



PAIR 2030

Rapporto ambientale



**Piano
Aria
Integrato
Regionale
2030**

Sommario

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS	4
3	ELEMENTI QUALIFICANTI DEL PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI, AUTORITÀ E SOGGETTI COINVOLTI	5
4	SINTESI DELLE INDICAZIONI PERVENUTE NELLA FASE PRELIMINARE DI VAS E CONSEGUENTI INTEGRAZIONI DEL RAPPORTO AMBIENTALE	10
5	INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI	11
6	LA STRUTTURA PORTANTE DELLA VAS	25
7	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE PAIR 2020	26
	7.1 Premessa	26
	7.2 Approccio metodologico e impostazione del Monitoraggio Ambientale	26
	7.3 Monitoraggio degli effetti ambientali	29
	7.4 Inquinamento atmosferico, lotta ai cambiamenti climatici e razionalizzazione dei sistemi energetici	30
8	STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO	32
9	DIAGNOSI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE	49
	9.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale	49
	9.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	51
	9.2.1 Sintesi Indicatori	52
	9.2.2 Sintesi SWOT	53
	9.3 Qualità dell'aria e emissioni climalteranti	57
	9.3.1 Sintesi indicatori	58
	9.3.2 Sintesi SWOT	59
	9.4 Vulnerabilità e resilienza del territorio	64
	9.4.1 Sintesi indicatori	65
	9.4.2 Sintesi SWOT	69
	9.5 Qualità ed utilizzo delle risorse idriche	74
	9.5.1 Sintesi indicatori	75
	9.5.2 Sintesi SWOT	77
	9.6 Green Economy ed Economia Circolare	81
	9.6.1 Energia	82
	9.6.1.1 Sintesi Indicatori	82
	9.6.1.2 Sintesi SWOT	83
	9.6.2 Rifiuti	86
	9.6.2.1 Sintesi indicatori	86
	9.6.2.2 Sintesi SWOT	87
	9.6.3 Economia circolare	91
	9.6.3.1 Sintesi indicatori	92
	9.6.3.2 Sintesi SWOT	93
	9.7 Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	96

9.7.1 Sintesi indicatori	96
9.7.2 Sintesi SWOT	97
9.8 Mobilità	101
9.8.1 Sintesi indicatori	102
9.8.2 Sintesi SWOT	103
9.9 Sintesi dei principali fattori SWOT di maggior rilievo per il Piano	105
10 ANALISI DI COERENZA AMBIENTALE INTERNA ED ESTERNA DEL PIANO	110
10.1 Coerenza ambientale esterna	110
10.2 Coerenza ambientale interna	112
11 VALUTAZIONE DEGLI SCENARI DI RIFERIMENTO, TENDENZIALI E DI PIANO	114
12 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	118
12.1 Valutazione effetti ambientali	118
12.2 Stima delle riduzioni attese in termini di GHG dall'attuazione del PAIR	161
12.3 Applicazione del principio DNSH	161
13 INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE	162
13.1 Finalità del monitoraggio ambientale	162
13.2 Proposta di indicatori per il Piano di monitoraggio ambientale	167
ALLEGATI	
Allegato 1- Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio	
Allegato 1A - Matrice Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio	
Allegato 1B - Tabella indicatori di paesaggio	
Allegato 2 - Coerenza ambientale interna	
Allegato 3 - Coerenza ambientale esterna	

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Rapporto Ambientale di VAS del Piano Aria Integrato Regionale dell'Emilia-Romagna (PAIR 2030) in fase di adozione, a seguito della prima fase di consultazione ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 152/2006, conclusa con l'emissione del parere da parte dell'autorità competente del 17/01/2023.

Sulla base delle indicazioni della normativa vigente, il presente documento contiene i seguenti elementi che saranno sviluppati nel Rapporto Ambientale:

- 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;
- analisi di contesto territoriale ed ambientale;
- strategie ed obiettivi di piano;
- indicazioni metodologiche per l'analisi di coerenza interna ed esterna;
- criteri di valutazione degli scenari di piano e delle alternative previste;
- valutazione degli impatti;
- indicazioni sul monitoraggio ambientale compreso gli esiti del Piano precedente.

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.L.gs. 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.L.gs. 152/2006 definisce:

- **autorità competente:** la Pubblica Amministrazione cui compete nel caso di valutazione di piani e programmi l’elaborazione del parere motivato;
- **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 in 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.

Tale aspetto è stato promosso anche dal Ministero dell’Ambiente nell’ambito del progetto CREIAMO PA (Competenze e Reti per l’Integrazione Ambientale per il Miglioramento delle Organizzazioni della PA), Linea di intervento LQS1 “Valutazioni ambientali Azioni per il miglioramento dell’efficacia dei processi di VAS e di VIA relativi a programmi, piani e progetti” che ha previsto una specifica attività progettuale AQS1.4 dedicata a “Trasparenza e Partecipazione” e che, in tale ambito, ha promosso una Carta d’intenti per la Trasparenza e Partecipazione nelle Valutazioni Ambientali.

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	<p>Regione Emilia-Romagna:</p> <p>Direzione generale cura del territorio e dell'ambiente</p> <p>Settore Tutela dell'ambiente ed economia circolare</p> <p>Area Qualità dell'aria e agenti fisici</p>
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	<p>Regione Emilia-Romagna:</p> <p>Direzione generale cura del territorio e dell'ambiente</p> <p>Settore Tutela dell'ambiente ed economia circolare.</p> <p>Area Valutazione Impatto Ambientale e Autorizzazioni</p>
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.

I Soggetti coinvolti durante la consultazione nell'ambito della procedura di VAS sono:

- i soggetti competenti in materia ambientale (SCA), ossia le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici (es. Province, Comuni, Sovrintendenze, AUSL, ARPAE) 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).

Nel periodo 27 giugno - 29 luglio 2022 nell'ambito del processo di elaborazione del Piano è stata un'indagine rivolta ai cittadini del territorio regionale, in forma anonima, per raccogliere la percezione e la consapevolezza dei cittadini riguardo il problema dell'inquinamento atmosferico, conoscere la loro disponibilità a mettere in atto dei comportamenti e fare delle scelte che possano fare da moltiplicatore delle politiche dell'amministrazione regionale.

La ricerca è stata incentrata su due macrotemi:

1. conoscenza/consapevolezza sui temi ambientali e sull'inquinamento atmosferico, sugli strumenti di pianificazione e azione in tema di qualità dell'aria e sulle possibili misure di contenimento;
2. la disponibilità a modificare i propri comportamenti abituali, con particolare riferimento agli spostamenti giornalieri e alle modalità di comportamenti virtuosi in ambito domestico per limitare l'inquinamento atmosferico.

Complessivamente sono state raccolte 4200 interviste, circa il 77 % a mezzo di questionario compilato via web e il 23% mediante intervista telefonica.

L'analisi e la sintesi degli esiti del sondaggio condotto è pubblicato sul sito web (https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/report_indagine.pdf/@@download/file/Indagine%20PAIR%202030.pdf).

Il percorso di partecipazione del Piano è stato ufficialmente avviato con l'evento pubblico del 17 Ottobre 2022, nel quale sono state presentate le linee strategiche del nuovo Piano 2030.

L'elenco e i dettagli degli eventi di partecipazione svolti (data, numero e tipologia partecipanti, obiettivi e riferimenti a documenti pubblicati) è riportato nella tabella seguente.

Si segnala, infine, che per facilitare la consultazione è stata realizzata una brochure informativa con infografiche esplicative degli ambiti e delle linee strategiche di intervento del Piano, dello stato attuale riferito alla qualità dell'aria, del quadro normativo e degli obiettivi del PAIR 2030.

Tabella 3-2> Sintesi eventi di partecipazione del Piano

TITOLO EVENTO	DATA	N. PARTECIPANTI	CATEGORIE DI PARTECIPANTI	OBIETTIVI INCONTRO	LINK A DOCUMENTI PUBBLICATI
"Nuove strategie per la qualità dell'aria-Verso il nuovo Piano Aria Integrato Regionale 2030"	17/10/22	Circa 90 (in presenza) + live streaming su canale Youtube Ambiente Emilia-Romagna e pagina Facebook ER Ambiente-Sostenibilità in Emilia-Romagna	Regione Emilia-Romagna ed enti collegati (ARPAE, ART-ER, ANCI) Comuni Associazioni di categoria e cooperative Sindacati Università e istruzione Altro (privati, associazioni, ecc.)	Evento di apertura del percorso di partecipazione del PAIR 2030. Presentazione delle linee strategiche del PAIR 2030 e del quadro conoscitivo sulla qualità dell'aria in Regione	https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/partecipazione-e-consultazione
"YOUZ 2022 - Nuove strategie per la qualità dell'aria PAIR 2030 @Bologna"	27/10/22	Circa 50	2 classi dell'Istituto superiore Aldrovandi Rubbiani	Coinvolgimento dei giovani nelle strategie del PAIR 2030	https://www.youz.emr.it/tappe/bologna_citta-2
Focus tematico settore trasporti e mobilità	4/11/22	Circa 235 (54 in presenza + circa 180 da remoto su Lifesize)	Regione E-R e agenzie collegate Firmatari Patto Lavoro e Clima Comuni di pianura	Presentazione delle linee strategiche del PAIR 2030 e quadro conoscitivo per il settore trasporti e mobilità	https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/partecipazione-e-consultazione
Focus tematico settore energia e biomasse	18/11/22	Circa 155 (21 in presenza + circa 135 da remoto su Lifesize)	Regione E-R e agenzie collegate Firmatari Patto Lavoro e Clima Comuni di pianura	Presentazione delle linee strategiche del PAIR 2030 e quadro conoscitivo per il settore energia e biomasse	https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/partecipazione-e-consultazione

Focus tematico settori agricoltura e attività produttive	25/11/22	Circa 170 (26 in presenza + circa 145 da remoto su Lifesize)	Regione E-R e agenzie collegate Firmatari Patto Lavoro e Clima Comuni di pianura	Presentazione delle linee strategiche del PAIR 2030 e quadro conoscitivo per i settori agricoltura e attività produttive	https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/partecipazione-e-consultazione
Focus tematico settore politiche urbanistiche e territoriali-città	2/12/22	Circa 155 (14 in presenza + circa 140 da remoto su Lifesize)	Regione E-R e agenzie collegate Firmatari Patto Lavoro e Clima Comuni di pianura	Presentazione delle linee strategiche del PAIR 2030 e quadro conoscitivo per il settore politiche urbanistiche e territoriali-città	https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/partecipazione-e-consultazione
Focus tematico Bacino padano e aspetti sanitari	10/01/23	Circa 160 (18 in presenza + circa 120 da remoto su Lifesize)	Regione E-R e agenzie collegate Firmatari Patto Lavoro e Clima Comuni di pianura	Focus di approfondimento delle relazioni fra qualità dell'aria, PAIR 2030, politiche di bacino padano in materia e aspetti sanitari	https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/verso-il-nuovo-pair2030-1/partecipazione-e-consultazione

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

Con nota, acquisita dall’Autorità competente con PG regionale n. 1155724 del 4/11/2022, è stata trasmessa la documentazione per l’avvio della consultazione preliminare di VAS per il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030) della Regione Emilia-Romagna, al fine di acquisire le valutazioni dei Soggetti competenti in materia ambientale.

Successivamente si è svolta la riunione di scoping in data 28 Novembre 2022, cui sono stati invitati i soggetti con competenza ambientale presenti sul territorio regionale.

Di seguito sono illustrate le modalità con cui i contributi e le considerazioni emerse nell’ambito del parere di scoping sono stati recepiti nell’ambito del Rapporto Ambientale e, per quelli ritenuti non pertinenti, le motivazioni di tale valutazione.

Per quanto concerne le osservazioni relative al paragrafo “Considerazioni in merito alla proposta di Rapporto Ambientale” e “In merito alla Partecipazione”, si rimanda al capitolo 3 ove sono stati riportati gli incontri di partecipazione attuati in questa fase, nonché i riferimenti della Carta d’intenti per la Trasparenza e Partecipazione.

Per quanto concerne la Sintesi Non Tecnica si allega specifico elaborato.

In merito alle osservazioni relative al paragrafo “Diagnosi del Quadro Conoscitivo” è stato semplificato sulla base delle indicazioni fornite. Inoltre, al fine di facilitare ulteriormente la lettura e comprensione del quadro diagnostico, sono state riportate per ciascuna SWOT le frasi di maggiore interesse per le componenti ambientali ed è stato integrato il capitolo dedicato (capitolo 8) con un paragrafo contenente i fattori diagnostici di maggior rilievo per il Programma.

In merito all’analisi delle alternative sono stati illustrati gli scenari considerati dal Piano con gli esiti attesi in termini di riduzione delle emissioni degli inquinanti dell’aria e delle emissioni di gas climalteranti.

Per quanto concerne il monitoraggio ambientale prima dell’approvazione del Programma si dovrà fare riferimento a quanto rilevato dalla Rete Regionale di Qualità dell’Aria (RRQA) gestita da Arpa. Sarà inoltre possibile utilizzare dati raccolti dall’Osservatorio Mobilità regionale. Saranno specificati prima dell’approvazione del Piano, ove disponibili, i target obiettivo per ogni indicatore oltre alle indicazione della periodicità con cui le informazioni dovranno essere raccolte e le modalità di trasmissione della reportistica all’Autorità competente.

In relazione degli aspetti correlati alla salute si rimanda al Quadro Conoscitivo della Relazione di Piano.

Per quanto concerne, infine, il paragrafo “Trasversalità del tema del Cambiamento Climatico” si concorda sul fatto che la Strategia Regionale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici debba essere considerata come parametro di lettura delle vulnerabilità che caratterizzano il territorio, nonché come quadro di riferimento per l’individuazione delle soluzioni alle problematiche individuate. È stata pertanto approfondita la sezione dedicata del capitolo 5- “Inquadramento degli Strumenti di Programmazione, Pianificazione ed indirizzo vigenti” con gli indirizzi specifici applicabili al Piano in esame.

Inoltre durante la fase di partecipazione condotta in questa fase preliminare sono pervenute da Legambiente Emilia-Romagna le seguenti osservazioni al Rapporto Ambientale Preliminare:

1. gli obiettivi di sostenibilità indicati nel Rapporto Ambientale di VAS del PAIR2020 possono essere ricondotti agli obiettivi fissati dall'Agenda 2030 ed in particolare nei seguenti Goal: [... Ritengono sia opportuno integrare, ai fini del monitoraggio del Piano, anche gli obiettivi dell'Agenda 2030 n° 3 ("Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età") e 15 ("Obiettivo 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre")]
2. pagina 29: [Tabella 3> Sintesi indicatori]: si propone di integrare gli indicatori aggiungendo una valutazione del numero di giorni con indice di disagio bioclimatico al di sopra di un valore appropriato;
3. si propone di integrare gli indicatori aggiungendo una stima della CO₂ stoccata nella biosfera terrestre;
4. si propone di integrare le indicazioni per il monitoraggio;
5. si propone di integrare l'elenco degli Indicatori di efficacia-impatto;

La prima osservazione è stata accolta, inserendo quanto proposto, mentre la seconda e la terza non sono state ritenute pertinenti, in quanto non è compito del Piano stabilire misure per il raggiungimento riduzione delle emissioni climalteranti previsto dal Patto per il Lavoro e per il Clima, per il quale è previsto un apposito strumento: Progetto "la transizione ecologica attraverso il percorso per la neutralità carbonica prima del 2050". In conseguenza di questa riflessione non è corretto nel PMA del PAIR2030 inserire indicatori su cui il Piano non definisce obiettivi e/o agisce. In riferimento alle osservazioni relative al monitoraggio (riassunte nei punti 4 e 5) alcune sono da considerarsi attinenti al Piano (indicatori prestazionali), altre non sono state accolte in quanto non inerenti al monitoraggio ambientale degli effetti del Piano, alcune sono state accolte in quanto relative a emissioni di determinati settori e quindi attinenti al piano di monitoraggio ambientale.

5 INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI

Tra i principali strumenti regionali di pianificazione territoriale e settoriale che fanno da cornice al Quadro conoscitivo territoriale e possono interagire con il Piano in esame si annoverano i seguenti:

- Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR);
- Programma Regionale PR FESR 2021-2027;
- Programmazione Regionale di Sviluppo Rurale (Pac 2023-2027);
- Piano Territoriale Regionale approvato dall'Assemblea legislativa con Delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 (PTR)/ Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)/Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- Strategia europea per la biodiversità/Programma regionale per la montagna/Piani Territoriali dei Parchi;

- Piano d'azione europeo per l'economia circolare/Pacchetto EU di misure sull'economia circolare/Piano Regionale Gestione Rifiuti e Bonifica dei siti inquinati 2021-2027;
- Direttiva NEC (National Emission Ceilings);
- Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento atmosferico (PNCIA);
- Nuovo accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano;
- Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il Clima (PNIEC)/ Pacchetto Clean Energy e Legge Europea per il Clima²;
- Progetto Regionale Percorso per la Neutralità Carbonica prima del 2050;
- Piano Energetico Regionale/Quadro per le politiche dell'energia ed il clima per il 2030;
- Revisione Legge Europea per il Clima (REG 1119/2021/UE)/Pacchetto FIT FOR 55/Piano per la Transizione ecologica;
- Piano per la Transizione Energetica Sostenibile delle Aree Idonee (PITESAI);
- Piano d'azione dell'UE: "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" COM(2021)/Green Deal;
- Piano strategico nazionale della mobilità sostenibile - 2019/PNIRE-Piano nazionale sulle infrastrutture di ricarica;
- COM 2009/490/CE/DGR 275/2016- "Indicazioni degli elementi minimi per la redazione delle linee di indirizzo dei PUMS";
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile;
- 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 Marino';
- Strategia Integrata per la Difesa e l'Adattamento della Costa ai cambiamenti climatici – GIDAC;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

Questi costituiscono i principali riferimenti per l'elaborazione del presente documento, unitamente ai documenti strategici programmatici di livello regionale, in particolare: l'Agenda 2030 e la Strategia Regionale Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, il Patto per il lavoro e il clima e alla Strategia Regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna, di seguito sinteticamente descritti.

¹Direttiva 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2016, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE, recepita con il D.Lgs. 30 maggio 2018 n.81

² Direttiva RED II 2018/2001/UE, Reg. UE 2018/1999/UE, Dir. EED - Efficienza energetica 2018/2002/UE

³ pianificazione-dello-spazio-marittimo-msp-in-emilia-romagna

1. Strategie 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 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.

Con l'adozione dell'Agenda 2030 - il cui avanzamento è monitorato dall' *High Level Political Forum* (HLPF) delle Nazioni Unite - è stato espresso un **chiaro giudizio sull'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo planetario a favore di una visione integrata dello sviluppo sostenibile**, basata sui quattro pilastri: Economia, Società, Ambiente e Istituzioni.

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.

Il ruolo delle istituzioni regionali e locali è fondamentale, imprescindibile per raggiungere molti degli obiettivi e target dell'Agenda 2030, che richiedono un coordinamento degli sforzi ad ogni livello di governo. La complessità che caratterizza il contesto attuale, si affronta solo con il coinvolgimento e una reazione corale della società in tutte le sue articolazioni.

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



A livello regionale, la Regione Emilia-Romagna con D.G.R. n.10840 del 8 Novembre 2021 ha delineato la propria **Strategia Regionale Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile** che ha l'obiettivo di correlare ciascuna azione e impegno previsti nel Programma di Mandato 2020-2025 e nel Patto per il Lavoro e per il Clima ai Goal e ai target dell'Agenda 2030, fotografando anzitutto quale sia il posizionamento attuale della Regione nel raggiungimento di ciascun obiettivo e individuando anche gli indicatori nazionali e regionali in grado di misurare l'effettivo progresso e contributo delle politiche regionali nel raggiungimento degli SDG.

Questi indicatori vogliono misurare nel corso del tempo l'efficacia della strategia regionale e, con essa, la capacità di determinare risultati negli ambiti individuati e di valutare così gli impatti economici, sociali, ambientali, nonché di generare le scelte che ne derivano. Questo documento è stato costruito come uno **strumento dinamico** che vivrà attraverso un monitoraggio plurale e costante nel tempo, con il coinvolgimento dell'Assemblea legislativa e arricchendosi della partecipazione del Forum dello Sviluppo Sostenibile. Si pone l'obiettivo di dialogare contemporaneamente con la Strategia Nazionale fungendo da cornice e stimolo per le strategie di sviluppo sostenibile sviluppate dagli Enti locali.

Uno sforzo fondamentale non solo per verificare le scelte e gli investimenti che si faranno, ma anche per restituire alla cittadinanza in maniera trasparente e misurabile l'impegno profuso dalla Regione Emilia-Romagna nel realizzare l'Agenda 2030.

La Strategia Regionale Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile si pone l'obiettivo così di essere una declinazione puntuale dei Sustainable Development Goals (SDG) sul nostro territorio, in grado di fotografare il posizionamento attuale della Regione, e di misurare tramite specifici indicatori nazionali e regionali i progressi che si faranno.

La Giunta Regionale nella costruzione della Strategia regionale ha indicato la necessità di un *approccio intersettoriale* utile a declinare gli SDG a livello regionale, *nell'accezione*

multidimensionale e integrata prevista dalle Nazioni unite, con l'obiettivo di promuovere il raggiungimento e la piena diffusione degli obiettivi 2030 attraverso le politiche regionali e il sistema di governance territoriale, nonché di costruire un innovativo e trasparente sistema di monitoraggio sui progressi per ciascun obiettivo.

In questo modo la Strategia regionale permetterà di misurare come le scelte del Patto per il Lavoro e il Clima contribuiscono all'Agenda ONU in dialogo con la strategia Nazionale e con quelle sviluppate dagli Enti Locali, tutto questo in coerenza con le linee di intervento del Programma di mandato 2020 2025 e condivise nel Patto per il Lavoro e per il Clima.

I punti chiave dell'attuazione della Strategia si possono così riassumere:

- strumenti per orientare l'azione amministrativa: come a livello nazionale l'attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS) deve raccordarsi con i documenti programmatici, in particolare con il Programma Nazionale di Riforma (PNR) e, più in generale, con il Documento di Economia e Finanza (DEF), a livello regionale la Strategia deve coordinarsi con una pluralità di strumenti di programmazione e governance sia interni che 'esterni' all'amministrazione, includendo tra questi anche i documenti elaborati per le valutazioni ambientali di piani e progetti,
- educazione alla sostenibilità;
- azioni di accompagnamento: quali in particolare:
 - 1) attivare una collaborazione con ANCI-ER e UPI-ER per favorire la territorializzazione degli SDGs e l'individuazione di target per lo sviluppo sostenibile, coerenti ai diversi livelli di governo.
 - 2) definire, anche nella collaborazione con la Scuola di formazione nazionale di ASviS, un piano di formazione Agenda 2030 che preveda azioni rivolte al personale regionale, e degli enti locali, azioni per i dipendenti di enti convenzionati con la piattaforma SELF, moduli didattici da mettere a disposizione dei percorsi formativi cofinanziati dalla Regione e, più in generale, un'offerta formativa che, utilizzando la modalità MOOC, sia rivolta all'intera comunità regionale.
 - 3) proseguire nella definizione di nuovi indicatori, anche di disaccoppiamento con l'obiettivo di migliorare il monitoraggio delle politiche e delle linee di intervento della Strategia, finalizzati alla condivisione di metodi e sistemi di misurazione comuni e uniformi a livello territoriale. Alcuni SDG infatti pongono l'esigenza di elaborare **indici di disaccoppiamento**, delle pressioni ambientali o dei flussi di materia esercitati dal valore economico prodotto. Tali indici rappresentano una risposta alla necessità di analisi e lettura integrata dello sviluppo sostenibile e quindi del nostro modello di sviluppo. ARPAE ha estrapolato i criteri utili dalla metodologia OCSE per verificare il disaccoppiamento in una serie storica.
 - 4) sostenere lo sviluppo di processi partecipativi, ai sensi della legge regionale 15/2018 "Legge sulla partecipazione all'elaborazione delle politiche pubbliche", con l'Osservatorio Partecipazione della Regione.

- 5) fare una ricognizione delle buone prassi territoriali, a partire da quelle candidate al Premio Innovatori Responsabili, per valorizzare le azioni realizzate sul territorio regionale che contribuiscono all'attuazione dei 17 obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.
- 6) realizzare campagne di informazione e comunicazione rivolte alla comunità regionale per diffondere la conoscenza della Strategia regionale Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, degli obiettivi che si pone, delle azioni che la Regione mette in campo per realizzarli e del contributo che ciascuno può garantire al progetto. Come già condiviso con la firma del Patto per il Lavoro e per il Clima, le sfide che abbiamo indicato necessitano di una cittadinanza attiva e partecipe.

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 delinea 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.

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 ed 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.

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.**

In particolare nell'ambito del capitolo 4 del documento per ogni settore sono delineate le maggiori macro-azioni già pianificate/programmate, suddivise in mitigazione e adattamento e per le stesse viene proposta in allegato 2A una matrice di correlazione rischi/settori con una valutazione qualitativa degli effetti diretti ed indiretti sulle questioni ambientali, distinguendo per ambiti territoriali omogenei (Crinale, Collina, Pianura, Area costiera, Area urbana).

Di seguito si riportano le tabelle dei rischi, e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione, relativi ai settori maggiormente di interesse ai fini del presente Piano (qualità dell'aria, sistemi insediativi e aree urbane, infrastrutture e trasporti, settore forestale, biodiversità, settori agricolo, produttivo, energetico, salute).

Tabella 5-1 > Tipologia di rischi per la **qualità dell'aria** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Risposte \ Rischi	Servizi e piani di monitoraggio, previsione allerta e condivisione dati	Incentivazione soluzioni strutturali e comportamentali	Integrazione tra i livelli di pianificazione e coordinamento funzionale	Campagne di ricerca informative e di prevenzione
ADATTAMENTO				
aumento della temperatura		X		X
aumento ozono	X	X	X	X
aumento fenomeni meteo intensi: ondate di calore		X		X
MITIGAZIONE				
mancata riduzione emissioni CO2	X	X	X	X

Tabella 5-2 > Tipologia di rischi per i **sistemi insediativi e le aree urbane** regionali e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Risposte \ Rischi	Diffusione di buone pratiche nella pianificazione urbanistica	Integrazione dei contenuti del piano di mitigazione e adattamento nella disciplina urbanistica (LR24/2017)
ADATTAMENTO		
isola di calore	X	X
siccità	X	X
esondazioni e allagamenti	X	X
MITIGAZIONE		
mancato assorbimento CO2	X	X

Tabella 5-3 > Tipologia di rischi a cui è sottoposto il sistema delle **infrastrutture e dei trasporti** regionale e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Risposte \ Rischi	Strumenti e politiche di pianificazione sostenibile	Interventi per la sicurezza di reti ed infrastrutture	Costruzione di opere verdi e resilienti ed opere di difesa
ADATTAMENTO			
danni alla gestione della mobilità in ambito urbanizzato	X	X (**)	X (**)
MITIGAZIONE			
mancata riduzione emissione CO2	X		

(*) si veda la scheda Territorio, frane, alluvioni e degrado dei suoli

(**) si veda la scheda Sistemi insediativi e aree urbane

(***) si veda la scheda Aree costiere

Tabella 5-4 > Tipologia di rischi a cui è sottoposto il **settore forestale regionale** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Rischi	Risposte	Forestazione	Sviluppo Attività Economiche Legate alle Foreste
ADATTAMENTO			
perdita biodiversità		X	X
MITIGAZIONE			
mancato assorbimento CO2		X	

Tabella 5-5 > Tipologia di rischi a cui è sottoposto il settore **biodiversità** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Rischi	Azioni	Ottimizzazioni e della gestione delle acque superficiali e sotterranee, conservazioni e del DMV	Conservazioni e e monitoraggi o della biodiversità e della rete ecologica e dei suoli	Gestione sostenibile e e vincoli relativi alle pratiche agricole	Sensibilizzazione, informazione e promozione di buone pratiche
ADATTAMENTO					
aumento della perdita di suolo			X	X	X
modifica degli andamenti stagionali e delle condizioni meteorologiche		X	X		
MITIGAZIONE					
mancato assorbimento CO2			X	X	

Tabella 5-6 > Tipologia di rischi a cui è sottoposto il **settore agricolo** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

(*) si veda la scheda Foreste

Rischi	Risposte								
	sistema della conoscenza	agricoltura sostenibile	tutela della biodiversità	riduzione delle emissioni da attività zootecniche	condizionalità greening	infrastrutture e tecniche di ottimizzazione e irrigua	forestazione e arboricoltura da legno sostenibile	prevenzione, sistemi assicurativi e sostegno PAC	efficientamento energetico e rinnovabili
ADATTAMENTO									
mancato soddisfacimento dei fabbisogni idrici	x	X				x		x	
degrado del suolo e innescio di processi di desertificazione	x	X	x		x	x	x		
danni da eventi meteorologici estremi	x					x		x	
modificazioni del comportamento/distribuzione delle specie agro-zootecniche e dei relativi patogeni	x	X						x	
perdita di biodiversità e modifica degli ecosistemi	x	x	x (**)		x		x		
incendi boschivi	x		x		x		x (*)		
maggiore complessità tecnica nella gestione delle coltivazioni e degli allevamenti	x	x						x	x
MITIGAZIONE									
mancato stoccaggio del carbonio	x	x	x		x		x		
mancata riduzione emissioni CO ₂	x	x	x	x	x	x	x		x

(**) si veda la scheda Ecosistemi e biodiversità

Tabella 5-7> Tipologia di rischi a cui è sottoposto il **settore produttivo** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Rischi	Risposte						
	Approvvigionamento da FER	Interventi su edifici e impianti	Interventi per la sicurezza territoriale	Risparmio ed uso efficiente dell'energia (esclusi interventi su edifici)	Riduzione dei rifiuti	Riduzione dei consumi ed uso efficiente della risorsa idrica	Miglioramento trasporti e logistica
ADATTAMENTO							
danni strutturali	X (*)	X	X (**)				X
interruzione produzione	X	X		X		X (***)	X
salute e sicurezza		X	X (**)				X
MITIGAZIONE							
mancata riduzione emissioni CO ₂	X	X		X	X		X

(*) si veda la scheda Sistema energetico

(**) si veda la scheda Territorio, frane, alluvioni e degrado dei suoli

(***) si veda la scheda Acque interne e risorse idriche

Tabella 5-8 > Tipologia di rischi a cui è sottoposto il **settore energetico** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Rischi	Risposte	Efficienza e risparmio energetico	Sviluppo di fonti rinnovabili	Smart grid e sistemi di gestione dell'energia	Informazione e formazione	Miglioramento dei dati, delle conoscenze e delle informazioni
ADATTAMENTO						
aumento dei consumi per raffrescamento estivo		X			X	X
aumento dei rischi di blackout		X	X	X	X	X
variazione della disponibilità di acqua di raffreddamento degli impianti		X	X	X		
riduzione della produzione idroelettrica			X			
impatto sulla localizzazione degli impianti			X	X	X	X
impatto sulla localizzazione delle infrastrutture energetiche		X	X	X	X	X
MITIGAZIONE						
mancata riduzione emissioni CO ₂		X	X	X	X	X

Tabella 5-9 > Tipologia di rischi a cui è sottoposto il **settore salute** e le relative azioni in atto per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione

Rischi	Risposte	Servizi e piani di monitoraggio, previsione e allerta	Incentivazione soluzioni strutturali e comportamentali	Integrazione tra i livelli di pianificazione e coordinamento funzionale	Campagne informative di prevenzione
ADATTAMENTO					
ondate di calore		X	X	X	X
inquinamento della qualità dell'aria		X			X
diffusione delle arbovirosi, allergie da pollini aerodispersi, specie aliene		X	X	X	X

Inoltre il capitolo 5 della Strategia- Le proposte di azioni per la futura pianificazione e programmazione - contiene le azioni suggerite per integrare/adequare la programmazione esistente (laddove possibile) ovvero da introdurre nella definizione dei futuri documenti di Piano e Programma settoriali. In particolare viene di seguito riportata la scheda elaborata per la Qualità dell'aria, con la suddivisione delle azioni di adattamento in: azioni utili per la normazione/pianificazione/programmazione, azioni utile per migliorare la gestione delle emergenze e azioni necessarie di ricerca e sviluppo.

Tabella 5-10 > Indirizzi per la pianificazione nel settore qualità dell'aria

Direzioni generali competenti	Possibili misure di adattamento		
	Norme/Piani/Programmi/Incentivi	Gestione delle emergenze	Ricerca e sviluppo
CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE	<p>Al fine di realizzare sinergie positive tra pianificazione in materia di qualità dell'aria e strategia regionale per cambiamenti climatici verificare che le azioni di mitigazione delle emissioni climalteranti non producano effetti negativi sulla qualità dell'aria (esempio biomassa e diesel)</p> <p>Sviluppo di linee guida sulla gestione del verde urbano per le amministrazioni locali</p>	Integrare la comunicazione relativa alle ondate di calore e agli eventi acuti di inquinamento da ozono	Necessità di sviluppare azioni di ricerca e studio per una quantificazione più puntuale degli effetti delle misure del PAIR rispetto agli GHG
CURA DELLA PERSONA, SALUTE E WELFARE AGRICOLTURA, CACCIA E PESCA CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE	<p>Identificare misure per la riduzione dell'esposizione della popolazione all'inquinamento da ozono.</p> <p>Regolamentazione delle pratiche agricole: introduzione di tecniche che riducono l'emissione di sostanze precursori dei GHG</p> <p>Aumentare la sensibilizzazione e consapevolezza della cittadinanza sui rischi dell'inquinamento atmosferico e la sua relazione con le variabili climatiche.</p>		<p>Intensificare le iniziative di ricerca per colmare le lacune conoscitive sulle interazioni tra i cambiamenti climatici e l'inquinamento atmosferico (e viceversa)</p> <p>Estendere l'attività di sorveglianza e controllo per valutare la penetrazione di specie aliene in grado di produrre sostanze tossiche/allergizzanti clima-sensibili</p>

<p>ECONOMIA DELLA CONOSCENZA, DEL LAVORO E IMPRESA</p> <p>CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE</p>	<p>Promuovere l'uso delle biomasse a scopi di riscaldamento in consapevolezza ai fattori climatici e di qualità dell'aria ossia in apparecchi e impianti che garantiscano le prestazioni emissive ed energetiche migliori e con ottimale tipologia di biomassa per non favorire effetti controproducenti in termini di inquinanti</p>	-	<p>Approfondire i meccanismi di influenza delle principali variabili meteo climatiche ed eventi climatici estremi sulle dinamiche e modalità di diffusione dei principali inquinanti atmosferici</p>
<p>ECONOMIA DELLA CONOSCENZA, DEL LAVORO E IMPRESA</p> <p>CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE</p>	<p>Estensione della certificazione energetica degli edifici alla valutazione delle caratteristiche emissive sia di gas climalteranti che di inquinanti atmosferici.</p> <p>Promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento a lungo termine, in armonia con gli obiettivi comuni di mitigazione</p>	-	<p>Sviluppo di sperimentazione sulle interazioni tra variabili meteorologiche e qualità dell'aria indoor</p>

6 LA STRUTTURA PORTANTE DELLA VAS

Il PAIR2030 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 §5.

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 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 AMBIENTALE PAIR 2020

7.1 Premessa

Come è noto il monitoraggio ambientale, ha come obiettivo la valutazione degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione del Piano rispetto agli Obiettivi di sostenibilità ambientale 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 PAIR2020, riguardano, in particolare:

- le città, la pianificazione e l'utilizzo del territorio;
- i trasporti e mobilità;
- l'energia;
- le attività produttive;
- l'agricoltura;
- gli Acquisti verdi nelle Pubbliche Amministrazioni (Green Public Procurement - GPP);
- ulteriori misure: applicazione del principio del saldo zero;
- le misure sovra-regionali.

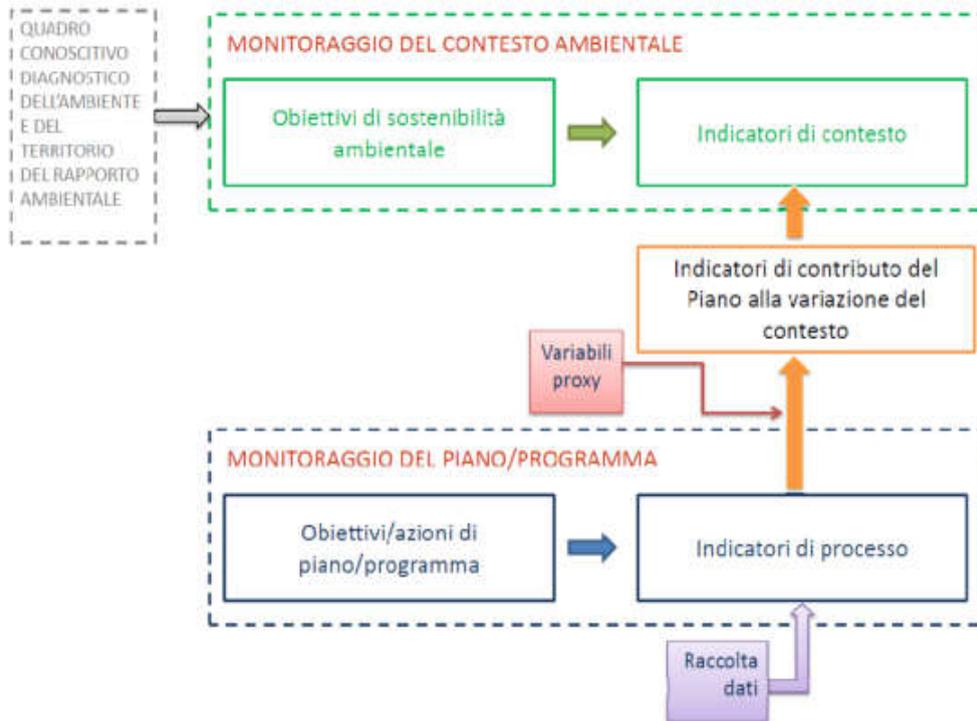
7.2 Approccio metodologico e impostazione del Monitoraggio Ambientale

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

Lo schema proposto è rappresentato in figura 2, 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 Piano. Il grafico evidenzia, inoltre, le relazioni fra gli obiettivi di sostenibilità ambientale, le azioni del Piano 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 nella figura seguente, 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 PAIR2020 erano stati individuati alcuni indicatori caratteristici, correlati alle principali azioni finanziate, elencati in Tabella 7-1.

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



Ambiti di intervento	Indicatore	Fonte dati	Periodicità informativa
La città la pianificazione e l'utilizzo del territorio	Emissione regionale degli inquinanti	Arpae ER	Annuale
	Emissione regionale di gas ad effetto serra	Arpae ER	Annuale
	%area del territorio pedonale, destinata ad aree verdi	Regione/Comune	Annuale
	Km piste ciclabili	Regione/Comune	Annuale
Trasporti e mobilità	Emissione regionale degli inquinanti	Arpae ER	Annuale
	Emissione regionale di gas ad effetto serra	Arpae ER	Annuale
	Ripartizione modale degli spostamenti privati e di merci	Regione	Annuale
	Variazione parco veicolare immatricolato	ACI	Annuale
Energia	Emissione regionale degli inquinanti	Arpae ER	Annuale
	Emissione regionale di gas ad effetto serra	Arpa ER	Annuale
	Consumo energetico per settore e vettore energetico	Arpa ER	Annuale

	Produzione di energia da fonte rinnovabile	Arpa ER	
Attività produttive	Emissione regionale degli inquinanti e dei gas serra	Arpae ER	Annuale
	Riduzione dei consumi energetici	RER	Annuale
Agricoltura	Consumo di fertilizzanti	IStat	Annuale
	Emissioni di NH3 da attività agricole e zootecniche	Arpae ER	Annuale

Tabella 7-1 > Indicatori individuati nel Piano di Monitoraggio del RA di VAS PAIR 2020

7.3 Monitoraggio degli effetti ambientali

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

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

- indicazione dei GOAL dell'Agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile di riferimento;
- valutazione complessiva dell'applicazione della misura prevista;
- valutazione complessiva dell'impatto ambientale diretto delle azioni.

In particolare, sono elencati:

1. gli indicatori di contesto, che rappresentano lo stato di fatto inerente l'obiettivo;
2. le azioni del PAIR 2020 che agiscono su quel determinato obiettivo;
3. gli indicatori di processo, che quantificano l'azione del PAIR 2020;
4. gli indicatori di contributo, che mettono in relazione quanto fatto dal PAIR 2020 con il contesto di riferimento.

Gli obiettivi di sostenibilità indicati nel Rapporto Ambientale di VAS del PAIR 2020 possono essere ricondotti agli obiettivi fissati dall'Agenda 2030 ed in particolare nei seguenti Goal:



Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età



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



Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre

7.4 Inquinamento atmosferico, lotta ai cambiamenti climatici e razionalizzazione dei sistemi energetici

I settori di intervento individuati nel piano PAIR2020 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 e polveri.

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 tra cui l'agricoltura, gli ambiti residenziali e le esigenze di mobilità.

In particolare, quelli correlati al tema ambientale del miglioramento della qualità dell'aria riguarda essenzialmente l'aspetto di riduzione degli inquinanti in atmosfera nel rispetto dei limiti normativi al fine di tutelare la salute dei cittadini.

L'analisi congiunta degli strumenti attuativi consente di constatare che tali obiettivi di sostenibilità sono stati perseguiti tutti.

Nello specifico, hanno contribuito alla riduzione delle emissioni in atmosfera un insieme di strumenti attuativi previsti dai diversi Piani regionali quindi, **si può affermare che l'insieme della Pianificazione regionale ha contribuito in maniera trasversale e sinergica al perseguimento degli obiettivi della qualità dell'aria.**

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.

Contesto ambientale di riferimento per il settore lotta ai cambiamenti climatici e alla riduzione delle emissioni 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%.

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.

Al 2020 risultano in corso di attuazione il 94% delle misure di piano e programmate il 6%.

Molte delle azioni "avviate" sono legate a finanziamenti del POR FESR o del PSR della programmazione 2014-2020, pertanto hanno continuato a trovare attuazione anche oltre il 2020.

Le stime di riduzione emissiva dovute alle misure del PAIR, al 2020, mostrano che: per i composti organici volatili è stata raggiunta la riduzione di circa il 70% delle emissioni rispetto a quanto previsto da piano, mentre per il biossido di zolfo si arriva all'80%; per gli ossidi di azoto ed il particolato la riduzione raggiunta è, rispettivamente, del 44% e 50%; per l'ammoniaca la percentuale di riduzione è pari circa al 10%. Per quanto riguarda le misure di competenza nazionale, nel PAIR 2020 si era ipotizzato che l'intervento statale sulle sorgenti di propria competenza avrebbe contribuito al raggiungimento degli obiettivi di riduzione del 9% per l'NO_x, del 2% per il PM₁₀ e dello 0.11% per i COV.

8 STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO

Il nuovo piano, partendo da quello attualmente in vigore, si pone l'obiettivo, dettato dalle norme europee e nazionali, di **raggiungere livelli di qualità dell'aria ambiente tali da evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, perseguire il mantenimento dei livelli di qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi.**

Ad oggi non risultano ancora completamente rispettati il valore limite giornaliero di qualità dell'aria per il PM₁₀ ed il valore limite annuale del biossido di azoto (NO₂), superato in alcune stazioni. Mentre viene rispettato il valore limite annuale per PM₁₀, PM_{2,5} oltre che il valore limite degli inquinanti gassosi (SO₂, CO).

L'obiettivo è azzerare l'esposizione della popolazione regionale a livelli di inquinamento da PM₁₀ e NO₂ superiori ai valori limite previsti dalla normativa attualmente vigente (D.Lgs. 155/2010):

- valore limite giornaliero di PM₁₀: 50 µg/m³ (non più di 35 giorni di superamento all'anno);
- valore limite annuale di NO₂: 40 µg/m³.

e mantenere la concentrazione media annua di PM₁₀ e PM_{2,5} al di sotto dei valori limite attualmente vigenti:

- valore limite annuale di PM₁₀: 40 µg/m³;
- valore limite annuale di PM_{2,5}: 25 µg/m³.

Al fine di raggiungere l'obiettivo di qualità dell'aria per il PM₁₀ è necessario agire in modo deciso sia sui principali settori emissivi per il PM₁₀ primario, sia su quelli che emettono gli inquinanti precursori della frazione secondaria: i composti organici volatili (COV), gli ossidi di azoto (NO_x), il biossido di zolfo (SO₂) e l'ammoniaca (NH₃).

Un altro inquinante di origine totalmente secondaria, per il quale permangono serie criticità su tutta la regione, con l'eccezione dell'alto Appennino, è l'ozono (O₃) troposferico, inquinante tipicamente estivo.

Il quadro conoscitivo fornisce precise indicazioni sulle strategie da adottare per raggiungere gli obiettivi, considerata la complessità delle dinamiche dell'inquinamento da materiale particolato (PM) nella pianura padana.

Le **quattro linee strategiche** possono essere così riassunte:

1. ridurre le emissioni sia di inquinanti primari che di precursori degli inquinanti secondari (inquinanti oggetto del piano: PM₁₀, NO₂, SO₂, COV, NH₃);
2. agire simultaneamente su agricoltura (NH₃), combustione di biomasse (PM₁₀), trasporti (NO_x);
3. agire sia su scala spazio-temporale estesa (da bacino padano a nazionale) sia locale;
4. prevenire gli episodi e ridurre i picchi locali.

La prima strategia si basa sull'evidenza del marcato contributo della componente secondaria alla concentrazione in aria del PM_{10} . Questa componente, dovuta principalmente alla trasformazione chimico-fisica di ossidi di azoto (NO_x), ammoniaca (NH_3) e composti organici volatili (COV), è stata stimata dell'ordine del 70%. Parallelamente occorre agire sulle emissioni dirette di particolato (PM) primario, che costituisce il rimanente 30% della concentrazione in aria.

La seconda strategia si basa sull'individuazione, ad opera dell'inventario delle emissioni, dei settori che producono i maggiori contributi alle emissioni dirette di precursori e PM primario: gli allevamenti zootecnici nel comparto agricolo che producono la quasi totalità di NH_3 , i trasporti che contribuiscono al 56% delle emissioni di NO_x (di cui il 93% da veicoli diesel) e la combustione domestica di biomasse che contribuisce quasi per il 60% al PM primario.

La terza strategia è basata sull'evidenza che l'inquinamento di fondo a larga scala in Emilia-Romagna contribuisce circa al 50% della concentrazione di PM_{10} in aria rilevata dalle stazioni di monitoraggio. Questa componente è dovuta alle emissioni, da parte delle numerose sorgenti distribuite nel bacino padano, di inquinanti che vengono diffusi e trasportati anche a notevole distanza. Parallelamente, negli agglomerati urbani ed in prossimità delle sorgenti si aggiunge il contributo locale delle vicine fonti emissive.

La quarta strategia è stata introdotta dal Piano Straordinario della Regione Emilia-Romagna approvato seguito della procedura di infrazione in materia di qualità dell'aria⁴, al fine di ridurre la frequenza degli episodi di inquinamento elevato, ma di breve durata, che determinano il superamento degli standard di qualità sul valore limite giornaliero del PM_{10} . Agire in modo preventivo su questi picchi di inquinamento contribuisce ad un più rapido raggiungimento degli obiettivi.

Sulla base delle valutazioni emerse dal quadro conoscitivo di Piano, relativamente alle situazioni di superamento dei valori limite, ai contributi emissivi dei diversi settori e ambiti territoriali, allo studio degli scenari emissivi e di qualità dell'aria, sono stati identificati gli ambiti di intervento e le misure ad essi collegate, su cui il piano deve indirizzare le proprie politiche, prescrizioni e risorse. Sono stati individuati 8 pilastri tematici di cui 3 trasversali, che rappresentano gli ambiti di intervento prioritari per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria:

A. Ambito urbano e aree di pianura

⁴ Per dare attuazione alla sentenza di condanna della Corte di Giustizia e raggiungere il rispetto del valore limite giornaliero di PM_{10} nel più breve tempo possibile, evitando così gli aggravamenti della procedura ai sensi dell'art. 260 del TFUE, la Regione Emilia-Romagna ha approvato: un pacchetto di disposizioni straordinarie per la tutela della qualità dell'aria, sia strutturali che emergenziali, relative agli ambiti più impattanti sulla qualità dell'aria, quali trasporti, agricoltura, biomasse, energia (DGR n. 33/2021 e n. 189/2021), estendendo alcune di queste misure anche a tutti i Comuni sotto 30.000 abitanti di Pianura Est e Ovest; un provvedimento contenente ulteriori misure in ordine alla limitazione della circolazione dei veicoli privati e alla mobilità sostenibile casa-scuola, per i medesimi Comuni di pianura (DGR n. 2130/2021)

- B. Trasporti e mobilità
- C. Energia e biomasse per il riscaldamento domestico
- D. Attività produttive
- E. Agricoltura e zootecnia
- F. Acquisti verdi nelle Pubbliche Amministrazioni (*Green Public Procurement-GPP*)
- G. Strumenti di gestione della qualità dell'aria
- H. Comunicazione, informazione, formazione

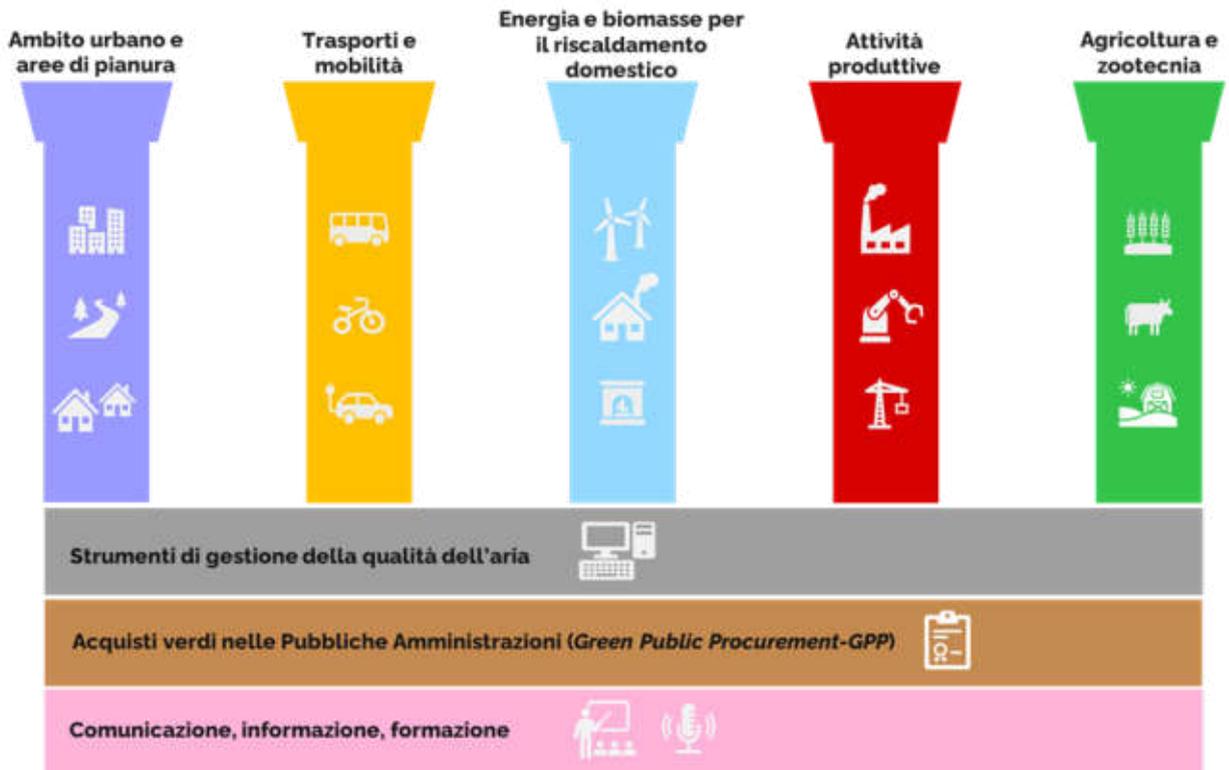


Figura 8-1> Ambiti di intervento del PAIR 2030

Nelle tabelle seguenti si riportano le azioni per i suddetti ambiti.

