni meno evapotraspirazione potenziale) è caratterizzato da un intenso trend negativo, dovuto principalmente al calo delle precipitazioni estive e all'aumento generalizzato delle temperature, che causano un aumento della domanda evapotraspirativa dell'atmosfera.

Il trend di questo indice a livello regionale è pari a circa -40 mm ogni 10 anni.

Figura 8-10> Serie del valore medio regionale del bilancio idroclimatico annuo



Scenari Climatici

Il Rapporto Speciale IPCC sul riscaldamento globale di 1,5°C¹¹ stima che le attività umane abbiano causato l'aumento della temperatura globale di circa 1°C rispetto al periodo pre-industriale, e che, se questo andamento di crescita della temperatura dovesse continuare ai ritmi attuali, si raggiungerebbe un riscaldamento di 1,5°C tra il 2030 e il 2052.

I modelli di regionalizzazione statistica sviluppati da Arpa-e Simc e applicati al modello climatico globale CMCC-CM, nell'ambito della Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna¹², evidenziano per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 i seguenti segnali futuri :

¹¹IPCC, 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].

¹²<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici>

-
- probabile aumento delle temperature minime e massime di circa 1.5° C in inverno, primavera e autunno, e di circa 2.5°C in estate.
 - probabile aumento degli estremi di temperatura, in particolare delle ondate di calore e delle notti tropicali.
 - probabile diminuzione della quantità di precipitazione soprattutto in primavera (circa il 10%) ed estate.
 - probabile incremento della precipitazione totale e degli eventi estremi in autunno (circa il 20%)
 - e aumento del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione in estate (circa il 20%).

In particolare, lo scenario emissivo RCP 4.5, in cui si assume l'adozione di politiche di mitigazione per la riduzione nel tempo della concentrazione di gas climalteranti, sulla base dello scenario individuato nell'Accordo di Parigi (2015) con un target di 2°C di riscaldamento globale, prospetta un probabile aumento medio regionale delle temperature minime e massime di circa 1,5 °C in tutte le stagioni tranne l'estate, in cui l'aumento medio regionale della temperatura massima potrà essere di circa 2,5°C (Figura 8-11¹³).

Inoltre, si stimano possibili aumenti nella durata delle ondate di calore e delle notti tropicali.

Per quanto riguarda le precipitazioni, gli scenari regionalizzati e applicati al modello climatico globale CMCC-CM evidenziano un segnale medio regionale caratterizzato da una probabile diminuzione della quantità di precipitazione in tutte le stagioni tranne che in autunno, in cui potrà verificarsi un incremento medio regionale di circa il 20% (Figura 8-12¹⁰).

Come evidenziato a livello globale, anche a livello regionale il segnale di cambiamento potrà variare localmente in magnitudo e segno all'interno della regione, soprattutto per quanto riguarda le precipitazioni.

¹³ Fonte: Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna

Figura 8-11>Cambiamenti della Tmin e Tmax (media regionale) periodo 2021-2050 rispetto al 1971-2000 (scenario RCP 4.5)

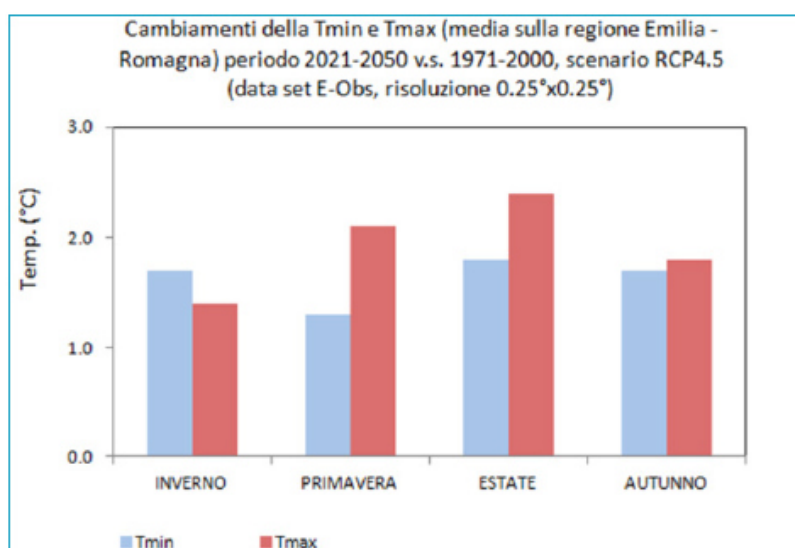
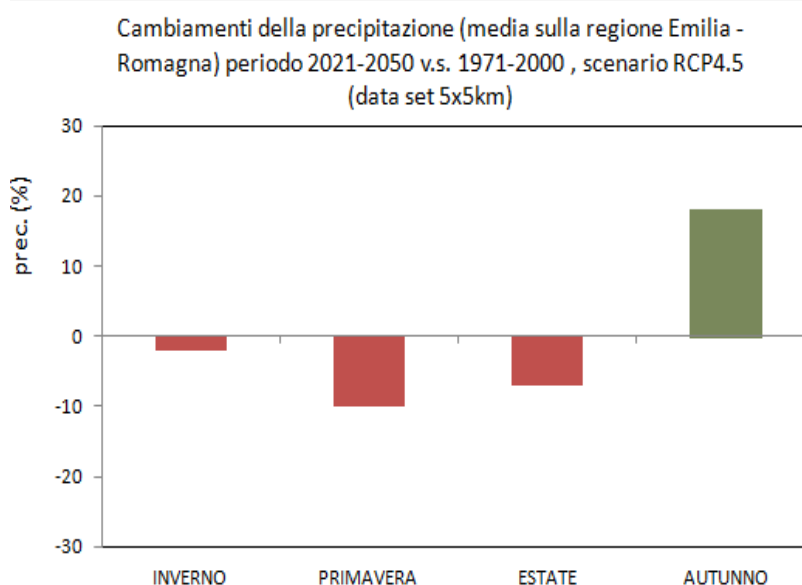


Figura 8-12>Cambiamenti della precipitazione (media regionale) periodo 2021- 2050 rispetto al 1971 – 2000 (scenario RCP 4.5)



L'isola di calore

In climatologia l'isola di calore urbana è definita come quel fenomeno che determina **un microclima sensibilmente più caldo all'interno delle aree urbane rispetto alle circostanti zone periferiche rurali, con temperature più elevate dell'aria e delle superfici.**

L'intensità massima del fenomeno viene raggiunta dopo il tramonto perché la città si raffredda più lentamente rispetto alla campagna e, in presenza di onde di calore che durano diversi giorni, non si raffredda affatto e le temperature notturne possono raggiungere i 30°C, con una

differenza di temperatura, che può in generale arrivare a 6 gradi e, in alcuni casi, fino addirittura a 12 gradi.

Il fenomeno è favorito dall'alto tasso di superfici impermeabilizzate, presenti nelle città (Tabella 8-1), che sono rivestite con materiali scuri rugosi sia al suolo che sui tetti.

La presenza di tali “materiali caldi” e le condizioni di scarsa ventosità comportano una scarsa capacità di dispersione del calore delle aree urbane, aumentando l'effetto dell'isola di calore urbana.

In tale contesto, la morfologia urbana, intesa come “lo spazio percorso dalle persone e gli edifici che si affacciano sullo spazio stesso”, regola il cosiddetto Sky View Factor, ossia la porzione di cielo visibile. Maggiore è l'indice di morfologia urbana, espresso come rapporto tra l'altezza degli edifici e la loro dimensione in pianta, minore sarà la possibilità, durante la notte, di dissipare verso l'ambiente la radiazione riemessa. Il calore che rimane “intrappolato” diventa, quindi, la principale causa di innalzamento delle temperature medie in città, determinando una più o meno intensa isola di calore urbano (V. Dessì, 2017).

In particolare, quando il layout del sito è chiuso con edifici relativamente alti e vicini si parla di *canyon urbano*, condizione che ostacola la ventilazione ed il trasporto di calore, favorendo anche l'accumulo di aerosol e gas serra.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei parametri, che influenzano il fenomeno, in termini di incidenza sul fenomeno, con valori decrescenti.

Tabella 8-1> Incidenza dei parametri per isole di calore urbano, Fonte: Grand Lyon, 2010

Valore	Parametro
1	Albedo
1	Aspect Ratio (profondità del canyon urbano)
2	Orientamento stradale
2	Superficie impermeabile
2	Superfici vegetate
3	Trans. Calore emesso dai mezzi di trasporto motorizzati
0	Superficie dell'acqua

Nello specifico, viene associato il valore di incidenza più elevata ad albedo e caratteristiche morfologiche, un valore di influenza media a caratteristiche del suolo (orientamento stradale, superfici impermeabili, superfici vegetali) ed un'influenza minore al calore emesso dai mezzi di trasporto motorizzati.

Per quanto riguarda, gli effetti sulla salute, gli studi epidemiologici hanno rilevato un impatto sanitario dovuto alle onde di calore più elevato nelle città rispetto ai loro territori rurali come meglio dettagliato nell'ambito del documento [Il profilo di salute 2019 della Regione Emilia-Romagna \(Capitolo Ambiente e salute\)](#).

Quando l'onda di calore colpisce un territorio urbanizzato, i suoi effetti si sommano a quelli dell'isola di calore dando vita a valori di temperatura elevatissimi che possono protrarsi per diversi giorni. In queste circostanze, i materiali del costruito incamerano elevate quantità di energia che rilasciano durante la notte.

Lo stress fisiologico che colpisce le persone e, in particolare, le fasce più deboli della popolazione si protrae senza tregua per giorni e giorni. Ciò comporta, in generale, un aumento dei disturbi del sonno nelle popolazioni urbane (con conseguente diminuzione della produttività). Ma, nei sottogruppi di popolazione più sensibile - come anziani (over 65), neonati, bambini, donne in gravidanza, persone affette da malattie croniche (cardiovascolari, diabete, insufficienza renale, morbo di Parkinson,...) e disturbi psichici, individui (anche giovani) che fanno esercizio fisico o svolgono lavori intensi all'aria aperta e persone in condizioni socio-economiche e abitative disagiate - le conseguenze sono decisamente più severe.

Se poi consideriamo che, in coincidenza con le onde di calore, in città si creano anche tutte le condizioni favorevoli alla massimizzazione dell'inquinamento fotochimico, l'impatto sanitario sui soggetti più deboli risulta ancora più rilevante.

8.2.3 Sintesi Indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-2>Sintesi indicatori

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Clima	Anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			Valore medio regionale della temperatura massima	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			valore medio regionale della temperatura minima	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			numero medio regionale di giorni caldi	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			numero medio regionale di notti tropicali	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			numero medio regionale di giorni di gelo	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			precipitazioni cumulate stagionali	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			numero stagionale di giorni piovosi	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			valore medio regionale del bilancio idroclimatico annuo (BIC)	ossevatorio clima ARPAE E.R.	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.2.4 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente Clima.

Tabella 8-3>Sintesi SWOT per la componente Clima

PUNTI DI FORZA
<p>Buona conoscenza del clima e della sua variabilità implica la possibilità programmare attività mirate a ridurre gli impatti su popolazione territorio ed economia.</p> <p>Produzione di scenari di cambiamento climatico su scala locale al fine di valutarne gli impatti indotti sui sistemi naturali e antropici.</p> <p>Efficace sistema previsionale a breve termine, connesso ad un sistema di allerta e di monitoraggio per gli eventi meteorologici intensi.</p> <p>Servizi previsionali a breve e lungo termine in supporto di particolari settori (agricoltura, trasporti, energia, salute).</p> <p>Attivazione di diversi strumenti di mitigazione e adattamento (es. PAESC).</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Dinamiche correlate ai cambiamenti climatici già attive da decenni sul territorio regionali e conseguenze già visibili sui sistemi socio economici ed ambientali.</p> <p>Disomogeneità spaziale e non sempre adeguata densità della rete di monitoraggio climatico al fine di descrivere in modo accurato la variabilità climatica locale.</p> <p>Incertezza e complessità nella valutazione degli impatti e nell'attribuzione delle loro cause.</p> <p>Rischio connesso all'incertezza associata a scenari locali di cambiamenti climatici di eventi estremi.</p>
RISCHI
<p>Incertezza sulla tipologia di possibili scenari globali di cambiamenti climatici.</p> <p>Danni economici alle infrastrutture ed alle attività economiche, rischio per l'uomo in caso di eventi meteoclimatici estremi non previsti.</p> <p>Possibilità che il cambiamento climatico possa indurre nuovi rischi per la salute umana e per l'ambiente dovuti ad agenti non autoctoni.</p> <p>Aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore.</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Fondi per la ricerca, la pianificazione le infrastrutture, finalizzati ad attività di mitigazione, è adattamento ai cambiamenti climatici.</p>

8.2.5 Qualità dell'aria

Fattori climatici influenti sulla qualità dell'aria

Le caratteristiche topografiche della Pianura Padana influenzano fortemente la meteorologia locale, determinando il clima tipico della regione caratterizzato da venti deboli nei mesi invernali, con velocità medie tra le più basse rispetto al resto del continente europeo.

Altri elementi che influiscono sulle concentrazioni degli inquinanti sono:

- l'altezza dello strato di rimescolamento corrisponde all'altezza fino alla quale gli inquinanti emessi a terra si rimescolano, definendo così il volume di diluizione degli inquinanti);
- la presenza di inversioni termiche il passaggio di perturbazioni atmosferiche;
- la pioggia, l'umidità relativa, l'irraggiamento solare.

Il rimescolamento e la diluizione degli inquinanti sono in massima parte dovuti alla turbolenza atmosferica, generata sia dal riscaldamento diurno della superficie terrestre (componente termica) sia dall'attrito esercitato dalla superficie sul vento a larga scala (componente meccanica). Nella Pianura Padana, a causa della debolezza dei venti, il contributo più importante è dato dalla componente termica innescata essenzialmente dall'irraggiamento solare estivo.

In inverno, inoltre, si riscontrano frequenti condizioni di inversione termica in prossimità del suolo, soprattutto di notte, che determinano un unico strato di inquinamento diffuso e uniforme nella parte più bassa dell'atmosfera. In queste condizioni, che a volte possono persistere per tutto il giorno, la dispersione degli inquinanti è fortemente ostacolata, con gli inquinanti primari che tendono ad accumularsi progressivamente in prossimità del suolo, raggiungendo alte concentrazioni e favorendo la formazione di ulteriore inquinamento di tipo secondario. Durante questi episodi, l'inquinamento non è più limitato alle aree urbane e industriali, ma si registrano concentrazioni elevate ed omogenee in tutto il bacino, anche nelle zone rurali, lontano dalle fonti di emissione. Questo spiega perché nella Pianura Padana le concentrazioni della maggior parte degli inquinanti mostrano un marcato ciclo stagionale, con valori invernali di molto superiori a quelli estivi.

La variabilità delle concentrazioni di PM₁₀ e Ozono è dominata dalle condizioni meteorologiche: si può quindi cercare una relazione semplice tra parametri meteorologici e concentrazioni, che spieghi il più possibile della loro variabilità. A tal fine si individuano: giornate favorevoli all'accumulo di PM₁₀ e giornate favorevoli alla formazione dell'ozono.

I giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀ (Figura 8-13¹⁴) sono i giorni in cui l'indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell'atmosfera determina condizioni di stagnazione; risultano "critiche" le giornate senza pioggia (precipitazione < 0.3 mm) in cui l'indice di ventilazione (prodotto tra altezza di rimescolamento e velocità del vento) è inferiore a 800 m²/s.

L'andamento dei giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀ mostra una marcata variabilità interannuale.

¹⁴Fonte: Annuario Dati ambientali Arpae

I giorni favorevoli alla formazione di ozono (Figura 8-14^{II}) individua i giorni in cui vi sono state condizioni che favoriscono le trasformazioni fotochimiche che portano alla formazione di questo inquinante e mostrano l'andamento meteorologico annuale (temperatura massima giornaliera superiore a 29°C).

Figura 8-13>Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀, nei periodi gennaio-marzo e ottobre-dicembre anni dal 2003 al 2020

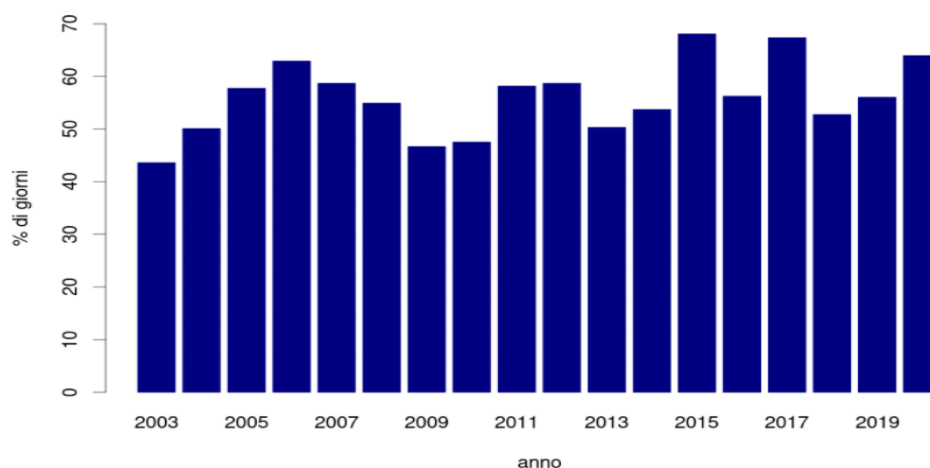
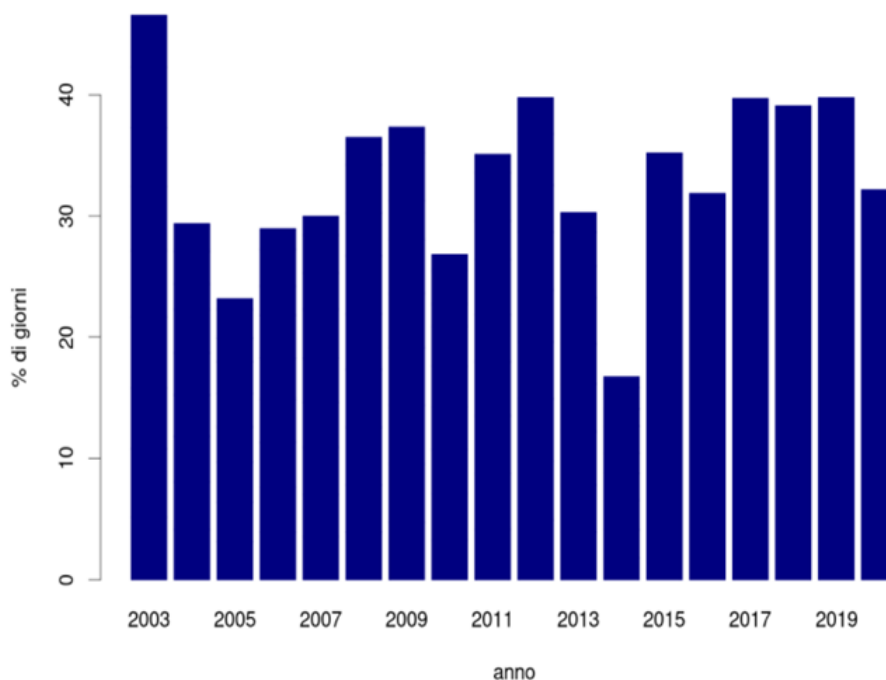


Figura 8-14>Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico, nel periodo aprile-settembre anni dal 2003 al 2020



Fattori di pressione per la qualità dell'aria

L'inventario regionale delle emissioni in atmosfera raccoglie le stime emissive degli inquinanti primari prodotti delle varie sorgenti e la loro distribuzione territoriale, fino a dettaglio comunale.

La più recente edizione dell'inventario delle emissioni è relativa al 2017 ed è stata redatta mediante il software IN.EM.AR¹⁵.

La metodologia di riferimento implementata da INEMAR è quella EMEP-CORINAIR contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016" e rivista nel 2018 per alcune parti (<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>) al quale si rimanda per i dettagli.

Di seguito si richiamano i risultati principali dell'inventario, dettagliate nel rapporto tecnico [ARPAE](#).

Le stime relative all'anno 2017 indicano che le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri sono costituite dal riscaldamento domestico a biomassa e dal trasporto su strada, seguiti dalle attività produttive e dai trasporti non stradali.

Alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x), importanti precursori della formazione di particolato secondario e ozono, contribuiscono il trasporto su strada per il 56%, a seguire le altre sorgenti mobili, la combustione nell'industria, il riscaldamento e la produzione di energia.

Il principale contributo (98%) alle emissioni di ammoniaca (NH₃), anch'esso precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia.

L'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile risulta il principale contributo antropogenico alle emissioni di composti organici volatili non metanici (COV_{nm}), precursori, assieme agli ossidi di azoto della formazione di particolato secondario e ozono. La produzione di COV_{nm} di origine biogenica, da specie agricole e da vegetazione è la fonte che contribuisce maggiormente alle emissioni di questo inquinante.

La combustione nell'industria ed i processi produttivi risultano la fonte più rilevante di biossido di zolfo (SO₂) che, sebbene presenti una concentrazione in aria di gran lunga inferiore ai valori limite, risulta un importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni.

Il monossido di carbonio (CO) è emesso dai trasporti su strada per il 43% e dalla combustione domestica per il 48%.

Le emissioni di sostanze inquinanti della Regione Emilia-Romagna per i macrosettori Corinair sono riportate in Tabella 8-4 e in Figura 8-15.

Il contributo dei diversi tipi di combustibile utilizzati è, invece, mostrato in Figura 8-16.

Dall'analisi della distribuzione delle emissioni dei diversi inquinanti rispetto al combustibile utilizzato emerge che il consumo del gasolio per autotrasporto (diesel) è responsabile del 65% delle emissioni di NO_x; per il PM₁₀ gli apporti dalle attività di combustione di legna e similari contribuiscono per il 57%, mentre l'utilizzo di gasolio per autotrazione e le attività senza

¹⁵ Fonte: Inemar

combustibile (usura freni e pneumatici, abrasione strade) contribuiscono per il 39%. La combustione della biomassa legnosa ha un ruolo importante anche nelle emissioni di CO (45%).

Le emissioni di COV_{nm} e NH₃ non dipendono o derivano solo parzialmente dalla combustione e, pertanto, non sono associabili all'uso di uno specifico combustibile.

Tabella 8-4>Ripartizione delle emissioni dell'Emilia-Romagna per macrosettori Corinair

	NOx (t)	PTS (t)	PM₁₀ (t)	PM_{2.5} (t)	SO₂ (t)	CO (t)	NH₃ (t)	COV_{nm} (t)
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili	4129	61	42	37	402	2706	13	135
2 - Combustione non industriale	6507	6759	6423	6355	248	59448	133	6677
3 - Combustione industriale	6297	565	387	308	7610	2702	22	349
4 - Processi Produttivi	2117	1142	706	481	2435	2415	139	2069
5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	2	0	0	0	2	1	0	2845
6 - Uso di solventi	111	420	282	248	15	16	4	29431
7 - Trasporto su strada	38778	3230	2405	1711	60	54177	525	10939
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	9668	532	433	432	79	3260	2	991
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	706	17	7	7	38	233	143	49
10 - Agricoltura	405	872	515	232	0	0	45880	36723
11 - Altre sorgenti (vegetazione)	0	0	0	0	0	0	0	34958
Totali	68720	13598	11200	9811	10889	124958	46861	125166

Figura 8-15>Contributi alle emissioni inquinanti di origine antropogenica in Emilia-Romagna (INEMAR 2017)

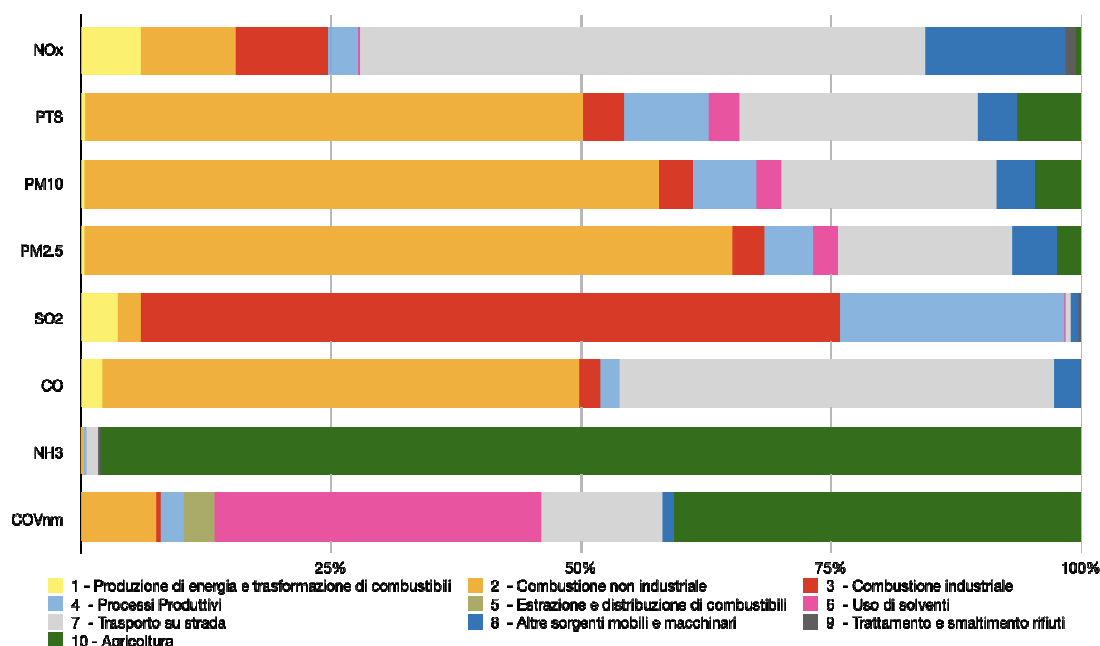
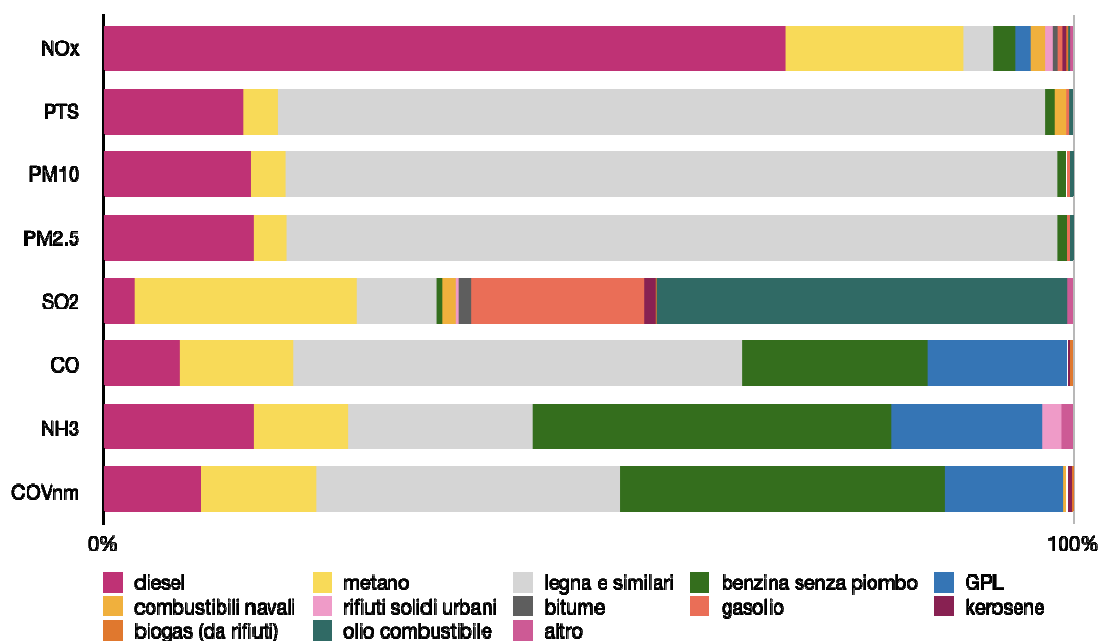


Figura 8-16>Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti per combustibili



Le emissioni extra-regionali

Il quadro emissivo di bacino padano è stato implementato a partire dai singoli inventari regionali nell'ambito del progetto PREPAIR (<https://www.lifeprepend.eu/>) che coinvolge enti amministrativi ed agenzie ambientali afferenti, oltre all'Emilia-Romagna, ai territori di Piemonte, Val d'Aosta, Lombardia, Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli-Venezia-Giulia e Slovenia.

L'aggiornamento più recente, riportato nelle tabelle seguenti, è relativo all'anno 2017.

Tabella 8-5>Contributi emissivi delle regioni del bacino padano

	NO_x (t)	PTS (t)	PM₁₀ (t)	PM_{2.5} (t)	SO₂ (t)	CO (t)	NH₃ (t)	COV_{nm} (t)
Valle d'Aosta	1712		748	587	160	9718	1684	2757
Piemonte	72947	19359	16912	12680	8375	182260	40008	171209
Lombardia	111362	22232	17850	15023	11915	218169	97114	240707
Veneto	61655	15035	13223	12017	5370	128902	43851	80303
Trentino Alto Adige	15044	5021	4585	4300	752	49302	7395	76045
Friuli Venezia Giulia	25562	6081	5248	4593	3286	59135	9064	54718
Totali	288281	67728	58566	49200	29858	647485	199116	625739

Tabella 8-6> Ripartizione delle emissioni di bacino per macrosettori Corinair

	NO_x (t)	PTS (t)	PM₁₀ (t)	PM_{2.5} (t)	SO₂ (t)	CO (t)	NH₃ (t)	COV_{nm} (t)
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili	18935	435	403	369	5627	10984	73	1264
2 - Combustione non industriale	28497	32443	31279	30841	2506	301268	1318	28954
3 - Combustione industriale	48847	2975	2391	1986	12816	26640	549	7414
4 - Processi Produttivi	6475	2251	1546	876	6566	40584	159	34709
5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	-	-	-	-	-	-	-	14651
6 - Uso di solventi	751	2742	1870	1587	10	717	59	158282
7 - Trasporto su strada	139991	15493	12788	7024	228	208070	2104	45145
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	38121	2006	2017	1810	1022	16380	6	4595
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	3348	65	55	53	693	1307	1727	993
10 - Agricoltura	2120	5231	2739	1584	147	7693	192804	104808
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	-	4087	3478	3071	242	33841	317	224924
totali	288281	67728	58566	49200	29858	647485	199116	625739

Figura 8-17>Contributi alle emissioni inquinanti nel bacino padano per macrosettori Corinair

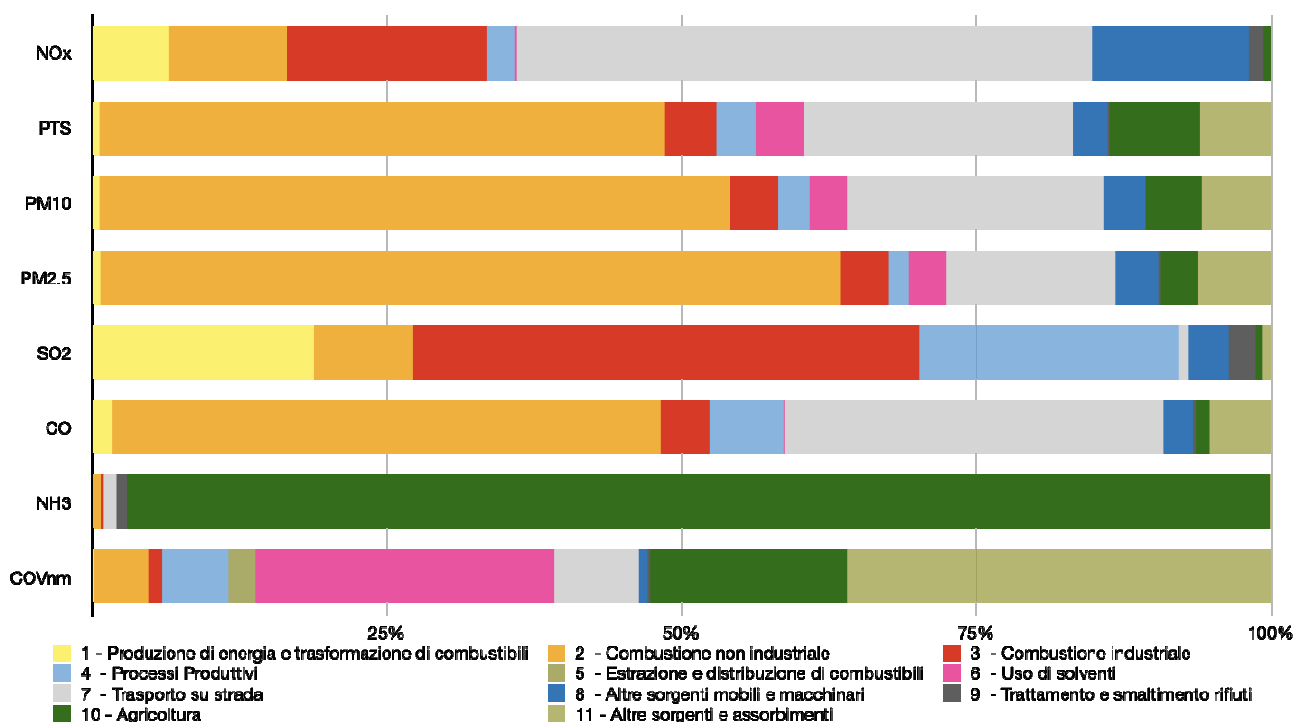
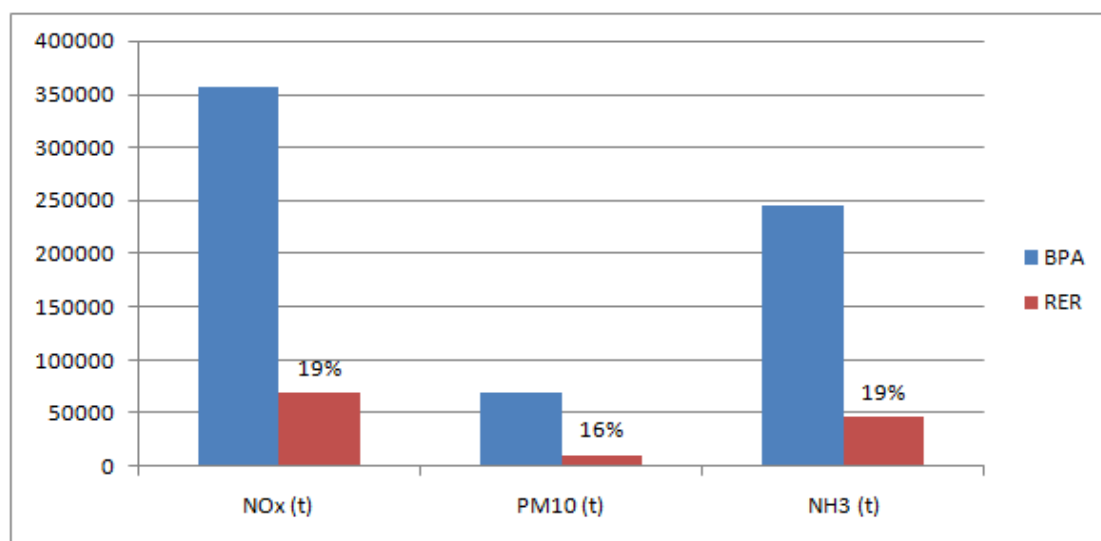


Figura 8-18>Emissioni del bacino padano in blu e della Regione Emilia-Romagna in rosso (2017)



Stato qualità dell'aria

La sintesi dei dati annuali e la relativa analisi derivano dall'elaborazione dei valori rilevati dalla rete regionale di misura della qualità dell'aria della Regione Emilia-Romagna.

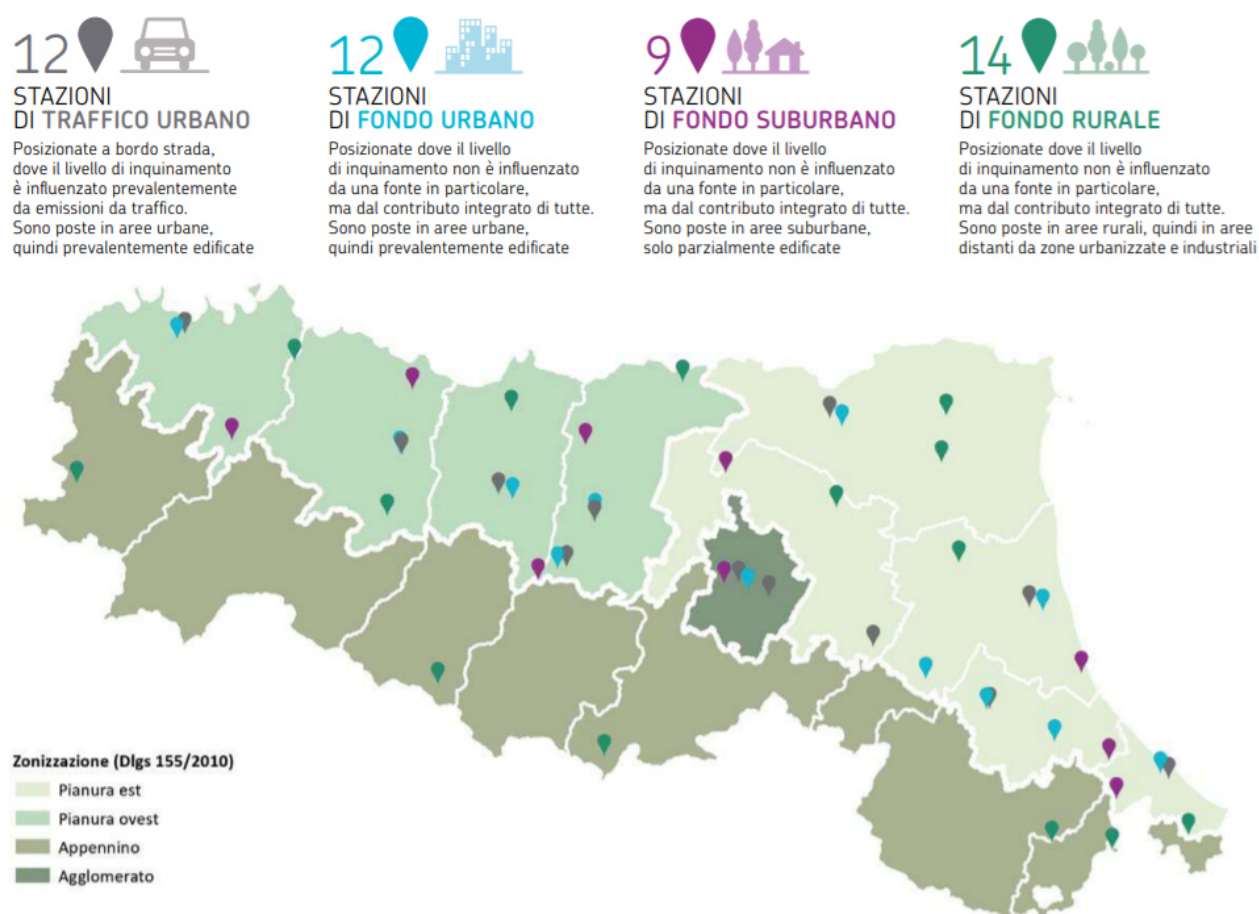
La rete, certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015, è gestita da Arpa e sottoposta a rigorosi e costanti controlli di qualità.

L'attuale rete di monitoraggio, approvata con DGR n. 1135 del 8 luglio 2019, prevede la suddivisione del territorio regionale in quattro zone omogenee dal punto di vista degli elementi

che concorrono a determinare i livelli dei vari inquinanti: Pianura ovest, Agglomerato di Bologna, Pianura est e Appennino. Complessivamente la stessa è composta da 47 stazioni: in ognuna viene rilevato il biossido di azoto (NO₂), 43 misurano il PM₁₀, 24 il PM_{2.5}, 34 l'ozono, 5 il monossido di carbonio (CO), 9 il benzene e 1 il biossido di zolfo (SO₂). Le stazioni si trovano prevalentemente in aree urbane, rappresentative delle zone a maggiore densità abitativa della regione.

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio con la suddivisione per tipologia.

Figura 8-19>Rete di monitoraggio qualità dell'aria



Lo scorso 10 novembre la Corte di Giustizia dell'Unione Europea ha condannato l'Italia per non aver ottemperato agli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa per effetto dei superamenti dei valori limite annuale e giornaliero di PM₁₀ in alcune zone del territorio nazionale.

Tra le regioni coinvolte in questa sentenza vi è l'Emilia-Romagna per la Pianura ovest la Pianura Est.

In Emilia-Romagna, analogamente a quanto accade in tutto il bacino padano, i parametri critici per la qualità dell'aria emiliana sono Ozono, PM₁₀ e NO₂, che hanno mostrato, nell'ultimo decennio, superamenti dei limiti, come evidenziato nell'ambito della procedura di infrazione comunitaria.

PM₁₀ e Ozono interessano pressoché l'intero territorio regionale, mentre per l'NO₂ la problematica è più localizzata in prossimità dei grandi centri urbani. Il valore limite annuale di PM_{2.5} è stato superato sporadicamente.

Diversamente, inquinanti primari come il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non costituiscono più un problema, in quanto i livelli di concentrazione in aria sono da tempo al di sotto dei valori limite. Anche alcuni degli inquinanti che in anni recenti avevano manifestato alcune criticità, come i metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene, sono al momento sotto controllo.

Le polveri fini e l'Ozono sono inquinanti in parte o totalmente di origine secondaria, ovvero dovuti a trasformazioni chimico-fisiche degli inquinanti primari, favorite da fattori meteorologici. Per il PM₁₀ la componente secondaria è preponderante, in quanto rappresenta circa il 70% del particolato totale. Gli inquinanti che concorrono alla formazione della componente secondaria del particolato sono ammoniaca (NH₃), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂) e composti organici volatili (COV).

Gli andamenti relativi agli inquinanti di interesse per la qualità dell'aria (PM₁₀, PM_{2.5}, Ozono, NO₂) sono rappresentati nelle figure seguenti (fonte: Annuario dati ambientali Arpae).

In particolare, per quanto riguarda il PM₁₀ si rileva come le concentrazioni annuali (Figura 8-20) siano state nell'ultimo decennio sempre sotto i limiti (gli ultimi superamenti di questo limite, riscontrati in due stazioni da traffico, risalgono al 2012). Negli ultimi 5 anni si osserva una sostanziale stabilità del valore, sia nelle stazioni da traffico, che in quelle di fondo urbano/suburbano.

La distribuzione territoriale della concentrazione di fondo di PM₁₀ risulta omogenea praticamente su tutta la pianura, con valori più bassi nella zona collinare e appenninica.

Per quanto riguarda il numero di superamenti giornalieri l'andamento (Figura 8-21) mostra superamenti del valore limite normativo (n. 35 superamenti annui) in tutta la pianura padana con massimi nella pianura centrale settentrionale.

In merito ai dati di concentrazione di PM_{2.5}, nell'ultimo decennio la concentrazione media annua è stata sempre inferiore al limite (25 µg/m³) in tutte le stazioni.

Anche la distribuzione territoriale della concentrazione di fondo di PM_{2.5} (Figura 8-22) risulta omogenea praticamente su tutta la pianura, con differenze trascurabili tra città (stazioni di fondo urbano e suburbano) e campagna (stazioni di fondo rurale).

L'andamento della concentrazione del biossido di azoto è riportato nella Figura 8-23.

Il valore medio annuale per il biossido di azoto ha visto un progressivo miglioramento. Il numero di stazioni superiori al limite si è ridotto nel trascorrere degli anni. A partire dal 2011 tutte le stazioni di fondo sono risultate inferiori al limite, mentre sono rimaste alcune criticità locali, in prossimità di importanti fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico).

In termini di superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³ si rileva che per il quattordicesimo anno consecutivo non si sono registrati più di 18 superamenti del valore limite orario consentiti per il biossido di azoto.

Nelle Figure 8-24 e 8-25 si riportano per l'ozono l'andamento del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore uguale a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di informazione (concentrazione media oraria uguale a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per la protezione della salute umana.

L'andamento dell'ozono si mostra pressoché stazionario nell'ultimo decennio, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva.

Le concentrazioni rilevate e il numero di superamenti delle soglie continuano a superare gli obiettivi previsti dalla legge. La situazione risulta abbastanza omogenea e critica sul territorio regionale con superamenti dei valori obiettivo per la protezione della salute umana generalizzati pressoché all'intera regione, con l'eccezione dell'alto Appennino.

La soglia di allarme per la popolazione (concentrazione media oraria uguale a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non è mai stata superata.

L'ozono risulta essere potenzialmente dannoso anche per la vegetazione. Dato l'effetto cumulativo dovuto a esposizione all'ozono, a livello europeo, per misurare gli effetti dello stesso sulla vegetazione, è stato implementato un indice che valuta appunto l'esposizione cumulata al di sopra di una soglia. Tale soglia è stata fissata a 40 parti per miliardo ($40 \text{ ppb} = 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed è stata scelta sulla base di studi condotti in Europa. L'indice viene indicato con il termine AOT40, ed è calcolato come la somma delle eccedenze orarie del valore di 40 ppb, nel periodo in cui gli stomi sono aperti, e cioè durante il periodo della crescita (maggio-luglio per la vegetazione o aprile-settembre per le foreste) nelle ore diurne del giorno (tra le 8.00 e le 20.00), quando, quindi, l'esposizione è maggiore.

Come mostrato in Figura 8-26, l'obiettivo a lungo termine AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento ($6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$). I valori tendono a rimanere costanti.

Per approfondimenti sulla valutazione degli effetti sulla popolazione si rimanda al [documento *Il profilo di salute 2019 della Regione Emilia-Romagna* \(capitolo Ambiente e salute\)](#).

Figura 8-20>Andamento regionale della concentrazione media annuale PM_{10} nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

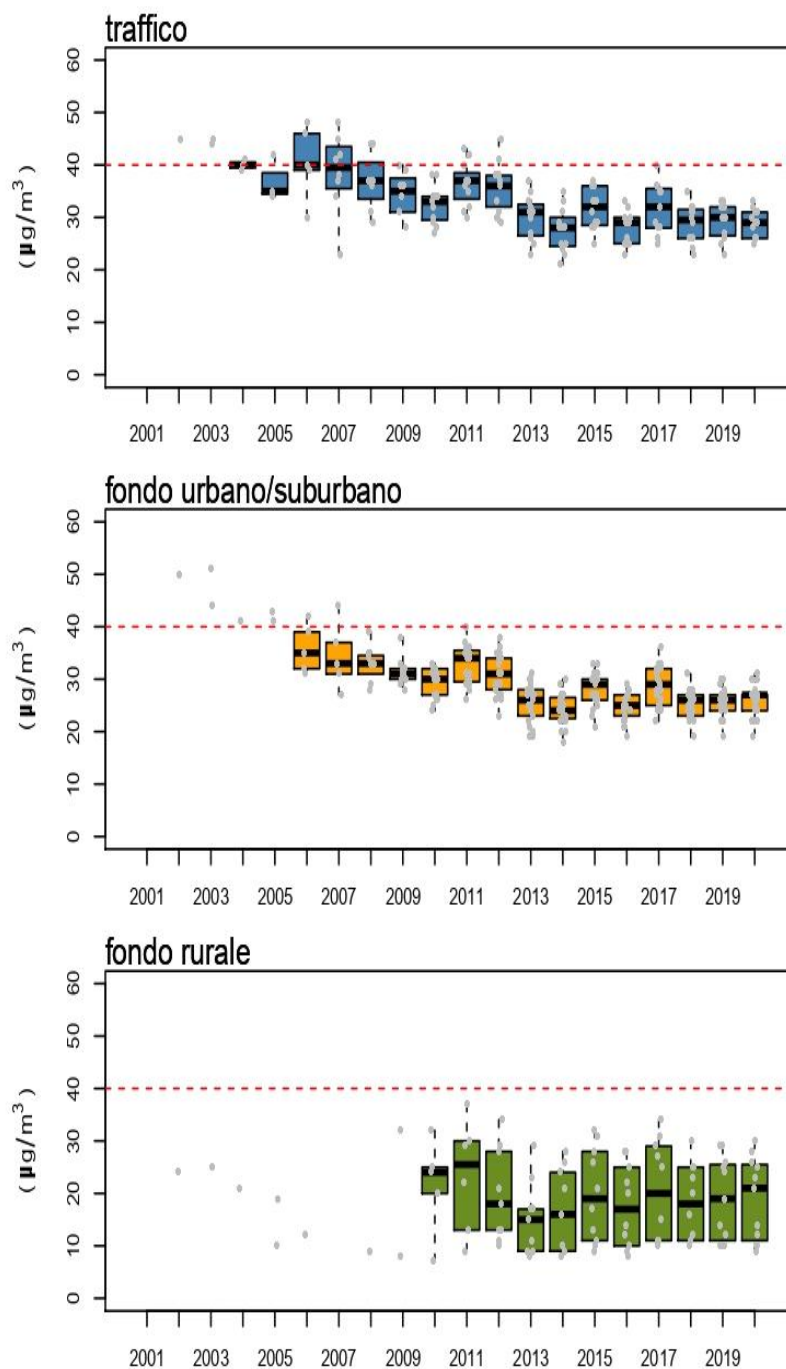


Figura 8-21> Andamento del numero di superamenti del limite giornaliero di protezione della salute umana di PM₁₀ a livello regionale nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

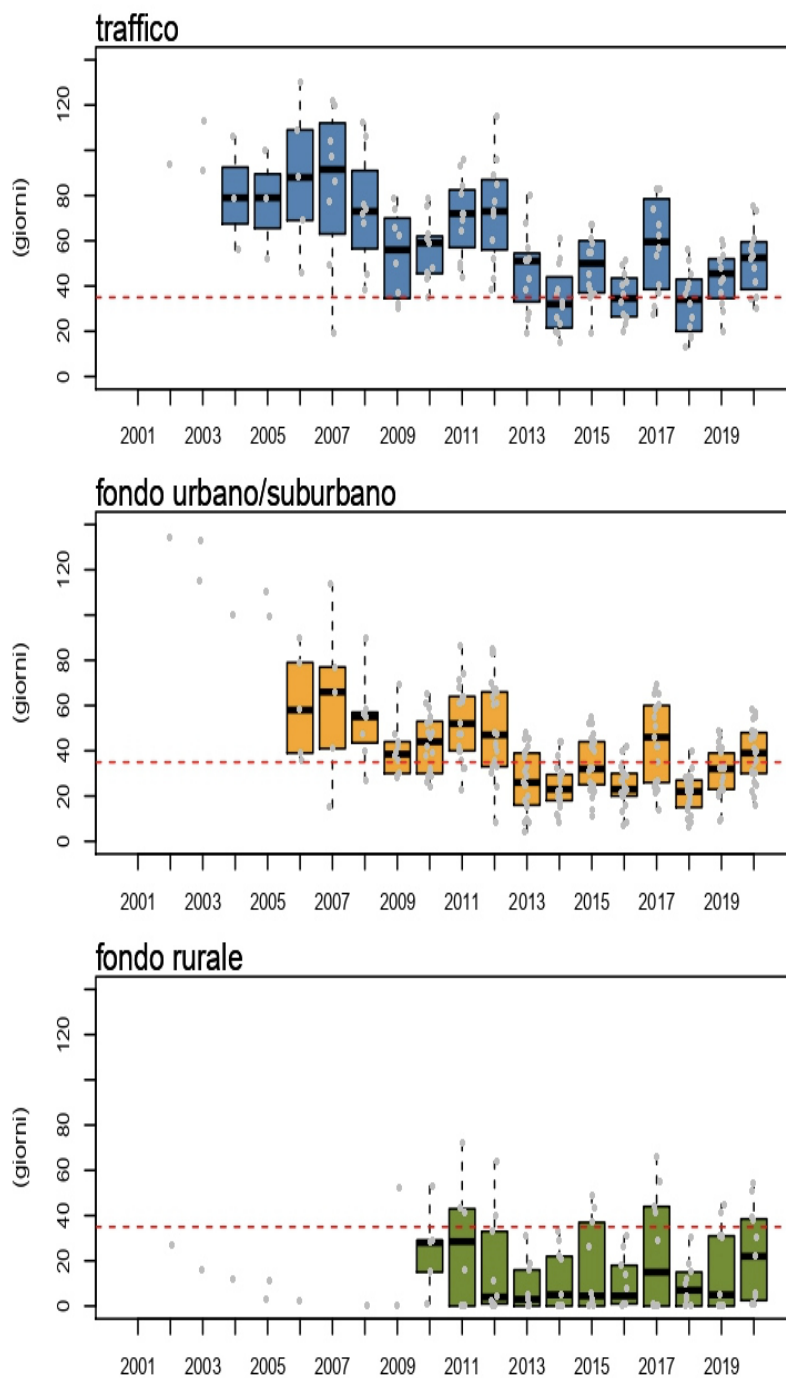


Figura 8-22> Andamento regionale della concentrazione media annuale PM_{2.5} nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

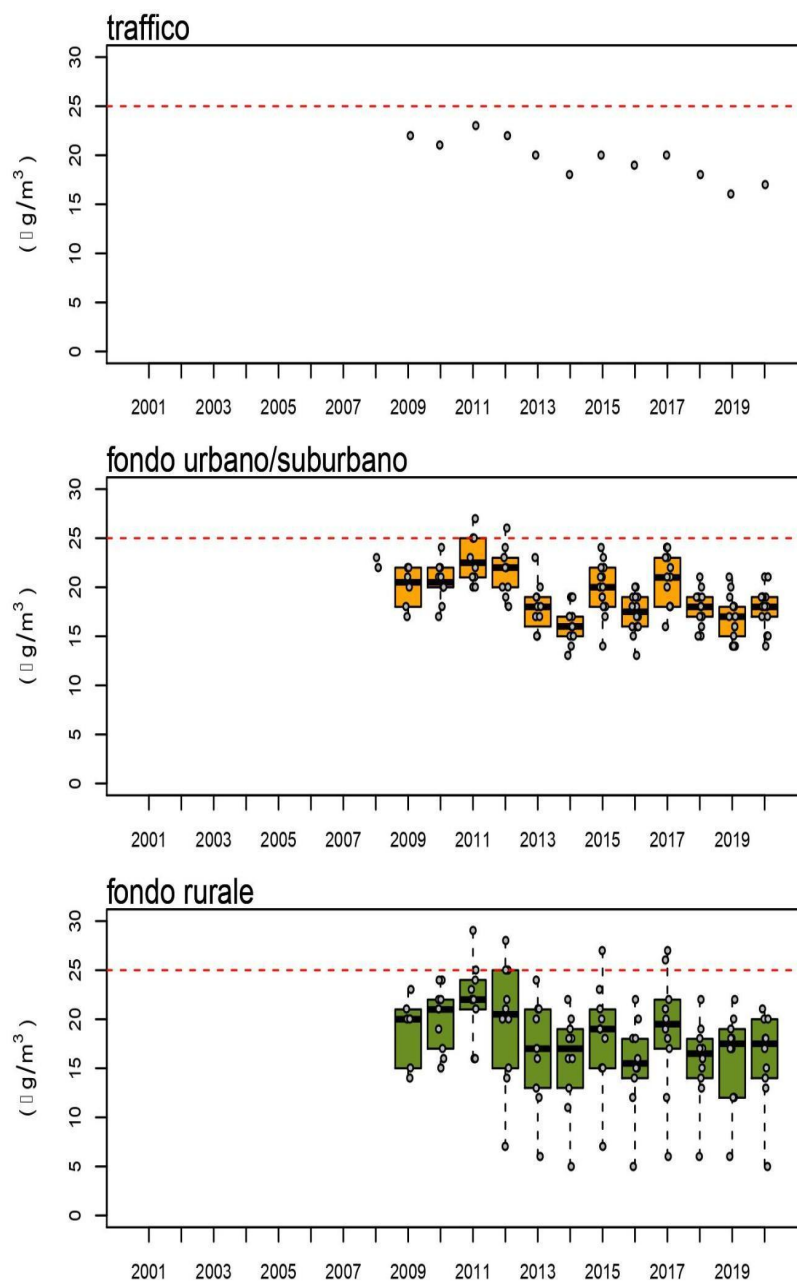


Figura 8-23> Andamento regionale della concentrazione media annuale di NO₂, nel periodo 2001- 2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

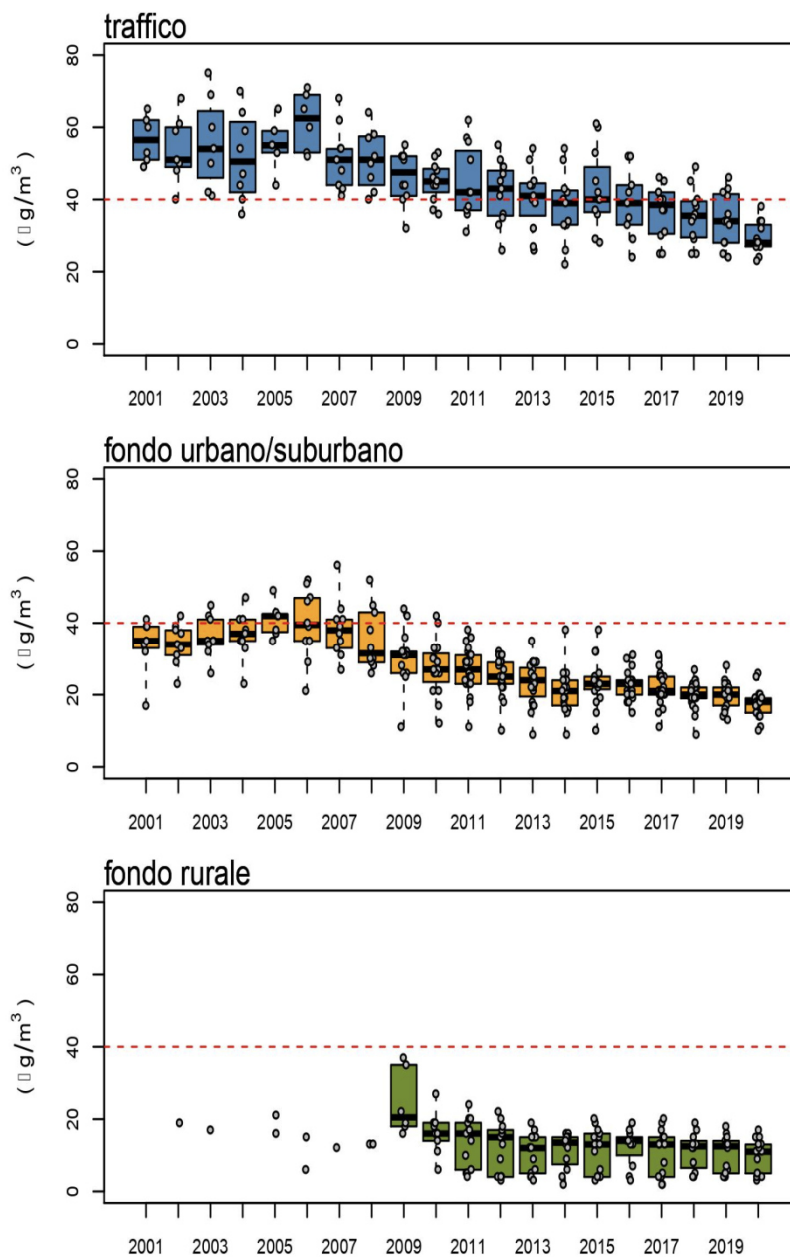


Figura 8-24> Andamento numero di superamenti del max giornaliero della media mobile su 8 ore (pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dell'ozono a livello regionale, nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

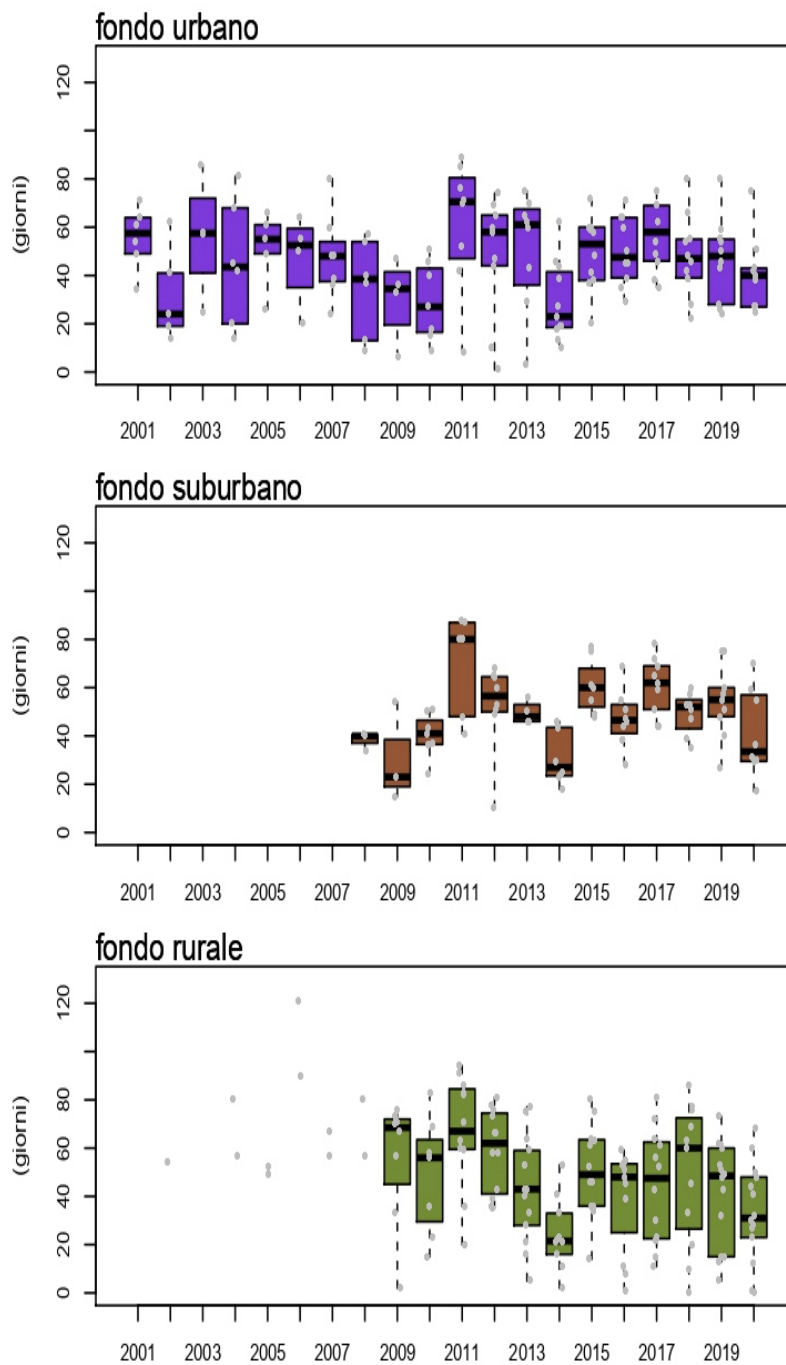


Figura 8-25> Andamento regionale numero di superamenti del max superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dell'ozono nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

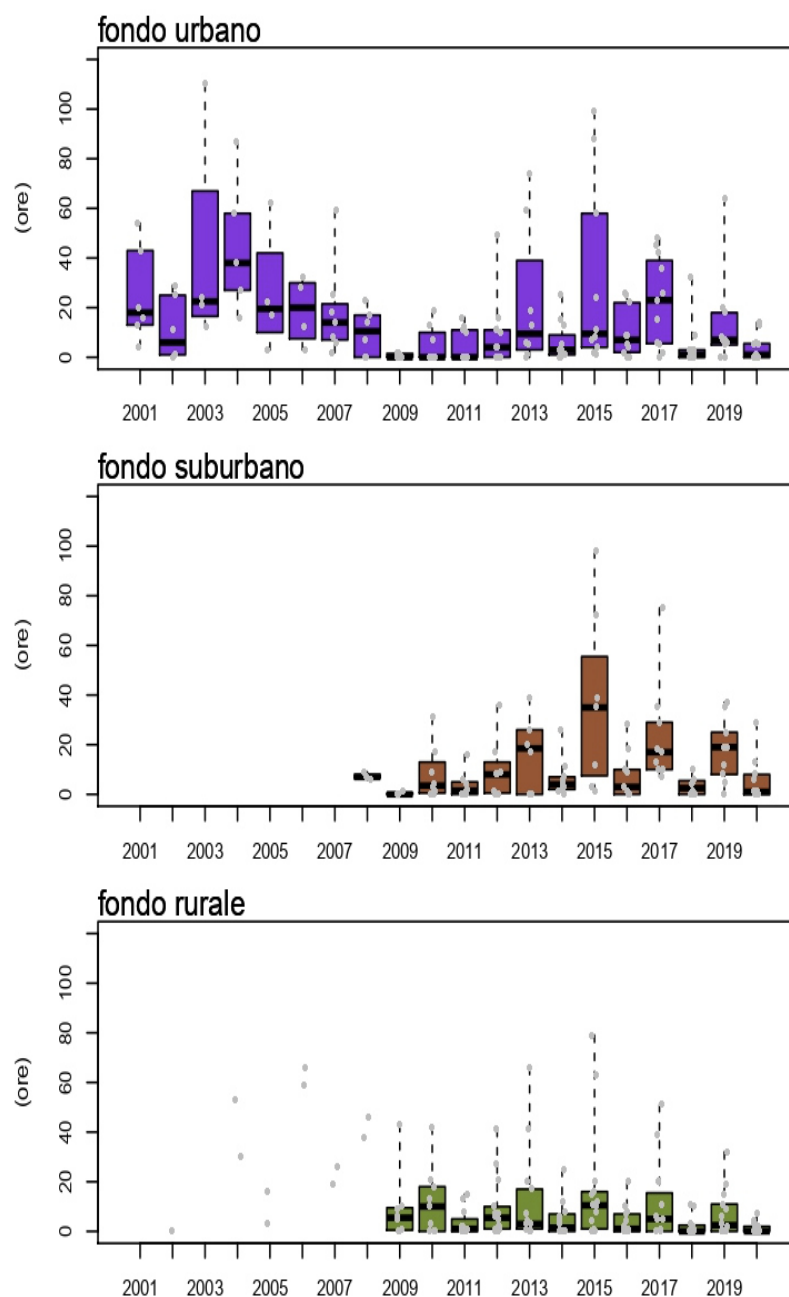
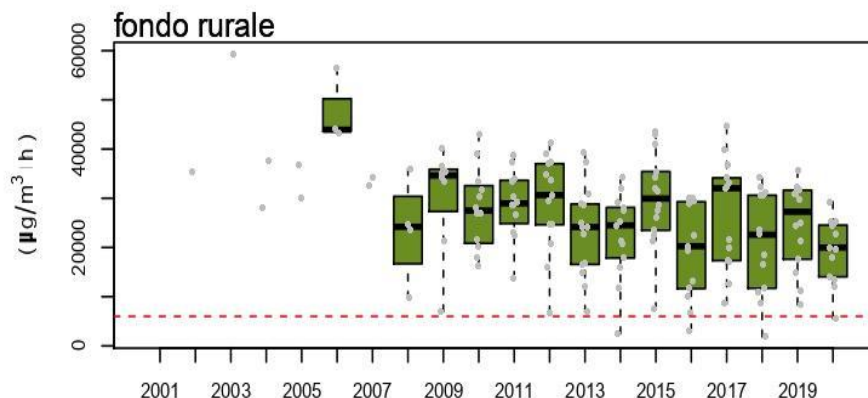


Figura 8-26> Andamento regionale numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risultata ampiamente al di sopra del valore di riferimento ($6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) dell'ozono nel periodo 2001- 2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)



Influenza emergenza sanitaria sulla qualità dell'aria

Nei primi mesi del 2020, la crisi sanitaria causata dalla pandemia COVID-19 e le conseguenti misure di contenimento adottate hanno generato una drastica e repentina riduzione di alcune tra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico nel Bacino Padano. Nell'ambito del progetto LIFE-IP PREPAIR sono state svolte le valutazioni sugli effetti delle misure di lockdown sulla qualità dell'aria del Bacino Padano.

I risultati dello studio elaborati nell'ambito del Progetto Prepair mostrano quanto segue:

- Le emissioni di NO_x hanno avuto un decremento comparabile a quello previsto dai piani, con un massimo settimanale dell'ordine del 40%. Questo decremento è attribuibile principalmente alla riduzione della circolazione dei veicoli che ha raggiunto l'80% per i veicoli leggeri ed il 50 – 60 % dei veicoli commerciali pesanti.
- Le emissioni di PM_{10} (primario) hanno avuto un decremento massimo settimanale dell'ordine del 20%, sensibilmente inferiore a quello previsto dai piani (-40%), con variazioni da settimana a settimana e andamenti diversificati nelle varie regioni. Il minore decremento delle emissioni di PM_{10} è attribuibile principalmente al riscaldamento degli ambienti, le differenze tra le regioni sono dovute principalmente al diverso consumo di biomassa legnosa.

Coerentemente con il quadro delle emissioni, le concentrazioni dei gas (NO_2 , NO, benzene) nel periodo marzo-maggio 2020 hanno subito decrementi importanti se paragonati al periodo medio 2016-2019: NO -43 ÷ -81%, NO_2 -30 ÷ -61%, benzene - <5 ÷ -65% nelle stazioni da traffico nel mese di aprile. La concentrazione di PM_{10} , invece, mostra una riduzione nel periodo in esame, ma meno marcata (valori tra -5 e -29 % nelle stazioni da traffico e tra -6 e -25 nelle stazioni di fondo nel mese di marzo). La concentrazione di PM, pur ridotta, si mantiene all'interno della variabilità degli anni precedenti (2016-2019), con un andamento temporale che non segue l'andamento dei gas. L'andamento del PM_{10} risulta coerente con il $\text{PM}_{2.5}$, in quanto, soprattutto nel periodo invernale, il PM_{10} è composto principalmente dal $\text{PM}_{2.5}$.

8.2.6 Emissione gas climalteranti

La stima delle emissioni dei gas ad effetto serra è riferita all'anno 2018 ed è stata effettuata considerando le emissioni risultanti da INEMAR per i settori di attività le cui emissioni non hanno una correlazione diretta con i consumi energetici. Per le attività in cui le emissioni sono dovute alla combustione di combustibili la stima è stata aggiornata secondo i dati elaborati nell'ambito del bilancio energetico per settori di attività della Regione.

La stima delle emissioni segue la metodologia elaborata dall'IPCC ed utilizzata nell'ambito degli inventari di emissioni ed assorbimenti nazionali (Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, aggiornato al 2019).

I gas climalteranti (GHG - GreenHouse Gases) sono responsabili dell'aumento dell'effetto serra naturale e contribuisce in modo proporzionale al proprio GWP (Global Warming Potential), che sostanzialmente corrisponde alla "capacità serra" di quel composto in relazione al potenziale serra della CO₂, convenzionalmente posto uguale ad 1, in un intervallo temporale che normalmente è a 100 anni.

La CO₂ equivalente (CO_{2eq}) è una misura che esprime l'impatto sul riscaldamento globale di una certa quantità di gas serra rispetto alla stessa quantità di anidride carbonica (CO₂) ciascuno dei quali viene poi ponderato per il suo contributo individuale all'aumento dell'effetto serra (cioè il suo "potere climalterante", il Global Warming Potential - GWP) rispetto a quello della CO₂.

Gas ad effetto serra diretti considerati nella stima delle emissioni:

- Diossido di carbonio (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Protossido di azoto (N₂O);

Le emissioni di gas serra sono espresse come CO_{2eq}:

$$CO_{2eq} = CO_2 + 298 \cdot N_2O + 21 \cdot CH_4$$

Se tutti gli altri gas hanno un "potere climalterante" molto più alto di quello della CO₂, attualmente la CO₂ risulta essere comunque il principale e più rilevante gas ad effetto serra contribuendo praticamente al 99% delle emissioni di CO_{2eq}.

Come mostrato nella tabella seguente, le emissioni di CO₂ derivano principalmente dall'uso di combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone) a scopo combustivo.

La combustione di tali combustibili provoca la re-immissione in atmosfera del carbonio contenuto in essi in forma ossidata (CO₂).

Tabella 8-7>Ripartizione regionale delle emissioni di Gas Serra per macrosettori Corinair ¹⁶

Macrosettore		CO ₂ (kt)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	CO _{2eq} (kt)
1	Produzione energia e trasformazione combustibili	6486	2426	362	6645
2	Combustione non industriale	4479	8813	2679	5462
3	Combustione nell'industria	7638	16508	520	8139
4	Processi produttivi	1322	1655	1	1357
5	Estrazione e distribuzione combustibili	0	33355	0	700
6	Uso di solventi	0	0	0	0
7	Trasporto su strada	10848	508	172	10910
8	Altre sorgenti mobili e macchinari	875	14	36	886
9	Trattamento e smaltimento rifiuti	582	48302	84	1621
10	Agricoltura	0	72756	5791	3323
11	Altre sorgenti e assorbimenti	-4338	0	0	-4338
TOTALE	Tutti i macrosettori	27892	184336	9645	34706
TOTALE (-LULUCF)					39044

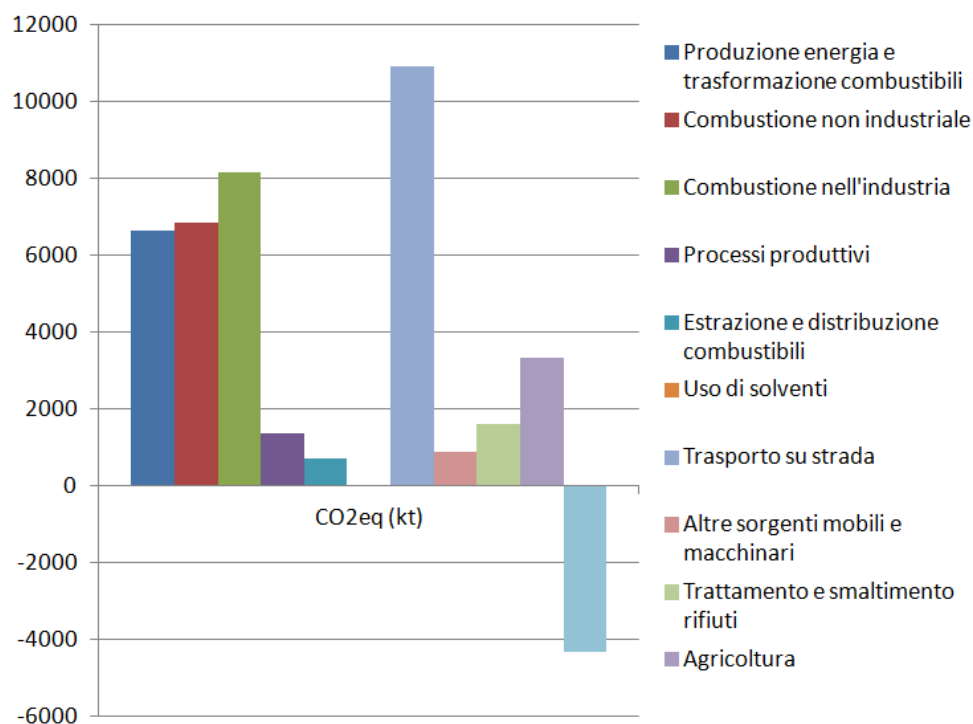
Da ciò ne segue che i settori legati all'uso o produzione dell'energia nei processi produttivi, nel riscaldamento/raffrescamento degli ambienti o per i trasporti risultano siano i maggiori responsabili delle emissioni di CO_{2eq} complessivamente a queste attività sono attribuibili il 66% delle emissioni totali.

Se esaminiamo il contributo alle emissioni in funzione del tipo di combustibile, risulta che il peso percentuale in termini di CO_{2eq} emessa è proporzionale alla ripartizione percentuale dei consumi energetici per vettore.

¹⁶Dati relativi agli anni 2018 per i settori legati ai consumi energetici, inceneritori inclusi, per gli altri settori i dati sono relativi al 2017

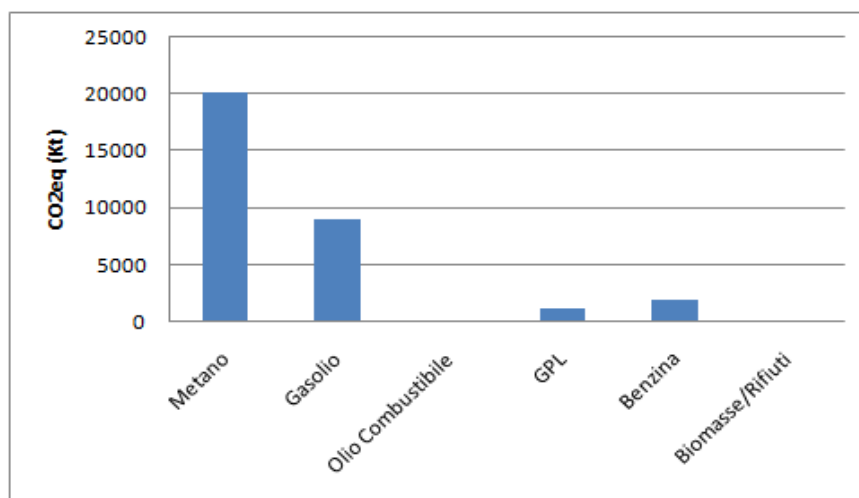
Le emissioni dei gas CH₄ e N₂O, invece, non sono unicamente correlati alla combustione dei combustibili fossili. In particolare, le emissioni di metano sono dovute principalmente al trattamento dei rifiuti (gestione dei rifiuti in discarica) e alle attività di agrozootecnia.

Figura 8-27> Emissioni CO_{2eq} per macrosettore di attività - Anno 2018



Analizzando i contributi emissivi per vettore energetico si evidenzia che la combustione del metano è responsabile del 62% delle emissioni di CO_{2eq} (Figura 8-28).

Figura 8-28>Emissioni CO_{2eq} per vettore energetico - Anno 2018



Carbonio immagazzinato nei suoli

Il carbonio organico stoccato nei suoli oltre ad essere indice di qualità è anche un indice della capacità di sequestrare CO₂ dall'atmosfera ($CO_{2eq} = SOC-stock * 3,667$), può quindi essere espressione della capacità di mitigazione dei cambiamenti climatici da parte del suolo e dei potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

A tal proposito la **Carta del carbonio organico stoccato nei suoli 0-30**, descrive il contenuto (STOCK) di Carbonio Organico (CO) in Mg*Ha nello strato 0-30 cm.

La stessa (SOC-Stock, ed. 2020), elaborata dalla Regione Emilia-Romagna con una risoluzione di 500 m, stima che nei primi 30 cm di suolo della regione siano stoccati 134 Mt di carbonio organico, con una media regionale di 60,8 Mg*ha⁻¹, l'equivalente di 490 Mt di CO₂. Il 44% del SOC-Stock è contenuto nei suoli di montagna, che accumulano un totale di 59 Mt di carbonio organico, mentre il 43% del SOC-Stock è contenuto nei suoli di pianura, precisamente 57,8 Mt; la collina, che occupa solo 17% del territorio regionale, contiene 17,2 Mt di carbonio organico, che rappresentano il 13% del totale regionale.

Dall'incrocio tra la carta dello SOC-Stock e la carta dell'uso del suolo regionale (Corticelli et al. Database uso del suolo di dettaglio 2014 ed. 2018 Regione Emilia-Romagna) è possibile avere una stima dei quantitativi di carbonio organico immagazzinati nei diversi territori regionali: i territori agricoli, che occupano quasi il 55% della superficie regionale, immagazzinano 68 Mt di carbonio organico, pari al 51% del totale regionale; i territori boscati e seminaturali, che occupano quasi il 30% della superficie regionale, stoccano 51 Mt di carbonio organico, ossia il 38% del totale regionale.

Osservando i valori per i diversi usi del suolo, con riferimento al secondo livello del Corine Land Cover, i boschi hanno i contenuti medi di carbonio organico più alti, con circa 67 Mg*ha⁻¹ per un totale di 43,5 Mt; nei sistemi agricoli l'uso del suolo con maggiore capacità di stoccaggio di carbonio organico sono i prati stabili, con un valore medio di 61 Mg*ha⁻¹ ed un totale stoccato di 5,3 Mt, poi i seminativi, con un valore medio di 55 Mg*ha⁻¹ e un totale di 55,3 Mt, ed infine le colture permanenti, che hanno un valore medio di 49 Mg*ha⁻¹ e staccano a livello regionale 6,7 Mt di carbonio organico.

8.2.7 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-8> Sintesi Indicatori per le componenti Emissioni Climalteranti (Gas serra) e Qualità dell'aria

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P L A N E T	Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili	Gas serra	CO ₂ stoccata nei suoli.	SGSS	
			Valutazioni in base al tipo di suolo e all'uso del suolo		
		Qualità dell'aria	Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore	CTR Aria	
			Concentrazione media annuale PM ₁₀	CTR Aria	
			Superamenti del valore limite giornaliero del PM ₁₀	CTR Aria	
			Concentrazione media annuale PM _{2,5}	CTR Aria	
			Concentrazione media annuale di biossido di azoto	CTR Aria	
			Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico	CTR Aria	
			Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM ₁₀	CTR Aria	
			superamenti del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore dell'ozono numero di superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a 180 µg/m ³) dell'ozono numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000 µg/m ³ x h) dell'ozono	CTR Aria	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.2.8 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riportano i fattori individuati per le componenti emissioni climalteranti e qualità dell'aria.

Tabella 8-9>Sintesi SWOT elaborata per le componenti Emissioni Climalteranti e Qualità dell'aria

PUNTI DI FORZA

Inquinanti primari come il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non costituiscono più, rispetto al passato, una problematica, in quanto i livelli di concentrazione in aria si mantengono al di sotto dei valori limite.

I metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene sono monitorati, ma non presentano criticità.

È migliorato l'andamento delle concentrazioni medie annuali di PM_{10} : dal 2013 non viene registrato più alcun superamento di tale limite.

Il valore limite della concentrazione media annuale per il $PM_{2.5}$ ($25 \mu g/m^3$) è stato superato solo sporadicamente in alcune stazioni di fondo rurale in alcuni anni meteorologicamente favorevoli all'accumulo di polveri.

Il valore medio annuale per il biossido di azoto ha visto un progressivo miglioramento. Il numero di stazioni con valori superiori al limite si è ridotto nel trascorrere degli anni ed in particolare a partire dal 2011 in tutte le stazioni di fondo i valori sono risultati inferiori al limite.

Strumenti di programmazione e di azione tematici orientati alla riduzione degli inquinanti (es. PAIR).

Strumenti di programmazione e di azione tematici declinati dal livello comunitario (Agenda 2030) fino al livello locale per la riduzione della CO_2 (es. PAESC).

Consapevolezza e condivisione delle politiche globali di riduzione dei gas climalteranti e delle azioni necessarie con i cittadini.

Partecipazione attiva della popolazione alle iniziative volontarie di carattere ambientale.

Conoscenza scientifica, sociale ed economica delle problematiche indotte dai cambiamenti climatici.

Promozione di azioni di mobilità sostenibile di persone e merci.

Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, che svolgono un'azione di mitigazione per i cambiamenti climatici in quanto serbatoio di CO_2 .

PUNTI DI DEBOLEZZA

Condizioni morfologiche e climatiche regionali favorevoli all'accumulo degli inquinanti e formazione di Ozono.

Infrazione attiva imposta dalla Corte UE all'Italia per violazione della Direttiva sulla qualità dell'aria. In Emilia-Romagna si osservano superamenti sistematici e continuativi del superamento del limite giornaliero del PM_{10} dal 2008 al 2017.

Il valore limite annuale di $PM_{2.5}$ è stato superato sporadicamente.

I superamenti degli standard di qualità dell'aria per l'Ozono interessano pressoché l'intero

territorio regionale, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva. Per l'NO₂ le criticità sono per lo più di natura locale, concentrate in prossimità dei grandi centri urbani e delle principali fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico).

l'NO₂ costituisce un importante precursore per la formazione di particolato secondario.

La Pandemia ha mostrato che per conseguire una riduzione significativa delle polveri (polveri primarie e dei precursori di PM₁₀ secondario) sia necessaria l'applicazione di misure drastiche sulla riduzione delle emissioni in tutti i settori (agricoltura, trasporti, energia e biomasse). Non tutte le azioni sono efficaci sia in termini di riduzione di emissioni di gas climalteranti e di qualità dell'aria (es. biomasse, metano).

Il sistema socio economico regionale è molto energivoro ed allo stato attuale basato sull'utilizzo di fonti fossili per la produzione di energia (l'energia viene prodotta per il 70% con fonti fossili).

Allo stato attuale è in fase di implementazione una rete monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale.

RISCHI

Impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico e del disagio bioclimatico, indotto da gas serra.

Effetti (sinergici e divergenti) dell'interazione esistente tra qualità dell'aria e cambiamenti climatici.

Aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore.

OPPORTUNITÀ

Il processo di efficientamento energetico indirizzato ad una elettrificazione dei principali consumi dovrebbe portare ad una riduzione delle emissioni correlate alla combustione fossile finalizzate alla produzione di energia.

Lavoro agile.

Esperienze di progettazione europea e di coordinamento tra le regioni del Bacino Padano per il miglioramento della qualità dell'aria.

Scenari energetici previsti dal Piano energetico regionale in recepimento degli attuali obiettivi comunitari in termini di efficienza energetica ed uso di fonti rinnovabili.

Incentivi attivi per la riqualificazione energetica degli edifici.

Modelli innovativi per la produzione, la distribuzione e il consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili (Comunità energetiche) e di mobilità sostenibile.

Implementazione rete di teleriscaldamento con immissione di biometano in sostituzione di combustibili fossili.

Crescita significativa di impianti di produzione di biometano.

Incentivi attivi per la riqualificazione degli impianti a biomassa per riscaldamento domestico.

8.2.9 Vulnerabilità e resilienza del territorio

Come accennato nel § 8.1, nella presente sezione sono descritte le principali dinamiche attive sul territorio, che possono costituire rischio per il territorio, di interesse per la programmazione in esame:

- dissesto idrogeologico;
- erosione del suolo;
- erosione costiera e ingressione salina;
- uso e consumo del suolo;
- perdita di biodiversità e modifica degli ecosistemi;
- minore disponibilità e alterazione qualità idrica.

Alcune di queste, potenzialmente favorite dai cambiamenti climatici, contribuiscono ad incrementare i fattori di rischio naturale e antropogenico del territorio, ossia il rischio correlato alla presenza di aziende a Rischio Incidente Rilevante (RIR), dette anche “aziende Seveso” e siti contaminati.

Il grado di vulnerabilità e la risposta del territorio, tuttavia, non dipendono solo da caratteristiche naturali e antropiche del territorio, ma sono influenzati anche dalle interrelazioni tra i settori fisico biologici e socio-economici, nonché dalla possibilità tecnica, economica, sociale di intervenire con misure di adattamento.

Si sottolinea, inoltre, che, in tale contesto, il suolo assume una particolare funzione ecosistemica in termini di:

- supporto alla vita, ospitando piante, animali e attività umane (e con il ciclo degli elementi della fertilità);
- approvvigionamento, producendo biomassa e materie prime;
- regolazione dei cicli idrologico e bio-geochimico, e con la relativa capacità depurativa;
- valori culturali, in quanto archivio storico-archeologico e parte fondamentale del paesaggio.

Le tematiche sopra descritte sono oggetto dei paragrafi seguenti, sviluppati con il supporto degli indicatori di contesto, esplicitati in Allegato 1 e nel § 8.2.10, rispetto ai quali è fornita una prima indicazione di condizione attuale, funzionale anche ai fini dell’elaborazione della diagnostica ambientale (SWOT- § 8.2.11).

Per quanto riguarda la componente risorse idriche, nel § 8.2.12 si riporta un focus sullo stato attuale della componente risorse idriche, in termini di qualità e disponibilità idrica, ritenendo necessario delineare per questa componente un quadro specifico degli indicatori (§ 8.2.13), nonché elaborare una differente analisi SWOT (§ 8.2.14).

8.2.9.1 Dissesto idrogeologico

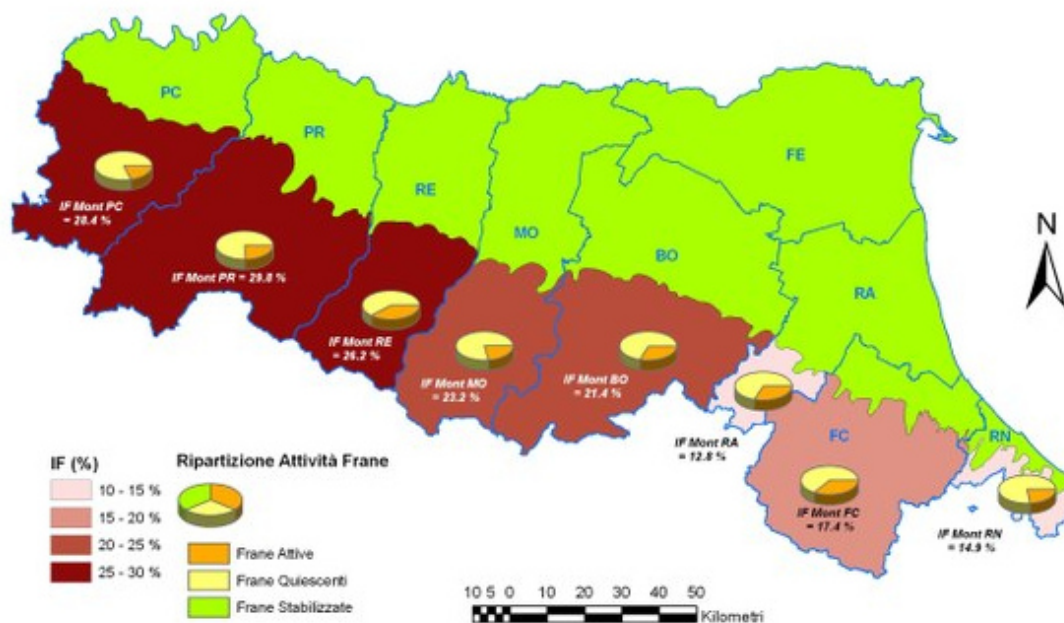
Allo stato attuale delle conoscenze risulta che l'Emilia-Romagna è una delle tre regioni più franose d'Italia: i dati del progetto nazionale Inventario dei fenomeni franosi in Italia -IFFI indicano che la nostra Regione, insieme alla Lombardia e alle Marche è l'unica che presenta oltre il 20% del territorio collinare e montano interessato da accumuli di Frane attive o quiescenti.

Dai dati disponibili (Rapporto Regionale - Elaborazione statistica sulle frane dell'Emilia-Romagna, 2006) risultano censite 70.037 frane, di cui attive: 38.178, quiescenti e stabilizzate 31859, per un totale di superficie interessata di 2.510 km², da cui scaturisce un indice di franosità del territorio regionale di 11,35%.

L'indice di franosità e la suddivisione dei dissesti per stato di attività sono rappresentate nella figura seguente (fonte: Regione Emilia-Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli).

In tale contesto, l'incremento della frequenza e intensità delle piogge brevi e intense, indotto dai cambiamenti climatici, determina un aumento delle colate rapide di fango e detrito con un aggravio del rischio per persone, edifici e infrastrutture. Al contempo la riduzione dei valori cumulati di precipitazione stagionale e l'incremento dell'evapotraspirazione, legato all'aumento della temperatura, potrebbero comportare una diminuzione delle attivazioni delle frane con maggiore profondità della superficie di scivolamento o che coinvolgono terreni a grana fine.

Figura 8-29>Classificazione delle Province per Indice di franosità dell'area collinare e montana e suddivisione dei dissesti per stato di attività



Per quanto concerne la pericolosità idraulica, dalla cartografia, consultabile mediante l'applicativo disponibile sul sito web della Regione ed aggiornata nell'ambito della seconda fase di attuazione del Piano Regionale Gestione del Rischio di Alluvioni, si rileva che circa il 45% del territorio è

soggetto a pericolosità idraulica, molto spesso in relazione al reticolo secondario di bonifica della pianura.

Il PGRA sulla base dei due piani di distretto (PGRA del distretto padano e il PGRA del distretto dell'Appennino Settentrionale), include misure di: prevenzione, protezione, preparazione e gestione del rischio.

Nell'ambito di tali piani, sono individuati gli interventi, strutturali e non, per la riduzione del rischio (es. casse di espansione, argini, programmi di gestione dei sedimenti/ fasce ripariali e/o manutenzione delle reti; sistemazioni idraulico – forestali, interventi di riqualificazione fluviale), nonché le modalità di previsione, preannuncio ed allerta in caso di evento, come previsto dalla D.G.R. 417/2017, con cui è stato approvato il documento per la gestione del sistema regionale di allertamento per il rischio meteo idrogeologico, idraulico - costiero ed il rischio valanghe.

Nell'ambito dell'Agenda 2030 un tema fondamentale è quello della messa in sicurezza del territorio, ai fini della riduzione dell'esposizione al rischio di alluvioni e frane. Sono, infatti, presenti due indicatori specifici nell'ambito del Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili e del Goal 13: Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico (SDG 11.5.1 e 13.1.1- *Numero di morti, dispersi e delle persone direttamente colpite, attribuito a disastri per 100.000 abitanti*).

Tramite gli stessi (dati Ispra, aggiornati al 2017) è quantificata la popolazione esposta al rischio di frane (2,2% dell'Emilia-Romagna, rispetto al Nord 1,3% e Italia 2,2%) e quella soggetta a rischio alluvioni (63,7% dell'Emilia-Romagna, rispetto al Nord 15,6% e Italia 10,4%).

8.2.9.2 Erosione del suolo

La carta dell'erosione idrica dei suoli rappresenta la stima della perdita superficiale di suolo dovute all'azione dell'acqua piovana.

La stima si basa sull'applicazione del modello RUSLE (Renard et al., 1997) che prevede le perdite di suolo per erosione diffusa (sheet erosion) ed incanalata (rill erosion); il valore stimato è da intendersi come media annua sul lungo periodo (Mg/ha*anno) ed è sempre relativo a specifiche combinazioni di topografia del versante.

La carta dell'erosione idrica rappresenta la perdita superficiale di suolo espressa in $\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$, stimata con il modello RUSLE (Renard et al. 1997) e resa con una risoluzione di 20 m. Il modello stima una perdita media annua di $9,91 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$ di suolo, se si considera l'intera superficie regionale, di $11,9 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$, se le aree non soggette ad erosione vengono escluse dal calcolo, il che significa una perdita complessiva annua di suolo di 23 Mt; valori medi nettamente più alti del tasso medio di formazione dei suoli, indicato tra l'1,4 $\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$ (Verheijen et al., 2009) e $2,2 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$ (Montgomery, 2007).

La pianura occupa il 49% del territorio regionale ed è caratterizzata da tassi di erosione trascurabili (perdita media di $0,38 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$, per un totale $0,42 \text{ Mt} \cdot \text{anno}^{-1}$), mentre la collina, pur occupando solo il 17% del territorio, ha valori medi di erosione molto alti ($31,73 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$), determinando una perdita complessiva di suolo di $12 \text{ Mt} \cdot \text{anno}^{-1}$, che costituisce il 51% del totale eroso a livello regionale. La montagna, che occupa il 33% della superficie regionale, contribuisce

per il 47% alla perdita totale regionale, con un contributo pari a 11 Mt*anno⁻¹ e valori medi di erosione di 14,29 Mg*ha⁻¹*anno⁻¹.

La collina risulta essere la zona maggiormente erosa, sia in termini quantitativi, sia in termini di superficie relativa: il 42% del territorio di collina è infatti soggetto a tassi di erosione superiori al limite di tollerabilità indicato dall'USDA di 11,2 Mg*ha⁻¹*anno⁻¹. Questo è dovuto alla concomitanza di un'alta predisposizione climatica e morfologica, come lo è anche la montagna, e ad un basso effetto protettivo della vegetazione, che in questo ambito è ancora fortemente legata ai sistemi agricoli e ad una gestione del suolo meno conservativa rispetto agli ambienti naturali diffusi invece in montagna.

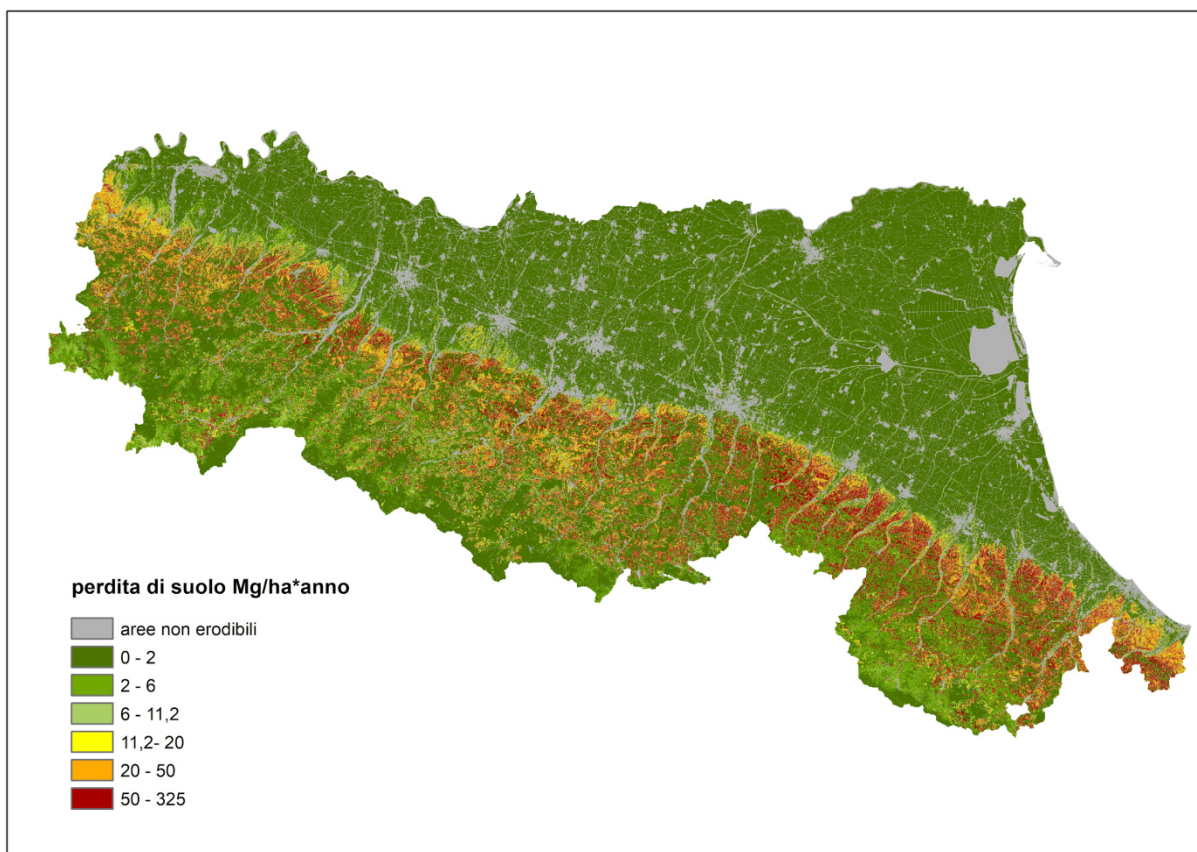
Uso e gestione del suolo hanno una forte incidenza sui tassi di erosione, con riferimento al secondo livello del Corine Land Cover (Corticelli et al. Database uso del suolo di dettaglio 2014 ed.2018 Regione Emilia-Romagna). I seminativi e le colture permanenti occupano insieme il 50% della superficie regionale e ad essi è imputabile il 77% delle perdite complessive di suolo, per un totale di 17,7 Mt*anno⁻¹, con valori medi di perdita di suolo rispettivamente di 23,21 e 14,86 Mg*ha⁻¹*anno⁻¹, nettamente al di sopra dei livelli di tollerabilità; i prati stabili occupano il 3,54% della superficie regionale e, con una perdita complessiva di 0,52 Mt*anno⁻¹, contribuiscono per il 2,26% dell'erosione totale, mantenendo dei valori medi ancora piuttosto alti, pari a 6,29 Mg*ha⁻¹*anno⁻¹; i boschi, che occupano il 24% del territorio regionale, causano il 3,26% dell'erosione totale ed hanno valori medi di 1,37 Mg*ha⁻¹*anno⁻¹, ben al di sotto dei limiti di tollerabilità.

Le zone agricole eterogenee e le zone con vegetazione rada hanno valori medi molto alti, ma rappresentano anche le situazioni più eterogenee, di difficile classificazione a livello di CORINE e di copertura del suolo e tipo di suolo e sono gli ambiti dove la stima del modello RUSLE è meno attendibile.

Tabella 8-10> Erosione per zona altimetrica (anno 2017)

	% superficie regionale	Erosione valori medi Mg*ha ⁻¹ *anno ⁻¹	Erosione valori totali Mt*anno-1	% di perdita di suolo sul totale
Collina	17%	30,73	11,79	51%
Montagna	34%	14,29	10,83	47%
Pianura	49%	0,38	0,42	2%

Figura 8-30> Carta erosione idrica attuale dei suoli dell'Emilia-Romagna, anno 2017



In tale contesto, le variazioni della climatologia delle precipitazioni, indotte dai cambiamenti climatici, possono influenzare i fenomeni erosivi del suolo: eventi di pioggia intensa su suoli molto secchi causano maggiore scorrimento superficiale, intensificando l'effetto erosivo che causa perdita di fertilità dei suoli ma anche un maggior carico di solidi sospesi ed eventuali sostanze inquinanti nel reticolo idrografico. Lunghi periodi di siccità determinano il sovrasfruttamento sia delle acque di falda che superficiali con un peggioramento della loro qualità per l'aumento del contenuto di sali determinando, in prossimità della costa, una possibile salinizzazione dei suoli.

8.2.9.3 Erosione costiera, ingressione marina

L'entità degli abbassamenti dovuti a cause naturali è dell'ordine di alcuni millimetri/anno, mentre la subsidenza antropica può presentare velocità di abbassamento del suolo molto più elevate, variando considerevolmente a seconda delle zone¹⁷.

Il litorale emiliano-romagnolo è costituito da una spiaggia bassa e sabbiosa che si estende tra Cattolica e Volano e, a nord, dal sistema barriera-laguna, appartenente al delta del fiume Po.

Una percentuale significativa della costa è soggetta all'erosione. Il fenomeno ha iniziato a interessare il litorale a partire dai primi decenni del '900, ma ha raggiunto maggior intensità nella seconda metà del secolo.

¹⁷Carminati & Martinelli, 2002, Calcaterra & Gambino, 2002

Con la regimazione dei bacini fluviali e l'escavazione in alveo è venuta a mancare l'alimentazione sedimentaria delle spiagge.

L'estrazione di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo in prossimità della costa ha portato a un aumento del tasso di subsidenza, che si è tradotto in perdita di volume a carico della spiaggia¹⁸. La costruzione di opere rigide per proteggere la costa, la realizzazione di moli portuali e l'urbanizzazione a ridosso delle spiagge hanno prodotto un irrigidimento della costa e una riduzione degli spazi di azione dei naturali processi costieri, che ora minacciano strutture e infrastrutture.

Per la valutazione dell'erosione costiera del litorale regionale viene effettuata un'analisi che oltre a tenere in considerazione i cambiamenti morfologici e della posizione della linea di riva, tiene conto anche dei ripascimenti, dei prelievi di sabbia dalle spiagge, della presenza e dello stato delle opere rigide di difesa e della subsidenza costiera (indicatori ASPE e ASE).

Lo stato del litorale emiliano-romagnolo al 2018 evidenzia evidenti miglioramenti rispetto al 2012, a valle degli interventi di difesa realizzati dalla Regione e dagli Enti Locali nel periodo 2012-2018. Dagli studi di settore (si consulti in merito il documento Arpae "Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa") si evidenzia che il tratto di costa è per il 36% (41.735 m) in accumulo di sedimento, per il 46% (54.245 m) stabile e per il restante 18% (21.340 m) in erosione (rif. Indicatore ASE). Questa complessiva situazione positiva è dovuta a una buona gestione del litorale, e in particolare a una serie di interventi di ripascimento realizzati dalla Regione e dagli Enti Locali, con i quali sono stati apportati sulle spiagge in erosione oltre 3,25 milioni di mc di sabbia. Grazie a questi interventi, le spiagge del litorale da Cattolica al Porto di Ravenna sono in accumulo o rimaste stabili, a eccezione dell'area tra la foce del Bevano e Fiumi Uniti che è risultata in erosione. e solo un tratto di costa a nord della foce dei Fiumi Uniti (lungo 360 m). Dal Porto di Ravenna alla foce del Po di Volano il litorale ha subito complessivamente una perdita di sedimento, così come anche lo Scanno di Goro.

In assenza degli interventi di ripascimento realizzati dalla Regione e dai Comuni, lo stato del litorale al 2018, rispetto al 2012, sarebbe risultato, in base all'indicatore ASPE, per il 33% in accumulo (38.750 m), per soli 20% stabili (23.710 m) e per ben 47% (54.855 m) in condizioni critiche, ovvero in erosione o in equilibrio precario.

Per quanto attiene i fenomeni di ingressione marina, si può fare riferimento al Piano di Gestione Rischio Alluvioni, che attribuisce una maggiore sensibilità alla suscettibilità da ingressione marina per i territori della Sacca di Bellocchio e lidi ferraresi e legati alle località di Lido di Savio (RA), Lido

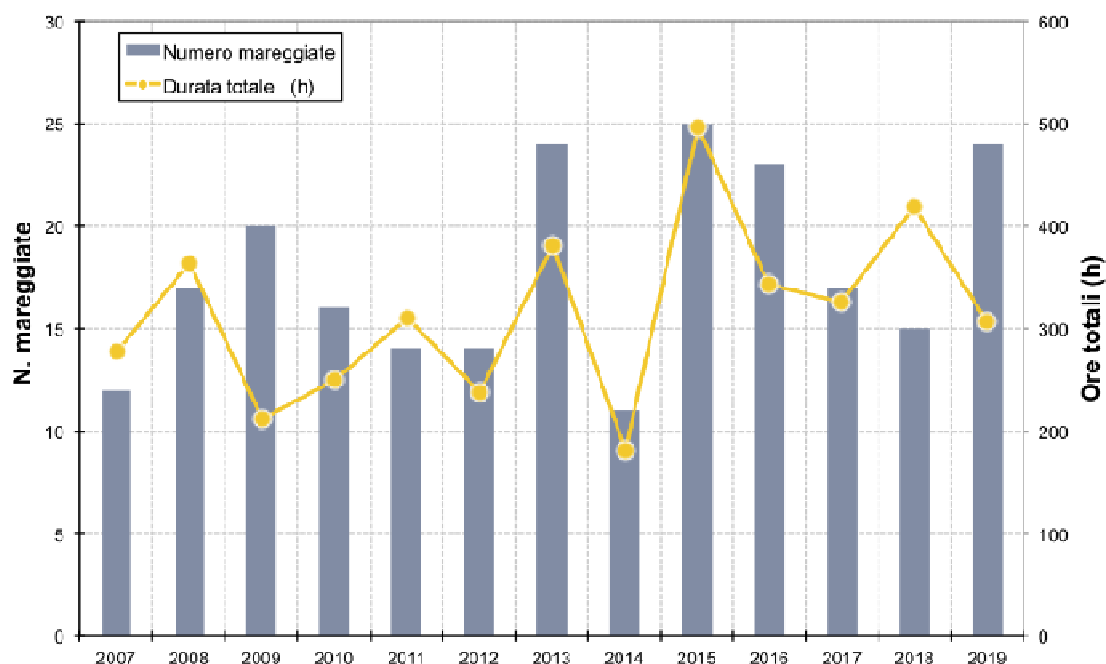
¹⁸Riferimenti bibliografici:

- Il sistema mare-costa dell'Emilia-Romagna - L.Perini, L. Calabrese, RER - Edizioni Pendragon 2010- Cap.12
- Approfondimento tematico su pagina web della Regione- Emilia
- E.Carminati & G.Martinelli, 2002. Subsidence rates in the Po Plain,Northern Italy: the relative impact of natural and anthropogenic causation. Engineering Geology 66 (2002) 241–255.

di Dante (RA), Cervia (RA), Cesenatico (FC). Il fenomeno è monitorato da Arpae¹⁹ al fine di così da avere la caratterizzazione fisica degli stati di mare estremi e loro impatto sulla fascia costiera.

Nella Figura 8-31 (Fonte: Annuario dati ambientali, Arpae) si riporta il trend del numero di mareggiate, intese quali ossia tutti gli eventi marini caratterizzati da un'altezza significativa d'onda superiore alla soglia di 1,5 m (Boccotti, 1997), osservati e la loro durata.

Figura 8-31>Distribuzione annuale del numero di eventi (istogramma blu) e delle ore totali di mareggiata (linea arancio) nel periodo giugno 2007 - dicembre 2019



8.2.9.4 Uso e consumo di suolo

L'Emilia-Romagna è per circa la metà costituita da una vasta pianura fortemente antropizzata; in queste zone le scelte di gestione del suolo condizionano in maniera significativa la qualità ambientale. Sulla qualità dei suoli agiscono in maniera diversa, talora contrastante i processi di urbanizzazione, gli impianti, le discariche di rifiuti, il tipo di coltivazioni agrarie e le pratiche agronomiche correlate, l'abbandono colturale o l'aumento dei boschi.

Il consumo di suolo è dovuto soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture e subordinatamente all'espansione residenziale e delle reti delle comunicazioni, com'è evidenziato dal confronto tra la carta dell'uso del suolo 2003 e quella del 2008, da cui si rileva un aumento della superficie "antropizzata" di circa 155 kmq. Il consumo non è avvenuto

¹⁹Per maggiori approfondimenti si rimanda anche al Documento "Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa (<https://www.arpae.it/it/notizie/slem-2018.pdf>).

uniformemente, ma ha interessato soprattutto la pianura e parte della collina, le aree della regione con i suoli a maggiore vocazione agricola.

Dall'ultimo Rapporto SNPA (2020) emerge che il valore totale di consumo di suolo sul territorio regionale al 2019 è di 199.869 ettari (404 ettari più che nel 2018). Nella Tabella 8-11 (Fonte: Schede regionali Rapporto Consumo Suolo SNPA 2020), si raffrontano i valori di consumo di suolo (totale, in % e pro capite) provinciali, nonché con i dati stimati a livello regionali rispetto a quelli italiani.

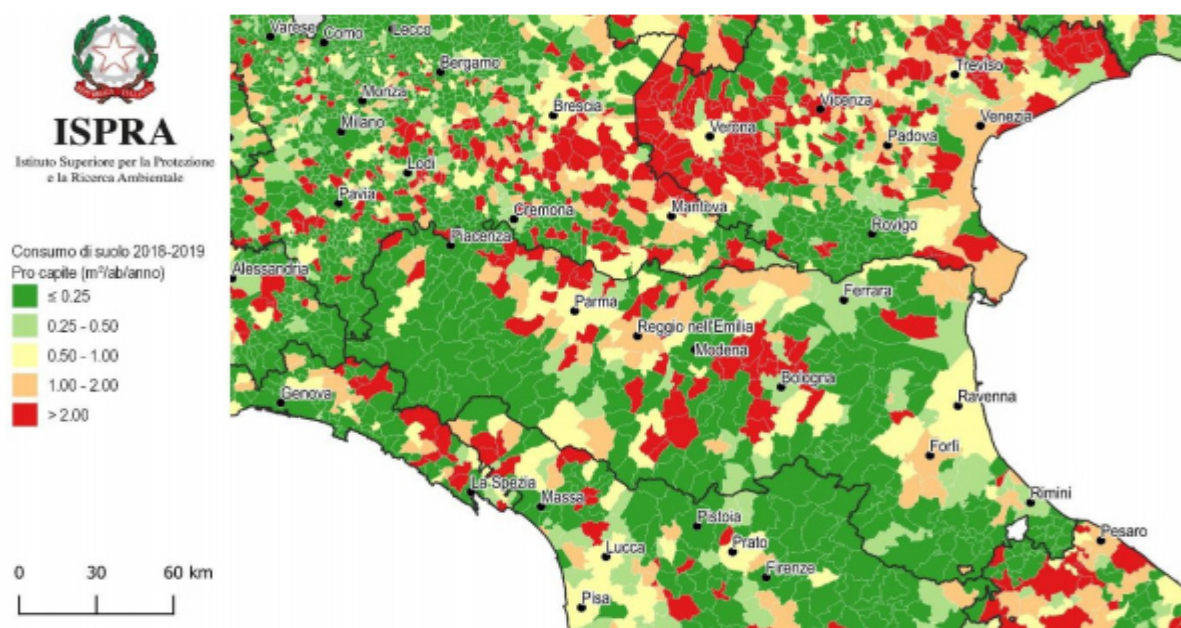
Dalla stessa si evince che: Rimini, Reggio, Modena e Ravenna sono le province con il più alto tasso di incremento del suolo consumato nell'anno (dal 12,8% di Rimini al 10% di Ravenna), come mostrato in Figura 8-32.

Tabella 8-11> Consumo di suolo nelle province dell'Emilia-Romagna nel 2019 e incremento rispetto al 2018

Province	Suolo consumato 2019 [ha]	Suolo consumato 2019 [%]	Suolo consumato pro capite 2019 [m ² /ab]	Consumo di suolo 2018-2019 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m ² /ab anno]	Densità di consumo di suolo 2018-2019 [m ² /ha]
Bologna	32.913	8,89	324,4	119	1,17	3,22
Ferrara	18.674	7,11	540,2	15	0,43	0,56
Forlì-Cesena	17.013	7,16	431,1	27	0,69	1,15
Modena	29.598	11,01	419,6	63	0,90	2,35
Parma	26.703	7,74	591,3	66	1,45	1,90
Piacenza	19.986	7,72	696,0	20	0,69	0,76
Ravenna	18.577	10,00	477,0	21	0,55	1,15
Reggio nell'Emilia	25.360	11,06	476,8	62	1,16	2,70
Rimini	11.045	12,78	325,8	11	0,33	1,31
Regione	199.869	8,90	448,2	404	0,91	1,80
Italia	2.139.786	7,10	354,5	5.186	0,9	1,72

Gran parte del nuovo consumo di suolo ha luogo nelle cinture urbane, in comuni di piccola dimensione demografica (sotto i 20.000 abitanti) e in contesti di bassa densità insediativa, come mostrato nella figura seguente.

Figura 8-32>Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro capite comunale (m^2/ab)



In particolare, nella pianura padana l'urbanizzazione si è storicamente diffusa appoggiandosi alla viabilità comunale e provinciale dando luogo a intenso sprawl urbano, mentre in montagna si è verificata una tendenza abbandono all'abbandono delle attività agricole.

I Comuni con il maggior incremento di consumo di uso del suolo dal 2018 al 2019 sono: Ravenna (10,6%), Granarolo dell'Emilia (10,38%), Castel San Giovanni (10,38%), Sala Bolognese (13,76%), Carpi (13,77%), Bologna (14,06%), Forlì (14,21%), Calderara di Reno (15,68%), Castelfranco Emilia (18,19%), Parma (19,51%) e Reggio nell'Emilia (19,95%); 39 comuni sono riusciti ad avere un decremento di tale valore nel 2019 rispetto al 2018; per 124 comuni non si registra alcuna variazione.

In tale contesto, le più recenti politiche e normative comunitarie, statali e regionali (in particolare la nuova legge urbanistica LR 24/2017 e il Patto per il lavoro e il Clima) sono incentrate su azioni di rigenerazione urbana, recupero e la riqualificazione delle aree degradate e/o dismesse al fine anche di limitare il consumo del suolo.

Nello specifico, la nuova legge urbanistica, in linea con il Patto per il lavoro e il Clima, persegue, l'obiettivo comunitario del saldo zero entro il 2050 ed include, ai sensi dell'art.5 comma 6, un monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti (Comuni o Unioni di Comuni)²⁰.

Nell'ambito dell'Agenda 2030, la valutazione della qualità del suolo è affrontata nell'ambito del Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre mediante gli indicatori, di cui al punto SDG 15.3.1- *Quota di territorio degradato sul totale della superficie terrestre*.

Tali indicatori, calcolati con metodologia Ispra ed aggiornati al 2018, sono espressi in termini di:

²⁰<https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/group/piani-urbanistici-general-pug>

- impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (valore regionale di 485 mq/ab in raffronto a quello nazionale di 381 m²/ab);
- impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (Emilia-Romagna: 9,62% rispetto a 9,26 % del Nord Italia e 7,64 % Italia);
- frammentazione del territorio naturale ed agricolo (Emilia-Romagna 51,8 %, rispetto a 43,7% del Nord Italia e 38,8 % Italia).

Complessivamente emerge, quindi, che il territorio regionale è caratterizzato da elevati indici di impermeabilizzazione, consumo e frammentazione del suolo, a cui si associano, inoltre, bassi valori di densità di verde urbano, come si evince nella tabella seguente, che riporta l'incidenza percentuale del verde urbano sulla superficie comunale nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana, relativamente al periodo 2015 - 2019.

Tabella 8-12> Densità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana
anni 2015-2019 (incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale),

Fonte: ISTAT

COMUNI	2015	2016	2017	2018	2019
Piacenza	2,35	2,38	2,38	2,38	2,39
Parma	7,23	7,23	7,29	7,36	7,36
Reggio nell'Emilia	4,44	4,44	4,45	4,45	4,45
Modena	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78
Bologna	5,79	5,83	5,91	6,10	6,11
Ferrara	2,00	2,00	2,01	2,01	2,03
Ravenna	1,03	1,04	1,05	1,07	1,10
Forlì	1,19	1,21	1,22	1,22	1,24
Rimini	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
Italia (b) ²¹	3,05	3,06	3,07	3,08	3,09

²¹ Il valore Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana.

Dai dati si rileva che il valore maggiore è attribuito alla provincia di Parma, mentre quello minore alla provincia di Ravenna.

8.2.9.5 Servizi ecosistemici del suolo

I suoli nello svolgere le loro funzioni nell'ambiente svolgono servizi ecosistemici intesi come benefici a favore dell'umanità in termini fisici-biologici, sociali/culturali. Tali benefici sono declinati in categorie definite da diversi organismi internazionali quali la FAO (MEA, 2005) e l'Agenzia Europea per l'Ambiente (CICES <https://cices.eu/>).

CNR-IBE in collaborazione con il Servizio Geologico Sismico dei suoli ha approntato uno schema per la valutazione delle funzioni del suolo alla base delle Servizi ecosistemici. Proprietà del suolo quali: la densità apparente, la porosità, la conducibilità idraulica satura sono state derivate utilizzando pedofunzioni calibrate localmente e utilizzando altre informazioni disponibili come ad esempio la carta di capacità d'uso.

Attraverso simulazioni geostatistiche condizionate sulla carta dei suoli in scala 1:50.000 e sulle carte di uso del suolo è stata realizzata una copertura continua (maglia di 500 m di lato) delle caratteristiche di base del suolo (tessitura e contenuto di C organico), così da considerarne in modo esplicito la variabilità spaziale e la relativa incertezza di stima.

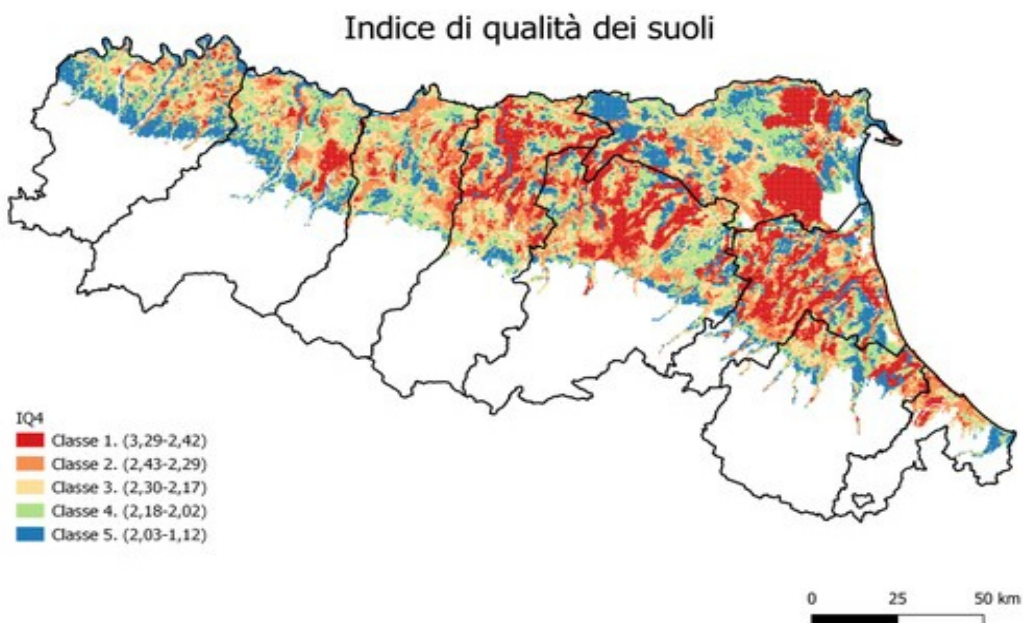
Sono così state elaborate le carte specifiche di seguito elencate, fornendo anche un giudizio qualitativo della condizione attuale, riportato in allegato 1 - Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell'ambiente e del territorio:

1. **carta del servizio ecosistemico di regolazione:** CST sequestro di carbonio: la regolazione del ciclo del carbonio influisce sui cambiamenti climatici. La stima del sequestro di carbonio è basata sui dati di densità e di contenuto di CO. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
2. **carta del servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ruscamento-alluvioni, infiltrazione dell'acqua nel suolo WAR:** l'infiltrazione profonda dell'acqua nel suolo influisce sugli effetti degli eventi estremi. Viene calcolata sulla base della conducibilità idrica satura e il punto di ingresso all'aria. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
3. **carta del servizio ecosistemico di supporto (habitat) per gli organismi del suolo, biodiversità BIO:** la biodiversità viene valutata attraverso le caratteristiche intrinseche del suolo (densità apparente e carbonio organico) e la Qualità biologica, QBS-ar. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.

4. **carta del servizio ecosistemico di approvvigionamento, produzione di biomassa PRO:** la produzione di biomassa valutata attraverso la spazializzazione geostatistica delle VIII classi della Land Capability Classification dell'USDA. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate e da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
5. **carta del servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ riserva idrica potenziale WAS:** la riserva idrica potenziale WAS calcolata sulla base della AWC(riserva idrica del suolo) e della profondità della falda freatica. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
6. **carta del servizio ecosistemico di regolazione, rilascio e ritenzione dei nutrienti e degli inquinanti/ BUF:** il rilascio o la ritenzione di inquinanti quindi la capacità depurativa è calcolata attraverso il pH, contenuto di CO, la tessitura e la profondità della falda. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
7. **carta dell'Indice di qualità dei servizi ecosistemici, IQ4:** la carta dell'indice di qualità sintetico in 5 classi dei 4 SE più consolidati (PRO, WAR, CST, BUF), considerati nel loro complesso, individuano le macroaree con i suoli che offrono una molteplicità di servizi di elevato livello, quindi i più preziosi (quelli in classe 5).

Quest'ultima carta viene di seguito riportata rimandando per la consultazione delle altre alla sezione dedicata del sito della Regione.

Figura 8-33> Carta dell'Indice di Qualità dei suoli sui serviz. ecosistemici (PRO, BUF, CST, WAR)



8.2.9.6 Biodiversità aree protette, siti Natura 2000 e connessioni ecologiche

La biodiversità dell'Emilia-Romagna deve la sua ricchezza alla particolare localizzazione geografica, essendo una regione posta sul limite di transizione tra la zona biogeografica Continentale, e quella Mediterranea.

Complessivamente il territorio dell'Emilia-Romagna è caratterizzato da tre principali sistemi ambientali:

- la **fascia appenninica**, estesa in direzione nord ovest - sud est dalle Alpi verso il Mediterraneo, costituita da ambienti collinari e montani in cui prevalgono gli ecosistemi naturali e seminaturali diffusi e continui, arricchiti da un forte reticolo idrologico che ospita importanti ecosistemi fluviali;
- la **fascia di pianura interna**, suddivisa in alta e bassa pianura. Nella prima, tra il declivio delle colline e la Via Emilia, ancora si protrae una struttura ecologica importante benché il territorio sia fortemente alterato dal punto di vista naturalistico, sostenuta dalle aree di conoide, dai corsi d'acqua naturali e dai rii loro immissari. Essa consente una biopermeabilità sufficiente a permettere il passaggio dei flussi (di specie, di individui e di geni) che garantiscono l'efficienza della rete ed accoglie molti dei ZSC e ZPS individuati a tutela dei principali nodi e corridoi naturali che ancora caratterizzano questo territorio. Nella seconda i corsi d'acqua naturali e la rete di canali di bonifica e di irrigazione vanno a solcare un territorio vasto e drasticamente impoverito di ambienti naturali (fortemente artificializzato) costituendone, di fatto, la principale, spesso unica, struttura di collegamento tra aree con un carattere un po' più naturale o seminaturale, spesso anche molto distanti tra loro.
- la **fascia di pianura costiera** lunga circa 130 km, che si sviluppa da nord a sud, e comprende gli ambienti deposizionali costieri inter-deltizi e cordoni dunosi longitudinali più interni sempre più urbanizzati.

Le fasce di pianura interna e costiera annoverano solo frammenti residuali - discontinui e ridotti - di naturalità immersi in un tessuto urbanizzato ed artificializzato che costituisce una barriera molto forte alla naturale evoluzione degli ecosistemi, della biodiversità che li costituisce e, di conseguenza, un forte limite alla loro funzionalità. I maggiori centri urbani sono distribuiti soprattutto lungo la Via Emilia e la costa.

Biodiversità

L'Emilia-Romagna ospita 2.700 specie diverse di piante, oltre 350 specie di animali vertebrati e una grande varietà di habitat. La biodiversità di interesse conservazionistico presente nel territorio regionale è caratterizzata da una trentina di specie di flora compresi alghe, muschi e licheni di interesse europeo, 92 specie di flora protetti a livello regionale dalla L.R. 2/77 (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/consultazione/dati/download/elenco-delle-specie-vegetali-dinteresse-conservazionistico-in-emilia-romagna>) e oltre 200 specie di fauna tra cui 80 di Uccelli (tabelle A e B) oltre alle specie di fauna minore protette dalla L.R. 15/2006.

Aree protette

Nel territorio regionale sono presenti due parchi nazionali (Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna e Parco dell'Appennino Tosco-Emiliano), il Parco interregionale Sasso Simone e Simoncello, 14 parchi regionali, 15 riserve regionali oltre a 4 paesaggi naturali e 33 aree di riequilibrio ecologico.

La Regione Emilia-Romagna, inoltre, ha istituito ad oggi 159 siti Natura 2000: 71 ZSC, 68 ZSC-ZPS, 19 ZPS, 1 SIC per la tutela degli ambienti naturali (SIC-ZSC) e per la tutela dell'avifauna rara (ZPS) per una estensione complessiva di 300.568 ettari.

L'elenco delle aree protette si riporta nella tabella seguente, rimandando per approfondimenti alla pagina web tematica della regione e alle schede di ogni sito disponibili sul sito del MiTE.

Tabella 8-13>Aree protette in Emilia-Romagna

Parchi nazionali:	Riserve statali
PN delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna	Riserva naturale Guadine Pradaccio (PR)
PN dell'Appennino Tosco-Emiliano	Riserva naturale Bosco della Mesola (FE)
Parco interregionale:	Riserva naturale Bassa dei Frassini – Balanzetta (FE)
Parco del Sasso Simone e Simoncello	Riserva naturale Dune e isole della Sacca di Gorino (FE)
Parchi regionali:	Riserva naturale Po di Volano (FE)
Parco del Delta del Po	Riserva naturale Sacca di Bellocchio (RA)
Abbazia di Montevoglio	Riserva naturale Sacca di Bellocchio II (FE)
Alto Appennino Modenese (del Frignano)	Riserva naturale Sacca di Bellocchio III (FE)
Boschi di Carrega	Riserva naturale Destra foce Fiume Reno (FE)
Corno alle Scale	Riserva naturale Pineta di Ravenna (RA)
Fiume Taro	Riserva naturale Foce Fiume Reno (RA)
Gessi Bolognesi e Calanchi Abbadessa	Riserva naturale Duna costiera ravennate e foce torrente Bevano (RA)
Laghi di Suviana e Brasimone	Riserva naturale Salina di Cervia (RA)
Monte Sole	Riserva naturale Duna costiera di Porto Corsini (RA)
Stirone e Piacenziano	Riserva naturale Campigna (FC)
Trebbia	Riserva naturale Badia Prataglia (FC-AR)
Valli del Cedra e del Parma (dei Cento Laghi)	Riserva naturale Sasso Fratino (FC)

Vena del Gesso Romagnola	Riserve naturali regionali:
Sassi di Roccamalatina	Alfonsine
Paesaggi protetti	Bosco della Frattona
Colli del Nure (PC)	Bosco di Scardavilla
Collina Reggiana- Terre di Matilde (RE)	Casse di espansione del Fiume Secchia
Colline di San Luca (BO)	Contrafforte Pliocenico
Centuriazione (RA)	Dune Fossili di Massenzatica
Torrente Conca (RN)	Fontanili di Corte Valle Re
	Ghirardi
	Monte Prinzerà
	Onferno
	Parma Morta
	Rupe di Campotrera
	Salse di Nirano
	Sassoguidano
	Torrile e Trecasali
Aree di Riequilibrio Ecologico dell'Emilia-Romagna	
Provincia di Reggio Emilia	Provincia di Bologna
Boschi del Rio Coviola e Villa Anna	Bisana
Fontanile dell'Ariolo	Collettore delle Acque Alte
Fontanili media pianura reggiana	Dosolo
I Caldaren	Ex risaia di Bentivoglio
Oasi di Budrio	Golena San Vitale
Oasi naturalistica di Marmiolo	La Bora
Rodano-Gattalupa	Torrente Idice
Sorgenti dell'Enza	Vasche ex zuccherificio
Via Dugaro	
Provincia di Modena	Provincia di Ravenna
Area boscata di Marzaglia	Bacini di Conselice
Bosco della Saliceta	Canale dei Mulini di Lugo e Fusignano

Fontanile di Montale	Cotignola
Oasi Val di Sole	Podere Pantaleone
San Matteo	Villa Romana di Russi
Torrazzuolo	
Provincia di Rimini	Provincia di Ferrara
Rio Calamino	Porporana
Rio Melo	Schiaccianoci
	Stellata

Considerando anche le aree protette (Parchi e Riserve Naturali regionali e statali) esterne alla rete, si raggiunge la quota di 354.595 ettari (16% della superficie regionale) e ciò costituisce un traguardo importante per la realizzazione di una rete di aree ad elevato pregio ambientale.

Figura 8-34> Mappa dei siti Natura 2000 e delle macroaree di gestione della biodiversità dell'Emilia-Romagna



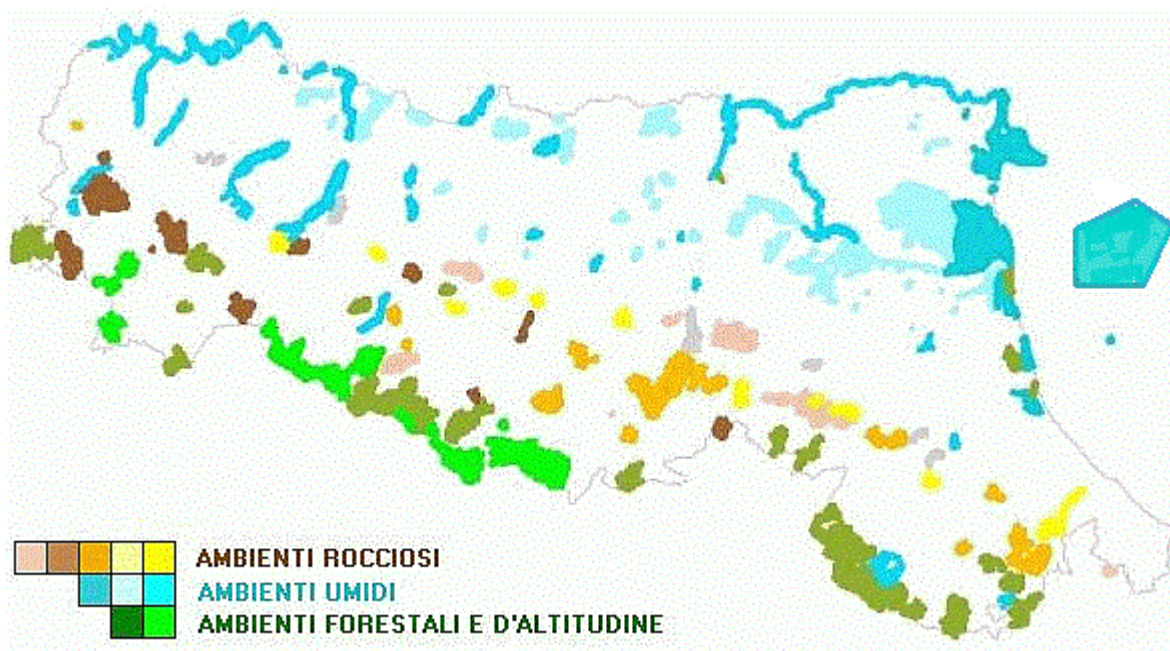
In 68 casi SIC/ZSC e ZPS coincidono dal 2012.

Nel complesso i siti Natura 2000 sono distribuiti da Piacenza a Rimini e dal Po al crinale appenninico e sono così suddivisi:

- 2 aree marine;
- 7 aree costiere e 11 sub-costiere, con ambienti umidi salati o salmastri e con le pinete litoranee;
- 50 aree di pianura, con ambienti fluviali, zone umide d'acqua dolce e gli ultimi relitti forestali planiziali;

- 64 di collina e bassa montagna, con prevalenza di ambienti fluvio-ripariali (7), forestali di pregio (10) oppure rupestri, spesso legati a formazioni geologiche rare e particolari come gessi, calcareniti, argille calanchive e ofioliti (47);
- 25 di montagna a quote prevalenti superiori agli 800 m, con estese foreste, rupi, praterie-brughiere di vetta e rare torbiere, talora su morfologie paleo-glaciali (10).

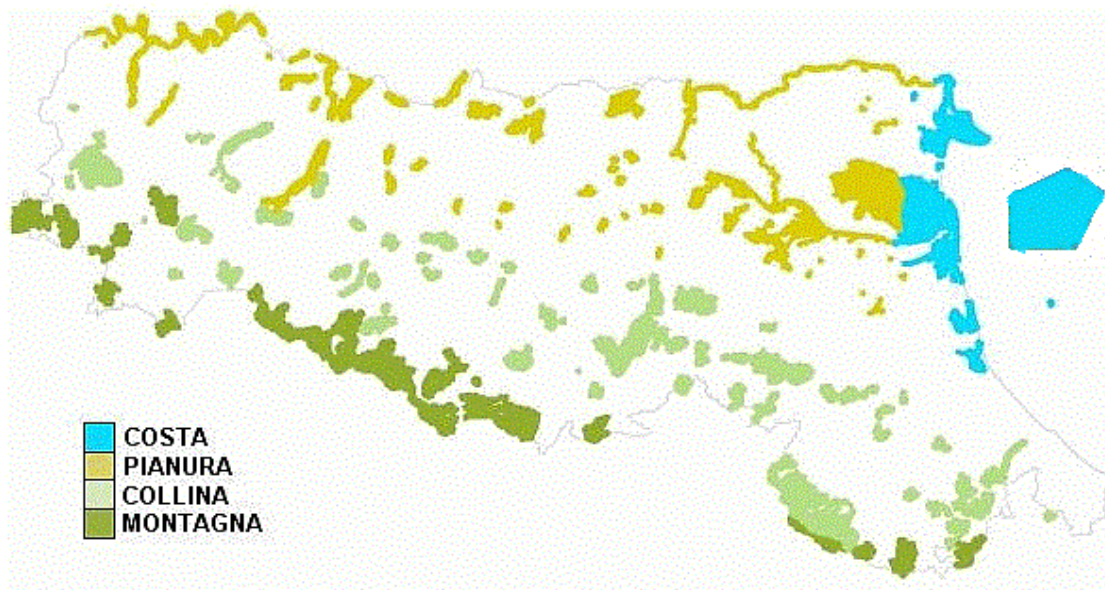
Figura 8-35>Rappresentazione schematica dei 159 siti di Rete Natura 2000 distinti in base al tipo di ambiente prevalente.