Tabella 8-1 > Quadro di azioni per l'ambito "urbano"

Macro azione	Misure di dettaglio	Obiettivi/risultati
Riduzione dei flussi di traffico dei veicoli privati	Obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione Monitoraggio periodico	Riduzione delle emissioni in atmosfera derivanti da traffico veicolare in ambito urbano ed extraurbano Riduzione dello share modale dei veicoli privati
Altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico	a) Estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali	Riduzione dei flussi di traffico nel centro abitato e aumento dello share modale ciclo-pedonale e del trasporto pubblico
	b) Armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL	
	d) Promozione del trasporto pubblico	
	c) Incremento della mobilità ciclistica	
Limitazioni della circolazione	a) Limitazione della circolazione privata nei centri abitati (lun-ven 8.30 – 18.30)	Riduzione dei flussi di traffico nel centro abitato e aumento dello share modale ciclo-pedonale e del trasporto pubblico
	b) Limitazione della circolazione privata nei centri abitati nelle domeniche ecologiche e nei giorni di attivazione delle misure emergenziali	
	c) Servizio Move-IN	Riduzione dei flussi di traffico nelle zone di pianura
Controlli sulle limitazioni alla circolazione e Move-in	Il numero di controlli varia in funzione della popolazione del Comune § Comune Bologna 1500 controlli/anno; § Comuni >100.000 abitanti: 1200 controlli/anno; § Comuni 50.000 ÷ 100.000 abitanti: 900 controlli/anno;	Aumentare l'efficacia della misura e il suo coefficiente di applicazione

	<p>§ Comuni 20.000 ÷ 50.000 abitanti: 300 controlli/anno;</p> <p>§ Comuni 5.000 ÷ 20.000 abitanti: 200 controlli/anno;</p> <p>§ Comuni < 5.000 abitanti: 100 controlli/anno.</p>	
Aumento forestazione	Ampliamento forestazione urbana e peri-urbana	migliorare le caratteristiche meteorologiche locali e creare l'ambiente più opportuno per la ciclo-pedonalità, oltreché azione come barriera per gli inquinanti ed il rumore
Misure per contenere le emissioni di polveri	Divieto assoluto di qualsiasi tipologia di combustione all'aperto a scopo intrattenimento (ad es. falò rituali legati a tradizioni o fuochi d'artificio) nel periodo 1° ottobre – 31 marzo – 2 deroghe concesse nel periodo	Riduzione degli episodi di superamento del VL giornaliero di PM10 in occasione di combustioni all'aperto a scopo intrattenimento
Misure emergenziali	Misure da attuare in modo automatico in previsione del superamento continuativo per 3 giorni del VL giornaliero di PM10	Riduzione di numero di giorni di superamento del VL giornaliero di PM10, adottando misure emergenziali in modo preventivo sulla base delle previsioni di qualità dell'aria
Misure locali	I Comuni intervengono con misure aggiuntive a livello locale, nel momento in cui vengano raggiunti 25 superamenti del valore limite giornaliero di PM10	Evitare di eccedere i 35 superamenti del VL giornaliero di PM10
Misure di incentivazione	a) Bandi volti alla realizzazione di piste ciclabili e all'incentivazione dell'acquisto di biciclette a pedalata assistita, biciclette o monopattini, motocicli elettrici, rivolti a tutti i comuni di pianura.	Aumento share modale ciclo-pedonale e mobilità a basso impatto ambientale
	b) Bandi per la forestazione urbana e periurbana	Aumento delle aree verdi in Regione
Monitoraggio dello share modale	Indagini a campione per ricostruire il quadro dello share modale in Regione, secondo il modello dell'indagine ISFORT 2019	Anni 2025, 2028, 2030

Tabella 8-2 > Quadro di azioni per l'ambito "trasporti e mobilità"

Macro azione	Misure di dettaglio	Obiettivi/risultati
Promozione e ottimizzazione dell'utilizzo del trasporto pubblico locale e regionale	a) Rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale	eliminare autobus < euro 3 nelle aree urbane al 2030 (circa 2000 autobus sostituiti)
	b) Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma	Aumento dei passeggeri trasportati su TPL su gomma del 10% al 2030, in aggiunta all'obiettivo del PRIT posto al 2025
	e) Integrazione tariffaria -mantenimento delle attuali iniziative di abbonamenti e di integrazione tariffaria: · "Salta su" – studenti under 14 e under 19 · "Mi Muovo anche in città" · "Mi Muovo tutto treno" · "Mi muovo bici in treno"	Aumento della ripartizione modale verso il trasporto pubblico locale e regionale ai fini del raggiungimento degli obiettivi di diversione modale
	c) Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del Trasporto pubblico su ferro	Aumento dei passeggeri trasportati su ferro del 20% al 2030, in aggiunta all'obiettivo del PRIT al 2025
	d) completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni	Completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni al 2024
Sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità	a) Ulteriori sviluppi della piattaforma di informazione e offerta di servizi integrati "MaaS ROGER": - integrazione con i servizi di trasporto non di linea (taxi e noleggio con conducente) - estensione del numero di città in cui sarà possibile utilizzare la piattaforma per il pagamento della sosta, - iniziative specifiche che di volta in volta nascono in collaborazione con i vari EELL.	Aumento della ripartizione modale verso il trasporto pubblico locale e regionale ai fini del raggiungimento degli obiettivi di diversione modale

	<p>b) Investimenti</p> <ul style="list-style-type: none"> - videosorveglianza alle fermate e a bordo bus - rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus - tecnologie con standard globalmente riconosciute (EMV) per l'utilizzo di smart card per l'autenticazione di transazioni con carte di credito e debito 	
	<p>c) Sviluppo di piattaforma, tramite partnership con digital players, riportante informazioni sulle limitazioni alla circolazione</p>	Orientare gli utenti ad una corretta mobilità
Politiche di Mobility Management	<p>a) Attuazione di politiche di mobility management dell'ente Regione per i propri dipendenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> · abbonamento al TPL a costo agevolato; · sconti sugli abbonamenti annuali al trasporto ferroviario; · la navetta aziendale che garantisce il collegamento Fiera District con la stazione ferroviaria; · la realizzazione bike station protette; · consentita la quota massima di smart working al 49%. 	Aumento degli spostamenti casa-lavoro con modalità sostenibili (riduzione conseguente dei flussi di traffico)
	<p>b) Promozione di iniziative legate alla mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-lavoro, nelle aree urbane e nei distretti industriali</p>	Riduzione quantitativa degli spostamenti connessi all'attività lavorativa e aumento degli spostamenti casa-lavoro con modalità sostenibili (riduzione conseguente dei flussi di traffico)
	<p>c) Promozione di iniziative legate alla mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-scuola: il progetto Mobilitiamocy.</p> <p>Supporto ai Comuni di pianura nella redazione dei Piani Urbani per la Mobilità Scolastica Sostenibile e Sicura.</p>	Aumento degli spostamenti casa-scuola con modalità sostenibili e riduzione conseguente dei flussi di traffico

	d) Azioni dell'ente regione per ridurre le necessità di spostamenti casa-lavoro: smart working e telelavoro anche in modo preferenziale per determinate categorie (soggetti fragili, tutela e cura figli) e creazione spazi di lavoro distribuiti sul territorio	Aumentare, se consentito dalle norme nazionali, la % di ore in smart working per i propri dipendenti per ridurre i flussi di traffico derivanti dagli spostamenti casa-lavoro
Mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni	a) Potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città	sviluppo di punti di ricarica anche per le aree a bassa domanda, facendo in modo che sia disponibile un punto di ricarica ogni 50km e favorendo in ogni caso i poli attrattori.
	b) Rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni attraverso: - Misure di incentivata a livello nazionale - Norme regionali di limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti - Eventuali incentivi per rinnovo parco veicolare dei Comuni con mezzi elettrici o ibridi	Riduzione dell'impatto emissivo del parco veicolare circolante in regione
Ecodriving	Attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In Sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso	ottenere una significativa riduzione del consumo di carburante (tra il 10 e il 15 % all'anno) e, proporzionalmente, anche una diminuzione delle emissioni inquinanti
Riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio	Incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno	incremento al 2030 dell'obiettivo del PRIT previsto al 2025 (+30% rispetto al 2014) di un ulteriore 5%.
Promozione sostenibilità nella ZLS E-R	Rendere più sostenibili tutti i processi industriali e logistici interni ed esterni agli insediamenti produttivi in capo alle aziende e agli operatori logistici collocati all'interno del perimetro della ZLS E-R	Crescita sostenibile e intelligente di tutto il sistema produttivo territoriale
Sostenibilità e ottimizzazione della logistica merci a corto raggio	a) Sviluppare uno strumento software per l'ottimizzazione e la rilevazione statistica dei trasporti di corto raggio, attraverso l'implementazione di una piattaforma software/applicazione logistica (azione C11.2 PREPAIR)	migliorare la saturazione media dei veicoli con conseguente riduzione delle percorrenze, del numero di mezzi in circolazione e quindi dell'impatto ambientale
	b) Promuovere finanziamenti, sulla base delle risorse disponibili, per la diffusione delle	Ridurre l'impatto della logistica in ambito urbano.

	cargo-bike	
Armonizzazione regole ZTL per logistica urbana	Promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi	Riduzione flussi veicolari merci nelle ZTL e limitazione degli accessi ai veicoli più inquinanti
Misure in ambito portuale	Elettificazione porti	Elettificazione dei punti di attracco nei porti attraverso l'uso di fonti rinnovabili

Tabella 8-3 > Quadro di azioni per l'ambito "energia e biomasse"

Macro azione	Misura PAIR	Obiettivi/resultati
Riduzione dei consumi energetici	Nelle zone di pianura est, pianura ovest e agglomerato, durante la stagione termica, riduzione delle temperature di almeno un grado centigrado negli ambienti di vita riscaldati (fino a massimo 19°C nelle case, negli uffici, nei luoghi per le attività ricreative associative o di culto, nelle attività commerciali; fino a massimo 17°C nei luoghi che ospitano attività industriali ed artigianali). Sono esclusi da queste indicazioni gli ospedali e le case di cura, le scuole ed i luoghi che ospitano attività sportive. Prescrizione da applicarsi a tutti gli impianti termici ad uso civile.	Riduzione dei consumi energetici
Riduzione dei consumi energetici	In tutta la regione, obbligo di chiusura delle porte di accesso al pubblico da parte di esercizi commerciali e degli edifici con accesso al pubblico per evitare dispersioni termiche sia nel periodo invernale che in quello estivo.	Riduzione dei consumi energetici
Riduzione dei consumi energetici	Progetto regionale Audit efficienza energetica del patrimonio regionale	Riduzione dei consumi energetici del patrimonio regionale
Sviluppo delle fonti rinnovabili non emissive o a basso impatto ambientale	Divieto di autorizzare nuovi impianti per la produzione di energia elettrica alimentati a biomassa solida nelle zone di Pianura Ovest (IT0892), Pianura Est (IT0893) e Agglomerato (IT0890) (rif. localizzazione degli impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica di cui alle D.A.L. n. 28/2010 e n. 51/2011). Confermato il criterio cautelativo, stabilito dalla DGR 362/2012, per nuovi impianti in zona "Appennino	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse per produzione di energia elettrica

	Le disposizioni previste dalla D.G.R. n. 967/2015 e smi, Allegato 2, sez. B, punto B.7, come ribadito dall'art. 26 del D. Lgs. n. 199/2021 (obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio), devono essere soddisfatte ricorrendo all'uso di fonti rinnovabili diverse dalla combustione delle biomasse, nelle zone pianura est, ovest e agglomerato, in quanto necessario per assicurare il processo di raggiungimento dei valori di qualità dell'aria.	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse per produzione di energia elettrica e termica negli edifici
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	In tutta la regione, divieto di installazione di nuovi generatori di calore a biomassa per uso civile con prestazione emissiva inferiore alle 4 stelle. A decorrere dall'entrata in vigore del piano, divieto di installazione di nuovi generatori di calore a biomassa per uso civile che non siano di ultima generazione (classe di prestazione emissiva 5 stelle o successivi).	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Nelle unità immobiliari dotate di sistema multi combustibile ubicate nei Comuni delle zone Pianura est, Pianura ovest e Agglomerato, dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno, è vietato l'utilizzo di generatori di calore per uso civile a biomassa legnosa con classe di prestazione emissiva inferiore a "3 stelle" e nei focolari aperti o che possono funzionare aperti. A decorrere dal 1/10/2025, tale divieto è esteso ai generatori con classe di prestazione emissiva inferiore alle "4 stelle".	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Nelle unità immobiliari dotate di sistema multi-combustibile, delle zone Pianura est, Pianura ovest e Agglomerato, divieto di utilizzo dei generatori di calore a biomassa legnosa per uso civile con classe di prestazione emissiva inferiore a "4 stelle" in caso di attivazione delle misure emergenziali per la qualità dell'aria. A decorrere dal 1/1/2030, tale divieto è esteso ai generatori di calore a biomassa legnosa per uso civile con classe di prestazione emissiva inferiore a "5 stelle".	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Obbligo di utilizzo, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet che, oltre a rispettare le condizioni previste dall'allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del decreto legislativo n. 152/2006, sia certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato. Obbligo per gli utilizzatori di	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici

	conservare la pertinente documentazione.	
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Obbligo di registrazione nel CRITER degli impianti a biomassa per riscaldamento ad uso civile e con relativa classificazione a stelle o parametri emissivi, anche sotto i 5 kW, esclusi i caminetti aperti (entro 31/12/2026)	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici attraverso la conoscenza del parco impianti presenti in Regione
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Definizione delle competenze e delle modalità per manutenzione, controlli e ispezioni per impianti a biomassa per riscaldamento domestico, inclusa la pulizia della canna fumaria (entro 31/12/2025)	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici attraverso un'efficace manutenzione e controllo degli impianti
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Inquadramento normativo della figura professionale dello "spazzacamino" (capitalizzazione dell'azione C7 del progetto PREPAIR) da proporre al livello nazionale per approvazione di profilo professionale abilitante (entro 31/12/2025)	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici
Rinnovo impianti domestici a biomasse	A decorrere dal 1/1/2025 bandi per la sostituzione di impianti di riscaldamento domestico a biomasse sotto le 5 stelle con sistemi alternativi ad alta efficienza (es. pompe di calore) non alimentati a combustibili solidi o gassosi (i.e. biomassa, gasolio ...)	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici
Rinnovo impianti domestici a biomasse	Fino al 31/12/2024 bandi per la sostituzione di impianti a biomassa per riscaldamento ad uso civile inquinanti con impianti almeno con 5 stelle o successive (o con impianti a gassificazione certificati a biomasse e pellet)	Riduzione delle emissioni di PM10 da combustione di biomasse negli impianti domestici
Indirizzi per il teleriscaldamento	Per gli impianti di teleriscaldamento in zone di pianura la fonte deve essere necessariamente differente dalle biomasse solide. Si promuovono impianti di teleriscaldamento a biomassa in zona Appennino, dove l'approvvigionamento di legna anche a scopi energetici faciliterebbe lo sviluppo di filiere locali di raccolta e riutilizzo degli sfalci e dei prodotti della gestione dei boschi.	Ottimizzazione delle filiere corte di raccolta e utilizzo dei residui colturali e di gestione dei boschi.
Aggiornamento della direttiva	La modifica normativa ha i seguenti obiettivi:	Risparmio energetico dagli impianti di illuminazione pubblica

applicativa LR 19/2003	<ul style="list-style-type: none"> - adeguamento ai CAM ministeriali per l'illuminazione pubblica (DM 27/9/17 e DM 28/3/18); - supporto ai comuni per ottenere una migliore sostenibilità degli impianti (maggiore risparmio energetico, economico e di emissioni climalteranti); - semplificazione della norma attraverso snellimento di documenti e procedure di controllo, e valorizzazione delle autocertificazioni già previste. 	
Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica	Promozione della messa a norma degli impianti di illuminazione pubblica installati prima del 2003 (antecedenti alla LR 19/2003) e l'efficientamento energetico degli impianti	Raggiungimento della conformità normativa del 100% degli impianti al 2030

Tabella 8-4 > Quadro di azioni per l'ambito ambito "produttivo"

Macro azione	Misura PAIR	Obiettivi/risultati
Misure per aziende AIA	<p>Prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per:</p> <p>a) installazioni nuove per polveri e NOx</p> <p>b) installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM (composti organici volatili non metanici) e agli specifici composti organici del processo in esame</p>	Applicazione spinta delle BAT per le aziende nuove per conseguire bassi livelli emissioni per NOx, polveri, SOx, COV
Supporto all'applicazione delle BAT	Nei bandi di finanziamento che la Regione promuove per le imprese è valutata anche la finalità del miglioramento della qualità dell'aria	Favorire l'adozione di tecniche ad elevata efficacia per la riduzione delle emissioni dei principali inquinanti (PM10, NOx, SOx, COV)

Revisione dei Criteri Regionali di Autorizzabilità	Aggiornamento dei Criteri Regionali approvati con Determinazione n. 4606/1999	Applicazione delle migliori tecniche (BAT) nelle attività produttive, finalizzata principalmente alla riduzione di polveri ed NOx e COV (anche in sinergia con le successive azioni)
Riduzione delle emissioni di COV	Con il rinnovo dei criteri autorizzatori regionali, verrà perseguita una politica di contenimento degli inquinanti fotochimici attraverso la normazione delle migliori tecniche	Applicazione delle migliori tecniche (BAT) nei comparti industriali finalizzata principalmente alla riduzione di COV.
Regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS	Vietare l'utilizzo del CSS, ove ne ricorrano i presupposti normativi, se non sostituzione di combustibili più inquinanti e/o comunque senza aumento delle emissioni	Contenere le emissioni da impianti che utilizzano CSS
Contrasto alle emissioni di polveri diffuse	Con il rinnovo dei criteri autorizzatori regionali, perseguimento di una politica di contenimento delle polveri diffuse, in particolare da cava e da cantiere, attraverso la normazione delle migliori tecniche	Applicazione delle migliori tecniche (BAT) nei comparti lavorativi finalizzate alla riduzione di polveri diffuse
Promozione di Accordi d'area e territoriali e di certificazioni volontarie in aree di superamento	a) Accordi locali con le aziende per il contenimento delle emissioni e l'adozione di misure aggiuntive b) Certificazioni energetiche ed ambientali volontarie	Criteri preferenziali per la concessione di contributi e finanziamenti e altre misure premianti per le imprese che risultino rispettose degli accordi e delle certificazioni volontarie
Divieto olio combustibile	Divieto di utilizzo di olio combustibile negli impianti termici di cui al titolo I della Parte V del D. Lgs. 152/2006, se tecnicamente possibile ed efficiente in termini di costi.	Contenere le emissioni da combustibili inquinanti
Catasto emissioni	Sistematizzazione dei dati relativi agli impianti ed attività con emissioni in atmosfera, anche attraverso la creazione e la interoperabilità delle banche dati	Miglioramento del quadro conoscitivo degli impatti delle attività produttive e introduzione di semplificazioni

Tabella 8-5 > Quadro di azioni per l'ambito "agricoltura"

Macro azione	Misura PAIR	Obiettivi/risultati
Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-stoccaggio dei liquami	A partire da 1/1/2030, in Pianura ovest, est e Agglomerato, obbligo di copertura degli stoccaggi dei reflui zootecnici non palabili con tecniche di riduzione delle emissioni di ammoniaca a media o alta efficienza o sostituzione con vasche con un rapporto superficie/volume inferiore o uguale a 0,2 mc/mq	Riduzione delle emissioni di ammoniaca derivanti dallo stoccaggio dei liquami zootecnici
Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-spandimento dei reflui zootecnici	a) obbligo di adottare, per lo spandimento di liquami su terreni con pendenza media minore del 15%, almeno la tecnica di distribuzione con sistemi di erogazione a pressione non superiore alle 2 atmosfere all'erogatore (o tecniche a maggiore efficacia nel contenimento delle emissioni) b) obbligo di interrimento dei liquami zootecnici entro 12 ore dallo spandimento c) in caso di attivazione di misure emergenziali, divieto di spandimento dei reflui zootecnici (fatta eccezione per tecniche ecosostenibili)	Riduzione delle emissioni di ammoniaca derivanti dallo spandimento dei reflui zootecnici
Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-distribuzione fertilizzanti azotati	Obbligo di incorporazione nel terreno dei fertilizzanti a base urea nel più breve tempo possibile e comunque entro le 24 ore successive, o utilizzo di una delle tecniche facoltative che garantiscano, complessivamente, una riduzione delle emissioni equivalente o superiore	Riduzione delle emissioni di ammoniaca derivanti dalla distribuzione di fertilizzanti minerali azotati
Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-gestione residui colturali	Divieto di abbruciamento dei residui colturali, fatte salve le deroghe per le prescrizioni emesse dall'Autorità fitosanitaria, anche per le superfici investite a riso	Riduzione delle emissioni di particolato derivanti dalle pratiche di abbruciamento dei residui colturali
Promozione delle migliori tecniche-stoccaggio	· incentivazione delle coperture delle vasche di stoccaggio delle deiezioni o dell'utilizzo di vasche con un adeguato rapporto superficie libera /volume del contenitore (inferiore o uguale a 0.2 mq/mc)	Riduzione delle emissioni di ammoniaca tramite la diffusione di buone pratiche nello stoccaggio dei reflui zootecnici

liquami zootecnici	· promozione e finanziamento della sostituzione dei lagoni con vasche coperte o che assicurino un adeguato rapporto superficie libera/volume del contenitore (inferiore o uguale a 0.2 mq/mc), o con tecniche alternative	
Promozione delle migliori tecniche-spandimento dei reflui zootecnici e fertilizzanti minerali azotati	a) finanziamento per l'acquisto di mezzi per lo spandimento secondo le più efficienti tecniche per limitare le emissioni di inquinanti in atmosfera, anche per l'utilizzo condiviso tra diverse aziende; b) finanziamento per l'acquisto di macchine e attrezzature che operino l'interramento immediato dei fertilizzanti chimici, possibilmente idonee anche per l'attuazione dell'agricoltura di precisione, e diffusione di tecniche di fertilizzazione sostenibili	Riduzione delle emissioni di ammoniaca tramite la diffusione di macchine ed attrezzature che operino le pratiche di iniezione/interramento/incorporazione immediata dei fertilizzanti organici e chimici
Promozione delle migliori tecniche-alimentazione e ricovero degli animali	Promozione dell'applicazione delle migliori tecniche di alimentazione e di stabulazione	Riduzione dell'azoto e del fosforo escreto e una riduzione delle emissioni in fase di ricovero
Prescrizioni per i nuovi impianti con AIA	a) per i nuovi allevamenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (per i settori suinicolo e avicolo), e ad Autorizzazione Unica Ambientale (ove prevista per le altre tipologie di allevamento) le autorizzazioni dispongono l'obbligo di iniezione liquami e l'adozione delle BAT più prestanti tra quelle applicabili ad ogni singola altra fase dell'allevamento, nei limiti in cui sia tecnicamente applicabile. b) Si applica anche per gli ampliamenti (corrispondenti almeno alle soglie AIA o AUA) degli esistenti	Controllo e Riduzione delle emissioni di ammoniaca tramite l'ottenimento delle migliori prestazioni per i nuovi allevamenti
Promozione biometano	a) Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare" b) promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas	Favorire l'uso del biometano e la corretta gestione del digestato
Miglioramento banche dati	Condivisione di banche dati	Migliorare il quadro conoscitivo delle tecniche applicate in agricoltura

Promozione consulenza aziendale	Promozione delle attività di consulenza aziendale	Favorire l'adozione di tecniche di agricoltura di precisione e la migliore applicazione delle diete per gli animali
---------------------------------	---	---

Tabella 8-6> Quadro di azioni per l'ambito ambito "acquisti verdi PA"

Macro azione	Misure di dettaglio	Obiettivi/strumenti attuativi
Acquisti verdi nelle Pubbliche amministrazioni	a) Mobilità sostenibile delle flotte degli enti pubblici i. progressiva conversione parco mezzi enti pubblici in flotte ecologiche ii. dotazioni di stalli protetti per bici per dipendenti pubblici e per utenti	Bandi per enti pubblici
	b) Appalti verdi i. appalti per mezzi off road e per forniture di servizi a basso impatto ambientale	Previsione di forniture a basso impatto ambientale nei capitolati d'appalto

Tabella 8-7> Quadro di azioni per l'ambito ambito " Strumenti di gestione della qualità dell'aria"

Macroazione	Misure di dettaglio	Periodicità
Aggiornamento e manutenzione degli strumenti di gestione qualità dell'aria (in adempimento D. Lgs. 155/2010)	a) gestione e manutenzione della rete di monitoraggio	annuale
	b) aggiornamento periodico dell'inventario delle emissioni	Biennale o secondo la periodicità dell'inventario regionale
	c) manutenzione e aggiornamento del sistema di modellistica numerica	annuale

	d) revisione Programma valutazione della qualità dell'aria	Ogni 5 anni
	e) rendicontazione dati di qualità dell'aria al Mase e alla UE ("Dataset B-G")	annuale
Monitoraggio del Piano	a) Monitoraggio annuale e rendicontazione al MASE e alla UE ("dataset H-K")	annuale
	b) Monitoraggio pluriennale	al 2027 e al 2030

9 DIAGNOSI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

9.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale

In linea con l'impostazione metodologica della presente valutazione ambientale strategica 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) descritti nel "Quadro conoscitivo" (allegato 1) 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 all'analisi di dettaglio sono stati 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).

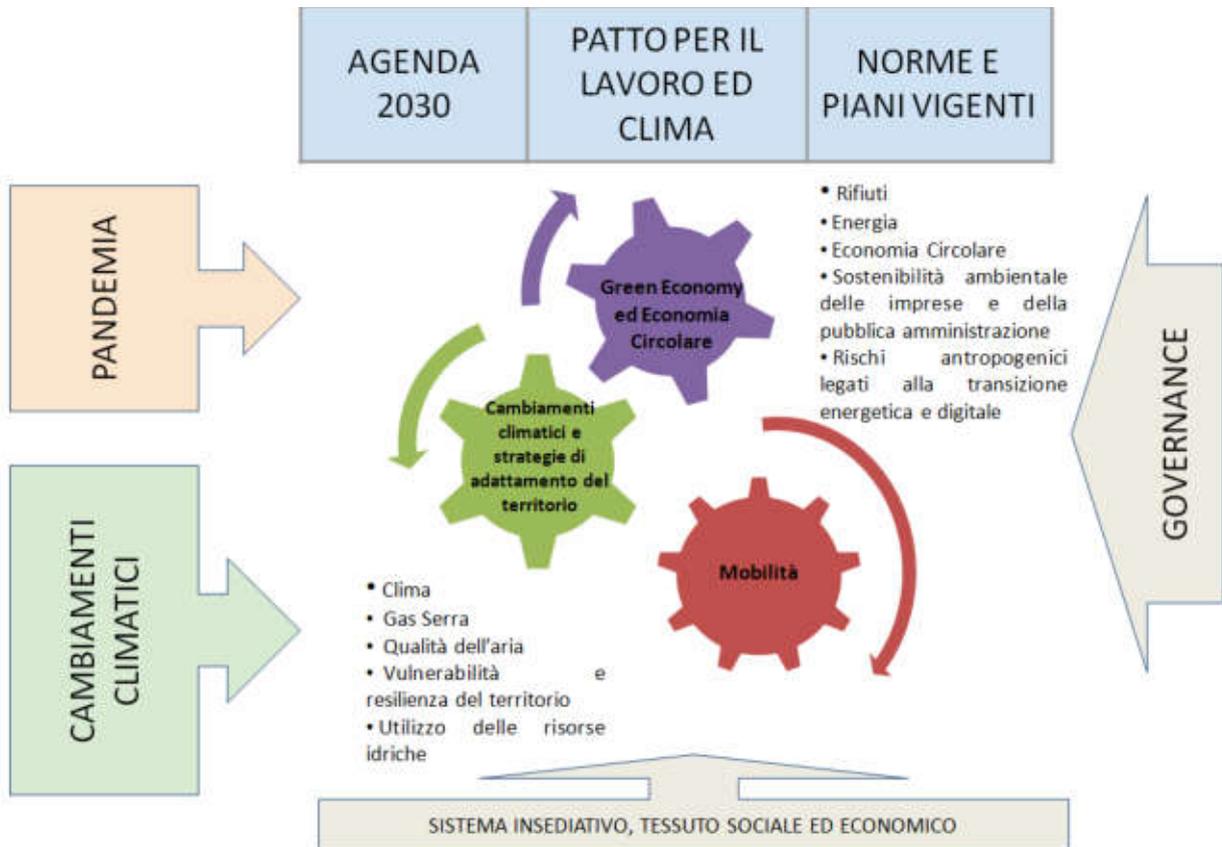
Il sistema di indicatori individuati potranno essere aggiornati in fase di monitoraggio, al fine di costituire il nucleo degli indicatori essenziali per il controllo degli effetti ambientali attesi. La base di conoscenza dovrà essere, infatti, sviluppata progressivamente durante lo sviluppo del Piano 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 Piano, 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 9-1> Approccio metodologico per la VAS



Si allega, inoltre, la “Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell’ambiente e del territorio” (allegato 2A) di cui si riportano nel presente documento estratti del quadro degli indicatori utilizzati, elaborati per ciascuna componente. 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 diagnostica del contesto regionale 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.

9.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio

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, considerando in particolare:

- gli scenari climatici al 2050 per ciascun comune del territorio (per aree omogenee) con indicatori di vulnerabilità (temperature min e max, giorni pioggia, ondate di calore, notti tropicali, etc.)

(<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/notizie/attualita/2020/aprile/forum-cambiamenti-climatici-i-materiali-del-webinar-sugli-scenari-climatici-regionali-per-aree-omogenee>);

- alle Schede di Proiezione Climatica 2021-2050 disponibili e scaricabili al sito

(<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/gli-strumenti/forum-regionale-cambiamenti-climatici/scenari-climatici-regionali-per-aree-omogenee-1/schede>).

9.2.1 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 9-1 > Sintesi indicatori

SP 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)

9.2.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente “Clima”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “*effetti diretti*” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti;
- aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana;
- attuazione di misure emergenziali sui settori maggiormente impattanti sulla qualità dell’aria nei momenti in cui sono previste condizioni meteo-climatiche favorevoli all’accumulo di PM₁₀, anche a livello locale.

TRASPORTI:

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, potenziamento e riqualificazione dell’offerta dei servizi del TPL su gomma e ferro, completamento dell’elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- sviluppo dell’ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità (rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus);
- politiche di Mobility Management (promozione di iniziative di mobilità sostenibile per riduzione spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, smart working dell’ente Regione);
- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città, rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni);
- ecodriving (attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In e per sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);

- armonizzazione regole ZTL per logistica urbana (promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi);
- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE:

- riduzione dei consumi energetici (obbligo di chiusura delle porte di accesso degli edifici commerciali e con accesso al pubblico, riduzione delle temperature negli edifici);
- sviluppo delle fonti rinnovabili non emissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa (in merito all'utilizzo e alla nuova installazione in funzione delle prestazioni emissive e alla localizzazione);
- indirizzi per il teleriscaldamento;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame);
- regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS;
- divieto olio combustibile.

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (stoccaggio liquami, spandimento dei reflui zootecnici, distribuzione fertilizzanti azotati, gestione residui colturali);
- promozione delle migliori tecniche per stoccaggio, spandimento dei liquami zootecnici e fertilizzanti minerali azotati, alimentazione e ricovero degli animali;
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare", promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

Tabella 9-2 > 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 valutare 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 regionale 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 degli scenari locali di cambiamenti climatici e 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> <p>Possibile peggioramento del microclima locale a seguito di eventuale riduzione delle superfici permeabili</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Efficientamento energetico di patrimonio pubblico e privato</p> <p>Realizzazione di sistemi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici (infrastrutture verdi e blu) con capacità di assorbimento dei gas climalteranti</p> <p>Rinnovo parco mezzi pubblici e privati con mezzi a minori emissioni di gas climalteranti</p> <p>Sostegno all'agro-fotovoltaico</p>

Sviluppo di comunità energetiche e per l'autoconsumo

Fondi per la ricerca, la pianificazione le infrastrutture, finalizzati ad attività di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

9.3 Qualità dell'aria e emissioni climalteranti

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.

9.3.1 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 9-3 > Sintesi Indicatori per le componenti Emissioni Climalteranti (Gas serra) e Qualità dell'aria

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	Goal 11: Città e comunità sostenibili - Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico - Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Gas serra	CO2 stoccata nei suoli	SGSS	
			Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore	CTR Aria/Oss. Energia	
		Qualità dell'aria	Concentrazione media annuale PM10	CTR Aria	
			Superamenti del valore limite giornaliero del PM10	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 PM10	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/m3) dell'ozono numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000 µg/m3 x h) dell'ozono	CTR Aria		

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

9.3.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riportano i fattori individuati per le componenti “Emissioni climalteranti” e “Qualità dell’aria”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “*effetti diretti*” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti;
- aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana;
- attuazione di misure per contenere le polveri (divieto assoluto di qualsiasi tipologia di combustione all'aperto a scopo intrattenimento, ad es. falò rituali legati a tradizioni o fuochi d'artificio, nel periodo 1° ottobre – 31 marzo – 2 deroghe concesse nel periodo) in relazione alla qualità dell’aria;
- attuazione di misure emergenziali sui settori maggiormente impattanti sulla qualità dell’aria nei momenti in cui sono previste condizioni meteo-climatiche favorevoli all’accumulo di PM₁₀, anche a livello locale.

TRASPORTI E MOBILITÀ

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, potenziamento e riqualificazione dell’offerta dei servizi del TPL su gomma e ferro, completamento dell’elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- sviluppo dell’ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità (rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus);
- politiche di Mobility Management (promozione di iniziative di mobilità sostenibile per riduzione spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, smart working dell’ente Regione);

- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città, rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni);
- ecodriving (attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In e per sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);
- armonizzazione regole ZTL per logistica urbana (promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi);
- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE :

- riduzione dei consumi energetici (obbligo di chiusura delle porte di accesso degli edifici commerciali e con accesso al pubblico, riduzione delle temperature negli edifici);
- sviluppo delle fonti rinnovabili non emissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa (in merito all'utilizzo e alla nuova installazione in funzione delle prestazioni emissive e alla localizzazione);
- indirizzi per il teleriscaldamento;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame);
- regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS;

- divieto olio combustibile.

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (stoccaggio liquami, spandimento dei reflui zootecnici, distribuzione fertilizzanti azotati, gestione residui colturali);
- promozione delle migliori tecniche per stoccaggio, spandimento dei liquami zootecnici e fertilizzanti minerali azotati, alimentazione e ricovero degli animali;
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 “Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare”, promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

Tabella 9-4 > Sintesi SWOT elaborata per “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.

É migliorato l’andamento delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀: dal 2013 non viene registrato più alcun superamento di tale limite.

Il valore limite della concentrazione media annuale per il PM_{2.5} (25 µg/m³) 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.

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

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 PM₁₀ 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'inquinante NO₂ costituisce un importante precursore per la formazione di particolato secondario.

Per conseguire una riduzione significativa delle polveri (polveri primarie e dei precursori di PM10 secondario) è 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 che 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).

RISCHI

Impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico e del disagio bioclimatico

Interazione tra concentrazione degli inquinanti in atmosfera e cambiamenti climatici

Aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore

Potenziali effetti negativi sulla qualità dell'aria a seguito della promozione di veicoli ibridi con consumo di combustibili fossili.

OPPORTUNITÀ

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

Riduzione degli spostamenti casa-lavoro a seguito dell'incremento della modalità di lavoro agile.

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

Incentivi attivi per la riqualificazione energetica degli edifici.

Realizzazione di sistemi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici (infrastrutture verdi e blu) con capacità di assorbimento degli inquinanti per la qualità dell'aria e dei gas climalteranti

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 contribuisce alla riduzione dei gas serra.

Crescita significativa di impianti di produzione di biometano (se sostituiscono impianti a biogas che vengono contestualmente dismessi).

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

Strumenti di programmazione e di azione tematici declinati dal livello comunitario (Agenda 2030) fino al livello locale per la riduzione della CO₂ (es. Patto per il Clima e il Lavoro, PAESC).

Infrazione attiva imposta dalla Corte UE all'Italia per violazione della Direttiva sulla qualità dell'aria.

9.4 Vulnerabilità e resilienza del territorio

Nella presente sezione sono riportati i fattori di maggior rilievo connessi all'uso e consumo di suolo, paesaggio e modifica degli ecosistemi, rischio antropogenico del territorio, ossia il rischio correlato alla presenza di aziende a Rischio Incidente Rilevante (RIR), o "aziende Seveso", e siti contaminati.

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.

9.4.1 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 9-5 > Sintesi indicatori per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

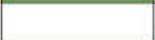
SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P L A N E T	Goal 15: Vita sulla Terra Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado 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.

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 .	SGSS	<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>
--	--	---	------	--

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"	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	

People	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 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 subsol (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 ofiolti 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)

9.4.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente sistemica “Vulnerabilità e resilienza del territorio”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “effetti diretti” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti;
- aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana.

TRASPORTI

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (completamento dell’elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città).

ENERGIA E BIOMASSE :

- sviluppo delle fonti rinnovabili non emissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l’utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell’edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- indirizzi per il teleriscaldamento;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame).

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (stoccaggio liquami, spandimento dei reflui zootecnici, distribuzione fertilizzanti azotati, gestione residui colturali);
- promozione delle migliori tecniche per stoccaggio, spandimento dei liquami zootecnici e fertilizzanti minerali azotati, alimentazione e ricovero degli animali;
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 “Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare”, promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

Tabella 9-6 > 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, in particolare di ecosistemi umidi (da potenziare)

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

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 perfluviali e riqualificazione fluviale, rigenerazione dei territori urbanizzati e miglioramento della qualità urbana ed edilizia.

Programmi per la difesa e gestione del rischio idraulico.

Programmi per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura.

Agevolazioni per installazione di impianti fotovoltaici a seguito di rimozione dell'amianto (DL n.120/2020). Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l'installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite insistenti sul territorio regionale.

Buon livello di accessibilità

Assetto insediativo di origine storica con corti rurali

Sistema dei beni storici e storico-testimoniali di pregio diffuso sul territorio, conservazione della maglia della centuriazione

Itinerari tematici per la promozione del territorio e delle sue risorse culturali

Permanenza dei manufatti idraulici e del reticolo idrografico artificiale storico

Presenza aree archeologiche

Presenza delle partecipanze agrarie

Presenza di centri storici identitari

Presenza di aree di continuità e integrità paesistica correlate agli spazi agricoli

Interventi di ripristino ambientale e valorizzazione

Importante presenza di aziende agricole determinanti per l'economia del territorio

Diffusione di produzioni tipiche di qualità e DOP

Itinerari di valorizzazione dei prodotti tipici

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.

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

Scarsità di corridoi ecologici

Necessità di implementazione della mappatura degli effetti degli eventi meteo da intense precipitazioni sui versanti e nei 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.

Inadeguatezza dei sistemi di monitoraggio degli effetti dell'inquinamento atmosferico sui beni culturali e paesaggistici.

Presenza di "siti orfani".

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

Presenza di attività estrattive lungo i fiumi, degrado ambientale degli ambiti fluviali

Discontinuità ecologiche e paesaggistiche determinate dall'elevata infrastrutturazione del territorio, rarefazione e frammentazione degli spazi naturali

Esiguità degli ambiti fluviali

Scarsità di interventi di rinaturalizzazione in alcune aree della pianura meridionale

Presenza di attività agricole in zone golenali

Dominanza dei seminativi e di pratiche agronomiche intensive e riduzione delle legnose agrarie

Banalizzazione del paesaggio rurale e delle pratiche culturali

Degrado dell'assetto del paesaggio storico

Urbanizzazione diffusa, saldatura degli abitati in formazioni lineari

Eccessiva crescita dei centri urbani a scapito delle relazioni con la campagna circostante

Configurazione di aree industriali secondo logiche estranee al contesto circostante

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.

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

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.

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).

Inserimento di attività a rischio in ambienti fragili

Perdita di leggibilità dell'assetto insediativo storico, riduzione della diversità del paesaggio rurale

Perdita di relazioni tra centri urbani e campagna

Alterazione e degrado del patrimonio edilizio storico diffuso

Urbanizzazione continua lungo le principali infrastrutture

Perdita della leggibilità della centuriazione per saturazione dell'edificato

Ulteriore aumento del recupero di case sparse a scopo residenziale con conseguente aumento della domanda di accessibilità e servizi

Eccessiva espansione dei centri urbani che può determinare la perdita del carattere identitario degli insediamenti

OPPORTUNITÀ

Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici.

Produzione di energia con agro-voltaico che conserva la funzionalità del suolo.

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

Formazione di un gruppo di ricerca tra gli Enti con diverse competenze al fine di studiare le azioni opportune per la rimozione degli effetti inquinanti e la conservazione del patrimonio dei beni culturali e paesaggistici.

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 di infrastrutture verdi e blu.

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 energetica di aree degradate/dismesse, rigenerazione urbana.

Relazioni fisiche ed economiche con i territori extraregionali

Integrazioni tra le economie legate alla valorizzazione del territorio

Assetto insediativo storico di pianura ancora leggibile

Centri storici riconoscibili ed elementi del paesaggio storico diffuso

Vocazione agroalimentare e produzione di qualità

Organizzazione in rete dei soggetti interessati alla valorizzazione del territorio e dell'agroalimentare

Integrazione nel contesto degli impianti di trasformazione di prodotti agricoli

Integrazione tra politiche agronomiche e politiche ambientali

Presenza di un reticolo di corsi d'acqua minori

Valorizzazione di ambienti umidi residuali

Politiche di valorizzazione della qualità dell'ambiente

Miglioramento della qualità ambientale del territorio

9.5 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.

9.5.1 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 9-7 > 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	

P E O P L E	Goal 6: Acqua pulita e servizi igienicosanitari Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienicosanitarie 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	Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico	Bilancio IdroClimatico (BIC)	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			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	
	rapporto tra l'estensione degli acquiferi e l'area dei comuni classificati come montani.		ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	analizzando la cartografia regionale, emerge che i corpi idrici sotterranei sono presenti in oltre l'80% della superficie in 27 Comuni montani rispetto i 119 complessivi, mentre solo in 5 Comuni montani la percentuale è inferiore al 20%, evidenziando come anche in montagna è molto diffusa la presenza di acque sotterranee.	

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

9.5.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente “Risorse idriche”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “*effetti diretti*” su questa componente:

AMBITO URBANO:

aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana;

TRASPORTI:

Mobilità delle merci

- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE :

- sviluppo delle fonti rinnovabili non emissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato).

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame).

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (stoccaggio liquami, spandimento dei reflui zootecnici, distribuzione fertilizzanti azotati, gestione residui colturali);
- promozione delle migliori tecniche per stoccaggio, spandimento dei liquami zootecnici e fertilizzanti minerali azotati, alimentazione e ricovero degli animali;
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 “Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare”, promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

Tabella 9-8 > Sintesi SWOT per la componente "Risorse idriche"

PUNTI DI FORZA

Elevata disponibilità idrica a valle della via Emilia grazie alle acque del Fiume Po e alle infrastrutture idriche presenti.

Consumo pro capite per usi civili inferiore al consumo medio nazionale.

Buona efficienza della rete acquedottistica nelle aree di pianura anche grazie all'alto livello di investimenti effettuati nell'ambito del Servizio Idrico Integrato.

Programmazione degli interventi per depuratori a servizio degli agglomerati < 2000 AE.

Avvio programmazione degli interventi per gli scaricatori di piena ad alta priorità.

Conformità degli agglomerati e del loro sistema fognario depurativo alla Direttiva EU 91/271/CEE.

Le osservazioni mosse dalla Unione Europea sono attualmente gestite al fine di sanare le criticità ambientali rilevate negli EU Pilot.

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.

Politiche attive per risparmio idrico in ambito civile e industriale (finanziamenti per progetti).

Elevata percentuale di corpi idrici in stato chimico buono.

Disponibilità di acque naturali di pregio nel settore montano.

PUNTI DI DEBOLEZZA

Incidenza sulla naturale disponibilità di risorse idriche (superficiali e sotterranee) delle variazioni nel regime di piogge e precipitazioni nevose.

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.

Per le aree irrigue alimentate da aste appenniniche limitata disponibilità di risorse idriche, accentuata dai vincoli connessi al rispetto dei deflussi ecologici.

Presenza di un elevato numero di derivazioni sulle aste appenniniche a regime torrentizio a servizio dei vari settori di utilizzo.

Problematiche locali di scarsità dei deflussi, connesse ad usi idroelettrici di diverse derivazioni appenniniche (alterazioni dei regimi, hydropeaking e termopeaking) con potenziali perdite di microhabitat fluviali.

Scarichi di reti bianche e scaricatori di piena delle reti miste con un numero limitato di vasche di prima pioggia attive.

Limitata conoscenza della consistenza degli sversamenti degli scaricatori di piena durante gli eventi meteorici intensi che deve necessariamente essere studiata a scala locale.

Efficienza dei depuratori a servizio degli agglomerati < 2000 AE.

Incremento delle superfici impermeabilizzate.

Rilevante alterazione antropica del reticolo idrografico con canalizzazione e riduzione delle 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 all'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 delle 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.

Possibile consumo della risorsa nell'ambito del processo produttivo dell'idrogeno verde

Possibile interferenza con la risorsa idrica marina e con la costa per quanto riguarda l'installazione e il funzionamento degli impianti di produzione di energia off-shore (interferenza con il moto ondoso, possibile inquinamento per rotture di parti di impianto)

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 acque derivanti da eventi meteorici intensi nelle aree urbane (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, realizzazione di parchi urbani).

Applicazione della strategia Plastic Free per ridurre l'inquinamento derivante da rifiuti plastici dispersi

Riduzione della pressione sulla risorsa idrica attraverso le azioni di riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico e privato e della riqualificazione urbana

9.6 Green Economy ed Economia Circolare

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 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.

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.

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.

9.6.1 Energia

9.6.1.1 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 9-9 > 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 Produzione energia rinnovabili	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u> <u>TECNICA</u>	
			Quota di consumi finali lordi coperta da FER	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u> <u>TECNICA</u>	
			Intensità energetica (CFL/PIL)	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u> <u>TECNICA</u>	
			Consumi per settore	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u> <u>TECNICA</u>	

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

9.6.1.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT per la componente “Energia”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “effetti diretti” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti.

TRASPORTI:

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma e ferro, completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità (rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus);
- politiche di Mobility Management (promozione di iniziative di mobilità sostenibile per riduzione spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, smart working dell'ente Regione);
- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città, rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni);
- ecodriving (attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In e per sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);
- armonizzazione regole ZTL per logistica urbana (promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi);
- misure in ambito portuale (elettificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE :

- riduzione dei consumi energetici (obbligo di chiusura delle porte di accesso degli edifici commerciali e con accesso al pubblico, riduzione delle temperature negli edifici, progetto regionale Audit efficienza energetica del patrimonio regionale);
- sviluppo delle fonti rinnovabili non emmissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa (in merito all'utilizzo e alla nuova installazione in funzione delle prestazioni emmissive e alla localizzazione);
- indirizzi per il teleriscaldamento;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame);
- regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS;
- divieto olio combustibile. AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare", promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

Tabella 9-10 > Sintesi SWOT per componente "Energia"

PUNTI DI FORZA

Superamento degli obiettivi fissati per la Regione Emilia-Romagna dal decreto "Burden sharing" per le fonti rinnovabili

La Regione ha definito obiettivi più ambiziosi nelle politiche energetiche con l'approvazione del documento strategico "Patto per il Lavoro e il Clima" e con il supporto delle politiche attive degli enti locali per ridurre i consumi energetici (es. PAESC).

Bassa intensità energetica del settore industriale.

Efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica superiore alla media nazionale.

Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l'installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite.

Diffusione di impianti di produzione di biometano.

Recupero energetico da impianti di termovalorizzazione.

PUNTI DI DEBOLEZZA

Il terziario presenta una tendenza alla crescita dei consumi elettrici molto accentuata.

Largo utilizzo delle fonti energetiche di origine fossile.

RISCHI

Condizionamenti geopolitici dovuti alla dipendenza energetica regionale dall'estero.

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).

Rischi antropogenici conseguenti alla transizione energetica (CEM)

La non programmabilità delle FER (es. eolico e fotovoltaico) rende necessario il funzionamento delle centrali turbogas in regime non stazionario. Ciò ha come effetto maggiori emissioni atmosferiche.

Possibile aumento di rifiuti correlati agli interventi di efficientamento e al fine vita degli impianti di FER

Creazione e la dislocazione di sistemi di accumulo (batterie, idrogeno, pompaggi) con potenziale aumento dei rifiuti dovuti alle manutenzioni, nonché alla gestione del fine vita di tutte le componenti degli impianti.

OPPORTUNITÀ

Rinnovabili come driver per una maggiore indipendenza energetica e un sempre minor ricorso alle fonti fossili, responsabile delle emissioni climalteranti ed inquinanti, nei settori della produzione di energia e nei trasporti.

Incentivi e agevolazioni per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti con riduzione dei consumi nel settore del riscaldamento e del raffrescamento.

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

Crescita significativa di impianti di produzione di biometano (da biomasse agricole o dalla Frazione Organica dei rifiuti) e dell'agro-voltaico.

Possibilità di riduzione della domanda energetica per il raffrescamento grazie ad interventi di infrastrutture verdi e parchi nelle aree urbane.

9.6.2 Rifiuti

9.6.2.1 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.

Tabella 9-11 > Sintesi indicatori per la componente Rifiuti

5P 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	Verde
			Produzione procapite rifiuti indifferenziati	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	Verde
			Conferimento RU in discarica	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	Verde
			Produzione totale di rifiuti speciali	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	Arancione
			Autosufficienza smaltimento RU	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	Verde
			Numero comuni tariffa puntuale	ReR	Arancione
			Autosufficienza smaltimento RS	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	Arancione

LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
Verde	positiva
Bianco	neutra
Arancione	presenza di potenziali criticità (livello medio)
Rosso	presenza di potenziali criticità (livello alto)

9.6.2.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente “Rifiuti”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “effetti diretti” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana.

TRASPORTI:

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, completamento dell’elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- sviluppo dell’ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità (rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus);
- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);
- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE:

- sviluppo delle fonti rinnovabili non emissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l’utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell’edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa (in merito all’utilizzo e alla nuova installazione in funzione delle prestazioni emissive e alla localizzazione);
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx,

installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame);

- regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS.

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (soprattutto in relazione alla gestione dei residui colturali);
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 “Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare”, promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

Tabella 9-12 > Sintesi SWOT per la componente “Rifiuti”

PUNTI DI FORZA

Autosufficienza regionale nello smaltimento di rifiuti urbani.

Obiettivo comunitario di smaltimento di rifiuti urbani in discarica (previsto al 2035) già raggiunto dal 2018.

Elevata performance di Raccolta differenziata (71% al 2019), alta percentuale tasso di riciclaggio (63 %). Costante e netta riduzione di rifiuti urbani indifferenziati.

Impiantistica integrata per trattamento rifiuti urbani.

Buone pratiche in materia di sottoprodotti (approvazione del primo elenco regionale in Italia).

Semplificazioni degli adempimenti tecnici gestionali previsti dal D.Lgs. 116/2020 per i rifiuti da costruzione e demolizione (art. 185 bis comma 1 lettera c) e art. 193 comma 19 del D.Lgs.152/2006).

PUNTI DI DEBOLEZZA

Non ancora raggiunta l'autosufficienza per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna.

Difficoltà di incidere nella produzione dei rifiuti urbani.

Obiettivo di piano relativo al rifiuto urbano non inviato a riciclaggio pro-capite non pienamente raggiunto.

Complessità e rigidità della normativa sui rifiuti e difficoltà, ad esempio, nell'applicazione dei criteri EOW (End of Waste).

Raccolta differenziata nei comuni nell'area omogenea di “montagna”.

La pandemia ha favorito l'aumento del ricorso ad articoli monouso e all'incremento dei rifiuti derivanti dalla diffusione dell'e-commerce, con incremento della produzione degli imballaggi.

Basso tasso di riciclo della plastica, inviata per circa il 70% ad impianti di recupero fuori regione.

RISCHI

Export rifiuti speciali con conseguente svantaggio competitive per le imprese regionali.

Nuova metodologia definita a livello comunitario per il calcolo della quota di riciclo ai fini del rispetto dei nuovi obiettivi comunitari di riciclo.

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.

Potenziale aumento dei rifiuti legati al fine vita degli impianti FER, dei veicoli ibridi/elettrici

Potenziale aumento dei rifiuti correlati agli interventi di riqualificazione energetica se non correttamente gestiti

OPPORTUNITÀ

Strategie di prevenzione dei rifiuti (piano PlasticFreeER, riduzione sprechi alimentari).

Coordinamento permanente sottoprodotti per l'individuazione, da parte delle imprese, dei sottoprodotti di cui all'articolo 184 bis del D.Lgs. 152/2006.

Individuazione di una procedura meno rigida per l'applicazione della disciplina che regola l'EOW (End of Waste).

Sistemi volontari di rendicontazione dei rifiuti prodotti dalle attività produttive per le quali la norma vigente prevede esenzione dall'obbligo di dichiarazione annuale MUD.

Progetti pilota nel settore della Green Economy

9.6.3 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".

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.

9.6.3.1 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 9-13> Sintesi Indicatori per Green Economy

SP 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, Numero imprese in possesso di SGA/EMAS	ENEA Ispra/RER	ENEA RAEE 2020 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) (%) numero di patto dei sindaci	Istat RER	SDG 12.7.1 Agenda 2030 Arter	
	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	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, %) 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, %)	ISTAT	9.c.1 Agenda 2030 (ISTAT)	
			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)

9.6.3.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riportano i fattori caratterizzanti per il sistema "Green Economy". La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili "effetti diretti" su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti;
- aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana.;
- misure di incentivazione (bandi volti alla realizzazione di piste ciclabili e all'incentivazione dell'acquisto di biciclette a pedalata assistita, biciclette o monopattini, motocicli elettrici, rivolti a tutti i comuni di pianura; Bandi per la forestazione urbana e periurbana).

TRASPORTI:

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma e ferro, completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- politiche di Mobility Management (promozione di iniziative di mobilità sostenibile per riduzione spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, smart working dell'ente Regione);
- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città, rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni);
- ecodriving (attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In e per sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);
- armonizzazione regole ZTL per logistica urbana (promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi);

- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE:

- riduzione dei consumi energetici (obbligo di chiusura delle porte di accesso degli edifici commerciali e con accesso al pubblico, riduzione delle temperature negli edifici, Progetto regionale Audit efficienza energetica del patrimonio regionale);
- sviluppo delle fonti rinnovabili non emmissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa (in merito all'utilizzo e alla nuova installazione in funzione delle prestazioni emmissive e alla localizzazione);
- indirizzi per il teleriscaldamento;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame);
- regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS;
- divieto olio combustibile;
- promozione di Accordi d'area e territoriali e di certificazioni volontarie in aree di superamento (accordi locali con le aziende per il contenimento delle emissioni e l'adozione di misure aggiuntive, certificazioni energetiche ed ambientali volontarie).

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (stoccaggio liquami, spandimento dei reflui zootecnici, distribuzione fertilizzanti azotati, gestione residui colturali);
- promozione delle migliori tecniche per stoccaggio, spandimento dei liquami zootecnici e fertilizzanti minerali azotati, alimentazione e ricovero degli animali;
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione consulenza aziendale;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare", promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

ACQUISTI VERDI:

- mobilità sostenibile delle flotte degli enti pubblici (bandi);
- appalti verdi per mezzi off road e per forniture di servizi a basso impatto ambientale.

Tabella 9-14 > Sintesi SWOT per la componente “Green Economy”

PUNTI DI FORZA

Normativa regionale di indirizzo in tema di economia circolare.

Miglioramento delle prestazioni ambientali e della comunicazione interna ed esterna sia nel pubblico che nel privato.

Green jobs.

Semplificazioni amministrative e tributarie per le aziende green.

Leadership nazionale nelle certificazioni di processo e di prodotto: l’Emilia-Romagna è seconda in Italia per organizzazioni EMAS registrate e terza per ISO 14001; è inoltre prima per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD.

PUNTI DI DEBOLEZZA

Costi di adeguamento processi/prodotti.

Costi aggiuntivi in ricerca e sviluppo.

Conflitto con altre priorità di investimento.

Difficoltà di trovare un mercato sensibile ai temi della sostenibilità ambientale.

Scarsa presenza competenze tecniche interne alla Pubblica Amministrazione dedicate al tema acquisti verdi (necessità di formazione e creazione di modello organizzativo adeguato).

Risorse economiche limitate della Pubblica Amministrazione.

RISCHI

Green washing.

Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale.

Possibile trasferimento delle pressioni da una componente ambientale ad un’altra nei processi industriali che attuano il riciclo/recupero della materia.

OPPORTUNITÀ

Possibilità di partecipare a bandi e finanziamenti.

Stimolo all’innovazione e competitività tra le imprese, incentivate da Green Economy.

Diffusione di modelli di consumo e acquisti sostenibili.

Aumento consapevolezza dei cittadini sui temi della sostenibilità ambientale.

Digitalizzazione.

Diffusione di best practice in materia di economia circolare nei settori agricolo, dei rifiuti ed energetico, incluso l’ambito dei trasporti.

9.7 Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico

9.7.1 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 9-15 > Sintesi Indicatori Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale

SP 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 %)	<u>Istat</u>	
			Densità di popolazione residente (ab./kmq) % imprese attive PIL	<u>Istat, Arter</u>	

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

9.7.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per il sistema “Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “effetti diretti” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti;
- aumento del verde e della forestazione urbana e peri-urbana;
- attuazione di misure per contenere le polveri (divieto assoluto di qualsiasi tipologia di combustione all'aperto a scopo intrattenimento, ad es. falò rituali legati a tradizioni o fuochi d'artificio, nel periodo 1° ottobre – 31 marzo – 2 deroghe concesse nel periodo) in relazione alla qualità dell'aria;
- attuazione di misure emergenziali sui settori maggiormente impattanti sulla qualità dell'aria nei momenti in cui sono previste condizioni meteo-climatiche favorevoli all'accumulo di PM₁₀, anche a livello locale;
- misure di incentivazione (bandi volti alla realizzazione di piste ciclabili e all'incentivazione dell'acquisto di biciclette a pedalata assistita, biciclette o monopattini, motocicli elettrici, rivolti a tutti i comuni di pianura; Bandi per la forestazione urbana e periurbana);
- monitoraggio dello share modale (indagini a campione per ricostruire il quadro dello share modale in Regione, secondo il modello dell'indagine ISFORT 2019).

TRASPORTI:

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma e ferro, completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità (rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus);
- politiche di Mobility Management (promozione di iniziative di mobilità sostenibile per riduzione spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, smart working dell'ente Regione);

- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città, rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni);
- ecodriving (attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In e per sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);
- armonizzazione regole ZTL per logistica urbana (promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi);
- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ENERGIA E BIOMASSE :

- riduzione dei consumi energetici (obbligo di chiusura delle porte di accesso degli edifici commerciali e con accesso al pubblico, riduzione delle temperature negli edifici, Progetto regionale Audit efficienza energetica del patrimonio regionale);
- sviluppo delle fonti rinnovabili non emmissive o a basso impatto (divieto di autorizzare nuovi impianti a biomassa in zone di Pianura, obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio, di cui alla D.G.R. n. 967/2015, ricorrendo a fonti diverse dalla biomasse in zone di Pianura e agglomerato);
- regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa (in merito all'utilizzo e alla nuova installazione in funzione delle prestazioni emmissive e alla localizzazione, all'accatastamento, modalità di controlli ed ispezioni, competenze e profili professionali);
- indirizzi per il teleriscaldamento;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

- misure per aziende AIA (prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per installazioni nuove per polveri e NOx, installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM e agli specifici composti organici del processo in esame);

- supporto all'applicazione della BAT (nei bandi di finanziamento che la Regione promuove per le imprese è valutata anche la finalità del miglioramento della qualità dell'aria);
- regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS;
- divieto olio combustibile;
- promozione di Accordi d'area e territoriali e di certificazioni volontarie in aree di superamento (accordi locali con le aziende per il contenimento delle emissioni e l'adozione di misure aggiuntive, certificazioni energetiche ed ambientali volontarie).

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTI:

- obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico (stoccaggio liquami, spandimento dei reflui zootecnici, distribuzione fertilizzanti azotati, gestione residui colturali);
- promozione delle migliori tecniche per stoccaggio, spandimento dei liquami zootecnici e fertilizzanti minerali azotati, alimentazione e ricovero degli animali;
- prescrizioni per i nuovi impianti con AIA;
- promozione consulenza aziendale;
- promozione biometano (Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare", promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas).

ACQUISTI VERDI:

- Mobilità sostenibile delle flotte degli enti pubblici;
- appalti verdi per mezzi off road e per forniture di servizi a basso impatto ambientale.

Tabella 9-16 > Sintesi SWOT "Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale"

PUNTI DI FORZA

Alto tasso di occupazione.

Elementi propulsivi del sistema produttivo regionale: turismo, qualità della vita e welfare, patrimonio agroalimentare e logistica.

Alto grado di specializzazione del Sistema Sanitario Regionale.

Presenza di filiere agricole specializzate localizzate sul territorio.

Prevalenza significativa di piccole e microimprese (con un numero inferiore a 10 addetti).

Valorizzazione dei prodotti locali mediante controlli di qualità.

Il settore con maggior numero di occupati è il Manifatturiero, seguito dal Commercio.

Collocazione strategica del territorio regionale che facilita gli scambi.

Rinnovo dei mezzi di trasporto (TPL e materiale rotabile) avviato da tempo.

TPL diffuso sul territorio

PUNTI DI DEBOLEZZA

Le due recessioni del 2012 e del 2014 hanno rallentato il percorso di ripresa economica post crisi 2009.

La popolazione in età attiva mostra al 1 Gennaio 2020 un crescente grado di invecchiamento interno rispetto all'ultimo decennio.

Sprawl urbano e alto livello di impermeabilizzazione e artificializzazione del suolo

Rete ecologica incompleta sul territorio regionale

RISCHI

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).

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.

OPPORTUNITÀ

I nuovi fondi per l'efficiamento 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.

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.

Favorire sistemi di condivisione dell'energia per il bilanciamento della rete in relazione allo sviluppo di FER non programmabili

Miglioramento della qualità ambientale diffusa con riduzione delle emissioni che hanno effetti sulla salute umana

Attuazione di azioni volte a ridurre le emissioni di gas climalteranti con l'effetto di mitigare i cambiamenti climatici e ridurre il loro impatto sulla salute e sul benessere umano e degli ecosistemi

Miglioramento della funzionalità ecologica del territorio grazie alla realizzazione di infrastrutture verdi e alla dotazione delle aree urbane di parchi.

9.8 Mobilità

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.

9.8.1 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 9-17 > 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	positiva
			ztl e aree pedonali	RER	presenza di potenziali criticità (livello medio)
			Num. corse programmate	RER	presenza di potenziali criticità (livello medio)
			Num. corse effettuate	RER	presenza di potenziali criticità (livello medio)
			Passaggeri	RER	positiva
			Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati	ISTAT	presenza di potenziali criticità (livello medio)
			Studenti che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di studio solo con mezzi pubblici (Istat, 2019, %)	ISTAT	presenza di potenziali criticità (livello medio)

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

9.8.2 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per il sistema “Mobilità”. La swot è stata pensata in riferimento sia al contesto territoriale sia alle azioni di Piano, cui sono associabili “*effetti diretti*” su questa componente:

AMBITO URBANO:

- riduzione dei flussi di traffico privati (obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione, monitoraggio periodico);
- altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico (estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali, armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL, promozione del trasporto pubblico, incremento della mobilità ciclistica);
- limitazioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti.

TRASPORTI:

Mobilità delle persone:

- promozione del trasporto pubblico su ferro e gomma (rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale, potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma e ferro, completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni);
- sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità (rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus);
- politiche di Mobility Management (promozione di iniziative di mobilità sostenibile per riduzione spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, smart working dell'ente Regione);
- mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni (potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città, rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni);
- ecodriving (attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli utenti che aderiranno al progetto Move-In e per sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso).

Mobilità delle merci

- riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio (incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno);
- armonizzazione regole ZTL per logistica urbana (promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi);

- misure in ambito portuale (elettrificazione porti).

ACQUISTI VERDI:

- mobilità sostenibile delle flotte degli enti pubblici (bandi);
- appalti verdi per mezzi off road e per forniture di servizi a basso impatto ambientale.

Tabella 9-18 > Sintesi SWOT elaborata per il sistema “Mobilità”

PUNTI DI FORZA

Quota di spostamenti ciclabili superiore alla media nazionale già dal 2013 (9% contro 5%).

Articolata rete di strade, autostrade e ferrovie.

Rete di mobilità diffusa, con reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro.

Buon grado infrastrutture viarie e ciclabili.

Diffusi sistemi di controllo del traffico stradale.

Pianificazione adottata anche a livello locale.

Posizione centrale e strategica per i collegamenti.

PUNTI DI DEBOLEZZA

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.

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.

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.).

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 servizi logistici.

Sistema articolato nel settore della mobilità pubblica (TPL e SFM) in termini di competenze con difficoltà di programmazione.

RISCHI

Inquinamento atmosferico da traffico veicolare.

Sicurezza stradale.

Rischi antropogenici legati alla elettrificazione del territorio

Possibile aumento di consumo di suolo e del traffico per effetto dell'insediamento di nuove attività nel settore della green economy e delle agro-energie

OPPORTUNITÀ

Mobilità elettrica e incentivazione delle strutture di ricarica, elettrificazione della rete ferroviaria.

Limitazioni veicoli più inquinanti, accelerare il rinnovo del parco veicolare.

Sistemi di car-sharing e infomobilità

Cicloturismo.

Azioni per shift modale dal mezzo privato inquinante a mezzi a minore impatto (bici e TPL)

9.9 Sintesi dei principali fattori SWOT di maggior rilievo per il Piano

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei principali fattori ambientali diagnostici, evidenziati nei paragrafi precedenti per sistema ambientale, maggiormente di interesse per l'ambito del Piano.

Tabella 9-19 > Sintesi fattori SWOT di maggior rilievo per il Piano

PUNTI DI FORZA

La Regione ha definito obiettivi più ambiziosi nelle politiche energetiche con l'approvazione del documento strategico "Patto per il Lavoro e il Clima" e con il supporto delle politiche attive degli enti locali in campo energia e clima (es. PAESC) .