Nella figura sopra sono rappresentati i 159 siti della Rete Natura 2000 raggruppati in base all'ambiente prevalente nelle seguenti categorie: 72 siti acquatici (fluviali, d'acqua dolce o di ambienti salmastri, due marini), 50 siti rocciosi (geositi ofiolitici, calcarenitici, carsico-gessosi, calanchivi o di terrazzo sabbioso) e 37 siti tra forestali di pregio o di prateria d'altitudine, quest'ultima prevalentemente su morfologie paleoglaciali.

In Figura 8-36 sono rappresentati i medesimi siti raggruppati in base alla fascia morfo-altitudinale d'appartenenza nelle seguenti categorie: 20 siti si trovano presso la costa, 50 in pianura (proporzionalmente la fascia più estesa ma anche la più povera di siti), 64 in collina e ambienti submontani al di sotto degli 800 m di quota e 25 in montagna.

Figura 8-36> Rappresentazione schematica dei 159 siti di Rete Natura 2000 distribuiti in base alla fascia morfo-altitudinale di appartenenza.



La Rete ecologica regionale è definita all'art. 2 lett. f della L.R. 6/2005 come

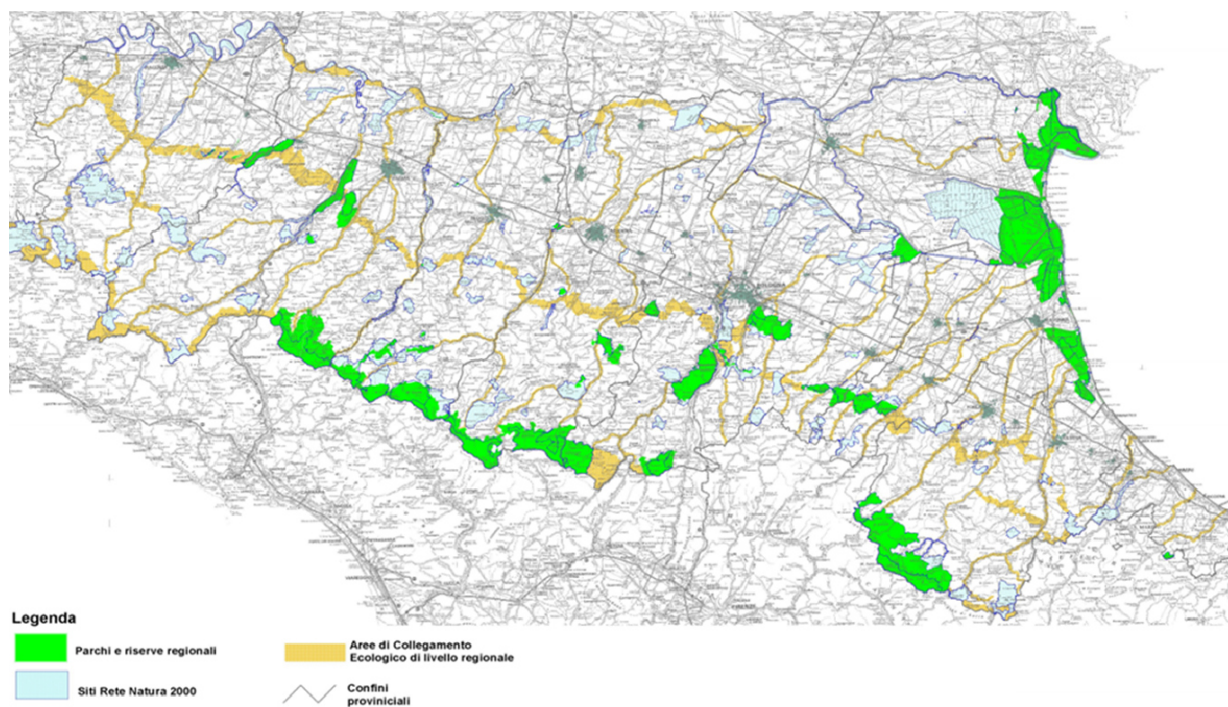
“...l'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000 ed interconnesse tra di loro dalle Aree di collegamento ecologico, con il primario obiettivo del mantenimento delle dinamiche di distribuzione degli organismi biologici e della vitalità delle popolazioni e delle comunità vegetali ed animali”.

Lo stesso art.2 definisce le Aree di *collegamento ecologico* come “le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti Rete Natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed allo scambio genetico di specie vegetali ed animali”. La Rete ecologica regionale è fondamentale per creare collegamenti tra aree naturali, progettati in modo che ogni intervento si inserisca in un disegno complessivo e che sia implementabile nello spazio e nel tempo in modo da tutelare la biodiversità presente nei vari ambiti territoriali e contenere gli effetti del processo di frammentazione dovuto a tre fattori negativi:

- perdita di habitat nel territorio,
- riduzione della dimensione dei patches di un habitat,
- isolamento dell'habitat all'aumentare della matrice territoriale di origine antropica.

L'esigenza prioritaria di conservare il buon funzionamento della rete ecologica e il mantenimento dei siti e delle loro delle connessioni pone alla pianificazione impegnative sfide innanzitutto facendo proprio il sistema di regole per la tutela e, inoltre, imponendo adeguate compensazioni degli interventi potenzialmente lesivi della continuità ecologica e funzionale del territorio.

Figura 8-37> Sistema Regionale delle Aree di Collegamento Ecologico dell'Emilia-Romagna



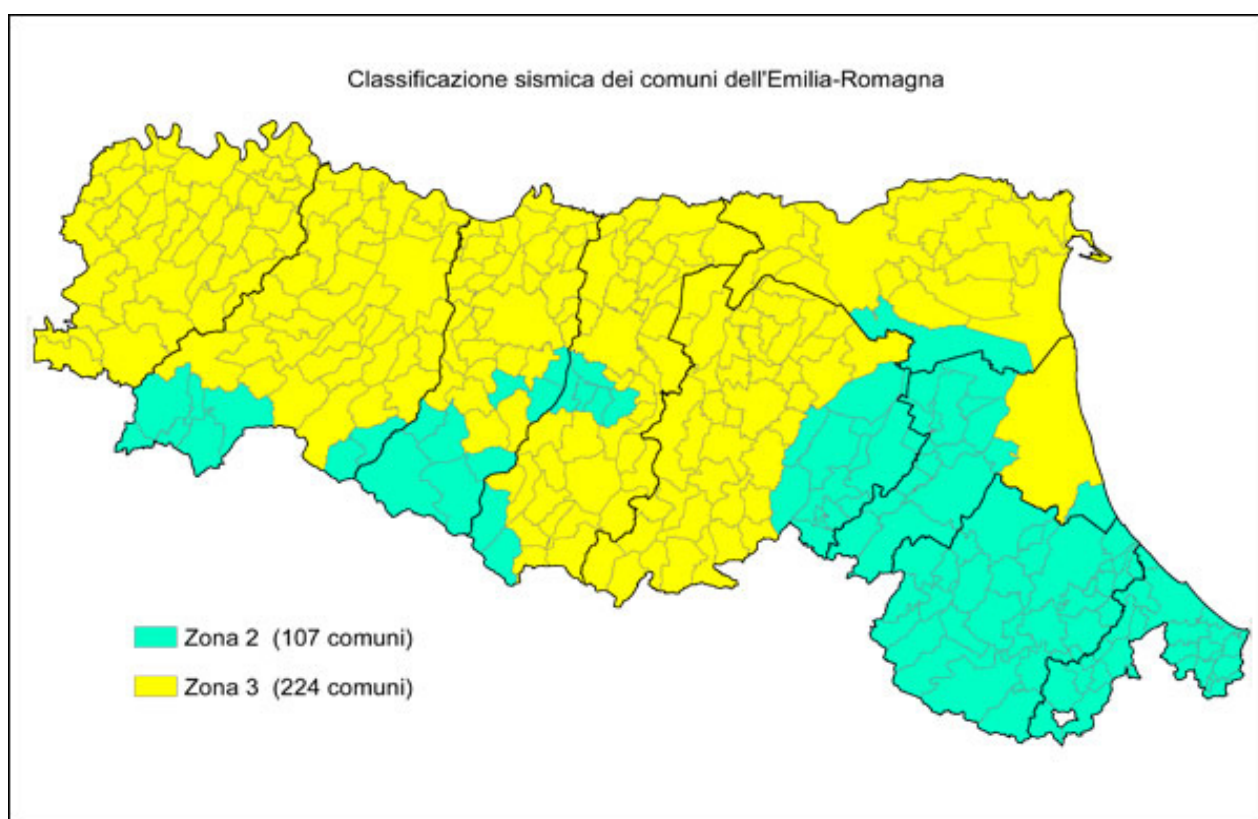
8.2.9.7 Rischio sismico

L'Emilia-Romagna è una regione soggetta ad una sismicità piuttosto frequente e di media intensità. Sebbene la pericolosità sismica non sia particolarmente elevata, e minore di quella di altre regioni italiane, l'alta concentrazione di centri abitati, attività, beni artistici e culturali rendono l'Emilia-Romagna una regione ad elevato rischio sismico.

L'attuale classificazione sismica regionale è stata aggiornata con DGR n. 1164 del 23/07/2018 ed è riportata in figura seguente. L'allegato A del medesimo decreto contiene l'elenco dei Comuni con il riferimento della zona sismica e il codice ISTAT.

I comuni sono classificati prevalentemente con classe 3 (sismicità medio-bassa), 107 comuni risultano in classe 2 (medio-alta).

Figura 8-38> Classificazione sismica regionale (DGR n.1164 del 23/07/2018)



8.2.9.8 Rischi antropogenici

Il rischio derivante da attività umane potenzialmente pericolose per l'ambiente e la vita umana viene denominato rischio antropogenico. In questa ampia definizione rientra il rischio industriale, derivante da attività svolte all'interno di stabilimenti industriali o associato alle attività antropiche che comportano la presenza sul territorio di depositi e impianti produttivi che, per la tipologia di sostanze trattate, possono costituire fonti di pericolo.

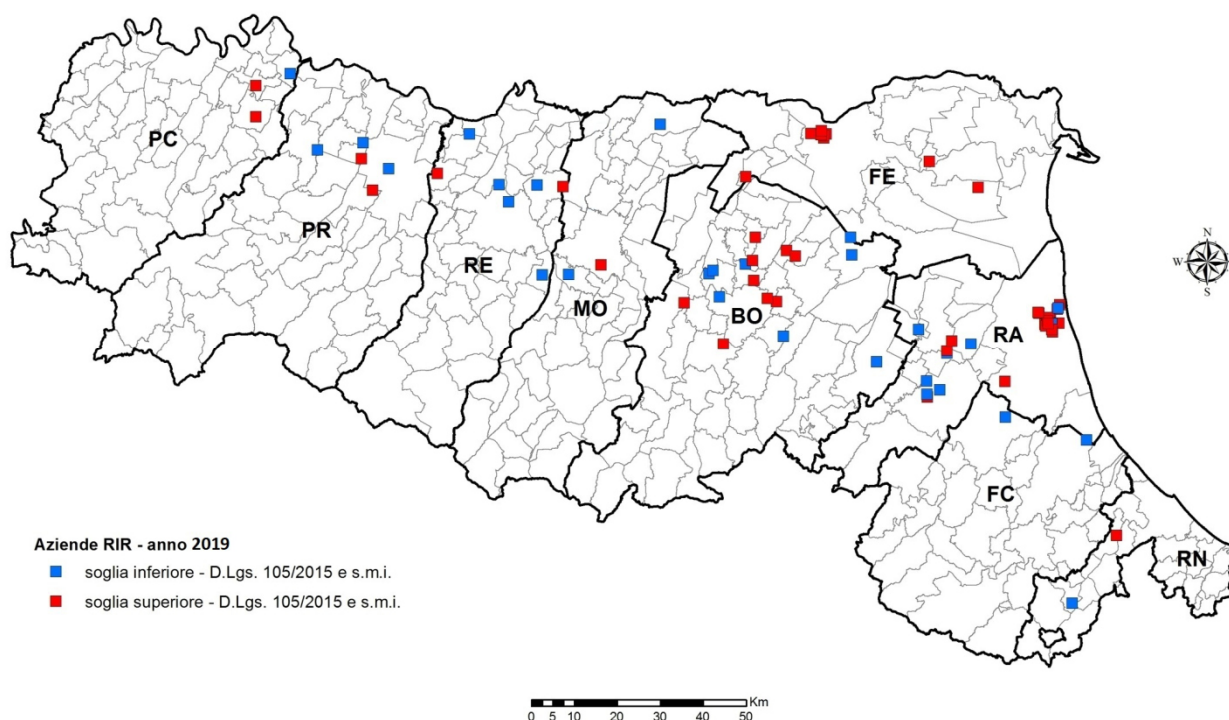
Rischio industriale

Il numero totale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) in esercizio presenti in Emilia-Romagna, nel 2019, è pari a 81. Negli ultimi anni si registra una dinamica in diminuzione del numero complessivo di stabilimenti RIR in regione. Rispetto al totale di stabilimenti RIR presenti in Italia, la nostra regione, insieme a Lombardia, Piemonte e Veneto, è una tra quelle a più elevata presenza di industrie a rischio di incidente rilevante (circa 11% sul totale nazionale).

La localizzazione degli stabilimenti RIR in esercizio in regione nell'anno 2019 è individuata nella mappa riportata nella figura seguente.

Mentre nell'istogramma di Figura 8-40, tratta dall'Annuario dati ambientali, Arpae 2019, si riporta il trend annuale del numero degli stabilimenti RIR periodo 2007-2019.

Figura 8-39> Distribuzione territoriale degli stabilimenti RIR in Emilia-Romagna, 2019



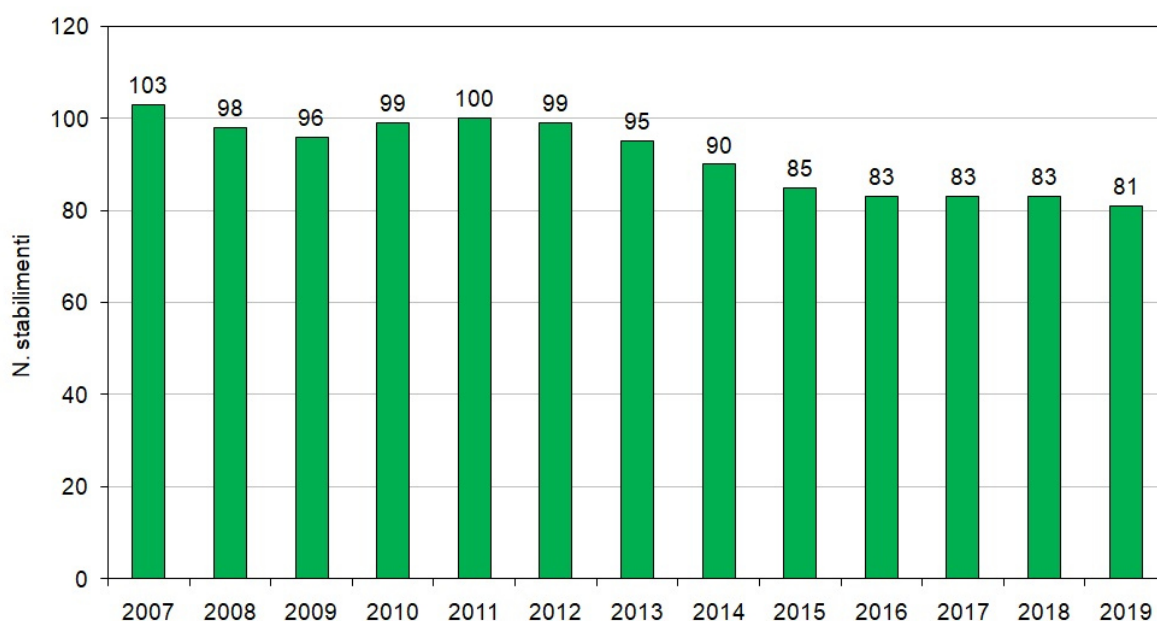
In base alla soglia di assoggettabilità alla normativa di settore si distinguono stabilimenti di soglia inferiore e superiore, a cui corrispondono diversi obblighi per i gestori degli stabilimenti. In regione prevalgono gli stabilimenti di soglia superiore, ovvero che detengono maggiori quantitativi di sostanze pericolose. In merito alla distribuzione provinciale degli stabilimenti, si riscontra la

presenza di almeno due stabilimenti per ogni provincia e il 42% del totale degli stabilimenti sono ubicati in provincia di Ravenna, seguita dalle province di Bologna e Ferrara.

Relativamente alla localizzazione degli stabilimenti sul territorio regionale, si evidenziano, inoltre, aree di particolare concentrazione in corrispondenza dei poli petrolchimici di Ferrara e Ravenna, interessate soprattutto dalla presenza di stabilimenti di soglia superiore.

Ravenna, con 25 stabilimenti sul territorio comunale, rappresenta il comune italiano a più alta densità di stabilimenti, seguito da Ferrara (5 stabilimenti), Faenza (4), Cotignola (3), Sala Bolognese, Correggio, Fontevivo e Minerbio (2). Sono 43 i comuni del territorio regionale interessati dalla presenza di uno o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Figura 8-40> Andamento regionale num. di stabilimenti RIR, 2007-2019



Siti Contaminati

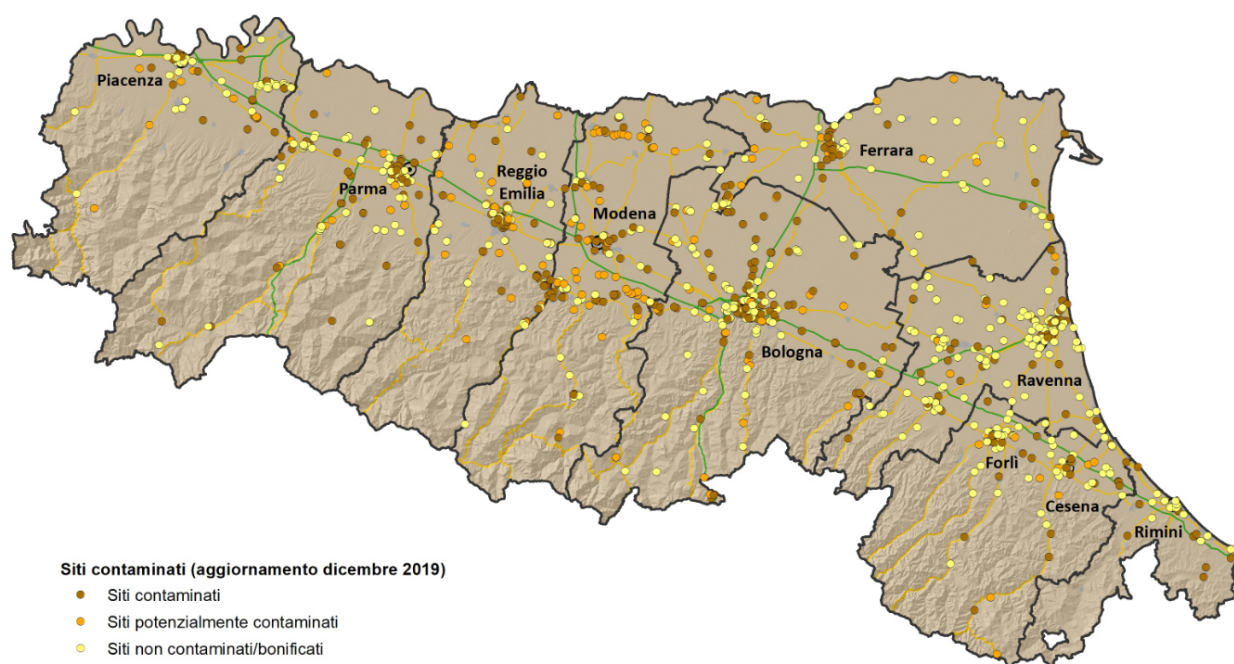
I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata, sulla base della vigente normativa, un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un agente inquinante; il DLgs 152/06, Titolo V, Parte IV, identifica come "potenzialmente contaminati", i siti nei quali anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque sia superiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) e come "contaminati" i siti che presentano superamento delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) determinate mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica.

L'Anagrafe regionale dei Siti Contaminati, istituita dalla Regione con D.G.R. n. 1106 in data 11 luglio 2016, è il principale strumento conoscitivo per la raccolta ed elaborazione dei dati dei siti inquinati. L'Anagrafe contiene l'elenco dei siti sottoposti ad intervento di bonifica e ripristino ambientale nonché l'elenco degli interventi realizzati nei siti medesimi, i soggetti cui compete la bonifica o gli enti pubblici di cui la regione intende avvalersi in caso di inadempienza dei soggetti

obbligati, ai fini dell'esecuzione d'ufficio. I dati in anagrafe sono aggiornati al 1° marzo 2021, data della D.D. 3392 del 25 febbraio 2021.

I siti contaminati presenti in Anagrafe regionale al 1° marzo 2020, (dati relativi all'ultima determina dirigenziale regionale D.D. 3392 del 25 febbraio 2021), sono 1151, dei quali: 1144 sono Siti di Interesse Regionale (SIR) e 7 sono Siti di Interesse Nazionale (SIN).

Figura 8-41> Localizzazione dei siti contaminati presenti in anagrafe al 1 Marzo 2020



In Emilia-Romagna, come si evince dalla Figura 8-41, la maggior parte dei SIR è localizzata nelle province di Ravenna e Bologna. La situazione è indicativa del contesto territoriale, in quanto si tratta delle province, in cui, anche storicamente, si hanno i maggiori insediamenti industriali, con presenza di industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi ecc.

I siti sono localizzati principalmente lungo le principali vie di comunicazione, sia intorno ai poli industriali più rilevanti (Ravenna, Ferrara), sia nell'intorno di zone industriali vicine alle grandi città (Bologna).

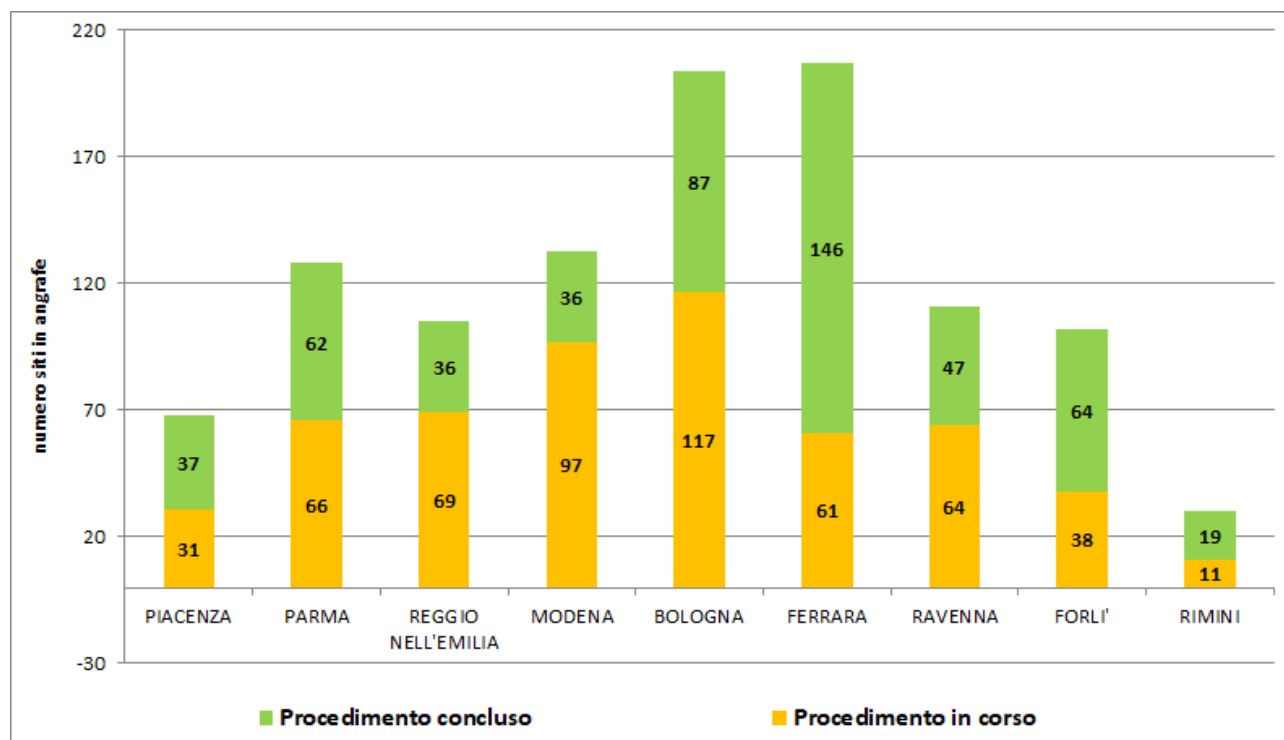
I SIN in Emilia-Romagna sono 2, quello di Fidenza, perimetrato con decreto del ministero dell'Ambiente del 16 ottobre 2002 che comprende sette siti in procedura di bonifica, e quello di Bologna (SIN Officina Grande Riparazione ETR), individuato con la legge n. 205 del 27.12.2017. I siti contaminati in Emilia-Romagna con procedimento amministrativo in corso, occupano complessivamente una superficie pari a 27,60 km², equivalente allo 0,12% della superficie regionale.

La maggior parte dei siti contaminati in Emilia-Romagna presenta una contaminazione legata alla presenza di idrocarburi, soprattutto pesanti ($C>12$), idrocarburi aromatici leggeri della famiglia dei BTEX (principalmente benzene) e metalli (in particolare piombo).

- I procedimenti di bonifica possono essere suddivisi in diverse fasi, così come identificato dall'art. 242 del DLgs 152/2006:
- comunicazione iniziale effettuata al verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito;
- indagine preliminare che può concludere la procedura nel caso in cui le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) non siano state superate;
- piano di caratterizzazione presentato qualora l'indagine accerti l'avvenuto superamento delle CSC;
- analisi di rischio applicata al sito sulla base degli esiti della caratterizzazione per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR); nel caso in cui le concentrazioni dei contaminanti sono inferiori alle CSR il procedimento si conclude positivamente;
- progetto preliminare di bonifica, presentato se le CSR sono inferiori alle concentrazioni riscontrate in sito, che viene valutato dagli enti competenti;
- progetto operativo di bonifica approvato al termine della valutazione da parte dell'autorità competente;
- interventi di bonifica eseguiti sulla base del progetto approvato;
- controlli post bonifica eseguiti dal proponente al termine degli interventi di bonifica per verificare il raggiungimento degli obiettivi;
- certificazione dell'avvenuta bonifica da parte della provincia competente al termine della realizzazione del progetto.
- sito non contaminato a seguito di analisi di rischio con conclusione dell'iter.

Nel grafico di cui alla Figura 8-42 si riporta il numero di siti contaminati, suddivisi per provincia, suddividendo quelli per i quali il procedimento risulta in corso da quelli con iter concluso.

Figura 8-42> Num. di siti contaminati presenti nell'Anagrafe regionale, suddivisi per provincia, al 1° marzo 2021



In particolare, come mostrato in Tabella 8-14, dei 1151 siti presenti in Anagrafe, il 17% dei siti presenti in Anagrafe sono siti potenzialmente contaminati, il 23% sono siti che a valle della caratterizzazione o dell'analisi di rischio sono risultati non contaminati, il 31% sono siti contaminati o siti in corso di bonifica e il restante 29% è costituito da siti bonificati o soggetti a monitoraggio.

Tabella 8-14> Num. di siti contaminati in Anagrafe regionale al 31/03/2021 per stato di avanzamento procedurale

Stato amministrativo	SIR	SIN	TOT
Potenzialmente contaminato	185	1	186
Non contaminato	245	1	246
Contaminato	81		81
Da monitorare	51		51
Attivata la bonifica	179	3	182
Monitoraggio bonifica	26		26
Bonificato	26	2	28
Certificato	288		288
Totale complessivo	1081	7	1088

Attualmente la Regione sta promuovendo strumenti di indirizzo per le tecnologie di bonifica delle aree inquinate. A tal riguardo si sottolinea che Arpae nel 2020 ha pubblicato la Linea Guida 44/DT per definire una metodologia che consenta di individuare le migliori tecniche disponibili di bonifica e messa in sicurezza dei siti contaminati. Questo documento, elaborato d'intesa con la Regione Emilia-Romagna - Servizio Giuridico Ambiente, rifiuti, bonifica siti contaminati e servizi pubblici

ambientali, è uno strumento di indirizzo per tutti gli operatori coinvolti nei procedimenti connessi all'approvazione degli interventi di risanamento proposti per un sito contaminato.

La Linea Guida risponde ai principi indicati nell'allegato 3 alla Parte IV – Titolo V – del Dlgs 152/2006 per la selezione degli interventi di Bonifica e costituisce uno strumento operativo per il Piano Regionale di Bonifica dei Siti Contaminati che concorre all'ottimizzazione della gestione dei procedimenti di bonifica.

A livello cartografico, gli strumenti ritenuti maggiormente rappresentativi ai fini della contaminazione del suolo, sono di seguito elencati:

- **Carta del contenuto di fondo naturale** (Cu, Cr, Ni, Pb, V, Zn): Carta che rappresenta la spazializzazione geografica della concentrazione naturale, ovvero legata ai soli processi di natura pedologica e geologica di alcuni metalli nell'orizzonte profondo (circa 100 cm) dei suoli agricoli di pianura.
- **Carta del fondo naturale-antropico** (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, V, Sn, Zn): Carta che rappresenta la spazializzazione del contenuto naturale antropico, ovvero della somma del contenuto naturale più quello legato a fonti di contaminazione diffusa, di alcuni metalli nell'orizzonte superficiale (20-30 cm) dei suoli agricoli di pianura.
- **Contenuto biodisponibile dei metalli nei suoli agricoli:** Valutazione del grado di biodisponibilità dei metalli nei diversi tipi di suoli della pianura. I metodi analitici utilizzati sono DTPA, estrazione in nitrato di ammonio (DIN 19730; 2008) + lettura icp-massa e cessione in acqua con rapporto 1/10 (UNI-EN 12457-2; 2004). Questa analisi consente di valutare la mobilità dei metalli dal suolo alle piante e dal suolo alle acque e quindi alla catena alimentare.
- **Reazione del suolo (pH):** Carta della distribuzione areale del pH nell'orizzonte superficiale del suolo (0-30 cm). Descrive l'acidità, neutralità o basicità della soluzione circolante nel suolo. Questo parametro influenza:
 - la solubilità dei nutrienti contribuendo all'assimilabilità dell'azoto, zolfo e fosforo;
 - il tipo e l'attività dei microrganismi (l'attività microbica è favorita in un campo di variazione del pH da 6,6 a 7,3 ed è responsabile della decomposizione e sintesi della sostanza organica);
 - l'interazione con i fitofarmaci (molti di loro sono registrati per specifiche condizioni dei suoli e quindi con condizioni diverse potrebbero innescare reazioni sfavorevoli che possono generare composti di degradazione indesiderabili);
 - la mobilità dei metalli pesanti (diversi metalli pesanti diventano più solubili in suoli con pH acido e possono più facilmente muoversi e raggiungere le acque superficiali e profonde).

8.2.10 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-15>Sintesi indicatori per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P L A N E T	Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Dissesto idrogeologico	Popolazione esposta al rischio di alluvioni e frane (ISPRA)	<u>ISTAT</u>	
		erosione	Erosione di suolo	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA</u>	Il 50% della regione quindi praticamente l'intera fascia collinare appartiene alla classe di erosione moderata o alta
		erosione costiera ed ingressione marina	Erosione costiera (ASE e ASPE)	<u>ARPAE E.R. SIMC</u>	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P L A N E T	Goal 15: Vita sulla Terra Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica	Paesaggio Uso e consumo di suolo	Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (Ispra, 2018, mq/ab)	ISTAT	
			Frammentazione del territorio naturale e agricolo (Ispra, 2018, %)	ISTAT	
			Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (Ispra, 2018, %)	ISTAT	
			incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale (Istat, 2019, %)	ISTAT	
			Monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti ai sensi della LR 24/2017 (Art.5, comma 6)	RER Servizio pianificazione territoriale e urbanistica dei trasporti e del paesaggio	Al monitoraggio del primo semestre 2020 hanno risposto 318 comuni su 328, di cui 309 per dichiarare l'esito negativo. Sono 11 gli interventi che comportano consumo di suolo per un totale di 53 ettari. Al monitoraggio del secondo semestre 2020 hanno risposto 325 comuni su 328, di cui 310 per dichiarare l'esito negativo. Sono 17 gli interventi che comportano consumo di suolo per un totale di circa 28 ettari per un totale 81 ettari a fronte dei 241 ettari del 2019.

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P L A N E T	Goal 15: Vita sulla Terra Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica	Indice di qualità dei suoli/servizi ecosistemici	Servizio ecosistemico di regolazione del ciclo del carbonio : "Sequestro di carbonio attuale". Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura	SGSS	Prevalenza della classe "media" alla scala regionale per la porzione di pianura
			Servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ controllo ruscellamento alluvioni: WAR infiltrazione di acqua nel suolo. Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura	SGSS	La capacità di infiltrazione è prevalentemente media nell'area di pianura. L'impermeabilizzazione è un fattore limitante per questo servizio ecosistemico
			Carta del servizio ecosistemico di habitat del suolo: biodiversità (BIO). Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura	SGSS	Prevalenza di aree con bassa e media fornitura di questo servizio ecosistemico
			Servizio ecosistemico di approvvigionamento del suolo: produzione di biomassa (PRO). Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura	SGSS	Prevalenza di aree con elevata e media fornitura di questo servizio
			Servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ riserva idrica potenziale WAS. Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura	SGSS	La capacità di stoccare acqua è prevalentemente media e alta nel territorio di pianura. Il grado di impermeabilizzazione è un fattore limitante per questo servizio ecosistemico
			Servizi ecosistemico di regolazione del ciclo dell'acqua/rilascio e ritenzione dei nutrienti e degli inquinanti/ BUF. Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura. capacità depurativa dei suoli (potenziale)	SGSS	Ampie porzioni del territorio di pianura sono contenute nelle classi medie e alte. La fascia costiera, la piana a meandri e una parte del margine risultano essere aree fragili da questo punto di vista.

	Indice di qualità dei suoli/servizi ecosistemici	Carta dell'Indice di qualità dei servizi ecosistemici. La carta dell'indice di qualità sintetico in 5 classi dei 4 SE più consolidati (PRO, WAR, CST, BUF) considerati nel loro complesso individuando così le macroaree con i suoli che offrono una molteplicità di servizi ecosistemici .	<u>SGSS</u>	<p>i suoli della pianura emilianoromagnola sono fertili e svolgono importanti funzioni di regolazione delle acque meteoriche e di attenuazione dei potenziali contaminanti e dei nutrienti.</p> <p>Tuttavia le pressioni a cui sono sottoposti (agricoltura intensiva, uso di ammendanti di varia natura, impermeabilizzazione) influiscono negativamente su alcune delle loro funzioni limitandole con conseguente diminuzione dei servizi ecosistemici forniti</p>
--	--	---	-------------	--

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	"Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica"	biodiversità e reti ecologiche	Aree forestali in rapporto alla superficie regionale	RER, in via di elaborazione	
			Aree protette in rapporto alla superficie regionale	RER, in via di elaborazione	
			Zone Ramsar in rapporto alla superficie regionale	RER, in via di elaborazione	
			Siti Natura 2000 in rapporto alla superficie regionale	RER, in via di elaborazione	
			Numero di specie alloctone vegetali presenti in Regione	RER, in via di elaborazione	
			Numero di specie alloctone animali presenti in Regione	RER, in via di elaborazione	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

RAPPORTO AMBIENTALE DEL
PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE POR FESR 2021-2027
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	"Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica"	rischio sismico	Numero comuni in zona sismica medio alta	RER -Servizio Geologico	
People		rischio antropogenico	Numero dei siti contaminati	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Numero siti censiti per presenza di amianto	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Percentuale di persone che vivono in abitazioni con rumore dai vicini o dalla strada (Istat, 2018, %)	ISTAT	
			Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR nelle zone sismiche numero di RIR	ARPAE E.R. - DT - AREA PREVENZIONE AMBIENTALE METROPOLITANA	
			Carte del contenuto naturale dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel subsoil (circa 1 m) dei suoli agricoli	SGSS	Non si può esprimere uno stato perché si tratta di una qualità intrinseca del suolo. Nei suoli regionali contenuti di fondo NATURALE superiori alle CSC si verificano localmente per Cr e Ni e sono legate alla presenza di ofioliti nel materiale parentale dei suoli
			Carte del contenuto naturale-antropico dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel primo orizzonte (topsoil) dei suoli agricoli	SGSS	I valori sono prevalentemente al di sotto delle CSC per le aree agricole e solo il rame al momento rappresenta una criticità in quanto fortemente arricchito in superficie rispetto al contenuto di fondo naturale
			Report sul contenuto biodisponibile dei metalli nei suoli. Valutazioni sul grado di biodisponibilità dei metalli nei diversi tipi di suoli della pianura emiliano-romagnola	SGSS	Alcuni metalli in determinate condizioni risultano mobili verso le piante nella maggioranza dei casi con valori al di sotto dei livelli soglia di attenzione delle normative europee che hanno dei riferimenti per questo parametro. Il rame si conferma come il parametro più critico a causa della sua elevata mobilità sia verso le piante che verso le acque, le aree con i suoli acidi sono particolarmente vulnerabili per questo aspetto

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.2.11 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente sistemica in esame.

Tabella 8-16> Sintesi SWOT per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

PUNTI DI FORZA

Disponibilità di conoscenze territoriali nelle banche dati geo-tematiche regionali.

Modello organizzativo per la prevenzione e gestione del rischio idrogeologico con sistema di condivisione in tempo reale dei dati (portale Web Allerte).

Presenza significativa di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore.

Presenza di numerosi habitat che ospitano specie rare di flora e fauna ed elevata diversità biologica.

Presenza di aree protette (parchi, siti Natura 2000), di pregio e di interesse ambientale.

Presenza di risorse idriche di elevato pregio qualitativo naturale nel settore montano.

Monitoraggio attraverso metodi avanzati delle dinamiche di trasformazione d'uso dei suoli e sistemi di monitoraggio integrati per diverse componenti (campi elettromagnetici, ionizzanti, rischi d'incidente).

Politiche e strategie locali attive per: limitazione del consumo e impermeabilizzazione del suolo; salvaguardia delle aree perifluviali e riqualificazione fluviale, rigenerazione dei territori urbanizzati e miglioramento della qualità urbana ed edilizia.

Interventi realizzati per la protezione della costa e la riduzione dell'erosione costiera.

Programmi per la difesa e gestione e del rischio idraulico.

Programmi per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura.

L'Anagrafe Regionale dei Siti Contaminati e la conoscenza dei contenuti di fondo di alcuni micro inquinanti nel suolo, consentono di valutare la pressione antropica su questa matrice ambientale e di mettere in atto opportune misure di contenimento.

PUNTI DI DEBOLEZZA

Elevata frammentazione ed artificializzazione del suolo con un'elevata percentuale del suolo impermeabilizzato.

Procedura d'infrazione EU n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva Nitrati.

Subsidenza significativa in aree interessate da estrazioni di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto lungo costa ed in alcuni settori della pianura tra i più popolati).

Difficile rigenerazione dei sistemi naturali dovuta alla mancanza di spazio per la libera evoluzione

Necessità di implementazione della mappatura degli effetti degli eventi meteo da intense precipitazioni, su versanti e corsi d'acqua.

Lunghi tempi di realizzazione per gli interventi strutturali di riduzione di rischio idraulico e

necessità di garantire la continuità dei finanziamenti.

Pianificazione per gli stabilimenti a rischio d'incidente rilevante non esaustiva (solo in 65% degli stabilimenti a rischio d'incidente rilevante, i piani di emergenza esterni sono approvati).

Inadeguatezza del monitoraggio per la valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi terrestri e sulla biodiversità.

Presenza di siti orfani.

Allo stato attuale è in fase di implementazione una rete di monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale.

RISCHI

Esondazioni, allagamenti, frane, stato di stress delle reti idrauliche ed in particolare del reticolo idrografico minore, per effetto di piogge intense e flash floods; sicurezza e impatti sanitari legati all'isola di calore urbana e alle onde di calore, con particolare riferimento nelle aree urbanizzate.

Dissesto idrogeologico con fenomeni erosivi o di sovralluvionamento in aumento per i fiumi particolare riferimento al sistema collinare e montano.

Subsidenza indotta dallo squilibrio tra prelievi e naturale tasso di ricarica delle falde, anche a causa del condizionamento del cambiamento climatico sul regime delle precipitazioni.

Sprawl urbano, consumo di suolo, espansione del territorio impermeabilizzato, perdita di servizi ecosistemici e impatti sul sistema agricolo e naturale.

Dinamiche attive sul sistema costiero (es. innalzamento del livello marino, erosione delle spiagge e arretramento della linea di costa e fenomeni di ingressione salina) con impatti sui sistemi insediativi e sociali, oltre che sulle componenti ambientali.

Aumento del grado di salinità nelle falde superficiali con alterazione delle condizioni ambientali per gli habitat dulciacquicoli, delle aree boscate costiere.

Frammentazione territoriale degli ecosistemi naturali e variazioni di habitat (scomparsa di specie legate soprattutto alle zone umide e introduzione di specie esotiche ed alloctone).

Eliminazione di elementi naturali e seminaturali delle campagne.

Taglio di siepi e di alberi.

Fenomeni attivi di subsidenza naturale a cui si somma un abbassamento del suolo di origine antropica, legato principalmente a eccessivi emungimenti di acque sotterranee e, in misura minore e arealmente più limitata, all'estrazione di gas da formazioni geologiche profonde.

Presenza di sistemi di captazione idrica e/o metano dal sottosuolo, sistemi di drenaggio sotterraneo.

Presenza di attività estrattive, siti contaminati, aziende RIR.

Presenza zone Vulnerabili ai Nitrati di origine Agricola (ZVN).

OPPORTUNITÀ

Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come

sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici.

Conservare o ripristinare gli elementi naturali e seminaturali e gli habitat tipici di piccole aree marginali.

Accordi di programma per lo sviluppo di attività agro-silvo-pastorali sostenibili e sostegno alla formazione professionale (PEI Partenariato Europeo per l'Innovazione e per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura PSR).

Implementare le connessioni ecologiche a supporto della fornitura dei servizi ecosistemici da parte del territorio e valorizzazione economica delle aree. La stima dei servizi ecosistemici forniti consente una valutazione olistica dello stato del territorio e una valorizzazione delle sue risorse.

Tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento idrogeologico e la riqualificazione fluviale.

Best practices per dotazioni territoriali ed ecologico ambientali per interventi di rigenerazione urbana, con particolare riferimento alle soluzioni progettuali delle opere di difesa di tipo "verde" (infrastrutture verdi).

Miglioramento delle condizioni di vivibilità, benessere e qualità ambientale ed ecologica degli insediamenti urbani.

Miglioramento dei sistemi di previsione, allertamento e monitoraggio dei fenomeni, informazione alla popolazione e diffusione della cultura del rischio.

Implementazione di strumenti per incentivare la gestione sostenibile delle foreste (es. certificazione di Gestione Sostenibile delle Foreste e Piantagioni - GFS, crediti ambientali collegati, green marketing; accordi/contratti per Pagamento dei Servizi Ecosistemici - Pes - su impronta idrica dei boschi e prelievi idraulici, fissazione carbonio, protezione biodiversità, difesa del suolo, attività turistico - ricreative, mercato volontario dei crediti di carbonio).

Strumenti di regolamentazione per la gestione sostenibile delle pratiche agricole ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂, conservazione degli habitat, fossi e delle rive, limitazione dell'uso di pesticidi chimici per la lotta agli infestanti.

Riqualificazione di aree degradate/dismesse, rigenerazione urbana e brownfields.

8.2.12 Qualità ed utilizzo delle risorse idriche

La risorsa idrica assume un ruolo fondamentale, sia per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici, che per il mantenimento degli ecosistemi e degli ambienti acquatici. La sua disponibilità e distribuzione nel tempo rientra, infatti, tra le principali sfide comunitarie, riconosciute anche nell'ambito dell'Agenda ONU 2030 con la definizione del Goal 6, che mira a conseguire, entro il 2030, l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e alla portata di tutti.

In tal senso, come di seguito descritto, i cambiamenti climatici influenzano fortemente il ciclo dell'acqua nell'ambito del territorio regionale, alterando gli equilibri del corpo recettore sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, come illustrato nei paragrafi seguenti.

Si descrivono, inoltre, sinteticamente le caratteristiche del servizio idrico integrato, al fine di definire il quadro degli indicatori, di cui al § 8.2.13 e dei fattori di cui alla SWOT riportata nel § 8.2.14.

Qualità delle risorse idriche

Sul territorio dell'Emilia-Romagna in base all'ultimo aggiornamento condotto, a supporto del quadro conoscitivo per il PdG 2021, sono stati individuati 454 corpi idrici fluviali, sia naturali che artificiali (per una lunghezza totale di 6928 km) e 5 corpi idrici lacuali artificiali. Le portate medie naturali complessive dei corsi d'acqua appenninici sono stimabili in circa 210 m³/anno; i regimi idrologici sono fortemente torrentizio: nei mesi di luglio e agosto le portate naturali sono valutate pari a circa il 10-20% delle medie annue.

Per il fiume Po la portata media a Piacenza è circa 860 m³/s e a Pontelagoscuro circa 1370 m³/s (medie 2003-2019), con un regime idrologico decisamente meno torrentizio rispetto a quello dei corsi d'acqua appenninici. Per i corpi idrici del Po prospicienti il territorio regionale, il Piano di Gestione, individua criticità sia sullo stato chimico sia, soprattutto, su quello ecologico ("buono" solo fino all'immissione del Lambro).

I corpi idrici marino costieri della Regione Emilia-Romagna sono complessivamente 2.

Il corpo idrico CD1 si estende da Goro a Ravenna ed è influenzato dagli apporti sversati dal bacino padano e da quello del fiume Reno. Il corpo idrico CD2 si estende da Ravenna a Cattolica e riceve il contributo dei bacini idrografici dei Fiumi Uniti/Savio e del Conca/Marecchia.

I corpi idrici di transizione della Regione Emilia-Romagna, individuati e tipizzati in accordo alla normativa vigente (Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs. 152/06, D.M. 131/08), sono complessivamente 8: si tratta di 7 lagune costiere, alle quali si aggiunge il delta del Po di Goro, unico corpo idrico di transizione interregionale.

I corpi idrici sotterranei individuati in Emilia-Romagna sono complessivamente 135. Di questi, 58 ricadono nel territorio montano (49 dati da acquiferi in roccia, i restanti dai depositi alluvionali delle valli), mentre in pianura il sistema di acquiferi è strutturato in un livello freatico (2 corpi idrici di scarso significato in termini di risorsa idrica) e in un complesso di 75 corpi idrici distribuiti su due profondità (circa 11500 km² di estensione), sia relativi ad areali di conoide alluvionale, sia ai territori di media e bassa pianura (confinati rispetto all'acquifero freatico superficiale).

Sulla base degli indicatori definiti nella SDG 6.3.2 dell'Agenda 2030, si attribuisce all'Emilia-Romagna un indicatore specifico relativo alla percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) (Ispra, Qualità elevata e buona, %), pari a 28,9 % contro il 41,7 riferito all'Italia.

Nello specifico, dalle evidenze dell'ultimo periodo di monitoraggio (fonte Arpae), emerge quanto segue:

➤ **Acque superficiali:**

- **Stato Ecologico:** gran parte dei corpi idrici fluviali raggiunge l'obiettivo di qualità "buono" nelle zone appenniniche e pedecollinari, con condizioni poco o moderatamente alterate rispetto a quelle di riferimento naturale, a differenza delle aree di pianura in cui prevalgono invece corpi idrici artificiali o fortemente modificati dal punto di vista idromorfologico. Nel ciclo di monitoraggio 2014-19 il 29% dei corpi idrici raggiunge lo stato buono mentre il rimanente 71% è prevalentemente distribuito nella classe sufficiente e in misura minore in quella scarsa.
- **Stato chimico:** Nel sessennio 2014-2019 riportato cartograficamente nella figura seguente, si evidenzia un peggioramento rispetto al quadro conoscitivo 2010-13, in cui il 98% dei corpi idrici raggiungeva lo stato chimico buono. In particolare, l'89% dei corpi idrici monitorati raggiunge lo stato chimico buono, mentre l'11% non consegue lo stato buono, a causa del superamento di alcune sostanze²². Includendo nel monitoraggio le nuove sostanze, previste dal D. Lgs.172/15, in applicazione della Dir 2013/39/UE, la percentuale dei corpi idrici regionali che raggiunge lo stato buono scende a 85%, a fronte del 15% che non consegue lo stato buono.

➤ **Corpi lacustri:**

- **Stato/Potenziale ecologico:** Per quanto riguarda la classificazione del sessennio 2014-2019, il potenziale ecologico "buono" è stato raggiunto in tre corpi idrici (Lago di Suviana, Lago di Brasimone e Invaso di Ridracoli) mentre si conferma lo stato "sufficiente" per la Diga di Molato ed anche per la Diga di Mignano, dove l'elemento critico è il Fosforo (LTLeCo). La valutazione del potenziale ecologico del sessennio 2014-2019 conferma, come il precedente quadriennio 2010-2013, uno stato "buono" per il 60% dei corpi idrici lacustri. Si conferma una buona classificazione dell'elemento

²²Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), nel fiume Po a Roccabianca, nel bacino del Crostolo, del Baganza, del Ventena; Nichel nelle aste interessate del Lora-Carogna, Fossaccia Scannabecco, canale Emissario, t. Samoggia, canale Navile, canale Savena Abbandonato con; superamenti puntuali della CMA sul t. Enza e sul Po di Primaro; sul canale Naviglio a Colorno permangono le criticità relative ad entrambi gli SQA, Di(2-etilesilftalato) nel bacino del Crostolo, non confermate dopo il 2017; Difenileteri bromati (PBDE) in colonna d'acqua nel t. Crostolo e nel c. Navile, a valle di grandi impianti di depurazione.

biologico Fitoplancton (media dei valori dell'Indice medio di biomassa – Clorofilla α e Indice di composizione).

- **Stato chimico:** La presenza di elementi chimici appartenenti all'elenco di priorità, valutata rispetto agli Standard di qualità fissati dai riferimenti legislativi, non evidenzia criticità, confermando per il sessennio 2014-19, il raggiungimento dell'obiettivo di "buono" stato chimico per il 100 % dei corpi idrici, consolidando gli esiti del quadriennio precedente 2010-2013.

➤ **Corpi idrici marino costieri:**

- **Stato ecologico:** nel sessennio 2014-2019, il corpo idrico CD1 ha conseguito una valutazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere "sufficiente", mentre il CD2 ha raggiunto una migliore condizione di stato ecologico "buono" rispetto agli anni precedenti. Tale esito è in relazione all'andamento dell'indice TRIX che riassume in modo sintetico la qualità delle acque marino costiere in termini di livello di trofia, risultato di poco inferiore al valore soglia.
- **Stato chimico:** le indagini relative al sessennio 2014-2019 hanno evidenziato uno stato "non buono" sia per il CD1 che per il CD2. Si ritiene che la criticità di tali risultati possa essere principalmente correlata all'evoluzione normativa che, a partire dal 2010, ha visto in un primo momento l'applicazione del D.M. 260/10 e successivamente l'introduzione del D.Lgs. 172/15. Sono state quindi apportate diverse modifiche alla normativa vigente, alcune delle quali hanno avuto maggior impatto sugli esiti della classificazione come ad esempio l'introduzione di limiti nuovi o più restrittivi per alcune sostanze ricercate in matrice acqua (es. piombo e composti) oppure l'inserimento di nuove matrici di indagine come il biota (criticità riscontrate in particolare per i parametri PBDE e mercurio).

➤ **Corpi idrici di transizione:**

- **Stato ecologico:** i dati aggiornati relativi al sessennio 2014-2019 confermano che lo stato ecologico è fortemente condizionato dalle valutazioni relative agli EQB (Fitoplancton, Macroinvertebrati bentonici, Fanerogame e Macroalghe). Lo stato ecologico dei corpi idrici di transizione risulta quindi "Cattivo" per Valle Cantone, Lago delle Nazioni (in questo caso si tratta di potenziale ecologico) e Valli di Comacchio e "Scarso" per tutti gli altri corpi idrici monitorati, Sacca di Goro, Valle Nuova e Pialassa Baiona.
- **Stato chimico:** le indagini relative al sessennio 2014-2019 hanno evidenziato uno stato "non buono" per tutti i corpi idrici di transizione. Come già precedentemente esposto per le acque marino costiere, si ritiene che la criticità di tali risultati possa essere principalmente correlata all'evoluzione normativa che, a partire dal 2010, ha visto in un primo momento l'applicazione del D.M. 260/10 e successivamente l'introduzione del D.Lgs. 172/15. Sono state quindi apportate diverse modifiche alla normativa vigente, alcune delle quali hanno avuto maggior impatto sugli esiti della classificazione come ad esempio l'introduzione di limiti nuovi o più restrittivi per alcune sostanze ricercate in

matrice acqua (es. piombo e composti e benzo(g,h,i)perilene) oppure l'inserimento di nuove matrici di indagine come il biota (criticità riscontrate in particolare per i parametri PBDE e mercurio).

➤ **Corpi idrici sotterranei:**

- **Stato quantitativo:** Dall'ultimo monitoraggio risultano in stato quantitativo "buono" tutti i corpi idrici montani, i freatici di pianura, le pianure alluvionali, gran parte delle conoidi alluvionali appenniniche (78,6%) e depositi di fondovalle (77,8%). I 17 corpi idrici in stato quantitativo "scarso", pari al 12,6% del numero totale e 4,2% della superficie totale, sono rappresentati da alcuni corpi idrici di conoide alluvionale appenninica e da alcuni depositi di fondovalle. Lo stato quantitativo dei corpi freatici di pianura permane nella classe di buono per la pressoché assenza di pozzi ad uso industriale, irriguo e civile e per il rapporto idrogeologico con i corpi idrici superficiali, sia naturali che artificiali, che ne regolano il livello per gran parte dell'anno. Per il freatico costiero non sono stati al momento identificati effetti di ingressione del cuneo salino per effetto degli emungimenti, e le attuali fluttuazioni del cuneo salino sono dovute a condizioni naturali, anche estreme, determinate dal clima. Lo stato quantitativo dei corpi idrici montani risulta in classe buono, mentre si osserva nell'ultimo periodo lo scadimento dello stato quantitativo in 2 corpi idrici di fondovalle (Trebbia-Nure-Arda e Taro-Enza-Tresinaro). In stato quantitativo "scarso" sono alcuni corpi idrici di conoide alluvionale appenninica della porzione occidentale della Regione, da Piacenza a Reggio Emilia nelle zone dove si concentrano prelievi irrigui, acquedottistici e industriali.
- **Stato chimico:** Il monitoraggio chimico dei 135 corpi idrici sotterranei effettuato nel 2014-2019 evidenzia che 106 corpi idrici sono in stato chimico "buono", pari al 78,5% rispetto al 76,3% del primo triennio 2014-2016 e al 68,3% del periodo 2010-2013, ovvero non interessati da inquinamento di origine antropica. In particolare sono risultati in stato chimico "buono" i corpi idrici montani, i profondi di pianura alluvionale, gran parte dei depositi di fondovalle (77,8%) e diversi di conoide alluvionale (64,3%). I 29 corpi idrici in stato chimico "scarso" sono rappresentati da 25 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 2 dei depositi di fondovalle e 2 freatici di pianura. Questi ultimi permangono in stato chimico "scarso", essendo molto vulnerabili alle numerose pressioni antropiche presenti in pianura, dove i principali impatti sono determinati dalla presenza di composti di azoto, solfati, arsenico, e altri parametri riconducibili a salinizzazione delle acque, mentre in alcuni punti, quindi a scala locale e non per l'intero corpo idrico, sono critici anche fitofarmaci, in particolare: Imidacloprid, Metolaclo e Terbutilazina. La presenza nelle conoidi alluvionali appenniniche o nelle pianure alluvionali è spesso puntuale e non persistente nel tempo, non determinando, anche in questo caso, situazioni di criticità a scala di corpo idrico. I fitofarmaci risultano inoltre assenti nei corpi idrici montani e solo alcuni ritrovamenti a concentrazioni pari al limite di quantificazione sono stati riscontrati nei depositi di fondovalle. A differenza di quanto osservato nel periodo 2010-2013, a scala di corpo idrico, la presenza di

fitofarmaci non risulta pertanto critica, rappresentando nel periodo 2014-2019 sempre criticità puntuali e spesso non persistenti nel tempo. Lo stato chimico “scarso” nei due corpi idrici di fondovalle (Secchia e Senio-Savio) è determinato dalla presenza di composti di azoto, solfati, salinizzazione delle acque e triclorometano. I parametri critici per i corpi idrici di conoide alluvionale in stato “scarso”, in particolare le porzioni libere e confinate superiori di conoide e in alcuni casi le porzioni confinate inferiori, sono invece composti di azoto, solfati, boro e organoalogenati, in particolare il triclorometano. I corpi idrici più profondi (confinati inferiori di pianura), a parte alcune porzioni profonde e confinate di conoide, risultano in stato chimico “buono”, seppure la qualità non risulta idonea per usi pregiati per via della presenza naturale di sostanze chimiche, ad esempio composti di azoto, arsenico, boro e cloruri, che sono naturalmente presenti negli acquiferi e per i quali sono stati determinati i rispettivi valori di fondo naturale.

Fabbisogno e consumo idrico

Come mostrato nella tabella seguente, aggiornata al 2018 (dati: Arpae), sull'intero territorio regionale i consumi complessivi alle utenze sono stimati in circa 1.440 Mmc/anno, di cui oltre la metà riguardano gli usi irrigui (924 Mmc /anno, 64% del totale), molto maggiori rispetto all'acquedottistica civile (327 Mmc/anno) e agli usi industriali (circa 202 Mmc/anno comprensivi delle forniture acquedottistiche al settore, che scendono a 171 Mmc/anno al netto delle stesse).

Tabella 8-17> Consumi provinciali alle utenze al 2018 per i diversi settori d'uso (Mmc/anno)

Provincia	Volumi all'utenza/all'azienda in Mmc/anno						
	Irriguo	Industrial e	Acquedott o	Zootecn ia	Totale	Piscicolt ura	Totale con piscicoltur a
Piacenza	115.5	9.5	22.3	2.5	149.8	0.0	149.8
Parma	68.4	28.2	32.3	3.8	132.7	19.3	152.0
Reggio- Emilia	107.6	16.2	33.1	4.7	161.6	1.2	162.8
Modena	68.7	19.2	49.0	3.8	140.7	3.7	144.4
Bologna	72.9	25.5	76.6	0.8	175.8	3.4	179.2
Ferrara	327.0	27.8	27.3	1.0	368.7	32.7	401.4
Ravenna	117.4	32.8	30.0	1.0	195.5	9.2	204.7
Forlì-Cesena	40.3	8.8	26.5	1.7	77.3	0.8	78.1
Rimini	6.0	3.4	30.2	0.2	39.8	0.01	39.8

Totale	923.8	171.4	327.3	19.3	1441.8	70.3	1512.1
Incidenza	64%	12%	23%	1%	100%		
Valutazione 2010	907	191	345	20	1463		
Industriale e zootecnia sono al netto degli approvvigionamenti acquedottistici per evitare una doppia computazione							

Si stima che i prelievi idrici totali nel territorio regionale ammontino a oltre 2.250 Mmc/anno di acqua, dei quali il 70%, ossia circa 1.570 Mmc/anno, di origine superficiale, proveniente in gran parte dal F. Po: 1.130 Mmc/anno, oltre a circa 440 Mmc/anno da altre derivazioni superficiali; il restante 30% è emunti dalle falde (circa 625 Mmc/anno) e sorgenti (circa 60 Mmc/anno).

La suddivisione per i settori di impiego maggiormente idroesigenti è la seguente:

- **usi irrigui:** circa 1505, di cui circa 1.050 Mmc/anno prelevati da Po, circa 220 Mmc/anno dai corsi d'acqua appenninici, e circa 235 Mmc/anno da acquiferi di pianura;
- **usi civili:** stimati in oltre 490 Mmc/anno; di cui circa 50 Mmc/anno prelevati dal Po, oltre 120 Mmc/anno prelevati dai corsi d'acqua appenninici e circa 320 Mmc/anno da acquiferi, di cui almeno 35 montani (sorgenti);
- **usi industriali:** stimati in circa 200 Mmc/anno dei quali oltre 30 dall'acquedottistica civile, oltre 60 Mmc/anno prelevati dal Po e dai corsi d'acqua appenninici e circa 110 Mmc/anno da acque sotterranee.

Relativamente ai prelievi si riportano nella tabella seguente i volumi relativi alle captazioni superficiali e quelli emunti dalle diverse tipologie di acquiferi regionali; relativamente a questi ultimi si evidenzia che oltre i 3/4 dei prelievi sono connessi agli acquiferi di conoide, mentre dai corpi idrici sotterranei montani (compresi i depositi alluvionali vallivi) proviene circa il 12 % della risorsa immessa in rete, fornita da sorgenti e pozzi di subalveo.

Tabella 8-18: Volumi acquedottistici dalle fonti superficiali per bacino regionale, Fonte: Arpa

Bacino	Volumi prelevati (Mmc/a)	Principali punti di captazione
T. ARDA	2.37	Arda a Bardetti e Arda all'invaso di Mignano
F. TARO	1.80	Gallerie drenanti sul Taro e sul Ceno a Fornovo e alti minori
T. PARMA	1.04	Gallerie filtranti su Parma e Baganza
T. ENZA	2.40	T. Enza a Cerezzola
F. SECCHIA	3.75	Traverse sul T. Riarbero e sul T. Mocogno a Piane di Mocogno
F. PANARO	0.85	Sollevamento Scoltenna sotto Pavullo nel Frignano
ASTA PO	49.80	Centrali di Pontelagoscuro e Serravalle e via CER rifornimenti a Bubano, NIP1 e NIP2

F. RENO	54.87	Reno a Lama di Reno per Centro Setta - Marzabotto e direttamente da Setta, nonchè prelievo da Reno per NIP; da Limentra di Treppio a Suviana; da Santerno per potabilizzatore a Borgo Tossignano - invasi Rineggio; prelievi per Bubano da Santerno via Canale dei Molini; potabilizzatore Monte Fortino con prelievo da R.Cestina
F. LAMONE	1.20	Derivazione Ravale sul T. Campigno
FIUMI UNITI	53.26	Invaso di Ridracoli e derivazioni verso ridracoli da Fosso Fiumicello, T. Bidente di Corniolo, T. Bidente Celle, Rio Bacine
F. SAVIO	0.22	Fosso dei Lupi a Bagno di Romagna
F. CONCA	0.57	Centro Santa Maria del Piano da Conca e da diga sul Conca
Totale	172.1	

Nel dettaglio nella tabella seguente si riporta la suddivisione degli acquiferi suddivisi per area montana e pianura, esplicitando i dati di prelievo e l'incidenza.

Tabella 8-19: Prelievi acquedottistici dagli acquiferi regionali, suddivisi per tipologia (anno di riferimento 2018 per i montani e 2017-2018 per i Groundwater della pianura, Fonte: Arpae

Acquiferi	N. acquiferi	Prelievo acquedottistico (Mm ³ /anno)	Incidenza
Conoidi aff. Po - Libero	12	44.06	15.4%
Conoidi aff. Adriatico - Libero	12	5.29	
Conoidi aff. Po - Confinato superiore	11	59.23	24.5%
Conoidi aff. Adriatico - Confinato superiore/Confinato	16	19.12	
Conoidi aff. Po - Confinato inferiore	10	69.17	39.0%
Conoidi aff. Adriatico - Confinato inferiore	9	55.67	
Pianura alluvionale - Confinato superiore/Confinato	2	25.27	7.9%
Pianura alluvionale - Confinato inferiore	1	8.05	2.5%
Conoidi montane e Sabbie gialle	2	1.41	0.4%
Depositi vallivi	9	7.04	2.2%
Acquiferi montani	49	25.50	8.0%
Freatico di pianura	2	0.00	0.0%
Totale	135	319.81	100 %

I dati sui prelievi da sorgente e da pozzo nel settore montano sono a tutt'oggi non completamente esaustivi; per i prelievi idropotabili è comunque valutato che oltre il 10% del totale abbia questa origine.

Le acque del Po, nelle quattro province emiliane da Piacenza a Modena vengono rese disponibili, ad uso irriguo, alle utenze prevalentemente mediante stazioni di pompaggio e canali adduttori; in provincia di Ferrara tramite un sistema di canali (condotte per il potabile) e mediante il CER in quella di Bologna e nelle altre romagnole; le acque appenniniche sono principalmente derivate in prossimità delle chiusure dei bacini montano-collinari dei corsi d'acqua a fini irrigui, per il potabile

su un numero limitato di captazioni montane (2 preponderanti – Ridracoli per la Romagna e Reno-Setta per Bologna). I prelievi dalle falde sono prevalentemente localizzati nell'alta pianura.

Gli usi idropotabili possono presentare localmente caratteri di stagionalità, in proporzione all'incidenza delle attività legate al turismo. Per il settore industriale solo i fabbisogni del comparto conserviero-vegetale presentano una forte stagionalità, mentre gli usi irrigui sono accentrati nel periodo tardo primaverile ed estivo.

Influenza dei cambiamenti climatici e tendenze osservate

Localmente le sorgenti appenniniche ed i corsi d'acqua appenninici risentono maggiormente di condizioni di siccità, che stante anche i cambiamenti climatici, non sono solo tipici della stagione estiva, ma si possono manifestare anche durante l'inverno, comportando nelle estati più siccitose e dove meno si è spinto su rimedi infrastrutturali, l'approvvigionamento per usi potabili con fonti esterne di emergenza (es. con allacci provvisori o autobotti).

Per quanto riguarda gli approvvigionamenti industriali nelle aree montane essi derivano dall'acquedottistica civile, o dove la qualità delle acque richieste dall'uso lo consenta e le attività siano localizzate in zone vallive "golenali", da pozzi di subalveo. Questo secondo caso risente meno delle crisi idriche, in quanto il corpo idrico alluvionale dal quale pescano costituisce una sorta di "serbatoio", alimentato dalle acque che spesso scorrono in subalveo anche quando il flusso superficiale dell'asta fluviale appare nullo.

Relativamente alle sorgenti, la loro portata ha un andamento più o meno oscillante nel corso dell'anno, solitamente con minimi estivi, corrispondenti quindi al periodo di massimo consumo (presenze turistiche, irrigazione di orti o giardini, etc.).

In diversi ambiti provinciali montani della regione, soprattutto dove da più tempo sono attive gestioni sovracomunali, nel tempo si sono effettuati rilevanti interventi riguardanti nuove captazioni, interconnessioni tra acquedotti, potenziamenti inerenti i serbatoi (per raccogliere le scaturigini notturne delle sorgenti), sostituzione condotte e ricerca perdite, etc. che hanno portato alla notevole limitazione delle criticità anche nelle annate più siccitose. Su altre provincie, soprattutto a Parma e Piacenza, persistono ancora rilevanti problematiche.

Di recente è stato approvato il Piano Regionale Crisi Idriche, che ha previsto la realizzazione di 14 interventi da realizzare nelle provincie di Bologna, Modena, Parma e Piacenza per completare o integrare le azioni immediatamente messe in campo a seguito della grave siccità del 2017, per la quale il Governo aveva dichiarato lo stato di emergenza nazionale assegnando all'Emilia-Romagna 13 milioni e 450mila euro. Le nuove opere saranno realizzate proprio grazie alle economie, ossia ai risparmi di spesa, sui cantieri portati a termine per superare le criticità causate dalla crisi degli approvvigionamenti di acqua all'agricoltura e alla popolazione.

Per quanto riguarda il sistema idrico bolognese, è previsto un intervento per 1,4 milioni di euro sul torrente Setta. In provincia di Modena vanno circa 260 mila euro, 245mila euro sono destinati a lavori nel parmense e 895mila euro nel piacentino.

Il piano è realizzato dall'Agenzia regionale per la protezione civile e Atesir Emilia-Romagna con la collaborazione delle Amministrazioni comunali e dei gestori dei servizi essenziali.

Scendendo nei dettagli, a Sasso Marconi, nel bolognese, si interviene con un investimento di 1,4 milioni di euro sul torrente Setta. L'intervento ha lo scopo di continuare a garantire la funzionalità dell'opera di presa per l'approvvigionamento della centrale acquedotto "Setta" per la fornitura di acqua con autobotti alle aree montane, nei casi in cui non possono essere interconnesse a sistemi acquedottistici.

Nel modenese sono in programma due interventi a Riolunato: in località Lavina Frateria sono destinati 170mila euro per portare a termine gli interventi sui serbatoi con opere finalizzate a garantire la disponibilità della risorsa, mentre in via Vandelli Reggidi si interverrà con circa 90mila euro su una porzione di rete per garantire la disponibilità di acqua.

A Bardi, nel parmense, sono previsti due cantieri: il primo in località Carpana dove saranno realizzati lavori di interconnessione dell'acquedotto a servizio della località Brugnoli/Rugarlo finanziati con 25mila euro; il secondo a Landino dove saranno avviate opere sulla condotta che insiste su una frana nell'acquedotto del capoluogo finanziate con 80mila euro. A Borgo Val di Taro, a Cornice, con 26mila euro saranno completati i lavori di interconnessione dell'acquedotto in località Belforte. A Solignano nella frazione di Costa di Fosio sono previsti lavori di interconnessione dell'acquedotto di Fopla con quello di Monte Barigazzo, finanziati con 60mila euro. Infine, a Varsi con un investimento di 54mila euro saranno realizzati lavori sulla stazione di sollevamento di Campo del Gallo sull'acquedotto di Monte Barigazzo a completamento degli interventi del 2017.

Nel piacentino, a Castell'Arquato nella frazione di Partitore saranno concluse le opere sulla rete di distribuzione Castell'Arquato/Lugagnano/Vernasca/Gropparello con risorse pari a 160mila euro. Anche a Fiorenzuola D'Arda in via Dieci è previsto il completamento dell'intervento sulla rete di distribuzione Fiorenzuola/Castell'Arquato finanziato con 190mila euro. A Lugagnano uno stanziamento di 70mila euro garantirà i lavori sull'impianto di rilancio Rustigazzo e sulla rete di distribuzione, mentre altri 75mila euro andranno ad un analogo intervento a Castel San Giovanni sull'impianto di rilancio Moretta.

A Ziano Piacentino in Alta Val Tidone vanno 200mila euro per opere sulla tubazione di interconnessione tra il serbatoio Pizzofreddo a Ziano e in località Tassara a completamento di un intervento sulla rete di distribuzione. Sempre in Alta Val Tidone altri 200mila euro saranno impiegati sulla rete di Pecorara con un intervento sulla tubazione di interconnessione tra il serbatoio Costalta e località Casa Rossa. Situazioni di deficit idrico con forti fluttuazioni dell'andamento della portata si sono verificate anche sul Po, arrivando a determinare limitazioni ai prelievi irrigui e a quelli di alcune centrali termoelettriche negli anni più siccitosi (2003, 2017).

Per i corpi idrici sotterranei di pianura la stagionalità della domanda generalmente non pregiudica l'approvvigionamento, determinando semmai un temporaneo sovra-sfruttamento, con possibilità di accelerare localmente l'abbassamento piezometrico e il trasporto di contaminanti, con peggioramento dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (vi si concentra una quota rilevante dei prelievi acquedottistici, vi si rifornisce la maggior parte delle attività produttive e sono spesso notevoli gli usi irrigui).

Il settore industriale, che origina circa il 16 % dei prelievi sotterranei, mostra ancora una forte dipendenza dalle falde, ma è l'unico settore che ha evidenziato nell'ultimo ventennio segnali di riduzione degli emungimenti, per effetto sia del ridimensionamento di certi comparti (p.e. industria saccarifera) sia in relazione all'efficientamento dei processi produttivi in termini di uso dell'acqua (p.e. ricircoli).

I prelievi idrici nel settore agricolo hanno invece rilevato nel medio periodo un trend in aumento, correlato alla realizzazione di nuove infrastrutture consortili di trasporto nella Romagna (prolungamento del CER e adduttrici da esso verso l'alta pianura), approvvigionate dal Po, per il rifornimento di nuovi territori della pianura.

Le richieste acquedottistiche indicano attualmente un trend stazionario, dopo un aumento degli apporti superficiali e un decremento di quelli sotterranei, correlato alla realizzazione di infrastrutture di presa da corsi d'acqua (Ridracoli e Centro acque Setta).

Unitamente ai prelievi idrici non conservativi, una significativa fonte di alterazione dei regimi idrologici nell'ambito montano deriva dagli impianti idroelettrici, con la presenza di derivazioni e invasi, e in questo secondo caso anche con evidenti fenomeni di hydropeaking (variazioni improvvise di portata giornaliera) e termopeaking (oscillazioni di temperatura legate alla restituzione di acque di temperatura molto diversa da quella del recettore) a valle delle restituzioni. Nei tratti pedecollinari e di pianura, invece, una delle principale criticità è connessa all'alterazione dei processi di scambio fra l'alveo dei fiumi e gli acquiferi sottostanti, indotti dall'abbassamento dei livelli di falda provocato dallo sfruttamento delle conoidi maggiori, nonché dall'incisione dei letti fluviali in conoide (restringimenti e abbassamenti) legati soprattutto alle alterazioni antropiche della seconda metà del secolo scorso (realizzazione di manufatti trasversali e longitudinali di difesa ed estrazioni di inerti).

Un incremento generalizzato delle temperature comporta complessivamente un aumento tendenziale dell'evapotraspirazione dal suolo e, localmente, la riduzione e/o lo scioglimento più rapido del manto nevoso, ove presente. Si produce, conseguentemente, sia un minore deflusso nei corsi d'acqua superficiali (con un incremento della torrenzialità dei regimi idrologici), sia una minore ricarica degli acquiferi sotterranei per la riduzione della percolazione dai suoli e dell'infiltrazione della rete idrografica superficiale.

In presenza di cambiamenti climatici è prevedibile un incremento delle criticità connesse al soddisfacimento delle richieste di approvvigionamento, in particolare in corsi d'acqua di carattere torrentizio che già presentano forti magre estive e notevole sfruttamento.

Peraltro, i Piani di Gestione delle Acque hanno recentemente prescritto l'adeguamento del Deflusso Minimo Vitale (DMV) e, in prospettiva, si prevede la transizione dai DMV alle portate ecologiche, con ulteriore riduzione di disponibilità di risorsa per i diversi usi al fine di rispettare gli obiettivi di Piano del Bilancio Idrico del distretto Idrografico del Fiume Po (obiettivo per il ciclo di pianificazione 2015-2021 di risparmio dei prelievi complessivi per usi irrigui, ridotto ad almeno il 5% rispetto a quello storico di riferimento).

Lo stato quantitativo delle acque sotterranee è determinato dall'equilibrio del bilancio idrogeologico sul medio-lungo periodo, evidenziato dal trend dei livelli di falda oppure dalla

variazione delle portate minime delle sorgenti; pertanto nelle correnti situazioni di stato quantitativo non buono, si devono ridurre gli attuali livelli di approvvigionamento.

In tal senso, l'andamento delle portate dei corpi idrici, rapportate al DMV, e il Bilancio Idroclimatico (BIC si veda in proposito la figura 8-43 del § 8.2.2) consentono di individuare nel tempo le condizioni più significative di siccità.

Efficienza del Servizio Idrico Integrato ed investimenti effettuati

Gli investimenti effettuati nell'ultimo quinquennio nell'ambito del Servizio Idrico Integrato, hanno consentito: il potenziamento delle fonti di approvvigionamento, la manutenzione delle reti e garantito un'adeguata depurazione delle acque reflue, tali da assicurare alla Regione Emilia-Romagna l'assenza di infrazioni comunitarie per la qualità dei corpi idrici e per la conformità degli agglomerati e del loro sistema fognario depurativo alla Direttiva EU 91/271/CEE.

In particolare, per il sistema acquedottistico, le pubblicazioni di settore²³, nonché i dati Istat, evidenziano:

- dotazione Idrica procapite della Regione Emilia-Romagna al 2018 pari a 203 l/ab/g (rispetto al Nord Ovest 254 l/ab/g, Nord Est 216 l/ab/g, Italia 215 l/ab/g);
- valore complessivo di perdite totali in distribuzione, dovute a: manutenzione e servizi negli impianti, disservizi, perdite nelle condotte di distribuzione, errori di misurazione: 31.73%, di cui 26.2%, dovute alle perdite delle condotte.
- assenza di misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua per uso domestico nei Comuni capoluogo di provincia dell'Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda il sistema fognario e depurativo, il quadro più recente dell'attuale stato può essere desunto dalla lettura del medesimo [Rapporto Regionale di Monitoraggio 2019 e della Relazione Tecnica](#), elaborata ogni due anni da Arpa per supportare la Regione nell'ambito della trasmissione dei dati richiesti dalla Direttiva 91/271/CEE (questionario UWWTD). Da tali documenti è possibile reperire i seguenti dati, rappresentativi del sistema fognario e depurativo e valutati, pertanto, quali indicatori della componente in esame:

- numero e consistenza degli agglomerati superiori o uguali a 2.000 AE aggiornati al 2018, individuati in base al numero di: residenti, turisti nel periodo di punta e AE produttivi che recapitano nel sistema di raccolta, calcolati per ciascuna località appartenente ad esso;
- livello di copertura del servizio fognario – depurativo, in termini di percentuali di AE serviti e depurati/ reti non depurate (sulla base di Agglomerati di consistenza > 2.000 AE);
- numero di impianti di trattamento acque;
- lunghezza delle reti fognarie e il rapporto proporzionale tra le diverse tipologie di rete (nere, bianche e miste).

²³ Fonti:

- Rapporto Regionale 2019 di monitoraggio dei servizi pubblici ambientali, dati 2018;
- [La Gestione dell'acqua in Emilia-Romagna: un'industria al servizio dei cittadini e dell'ambiente, Laboratorio REF Ricerche, 2019](#)

Complessivamente dalle pubblicazioni di settore citate si evince il raggiungimento dell'obiettivo del PTA ad oggi vigente, e della conformità della Regione Emilia - Romagna ai sensi dell'art. 5 comma 4 della direttiva europea, in quanto si è raggiunto l'obiettivo dell'abbattimento di almeno il 75 % del carico in ingresso a tutti gli impianti di depurazione, sia per il fosforo sia per l'azoto (con delle percentuali di abbattimento rispettivamente di 78 % per il fosforo totale (78%), e di 75% per l'azoto totale); oltre che la conformità della qualità ambientale ai sensi dell'allegato 1 della direttiva in base ai rilievi analitici effettuati da Arpae e dall'Ente Gestore.

Infine, in accordo con la normativa vigente, si segnalano le iniziative di promozione per il riuso di acque reflue per uso irriguo. A tal proposito risultano attivi specifici accordi di programma per il riutilizzo delle acque reflue depurate negli impianti di depurazione: Mancasale (RE), in cui è attivo riutilizzo per uso irriguo, e Bologna - Corticella, con riutilizzo delle acque reflue ai fini ambientali. La Regione sta, poi, promuovendo, mediante incontri partecipati con le parti interessate, alcuni altri accordi con i Consorzi di Bonifica e i Gestori per il riutilizzo delle acque reflue degli impianti ubicati a Sassuolo; Savignano sul Panaro; Cesena.

8.2.13 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-20> Sintesi indicatori componente risorse idriche

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
People	Goal 6:Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie	Utilizzo delle risorse idriche: Qualità ambientale delle risorse idriche	Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) (Ispra, Qualità elevata e buona, %)	ISTAT	
			Stato ecologico dei corsi d'acqua	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Stato chimico dei corsi d'acqua	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Stato ecologico invasi	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Stato chimico invasi	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Stato chimico delle acque sotterranee	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Stato quantitativo delle acque sotterranee	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Stato ecologico delle acque di transizione	ARPAE E.R. - STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	
			Stato chimico delle acque di transizione	ARPAE E.R. - STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	
			Stato ecologico delle acque marino costiere	ARPAE E.R. - STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	

People		Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico	Bilancio Idro-Climatico	ARPAE E.R. -SIMC	
			Portata fiumi	ARPAE E.R. -SIMC	
			Acqua erogata pro capite (Istat, 2015, litri/abitante/giorno)	ISTAT	
			Perdite totali rete acquedotto	RER	
			Copertura del sistema fognario–depurativo (Percentuali di AE serviti e depurati/ reti non depurate)	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Consistenza reti fognatura (lunghezza rete)	RER	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.2.14 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente risorse idriche.

Tabella 8-21> Sintesi SWOT per la componente risorse idriche

PUNTI DI FORZA
<p>Elevata disponibilità idrica a valle della via Emilia grazie alle acque del Fiume Po e alle infrastrutture idriche presenti.</p> <p>Consumo pro capite per usi civili inferiore al consumo medio nazionale.</p> <p>Buona efficienza della rete acquedottistica nelle aree di pianura anche grazie all'alto livello di investimenti effettuati nell'ambito del Servizio Idrico Integrato.</p> <p>Programmazione degli interventi per depuratori a servizio degli agglomerati < 2000 AE.</p> <p>Avvio programmazione degli interventi per gli scaricatori di piena ad alta priorità.</p> <p>Conformità degli agglomerati e del loro sistema fognario depurativo alla Direttiva EU 91/271/CEE.</p> <p>Attuale assenza di infrazioni europee per la Regione Emilia-Romagna per la qualità dei corpi idrici.</p> <p>Bilanci periodici dei prelievi e delle criticità delle fonti superficiali e sotterranee sulla base di stime e misurazioni dei reali volumi di prelievo e consumo dei diversi settori.</p> <p>Politiche attive per risparmio idrico in ambito civile e industriale (finanziamenti per progetti).</p> <p>Elevata percentuale di corpi idrici in stato chimico buono.</p> <p>Disponibilità di acque di naturale pregio nel settore montano.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Incidenza sulla naturale disponibilità di risorse idriche (superficiali e sotterranee) delle variazioni nel regime di piogge e precipitazioni nevose.</p> <p>Scarsa consapevolezza della natura ormai non più emergenziale delle siccità, divenute alla caratteristica climatica per la loro ricorrenza; necessità di implementare monitoraggi ed indicatori per l'attivazione di misure nelle fasi precoci del fenomeno.</p> <p>Per le aree irrigue alimentate da aste appenniniche limitata disponibilità di risorse idriche, accentuata dai vincoli connessi al rispetto dei deflussi ecologici.</p> <p>Presenza di un elevato numero di derivazioni sulle aste appenniniche a regime torrentizio a servizio dei vari settori di utilizzo.</p> <p>Problematiche locali di scarsità dei deflussi, connesse ad usi idroelettrici di alcune derivazioni appenniniche (alterazioni dei regimi, hydropeaking e termopeaking) con potenziali perdite di microhabitat fluviali.</p> <p>Scarichi di reti bianche e scaricatori di piena delle reti miste con un numero limitato di vasche di prima pioggia attive.</p> <p>Limitata conoscenza della consistenza degli sversamenti degli scaricatori di piena durante gli eventi meteorici intensi che deve necessariamente essere studiata a scala locale.</p> <p>Efficienza dei depuratori a servizio degli agglomerati < 2000 AE.</p> <p>Incremento delle superfici impermeabilizzate.</p> <p>Rilevante alterazione antropica del reticolo idrografico con canalizzazione e riduzione delle</p>

superfici dell'alveo e delle fasce fluviali nei tratti collinari/di conoide con conseguente alterazione dei deflussi idraulici oltreché degli habitat acquatici e della qualità ecologica.

Estrema complessità dei fenomeni e processi biologici e difficoltà di monitoraggio.

Limitata attuazione delle azioni previste dalla pianificazione di sviluppo rurale con particolare riferimento alla estensivizzazione agricola e alla conversione a colture non irrigue.

Agricoltura intensiva su tutta la pianura regionale, che complessivamente induce rilevanti apporti di nutrienti, soprattutto sul reticolo artificiale.

RISCHI

Deficit idrico e difficoltà di mantenimento del deflusso ecologico (DMV).

Abbassamento dei livelli di falda nei tratti pedecollinari e di pianura.

Riduzione del numero di sorgenti resilienti alle siccità ricorrenti.

Necessità di interventi per adattare le opere di captazione agli effetti di cui sopra.

Riduzione della portate estive per effetto dei cambiamenti climatici e conseguente peggioramento della qualità ambientale.

Per i torrenti con limitato bacino montano (e quindi assenza di portate estive) impatto rilevante degli scarichi.

Eutrofizzazione indotta e fertilizzanti.

Contaminazione da fitofarmaci e da inquinanti emergenti.

Impatto sulla biodiversità.

Per le acque di transizione: forte subsidenza di origine antropica, che determina, principalmente, la perdita di porzioni di territorio; regressione costiera generata da fenomeni erosivi; scarsa manutenzione idraulica, con conseguenti problemi di ridotta circolazione delle acque; progressivo aumento dell'ingressione salina in falda e nella rete idrica superficiale.

OPPORTUNITÀ

Potenziamento delle azioni per creazione di fasce di mobilità fluviale ed inversione dei processi di canalizzazione e di irrigidimento degli alvei.

Maggiore attenzione alle sostanze pericolose impiegate nei processi produttivi con scarichi insistenti in fognatura/corpi idrici superficiali con obiettivo di riduzione o eliminazione per quanto riguarda l'immissione di sostanze prioritarie.

Riconversione di aree agricole ad aree di interesse naturalistico.

Azioni per attenuare il carico di inquinanti e favorire la laminazione delle onde di piena (vasche di laminazione e prima pioggia).

Avvio di accordi di programma per un maggiore e controllato riutilizzo di acque reflue per uso irriguo e/o ambientale.

Potenziamento rete ecologica a supporto delle fasce tampone per ridurre l'impatto di nutrienti e fitofarmaci.

Rigenerazione e riqualificazione urbana e nuovi insediamenti che prevedano alte percentuali di suolo permeabile (De-sealing, combinazione di tecniche Sustainable Drainage Systems- Nature

based solutions per dispersione acque meteoriche non inquinate).

8.3 Green Economy ed Economia Circolare

8.3.1 Premessa

La transizione verso modelli sostenibili di produzione e consumo è un processo richiesto dagli strumenti di indirizzo e azione comunitari, in particolare dall'Agenda 2030 e dal Piano d'azione europeo per l'economia circolare, e che coinvolge tutti gli stakeholders (es. operatori economici, consumatori, cittadini, organizzazioni della società civile) nell'ottica di condividere politiche di condivise su tutte le filiere.

In tale processo, tutti gli stakeholders avranno nei prossimi anni un ruolo chiave, in particolare:

- la ricerca dovrà progettare prodotti in vista del futuro riutilizzo dei materiali o soluzioni per conservare il valore delle risorse, migliorando: durabilità, riparabilità e riusabilità, nonché riducendo il loro impatto;
- le imprese dovranno sviluppare modelli di business che generino ricavi dalla valorizzazione dei rifiuti, dalla loro dematerializzazione e dalla fornitura di servizi, più che di prodotti (modelli PaaS – Product as a Service basati sul noleggio, affitto o condivisione dei prodotti);
- i consumatori dovranno scegliere prodotti che favoriscano la chiusura del ciclo, utilizzarli in modo efficiente e smaltirli in modo adeguato così da innescare un continuo miglioramento aziende-consumatori e viceversa;
- le istituzioni pubbliche e finanziarie dovranno facilitare il processo di transizione con regole chiare, agevolazioni, incentivi e un adeguato accesso al credito, promuovendo soluzioni più ambientalmente compatibili.

L'estensione dell'economia circolare dai precursori agli operatori economici tradizionali contribuirà, inoltre, in modo significativo al conseguimento della neutralità climatica entro il 2050 e alla dissociazione della crescita economica dall'uso delle risorse, garantendo nel contempo la competitività a lungo termine dell'UE.

In questo contesto, si inseriscono a pieno titolo gli strumenti di pianificazione e di indirizzo regionale, quali declinazione del livello comunitario e nazionale, ed, in particolare, il Patto per il Lavoro e il Clima, con cui si è affermato che la transizione ecologica dovrà assumere un carattere di piena trasversalità in tutte le politiche settoriali regionali, con un approccio organico verso tutta la futura attività di normazione, pianificazione e programmazione.

Il processo di transizione ecologica si propone non solo come necessario da un punto di vista ambientale, ma anche come opportunità di sviluppo economico, su cui puntare, stante, anche gli effetti indotti dalla pandemia.

Studi recenti stimano, infatti, che l'economia circolare potrebbe creare 700.000 posti di lavoro in tutta l'UE entro il 2030, migliorando nel contempo la qualità dei posti di lavoro, ed un aumento del PIL dello 0,5%.

Questo percorso di sviluppo, avente quali principali driver le componenti rifiuti ed energia, coinvolge i privati, ma anche la Pubblica Amministrazione, che è chiamata in concreto a

promuovere la transizione verso un'economia circolare mediante il sistema degli acquisti verdi, nonché mediante piani di azione locali, con particolare riferimento alla lotta contro i cambiamenti climatici.

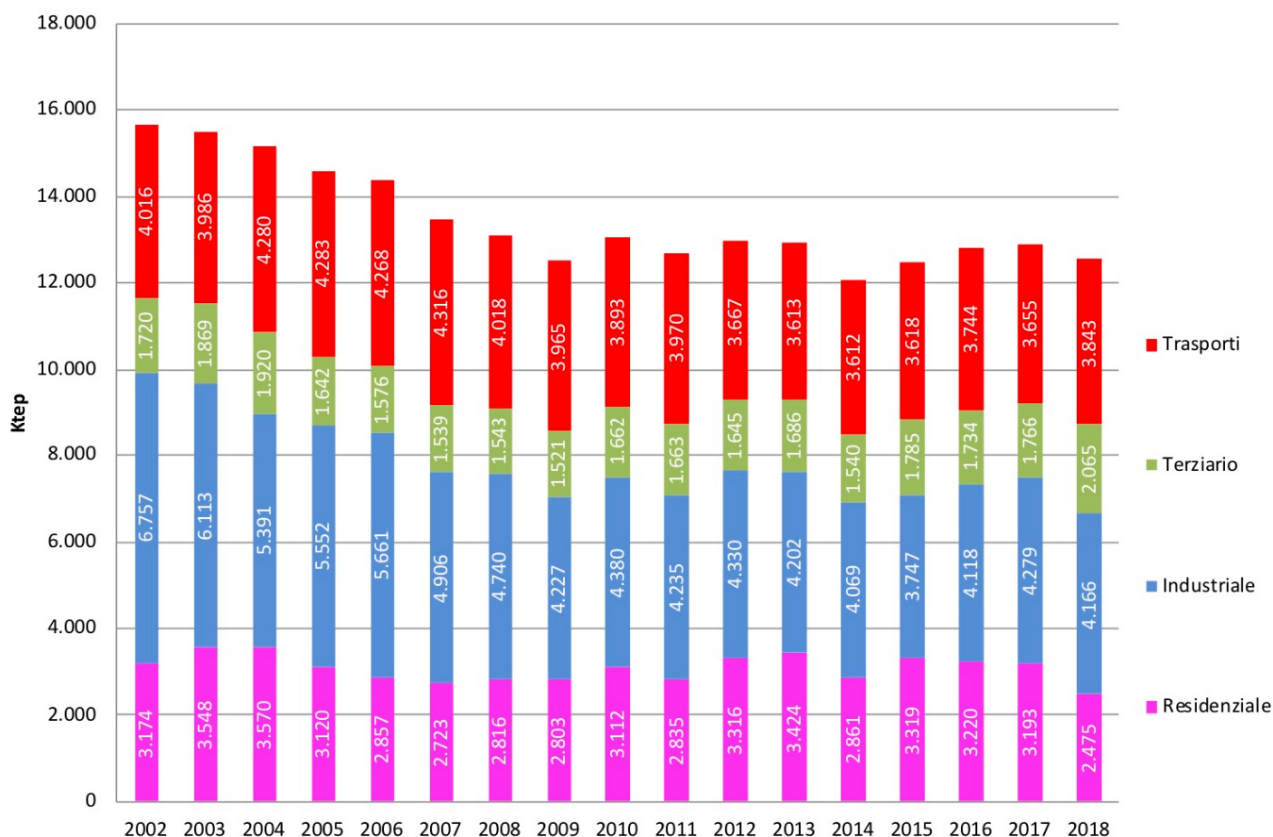
Sulla base di queste premesse, l'analisi di questo sistema tematico descrive il contesto regionale in termini di: energia, rifiuti, economia circolare, sostenibilità ambientale delle imprese e della Pubblica Amministrazione, terminando con un approfondimento sui rischi antropologici legati alla transizione energetica e digitale, tematica con cui gli strumenti di indirizzo e pianificazione dovranno confrontarsi nel breve periodo.

8.3.2 Energia

Consumi energetici

In riferimento al contesto regionale, nella figura seguente si riporta l'andamento dei consumi energetici finali, relativamente al periodo 2002-2018.

Figura 8-44>Consumo Totale per settore



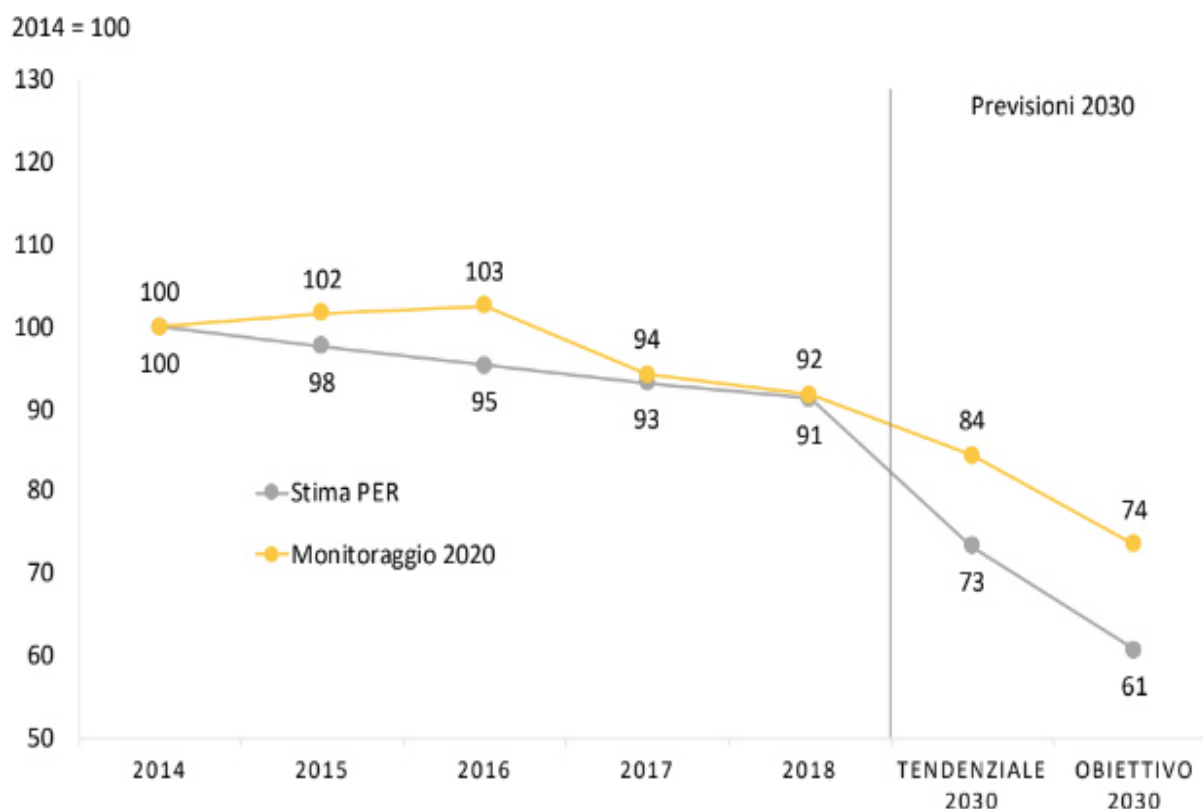
Dall'analisi dei dati²⁴ si rileva un costante calo dei consumi energetici complessivi a partire dal 2002 fino all'anno 2014 (-26%, 2014 rispetto al 2002), anno, quest'ultimo, caratterizzato da condizioni climatiche particolarmente miti e da una forte congiuntura economica negativa. A partire dal 2015, invece, dopo una leggera crescita, i consumi energetici si mantengono pressoché

²⁴ Fonte: Dati Arpa, Annuario Dati Ambientali

costanti rimanendo tuttavia complessivamente inferiori a quelli riferiti all'anno 2002 (-28%, 2018 rispetto al 2002).

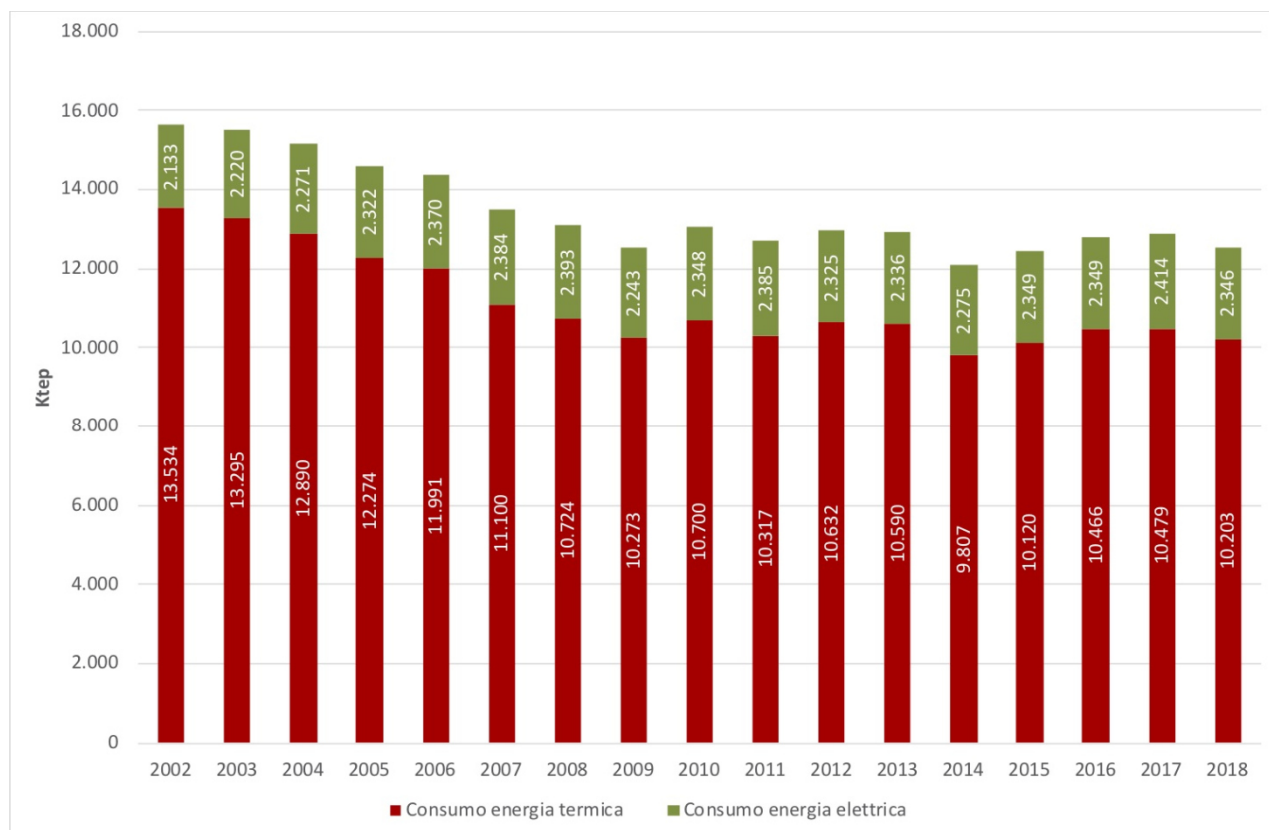
Tale andamento è confermato dal trend dell'intensità energetica finale, intesa quale rapporto tra Consumo Interno Lordo di energia (CIL) e prodotto interno lordo (PIL), che viene rappresentato nella figura seguente in raffronto allo scenario previsto dal PER, basato su un modello di disaccoppiamento tra l'andamento economico e i consumi energetici.

Figura 8-45> Andamento Intensità energetica



Approfondendo in dettaglio l'andamento dei consumi per vettore energetico (vedi Figura 8-45) si rileva nel confronto tra il 2018 ed il 2002 un calo dei consumi termici (-24%) ed un aumento di quelli elettrici (+10%).

Figura 8-46> Andamento temporale regionale del consumo finale di energia, elettrica e termica (2002-2018)



Nel settore industriale dal 2002 si registra un calo dei consumi fino all'anno 2015, in particolare, di quelli termici, che si riducono del 55% rispetto al valore del 2002, a fronte di una riduzione, nello stesso arco temporale, dei consumi elettrici del 9%.

Come si evince dal grafico di Figura 8-46, il settore industriale assorbe il 33% dei consumi complessivi regionali, seguito poi dal settore civile e dai trasporti. I consumi finali coperti da fonti rinnovabili rappresentano circa l'11% del totale dei consumi finali.

I trasporti in Emilia-Romagna consumano oltre 4,1 Mtep, pari al 29% dei consumi finali regionali di energia; quasi tutta dell'energia utilizzata nei trasporti regionali è destinata ai trasporti stradali, mentre quelli ferroviari rappresentano poco più dell'1% dei consumi complessivi settoriali; i trasporti aerei e marittimi contano per meno dell'1%. Oltre il 90% dei consumi finali è costituito da prodotti petroliferi, principalmente gasolio e benzina. Il gas naturale, in costante crescita, ha raggiunto il 4% dei consumi complessivi del settore, mentre l'energia elettrica è attorno al 2%. Per l'Emilia-Romagna è da considerarsi il mix medio di biocarburanti dichiarato a livello nazionale.

In sintesi, si può affermare che in Emilia-Romagna è presente un adeguato sistema di controllo dei consumi e delle produzioni di energia. Ciò permette la stima degli effetti ambientali connessi. La rete dei centri di ricerca è in grado di contribuire allo sviluppo dell'innovazione dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, all'uso efficiente dell'energia e alla valorizzazione delle fonti rinnovabili. L'Emilia-Romagna, anche per la presenza di alcuni giacimenti di metano, si caratterizza per la presenza di un'articolata rete di distribuzione del gas naturale.

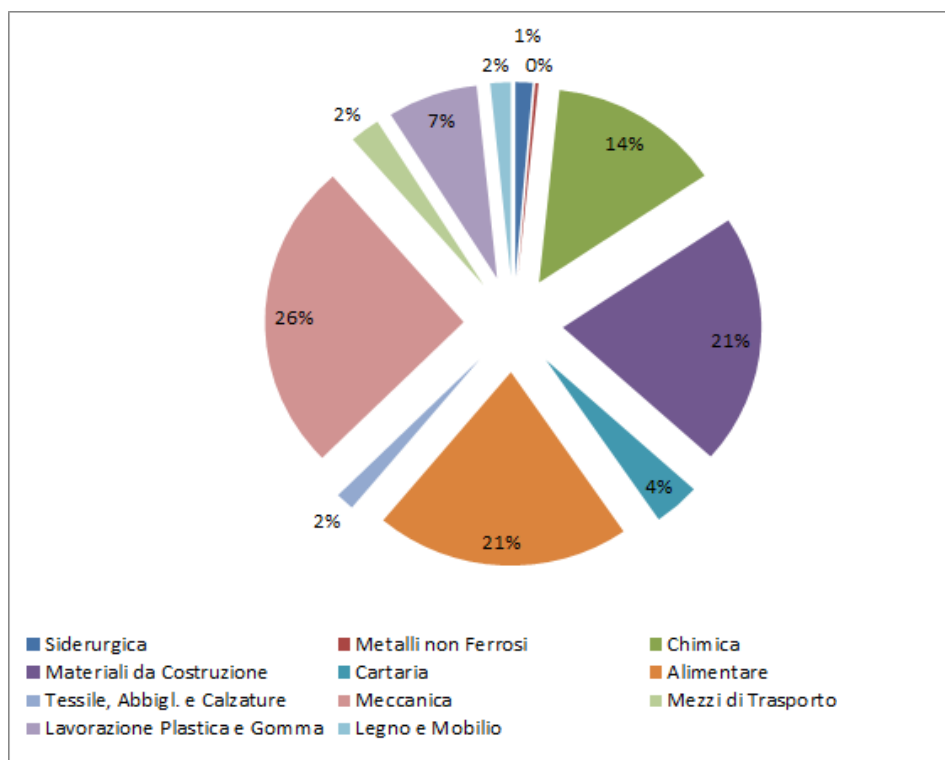
Approfondendo in dettaglio i consumi per vettore energetico emerge che, nel 2018, il 75% dei consumi è rappresentato da energia termica, mentre il 25% da energia elettrica. Nel settore industriale si registra un calo dei consumi fino all'anno 2015, in particolare quelli termici, che si riducono del -55% (2015 rispetto al 2002), a fronte di una riduzione, nello stesso arco temporale, dei consumi elettrici del 9%.

Successivamente, si rileva un trend di crescita dei consumi industriali complessivi, +12% nel 2018 rispetto al 2015, pur mantenendosi comunque inferiori a quelli riferiti all'anno 2002.

L'analisi dei consumi elettrici per settore produttivo, di cui alla figura seguente, mostra che quelli maggiormente energivori sono: il meccanico, la produzione di materiali da costruzione (industrie ceramiche) e l'agroalimentare.

In particolare, le attività meccaniche sono caratterizzate in grande misura dalla presenza di macchine utensili caratterizzate da elevati fabbisogni energetici, soprattutto elettrici. In maniera meno rilevante i fabbisogni elettrici derivano dal funzionamento degli impianti di compressione ad aria e dalla illuminazione interna ed esterna. I fabbisogni termici sono afferenti invece al riscaldamento, ventilazione e climatizzazione dei volumi interni dello stabilimento di produzione ed in genere sono caratterizzati dal mantenimento di una temperatura interna di 15-18°C rispettivamente per le lavorazioni pesanti e per le lavorazioni di precisione più leggera. (Fonte ENEA, Valutazione del potenziale di risparmio energetico nelle PMI mediante un'applicazione informatica).

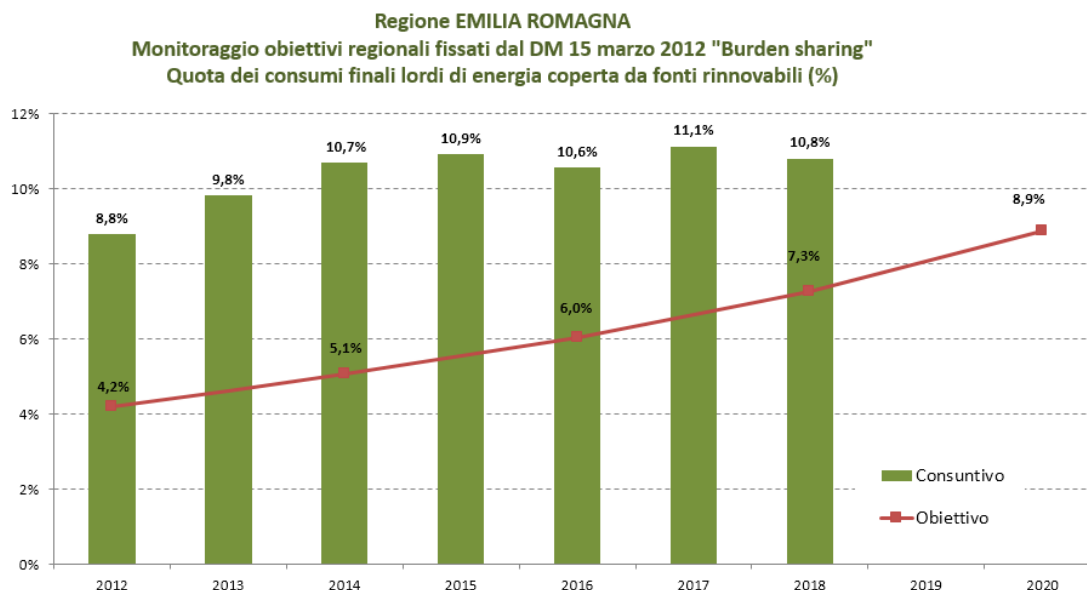
Figura 8-47>Consumo di EE per settore industriale



Per quanto concerne le fonti rinnovabili, nel 2018, la quota dei consumi complessivi di energia coperta da FER è pari al 10,8%. Il dato (Fonte GSE), come mostrato nella figura seguente, è

superiore: sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per lo stesso 2018 (7,3%), che all'obiettivo da raggiungere al 2020 (8,9%).

Figura 8-48>Quota di consumi finali lordi coperta da FER in raffronto ai valori obiettivo



Produzione energia

La potenza efficiente lorda degli impianti di produzione di energia elettrica in Emilia-Romagna al 31/12/2018 è risultata pari a 9.257 MW, di cui 2.854 MW (pari al 37%) da impianti alimentati a fonti rinnovabili. Si tratta di dati relativi alla potenza efficiente, ovvero la potenza dei singoli impianti nella loro piena efficienza e in condizioni ottimali di funzionamento.

Come mostrato nella Figura 8-48, la potenza installata complessiva in Emilia-Romagna non mostra segni di crescita negli ultimi anni, ma analizzando i dati per tipo di fonte si evidenzia una costante crescita delle installazioni fotovoltaiche, circa un + 2% all'anno.

A fine 2018, come si evince dalla Figura 8-49, Piacenza e Ravenna sono le Province con le maggiori potenze installate in quanto il loro territorio è sede di importanti impianti termoelettrici.

Per quanto riguarda i soli impianti a fonti rinnovabili sono Ravenna e Bologna le province con la più alta potenza installata in termini assoluti; a livello percentuale (% potenza FER rispetto a potenza complessiva) sono, invece, di assoluto rilievo i valori registrati a Forlì- Cesena e Rimini, in cui la potenza FER installata è pari a circa il 90% della potenza complessiva.

Figura 8-49> Potenza elettrica installata per tipologia impiantistica

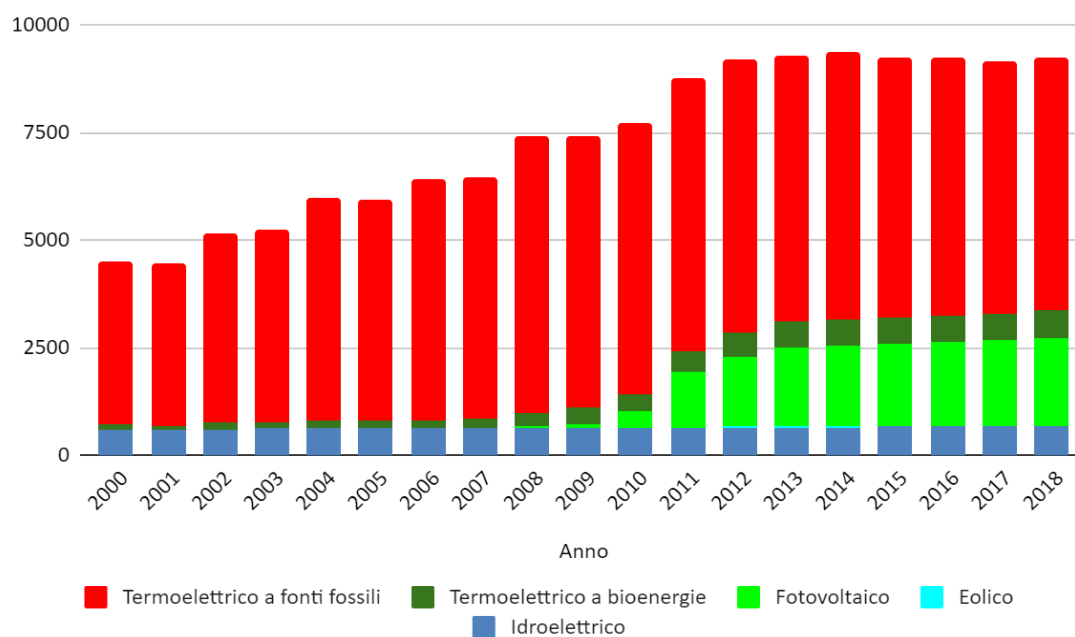
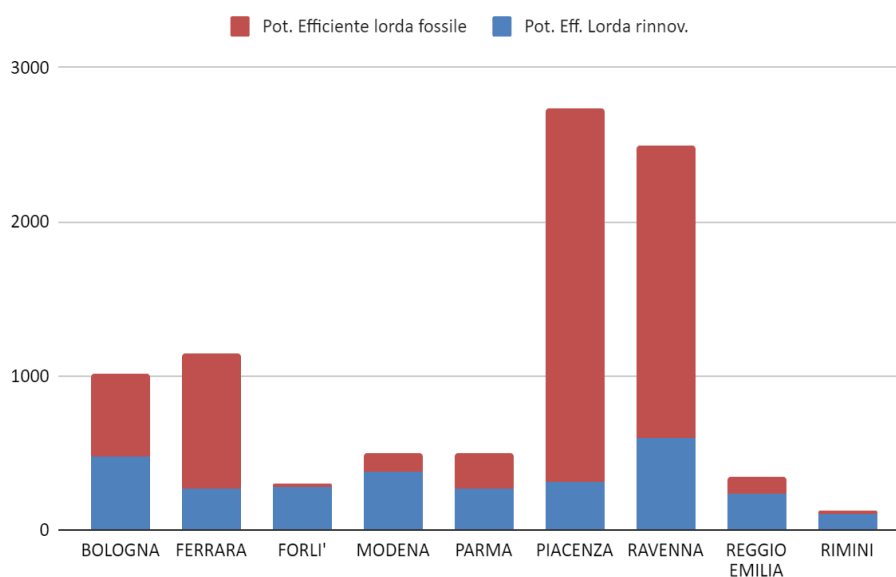


Figura 8-50>Potenza installata per Provincia



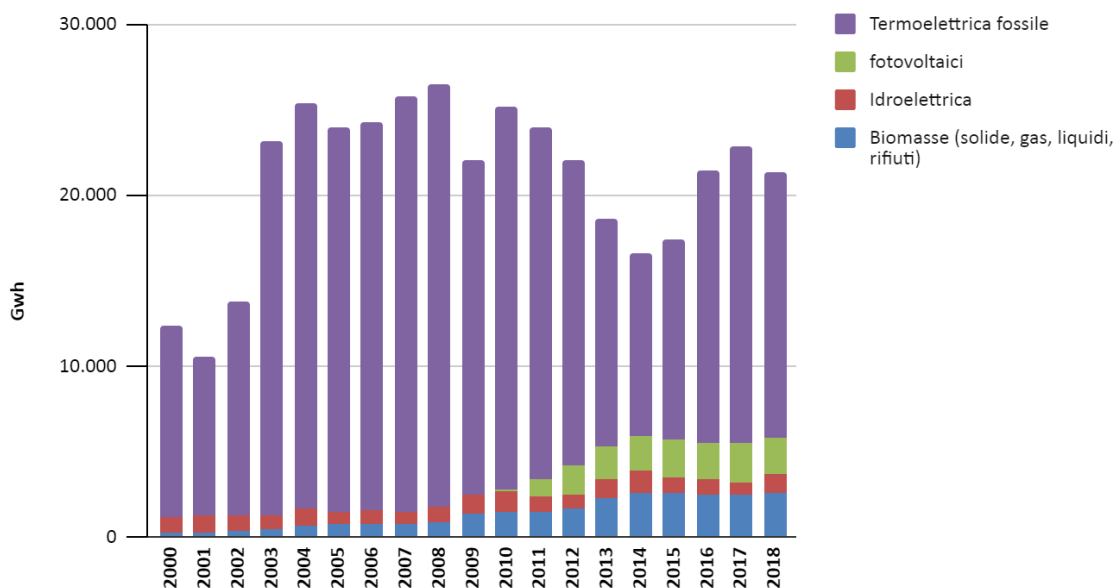
Come mostrato nella Figura 8-50 (fonte: Terna), nel 2018 la produzione lorda di energia elettrica in Emilia-Romagna è risultata pari a 22.016 GWh (+65% rispetto al 2000), con una produzione netta (depurata dell'energia consumata per i servizi ausiliari della produzione) pari a 21.336 GWh. L'andamento della produzione di energia elettrica ha subito un'inversione di tendenza a partire dall'anno 2015, dopo che nel periodo 2008 – 2014 si era ridotta del 37%; in particolare, nel 2018 l'aumento è stato significativo, con una ripresa del 28% rispetto all'anno 2015.

Il contributo del settore termoelettrico, nonostante sia tendenzialmente in calo nell'ultimo decennio, resta comunque preponderante rispetto alle altre fonti.

Il confronto tra l'energia elettrica prodotta e quella consumata in regione evidenzia costantemente deficit di produzione, che nell'anno 2018 sono stati pari a 6.352 GWh.

Le province che maggiormente hanno contribuito alla produzione di energia elettrica sono: Ferrara (4.951 GWh), Ravenna (7.153 GWh) e Piacenza (4.208 GWh).

Figura 8-51> Produzione di energia elettrica per fonte



La produzione di energia da impianti di cogenerazione ai fini della produzione combinata di energia elettrica e calore nello stesso impianto, nel 2018, è stata di 14.751 GWh di energia elettrica e 6.673 GWh di calore (Fonte Terna; Statistiche Regionali).

La produzione combinata di energia elettrica e calore trova applicazione sia in ambito industriale, sia in ambito civile. In ambito industriale il calore viene utilizzato nella forma di vapore o di altri fluidi termovettori o nella forma di aria calda. In ambito civile, invece, il calore viene impiegato per riscaldamento tramite reti di teleriscaldamento, nonché per il raffrescamento tramite sistemi ad assorbimento.

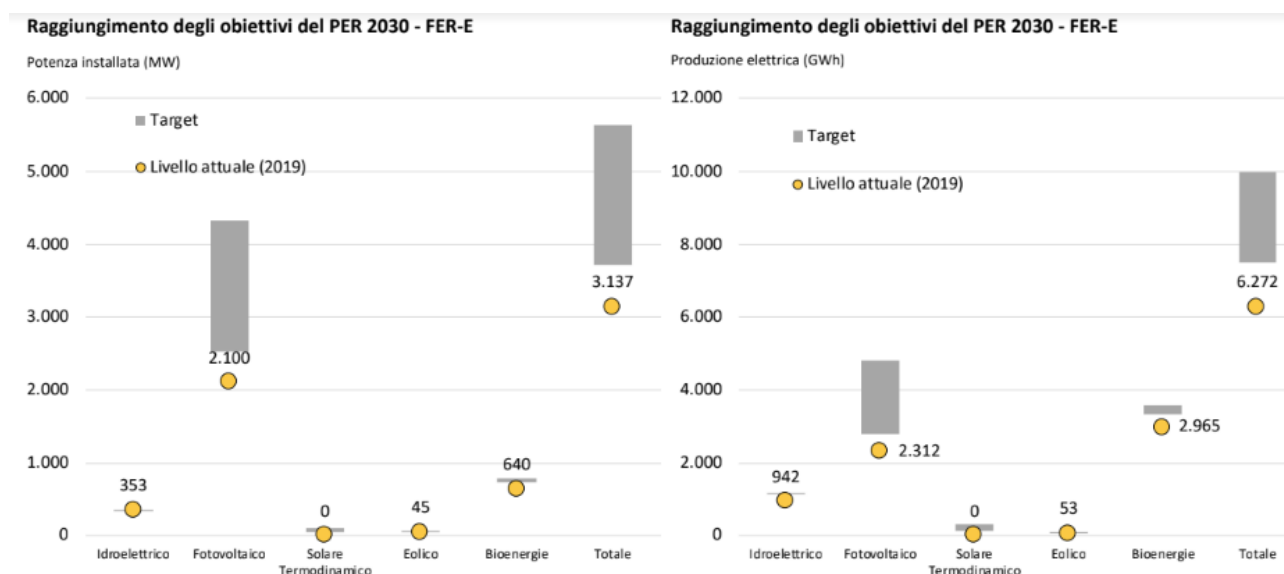
In Emilia-Romagna gli impianti in assetto cogenerativo allacciati alle reti di teleriscaldamento sono 25 e la potenza elettrica installata è pari a 1.000 MW, mentre quella termica è pari a 1.255 MWt. Tali impianti sono responsabili della produzione di 1.000 GWh in calore. Queste reti di teleriscaldamento sono a servizio di utenze domestiche e del settore terziario.

Complessivamente, il sistema energetico regionale è fortemente energivoro e dipendente dalle fonti fossili, sebbene gli obiettivi strategici regionali siano molto sfidanti e prevedano la neutralità carbonica entro il 2050 e il 100% di energie rinnovabili entro il 2035.

Allo stato attuale, in attesa dei nuovi scenari del Piano energetico regionale, gli scenari obiettivo sono quelli del PER vigente, rappresentati in figura in relazione ai dati regionali della produzione di energia elettrica al 31/12/2018. In particolare dall'ultimo rapporto di monitoraggio del PER di Gennaio 2021, emerge che:

- In termini assoluti lo sforzo maggiore dovrà essere realizzato per lo sviluppo del **fotovoltaico**, per il quale se gli obiettivi dello scenario tendenziale del PER sono alla portata (2.533 MW, in linea con gli attuali tassi di penetrazione del fotovoltaico in Emilia-Romagna), più lontani appaiono quelli dello scenario obiettivo (4.333 MW).
- La crescita dell'**eolico** in Emilia-Romagna si scontra storicamente con le limitazioni fisiche e ambientali del territorio regionale. Nel 2019, tuttavia, l'installato on-shore è cresciuto a 45 MW, e nel 2020 si sono iniziati ad affacciare all'orizzonte alcuni progetti off-shore di taglia significativa davanti a Rimini (330 MW per oltre 700 GWh) e Ravenna (circa 450 MW per oltre 1 TWh di producibilità): già oggi risulta pertanto alla portata l'obiettivo dello scenario tendenziale (51 MW), e poco distante quello obiettivo (77 MW). Se l'attuale disciplina regionale in materia di localizzazione di impianti eolici on-shore non favorisce la realizzazione di nuovi impianti, visti i limiti così stringenti legati alla producibilità minima richiesta per le nuove installazioni, i progetti off-shore possono contribuire enormemente al raggiungimento degli obiettivi complessivi del PER in materia di fonti rinnovabili.
- L'**idroelettrico**, la prima e per molto tempo la più importante risorsa rinnovabile per la produzione elettrica, nell'ultimo decennio è costantemente cresciuta, per quanto in maniera contenuta, ad un ritmo di circa 5 MW all'anno (ad oggi la potenza installata è pari a 353 MW). Gli obiettivi del PER in potenza installata al 2030 sono già stati raggiunti (sia quello dello scenario tendenziale sia quello dello scenario obiettivo), mentre risultano ancora leggermente distanti quelli in produzione elettrica.
- Per quanto riguarda la potenza installata degli impianti alimentati a **bioenergie** sul territorio regionale risulta pari a 640 MW per un totale di produzione di energia di 2.965 GWh, in leggero calo rispetto al 2018. Per circa l'80 % si tratta di impianti a biogas. Gli obiettivi del PER in termini di potenza installata, sia nello scenario tendenziale che in quello obiettivo (peraltro non troppo distanti, essendo il primo a quota 742 MW e il secondo a quota 786 MW), se vengono mantenuti questi livelli di crescita risultano certamente sfidanti, mentre risultano più raggiungibili quelli in termini di produzione elettrica.

Figura 8-52> Raffronto Potenza e Produzione elettrica da FER in raffronto allo scenario del PER

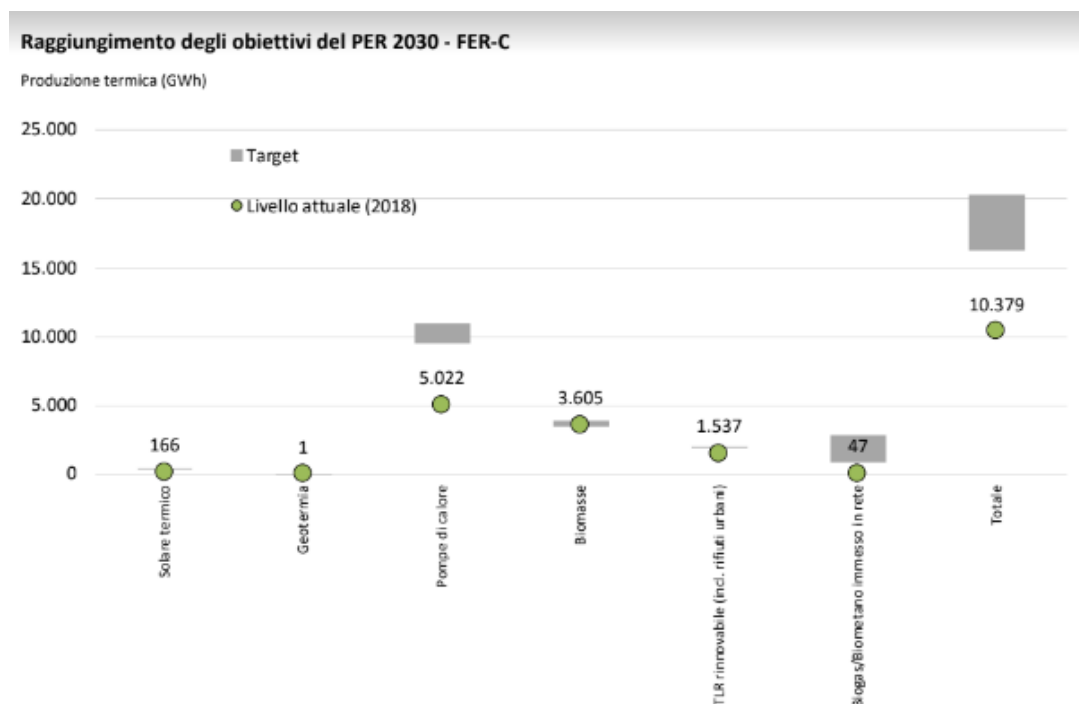


Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione termica, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2018 sono rappresentati in Figura 8-52, in raffronto ai target del PER.

Complessivamente, dall'ultimo rapporto di monitoraggio del Piano Energetico Regionale di Gennaio 2021, emerge quanto segue:

- Le pompe di calore, che rappresentano la tecnologia principale con cui raggiungere gli obiettivi del PER nel settore del riscaldamento e raffrescamento, hanno raggiunto circa la metà del target al 2030; senza adeguate misure di sostegno, difficilmente si riusciranno a raggiungere i livelli richiesti sia dallo scenario tendenziale che da quello obiettivo.
- Le biomasse utilizzate a fini termici hanno già attualmente raggiunto gli obiettivi previsti nello scenario tendenziale ed è verosimile possano raggiungere in tempi relativamente contenuti anche quelli dello scenario obiettivo: su tali impianti, pertanto, sarebbe opportuno attuare politiche volte al contenimento delle emissioni in atmosfera anche attraverso una sostituzione degli impianti meno efficienti tuttora installati in Emilia-Romagna, in coerenza con il Piano Aria Integrato Regionale.
- La diffusione delle reti di teleriscaldamento alimentati da fonti rinnovabili sta procedendo in maniera contenuta; nel 2018, il livello di servizio erogato ha visto una leggera riduzione rispetto al 2017. Sebbene vi sia ancora un tempo ragionevole per promuovere questo tipo di impianti, si rileva che anche in ragione della complessità dei progetti, sia in termini autorizzatori che realizzativi, opportune misure a supporto possano favorire il raggiungimento degli obiettivi al 2030.
- Risultano in crescita i dati relativi agli impianti di produzione di biometano.
- Marginali rispetto alle altre fonti risultano il solare termico e la geotermia, che si mantengono su livelli ancora contenuti e i cui contributi anche per il 2030 non sono previsti particolarmente rilevanti.

Figura 8-53> Raffronto Produzione termica da FER rispetto allo scenario del PER al 31/12/2017



Influenza dell'emergenza sanitaria sul sistema energetico

Nel 2020 i consumi di energia primaria sono stimati in calo del 10% rispetto all'anno precedente. Si tratta della contrazione maggiore rilevata dal secondo dopoguerra ad oggi, assai superiore anche al quella conseguente alla crisi del 2009 (-5,7% dei consumi). I dati riportati nella prima analisi trimestrale 2021 del sistema energetico, elaborata dall'ENEA, mostrano come la pesante caduta dei consumi energetici registrata nel 2020 sia risultata maggiore di quella del PIL (-8,8%).

Un fatto piuttosto inconsueto e diverso da quando accaduto nel 2009 (quando il calo dei consumi risultò sostanzialmente allineato alla caduta del PIL), spiegabile soprattutto con la forte riduzione delle attività economiche, della mobilità privata e dei volumi di traffico sia stradale che aereo.

Nel 2020, la quota di fossili nel mix energetico è stata ai livelli più bassi dal 1961, anche se il gas naturale continua a mantenere il podio come prima fonte energetica.

Il calo del 2020 è da record anche per quanto riguarda le emissioni di CO₂, in diminuzione del 12% (-38 Mt CO₂) rispetto al 2019. A fine 2020, le emissioni del sistema energetico italiano sono risultate inferiori di quasi il 40% rispetto ai livelli del 2005. Il settore della generazione elettrica ha contribuito per circa un terzo a questo calo, ancor più del settore dei trasporti.

Naturalmente, riducendo i consumi energetici totali, la quota di FER nel 2020 è stimata in aumento, con una quota di circa il 20% (+2% rispetto al 2019), per cui ad oggi sembrerebbe dunque essere confermato il raggiungimento del target Ue per il 2020 assegnato all'Italia (17%).

Restano, invece, ancora lontani il target stabilito dal PNIEC al 2030 in termini di consumi totali coperti da fonti rinnovabili (30% al 2030) e gli obiettivi comunitari climatici al 2030 (-55% emissioni CO₂). A tal proposito si osserva che i nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile

installati nel 2020 sono risultati solo il 25 % di quanto sarebbe necessario per raggiungere gli obiettivi europei 2030.

A livello regionale si osserva già al 2019 una riduzione dei consumi elettrici del 2019 rispetto al 2018 di circa 0,9%, di cui -2,5 % per l'industria, -4,2% per Agricoltura, 1,2 % per Terziario e 0,4% per Domestico. Sulla base delle prime ipotesi e degli scenari prospettati, si stima per il 2020 un calo dei consumi elettrici in Emilia-Romagna che può oscillare tra il -6,5% e il -11,9% rispetto al 2019, con un rimbalzo nel 2021 variabile tra il 5,8% e il 10,7%²⁵. Si osserva, inoltre, che tale riduzione potrebbe protrarsi nel tempo anche ad emergenza sanitaria conclusa, come successo con la crisi finanziaria del 2008: sono stati necessari 9 anni per tornare ai livelli di consumo pre-crisi.

8.3.3 Sintesi Indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-22> Sintesi indicatori per componente energia

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P E O P L E / P R O F I T	Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Energia	Produzione di energia totale	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
			Produzione energia rinnovabili	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
			Quota di consumi finali lordi coperta da FER	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
			Intensità energetica (CFL/PII)	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
			Consumi per settore	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

²⁵Emergenza Epidemiologica COVID-19 e Consumi Elettrici in EMR: un'analisi preliminare dell'impatto sui diversi settori economici, Arter Giugno 2020

8.3.4 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT per la componente energia.

Tabella 8-23> Sintesi SWOT per componente energia

PUNTI DI FORZA
<p>Superamento degli obiettivi fissati per la Regione Emilia-Romagna dal decreto “Burden sharing” per le fonti rinnovabili.</p> <p>Bassa intensità energetica del settore industriale.</p> <p>Efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica superiore alla media nazionale.</p> <p>Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l’installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite.</p> <p>Diffusione di impianti di produzione di biometano.</p> <p>Recupero energetico da impianti di termovalorizzazione.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Il terziario presenta una tendenza alla crescita dei consumi elettrici molto accentuata.</p> <p>Largo utilizzo delle fonti energetiche di origine fossile.</p>
RISCHI
<p>Condizionamenti geopolitici dovuti alla dipendenza energetica regionale dall’estero.</p> <p>Gli sfidanti obiettivi di penetrazione delle rinnovabili elettriche non programmabili non saranno privi di impatti sulle attività di gestione della rete elettrica nazionale. Secondo il gestore nazionale della rete elettrica (TERNA), nel delicato compito di bilanciare in ogni istante produzione e domanda di energia elettrica, garantendo ai consumatori una fornitura di energia sicura, costante ed affidabile, vi saranno una serie di sfide da affrontare affinché il processo di transizione energetica si possa svolgere in maniera decisa ed efficace, mantenendo gli attuali elevati livelli di qualità del servizio ed evitando al contempo un aumento eccessivo dei costi per la collettività (Fonte: Terna, 2019, Contesto ed evoluzione del sistema elettrico).</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Rinnovabili come driver per una maggiore indipendenza energetica e un sempre minor ricorso alle fonti fossili, responsabile delle emissioni climalteranti ed inquinanti.</p> <p>Incentivi e agevolazioni per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti con riduzione dei consumi nel settore del riscaldamento e del raffrescamento.</p> <p>Implementazione rete di teleriscaldamento con immissione di biometano in sostituzione di combustibili fossili.</p> <p>Crescita significativa di impianti di produzione di biometano (da biomasse agricole o dalla Frazione Organica dei rifiuti).</p>

8.3.5 Rifiuti

Rifiuti urbani

Lo stato attuale della componente in esame può essere così sintetizzato, utilizzando i dati dell'ultimo monitoraggio del Piano di Gestione rifiuti:

- produzione procapite dei rifiuti urbani al 2019: 667 kg/ab (-0,9 % rispetto al 2018 e + 2,6 % in raffronto al 2013);
- trend della raccolta differenziata in crescita (+ 2,9 % rispetto al 2018 e +14,7% in raffronto al 2013) con percentuali superiori all'obbligo normativo (71% rispetto al 65 %);
- per quanto riguarda il riciclaggio, il dato 2019 è pari al 63% a fronte di un obiettivo di Piano del 70% al 2020;
- per quanto concerne il rifiuto urbano indifferenziato pro-capite, il dato 2019 (194 kg/ab) evidenzia uno scostamento di 44 kg/ab anno rispetto all'obiettivo di Piano (150 kg/ab annuo di rifiuto non inviato a riciclaggio), mentre il valore obiettivo del Patto per il lavoro ed il Clima è pari a 110 kg/ab annuo di rifiuto non riciclato;
- per i rifiuti urbani (RU) smaltiti in discarica è già stato raggiunto l'obiettivo comunitario, previsto al 2035 (10%), con un dato al 2019 di 1,66 % (-13,26 % rispetto al 2013);
- è stata raggiunta la piena autosufficienza per lo smaltimento dei rifiuti urbani e la non autosufficienza per quanto riguarda i rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna, per i quali si registra un fabbisogno pari a circa 400.000 tonnellate.

Dai dati regionali²⁶ del 2019 si osserva che la produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna, è stata di 2.986.223 tonnellate che, considerando i 4.474.292 abitanti residenti al 31/12/19, corrisponde ad una **produzione pro capite annua di 667 kg/ab**.

Tale dato è, tuttavia, in diminuzione (- 0,9%) rispetto al 2018, come mostrato nel grafico di Figura 8-53, che mostra il trend della produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani su base regionale nel periodo 2009-2019.

Complessivamente, nel 2019, la raccolta differenziata ha interessato 2.117.352 tonnellate di rifiuti urbani, corrispondenti ad una raccolta pro capite annua di 473 kg/ab, ossia una **percentuale di raccolta differenziata del 70,9%** (in aumento del 2,9% rispetto al 2018).

Questo dato conferma il trend in continua crescita registrato nell'ultimo decennio, rappresentato nel grafico riportato in Figura 8-54.

Relativamente alla resa di intercettazione delle frazioni differenziate (vedi Figura 8-55): superano il 90% di intercettazione: il verde, il vetro e il legno, mentre risulta maggiore di 60 % quella dell'umido, della carta e cartone e dei metalli. La percentuale di plastica differenziata si attesta intorno al 50 %.