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. Programmi per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura.

Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l'installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite insistenti sul territorio regionale.

Efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica superiore alla media nazionale.

Quota di spostamenti ciclabili superiore alla media nazionale già dal 2013 (9% contro 5%).

Articolata rete di strade, autostrade e ferrovie. Rete di mobilità diffusa, con reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro.

PUNTI DI DEBOLEZZA

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

Dinamiche correlate ai cambiamenti climatici già attive da decenni sul territorio regionale e conseguenze già visibili sui sistemi socio economici ed ambientali.

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 PM₁₀ dal 2008 al 2017.

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

Per conseguire una riduzione significativa delle polveri (polveri primarie e dei precursori di PM10 secondario) è 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 che 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).

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.

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

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 servizi logistici.

RISCHI

Impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico e del disagio bioclimatico

Aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore

Possibile peggioramento del microclima locale a seguito di eventuale riduzione delle superfici permeabili.

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

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).

Rischi antropogenici conseguenti alla transizione energetica e digitale (CEM)

La non programmabilità delle FER (es. eolico e fotovoltaico) rende necessario il funzionamento delle centrali turbogas in regime non stazionario. Ciò ha come effetto maggiori emissioni atmosferiche.

Possibile aumento di rifiuti correlati agli interventi di efficientamento, al fine vita degli impianti di FER e dei veicoli ibridi/elettrici

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.

OPPORTUNITÀ

Incentivi attivi per la riqualificazione energetica degli edifici.

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

Modelli innovativi per la produzione, la distribuzione e il consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili (Comunità energetiche) e di mobilità sostenibile, con miglioramento delle condizioni di vivibilità, benessere e qualità ambientale ed ecologica degli insediamenti urbani.

Realizzazione di sistemi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici (infrastrutture verdi e blu) con capacità di assorbimento degli inquinanti per la qualità dell'aria e dei gas climalteranti. Possibilità di riduzione della domanda energetica per il raffrescamento grazie ad interventi di infrastrutture verdi e parchi nelle aree urbane.

Riduzione degli spostamenti casa-lavoro a seguito dell'incremento della modalità di lavoro agile.

Digitalizzazione

Crescita significativa di impianti di produzione di biometano (se sostituiscono impianti a biogas che vengono contestualmente dismessi) e dell'agro-voltaico.

Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici.

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.

Rinnovabili come driver per una maggiore indipendenza energetica e un sempre minor ricorso alle fonti fossili, responsabile delle emissioni climalteranti ed inquinanti, nei settori della produzione di energia e nei trasporti.

10 ANALISI DI COERENZA AMBIENTALE INTERNA ED ESTERNA DEL PIANO

10.1 Coerenza ambientale esterna

L'analisi della coerenza esterna si prefigge lo scopo di analizzare la coerenza delle azioni/misure previste dal Piano dell'Aria Integrato Regionale (PAIR2030) con le azioni previste dagli altri piani a partire dalla scala europea per passare alla scala nazionale, regionale ed infine locale.

Le misure previste dal PAIR sono suddivise in sette ambiti:

- A. Ambito Urbano
- B. Trasporti e Mobilità
- C. Energia e Biomasse
- D. Attività Produttive
- E. Agricoltura
- F. Acquisti Verdi
- G. Monitoraggio Qualità dell'Aria

Ciascun ambito individua le macro-azioni e le conseguenti azioni di dettaglio da mettere in campo ed affronta in modo dettagliato gli elementi che costituiscono i maggiori fattori inquinanti dell'aria proponendo misure specifiche per ognuno di essi allo scopo di raggiungere gli obiettivi prefissati.

L'Ambito Urbano affronta in modo deciso il tema della qualità della vita nelle aree urbanizzate dal punto di vista della qualità dell'aria e propone misure che possano incidere sulla domanda di mobilità favorendo il trasporto pubblico e gli spostamenti con mobilità dolce, incentiva anche la realizzazione di importanti aree di forestazione urbana e periurbana e propone bandi per la loro realizzazione. Le misure previste in questo ambito risultano avere una elevata coerenza con il Green Deal e le proposte europee per il miglioramento della qualità dell'aria e con le disposizioni nazionali che affrontano in modo specifico i problemi legati all'inquinamento atmosferico nelle città. Le misure di questo ambito risultano inoltre coerenti o potenzialmente coerenti con la pianificazione di livello regionale e locale che affronta sia le questioni legate alla mobilità di persone e merci e sia quelle legate alla qualità della vita nelle città. Una unica potenziale incoerenza si potrebbe riscontrare con il PITESAI che, prevedendo la possibilità di ricercare fonti energetiche fossili, risulterebbe contraddittoria con l'esigenza di controllare le emissioni inquinanti e climalteranti.

L'ambito **Trasporti e Mobilità** si occupa di prevedere importanti misure in grado di incidere in modo stabile sui modi di trasporto di persone e merci e propone il potenziamento e la riqualificazione del trasporto pubblico sia su gomma sia su ferro e si occupa della sicurezza dei passeggeri; affronta il tema del rinnovo del parco auto sia di proprietà pubblica sia di proprietà privata. Incentiva le azioni di mobility management negli spostamenti casa-lavoro e la riduzione degli spostamenti per questa causa proponendo l'incremento dello smart working.

Nell'ambito dello spostamento delle merci oltre a sostenere l'elettrificazione dei porti, prevede misure adatte ad incentivare lo spostamento delle merci via ferrovia anziché su gomma e propone azioni in grado di incidere sugli spostamenti merci dell'ultimo miglio.

Le misure proposte risultano coerenti con le disposizioni europee e nazionali che si occupano della razionalizzazione dei trasporti di merci e persone e, in particolare, con gli obiettivi previsti dai piani che si occupano di transizione ecologica e miglioramento della qualità dell'aria, risultano inoltre coerenti con il Piano Regionale Integrato dei Trasporti. Si potrebbe notare una potenziale incoerenza con il PITESAI allorquando si tende, in generale, a far sì che i trasporti e la mobilità utilizzino fonti energetiche pulite.

L'ambito **Energia** propone soprattutto misure normative in grado di diminuire le emissioni in atmosfera provocate dagli impianti di riscaldamento e dalla produzione di energia da biomassa. Si occupa inoltre della definizione delle specifiche legate al riscaldamento a biomassa e promuove gli impianti di teleriscaldamento a biomassa solamente nelle zone appenniniche dove dalla stessa materia si potrebbe produrre anche energia, cosa che potrebbe facilitare la nascita di filiere locali di utilizzazione dei prodotti del bosco. Di importante rilievo risultano le misure legate al sistema impiantistico di illuminazione pubblica in grado di incidere sui consumi energetici e sull'emissione di gas climalteranti. Le misure proposte risultano coerenti con la pianificazione e programmazione europea e nazionale, oltre che coerenti con la pianificazione regionale, tuttavia si evidenzia come la misura relativa alla riduzione della domanda di energia per riscaldamento e raffreddamento possa risultare scarsamente coerente con la volontà di ricerca di altre fonti fossili previste dal PITESAI.

Le misure proposte dal Piano che riguardano il **Sistema produttivo** sono legate soprattutto al mondo del sistema autorizzativo relativo alle matrici ambientali, con particolare riferimento alle emissioni in atmosfera; le misure prevedono di applicare valori limite inferiori alle BAT conclusions dove possibile nell'area di pianura e di vietare l'uso di CSS. Propongono inoltre di valutare norme più stringenti in fatto di contenimento degli inquinanti fotochimici e delle emissioni di polveri oltre al divieto di utilizzazione di olii combustibili laddove sia possibile. Di particolare rilievo è la misura che prevede la sistematizzazione dei dati relativi agli impianti ed attività con emissioni in atmosfera, anche con la creazione e la interoperabilità delle banche dati.

Le misure proposte risultano coerenti con la pianificazione e programmazione sovraordinata, la volontà di riduzione delle emissioni potrebbe avere qualche contraddizione solamente con il PITESAI che promuove la ricerca di fonti fossili da utilizzare come fonte energetica. In relazione alla programmazione regionale e locale le misure risultano coerenti.

Per l'ambito **Agricoltura**, che risulta dare un contributo rilevante alle emissioni nocive e climalteranti, il piano prevede misure di contenimento delle emissioni di ammoniaca, soprattutto nelle aree di pianura, insieme all'adozione delle più avanzate tecniche per lo

spandimento dei liquami e dei fertilizzanti, promuovendo anche il finanziamento di nuovi mezzi. Per gli ampliamenti di allevamenti e per quelli nuovi prevede l'adozione delle BAT più prestanti in ogni fase dell'allevamento; propone inoltre l'incentivazione dell'economia circolare con lo sviluppo del biometano attraverso i fondi del PNRR. Anche per queste misure risulta importante la costituzione ed il mantenimento di una banca dati efficiente.

Le misure proposte risultano coerenti con la programmazione europea e nazionale e risultano coerenti con la programmazione regionale e locale. Un contrasto si rileva con il Piano di Tutela delle Acque laddove si prevede lo spandimento dei liquami e la loro iniezione nel terreno in relazione alla tutela della qualità delle acque e con il Piano del Rischio di Gestione alluvioni laddove lagoni e vasche di contenimento dei liquami potrebbero risultare coinvolti in una possibile esondazione.

In relazione agli **acquisti verdi** le misure del piano si concentrano sulla conversione dei mezzi in dotazione degli enti pubblici in flotte ecologiche e sull'incentivazione della diversificazione modale da mezzo motorizzato a bici per i dipendenti pubblici; si prevede inoltre la fornitura di materiali a basso impatto ambientale negli appalti pubblici. Le misure risultano coerenti con la programmazione europea, statale e con la programmazione regionale e locale.

In generale il Piano dell'Aria Integrato Regionale 2030 propone misure che risultano coerenti con la programmazione europea e propone misure in grado di utilizzare i fondi previsti dal PNRR; risulta inoltre coerente con la pianificazione nazionale con il solo contrasto con il PITESAI che, incentivando la ricerca di fonti fossili per la produzione di energia, potrebbe contribuire all'aumento delle emissioni in atmosfera che il PAIR2030 cerca di contenere fortemente. La programmazione regionale e locale risultano in generale coerenti con il Piano.

10.2 Coerenza ambientale interna

L'analisi di coerenza interna consente di valutare la concordanza tra di loro delle macro-azioni/misure previste dal Piano dell'Aria Integrato Regionale 2030 (PAIR).

Le misure riguardano quegli ambiti che il PAIR2030 ha individuato come i settori sui quali agire per migliorare la qualità dell'aria in regione:

- A. Ambito Urbano
- B. Trasporti e Mobilità
- C. Energia e Biomasse
- D. Attività Produttive
- E. Agricoltura
- F. Acquisti Verdi
- G. Monitoraggio QA

Ogni ambito individuato è portatore di misure specifiche che perseguono tutte lo scopo sopra menzionato e le azioni proposte completano nel loro insieme quanto il PAIR2030 si propone in termini di risultati.

Le misure specifiche per l'**Ambito Urbano** circoscrivono importanti disposizioni sulla limitazione della circolazione dei mezzi motorizzati e mirano ad una distribuzione modale a favore della mobilità a basso impatto ambientale al fine di ridurre le emissioni in atmosfera derivanti da traffico veicolare in ambito urbano ed extraurbano. Propongono la realizzazione di ampie zone di forestazione urbana e periurbana, per le quali prevede anche misure di incentivazione con bandi per la loro realizzazione, allo scopo di migliorare le caratteristiche meteorologiche locali e creare l'ambiente più opportuno per la ciclo-pedonalità e realizzare una barriera per gli inquinanti ed il rumore.

L'**ambito Trasporti e Mobilità** comprende rilevanti misure a favore del miglioramento dei mezzi di trasporto pubblico, sia su gomma sia su ferro, in termini di emissioni proponendo una ottimizzazione dei mezzi e prevedendo anche importanti adeguamenti tecnologici in termini di controllo della flotta e di informazioni e sicurezza per il pubblico; quanto previsto risulta coerente con quanto contemplato dalle misure dell'ambito precedente.

La misura relativa all'incentivazione delle auto elettriche risulta positiva in termini di riduzione degli inquinanti, ma potrebbe non risultare pienamente coerente con l'obiettivo di attuare una importante ripartizione modale verso i mezzi pubblici e la bicicletta.

Le azioni previste per l'**ambito Energia e Biomasse** sono improntate ad ottenere un'importante riduzione del consumo di energia e delle conseguenti emissioni in atmosfera quindi dispongono il contenimento delle temperature nelle abitazioni e negli uffici ed affrontano il tema della produzione di energia da biomassa prevedendo una serie di regolamentazioni sugli impianti esistenti e su quelli di nuova installazione in modo da contenere le emissioni in atmosfera, in particolare delle emissioni di PM10. Le misure proposte risultano coerenti con le misure prima descritte.

Nell'**ambito delle Attività Produttive**, le misure prevedono l'adozione di tecniche ad elevata efficacia per la riduzione delle emissioni dei principali inquinanti e l'adozione dei valori emissivi più bassi previsti dalle migliori tecniche disponibili (BAT) nel comparto produttivo sia per il contenimento delle emissioni sia per la diffusione delle polveri. Anche queste misure, pur riguardando specificatamente un ambito, risultano coerenti con le altre azioni previste dal piano e concorrono al miglioramento della qualità dell'aria.

Le misure previste dal PAIR2030 per l'**ambito Agricoltura** sono soprattutto legate al sistema degli allevamenti di bestiame e del relativo stoccaggio e spandimento dei liquami, al fine di ridurre le emissioni di ammoniaca in atmosfera; sono previste, inoltre, disposizioni per la fertilizzazione dei terreni. Le azioni proposte riguardano anche la riduzione delle emissioni di particolato dovuto agli abbruciamenti agricoli e la riduzione di azoto e fosforo in relazione all'alimentazione animale; infine indicano la realizzazione di impianti a biometano al fine di promuovere l'economia circolare. Le misure proposte risultano coerenti con le altre azioni del piano.

Le misure relative agli **Acquisti Verdi** suggeriscono la progressiva conversione delle flotte di mezzi in dotazione agli enti pubblici con mezzi a bassa emissione ed incentivano la realizzazione di depositi bici per favorire gli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti. Prevedono inoltre appalti verdi per l'acquisto di mezzi fuoristrada e per le forniture a basso impatto. Anche queste misure risultano coerenti con le altre misure previste dal PAIR.

Si evidenzia che nei vari ambiti una misura ricorrente riguarda l'implementazione, l'uniformazione e/o la realizzazione di banche dati che devono essere intercomunicanti al fine di poter operare un monitoraggio costante dell'efficacia delle misure proposte.

In generale le misure che il Piano dell'Aria Integrato Regionale 2030 predispone riguardano ambiti ben distinti tra loro ed in alcuni casi la particolarità della misura la rende specifica per quel solo ambito, tuttavia tutte le azioni previste convergono verso l'obiettivo di conseguire la riduzione delle emissioni in atmosfera e risultano coerenti tra loro.

11 VALUTAZIONE DEGLI SCENARI DI RIFERIMENTO, TENDENZIALI E DI PIANO

Lo scenario emissivo di riferimento da cui hanno preso avvio le valutazioni è costituito dall'inventario regionale INEMAR aggiornato all'anno 2017 per tutte le regioni all'interno del bacino padano aderenti al progetto PREPAIR. Gli inquinanti considerati sono: NO_x , COV, NH_3 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 .

Per individuare una stima della riduzione delle emissioni di PM_{10} primario e dei precursori NO_x , NH_3 , SO_2 e COV, necessaria a ottenere il rispetto dei valori limite attualmente vigenti, sono stati analizzati quattro diversi scenari emissivi:

- scenario di riferimento (INEMAR 2017);
- scenario tendenziale a legislazione attuale (CLE) al 2030;
- scenario di piano al 2030.

Per ciascuno scenario emissivo è stata valutata la qualità dell'aria mediante il modello chimico di trasporto e dispersione NINFA utilizzando i dati meteorologici riferiti all'anno 2018.

Gli scenari CLE, Current Legislation, rappresentano lo scenario tendenziale emissivo in cui i driver si evolvono considerando l'applicazione, negli anni a venire, della legislazione europea e nazionale attualmente in vigore.

Per quanto riguarda lo scenario di riferimento è stato utilizzato l'output dell'inventario regionale delle emissioni INEMAR, compilato nel 2020 e relativo all'anno 2017. Le emissioni di questo scenario costituiscono il riferimento per lo sviluppo degli scenari evolutivi al 2030. Tali scenari sono stati sviluppati secondo la metodologia GAINS; relativamente agli anni 2010 e 2030 sono stati forniti da ENEA ed interpolati al fine di disporre di dati relativi alle annualità utili per la predisposizione del piano.

I principali driver alla base degli scenari emissivi sono l'evoluzione dei livelli di attività in particolare i consumi energetici per vettore, lo sviluppo e la penetrazione delle tecnologie nei diversi settori quali ad esempio il rinnovo del parco auto circolante per il settore dei trasporti o

l'uso di generatori di calore ad alta efficienza per il riscaldamento domestico. Gli scenari emissivi CLE indicano una tendenza significativa alla decrescita di NOx e di PM10 primario. Diversamente relativamente alle emissioni di ammoniaca si stimano riduzioni molto contenute, a causa dell'azione limitata delle politiche europee e nazionali sulle attività del comparto agricolo. Analogamente anche per le emissioni dei composti organici volatili si stimano riduzioni poco significative. La valutazione modellistica delle concentrazioni in aria correlate a questi scenari emissivi conferma (CLE 2025 e CLE 2030) il rispetto del valore limite annuale per PM₁₀, PM_{2.5} ed NO₂. Diversa è, invece, la situazione per il valore limite giornaliero di 50 µg/m³ per la concentrazione media giornaliera di PM₁₀, da non superare più di 35 volte in un anno: si stima che circa la metà delle stazioni di traffico continuerebbe a superare il limite giornaliero anche nello scenario tendenziale CLE2030. Per ottenere il rispetto del valore limite dei 35 superamenti annui della media giornaliera di PM₁₀ anche nelle stazioni da traffico risulta necessario intervenire riducendo ulteriormente le emissioni.

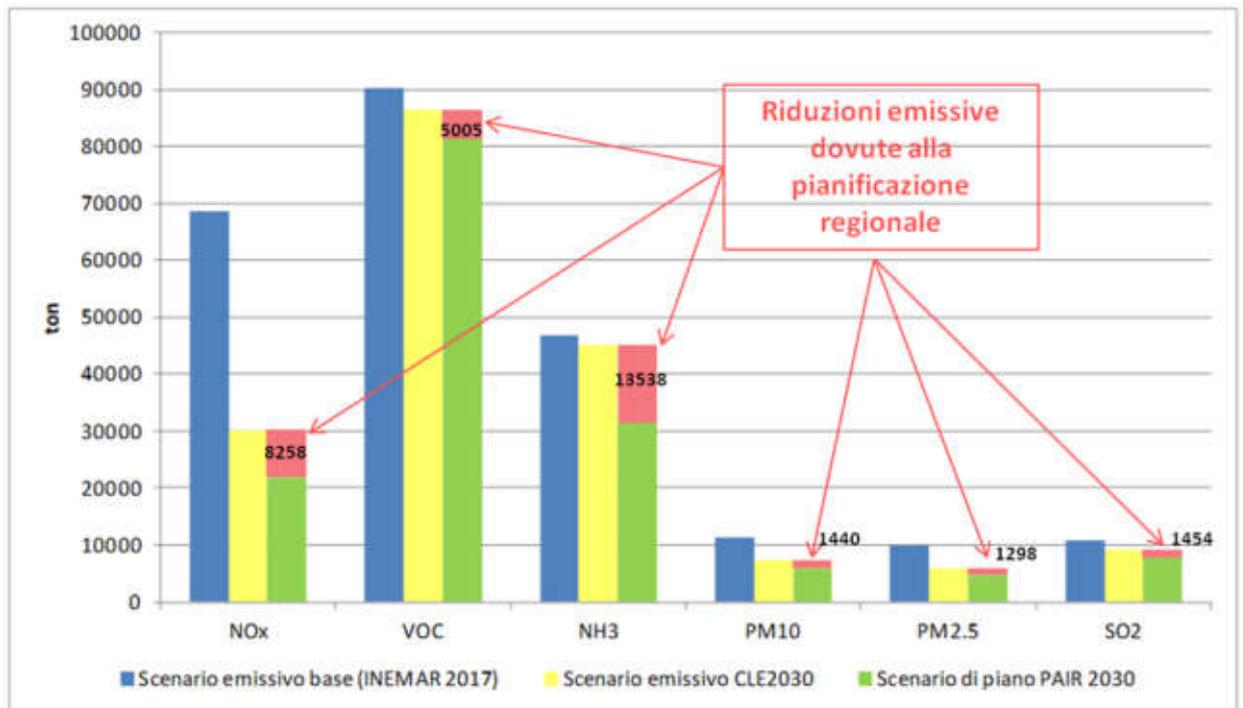
Lo scenario teorico di piano individua i livelli emissivi che consentirebbero di rispettare i valori limite indicati dal D.Lgs. n.155/2010 sull'intero territorio regionale entro l'anno 2030. Nello stesso si valuta l'impatto emissivo dovuto all'implementazione di misure aggiuntive rispetto a quelle previste negli scenari CLE. In particolare si cerca di accelerare il rinnovo del parco veicolare e degli impianti di climatizzazione domestica oltre a ridurre l'uso del mezzo privato per gli spostamenti e sono individuate misure più stringenti nella gestione delle attività del settore agro-zootecnico intensivo che comportano sia una significativa riduzione delle emissioni di ammoniaca sia di quelle di PM10 poiché il rinnovo degli impianti a biomassa può essere ulteriormente "stimolato" attraverso politiche regionali dedicate.

Le misure ricomprese nello scenario teorico sono state selezionate, fra quelle del catalogo delle misure definite a livello europeo nel modello GAINS17⁵, attraverso algoritmo di modellistica, che individua il miglior rapporto costi-benefici.

La valutazione ha restituito uno scenario emissivo "teorico", le cui riduzioni attese, rispetto allo scenario di riferimento 2017, sono mostrate nella figura seguente, in cui sono rappresentate anche le riduzioni attese per gli scenari 2030, rispetto al 2017.

⁵ Il modello GAINS (Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies) è un sistema integrato per la valutazione dei costi e delle potenzialità legate al controllo dell'inquinamento atmosferico e per la mitigazione dei gas ad effetto serra (GHG).

Figura 11-1> Emissioni (t) per inquinante degli scenari tendenziali CLE2030, dello scenario teorico e dello scenario di riferimento INEMAR 2017 – Riduzioni emissive da ottenere con le misure di Piano (barra rossa sfumata)



Il settore prioritario di intervento per la riduzione della componente primaria di PM₁₀, individuato nello scenario teorico, è la combustione domestica di biomasse per la quale lo scenario prevede la conversione degli impianti meno efficienti con impianti a 5 stelle. Altre azioni individuate sono, per i processi produttivi, l'utilizzo di sistemi di depolverazione ad alta efficienza e per i trasporti, la conversione dei veicoli Euro < 5 con veicoli Euro 6.

	Emissioni totali in tonnellate/anno					
	NOx	COV	NH ₃	PM10	PM2.5	SO ₂
Scenario emissivo base (INEMAR 2017)	68720	90208	46861	11200	9811	10889
Scenario emissivo CLE 2030	30209	86434	45082	7259	5922	9299

Scenari emissivi della pianificazione regionale						
PER 2030	6471	1901	54	408	389	1407
PRIT	595	2012	0	184	102	0
PSR			7150			
PAIR 2030 azioni	1192	1092	6334	848	807	47
Scenario di piano PAIR 2030	21951	81429	31544	5819	4624	7845

Tabella 11-1 > Emissioni totali (t) dello scenario di riferimento INEMAR 2017, scenari tendenziali CLE2030 e scenario di piano

Tabella 11-2 >Obiettivi di riduzione emissiva (in tonnellate)

	Emissioni totali in tonnellate/anno					
	NO _x	COV	NH ₃	PM10	PM2.5	SO ₂
PER 2030	6471	1901	54	408	389	1407
PRIT	595	2012	0	184	102	0
PSR			7150			
PAIR 2030 azioni	1192	1092	6334	848	807	47
TOTALE RIDUZIONE EMISSIVA CON AZIONI REGIONALI	8258	5005	13538	1440	1298	1454

Come si può notare, i margini di intervento dello scenario di piano sulle emissioni di ossidi di azoto sono limitati dal fatto che lo scenario CLE2030 ha già previsto un significativo rinnovo del parco veicolare verso direttive “Euro” a minore emissione.

Lo spazio di riduzione è un pò più ampio per il PM₁₀, dove il rinnovo “naturale” degli impianti a biomassa può essere ulteriormente “stimolato” attraverso politiche regionali.

Lo scenario di piano individua, infine, un possibile intervento significativo di riduzione delle emissioni di ammoniaca, in quanto le politiche europee ed italiane, nel CLE2025 e 2030, di fatto non intervengono con azioni nel settore agricoltura e allevamenti.

Con i livelli emissivi dello scenario teorico si otterrebbe una significativa riduzione delle concentrazioni in atmosfera, anche nelle stazioni da traffico. In termini di concentrazioni medie annuali previste di PM10, l’area della regione con concentrazioni di fondo superiori al limite risulta sostanzialmente ridotta rispetto allo scenario CLE2030. Persistono, tuttavia, alcune condizioni locali, vicine alle principali arterie stradali, in cui non si ha la certezza del rientro dei limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010. Su queste situazioni sarà necessario intervenire a livello locale con misure specifiche.

In generale, è l’attuazione del monitoraggio ambientale che assicura il controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dalle azioni di Piano e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti derivanti dall’attuazione del Piano e adottare le opportune misure correttive.

12 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

12.1 Valutazione effetti ambientali

L’analisi delle criticità ambientali è stata la base di partenza per sviluppare la presente valutazione delle potenziali interferenze ambientali, indotte dalle strategie e dalle misure di Piano, 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 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, caratteristiche del bacino padano, che favoriscono naturalmente l’accumulo delle sostanze inquinanti e ne ostacolano la dispersione.

Le misure attuate dalla Regione Emilia-Romagna in tema di qualità dell’aria, a partire dal 2002, hanno permesso di ottenere nel tempo un significativo miglioramento di tale comparto ambientale.

Permangono, tuttavia, alcune criticità legate al superamento in alcune aree del valore limite giornaliero del particolato (PM_{10}), del valore limite annuale del biossido di azoto (NO_2) e del valore obiettivo dell'ozono (O_3).

In particolare, l'Emilia-Romagna risulta tra le aree interessate dalla procedura di infrazione comunitaria, di cui alla sentenza della Corte di Giustizia Europea del 10 Novembre 2020, per il superamento del valore limite giornaliero di PM_{10} rispettivamente nella zone di Pianura Ovest (IT0892) e Pianura Est (IT0893), per un totale di 195 Comuni.

L' NO_2 , che costituisce un rilevante 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.

Un'altra criticità ambientale del sistema regionale è correlata all'elevato consumo di energia, prodotta in gran parte, circa 70%, da fonti fossili, con conseguenti emissioni climalteranti.

A tal proposito si osserva che se da un lato qualità dell'aria ed i cambiamenti climatici sono fortemente tra loro correlati (es. aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore), dall'altro non per tutte le azioni esiste una sinergia (ad esempio gli interventi di promozione dei sistemi a biomassa possono avere un'influenza negativa in termini di qualità dell'aria).

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 un'importante frammentazione dell'assetto territoriale e ad un rilevante tasso di impermeabilizzazione e consumo del suolo.

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 bovini, contribuiscono alla presenza di nitrati nel suolo con potenziali interferenze sulle zone di riserva idrica destinata al consumo umano, oltre che di emissioni in atmosfera di ammoniaca. Per questo motivo la UE ha avviato una procedura d'infrazione n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva Nitrati.

Dal punto di vista della biodiversità si assiste ad una frammentazione degli ecosistemi naturali, all'eliminazione di elementi naturali e seminaturali nelle campagne, all'alterazione delle condizioni di habitat nelle zone umide con conseguente scomparsa di alcune specie e lo sviluppo di specie alloctone.

Dal punto di vista energetico in Regione si assiste ad un importante incremento dei servizi terziari che contribuisce alla domanda di energia, di per sé, elevata considerando il tessuto produttivo regionale ed il sistema insediativo presente. Questo comporta, attualmente, il ricorso prevalentemente a fonti energetiche fossili, con da fornire anche da stati esteri.

Il passaggio alla Green economy spesso confligge con altre priorità di investimento in quanto può richiedere costi aggiuntivi per la ricerca, 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.

Per quanto riguarda il settore dei rifiuti si annoverano tra i più rilevanti fattori di debolezza: la difficoltà ad incidere sull'elevata produzione dei rifiuti urbani, il contesto territoriale dell'area omogenea di montagna e i fenomeni insediativi delle città, quali: dinamiche immigratorie; pendolarismo; variazioni stagionali per flussi turistici; che rendono meno performante il sistema di raccolta differenziata, il basso tasso di riciclo della plastica, la complessità e rigidità della normativa sulla definizione della qualifica di cessato rifiuto (End of Waste), che pone criteri stringenti per applicare regimi in esenzione da valutare caso per caso, il significativo ricorso di impiantistica fuori regione per lo smaltimento dei rifiuti speciali.

Il tessuto produttivo è molto variegato e tende a essere basato su piccole e medie imprese distribuite sul territorio.

Questo quadro socio-economico e l'intensità delle attività antropiche che insistono nell'area comportano un'elevata concentrazione di fonti di emissioni di inquinanti. L'urbanizzazione diffusa e il particolare modello di sviluppo economico incrementano la domanda di mobilità, che si riflette nelle emissioni inquinanti dovute al traffico veicolare, consumi energetici correlati, in particolare, agli impianti di riscaldamento.

I processi industriali, pur essendo sottoposti a rigide normative ambientali, comportano l'emissione in atmosfera di una grande varietà di composti chimici. Anche l'agricoltura e l'allevamento contribuiscono all'inquinamento atmosferico attraverso l'emissione di rilevanti quantità di ammoniaca e metano, che sono rispettivamente un precursore degli inquinanti secondari e un potente gas serra.

Il sistema della mobilità fornisce un importante contributo all'inquinamento atmosferico legato soprattutto al traffico veicolare, sia privato che 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, inoltre, un importante impegno della rete stradale ed un crescente consumo di suolo.

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 Piano al fine di concorrere al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale espressi nelle strategie e nella pianificazione regionale vigente. In particolare nella tabella seguente sono riportati, per ciascun ambito di intervento e per ciascuna azione di Piano, gli obiettivi di sostenibilità ambientale maggiormente di rilievo. Sulla base degli stessi sono stati individuati i potenziali effetti positivi e negativi indotti dall'attuazione di ciascuna azione, le questioni ambientali e le conseguenti esigenze di monitoraggio ambientale, richiamate e sviluppate nel capitolo 12. Il raggiungimento degli effetti ambientali positivi potrà tuttavia

essere pienamente raggiunto se le azioni verranno attuate in piena sinergia con le principali strategie regionali (Patto per il lavoro e il Clima, Strategia regionale per i cambiamenti climatici, Documento Strategico Regionale DSR 2021-2027, Strategia di specializzazione intelligente 2021-2027- S3), i piani di settore (Piano Regionale Integrato dei Trasporti- PRIT, Piano Energetico Regionale e relativo Piano di attuazione PTA 2022-2024, Programmazione Regionale di Sviluppo Rurale - PAC 2023-2027), la programmazione in materia di fondi (*in primis* PNRR e PR FESR 2021-2027).

In particolare nel settore “urbano” le misure connesse alla riduzione dei flussi di traffico dei veicoli privati, alla promozione del trasporto pubblico e della mobilità ciclabile potranno determinare effetti molto positivi sulla qualità dell’aria e sulla riduzione delle emissioni di gas climalteranti con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi. Le misure potranno, poi, favorire la responsabilizzazione dei cittadini per le conseguenze ambientali delle proprie scelte quotidiane, nonché la diffusione di un modello culturale di produzione e/o di consumo e di insediamento urbano in accordo con gli obiettivi di sostenibilità dell’Agenda ONU, soprattutto in riferimento al Goal 11- “Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili” e al Goal 12- “Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili”).

Si ritiene, invece, che tali azioni non possano determinare effetti negativi, fatto salvo il potenziale consumo di suolo per il potenziamento di infrastrutture ciclabili, parcheggi scambiatori e altre opere che favoriscano la riduzione dei flussi di traffico di veicoli privati; comunque regolamentato a livello locale. Ulteriormente in fase di costruzione dovrà essere prediletto l'utilizzo di materiali riciclati e a basso impatto. L’incentivazione della mobilità ciclabile potrà, poi, determinare un rischio potenziale per la salute umana correlata alla sicurezza stradale se la viabilità ciclistica non risulta correttamente regolamentata sul territorio con adeguata cartellonistica e infrastrutture dedicate, che garantiscano la fruibilità in sicurezza in tutti i periodi dell’anno (presenza di illuminazione, segnalazione, alberature, drenaggi e sistemi di regimazione per le acque meteoriche).

Gli effetti positivi ambientali sopra richiamati saranno raggiunti in sinergia con le misure di limitazione della circolazione, per le quali non si attendono effetti potenzialmente negativi.

La promozione di misure incentivanti l’ampliamento della forestazione urbana e peri-urbana potrà avere un effetto positivo sulla qualità dell’aria e sui gas serra in funzione della capacità adsorbente delle specie vegetali utilizzate e di filtrare le polveri sottili, sul clima con riduzione dell’impatto sanitario delle ondate di calore, sulle risorse idriche con una migliore gestione del rischio idraulico e della regolazione del ciclo dell’acqua con effetti positivi anche in termini di ecosistemici, oltre che sul benessere umano e degli ecosistemi. Non sono attesi, invece, effetti negativi, fatto salvo il rispetto degli strumenti di indirizzo e di regolamentazione locale soprattutto per quanto concerne l’individuazione delle specie vegetali autoctone.

Ulteriori effetti positivi in termini di miglioramento della qualità dell’aria sono attesi da misure emergenziali, locali e misure specifiche per contenere le emissioni di polveri (divieto di combustione all’aperto a scopo di intrattenimento), bandi per incentivare la mobilità ciclabile nei comuni di Pianura e gli interventi di forestazione urbana, attività di monitoraggio dello share

modale. Tali misure concorreranno all'efficacia delle altre misure sopra richiamate in ambito urbano.

Nel settore "trasporti mobilità" il Piano include azioni di promozione e ottimizzazione dell'utilizzo del trasporto pubblico locale e regionale, mediante misure concernenti il rinnovo di parco autobus con mezzi a basso impatto, potenziamento dell'offerta TPL sia su gomma che su ferro, azioni di incentivazione tariffaria e completamento del processo di elettrificazione della rete ferroviaria.

Tali azioni rafforzeranno l'offerta del traffico pubblico locale, rendendola maggiormente sostenibile con mezzi a basso impatto, con effetti positivi sulla qualità dell'aria, sul clima, sul traffico locale, con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.

Si potranno determinare quali effetti potenzialmente negativi: produzione di rifiuti derivanti dalla manutenzione o dismissione, maggior domanda di energia elettrica, con eventuale necessità di adeguamento della rete di approvvigionamento/ricarica e distribuzione, a lungo termine interferenza con i campi elettromagnetici soprattutto all'interno di centri abitati.

Gli effetti positivi attesi dalla misure di promozione e ottimizzazione dell'utilizzo del trasporto pubblico locale e regionale potranno essere raggiunti anche con azioni dedicate allo Sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di infomobilità, nonché con politiche di mobility management, finalizzate alla riduzione o ottimizzazione degli spostamenti casa-lavoro, casa-scuola, con potenziale riduzione della domanda di combustibili fossili e conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria. Tali effetti saranno incentivati anche mediante misure di finanziamento specifici sugli appalti verdi.

Particolare rilievo assume in tale contesto la mobilità elettrica sia per gli spostamenti delle persone che delle merci, quale strumento per azzerare le emissioni degli inquinanti atmosferici. Azioni specifiche (ecodriving) sono previste per sensibilizzare i cittadini ad un stile di guida più consapevole e sostenibile al fine di rendere maggiormente efficaci le azioni in termini di riduzione delle emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti.

In ambito logistica il Piano promuove finanziamenti per la diffusione delle cargo-bike e l'ottimizzazione dei processi con trasporti di corto raggio attraverso l'implementazione di una piattaforma software/applicazione logistica.

Il Piano include una misura specifica sull'alimentazione elettrica delle banchine con potenziali effetti positivi in termini di riduzione dei combustibili fossili, delle emissioni di gas climalteranti, di miglioramento della qualità dell'aria, oltre che del disturbo indotto sull'ecosistema marino e a livello locale sullo stato di qualità delle acque marine. Al contempo l'azione potrà determinare, oltre agli effetti di cantiere valutati nell'ambito delle valutazioni ambientali del progetto, incremento di campi elettromagnetici, potenziale aumento di fenomeni di elettrocuzione di avifauna.

Per quanto riguarda il settore "energia e biomasse" il Piano in esame propone misure di riduzione di consumi energetici per l'efficientamento degli edifici pubblici e privati, lo sviluppo delle fonti rinnovabili non emmissive o a basso impatto ambientale, di regolamentazione degli

impianti a biomassa, riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica degli impianti di illuminazione pubblica, indirizzi per il teleriscaldamento.

Le misure di riduzione dei consumi energetici avranno come potenziali effetti a scala regionale il contenimento dei consumi di gas metano, con parziale riduzione dei consumi elettrici per effetto della riduzione delle dispersioni termiche (porte accessibili negli esercizi commerciali). Ciò determinerà una riduzione delle pressioni ambientali derivanti dal riscaldamento senza effetti negativi significativi sull'ambiente. Ulteriori effetti sono attesi anche in termini di sensibilizzazione e orientamento verso il mercato green e maggiore consapevolezza sui temi energia e ambiente anche a seguito dell'implementazione dell'azione "Progetto regionale audit efficienza energetica del patrimonio regionale".

Le azioni di sviluppo delle fonti rinnovabili saranno invece finalizzate a incentivare fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e per l'alimentazione dei consumi degli edifici a zero emissioni, favorendo il miglioramento della qualità dell'aria con effetti positivi anche per la salute, il benessere umano e degli ecosistemi. Gli effetti negativi potenziali attesi da queste misure riguardano il processo di elettrificazione con il ricorso ad esempio a pompe di calore, con maggiore domanda di energia elettrica, e la maggiore produzione di rifiuti correlati agli eventuali interventi di sostituzione e al fine vita degli impianti.

Le misure di regolamentazione e controllo delle biomasse favoriranno il miglioramento della qualità dell'aria con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi, incentivando l'utilizzo di impianti a biomassa più efficienti e meno impattanti, con criteri specifici in funzione della localizzazione. Tali azioni favoriranno anche la sensibilizzazione e l'orientamento del mercato verso prodotti ecocompatibili e certificati prevedendo, in particolare, l'obbligo di utilizzo nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW di pellet certificato di classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2. Non si rilevano effetti negativi dall'attuazione delle suddette misure fatto salvo l'eventuale produzione di rifiuti derivanti dalla sostituzione degli impianti esistenti.

Sensibilizzazione e orientamento del mercato verso prodotti ecocompatibili e certificati, competenze specializzate, maggiore consapevolezza sui temi ambiente ed energia potranno essere favoriti dall'obbligo di accatastamento degli impianti termici anche sotto i 5 kW mediante CRITER e dalle misure di regolamentazione dell'attività di controllo e di ispezioni degli impianti a biomassa domestici e del profilo di "spazzacamino".

Il Piano promuove impianti di teleriscaldamento a biomassa nelle zone di montagna favorendo lo sviluppo di filiere locali di raccolta e riutilizzo degli sfalci e dei prodotti della gestione dei boschi con potenziale riduzione complessiva dei consumi energetici per effetto della minimizzazione del ricorso ai combustibili fossili (con aumento di fonti FER) e degli sprechi di risorse (in primis calore generato per usi termici), con conseguenti benefici per il clima, gas serra, qualità dell'aria, salute umana. La riduzione dei consumi è, ulteriormente, massimizzata in caso di cogenerazione con produzione di energia elettrica e termica.

Ulteriori potenziali effetti positivi sulla qualità dell'aria sono correlati al migliore controllo e alla localizzazione più adeguata dei punti di emissione alimentati a biomassa, al riutilizzo di sfalci e prodotti della gestione dei boschi per usi energetici e all'incremento di prodotti certificati FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto.

Gli effetti negativi sono, invece, di carattere locale in relazione all'installazione dell'impiantistica (inclusa la rete di distribuzione) soprattutto in Appennino in termini di qualità dell'aria, interferenza con biodiversità, consumi energetici, consumo di suolo.

Le azioni di riqualificazione dei sistemi di illuminazione pubblica determineranno presumibilmente la riduzione dei consumi energetici con conseguente diminuzione delle emissioni climalteranti e miglioramento della qualità dell'aria ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi, la sensibilizzazione e orientamento verso il mercato green, senza particolari effetti negativi fatto salvo la gestione dei rifiuti prodotti dalla sostituzione.

Nel settore delle "attività produttive" il Piano include misure integrative per aziende in AIA e di supporto all'applicazione delle stesse, che potranno determinare un miglioramento della qualità dell'aria, con un maggior orientamento verso tecnologie ecocompatibili. Tali azioni potranno tuttavia causare un potenziale incremento di risorse (in particolare di energia, rifiuti) per ulteriori stadi di processo, fatto salvo l'utilizzo di adeguati Sistemi di Gestione, che consentano in ottica sistemica il monitoraggio e controllo delle pressioni ambientali indotte dall'attività, nonché un incremento di consumo di suolo se sono previsti ulteriori spazi tecnici.

In tale ambito sono previste azioni specifiche che regolamentano l'utilizzo del Combustibile Solido Secondario (CSS) in impianti AIA e di olio combustibile negli impianti non AIA a favore di maggiore tutela per la qualità dell'aria

Ulteriori effetti positivi potranno derivare dalla promozione di accordi d'area e territoriali e di certificazioni volontarie in aree di superamento, non solo in tema di miglioramento della qualità dell'aria, ma in ottica di economia circolare e simbiosi industriale potranno essere avviati processi di transizione ecologica e/o digitale e ottimizzazione dei processi, incrementando le performance ambientali delle attività, anche con personale dedicato (green Jobs), stimolando le imprese verso l'utilizzo di Sistemi di Gestione Ambientale; prodotti e servizi certificati.

In riferimento al settore dell'agricoltura e degli allevamenti, le misure individuate dal PAIR sono finalizzate a indirizzare verso la corretta gestione degli effluenti nelle principali fasi: alimentazione, stoccaggio, spandimento, distribuzione.

Il potenziale effetto positivo atteso è il miglioramento della qualità dell'aria per effetto della riduzione dell'ammoniaca, in funzione anche del grado di copertura della coltura e dalla precisione con cui si effettua la distribuzione; la mitigazione del degrado biochimico degli ecosistemi naturali e della acidificazione dei terreni e delle acque in relazione alla volatilizzazione dell'ammoniaca, l'aumento di produttività del terreno per effetto del ricircolo della sostanza organica e dei nutrienti in essi contenuti e della minimizzazione delle perdite di azoto nell'aria, la riduzione delle emissioni odorigene derivanti dalle operazioni di distribuzione degli effluenti e dall'attività di stoccaggio, del rischio di contaminazione del suolo e delle acque correlati all'utilizzo di adeguate modalità di stoccaggio delle deiezioni non palabili e eventuale consumo di suolo, qualora necessario.

Gli effetti negativi sono correlabili alla potenziale interferenza sulle risorse idriche destinate al consumo umano per effetto della lisciviazione e percolazione dei nitrati nel suolo indotta soprattutto dallo spandimento dei reflui effluenti, oggetto di misure specifiche di regolamentazione a seconda delle aree di intervento, anche emergenziali. Tale impatto è influenzato in particolare dalle condizioni di pioggia e dalle caratteristiche del suolo.

Un ulteriore effetto negativo è determinato dalla probabile riduzione delle emissioni in un singolo segmento della filiera, compensato da fasi successive. Per esempio la riduzione delle emissioni di ammoniaca dalle strutture di ricovero degli animali si accompagna all'aumento della quantità di azoto che rimane nei liquami, con conseguente incremento del loro potenziale emissivo nelle fasi successive (stoccaggio e spandimento agronomico).

Tali impatti, da valutare puntualmente per ciascun caso specifico sulla base delle condizioni locali, potranno essere mitigati mediante l'applicazione di best practice promosse dal Piano con ottimizzazione di specifiche fasi di gestione.

I reflui potranno, poi, essere valorizzati in impianti di produzione di energia rinnovabile a biogas, incentivando la produzione di biometano, con effetti potenzialmente molto positivi sulle componenti: aria, energia e clima, rifiuti. In termini di qualità dell'aria, si osserva che la produzione di energia rinnovabile con impianti a biogas non risulta maggiormente impattante rispetto ai combustibili fossili tradizionali. L'upgrading del biogas a biometano risulta una tecnologia più vantaggiosa in quanto ottimizza il processo produttivo rispetto a singoli piccoli impianti a biogas diffusi sul territorio, producendo energia termica da fonte rinnovabile per uso autotrazione. Tali impianti favoriscono, inoltre, il riutilizzo di scarti agricoli e/o rifiuti (FORSU) con effetti positivi in ottica di economia circolare.

I potenziali effetti negativi sono, invece, connessi al: consumo di superficie agricola e, eventualmente di suolo per l'impiantistica con interferenze negative anche in termini di servizi ecosistemici .

Le azioni del Piano saranno, infine, rese maggiormente efficaci grazie a misure specifiche di comunicazione e sensibilizzazione, nonché di aggiornamento e manutenzione degli strumenti di gestione qualità dell'aria e di monitoraggio.

Tabella 12-1 > Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- “ambito urbano”

Macro azione	Misure di dettaglio	Macro-area Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi	Questione ambientale	Indirizzi per monitoraggio ambientale
Riduzione dei flussi di traffico dei veicoli privati	Obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione Monitoraggio periodico	Goal 9: Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile. Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili.	Riduzione di uso combustibili fossili con conseguente miglioramento della qualità dell'aria (e diminuzione di emissioni di gas climalteranti Riduzione degli effetti locali indotti dal traffico con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.	Potenziale consumo di suolo per il potenziamento di infrastrutture ciclabili, parcheggi scambiatori e altre opere che favoriscano la riduzione dei flussi di traffico di veicoli privati. Potenziale incremento di incidenti stradali se la viabilità ciclistica non risulta correttamente regolamentata sul territorio con adeguata cartellonistica e infrastrutture dedicate.	Consumo di suolo Emissioni gas climalteranti e inquinanti dell'aria Consumi energetici	Variazione dei consumi di combustibile per trasporti Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV) e di gas serra (CO2eq)
Altre misure di accompagnamento alla riduzione dei flussi di traffico	a) Estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali b) Armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL d) Promozione del	Goal 13: Adottare misure urgenti per	Riduzione di uso combustibili fossili con conseguente miglioramento della qualità dell'aria e diminuzione di emissioni di gas climalteranti Riduzione degli effetti locali indotti dal traffico con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.	Non si prevedono effetti ambientali significativi a scala regionale, dalla realizzazione di questa azione	Consumo di suolo Produzione rifiuti Emissioni gas climalteranti e inquinanti dell'aria Consumi energetici	Variazione dei consumi di combustibile per trasporti Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale Superficie di aree siti Natura 2000 interessati da interventi

	trasporto pubblico	combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze				<p>Variazioni superfici adibite a verde</p> <p>Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV) e di gas serra (CO2eq)</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a riciclaggio per ciascun intervento</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a smaltimento per ciascun intervento</p> <p>Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno</p>
	c) Incremento della mobilità ciclistica			<p>Non si prevedono effetti ambientali significativi a scala regionale dalla realizzazione di questa attività, fermo restando il rispetto degli strumenti di indirizzo e di regolamentazione soprattutto per quanto concerne il consumo di suolo. In fase di costruzione dovrà essere prediletto l'utilizzo di materiali riciclati e a basso impatto.</p> <p>Potenziale incremento di incidenti stradali se la viabilità ciclistica non risulta correttamente regolamentata sul territorio con adeguata cartellonistica e infrastrutture dedicate.</p>		
Limitazioni della circolazione	a) Limitazione della circolazione privata nei centri abitati (lun-ven 8.30 – 18.30)			Non si prevedono effetti ambientali significativi a scala regionale dalla realizzazione di questa attività	<p>Emissioni gas climalteranti e inquinanti dell'aria</p> <p>Consumi energetici</p>	<p>Variazione dei consumi di combustibile per trasporti</p> <p>Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV) e di gas serra (CO2eq)</p>
	b) Limitazione della circolazione privata nei centri abitati nelle					

	domeniche ecologiche e nei giorni di attivazione delle misure emergenziali					
	c) Servizio Move-IN					
	Il numero di controlli varia in funzione della popolazione del Comune § Comune Bologna 1500 controlli/anno; § Comuni >100.000 abitanti: 1200 controlli/anno; § Comuni 50.000 ÷ 100.000 abitanti: 900 controlli/anno; § Comuni 20.000 ÷ 50.000 abitanti: 300 controlli/anno; § Comuni 5.000 ÷ 20.000 abitanti: 200 controlli/anno; § Comuni < 5.000 abitanti: 100 controlli/anno.					
Aumento forestazione	Ampliamento forestazione urbana e peri-urbana	Goal 11 Goal 13 Goal 15	Riduzione emissioni gas serra, mitigazione microclimatica con riduzione dell'impatto sanitario delle ondate di calore, miglior gestione degli effetti delle alluvioni, ricadute	Non si rilevano effetti negativi a scala regionale fermo restando il rispetto degli strumenti di indirizzo e di regolamentazione soprattutto per quanto concerne	Emissioni gas climalteranti Biodiversità Consumo di suolo	Variazione emissioni di gas serra (CO2eq) Superficie di aree siti Natura 2000 interessati da interventi

			<p>positive sui servizi ecosistemici, con particolare riferimento al contributo del servizio di regolazione del ciclo dell'acqua, suolo, oltre che sul benessere umano e degli ecosistemi</p> <p>Potenziale miglioramento della qualità dell'aria in funzione della tipologia di vegetazione e della loro collocazione</p> <p>Maggior fruibilità della mobilità dolce nei mesi caldi</p>	l'individuazione delle specie vegetali autoctone		<p>Variazioni superfici a verde</p> <p>Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale</p>
Misure per contenere le emissioni di polveri	Divieto assoluto di qualsiasi tipologia di combustione all'aperto a scopo intrattenimento (ad es. falò rituali legati a tradizioni o fuochi d'artificio) nel periodo 1° ottobre – 31 marzo – 2 deroghe concesse nel periodo	Goal 11 Goal 12 Goal 13	Potenziale miglioramento della qualità dell'aria in funzione della tipologia di combustore utilizzato	Non si rilevano effetti negativi a scala regionale	Emissioni inquinanti dell'aria	Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV)
Misure emergenziali	Misure da attuare in modo automatico in previsione del superamento continuativo per 3 giorni del VL giornaliero di PM10		Miglioramento della qualità dell'aria, diminuzione di emissioni di gas climalteranti, riduzione degli effetti locali indotti dal traffico con ricadute positive in termini di tutela	Non si rilevano effetti negativi a scala regionale	Emissioni gas climalteranti e inquinanti dell'aria Consumi energetici	<p>Variazione dei consumi energetici termici per vettore energetico</p> <p>Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV) e di gas serra</p>
Misure locali	I Comuni intervengono con					

	misure aggiuntive a livello locale, nel momento in cui vengano raggiunti 25 superamenti del valore limite giornaliero di PM10		della salute, benessere umano e degli ecosistemi.			(CO2eq)
Misure di incentivazione	a) Bandi volti alla realizzazione di piste ciclabili e all'incentivazione dell'acquisto di biciclette a pedalata assistita, biciclette o monopattini, motocicli elettrici, rivolti a tutti i comuni di pianura.		Si ritiene che quest'azione contribuisca all'azione sull'incremento della mobilità ciclistica, cui si rimanda per la valutazione degli effetti.			
	b) Bandi per la forestazione urbana e periurbana	Goal 11 Goal 12 Goal 13 Goal 15	Si ritiene che quest'azione contribuisca all'azione sull'aumento della forestazione urbana, cui si rimanda per la valutazione degli effetti.			
Monitoraggio dello share modale	Indagini a campione per ricostruire il quadro dello share modale in Regione, secondo il modello dell'indagine ISFORT 2019	Goal 9 Goal 12	Non si individuano effetti ambientali diretti correlati a quest'azione	Non si individuano effetti ambientali diretti correlati a quest'azione	/	/

Tabella 12-2> Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- “ambito trasporti-mobilità”

Macro azione	Misure di dettaglio	Macro-are a Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi	Questione ambientale	Indirizzi per monitoraggio ambientale
Promozione e ottimizzazione e dell'utilizzo del trasporto pubblico locale e regionale	a) Rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale	Goal 9 Goal 11 Goal 12 Goal 13	<p>Riduzione di combustibili fossili con conseguente diminuzione di emissioni climalteranti</p> <p>Miglioramento della qualità dell'aria</p> <p>Incremento dell'offerta di mobilità pubblica</p> <p>Riduzione degli effetti locali indotti dal traffico soprattutto in prossimità dei centri urbani con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.</p>	<p>Potenziati effetti negativi in termini di produzione di rifiuti, sia in termini di manutenzione/dismissione, che per i processi connessi all'utilizzo di idrogeno (elettrolizzatori).</p> <p>Maggiori consumi energetici in relazione alla sostituzione del parco mezzi con bus elettrici/ibridi.</p> <p>A lungo termine l'elettificazione spinta del TPL potrebbe determinare un incremento dei campi elettromagnetici soprattutto all'interno di centri abitati.</p>	<p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>Consumi energetici</p> <p>Produzione rifiuti</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p> <p>Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno</p>
	b) Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma		<p>Riduzione di combustibili fossili (consumi energetici termici) con conseguente diminuzione di emissioni climalteranti</p> <p>Miglioramento della qualità dell'aria</p>	<p>Potenziato aumento delle emissioni derivanti da TPL che si stima sia ampiamente controbilanciato dalle emissioni evitate dei mezzi privati.</p>	<p>Consumi energetici</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>i</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p>

			Incremento dell'offerta di mobilità pubblica e/o ciclopedonale per tutti i passeggeri (lavoratori, studenti, turisti etc.)			
	e) Integrazione tariffaria -mantenimento delle attuali iniziative di abbonamenti e di integrazione tariffaria: "Salta su" – studenti under 14 e under 19, "Mi Muovo anche in città", "Mi Muovo tutto treno", "Mi muovo bici in treno"		Riduzione degli effetti locali indotti dal traffico soprattutto in prossimità dei centri urbani con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.	Si ritiene che non vi siano effetti significativi derivanti dall'attuazione di queste attività	Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti	-
	c) Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del Trasporto pubblico su ferro		Possibile riduzione dei combustibili fossili con conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria. Ricadute positive sul traffico locale con effetti positivi anche in termini di tutela della salute, del benessere umano e degli ecosistemi.	Gli effetti ambientali indotti localmente dal potenziamento dell'offerta saranno ampiamente controbilanciati dalle emissioni ed i consumi evitati dei mezzi privati. Potenziale produzione di rifiuti in caso di dismissione di veicoli (VFU-veicoli fuori uso e batterie)	Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Produzione di rifiuti	Variazione emissioni NOx PTS PM10 SO2 CO COV Variazione emissioni di CO2eq Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno
	d) completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni		Riduzione dei combustibili fossili con conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità	Possibile incremento della domanda di energia elettrica e necessità di adeguata rete di approvvigionamento/ricarica e distribuzione	Consumi energetici Emissione di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Produzione rifiuti	Variazione emissioni NOx PTS PM10 SO2 CO COV Riduzione emissioni di CO2eq

			<p>dell'aria (l'azzeramento consumo di gasolio per treni al 2024) Ricadute positive sul traffico locale con effetti positivi in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.</p>	<p>Consumo di energia e di materia per la produzione di batterie elettriche</p> <p>Gestione dei rifiuti correlati all'elettrificazione della rete, con particolare riferimento al fine vita delle batterie e delle attrezzature dismesse.</p> <p>A lungo termine l'elettrificazione potrebbe determinare un incremento dei campi elettromagnetici, nonché un aumento di rifiuti derivanti dal fine vita delle batterie.</p>	<p>Campi Elettromagnetici</p>	<p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p> <p>Variazione CEM nelle aree urbane</p> <p>Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno</p>
<p>Sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità</p>	<p>a) Ulteriori sviluppi della piattaforma di informazione e offerta di servizi integrati "MaaS ROGER":</p> <ul style="list-style-type: none"> - integrazione con i servizi di trasporto non di linea (taxi e noleggio con conducente) - estensione del numero di città in cui sarà possibile utilizzare la piattaforma per il pagamento della sosta, - iniziative specifiche che di volta in volta nascono in collaborazione con i vari EELL. 	<p>Possibile riduzione dei combustibili fossili con conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria.</p> <p>Ricadute positive sul traffico locale con effetti positivi anche in termini di tutela della salute, del benessere umano e degli ecosistemi.</p>	<p>Produzione rifiuti per sostituzione sistemi di telecontrollo</p>	<p>Produzione rifiuti</p> <p>i</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p>	<p>-</p>	

	<p>b) Investimenti</p> <ul style="list-style-type: none"> - videosorveglianza alle fermate e a bordo bus - rinnovo dei sistemi di telecontrollo delle flotte per il tracciamento dei bus - tecnologie con standard globalmente riconosciute (EMV) per l'utilizzo di smart card per l'autenticazione di transazioni con carte di credito e debito 					
	<p>c) Sviluppo di piattaforma, tramite partnership con digital players, riportante informazioni sulle limitazioni alla circolazione</p>					
Politiche di Mobility Management	<p>a) Attuazione di politiche di mobility management dell'ente Regione per i propri dipendenti: (abbonamento al TPL a costo agevolato; sconti sugli abbonamenti annuali al trasporto ferroviario; la navetta aziendale che garantisce il collegamento Fiera District con la stazione ferroviaria; la realizzazione</p>	<p>Potenziale riduzione della domanda di combustibili fossili con conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria, con effetti positivi anche in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.</p>	<p>Si ritiene che non vi siano effetti significativi derivanti dall'attuazione di queste attività</p>	<p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p>	