²⁶ Dati Arpae, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2020

Figura 8-54> Andamento regionale della produzione totale e pro capite di rifiuti urbani regionale (2009- 2019)

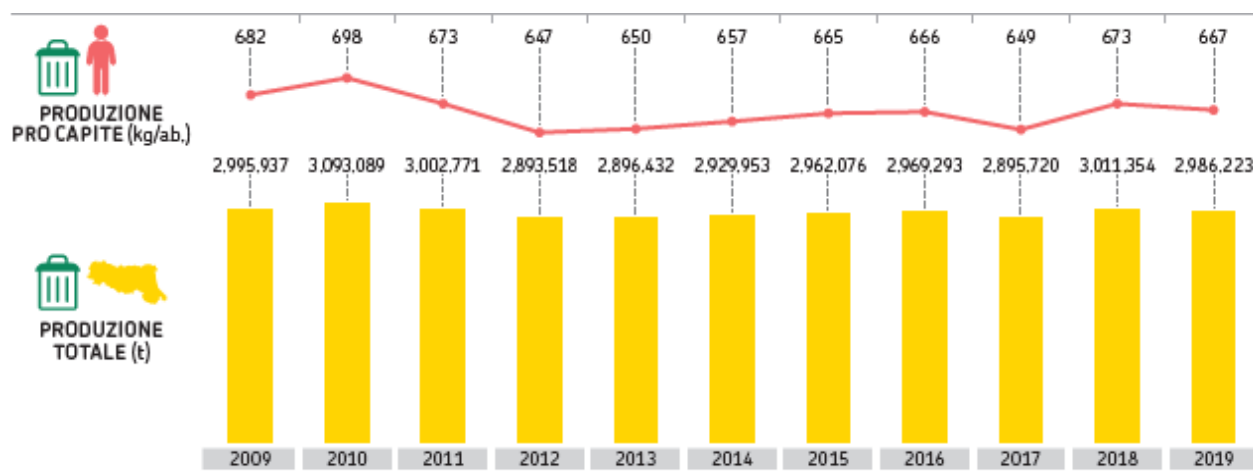


Figura 8-55> Andamento della RD e del rifiuto indifferenziato residuo, 2009- 2019

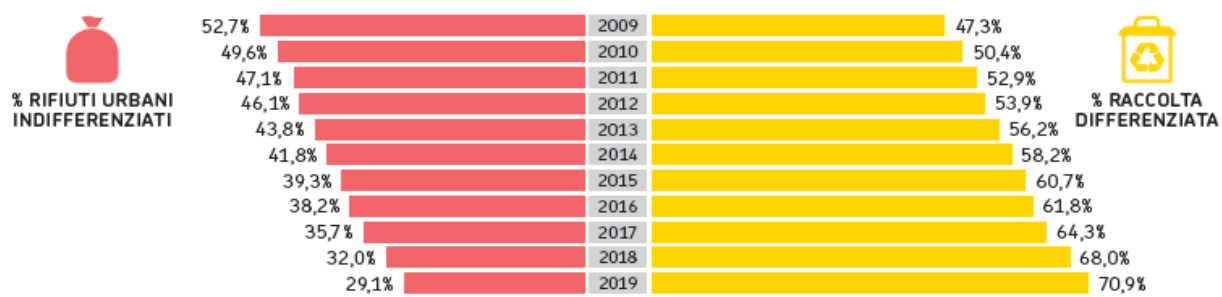
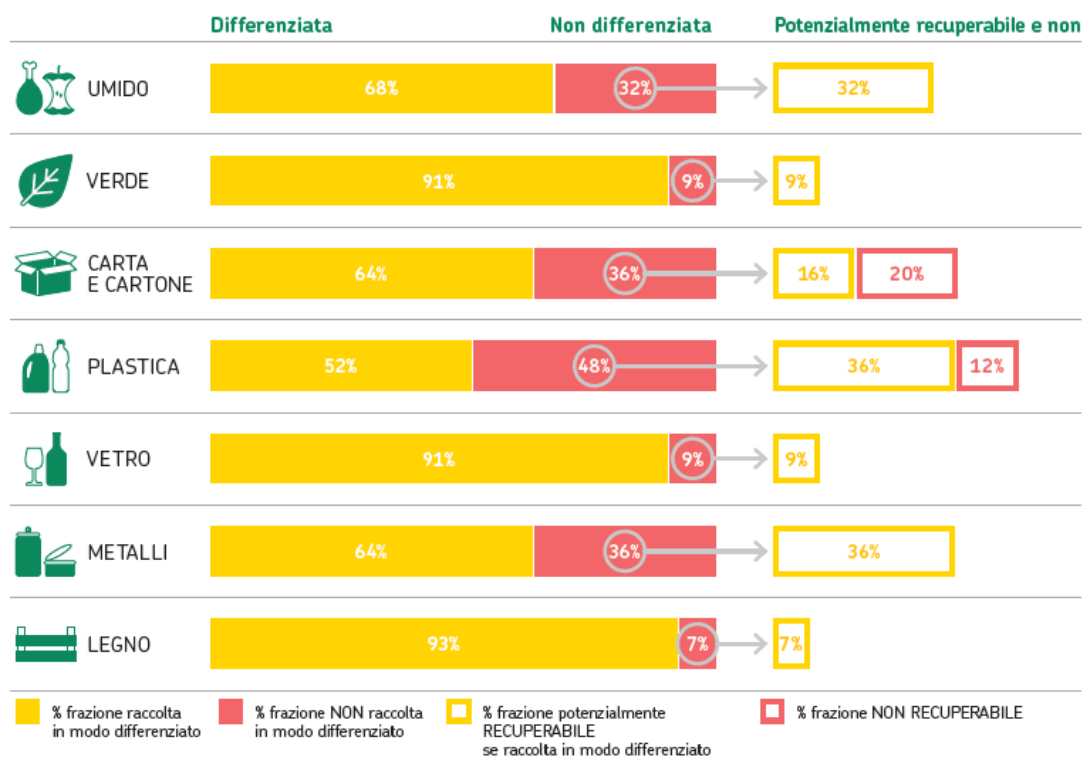


Figura 8-56> Risultati della raccolta differenziata sulle principali frazioni merceologiche, 2019










A livello territoriale, i valori di raccolta differenziata a scala comunale del 2019 confermano le difficoltà dei piccoli comuni dell'area omogenea "montagna" a raggiungere elevati standard di

raccolta differenziata, in quanto le specifiche caratteristiche territoriali e abitative rendono più complessa e onerosa l'organizzazione del servizio di raccolta.

Le performance migliori di raccolta differenziata si ottengono, invece, nell'area di pianura e nei medio/piccoli centri abitati.

Il tasso di avvio a riciclaggio, calcolato secondo la normativa vigente, è risultato nel 2019 pari al **63%**, come riportato nella Tabella 8-24, in termini di tasso di frazioni differenziate e totali. Tale valore è **superiore all'obiettivo comunitario al 2020 (50%)**.

Tabella 8-24>Stima del tasso di riciclaggio, anno 2019

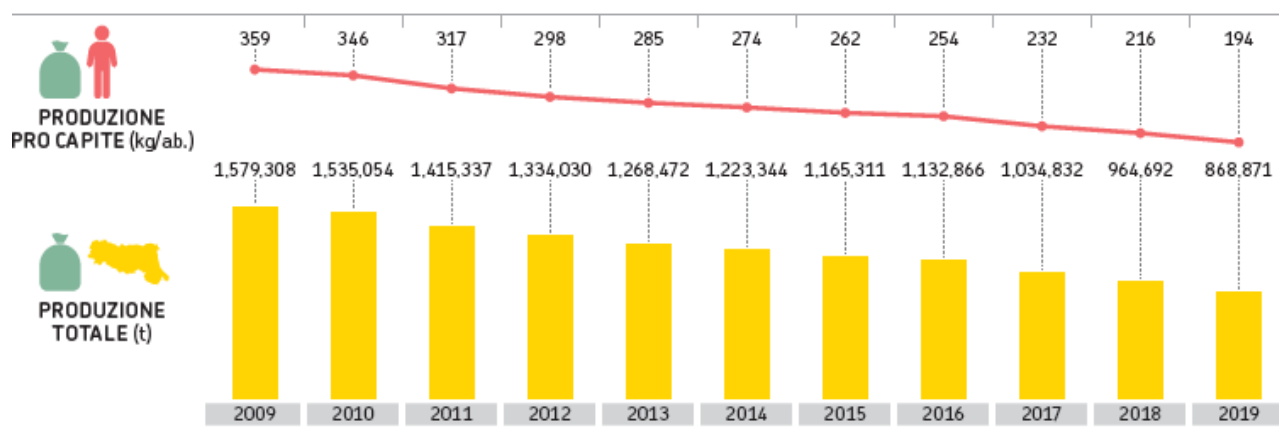
	TOTALE (t) NEI RIFIUTI URBANI (inclusi i rifiuti assimilati art. 238, c. 10, D.Lgs. 152/06)	TOTALE (t) AVVIATO A RICICLO (inclusi i rifiuti assimilati art. 238, c. 10, D.Lgs. 152/06)	TASSO DI RICICLAGGIO
 UMIDO*	532.049	327.679	62%
 VERDE	500.779	343.450	69%
 CARTA E CARTONE	556.914	365.608	66%
 PLASTICA	318.620	74.572	23%
 VETRO	201.234	168.792	84%
 METALLI	51.895	32.586	63%
 LEGNO	185.699	173.045	93%
TOTALE	2.347.191	1.485.730	63%

* Tutti i dati dell'umido comprendono anche la quota di compostaggio domestico (DGR 2218/16) e compostaggio di comunità (DM 266/16)

Per quanto riguarda i rifiuti urbani indifferenziati, **la produzione totale annua del 2019 è risultata pari a 868.871 tonnellate, ossia: 194 kg/ab. anno.** Tale dato risulta superiore allo scenario di piano stimato in 150 kg/ab annuo di rifiuto non inviato a riciclaggio.

Si osserva, tuttavia, che complessivamente, nel decennio 2009 -2019, la produzione totale e pro capite del rifiuto urbano indifferenziato ha registrato una progressiva riduzione, come mostrato nel grafico riportato in Figura 8-56.

Figura 8-57> Trend della produzione di RU indifferenziati totale e pro capite, 2009-2019



I rifiuti urbani indifferenziati raccolti hanno trovato collocazione nell'articolato sistema impiantistico regionale costituito da inceneritori/termovalorizzatori, impianti di trattamento meccanico-biologico, impianti di trasferimento e discariche per rifiuti non pericolosi.

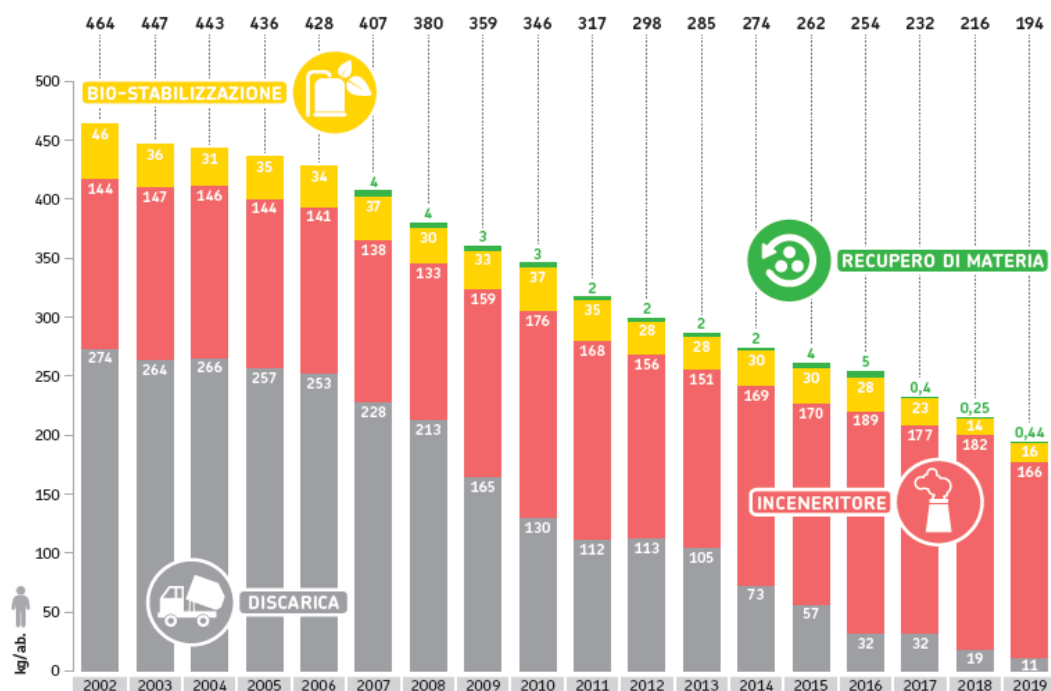
Considerando la destinazione finale del 2019, la gestione del rifiuto urbano indifferenziato si può così sintetizzare: 744.589 tonnellate sono state avviate agli impianti di incenerimento; 70.524 tonnellate sono state avviate a bio-stabilizzazione per la produzione della frazione organica stabilizzata (FOS), 49.694 tonnellate sono state conferite in discarica, 2.107 tonnellate sono costituite da rifiuti provenienti da altre raccolte avviate a smaltimento e 1.958 tonnellate sono frazioni merceologiche omogenee avviate a recupero di materia.

Nel grafico, di Figura 8-57, si riassume l'andamento a scala regionale della destinazione finale dei rifiuti urbani indifferenziati, espressa in kg/ab. anno, dal 2002 al 2019. A fronte di una complessiva diminuzione dei quantitativi di rifiuti urbani prodotti e di un aumento della raccolta differenziata (3 punti percentuali in più rispetto al 2018) si riscontra in termini percentuali **una stabilizzazione dell'uso della discarica, una lieve diminuzione dell'incenerimento e un calo dei contributi delle altre voci (recupero di materia e biostabilizzazione).**

Se consideriamo il totale dei rifiuti urbani prodotti, le variazioni 2018- 2019, espresse in percentuale, sono:

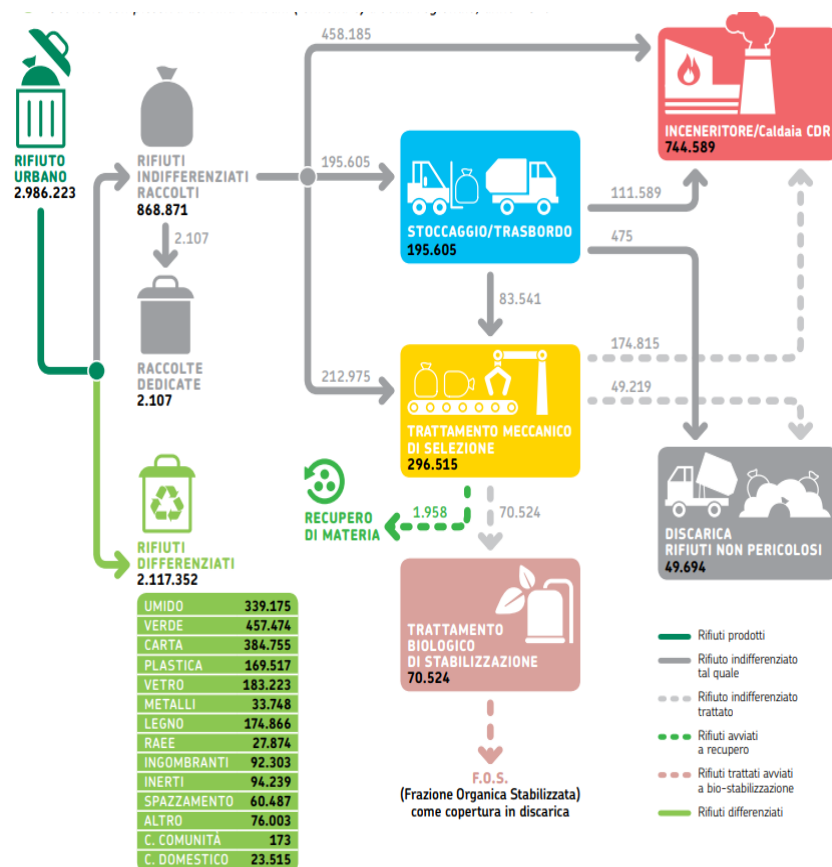
- raccolta differenziata, da 68% a 71%;
- quota di rifiuti inceneriti, da 27% a 24,9%;
- quota avviata a discarica, da 2,8% a 1,7%;
- quota avviata a bio-stabilizzazione, da 2,1% a 2,4%;
- recupero materia da rifiuto indifferenziato, da 0,04% a 0,07%.

Figura 8-58> Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (kg/ab.anno) – (2002-2019)



Lo schema riportato nella figura seguente riassume a scala regionale le modalità di gestione complessiva dei rifiuti urbani nel 2019.

Figura 8-59> Gestione complessiva dei rifiuti urbani (tonnellate) a scala regionale, anno 2019



Dall'analisi dei dati di produzione dei rifiuti su scala regionale, nonché dal confronto con altre realtà, emerge, infine, che i sistemi di **misurazione puntuale del rifiuto consentono una significativa riduzione della produzione media dei rifiuti.**

A tale riguardo, nell'anno 2019, i Comuni che hanno implementato i sistemi di misurazione puntuale del rifiuto sono 82 (circa il 25% dei comuni emiliano-romagnoli, che rappresenta il 31% della popolazione residente); di questi in 20 comuni è applicata la TARI tributo puntuale e in 62 la tariffa corrispettiva puntuale. Dai dati 2019, si osserva, inoltre, che:

- la produzione totale pro capite media nei comuni con misurazione puntuale del rifiuto è pari a circa 598 kg/ ab. anno, mentre la media regionale è di 667 kg/ab. anno;
- la produzione pro capite di indifferenziato si attesta intorno a un valore medio di 104 kg/ab. anno, a fronte di un valore medio regionale pari a 194 kg/ab.anno.

Complessivamente si evidenzia, infatti, che **i Comuni che hanno implementato sistemi di misurazione puntuale del rifiuto hanno in larga parte registrato una produzione pro capite di rifiuti indifferenziati inferiore ai 150 kg/ab. anno.**

Rifiuti Speciali

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, i dati²⁷ del 2018 stimano una produzione complessiva di 14.019.213 tonnellate, di questi 5.346.406 tonnellate (dato stimato dalla gestione) risultano essere rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), mentre 8.672.807 tonnellate riguardano le altre tipologie, di cui 757.528 tonnellate di rifiuti pericolosi (8,7 % della produzione totale).

Il grafico di Figura 8-59 riporta il trend della produzione di rifiuti speciali, esclusi i C&D, dal 2007 al 2018, **evidenziando un andamento stabile negli ultimi cinque anni.**

La produzione di rifiuti speciali risulta collegata al tessuto produttivo territoriale e si concentra principalmente nelle province di: Modena, Ravenna e Bologna. La produzione più consistente di RS pericolosi, nel 2018, proviene dal tessuto produttivo delle province di Bologna, con 190.865 tonnellate, e di Ravenna, con 152.937 tonnellate.

Per quanto riguarda, la tipologia dei rifiuti, dai dati MUD del 2018, riportati in Tabella 8-25 e in Figura 8-60, emerge che: il 48 % dei rifiuti prodotti in Regione proviene dal macrosettore *fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento* (capitolo CER/EER 19). Seguono, poi, i rifiuti prodotti da: attività manifatturiere, con quantitativi che superano i 3 milioni di tonnellate (37%) e prevalentemente non pericolosi (92%) e da attività legate al commercio e fornitura di energia, con quantitativi molto inferiori rispetto ai precedenti.

²⁷Dati: Arpa, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2020 e Annuario Dati Ambientali

Figura 8-60> Andamento regionale (2007-2018) della produzione di RS (esclusi rifiuti C&D)

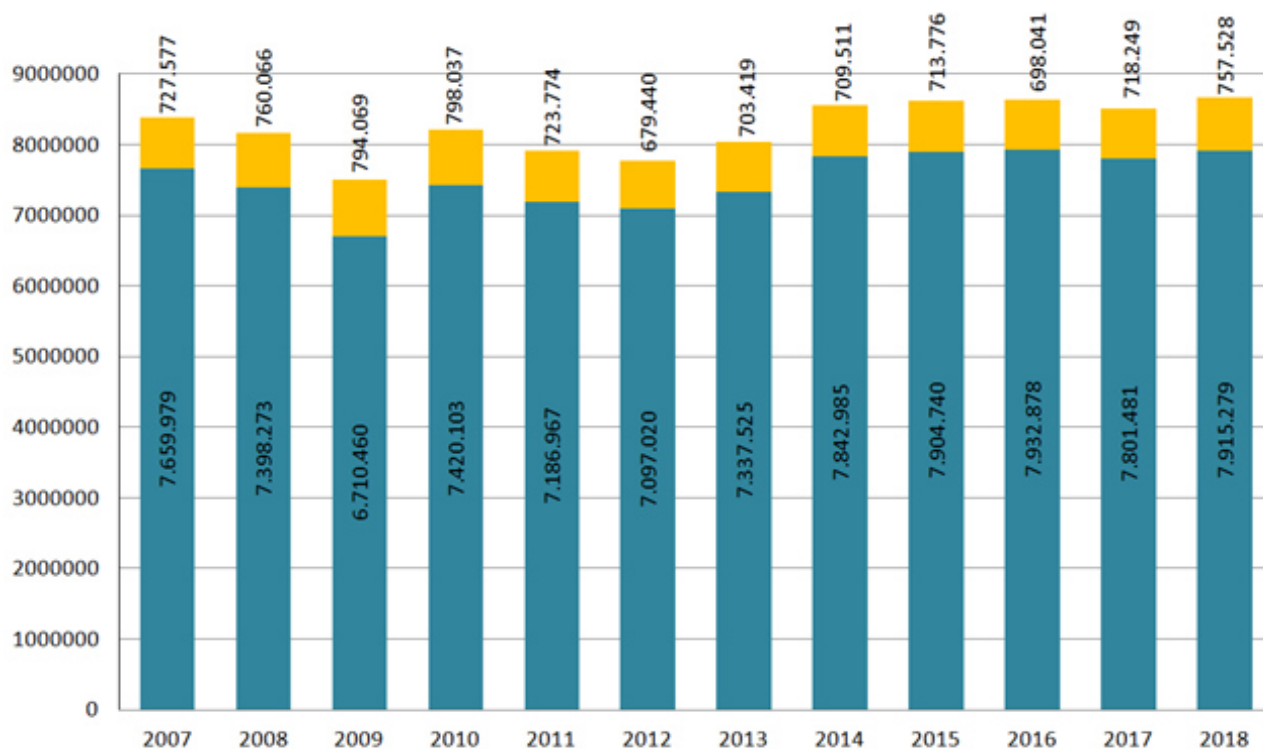


Tabella 8-25> Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2018













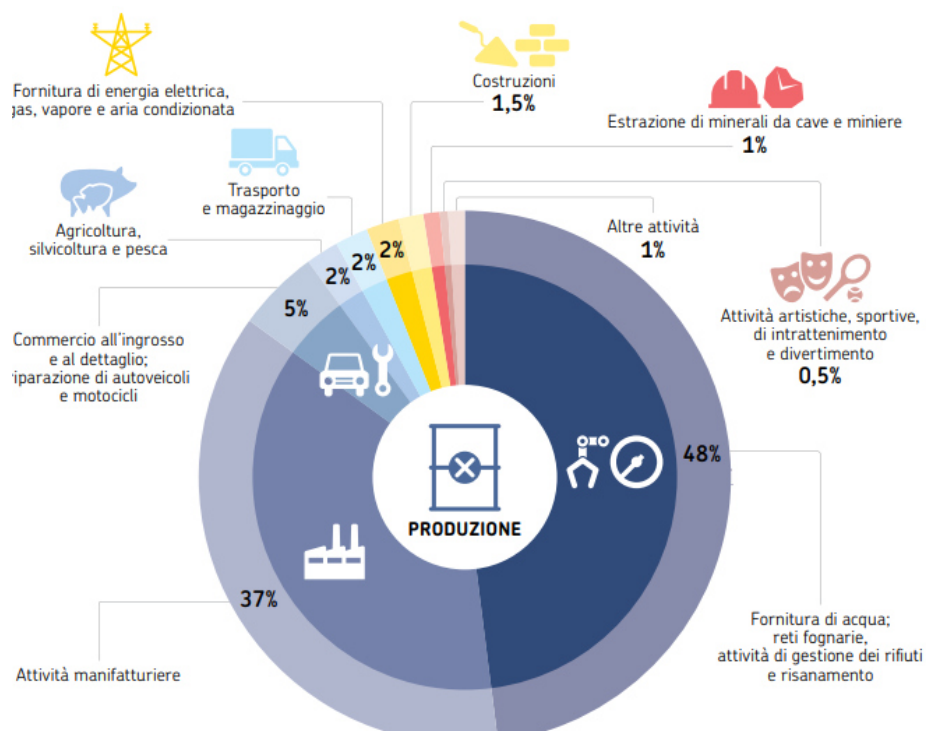
ATTIVITÀ ECONOMICA	NON PERICOLOSI 	PERICOLOSI 	TOTALE 
 FORNITURA DI ACQUA; RETI FOGNARIE, ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E RISANAMENTO	3.832.333	354.493	4.186.827
 ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	2.990.841	246.357	3.237.198
 COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI E MOTOCICLI	362.470	73.764	436.233
 AGRICOLTURA, SILVICOLTURA E PESCA	187.911	7.527	195.439
 TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO	122.350	24.255	146.605
 FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA, GAS, VAPORE E ARIA CONDIZIONATA	134.237	7.945	142.182
 COSTRUZIONI	98.015	16.819	114.834
 ESTRAZIONE DI MINERALI DA CAVE E MINIERE	96.387	6.670	103.057
 ATTIVITÀ ARTISTICHE, SPORTIVE, DI INTRATTENIMENTO E DIVERTIMENTO	40.121	190	40.312
ALTRE ATTIVITÀ	50.615	19.507	70.121

Figura 8-61> Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2018



Negli impianti attivi in regione, nel 2018, sono state gestite complessivamente 14.942.843 tonnellate di rifiuti speciali, al lordo dei rifiuti da C&D (5.571.613 tonnellate).

Delle 9.370.869 tonnellate gestite (escluso i rifiuti da C&D): 8.531.856 tonnellate sono rifiuti speciali non pericolosi (ossia il 91%) e 839.013 tonnellate di rifiuti speciali pericolosi (pari al 9%).

In termini di attività di gestione, dai dati emerge che per i rifiuti non pericolosi le attività di recupero sono prevalenti su quelle di smaltimento, mentre per i rifiuti pericolosi lo smaltimento risulta la modalità di gestione prevalente. Nel dettaglio, per quanto riguarda i rifiuti speciali non pericolosi, i dati mostrano la netta prevalenza del recupero di materia, che copre il 60% dei rifiuti non pericolosi gestiti, sulle altre operazioni di gestione rifiuti, seguito dalle altre operazioni di smaltimento (23%), mentre lo smaltimento in discarica incide solamente per l'8%

Per quanto riguarda i rifiuti pericolosi, escludendo sempre i rifiuti da C&D, prevale la gestione a smaltimento (D2-D14), che copre il 53% dei rifiuti pericolosi gestiti, seguita dal 26% del recupero di materia e dall'8% dell'incenerimento (D10) e poi da smaltimento in discarica (7%) e recupero energetico (6%).

Complessivamente, analizzando i dati del 2018 si evidenzia:

- per i rifiuti speciali non pericolosi rispetto all'anno precedente: il decremento dello smaltimento in discarica (-11%), l'incremento delle altre forme di smaltimento (+10%) e del recupero di energia (+6%);
- per i rifiuti speciali pericolosi, trend in calo dello smaltimento in discarica per i rifiuti speciali pericolosi (-6% rispetto al 2008).

Risulta non raggiunto l'obiettivo previsto dal precedente piano relativo all'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti speciali (da ultimo monitoraggio di piano emerge una stima fabbisogno pari a circa 400.000 tonnellate).

Per quanto attiene la destinazione finale dei rifiuti, si osserva che quota parte dei rifiuti speciali vengono allontanati fuori regione: nel 2018 circa 2.631.140 tonnellate (al netto dei rifiuti C&D), il 15% circa dei quali costituito da RS pericolosi. Il flusso in entrata ha, invece, riguardato 3.282.139 tonnellate di rifiuti, anche in questo caso prevalentemente non pericolosi (solo il 12% dei rifiuti in ingresso sono rifiuti pericolosi).

I rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi importati da altre regioni italiane appartengono per circa la metà dei quantitativi al capitolo EER 19 (rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque reflue), così, in ugual modo, quelli esportati verso altre regioni.

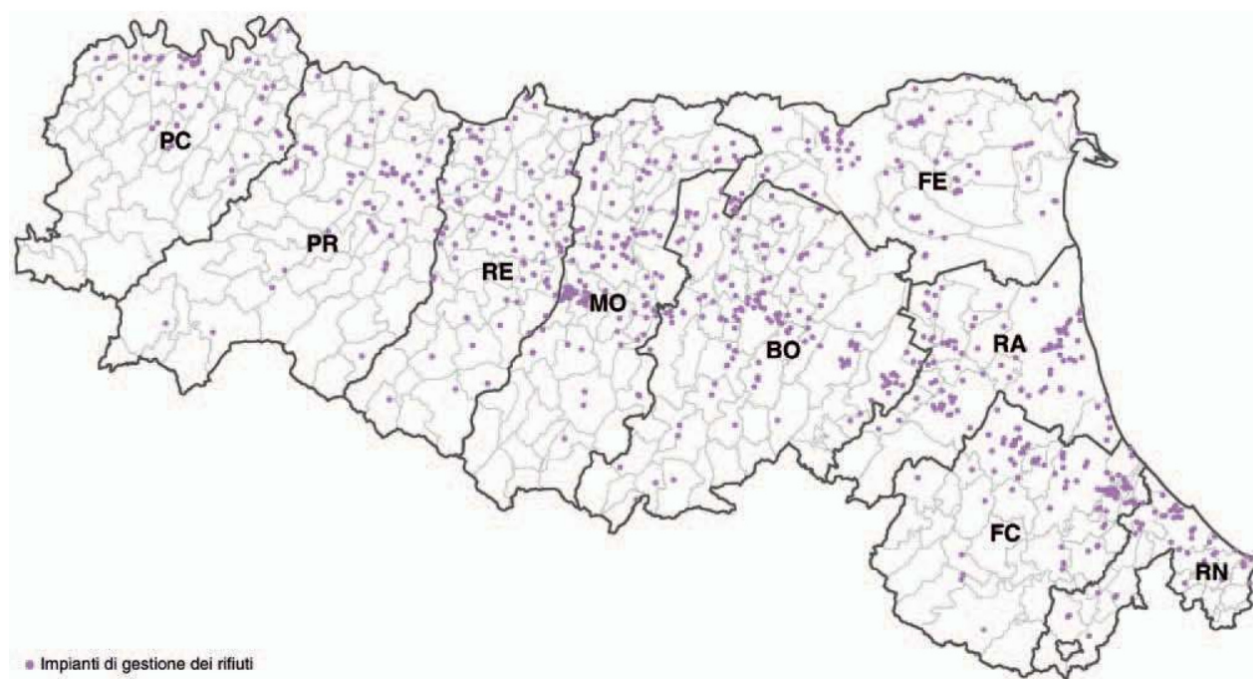
Altri rifiuti speciali importati, che risultano avere quantitativi significativi, appartengono al capitolo EER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco) e EER 02 (rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti).

Mentre le principali tipologie di rifiuti esportati appartengono al capitolo EER 15 (rifiuti di imballaggio; assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi non specificati altrimenti) e al capitolo EER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco).

Sistema impiantistico per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali)

Il sistema impiantistico regionale è molto articolato: nell'anno 2019 sono stati circa 1.410 gli impianti che hanno dichiarato di effettuare operazioni di recupero e/o smaltimento di rifiuti. Gli stessi sono ubicati come da figura seguente.

Figura 8-62> Ubicazione degli impianti di gestione rifiuti in regione, anno 2019



La maggior parte degli impianti sono ubicati nelle province di Bologna (17%), Modena (16%) e Forlì-Cesena (14%), seguite da Ravenna (13%) e Reggio Emilia (10%).

Complessivamente il sistema impiantistico è in grado di soddisfare completamente il fabbisogno di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati. La localizzazione degli impianti in regione è rappresentata per tipologia (impianti di discarica, incenerimento e trattamento meccanico/trattamento meccanico- biologico/trattamento biologico e impianti di compostaggio) in Figura 8-62.

In particolare, dai dati del 2019 emerge che:

- negli impianti di Trattamento meccanico biologico sono state trattate complessivamente 493.370 tonnellate di rifiuti (prevalentemente EER 191212), a fronte di una capacità massima autorizzata di 974.293 tonnellate.
- Negli impianti di incenerimento i rifiuti trattati ammontano a 1.175.795 tonnellate, a fronte di una capacità massima autorizzata pari a 1.259.500 tonnellate. Del totale incenerito, 618.710 tonnellate sono costituite da rifiuti urbani, 346.217 tonnellate dalla frazione secca derivante dal trattamento meccanico dei rifiuti, 55.120 tonnellate da CDR, 40.533 tonnellate da rifiuti sanitari e 115.215 tonnellate da altri rifiuti speciali. Gli impianti hanno recuperato energia elettrica per un valore pari a 684.730 MWh nel 2019, mentre il recupero termico è stato pari a 288.694 MWh e realizzato solo dagli inceneritori per rifiuti urbani delle province di Parma, Bologna, Ferrara e Forlì.
- I rifiuti smaltiti nel 2019 nelle 11 discariche operative in regione sono pari a 657.351 tonnellate, di cui la maggiore quantità è costituita dai rifiuti derivanti da processi di pretrattamento, pari a 388.852 tonnellate, seguita dai rifiuti speciali, pari a 260.620 tonnellate, e dai rifiuti urbani, pari a 7.879 tonnellate.
- I rifiuti trattati negli impianti di compostaggio: 709.145 tonnellate, di rifiuti di cui: 452.303 tonnellate costituite da umido, 201.735 tonnellate da verde, 28.444 tonnellate da fanghi e 26.662 tonnellate da altre frazioni compostabili.

Sono state prodotte in totale oltre 147.667 tonnellate di compost. Complessivamente la capacità massima autorizzata nel 2019 è pari a 802.100 tonnellate.

Figura 8-63> Impianti di discarica, incenerimento e TM/TMB/TB e impianti di compostaggio, anno 2019



Influenza emergenza sanitaria sulla componente rifiuti

I dati riportati nel paragrafo precedente mostrano nel 2019 una leggera riduzione della produzione regionale dei rifiuti urbani, frutto anche delle politiche in materia di prevenzione e riduzione, perseguite in questi anni a livello regionale

Dai primi dati del 2020 si rileva un ulteriore calo della produzione totale di rifiuti urbani (2.875.122 tonnellate), da correlarsi in parte al rallentamento dei sistemi produttivo e turistico regionale, quale effetto della pandemia dovuta al COVID-19, che da marzo 2020 ha influenzato il tessuto economico sociale mondiale con importanti ripercussioni anche nel settore dei rifiuti.

I mesi di lockdown hanno, infatti, inciso particolarmente sulle attività di ristorazione, molte delle quali sono state costrette a chiusure temporanee, più o meno prolungate, con una riduzione dei rifiuti generati da tale settore.

La restrizione degli spostamenti, la cancellazione dei voli e la chiusura delle attività del settore turistico, inoltre, hanno avuto un impatto in termini di riduzione di offerta e domanda di servizi turistici, con conseguenze anche sulla produzione di rifiuti.

Per quanto riguarda il settore domestico, si conferma il trend in calo della produzione totale (-3% in peso rispetto alla produzione 2019), a cui contribuisce il cambiamento dello stile di vita in conseguenza delle restrizioni, e si assiste ad un rallentamento nella crescita della % RD, solo 1,6% in più rispetto al 2019 (delta 2018-2019 +2.9%) diretta conseguenza del divieto di differenziazione dei rifiuti da parte di nuclei domestici con casi di positività al virus e/o in quarantena obbligatoria.

Si osserva, inoltre, che l'avvento della pandemia ha determinato un cambio degli stili di vita e delle abitudini alimentari, determinando, secondo gli studi di settore²⁸, una riduzione dei rifiuti alimentari (dato stimato a livello nazionale -11,78 % rispetto al 2019).

²⁸Fonte: Waste Watcher International Observatory- Università di Bologna- Last Minute Market su dati IPSOS

8.3.6 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

A tal proposito, si sottolinea che la raccolta dei rifiuti ed il riciclaggio dei rifiuti costituiscono punti chiave anche per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, con particolare riferimento al Goal 11: Città e comunità sostenibili e Goal 12: Consumo e produzione responsabili. Nell'ambito di questi ultimi si individuano i seguenti indicatori: SDG 11.6.1 - Percentuale di rifiuti solidi urbani raccolti e gestiti in strutture controllate sul totale dei rifiuti urbani prodotti dalle città e SDG 12.5.1 - Tasso di riciclaggio nazionale, tonnellate di materiale riciclato.

Tabella 8-26> Sintesi indicatori per la componente rifiuti

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Profit	Goal 12: Consumo e produzione responsabili - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Rifiuti	Percentuale di riciclaggio	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Produzione procapite rifiuti indifferenziati	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Conferimento RU in discarica	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Produzione totale di rifiuti speciali	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Autosufficienza smaltimento RU	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Numero comuni tariffa puntuale	ReR	
			Autosufficienza smaltimento RS	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.3.7 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente rifiuti.

Tabella 8-27> Sintesi SWOT per la rifiuti

PUNTI DI FORZA
<p>Autosufficienza regionale nello smaltimento di rifiuti urbani.</p> <p>Obiettivo comunitario di smaltimento di rifiuti urbani in discarica (previsto al 2035) già raggiunto dal 2018.</p> <p>Elevata performance di Raccolta differenziata (71% al 2019), in linea con gli scenari del Piano rifiuti.</p> <p>Alta percentuale tasso di riciclaggio (63 %).</p> <p>Impiantistica integrata per trattamento rifiuti urbani.</p> <p>Contesto favorevole alla diffusione di sistemi a tariffazione puntuale.</p> <p>Costante e netta riduzione di rifiuti urbani indifferenziati.</p> <p>Buone pratiche in materia di sottoprodotti (approvazione del primo elenco regionale in Italia).</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Non ancora raggiunta l'autosufficienza per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna.</p> <p>Difficoltà di incidere nella produzione dei rifiuti urbani.</p> <p>Obiettivo di piano relativo al rifiuto urbano non inviato a riciclaggio pro-capite non pienamente raggiunto.</p> <p>Complessità e rigidità della normativa sui rifiuti e difficoltà, ad esempio, nell'applicazione dei criteri EOW (End of Waste).</p> <p>Raccolta differenziata nei comuni nell'area omogenea di "montagna".</p>
RISCHI
<p>Export rifiuti speciali con conseguente svantaggio competitivo per le imprese regionali.</p> <p>Nuova metodologia definita a livello comunitario per il calcolo della quota di riciclo ai fini del rispetto dei nuovi obiettivi comunitari di riciclo.</p> <p>Nuova classificazione dei rifiuti urbani introdotta dal D.Lgs. 116/2020 ai sensi dell'art.183 comma 1 lett. b-ter) del D.Lgs. 152/2006.</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Implementazione di sistemi a tariffazione puntuale e altre strategie di prevenzione dei rifiuti (piano PlasticFreeER, riduzione sprechi alimentari).</p> <p>Coordinamento permanente sottoprodotti per l'individuazione, da parte delle imprese, dei sottoprodotti di cui all'articolo 184 bis del D.Lgs. 152/2006.</p> <p>Individuazione di una procedura meno rigida per l'applicazione della disciplina che regola l'EOW (End of Waste).</p> <p>Sistemi volontari di rendicontazione dei rifiuti prodotti dalle attività produttive per le quali la norma vigente prevede esenzione dall'obbligo di dichiarazione annuale MUD.</p>

8.3.8 Economia circolare

L'economia circolare si fonda sulla necessità di passare ad un nuovo modello economico, dove gli scarti di una produzione possano diventare risorse, anziché rifiuti, per lo stesso o per altri cicli produttivi: così il valore dei beni, delle risorse e dei materiali può essere utilizzato il più a lungo possibile.

Fondamentale per il successo è la rilettura di tutti i modelli di produzione e consumo in una logica di circolarità, l'assunzione di paradigmi che devono divenire patrimonio di nuova cultura.

La Commissione Europea definisce l'economia circolare come "un'economia in cui il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse viene mantenuto il più a lungo possibile e la produzione di rifiuti viene ridotta al minimo"

Nel 1972, il biologo ed ecologo Barry Commoner fu un precursore del concetto di green economy e di economia circolare con la pubblicazione di "The closing circle".

L'obiettivo finale a cui tendere è quindi la transizione verso un modello di sviluppo centrato sul riconoscimento del grande valore delle materie prime, che devono essere risparmiate, sull'importanza del recupero dei rifiuti e della conservazione del capitale naturale.

Si è evidenziata, quindi, la necessità di passare dal modello di produzione lineare a quello circolare, prospettando un mutamento di paradigma nei processi produttivi attraverso il digitale così che funga da leva di trasformazione economica e sociale, auspicando soprattutto una revisione del sistema fiscale che si affidi a basi impositive correlabili al consumo di materia e del capitale naturale.

Per dare nuovo impulso all'economia circolare dovranno essere sviluppate nuove filiere produttive per il recupero/riciclo dei materiali ed occorrerà accompagnare le imprese in questo percorso di transizione.

In tale contesto, determinante tra gli SDG dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e identificativo dell'Economia Circolare, è l'**Obiettivo 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo**.

In particolare, si intende misurare il **Consumo di materiale interno**, in valori assoluti e relativi, cioè ponderati su produzione di Pil e occupati, sempre con l'intento diffuso e condiviso di non volere dare solo informazioni in termini assoluti.

Il Consumo di materiale interno, utilizzato quale indicatore per la componente in esame, misura il consumo apparente di risorse materiali di una economia, pari alla quantità di materiali che in un anno vengono utilizzati dal sistema socioeconomico. L'indicatore è calcolato come somma tra l'estrazione interna di materiali utilizzati (la quantità di biomasse, minerali non energetici e combustibili fossili estratte e avviate alla trasformazione) e il saldo della bilancia commerciale fisica, corrispondente agli Input diretti di materiali dall'estero meno gli Output diretti di materiali verso l'estero. La ponderazione viene elaborata sul Pil ai prezzi di mercato - valori concatenati - con anno di riferimento 2015 e sugli occupati, sempre con l'intento diffuso e condiviso di non volere dare solo informazioni in maniera integrata.

I valori restituiti dall'indicatore SDG 12.2.2 - Consumo di materiale interno, consumo di materiale interno pro capite e consumo di materiali interno per unità di Pil, su base Istat (ad oggi aggiornati

al 2016), attribuiscono all'Emilia-Romagna valori elevati sia in raffronto ai valori attribuiti al Nord Italia, che a scala nazionale (Consumo materiale interno pro capite: 0,36 ton pro capite rispetto a 0,27 ton pro capite del Nord Italia e 0,29 ton pro capite dell'Italia, Consumo materiale interno per unità di Pil: 12,3 ton/migliaia di euro rispetto a 9,1 ton/migliaia di euro del Nord Italia, e 8,0 ton/migliaia di euro dell'Italia).

Ciò deriva dal fatto che l'Emilia-Romagna presenta, rispetto alle altre Regioni considerate, un elevato Pil riconducibile alle attività industriali, caratterizzate da un'alta intensità di consumo di materia.

Dal punto di vista pro capite il valore aggiunto per abitante dell'industria manifatturiera in Emilia-Romagna è il più alto dell'area nord.

Considerando, invece, i conti dei flussi di materia: l'Emilia-Romagna è la seconda regione in Italia per estrazione di risorse naturali. Le componenti principali sono le produzioni agricole e l'estrazione da cave e miniere (dati ottenuti principalmente da indagini Istat).

Nella logica dei flussi di materia, ove prevalga l'estrazione/produzione interna rispetto all'import di prodotti e risorse da contesti esterni, l'intensità di uso di materia è maggiore.

8.3.9 Sostenibilità ambientale delle imprese²⁹

La Green Economy è un tema trasversale che include sia imprese, orientate ad un mercato che richiede beni e servizi ambientali, che imprese impegnate a produrre con il minor impatto ambientale. In Emilia-Romagna, la Green Economy è una realtà già consolidata: a maggio 2020 circa 6.000 aziende sono considerate "Green". Di queste: 4.000 appartengono al settore industria e servizi.

Come evidenziato nella figura seguente considerando solo le aziende dei settori "industria e servizi" (escluse quindi le aziende del settore forestale e le aziende agricole biologiche), si osserva, come anche in passato, una prevalenza dell'Agroalimentare (22%), seguito dal ciclo rifiuti (12%), dal settore della meccanica allargata (11%) e da quello dell'energia rinnovabile ed efficienza energetica (10%). Tutti gli altri settori si assestano sotto il 10%.

Il territorio regionale appare tutto interessato dalla presenza di imprese green, senza cambiamenti rispetto alla rilevazione 2019.

²⁹ Fonte dei dati: [ENEA RAEE 2020](#), [Osservatorio GreenER](#)

Figura 8-64>Suddivisione aziende green- industria e servizi



L'evoluzione e la diffusione dei sistemi di gestione ambientale EMAS e ISO 14001 in Emilia-Romagna evidenzia una costante crescita di questi strumenti volontari (rispettivamente aumentati del +3% e del +5%, crescita superiore ai tassi italiani, entrambi pari al 2%).

Tra i settori che fanno da traino alla diffusione delle certificazioni ambientali troviamo per EMAS, i servizi per la gestione dei rifiuti (44% del totale regionale) e il comparto agroalimentare (30% del totale regionale); per ISO 14001, il metalmeccanico e le costruzioni rispettivamente con quote del 35% e del 25%.

Le certificazioni ambientali contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, nello specifico all'obiettivo 12 - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo. In particolare, il numero di organizzazioni registrate EMAS costituisce un indicatore proposto nell'ambito del SDG 12.6.1 - Numero di società che pubblicano rapporti di sostenibilità dall'Agenda 2030 su base Istat. Il valore attribuito alla Regione è pari a 139, in raffronto a 568 del Nord Italia e 965 dell'Italia.

Incrementi più cospicui al 2020 sono stati registrati dai sistemi di gestione della sicurezza (OHSAS 18001/ISO 45001) e dalla responsabilità sociale d'impresa SA8000, rispettivamente con quote pari al 17% e 13% sul 2019 (% maggiori di quelle italiane). I settori produttivi più proattivi per la sicurezza sono il commercio all'ingrosso e altri servizi sociali con quote rispettivamente del 27%; mentre per la responsabilità sociale troviamo la fornitura di alimenti e servizi di ristorazione (22% del totale) e le costruzioni (18% del totale). Le province che contano una maggiore diffusione di certificazioni sono le province di Bologna, Parma e Modena.

Per quanto riguarda le certificazioni di prodotto, c'è stata una netta ripresa per l'Ecolabel (+38% sul 2019), anche grazie all'ingresso di nuovi gruppi di prodotti e di servizi certificati. Il settore ceramico resta in testa con 7 licenze Ecolabel.

Nel settore carta e legno la certificazione forestale FSC è la più diffusa, con un incremento del 13% rispetto al 2019 per un totale di 228 certificati di catena di custodia. I segmenti trainanti sono i prodotti stampati e la commercializzazione della carta, che nel mercato regionale della certificazione FSC pesano rispettivamente per il 53% e il 18%. Trend stabile per l'EPD (-5% sul 2019), che perde qualche certificato nel comparto agroalimentare.

Nonostante il risultato la regione continua a detenere il primato per diffusione di EPD (Dichiarazioni ambientali di prodotto) nell'agroalimentare, con 109 EPD, rappresentanti il 75% del totale regionale e l'82% del totale raggiunto dal comparto a livello nazionale.

Un altro parametro molto importante per la valutazione della transizione in chiave ecologica di una regione è l'andamento occupazionale delle professioni "green". Tra i cosiddetti "green jobs" sono incluse le professioni legate ai settori di produzione di beni e servizi eco-sostenibili o di riduzione dell'impatto ambientale dei processi produttivi, ovvero si tratta prevalentemente di tecnici ed operatori, che contribuiscono a: ridurre i consumi energetici e delle altre risorse, proteggere gli ecosistemi e la biodiversità; ridurre gli impatti ambientali di ogni tipo.

Secondo i dati dell'Osservatorio GreenER, i green jobs dal 2011 al 2018 sono aumentati del 5,8% contro il 3,3% delle restanti professioni (inclusendo forze lavoro del settore pubblico e privato). La percentuale dei green jobs rispetto all'occupazione regionale complessiva, nei tre anni di riferimento, si assesta intorno al 15%.

Su scala nazionale, l'Emilia-Romagna è una delle poche regioni che ha registrato una crescita dal 2011 al 2018, collocandosi al terzo posto nelle classifiche italiane. Restrungendo il campo al settore privato (industria e servizi), si osserva una crescita in valore assoluto, dal 2011 al 2019, delle previsioni di assunzioni green. In termini percentuali però l'incidenza delle assunzioni green sul totale delle assunzioni è piuttosto bassa passando dal 10% nel 2011 al 12,7% nel 2019.

8.3.10 Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione

Nel contesto della pubblica amministrazione si individuano due importanti processi attivati in tema di sostenibilità ambientale, di seguito analizzati: acquisti verdi e pianificazione a livello locale in tema di cambiamenti climatici.

Acquisti verdi

Il Libro Verde sulla modernizzazione della politica dell'UE in materia di appalti pubblici del 27 gennaio 2011 sottolinea il ruolo strategico degli appalti pubblici, sul presupposto che la domanda di beni e servizi ambientalmente sostenibili possa orientare, nel tempo, la produzione e quindi i modelli di consumo; la Comunicazione della Commissione Europea n. 397/2008, ha stabilito precisi target quantitativi, indicatori e sistemi di monitoraggio comuni a tutta l'Unione Europea, proponendo, come obiettivo da conseguire, entro il 2010, il 50% di acquisti 'verdi' (sia come numero di appalti che come volume di acquisti).

La Commissione europea definisce il Green Public Procurement (GPP), ovvero Acquisti verdi nella Pubblica amministrazione come un "approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita".

Il GPP è uno strumento molto importante nell'ambito della Strategia di consumo e produzione sostenibile, delle politiche ambientali e della promozione dell'innovazione tecnologica. Gli acquisti della Pubblica amministrazione costituiscono a livello europeo circa il 14% del PIL (dato 2016) e la scelta di beni e servizi con minori impatti ambientali, cioè fare acquisti verdi, contribuisce ad un mercato e una cultura più attenta all'ambiente. L'efficacia del GPP come leva verso la sostenibilità è riconosciuta anche dalla Strategia nazionale di sviluppo sostenibile dell'ottobre 2017: il GPP è in grado, non solo di ridurre gli impatti ambientali delle pubbliche amministrazioni, ma anche di orientare il mercato nella direzione della sostenibilità ambientale e sociale, favorendo al contempo la competitività. Per tale motivo, unici in Europa, nel 2016 il GPP è stato reso obbligatorio in Italia.

A livello regionale si richiama il Piano regionale triennale per la sostenibilità degli acquisti in Emilia-Romagna 2019-2021, predisposto in attuazione della Legge Regionale 29 dicembre 2009, n. 28 "Introduzione di criteri di sostenibilità ambientale negli acquisti della Pubblica Amministrazione", che costituisce il terzo Piano regionale sul tema degli acquisti sostenibili delle Pubbliche amministrazioni.

La Regione Emilia-Romagna aveva infatti anticipato, con la su richiamata Legge regionale, il dispositivo normativo (il cosiddetto "collegato ambientale", Legge n. 221/2015) che ha reso obbligatorio il GPP a livello nazionale nel 2016.

I dati che emergono dall'analisi del quadro conoscitivo del Piano regionale (GPP ER) testimoniano una diffusa cultura amministrativa da parte degli enti locali operanti sul territorio, attenta alle tematiche delle certificazioni ambientali e più in generale degli acquisti sostenibili.

Considerata l'importanza di questi strumenti di sostenibilità, anche l'Agenda 2030 propone quale indicatore utile per il monitoraggio del percorso verso i Sustainable Development Goals (SDG 12.7.1), il Grado di attuazione di politiche sostenibili e piani d'azione in materia di appalti pubblici, con la formulazione di un indicatore così definito "Istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto" (Acquisti verdi o Green Public Procurement) (%) (Istat, Totale, %).

Per la Regione Emilia-Romagna tale percentuale è superiore (69,3%, dato 2018) alla media del Nord Italia ed alla media italiana (pari al 63,2%).

Complessivamente dai principali risultati del monitoraggio degli acquisti verdi in Regione Emilia-Romagna nel 2019 risulta:

- 1,5 miliardi di euro la spesa verde al 2019 del settore pubblico emiliano-romagnolo (la percentuale di bandi verdi sale dal 56 al 61% sul 2018);
- circa 9 milioni di euro di "acquisti verdi" dell'ente Regione nel 2019 (+12,5% sul 2018);

- oltre 1.000 funzionari di Pubbliche Amministrazioni coinvolti in attività formative (seminari, e-learning, toolkit e manualistica);
- 878 milioni di euro gli ordinativi dal territorio sulle convenzioni green della centrale di committenza Intercent-ER, che si traducono in una riduzione di CO2 superiore a 300 mila tonnellate.

Con il Piano triennale 2019-2021, la Regione si prefigge, pertanto, di:

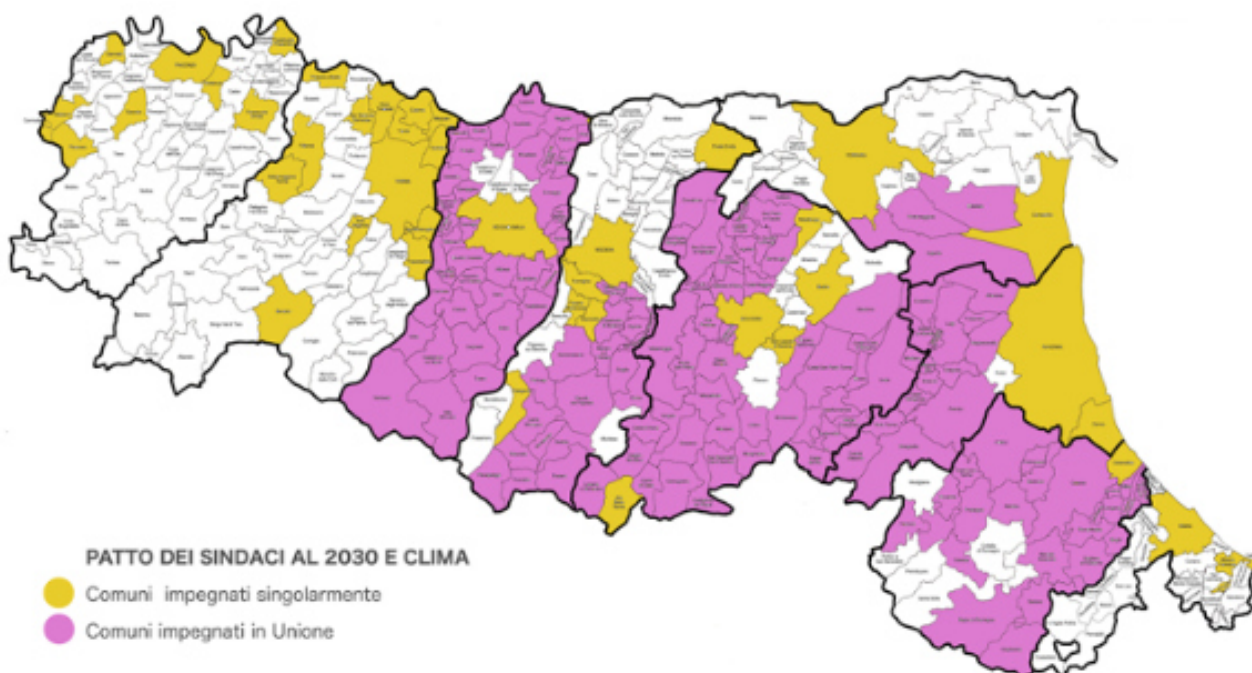
- rafforzare la politica degli acquisti sostenibili in tutto il territorio regionale sia in ambito pubblico che privato, favorendo il mainstreaming del GPP e consolidando le esperienze già maturate con i precedenti Piani in modo che gli acquisti verdi diventino prassi comune e ordinaria;
- favorire l'inserimento dei CAM negli appalti pubblici dell'amministrazione e degli enti regionali e in tutti gli altri enti pubblici che operano nel territorio regionale;
- incentivare la qualificazione ambientale delle imprese.

La pianificazione degli enti locali per il contrasto ai cambiamenti climatici

Come mostrato nella Figura 8-64, sono 183 (aggiornamento ad Aprile 2020, Fonte sito web RER), i Comuni attualmente impegnati nella redazione dei Piani di azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC).

Questi Piani sono considerati dalla Regione come strumenti di attuazione degli obiettivi regionali per favorire la transizione energetica verso un'economia a bassa emissione di carbonio in accordo con la Strategia Regionale per i Cambiamenti Climatici.

Figura 8-65> Comuni impegnati nella redazione del Patto dei Sindaci al 2030 e il Clima



8.3.11 Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale

Gli scenari di transizione energetica vedono uno sviluppo sempre più forte del vettore elettrico soprattutto nel settore industriale e in quello dei trasporti. La spinta verso la digitalizzazione del lavoro, indotta soprattutto dalla pandemia da SARS-COV 2, ancora in corso, ha contribuito a rendere più rapida la dematerializzazione dell'economia e del lavoro accelerando anche la fase sperimentale del cosiddetto "lavoro agile". La crisi sanitaria derivata dalla pandemia e il periodo di lockdown, hanno rimesso in discussione l'intero contesto socio-economico nazionale e regionale evidenziando ancora di più, se possibile, la necessità - legata ad una vasta diffusione di tecnologie e competenze - di un ripensamento della società e dell'economia in chiave digitale, di un'accelerazione, anche a livello regionale, di tutti i processi di trasformazione digitale. Dovranno essere tenuti sotto controllo gli effetti dei mutamenti tecnologici ed infrastrutturali legati allo Smart Working ed alla digitalizzazione del lavoro che, come evoluzione del Telelavoro, si è reso possibile proprio grazie ai sistemi informatici, alle nuove tecnologie ed alle reti digitali, che permettono all'individuo di non essere più legato al luogo di lavoro fisico, consentendogli di lavorare potenzialmente ovunque.

Dai dati Istat utilizzati nell'ambito dell'Agenda SDG 9.1- Percentuale di popolazione coperta da una rete cellulare, per tecnologia, emerge che in Emilia-Romagna le famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile sono il 77,3% contro il 76,6% delle altre regioni del Nord Italia e contro il 74,7% della media nazionale.

Dalla consultazione degli stessi dati, ad oggi aggiornati al 2019, emerge che le imprese con almeno 10 addetti hanno quasi tutte una connessione a banda larga fissa o mobile (Indicatore Istat 97,6 % in raffronto al 96,3% Nord e 94,5% media italiana) ed hanno in gran parte un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet (percentuale regionale 83,9% in raffronto al Nord- 79,3% e alla media nazionale di 72,1%).

In questo caso, di fianco agli indubbi vantaggi di poter lavorare in qualsiasi luogo prescelto, (meno ore spese nel traffico, meno inquinamento, migliore gestione del tempo e degli spazi lavorativi) compaiono anche criticità ambientali da non trascurare (rischi per la salute e sicurezza dovuti alla proliferazione delle reti).

La lunghezza delle linee elettriche in regione, nel 2018, è pari a: bassa tensione 65.188 km, media tensione 35.001 km, alta e altissima tensione rispettivamente 3.966 km e 1.314 km (quest'ultimo dato aggiornato al 2019). Il numero di impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente è pari a 52.634, di cui soltanto 302 di grandi dimensioni (a cui afferiscono linee AAT e AT).

In Regione Emilia-Romagna non si registrano tuttavia situazioni di criticità di rilievo. Delle tre situazioni critiche pregresse, legate a superamenti dei valori limite a bassissima frequenza (ELF), in prossimità di cabine, una è stata risolta attraverso una diversa definizione della destinazione d'uso del locale dove era stato rilevato il superamento.

Per quanto riguarda le stazioni radio base (SRB), ossia gli impianti della telefonia mobile che ricevono e ritrasmettono i segnali dei telefoni cellulari, consentendone il funzionamento, nel 2019, non si registrano superamenti dei limiti di legge per l'esposizione della popolazione.

In Regione Emilia-Romagna si contano 2.205 impianti radiotelevisivi (RTV), di cui 831 radio (37,7%) e 1.374 televisivi (62,3%), distribuiti in 446 siti. Per quanto riguarda gli impianti di telefonia mobile o cellulare (SRB), i dati sono ancora relativi al 2016 (il dato al 2017 è collegato alla revisione in atto del catasto regionale e verrà pubblicato a breve, non appena disponibile): ne risultano installati e attivi 6.451 dislocati in 4.550 siti; i servizi tecnologici su di essi attivati (GSM900 - Global System for Mobile Communication, a 900 MHz, GSM1800 o DCS - Digital Cellular System, a 1800 MHz, UMTS - Universal Mobile Telecommunication System, a 2100 MHz e 900 MHz, LTE - Long Term Evolution, a 800 MHz, 1800 MHz e 2600 MHz) ammontano a 17.060, in costante crescita negli ultimi anni.

Gli impianti RTV, seppure meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresentano, in generale, le sorgenti più critiche di campi elettromagnetici ad alta frequenza a livello ambientale, per le maggiori potenze connesse al loro funzionamento. Le SRB sono presenti in modo più diffuso sul territorio, soprattutto in ambito urbano e, pur generando campi elettromagnetici di entità mediamente inferiore, sono spesso percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute, essendo maggiore la percentuale di popolazione potenzialmente esposta nelle aree circostanti le installazioni. Nel 2016 risulta pari a 231 il numero di impianti di accesso alla banda larga (o BWA) in tecnologia Wimax/LTE (Worldwide Interoperability for Microwave Access), installati con l'obiettivo di sopperire al divario digitale, ovvero di coprire le zone non raggiungibili tramite i sistemi tradizionali (via cavo e ADSL). Si sottolinea che questa tecnologia si caratterizza per potenze in ingresso più contenute (complessivamente 18,2 kW).

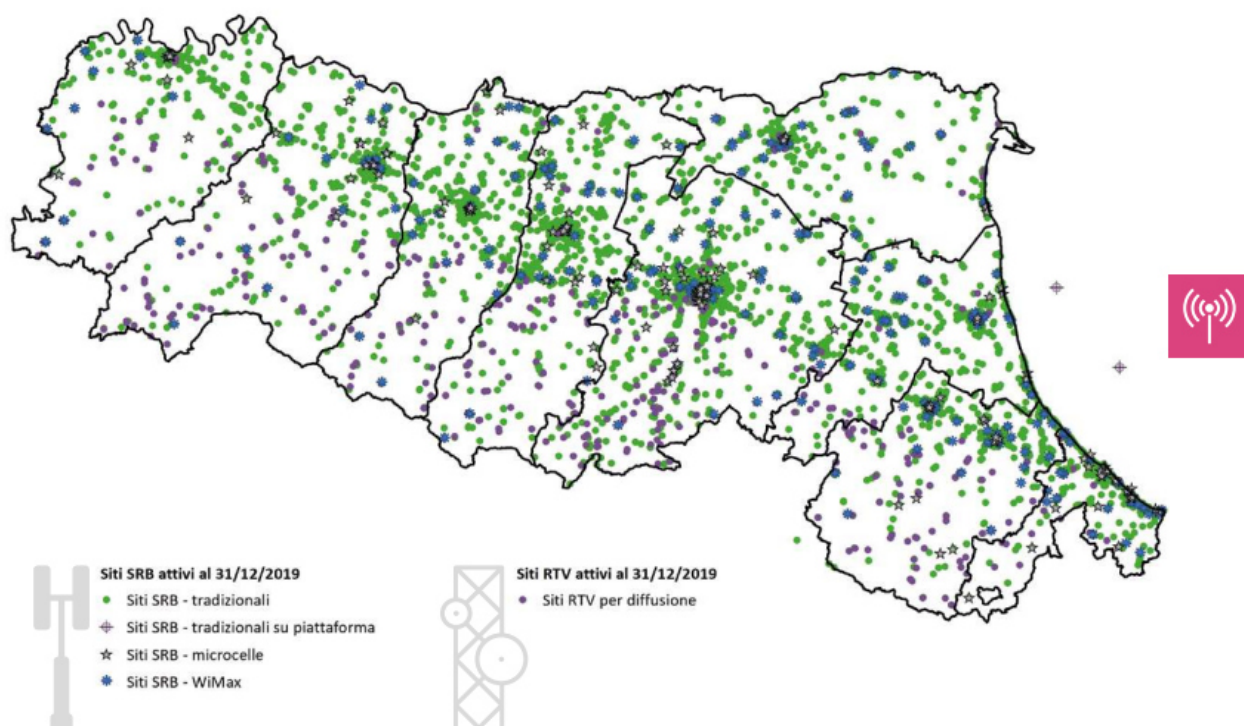
Nel 2019, gli impianti radiotelevisivi in regione ammontano a 2.225; rispetto al 2018 risultano pressoché invariati il numero di siti, il numero di impianti e la potenza. Pertanto, si conferma che gli impianti radiofonici contribuiscono per il 79% alla potenza complessiva. Per quanto riguarda i superamenti, nel 2019, relativamente agli impianti RTV, si registrano ancora 8 situazioni critiche rispetto alle 11 del 2018, essendo state risolte 3; le altre sono tuttora in corso di verifica o attuazione del risanamento.

Ad oggi non sussistono superamenti in atto dei valori di riferimento normativo per gli impianti di telefonia mobile; per gli impianti RTV la situazione risulta migliorata rispetto all'anno scorso, persistendo 9 superamenti (nel 2012 erano 21) dei valori di soglia, tutti già in atto da diversi anni. Il monitoraggio ambientale ha evidenziato in generale, per la maggior parte delle campagne effettuate nel corso del 2017, sia per le alte sia per le basse frequenze, livelli di campo elettromagnetico contenuti ed inferiori ai valori di riferimento specifici per i diversi siti monitorati. Per quanto riguarda la diffusione degli impianti di telefonia mobile, secondo i dati del nuovo catasto regionale, attivo da fine 2018, risulta che, nel 2019, il numero di impianti per telefonia mobile in regione rimane sostanzialmente invariato rispetto al 2016 (6.154 rispetto 6.451); si osserva, invece, quasi un raddoppio della potenza complessiva (3.099 kW nel 2019 rispetto a 1.693 kW nel 2016).

Molti studi (p.e. CR-Eurofound) sui modelli di cambiamento professionale nelle regioni dell'UE negli ultimi 15 anni, mostrano che i lavori a basso salario si sono sempre più concentrati nelle regioni periferiche mentre i lavori a salario più elevato stanno diventando sempre più concentrati nelle regioni capitali e nei grandi agglomerati urbani, portando a crescenti disparità territoriali, sia

all'interno che all'interno degli Stati membri dell'UE. Tale distribuzione si nota anche nella localizzazione dei nodi di distribuzioni dei segnali radio, tv, telefonia, ecc., rappresentati per la Regione Emilia-Romagna, nella figura seguente ³⁰.

Figura 8-66> Impianti di telecomunicazione RTV e SRB Siti radiotelevisivi con impianti di diffusione (RTV) e per telefonia mobile (SRB tradizionale, microcelle e WiMax) sul territorio regionale (2019)



³⁰ Fonte: Arpae, annuario dati 2019

8.3.12 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-28> Sintesi Indicatori per Green Economy

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	Riferimento	CONDIZIONE ATTUALE
P E O P L E	Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Economia circolare	Consumo di materiale interno, consumo di materiale interno pro capite e consumo di materiali interno per unità di Pil	Istat	SDG 12.2.2 Agenda 2030	
		Sostenibilità ambientale delle imprese	Occupati in green job,	ENEA	ENEA RAEE 2020	
			Numero imprese in possesso di SGA/EMAS	Ispra/RER	SDG 12.6.1 Agenda 2030	
		Sostenibilità ambientale della pubblica amministrazione	Istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto (Acquisti verdi o Green Public Procurement) (%)	Istat	SDG 12.7.1 Agenda 2030	
	Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili	Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale	numero di patto dei sindaci	RER	Arter	
			Consistenza elettrodotti (ELF) (Percentuale di controlli di rumore con superamento dei limiti, per tipologia di sorgente disturbante)	Arpae	Arpae annuario dati ambientali	
			Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
			Superamenti dei valori per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	per reti elettromagnetiche a bassa frequenza (ELF) livello medio
			Famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile (Istat, 2019, %)	ISTAT	9.c.1 Agenda 2030 (ISTAT)	
			Imprese con almeno 10 addetti con connessione a banda larga fissa o mobile (%) (Istat, 2019, %)			
			Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet (%) (Istat, 2019, %)			
			Concentrazione media di radon indoor	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.3.13 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riportano i fattori caratterizzanti per il sistema in esame.