	<p>bike station protette; consentita la quota massima di smart working al 49%)</p> <p>b) Promozione di iniziative legate alla mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-lavoro, nelle aree urbane e nei distretti industriali</p> <p>c) Promozione di iniziative legate alla mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-scuola: Il progetto Mobilitiamocy. Supporto ai Comuni di pianura nella redazione dei Piani Urbani per la Mobilità Scolastica Sostenibile e Sicura</p> <p>d) Azioni dell'ente regione per ridurre le necessità di spostamenti casa-lavoro: smart working e telelavoro anche in modo preferenziale per determinate categorie (soggetti fragili, tutela e cura figli) e creazione spazi di lavoro distribuiti sul territorio</p>				
Mobilità elettrica e	a) Potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica	Riduzione della domanda di combustibili fossili con	Probabile incremento della domanda di energia elettrica e	Consumi energetici	Variazione emissioni NOx

rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni	per i veicoli elettrici nelle città		conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria, con effetti positivi anche in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi.	necessità di adeguata rete di approvvigionamento/ricarica e distribuzione Possibile maggior esposizione ai campi elettromagnetici soprattutto nelle aree urbane.	Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Campi Elettromagnetici	Variazione emissioni PM10 Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione CEM nelle aree urbane
	b) Rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni attraverso: - Misure di incentivata a livello nazionale - Norme regionali di limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti - Eventuali incentivi per rinnovo parco veicolare dei Comuni con mezzi elettrici o ibridi		Potenziale riduzione di combustibili fossili, in caso di adesione a stili di guida responsabili e sostenibili, soprattutto in aree urbane. Conseguenti effetti positivi su clima, energia, gas serra, qualità dell'aria, mobilità, sistemi insediativi ed economici, costituendo il settore automotive in Emilia-Romagna un importante driver di sviluppo.	Potenziale produzione di rifiuti in caso di dismissione di veicoli (VFU-veicoli fuori uso e batterie). Potenziale incremento della domanda di energia elettrica.	Produzione rifiuti Consumi energetici Emissioni di inquinanti per la qualità dell'aria e gas climalteranti	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10 Variazione emissioni di CO2eq Consumi carburante per autotrazione/anno Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno
Ecodriving	Attività formativa rivolta prevalentemente a tutti gli			Si ritiene che non vi siano effetti significativi derivanti	/	/

	utenti che aderiranno al progetto Move-In Sensibilizzare i conducenti sulle tecniche e la pratica della guida ecologica che consentano di tenere un comportamento di guida più sostenibile, più sicuro e meno costoso			dall'attuazione di queste attività		
Riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio	Incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno		Possibile riduzione dei combustibili fossili e diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria. Potenziale riduzione dell'interferenza con biodiversità per effetto della riduzione del rumore		Consumi energetici Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Biodiversità	Variazione emissioni NOx PTS PM10 SO2 CO COV Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione numero incidenti stradali con fauna selvatica
Promozione sostenibilità nella ZLS E-R	Rendere più sostenibili tutti i processi industriali e logistici interni ed esterni agli insediamenti produttivi in capo alle aziende e agli operatori logistici collocati all'interno del		Maggiore consapevolezza dei temi ambientali, favorendo l'ottimizzazione della logistica con veicoli a basse emissioni. A lungo termine l'azione contribuirà alla riduzione dei	Si ritiene che non vi siano effetti ambientali negativi significativi derivanti dall'attuazione di quest'azione	/	/

	perimetro della ZLS E-R		consumi energetici, delle emissioni di gas climalteranti e di inquinanti per la qualità dell'aria.			
Sostenibilità e ottimizzazioni e della logistica merci a corto raggio	<p>a) Sviluppare uno strumento software per l'ottimizzazione e la rilevazione statistica dei trasporti di corto raggio, attraverso l'implementazione di una piattaforma software/applicazione logistica (azione C11.2 PREPAIR)</p> <p>b) Promuovere finanziamenti, sulla base delle risorse disponibili, per la diffusione delle cargo-bike</p>					
Armonizzazione regole ZTL per logistica urbana	Promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi		L'azione contribuirà alla riduzione dei consumi energetici, delle emissioni di gas climalteranti e di inquinanti per la qualità dell'aria nelle aree urbane	Si ritiene che non vi siano effetti ambientali negativi significativi derivanti dall'attuazione di quest'azione	/	/
Misure in ambito portuale	Elettificazione porti		Riduzione dei combustibili fossili con conseguente diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria.	A lungo termine l'elettificazione potrebbe determinare un incremento dei campi elettromagnetici.	Consumi energetici Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti	Variazione emissioni NOx PM10 SO2 CO COVnm Variazione emissioni Co2eq

			Riduzione del disturbo indotto sull'ecosistema marino, Potenziale miglioramento dello stato di qualità delle acque marine.	Potenziale aumento di fenomeni di elettrocuzione di avifauna	Rumore Campi elettromagnetici Qualità delle acque	Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione CEM nelle aree urbane Stato ecologico e chimico delle acque marino costiere
--	--	--	---	--	---	---

Tabella 12-3 > Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- “energia-biomasse”

Macro azione	Misura PAIR	Macro-area Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi	Questione ambientale	Indirizzi per monitoraggio ambientale
Riduzione dei consumi energetici	Nelle zone di pianura est, pianura ovest e agglomerato, durante la stagione termica, riduzione delle temperature di almeno un grado centigrado negli ambienti di vita riscaldati (fino a massimo 19°C nelle case, negli uffici, nei luoghi per le attività ricreative associative o di	Goal 7 Goal 11 Goal 12 Goal 13:	Riduzione di combustibili fossili ed eventuale riduzione dei consumi elettrici per effetto della riduzione delle dispersioni termiche (porte accesso negli esercizi commerciali). Consequente diminuzione di emissioni climalteranti, miglioramento della qualità dell'aria con ricadute positive in	Non si rilevano effetti negativi significativi sul contesto ambientale	Consumi energetici Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10 Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico

	<p>culto, nelle attività commerciali; fino a massimo 17°C nei luoghi che ospitano attività industriali ed artigianali). Sono esclusi da queste indicazioni gli ospedali e le case di cura, le scuole ed i luoghi che ospitano attività sportive. Prescrizione da applicarsi a tutti gli impianti termici ad uso civile.</p>		<p>termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi, soprattutto nelle aree di Pianura.</p>			
Riduzione dei consumi energetici	<p>In tutta la regione, obbligo di chiusura delle porte di accesso al pubblico da parte di esercizi commerciali e degli edifici con accesso al pubblico per evitare dispersioni termiche sia nel periodo invernale che in quello estivo.</p>					
	<p>Progetto regionale Audit efficienza energetica del patrimonio regionale</p>		<p>Sensibilizzazione e orientamento verso il mercato green maggiore consapevolezza sui temi energia e ambiente</p>			
Sviluppo delle fonti rinnovabili	<p>Divieto di autorizzare nuovi impianti per la produzione di energia elettrica</p>		<p>Miglioramento della qualità dell'aria e con ricadute positive in termini di tutela della salute,</p>	<p>Non si rilevano effetti negativi significativi sul contesto ambientale</p>	<p>Produzione di energia elettrica e termica da</p>	

non emissive o a basso impatto ambientale	alimentati a biomassa solida nelle zone di Pianura Ovest (IT0892), Pianura Est (IT0893) e Agglomerato (IT0890) (rif. localizzazione degli impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica di cui alle D.A.L. n. 28/2010 e n. 51/2011). Confermato il criterio cautelativo, stabilito dalla DGR 362/2012, per nuovi impianti in zona "Appennino		benessere umano e degli ecosistemi soprattutto nelle aree di Pianura. Incremento di fonti rinnovabili, riduzione dei consumi fossili.		FER/biomassa Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti	
	Le disposizioni previste dalla D.G.R. n. 967/2015 e smi, Allegato 2, sez. B, punto B.7, come ribadito dall'art. 26 del D. Lgs. n. 199/2021 (obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio), devono essere soddisfatte ricorrendo all'uso di fonti rinnovabili diverse dalla combustione delle biomasse, nelle zone		miglioramento della qualità dell'aria ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi Incremento fonti rinnovabili Sensibilizzazione e orientamento verso il mercato green	Potenziale aumento di consumo di energia elettrica dovuto all'utilizzo di altre tipologie di riscaldamento (pompe di calore) in caso di indisponibilità di FER Maggiori produzione di rifiuti correlati agli eventuali interventi di sostituzione, nonché al fine vita degli impianti.	Consumi energetici Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Produzione rifiuti	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10 CO, SO2, NH3, COV Riduzione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico

	pianura est, ovest e agglomerato, in quanto necessario per assicurare il processo di raggiungimento dei valori di qualità dell'aria.					
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	<p>In tutta la regione, divieto di installazione di nuovi generatori di calore a biomassa per uso civile con prestazione emissiva inferiore alle 4 stelle.</p> <p>A decorrere dall'entrata in vigore del piano, divieto di installazione di nuovi generatori di calore a biomassa per uso civile che non siano di ultima generazione (classe di prestazione emissiva 5 stelle o successivi).</p>		<p>Miglioramento qualità dell'aria con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi</p> <p>Potenziale riduzione dei consumi termici correlata all'utilizzo di impianti a biomassa più efficienti</p> <p>Incremento fonti rinnovabili</p> <p>Sensibilizzazione e orientamento del mercato verso prodotti ecocompatibili e certificati (es. pellet, impianti 5 stelle)</p>		<p>Consumi energetici</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>Produzione rifiuti</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10</p> <p>CO, SO2, NH3, COV</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p>
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Nelle unità immobiliari dotate di sistema multi combustibile ubicate nei Comuni delle zone Pianura est, Pianura ovest e Agglomerato, dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno, è vietato l'utilizzo di generatori di calore per uso					

	<p>civile a biomassa legnosa con classe di prestazione emissiva inferiore a "3 stelle" e nei focolari aperti o che possono funzionare aperti.</p> <p>A decorrere dal 1/10/2025, tale divieto è esteso ai generatori con classe di prestazione emissiva inferiore alle "4 stelle".</p>					
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	<p>Nelle unità immobiliari dotate di sistema multi-combustibile, delle zone Pianura est, Pianura ovest e Agglomerato, divieto di utilizzo dei generatori di calore a biomassa legnosa per uso civile con classe di prestazione emissiva inferiore a "4 stelle" in caso di attivazione delle misure emergenziali per la qualità dell'aria.</p> <p>A decorrere dal 1/1/2030, tale divieto è esteso ai generatori di calore a biomassa legnosa per uso</p>					

	civile con classe di prestazione emissiva inferiore a "5 stelle".					
	<p>Obbligo di utilizzo, nei generatori di calore a pellet di potenza termica nominale inferiore ai 35 kW, pellet che, oltre a rispettare le condizioni previste dall'allegato X, Parte II, sezione 4, paragrafo 1, lettera d) alla parte V del decreto legislativo n. 152/2006, sia certificato conforme alla classe A1 della norma UNI EN ISO 17225-2 da parte di un Organismo di certificazione accreditato. Obbligo per gli utilizzatori di conservare la pertinente documentazione.</p>		<p>Potenziale riduzione dei consumi termici correlata all'utilizzo di impianti più efficienti</p> <p>Riduzione emissioni in atmosfera</p> <p>Incremento fonti rinnovabili</p> <p>Sensibilizzazione e orientamento del mercato verso prodotti ecocompatibili e certificati</p>		<p>Consumi energetici</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>Produzione rifiuti</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10</p> <p>CO, SO2, NH3, COV</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p>
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Obbligo di registrazione nel CRITER degli impianti a biomassa per riscaldamento ad uso civile e con relativa classificazione a stelle o parametri emissivi, anche sotto i 5 kW, esclusi i		<p>Sensibilizzazione e orientamento del mercato verso prodotti ecocompatibili e certificati, competenze specializzate</p> <p>Maggiore consapevolezza sui temi ambiente ed energia</p>	Non si individuano effetti ambientali diretti correlati all'attuazione di quest'azione	/	/

	<p>caminetti aperti (entro 31/12/2026)</p> <p>Definizione delle competenze e delle modalità per manutenzione, controlli e ispezioni per impianti a biomassa per riscaldamento domestico, inclusa la pulizia della canna fumaria (entro 31/12/2025)</p>					
Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Inquadramento normativo della figura professionale dello "spazzacamino" (capitalizzazione dell'azione C7 del progetto PREPAIR) da proporre al livello nazionale per approvazione di profilo professionale abilitante (entro 31/12/2025)					
Rinnovo impianti domestici a biomasse	A decorrere dal 1/1/2025 bandi per la sostituzione di impianti di riscaldamento domestico a biomasse sotto le 5 stelle con sistemi alternativi ad alta efficienza (es. pompe di calore) non alimentati a combustibili	Miglioramento qualità dell'aria con ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi Potenziale riduzione dei consumi termici correlata all'utilizzo di impianti a biomassa più efficienti	Maggiori produzione di rifiuti derivanti dalla sostituzione degli impianti esistenti e alla gestione degli eventi scarti degli impianti (es. char) Potenziale aumento di consumo di energia elettrica	Consumi energetici Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Produzione rifiuti	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10 CO, SO2, NH3, COV Riduzione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore	

	<p>solidi o gassosi (i.e. biomassa, gasolio ...)</p> <p>Fino al 31/12/2024 bandi per la sostituzione di impianti a biomassa per riscaldamento ad uso civile inquinanti con impianti almeno con 5 stelle o successive (o con impianti a gassificazione certificati a biomasse e pellet)</p>		<p>in relazione anche al combustibile di qualità elevata</p> <p>Incremento fonti rinnovabili</p> <p>Sensibilizzazione e orientamento del mercato verso prodotti ecocompatibili e certificati (es. pellet, impianti 5 stelle)</p>	<p>dovuto all'utilizzo di sistemi di altre tipologie di riscaldamento (pompe di calore)</p> <p>se non è prevista un'alimentazione con fonti rinnovabili, con possibili effetti negativi anche in termini di emissioni di gas serra</p>		<p>energetico</p> <p>Quantitativo di RAEE</p>
Indirizzi per il teleriscaldamento	<p>Per gli impianti di teleriscaldamento in zone di pianura la fonte deve essere necessariamente differente dalle biomasse solide.</p> <p>Si promuovono impianti di teleriscaldamento a biomassa in zona Appennino, dove l'approvvigionamento di legna anche a scopi energetici faciliterebbe lo sviluppo di filiere locali di raccolta e riutilizzo degli sfalci e dei prodotti della gestione dei boschi.</p>		<p>Riduzione complessiva dei consumi energetici per effetto della minimizzazione del ricorso ai combustibili fossili (con aumento di fonti FER) e degli sprechi di risorse (in primis calore generato per usi termici), con conseguenti benefici per il clima, gas serra, qualità dell'aria, salute umana.</p> <p>La riduzione dei consumi è, ulteriormente, massimizzata in caso di cogenerazione con produzione di energia elettrica e termica.</p> <p>Effetti positivi sulla qualità dell'aria in relazione al migliore</p>	<p>Potenziali effetti locali di nuovi impianti connessi all'impiantistica (inclusa la rete di distribuzione) soprattutto in Appennino in termini di qualità dell'aria, interferenza con biodiversità, consumi energetici, consumo di suolo.</p>	<p>Consumi energetici</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>Produzione rifiuti</p> <p>Consumo di suolo</p> <p>Biodiversità</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10, CO, SO2, NH3, COV</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p> <p>Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale derivante dall'intervento</p> <p>Quantitativo di RAEE</p>

			<p>controllo, localizzazione più adeguata dei punti di emissione.</p> <p>Effetti positivi sulla componente rifiuti in relazione al riutilizzo di sfalci e prodotti della gestione dei boschi per usi energetici.</p> <p>Potenziale incremento di prodotti certificati FSC/PEFC o altra certificazione equivalente</p>			
<p>Aggiornamento della direttiva applicativa LR 19/2003</p>	<p>La modifica normativa ha i seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adeguamento ai CAM ministeriali per l'illuminazione pubblica (DM 27/9/17 e DM 28/3/18); - supporto ai comuni per ottenere una migliore sostenibilità degli impianti (maggiore risparmio energetico, economico e di emissioni climalteranti); - semplificazione della norma attraverso snellimento di documenti e procedure di controllo, e valorizzazione delle autocertificazioni già 		<p>L'azione favorirà la diffusione di modelli sostenibili e di strumenti incentivanti il risparmio energetico con conseguenti ricadute positive per la qualità dell'aria, la tutela della salute, del benessere umano e degli ecosistemi.</p>	<p>Non si rilevano effetti diretti connessi all'attuazione di quest'attività</p>	/	/

	previste.					
Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica	Promozione della messa a norma degli impianti di illuminazione pubblica installati prima del 2003 (antecedenti alla LR 19/2003) e l'efficientamento energetico degli impianti		<p>Riduzione dei consumi energetici con conseguente diminuzione delle emissioni climalteranti e miglioramento della qualità dell'aria</p> <p>ricadute positive in termini di tutela della salute, benessere umano e degli ecosistemi</p> <p>Sensibilizzazione e orientamento verso il mercato green</p>	Non si rilevano effetti diretti connessi all'attuazione di quest'attività, fatto salvo la produzione dei rifiuti connessa alle sostituzioni impiantistiche	<p>Consumi energetici</p> <p>Produzioni rifiuti</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p>	<p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a riciclaggio per ciascun intervento</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a smaltimento per ciascun intervento</p>

Tabella 12-4> Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- "ambito produttivo"

Macro azione	Misura PAIR	Macro-area Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi	Questione ambientale	Indirizzi per monitoraggio ambientale
--------------	-------------	-----------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------	---------------------------------------

Misure per aziende AIA	<p>Prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per:</p> <p>a) installazioni nuove per polveri e NOx</p> <p>b) installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM (composti organici volatili non metanici) e agli specifici composti organici del processo in esame</p>	<p>Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili</p> <p>Goal 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo</p> <p>Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze</p>	<p>Miglioramento qualità dell'aria,</p> <p>Potenziale riduzione dei consumi energetici e delle emissioni gas serra</p> <p>Orientamento del mercato verso tecnologie ecocompatibili (effetto positivo su green economy)</p>	<p>Potenziale incremento di risorse (in particolare di energia, rifiuti) per ulteriori stadi di processo, fatto salvo l'utilizzo di adeguati Sistemi di Gestione, che consentano in ottica sistemica il monitoraggio e controllo delle pressioni ambientali indotte dall'attività.</p>	<p>Consumi energetici</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p>	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10, CO, SOx, NH3, COV</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p>
Supporto all'applicazione delle BAT	<p>Nei bandi di finanziamento che la Regione promuove per le imprese è valutata anche la finalità del miglioramento della qualità dell'aria</p>					

Revisione dei Criteri Regionali di Autorizzabilità	Aggiornamento dei Criteri Regionali approvati con Determinazione n. 4606/1999					
Riduzione delle emissioni di COV	Con il rinnovo dei criteri autorizzatori regionali, verrà perseguita una politica di contenimento degli inquinanti fotochimici attraverso la normazione delle migliori tecniche					
Regolamentazione degli impianti AIA che utilizzano CSS	Vietare l'utilizzo del CSS, ove ne ricorrano i presupposti normativi, se non sostituzione di combustibili più inquinanti e/o comunque senza aumento delle emissioni		Potenziale riduzione delle emissioni da impianti che utilizzano CSS		Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti	<p>Variazione emissioni NOx</p> <p>Variazione emissioni PM10, CO, SOx, NH3, COV</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a riciclaggio per ciascun attività</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a riciclaggio per ciascun attività</p>

<p>Contrasto alle emissioni di polveri diffuse</p>	<p>Con il rinnovo dei criteri autorizzatori regionali, perseguimento di una politica di contenimento delle polveri diffuse, in particolare da cava e da cantiere, attraverso la normazione delle migliori tecniche</p>		<p>Sensibilizzazione delle imprese verso pratiche sostenibili finalizzata alla riduzione delle emissioni prodotte durante la coltivazione delle cave e la gestione dei cantieri.</p> <p>Potenziale riduzione delle emissioni locali da polveri.</p>	<p>Non si individuano potenziali effetti negativi diretti sul contesto ambientale</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>Promozioni e di Accordi d'area e territoriali e di certificazioni volontarie in aree di superamento</p>	<p>a) Accordi locali con le aziende per il contenimento delle emissioni e l'adozione di misure aggiuntive</p> <p>b) Certificazioni energetiche ed ambientali volontarie</p>		<p>L'effetto atteso dall'attività in esame è la riduzione complessiva dell'impatto ambientale dei processi produttivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni in atmosfera, dei consumi energetici, idrici, della produzione dei rifiuti, dell'utilizzo di materie prime.</p> <p>In ottica di economia circolare e simbiosi industriale potranno essere avviati processi di transizione ecologica e/o digitale e ottimizzazione dei processi, incrementando le performance ambientali delle attività, anche con</p>	<p>Non si individuano potenziali effetti negativi diretti sul contesto ambientale</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

			personale dedicato (green Jobs), stimolando le imprese verso l'utilizzo di Sistemi di Gestione Ambientale; prodotti e servizi certificati.			
Divieto olio combustibile	Divieto di utilizzo di olio combustibile negli impianti termici di cui al titolo I della Parte V del D. Lgs. 152/2006, se tecnicamente possibile ed efficiente in termini di costi.		Potenziale miglioramento della qualità dell'aria e delle emissioni di gas serra, in funzione della tipologia di combustibile utilizzato con eventuali ricadute positive sulla salute umana e degli ecosistemi	Non si individuano potenziali effetti negativi diretti sul contesto ambientale	Consumi energetici Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10, CO, SOx, NH3, COV Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici termici per vettore energetico
Catasto emissioni	Sistematizzazione dei dati relativi agli impianti ed attività con emissioni in atmosfera, anche attraverso la creazione e la interoperabilità delle banche dati		Si ritiene che quest'azione non abbia effetti diretti.			

Tabella 12-5 > Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- “ambito agricoltura”

Macro azione	Misura PAIR	Macro-area Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi	Questione ambientale	Indirizzi per monitoraggio ambientale
Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-stoccaggio dei liquami	A partire da 1/1/2030, in Pianura ovest, est e Agglomerato, obbligo di copertura degli stoccaggi dei reflui zootecnici non palabili con tecniche di riduzione delle emissioni di ammoniaca a media o alta efficienza o sostituzione con vasche con un rapporto superficie/volume inferiore o uguale a 0,2 mc/mq	Goal 12 Goal 13 Goal 15	<p>Miglioramento della qualità dell'aria (con gli spandimenti materiali non palabili, ad esempio, si evita la formazione di aerosol che aumenta l'emissione di ammoniaca con una riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca, influenzata anche dal grado di copertura della coltura e dalla precisione con cui si effettua la distribuzione, riduzione emissioni gas serra climalteranti</p> <p>Potenziale mitigazione del degrado biochimico degli ecosistemi naturali e della acidificazione dei terreni e delle acque soprattutto in relazione all'incorporazione dei fertilizzanti</p> <p>Minimizzazione delle perdite di azoto nell'aria.</p> <p>Riduzione delle emissioni odorigene derivanti dalle operazioni di distribuzione degli effluenti e dall'attività di stoccaggio</p> <p>Riduzione del consumo di suolo e del</p>	<p>Potenziale interferenza sulle risorse idriche destinate al consumo umano per effetto della lisciviazione e percolazione dei nitrati nel suolo indotta soprattutto dallo spandimento dei reflui effluenti, oggetto di misure specifiche di regolamentazione a seconda delle aree di intervento, anche emergenziali. Tale impatto è influenzato in particolare dalle condizioni di pioggia e delle caratteristiche del suolo.</p> <p>Potenziale riduzione delle emissioni in un singolo segmento della filiera, compensato da fasi successive. Per esempio, la riduzione delle emissioni di ammoniaca dalle strutture di ricovero degli animali si accompagna all'aumento della quantità di azoto che rimane nei liquami,</p>	<p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>Stato di qualità delle risorse idriche</p>	<p>Numero di Comunicazioni inviate ai fini dell'utilizzo agronomico di effluenti di allevamento e digestato</p> <p>Numero di giornate in cui sono consentiti gli spandimenti</p> <p>Variazione emissioni di CO₂eq</p> <p>Variazioni Emissioni NH₃</p> <p>Variazione stato di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei</p>

<p>Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-spandimento dei reflui zootecnici</p>	<p>a) obbligo di adottare, per lo spandimento di liquami su terreni con pendenza media minore del 15%, almeno la tecnica di distribuzione con sistemi di erogazione a pressione non superiore alle 2 atmosfere all'erogatore (o tecniche a maggiore efficacia nel contenimento delle emissioni)</p> <p>b) obbligo di interrimento dei liquami zootecnici entro 12 ore dallo spandimento</p> <p>c) in caso di attivazione di misure emergenziali, divieto di spandimento dei reflui zootecnici (fatta eccezione per tecniche ecosostenibili)</p>		<p>rischio di contaminazione del suolo e delle acque correlati all'utilizzo di adeguate modalità di stoccaggio delle deiezioni non palabili.</p>	<p>con conseguente incremento del loro potenziale emissivo nelle fasi successive (stoccaggio e spandimento agronomico).</p>		
<p>Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-distribuzione fertilizzanti</p>	<p>Obbligo di incorporazione nel terreno dei fertilizzanti a base urea nel più breve tempo possibile e comunque entro le 24 ore</p>					

azotati	successive, o utilizzo di una delle tecniche facoltative che garantiscano, complessivamente, una riduzione delle emissioni equivalente o superiore					
Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-gestione residui colturali	Divieto di abbruciamento dei residui colturali, fatte salve le deroghe per le prescrizioni emesse dall'Autorità fitosanitaria, anche per le superfici investite a riso		Potenziale miglioramento della qualità dell'aria a livello locale	Non si individuano potenziali effetti negativi diretti sul contesto ambientale	Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Produzione rifiuti	Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV)
Promozione delle migliori tecniche-stoccaggio liquami zootecnici Potenziale riduzione delle emissioni di CH4 e N2O	<ul style="list-style-type: none"> - incentivazione delle coperture delle vasche di stoccaggio delle deiezioni o dell'utilizzo di vasche con un adeguato rapporto superficie libera /volume del contenitore (inferiore o uguale a 0.2 m2/m3) - promozione e finanziamento della sostituzione dei lagoni con vasche coperte o che assicurino un adeguato rapporto superficie libera/volume del 		<p>Potenziale miglioramento della qualità dell'aria tramite best practice che ottimizzano le specifiche fasi con ricadute positive su ecosistemi, vegetazione, habitat, qualità delle risorse idriche e dei suoli.</p> <p>Maggiore sensibilizzazione dei gestori degli allevamenti con effetti positivi sulla Green Economy in termini di Green Jobs. Numero di certificazioni ISO14001/EMAS</p>	Potenziale riduzione delle emissioni in un singolo segmento della filiera, compensato da fasi successive. Per esempio, la riduzione delle emissioni di ammoniaca dalle strutture di ricovero degli animali si accompagna all'aumento della quantità di azoto che rimane nei liquami, con conseguente incremento del loro potenziale emissivo nelle fasi successive (stoccaggio e spandimento agronomico)	Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti Stato di qualità delle risorse idriche Consumi energetici	<p>Numero di Comunicazioni inviate ai fini dell'utilizzo agronomico di effluenti di allevamento e digestato</p> <p>Numero di giornate in cui sono consentiti gli spandimenti</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazioni Emissioni NH3</p> <p>Numero di allevamenti in AIA che hanno implementato misure di mitigazione per</p>

	contenitore (inferiore o uguale a 0.2 mq/mc), o con tecniche alternative					l'abbattimento dell'ammoniaca
Promozione delle migliori tecniche-spandimento dei reflui zootecnici e fertilizzanti minerali azotati	<p>a) finanziamento per l'acquisto di mezzi per lo spandimento secondo le più efficienti tecniche per limitare le emissioni di inquinanti in atmosfera, anche per l'utilizzo condiviso tra diverse aziende;</p> <p>b) finanziamento per l'acquisto di macchine e attrezzature che operino l'interramento immediato dei fertilizzanti chimici, possibilmente idonee anche per l'attuazione dell'agricoltura di precisione, e diffusione di tecniche di fertilizzazione sostenibili</p>					Variazione stato di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei
Promozione delle migliori tecniche-alimentazione e ricovero degli animali	Promozione dell'applicazione delle migliori tecniche di alimentazione e di stabulazione					

Prescrizioni per i nuovi impianti con AIA	<p>a) per i nuovi allevamenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (per i settori suinicolo e avicolo), e ad Autorizzazione Unica Ambientale (ove prevista per le altre tipologie di allevamento) le autorizzazioni dispongono l'obbligo di iniezione liquami e l'adozione delle BAT più prestanti tra quelle applicabili ad ogni singola altra fase dell'allevamento, nei limiti in cui sia tecnicamente applicabile.</p> <p>b) anche per gli ampliamenti (corrispondenti almeno alle soglie AIA/AUA) degli esistenti</p>					
Miglioramento banche dati	Condivisione di banche dati	Si ritiene che quest'azione non abbia effetti diretti sul contesto ambientale.				
Promozione consulenza aziendale	Promozione delle attività di consulenza aziendale					

<p>Promozione biometano</p>	<p>a) Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare"</p> <p>b) promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas</p>	<p>Goal 7</p> <p>Goal 12</p> <p>Goal 13</p> <p>Goal 15</p>	<p>Potenziale miglioramento della qualità dell'aria e riduzione delle emissioni gas climalteranti.</p> <p>Incremento di fonti rinnovabili, con riduzione dei consumi energetici da fonti fossili.</p> <p>Riutilizzo di scarti agricoli, rifiuti (FORSU) con effetti positivi in ottica di economia circolare.</p> <p>Potenziale riduzione dei consumi energetici per uso autotrazione</p>	<p>Potenziale consumo di superficie agricola per fini energetici con effetti negativi anche in termini di servizi ecosistemici</p> <p>Potenziale consumo di suolo</p> <p>Potenziale interferenza con aree vulnerabili ai nitrati</p> <p>Potenziale produzione di rifiuti se il digestato non rispetta i limiti di qualità per i fertilizzanti per uso agricolo (All.II del Regol.UE 2019/1009 cat.4 e 5 per il digestato o CMC 3 per il compost) o le norme nazionali/regionali sui fertilizzanti o ammendanti per uso agricolo (in particolare: D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 art. 112; L.R. n. 4 del 06/03/2007,Capo III, agli articoli da 6 a 14; Decreto n.5046 del 25/02/2016; RR n.3 del 15/12/2017 "Regolamento Regionale in materia di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, del digestato e delle acque reflue")</p>	<p>Perdita di superficie agricola</p> <p>Consumo del suolo</p> <p>Vulnerabilità ai nitrati</p> <p>Produzione rifiuti</p> <p>Emissioni di inquinanti dell'aria e gas climalteranti</p> <p>Consumi energetici</p>	<p>Variazione SAU</p> <p>Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale per impianto</p> <p>Numero di Comunicazioni inviate ai fini dell'utilizzo agronomico di effluenti di allevamento e digestato</p> <p>Numero di giornate in cui sono consentiti gli spandimenti</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a riciclaggio per ciascun attività</p> <p>Quantitativo di rifiuti inviato a riciclaggio per ciascun attività</p> <p>Variazione emissioni di CO2eq</p> <p>Variazioni Emissioni NH3</p> <p>Variazione dei consumi energetici (termici) per vettore energetico</p>
-----------------------------	--	--	---	---	---	--

Tabella 12-6 > Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- “acquisti verdi”

Macro azione	Misure di dettaglio	Macro-area Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi	Questione ambientale	Indirizzi per monitoraggio ambientale
Acquisti verdi nelle Pubbliche amministrazioni	<p>a) Mobilità sostenibile delle flotte degli enti pubblici</p> <p>i. progressiva conversione parco mezzi enti pubblici in flotte ecologiche</p> <p>ii. dotazioni di stalli protetti per bici per dipendenti pubblici e per utenti</p>	<p>Goal 9</p> <p>Goal 11</p> <p>Goal 12</p> <p>Goal 13</p>	Si ritiene che gli effetti di queste misure siano analoghi all'ambito dei trasporti.			
	<p>b) Appalti verdi</p> <p>i. appalti per mezzi off road e per forniture di servizi a basso impatto ambientale</p>					

Tabella 12-7 > Valutazione degli effetti ambientali del PAIR 2030- "strumenti di gestione della qualità dell'aria"

Macroazione	Misure di dettaglio	Periodicità	Macro-area Strategica SRSvS	Effetti potenzialmente positivi	Effetti potenzialmente negativi
Aggiornamento e manutenzione degli strumenti di gestione qualità dell'aria (in adempimento D. Lgs. 155/2010)	a) gestione e manutenzione della rete di monitoraggio	annuale	Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Si ritiene che quest'azione non abbiano effetti diretti sul contesto ambientale.	
	b) aggiornamento periodico dell'inventario delle emissioni	Biennale o secondo la periodicità dell'inventario regionale			
	c) manutenzione e aggiornamento del sistema di modellistica numerica	annuale			
	d) revisione Programma valutazione della qualità dell'aria	Ogni 5 anni			
	e) rendicontazione dati di qualità dell'aria al Mase e alla UE ("Dataset B-G")	annuale			
Monitoraggio del Piano	a) Monitoraggio annuale e rendicontazione al MASE e alla UE ("dataset H-K")	annuale			
	b) Monitoraggio pluriennale	al 2027 e al 2030			

12.2 Stima delle riduzioni attese in termini di GHG dall'attuazione del PAIR

Nel PAIR2030 sono analizzati uno scenario emissivo tendenziale denominato CLE (Current Legislation ovvero lo scenario tendenziale con la legislazione europea corrente prevista) e uno scenario di piano.

Lo scenario CLE è la risultante dall'andamento del contesto energetico e socio-economico in condizioni "business ad usual", connesso cioè all'applicazione dell'apparato di leggi vigente e all'evoluzione tecnologica e alla riduzione relativa dei fattori di emissione conseguenti al recepimento di vincoli normativi previsti per gli anni futuri, senza ulteriori interventi. Tale scenario è stato scalato a livello regionale considerando le politiche attive locali.

Coerentemente con i livelli di attività assunti per gli scenari emissivi del PAIR2030 sono state stimate le riduzioni attese in termini di CO₂eq a seguito dell'adozione delle misure previste.

	CO ₂ eq (kt)	% riduzione
Inventario ISPRA 1990	41.844	
Inventario GHG 2019	41.449	
Scenario tendenziale CLE-2030	34.982	-15%
Scenario di piano 2030	28.111	-32%

Complessivamente si stima che le azioni del PAIR contribuiscano alla riduzione dei gas serra per 6.871 kt di CO₂eq (-17% rispetto alle emissioni del 2019).

12.3 Applicazione del principio DNSH

Il PAIR 2030 si avvale di risorse finanziarie dedicate derivanti dal livello nazionale (in particolare afferenti al Decreto Ministeriale n. 412/2020) e regionale.

La Regione, inoltre, potrà utilizzare fondi comunitari veicolati da Piani assoggettati a propria valutazione DNSH, come ad esempio il Programma PR FESR 2021-2027 e il Piano Triennale di Attuazione del Piano Energetico 2022- 2024. Il PAIR 2030 si potrà avvalere anche di azioni a carico del "Complemento di programmazione per lo sviluppo rurale regionale" che è parte integrante del "Piano Strategico Nazionale per la Pac 2023-2027" approvato con Decisione di esecuzione della Commissione Europea del 2 dicembre 2022.

Si ritiene, pertanto, non necessaria una valutazione specifica di conformità al principio "do no significant harm (DNSH)" del PAIR 2030, ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) n.2020/852.

13 INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE

13.1 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 Piano e la valutazione del grado di raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientali 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 Piano.

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 13-1>Legame tra contenuti del RA e il sistema di monitoraggio nella VAS⁶

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 Piano si basa su tre tipologie di indicatori, così definite:

- **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 Piano. 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 Piano 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 Piano 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 Piano, ad esempio la realizzazione di un impianto, oppure un'area bonificata, nella loro capacità di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Piano. 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

⁶Fonte: Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS, Ispra 2012

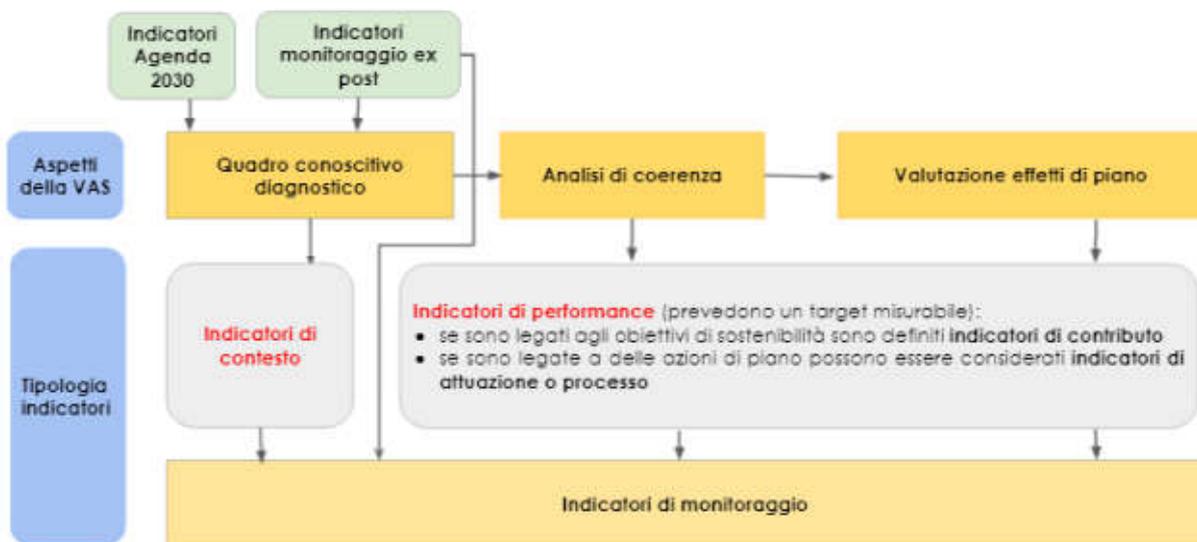
l'evoluzione del contesto o il grado di attuazione del Piano, in termini di realizzazione fisica e grado di perseguimento degli obiettivi.

- **indicatori di processo**, che misurano lo stato di attuazione del Piano in termini di azioni implementate (indicatori di realizzazione) e obiettivi raggiunti (indicatori di risultato) consentono di seguire lo sviluppo e l'attuazione del Piano;
- **indicatori degli effetti ambientali generati dal Piano** misurano il contributo delle azioni di Piano alla variazione del contesto ambientale (ovvero l'impatto o effetto): rappresentano il *trait d'union* tra azioni di Piano 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 13-2> Schema di individuazione degli indicatori



Questa impostazione renderà possibile l'implementazione del monitoraggio per eventuale riorientamento del Piano, come già esplicitato in Figura 14.

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 Piano;
- 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 Piano.

La scheda di meta-informazioni dell'indicatore

Per raccogliere e descrivere tutte le informazioni relative agli indicatori scelti per il monitoraggio del Piano 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 13-1 > Esempio scheda di meta-informazioni dell'indicatore

	GUIDA ALLA COMPILAZIONE
Denominazione	Nome per esteso dell'indicatore
Obiettivi l'indicatore che	Riporta l'obiettivo/gli obiettivi di Piano (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	<p>Descrive sinteticamente l'indicatore.</p> <p>Per gli indicatori di contesto, ove possibile, si fa riferimento alle definizioni contenute in: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente Arpa, Annuario dei dati ambientali ISPRA, Catalogo indicatori 1^ Convenzione ISPRA – MATTM.</p>
Modalità di elaborazione/ rilevazione	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 dei dati di input necessari. Riporta eventuali limitazioni nella raccolta o calcolo dell'indicatore.
Fonte	Riporta l'Ente che elabora e/o 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	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.

	Essi possono derivare da: Obiettivi di Piano, 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.
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.

13.2 Proposta di indicatori per il Piano di monitoraggio ambientale

In seguito alla valutazione degli effetti ambientali si riporta di seguito lo schema degli indicatori di processo e di impatto selezionati tra quelli possibili mantenendo la correlazione con le azioni a cui sono associabili.

Tabella 13-2 > Schema degli indicatori di processo e di impatto associabili alle macro-azioni del Piano (a pagina seguente)

Ambito di intervento	Macroazione	Misure di dettaglio	Indicatori di processo	Indicatori Monitoraggio ambientale
AMBITO URBANO E AREE DI PIANURA	Riduzione dei flussi di traffico dei veicoli privati	Obiettivi di share modale differenziati per i diversi comuni, in funzione della popolazione	% di share modale con mezzo privato	Variazione dei consumi di combustibile per trasporti Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV) e GHG del settore trasporti
		a) Estensione delle aree pedonali, delle ZTL, delle zone 30 km/h, dei km delle corsie preferenziali	Km2 aree pedonali	
			Km2 ZTL	
			Km2 zone 30	
			Km corsie preferenziali	
		b) Armonizzazione delle regole di accesso e sosta nelle ZTL	Azione di accompagnamento	
		c) Incremento della mobilità ciclistica	Km piste ciclabili	
	Limitazione della circolazione	a) Limitazione della circolazione privata nei centri abitati (lun-ven 8.30 – 18.30)	N veicoli limitati per categoria e combustibile/anno	Variazione dei consumi di combustibile per trasporti Variazione emissioni in atmosfera (PM10 e NOX,COV) e GHG del settore trasporti
			n. ordinanze emesse	
		b) Limitazione della circolazione privata nei centri abitati nelle domeniche ecologiche e nei giorni di attivazione delle misure emergenziali	N veicoli limitati per categoria e combustibile/anno	
			n. ordinanze emesse	
		c) Servizio Move-In	n. veicoli aderenti per categoria e alimentazione	
			km percorsi per tipologia di veicolo e di area	

		d) riduzione del numero di deroghe alla limitazione della circolazione	Azione di accompagnamento	
		Il numero di controlli varia in funzione della popolazione del Comune	N controlli effettuati	
		Comune Bologna 1500 controlli/anno;	n. sanzioni	
		Comuni >100.000 abitanti: 1200 controlli/anno;		
		Comuni 50.000 ÷ 100.000 abitanti: 900 controlli/anno;		
		Comuni 20.000 ÷ 50.000 abitanti: 300 controlli/anno;		
		Comuni 5.000 ÷ 20.000 abitanti: 200 controlli/anno;		
		Comuni < 5.000 abitanti: 100 controlli/anno.		
Aumento forestazione	Ampliamento aree verdi e forestazione urbana e peri-urbana nei 30 Comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti e nei Comuni dell'agglomerato di Bologna	m2/ab nell'area comunale	Variazione emissioni di gas serra (CO ₂ eq)	
			Superficie di aree siti Natura 2000 interessati da interventi	
Misure per contenere le emissioni di polveri	Divieto assoluto di qualsiasi tipologia di combustione all'aperto a scopo intrattenimento (ad es. falò rituali legati a tradizioni o fuochi d'artificio) nel periodo 1° ottobre - 31 marzo – 2 deroghe concesse nel periodo	n. ordinanze	Variazioni superfici forestali	
			n. sanzioni	Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale
				Variazione emissioni in atmosfera (PM ₁₀ e NO _x ,COV)

	Misure emergenziali	Misure emergenziali	n. ordinanze	Variazione dei consumi energetici termici per vettore energetico
	Misure locali	Misure locali	n. e tipologia misure aggiuntive a livello locale (ordinanze)	
	Misure di incentivazione	a) Bandi volti alla realizzazione di piste ciclabili e all'incentivazione dell'acquisto di biciclette a pedalata assistita, biciclette o monopattini, motocicli elettrici, rivolti a tutti i comuni di pianura.	Km piste ciclabili	Non valutabile contribuisce share modale. Valutato come riduzione emissioni e consumi energetici da trasporti
			n. mezzi finanziati	
			Euro stanziati	
			Euro liquidati	
		b) Bandi per le aree verdi e la forestazione urbana e periurbana	n. alberi finanziati	
			m2 verde finanziato	
			Euro stanziati	
			Euro liquidati	
Monitoraggio dello share modale	Indagini a campione per ricostruire il quadro dello share modale in Regione, secondo il modello dell'indagine ISFORT 2019	Quadro dello share modale in regione al 2025, 2028, 2030		
		Euro stanziati		
TRASPORTI E MOBILITÀ	Promozione e ottimizzazione dell'utilizzo del trasporto pubblico locale e regionale	a) Rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minor impatto ambientale	n. e tipologia (alimentazione, categoria euro, urbano o extra per percorrenze) autobus sostituiti, n. e tipologia (alimentazione, categoria euro, urbano o extra per percorrenze) autobus acquistati	Variazione emissioni NOx PTS PM10 SO2 CO COV
			Riduzione emissioni di CO2eq per il TPL	
		b) Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del TPL su gomma	N. passeggeri/anno	Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico
		N. passeggeri/posti offerti	Variazione CEM nelle aree urbane	
			Variazione Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno	

		c) Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del Trasporto pubblico su ferro	N. passeggeri/anno	
		d) completamento dell'elettrificazione delle linee regionali dal 2024 la completa offerta di servizio ferroviario della Regione a zero emissioni	consumo di gasolio (t/a) per ferrovie	
	Sviluppo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) e di progetti di Infomobilità	e) Integrazione tariffaria -mantenimento delle attuali iniziative di abbonamenti e di integrazione tariffaria:	n. abbonamenti/anno	Non valutabile contribuisce share modale. Valutato come riduzione emissioni e consumi energetici da trasporti
		a) Ulteriori sviluppi della piattaforma di informazione e offerta di servizi integrati "MaaS ROGER"; b) investimenti; c) Sviluppo di piattaforma, tramite partnership con digital players, riportante informazioni sulle limitazioni alla circolazione	Azione di accompagnamento	
	Politiche di Mobility Management	a) Attuazione di politiche di mobility management dell'ente Regione per i propri dipendenti	n. abbonamenti al TP dei dipendenti regionali	Non valutabile contribuisce share modale. Valutato come riduzione emissioni e consumi energetici da trasporti
			bike station	
		b) Promozione di iniziative per gli spostamenti casa-lavoro nelle aree urbane e nei distretti industriali (es. bike to work), compresa la formazione	Azione di accompagnamento	
		c) Promozione di iniziative legate alla mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-scuola: Il progetto Mobilitiamocy. Supporto ai Comuni di pianura nella redazione dei Piani Urbani per la Mobilità Scolastica Sostenibile e Sicura	n. Comuni supportati	
			N. Piani redatti	
	d) Smart working e telelavoro dell'ente regione	n. dipendenti in smart working		

			n. medio gg/settimana di personale in smart working	
Mobilità elettrica e rinnovo del parco veicolare per favorire veicoli a basse emissioni	a) Potenziamento della rete pubblica con punti di ricarica per i veicoli elettrici nelle città		n. punti di ricarica	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10
	b) Rinnovo del parco veicolare attraverso la sostituzione con veicoli a basse emissioni		tipologia di veicolo, classe euro e alimentazione/anno	Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione CEM nelle aree urbane
Ecodriving	Ecodriving - Attività formativa		n. di utenti del corso	Non valutabile
			azione di accompagnamento	
Riequilibrio del trasporto merci a lungo raggio	Incentivazione dello spostamento modale del trasporto merci da mezzi su gomma a treno		tonnellate km di merci/anno	Variazione emissioni NOx PTS PM10 SO2 CO COV Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico per settore trasporto merci Variazione numero incidenti stradali con fauna selvatica
	Rendere più sostenibili tutti i processi industriali e logistici interni ed esterni agli insediamenti produttivi in capo alle aziende e agli operatori logistici collocati all'interno del perimetro della ZLS E-R		Azione di accompagnamento	
	a) Strumento software per l'ottimizzazione e la rilevazione statistica dei trasporti di corto raggio (azione C11.2 PREPAIR)		Azione di accompagnamento Sviluppo strumento (si/no)	
	b) Promuovere finanziamenti, sulla base delle risorse disponibili, per la diffusione delle cargo-bike		Euro stanziati	
			Euro liquidati	
		N. veicoli incentivati		
	Promozione di modalità di accesso omogeneo dei veicoli commerciali alle ZTL nei principali		Azione di accompagnamento	

		comuni, preferibilmente di veicoli a basse emissioni, con ottimizzazione dei percorsi e acquisizione in remoto dei permessi		
	Misure in ambito portuale	Elettrificazione porti	quota di navi da crociera che utilizzano alimentazione elettrica nello stazionamento (MW/a non da combustibili fossili)	Variazione emissioni NOx PM10 SO2 CO COVnm Variazione emissioni Co2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione CEM nelle aree urbane Stato ecologico e chimico delle acque marino costiere
ENERGIA E BIOMASSE	Riduzione dei consumi energetici	Riduzione delle temperature di almeno un grado centigrado negli ambienti di vita riscaldati in aree di pianura	consumi energetici (Gj)/anno per il settore residenziale e terziario	Variazione emissioni NOx
			n. ordinanze	Variazione emissioni PM10
		Obbligo di chiusura delle porte	n. ordinanze	Variazione emissioni di CO2eq
	Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Progetto regionale Audit efficienza energetica del patrimonio regionale	Consumi energetici (Gj)/anno	Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico per il settore civile
	Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Divieto di autorizzare nuovi impianti per la produzione di energia elettrica alimentati a biomassa solida nelle zone di Pianura Ovest (IT0892), Pianura Est (IT0893) e Agglomerato (IT0890) (rif. localizzazione degli impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica di cui alle D.A.L. n. 28/2010 e n. 51/2011)	Azione di accompagnamento	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10 CO, SO2, NH3, COV Riduzione emissioni di CO2eq per il settore produzione di energia elettrica Variazione produzione energia elettrica da FER

	Regolamentazione e controllo degli impianti a biomassa	Le disposizioni previste dalla D.G.R. n. 967/2015 e smi, Allegato 2, sez. B, punto B.7, come ribadito dall'art. 26 del D. Lgs. n. 199/2021 (obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica ed elettrica dell'edificio), devono essere soddisfatte ricorrendo all'uso di fonti rinnovabili diverse dalla combustione delle biomasse, nelle zone pianura est, ovest e agglomerato	Azione di accompagnamento	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10 CO, SO2, NH3, COV Riduzione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione Quantitativo di RAEE
		Divieto di utilizzo di generatori di calore per uso civile a biomassa legnosa (+ altre prescrizioni e misure sugli impianti domestici a biomassa legnosa)	N impianti per categoria emissiva, tipologia di biomassa combustibile e potenzialità in regione e pianura / n. impianti totali	
		Registrazione nel CRITER degli impianti a biomassa per riscaldamento ad uso civile e con relativa classificazione a stelle o parametri emissivi, anche sotto i 5 kW, esclusi i caminetti aperti (entro 31/12/2026)	N impianti per categoria emissiva, tipologia di biomassa combustibile e potenzialità in regione e pianura / n. impianti totali	
			Azione di accompagnamento	
		Definizione delle competenze e delle modalità per manutenzione, controlli e ispezioni per impianti a biomassa per riscaldamento domestico, inclusa la pulizia della canna fumaria	Atto approvato (si/no)	
		(entro 31/12/2025)	Azione di accompagnamento	
		Inquadramento normativo della figura professionale dello "spazzacamino" (capitalizzazione dell'azione C7 del progetto PREPAIR) da proporre al livello nazionale per	Elaborazione del profilo professionale (si/no)	
			Azione di accompagnamento	

		approvazione di profilo professionale abilitante (entro 31/12/2025)			
		Bandi per la sostituzione di impianti di riscaldamento domestico a biomasse sotto le 5 stelle con sistemi alternativi ad alta efficienza non alimentati a combustibili solidi o gassosi (i.e. biomassa, gasolio ...)	Euro stanziati		
			Euro liquidati		
			n. impianti sostituiti per tipologia		
	N. impianti nuovi per tipologia				
	Bandi per la sostituzione di impianti a biomassa per riscaldamento ad uso civile inquinanti con impianti almeno con 5 stelle o successive o con impianti a gassificazione certificati a biomasse e pellet	Euro stanziati			
		Euro liquidati			
		n. impianti sostituiti per tipologia			
		N. impianti nuovi per tipologia			
	Indirizzi per il teleriscaldamento	Impianti di teleriscaldamento a biomasse solide solo in zona Appennino, sviluppo di filiere locali di raccolta e riutilizzo degli sfalci e dei prodotti della gestione dei boschi.	N impianti autorizzati		Variazione emissioni NOx
Potenzialità impianto (MW)			Variazione emissioni PM10, CO, SO2, NH3, COV Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico Variazione dell'Indice di impermeabilizzazione a scala comunale derivante dall'intervento Quantitativo di RAEE		
Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica Aggiornamento della	Aggiornamento della direttiva applicativa LR 19/2003	Azione di accompagnamento	Variazione dei consumi energetici (Gj) /anno per illuminazione pubblica Variazione RAEE		

	direttiva applicativa LR 19/2003	Promozione della messa a norma degli impianti di illuminazione pubblica installati prima del 2003 (antecedenti alla LR 19/2003) e l'efficientamento energetico degli impianti	% impianti conformi	
			consumi energetici (Gj) /anno per illuminazione pubblica	
ATTIVITÀ PRODUTTIVE	Misure per aziende AIA	Misure per aziende AIA	n. nuove autorizzazioni con nuovi criteri	Variazione emissioni NOx Variazione emissioni PM10, CO, SOx, NH3, COV Variazione emissioni di CO2eq Variazione dei consumi energetici (elettrici e termici) per vettore energetico
		Prescrizione dei valori limite di emissione più bassi previsti nelle BAT conclusions dove tecnicamente possibile, per:	n. modifiche sostanziali autorizzate con nuovi criteri	
		a) installazioni nuove per polveri e NOx		
		b) installazioni nuove e modifiche sostanziali in aziende collocate in pianura est, ovest e agglomerato per polveri, NOx e SO2, e COVNM (composti organici volatili non metanici) e agli specifici composti organici del processo in esame		
		Divieto di utilizzo del CSS, ove ne ricorrano i presupposti normativi, se non sostituzione di combustibili più inquinanti e/o comunque senza aumento delle emissioni	Tonnellate/anno di CSS utilizzati negli impianti	
	Misure di finanziamento	Nei bandi di finanziamento che la Regione promuove per le imprese è valutata anche la finalità del miglioramento della qualità dell'aria	Azione di accompagnamento	
	Revisione dei Criteri Regionali di Autorizzabilità	Aggiornamento dei Criteri Regionali approvati con Determinazione n. 4606/1999	Approvazione atto (si/no)	
Riduzione delle emissioni di COV con il rinnovo dei criteri autorizzatori regionali		Approvazione atto (si/no)		

		Contrasto alle emissioni di polveri diffuse con il rinnovo dei criteri autorizzatori regionali	Approvazione atto (si/no)	
		Promozione di Accordi d'area e territoriali e di certificazioni volontarie in aree di superamento	N accordi d'area n. certificazioni ambientali	
		Divieto di utilizzo di olio combustibile negli impianti termici di cui al titolo I della Parte V del D. Lgs. 152/2006	Consumo di olio combustibile in impianti di cui al Titolo I della parte V d.lgs. 152/2006	
		Catasto emissioni	Strumento attivo (si/no)	
AGRICOLTURA E ZOOTECNIA	Obblighi e divieti per il settore agricolo e zootecnico-stoccaggio dei liquami	A partire da 1/1/2030, in Pianura ovest, est e Agglomerato, obbligo di copertura degli stoccaggi dei reflui zootecnici non palabili con tecniche di riduzione delle emissioni di ammoniaca a media o alta efficienza o sostituzione con vasche con un rapporto superficie/volume inferiore o uguale a 0,2 m3/m2	· n. capi interessati dagli investimenti del CoPSR/sul totale dei capi in Regione · n. capi obiettivo interessati dagli investimenti del CoPSR · n. di vasche coperte/n. vasche totali	Numero di giornate in cui sono consentiti gli spandimenti Variazione emissioni di CO2eq Variazioni Emissioni NH3 Variazione stato di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei
		a) obbligo di adottare, per lo spandimento di liquami su terreni con pendenza media minore del 15%, almeno la tecnica di distribuzione con sistemi di erogazione a pressione non superiore alle 2 atmosfere all'erogatore (o tecniche a maggiore efficacia nel contenimento delle emissioni)	n. capi interessati	
		b) obbligo di interrimento dei liquami zootecnici entro 12 ore dallo spandimento	n. ordinanze (per divieto spandimenti emergenziale)	
		c) in caso di attivazione di misure emergenziali, divieto di spandimento dei reflui zootecnici (fatta eccezione per tecniche ecosostenibili)		

		Obbligo di incorporazione nel terreno dei fertilizzanti a base urea nel più breve tempo possibile e comunque entro le 24 ore successive, o utilizzo di una delle tecniche facoltative che garantiscano, complessivamente, una riduzione delle emissioni equivalente o superiore	Riduzione quantità fertilizzanti a base urea venduti	
		Divieto di abbruciamento dei residui colturali, fatte salve le deroghe per le prescrizioni emesse dall'Autorità fitosanitaria, anche per le superfici investite a riso	n. ordinanze	
	n. controlli			
	n. sanzioni			
		a) incentivazione delle coperture delle vasche di stoccaggio delle deiezioni o dell'utilizzo di vasche con un adeguato rapporto superficie libera /volume del contenitore (inferiore o uguale a 0.2 m ² /m ³)	n. interventi realizzati	
		b) promozione e finanziamento della sostituzione dei lagoni con vasche coperte o che assicurino un adeguato rapporto superficie libera/volume del contenitore (inferiore o uguale a 0.2 m ² /m ³), o con tecniche alternative	Valutazioni riduzione NH ₃ da valutatore PSR	
		a) finanziamento per l'acquisto di mezzi per lo spandimento secondo le più efficienti tecniche per limitare le emissioni di inquinanti in atmosfera, anche per l'utilizzo condiviso tra diverse aziende;	n. interventi realizzati	
		b) finanziamento per l'acquisto di macchine e attrezzature che operino l'interramento immediato dei fertilizzanti chimici, possibilmente idonee anche per l'attuazione		

		dell'agricoltura di precisione, e diffusione di tecniche di fertilizzazione sostenibili		
		Promozione dell'applicazione delle migliori tecniche di alimentazione e di stabulazione	Azione di accompagnamento	
		a) per i nuovi allevamenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (per i settori suinicolo e avicolo), e ad Autorizzazione Unica Ambientale (ove prevista per le altre tipologie di allevamento) le autorizzazioni dispongono l'obbligo di iniezione liquami e l'adozione delle BAT più prestanti tra quelle applicabili ad ogni singola altra fase dell'allevamento, nei limiti in cui sia tecnicamente applicabile.	n. autorizzazioni	
		b) Si applica anche per gli ampliamenti (corrispondenti almeno alle soglie AIA o AUA) degli esistenti		
Promozione biometano	a) Investimento PNRR M2C2I1.4 "Sviluppo del biometano, per promuovere l'economia circolare"	n. impianti e potenza in termini di sm ³ /h	Variazione emissioni di CO ₂ eq	
	b) promozione di sistemi di upgrading in impianti a biogas		Variazioni Emissioni NH ₃ Variazione produzione energia elettrica e termica da FER	

Nella seguente tabella è proposta una selezione degli indicatori proposti nella precedente tabella su cui incentrare il monitoraggio ambientale. In questo schema gli indicatori sono correlati con gli obiettivi di sostenibilità, coerenti con l'Agenda 2030 e selezionati sulla base della disponibilità e della frequenza di aggiornamento dei dati.

Si segnala che alcuni degli indicatori sono, allo stato attuale, correlati al monitoraggio routinario da parte di Arpae.

Tabella 13-3 > Selezione indicatori di monitoraggio ambientale

Obiettivi sostenibilità / <i>Obiettivi del PAIR2030</i>	Indicatori Contesto ambientale	Indicatori di efficacia-impatto	Fonte	Ambito impatto ambientale
Goal 11 Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili <i>Migliorare la qualità dell'aria</i> Goal 9 Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile <i>Proteggere i cittadini da pressioni legate all'ambiente e da rischi per la salute e il benessere</i>	Consumi finali di energia nei settori residenziali, industriali e terziario	Variazione dei consumi energetici settore residenziale per vettore energetico e settore di attività	TERNA-ARPAE-Comune	Aria Clima Uso del suolo CEM Rifiuti
		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	
		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	TERNA-ARPAE-Comune	
		Variazione della disponibilità di infrastrutture per la ricarica elettrica	TERNA-Regione	
	Produzione di FER	Variazione Capacità netta di generazione di energia rinnovabile installata da fonti rinnovabili non combustive (biomassa)	TERNA-ARPAE-Comune	
	Produzione di rifiuti	Variazione Quantitativo di veicoli fuori uso prodotti nell'anno e di RAEE	ARPAE	
	CEM	Variazione dei livelli dei campi elettromagnetici in prossimità delle sorgenti	ARPAE	

	Emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti per settore di attività	Numero di giornate di limitazione del traffico/domeniche ecologiche	Regione	Aria Acqua Clima Mobilità
		Variazione dei flussi di traffico per tipologia: veicolare/commerciale	Regione	
		Variazione nei consumi energetici per vettore energetico	ARPAE	Aria Acqua Clima
		Numero di allevamenti in AIA che hanno implementato misure di mitigazione per l'abbattimento dell'ammoniaca	ARPAE	
	Inquinamento atmosferico	Popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori ai valori limite	ARPAE	
	Inquinamento acque sotterranee	N° giornate in cui sono consentiti gli spandimenti	ARPAE Regione	Acqua
		Numero di Comunicazioni inviate ai fini dell'utilizzo agronomico di effluenti di allevamento e digestato		
Uso del suolo - Impermeabilizzazione	Variazione superficie impermeabilizzata	SNPA	Uso del suolo	
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...)	ARPAE	Clima
	Indice di emissioni serra procapite (in CO ₂ eq);	Variazione emissioni serra/ procapite	ISPRA-ISTAT Regione	

ALLEGATI

ALLEGATO 1- QUADRO CONOSCITIVO DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

ALLEGATO 1A - MATRICE QUADRO CONOSCITIVO DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

ALLEGATO 1B - TABELLA INDICATORI DI PAESAGGIO

ALLEGATO 2 - COERENZA AMBIENTALE INTERNA

ALLEGATO 3 - COERENZA AMBIENTALE ESTERNA



PAIR 2030

Rapporto ambientale

Allegato 1- Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio



**Piano
Aria
Integrato
Regionale
2030**

Sommario

1 PREMESSA	1
2 CAMBIAMENTI CLIMATICI E STRATEGIE DI ADATTAMENTO DEL TERRITORIO	1
2.1 Inquadramento Climatico	2
2.1.1 Variazioni climatiche osservate	3
2.1.2 Scenari Climatici	10
2.1.3 Sintesi Indicatori	15
2.2 Qualità dell'aria	16
2.2.1 Fattori climatici influenti sulla qualità dell'aria	16
2.2.2 La rete regionale della qualità dell'aria	18
2.2.3 Sintesi Qualità dell'aria	24
2.2.4 L'origine geografica dell'inquinamento da PM10, PM2.5, NO2	35
2.2.5 Fattori di pressione per la qualità dell'aria	37
2.2.6 Le emissioni extra-regionali	42
2.3 Emissione gas climalteranti	46
2.4 Sintesi indicatori emissioni Climalteranti (Gas serra) e Qualità dell'aria	51
3 Vulnerabilità e resilienza del territorio	52
3.1 Uso e consumo di suolo	52
3.2 Servizi ecosistemici del suolo	57
3.3 Qualità biologica dei suoli	60
3.4 Zone Vulnerabili ai Nitrati	62
3.5 Biodiversità aree protette, siti Natura 2000 e connessioni ecologiche	64
3.5.1 Biodiversità	64
3.5.2 Aree protette	65
3.6 Paesaggio e beni culturali	72
3.7 Rischi antropogenici	86
3.7.1 Rischio industriale	86
3.7.2 Siti Contaminati	88
3.8 Sintesi indicatori Vulnerabilità e resilienza del territorio	94
3.9 Qualità ed utilizzo delle risorse idriche	100
3.9.1 Sintesi indicatori	118
4 Green Economy ed Economia Circolare	120
4.1 Energia	121
4.1.1 Bilanci energetici	121
4.1.2 Consumi energetici	124
4.1.3 Produzione energia	136

4.1.4 Sintesi Indicatori	148
4.2 Rifiuti	149
4.2.1 Rifiuti urbani	149
4.2.2 Rifiuti Speciali	157
4.2.3 Sistema impiantistico per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali)	161
4.2.4 Sintesi indicatori	166
4.3 Economia circolare	168
4.3.1 Sostenibilità ambientale delle imprese	172
4.3.2 Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione	174
4.3.3 Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale	177
4.3.4 Sintesi indicatori	181
5 Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	183
o 5.1 Aspetti demografici	183
o 5.2 Sistemi produttivi	187
o Sintesi indicatori	198
6 Mobilità	200
6.1 Quadro di sintesi dei dati di mobilità per settore	205
6.2 Sintesi indicatori	225

1 PREMESSA

Come descritto nel Rapporto ambientale, l'analisi di contesto si propone come una diagnosi integrata del contesto territoriale ed ambientale regionale, 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. La base di conoscenza dovrà essere, infatti, sviluppata progressivamente durante lo sviluppo del Piano e permetterà di controllare i mutamenti conseguenti alla realizzazione delle misure.

2 CAMBIAMENTI CLIMATICI E STRATEGIE DI ADATTAMENTO DEL TERRITORIO

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 per il Piano in esame.

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.

2.1 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)¹, 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 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.² 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^{3,4}.

In corrispondenza di questi regimi meteorologici, si osservano valori relativamente alti di concentrazione di inquinanti e quindi condizioni di bassa qualità dell'aria. La qualità dell'aria può essere, inoltre, favorita da condizioni meteorologiche che favoriscono l'accumulo degli inquinanti.

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.

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

² 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.

³ Giorgio Fea, 1988: Appunti di meteorologia fisica descrittiva e generale. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, pp 434.

⁴ Mario Giuliacci, 1988: Climatologia fisica e dinamica della Valpadana. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, 403.

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.

2.1.1 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^{5,6}, 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 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 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 1, 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 °C⁷.

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.

⁵<https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito>

⁶G. Antolini, V. Pavan, R. Tomozeiu, V. Marletto, 2017. Atlante climatico dell'Emilia-Romagna. isbn: 978-88-87854-44-2

⁷ <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>

Figura 1> Serie delle anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media, Fonte: Arpae e Università dell'East Anglia

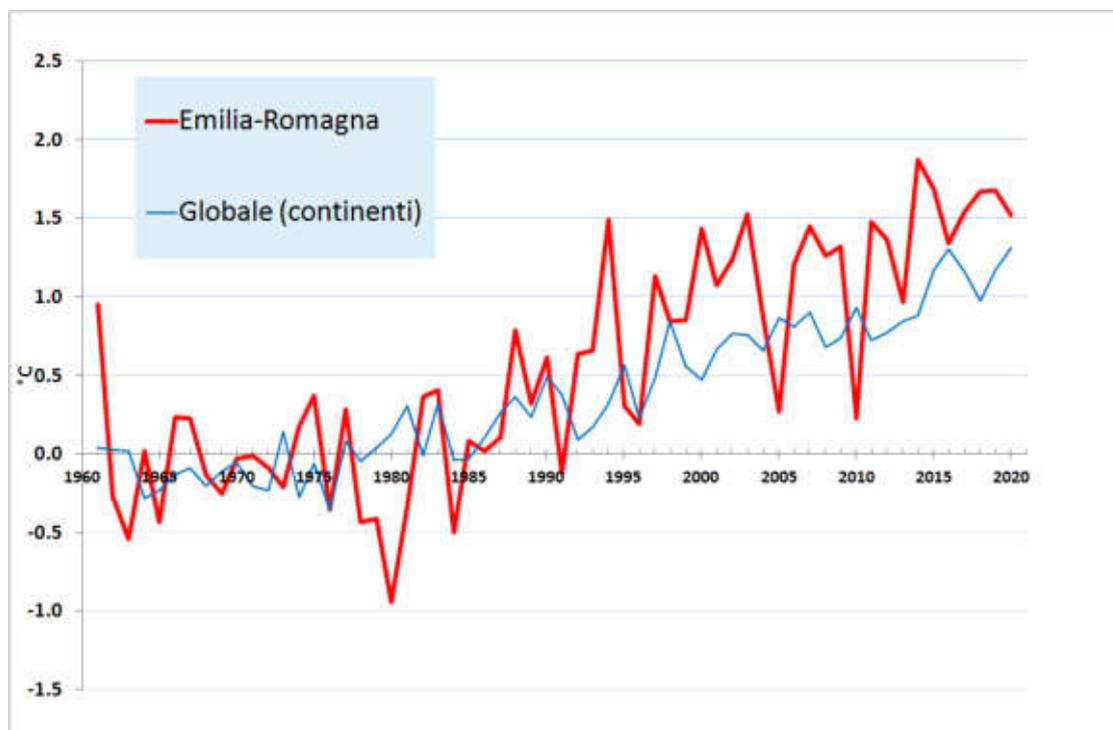


Figura 2> Serie temporali delle medie annuali di temperatura max (a dx) e min (a sx), 1960-2020

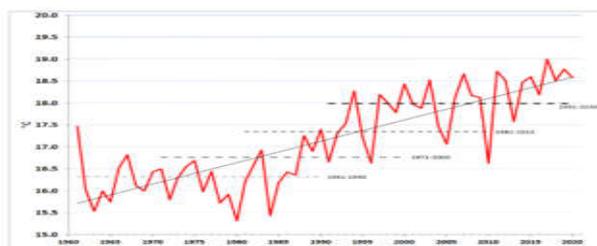


Figura 2 - Serie del valore medio regionale della temperatura max

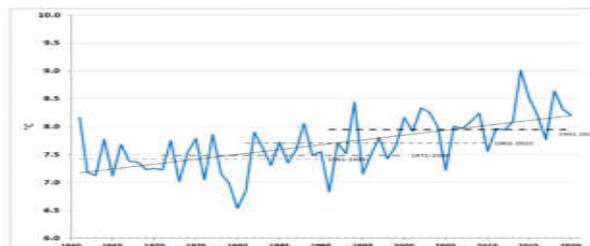


Figura 3 - Serie del valore medio regionale della temperatura min

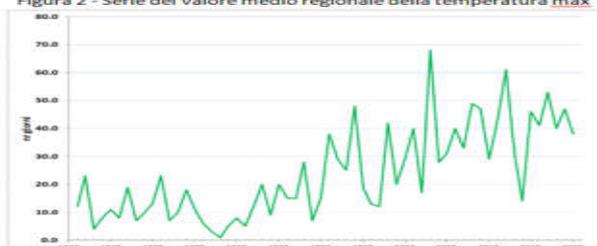


Figura 4 - Serie del numero medio regionale di giorni



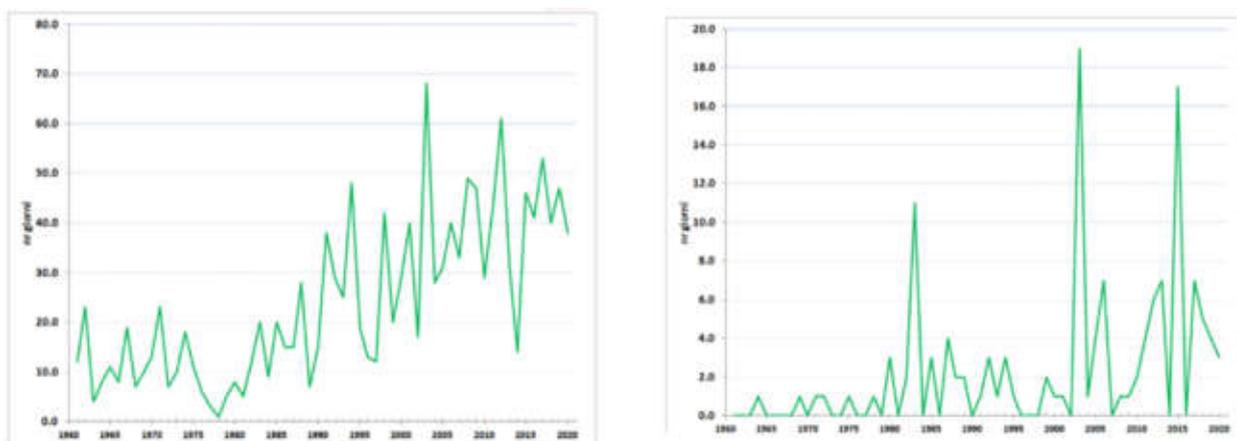
Figura 5 - Serie del numero medio regionale di notti tropicali

I **giorni caldi**, definiti come quelli in cui la temperatura massima è maggiore di 30 °C, sono in aumento 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 3> Serie del n. medio regionale 1960-2020 di giorni caldi (a dx) e notti tropicali (a sx)



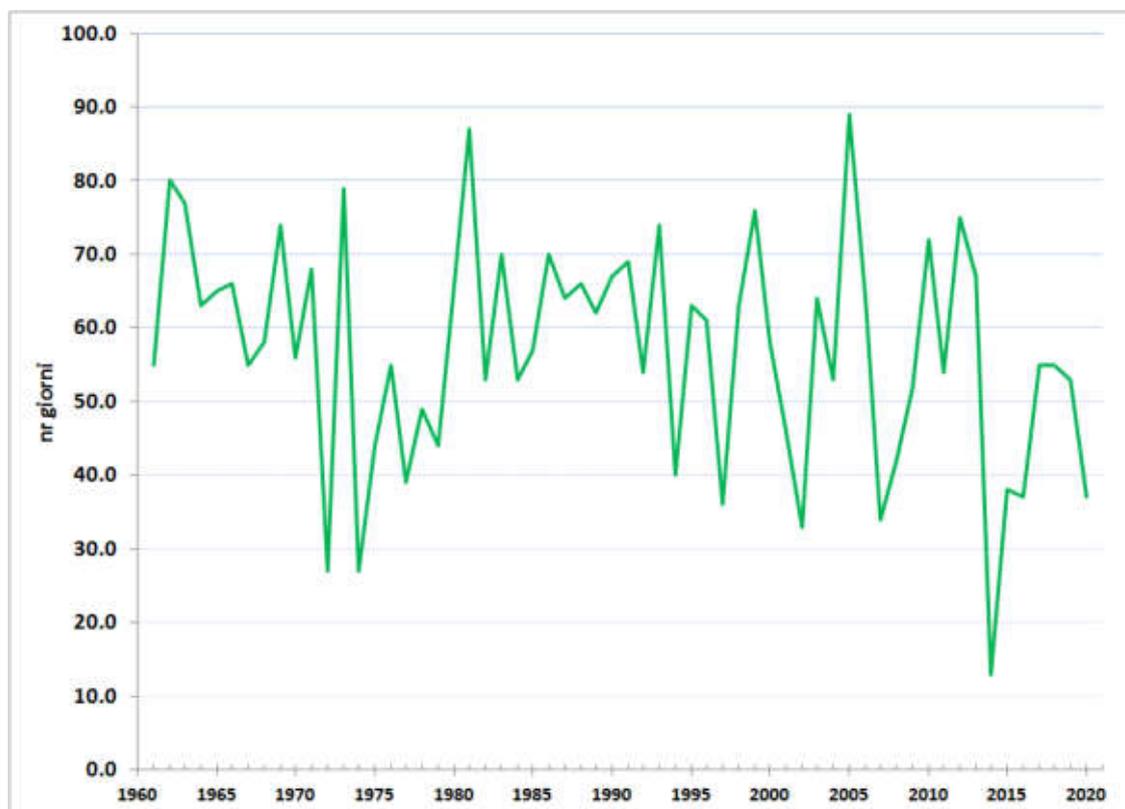
Anche le **notti tropicali**, definite come i giorni in cui la temperatura minima è maggiore di 20 °C, sono in aumento (vedi Figura 3 a sx). Questo indice è strettamente legato al verificarsi di condizioni di disagio bioclimatico per l'uomo, dal momento che temperature notturne elevate non permettono 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 4). 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.

Per quanto riguarda le precipitazioni, nonostante le cumulate annuali non presentino variazioni sistematiche di rilievo (Figura 5), le cumulate stagionali sono caratterizzate localmente da tendenze significative (Figura 6). 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.

Figura 4> Serie del numero medio regionale di giorni di gelo



Il calo delle precipitazioni estive è strettamente associato a una diminuzione significativa del numero di **giorni piovosi**, 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**. 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 5> Serie del numero medio regionale delle precipitazioni cumulate annuali

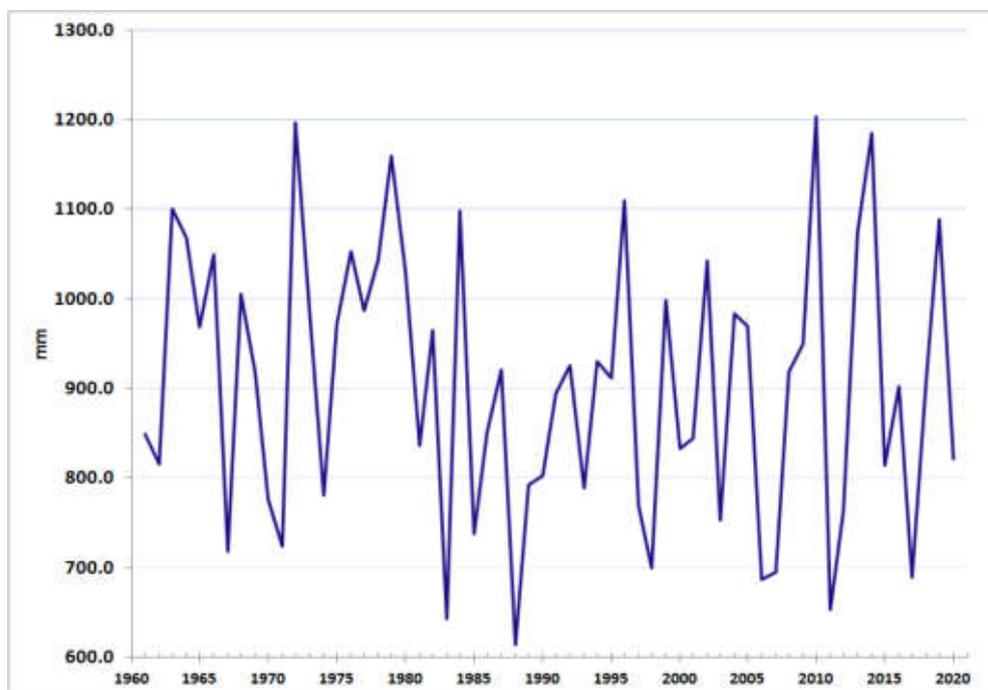


Figura 6> Tendenza delle precipitazioni cumulate stagionali e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)

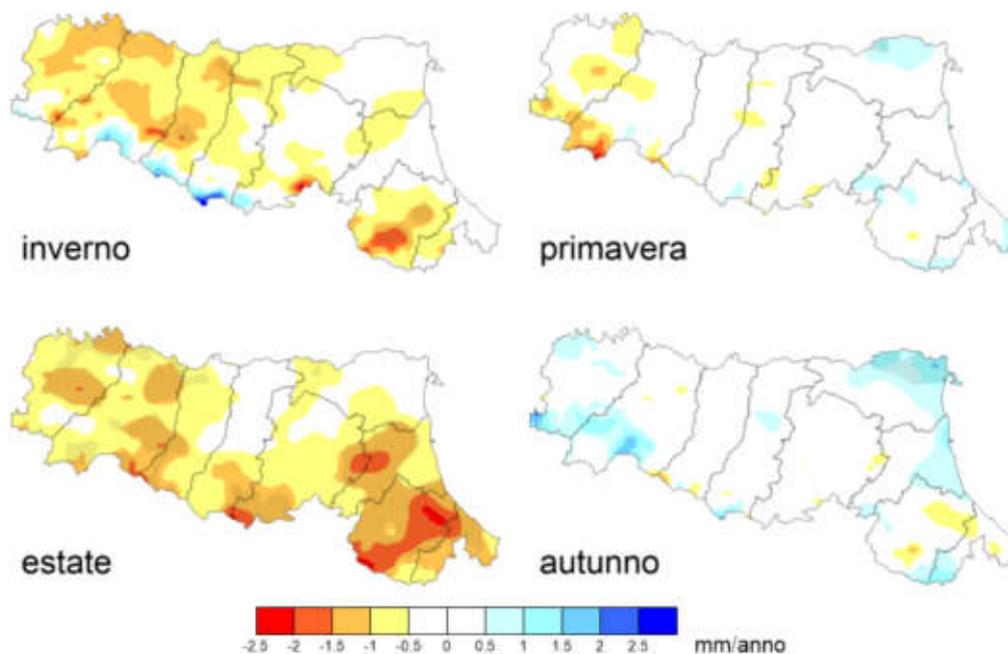


Figura 7> Tendenza del numero stagionale di giorni piovosi e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)

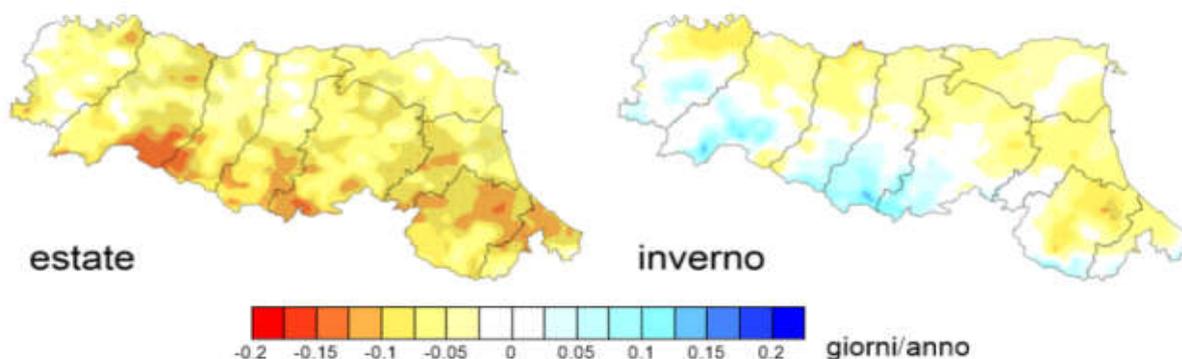
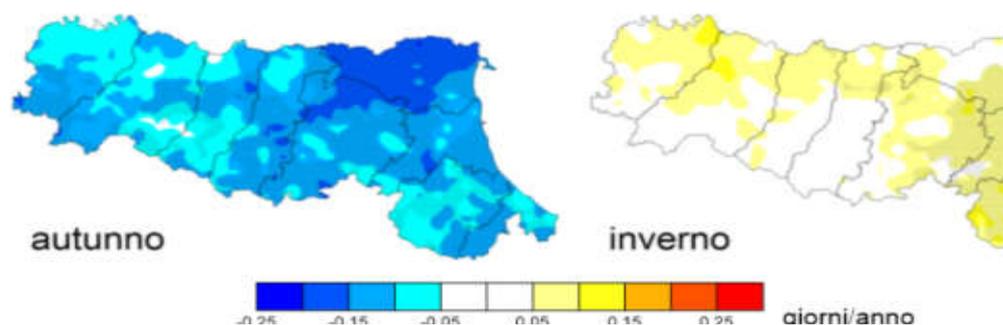


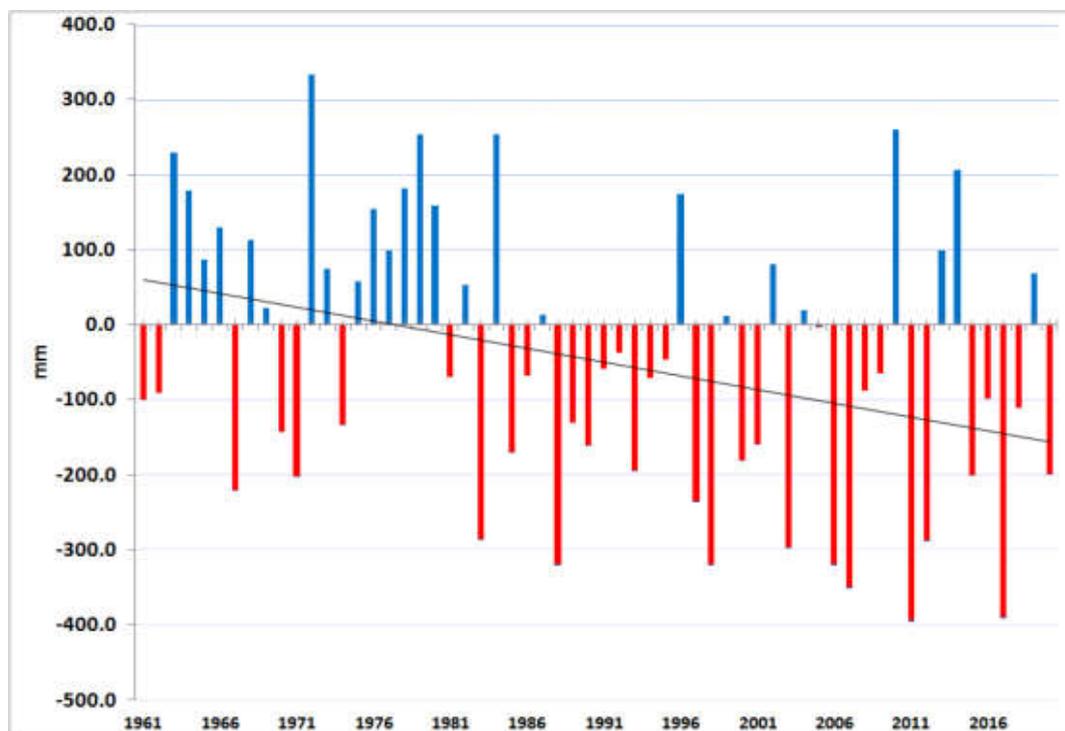
Figura 8> Tendenza del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)



Come mostrato nella figura seguente, 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 9> Serie del valore medio regionale del bilancio idroclimatico annuo



2.1.2 Scenari Climatici

Il Rapporto Speciale IPCC sul riscaldamento globale di 1,5°C⁸ 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-Romagna⁹, evidenziano per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 i seguenti potenziali segnali futuri:

⁸IPCC, 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.)].

⁹<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici>

- aumento delle temperature minime e massime di circa 1.5° C in inverno, primavera e autunno, e di circa 2.5°C in estate.
- aumento degli estremi di temperatura, in particolare delle ondate di calore e delle notti tropicali.
- diminuzione della quantità di precipitazione soprattutto in primavera (circa il 10%) ed estate.
- 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 10¹⁰).

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 10¹⁰).

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.

Figura 10> Cambiamenti della Tmin e Tmax (media regionale) periodo 2021-2050 rispetto al 1971-2000 (scenario RCP 4.5)

¹⁰ Fonte: Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna

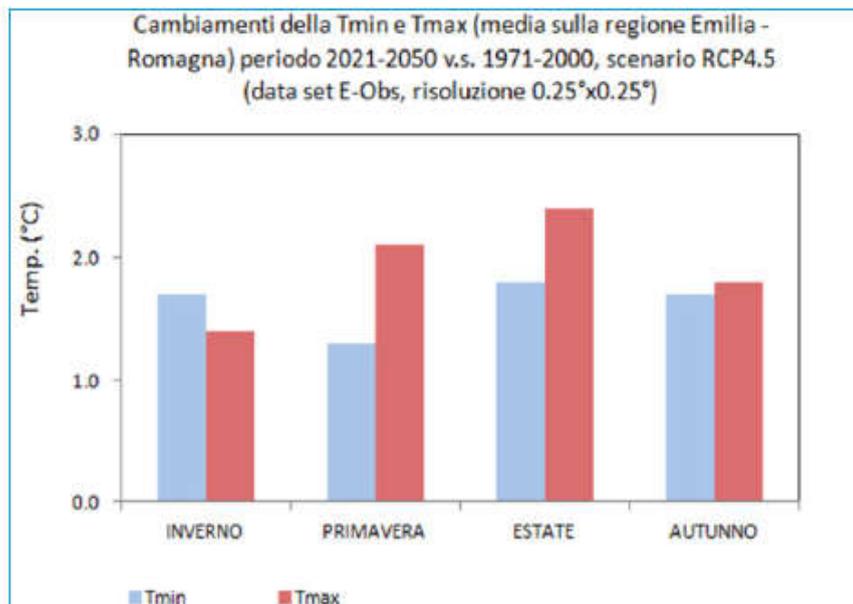
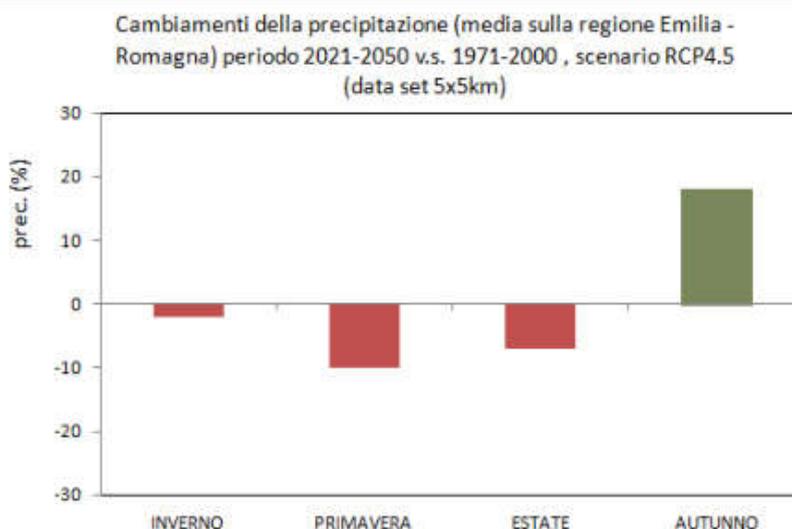


Figura 11> Cambiamenti della precipitazione (media regionale) periodo 2021- 2050 rispetto al 1971 – 2000 (scenario RCP 4.5)



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 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 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	Itrans. 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.

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.

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 \(Capitolo Ambiente e salute\)](#).

2.1.3 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 2> Sintesi indicatori

SP 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)

2.2 Qualità dell'aria

Nella seguente sezione si riportano gli aspetti conoscitivi maggiormente rilevanti ai fini della componente qualità dell'aria. Si rimanda comunque per maggiori dettagli/approfondimenti alla parte conoscitiva di Piano.

2.2.1 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 la 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 12) 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. Il 2015 e il 2017 sono gli anni in cui le condizioni meteorologiche sono state particolarmente sfavorevoli alla qualità dell'aria; si sono verificati infatti lunghi periodi con condizioni di alta pressione, assenza di precipitazioni e scarsa ventilazione.

La Figura 13 individua i giorni in cui vi sono state condizioni che favoriscono le trasformazioni fotochimiche che portano alla formazione di PM₁₀ e mostrano l'andamento meteorologico annuale (temperatura massima giornaliera superiore a 29°C).

Figura 12> Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀, nei periodi gennaio-marzo e ottobre-dicembre anni dal 2003 al 2021

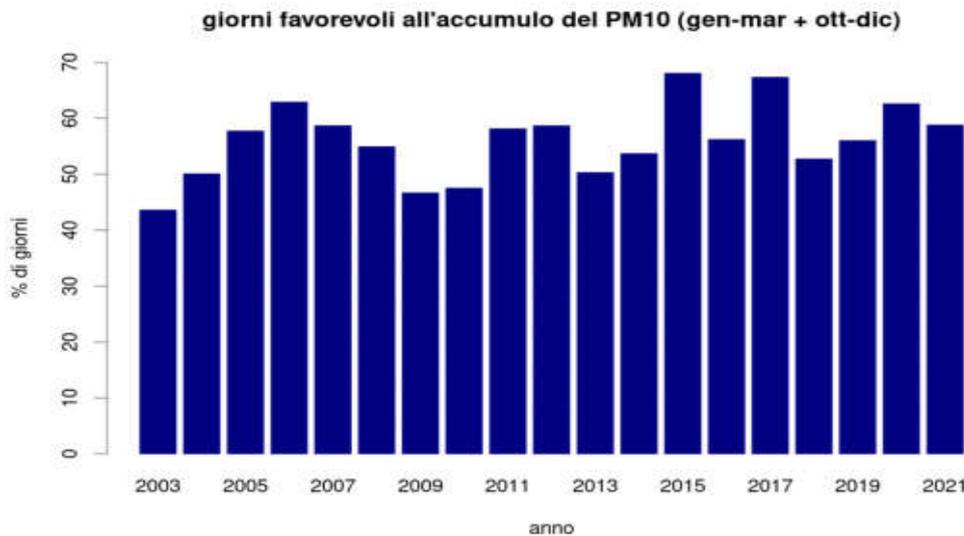
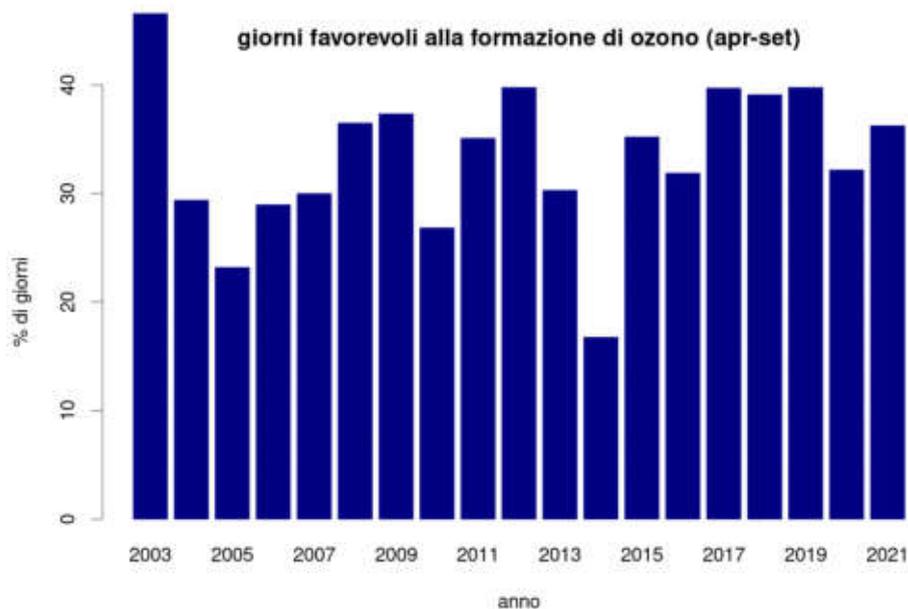


Figura 13> Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico, nel periodo aprile-settembre anni dal 2003 al 2021 ([Dati Ambientali ER, 2021](#))



2.2.2 La rete regionale della 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 2001/2011 (modificata per i codici identificativi delle zone dalla DGR 1998/2013 e confermata con DGR 1135/2019), 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.

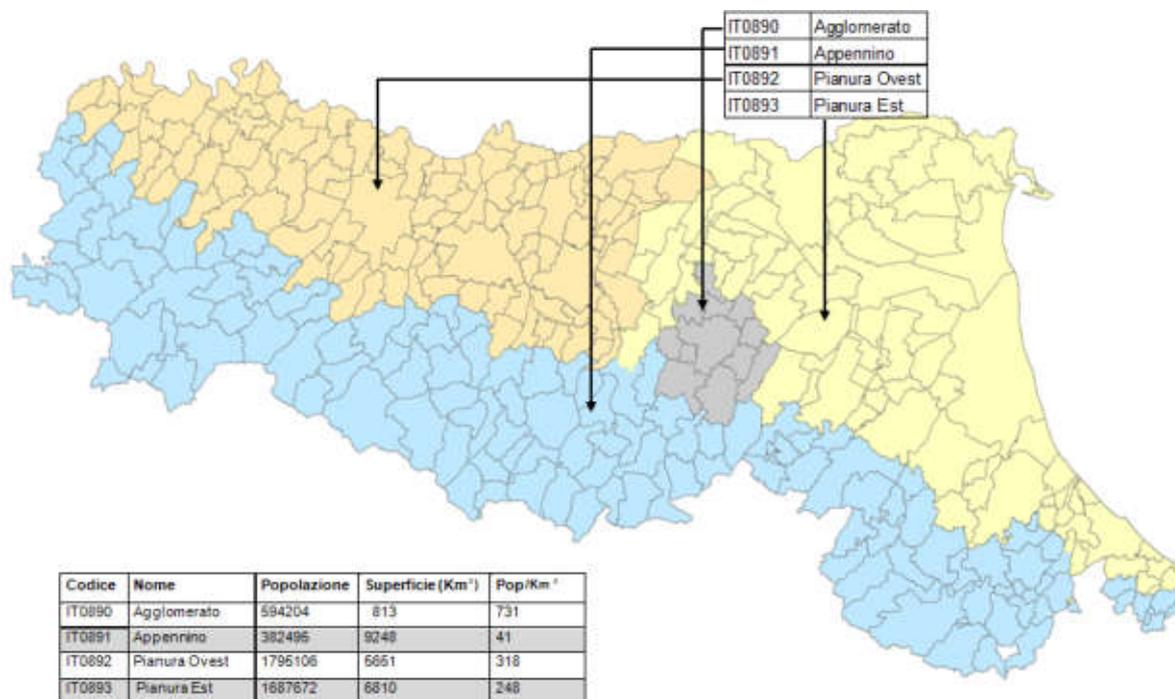
Il sistema, individuato e soggetto a valutazione ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs.155/2010 con periodicità quinquennale, consente di soddisfare con regolarità ed in modo quotidiano i compiti istituzionali affidati dallo Stato alle Regioni in tema di valutazione e gestione della qualità dell'aria, in particolare per quanto riguarda la redazione dei piani e l'informazione al pubblico.

Il set di punti di misura selezionato include, oltre al minimo numero di stazioni (i punti fissi della rete regionale derivanti dall'applicazione dei criteri per l'individuazione del numero di punti di misura presenti negli allegati V e IX del D.Lgs. 155/2010), stazioni aggiuntive, derivanti da ulteriori necessità tecniche (necessità di monitorare aree critiche per orografia, densità di popolazione e per supportare le valutazioni modellistiche), e ulteriori stazioni di supporto, che garantiscono il

rilevamento qualora non sia raggiunto il numero di dati minimo previsto dalla normativa. La rete è completata da laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione.

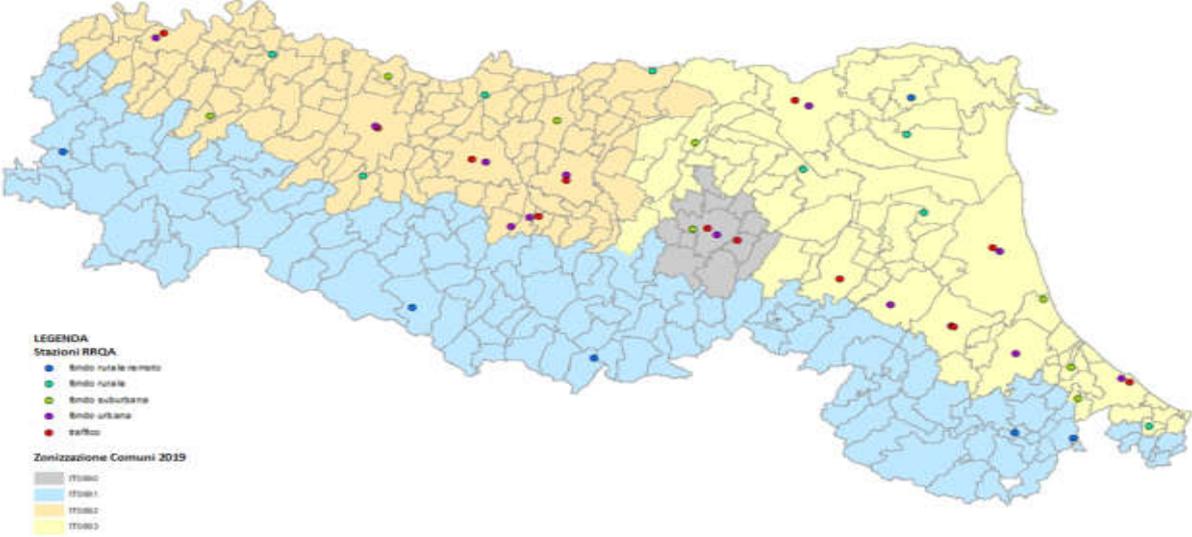
La rete regionale della qualità dell'aria (RRQA) dal primo gennaio 2020 risulta pertanto composta da 47 punti di misura in siti fissi, con un totale di 163 analizzatori automatici per gli inquinanti principali: particolato (PM₁₀, PM_{2.5}), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), BTX (benzene, toluene, etilbenzene, xileni), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), composti organici volatili (COV). La rete è completata da altri sensori di microinquinanti, da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione. In alcune stazioni, inoltre, vengono eseguite analisi chimiche di laboratorio per la determinazione delle concentrazioni di metalli e benzo(a)pirene (BaP).

Figura 14> La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna nel 2019 (DLgs 155/2010)



Nella figura seguente si riporta l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio con la suddivisione per tipologia sulla base della zonizzazione vigente.

Figura 15> Le stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e la zonizzazione al 2019 (IT0890 agglomerato di Bologna, IT0891 Appennino, IT0892 Pianura ovest, IT0893 Pianura est)



La rete di monitoraggio è sottoposta ad un regolare programma di controllo di qualità.

Delle 47 stazioni appartenenti alla rete regionale, 4 sono ubicate nell'Agglomerato di Bologna, 18 sono situate nella zona Pianura Ovest, 20 nella zona Pianura Est, 5 nella zona Appennino. Le stazioni di traffico sono 12 e sono posizionate nei capoluoghi in prossimità di strade ad alto traffico e hanno lo scopo di rilevare gli inquinanti in prossimità di hotspots (aree dove le concentrazioni degli inquinanti sono più alte rispetto a quelle di fondo); in tutte vengono rilevati PM₁₀ e ossidi di azoto, mentre in aggiunta vengono monitorati anche in 5 di queste il monossido di carbonio e in 9 il benzene. Le stazioni di fondo urbano e suburbano sono in totale 21 e sono posizionate in aree urbane, all'interno di parchi o aree verdi, e hanno lo scopo di rilevare i livelli di inquinamento di fondo presenti in ambiente urbano. In queste stazioni, oltre al PM₁₀ e agli ossidi di azoto, si rilevano anche ozono e PM_{2,5}. Le restanti stazioni, di fondo rurale, sono 14 e sono invece posizionate al di fuori delle città, al fine di definire i livelli di inquinamento di fondo presenti in regione, lontano da fonti dirette di emissione. I dati delle stazioni di fondo vengono processati mediante software di modellazione (NINFA) al fine di ottenere una distribuzione territoriale delle concentrazioni degli inquinanti principali (PM₁₀, PM_{2,5}, biossido di azoto e ozono) sull'intero territorio regionale.

La strumentazione impiegata sulla rete di monitoraggio è relativamente nuova, in quanto è stata quasi tutta sostituita nell'ultimo decennio. Questo ha consentito di raggiungere nel 2017 un rendimento medio del 97%. L'assicurazione di qualità del dato è effettuata secondo i controlli QA/QC (Assicurazione Qualità/ Controllo Qualità) previsti dalle Linee guida nazionali (L.G. Ispra - 108/2014), dal Decreto ministeriale (DM 30 marzo 2017) e dalle Norme tecniche relative al monitoraggio della qualità dell'aria, nonché attraverso procedure interne di controllo registrate secondo la ISO 9001.

La rete della qualità dell'aria ha ottenuto nel 2005 la certificazione UNI EN ISO 9001. Il sistema di controllo qualità, attraverso una sistematica azione di documentazione delle procedure, controllo e verifica, garantisce il mantenimento degli standard stabiliti dalla certificazione.

In tabella 3 viene riportata, in dettaglio, la dotazione strumentale delle stazioni della rete regionale al 1 gennaio 2020.

Tabella 3> Dotazione strumentale attuale delle stazioni della RRQA

Comune	Nome stazione	Tipo stazione	■ Agglomerato ■ Appennino ■ Pianura Ovest ■ Pianura Est ○ Stazione														
			SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃ sal*	O ₃ veg**	C ₆ H ₆	CO	Pb	As	Ni	Cd	BaP	
Bologna	Via Chiarini	FS		●		●		●									
Bologna	Giardini Margherita	FU		●		●	●	●				●	●	●	●		
Bologna	Porta San Felice	TU		●		●	●			●	●						
S. Lazzaro di Savena	San Lazzaro	TU		●		●											
Corte Brugnatella	Corte Brugnatella	FR		●	●	●		●	●								
Villa Minozzo	Febbio	FR		●	●	●		●	●								
Porretta Terme	Castelluccio	FR		●	●	●	●	●	●								
Sogliano	Savignano di Rigo	FR		●	●	●		●	●								
San Leo	San Leo	FR		●	●	●		●	●								
Piacenza	Giordani - Farnese	TU		●		●				●	●						
Piacenza	Parco Montecucco	FU		●		●	●	●									
Lugagnano Val d'Arda	Lugagnano	FS		●		●		●									
Besenzone	Besenzone	FR		●	●		●	●	●								
Parma	Montebello	TU		●		●		●		●							
Parma	Cittadella	FU		●		●	●	●			●	●	●	●	●		
Colorno	Saragat	FS		●		●		●									
Langhirano	Bodia	FR		●	●	●	●	●	●								
Reggio Emilia	S. Lazzaro	FU		●		●	●	●									
Reggio Emilia	Timavo	TU		●		●				●	●						
Castellarano	Castellarano	FS		●		●	●	●									
Guastalla	San Rocco	FR		●	●	●	●	●	●								
Modena	Giardini	TU		●		●		●		●							
Modena	Parco Ferrari	FU		●		●	●	●			●	●	●	●	●		
Carpi	Remesino	FS		●		●		●									
Fiorano Modenese	Circ. San Francesco	TU		●		●											
Sassuolo	Parco Edilcarani	FU		●		●	●	●									
Mirandola	Gavello	FR		●	●	●	●	●	●								
Imola	De Amicis	TU		●		●											
Molinella	S. Pietro Capofiume	FR		●	●	●	●	●	●								
Ferrara	Isonzo	TU		●		●	●	●		●		●	●	●	●		
Ferrara	Villa Fulvia	FU		●		●	●	●									
Cento	Cento	FS		●		●		●									
Jolanda di Savoia	Gherardi	FR		●	●	●	●	●	●								
Ostellato	Ostellato	FR		●	●	●	●	●	●								
Ravenna	Caorle	FU	●	●		●	●	●									
Ravenna	Zalamella	TU		●		●				●	●						
Faenza	Parco Bertozzi	FU		●		●	●	●									
Cervia	Delta Cervia	FS		●		●		●									
Alfonsine	Ballirana	FR		●	●		●	●	●								
Forlì	Parco Resistenza	FU		●		●	●	●									
Forlì	Roma	TU		●		●				●							
Cesena	Franchini Angeloni	FU		●		●											
Savignano Rubicone	Savignano	FS		●		●		●									
Rimini	Flaminia	TU		●		●				●	●						
Rimini	Marecchia	FU		●		●	●	●			●	●	●	●	●		
Verrucchio	Verrucchio	FS		●		●		●									
San Clemente	San Clemente	FR		●	●	●		●	●								
TOTALE			1	47	14	43	24	34	14	9	5	5	5	5	5		

Legenda: TU = Stazione di Traffico Urbano FU = Stazione di Fondo Urbano
 FS = Stazione di Fondo Suburbano FR = Stazione di Fondo Rurale

*salute
 **vegetazione

2.2.3 Sintesi Qualità dell'aria

I valori medi annuali di PM₁₀ e PM_{2.5}, risultano ampiamente entro i limiti di legge. Sono stati osservati superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀, a causa di condizioni invernali meteorologicamente sfavorevoli, ma risulta rispettato ovunque il limite per la media annuale. Il limite sulla media annuale di NO₂ è stato superato in una sola stazione mentre non ci sono stati superamenti del valore limite orario. I livelli di concentrazione di ozono e il numero di superamenti delle soglie continuano a superare gli obiettivi previsti dalla legge. Nei limiti biossido di zolfo, benzene e monossido di carbonio. I livelli misurati dalla rete regionale della qualità dell'aria nel 2021 mostrano concentrazioni medie per quasi tutti gli inquinanti in linea o lievemente inferiori rispetto a quelle osservate nell'ultimo quinquennio. Nonostante nel 2021 siano continuate restrizioni dovute alla situazione pandemica, sebbene in misura minore rispetto al 2020, risulta complesso il confronto con l'anno precedente, in cui il lockdown ha determinato, almeno per alcuni inquinanti, importanti riduzioni.

Nel seguito si analizza l'andamento dei singoli inquinanti.

PM₁₀ e PM_{2.5}

Sebbene la parte iniziale dell'anno abbia presentato diversi episodi di superamenti protratti, dovuti a condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo degli inquinanti, al termine del primo trimestre tutte le stazioni erano ancora sotto la soglia dei 35 superamenti annui del valore limite giornaliero di PM₁₀ (50 µg/m³) consentiti dalla norma, a differenza di quanto avvenuto in anni precedenti. Il tetto dei 35 giorni è stato superato nella stazione di Modena-Giardini solo il 21 giugno per effetto di un trasporto di polveri desertiche che ha interessato buona parte del territorio regionale tra il 20 e il 22. Un altro episodio di trasporto su lunga distanza ha avuto luogo il 16 agosto e ha coinvolto la porzione occidentale della regione. Nella parte finale dell'anno, l'ultima decade di ottobre e la seconda metà di dicembre hanno presentato episodi di superamento dovuti a condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione. Per il nono anno consecutivo, non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale di PM₁₀ (40 µg/m³) in nessuna stazione della regione e nel 2021 i valori medi annui sono rimasti all'interno della variabilità dei cinque anni precedenti. I mesi col maggior numero di giorni favorevoli all'accumulo degli inquinanti, soprattutto gennaio, febbraio e dicembre, hanno invece influito sul superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m³) che nel 2021 è stato superato per oltre 35 giorni in 11 delle 43 stazioni della rete regionale che lo misurano.

Se da un lato l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19 e le conseguenti misure di contenimento adottate dal marzo 2020 hanno generato una drastica riduzione di alcune tra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico, dall'altro le condizioni meteorologiche dei primi mesi dell'anno sono risultate particolarmente critiche e sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti. Il lockdown del 2020 ha avuto un effetto più pronunciato sulle concentrazioni di inquinanti gassosi (NO, NO₂, benzene) mentre i valori di particolato hanno mostrato una dinamica più complessa a causa dell'origine mista (emissioni primarie e produzione di particolato secondario) e del ruolo delle

condizioni meteo. La meteorologia di gennaio, febbraio e ottobre 2020 ha inoltre fortemente influenzato il numero dei superamenti giornalieri: il valore limite giornaliero di PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato infatti superato nel 2020 per oltre 35 giorni (numero massimo definito dalla norma vigente) in 25 delle 43 stazioni della rete di monitoraggio regionale che lo misurano. 2017 27, nel 2018 7, nel 2019 17, nel 2020 25). Se non si considerano i superamenti dovuti agli episodi di trasporto di polveri desertiche, le stazioni che superano il tetto dei 35 giorni scendono a 9. Il massimo numero di superamenti, pari a 62, è stato registrato nella stazione di Modena-Giardini. Seguono, poi, Reggio Emilia-Timavo (51), Fiorano Modenese-S. Francesco (47), Piacenza-Giordani Farnese (45), Parma-Cittadella (42), Ferrara-Isonzo (42), Modena-Parco Ferrari (39), Carpi-Remesina (39), Piacenza-Parco Montecucco (37), Colorno-Saragat (36 che scende a 35 togliendo un giorno di superamento dovuto all'episodio di trasporto di polveri del 21 giugno), Rimini-Flaminia (36 che scende a 34 togliendo due giorni di superamento dovuti all'episodio di trasporto di polveri del 21-22 giugno). La media annuale di $PM_{2,5}$ nel 2021 è stata inferiore ovunque al valore limite della normativa ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), con valori in linea o lievemente inferiori rispetto ai cinque anni precedenti.

Tabella 4> Media annuale PM_{10} : i valori riportati in tabella sono le mediane delle medie annuali delle singole stazioni

Tipologia di stazione	2016	2017	2018	2019	2020	2021
traffico	29	32	30	30	29	28
fondo urbano/suburbano	25	29	26	26	27	24
fondo rurale	17	20	18	19	21	21

Tabella 5> Media annuale $PM_{2,5}$: i valori riportati in tabella sono le mediane delle medie annuali delle singole stazioni

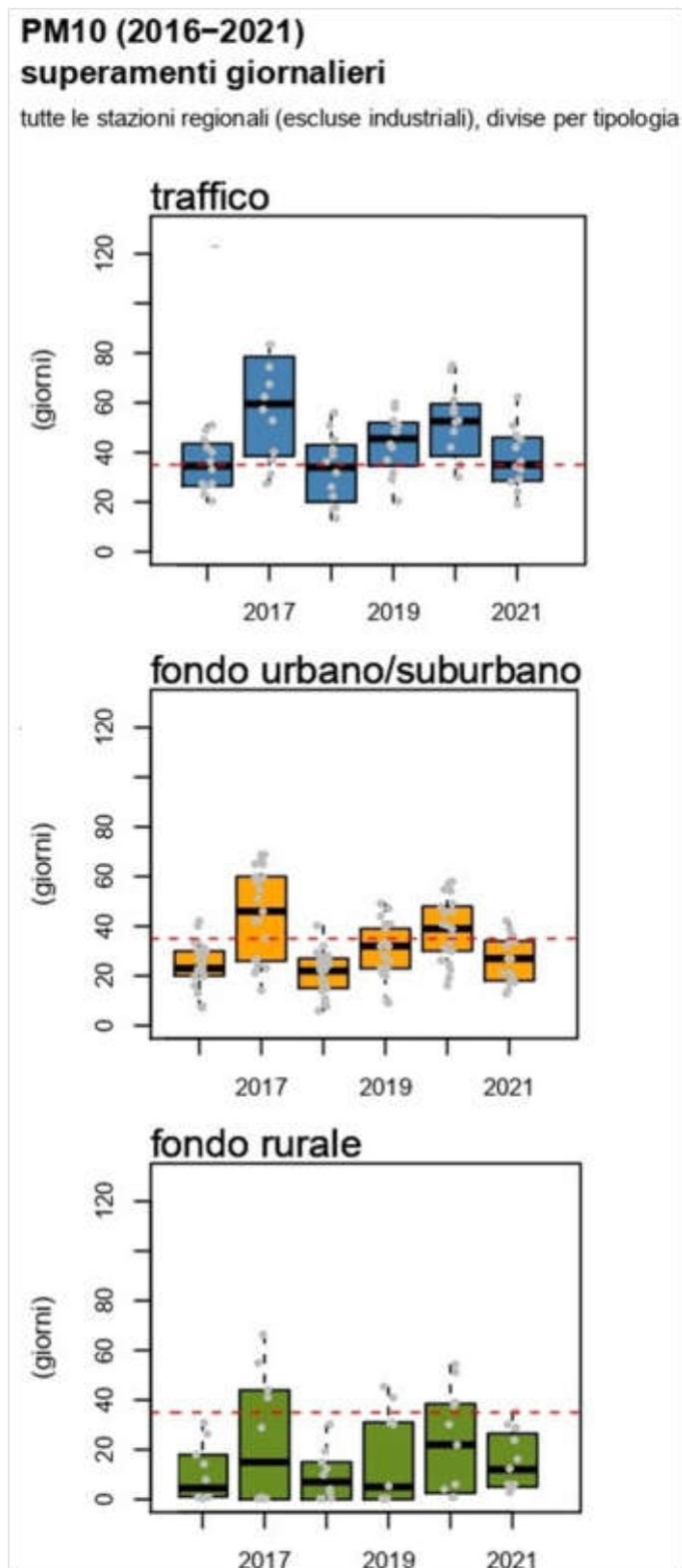
Tipologia di stazione	2016	2017	2018	2019	2020	2021
fondo urbano/suburbano	18	21	18	17	18	16
fondo rurale	16	20	17	18	18	16

Tabella 6> PM_{10} , superamenti del valore limite giornaliero.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021

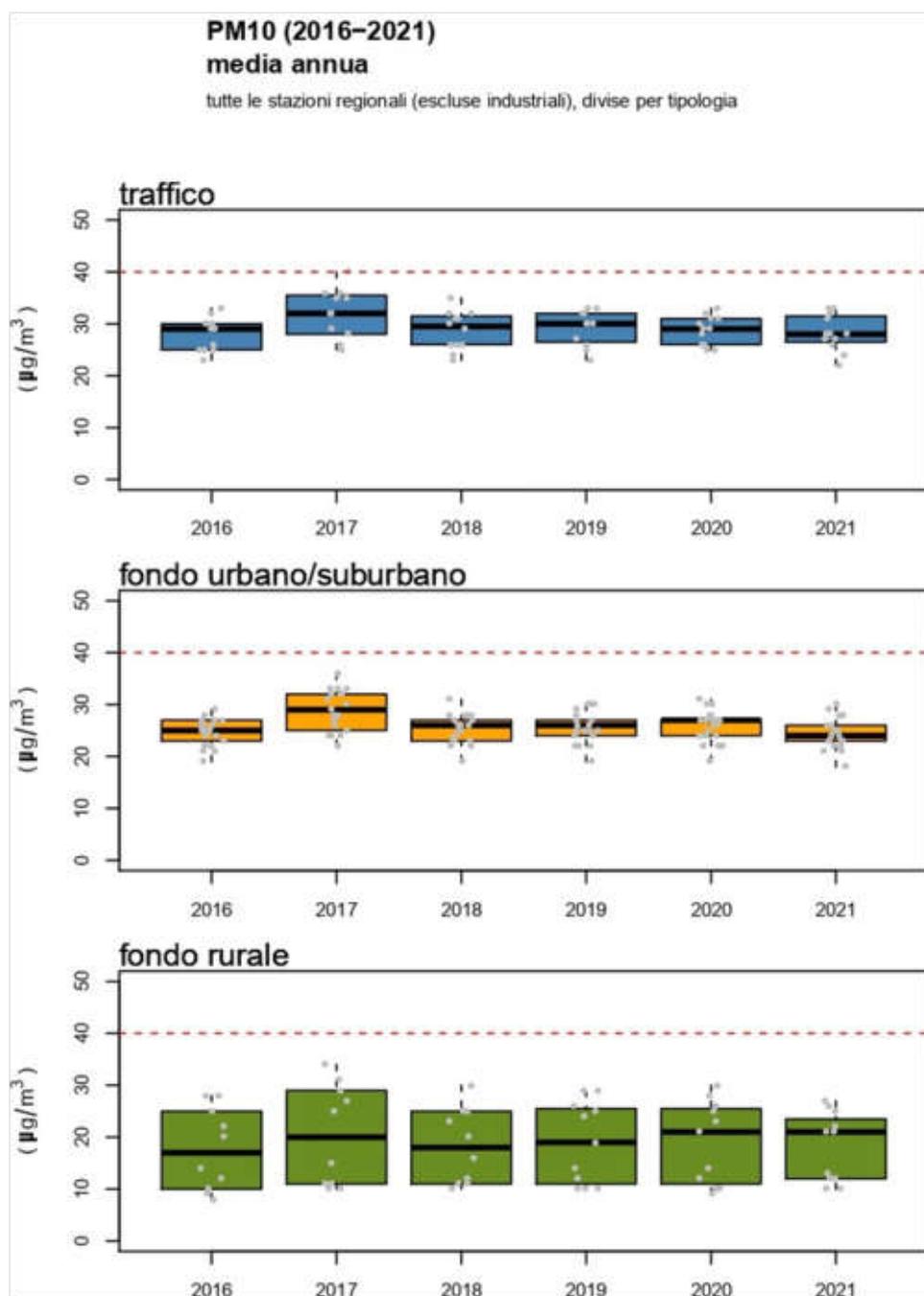
PM10 - N° stazioni che superano il valore limite giornaliero	8	27	7	17	25	11
--	---	----	---	----	----	----

Figura 16> Andamento del numero di superamenti del valore limite giornaliero per PM₁₀ dal 2016 al 2021. La linea rossa indica il valore limite annuale (35 gg di superamento).