Tabella 8-29> Sintesi SWOT per la componente Green Economy

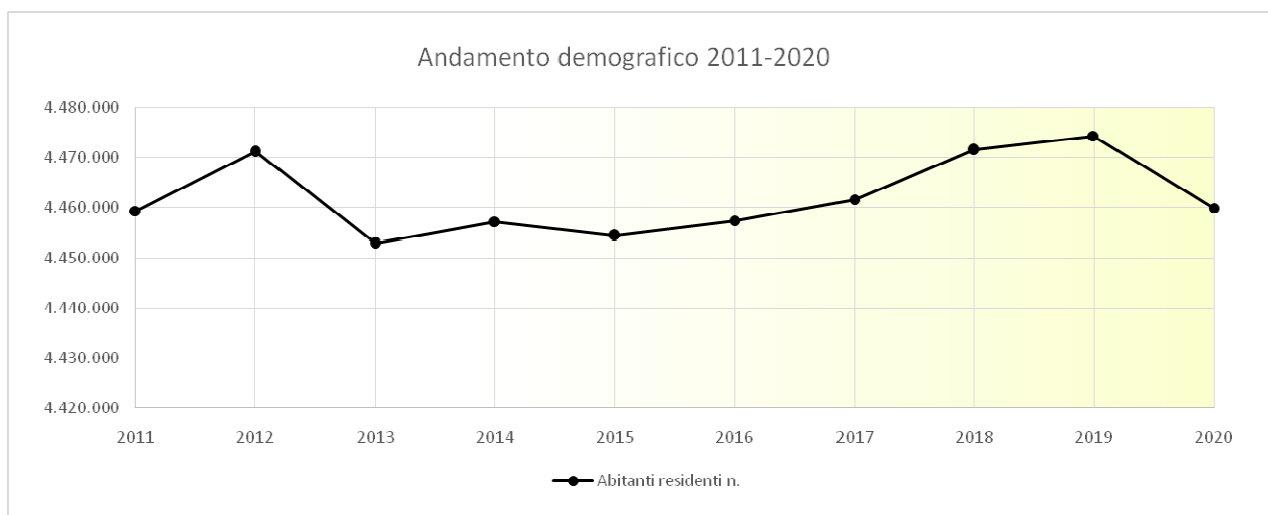
PUNTI DI FORZA
<p>Normativa regionale di indirizzo in tema di economia circolare.</p> <p>Miglioramento delle prestazioni ambientali e della comunicazione interna ed esterna sia nel pubblico che nel privato.</p> <p>Green jobs.</p> <p>Semplificazioni amministrative e tributarie per le aziende green.</p> <p>Leadership nazionale nelle certificazioni di processo e di prodotto: l'Emilia-Romagna risulta seconda in Italia per organizzazioni EMAS registrate e terza per ISO 14001; è inoltre prima in Italia per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Costi di adeguamento processi/prodotti.</p> <p>Costi aggiuntivi in ricerca e sviluppo.</p> <p>Conflitto con altre priorità di investimento.</p> <p>Difficoltà di trovare un mercato sensibile ai temi della sostenibilità ambientale.</p> <p>Scarsa presenza competenze tecniche interne alla Pubblica Amministrazione dedicate al tema acquisti verdi (necessità di formazione e creazione di modello organizzativo adeguato).</p> <p>Risorse economiche limitate della Pubblica Amministrazione.</p>
RISCHI
<p>Green washing.</p> <p>Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale.</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Possibilità di partecipare a bandi e finanziamenti.</p> <p>Stimolo all'innovazione e competitività tra le imprese, incentivate da Green Economy.</p> <p>Diffusione di modelli di consumo e acquisti sostenibili.</p> <p>Aumento consapevolezza dei cittadini sui temi della sostenibilità ambientale.</p> <p>Digitalizzazione.</p> <p>Networking.</p> <p>Diffusione di best practice in materia di economia circolare.</p>

8.4 Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico

8.4.1 Aspetti demografici

Nella figura seguente (fonte: Regione Emilia-Romagna) si riporta l'andamento della popolazione residente in Emilia-Romagna nel periodo 2011-2020, da cui emerge, nel periodo 2011-2019, un trend in crescita con un valore maggiore nel 2012.

Figura 8-67> Andamento demografico regionale della popolazione residente, 2011-2020



Tale andamento va valutato nell'ambito delle dinamiche socio-economiche attive sulla popolazione ed, in particolare, in relazione all'incremento della popolazione con cittadinanza straniera, rappresentato nel grafico della figura seguente relativo al periodo 2003 - 2021.

Figura 8-68> Popolazione straniera residente in EMR al 1° gennaio 2019



Un altro aspetto rilevante del sistema demografico è costituito dall'incidenza delle fascia degli ultraottantenni sulla popolazione residente di nazionalità italiana, come mostrato dal grafico riportato in Figura 8-68 (fonte: Regione Emilia-Romagna, aggiornamento al 01/01/2021).

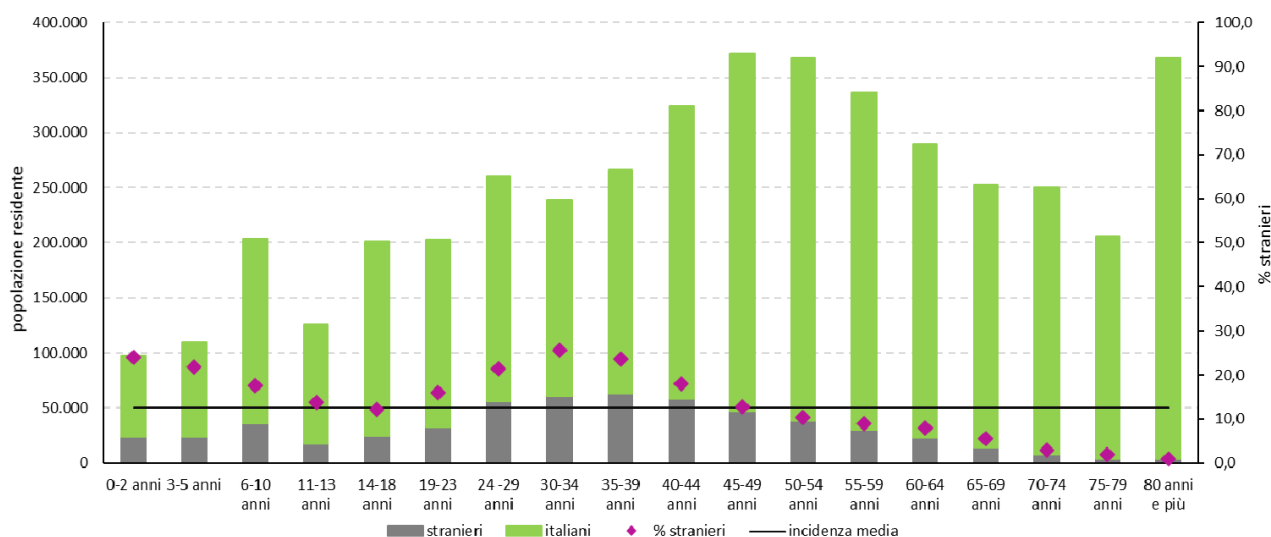
Tali caratteristiche del sistema demografico vanno, tuttavia, considerate anche alla luce dei dati del 2020, che, come mostrato nel grafico in Figura 8-66, ha interrotto le principali dinamiche attive sulla demografia, comportando una consistente variazione negativa della popolazione residente (-0,32% rispetto al 2019).

Ciò è il risultato della combinazione tra dinamiche strutturali e variazioni congiunturali, che evidenziano l'effetto della pandemia da Covid-19 sulle variabili demografiche.

Pesante l'impatto sulla mortalità che fa rilevare un eccesso di quasi 9.000 decessi rispetto al numero atteso sulla base del quinquennio 2015-2019. Altrettanto rilevante è stato l'effetto sui flussi migratori, che, come detto in precedenza, hanno un'alta incidenza sulla consistenza della popolazione.

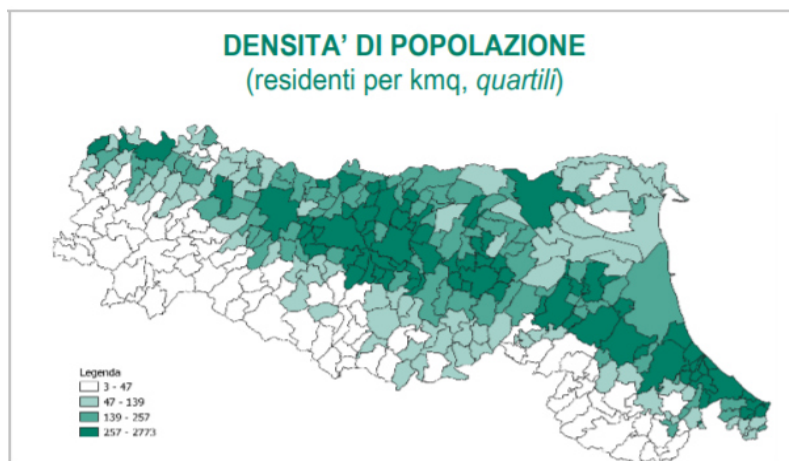
La diminuzione della popolazione ha interessato i residenti di cittadinanza italiana, ma non allo stesso modo quelli di cittadinanza straniera: sono diminuiti i minori di 14 anni e i giovani adulti (30-44 anni), mentre è aumentata la popolazione adulta. Per la prima volta dopo decenni la combinazione dell'effetto dell'inerzia demografica e dell'eccesso di mortalità ha portato ad una diminuzione del contingente composto dagli anziani di 75 anni e oltre.

Figura 8-69> Popolazione residente per cittadinanza e classi di età



Per quanto concerne gli aspetti territoriali, come evidenziato dalla figura seguente (fonte Istat, anno 2019) la popolazione risulta prevalentemente addensata lungo l'asse produttivo della Via Emilia e nel litorale riminese.

Figura 8-70> Densità di Popolazione, anno 2019



Risultano, inoltre, diffusi i fenomeni di pendolarismo per motivi di lavoro, come, desumibile dagli alti valori dell'indice di autocontenimento su base provinciale e regionale (calcolato come rapporto tra i flussi pendolari per motivi di lavoro/studio interni ad un comune e la popolazione occupata del comune), riportati in Figura 8-70 e Tabella 8-30.

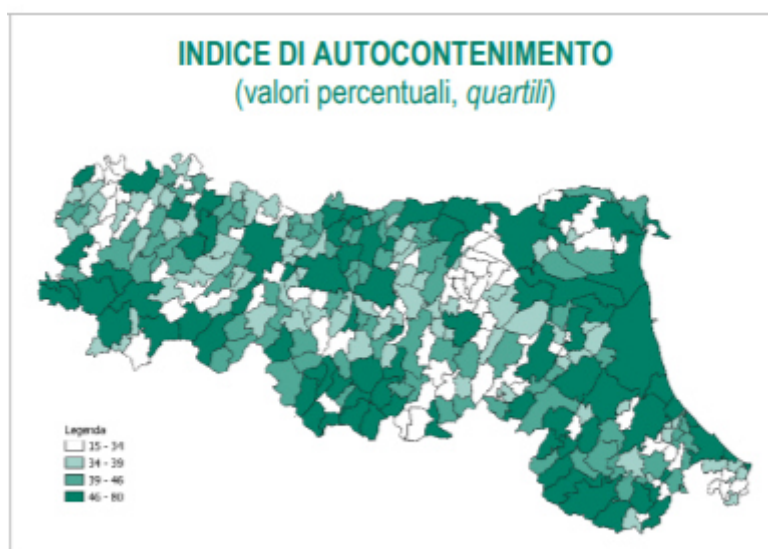
Nello specifico, sia il valore medio regionale che i valori calcolati su base provinciale risultano maggiore rispetto a quello nazionale (51, %), ad eccezione delle province di Piacenza (48,1 %) e Bologna (50,8 %) con percentuali di poco inferiori. Tra i comuni, invece, sono i capoluoghi quelli con valori più alti, con un range che va dal 74 % di Modena al 66,6 % di Piacenza.

Tabella 8-30> Indice di Autocontenimento, anno 2015

Territorio	INDICE DI AUTOCONTENIMENTO
Piacenza	48,1
Parma	55,0
Reggio nell'Emilia	52,3
Modena	53,2
Bologna	50,8
Ferrara	55,5
Ravenna	60,4
Forlì-Cesena	57,6
Rimini	57,5
Emilia-Romagna	53,9
Italia	51,5

Fonte: Istat, Sistema informativo AR.CHI.M.E.DE

Figura 8-71> Indice di auto contenimento, anno 2015



Complessivamente, le principali dinamiche del sistema possono essere così sintetizzate:

1. **processi di sradicamento** associati alla presenza di popolazione straniera per forti correnti migratorie;
2. **processi di spopolamento** legati alla diminuzione della popolazione in alcune aree (specie montane) nelle quali risulta molto bassa anche la densità degli insediamenti produttivi;
3. **pressione antropica** dovuta all'alta densità insediativa cui si associano dinamiche immigratorie e di pendolarismo che portano, su base giornaliera o annuale, la popolazione presente ad essere maggiore della popolazione residente.

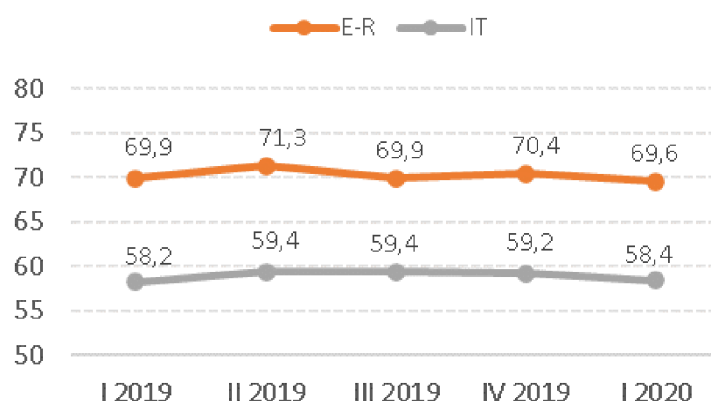
8.4.2 Sistemi produttivi

Un quadro sintetico dei principali indicatori di contesto del sistema regionale è fornito dalla tabella 1 del **Documento di Economia e Finanza Regionale 2021**, di cui si riportano nella Tabella 8-31 quelli più rilevanti per il sistema produttivo.

In termini di occupazione, la Regione Emilia-Romagna risulta caratterizzata da un alto tasso di occupazione, come mostrato anche nel grafico della Figura 8-71 (fonte: Istat), che confronta l'andamento del tasso regionale di occupazione 15-64 anni rispetto a quello nazionale.






Complessivamente, il valore di tasso di disoccupazione attribuito all'Emilia-Romagna (anno 2019), su base Istat, nell'ambito del *SDG 8.5.2 - Tasso di disoccupazione, per sesso, età e persone con disabilità*, è pari al 5,6 % in raffronto al 6,1 % del Nord Italia e al valore medio nazionale di 10%.

Figura 8-72> Andamento del tasso di occupazione 15-64 anni %



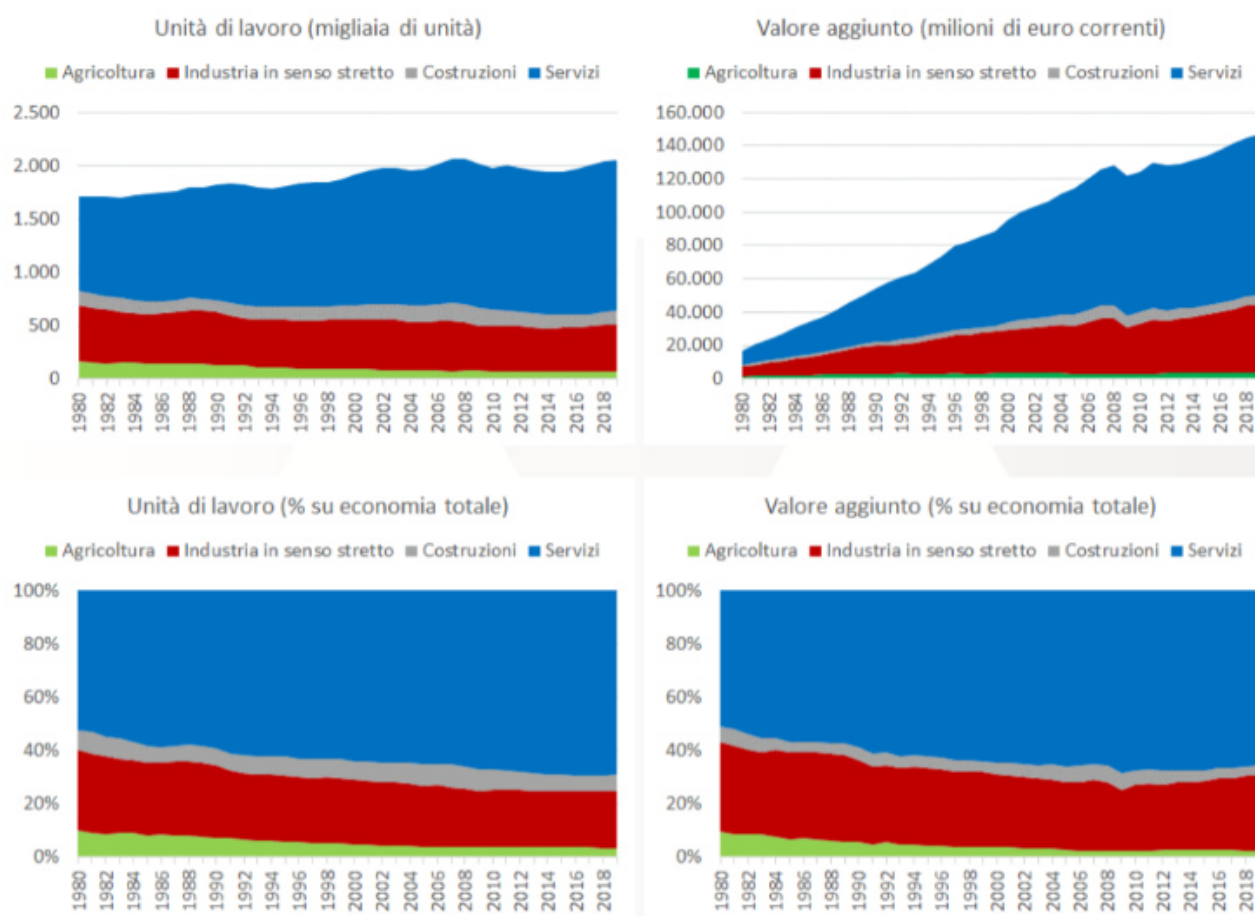
Nel dettaglio, l'Emilia-Romagna è storicamente caratterizzata da un territorio con **una significativa vocazione manifatturiera**, pur nell'ambito di un perdurante processo di **incremento dell'occupazione nei settori terziari**, che, come mostrato nella figura seguente, è in atto da ormai diversi decenni e non ha mostrato segni di rallentamento neppure negli anni più critici della crisi economica internazionale scoppiata a partire dal biennio 2007-2008.

Tabella 8-31> Principali indicatori di contesto, DEFR 2021

PRINCIPALI INDICATORI DI CONTESTO		E-R	IT
	Gli occupati - Tasso di occupazione (15-64 anni) (Istat, 2019, %)	70,4	59,0
	I disoccupati - Tasso di disoccupazione (Istat, 2019, %)	5,6	10,0
	I precari - Occupati in lavori a termine da almeno 5 anni (Istat, 2019, %)	16,4	17,1
	Le donne occupate con figli - Rapporto tra tassi di occupazione delle donne (25-49 anni) con figli in età prescolare e delle donne senza figli (Istat, 2019, %)	81,1	74,3
	Le imprese - Imprese attive al 31/12 per 1.000 abitanti (Movimprese, RER, Istat, 2019)	89	85
	Gli addetti - Addetti delle localizzazioni di impresa (media annua) per 100 abitanti in età lavorativa (15-64 anni) (Unioncamere E-R, RER, Istat, 2019, %)	61	49
	Il turismo - Arrivi, variazione percentuale (Istat, 2019, %)	1,2	-0,5
	Le esportazioni - Variazione percentuale (Istat, 2019, %)	4,0	2,3
	I Neet - Giovani che non lavorano e non sono inseriti in un percorso di istruzione o formazione (15-29 anni) (Istat, 2019, %)	14,3	22,2
	I laureati - Giovani (30-34 anni) con istruzione terziaria (Istat, 2019, %)	34,1	27,6
	Gli abbandoni scolastici - Giovani (18-24enni) con al più la licenza media che non frequentano altri corsi scolastici o attività formative (Istat, 2019, %)	11,3	13,5
	Fruizione culturale – il cinema - Persone di 6 anni e più che sono andate al cinema almeno una volta negli ultimi 12 mesi (Istat, 2018, %)	52,4	48,8
	Fruizione culturale – i musei e le mostre - Persone di 6 anni e più che hanno visitato musei o mostre almeno una volta negli ultimi 12 mesi (Istat, 2018, %)	37,8	31,7
	Fruizione culturale – il teatro - Persone di 6 anni e più che sono andate a teatro almeno una volta negli ultimi 12 mesi (Istat, 2018, %)	22,0	19,2
	Il reddito - Reddito disponibile pro capite (Istat, 2018, euro)	22.942	18.902
	La povertà - Incidenza povertà relativa (Istat, 2019, %)	4,2	11,4
	La grave deprivazione materiale (Istat, 2018, %)	2,9	8,5
	La bassa intensità lavorativa (Istat, 2018, %)	6,2	11,3
	La speranza di vita alla nascita (Istat, 2018, n. medio anni)	83,5	83,0
	La speranza di vita a 65 anni (Istat, 2018, n. medio anni)	21,2	20,9
	L'eccesso di peso - Persone di 18 anni e più in sovrappeso o obese (Istat, 2019, %)	47,1	44,9
	L'abuso di alcol - Persone di 14 anni e più con almeno un comportamento a rischio (Istat, 2019, %)	18,8	15,8
	La sedentarietà - Persone di 14 anni e più che non praticano nessuna attività fisica (Istat, 2019, %)	27,8	35,5
	La mobilità per studio - Studenti che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di studio solo con mezzi pubblici (Istat, 2019, %)	24,0	28,5
	La mobilità per lavoro - Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati (Istat, 2019, %)	78,0	74,2
	Le difficoltà di collegamento - Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con i mezzi pubblici nella zona in cui risiedono (Istat, 2019, %)	25,4	33,5
	L'impermeabilizzazione e il consumo di suolo pro capite (Ispra, 2018, m2/ab)	485	381
	La qualità dell'aria urbana - PM10 (Istat, 2018, %)	33,3	22,0
	La qualità dell'aria urbana - Biossido di azoto (Istat, 2018, %)	3,7	11,9
	Il verde urbano - m2 per 100 m2 sup. urbanizzata delle città (Istat 2018, %)	12,2	8,9
	La raccolta differenziata dei rifiuti urbani (Ispra, 2018, %)	67,3	58,2

Icone: Freepik - www.flaticon.com

Figura 8-73> Evoluzione delle unità di lavoro e del valore aggiunto dei macro settori di attività economica in Emilia-Romagna (Periodo 1980 -2019), Fonte: Arter



La quota di valore aggiunto del terziario ha guadagnato ben 15 punti percentuali nell'arco dei quarant'anni considerati: rappresentava circa il 50% del valore aggiunto dell'Emilia-Romagna all'inizio degli anni '80 ed ha raggiunto attualmente quasi i 2/3 del totale regionale.

All'interno di questo macro-settore, l'evoluzione dei singoli comparti terziari ha seguito dinamiche diversificate. Negli anni, ad esempio, si è ridotta la quota del commercio, passata dal 23% (sul totale del terziario) di metà anni '90 fino al 17,0% circa del 2017. Più stabili i pesi relativi di Trasporti e logistica (pari a circa l'8,0% del valore aggiunto del terziario nel 2017) e delle Attività di alloggio e ristorazione (5,5%). Nel lungo periodo sono, invece, cresciuti di alcuni punti percentuali gli aggregati dell'ICT, attività finanziarie, immobiliari, professionali, ecc. (che nel complesso rappresenta ora circa il 44,9%) e quello della PA, istruzione, sanità e assistenza sociale, attività artistiche, di intrattenimento e divertimento (24,7%).

Nella tabella seguente³¹ si riportano i dati, per settore, relative alle imprese attive, che, al 30 settembre 2020, in Emilia-Romagna erano poco meno di 400.000 (2.649 in meno rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, ossia -0,7 %), mentre il numero degli addetti nelle imprese (1,8 milioni a fine giugno 2020) è diminuito di quasi 47.000 unità (-2,5 %) rispetto a giugno 2019.

³¹Fonte: Economie regionali, Banca d'Italia

Tabella 8-32>Imprese attive al 2020

Tavola a1.1

SETTORI	Imprese attive (unità e variazioni percentuali sul periodo corrispondente)								
	Emilia-Romagna			Nord Est			Italia		
	Attive a giugno 2020	Variazioni		Attive a giugno 2020	Variazioni		Attive a giugno 2020	Variazioni	
		Dic. 2019	Giu. 2020		Dic. 2019	Giu. 2020		Dic. 2019	Giu. 2020
Agricoltura, silvicoltura e pesca	54.881	-2,3	-1,9	161.963	-1,6	-1,5	727.179	-1,3	-1,1
Industria in senso stretto	43.964	-1,4	-1,4	114.271	-1,3	-1,1	501.475	-1,2	-1,1
Costruzioni	64.998	-0,4	-0,1	154.211	-0,5	-0,2	739.386	-0,3	0,3
Commercio	87.981	-2,0	-1,9	219.756	-2,0	-2,0	1.355.864	-1,5	-1,4
di cui: al dettaglio	42.860	-2,6	-2,8	105.710	-2,7	-2,9	757.010	-2,2	-2,2
Trasporti e magazzinaggio	13.264	-2,3	-2,3	31.032	-1,8	-1,6	147.614	-0,8	-0,7
Servizi di alloggio e ristorazione	29.927	-0,1	-0,9	80.457	0,6	-0,3	395.881	1,0	0,5
Finanza e servizi alle imprese	74.599	1,3	1,4	186.046	1,6	1,5	888.882	1,9	1,9
di cui: attività immobiliari	27.118	1,1	1,0	66.165	1,3	1,2	257.092	1,5	1,4
Altri servizi e altro n.c.a.	28.609	0,9	0,2	69.469	1,0	0,1	374.683	1,6	1,0
Imprese non classificate	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Totale	398.315	-0,8	-0,7	1.017.592	-0,6	-0,6	5.133.881	-0,3	-0,2

Fonte: InfoCamere-Movimprese.

Complessivamente, considerando tutti i settori di attività economica, compreso quello primario, si rileva che **le microimprese** (con meno di 10 addetti) rappresentano la quota preponderante, pari al 93,8% in termini di imprese e al 40,4% in termini di addetti.

Le imprese medio-grandi (con oltre 50 addetti), sebbene rappresentino meno dell'1% del totale, impiegano una quota del 36,9% di addetti³².

In particolare, si rileva un tratto distintivo e ben noto del sistema industriale dell'Emilia-Romagna, ossia la **presenza di alcune importanti specializzazioni produttive concentrate localmente**.

Come è possibile verificare nella Figura 8-73, alcuni settori con forti specializzazioni regionali presentano anche significativi addensamenti territoriali: è il caso, ad esempio, della produzione e lavorazione di **ceramiche**, che risulta particolarmente radicata nei comuni di Sassuolo e Fiorano (MO), della fabbricazione di macchine agricole localizzata in alcuni comuni della provincia di Reggio Emilia, della fabbricazione delle macchine per l'imballaggio per la gran parte radicata nel bolognese, della fabbricazione di apparecchiature elettromedicali concentrata a Mirandola (MO) e nei comuni limitrofi o ancora della produzione di articoli di maglieria molto forte nel comune di Carpi (MO). Inoltre, tra i distretti industriali, si distingue la **Motor Valley**, nota in tutto il mondo per essere il luogo dove sono nati alcuni dei marchi automobilistici e motociclistici più importanti, come: Ferrari, Maserati, Pagani, Lamborghini, Ducati, Dallara e Tazzari.

Le aziende del distretto sono concentrate principalmente nell' aree di: Modena, Bologna, Cento (FE) e Argenta (FE), e rappresentano delle eccellenze al livello mondiale in materia di ricerca,

³² Fonte: Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

sviluppo e produzione di tecnologia per il settore automobilistico, sia artigianalmente che industrialmente.

In altri casi, la specializzazione settoriale regionale non emerge, ma la concentrazione territoriale è significativa e caratterizza in modo molto importante alcuni sistemi produttivi locali: è il caso, tra gli altri, del settore del mobile e arredamento a Forlì e della produzione di calzature di alta gamma presso San Mauro Pascoli (FC).

Nell'ambito di questi sistemi produttivi l'aspetto peculiare del radicamento e della concentrazione territoriale convive naturalmente con una vocazione allo scambio e all'interazione con le reti produttive ai vari livelli territoriali. Si tratta di sistemi aperti, con forti relazioni su scala globale, come mostrano per esempio i dati di interscambio. D'altra parte, lo sviluppo del commercio internazionale di merci e servizi è il segno più evidente dei profondi cambiamenti strutturali intervenuti a partire dagli anni Novanta nei sistemi di produzione, che rappresentano un superamento delle più tradizionali forme di internazionalizzazione basate sull'importazione di materie prime e l'esportazione di prodotti finiti pronti all'uso. In questo senso, la concentrazione territoriale si combina fisiologicamente con l'attitudine alla connessione con le catene del valore presenti su scala nazionale e internazionale, non rappresentando di per sé una tendenza all'autosufficienza produttiva.

L'Emilia-Romagna mostra **importanti indici di specializzazione che spesso sono il frutto di una storica tradizione e specializzazione produttiva.**

Nell'ambito di questi sistemi produttivi l'aspetto peculiare del radicamento e della concentrazione territoriale convive naturalmente con una vocazione allo scambio e all'interazione con le reti produttive ai vari livelli territoriali. Si tratta di sistemi aperti, con forti relazioni su scala globale, come mostrano per esempio i dati di interscambio. D'altra parte, lo sviluppo del commercio internazionale di merci e servizi è il segno più evidente dei profondi cambiamenti strutturali intervenuti a partire dagli anni Novanta nei sistemi di produzione, che rappresentano un superamento delle più tradizionali forme di internazionalizzazione basate sull'importazione di materie prime e l'esportazione di prodotti finiti pronti all'uso. In questo senso, la concentrazione territoriale si combina fisiologicamente con l'attitudine alla connessione con le catene del valore presenti su scala nazionale e internazionale, non rappresentando di per sé una tendenza all'autosufficienza produttiva.

L'Emilia-Romagna mostra **importanti indici di specializzazione**, che spesso sono il frutto di una storica tradizione e specializzazione produttiva.

Figura 8-74>Sistemi produttivi concentrati territorialmente³³



Per quanto riguarda l'industria, la produzione di materiali da costruzione in terracotta risulta il primo settore con un indice di specializzazione pari ad oltre 8 punti ed un peso sul totale degli addetti nazionali che arriva al 79%.

Molti comparti della meccanica primeggiano a livello nazionale: macchine per l'agricoltura (33,2% degli addetti italiani), apparecchi e macchinari per il biomedicale (23,9%), altre macchine di impiego generale (24,1%), tra le quali si colloca il settore del packaging, altre macchine per impieghi speciali (20,3%), tra cui le macchine per l'industria alimentare e per quella tessile, i mezzi di trasporto (18,3%), che ricomprendono il comparto delle automobili di lusso, le macchine per la formatura dei metalli e altre macchine utensili (16,9%), le macchine di impiego generale (20%), tra cui si inserisce il settore dei motori e dell'oleodinamica, e i lavori di meccanica generale (17%).

Significativa appare anche la posizione dei settori dell'agroalimentare (carne e ortofrutta in particolare, con indici di specializzazione significativi ed un peso sul totale dell'occupazione nazionale tra il 15 ed il 30 %); dei comparti dell'abbigliamento e maglieria (tra il 10 e il 15 %); della Fabbricazione di pitture, vernici e smalti (17,6%) e dei prodotti chimici e fertilizzanti (16,4%).

Nell'ambito dei servizi si evidenziano, come sopra accennato, i settori connessi al Welfare che rappresentano una ricchezza importante per l'Emilia-Romagna, in particolare le Attività di assistenza sociale residenziale e non, le Attività di compravendita e gestione immobiliare, il Commercio all'ingrosso (in particolare di prodotti alimentari e macchinari), le Attività ricreative, artistiche e di intrattenimento, le Attività di supporto ai trasporti e le Attività alberghiere.

Oltre al Welfare dunque si mettono in evidenza gli ulteriori punti di forza del sistema economico regionale legati al turismo e alla qualità della vita, al patrimonio agroalimentare, alla logistica.

³³Fonte, Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

In ambito di ricerca sanitaria, la Regione Emilia-Romagna ha una lunga e ricca tradizione, che la pone ai vertici nazionali per programmi approvati e finanziati. La pandemia COVID-19 ha visto i ricercatori delle Università, Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) e Aziende Sanitarie della regione protagonisti di numerosi studi a livello regionale, nazionale e internazionale. Nell'ambito del nuovo *Sistema Ricerca e Innovazione del Servizio Sanitario Regionale*, approvato nel 2019, sono stati delineati gli interventi a livello regionale necessari per promuovere ricerca e innovazione, come condizione per l'eccellenza del Servizio Sanitario Regionale, e per realizzare una migliore integrazione delle politiche e delle attività a supporto della ricerca. Tra questi vi sono il promuovere la costruzione di un "sistema per la ricerca" all'interno delle Aziende Sanitarie e degli IRCCS, nell'ambito di reti cliniche, per favorire progetti collaborativi e la condivisione di competenze metodologiche, risorse e tecnologie, la definizione di un piano pluriennale regionale sulla ricerca sanitaria, il finanziamento di progetti di ricerca su quesiti di interesse del Servizio Sanitario Regionale, la realizzazione di una migliore integrazione delle politiche e delle attività a supporto della ricerca, il coinvolgimento dei cittadini e delle associazioni dei pazienti.

Si sottolinea, inoltre, che **sul'assetto delle aziende e sui servizi sanitari, è attivo un complessivo processo di razionalizzazione, integrazione e l'efficientamento** al fine di continuare a garantire l'equità di accesso ai servizi, nella salvaguardia delle specificità territoriali. La necessità di proseguo dello stesso è stato confermato dall'emergenza pandemica, che ha favorito la sua accelerazione.

La pandemia ha, poi, accentuato la necessità di servizi ICT per garantire la presa in carico dei pazienti, la continuità delle cure e l'integrazione dei professionisti sanitaria in sicurezza, tutelando la salute dei pazienti e degli operatori.

Nel complesso, si sottolinea che l'influenza dell'emergenza sanitaria contingente, dovrebbe portare secondo le prime stime elaborate ad una caduta del prodotto interno lordo dell'Emilia-Romagna nel 2020 pari al 9,2%, nettamente superiore a quella registrata nella crisi del 2009. L'industria è il settore che, nel 2020, ha risentito maggiormente delle misure adottate per contrastare la pandemia, con una contrazione attesa del valore aggiunto prodotto pari all'11,9%. Anche per i servizi si stima una flessione pesante, dell'8,7%, mentre per le costruzioni il calo del valore aggiunto dovrebbe fermarsi al 5,6%.

L'emergenza sanitaria ha avuto pesanti ripercussioni anche sul mercato del lavoro, nonostante le misure di tutela adottate. Nel terzo trimestre del 2020, in Emilia-Romagna risultano occupate poco più di 1 milione e 978 mila persone, con una flessione del 2,1 % rispetto allo stesso periodo del 2019.

Al 31 marzo 2020 le imprese attive in Emilia-Romagna risultano 396.581, con una diminuzione dello 0,9% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente che accentua il trend negativo in atto dal 2009 (con la sola eccezione del 2011).

La base imprenditoriale regionale diminuisce di 3.450 imprese, il calo più elevato registrato negli ultimi cinque anni.

La contrazione interessa tutti i macrosettori, in misura maggiore l'agricoltura (-2,3%) e l'industria (1,6%) mentre appare più lieve per le costruzioni (-0,3%) e i servizi (-0,6%).

La modesta flessione dei servizi deriva dalla sintesi del calo notevole delle imprese attive nel commercio all'ingrosso e al dettaglio e nella riparazione di autoveicoli e motocicli (-2,3%) e della performance positiva degli altri settori del terziario (+0,5%). In particolare, gli incrementi maggiori in termini assoluti si osservano nelle imprese dell'immobiliare (271 unità, +1,0%), dell'aggregato del noleggio, agenzie di viaggio e servizi di supporto alle imprese (265 unità, +2,1%) e delle attività professionali, scientifiche e tecniche (153 unità, +0,9%).

Altro settore che mostra rilevanti effetti è quello del turismo regionale, che ha visto una completa scomparsa dei flussi durante i primi mesi della pandemia del 2020, con una lenta ripresa nella tarda primavera che si è consolidata durante la parte centrale dell'estate. E' stata stimata a ottobre 2020 una contrazione degli arrivi di oltre il 44 % (da poco meno di 12 milioni e 6,6 milioni) e del 36,6 % delle presenze. Diverso il comportamento della clientela nazionale e di quella straniera con gli italiani in diminuzione del 26,7% in termini di presenze e gli stranieri del 66,8 % – che equivale a dire la riduzione ad un terzo delle presenze straniere.

In termini di prodotti turistici, quelli che hanno maggiormente risentito della diminuzione dei flussi sono state le città (-56,5 % di arrivi) a seguito del radicale mutamento della percezione di queste mete determinato dal CoVid-19 che ha consigliato di mantenersi lontani dai luoghi a elevato carico antropico.

All'opposto, la minor contrazione è stata quella registrata dalle località appenniniche (-24,2 %), sempre per la stessa ragione. La riviera nei primi dieci mesi dell'anno ha registrato un calo del 37 % degli arrivi e del 33 % delle presenze.

Gli effetti della pandemia influenzeranno il contesto socio economico per i prossimi anni, unitamente agli effetti dei cambiamenti climatici che agiranno in particolar modo sul contesto turistico, inducendo probabili diminuzioni dell'intensità dei flussi in città e nelle aree costiere, dilazionati in diversi periodi dell'anno, e soprattutto su quello agricolo, in quanto variazioni anche limitate delle temperature o nella piovosità possono compromettere la qualità e la quantità dei raccolti e dei prodotti zootecnici.

Sono più vulnerabili agli impatti le colture a pieno campo con ciclo produttivo primaverile-estivo, che hanno alti fabbisogni idrici (ad es. mais). Mostreranno criticità anche colture meno idroesigenti (ad es. soia, girasole e sorgo), che necessitano di maggiori apporti irrigui e di soccorso, in occasione dei sempre più probabili eventi di siccità estiva. Neppure i cereali autunno-vernini, tra le colture meno suscettibili al cambiamento climatico grazie al loro ciclo, possono essere considerati meno vulnerabili poiché non si può escludere la necessità di irrigazioni di soccorso in occasione di siccità primaverili o di inizio estate. In ambito irriguo è da sottolineare la presenza in regione di colture già attualmente poco sostenibili in termini di soddisfacimento delle necessità idriche e quindi altamente vulnerabili.

Le colture frutticole e orticole risultano vulnerabili alle alte temperature estive e alla forte radiazione con danni fisiologici e riduzione delle qualità organolettiche.

In senso lato, le produzioni di alta qualità (in particolare DOP/IGP), che richiedono il rispetto di disciplinari ben definiti relativamente alle caratteristiche dei prodotti e dei sistemi di produzione,

con filiere che coinvolgono l'industria agroalimentare, risultano relativamente "rigide" e quindi maggiormente vulnerabili.

Infine, la fertilità del suolo potrà risentire delle alte temperature per la difficile conservazione di un valore adeguato di sostanza organica.

Complessivamente, il settore produttivo potrà risultare vulnerabile agli impatti del cambiamento climatico, in relazione alla localizzazione dell'azienda, fattore legato ai rischi territoriali, e all'esposizione ad eventi estremi di mezzi di produzione e infrastrutture. Inoltre, se i cicli produttivi sono legati all'approvvigionamento di materie prime (compresi i prodotti agricoli), di energia e all'utilizzo dell'acqua o influenzabili dalle alte temperature, risulteranno particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico e dai suoi effetti.

Un elemento di ulteriore rischio è connesso al comparto agroindustriale specificamente orientato a produzioni e prodotti di alta qualità (DOP/IGP), per il quale è ipotizzabile una riduzione delle superfici coltivabili idonee, con conseguenti ricadute sul settore produttivo di trasformazione. Nel settore zootecnico sono prevedibili impatti negativi per le peggiori condizioni termiche con maggior rischio di stress da caldo durante il periodo estivo, con interferenze negative sulla quantità e sulla qualità del latte e delle carni e di conseguenza su quella dei prodotti tipici di filiera. Rischi indiretti saranno dovuti alla minore potenzialità produttiva e qualitativa delle foraggere.

A livello aziendale, tutto questo si concretizzerà in una maggiore complessità tecnica nella gestione delle coltivazioni e degli allevamenti, che anche il sistema regionale di sostegno alla formazione dovrà considerare, per mantenere i migliori standard produttivi sostenibili.

8.4.3 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-33> Sintesi Indicatori Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P E O P L E	Goal 8: Lavoro dignitoso e crescita economica Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti	Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	Tasso di disoccupazione (Istat, %) Tasso di mancata partecipazione al lavoro (Istat, %) Tasso di occupazione (1564 anni) (Istat, %) Tasso di occupazione (2064 anni) (Istat, %) Percentuale occupati sul totale popolazione (Istat, %) Part time involontario (Istat, %) Occupati in lavori a termine da almeno 5 anni (Istat %)	Istat	
			Densità di popolazione residente (ab./kmq) % imprese attive PIL	Istat, Arter	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.4.4 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per il sistema in esame.

Tabella 8-34> Sintesi SWOT Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale

PUNTI DI FORZA
<p>Alto tasso di occupazione.</p> <p>Elementi propulsivi del sistema produttivo regionale: turismo, qualità della vita e welfare, patrimonio agroalimentare e logistica.</p> <p>Alto grado di specializzazione del Sistema Sanitario Regionale.</p> <p>Presenza di filiere specializzate localizzate sul territorio.</p> <p>Prevalenza significativa di piccole e microimprese (con un numero inferiore a 10 addetti).</p> <p>Valorizzazione dei prodotti locali mediante controlli di qualità.</p> <p>Il settore con maggior numero di occupati è il Manifatturiero, seguito dal Commercio.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Le due recessioni del 2012 e del 2014 hanno rallentato il percorso di ripresa economica post crisi 2009.</p> <p>La popolazione in età attiva mostra al 1 Gennaio 2020 un crescente grado di invecchiamento interno rispetto all'ultimo decennio.</p> <p>Urban sprawl.</p>
RISCHI
<p>La marcata terziarizzazione dell'economia regionale potrebbe porre la necessità di maggiore controllo delle pressioni ambientali esercitate da questo settore (p.e consumi elettrici e produzione di rifiuti speciali).</p> <p>La progressiva crescita di settori del terziario legati all'e-commerce e rivolti alla logistica pone problematiche di consumo di suolo e aumento dei livelli di traffico pesante a ridosso delle aree urbane e di aumento dei rifiuti.</p>
OPPORTUNITÀ
<p>I nuovi fondi per l'efficientamento energetico e riqualificazione edilizia potrebbero contribuire alla spinta green del settore delle costruzioni, che ha sperimentato una incessante contrazione del numero degli addetti dopo la crisi globale del 2008.</p> <p>Razionalizzazione, integrazione ed efficientamento dei servizi sanitari, socio-sanitari e tecnico-amministrativi del Servizio Sanitario Regionale, la cui necessità di proseguimento è stata confermata dall'emergenza pandemica.</p>

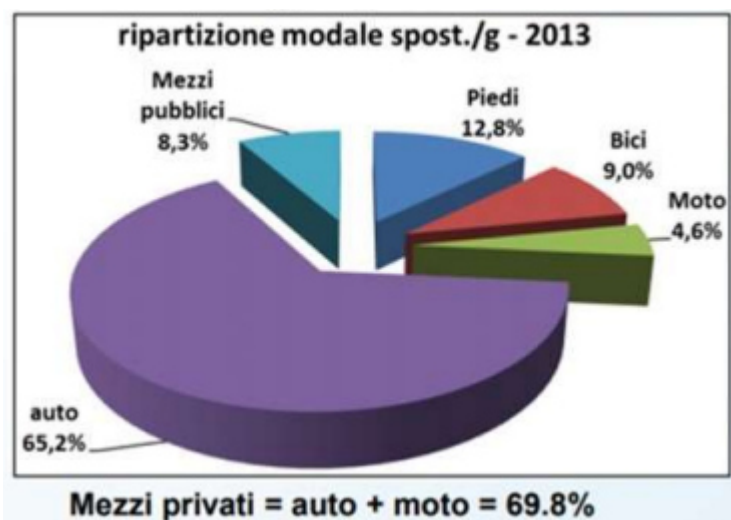
8.5 Mobilità

8.5.1 Introduzione

Il settore della mobilità rappresenta uno dei principali sistemi in evoluzione nel processo di transizione verso la mobilità sostenibile, che, nei principi di economia circolare è orientata alla fornitura di servizi anziché di prodotti (modelli PaaS – Product as a Service), nonché a tecnologie di progettazione e costruzione di veicoli a basse emissioni.

La ripartizione modale degli spostamenti è analizzata nel PRIT, che contiene l'analisi dei dati per il periodo 2013 - 2017, nonché gli scenari tendenziali di piano al 2025. Nell'ambito dello stesso si riconosce quale componente fondamentale del sistema regionale la mobilità pubblica, nonché quella ciclabile, che **già al 2013 consentiva una quota di spostamenti superiore alla media nazionale (9% contro 5 %)**, come riportato nella figura seguente.

Figura 8-75> Ripartizione modale spostamenti, Fonte PRIT



In tale contesto, si riconosce sia a livello regionale (mediante PRIT e PAIR in particolare), che a livello locale, una risposta attiva da parte degli enti locali, che hanno avviato interventi mirati per la riduzione del trend di crescita del parco automobili, miglioramento dell'accessibilità e dell'attrattività del trasporto pubblico autofiloviario urbano, la mobilità urbana sostenibile, il potenziamento dell'interscambio modale e della ciclabilità.

A livello locale, si osserva che sono stati adottati i piani di settore comunali (PUM e/o PUT) in gran parte dei comuni (ad oggi solo Cesena non ha ancora adottato il Piano).

Dati più recenti in termini di dotazioni e flussi dei vari settori di mobilità sono riportati nell'ambito del Rapporto Annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna, 2020, redatto dalla Direzione Regionale Generale Cura del territorio e dell'Ambiente.

Da tale rapporto è tratta la sintesi delle principali dinamiche attive per la mobilità urbana, riportata nella tabella seguente, nonché il quadro complessivo per settore, di cui al § 8.5.2., finalizzato, in particolare ad individuare gli indicatori di contesto (§ 8.5.3) e i fattori dell'analisi SWOT (§ 8.5.4).

Tabella 8-35> Sintesi dinamiche mobilità urbana

Variabile	Indicatore	Giudizio	Dal 2009 al 2018	2017- 2018
Dinamica popolazione	Popolazione: -aree urbane -aree extraurbane	Rispetto all'anno 2009, analisi sul lungo periodo, cresce la popolazione nelle aree urbane, ma contemporaneamente cresce anche nelle zone extraurbane. Non si assiste, quindi, ad un processo di concentrazione nelle città in quanto la popolazione regionale in questi anni non si è accentrata negli agglomerati urbani. Come noto, la dispersione urbana (sprawl) non aiuta l'organizzazione e l'efficienza/efficacia del trasporto pubblico.	+3,4 % (+62.173 residenti) + 2,4 % (+ 123.646 residenti)	+0,2 % (+ 4224 residenti) + 0,09 % (+ 4.294 residenti)
Consistenza parco veicolare	Auto per mille abitanti residenti	Il numero di autoveicoli continua a crescere sia nella componente di lungo periodo (2009-2018, +6 %), che nell'ultimo biennio (2017-2018, +0,8 %). L'indice di autovetture ogni mille abitanti residenti rimane su alti livelli di dotazione (nel lungo periodo 15.87 auto/1000 ab e 4.8 auto/1000 ab). Emerge nel raffronto dei dati dell'ultimo biennio una contrazione della densità del parco degli autoveicoli nelle aree urbane, passando dal 44 al 41%; inversamente nelle aree extraurbane tale percentuale risulta in aumento passando dal 56 al 59%.	+ 15,87 auto per 1000 ab.	+4,8 auto per 1000 ab.
Consumi Carburante	Consumi totale Carburante	Si rileva una decrescita del consumo dei carburanti "tradizionali" (benzina e gasolio) con un trend di crescita di GPL dal 2010. Si osserva che il rapporto tra i consumi di carburante e i veicoli motorizzati indica un calo progressivo nel tempo dalle 1,35 tonn. TEP per veicolo motorizzato del 2004, picco della serie storica, alle 0,97 tonn. del 2015, per salire all'unità nel 2016 e riscendere allo 0,94 nel 2018. Calano i consumi complessivi di carburante sul lungo periodo e quindi si riducono gli spostamenti del traffico privato. Anche i dati sul biennio ci indicano una diminuzione dei consumi di carburante.	-8,19%	-1,32%

Azioni di limitazione traffico privato	ZTL e aree pedonali Piste ciclabili	Le aree pedonali risultano le medesime. Sul versante delle piste ciclabili, registriamo, invece, un forte sviluppo sul lungo periodo e una battuta di arresto sul breve	0,69 kmq 533 km	0,09 kmq -15 km
Trasporto Pubblico Locale su gomma	Num. corse programmate Num. corse effettuate Passeggeri	Sul versante TPL possiamo notare che crescono i veicoli per KM sia nel lungo che nel breve periodo. Le corse sia programmate che effettuate mostrano una flessione mentre i passeggeri crescono nel lungo e nel breve periodo.	- 6,3 % - 7,6 % +13,7% (dato 2008/2017)	-0,09 % - 0,4 % +1,7% (dato 2016/2017)

Gli indicatori specifici, di cui alla **SDG 11.2.1 - Percentuale di popolazione che ha un accesso comodo al trasporto pubblico, per sesso, età e persone con disabilità**, evidenziano, inoltre, per l'Emilia-Romagna, su dati Istat (aggiornati al 2019), **un'alta percentuale di utilizzo del trasporto pubblico**, sia da parte degli studenti (24 % ER in raffronto al 29,9 % del Nord Italia e 28,5% dell'Italia), che da parte dei lavoratori (78 % ER in raffronto al 73,8 % del Nord Italia e 74,2% dell'Italia).

Il dettaglio delle forme di spostamento, per studio e per lavoro, è riportato nella tabella seguente in raffronto al contesto nazionale (Fonte: Istat, Anno 2019).

Tabella 8-36> Studenti e occupati per mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere il luogo di studio o di lavoro e tempo in Emilia-Romagna e Italia, per 100 persone con le stesse caratteristiche)

	SPOSTAMENTI PER STUDIO (a)		SPOSTAMENTI PER LAVORO (b)	
	Emilia-Romagna	Italia	Emilia-Romagna	Italia
Vanno a piedi	20,9	27,5	9,9	12,0
Usano mezzi di trasporto	79,1	72,5	90,1	88,0
Treno	7,2	6,2	2,6	3,3
Tram, bus	13,7	13,0	2,8	4,9
Metropolitana (c)	0,0	4,1	0,4	3,3
Pullman, corriera	11,1	11,6	0,4	1,6
Pullman aziendale	1,9	3,9	0,2	0,3
Auto privata (come conducente)	5,7	4,7	74,1	69,7
Auto privata (come passeggero)	45,2	36,9	5,1	5,6
Motocicletta, ciclomotore	0,5	1,4	2,8	3,4
Bicicletta	6,6	2,2	6,6	3,4
Tempo impiegato				
Fino a 15 minuti	61,0	56,6	37,6	35,8
31 minuti e più	14,8	14,6	12,8	16,6

Fonte: Istat, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana"

(a) Bambini dell'asilo, della scuola dell'infanzia e studenti fino a 34 anni che escono di casa per andare a scuola o all'università, per mezzo di trasporto utilizzato e tempo impiegato.

(b) Occupati di 15 anni e più che escono di casa abitualmente per andare a lavoro per mezzo di trasporto utilizzato e tempo impiegato.

(c) La natura dei dati non permette di tenere conto dell'effettiva offerta del servizio, che nel caso della metropolitana è presente solo in alcune grandi città, e della possibilità che tra gli utilizzatori effettivi ci siano persone che si recano in altri territori.

Si osserva, tuttavia, che la centralità dell'auto ha, tuttavia, assunto maggior rilievo da quando l'emergenza sanitaria ha imposto, da un lato una riduzione drastica degli spostamenti (27,6%) e del conseguente bisogno di mobilità (25,9% - soprattutto per le nuove modalità di lavoro e studio come lo smart working o la didattica a distanza), ma dall'altro ha determinato un maggior utilizzo dei mezzi privati a discapito della mobilità pubblica. L'automobile offre, infatti, soluzioni più flessibili, in termini di risparmio di tempi e autonomia di movimento, e sopperisce ad alcune problematiche logistiche (ad esempio: il servizio pubblico inadeguato o inesistente, la sosta in destinazioni intermedie ecc).

Il sistema regionale dovrà, quindi, confrontarsi con le ripercussioni dell'emergenza sanitaria sugli aspetti quotidiani, nonché con le dinamiche attive sulla popolazione, che, come evidenziato nella Tabella 8-34, mostra crescita anche nelle zone extraurbane, determinando la necessità di adeguare l'offerta dei servizi pubblici. I servizi pubblici, dovranno, inoltre, essere potenziati in linea con gli indirizzi di promozione e valorizzazione del territorio regionale, orientati in particolar modo verso le zone montane.

8.5.2 Quadro di sintesi dei dati di mobilità per settore

Nel seguito vengono riportati i dati ritenuti maggiormente rilevanti ai fini del presente documento, suddivisi per settore.

Settore Trasporto Pubblico Locale

I viaggiatori sui bus mostrano un andamento in costante crescita: il valore consuntivo 2018 aumenta rispetto l'anno precedente di circa il 3,62% e il dato pre-consuntivo 2019 conferma un ulteriore incremento del 3,41%. In termini di numero di passeggeri trasportati per abitante residente si rileva, nel 2019, un incremento del 18,41% con quasi 313 milioni di viaggiatori all'anno rispetto al valore del 2012, come si evince dalla figura seguente.

Figura 8-76> Andamento dei viaggiatori nel periodo dal 2012 al 2019



Il parco mezzi pubblico regionale, adibito al servizio di trasporto pubblico locale (TPL), consta di: 3.293 mezzi, di cui 3.161 autobus e 141 filobus, mantenendosi pressoché stabile negli anni, sia in termini di tipologia (autobus e filobus) che di tipo di immatricolazione (urbano, suburbano, extraurbano), come rappresentato negli istogrammi delle Figure 8-76 e 8-77.

L'età media dei mezzi, al 2019, si attesta a 11,54 anni con un'incidenza dei mezzi con età \geq a 15 anni del 39%, in raffronto al 27% del 2010 (Figura 8-78), risultato delle azioni per il rinnovo della flotta TPL.

Figura 8-77> Composizione parco mezzi pubblico per tipo di veicolo dal 2010 al 2019

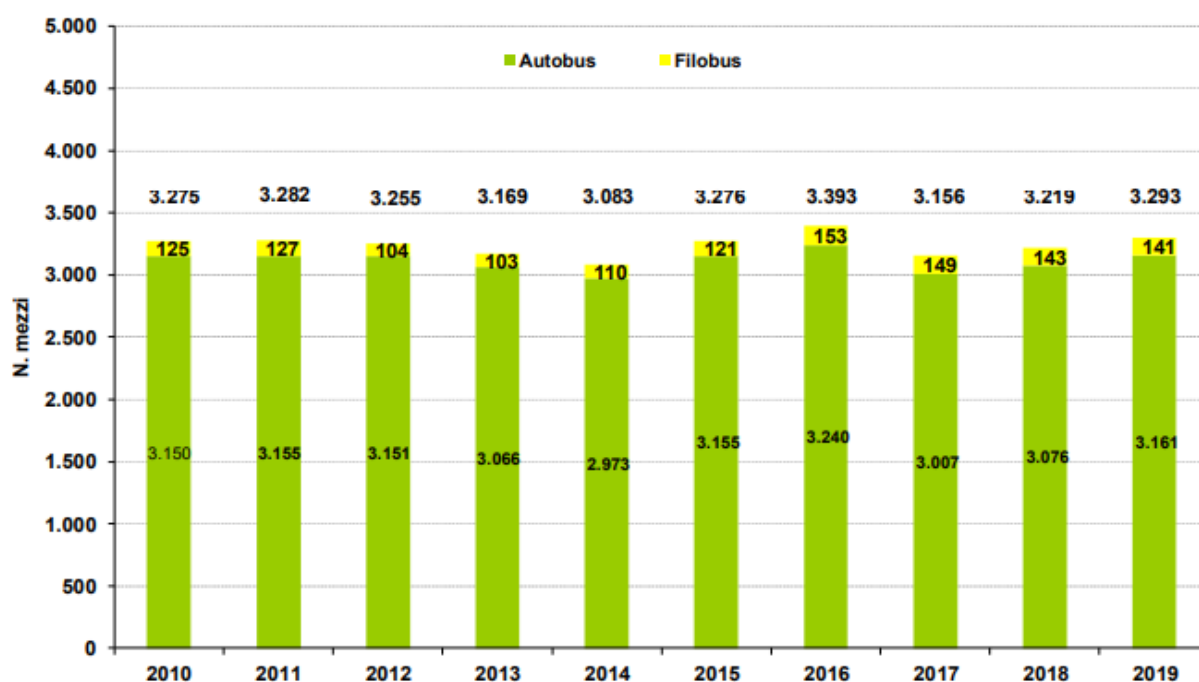
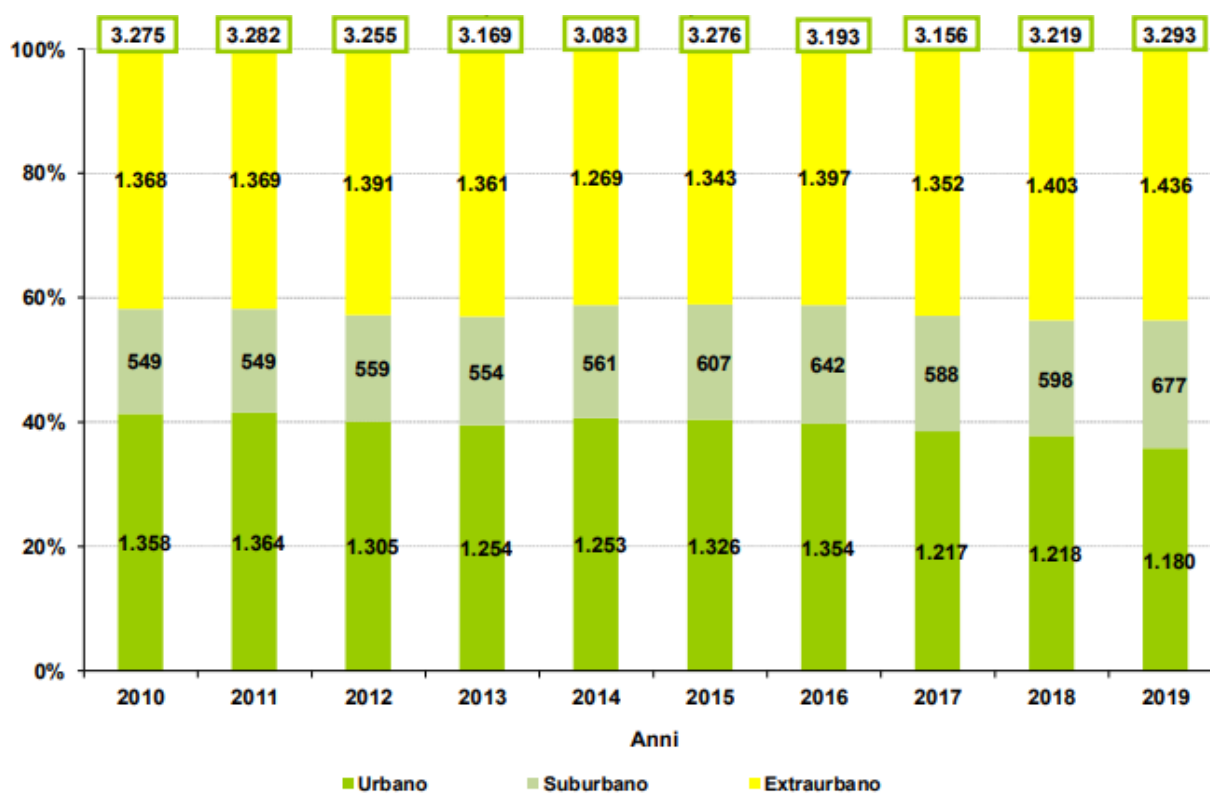


Figura 8-78> Composizione parco mezzi pubblico per tipo di immatricolazione (urbano, suburbano, extraurbano) nel periodo dal 2010 al 2019



In merito a tale aspetto, la Regione ha proseguito con il Piano degli investimenti per il rinnovo della flotta con le seguenti azioni:

- ha proseguito con le procedure per l'erogazione delle risorse di cui al D.M. 345/2016 che prevede per la RER risorse per circa 22,7 M€ e beneficiari di tali contributi le Aziende pubbliche di TPL e le principali Aziende private della regione. Tali risorse sono state assegnate concesse e impegnate con le Delibere di Giunta n. 198/2017 e 1239/2017 per l'acquisto di oltre 200 mezzi a bassissimo impatto ambientale in sostituzione di una parte significativa dei veicoli con classe ambientale Euro 0 ed Euro 1 che rappresentano le tipologie di autobus maggiormente inquinanti;
- con D.G.R. 198/2017 sono iniziate le procedure per la ripartizione delle risorse di cui al Fondo comma 866, art. 1, Legge 28 dicembre 2015 n. 208 che con D.M. 25/2017. Tale Decreto prevede per la RER risorse complessive per circa 11,3 M€ impegnate integralmente (con propria delibera 2302/2018) che consentiranno l'acquisto di almeno 97 mezzi a bassissimo impatto ambientale con l'obiettivo di sostituire integralmente i veicoli Euro 0 ed Euro 1 ancora in circolazione. Nel corso del 2019 sono iniziate le liquidazioni a favore delle Agenzie della Mobilità della regione;
- nel corso dell'anno è proseguita la liquidazione delle risorse relative ai Fondi POR-FESR 2014-2020, Asse 4 – Misura 4.6 “Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane” con cui vengono stanziati 13 M€ (in parte dirottati sul fondo FSC a causa dell'emergenza sanitaria) a favore delle Aziende pubbliche di TPL per l'acquisto di almeno 97 autobus e filobus urbani a bassissimo impatto ambientale, di cui i primi 20 autobus sono stati acquistati entro il 2018 come da indicatore previsto dal Programma di finanziamento POR;
- sono state avviate le procedure per ripartire le risorse relative ai fondi FSC (2014-2020) Piano Operativo Infrastrutture Delibera CIPE 54/2016 attraverso un primo piano di investimento di rinnovo materiale rotabile su gomma - D.G.R. 1028/2017 - che prevede l'acquisto di un numero minimo di 33 autobus a bassissimo impatto ambientale contribuiti al 50% per un importo complessivo di 3,8 milioni di euro;
- sono previste risorse a favore della Agenzia di Parma SMTP per complessivi 2,5 milioni di euro per l'acquisto di circa 12 mezzi innovativi relative alla delibera CIPE 98/2017 primo addendum FSC (2014-2020).

Gli ulteriori investimenti in corso di programmazione grazie al Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile porteranno al 2020 il rinnovo del 20% della flotta con oltre 600 nuovi mezzi.

Nell'ambito delle iniziative a favore della mobilità pubblica a zero emissioni, sono coinvolti, oltre alle Aziende di trasporto pubblico locale, i produttori e anche le associazioni di categoria di settore per impegnarsi ad acquistare soli bus elettrici nei prossimi anni (2025-2030) e solo veicoli a emissioni zero per le flotte pubbliche entro il 2030.