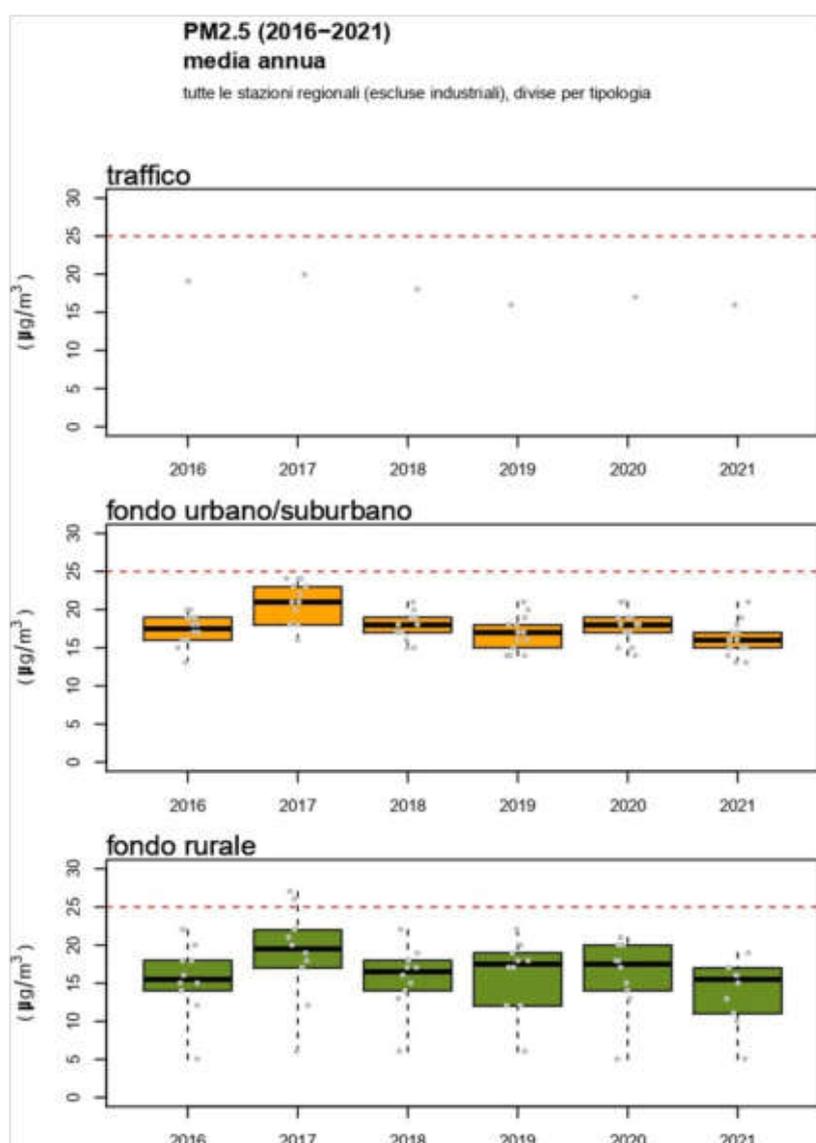
I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.

Figura 17> Andamento della concentrazione media annuale di PM10 dal 2016 al 2021.



La linea rossa indica il valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box

Figura 18> Andamento della concentrazione media annuale di $\text{PM}_{2.5}$ dal 2016 al 2021.



La linea rossa indica il valore limite annuale ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box

percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box-plot.

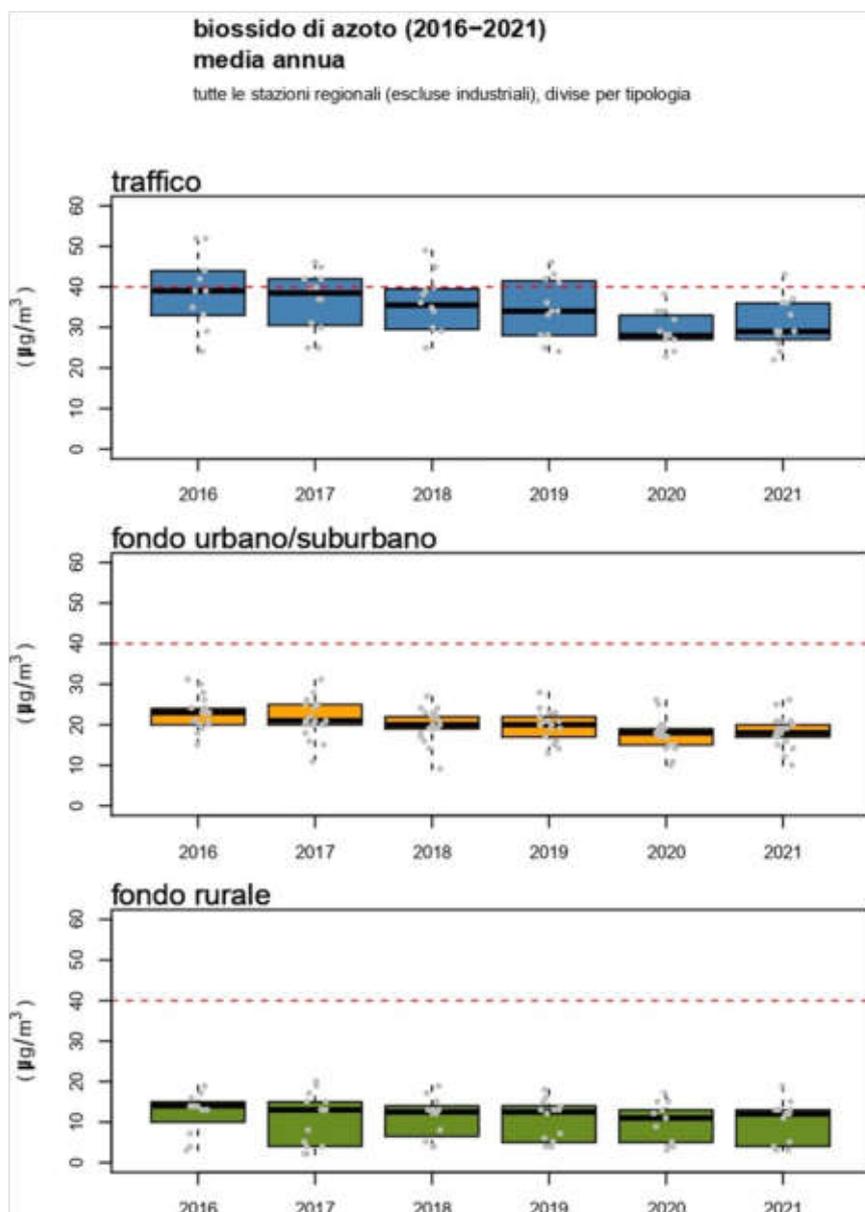
Biossido di azoto

Per quanto riguarda la media annuale di biossido di azoto (NO₂), il valore limite annuale di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni eccetto Bologna - S. Felice, che ha misurato una media annuale pari a 43 µg/m³; nel 2016 e 2017 era stato superato in 4 stazioni, nel 2018 in 2, nel 2019 in 4, nel 2020 in nessuna, anche per effetto del lockdown. In nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario (200 µg/m³).

Tabella 7> Superamenti della media annuale di biossido di azoto

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
N° stazioni superano la media annua	4	4	2	4	0	1

Figura 19> Andamento della concentrazione media annuale di NO₂ dal 2016 al 2021



La linea rossa indica il valore limite annuale (40 µg/m³). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.

Ozono

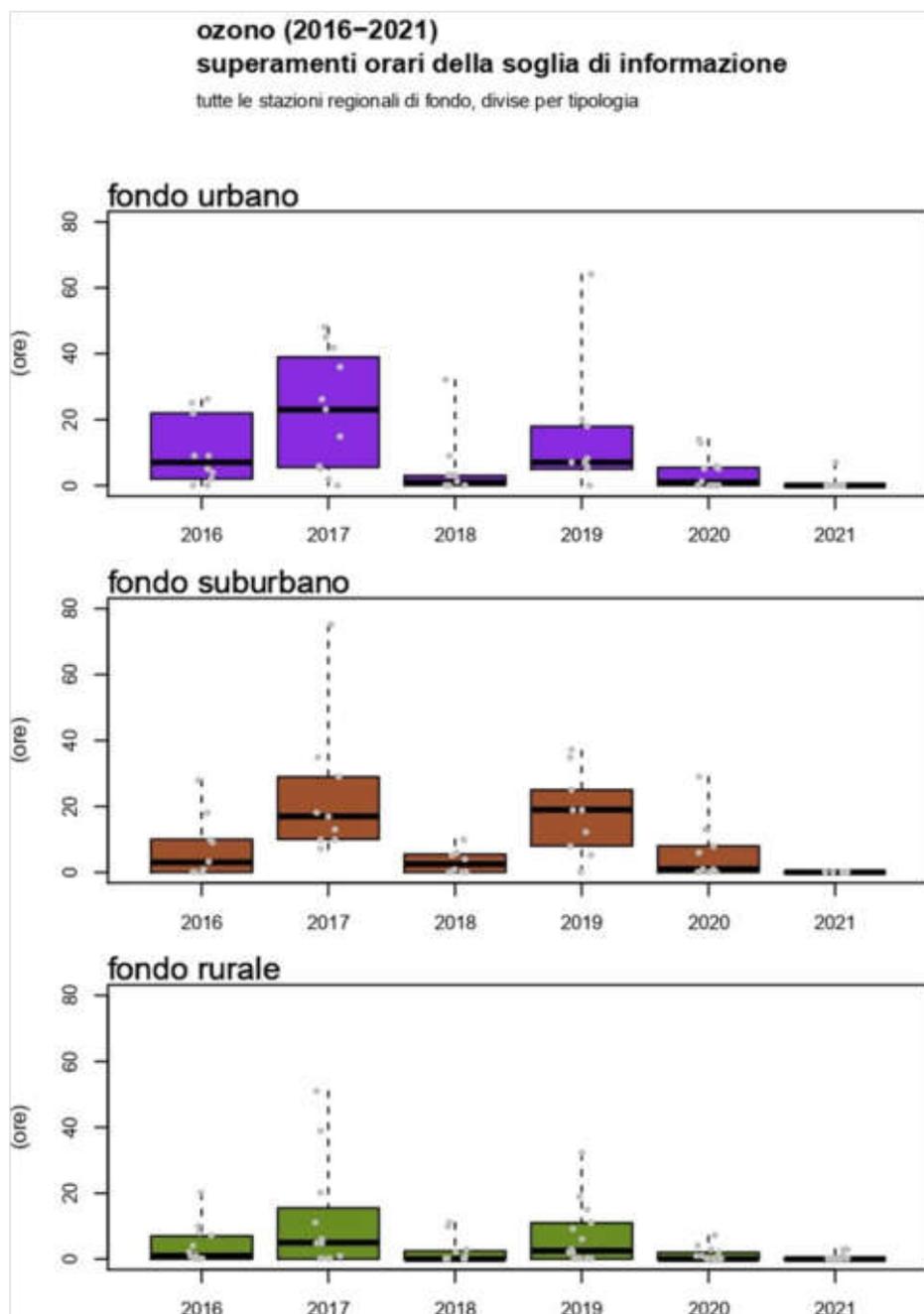
Il trend dell'ozono si mostra pressoché stazionario nell'ultimo decennio, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva. Le concentrazioni rilevate e il numero di

superamenti delle soglie continuano a non rispettare gli obiettivi previsti dalla legge. In regione persistono ancora condizioni critiche per quanto riguarda questo inquinante, la cui presenza risulta significativa in gran parte delle aree suburbane e rurali in condizioni estive. Nonostante permanga una situazione di diffuso mancato rispetto dei valori obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), il numero di superamenti rilevato è in diverse aree della regione inferiore a quello degli ultimi 6 anni, in particolare nella parte orientale del territorio regionale. Tutte le 34 stazioni della rete regionale di monitoraggio hanno però registrato superamenti. In riduzione anche il numero di stazioni che ha oltrepassato i 25 superamenti nella media negli ultimi 3 anni (2019-2021) del valore obiettivo: sono 7 le stazioni (Parco Bertozzi, Caorle e Ballirana – RA, Savignano – FC, Febbio – RE, Castelluccio – BO, San Leo – RN) che rimangono sotto tale limite (nel 2016-2018 erano state 4, nel 2017-2019 3, nel 2018-2020 4). Anche il numero medio di superamenti negli ultimi 3 anni mostra una diminuzione rispetto alle medie triennali precedenti in diverse aree della regione. Da rilevare la presenza di superamenti già alla fine del mese di marzo, mese non incluso dalla normativa nella stagione estiva (aprile-settembre, vedi Allegato VII D.Lgs. 155/2010), dovuti alla stabilità atmosferica e alle temperature molto elevate riscontrate nel periodo. L'estate 2021 mostra ancora di più una riduzione dell'occorrenza di episodi acuti; rispetto al periodo 2010-2020, il 2021 risulta l'anno con il minor numero di ore di superamento della soglia di informazione: 14 ore, verificatesi dall'11 al 14 agosto e in sole 4 stazioni (su 34 che rilevano l'inquinante) – Badia (PR), Parco Montecucco (PC), San Pietro Capofiume e Castelluccio (BO) – localizzate nella parte occidentale e centrale della regione. Il numero di stazioni che eccedono il valore di riferimento, il numero di superamenti, e i valori massimi risultano inferiori rispetto a quelli registrati in tutti gli anni precedenti, nonostante i mesi estivi abbiano registrato temperature superiori alle attese. La soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), non è stata superata in nessuna stazione. Il valore massimo di ozono orario è stato $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rilevato a Castelluccio, per una sola ora. L'andamento delle condizioni meteorologiche estive non sembra spiegare totalmente i valori non particolarmente elevati delle concentrazioni di ozono osservate, sebbene vi siano stati diversi superamenti dei valori di riferimento. Considerata la sensibile persistenza di condizioni anticicloniche che ha caratterizzato il periodo caldo del 2021, sarebbe stato lecito aspettarsi concentrazioni ben più elevate e un numero di giorni con superamenti maggiore di quelli che invece si sono rilevati. Le motivazioni che potrebbero essere sottese a quanto osservato sono probabilmente legate alla fenomenologia complessa che caratterizza questo inquinante e, in generale alla non linearità dei fenomeni associati alla produzione e alla distruzione della molecola di ozono.

Tabella 8> Superamenti della soglia di informazione dell'ozono ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
N° stazioni che superano la soglia di informazione	22	27	16	25	18	4

Figura 20> Andamento del numero di superamenti (ore) della soglia di informazione dell'ozono ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dal 2016 al 2021



I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il

massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.

Altri inquinanti

I valori degli altri inquinanti (biossido di zolfo, benzene e monossido di carbonio) sono rimasti entro i limiti di legge in tutte le stazioni di rilevamento.

2.2.4 L'origine geografica dell'inquinamento da PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂

Seguendo uno schema adottato in ambito europeo, le concentrazioni medie annue di inquinanti su un territorio possono essere rappresentate come la somma di tre contributi geograficamente distinti tra loro: a grande scala, a scala urbana e a scala locale, dove il contributo a grande scala determina le concentrazioni rilevate dalle stazioni di fondo rurale, poste lontano dall'influenza diretta delle aree urbane e industriali. La componente a grande scala può essere ulteriormente distinta in una parte dovuta al contributo emissivo della sola Regione Emilia-Romagna. Nelle aree urbane e suburbane a questo si aggiunge il contributo a scala urbana e si raggiungono così le concentrazioni rilevate dalle stazioni di fondo urbano. A questo si aggiunge il contributo dovuto alle sorgenti presenti nelle città che determinano le concentrazioni rilevate dalle stazioni di fondo urbano. Inoltre, a bordo strada o laddove si determinano condizioni di forte accumulo (hot-spot) degli inquinanti emessi da sorgenti vicine, il contributo a scala locale determina il raggiungimento dei livelli misurati dalle stazioni di traffico e industriali.

Figura 21> Ripartizione percentuale per aree geografiche dell'origine dell'inquinamento PM₁₀

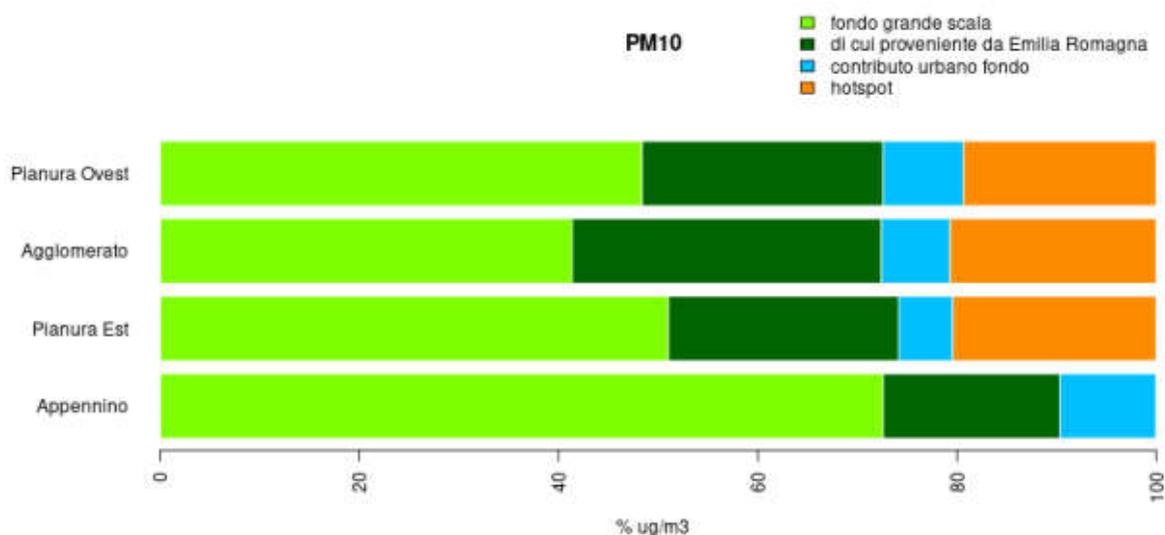


Figura 22> Ripartizione percentuale per aree geografiche dell'origine dell'inquinamento PM_{2.5}

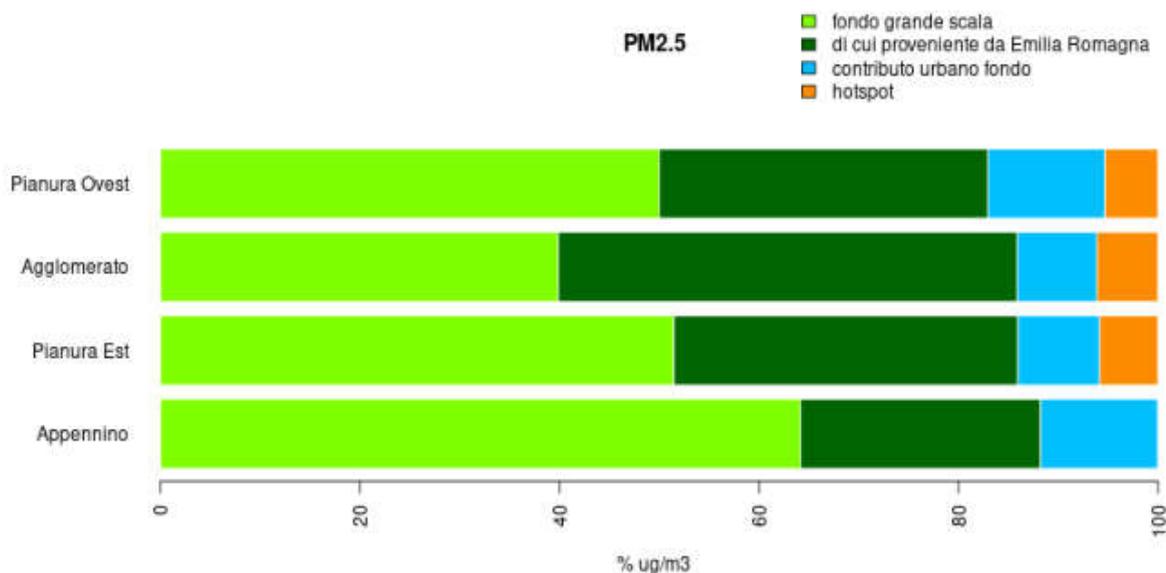
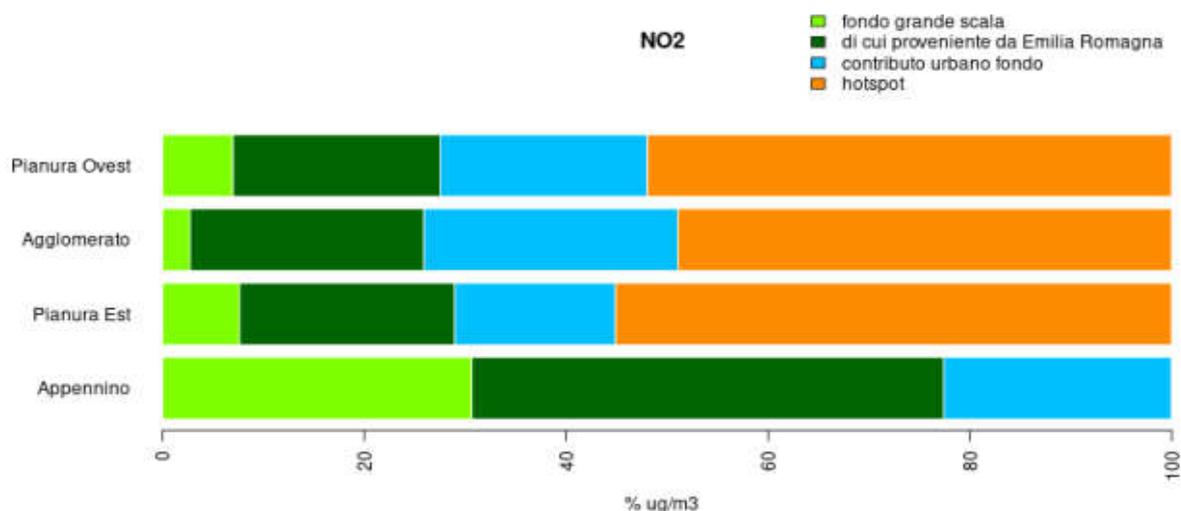


Figura 23> Ripartizione percentuale per aree geografiche dell'origine dell'inquinamento NO₂



L'analisi mostra che la concentrazione media di fondo di PM₁₀ e PM_{2.5} in Emilia-Romagna dipende quindi, in buona parte, dall'inquinamento a grande scala tipico della Pianura Padana. In altre parole, le azioni di riduzione delle emissioni inquinanti applicate sul solo territorio dell'Emilia-Romagna, anche se fondamentali per ridurre i livelli di PM₁₀ nelle nostre città, possono agire solo in parte sul fondo a grande scala, rendendo indispensabile, per il rispetto dei limiti di qualità dell'aria, l'individuazione di azioni coordinate tra le varie Regioni del bacino padano che portino ad una riduzione complessiva delle emissioni inquinanti.

L'analisi dell'origine geografica dell'inquinamento da NO₂ evidenzia in questo caso un notevole contributo della componente locale (barre arancioni) che contribuisce per circa il 50% alle concentrazioni in prossimità delle principali sorgenti di emissione, in particolare le strade ad intenso traffico. Significativa è anche la componente della concentrazione attribuibile al fondo urbano (barre azzurre) e della componente prevalentemente originata all'interno della regione (barre verdi scure), mentre è del tutto trascurabile il contributo della componente a larga scala attribuibile all'esterno della regione (barre verde chiaro). Fa eccezione la zona appenninica, dove le componenti di fondo sono in proporzione predominanti a causa delle ridotte emissioni locali. Diverso il comportamento degli ossidi di azoto la cui concentrazione risulta maggiormente influenzata dalle sorgenti presenti nelle zone di pianura.

2.2.5 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.AR¹¹.

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,

¹¹ Fonte: Inemar

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 9 e in Figura 24.

Il contributo dei diversi tipi di combustibile utilizzati è invece mostrato in Figura 25.

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 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 9> Ripartizione delle emissioni dell'Emilia-Romagna per macrosettori Corinair

	NOx (t)	PTS (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2.5} (t)	SO ₂ (t)	CO (t)	NH ₃ (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 24> Contributi alle emissioni inquinanti di origine antropogenica in Emilia-Romagna (INEMAR 2017)

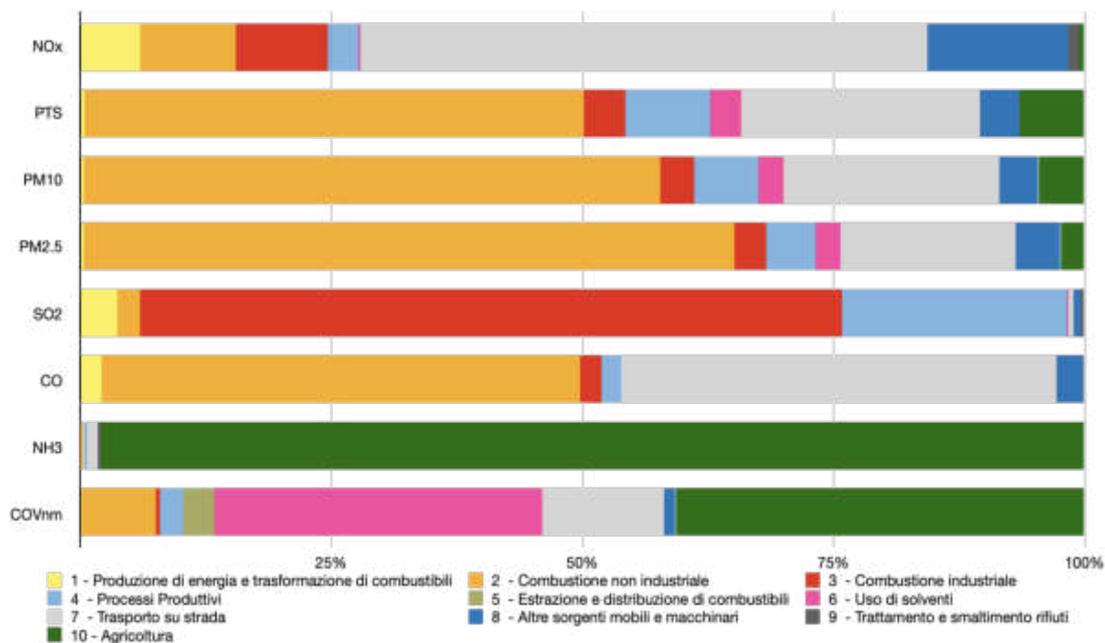
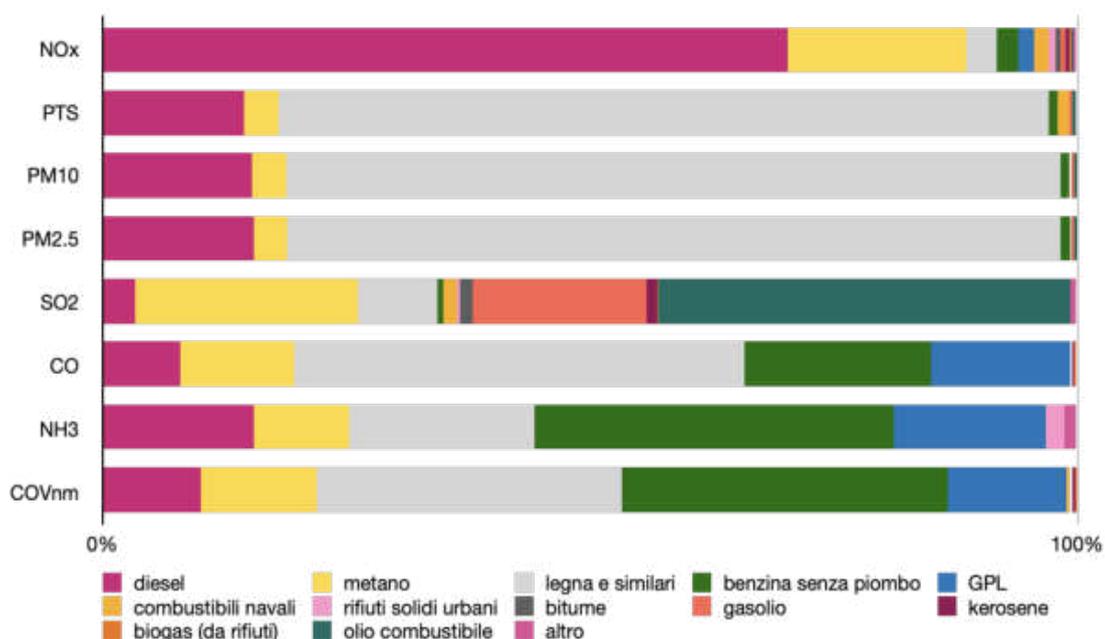


Figura 25> Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti per combustibili



Il PM₁₀, insieme di particelle, solide e liquide, con una grande varietà di caratteristiche fisiche, chimiche, geometriche e morfologiche, è definito di tipo primario se emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera oppure secondario se si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie chimiche. La valutazione del contributo alle emissioni per tipologia di sorgente distinguendo tra contributo primario/secondario è stata effettuata mediante l'esecuzione di simulazioni modellistiche utilizzando modelli fotochimici (CTM) variando di volta in

volta le emissioni di inquinanti o di settori emissivi. Queste simulazioni hanno consentito di valutare il contributo delle singole attività alle concentrazioni di PM₁₀ per l'intero territorio regionale (Figura 26) e per l'agglomerato urbano di Bologna (Figura 27), rappresentativo dei contesti urbani.

Dall'analisi dei risultati, che saranno descritti nei documenti di Piano, si evince che:

- il PM₁₀ antropogenico risulta mediamente costituito per il 28% dalla frazione primaria (cioè emessa tal quale) e per il 72% da quella secondaria, che si forma a seguito di reazioni in atmosfera a partire da sostanze inquinanti che agiscono come precursori (NO_x, biossido di zolfo - SO₂, composti organici volatili - COV, ammoniaca - NH₃), sui quali è pertanto necessario agire, al fine di ridurre le concentrazioni;
- la frazione primaria di PM₁₀ antropogenico risulta maggiore negli agglomerati urbani: nell'agglomerato di Bologna tale contributo raggiunge il 40%;
- la frazione secondaria risulta influenzata prevalentemente dai settori agricoltura e traffico, con contributi stimati rispettivamente del 33% e 27%; nell'agglomerato entrambi i settori contribuiscono in egual misura (circa il 30%);
- le pratiche agricole e di allevamento contribuiscono principalmente alla frazione secondaria attraverso l'emissione di ammoniaca che, trasportata dai venti, contribuisce alla formazione di particolato anche nelle aree urbane;
- il traffico su strada contribuisce prevalentemente alla frazione secondaria attraverso l'emissione di ossidi di azoto; nell'agglomerato, tuttavia, ne aumenta il contributo alla frazione primaria;
- Il riscaldamento domestico da biomassa contribuisce quasi esclusivamente alla parte primaria, attestando il proprio contributo totale (primario + secondario) a circa il 20%, in aumento nell'agglomerato (25%).

Figura 26> Ripartizione percentuale in Emilia-Romagna dell'origine settoriale delle concentrazioni di PM₁₀ dovute alle emissioni regionali

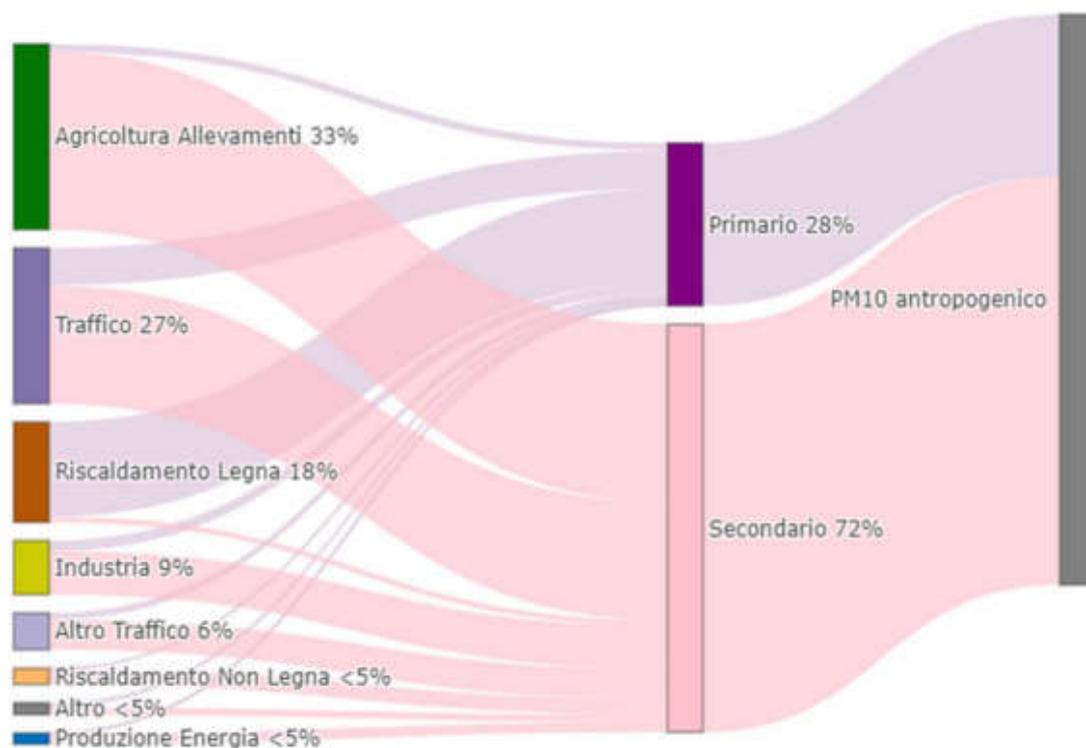
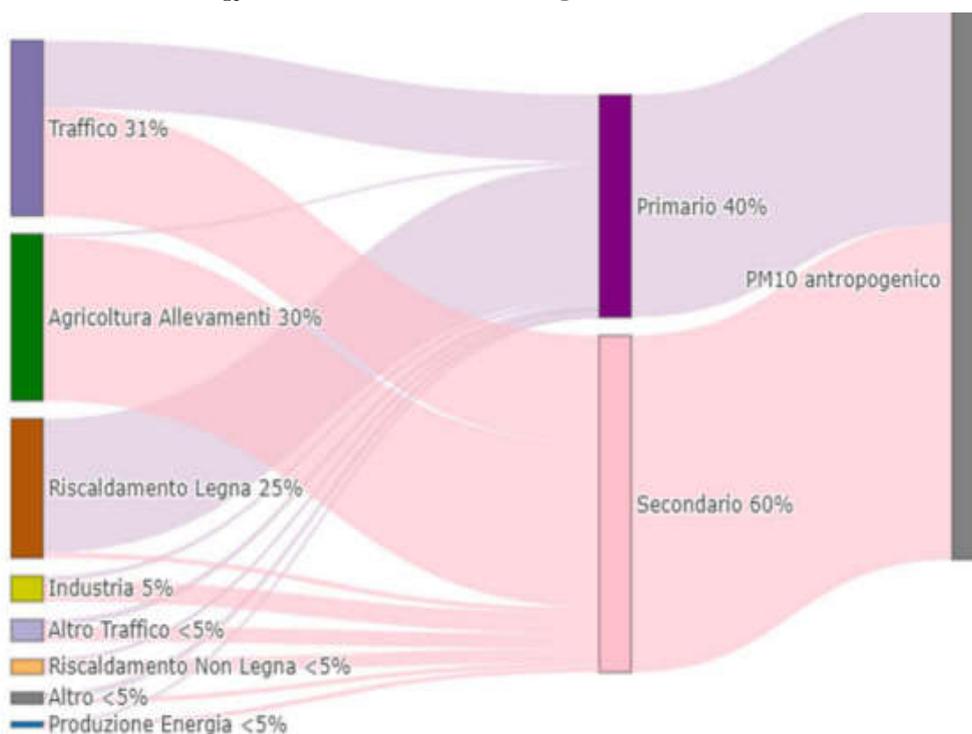


Figura 27> Ripartizione percentuale nell'agglomerato urbano di Bologna dell'origine settoriale delle concentrazioni di PM₁₀ dovute alle emissioni regionali



2.2.6 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.lifepreparepair.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 10>Contributi emissivi delle regioni del bacino padano

	NOx (t)	PTS (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2.5} (t)	SO ₂ (t)	CO (t)	NH ₃ (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 11>Ripartizione delle emissioni di bacino per macrosettori Corinair

	NOx (t)	PTS (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2.5} (t)	SO ₂ (t)	CO (t)	NH ₃ (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 28> Contributi alle emissioni inquinanti nel bacino padano per macrosettori Corinair

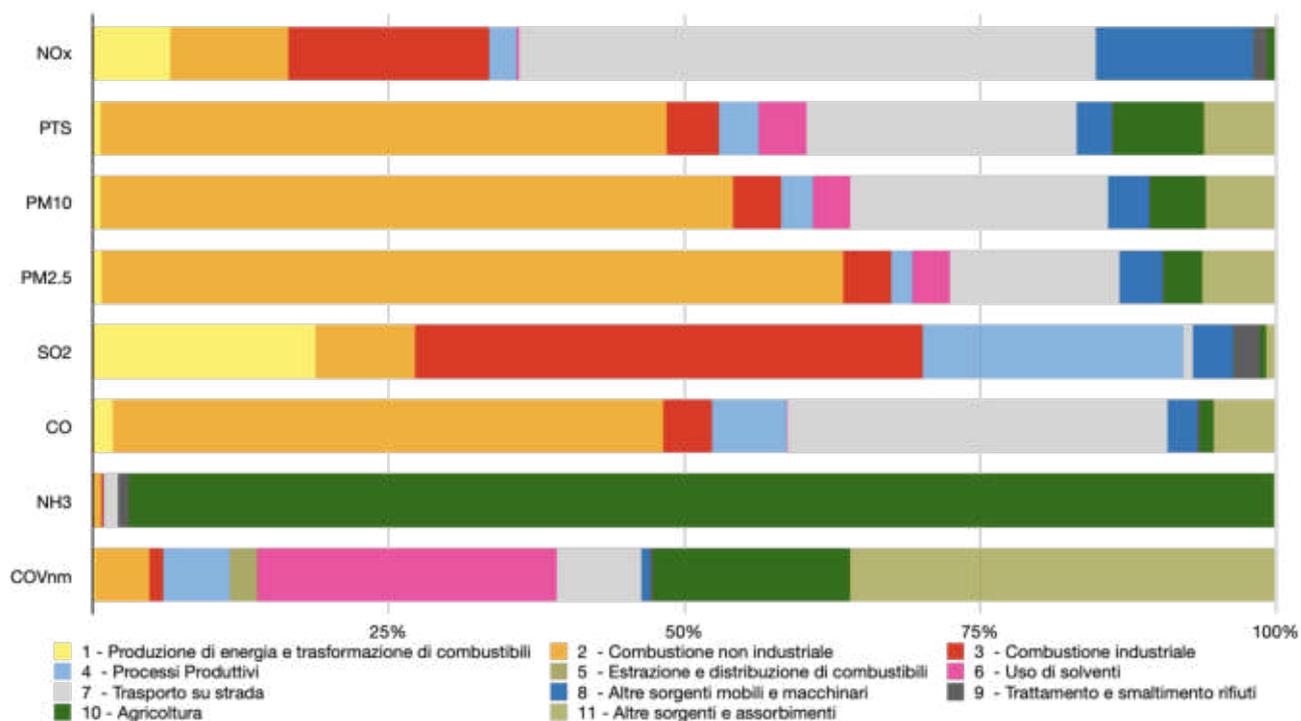
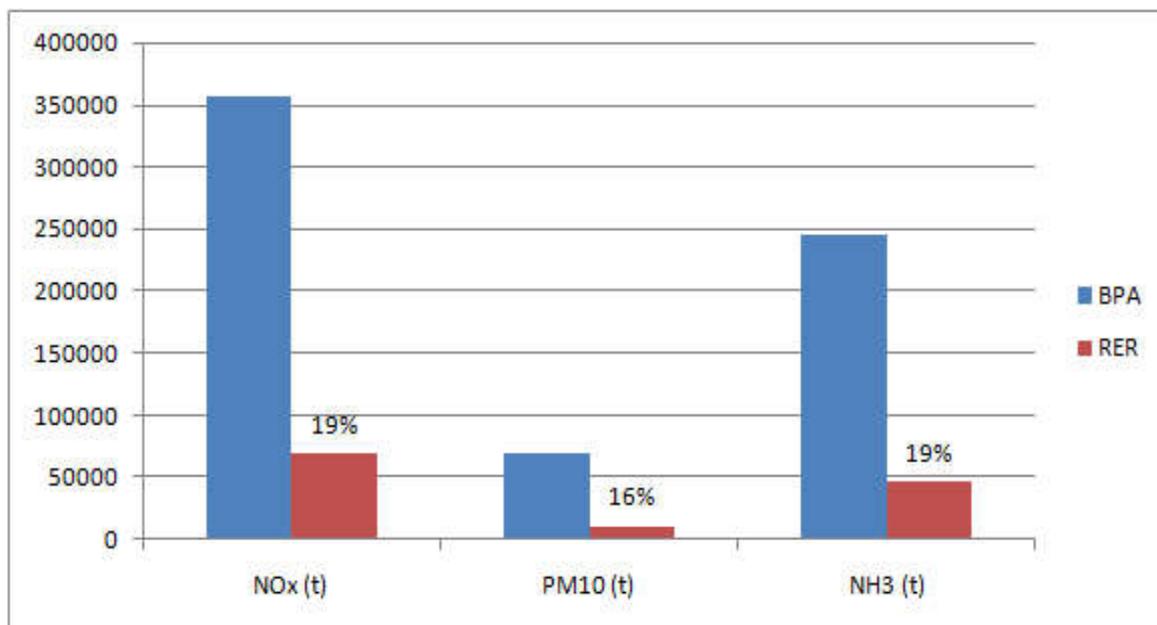


Figura 29> Emissioni del bacino padano in blu e della Regione Emilia-Romagna in rosso (2017)



2.3 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 diretto 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}:

$$CO_{2eq} = CO_2 + 265 * N_2O + 28 * CH_4$$

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 12> Ripartizione regionale delle emissioni di Gas Serra per settori IPCC^{12,13}

	CO2 (kt)	CH4 (t)	N2O (t)	CO2eq (kt)
Energy	32.351	60.281	1.683	34.485
IPPU	1.322	1.655	1	1.369
AFOLU	-4.338	72.756	5.791	-766
Waste	582	48.302	84	1.957
TOTALE	29.917	182.99 4	7.559	37.044
TOTALE (-C stock)	34.255	182.99 4	7.559	41.382

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.

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.

¹² Energy: M1,M2,M3,M5,M7,M8

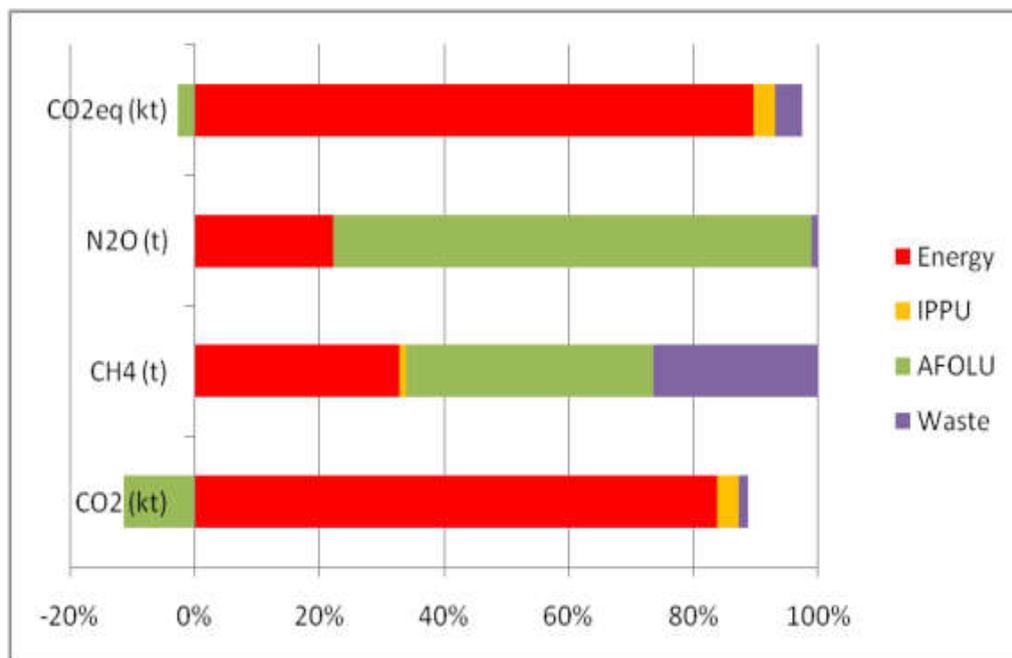
IPPU: M4, M6

AFOLU: M10, M11

WASTE: M9

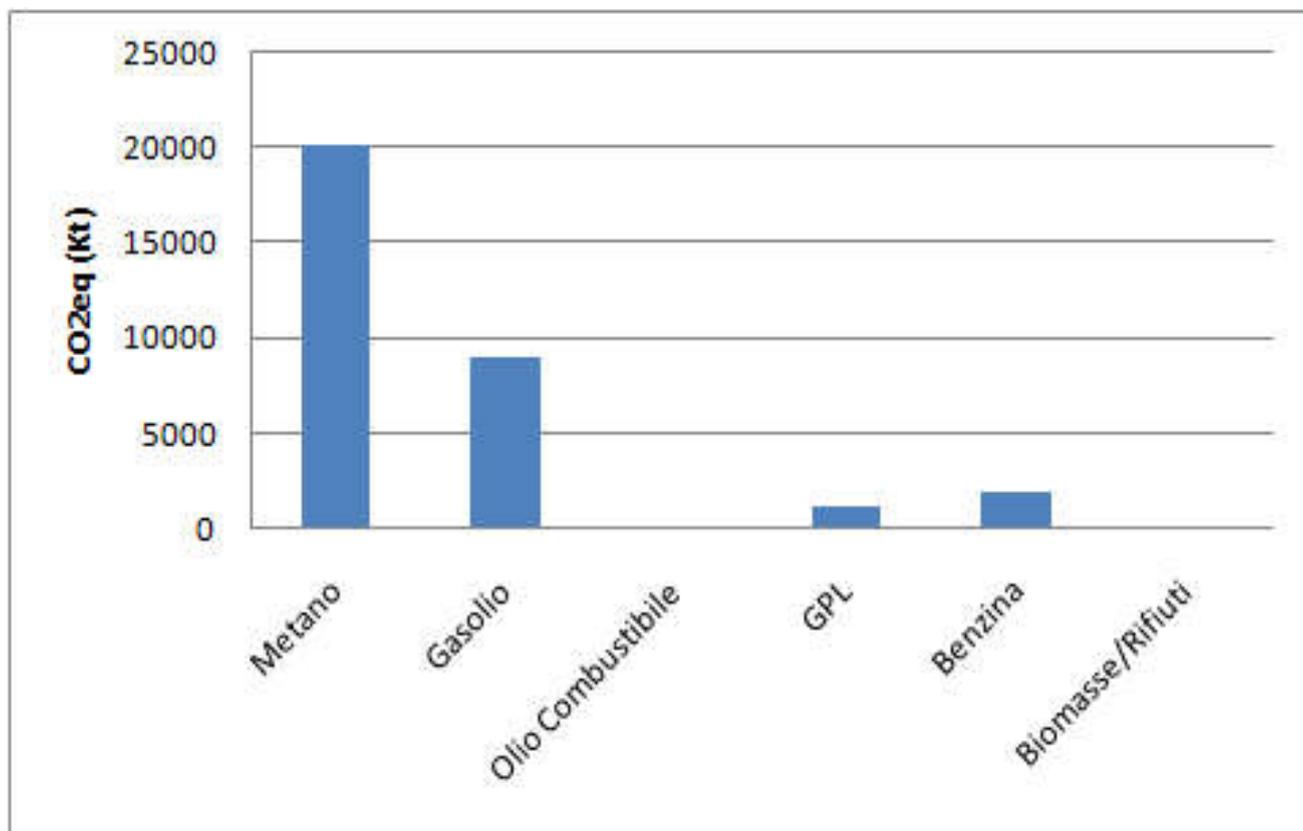
¹³Dati relativi agli anni 2018 per i settori legati ai consumi energetici, inceneritori inclusi, per gli altri settori i dati sono relativi al 2017

Figura 30> 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}**, come mostrato nella figura seguente.

Figura 31>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 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.

2.4 Sintesi indicatori emissioni Climalteranti (Gas serra) e Qualità dell'aria

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

SP 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				
			Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore	CTR Aria			
				Qualità dell'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		

3 VULNERABILITÀ E RESILIENZA DEL TERRITORIO

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:

- uso e consumo del suolo;
- perdita di biodiversità e modifica degli ecosistemi;
- minore disponibilità e alterazione della 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.

Inoltre l'inquinamento atmosferico si comporta da “moltiplicatore” degli effetti dei CC nelle città in quanto contribuisce in modo negativo al fenomeno isola di calore i cui effetti si sommano agli effetti urbani dei fenomeni climatici esogeni, quali sono gli eventi meteorologici estremi, come le anomalie delle precipitazioni intense e delle temperature elevate (allagamenti e onde di calore di maggior frequenza e durata). Questo è il motivo per cui spesso le azioni di resilienza per essere più efficaci devono prevedere attività di contrasto all'inquinamento dell'aria.

Le azioni locali di resilienza se ben applicate sul territorio hanno la possibilità di alleviare il disagio climatico e da inquinamento dell'aria, favorendo “l'adattamento” ai CC con benefici sull'ambiente e sulla qualità della vita dei cittadini, in modo particolare sulla loro salute.

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 nel seguito, oltre che in Allegato 2, rispetto ai quali è fornita una prima indicazione di condizione attuale, funzionale anche ai fini dell'elaborazione della diagnostica ambientale (SWOT).

3.1 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 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 (2022) emerge che il valore totale di consumo di suolo sul territorio regionale al 2021 è di 202.320 ettari (658,16 ettari più che nel 2020). Nella tabella seguente si raffrontano i valori di consumo di suolo (totale, in % e pro capite) provinciali, nonché con i dati stimati a livello regionale rispetto a quelli italiani.

Secondo il rapporto, risulta che la superficie di suolo consumato in regione è pari al 8,9% della superficie totale e misura 2003 Km².

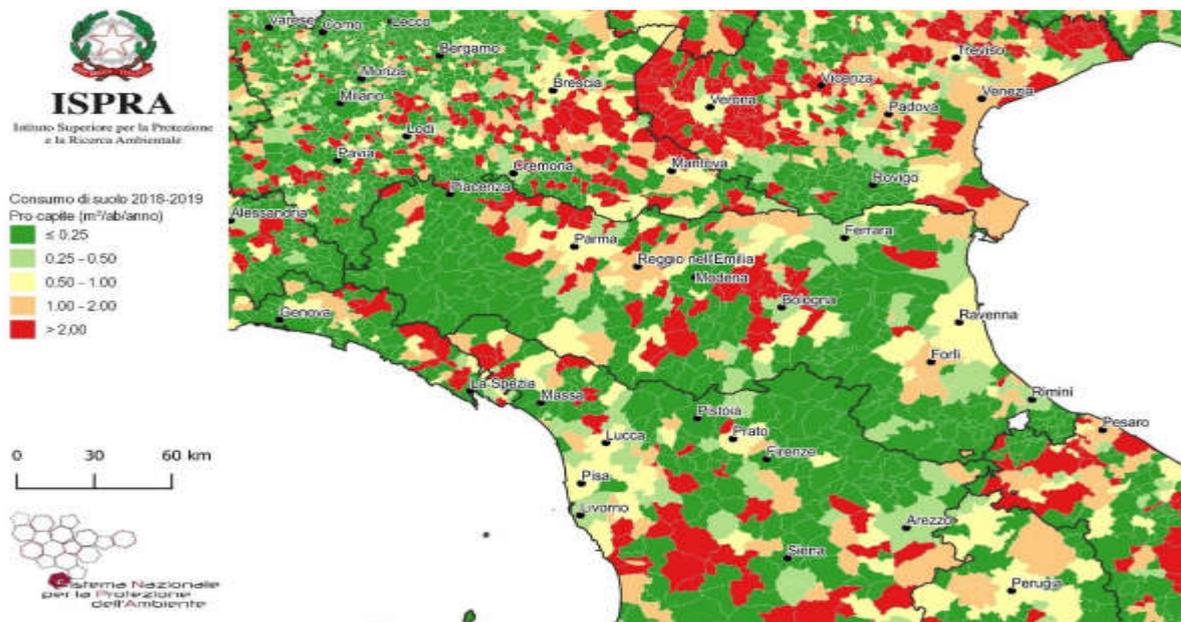
A livello provinciale, Rimini risulta la provincia con la percentuale più alta di suolo consumato (12,4%), a seguire le provincie di e Reggio Emilia (11,09%) e Modena (11,00%), Ferrara presenta il valore più basso (7,135). Dal confronto tra i dati relativi al 2020 ed al 2021 risulta un aumento della superficie di suolo consumato in regione di circa +0,33%.

Tabella 14> Consumo di suolo nelle province dell'Emilia-Romagna nel 2021 e incremento rispetto al 2020 (Fonte: Schede regionali Rapporto Consumo Suolo SNPA 2020)

Province	Suolo consumato 2021 [ha]	Suolo consumato 2021 [%]	Suolo consumato pro capite 2021 [m ² /ab]	Consumo di suolo 2020-2021 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2020-2021 [m ² /ab/anno]	Densità di consumo di suolo 2020-2021 [m ² /ha]
Bologna	32.984	8,91	324,77	63	0,62	1,71
Ferrara	18.720	7,13	547,28	56	1,64	2,14
Forlì-Cesena	17.274	7,27	439,94	51	1,29	2,13
Modena	29.587	11,00	420,45	135	1,92	5,02
Parma	26.320	7,63	585,36	41	0,91	1,19
Piacenza	19.719	7,62	694,96	103	3,63	3,98
Ravenna	18.890	10,17	488,56	114	2,95	6,13
Reggio nell'Emilia	25.413	11,09	482,09	96	1,81	4,17
Rimini	11.417	12,40	335,60	3	0,08	0,31
Regione	200.320	8,90	451,03	658	1,48	2,92
Italia	2.148.512	7,13	362,70	6331	1,07	2,10

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 32> Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro-capite comunale (m²/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 all'abbandono delle attività agricole.

I territori delle province dell'Emilia Romagna dall'anno 2020 all'anno 2021 hanno incrementato il consumo di suolo secondo le seguenti misure: Modena (+134,83 ha), Ravenna (+113,95 ha), Piacenza (+102,96 ha), Reggio nell'Emilia (+95,58 ha), Bologna (+63,18 ha), Ferrara (+56,07 ha), Forlì-Cesena (+50,69 ha), Parma (41,032 ha), Rimini (+2,88 ha).

In tale contesto, le più recenti politiche e normative comunitarie, statali e regionali (in particolare la nuova legge urbanistica L.R. 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)¹⁴. Nell'ambito dell'Agenda 2030, la valutazione della qualità del suolo è

¹⁴<https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/group/piani-urbanistici-general-pug>

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:

- impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (valore regionale di 485 mq/ab in raffronto a quello nazionale di 381 mq/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 15> Densità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana, anni 2016-2020 (incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale), Fonte: ISTAT

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020
Piacenza	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43
Parma	7,23	7,29	7,36	7,36	7,36
Reggio nell'Emilia	4,44	4,45	4,45	4,45	4,45
Modena	5,67	5,67	5,67	5,71	5,71
Bologna	5,83	5,91	6,10	6,11	6,11
Ferrara	2,00	2,00	2,01	2,03	2,04
Ravenna	1,05	1,06	1,08	1,10	1,17
Forlì/Cesena	1,21	1,22	1,22	1,24/1,55	1,24/1,58

Rimini	2,22	2,22	2,22	2,22	2,25
Italia (c) ¹⁵	2,78	2,79	2,80	2,80	2,81

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

3.2 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 2A - Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell'ambiente e del territorio:

- **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.

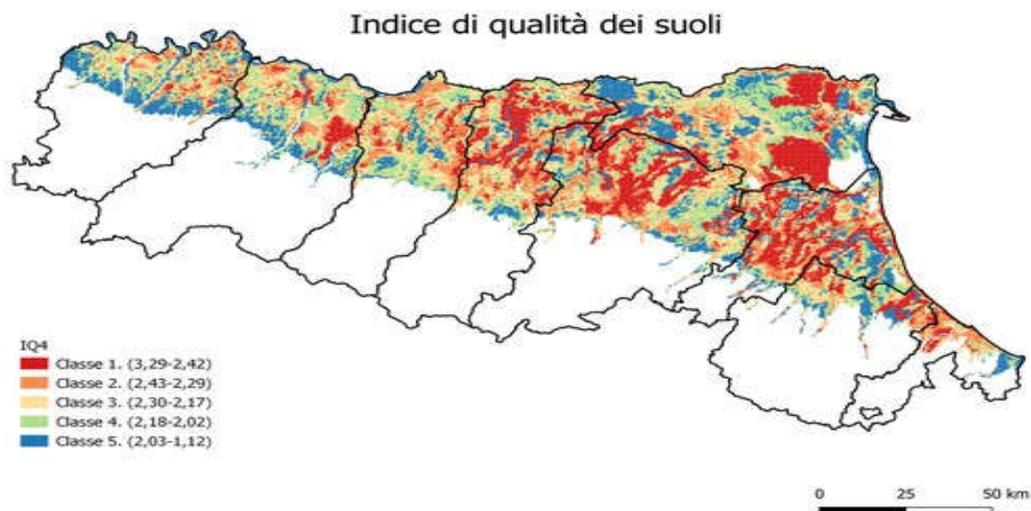
¹⁵ Dati riferiti all'insieme dei comuni capoluogo di provincia/area metropolitana. E' escluso il comune di Cesena che partecipa all'indagine dal 2020 su base volontaria.

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



3.3 Qualità biologica dei suoli

La frazione vivente del suolo comprende microflora (batteri, protozoi, funghi ed alghe), fauna edafica (nematodi, lombrichi, artropodi come acari e collemboli, piccoli mammiferi) e radici delle piante (rizosfera). La fauna edafica è coinvolta in numerosi processi che garantiscono la funzionalità del suolo, tra cui la degradazione della sostanza organica, il riciclo dei nutrienti e dei flussi energetici (Jeffery et al., 2010) ed è possibile utilizzarla come indicatore della qualità del suolo (van Straalen, 1998, 2004; Menta, 2008) definita quest'ultima come "la capacità del suolo di mantenere la propria funzionalità per sostenere la produttività biologica, di mantenere la qualità dell'ecosistema e di promuovere la salute di piante ed animali" (Knoepp et al., 2000).

In Figura 34 si riporta l'elaborazione di 41 articoli pubblicati su riviste internazionali che riportano l'applicazione dell'indice QBS-ar (Menta et al., 2018).

La Figura 35 riporta le nazioni in cui l'applicazione del QBS-ar ha portato alla pubblicazione dei dati su riviste internazionali (Menta et al., 2018).

Per maggiori approfondimenti si rimanda al Report tematico della Regione Emilia-Romagna.

Figura 34> Qualità biologica dei suoli, risultati ottenuti da una meta-analisi relativa a 41 pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali riportanti l'applicazione dell'indice QBS-ar (Menta et.al., 2018)

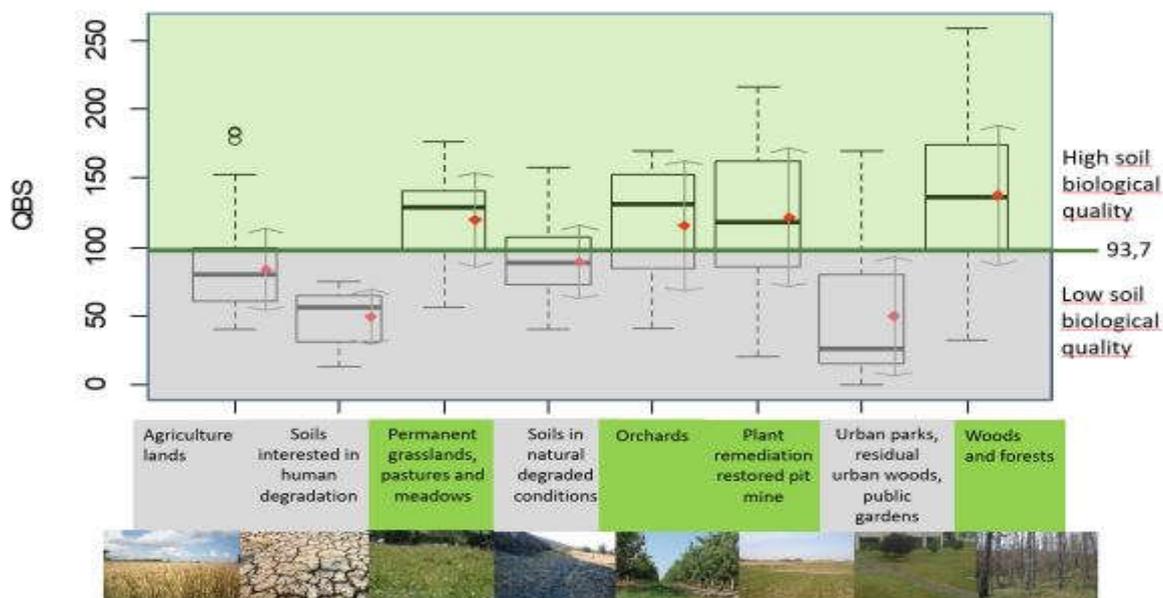
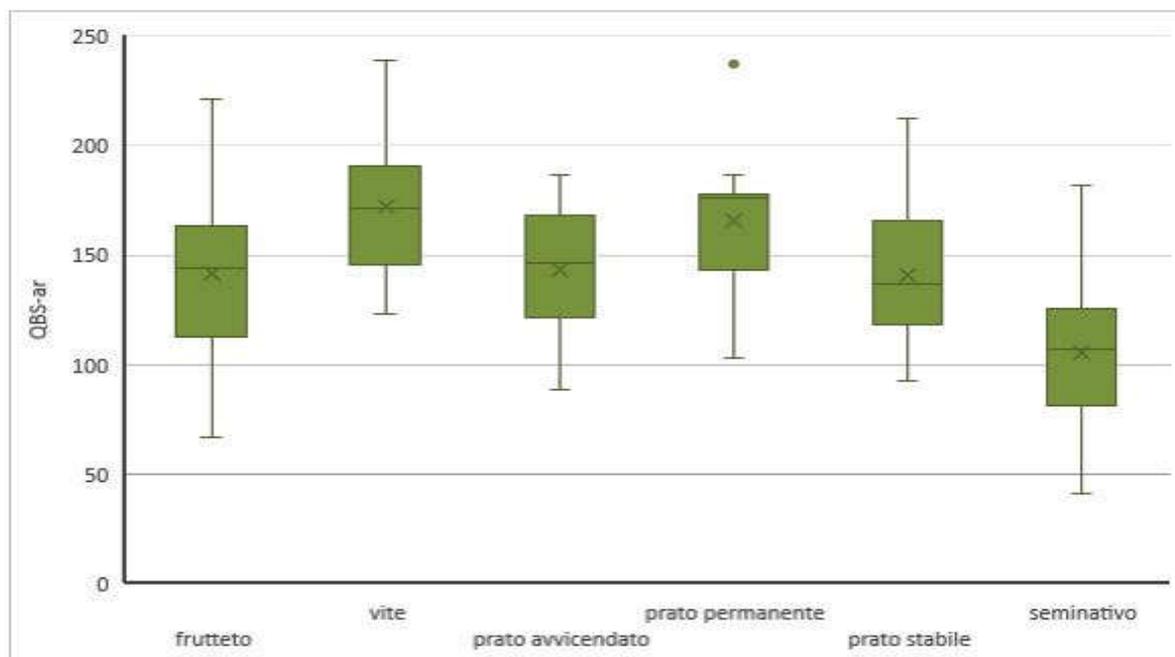


Figura 35> Qualità biologica dei suoli regionali: rappresentazione tramite boxplot dei valori statistici dei QBS-ar secondo l'uso del suolo (SGSS, 2018)



Carta della dotazione di SO

La “Carta della dotazione in sostanza organica dei suoli della pianura emiliano-romagnola” descrive qualitativamente il contenuto di sostanza organica nei primi 30 cm di suolo, in funzione della classe tessiturale del suolo stesso. Questo elaborato vuole fornire informazioni utili per l’applicazione di tecniche agricole più razionali e sostenibili promosse dalla Regione Emilia-Romagna (RER) attraverso il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) al fine di ottenere prodotti di qualità garantita, nel rispetto dell’ambiente e della salute dell’uomo.

Il 38,90 % dei suoli di pianura ha una dotazione scarsa di sostanza organica e il 41,50 % normale.

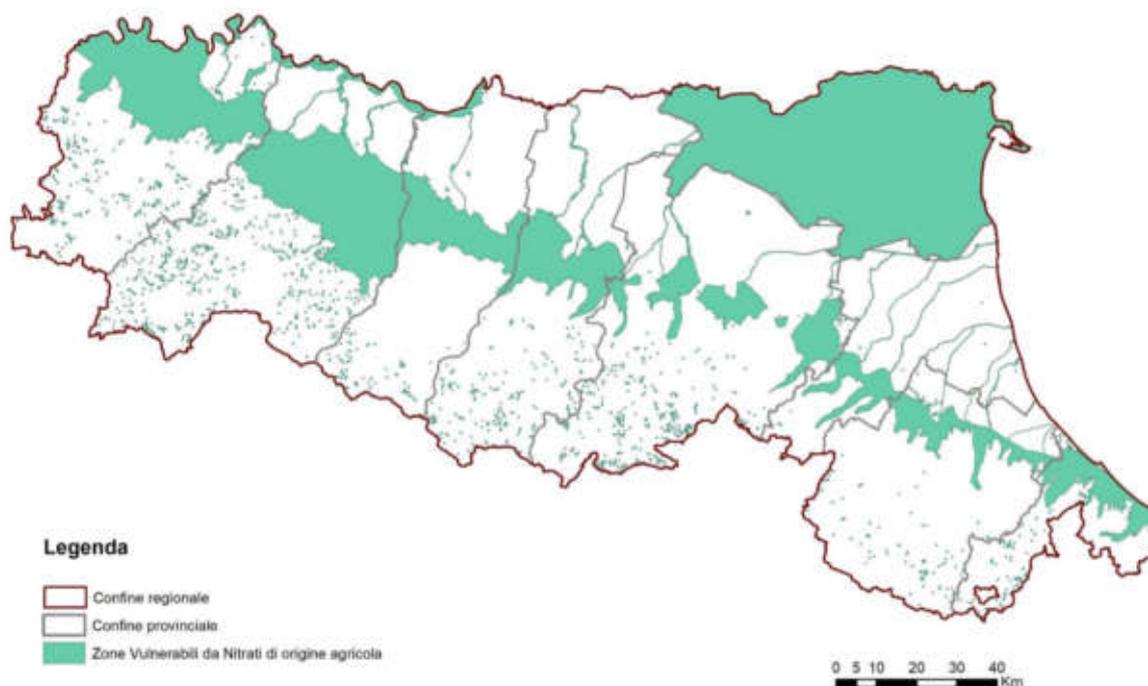
Si rimanda per maggior approfondimenti alla carta di [dotazione della SO](#), elaborata dalla Regione Emilia-Romagna.

3.4 Zone Vulnerabili ai Nitrati

Nel 2020 con Delibera di Giunta regionale n. 619 dell’8 giugno 2020, la Regione Emilia-Romagna ha individuato **nuove Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola (ZVN)**, per rispondere agli addebiti avanzati dalla Commissione Europea con la procedura d’infrazione n. 2018/2249 sull’applicazione della Direttiva nitrati (**n. 91/676/CEE**) e per proteggere alcuni punti in cui le acque sotterranee hanno mostrato presenza di inquinamento.

La nuova cartografia come integrata dalla delibera sopra citata è riportata nella figura seguente.

Figura 36> Cartografia zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, [D.G.R. n. 619 dell'8/6/2020](#)



Le attività agricole e di allevamento sono causa, fra le altre cose, di emissioni di ammoniaca (NH_3) — che hanno un impatto sulla salute umana e sull'ambiente in quanto contribuiscono al processo di acidificazione del suolo, eutrofizzazione delle acque e inquinamento da ozono troposferico — e di altre sostanze inquinanti, quali biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili. La completa attuazione della direttiva Nitrati dovrebbe contribuire alla riduzione delle emissioni di ammoniaca del 14 % rispetto ai livelli del 2000 entro il 2020, perché, ad esempio, le misure volte a limitare le quantità di fertilizzanti utilizzati hanno effetti positivi in termini di riduzione sia delle perdite di nitrati nelle acque, sia delle emissioni di ammoniaca nell'aria.

A tale scopo nei mesi di che di novembre, gennaio e febbraio il bollettino nitrati che stabilisce la possibilità o meno di distribuire i fertilizzanti azotati, in considerazione delle previsioni delle precipitazioni, della stima del deficit idrico nei terreni e delle limitazioni relative alla qualità dell'aria (D.G.R. n. 33 del 13/01/2021).

3.5 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.

3.5.1 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-conservazionisti-co-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.

3.5.2 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.

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 Monteveglio	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 Boschi del Rio Coviola e Villa Anna Fontanile dell'Ariolo Fontanili media pianura reggiana I Caldaren Oasi di Budrio Oasi naturalistica di Marmiolo Rodano-Gattalupa Sorgenti dell'Enza Via Dugaro	Provincia di Bologna Bisana Collettore delle Acque Alte <u>Dosolo</u> <u>Ex risaia di Bentivoglio</u> <u>Golena San Vitale</u> <u>La Bora</u> <u>Torrente Idice</u> <u>Vasche ex zuccherificio</u>
Provincia di Modena <u>Area boscata di Marzaglia</u> <u>Bosco della Saliceta</u> <u>Fontanile di Montale</u> <u>Oasi Val di Sole</u> <u>San Matteo</u> <u>Torrazzuolo</u>	Provincia di Ravenna <u>Bacini di Conselice</u> <u>Canale dei Mulini di Lugo e Fusignano</u> <u>Cotignola</u> <u>Podere Pantaleone</u> <u>Villa Romana di Russi</u>
Provincia di Rimini <u>Rio Calamino</u> <u>Rio Melo</u>	Provincia di Ferrara <u>Porporana</u> <u>Schiaccianoci</u> <u>Stellata</u>

Tabella 16>Aree protette in Emilia-Romagna

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 37> Mappa dei siti Natura 2000 e delle macroaree di gestione della biodiversità della Regione Emilia-Romagna

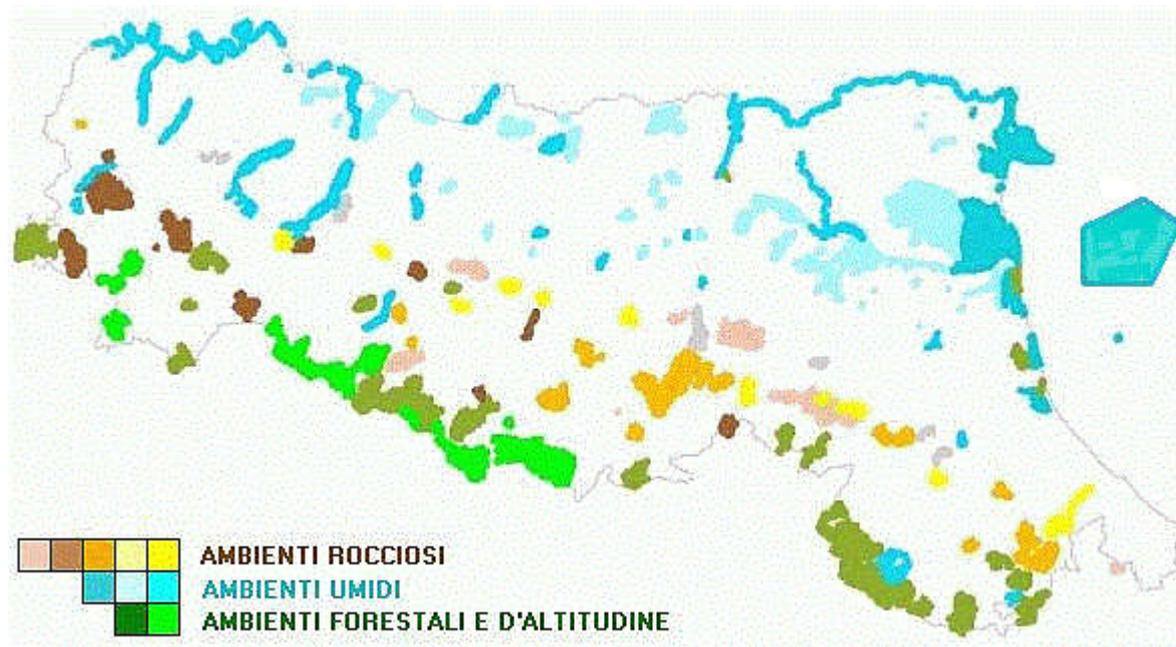


In 68 casi SIC/ZSC e ZPS coincidono dal 2012.

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).

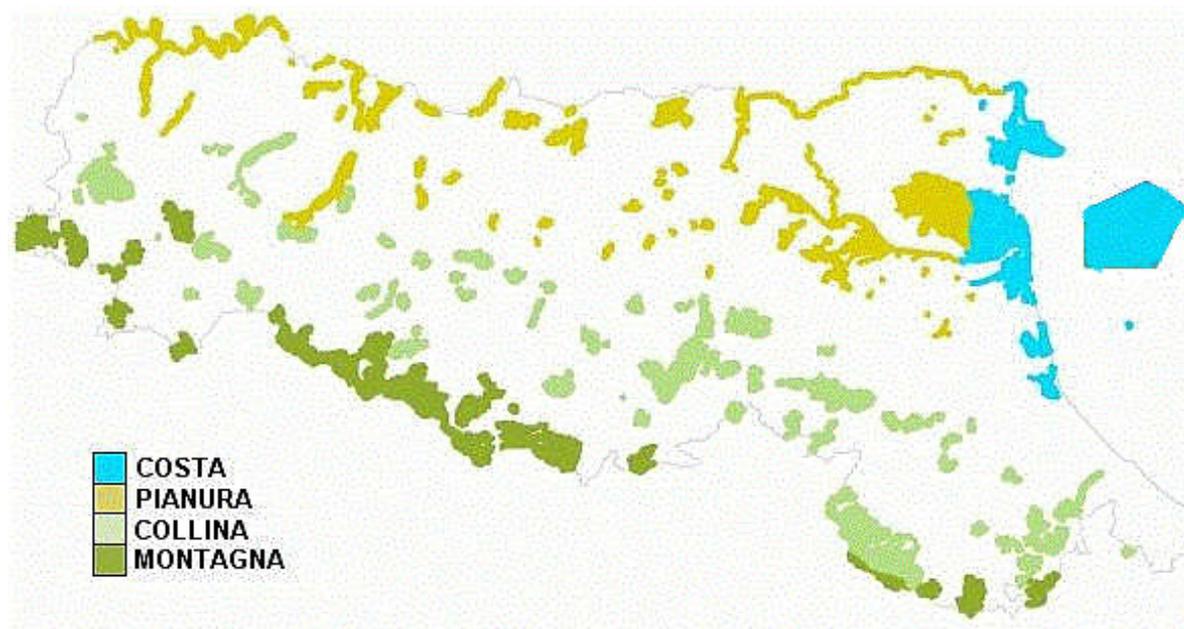
Figura 38> Rappresentazione schematica dei 159 siti di Rete Natura 2000 distinti in base al tipo di ambiente prevalente



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 39 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 39> 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".

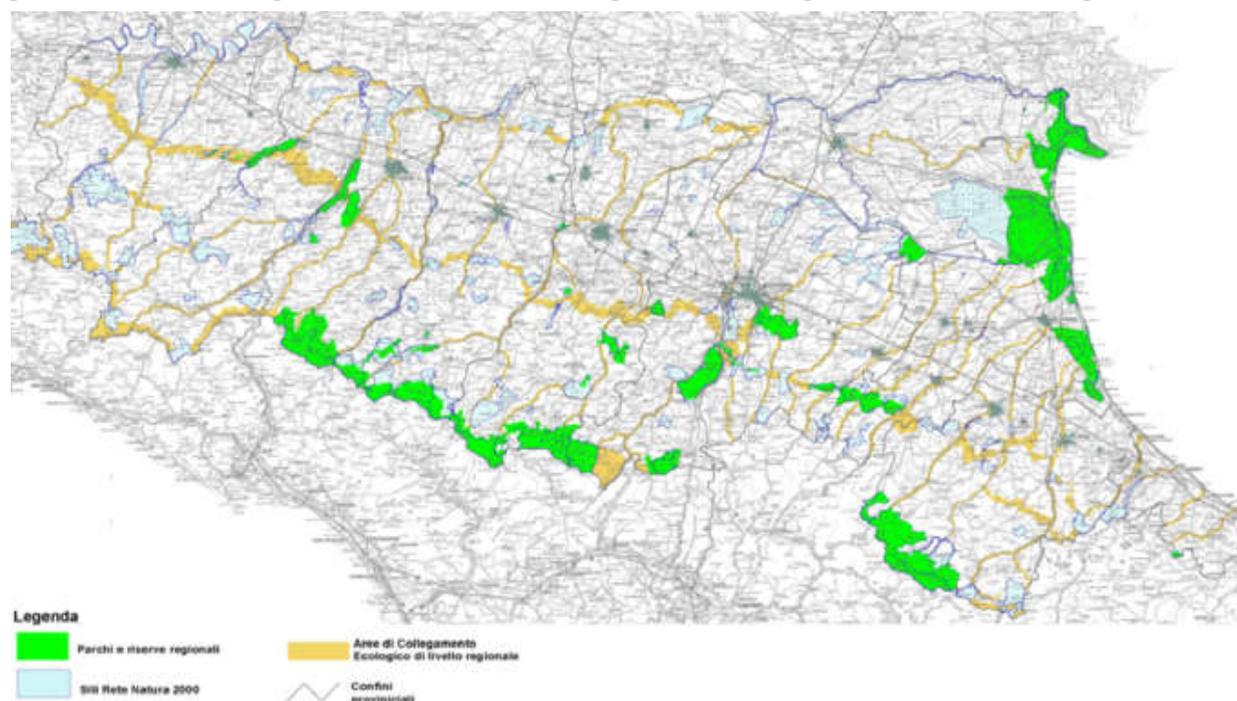
Lo stesso art.2 definisce le Aree di *collegamento ecologico* come "le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti Rete Natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed 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 40> Sistema Regionale delle Aree di Collegamento Ecologico dell'Emilia-Romagna



3.6 Paesaggio e beni culturali

Il tema del paesaggio è da decenni affrontato in regione Emilia-Romagna attraverso molte azioni tra cui fondamentale è il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) che costituisce una parte tematica del Piano Territoriale Regionale (PTR). Esso è il riferimento della pianificazione e della programmazione regionale e definisce gli obiettivi e le politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio. Il PTPR nasce alla luce della legge n. 431/1985 che dichiara meritevoli di tutela i grandi sistemi territoriali: le coste, i fiumi, le montagne, le foreste, le aree archeologiche, ecc. che vengono riconosciuti come “valori primari” rispetto a qualsiasi scelta di trasformazione territoriale; la stessa legge impone alle Regioni di elaborare i piani paesaggistici, attribuendo ad esse la

competenza in materia di pianificazione paesaggistica. Il Piano Paesistico attualmente in vigore è stato approvato nel gennaio 1993 ed in esso si legge l'esigenza di una considerazione centrale per l'ambiente all'interno dei processi di trasformazione territoriale ponendolo come punto di svolta nella gestione del territorio e proponendo di riconoscere al paesaggio, "... due aspetti indispensabili e complementari, l'aspetto estetico-idealistico e l'aspetto strutturale, nella consapevolezza che ai beni storici, naturali e ambientali deve essere sempre più riconosciuta una funzione sociale legata alla loro integrità fisica." (cfr. Relazione PTPR).

Nel PTPR il paesaggio della regione, ai fini di tutela dell'identità culturale del territorio, è stato declinato secondo i seguenti sistemi, zone ed elementi che strutturano la forma del territorio:

- Sistema dei crinali e sistema collinare (art. 9)
- Sistema forestale e boschivo (art. 10)
- Sistema delle aree agricole (art. 11)
- Sistema costiero (art. 12)
- Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile (art. 13)
- Zone di salvaguardia della morfologia costiera (art. 14)
- Zone di tutela della costa e dell'arenile (art. 15)
- Colonie marine (art. 16)
- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.17)
- Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.18)
- Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art.19)
- Elementi specifici sottoposti a particolari disposizioni di tutela (art. 20)
- Individua, inoltre, alcune zone di specifico interesse storico e naturalistico:
- Zone ed elementi di interesse storico-archeologico (art.21)
- Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (art.22)
- Zone di interesse storico-testimoniale (art.23)
- Elementi di interesse storico-testimoniale (art.24)
- Zone di tutela naturalistica (art. 25)
- Infine si occupa di salvaguardare l'integrità dei territori che presentano instabilità e permeabilità dei terreni ed individua:
- Zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto ed instabilità (art.26)
- Zone ed elementi caratterizzati da potenziale instabilità (art.27)
- Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (art.28)
- Abitati da consolidare (art.29)

In questi anni, nell'ambito normativo, il concetto di paesaggio si è evoluto andando ad attribuire ad esso una accezione vasta ed assicurandogli valore giuridico, indipendentemente dal suo valore specifico, a partire dalla "Convenzione Europea del Paesaggio", stipulata a Firenze nel 2001, che ha definito il paesaggio come una "componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità", fino alla pubblicazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio – D.lgs.42/2004 e ss.mm.-dove si intende il Paesaggio quale bene culturale e, come tale, meritevole di tutela e valorizzazione. La parte terza del Codice ricomprende tra i "beni paesaggistici" sia i beni sottoposti a tutela ai sensi della legge n.1497/1939, sia le aree protette "*opelegis*" individuate dalla Legge Galasso del 1985 (montagne, coste, fiumi, laghi, vulcani, foreste, ecc.).

La Regione, insieme al Segretariato regionale del Ministero dei Beni Culturali, è attualmente impegnata alla stesura del Piano Territoriale Paesistico Regionale adeguato al Codice sopra richiamato, al cui scopo è stato istituito nel 2016 il Comitato Tecnico Scientifico, a seguito delle precedenti Intese tra il MiBAC e la Regione Emilia-Romagna.

Durante l'anno 2011, la Regione sulla base del PTPR 1993 e dei PTCP delle Province, ha dato inizio ad un primo lavoro di approfondimento relativo al paesaggio: l'analisi del territorio regionale ha definito 49 "*Ambiti di Paesaggio*". Nel 2018, avendo a disposizione i dati relativi al 2017 e ad anni precedenti, la Regione ha aggiornato le schede che riguardano ogni singolo ambito inserendo gli elementi relativi alla struttura socio-economica ed ai dati territoriali, ha inoltre studiato i caratteri e le dinamiche del territorio individuando e misurando i dati relativi all'uso del suolo ed agli indicatori di paesaggio. Le fonti di riferimento utilizzate per il presente lavoro sono: *Piano Paesistico Territoriale Regionale*, 1993; *Gli Ambiti Paesaggistici*. Pubblicazione web RER 2010-2011; aggiornamento *Schede degli Ambiti paesaggistici, dati socio-economici*. Pubblicazione web RER 2020; aggiornamento *Schede degli Ambiti paesaggistici, dati uso del suolo e indicatori di paesaggio*. Pubblicazione web RER, 2021; lavoro di *Ricognizione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del Codice dei beni culturali e paesaggistici* a cura del Comitato Tecnico Scientifico, Pubblicazione web RER e web Segretariato regionale del Ministero dei Beni Culturali (dati aggiornati al settembre 2016).

Di seguito si propone la lettura della tabella allegata che riporta gli indicatori dell'uso del suolo e delle caratteristiche del paesaggio (vedi allegato 2B – Tabella indicatori paesaggio), mediante l'ausilio di indicatori specifici, desunti dalle singole schede d'Ambito relative all'aggiornamento compiuto dalla Regione sulla base dei dati al 2017; il territorio regionale viene descritto con una disanima sintetica aggregando gli ambiti per fasce territoriali omogenee: fascia costiera, fascia del crinale, fascia collinare, fascia della via Emilia e fascia della media e bassa pianura.

Figura 41> Indice di impermeabilizzazione per ambito di paesaggio

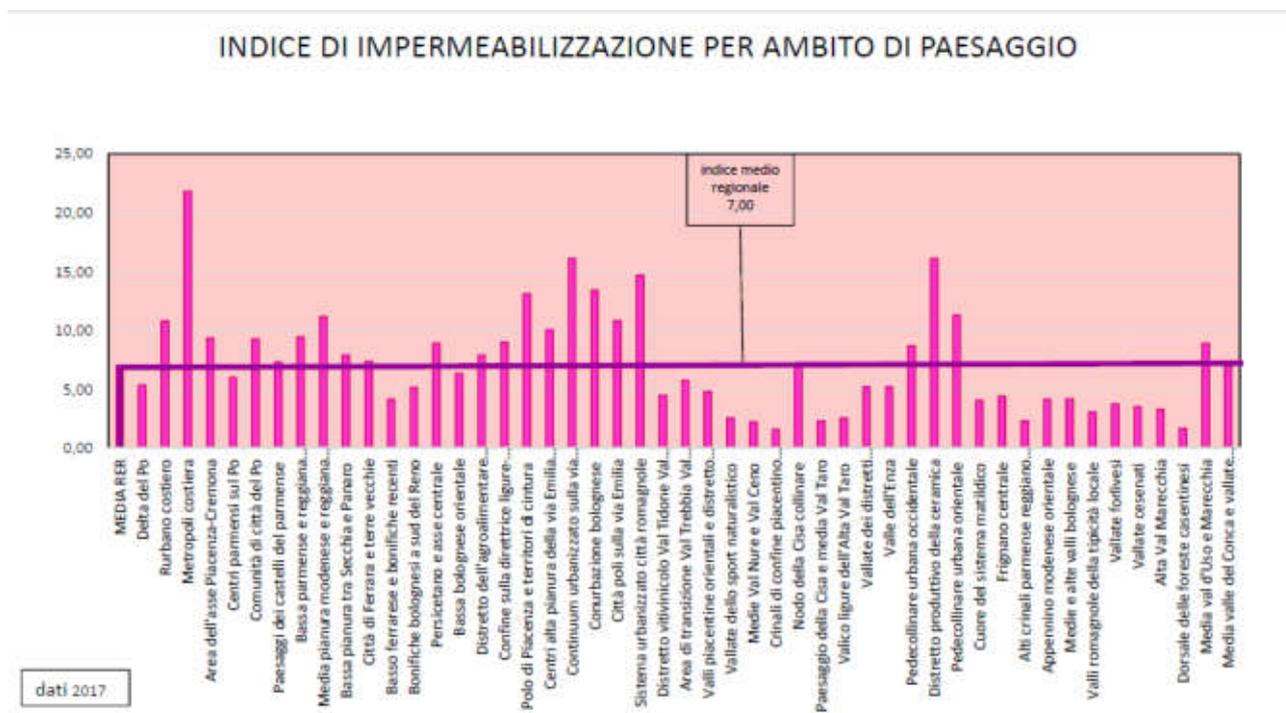


Figura 42> Indice di connettività per ambito di paesaggio

INDICE DI CONNETTIVITA' PER AMBITO DI PAESAGGIO

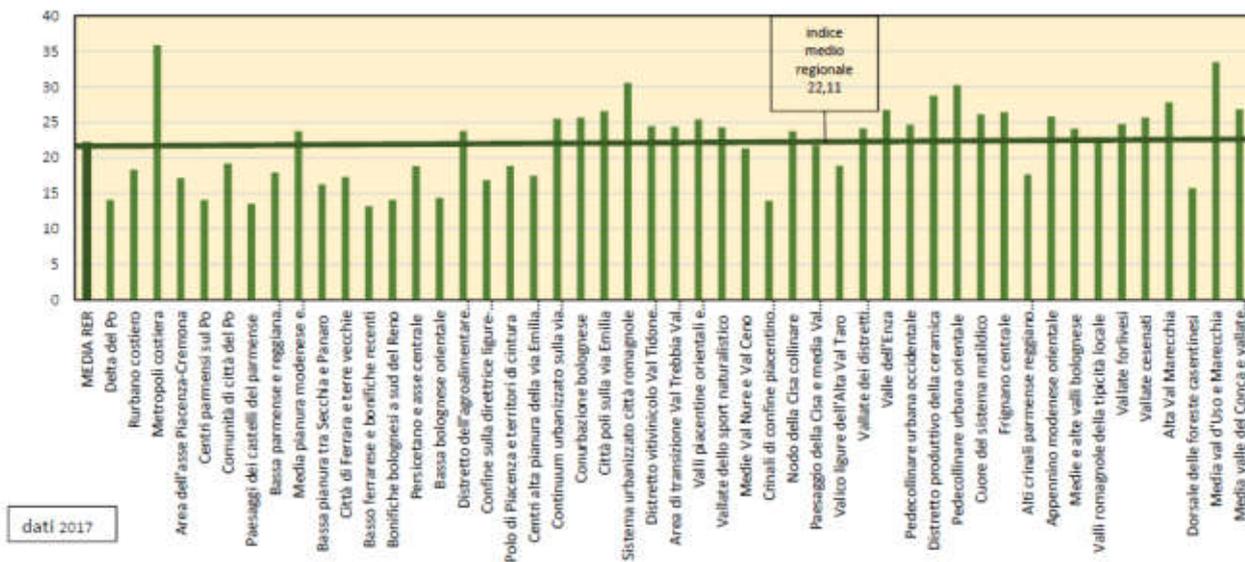


Figura 43> Percentuale territorio umido per ambito di paesaggio

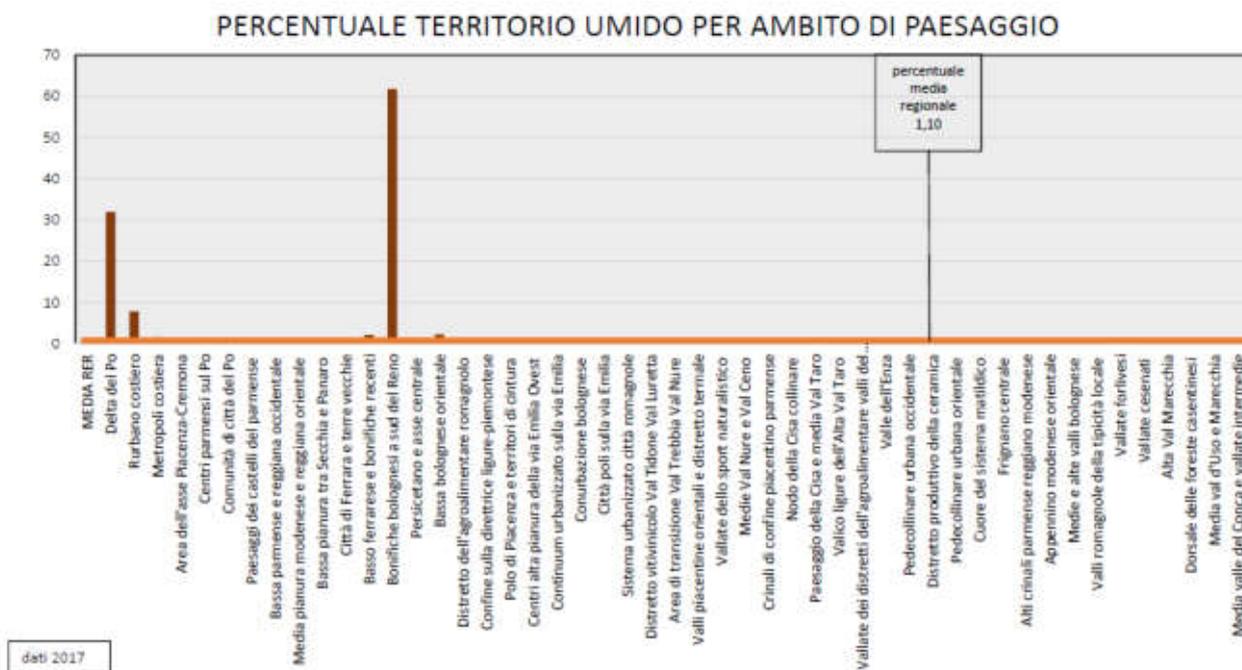
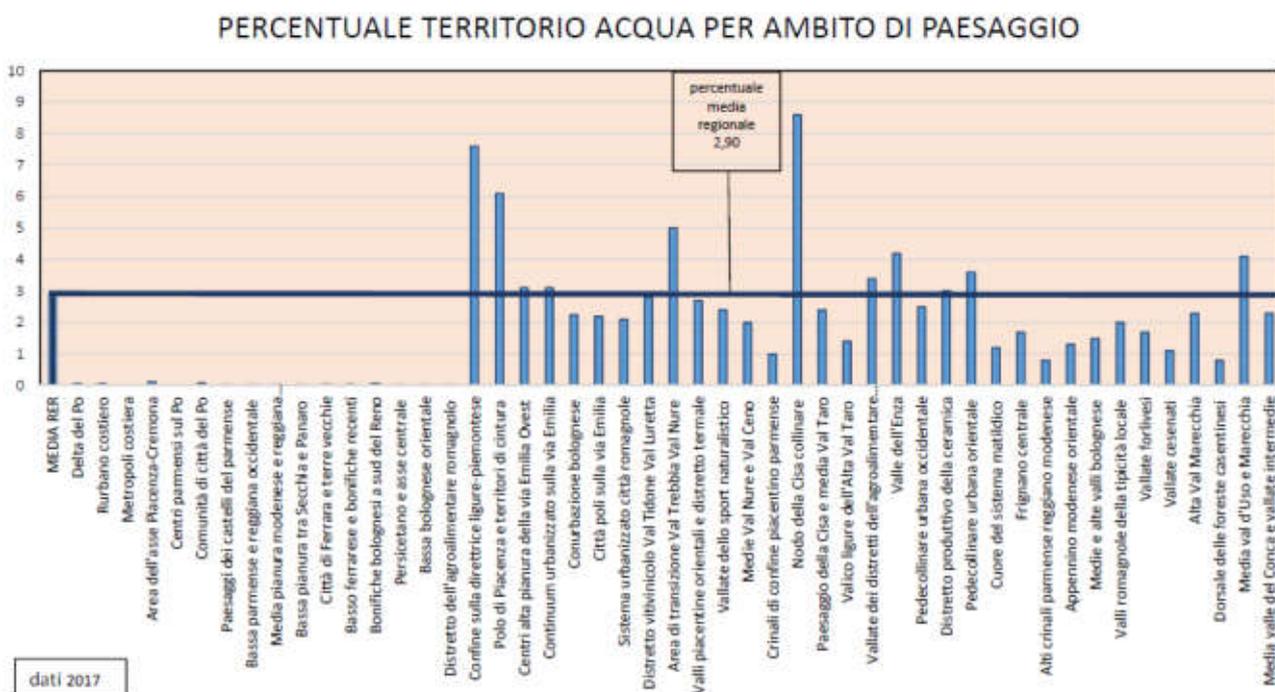


Figura 44> Percentuale territorio acqua per ambito di paesaggio



La fascia costiera regionale è costituita da tre ambiti di paesaggio (1, 2 e 3). Il territorio è inserito nel *sistema costiero* del PTPR 1993 ed appartiene alla linea di costa marina della regione che presenta problemi di erosione (cfr il capitolo del QC relativo all'erosione costiera), seppur con intensità differenti da nord a sud; il territorio è fortemente urbanizzato nell'area sud della fascia che presenta un'urbanizzazione pari al 41,70 % dell'ambito paesaggistico denominato "*Metropoli Costiera*", che risulta anche la percentuale maggiore riscontrata sul territorio regionale in relazione alla suddivisione in Ambiti di Paesaggio. Il trend del territorio urbanizzato risulta in crescita, conseguentemente, anche il territorio impermeabilizzato risulta avere l'indice regionalmente più elevato pari al 21,84%. L'indice di connettività ecologica risulta in progressiva diminuzione e si attesta al di sotto della media regionale. La parte nord della fascia costiera vede l'importante presenza del Delta del Po con zone umide, valli salmastre e spazi d'acqua naturalistici, che rappresenta anche l'area percentualmente più estesa (68,65%) rispetto all'intero territorio dell'ambito paesaggistico "*Delta del Po*". La frammentazione territoriale risulta determinata dalle urbanizzazioni oltre che dal sistema infrastrutturale, piuttosto importante nel territorio ravennate e lungo il territorio costiero.

La fascia del crinale è costituita dagli Ambiti di Paesaggio 29, 40, 47. Questi ambiti ospitano la linea del crinale principale della regione Emilia Romagna e la dorsale delle foreste casentinesi, oltre che il territorio di confine con il territorio ligure, sono territori che presentano una ampia copertura boschiva; gli ambiti ospitano perlopiù nuclei di origine storica lungo le vallate o sui crinali, infatti, sono quelli che presentano il più basso indice regionale di urbanizzazione, rispetto alla media regionale di 12,2%, seppur con un trend in salita nel periodo 2014-2017. L'indice di connettività risulta mediamente maggiore rispetto alla media regionale di 22,11% a conferma dell'incremento della complessità e della connettività di questi ambiti. La frammentazione del territorio risulta medio bassa in relazione all'urbanizzazione ed alta in relazione alla presenza infrastrutturale.

La fascia collinare costituita dagli Ambiti di Paesaggio n. 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46. L'alto numero di Ambiti interessati dal sistema collinare della regione manifesta la diversità di specializzazioni territoriali che accompagnano la collina da est ad ovest della regione. Partendo da ovest, gli ambiti collinari sono caratterizzati da un fitto reticolo idrografico che ha favorito la viticoltura e presentano un indice di urbanizzazione al di sotto della media regionale seppur con tendenza in aumento, l'indice di impermeabilizzazione risulta medio basso con una tendenza alla stabilità. L'indice di connettività di questi ambiti collinari ad ovest del territorio regionale è superiore alla media regionale. Gli elementi frammentanti del territorio per quanto riguarda le urbanizzazioni risulta medio alto e decisamente alto in relazione al sistema infrastrutturale. Gli ambiti collinari centrali hanno vissuto uno sviluppo economico di tipo

industriale per quanto riguarda le zone più prossime ai capoluoghi di provincia e presentano un indice di urbanizzazione superiore alla media regionale con un livello medio-alto di impermeabilizzazione e tuttavia, conservano un buon valore di connettività superiore alla media regionale, in leggera crescita negli anni 2014-2017. Gli elementi frammentanti dovuti all'urbanizzazione risultano alti, così come sono ad un livello alto quelli dovuti alle infrastrutture. In relazione agli ambiti collinari centrali posti più a sud (33,34, 38, 39, 41, 42) e in adiacenza all'ambito del crinale (40), si rileva un indice di urbanizzazione decisamente al di sotto della media regionale con un indice di impermeabilizzazione basso o medio-basso. L'indice di connettività territoriale è decisamente superiore alla media regionale con tendenza all'incremento. La frammentazione territoriale di questi ambiti risulta medio-alta in relazione alle urbanizzazioni e tendente all'alto per la frammentazione causata dalle infrastrutture. La parte collinare ad est del territorio regionale presenta un indice di urbanizzazione pari quasi alla metà di quello regionale, con esclusione dei due ambiti più ad est e adiacenti agli ambiti costieri che presentano un indice di urbanizzazione superiore alla media regionale con propensione all'aumento. Il territorio urbanizzato risulta ad un livello basso, oppure medio-basso, per le zone più urbanizzate. L'indice di connettività risulta mediamente più alto rispetto alla media regionale e nell'Ambito della "*Media val d'Uso e Marecchia*" raggiunge il livello maggiore della regione fino alla misura di 33,44. La frammentazione territoriale è a carico delle urbanizzazioni ad un livello che varia tra l'alto ed il medio-basso, mentre la frammentazione territoriale dovuta alle infrastrutture è decisamente alta. Gli ambiti di paesaggio che si trovano a ridosso della fascia della via Emilia (17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23) sono quelli che presentano il più elevato indice di urbanizzazione, sempre al di sopra della media regionale ed infatti, qui si riscontra l'ambito paesaggistico con il maggior indice regionale, pari a 28,70, nel territorio compreso tra le province di Modena e Parma, a ridosso della importante via di collegamento. L'indice di impermeabilizzazione del suolo risulta alto con tendenza alla stabilità e/o all'aumento in alcuni ambiti. L'indice di connettività risulta inferiore alla media regionale per gli ambiti ad ovest della regione e tende ad alzarsi man mano che si procede verso gli ambiti ad est, fino a raggiungere il 30,55 nell'ambito "*Sistema Urbanizzato Città Romagnole*". La frammentazione dovuta all'urbanizzazione varia tra medio-alto e alto, mentre quello dovuto alle infrastrutture risulta alto.

La fascia territoriale della media e bassa pianura è costituita dagli ambiti 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 che sono quelli maggiormente utilizzati a scopi agricoli. Gli ambiti di paesaggio della zona ovest della regione sono territorialmente caratterizzati dalla presenza di corsi d'acqua naturali e di canalizzazioni finalizzate alla vocazione agricola del territorio prossimo al fiume Po. L'indice di urbanizzazione di quegli ambiti risulta pressoché vicino alla media regionale e presenta un indice di

impermeabilizzazione medio con tendenza alla crescita in alcuni ambiti e stabile per altri; l'indice di connettività risulta mediamente più basso rispetto alla media regionale e gli elementi frammentanti risultano ad un livello medio-alto per quanto riguarda l'urbanizzazione e ad un alto livello in relazione alle infrastrutture.

Gli ambiti della media e bassa pianura centrali e quelli ad est sono caratterizzati da un territorio ampiamente bonificato dalle paludi che si erano determinate dalla depressione del terreno e dalla vicina presenza del Po. Il territorio risulta urbanizzato con indici di urbanizzazione pari o superiori alla media regionale per quanto riguarda gli ambiti centrali della media pianura; l'impermeabilizzazione del territorio è, in genere, medio-basso. La connettività del territorio risulta sotto la media regionale, se si esclude il territorio della media pianura modenese e reggiana orientale che vede la presenza di importanti elementi della Rete Natura 2000 ed il territorio dell'ambito "*Distretto dell'agroalimentare romagnolo*" che supera l'indice regionale. Gli elementi frammentati costituiti dalle urbanizzazioni sono ad un livello medio-basso e quelli costituiti dalle infrastrutture sono ad un livello alto.

In relazione alle aree tutelate secondo l'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 –*Immobili ed aree di notevole interesse paesaggistico*–la maggioranza degli ambiti di paesaggio presenta elementi tutelati, solamente cinque ambiti non presentano alcuna tutela di questo tipo e sono perlopiù concentrati nel territorio bolognese. Il dato relativo all'incidenza territoriale dell'art. 136 rispetto al territorio totale di ogni singolo ambito è stata giudicata basso per il maggior numero di ambiti paesaggistici. I dati relativi alle aree tutelate secondo l'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 sono reperibili, oltre che sul sito web della Regione, anche utilizzando la mappa interattiva pubblicata sul sito <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/> del Segretariato regionale del Ministero dei Beni Culturali che riporta la perimetrazione e la georeferenziazione di ogni singolo bene; le perimetrazioni, riscontrabili sui siti degli Enti citati, presentano gli esiti finora raggiunti dal lavoro in corso di attività di **ricognizione degli immobili e aree di notevole interesse pubblico** di cui all'articolo 136 del D.Lgs. 42/2004 che il Comitato Tecnico Scientifico sta svolgendo nell'ambito di adeguamento del PTPR al Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Gli ambiti di paesaggio vedono una importante presenza di parchi, riserve e rete Natura 2000 che risultano presenti in tutti gli ambiti; l'incidenza di questi elementi rispetto al totale dell'estensione territoriale dell'ambito risulta bassa e medio-bassa per la quasi totalità degli ambiti, con una evidenza medio-alta costituita dall'ambito del *Delta del Po* e con incidenza media negli ambiti: *Rubano costiero, Alta Val Marecchia, Dorsale delle foreste casentinesi*.

BENI CULTURALI ED INQUINAMENTO ATMOSFERICO

L'inquinamento atmosferico, insieme alle condizioni climatiche del luogo nel quale un bene culturale è stato costruito/collocato, è causa di deterioramento dei materiali che costituiscono il bene stesso.

ISPRA, con la collaborazione di ISCR (Istituto superiore per la Conservazione e il Restauro) si occupa, da alcuni anni, di studiare gli effetti degli inquinanti e dei fattori ambientali sui beni di interesse storico - artistico esposti all'aperto. In particolare, i progetti e gli studi avviati e realizzati dai due enti sono finalizzati ad analizzare, a livello locale, i fenomeni di erosione ed annerimento di beni lapidei e ad individuare specifici algoritmi in grado di descrivere la correlazione tra "dose" (le concentrazioni di inquinanti presenti in atmosfera e dei parametri climatici) e "risposta" (il danno subito dai materiali esposti).

Questo tipo di analisi permette di ottenere informazioni sulla potenziale aggressione di un territorio (pericolosità territoriale) nei confronti dei beni in esso collocati; tali informazioni, se correlate con i dati relativi allo stato di conservazione dei manufatti, consentono di valutare, in prima approssimazione, il loro potenziale di rischio di degrado e di programmare gli opportuni interventi di monitoraggio e manutenzione dei beni ritenuti più a rischio. Questo approccio, descritto per la prima volta nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale (ISCR-1996), è stato utilizzato da ISPRA e ISCR, per valutare il potenziale rischio di degrado dei beni architettonici ed archeologici di Roma, Torino e Ancona.

I diversi fattori ambientali, agendo in sinergia con i fattori climatici, spesso comportano un danno di tipo estetico e/o strutturale del materiale originale che può compromettere la percezione e la fruizione dell'opera stessa e causarne la perdita di valore. Gli inquinanti maggiormente coinvolti nei processi di degrado frequentemente riscontrati sui beni culturali (annerimento, recessione superficiale, corrosione, etc.) sono il biossido di zolfo (SO₂), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃) e il particolato atmosferico (PM₁₀, PM_{2.5} etc.).

Alcuni studi svolti negli anni recenti hanno messo in evidenza le principali tipologie di degrado, associate all'azione degli inquinanti atmosferici e dei fattori climatici, per alcuni dei materiali che più frequentemente sono impiegati nella costruzione del patrimonio culturale mondiale (Watt et al., 2009).

Tipologie di alterazione di alcuni materiali costituenti i beni culturali

Materiale	Tipologia di degrado
Materiali lapidei	Perdita di materiale; annerimento e sporcamento; colonizzazione biologica; formazione di croste nere

(naturali e artificiali)	
Metalli	Corrosione superficiale; formazione di patine stabili; pitting; perdita di rivestimento
Legno	Biodeterioramento
Vetro	Corrosione ("medieval potash glass"); sporcamento

Per una protezione adeguata ed efficace delle opere d'arte è importante la conoscenza dei materiali costitutivi e dei meccanismi di degrado che li caratterizzano.

I meccanismi di degradazione cui sono soggetti i materiali costituenti i beni culturali sono differenti in relazione al tipo di materiale e alle condizioni climatiche ed ambientali del territorio con cui il bene interagisce (Leygraf et al. 2016).

La degradazione dei materiali lapidei carbonatici

L'interazione tra i materiali lapidei, che costituiscono un'alta percentuale del patrimonio storico (edifici, siti archeologici, statue), e gli inquinanti atmosferici favorisce generalmente la formazione di sostanze che possono trasformare il substrato originale del bene e causarne il suo graduale ed irreversibile degrado. Nel caso dei materiali lapidei a matrice carbonatica, come il marmo, il carbonato di calcio (CaCO_3 , componente principale di tali materiali) può reagire con l'acido solforico (H_2SO_4) e/o con l'acido nitrico (HNO_3) formati in atmosfera dalle reazioni di ossidazione rispettivamente di ossidi di zolfo e ossidi di azoto¹ (Bonanni et al.). I prodotti che si generano da tali reazioni sono sali (gesso² $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e nitrati di calcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) che possono cristallizzare in superficie (formazione di efflorescenze saline) oppure diffondersi e penetrare all'interno dei pori provocando tensioni meccaniche che portano al decoesione del materiale e alla sua disgregazione.

La corrosione del rame

La corrosione è definita come la "distruzione di un materiale causata dall'azione chimica od elettrochimica esercitata dall'ambiente circostante" (Syed, 2006; Mazzeo 2013). Il termine "corrosione atmosferica", la tipologia prevalente di corrosione che riguarda in particolare i metalli, indica l'aggressione del materiale da parte degli agenti atmosferici. Il rame presenta forme di degrado differenti nel tempo e che si evolvono nel corso dell'esposizione, contribuendo anche ad un cambiamento evidente del colore iniziale del materiale. Generalmente un campione di rame non esposto agli agenti atmosferici presenta una colorazione rosa-arancione; dopo poche settimane di esposizione il colore superficiale vira verso il marrone opaco (Morcillo et al., 2012).

Tale cambiamento è dovuto all'ossidazione del rame con la conseguente formazione della cuprite (Cu_2O). Successivamente, con esposizioni prolungate nel tempo, in ambienti caratterizzati dalla presenza di zolfo e/o cloruri (Leygraf et al. 2016), il campione di rame assume una colorazione verdeblu (turchese) dovuta probabilmente alla formazione di prodotti di corrosione ricchi di zolfo (posnjakite $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, brochantite $\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$ e/o antlerite $\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$) o ricchi di cloruri (atacamite e paratacamite $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ oppure nantokite CuCl in particolare in ambienti marini). I prodotti di corrosione del rame sono generalmente stabili e poco solubili, per questo motivo la patina che si forma sul substrato molto spesso agisce da barriera protettiva anche a lungo termine.

L'annerimento dei materiali in opera è causato dalla deposizione e dall'accumulo, sulle superfici esposte, di particolato atmosferico. L'entità e la distribuzione del processo di annerimento dipendono da vari fattori: dalla concentrazione di particolato aerodisperso, dalla granulometria delle particelle, dal colore delle particelle rispetto a quello della superficie, dalla rugosità del materiale, dalle proprietà adesive della superficie, dal posizionamento della superficie stessa (verticale, orizzontale), dall'efficienza dei meccanismi di risospensione del vento, dal dilavamento della pioggia (Grossi et al. 2003). L'annerimento dei materiali è generalmente più intenso nelle aree urbane rispetto alle zone rurali poiché le particelle carboniose, le maggiori responsabili dello scurimento della superficie, sono prodotte principalmente dalla combustione incompleta di combustibili fossili. La deposizione di particolato atmosferico sulle facciate degli edifici di interesse storico è un processo che può produrre un degrado sia di tipo ottico ("visual nuisance") che strutturale (Brimblecombe et al., 2005; Grossi, Brimblecombe, 2007). Le particelle depositate compromettono la lettura estetica delle opere d'arte, modificando il loro colore e il loro aspetto originali, e soprattutto facilitano la produzione di forme di alterazione che possono successivamente causare il deterioramento superficiale e profondo dei materiali costitutivi. Tra le forme di degrado più frequentemente riscontrate sulle superfici dei materiali vanno citate le croste nere (6 Le particelle carboniose rappresentano una delle componenti principali delle croste nere (queste particelle, a causa della loro alta superficie specifica e del contenuto di metalli pesanti (Fe, Ni e Cr etc.), agiscono come supporti catalitici ai processi di ossidazione del biossido di zolfo -Bonazza et al., 2005; Ghedini et al., 2011-), strati superficiali compatti che si formano principalmente in zone più riparate dalla pioggia battente e che contribuiscono al degrado di tipo chimico-fisico del materiale. Per valutare la velocità di annerimento di una superficie esposta all'aperto, sono stati condotti specifici studi in cui tale fenomeno per i materiali di differente natura è stato espresso in termini di perdita di riflettanza (R) e luminosità (L^*), oppure come percentuale di superficie coperta per materiali opachi, o espresso in termini di perdita di trasparenza e percentuale di superficie coperta per materiali trasparenti (Lombardo, Ionescu 2009). Tali studi

hanno portato alla definizione di modelli che correlano l'annerimento dei materiali con le concentrazioni di particolato atmosferico in particolare con le concentrazioni di Polveri Totali Sospese (PTS), PM10 e carbonio elementare (EC).

Fonte: Inquinamento atmosferico e beni culturali: effetti sui materiali a Roma (Ispra report 270/2017); sito web Ministero della Cultura

3.7 Rischi antropogenici

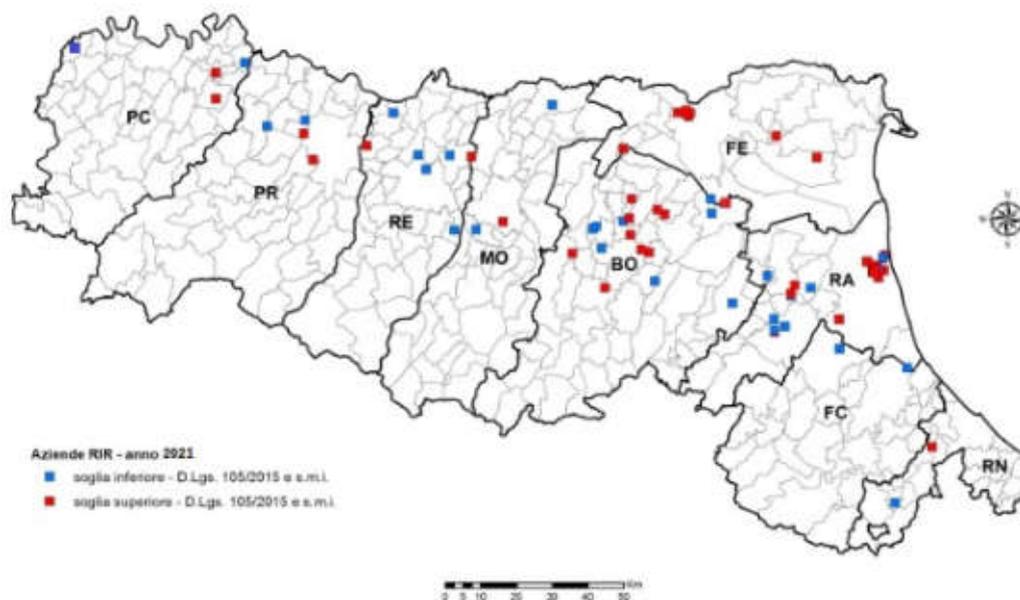
Il rischio derivante da attività umane potenzialmente pericolose per l'ambiente e la vita umana viene denominato rischio antropogenico. In questa ampia definizione rientra il rischio industriale, derivante da attività svolte all'interno di stabilimenti industriali o associato alle attività antropiche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

3.7.1 Rischio industriale

Il numero totale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) in esercizio presenti in Emilia-Romagna, nel 2021, è pari a 83. 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 2022 è individuata nella mappa riportata nella figura seguente, mentre nell'istogramma della figura seguente, tratta dall'Annuario Arpae dati ambientali del 2020, si riporta il trend annuale del numero degli stabilimenti RIR periodo 2007-2021.