Figura 8-79> Andamento età media dei veicoli ed incidenza dei mezzi con età ≥ 15 anni, periodo dal 2010 al 2019

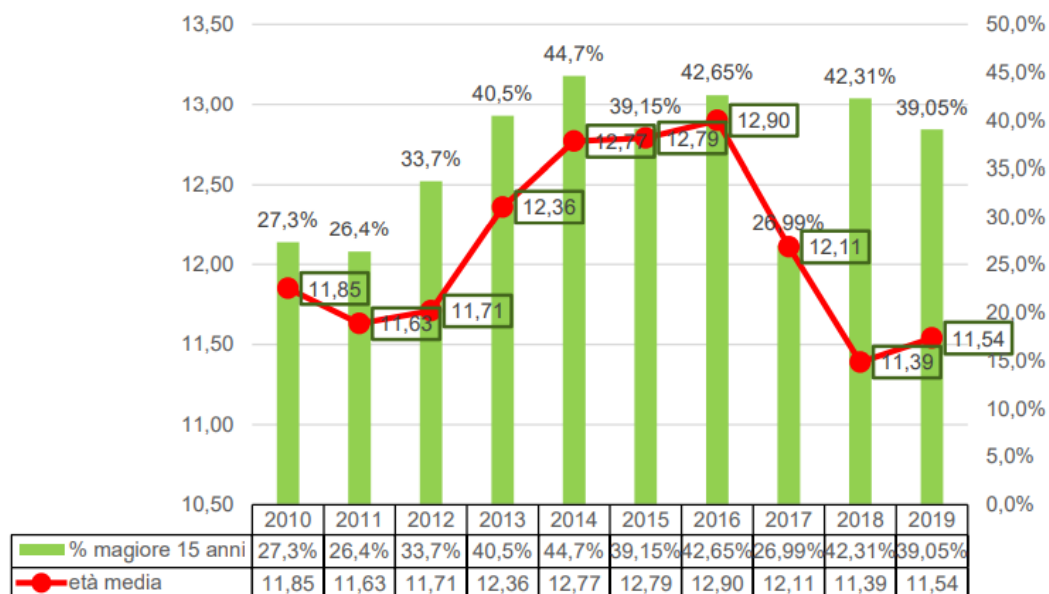
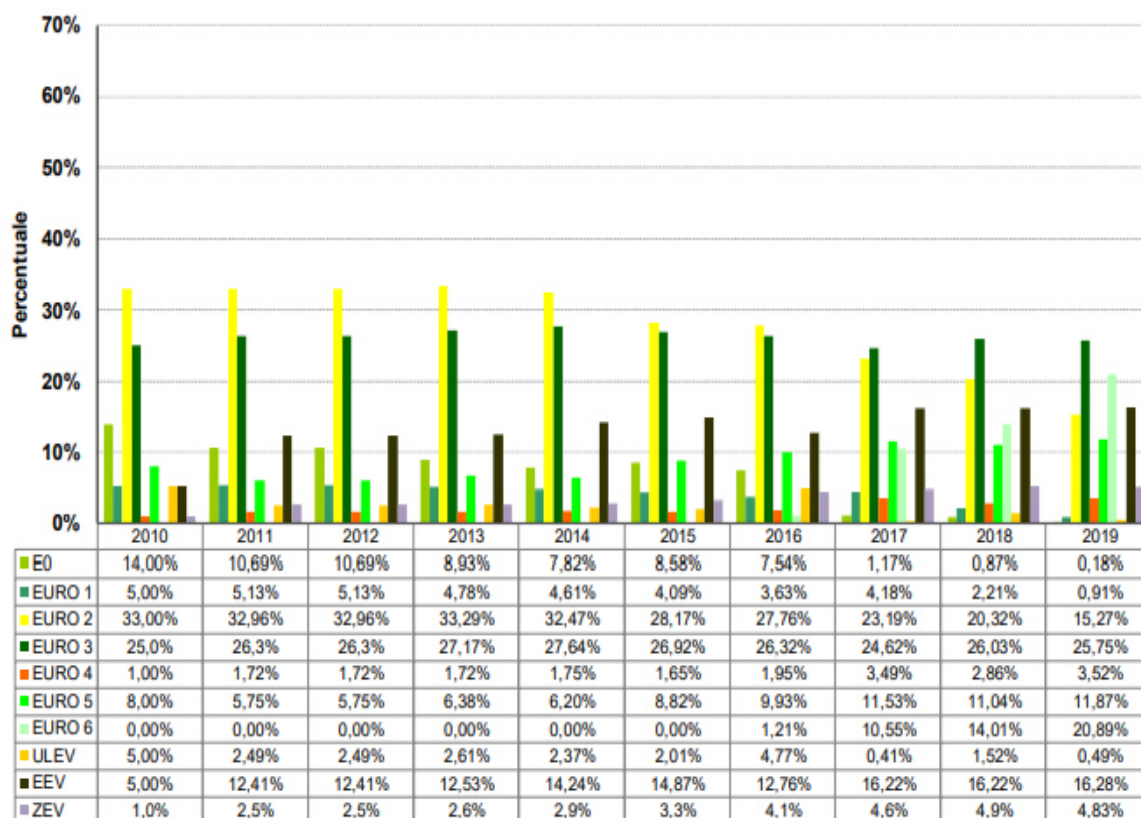


Figura 8-80> Composizione parco mezzi per classe ambientale, periodo dal 2010 al 2019



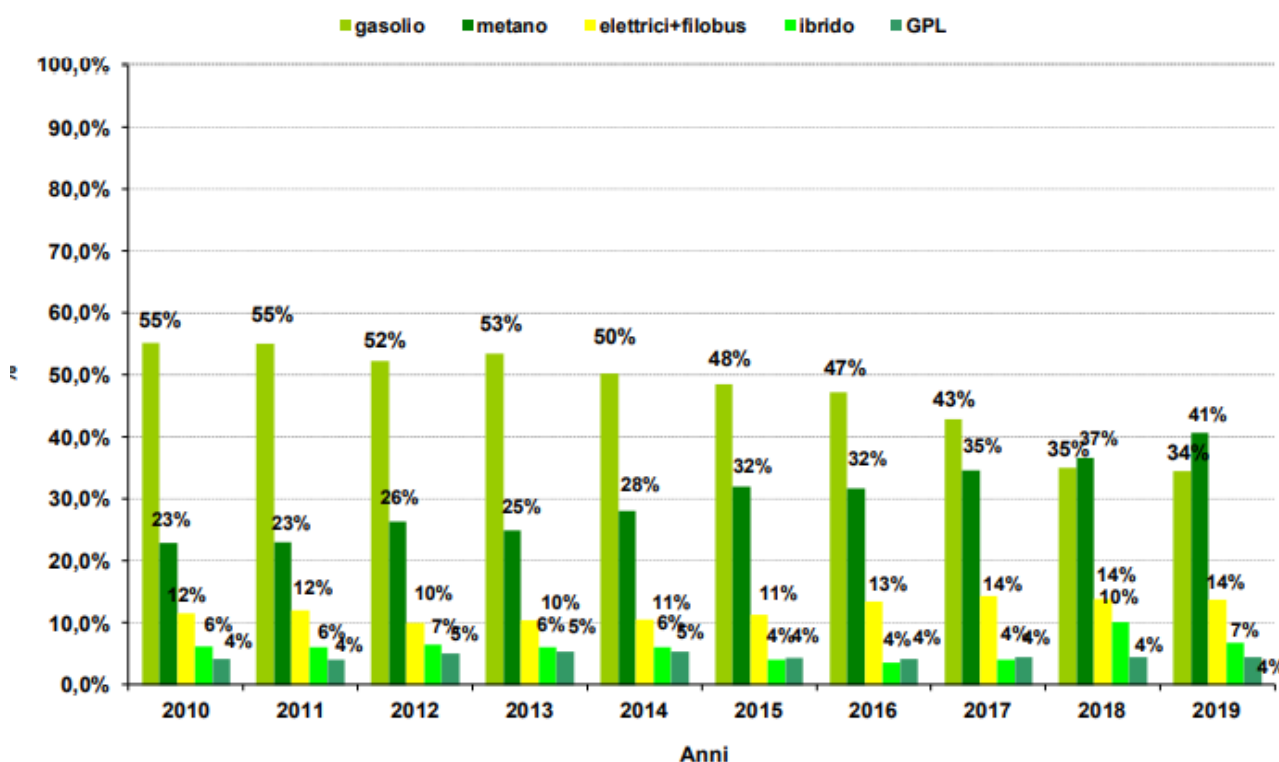
Il rinnovo del parco mezzi regionale ha comportato una rilevante diminuzione dei pre-euro a vantaggio di classi ambientali meno inquinanti.

Al 2019 la composizione del parco mezzi per classe ambientale, rappresentata in Figura 8-79, è la seguente: Euro0 (0,18%), Euro1 (0,91%), Euro2 (15,27%), Euro3 (25,75%), Euro4 (3,52%), Euro5 (11,87%), Euro6 (20,89%), ULEV (0,49%), EEV (16,28%), ZEV (4,83%).

La composizione del parco mezzi per tipologia di alimentazione al 2019 (Figura 8-80) è la seguente: 34 % gasolio, 41% metano, 14% elettrico e filobus, 7% ibrido, 4 % GPL. Da tale grafico emerge che c'è stato un incremento dei bus a metano (da 23% a 41%) e un decremento dei bus diesel (da 55% a 34%).

Ciò contribuisce da un lato in misura significativa alla riduzione delle emissioni di polveri sottili da parte degli autobus e dall'altro l'uso del metano determina anche benefici in termini economici, legati al prezzo inferiore del metano.

Figura 8-81> Andamento composizione parco mezzi pubblico per tipo di alimentazione periodo dal 2010 al 2019



A livello infrastrutturale si segnalano i seguenti progetti di sistemi di trasporto rapido di massa e/o innovativi:

- Bacino di Bologna, con il Progetto Integrato della Mobilità Bolognese - PIMBO (costituito dal completamento del Servizio Ferroviario Metropolitano e dalla filoviarizzazione delle linee portanti del trasporto pubblico urbano),
- il People Mover di recente inaugurazione (collegamento automatico tra l'Aeroporto G. Marconi e la Stazione Centrale di Bologna) ed il nuovo sistema di trasporto rapido di massa di tipo tranviario, organizzato su 4 linee tra loro interconnesse ed integrate con il trasporto pubblico su gomma;

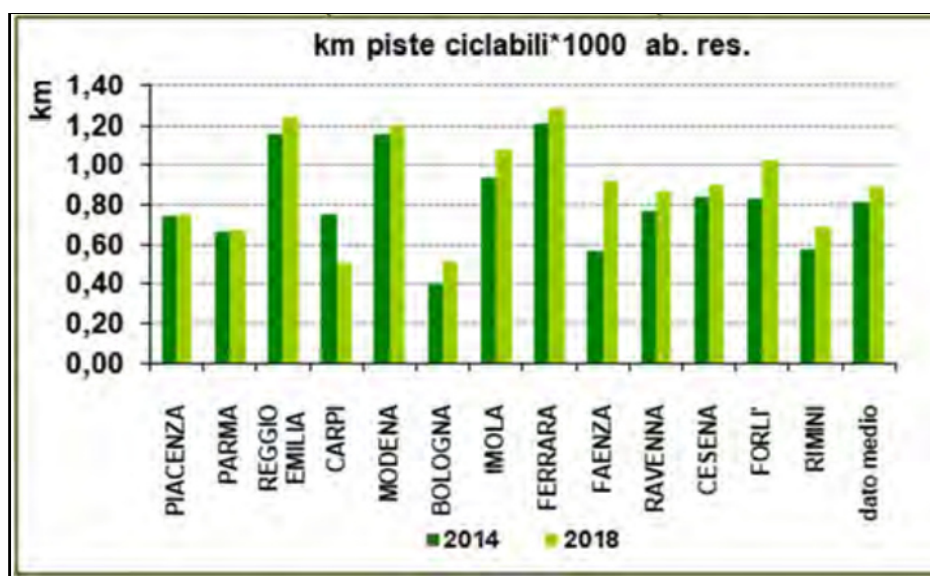
- la costa romagnola, con il Trasporto Rapido Costiero (TRC), tratte Rimini FS-Riccione FS, Rimini FS-Rimini Fiera e Riccione-Cattolica.

Settore mobilità ciclabile

Nel corso degli anni si è registrato un significativo aumento dei chilometri di piste ciclabili realizzate nelle aree urbane dei 13 comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti, passando dai **419 chilometri del 2000 ai 1.629 del 2018**, con una rete regionale la cui estensione è stimata in circa 3.800 km. Si segnalano, inoltre, 3 ciclovie nazionali ed europee.

Se analizziamo i dati dal punto di vista della dotazione di piste ciclabili per 1.000 abitanti residenti (Figura 8-81), è Ferrara con 1,29 km ogni mille abitanti, la città più dotata di piste ciclabili, seguita da Reggio Emilia e Modena. Sopra la media delle città si collocano: Imola, Forlì, Faenza e Cesena, mentre in quanto a dotazione Bologna si colloca al penultimo posto di questa graduatoria.

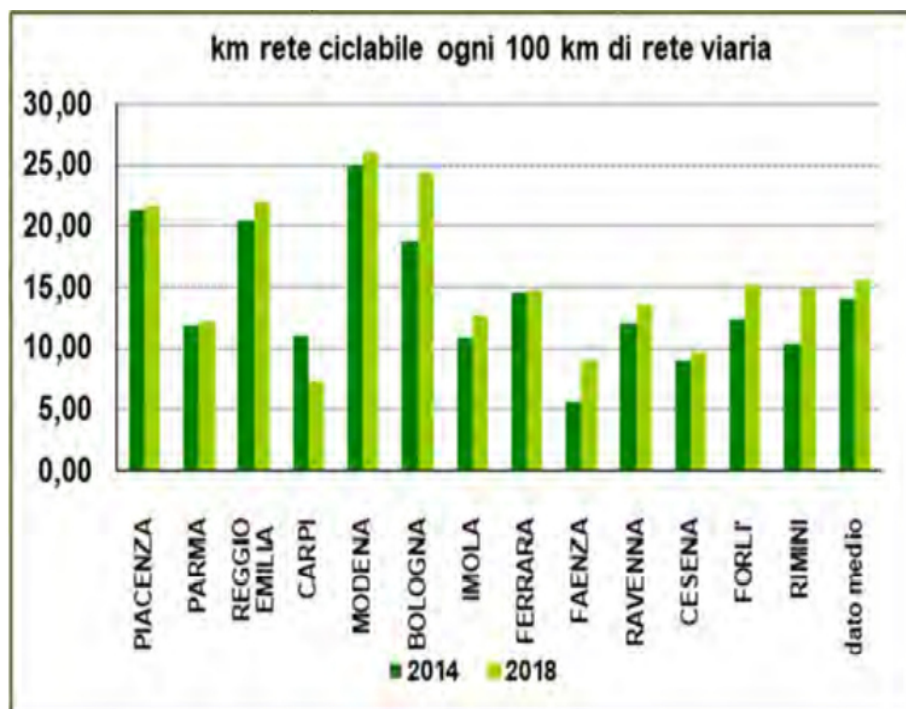
Figura 8-82> Dotazioni piste ciclabili * 1000 abitanti residenti nei comuni con pop. >50.000 ab.



In termini di rapporto di km di piste ciclabili per 100 km di rete viaria al 2018 (Figura 8-82), invece, è Modena la città con il più alto rapporto. Seguono, poi, Bologna, Reggio Emilia e Piacenza, tutte al di sopra del dato medio, che si attesta ai 15,7. Sotto il valore dei 10 km le città di Cesena, Faenza e Carpi.

In linea con la legge L.R. 10/2017, sono state previste diverse iniziative per sviluppare una mobilità sostenibile con una maggiore sicurezza per la circolazione ciclistica, per incentivare i trasferimenti casa-lavoro, casa scuola, per favorire il cicloturismo verso le città d'arte e le aree naturalistiche - paesaggistiche, e in generale per favorire l'avvicinamento anche dei cittadini a scelte di mobilità consapevoli anche in funzione del miglioramento della qualità ambientale e della salute della comunità stessa.

Figura 8-83> Dotazioni piste ciclabili ogni 100 km di rete viaria nei comuni con pop.>50.000 ab. confronto tra 2014 e 2018



Gli interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile, in corso di attuazione/definizione, nel triennio 2018-2020 risultano, secondo il rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna del 2020, oltre 151 per un totale di lunghezza di piste ciclabili (per gli interventi in corso) di oltre 250 km e contributo regionale complessivo di 54 milioni di euro su una spesa complessiva prevista di oltre 74 milioni di euro, come emerge dalla Tabella 8-37.

Tabella 8-37> Interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile e della Rete della Ciclovie Regionali 2018-2020

Interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile e della Rete della Ciclovie Regionali 2018-2020							
Fonte di Finanziamento	Titolo	Beneficiario/i	N.interv.	Spesa Totale	Contributo RER	Rete ciclabile .km	Stato di avanzamento
Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20 -Asse E	"Bando Ciclabilità"	Comuni/Province	36	23.000.000,00 €	10.000.000,00 €	135	In corso di attuazione
Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20- Asse B	Ferrovia dismessa Modena-Verona	Comune di Modena	1	2.500.000,00 €	2.000.000,00 €	3	In corso di attuazione
Fondi Europei di Sviluppo Regionale - POR-FESR 2014-2020	Percorsi ciclabili PUMS	Comuni/Città Metropolitana BO	19	11.000.000,00 €	8.200.000,00 €	40	In corso di attuazione
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie VenTo-Progetto fattibilità	4 Regioni	1	2.700.000,00 €	- €	-	Concluso nel 2019
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie VenTo-Lotti prioritari E-R	Comune di Piacenza e Ferrara	2	1.970.000,00 €	1.970.000,00 €	25	In avvio di attuazione
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Sole -Progetto fattibilità	4 Regioni	1	1.060.000,00 €			Concluso nel 2019
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Sole-Lotti prioritari E-R	Provincia di Modena/Città Metropolitana di Bologna	3	7.700.000,00 €	7.700.000,00 €	19	In avvio di attuazione
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Adriatica -Progetto fattibilità	6 Regioni	1	1.180.000,00 €	1.180.000,00 €		In avvio di progettazione di fattibilità tecnico-economica
Fondi Ministero dell'Ambiente	Ciclovie Sole-Lotti prioritari E-R	Provincia di Modena/Città MetropolitanaBo	1	7.770.000,00 €	7.770.000,00 €	30	In corso di attuazione
Fondi Associazionismo	Promozione ciclabilità	Associazioni Cicl.	7	80.000,00 €	110.000,00 €		In corso di attuazione
Fondi regionali	"Bike to Work" -Parte Investimenti	Comuni PAIR 2020	33	1.980.000,00 €	1.520.000,00 €		In avvio
Fondi regionali	"Bike to Work" -Spesa corrente	Comuni PAIR 2020	33	1.980.000,00 €	1.520.000,00 €		In avvio
Fondi Ciclovie Urbane-MIT	Mobilità ciclistica nelle città	12 Comuni /Città MetropolitanaBo	13	11.500.000,00 €	11.500.000,00 €		In avvio da parte degli EE.LL.
T O T A L I			151	74.420.000,00 €	53.470.000,00 €	252	

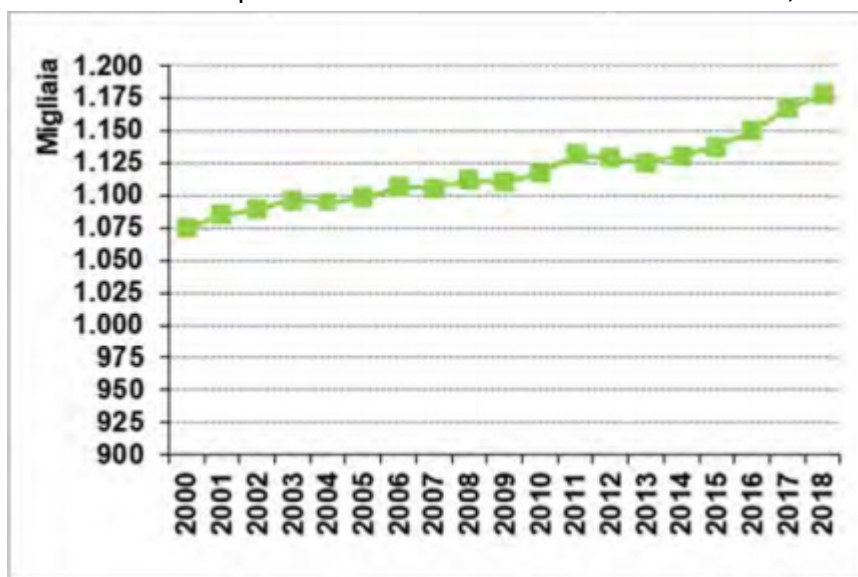
Mobilità viaria

Per quanto riguarda il parco autovetture, come evidenziato nel grafico della figura seguente, dal 2000 al 2018 il **parco autovetture registra nelle aree urbane un aumento di 102.546 autoveicoli (+ 9,5%)**.

Complessivamente su base regionale, nel periodo considerato, l'aumento delle autovetture è pari al 17,6%, ossia circa 432.000 autoveicoli in più.

In particolare, nel breve termine si osserva che nell'ultimo triennio il numero degli autoveicoli è tornato ad aumentare dopo un trend contrario registrato negli anni 2011-2013, con un incremento di circa l'1% nell'ultimo biennio.

Figura 8-84> Andamento consistenza parco autovetture nel Comuni >50.000 ab., 2000-2018



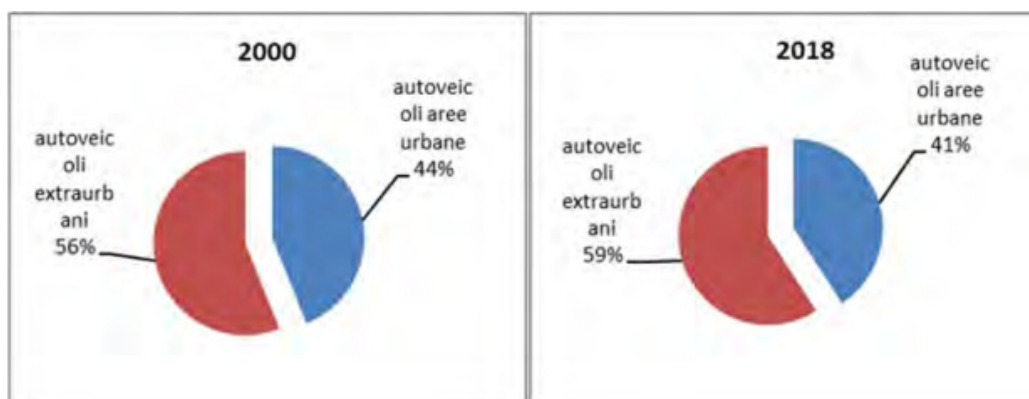
Come si evince dal grafico sopra riportato in Figura 8-84, la densità del parco autoveicoli si contrae nel 2018 rispetto al 2000 nelle aree urbane, passando dal 44 al 41%; inversamente nelle aree extraurbane tale percentuale risulta in aumento passando dal 56 al 59%.

Confrontando, invece, i dati di consistenza veicolare per città, si rileva che, al 2018, la città più dotata di veicoli risulta Ravenna con 687 autovetture per 1.000 abitanti, mentre Bologna si conferma, in analogia al 2014, la città con meno dotazioni (533 veicoli per 1.000 abitanti).

In tutte le città si riscontra un aumento della dotazione di auto rispetto al 2014, fuorché a Reggio Emilia, ove il dato medio passa dai 611 autoveicoli per mille abitanti del 2014 ai 633 autoveicoli del 2018.

I dati del 2018 mostrano, quindi, un aumento della dotazione di autovetture e della mobilità privata, sia nelle realtà urbane della nostra regione che nell'intero territorio regionale.

Figura 8-85> Suddivisione parco autoveicoli in aree urbane ed extraurbane, confronto tra anni 2000 e 2018



Settore stradale:

La consistenza stradale regionale registrata in ARS al 31 dicembre 2019 è riportata nelle tabelle seguenti, rispettivamente a livello regionale e provinciale.

Tabella 8-38> Consistenza strade presenti nel territorio regionale al 31 Dicembre 2019

	N	Km
autostrade	9	593,830
statali	35	1.212,871
provinciali	846	9.060,618
comunali	74.350	37.629,509
vicinali		4.086,082
private		2.404,960
demaniali		8,793
non classificate		107,395

Tabella 8-39> Consistenza strade presenti nel territorio regionale, suddivisi per provincia al 31 Dicembre 2019

	BOLOGNA		FERRARA		FORLÌ/CESENA		MODENA		PARMA		PIACENZA		RAVENNA		REGGIO EMILIA		RIMINI	
	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km
provinciali	109	1.363,059	74	878,569	109	1.063,910	71	1.050,956	111	363,143	83	099,573	123	816,863	98	953,222	68	71,323
comunali		6.684,586		3.413,410		2.630,527		5.793,961		392,126		672,841		3.292,440		4.145,997		603,621
vicinali		757,286		106,541		50,583		368,717		73,292		62,895		367,890		290,838		08,040
private	1.394	321,581	6.042	185,214	8.878	1.350,890	10.639	121,091	8.794	96,952	6.716	85,059	3.609	106,553	8.923	52,434	6.355	85,186
demaniali		\		8,793		\		\		\		\		\		\		\
non classificate		20,047		0,717		17,315		32,890		0,933		0,000		0,049		35,444		\

L'andamento dei transiti veicolari rilevati dalle 285 postazioni stradali del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico (MTS) è sintetizzato in Tabella 8-41.

Tabella 8-40> Transiti annuali 2009-2019 sulla base dei dati disponibili e delle postazioni attive

Anno	Tot. Transiti/anno	Tot Leg/Anno	% Leg	Tot. pes/anno	% Pes
2009	1.142.770.826	1.060.797.739	93	79.438.424	7
2010	1.152.647.768	1.061.675.882	92	78.191.627	7
2011	1.169.714.297	1.077.472.933	92	80.009.821	7
2012	1.133.350.850	1.037.368.890	92	74.134.297	7
2013	1.117.052.377	1.018.208.632	91	69.192.768	6
2014	1.134.647.557	1.044.142.993	92	69.804.361	6
2015	1.121.621.272	1.027.203.462	92	68.655.886	6
2016	1.153.777.026	1.069.809.841	93	72.040.517	6
2017	1.149.016.040	1.063.137.835	93	71.668.338	6
2018	1.042.231.449	948.399.281	91	62.376.163	6
2019	1.053.194.919	961.111.515	91	60.856.039	6

Nota1: le elaborazioni si basano sui dati disponibili (indice transiti pre-aggregati) e delle postazioni attive

Leg = transiti veicoli leggeri; Pes = transiti veicoli pesanti; Classe transiti non classificati non inserita; i valori sono di entità limitata.

Settore ferroviario

Il sistema ferroviario si compone di circa 1.400 km di rete ferroviaria, di cui 1.050 di competenza statale e 350 di competenza regionale, con 258 stazioni attive.

Complessivamente ad oggi sono 258 le stazioni servite dai treni regionali, di cui 9 delle linee della Rete Regionale Parma Suzzara e Suzzara-Ferrara, ricadono in territorio lombardo. A queste si aggiungono le stazioni di Poggio Rusco e Suzzara, terminali di dette tratte e punto di interconnessione con la Rete Nazionale oltre a Gonzaga-Reggiolo, della linea della Rete Nazionale Modena-Suzzara, che viene considerata per completezza del dato, gravitando sullo stesso bacino di traffico.

L'estensione della rete regionale risulta relativamente stabile da quasi un decennio, essendo il suo potenziamento concentrato nel periodo 2001-2005, ove lo sviluppo chilometrico - dagli iniziali 320 km - è stato progressivamente portato a 349 km, con un incremento complessivo del 9%.

Da settembre 2016 è entrata in funzione in via sperimentale la nuova tratta Portomaggiore-Dogato (circa 12 km di rete), attualmente utilizzata per formazione e collaudi.

I viaggiatori che quotidianamente sono saliti nel 2019 sui treni del trasporto regionale all'interno della Regione Emilia-Romagna, sono risultati nel "giorno feriale medio" invernale, in base alle rilevazioni acquisite, circa 160.500. Nell'intero arco dell'anno sono mediamente quantificabili in circa 49.800.000. I dati danno evidenza di una crescita nell'ultimo anno rispetto agli anni precedenti dei passeggeri sia nel periodo invernale che, soprattutto, estivo. Dopo alcuni anni di stabilità nel dato il 2018 (+8% rispetto al 2017) ed il 2019 (+2% rispetto al 2018) evidenziano un incremento del dato invernale ed altresì un aumento nel dato estivo (+4% rispetto al 2017 e +9% rispetto al 2018).

La Regione Emilia-Romagna, a partire dal 2007, ha avviato un "Piano straordinario di investimenti" per potenziare e ammodernare le linee regionali e per rinnovare il proprio parco rotabile. Tale

Piano ammonta a quasi 500 milioni di euro, suddivisi in misura circa paritaria tra materiale rotabile e interventi infrastrutturali. L'originario piano di investimenti è stato alimentato con ulteriori risorse provenienti soprattutto dai fondi FSC che stanno consentendo di attrezzare tutta la rete regionale, nello specifico riguardo al miglioramento dell'esercizio ferroviario e all'incremento delle condizioni di sicurezza (SCMT e CTC).

In particolare, negli ultimi anni la Regione ha finanziato 22 nuovi treni (14 Stadler ETR 350 e 8 composizioni Vivalto a due piani) inseriti nel "Piano anticipazione" della cosiddetta "Gara del ferro", finanziato dalla Regione e Trenitalia/TPER per 150 milioni di euro. Nel 2017 è stata completata la messa in esercizio di 8 nuovi treni Vivalto, la flotta di convogli a doppio piano di ultima generazione. Sempre nel corso del 2017, inoltre, Trenitalia ha aumentato il numero di collegamenti effettuati con treni Stadler ETR 350, grazie al conferimento di convogli da parte della Regione (in totale 6). A seguito dell'affidamento dei servizi scaturito dalla nuova gara per i servizi ferroviari, intervenuto formalmente nel 2016, il parco regionale cui verranno affidati i servizi di competenza della Regione Emilia-Romagna si arricchirà ulteriormente di 96 nuovi treni, di cui i primi 86 completati entro il 2020, per un costo complessivo stimato di 750 milioni di euro, a cui concorrono anche risorse statali:

- risorse FSC 2014-2020 - asse C (contributo totale € 41.500.000 - 7 elettrotreni ETR350 TPER già previsti in Contratto);
- risorse FSC 2014-2020 - asse F (annualità 2018-2019-2020-2021, contributo totale € 15.296.000;
- risorse riparto D.M. 408/2017 (annualità 2019-2020-2021-2022, contributo totale € 41.734.302,77).

Settore trasporto merci:

Per quanto riguarda il trasporto merci nel 2019 nel Porto di Ravenna sono state movimentate oltre 26,2 milioni di tonnellate di merci, con un lieve calo del -1,6% rispetto al 2018 (circa 428 mila tonnellate in meno).

Elaborando i dati più recenti di ISTAT risulta inoltre che nel territorio dell'Emilia-Romagna le merci movimentate su strada nel 2017 (ultimo dato disponibile) sono in lieve calo (-1,99%), dopo la lieve crescita che si era verificata nel 2016, raggiungendo circa 206 milioni di tonnellate nel 2017, mentre nel 2005 le merci movimentate furono circa 322 milioni di tonnellate. Rispetto invece al trasporto ferroviario delle merci nella nostra regione nel 2019 è stato di circa 18.500.000 tonnellate, in calo rispetto all'anno precedente.

Settore idroviario:

Il settore idroviario nel 2018 (ultimo dato disponibile) ha visto movimentare 109.105 tonnellate di merci su idrovia nella nostra regione, in riduzione rispetto al 2017.

Settore aeroportuale:

Nel 2019, con 9.876.121 passeggeri, il traffico aereo in Emilia-Romagna ha registrato un nuovo decisivo aumento rispetto all'anno precedente, con quasi l'11% di crescita, confermando e consolidando il trend positivo già avviato nel 2014. Ciò è dovuto alla crescita degli scali di Rimini (+28,3%) e Bologna (+10,6%), nonostante la diminuzione dei passeggeri transitati dallo scalo di Parma (-5,1%). Gli scali di Bologna e Rimini hanno, quindi, compensato per ora sia le ulteriori perdite dello scalo di Parma che la totale inattività al servizio commerciale dell'aeroporto di Forlì. Riguardo al settore cargo in Emilia-Romagna, dopo il biennio 2016-2017 di crescita, il 2019 ha registrato nuovamente una flessione negativa (come nel 2018) degli aeroporti regionali di -7,5%, pari a 49.000 tonnellate/anno trasportate (comprensivo delle merci-avio, merci-superficie e posta). Ciò è dovuto da una flessione combinata degli aeroporti di Bologna (-7,3%), Parma (-72,2%) e Rimini (-87%). L'aeroporto di Forlì, anche per il settore cargo, risulta chiuso al traffico.

Nei primi 10 mesi del 2020, il sistema aeroportuale emiliano-romagnolo ha notevolmente risentito degli effetti della diffusione della pandemia da CoVid-19. In particolare, il maggiore tra gli aeroporti, quello di Bologna, ha fatto registrare una contrazione del proprio trasporto di passeggeri pari al 70,8 %, per un totale di 2 milioni e 328 mila a fronte degli oltre 8,4 milioni dello stesso periodo del 2019. In forte contrazione, anche se di una entità decisamente minore, il traffico merci che, con oltre 32mila 500 tonnellate movimentate, fa registrare una contrazione del 20,5 %. Il secondo degli aeroporti regionali per traffico passeggeri, quello di Rimini, fa registrare una contrazione ancora superiore (86,5 %) dei passeggeri dei primi dieci mesi del 2020, che si fermano a 49.600 unità.

Forte contrazione anche per i passeggeri dell'aeroporto di Parma che sono passati da 70.600 dei primi dieci mesi del 2019 a 24.700 dello stesso periodo del 2020 con un calo del 65 %. L'aeroporto Ridolfi di Forlì è tornato all'operatività il 28 ottobre dell'anno in corso, per cui un confronto con l'anno passato non è possibile.

Settore mobilità elettrica

Con il progetto "Mi muovo elettrico" si sta realizzando la rete regionale di ricarica elettrica interoperabile. Il progetto è nato grazie alla sottoscrizione di specifici protocolli d'intesa che hanno impegnato la Regione Emilia-Romagna, i 13 Comuni con popolazione maggiore di 50.000 abitanti (che rappresentano il 40% della popolazione regionale) e i principali distributori di energia allo sviluppo dell'uso dell'energia elettrica in modo interoperabile. L'interoperabilità fortemente voluta dalla Regione come requisito indispensabile per la stipula degli accordi consente la ricarica presso tutte le colonnine indipendentemente dal contratto di fornitura.

La Regione e i Comuni, nell'ambito dei protocolli citati sopra, si sono impegnati allo sviluppo di Piani e programmi per la mobilità elettrica ognuno nell'ambito delle proprie competenze, mentre parallelamente i distributori di energia coinvolti si sono impegnati a installare le infrastrutture di ricarica.

Al 2018 risultano installati e funzionanti oltre 140 punti di ricarica pubblici (con prevalenza di energia da fonti rinnovabili).

La rete di ricarica diffusa e integrata con la tariffazione è accompagnata da azioni condivise per l'armonizzazione delle regole di accesso e la regolamentazione delle ZTL nelle città coinvolte fin da ottobre 2012. Le auto elettriche dei maggiori comuni del nostro territorio possono accedere liberamente alle ZTL h24 e parcheggiare gratuitamente nelle strisce blu. L'accordo è aperto a tutti i Comuni che vorranno aderire nel corso degli anni.

La rete è in fase di ulteriore sviluppo, grazie ai finanziamenti del bando PNIRE – Piano Nazionale di Infrastrutture per la Ricarica Elettrica (delibera di Giunta regionale 400/2016). Infatti con il bando PNIRE 1, la Regione ha già ottenuto per il Progetto “Mi Muovo M.A.R.E.” (Mobilità Alternativa Ricariche Elettriche – D.G.R. n. 1234/13) un finanziamento ministeriale di 230.000 euro per la fornitura e l'installazione di 24 colonnine di ricarica in otto comuni della riviera romagnola. Dopo la sottoscrizione della convenzione con il Ministero dei Trasporti nel 2018 si sono concluse tutte le relative installazioni. Inoltre, con il previsto finanziamento del Ministero dei Trasporti, Bando PNIRE 2 (Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica - Decreto MIT 503/2016) la Regione ha definito con il progetto PNIRE- R (D.G.R. n. 743 e 869/2016) l'ulteriore implementazione del progetto regionale Mi Muovo elettrico con l'incremento dei punti di ricarica pubblici dei veicoli elettrici anche in centri di interscambio e nell'ambito delle ricariche private. Il finanziamento previsto è di oltre 2 milioni di euro su una spesa complessiva di 4,1 milioni di euro, con 32 beneficiari (Enti Pubblici e Aziende di settore), per un totale di oltre 560 nuovi punti di ricarica pubblici e privati.

Nel settembre 2018 sono stati sottoscritti nuovi protocolli di intesa con i principali erogatori di energia elettrica (Enel, Hera, Iren, Be Charge ed Enernia) per l'installazione di circa 1.500 nuovi punti di ricarica entro il 2020. In tali accordi vengono definiti gli impegni anche da parte dei produttori per lo sviluppo più capillare della mobilità elettrica. Questa rete di punti di ricarica sarà ad uso di veicoli ad alimentazione elettrica, sia mezzi di trasporto pubblico, che autovetture ad uso privato. Saranno queste cinque società che, in base all'accordo, dovranno provvedere all'installazione a proprie spese delle nuove infrastrutture di ricarica pubbliche nei punti nevralgici del traffico cittadino (stazioni, aeroporti, ospedali, parcheggi, centri commerciali). Il piano di localizzazione dovrà favorire la messa in esercizio di impianti di ricarica anche nelle cosiddette aree “a domanda debole”, cioè con scarsa presenza di veicoli elettrici in circolazione, proprio per accelerare la riconversione alla mobilità a zero emissioni. Tra i requisiti espressamente richiesti dalla Regione e inseriti nel protocollo d'intesa c'è l'interoperabilità, vale a dire la possibilità da parte degli utenti di ricaricare le batterie della propria autovettura presso qualsiasi gestore elettrico. Per usufruire del servizio di ricarica si dovrà sottoscrivere un contratto con un operatore, che rilascerà agli interessati un'apposita tessera. In alternativa si potrà utilizzare il proprio smartphone, scaricando un'App che consente di sbloccare le colonnine tramite la “lettura” di uno specifico codice QR. In questo caso anche l'importo da pagare potrà essere addebitato tramite sistemi di pagamento elettronici. La Regione, con l'obiettivo di contribuire alla diffusione dei veicoli elettrici nel proprio territorio, a partire dalla pubblica Amministrazione, ha stanziato complessivamente circa 2,4 milioni di euro (risorse POR FESR 2007-2013) per l'acquisto al 100% di

contributo di 103 veicoli per le pubbliche Amministrazioni tra autovetture, furgoni, combi e quadricicli dei 15 comuni coinvolti nell'accordo di qualità dell'aria 2012-2015 (Bertinoro, Bologna, Carpi, Cesena, Faenza, Ferrara, Forlì, Forlimpopoli, Imola, Modena, Parma, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini). Per quanto riguarda gli incentivi per i privati, la legge regionale 26/2017 prevede, a partire dal 2018, la concessione di un contributo all'acquisto di autoveicoli immatricolati con alimentazione ibrida. Il contributo di cui trattasi è pari al costo di tre annualità della tassa automobilistica regionale dovuta, fino a un importo massimo pari a 191 euro per ciascun anno (2018-2019-2020). Per accedere al contributo regionale bisogna risiedere in regione ed essere proprietari di un autoveicolo nuovo ad alimentazione ibrido benzina-elettrico (gasolio-elettrica, inclusiva di alimentazione termica, o con alimentazione benzina-idrogeno) immatricolata nel 2018. Infine, si ricorda che nel 2012 è stata emanata la Legge 7 agosto 2012, n. 134 che specifica nel campo della mobilità elettrica che il regolamento edilizio deve prevedere ai fini del conseguimento del titolo abilitativo edilizio, obbligatoriamente, per gli edifici di nuova costruzione, a uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a 500 metri quadrati una infrastrutturazione di ricariche elettriche.

8.5.3 Sintesi indicatori

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna.

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-41> Sintesi Indicatori mobilità

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P E O P L E	Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile	Mobilità	Piste ciclabili	RER	
			ztl e aree pedonali	RER	
			Num. corse programmate	RER	
			Num. corse effettuate	RER	
			Passaggeri	RER	
			Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati	ISTAT	
			Studenti che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di studio solo con mezzi pubblici (Istat, 2019, %)	ISTAT	

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

8.5.4 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per il sistema in esame.

Tabella 8-42> Sintesi SWOT elaborata per il sistema Mobilità

PUNTI DI FORZA
<p>Quota di spostamenti ciclabili superiore alla media nazionale già dal 2013 (9% contro 5%).</p> <p>Articolata rete di strade, autostrade e ferrovie.</p> <p>Rete di mobilità diffusa, con reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro.</p> <p>Buon grado infrastrutture viarie e ciclabili.</p> <p>Diffusi sistemi di controllo del traffico stradale.</p> <p>Pianificazione adottata anche a livello locale.</p> <p>Posizione centrale e strategica per i collegamenti.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Crescita della popolazione in aree extraurbane con minore offerta in termini di collegamenti infrastrutturali e servizi di trasporto pubblico. In particolare, difficoltà di stima dell'effettiva domanda effettiva di mobilità delle comunità di vallata di montagna.</p> <p>Sovraccarico di domanda nelle zone più dense (dove ricade quel 6% della rete stradale regionale congestionata nelle ore di punta) e criticità nell'accesso alle aree urbane più importanti.</p> <p>Difficoltà (soprattutto finanziarie) di adeguamento del traffico pubblico locale (TPL) su gomma a standard più elevati di qualità dell'offerta (capillarità dei servizi, rinnovo del parco circolante, comfort del viaggio, servizi integrativi al contorno ecc.).</p> <p>Processo di frammentazione sia dei flussi veicolari privati, guidato dalle esigenze di accorciare i tempi di risposta della fornitura dei prodotti alle richieste della clientela lungo la filiera distributiva, sia dei poli logistici e intermodali, pubblici e privati, che hanno spesso sovraccaricato e consumato il territorio senza offrire risposte razionali in chiave di servizi logistici.</p> <p>Sistema articolato nel settore della mobilità pubblica (TPL e SFM) in termini di competenze con difficoltà di programmazione.</p>
RISCHI
<p>Inquinamento atmosferico da traffico veicolare.</p> <p>Sicurezza stradale.</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Mobilità elettrica.</p> <p>Sistemi di car sharing.</p> <p>Cicloturismo.</p> <p>Azioni per shift modale dal mezzo privato inquinante a mezzi a minore impatto, quali la bicicletta e il trasporto pubblico locale.</p>

9. STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO

Attraverso il Programma Regionale FESR, la Regione intende sostenere un rilancio dell'Emilia-Romagna capace di coniugare qualità del lavoro, incremento della produttività e del valore aggiunto, innovazione tecnologica e sociale, rispetto dell'ambiente, riducendo le fratture economiche, sociali, di genere, generazionali e territoriali che investono anche l'Emilia-Romagna. In tal senso, il Programma in esame mira a sostenere gli investimenti pubblici e privati e per ampliare il numero dei beneficiari delle opportunità, favorendo processi di sviluppo economico, attrattività, apertura internazionale e innovazione sociale. Al fine di ottimizzare l'efficacia delle risorse investite si è ritenuto di applicare un principio di concentrazione delle stesse su obiettivi prioritari definiti dalla pianificazione strategica regionale, partendo soprattutto dal Patto per il Lavoro e il Clima, il Documento Strategico Regionale per la programmazione unitaria delle politiche europee di sviluppo 2021-2027 e la Strategia di specializzazione intelligente 2021-2027 (S3).

Coerentemente ai vincoli di concentrazione tematica previsti dal regolamento FESR, il POR FESR destinerà almeno il 55% delle risorse all'attuazione dell'OP1 Un'Europa più intelligente, almeno il 30% all'OP2 Un'Europa più verde, mentre l'8% sarà destinato all'attuazione dello sviluppo urbano sostenibile. Inoltre, come previsto nel DSR, il POR destinerà almeno il 10% delle risorse per interventi specificatamente dedicati a processi a favore dello sviluppo territoriale e locale delle aree interne e montane.

In linea con gli obiettivi strategici di "Next Generation EU", con la visione strategica e unitaria delineata a livello regionale e con il percorso di partecipazione e confronto "Youz – forum giovani", il Programma assegnerà alle nuove generazioni maggior protagonismo, impegnandosi a garantire loro l'accesso ad opportunità e servizi diffusi e innovativi all'altezza di una generazione sempre più internazionale.

Elemento essenziale della strategia delineata, in stretta integrazione con il Programma Regionale FSE+, sarà il contrasto alle disuguaglianze di genere.

Le migliori performance economiche e sociali dell'Emilia-Romagna rispetto al resto del Paese derivano in gran parte da una maggior partecipazione delle donne al mercato del lavoro. Una strategia di sviluppo sostenibile non solo non può sottostimarne il contributo, ma deve, al contrario, assumerlo come obiettivo trasversale e qualificante. Per assicurare il pieno coinvolgimento delle donne ai processi di crescita e coesione, sostenibilità e innovazione, transizione ecologica e digitale del sistema regionale, contrastando le molteplici dimensioni della discriminazione che le penalizzano, il Programma – in coerenza con il gender impact assessment approvato di recente dalla Regione – adotterà un approccio di gender mainstreaming.

Le priorità e misure di attuazione del Programma Regionale FESR dovranno pertanto concorrere al realizzarsi di un nuovo women new deal, attraverso un piano di azioni per la promozione della piena parità di genere quale fattore di equità e di modernizzazione della società.

Priorità trasversale del Programma, in linea con il Patto per il Lavoro e per il Clima, sarà dunque la piena partecipazione delle società regionale e dei territori alla realizzazione degli obiettivi, con un'attenzione alla piena fruibilità alle diverse azioni, anche attraverso la semplificazione delle

procedure di fruizione delle opportunità, incentivando il protagonismo delle comunità essenziali per ridurre le disuguaglianze e generare uno sviluppo coeso.

In tale contesto e in relazione agli obiettivi europei di policy, la Regione ha individuato obiettivi specifici per il Programma in esame sulla base delle considerazioni sintetizzate in Tabella 9-1. Tali obiettivi sono declinati mediante le azioni di piano programmate riportate nella Tabella 9-2.

Tabella 9-1> Giustificazione della scelta degli obiettivi specifici

Obiettivo strategico o obiettivo specifico del JTF	Obiettivo specifico o priorità dedicata*	Giustificazione (sintesi)
<p>a) un'Europa più competitiva e intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica innovativa e intelligente e della connettività regionale alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC);</p>	<p>i) sviluppare e rafforzare le capacità di ricerca e di innovazione e l'introduzione di tecnologie avanzate</p>	<p>Con questo OS la RER intende affrontare la sfida della trasformazione innovativa e intelligente del territorio per migliorare la propria capacità di R&I e colmare il divario con le regioni europee più innovative. Nonostante l'ottimo posizionamento della RER, certificato anche dal RIS 2021, la distanza con le regioni "innovation leader" è ancora ampia. Ne sono esempi la % di spesa in R&S pari al 2,03% del PIL nel 2018, valore inferiore alla media UE27 (2,18%) e la quota di occupati nel settore dei servizi ad alta intensità di conoscenza che nel 2019 erano il 2,3% dell'occupazione totale (al di sotto della media italiana ed europea). Con questo OS si vuole proseguire nel percorso intrapreso nei precedenti periodi di programmazione che ha posizionato l'ER al 4° posto in Europa tra le regioni a più rapida crescita nell'ambito della R&I nel periodo 2014-2021. Con le azioni di questo OS si intende assegnare a R&I un ruolo essenziale nel sostenere una crescita capace di coniugare qualità del lavoro, efficienza economica e rispetto dell'ambiente, produttività e valore aggiunto. L'OS sarà finalizzato ad intervenire sul rafforzamento: dell'attività di R&I dell'ecosistema regionale, degli investimenti in R&S pubblici e privati, della rete di infrastrutture di rilevanza nazionale e internazionale negli ambiti strategici della S3, delle imprese innovative nei settori ad alta intensità di conoscenza e con il maggiore potenziale di crescita, della domanda pubblica di R&I con particolare attenzione ai temi dei cambiamenti climatici, trasformazioni digitali, sviluppo delle industrie culturali e creative e dei servizi. Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni, strumenti finanziari e/o combinazioni dei due.</p>

		Si ricorrerà alla sovvenzione per progetti di particolare rilevanza strategica per l'attuazione della S3. Si ricorrerà invece a sovvenzioni in eventuale combinazione con strumenti finanziari per progetti di ricerca più trasversali e/o a più alto TRL.
a) un'Europa più competitiva e intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica innovativa e intelligente e della connettività regionale alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC);	ii) permettere ai cittadini, alle imprese, alle organizzazioni di ricerca e alle autorità pubbliche di cogliere i vantaggi della digitalizzazione	<p>Con questo OS la RER risponde alla sfida della promozione della trasformazione digitale per rafforzare le opportunità di sviluppo economico e innovazione sociale puntando a rendere il digitale una nuova "tipicità" territoriale. L'ER, da "Data Valley" polo di eccellenza, intende diventare una "Data Valley diffusa" in cui i dati sono un bene comune e questo OS può fornire un contributo importante in questa direzione. L'ER, negli ultimi anni, ha posto le basi per essere la piattaforma europea e internazionale per lo studio e le applicazioni in materia di Big Data e AI, una vera e propria Data Valley, con possibilità di sviluppo nei campi industriale, R&S, scienza della vita, ambientale e lotta ai cambiamenti climatici. L'analisi del posizionamento della regione mostra un territorio che, da una parte, rappresenta un'eccellenza a livello nazionale ed europeo per la capacità di calcolo e di analisi dei dati ma che, dall'altra, deve riuscire a sfruttare più intensamente questa capacità. Con la selezione di questo OS si intende contribuire all'obiettivo di policy rendendo il digitale un elemento trasversale, che pervade tutte le politiche verticali coinvolgendo e rafforzando l'intero ecosistema: le imprese, la ricerca, l'associazionismo e la PA.</p> <p>L'OS sarà finalizzato ad intervenire in particolare sulla trasformazione digitale della PA e delle imprese anche attraverso una rete diffusa di punti di supporto offerti dalle associazioni imprenditoriali, sulla valorizzazione delle risorse artistiche e culturali mediante un uso intelligente del digitale e sulla nascita di un sistema di comunità digitali diffuse nel territorio in grado di coinvolgere il</p>

		<p>ricco mondo dell'associazionismo e raggiungere cittadini e società civile.</p> <p>Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni, strumenti finanziari e/o combinazioni dei due. Si ricorrerà alla sovvenzione per le azioni che vedono come beneficiari Regione ed enti locali.</p> <p>Per l'azione a favore delle imprese sono previste sovvenzioni anche eventualmente accompagnate da strumenti finanziari. La sovvenzione si rende necessaria per accelerare il più possibile processo di digitalizzazione delle imprese sul mercato.</p>
<p>a) un'Europa più competitiva e intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica innovativa e intelligente e della connettività regionale alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC);</p>	<p>iii) rafforzare la crescita sostenibile e la competitività delle PMI e la creazione di posti di lavoro nelle PMI, anche grazie agli investimenti produttivi;</p>	<p>La sfida che la RER intende affrontare con questo OS è quella di supportare il tessuto produttivo regionale sia nella fase di ripresa dagli effetti della pandemia sia nel suo percorso di trasformazione strutturale rafforzandone la sostenibilità, l'attrattività e la competitività.</p> <p>La RER sostiene la competitività delle imprese promuovendone l'innovazione e con questo OS perseguirà la missione supportando le PMI, in particolare quelle dei settori produttivi più vulnerabili alla doppia transizione ecologica e digitale, nell'intraprendere un processo di innovazione strutturale che possa offrire opportunità per incrementare l'efficienza dei processi di produzione, la capacità di innovare prodotti e modelli di business e creare nuovi posti di lavoro.</p> <p>Si intende così contribuire all'obiettivo ricorrendo all'innovazione per promuovere la crescita sostenibile e la transizione digitale delle PMI all'interno del solco tracciato dalla nuova S3 che fa dei CLUST-ER, soggetti che organizzano ricerca, impresa e alta formazione intorno ad ambiti di interesse collettivo, il punto di riferimento tematico per la sua attuazione. I 7 CLUST-ER focalizzati sulle specializzazioni produttive della S3 2014-2020 sono stati ampliati con una nuova attenzione verso l'economia urbana e il sistema del</p>

		<p>turismo. L'OS sarà finalizzato ad intervenire sia su obiettivi settoriali, in stretta connessione con i CLUST-ER, sia su traiettorie orizzontali quali l'internazionalizzazione, la nascita di nuove imprese e l'imprenditoria femminile.</p> <p>Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni, strumenti finanziari e/o combinazioni dei due.</p> <p>Il ricorso alle sovvenzioni è motivato dalla necessità di non accrescere il livello di indebitamento straordinario che l'emergenza COVID ha determinato su gran parte delle PMI e per ridurre le difficoltà ancora esistenti di accesso al credito.</p>
<p>a) un'Europa più competitiva e intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica innovativa e intelligente e della connettività regionale alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC);</p>	<p>iv) sviluppare le competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale e l'imprenditorialità</p>	<p>La sfida che la RER intende affrontare con l'attivazione di questo OS è quella di perseguire l'ambizioso obiettivo della trasformazione economica innovativa e intelligente del territorio regionale che richiede necessariamente la formazione di competenze nuove, multidisciplinari e trasversali in grado di fare da raccordo tra le esigenze delle imprese, in particolar modo quelle più piccole, e il mondo della ricerca. Le sfide intraprese con i precedenti OS hanno evidenziato come, nei prossimi anni, l'attrattività e la competitività del tessuto produttivo regionale dipenderanno dalla capacità delle imprese di trasformarsi, innovare i metodi di produzione e di organizzazione, i materiali e i processi produttivi in maniera intelligente, sostenibile e continuativa. Tutto ciò per realizzarsi necessita di nuove e adeguate competenze.</p> <p>Con la selezione di questo OS si intende contribuire all'obiettivo di policy "Un'Europa più competitiva e intelligente" poiché il rafforzamento e la formazione di nuove competenze all'interno delle imprese per sostenere la transizione industriale, digitale ed ecologica, guidata dalla S3 regionale, rappresenta una condizione indispensabile affinché in Europa e nelle sue regioni si compia una trasformazione economica intelligente e innovativa.</p>

		<p>Questo OS dovrà pertanto intervenire sulla riduzione del crescente mismatch tra domanda e offerta di competenze, anche in ottica di genere, sul rafforzamento delle competenze STEM e su quelle in grado di operare per il raggiungimento degli obiettivi propri dell'Agenda ONU 2030.</p> <p>Nell'ambito dell'OS si prevede di ricorrere attraverso sovvenzioni. Il ricorso alla sovvenzione è motivato dalla natura dell'intervento e dalla modesta entità prevista per la sovvenzione, seppur rispondente ad una necessità molto forte delle imprese per poter rispondere alle sfide delle transizioni ecologica e digitale.</p>
<p>b) un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi</p>	<p>i) promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra;</p>	<p>La sfida che la RER intende affrontare con questo OS è incrementare l'efficienza energetica per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti e la riduzione delle emissioni di gas serra. Nonostante i buoni risultati raggiunti, il percorso da fare per raggiungere gli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica (-27%) e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (-40%), fissati al 2030 nel Piano Energetico Regionale e nel PNIEC, è ancora lungo. Dopo un calo delle emissioni serra nel 2015 e nel 2016, nel 2018 una nuova crescita ha portato le emissioni di gas serra al -6% rispetto ai valori del 1990³⁴, mentre l'obiettivo di riduzione dei consumi energetici è stato superato grazie al forte impegno di soggetti pubblici e privati (-28%).</p> <p>Con questo OS si intende intervenire sia sul tessuto imprenditoriale regionale che sugli edifici pubblici particolarmente energivori e sull'edilizia residenziale pubblica, garantendo approvvigionamenti di energia pulita o a basse emissioni di carbonio, a prezzi accessibili. Attraverso l'OS si rafforzerà la priorità 2 che discende dal Patto e che pone la questione del cambiamento climatico, delle emissioni di CO₂ e della transizione energetica ed ambientale al centro delle</p>

³⁴ Dato ISPRA 2019 disaggregato a scala provinciale

<p>nonché della mobilità urbana sostenibile;</p>		<p>politiche regionali.</p> <p>Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni, strumenti finanziari e/o combinazioni dei due.</p> <p>In particolare, nel rispetto delle disposizioni di cumulo degli incentivi, per gli interventi rivolti ai soggetti pubblici si interverrà prioritariamente con sovvenzioni in considerazione degli alti livelli di prestazione energetica richiesti come contributo alla lotta al cambiamento climatico e della difficoltà legata all'indebitamento dei soggetti pubblici.</p> <p>Per gli interventi delle imprese si farà ricorso a strumenti finanziari, anche sulla base della positiva esperienza della programmazione 2014-2020, accompagnati da sovvenzioni per ridurre l'ammontare complessivo dei costi a carico delle imprese compresi quelli connessi ad esempio all'attività di progettazione degli interventi, monitoraggio dei consumi, diagnosi energetica, etc.</p>
<p>b) un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai</p>	<p>ii) promuovere le energie rinnovabili in conformità della direttiva (UE) 2018/2001, compresi i criteri di sostenibilità ivi stabiliti;</p>	<p>La sfida alla quale la RER intende contribuire con l'attivazione di questo OS è quella di passare al 100% di energie rinnovabili entro il 2035, obiettivo fissato all'interno del Patto per il Lavoro e per il Clima, nonché arrivare ad una quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili di almeno il 27%, obiettivo fissato dal Piano Energetico Regionale.</p> <p>Il rapporto di monitoraggio del Piano Energetico Regionale 2030 rileva come nel 2018 la quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili sia stata pari al solo 12,5%.</p> <p>Con la selezione di questo OS si intende contribuire all'obiettivo di policy "Un'Europa più verde" intervenendo, in una regione fortemente energivora quale l'Emilia-Romagna, per sostenere lo sviluppo del settore sia accompagnando la transizione ecologica delle imprese che sviluppando nuove</p>

<p>cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile;</p>		<p>filiere green, incrementando la produzione e l'utilizzo delle energie rinnovabili anche da parte dei soggetti pubblici. Per raggiungere l'obiettivo è necessario mobilitare tutti i soggetti pubblici e privati della società regionale e prevedere un nuovo protagonismo anche attraverso lo sviluppo delle comunità energetiche, un ruolo di assistenza e orientamento dell'Agenzia per l'Energia e lo sviluppo di soluzioni pubblico-private.</p> <p>Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni, strumenti finanziari e/o combinazioni dei due.</p> <p>In particolare, nel rispetto delle disposizioni di cumulo degli incentivi, per gli interventi rivolti ai soggetti pubblici si interverrà prioritariamente con sovvenzioni in considerazione degli alti livelli di prestazione energetica richiesti come contributo alla lotta al cambiamento climatico e della difficoltà legata all'indebitamento dei soggetti pubblici.</p> <p>Per gli interventi delle imprese si farà ricorso a strumenti finanziari, anche sulla base della positiva esperienza della programmazione 2014-2020, accompagnati da sovvenzioni per ridurre l'ammontare complessivo dei costi a carico delle imprese compresi quelli connessi ad esempio all'attività di progettazione degli interventi, monitoraggio dei consumi, diagnosi energetica, etc.</p>
<p>b) un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso</p>	<p>iv) promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci ecosistemici</p>	<p>La sfida che la RER intende affrontare con l'attivazione di questo OS è duplice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - accrescere la resilienza degli edifici pubblici e delle imprese nei confronti del sisma e di altri rischi rilevanti; - contrastare il dissesto idrogeologico e il rischio inondazioni, in sinergia con il FEASR, aumentando la resilienza del territorio regionale con interventi su fiumi, frane e costa, e migliorare i sistemi di gestione delle catastrofi.

<p>un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile;</p>		<p>Nel nuovo ciclo del Piano gestione del rischio alluvioni (PGRA) 2022/2027 saranno 67 le aree regionali a rischio potenziale significativo di alluvioni. Relativamente a possibili allagamenti delle zone costiere, il PGRA evidenzia che la maggior estensione delle aree ad elevata pericolosità è circoscritta ai territori altimetricamente depressi, privi di difese naturali e con un'elevata urbanizzazione del fronte mare.</p> <p>La fragilità morfologica del territorio non è esclusiva solo delle aree su cui le frane sono conclamate ma interessa anche lunghi tratti di infrastrutture viarie, che, in occasione di fenomeni meteorologici particolarmente intensi, subiscono con frequenza danni di diversa gravità per smottamenti di varia estensione.</p> <p>Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni, strumenti finanziari e/o combinazioni dei due.</p> <p>Per gli interventi di riduzione del rischio idrogeologico saranno concesse sovvenzioni, poiché si tratta di interventi pubblici dai quali non consegue alcun vantaggio/ritorno economico.</p> <p>Per gli interventi di riduzione del rischio sismico, nel caso dei soggetti pubblici si interverrà prevalentemente con sovvenzioni al fine di non incidere sull'indebitamento di tali soggetti, anche con l'obiettivo di incentivare interventi complessi (integrati con quelli relativi all'efficientamento energetico ed alle rinnovabili) che comportano impegni più gravosi.</p> <p>Sempre con riferimento alla riduzione del rischio sismico per i soggetti privati si interverrà con strumenti finanziari integrati con quelli già previsti per l'efficientamento energetico e le rinnovabili.</p>
<p>b) un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio</p>	<p>vi) promuovere la transizione verso un'economia circolare ed efficiente sotto il profilo</p>	<p>La sfida che la RER intende affrontare con questo OS è ridurre la pressione che l'industria regionale esercita sull'ambiente, sia producendo meno rifiuti che volgendo verso una produzione più green e sostenibile. La Pianura Padana è</p>

<p>ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile;</p>	<p>delle risorse;</p>	<p>una delle zone più inquinate d'Europa. In questo bacino, risiede il 40% della popolazione italiana e viene prodotto oltre il 50% del PIL nazionale. Ciò comporta emissioni di inquinanti in atmosfera, legate sia all'elevata industrializzazione che all'agricoltura e agli allevamenti intensivi. Un problema accentuato dalla conformazione orografica e dalle particolari condizioni meteorologiche che determinano un limitato ricambio d'aria e una limitata dispersione degli inquinanti, provocando frequenti superamenti dei valori limite per polveri, ossidi di azoto e ozono troposferico.</p> <p>Attraverso questo OS si intende sostenere l'economia circolare e sviluppare nuove filiere green con attenzione sia alla filiera clima/energia che alle filiere industriali di recupero dei materiali, investendo in tecnologie in grado di ridurre i rifiuti e facilitare la simbiosi industriale, aumentando la durabilità dei prodotti e l'utilizzo di materiali a basse emissioni, promuovendo il riciclo, il recupero e il riuso dei rifiuti.</p> <p>Attraverso questo OS si rafforzerà la priorità 2 che discende dal Patto che sottolinea la volontà di intervenire su questo progetto, impegnativo e necessario, che richiede la piena mobilitazione dell'industria e il potenziamento delle infrastrutture per la gestione, raccolta, riuso e riciclo dei rifiuti e degli scarti di lavorazione.</p> <p>Nell'ambito dell'OS sono previste azioni che si basano su sovvenzioni e strumenti finanziari.</p> <p>La scelta tra sovvenzione e strumento finanziario sarà attuata in coerenza con la futura normativa sugli aiuti di stato e tenendo conto del livello di complessità degli interventi previsti.</p>
<p>b) un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni</p>	<p>vii) rafforzare la protezione e la preservazione della natura,</p>	<p>La sfida che la RER intende affrontare con l'attivazione di questo OS è quella di combattere l'inquinamento attraverso l'aumento delle aree verdi, in</p>

<p>di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile;</p>	<p>la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento</p>	<p>particolare in ambito urbano, e la protezione e preservazione della natura, azione da realizzarsi in stretto coordinamento con il FEASR e con gli interventi previsti nel Quadro delle azioni prioritarie d'intervento regionali (PAF).</p> <p>La disponibilità media di verde urbano nelle città capoluogo della Regione (34 m² per abitante) è superiore alla media nazionale (22,5 m² per abitante) ma la distribuzione non è uniforme tra le città ed è comunque molto lontana dal dato delle prime tre città italiane.</p> <p>La regione è anche contraddistinta da un patrimonio naturale importante all'interno di un territorio diffusamente antropizzato, caratterizzato da frequenti barriere che ostacolano la libera diffusione degli elementi naturali: una ricca biodiversità con 3.250 entità vegetali relative alla sola flora vascolare, e una grande varietà di habitat, almeno 73 tipi riconosciuti di interesse comunitario. Gli habitat e le specie floristiche e faunistiche rare e minacciate, sono obiettivi di conservazione dei 158 siti della Rete Natura 2000 presenti in regione e nelle aree protette nel quadro di una rete ecologica che collega tra loro le aree naturali che corrispondono al 15% del territorio regionale.</p> <p>Con la selezione di questo OS si intende sostenere un nuovo modello di pianificazione e progettazione, anche urbana, più attento alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico, facendo ricorso al verde urbano e alla sua capacità di rimuovere sostanze inquinanti, in linea con la legge urbanistica a consumo di suolo zero adottata nel 2017 (L.R. 24/2017).</p> <p>Attraverso questo OS si rafforzerà la priorità regionale "Sostenibilità, decarbonizzazione, biodiversità e resilienza", priorità che discende dal Patto per il Lavoro e per il Clima che sottolinea la volontà di intervenire per valorizzare e tutelare il patrimonio forestale, qualificare il patrimonio esistente e aumentare il verde delle città.</p> <p>In considerazione del fatto che dagli interventi dell'OS non conseguono</p>
---	---	---

		vantaggi economici diretti, ai progetti promossi da soggetti pubblici saranno concesse esclusivamente sovvenzioni.
b) un'Europa resiliente, più verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile;	viii) promuovere la mobilità urbana multimodale sostenibile quale parte della transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio	<p>La sfida che la RER intende affrontare con questo OS è quella di contribuire al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Patto in tema di mobilità sostenibile: la riduzione di almeno il 20% del traffico motorizzato privato anche attraverso l'istallazione di 2.500 punti di ricarica elettrica entro il 2025 e la realizzazione di 1000 km di piste ciclabili.</p> <p>I dati disponibili sottolineano l'urgenza di intervenire in tema di mobilità sostenibile. Secondo l'indagine Istat "Aspetti della vita quotidiana" (2020), nel 2019 il 78% degli occupati emiliano-romagnoli si è spostato abitualmente utilizzando un mezzo privato (74,2% in Italia) e il 74,5% della popolazione regionale ha utilizzato l'auto tutti i giorni (69,5% in Italia).</p> <p>Il percorso già intrapreso in regione anche nelle precedenti programmazioni sta producendo risultati positivi su cui è necessario insistere: in base al report "Ambiente Urbano" dell'Istat (2021) tra il 2014 e il 2019 il numero di passeggeri di mezzi pubblici nelle città capoluogo della Regione è aumentato di circa il 20%, in controtendenza rispetto al resto d'Italia dove la domanda è calata del 19%. Sempre tra il 2014 e il 2019 i km di piste ciclabili nelle città capoluogo sono passati da 1.215 a 1.394 (+15%), con una densità media di circa 73km per 100km² di superficie territoriale (24,2 in Italia). Ad aumentare nei comuni capoluogo è stata la disponibilità di biciclette dei servizi di bike sharing passata da 9 a 19 biciclette ogni 10.000 abitanti (+53%).</p> <p>Con la selezione di questo OS si intende contribuire all'obiettivo di policy "Un'Europa più verde" sostenendo azioni che puntino a sviluppare una mobilità pulita, intelligente, connessa e sostenibile, in complementarità con le misure previste dal PNRR nazionale.</p>

		<p>Attraverso questo OS si rafforzerà la priorità regionale “Mobilità sostenibile e qualità dell’aria”, priorità che discende dal Patto per il Lavoro e per il Clima e dal Green Deal europeo nell’ottica di una completa neutralità climatica entro il 2050.</p> <p>Gli interventi volti a promuovere la mobilità urbana saranno oggetto di sovvenzione al fine di sostenere sperimentazioni e diffusione di tecnologie per la mobilità sostenibile ed estendere in modo diffuso la mobilità ciclo-pedonale.</p>
<p>e) un’Europa più vicina ai cittadini attraverso la promozione dello sviluppo sostenibile e integrato di tutti i tipi di territorio e delle iniziative locali.</p>	<p>i) promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree urbane;</p>	<p>Con questo OS la RER intende rispondere alla sfida “contrastare le disuguaglianze economiche, sociali e territoriali e promuovere l’attrattività e la sostenibilità dei territori”, che discende direttamente dal Patto per il lavoro e per il clima. Anche in Emilia-Romagna, infatti, assistiamo ad un divaricamento tra aree urbane e aree rurali, tra centri e periferie delle città. Con il contributo degli interventi previsti all’interno di questo OS si intende contrastare questa tendenza e ricucire le disuguaglianze territoriali, garantendo ovunque opportunità e servizi di prossimità, integrando le periferie a città più aperte e diffuse, valorizzando identità e potenzialità dei singoli territori e dei singoli luoghi, per attivare nuovi processi di sviluppo. Si intende, inoltre, promuovere l’attrattività delle aree urbane, sia per attrarre investimenti, turisti, capitale umano dall’esterno sia per promuovere il territorio nei confronti delle imprese e dei cittadini che vi risiedono in modo da aumentare la coesione interna, lo spirito identitario e il benessere dei cittadini. Gli interventi verranno perseguiti attraverso lo strumento delle “Agende Trasformative Urbane per lo sviluppo sostenibile” (ATUSS), identificate nel DSR, da progettare in stretta coerenza con gli obiettivi delineati dal Patto.</p> <p>Le ATUSS sono strumenti di governance multilivello che rispondono ai contenuti minimi fissati dall’articolo 29 del Regolamento (UE) 2021/1060 ed</p>

		<p>intendono mettere in campo risposte differenziate ai fabbisogni dei diversi territori attraverso strategie di sviluppo in grado di coinvolgere gli attori locali nel definire scelte di programmazione e nel delineare traiettorie di sviluppo di medio-lungo termine.</p> <p>Nelle aree urbane il sostegno del FESR alle strategie territoriali si focalizzerà nel rilanciare e rafforzare l'attrattività dei territori per i cittadini, il sistema delle infrastrutture e dei servizi di formazione, il sistema produttivo e il turismo, i beni culturali, rafforzando il tessuto sociale ed economico locale e nel contribuire attivamente al contrasto al cambiamento climatico.</p> <p>Gli interventi saranno oggetto di sovvenzione verso i soggetti pubblici beneficiari della strategia.</p>
<p>e) un'Europa più vicina ai cittadini attraverso la promozione dello sviluppo sostenibile e integrato di tutti i tipi di territorio e delle iniziative locali.</p>	<p>ii) promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo a livello locale, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree diverse da quelle urbane</p>	<p>Selezionando questo OS la RER intende rispondere alla sfida "contrastare le disuguaglianze economiche, sociali e territoriali e promuovere l'attrattività e la sostenibilità dei territori", discendente dal Patto. L'OS è, infatti, necessario per contribuire a colmare i divari che indeboliscono la coesione e impediscono lo sviluppo equo e sostenibile della regione.</p> <p>L'indicatore di potenziale fragilità sviluppato dal Servizio statistica della Regione mostra che i comuni con una maggiore fragilità potenziale sono localizzati ai confini della regione con addensamenti, soprattutto, nell'Appennino piacentino, parmense e nel Basso ferrarese, e lungo tutta la fascia di crinale appenninica. La bassa densità demografica e il progressivo invecchiamento della popolazione, l'orografia che ha comportato deficit infrastrutturali e nei collegamenti, le difficoltà del fare impresa, richiedono interventi significativi.</p> <p>Gli interventi verranno perseguiti attraverso lo strumento delle "Strategie Territoriali per le Aree Montane e Interne" (STAMI), identificate nel DSR, che rappresentano una declinazione alla scala locale del Patto e agiranno in stretto</p>

		<p>raccordo con la SNAI.</p> <p>Le STAMI sono strumenti di governance multilivello che rispondono ai contenuti minimi fissati dall'articolo 29 del Regolamento (UE) 2021/1060 ed intendono mettere in campo risposte differenziate ai fabbisogni dei diversi territori attraverso strategie di sviluppo in grado di coinvolgere gli attori locali nel definire scelte di programmazione e nel delineare traiettorie di sviluppo di medio-lungo termine.</p> <p>Nelle aree montane e interne il sostegno del FESR alle strategie territoriali si focalizzerà nel rilanciare e il tessuto sociale ed economico locale e nel consolidare l'offerta e la prossimità dei servizi necessari per garantire a tutti i cittadini eguali diritti e pari opportunità, rafforzare l'attrattività dei territori per gli abitanti, il sistema delle infrastrutture e dei servizi della formazione, il sistema produttivo e il turismo, valorizzare il patrimonio ambientale e culturale, nonché favorire l'apertura di tutti i territori alle reti assicurando l'accessibilità alle opportunità emergenti.</p> <p>Gli interventi saranno oggetto di sovvenzione verso i soggetti pubblici beneficiari della strategia.</p>
--	--	--

Tabella 9-2> Obiettivi di Policy e specifici del POR FESR 2021-2027

OBIETTIVI DI POLICY	PRIORITÀ	OBIETTIVI SPECIFICI POR FESR 2021-2027	AZIONI
OP1: Un'Europa più intelligente	Priorità 1: Ricerca, Innovazione, competitività e digitalizzazione	Sviluppare e rafforzare le capacità di ricerca e di innovazione e l'introduzione di tecnologie avanzate	1.1.1. Sviluppo e potenziamento di infrastrutture di ricerca 1.1.2 Rafforzamento dell'ecosistema della ricerca e dell'innovazione 1.1.3 Sostegno a progetti di ricerca, sviluppo sperimentale e innovazione delle imprese 1.1.4 Supporto a progetti di ricerca collaborativa dei laboratori di ricerca e delle università 1.1.5 Sostegno a progetti strategici di innovazione per le filiere produttive 1.1.6 Sostegno alle start up innovative 1.1.7 Supporto allo sviluppo di incubatori/acceleratori
		Permettere ai cittadini, alle imprese, alle organizzazioni di ricerca e alle autorità pubbliche di cogliere i vantaggi della digitalizzazione	1.2.1. Trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione (Regione ed enti locali) ed attuazione della data strategy regionale (incluso il laboratorio PA) 1.2.2. Sostegno alla trasformazione e allo sviluppo digitale della cultura: interventi sulle digital humanities 1.2.3. Sostegno per la digitalizzazione delle imprese, incluse azioni di sistema per il digitale 1.2.4. Sostegno a spazi e progetti per le comunità digitali, anche con il coinvolgimento del Terzo Settore

		Rafforzare la crescita sostenibile e la competitività delle PMI e la creazione di posti di lavoro nelle PMI, anche grazie agli investimenti produttivi	<p>1.3.1 Sostegno al rafforzamento delle attività professionali</p> <p>1.3.2 Sostegno agli investimenti produttivi innovativi delle imprese</p> <p>1.3.3 Azioni per il rafforzamento strutturale e l'innovazione delle imprese del settore dei servizi</p> <p>1.3.4 Sostegno alla creazione ed allo sviluppo di nuove imprese</p> <p>1.3.5 Sostegno all'imprenditoria femminile</p> <p>1.3.6 Sostegno alle imprese del turismo</p> <p>1.3.7 Sostegno alle imprese del commercio</p> <p>1.3.8 Sostegno ai processi di internazionalizzazione delle imprese</p> <p>1.3.9 Sostegno alle imprese culturali e creative</p> <p>1.3.10 Sostegno a progetti per lo sviluppo dell'innovazione sociale ed ambientale</p>
		Sviluppare le competenze per la specializzazione intelligente , la transizione industriale e l'imprenditorialità.	1.4.1 Rafforzamento delle competenze per la transizione industriale, digitale e green lungo la direttrice della S3
OP2: Un'Europa più verde	Priorità 2: Sostenibilità energetica e transizione ecologica	Promuovere l' efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra	<p>Azione 2.1.1 Riqualificazione energetica negli edifici pubblici inclusi interventi di illuminazione pubblica</p> <p>Azione 2.1.2 Riqualificazione energetica nelle imprese</p>
		Promuovere le energie rinnovabili in conformità della direttiva (UE) 2018/2001, compresi i criteri di sostenibilità ivi stabiliti	<p>Azione 2.2.1 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili negli edifici pubblici</p> <p>Azione 2.2.2 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili nelle imprese</p> <p>Azione 2.2.3 Sostegno allo sviluppo di comunità energetiche</p> <p>Azione 2.2.4 Azioni di sistema per il supporto agli enti locali</p>

		Promuovere l' adattamento ai cambiamenti climatici , la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza , prendendo in considerazione approcci ecosistemici	Azione 2.3.1 Interventi di miglioramento e adeguamento sismico in associazione ad interventi energetici negli edifici pubblici e nelle imprese Azione 2.3.2 Interventi per contrastare il dissesto idrogeologico secondo un approccio ecosistemico e privilegiando approcci e tecnologie Nature Based Solution (NBS)
		Promuovere la transizione verso un' economia circolare ed efficiente sotto il profilo delle risorse	Azione 2.4.1. Interventi per la circolarità dei processi e lo sviluppo di impianti di economia circolare e per la transizione ecologica delle imprese
		Rafforzare la protezione e la preservazione della natura , la biodiversità e le infrastrutture verdi , anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento	Azione 2.5.1 Infrastrutture verdi e blu urbane e periurbane Azione 2.5.2 Interventi per la conservazione della biodiversità
	Priorità 3: Mobilità sostenibile e qualità dell'aria	Promuovere la mobilità urbana multimodale sostenibile quale parte della transizione verso un' economia a zero emissioni nette di carbonio	Azione 3.1.1 Piste ciclabili e progetti di mobilità «dolce» e ciclo-pedonale Azione 3.1.2 Sistemi per la mobilità intelligente Azione 3.1.3 Colonnine per la ricarica elettrica
OP5: Un' Europa più vicina ai cittadini	Priorità 4: Attrattività, coesione e sviluppo territoriale	Promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree urbane.	Azione 4.1.1. Attuazione delle Agende Trasformative Urbane per lo Sviluppo Sostenibile (ATUSS)
		Promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo a livello locale, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree diverse da quelle urbane.	Azione 4.2.1. Attuazione delle Strategie Territoriali per le aree Interne e Montane (STAMI)

10. ANALISI DI COERENZA AMBIENTALE INTERNA ED ESTERNA DEL PROGRAMMA

10.1 Coerenza ambientale esterna

L'**analisi di coerenza esterna** consente di confrontare gli obiettivi del Programma con i principali strumenti di pianificazione e di indirizzo di livello europeo, nazionale e regionale, al fine di evidenziare eventuali sinergie o conflitti e indicare le modalità di gestione degli stessi.

Tale verifica è stata effettuata a partire dagli strumenti programmatici e di indirizzo, elencati nel § 5, esplicitando gli esiti nella tabella riportata in allegato 2.

In particolare, si conferma l'elevata coerenza del POR con il Patto per il Lavoro e per il Clima e l'Agenda ONU 2030, che costituiscono il *trait d'union* di tutte le politiche ed i programmi regionali, promuovendo una visione sistemica ed integrata.

Elevata coerenza si rileva, inoltre, con il Documento Strategico Regionale e la Strategia di Specializzazione Intelligente S3, che costituiscono rispettivamente il documento di indirizzo per programmi europei (es. FESR, FSE, FEASR, FEAMP) ai fini del raggiungimento dei traguardi europei attesi al 2030 e al 2050, e la strategia per le politiche regionali per la ricerca e l'innovazione, rafforzandone l'approccio integrato e coordinato.

Gli obiettivi della **Priorità 1 (Ricerca, Innovazione, competitività e digitalizzazione)** incentivano un cambiamento culturale della società, sia nell'ambito della Pubblica Amministrazione che del privato, rendendo il digitale una nuova tipicità territoriale. La rivoluzione tecnologica ha già cambiato profondamente i processi produttivi: l'ambizione è quella di governare la trasformazione affinché l'automazione e il digitale generino nuova occupazione e nuove opportunità.

In questo processo, gli obiettivi del Programma, delineano una **trasformazione digitale e una transizione ecologica** che salvaguardino il capitale produttivo, ma anche quello naturale, con particolare attenzione al tema dei cambiamenti climatici e qualità dell'aria, in coerenza con l'Agenda 2030 e le politiche europee, e declinate dai piani/strategie regionali, nonché dal Patto per il lavoro e il Clima.

Gli obiettivi della **Priorità 2 (Sostenibilità, decarbonizzazione, biodiversità e resilienza)**, in piena sinergia con gli strumenti pianificatori e di indirizzo, ambiscono ad una completa sostenibilità energetica, promuovono un'economia sempre più circolare, tutelano le risorse naturali e il territorio ed investendo sulle infrastrutture verdi e blu, incrementando la sicurezza e la resilienza del territorio e delle aree urbane.

Sul tema energia e cambiamenti climatici, gli obiettivi del POR di questa priorità intendono contribuire al raggiungimento degli obiettivi fissati al 2030 dal PNIEC, già superati dalla cogente Legge Europea per il Clima (REG 1119/2021/UE) e, a livello regionale, dal Piano Energetico Regionale e dal Patto per il lavoro e il Clima. Quest'ultimo mira a raggiungere la **neutralità carbonica** prima del 2050 e passare alle energie rinnovabili al 100% entro il 2035, coniugando produttività, equità e sostenibilità e generando nuovo lavoro di qualità.

La **Priorità 3** è, invece, incentrata sulla mobilità sostenibile, proponendo azioni quali la promozione dell'uso della mobilità dolce e ciclopedonale (anche attraverso la realizzazione di

piste ciclabili attrezzate e interconnesse), la diffusione di sistemi per la mobilità intelligente e l'installazione di punti di ricarica elettrica.

Le azioni di questa priorità rafforzano le misure già previste nel Piano di qualità dell'aria (PAIR), in fase di aggiornamento, in coerenza anche con le strategie dei programmi di valorizzazione del territorio (Programma regionale per la montagna, Piani territoriali dei Parchi) e nel complesso con gli obiettivi del Piano Regionale integrato dei trasporti (PRIT).

Le stesse perseguono, inoltre, gli obiettivi definiti in tema di riduzione dei consumi energetici e dei gas serra e lotta ai cambiamenti climatici, oltre che gli obiettivi specifici definiti dal Patto per il lavoro e il clima in tema di mobilità sostenibile (in particolare: la realizzazione di 1000 km di nuove piste ciclabili e l'installazione di 2.500 punti di ricarica entro il 2025).

La **Priorità 4 (Attrattività, coesione e sviluppo territoriale)**, in linea con l'Agenda 2030, con il Green Deal e con il Patto per il lavoro e il Clima, intende contrastare le disuguaglianze economiche, sociali e territoriali e promuovere l'attrattività e la sostenibilità dei territori, contribuendo a colmare i divari che indeboliscono la coesione e lo sviluppo equo e sostenibile della regione.

Lo sviluppo dei territori (aree urbane, montane ed interne) promosso dal Programma si focalizzerà nel rilanciare e rafforzare la loro attrattività per i cittadini, il sistema delle infrastrutture e dei servizi di formazione, il sistema produttivo, il turismo e i beni culturali, rafforzando il tessuto sociale ed economico locale. Inoltre, contribuirà attivamente al contrasto dei cambiamenti climatici, in coerenza con i piani/strategie di valorizzazione del territorio (es. Programma regionale per la montagna, Piani territoriali dei Parchi/Strategia europea per la biodiversità), nonché con i piani di tutela ambientale con particolare riferimento all'ambito della qualità dell'aria e cambiamenti climatici.

Complessivamente non si rilevano obiettivi del piano non coerenti le politiche europee, nazionali e regionali vigenti.

10.2 Coerenza ambientale interna

L'analisi di coerenza interna è finalizzata a verificare l'esistenza di eventuali fattori di contrasto tra gli obiettivi specifici del Programma.

Tale verifica è stata effettuata utilizzando la tabella riportata in allegato 3, che confronta tra loro gli obiettivi specifici del Programma, sulla base delle azioni programmate.

La **Priorità 1** (Ricerca, Innovazione, competitività e digitalizzazione) promuove la trasformazione economica innovativa e intelligente del territorio regionale, adottando un approccio strategico in grado di coniugare l'avanzamento tecnologico ed innovativo delle imprese e/o dei centri di ricerca, la digitalizzazione, la trasformazione del sistema socioeconomico, il rafforzamento strutturale e l'aumento della competitività.

La coerenza di questa priorità rispetto ai temi ambientali e quindi alle **Priorità 2 e 3**, dedicate rispettivamente alla sostenibilità energetica e transizione ecologica e alla mobilità sostenibile e qualità dell'aria, potrà essere confermata solo nella misura in cui saranno assunti criteri nella selezione degli interventi innovativi e dei risultati della ricerca da finanziare, che salvaguardino i sistemi ambientali, soprattutto in presenza di aree protette e/o sottoposte a vincoli ambientali.

Gli obiettivi e le azioni dedicate a sostenere la ricerca e lo sviluppo di imprese e dei sistemi produttivi, ad esempio, può essere coerente con la necessità di migliorare le conoscenze sulle fonti energetiche rinnovabili, sul risparmio energetico, sulle biotecnologie e potrebbero avere molteplici ricadute indirette favorevoli in direzione della sostenibilità ambientale dell'imprenditoria locale.

Le azioni di sostegno alla digitalizzazione dei servizi della Pubblica Amministrazione e nelle imprese, invece, possono assumere una coerenza potenziale, correlabile agli effetti ambientali e alle ricadute positive derivante dalla conversione di tale processo.

Si valuta, inoltre, complessivamente, una potenziale coerenza degli obiettivi della Priorità 1 con quelli della Priorità 4 (Attrattività, coesione e sviluppo territoriale), qualora le azioni programmate contribuiscano allo sviluppo sociale, economico e ambientale di tali territori.

Gli obiettivi della **Priorità 2** (Sostenibilità energetica e transizione ecologica) e della **Priorità 3** (Mobilità sostenibile e qualità dell'aria) sono strategici e nodali per la qualificazione delle politiche di sviluppo, in particolare, per razionalizzare i sistemi energetici, contrastare il cambiamento climatico e tutelare la qualità dell'aria in Emilia-Romagna, oltre che per qualificare il capitale territoriale in generale e contrastare il dissesto idrogeologico.

Le azioni programmate risultano rilevanti anche ai fini del raggiungimento degli obiettivi, definiti a livello comunitario e nazionale, e declinati a livello regionale dal Piano Energetico Regionale e dal Patto per il lavoro e il Clima. Tali obiettivi presuppongono l'attivazione di azioni trasversali su più ambiti (es. dall'efficienza energetica, alla mobilità, agli interventi di protezione e conservazione della natura e della biodiversità).

Gli obiettivi di tali priorità risultano, inoltre, potenzialmente coerenti con quelli della Priorità 4, che promuove uno sviluppo sostenibile nelle aree urbane e montane/interne, individuate sulla base dei criteri del DSR, rispettivamente all'interno delle Agende Trasformative Urbane per lo sviluppo sostenibile (ATUSS) e delle Strategie Territoriali per le aree Interne e Montane (STAMI).

A titolo esemplificativo, in ambito urbano, potranno essere finanziati *interventi a servizio della collettività* come: progetti di recupero, riuso, rigenerazione e riqualificazione di luoghi e edifici pubblici, di contenitori identitari; la realizzazione di infrastrutture verdi e blu, finalizzate al ripristino dell'ecosistema e all'adattamento climatico, azioni per l'attrazione di talenti, politiche di marketing territoriale, sia per attrarre investimenti o turisti dall'esterno sia per promuovere il territorio nei confronti delle imprese e dei cittadini che vi risiedono in modo da aumentare il benessere dei cittadini, la coesione interna e lo spirito identitario, interventi per la riqualificazione e l'accessibilità delle infrastrutture per la formazione.

In ambito montano, invece, potranno essere finanziati interventi di riqualificazione, valorizzazione, rigenerazione e fruizione del patrimonio storico, artistico, culturale, che possano svolgere un ruolo determinante per la valorizzazione complessiva dei sistemi locali e nel contempo rafforzare il ruolo della cultura; azioni di marketing territoriale, per promuovere la capacità competitiva del sistema territoriale, per attrarre nuovi flussi turistici e che siano fortemente legati alle risorse presenti nelle aree montane ed interne; interventi per la valorizzazione dell'ambiente, il paesaggio e le risorse naturali, specie in aree parco, siti Natura

2000 e aree di pregio paesaggistico e naturalistico, per offrire un importante contributo alla conservazione della biodiversità; azioni per incrementare la fruizione dolce dei territori, fatta di ciclovie, percorsi tematici, strade, cammini esistenti, in grado di collegare frazioni, borghi e centri abitati isolati dei comuni montani; interventi per il miglioramento dell'accessibilità, qualità e disponibilità dei servizi alle comunità locali.

La coerenza ambientale delle azioni della **Priorità 4**, potrà, infatti essere confermata nella misura in cui saranno assunti criteri nella selezione degli interventi da finanziare, che assicurino la sostenibilità delle azioni.

11. SCENARI ALTERNATIVI DI PROGRAMMA

Nel presente capitolo è riportata una prima valutazione dei potenziali effetti ambientali dello scenario di piano, in raffronto ad uno scenario alternativo in assenza del Programma ("scenario zero").

Definire alternative plausibili e confrontarle, mediante l'impiego di elementi di valutazione obiettivi, risulta necessario, in quanto consente di evitare incoerenze tra scelte pianificatorie e caratteristiche del territorio.

Lo scenario zero risulta desumibile dal Piano Energetico Regionale vigente, che costituisce l'attuale riferimento di pianificazione regionale in tema di energia e gas serra.

La valutazione quantitativa degli effetti ambientali è, invece, stata elaborata in termini di: emissioni di gas serra, risparmio energetico, quota fonti rinnovabili FER nei consumi finali, considerando le azioni del POR che avranno un'incidenza diretta.

Si osserva, invece, che molte azioni non sono valutabili in questa fase perché la loro efficacia è fortemente dipendente dalla tecnologia utilizzata e pertanto potrà essere quantificata solo in fase di monitoraggio a valle dell'assegnazione dei bandi stessi.

Scenario zero

Si valuta quale scenario di riferimento per questo Programma la proiezione tendenziale al 2030 elaborata nell'ambito del Piano Energetico Regionale, che assume gli obiettivi regionali di energia e clima in coerenza con il Quadro UE per le politiche dell'energia ed il clima per il 2030. Tale scenario è rappresentato nelle figure seguenti. In particolare, gli obiettivi di risparmio di energia primaria sono fissati rispetto al consumo di riferimento basato su *"un'evoluzione inerziale"* del sistema simulato mediante il Modello Primes 2007.

Figura 11-1>Scenario tendenziale della variazione consumi finali lordi

Fonte: Piano Energetico Regionale

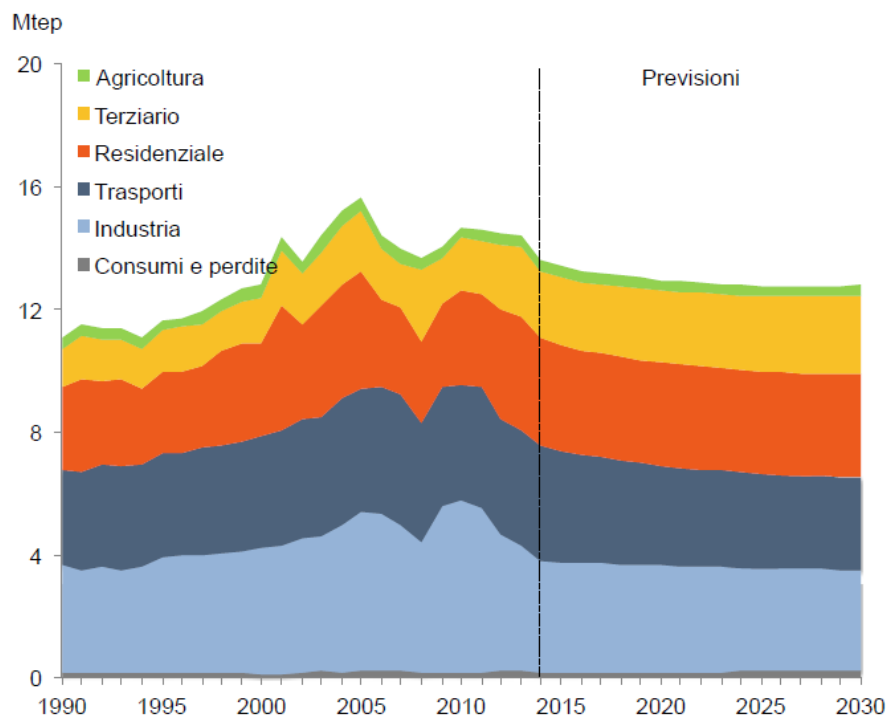


Figura 11-2>Scenario tendenziale delle emissioni di gas serra in Emilia-Romagna

Fonte: Piano Energetico Regionale

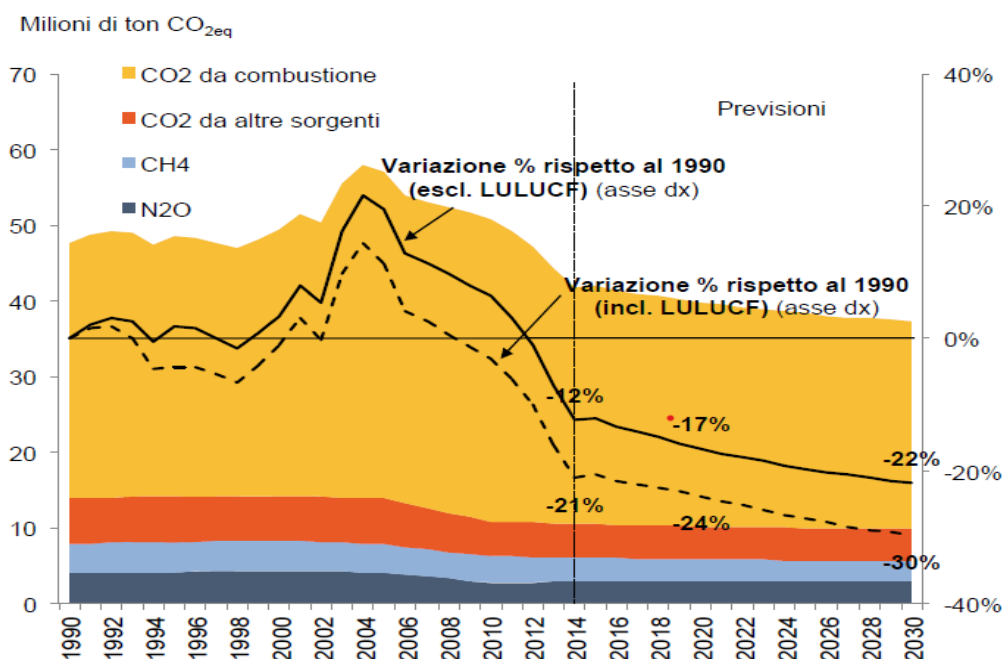
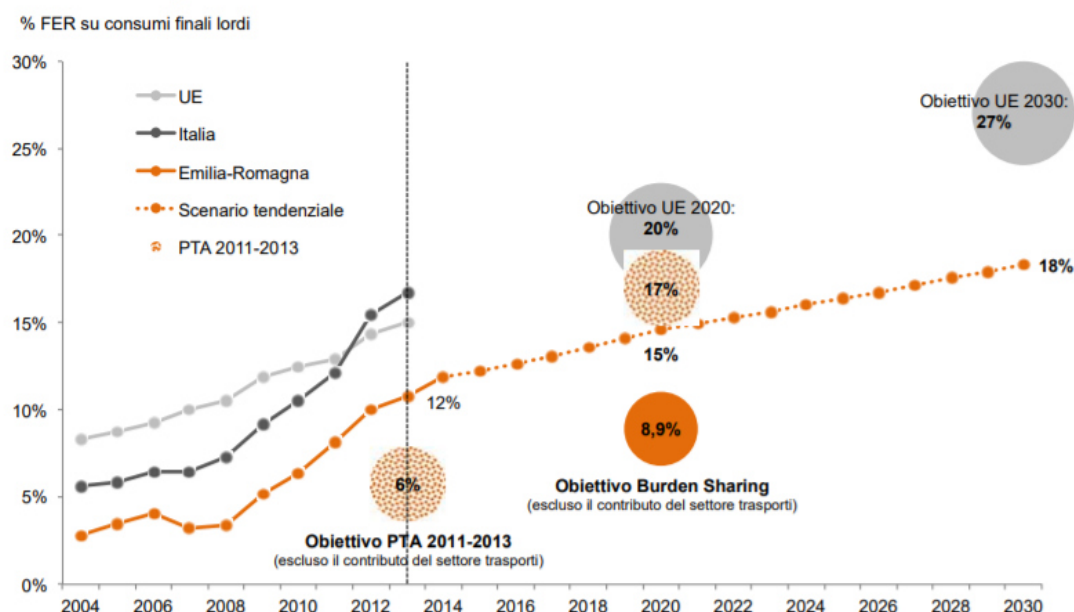


Figura 11-3> Obiettivi di copertura dei consumi finali lordi attraverso FER

Fonte: Piano Energetico Regionale



Scenario di Piano

Nella tabella seguente si riportano gli esiti di una prima valutazione quantitativa di alcune azioni del POR, elaborata considerando i target di scenario di piano fissati con riferimento all'anno 2029.

I coefficienti di calcolo utilizzati per valutare il risparmio ambientale sono stati elaborati sulla base dei risultati ottenuti nell'ambito del monitoraggio ex-post del POR 2014-2020 o in alternativa, utilizzando fattori di emissione/consumo desunti dalla normativa tecnica di settore.

Tabella 11-1> Prima valutazione quantitativa di alcune azioni del Programma

OP	Azioni	Riduzione emissioni gas serra CO ₂ [Kt]	MWh rinnovabili	GWh risparmio
1.1 sviluppare e rafforzare le capacità di ricerca e di innovazione e l'introduzione di tecnologie avanzate	Azione 1.1.5 Progetti strategici di innovazione per le filiere produttive	20		97
	Azione 1.1.6 Sostegno alle start up innovative	11		52
1.3 rafforzare la crescita sostenibile e la competitività delle PMI e la creazione di	Azione 1.3.2 Sostegno agli investimenti produttivi innovativi	46		224

posti di lavoro nelle PMI, anche grazie agli investimenti produttivi	delle imprese anche attraverso processi di simbiosi industriale		
	Azione 1.3.10 sostegno ai progetti per lo sviluppo dell'innovazione sociale e ambientale	5	22
1.4 sviluppare le competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale e l'imprenditorialità	Azione 1.4.1 Competenze per la transizione industriale e la S3	16	3
2.1-Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra	2.1.1 Riqualificazione energetica negli edifici pubblici	6	30
	2.1.2 Riqualificazione energetica delle imprese	46	224
	2.2.1 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili negli edifici pubblici	3	67.693
	2.2.2 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili nelle imprese	7	178.291
2.7-Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento	2.5.1 Infrastrutture verdi e blu	480	
2.8 Promuovere la mobilità urbana multimodale sostenibile quale parte della transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio	3.1.2 Piste ciclabili e progetti di mobilità «dolce» e ciclo-pedonale	1	4

Complessivamente dalle azioni del POR, che si sono potute valutare in questa fase, si stima un risparmio energetico pari a 56 Ktep, di emissioni di gas serra pari a 641 Kt di CO₂ e un incremento delle energie rinnovabili utilizzate pari 246 GWh.

12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

L'analisi delle criticità ambientali è stata la base di partenza per sviluppare la valutazione delle potenziali interferenze ambientali, sintetizzata nell'allegato 4 del Rapporto Ambientale, nonché per impostare il monitoraggio ambientale

Le questioni ambientali maggiormente indagate, avendo a riferimento anche l'Agenda 2030, nonché gli strumenti di pianificazione e di indirizzo regionali, riguardano: i cambiamenti climatici e le strategie di adattamento, i gas serra e la qualità dell'aria, la vulnerabilità del territorio (dissesto idrogeologico, erosione, subsidenza), la biodiversità e la frammentazione del suolo, i servizi ecosistemici, la qualità e quantità delle risorse idriche, la gestione dei rifiuti e delle risorse energetiche, l'economia circolare, i sistemi insediativi e la mobilità sostenibile.

Il territorio della Regione Emilia-Romagna presenta condizioni geografiche e climatiche che favoriscono naturalmente l'accumulo delle sostanze inquinanti e la formazione di Ozono; questa situazione, unita alle emissioni di gas climalteranti, in generale, porta al superamento degli standard della qualità dell'aria per l'Ozono su quasi tutto il territorio regionale; nel periodo compreso tra il 2008 ed il 2017 si è assistito ad un sistematico superamento del limite di PM₁₀. L'NO₂ che costituisce un precursore per la formazione di particolato secondario, presenta criticità soprattutto nei centri urbani e laddove si assiste a forti concentrazioni di traffico veicolare, fonte di emissione di ossidi di azoto. In regione il valore limite del PM_{2.5} è stato fino ad ora superato in maniera episodica. La situazione climatica e le sue criticità sul territorio italiano hanno fatto sì che la UE emanasse una infrazione attiva per violazione della qualità dell'aria. Purtroppo, alcune azioni non risultano particolarmente efficaci in termini di abbassamento delle emissioni di gas climalteranti, come ad esempio gli impianti a biomasse o a metano. La Regione Emilia-Romagna ha un sistema sociale ed economico che richiede un grande consumo di energia che viene prodotta per il 70 % da fonti fossili. Si sottolinea l'interazione tra la qualità dell'aria ed i cambiamenti climatici, come ad esempio l'aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore.

La vulnerabilità e la resilienza del territorio regionale è strettamente legata alla sua consistente antropizzazione, soprattutto lungo la dorsale della via Emilia e nell'area di pianura, questo ha portato ad una importante frammentazione dell'assetto territoriale e ad una impermeabilizzazione e consumo del suolo consistente. La struttura insediativa con importanti concentrazioni urbane ed una dispersione nelle aree rurali, unita ad una parziale fragilità del territorio dal punto di vista geologico portano ad una diffusione della criticità idraulica nelle aree di pianura e ad un importante rischio idrogeologico soprattutto nei territori collinari e montani che si traducono in fenomeni di erosione del territorio e di esondazione. Nell'ambito costiero si assiste ad un arretramento della linea di costa con erosione di spiagge ed innalzamento del livello marino con intrusione salina nelle falde superficiali. In ambito agricolo, si registra l'ampia diffusione delle coltivazioni intensive con l'uso di sostanze chimiche e pratiche agricole fortemente meccanizzate che unite all'allevamento intensivo di animali da latte e da carne contribuiscono ad una importante presenza di nitrati nel suolo che potrebbero

agire sulle zone di riserva idrica destinata al consumo umano; per questo motivo la UE ha avviato una procedura d'infrazione, la n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva Nitrati. Dal punto di vista della biodiversità si assiste ad una frammentazione degli ecosistemi naturali, alla eliminazione di elementi naturali e seminaturali nelle campagne, alla alterazione delle condizioni di habitat nelle zone umide con conseguente scomparsa di alcune specie e lo sviluppo di specie alloctone.

Dal punto di vista della risorsa idrica, il territorio padano risente delle variazioni climatiche in atto legate alla variazione del regime delle piogge e degli eventi nevosi che incide direttamente sulla disponibilità di acqua, soprattutto durante la stagione estiva. Al fenomeno climatico si aggiungono gli interventi di origine antropica rappresentati da importanti prelievi idrici lungo l'intero reticolo idraulico regionale, anche per la produzione di energia idroelettrica, con difficoltà per il mantenimento del deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua. Gli scarichi in acque superficiali e la scarsa efficienza dei depuratori nei piccoli insediamenti urbani può contribuire alla perdita di qualità delle acque e conseguentemente incidere anche sulla biodiversità. Le acque disponibili in regione subiscono il rilevante apporto di nutrienti legato alle pratiche agricole che, a loro volta, vedono una scarsa realizzazione delle azioni previste dal Piano di Sviluppo Rurale; questi fenomeni incidono sull'importante problema dell'eutrofizzazione del mare e sulla biodiversità.

Dal punto di vista energetico, in regione si assiste un importante incremento dei servizi terziari che conseguentemente porta ad un incremento della domanda di energia, già piuttosto importante, considerati il tessuto produttivo regionale ed il sistema insediativo presente, questo fa sì che la domanda di energia possa, al momento, venir soddisfatta ricorrendo per la maggioranza a fonti energetiche fossili, con forte dipendenza da forniture da stati esteri.

Il passaggio alla green economy spesso confligge con altre priorità di investimento in quanto richiede anche costi aggiuntivi per la ricerca e per l'adeguamento dei processi produttivi e dei prodotti che si accompagnano alle difficoltà di mercato. Le Pubbliche Amministrazioni risentono della scarsa disponibilità economica. Occorre, infine, considerare che la transizione energetica e digitale può portare a fenomeni antropogenici.

Un ulteriore fenomeno preso in considerazione per l'esame delle criticità ambientali è quello legato alla produzione dei rifiuti che vede da un lato una certa difficoltà ad incidere sulla produzione di rifiuti urbani che non ha consentito il pieno raggiungimento dell'obiettivo di ridurre la quantità pro-capite di rifiuti urbani non inviati a recupero, unito alla difficoltà di raccolta differenziata nelle aree montane. L'Emilia-Romagna non ha ancora raggiunto l'obiettivo dello smaltimento dei rifiuti speciali prodotti per i quali deve ricorrere al trasporto oltre frontiera. L'altra importante criticità è quella legata ai criteri di definizione della qualifica di cessato rifiuto (End of Waste). Un'ulteriore criticità si rileva nell'adeguamento alla nuova metodologia definita a livello comunitario per il calcolo della quota di riciclo ai nuovi obiettivi della UE.

Nell'ambito del sistema insediativo e del tessuto economico e sociale le maggiori criticità rilevate sono legate alla dispersione territoriale degli ambiti residenziali e produttivi che

causano aumento di traffico e di domanda di servizi. Sul territorio regionale si assiste all'aumento della terziarizzazione dell'economia che potrebbe provocare un aumento dei consumi energetici ed un aumento di rifiuti speciali.

Il sistema della mobilità fornisce un importante contributo all'inquinamento atmosferico legato soprattutto al traffico veicolare, sia privato, sia commerciale; quest'ultimo ha visto negli ultimi anni un aumento della frammentazione dei flussi veicolari unita ad una diffusione dei poli logistici ed intermodali, soprattutto legati alla distribuzione dell'ultimo miglio che causa un importante impegno della rete stradale ed un crescente consumo di suolo legato all'insediamento di poli logistici. Una componente particolarmente critica legata alla mobilità di persone e merci è quella della sicurezza stradale.

Analizzando le criticità legate al Trasporto Pubblico Locale, si rileva che l'aumento della popolazione in aree sparse, che presentano una minore offerta di TPL può determinare una difficile stima della domanda di mobilità, soprattutto nelle zone montane. D'altro canto, nelle zone più densamente popolate si può assistere ad una forte domanda di TPL nelle ore di punta, unita ad una difficoltà di accesso alle aree urbane maggiormente attrattive. Queste criticità si uniscono ad una scarsa disponibilità di fondi per il turn over dei mezzi di trasporto oltre che per un adeguamento degli standard richiesti dall'utenza al servizio di trasporto pubblico: capillarità del servizio, comfort di viaggio e servizi integrativi all'utenza.

Le criticità sopra descritte sono state considerate per valutare le potenziali interazioni delle azioni di Programma, che ne devono tener conto al fine di concorrere al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità espressi nelle strategie e nella pianificazione regionale vigente.

Per quanto riguarda le possibili interferenze delle azioni del POR con il sistema territoriale ed ambientale regionale sono state analizzate in relazione ai gruppi di azioni individuate dal Programma per soddisfare gli obiettivi specifici dello stesso.

In riferimento alla **Priorità 1 "Ricerca, Innovazione, competitività e digitalizzazione"** le azioni sono state declinate in 4 famiglie di intervento:

- 1.1.1. Sviluppo e potenziamento di infrastrutture di ricerca
- 1.1.2. Rafforzamento dell'ecosistema della ricerca e dell'innovazione
- 1.1.3. Sostegno a progetti di ricerca, sviluppo sperimentale e innovazione delle imprese
- 1.1.4. Supporto a progetti di ricerca collaborativa dei laboratori di ricerca e delle università
- 1.1.5. Sostegno a progetti strategici di innovazione per le filiere produttive
- 1.1.6. Sostegno alle start up innovative
- 1.1.7. Supporto allo sviluppo di incubatori/acceleratori

- 1.2.1. Trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione (Regione ed enti locali) ed attuazione della data strategy regionale (incluso il laboratorio PA)

- 1.2.2. Sostegno alla trasformazione e allo sviluppo digitale della cultura: interventi sulle digital humanities
- 1.2.3. Sostegno per la digitalizzazione delle imprese, incluse azioni di sistema per il digitale
- 1.2.4. Sostegno a spazi e progetti per le comunità digitali, anche con il coinvolgimento del Terzo Settore

- 1.3.1 Sostegno al rafforzamento delle attività professionali
- 1.3.2 Sostegno agli investimenti produttivi innovativi delle imprese
- 1.3.3 Azioni per il rafforzamento strutturale e l'innovazione delle imprese del settore dei servizi
- 1.3.4 Sostegno alla creazione ed allo sviluppo di nuove imprese
- 1.3.5 Sostegno all'imprenditoria femminile
- 1.3.6 Sostegno alle imprese del turismo
- 1.3.7 Sostegno alle imprese del commercio
- 1.3.8 Sostegno ai processi di internazionalizzazione delle imprese
- 1.3.9 Sostegno alle imprese culturali e creative
- 1.3.10 Sostegno a progetti per lo sviluppo dell'innovazione sociale ed ambientale

- 1.4.1 Rafforzamento delle competenze per la transizione industriale, digitale e green lungo la direttrice della S3

Per queste azioni si rileva sicuramente un **impatto positivo** sulla riduzione di emissioni atmosferiche di gas climalteranti e di sostanze inquinanti, sul miglioramento dell'efficienza energetica e ottimizzazione delle risorse nei cicli produttivi, sul benessere e sulla salute umana e sulla qualità della vita derivanti dalla riduzione dell'inquinamento e miglioramento dei servizi offerti con la digitalizzazione che implica anche una riduzione di spostamenti, miglioramento di prestazione dei componenti per il settore delle rinnovabili con l'utilizzo di materiali ecompatibili in sostituzione di altre tipologie, maggiormente impattanti per l'ambiente e la salute. Inoltre sarà rilevante l'effetto positivo sul benessere della vegetazione e della fauna terrestri, delle biocenosi acquatiche e sulla qualità del paesaggio per effetto della creazione di nuove formazioni vegetali ed azioni di restauro della funzionalità ecologica e di paesaggi e beni pubblici e privati;

Questi gruppi di azioni, soprattutto i gruppi 1.1 e 1.3, presentano anche **possibili interferenze negative** (correlate alla realizzazione soprattutto di nuove opere/strutture) sulla vegetazione e sulla fauna terrestri, sulla biocenosi acquatiche e della qualità del paesaggio a causa di particolari trasformazioni/lavorazioni industriali e/o incidenti rilevanti; in caso di dispersione accidentale di sostanze pericolose, dell'eventuale frammentazione degli ecosistemi naturali e

seminaturali, sulla qualità del paesaggio a causa della costruzione di nuovi edifici produttivi e/o manufatti, sulla popolazione, sulla fauna e sulla qualità del paesaggio a causa di eventuali emissioni rilevanti di odori e/o rumore e/o di campi elettromagnetici (soprattutto per le azioni del gruppo 1.2), sul consumo di energia e di materie prime e la produzione di rifiuti, sulla qualità dell'aria e sul clima a causa del possibile aumento di emissioni di inquinanti atmosferici e gas climalteranti (anche a causa del traffico privato/commerciale) e sul sistema della mobilità pubblica

In riferimento alla **Priorità 2 “Sostenibilità energetica e transizione ecologica”** le azioni sono state declinate in 5 famiglie di intervento:

- 2.1.1 Riqualificazione energetica negli edifici pubblici inclusi interventi di illuminazione pubblica
- 2.1.2 Riqualificazione energetica nelle imprese
- 2.2.1 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili negli edifici pubblici
- 2.2.2 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili nelle imprese
- 2.2.3 Sostegno allo sviluppo di comunità energetiche
- 2.2.4 Azioni di sistema per il supporto agli enti locali
- 2.3.1 Interventi di miglioramento e adeguamento sismico in associazione ad interventi energetici negli edifici pubblici e nelle imprese
- 2.3.2 Interventi per contrastare il dissesto idrogeologico secondo un approccio ecosistemico e privilegiando approcci e tecnologie Nature Based Solution (NBS)

- 2.4.1. Interventi per la circolarità dei processi e lo sviluppo di impianti di economia circolare e per la transizione ecologica delle imprese

- 2.5.1 Infrastrutture verdi e blu urbane e periurbane
- 2.5.2 Interventi per la conservazione della biodiversità

Per queste azioni si rileva sicuramente un **impatto positivo** sulla riduzione di emissioni atmosferiche di gas climalteranti e di sostanze inquinanti, sulla riduzione dei consumi energetici, sulla sostituzione delle fonti energetiche fossili con quelle di origine rinnovabile, sul miglioramento della qualità del paesaggio e della qualità ecologica complessiva degli ambienti adiacenti alle aree di intervento, sul miglioramento della qualità energetica degli edifici e del relativo comfort abitativo, sull'ottimizzazione delle materie prime e dei consumi energetici con riduzione degli scarti prodotti, sull'incremento del riutilizzo di rifiuti speciali trasformati in End of Waste nell'ambito dei processi produttivi, sulla raccolta e conferimento dei rifiuti/reflui organici negli impianti energetici a biogas, evitando lo scarico e l'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei, oltre che l'accumulo di rifiuti vegetali che possono essere fonte di incendi estivi e/o di rifugio di specie invasive.

Inoltre sarà rilevante l'effetto positivo sul benessere/salute umana e qualità della vita a causa della mitigazione degli effetti indotti dalle isole di calore con miglioramento del microclima urbano, sulla riduzione della impermeabilizzazione del suolo e migliore gestione dei deflussi superficiali (in particolare in caso di eventi estremi con restituzione controllata verso le reti di drenaggio urbano), sul benessere della vegetazione, della fauna terrestre e delle biocenosi acquatiche, sulla qualità del paesaggio per effetto della creazione di nuove formazioni vegetali, sulla tutela del paesaggio, della biodiversità e del bosco (in caso di interventi di protezione dagli incendi boschivi), e sul contrasto del dissesto idrogeologico soprattutto grazie alle azioni 2.3.2, 2.5.1 e 2.5.2 che consentiranno un fattivo recupero della funzionalità ecologica del territorio e dei servizi ecosistemici che fornisce.

Questi gruppi di azioni, soprattutto i gruppi 2.1, 2.2 e l'azione 2.3.1, presentano anche **possibili interferenze negative** in relazione al consumo di territorio, frammentazione delle reti ecologiche terrestri e fluviali esistenti e qualità del paesaggio per effetto di cantieri edili, di costruzione di manufatti e/o nuove vie di comunicazione e trasporto, installazioni impianti energetici, al consumo di energia, alla produzione scarti e rifiuti speciali (in gran parte rifiuti da costruzione e demolizione), al consumo di territorio intorno ai siti con rilevanza naturalistica ed ecologica per coltivazioni monoculturali finalizzate alla produzione di biomassa per fini energetici, con conseguente perdita di biodiversità vegetale ed animale, all'interferenza ecologica dei corpi idrici nel caso di costruzione di centrali idroelettriche e/o sovrasfruttamento delle risorse idriche necessarie alla biodiversità oltre che per l'approvvigionamento, all'interferenza ecologica per l'avifauna a causa di aerogeneratori, impianti eolici, ecc., all'aumento del trasporto di rifiuti produttivi, combustibili, oli minerali, sostanze chimiche per il funzionamento degli impianti energetici (e opere accessorie) con il rischio di inquinamenti accidentali, all'aumento dell'intrusione percettiva e relativo disturbo (emissivo, elettromagnetico, acustico, da trasporti, da attività produttiva, ecc..) per la fauna e l'avifauna, all'incremento di specie animali onnivore a causa dello stoccaggio e trasporto di rifiuti vegetali, animali, organici, ecc., alla produzione di rifiuti speciali a fine vita degli impianti a fonti energetiche rinnovabili.

Per le azioni 2.5.1 e 2.5.2 si considerano possibili le interferenze negative causate dalla frammentazione delle reti ecologiche terrestri e fluviali esistenti nelle fasi di cantiere, l'interferenza con la fauna in fase di cantiere e la riduzione del benessere della vegetazione terrestre a causa della possibile accidentale introduzione di specie vegetali alloctone nell'ambito delle infrastrutture verdi urbane.

In riferimento alla **Priorità 3 "Mobilità sostenibile e qualità dell'aria"** le azioni sono state declinate in un unico gruppo di intervento:

3.1.1 Piste ciclabili e progetti di mobilità «dolce» e ciclo-pedonale

3.1.2 Sistemi per la mobilità intelligente

3.1.3 Colonnine per la ricarica elettrica.

Per queste azioni si rileva sicuramente un **impatto positivo** sulla qualità dell'aria e sulla riduzione delle emissioni gas climalteranti, sul benessere/salute e qualità della vita per effetto

della riduzione delle pressioni ambientali, sulla riduzione della domanda di fonti fossili con promozione di sistemi di mobilità meno impattanti per l'ambiente ed il clima, sulla qualità del paesaggio grazie ad una ristrutturazione del sistema viario di trasporto funzionale alla rete ecologica presente, sul benessere della vegetazione e della fauna terrestre e delle biocenosi acquatiche grazie alla creazione di nuove formazioni vegetali ed azioni di ripristino ecologico, sul benessere della fauna grazie a minori emissioni di rumore dovute alle nuove tecnologie elettriche, in relazione alla maggiore fruibilità della mobilità dolce e al maggiore spazio pubblico a disposizione dei cittadini, sulla fluidificazione del traffico veicolare grazie ai sistemi di mobilità intelligente.

Queste azioni presentano poche **possibili interferenze negative** tra cui va considerato il consumo del territorio, la frammentazione delle reti ecologiche terrestri e fluviali esistenti per effetto dei cantieri, il consumo di energia e la produzione di rifiuti speciali (in gran parte rifiuti da costruzione e demolizione), il possibile aumento della incidentalità tra bici e bici-pedoni, ma con diminuzione della gravità delle conseguenze rispetto alla situazione attuale.

In riferimento alla **Priorità 4 “Attrattività, coesione e sviluppo territoriale”** le azioni sono state declinate in 2 gruppi di intervento in funzione del territorio su cui agiranno:

4.1.1. Attuazione delle Agende Trasformative Urbane per lo Sviluppo Sostenibile (ATUSS)

4.2.1. Attuazione delle Strategie Territoriali per le aree Interne e Montane (STAMI)

Per queste azioni si rileva sicuramente un **impatto positivo** sul benessere della vegetazione e della fauna terrestri, delle biocenosi acquatiche per effetto della creazione di nuove formazioni vegetali ed azioni di restauro ecologico, di paesaggi e beni culturali, sulla qualità del paesaggio e benessere degli ambienti adiacenti alle aree di intervento, con potenziale riduzione delle emissioni prodotte, sul benessere/salute umana e qualità della vita correlato alla fruizione delle aree a seguito della realizzazione di interventi di recupero, riuso, rigenerazione e valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico.

Queste azioni presentano poche **possibili interferenze negative** tra cui va considerato il consumo di suolo, la frammentazione delle reti ecologiche terrestri e fluviali esistenti, il peggioramento della qualità del paesaggio a causa di cantieri e/o costruzione di manufatti e/o nuove vie di comunicazioni e/o impianti energetici ecc., la riduzione del benessere della vegetazione e della fauna terrestri, delle biocenosi acquatiche per particolari trasformazioni/lavorazioni industriali e/o dell'eventuale dispersione di sostanze pericolose e/o aumento del disturbo, la riduzione del benessere della fauna ed avifauna e della qualità del paesaggio a causa di eventuali rilevanti emissioni di odori e/o rumore, l'aumento dei consumi energetici, idrici e della produzione di rifiuti, l'aumento delle emissioni di gas climalteranti, l'aumento delle pressioni sull'ambiente circostante all'area di interesse sia durante la realizzazione degli interventi sia successivamente per effetto della gestione dei flussi turistici e dei servizi offerti.

13. VALUTAZIONE AMBIENTALE DELLE AZIONI ATTRAVERSO IL METODO DNSH

In seguito alla richiesta della Commissione Europea di effettuare nell'ambito del Programma Regionale anche la verifica del principio *"Do Not Significantly Harm DNSH"* e il successivo chiarimento ricevuto a livello Statale di verificare a tal riguardo le azioni già incluse nel PNRR e quindi già oggetto di analisi.

Si è provveduto a verificare quali azioni previste nel POR 2021-2027 siano simili o afferenti alle azioni inserite nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), per le quali si è ritenuta valida la valutazione effettuata a livello nazionale.

Risultano, invece, escluse da questa valutazione le seguenti azioni:

- 1.1.3 Sostegno a progetti strategici di innovazione per le filiere produttive;
- 1.1.6 Supporto allo sviluppo di incubatori/acceleratori;
- 2.1.2 Riqualificazione energetica delle imprese;
- 2.2.2 Supporto all'utilizzo di energie rinnovabili nelle imprese;
- 2.5.2 Interventi per la conservazione della biodiversità;
- 3.1.2 Sistemi per la mobilità intelligente.

Per le stesse si effettuerà la valutazione con tale metodologia appena saranno trasmesse dal MITE le specifiche indicazioni metodologiche.

14. MONITORAGGIO AMBIENTALE

14.1 Finalità del monitoraggio ambientale

Il D.Lgs. 152/06 pone le strategie per lo sviluppo sostenibile come elemento di coordinamento delle valutazioni ambientali strategiche. Secondo la normativa vigente, infatti, le strategie di sviluppo sostenibile definiscono il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali di piani e programmi.

Dette strategie, definite coerentemente ai diversi livelli territoriali, attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, in rappresentanza delle diverse istanze, assicurano la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto ambientale, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione.

Il monitoraggio degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione dei Piani e Programmi è sancito, in termini di obbligo degli Stati Membri, dall'art. 10 della Direttiva 2001/42/CE, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Il recepimento della Direttiva nell'ordinamento italiano, avvenuto all'interno della Parte II del D.Lgs. 152/2006, ha ulteriormente dettagliato il ruolo del monitoraggio, all'art. 18, il quale deve assicurare "il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati,

così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive”.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha come finalità la descrizione delle misure di monitoraggio, configurandosi come **lo strumento con cui l'autorità proponente garantisce la valutazione degli effetti ambientali significativi del Programma e la valutazione del grado di raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti nel Rapporto Ambientale.**

Come rappresentato nella figura sottostante, il monitoraggio segue tutte le fasi del rapporto ambientale, aggiornandone: le previsioni, gli indicatori di contesto e il quadro normativo – programmatico, nonché valutando il grado di raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità attraverso la progressiva “qualificazione” degli effetti indotti dall’attuazione del Programma.

Gli indicatori di monitoraggio che saranno oggetto del Piano di monitoraggio della presente VAS saranno individuati sulla base degli strumenti di indirizzo, considerati quali riferimenti nell’ambito del presente documento; ossia in particolare: l’Agenda 2030 e la Strategia Regionale Climatica, definisce gli indicatori di monitoraggio per VAS/VALSAT di piani e programmi.

Figura 14-1>Legame tra contenuti del RA e il sistema di monitoraggio nella VAS³⁵



Gli indicatori rappresentano uno dei principali strumenti per il monitoraggio: essi hanno lo scopo di rappresentare in modo quali/quantitativo e sintetico i fenomeni ambientali, rendendoli comunicabili e permettendo la comparazione fra diverse realtà, ambiti, situazioni.

Il Monitoraggio Ambientale del Programma si basa su tre tipologie di indicatori, così definite:

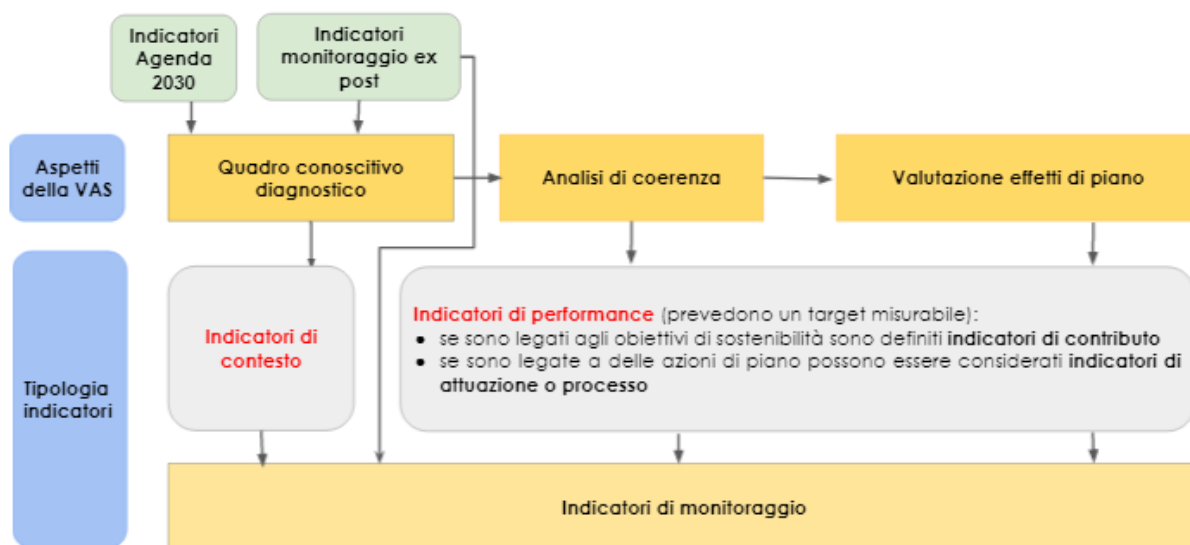
³⁵Fonte: Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS, Ispra 2012

- **indicatori di contesto ambientale:** sono gli indicatori funzionali a monitorare l'andamento delle componenti, individuate nell'ambito dell'analisi di contesto ambientale in funzione dell'evoluzione dello scenario del Programma. Devono, pertanto, considerare le criticità emerse in tale fase, in relazione agli obiettivi di sostenibilità prefissati, al fine di rilevare l'insieme degli effetti del Programma e delle variabili esogene di scenario, compresi gli effetti di altri piani e programmi, rispetto allo stato dell'ambiente all'inizio del periodo di monitoraggio.
- **indicatori di attuazione o di processo:** questo gruppo di indicatori è direttamente correlato al Programma e, in particolare, agli obiettivi e le azioni da esso previsti e si aggiorna rispetto allo stato di avanzamento del processo attuativo. Descrive le caratteristiche di un'azione di Programma, ad esempio la realizzazione di un impianto, oppure un'area bonificata, nella loro capacità di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Programma. Gli indicatori di attuazione, oltre a verificare lo stato di avanzamento della pianificazione, contribuiscono a stimare preventivamente, in fase di monitoraggio, il contributo alla variazione del contesto ambientale attribuibile alle azioni pianificate. Descrivono l'evoluzione del contesto o il grado di attuazione del Programma, in termini di realizzazione fisica e grado di perseguimento degli obiettivi.
- **indicatori di processo,** che misurano lo stato di attuazione del programma in termini di azioni implementate (indicatori di realizzazione) e obiettivi raggiunti (indicatori di risultato) consentono di seguire lo sviluppo e l'attuazione del Programma;
- **indicatori degli effetti ambientali generati dal Programma** misurano il contributo delle azioni di Programma alla variazione del contesto ambientale (ovvero l'impatto o effetto): rappresentano il *trait d'union* tra azioni di Programma e indicatori di contesto. Possono essere stimati, ove possibile, direttamente, registrandone la variazione, altrimenti è necessario definire preliminarmente degli indicatori di attuazione che ne siano funzionali al calcolo.

Come rappresentato nello schema di seguito riportato, tali indicatori vengono definiti nel percorso di VAS a partire dal monitoraggio ex post, che concorre alla definizione degli stessi.

Particolare rilievo per il Piano di Monitoraggio è dato dall'analisi delle criticità ambientali esistenti, derivanti dal Quadro Conoscitivo e risultanti dalla Valutazione degli effetti ambientali.

Figura 14-2> Schema di individuazione degli indicatori



Questa impostazione renderà possibile l'implementazione del monitoraggio per eventuale riorientamento del Programma, come già esplicitato in Figura 14-1.

Le caratteristiche degli indicatori

Nell'ambito del monitoraggio, gli indicatori devono rispondere ad alcuni requisiti imprescindibili, tra cui: **popolabilità** e **aggiornabilità**, disponibilità di serie storiche significative e sensibilità alle azioni da monitorare.

Il sistema degli indicatori di monitoraggio, nel suo complesso, deve avere i seguenti requisiti:

- rappresentatività dei temi considerati;
- completezza e sinteticità;
- semplicità di interpretazione;
- capacità di mostrare gli sviluppi in un arco di tempo significativo e coerente con il traguardo;
- adeguatezza temporale rispetto alla durata del Programma;
- fondatezza scientifica, ripetibilità e accuratezza del dato;
- essere accompagnato, ove possibile, da valori di riferimento per confrontare l'evoluzione temporale e – nel caso del monitoraggio del contesto – dall'interpretazione dei risultati;
- costituire la base informativa necessaria per suggerire eventuali azioni di riorientamento del Programma.

La scheda di meta-informazioni dell'indicatore

Per raccogliere e descrivere tutte le informazioni relative agli indicatori scelti per il monitoraggio del Programma si riporta nella tabella seguente un facsimile di scheda di meta-informazioni dell'indicatore. Tale format è stato ispirato a quanto suggerito dal documento: "Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS", elaborato da ISPRA in collaborazione con il MATTM e Poliedra –Politecnico di Milano (Ottobre, 2012).

Tabella 14-1>Esempio scheda di meta-informazioni dell'indicatore

	GUIDA ALLA COMPILAZIONE
Denominazione	Nome per esteso dell'indicatore
Obiettivi che l'indicatore	Riporta l'obiettivo/gli obiettivi di Programma (per gli indicatori di attuazione) l'obiettivo/gli obiettivi di sostenibilità (per gli indicatori di contesto e di effetto ambientale) a cui l'indicatore si riferisce e che descrive direttamente. Ove non c'è correlazione diretta, riportare eventualmente significative correlazioni indirette.
Unità di misura	Indica l'unità di misura
Tipologia di indicatore	Indica la tipologia di indicatore tra: Contesto, Attuazione, Effetti ambientali.
Area tematica principale	Seleziona l'area tematica principale, scegliendo tra: Fattori climatici e energia, Risorse naturali rinnovabili e non rinnovabili, Atmosfera e agenti fisici (rumore, radiazioni), Acqua, Suolo, Biodiversità, Flora e Fauna, Rifiuti, Trasporti e Mobilità, Popolazione e Salute umana, Patrimonio culturale, architettonico e archeologico e paesaggio, Altro (demografico, sociale, economico, etc...)
Descrizione	Descrive sinteticamente l'indicatore. Per gli indicatori di contesto, ove possibile, si fa riferimento alle definizioni contenute in: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente Arpae, Annuario dei dati ambientali ISPRA, Catalogo indicatori 1^ Convenzione ISPRA – MATTM.
Modalità di elaborazione/	Riporta le modalità di elaborazione o di rilevazione dell'indicatore, fornendo le necessarie specifiche. Per gli indicatori complessi, descrive la metodologia di costruzione comprensiva di indicazione

rilevazione	dei dati di input necessari. Riporta eventuali limitazioni nella raccolta o calcolo dell'indicatore.
Fonte	Riporta l'Ente che elabora/rileva l'indicatore di contesto e l'eventuale sito web o database di riferimento, specificando se il dato è disponibile pubblicamente e, in caso contrario, le modalità per richiederlo.
Rappresentazione in cui l'indicatore viene fornito	Indica il formato in cui è fornito l'indicatore. es. alfanumerico, cartografico, base dati, etc.
Periodicità	Indica la periodicità di aggiornamento dell'indicatore (annuale, biennale, triennale, quinquennale, decennale, frequenza variabile).
Copertura temporale	Indica il periodo di riferimento della serie storica dell'indicatore se già esistente e disponibile
Copertura spaziale	Indica la minima unità territoriale/superficie territoriale per cui è disponibile l'informazione
Target normativi/valori di riferimento	<p>Indica il target / limiti di riferimento per l'indicatore e l'orizzonte temporale e spaziale (regionale, nazionale, europeo, etc.) entro cui tali valori devono essere conseguiti.</p> <p>Essi possono derivare da: Obiettivi di PRGR/PRB, nello specifico per gli indicatori di attuazione, normativa di settore (es. limiti di concentrazione di un inquinante nelle acque di scarico, percentuale di raccolta differenziata), pianificazione territoriale o programmazione di settore (es. percentuale di riduzione della produzione di rifiuti, percentuale massima di urbanizzazione di un'area), in particolare, per gli indicatori ambientali.</p>
Note	Indica eventuali altre note, punti di attenzione, specifiche indicazioni per i diversi livelli territoriali, etc.
Data ultimo aggiornamento scheda	Indica la data di ultimo aggiornamento della scheda.

14.2 Piano di monitoraggio ambientale

In allegato 5 si riporta uno schema degli indicatori di monitoraggio ambientale, derivanti dagli esiti del monitoraggio del piano, dal quadro conoscitivo e dalla valutazione degli effetti.

Nella tabella seguente si riporta un esempio di compilazione di una scheda di monitoraggio con la declinazione degli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030. In riferimento alla fonte si osserva che alcuni degli indicatori sono, allo stato attuale, correlati alle prime applicazioni del monitoraggio routinario da parte di ARPAE.

Il Piano di monitoraggio del POR conterrà, inoltre, le responsabilità e le risorse finanziarie necessarie, nonché per ogni indicatore il target obiettivo sulla base degli strumenti di pianificazione vigenti e l'indicazione della periodicità, con cui le informazioni devono essere raccolte oltre a quella di trasmissione della reportistica all'autorità competente.

Tabella 14-2: Esempio compilazione scheda di monitoraggio ambientale

Obiettivi sostenibilità	Indicatori Contesto ambientale	Indicatori di efficacia- impatto	Fonte	Ambito impatto ambientale
Goal 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Consumi finali di energia nei settori residenziali, industriali e terziario	Variazione dei consumi energetici settore residenziale per vettore energetico	TERNA-ARPAE-Comune	Qualità dell'aria Cambiamenti climatici Uso del suolo
		Variazione consumi di energia nel settore industriale per vettore energetico	TERNA-ARPAE-Comune	
		Volumetrie allacciate ai sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento	TERNA-AIRU-ARPAE-Comune	
		Ripartizione degli edifici per classe energetica di appartenenza (Numero certificazioni energetiche)	REGIONE (SACE)-Comune	
		Interventi efficientamento energetico industriale	Regione	
		Percentuale di energia consumata nel servizio pubblico da fonte rinnovabile per attività (uffici, illuminazione pubblica)	Comune	
	Consumi finali di energia nel settore trasporti	Variazione Consumi di energia nel settore dei trasporti per vettore energetico	TERNA-ARPAE-Comune	

		Variazione della disponibilità di infrastrutture per la ricarica elettrica	TERNA-Regione
	Produzione di energia da fonti rinnovabili	Variazione Capacità netta di generazione di energia rinnovabile installata	TERNA-ARPAE-Comune
Goal 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Produzione, recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti urbani, speciali e pericolosi	Conferimento dei rifiuti urbani in discarica Produzione di rifiuti speciali pericolosi Rifiuti speciali pericolosi avviati alle operazioni di recupero o smaltimento Percentuale di riciclaggio Rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata	Qualità dell'aria Cambiamenti climatici Uso del suolo Risorse idriche
Goal6:Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie	Risparmio della risorsa idrica	Perdite delle reti irrigue Riutilizzo acque reflue Raccolta e utilizzo acque meteoriche Prelievi di acqua per uso potabile	
Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la	Qualità di stato ecologico e di stato chimico delle acque superficiali, sotterranee e di transizione	Quota percentuale dei carichi inquinanti confluiti in impianti secondari o avanzati, in abitanti equivalenti, rispetto ai carichi complessivi urbani (Aetu) generati Variazione Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) Abitanti Equivalenti Effettivi Serviti da depuratori e Abitanti	

perdita di diversità biologica	Equivalenti Totali.		
	Consumo di suolo	Modificazioni degli usi del suolo (indagini sulle carte di uso e copertura del suolo)	Regione
		Variazioni del territorio urbanizzato	Regione
		Nuovi impegni di suolo e politiche di recupero e rigenerazione all'interno del territorio urbanizzato: tendenze degli strumenti comunali di pianificazione	Regione
		Consumo marginale del suolo - rapporto tra suolo consumato in un certo periodo e popolazione insediata nello stesso periodo	Regione
	Uso del suolo - Grado di impermeabilizzazione	Variazione superficie impermeabilizzata	
Goal 11:Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili	Perdita servizi ecosistemici (assorbimento acqua)	Variazione superficie impermeabilizzata	
	Emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti e dei GHG	Variazione dei flussi di traffico per tipologia: veicolare/commerciale	Aria Aqua Cambiamenti climatici
		Variazione nei consumi energetici per vettore energetico	
		Numero Interventi efficientamento edifici	
		Variazione gestione allevamento animali	
	Inquinamento atmosferico	Popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori ai valori limite	
	Rumore	Popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori ai valori limite	
	Campi elettromagnetici	Popolazione esposta a livelli di inquinamento	

		superiori ai valori limite	
Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Emissioni di gas serra totali	Variazione emissioni serra (analisi elementi di pressione quali aumento dei consumi energetici, aumento della mobilità privata, aumento delle attività agricole, aumento dei rifiuti smaltiti in discarica o inceneriti...)	
	Indice di emissioni serra procapite (in CO ₂ eq);	Variazione emissioni serra/procapite	ISPRA-ISTAT; RER)
	Popolazione esposta al rischio di frane (morti, dispersi, feriti);	N° interventi finalizzati all'incremento della resilienza del territorio-adattamento	ISPRA; Regioni)
	Popolazione esposta al rischio di alluvioni (morti; dispersi; feriti;)	N° interventi finalizzati all'incremento della resilienza del territorio-adattamento	ISPRA; Regioni
	Deviazione media della temperatura	Popolazione esposta alle ondate di calore	ISPRA
	Incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata delle città	Variazione superficie aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata delle città	(ISTAT)
	Servizi ecosistemici stoccaggio CO ₂	Incremento copertura forestale	
		Riduzione erosione suolo	

Si ritiene, inoltre, che, ai fini di una corretta implementazione del monitoraggio ambientale, sia necessario che i bandi attuativi del POR 2021-2027 contengano chiara richiesta indirizzata ai beneficiari della valutazione delle prestazioni ambientali dei progetti proposti, soprattutto con riferimento ai consumi energetici per tipologia di alimentazione, alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti e di sostanze inquinanti. Tali dati dovranno essere valutati nell'ambito del monitoraggio ambientale per stimare gli impatti indiretti delle azioni sulle componenti ambientali.

15. ALLEGATI

Allegato 1- Matrice Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio

Allegato 2- Coerenza ambientale Esterna

Allegato 3- Coerenza ambientale Interna

Allegato 4- Valutazione effetti ambientali

Allegato 5- Schema di indicatori per monitoraggio ambientale