Figura 45> Distribuzione territoriale degli stabilimenti RIR in Emilia-Romagna, 2021

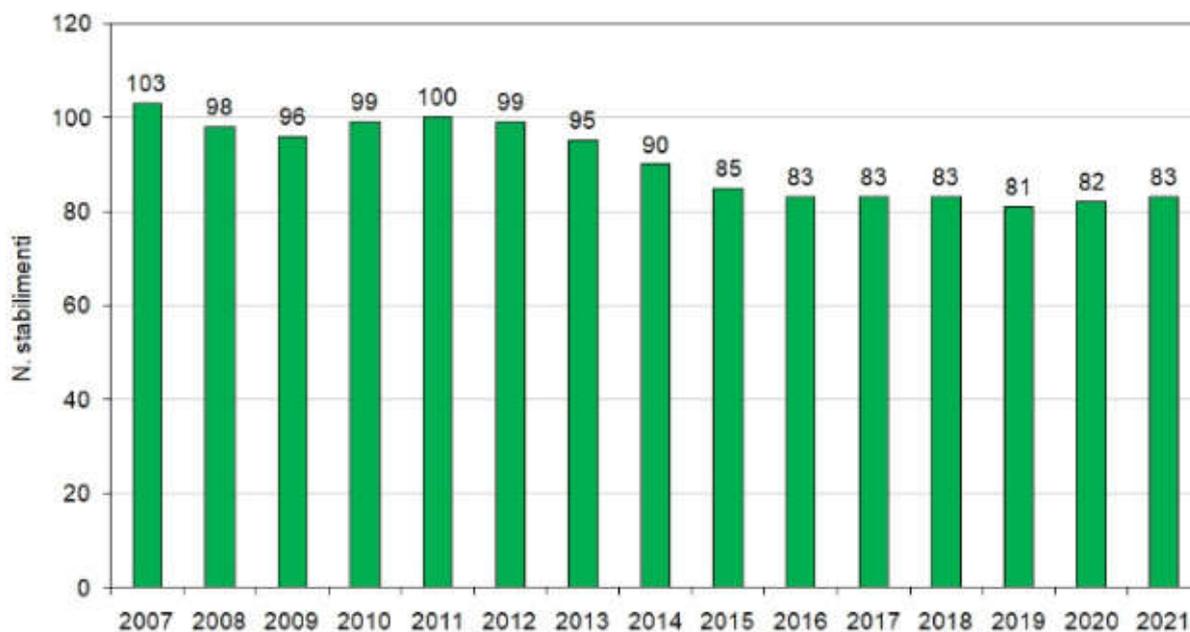


In base alla soglia di assoggettabilità alla normativa di settore si distinguono stabilimenti di soglia inferiore e superiore, a cui corrispondono diversi obblighi per i gestori degli stabilimenti. In regione prevalgono gli stabilimenti di soglia superiore, ovvero che detengono maggiori quantitativi 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 26 stabilimenti sul territorio comunale, che rappresenta il comune italiano a più alta densità di stabilimenti, seguito da Ferrara (5 stabilimenti), Faenza (4), Cotignola (3), Sala Bolognese, Correggio, Fontevivo, Minerbio e Argenta (2). Infine, poiché in altri 33 comuni della regione è presente un solo stabilimento per comune, si può concludere che, complessivamente, sono 43 i comuni del territorio regionale interessati dalla presenza di uno o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Figura 46> Andamento regionale numero di stabilimenti RIR, 2007-2021



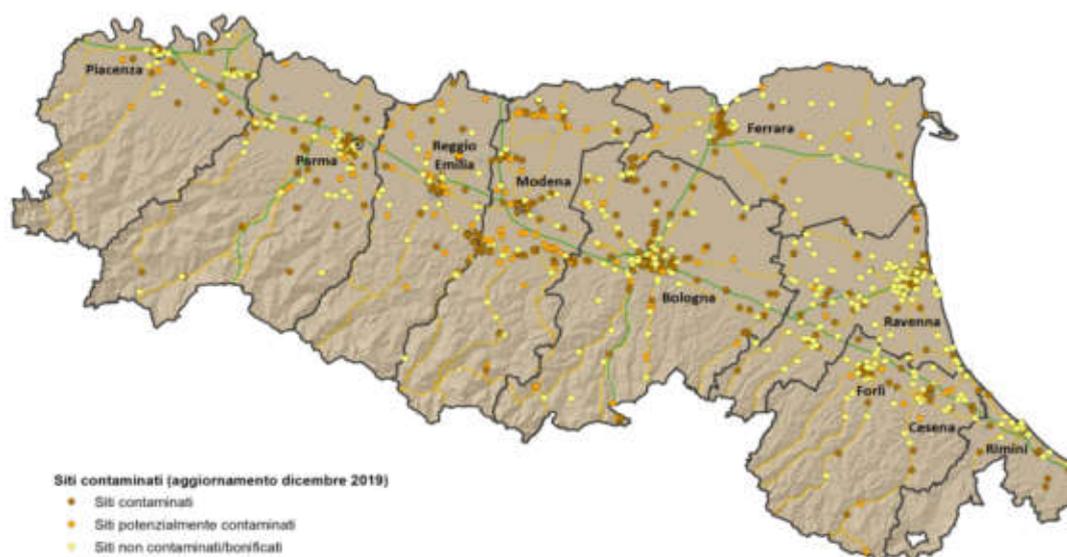
3.7.2 Siti Contaminati

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 47> Localizzazione dei siti contaminati presenti in anagrafe al 1 Marzo 2020



In Emilia-Romagna, come si evince dalla figura sopra, 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 38,34 km². La maggior parte dei siti contaminati in Emilia-Romagna presenta una contaminazione legata alla presenza di idrocarburi, soprattutto

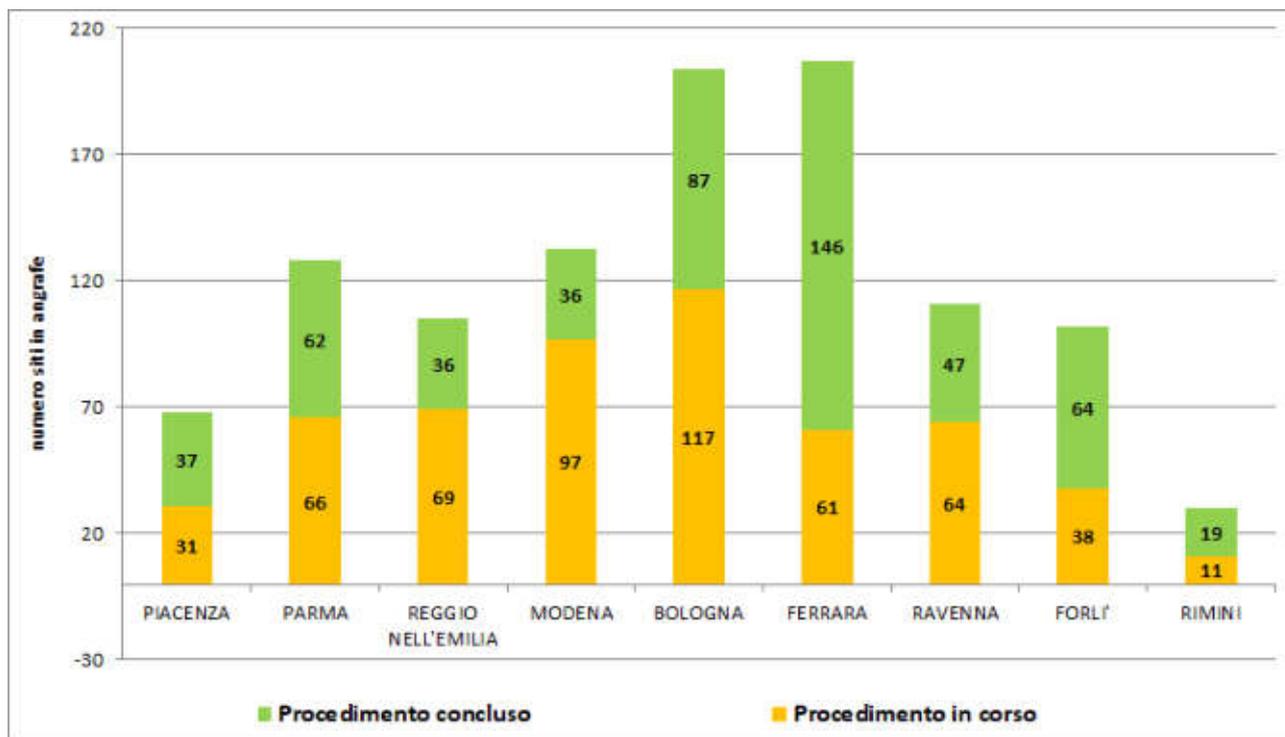
pesanti (C>12), idrocarburi aromatici leggeri della famiglia dei BTEX (principalmente benzene) e metalli (in particolare piombo).

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 50, 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 48> Numero di siti contaminati presenti nell'Anagrafe regionale, suddivisi per provincia, al 1° marzo 2021



In particolare, come mostrato nella tabella seguente, 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 17> 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:
 - o la solubilità dei nutrienti contribuendo all'assimilabilità dell'azoto, zolfo e fosforo;
 - o 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);

- o 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);
- o 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).

3.8 Sintesi indicatori Vulnerabilità e resilienza del territorio

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 18> Sintesi indicatori per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
PLANETA	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 .	SGSS	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. 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
--	--	---	------	---

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"	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)

People	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 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 subsol (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)

3.9 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 e dei fattori di cui alla SWOT successive.

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 6.928 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 di Lamone/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 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 sostanze¹⁶. 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 (LTLecco). 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

¹⁶Idrocarburi 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.

conferma una buona classificazione dell'elemento 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 19>Consumi provinciali alle utenze al 2018 per i diversi settori d'uso (Mmc/anno)

Volumi all'utenza/all'azienda in Mmc/anno							
Provincia	Irriguo	Industr.	Acqued.	Zoot.	Totale	Piscicolt.	Tot. con piscicolt.
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 emunto 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 civili, 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 20> Volumi acquedottistici dalle fonti superficiali per bacino regionale, Fonte: Arpae

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 21>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	
Conoidi aff. Adriatico - Confinato inferiore	9	55.67	39.0%
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 sollevamento da Po ed 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, per uso civile, 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.

Le risorse idriche hanno un ruolo rilevante anche, in termini, di Servizi Ecosistemici, in relazione in particolare alla fornitura di acqua per il consumo umano, a supporto della biodiversità e a sostegno degli habitat. Allo stesso modo, la funzione di regolazione del ciclo idrologico svolta da suolo e vegetazione avrà degli esiti diversi qualora ci si trovi in un contesto di substrato geologico permeabile (acquiferi) o, viceversa, non idoneo all'infiltrazione. Nel settore montano, da cui, secondo le dinamiche del ciclo dell'acqua, ha origine la naturale disponibilità di risorse idriche anche delle aree di pianura, un indicatore di contesto ambientale (nell'ottica dei Goal 15 e Goal 6) può essere dato dal rapporto tra l'estensione degli acquiferi e l'area dei comuni classificati come montani.

A tal fine, nella tabella riportata nella pagina seguente sono elencati i Comuni classificati come montani e sono specificate le relative località, qualora solo queste ultime siano classificate come territorio montano. Sulla base della cartografia regionale dei corpi idrici sotterranei è stata calcolata la percentuale di superficie di ciascun Comune montano in cui sono presenti corpi idrici sotterranei. Nel caso solo alcune Località sono classificate come montane, la percentuale di corpi idrici sotterranei è stata calcolata anche rispetto alla superficie totale delle Località di ciascun Comune. L'indicatore descrive la potenziale presenza di acque sotterranee in ciascun Comune e/o Località, senza fornire ulteriori indicazioni circa l'entità della disponibilità idrica per soddisfare i diversi usi, che dipende dalle caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche degli acquiferi.

I corpi idrici sotterranei sono presenti in oltre l'80% della superficie in 27 Comuni montani rispetto i 119 complessivi, mentre solo in 5 Comuni montani la percentuale è inferiore al 20%, evidenziando come anche in montagna è molto diffusa la presenza di acque sotterranee.

Pr	Nome Comune	Località	Superficie totale Comune (m ²)	% Superficie Corpi idrici sotterranei rispetto a Superficie totale Comune	% Superficie Corpi idrici sotterranei rispetto a Superficie totale Località
PC	BETTOLA		122891838	69	
PC	BOBBIO		106322045	58	
PC	CERIGNALE		31462094	80	
PC	COLI		72078870	43	
PC	CORTE BRUGNATELLA		46259624	52	
PC	FARINI		112175948	65	
PC	FERRIERE		179380588	72	
PC	GROPPARELLO		56248343	33	
PC	MORFASSO		83712364	57	

PC	OTTONE		98234952	99	
PC	PIOZZANO		43538490	27	
PC	TRAVO		80332002	62	
PC	VERNASCA		72638181	48	
PC	ZERBA		25091609	100	
PC	ALTA VAL TIDONE	PECORARA	100777087	28	53
PR	ALBARETO		103831632	52	
PR	BARDI		189406529	67	
PR	BEDONIA		167682343	88	
PR	BERCETO		131495773	44	
PR	BORE		43141864	38	
PR	BORGO VAL DI TARO		152168595	70	
PR	CALESTANO		57060295	87	
PR	COMPIANO		37093456	58	
PR	CORNIGLIO		166049914	69	
PR	FORNOVO DI TARO		57624791	25	
PR	LANGHIRANO		70841662	57	
PR	LESIGNANO DE`BAGNI		47442961	47	
PR	MONCHIO DELLE CORTI		69294185	66	
PR	NEVIANO DEGLI ARDUINI		105822190	39	
PR	PALANZANO		70118659	57	
PR	PELLEGRINO PARMENSE		82318843	55	
PR	SOLIGNANO		73544399	46	
PR	TERENZO		72290939	50	
PR	TIZZANO VAL PARMA		78177243	94	
PR	TORNOLO		69298676	45	
PR	VALMOZZOLA		67855624	43	
PR	VARANO DE`MELEGARI		64383639	38	
PR	VARSÌ		79727124	37	

RE	BAISO		75261968	43	
RE	CARPINETI		89434808	49	
RE	CASINA		63720272	51	
RE	CASTELNOVO NE`MONTI		96601190	30	
RE	CANOSSA		53194636	25	
RE	TOANO		67293658	96	
RE	VETTO		53261619	49	
RE	VIANO		45181272	22	
RE	VILLA MINOZZO		167794075	56	
RE	VENTASSO	BUSANA, COLLAGNA, LIGONCHIO, RAMISETO	257416047	56	56
M O	FANANO		89871138	79	
M O	FIUMALBO		39274544	68	
M O	FRASSINORO		95920541	30	
M O	GUIGLIA		48962303	43	
M O	LAMA MOCOGNO		63749954	88	
M O	MARANO SUL PANARO		45138844	10	
M O	MONTECRETO		31147132	73	
M O	MONTEFIORINO		45398159	76	
M O	MONTESE		80742538	47	
M O	PALAGANO		60380589	87	
M O	PAVULLO NEL FRIGNANO		144094472	42	
M O	PIEVEPELAGO		76378722	64	
M O	POLINAGO		53801554	64	

M O	PRIGNANO SULLA SECCHIA		80147111	31	
M O	RIOLUNATO		45141120	44	
M O	SERRAMAZZONI		93311728	41	
M O	SESTOLA		52407483	49	
M O	ZOCCA		69123064	37	
BO	BORGO TOSSIGNANO		29150114	64	
BO	CAMUGNANO		96565875	36	
BO	CASALFIUMANESE		82041773	27	
BO	CASTEL D'AIANO		45262837	57	
BO	CASTEL DEL RIO		52512223	89	
BO	CASTEL DI CASIO		47358312	36	
BO	CASTIGLIONE DEI PEPOLI		65874153	62	
BO	FONTANELICE		36559133	93	
BO	GAGGIO MONTANO		58674164	38	
BO	GRIZZANA MORANDI		77404108	40	
BO	LIZZANO IN BELVEDERE		85523397	58	
BO	LOIANO		52397968	77	
BO	MARZABOTTO		74524725	73	
BO	MONGHIDORO		48305343	86	
BO	MONTERENZIO		105382490	16	
BO	MONTE SAN PIETRO		74654339	17	
BO	MONZUNO		65013675	91	
BO	PIANORO		107135595	64	
BO	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO		66475321	96	
BO	SASSO MARCONI		96495511	85	
BO	VERGATO		59950222	48	

BO	VALSAMOGGIA	CASTELLO DI SERRAVALLE, MONTEVEGLIO , SAVIGNO	178085480	20	29
BO	ALTO RENO TERME	GRANAGLIONE , PORRETTA TERME	73510650	58	58
RA	BRISIGHELLA		194440741	72	
RA	CASOLA VALSENIO		84461551	100	
RA	RIOLO TERME		44576538	34	
FC	BAGNO DI ROMAGNA		233482712	94	
FC	BORGHI		30171406	12	
FC	CIVITELLA DI ROMAGNA		117912393	65	
FC	DOVADOLA		38780623	93	
FC	GALEATA		63047042	100	
FC	MELDOLA		78913146	34	
FC	MERCATO SARACENO		99865401	54	
FC	MODIGLIANA		101342494	96	
FC	PORTICO E SAN BENEDETTO		60574026	100	
FC	PREDAPPIO		91717280	81	
FC	PREMILCUORE		98798351	100	
FC	ROCCA SAN CASCIANO		50256103	100	
FC	RONCOFREDDO		51829088	46	
FC	SANTA SOFIA		148773893	98	
FC	SARSINA		100912924	92	
FC	SOGLIANO AL RUBICONE		93439205	9	
FC	TREDOZIO		62347841	100	
FC	VERGHERETO		117683473	78	
RN	VERUCCHIO		27111132	60	
RN	CASTELDELICI		49240132	69	
RN	MAIOLO		24420881	48	

RN	NOVAFELTRIA		41820749	36	
RN	PENNABILLI		69728196	56	
RN	SAN LEO		53478416	40	
RN	SANT'AGATA FELTRIA		79369612	74	
RN	TALAMELLO		10551662	46	
RN	POGGIO TORRIANA	TORRIANA	34860203	27	40

Tabella 22> Percentuale Superficie Corpi Idrici sotterranei rispetto ad area del Comune/Località in area montana

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, 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 province, 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 province 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, 245 mila euro sono destinati a lavori nel parmense e 895 mila 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 170 mila 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 90 mila 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 25 mila euro; il secondo a Landino dove saranno avviate opere sulla condotta che insiste su una frana nell'acquedotto del capoluogo finanziate con 80 mila euro.

A Borgo Val di Taro, a Cornice, con 26 mila 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 60 mila euro.

Infine, a Varsi con un investimento di 54 mila 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 160 mila euro.

Anche a Fiorenzuola D'Arda in via Dieci è previsto il completamento dell'intervento sulla rete di distribuzione Fiorenzuola/Castell'Arquato finanziato con 190 mila euro.

A Lugagnano uno stanziamento di 70 mila euro garantirà i lavori sull'impianto di rilancio Rustigazzo e sulla rete di distribuzione, mentre altri 75 mila euro andranno ad un analogo intervento a Castel San Giovanni sull'impianto di rilancio Moretta.

A Ziano Piacentino in Alta Val Tidone vanno 200 mila 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 200 mila 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. riciccoli).

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 Figura 9) 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 settore¹⁷, 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.

¹⁷ 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)

Per quanto riguarda il sistema fognario e depurativo, il quadro più recente dell'attuale stato può essere desunto dalla lettura del Rapporto Regionale di Monitoraggio dei Servizi pubblici ambientali e della [Relazione Tecnica "Supporto per la predisposizione delle informazioni utili all'evasione dei flussi informativi in materia di agglomerati, impianti di depurazione e fanghi 2019"](#), elaborata ogni due anni da Arpae 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).

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, 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.

3.9.1 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 23> 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	

P E O P L E	Goal 6: Acqua pulita e servizi igienicosanitari Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienicosanitarie 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	Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico	Bilancio IdroClimatico (BIC)	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
			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	
			rapporto tra l'estensione degli acquiferi e l'area dei comuni classificati come montani.	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	analizzando la cartografia regionale, emerge che i corpi idrici sotterranei sono presenti in oltre l'80% della superficie in 27 Comuni montani rispetto i 119 complessivi, mentre solo in 5 Comuni montani la percentuale è inferiore al 20%, evidenziando come anche in montagna è molto diffusa la presenza di acque sotterranee.

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

4 GREEN ECONOMY ED ECONOMIA CIRCOLARE

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 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.

4.1 Energia

4.1.1 Bilanci energetici

I bilanci energetici (BER) costituiscono la base statistica fondamentale per la comprensione dei sistemi energetici di un determinato territorio (di un comune, di una regione o di una nazione). Il bilancio energetico esplicita tutte le forme di energia trasformate e consumate da un sistema territoriale in un determinato arco temporale (in genere un anno). I bilanci energetici mostrano le relazioni tra il prelievo di fonti energetiche primarie, gli ingressi o le uscite ai processi di trasformazione energetica ed il consumo finale dei diversi settori socio-economici.

Una rappresentazione schematica del BER è fornita dal diagramma di Sankey, di cui alla figura sottostante.

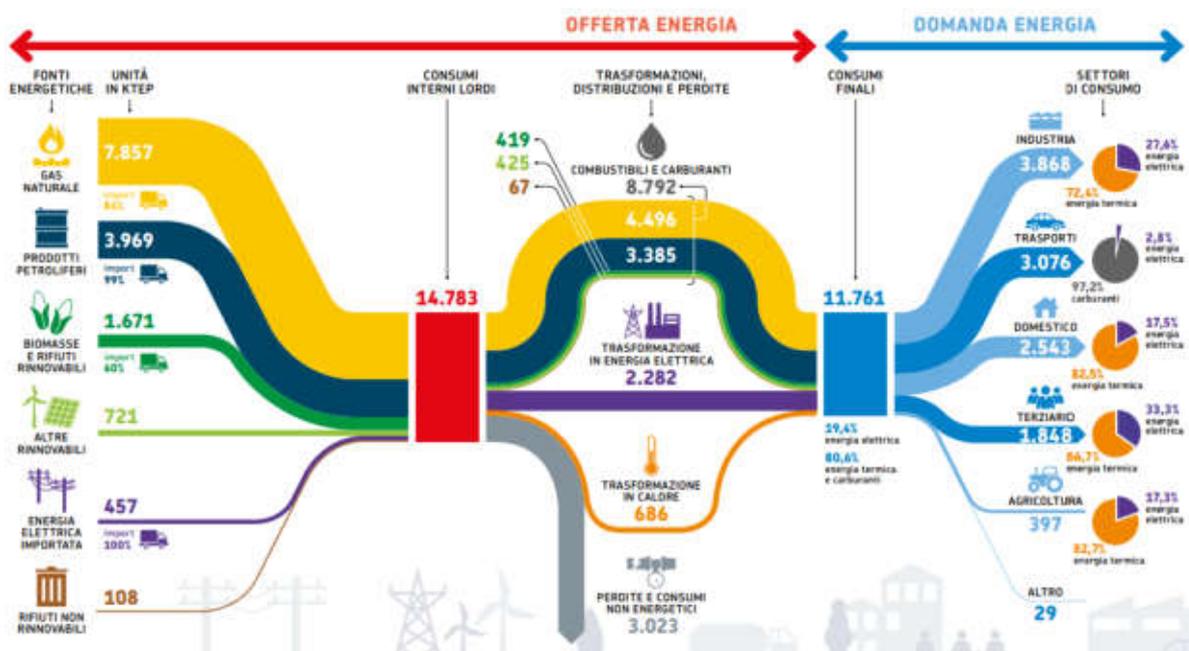


Figura 49> Rappresentazione diagrammatica del BER dell'Emilia-Romagna nel 2020 (diagramma di Sankey)

Il BER elaborato per l'anno 2020 descrive il quadro energetico complessivo del sistema regionale. Il consumo finale di energia in Emilia-Romagna è pari a circa 11,8 Mtep, in diminuzione di circa il 7% rispetto al consumo finale dell'anno precedente, soddisfatto con un consumo interno lordo di prodotti energetici pari a 14,8 Mtep.

Nella tabella seguente si riporta, in sintesi, il Bilancio Energetico Regionale (BER) al 2020.

Bilancio energetico dell'Emilia-Romagna, 2020 (unità in ktep)		Totale per tutte le fonti	Prodotti petroliferi	Gas	Rinnovabili (totale)	Rifiuti (non rinnov.)	Calore derivato	Elettricità
Consumo interno lordo		14.784	3.969	7.857	2.393	108		457
Ingresso di trasformazione		5.231	405	3.227	1.554	41		5
Uscita di trasformazione		3.178	370	11	2		775	2.020
Consumo del settore energetico		219	22	48			68	82
Perdite di distribuzione		160		30			22	108
Disponibile per il consumo finale		12.359	3.916	4.563	845	67	686	2.282
Consumo finale non energetico		599	532	67				
Consumo finale di energia		11.760	3.385	4.496	845	67	686	2.282
+	Industria	3.868	180	1.950	6	67	598	1.068
+	Trasporti	3.076	2.744	120	127			85
+	Altri settori	4.817	461	2.426	713		88	1.129
	+	Commercio e servizi pubblici	1.848	23	771	400	39	616
	+	Residenziale	2.543	104	1.637	312	44	445
	+	Agricoltura e foreste	397	307	18		3	68
	+	Pesca	18	18				
	+	Altri settori non specificati	11	9			3	

Tabella 23> Bilancio energetico di sintesi dell'Emilia-Romagna nel 2020 (ktep; elaborazioni ARPAE, 2022 su dati Gse, Terna, Mise, Airu).

Le colonne della tabella, come nel BER, rappresentano le forme di energia utilizzate; le righe rappresentano le principali trasformazioni energetiche. Il settore economico maggiormente energivoro, in riferimento ai dati 2020, è quello produttivo (industria, agricoltura e pesca, pari al 36%), seguito dai trasporti (passato dal 30% del 2019 al 26% nell'anno del lockdown) e poi dal settore residenziale (che si attesta sulla quota del 22% dei consumi finali totali); la domanda energetica finale del settore terziario copre il restante 16% dei consumi finali.

La brusca interruzione, nel primo semestre 2020, dei servizi della pubblica amministrazione e del commercio in generale, ha frenato soprattutto la crescita dei consumi elettrici del settore terziario. Nel 2020, infatti, dopo un lungo periodo di crescita pressoché lineare dal 2000, non scalfita nemmeno dalla crisi economica mondiale del 2009, i consumi elettrici del terziario vedono la prima battuta d'arresto (-15% rispetto ai valori 2019).

La disponibilità di fonti energetiche deriva in buona parte dalle importazioni. Le fonti principali dei consumi sono state il gas naturale (7,8 milioni di tep, pari a più della metà del consumo interno lordo) ed i prodotti petroliferi (3,9 milioni di tep, quasi il 27% del totale). Se si escludono le fonti rinnovabili per i trasporti, che dipendono quasi esclusivamente da politiche di ordine nazionale, le fonti rinnovabili hanno contribuito, nel 2020, al 12% dei consumi finali, mentre il carbone ormai rappresenta una percentuale irrilevante.

In riferimento al rapporto tra produzione e richiesta di energia elettrica, dopo il referendum che nel 1986 decretò la chiusura dell'impianto nucleare di Caorso, in provincia di Piacenza, in Emilia-Romagna si instaurò un periodo di deficit di produzione rispetto alla richiesta elettrica complessiva; questo deficit elettrico è diventato strutturale e si è protratto sino ad oggi. Le importazioni di elettricità hanno avuto dei punti minimi dal 2005 al 2011, sia per il completamento della riconversione a gas dei grandi impianti regionali ad olio combustibile sia per lo sviluppo della produzione energetica da fonti rinnovabile, sia per il contenimento dei consumi a causa della crisi economica del 2009. Nel 2020, l'energia richiesta in Emilia Romagna è stata pari a GWh 28.010, con un deficit di produzione, rispetto alla richiesta, di -5.311 GWh (-19,0%).

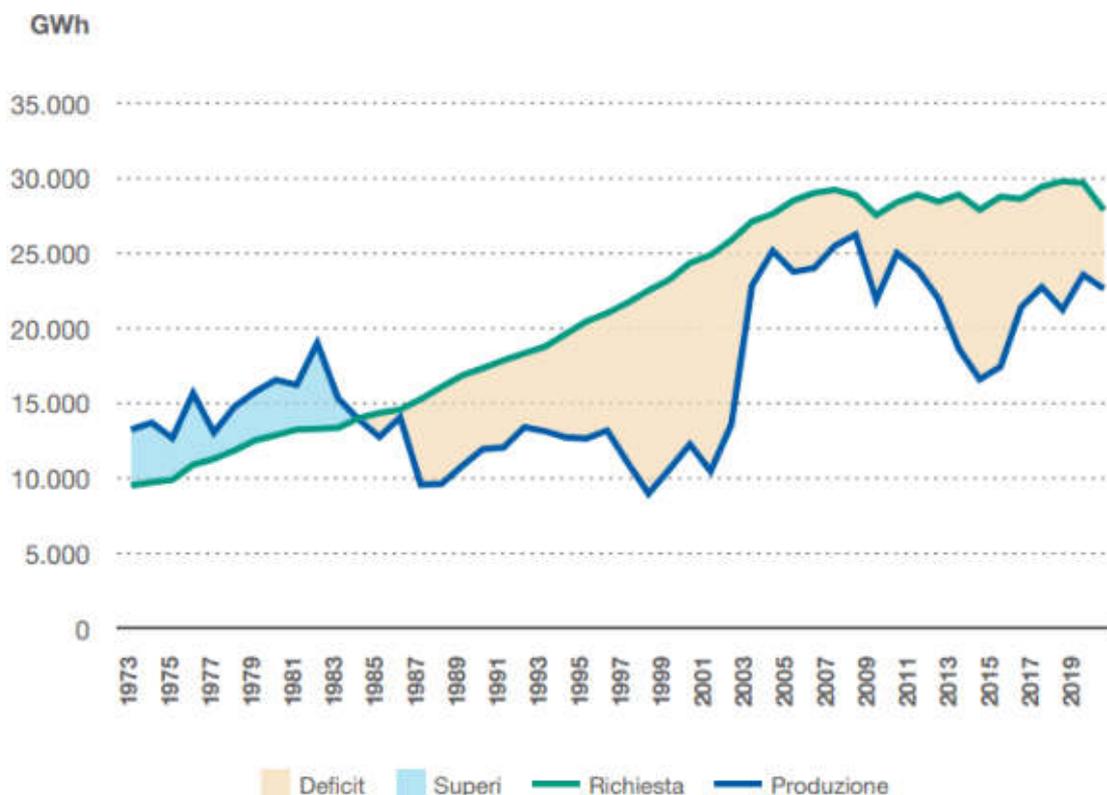


Figura 50> Serie storica dei deficit (-) e superi (+) della produzione rispetto alla richiesta, Anni 1973-2020. Fonte Terna

4.1.2 Consumi energetici

La dinamica dei consumi energetici italiani e regionali, negli ultimi decenni, può essere sintetizzata in tre periodi distinti: una crescita fino al 2007, un calo drastico nel 2008-2009, determinato soprattutto dalla crisi economica mondiale, ed una fase incerta dopo il 2010, con dinamiche differenti tra le varie regioni.

I consumi prevalenti riguardano, per l'Italia, l'energia termica (oltre il 77% del totale, variabile anche in funzione dei fattori climatici), anche se la domanda di energia elettrica sta crescendo, come del resto sta avvenendo in tutte le regioni più sviluppate.

In Emilia-Romagna, la quota dei consumi elettrici si è attestata, per il 2020, sul 19% dei consumi finali lordi totali. La domanda elettrica regionale, nello stesso anno, ha determinato un peso sul totale nazionale pari a quasi un decimo (9,64%) dei consumi finali lordi elettrici nazionali.

L'andamento dei consumi energetici regionali, nel periodo 2002-2020, mostra due importanti flessioni (minimi relativi), in corrispondenza del 2009, da imputare per lo più alla crisi economico-finanziaria, e del 2014 (-26%, 2014 vs 2002), in maggior parte dovuta ad un risparmio dei consumi domestici in conseguenza di un inverno mite. A tale decrescita segue un'inversione di tendenza, a partire dal 2015, legata in particolare ai consumi energetici del settore industriale, che

si conferma negli anni successivi, sino al 2018. Dal 2019 i dati di consumo energetico riprendono a calare, rimanendo complessivamente inferiori a quelli registrati nel periodo precedente alla crisi economica mondiale del 2009.

I dati relativi al consumo energetico coperto da fonti rinnovabili sono stati monitorati in modo sistematico, a partire dall'anno 2012, dal GSE e da ENEA.

La situazione dell'Emilia-Romagna rispetto alle altre regioni italiane è mostrata nella figura seguente. La nostra regione è quarta, nel consumo di fonti rinnovabili, dopo Lombardia, Veneto e Piemonte.

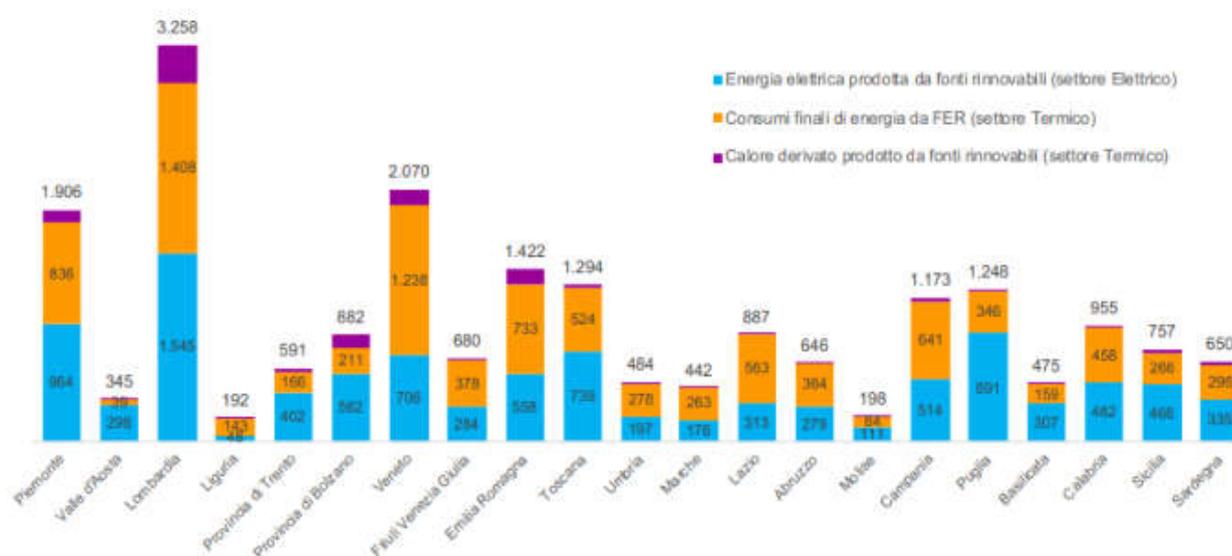


Figura 51> Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili per regione – anno 2020 (ktep, fonte GSE)

Il grafico illustra la distribuzione regionale dei consumi di energia da FER nei settori elettrico e termico nel 2020. I consumi di energia da FER nel settore elettrico sono correlati principalmente alla dimensione demografica ed alla diffusione degli impianti; nel settore termico possono concorrere anche fattori climatici rilevati nelle singole regioni.

L'incidenza delle FER sui consumi energetici è progressivamente aumentata, fino a coprire il 12% dei consumi finali lordi di energia (nel 2020, la copertura da FER dei consumi energetici finali lordi regionali è stata pari a 1.422 ktep); tale contributo è superiore all'obiettivo fissato per la Regione Emilia-Romagna al 2020 (pari al 8,9% dei consumi finali, come previsto dal DM 15/3/2012 "Burden Sharing").

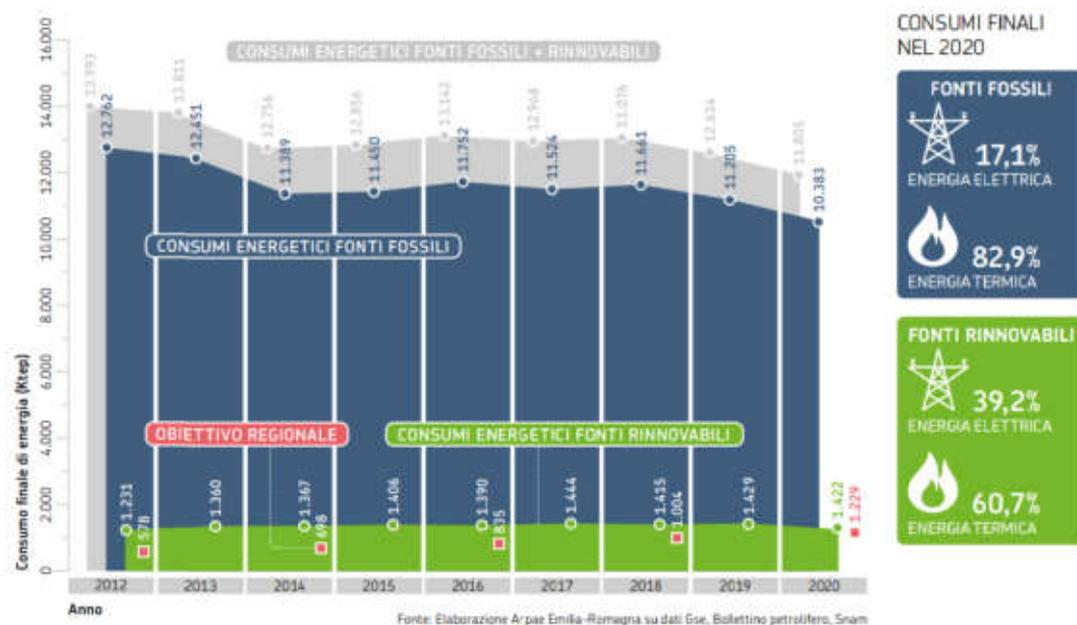


Figura 52 > Andamento regionale del consumo finale di energia, fonti fossili e rinnovabili, nel periodo 2012-2020 (ktep, elaborazioni ARPAE su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

Di questa quota “verde” di consumo, il 39% è costituito da FER elettriche, il 61% da FER termiche. L’88% dei consumi è, tuttavia, ancora coperto da fonti di origine fossile. Di questa quota “fossile” di consumo, il 17% è rappresentato da energia elettrica, mentre l’83% da energia termica.

Analizzando nel dettaglio l’andamento dei consumi di tipo termico, dovuti alla combustione diretta di combustibile o al consumo di calore derivato dalla produzione termoelettrica, e quelli elettrici, si evidenzia una situazione molto differente. Mentre calano i consumi termici, aumentano quelli elettrici. Tale tendenza subisce una discontinuità nell’anno del Lockdown, data l’unicità delle condizioni socio economiche, caratterizzate dal blocco delle attività produttive del primo semestre 2020. Dal confronto, infatti, tra i consumi dell’anno 2020 vs 2012, si assiste ad un calo sia dei consumi termici (-19%) sia dei consumi elettrici, seppur più lieve (-2%).



Figura 53> Andamento regionale del consumo finale di energia, elettrica e termica, nel periodo 2012-2020 (ktep, elaborazioni ARPAE su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

Il consumo di energia per settore economico rappresenta la quantità di energia necessaria per soddisfare le esigenze energetiche (termiche, elettriche e di processo, ecc.) dei singoli settori socio-economici. L'analisi della serie storica dal 2002 può servire soprattutto a supportare politiche di efficientamento e di risparmio energetico nei vari settori. Raggruppando ciascuno di essi in 4 principali macro settori, il consumo finale di energia mostra andamenti differenti.

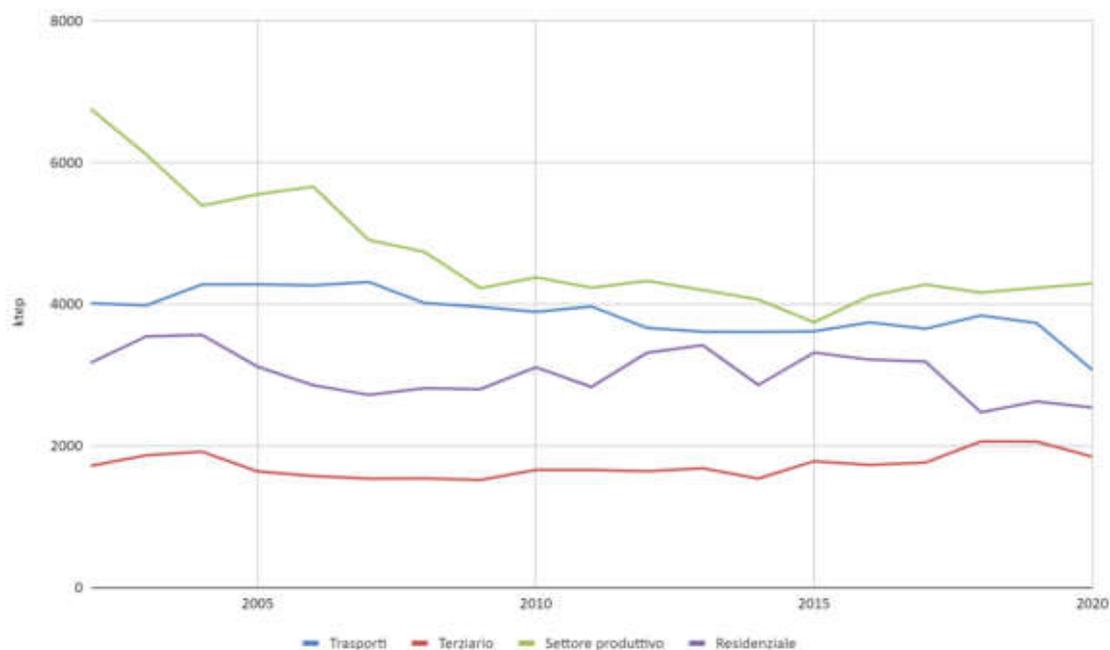


Figura 54> Andamento temporale dei consumi energetici per settore in Emilia-Romagna (ktep, elaborazioni Arpae su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

L'analisi comparativa dei dati relativi all'andamento, nel periodo 2002-2020, del consumo di energia dei principali macro settori economici regionali, mostra sensibili differenze. Il settore economico maggiormente energivoro, in riferimento ai dati 2020, è quello produttivo (36%), seguito dai trasporti (26%) e poi dal settore residenziale (22%); la domanda energetica del settore terziario copre il restante 16% dei consumi finali.

In particolare, il settore produttivo mostra una tendenza alla riduzione dei consumi totali fino al 2015, con -47% nel 2015 vs 2002; a partire dal 2016, l'andamento dei consumi energetici registra un'inversione di tendenza, con una crescita di +15% nel 2020 vs 2015 e non rileva segni di rallentamento neanche nel 2020, anno del blocco di parte del settore a causa del lockdown dovuto all'epidemia di Covid-19. Analizzando i consumi del settore attività produttive per vettore energetico emerge che, nel 2020, il 72% dei consumi è coperto da energia termica, mentre il 28% da energia elettrica.

Il settore residenziale, caratterizzato da consumi in prevalenza termici (83%), dal 2002 registra un modesto calo dei consumi complessivi (-17%), dovuto ad una riduzione significativa dei consumi termici (-24%) e ad un contestuale aumento dei consumi elettrici (+9%); si evidenzia il picco di ribasso dei consumi termici residenziali nell'anno 2014; tra le motivazioni troviamo anche un inverno particolarmente mite.

Il settore trasporti presenta un minimo relativo di consumi, pari a 3.612 ktep, nel 2014, a cui segue un andamento altalenante ma crescente sino al 2018 (+6% al 2018 rispetto al 2014). Nel 2019 si assiste ad un rallentamento dei consumi del settore legato alla mobilità di persone e merci, mobilità che subisce un blocco quasi totale nel periodo della chiusura per Covid. Il settore dei trasporti mostra nel 2020 un rallentamento dei consumi pari a -17,7% rispetto al 2019.

Il settore dei servizi mostra nel tempo un andamento alquanto costante. Questo è tanto più vero nella quota di consumo termico, che vede un aumento di solo il 7% (2020 vs 2002), mentre è vero il contrario per quanto riguarda i consumi elettrici, che a meno di un'ovvia e brusca riduzione nel 2020 a causa del Covid, mostrano un coefficiente di elettrificazione superiore rispetto a tutti gli altri settori.

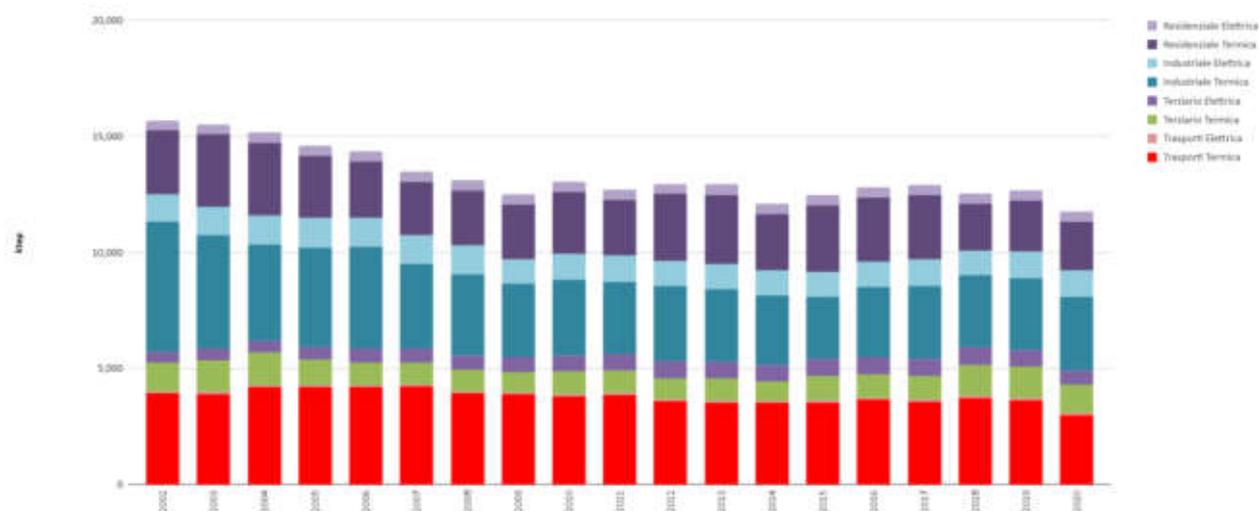


Figura 55> Andamento temporale 2012-2020 del consumo di energia, termica ed elettrica, per settore socio-economico, in Emilia-Romagna (Ktep, elaborazioni Arpae su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

Il grafico riportato nella figura sottostante rappresenta l'andamento, nel periodo 2002-2020, del consumo finale di energia elettrica dei vari settori economici.

In generale, la tendenza regionale di crescita dei consumi elettrici complessivi (nonostante il rallentamento degli stessi in corrispondenza della crisi economica del 2009, del passaggio recessivo regionale del 2014 e della crisi pandemica del 2020), conferma un elevato grado di "elettrificazione dell'economia regionale".

Considerazioni specifiche possono essere meglio esplicitate per singolo macrosettore. Dall'analisi dei dati relativi al comparto produttivo regionale (intendendo con questo raggruppamento, l'industria, l'agricoltura e la pesca), dopo un picco negativo dei consumi elettrici dovuto al rallentamento della produzione industriale per effetto della crisi del 2009, si registra una lenta ripresa dei consumi finali negli ultimi anni (+7% 2020 vs 2009). Nonostante la flessione, l'industria si conferma il settore maggiormente responsabile del consumo elettrico regionale.

Il terziario sembra essere il settore più dinamico e presenta una tendenza storica alla crescita dei propri consumi elettrici molto accentuata, nonostante abbia risentito del periodo di rallentamento economico del 2012-2013, rispondendo con una flessione marcata nel 2014. Il settore dei servizi mostra, nel 2019, una leggera flessione al ribasso dovuta principalmente ai minori consumi del settore del commercio (-7% 2019 vs 2018), mentre nel 2020 il settore risente degli effetti del Lockdown, con un drastico taglio dei consumi (-15% 2020 vs 2019).

Il settore domestico registra un andamento più stabile o lievemente crescente, toccando un massimo nel 2010. Anche se il suo andamento si ritiene legato debolmente ai fattori di tipo economico e invece strettamente legato alle temperature medie stagionali, i consumi elettrici di

tale settore sembrano aver risentito della flessione economica del 2012-2013, presentando due minimi relativi (nel 2012 e nel 2014). La chiusura delle attività dovute alla pandemia, ha causato un aumento dei consumi elettrici domestici nel 2020, pari al 3% (2020 vs 2019).

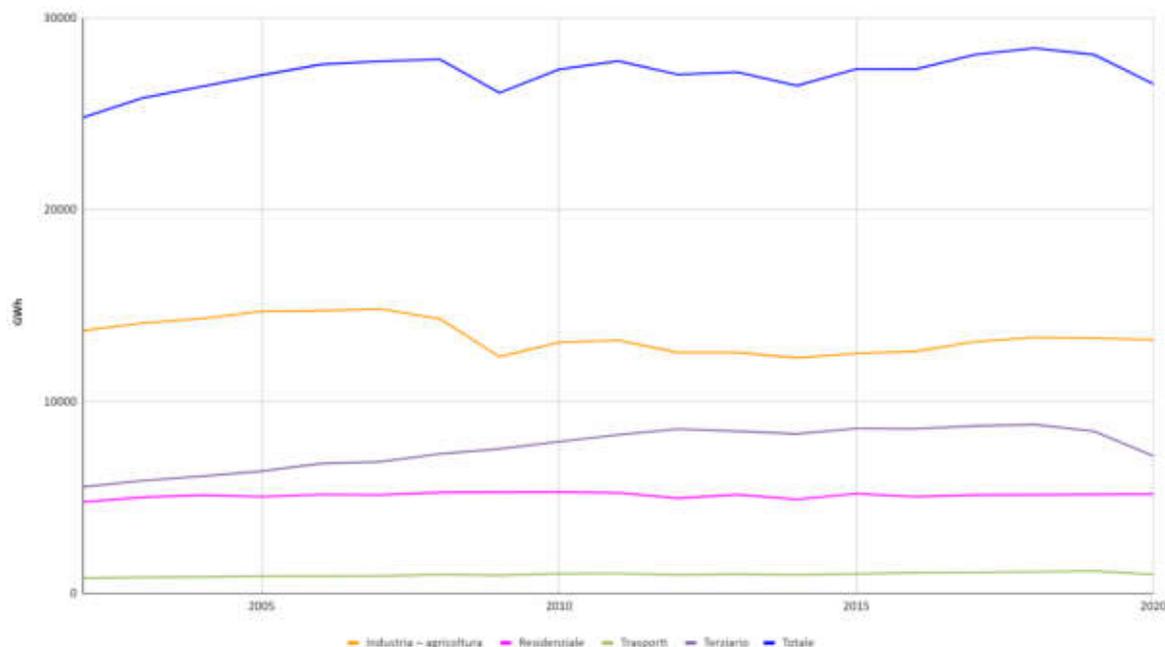


Figura 56> Andamento temporale del consumo di energia elettrica, per settore socio-economico, in Emilia-Romagna (GWh, elaborazioni Arpae su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

L'analisi dei consumi elettrici per il settore produttivo, di cui alla figura seguente, mostra che le attività maggiormente energivore sono l'agroalimentare (225 ktep), la produzione di materiali da costruzione (industrie ceramiche, 188 ktep) ed il meccanico (221 ktep).

I principali utilizzi del settore alimentare sono legati agli impianti di produzione del freddo (macchine frigorifere), all'uso dei compressori o di macchinari elettrici per la preparazione, la produzione e il confezionamento degli alimenti.

Nel ceramico, l'elettricità è utilizzata per il funzionamento dei mulini, delle presse, degli essicatoi, dei forni, e in numerose altre fasi del processo di produzione. L'industria meccanica è contraddistinta dalla presenza di macchine utensili con 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.

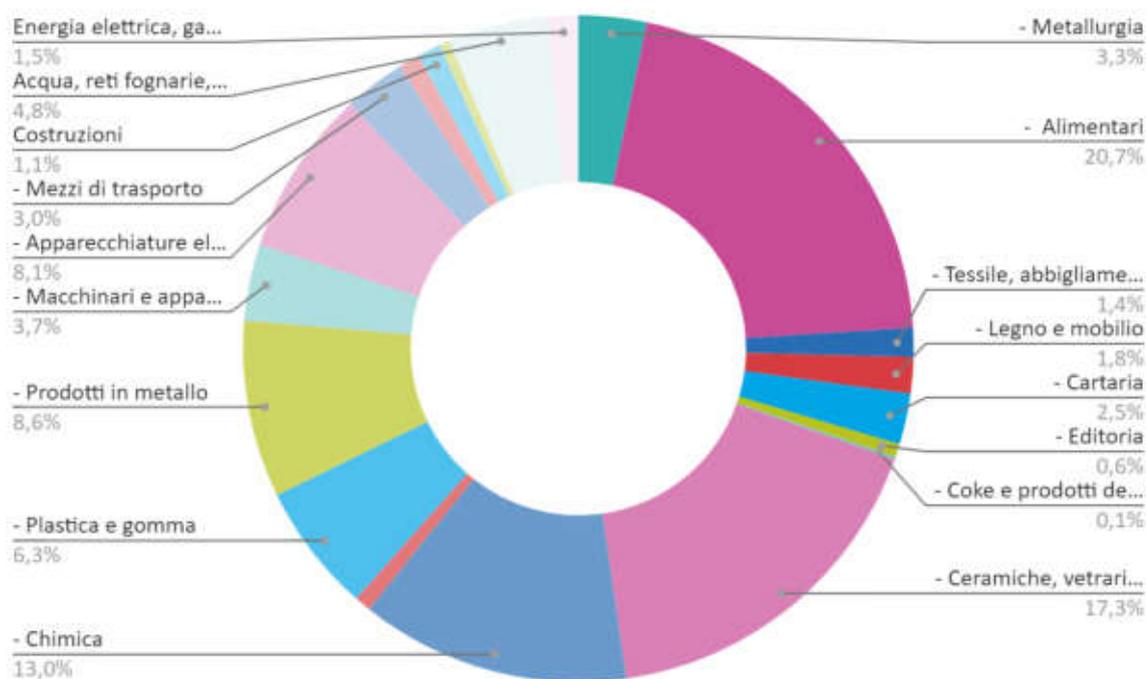


Figura 57> Rappresentazione percentuale del consumo di energia elettrica per settore industriale, anno 2020, elaborazioni Arpae su dati Terna

La Direttiva 2009/28 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (FER), recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei Consumi Finali Lordi (CFL) di energia coperta da FER da raggiungere entro il 2020.

Il primo – overall target – prevede una quota FER sui CFL complessivi almeno pari al 17%; il secondo, relativo al solo settore dei Trasporti, prevede una quota FER almeno pari al 10%.

Con riferimento all'overall target, il successivo Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo economico (c.d. decreto Burden sharing) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome italiane sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo complessivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020. In Emilia-Romagna, nel 2020, la quota dei consumi finali lordi complessivi coperta da FER risulta pari al 12%: si tratta di un valore superiore (per il nono anno consecutivo) all'overall target assegnato all'Emilia Romagna dal decreto Burden sharing (8,9%). Il dato risulta, peraltro, significativamente superiore anche a quello rilevato nel 2019 (11,3%); su questa dinamica appaiono evidenti gli effetti dell'emergenza sanitaria da Covid-19: a fronte della sostanziale stabilità dei consumi di energia da FER, infatti, sono notevolmente diminuiti i consumi energetici complessivi regionali, e in particolare quelli del settore dei trasporti, che hanno registrato una flessione del 17,7% e riduzioni ancora più rilevanti per specifici comparti caratterizzati da bassa incidenza delle FER (in particolare

il trasporto aereo e il relativo consumo di carboturbo, passato dai 272 ktep del 2019, ai 107 Ktep di consumo finale del 2020).

Il consumo di energia per tipo di fonte riguarda la modalità di alimentazione energetica con cui sono soddisfatti i consumi energetici di una regione. Per l'Emilia-Romagna gli indicatori sulle fonti rinnovabili sono disponibili in modo sistematico solo dall'anno 2012. L'analisi della serie storica è utile per valutare la rilevanza delle fonti e per dettagliare le politiche in materia di razionalizzazione dei sistemi energetici.

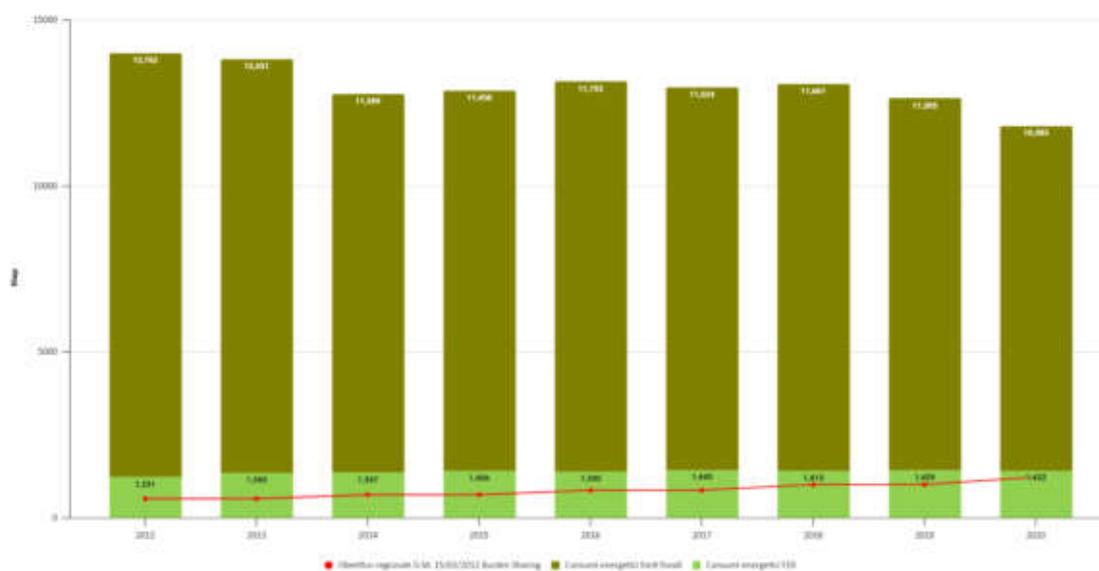


Figura 58> Consumo finale lordo di energia in Emilia-Romagna da fonti fossili e rinnovabili (ktep; elaborazioni Arpae su dati Gse, Terna, Mise, Snam)



Figura 59> Consumo finale di energia elettrica in Emilia-Romagna da fonti fossili e rinnovabili 2012-2020 (ktep, elaborazioni Arpae su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

La figura sottostante mostra i dati relativi al consumo finale lordo di prodotti energetici, calore ed elettricità, per la Regione Emilia-Romagna, nel 2020. La composizione dei consumi da fonti rinnovabili è costituita nel modo seguente:

Consumi finali lordi da fonti rinnovabili	ktep
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore Elettrico)	558
Consumi finali di energia da FER (settore Termico)	733
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	131

Tabella 24> Ripartizione (%) per vettore dei consumi finali lordi da fonti rinnovabili, Fonte GSE

E può essere ulteriormente dettagliata come riportato nel seguente grafico a torta, relativo all'annualità 2020.

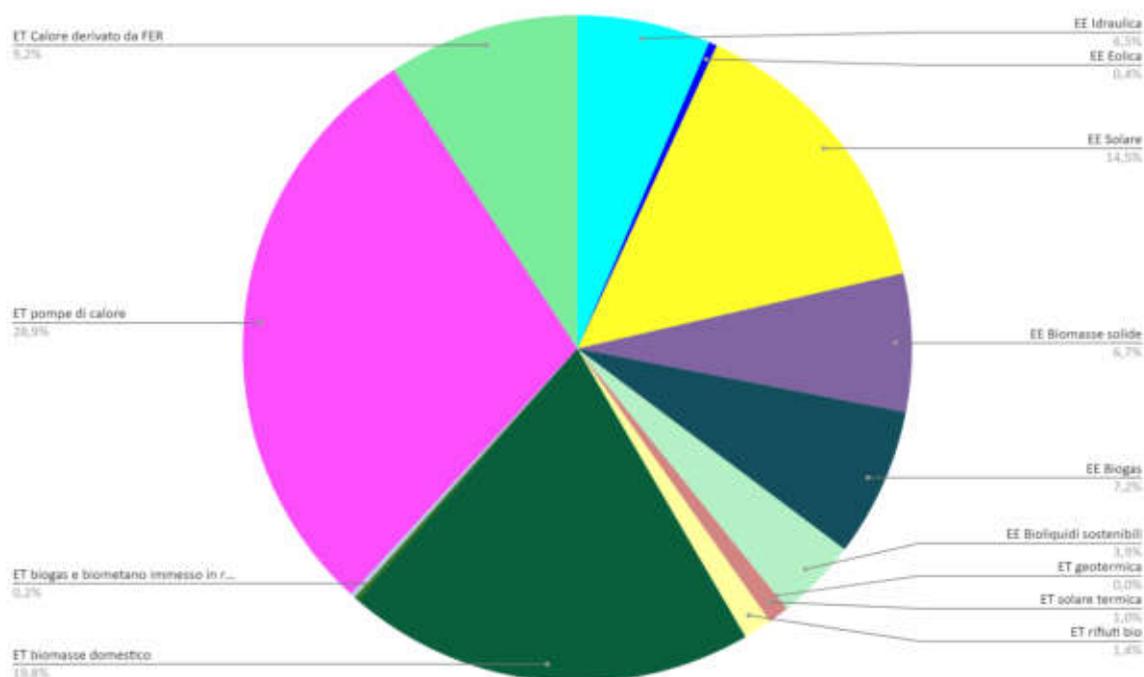


Figura 59> Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili in Emilia-Romagna (%), elaborazione Arpae su dati GSE, Terna

Considerando nel dettaglio i consumi finali di energia termica, la quota coperta da energie rinnovabili si riduce a circa il 9%.

In Emilia-Romagna, nel 2020, la quota maggiore (52%) dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili è rappresentata da consumi termici, il 39% da energia elettrica, mentre il restante 9% è costituito da calore derivato (settore termico).

Tra i consumi elettrici da fonti rinnovabili il contributo maggiore è dato dal fotovoltaico (37%); a seguire, dal biogas (18%), biomasse solide (17%), idraulica (16%), bioliquidi (10%) ed eolico (1%).

Tra i consumi termici di fonti rinnovabili, invece, il contributo predominante è fornito dalle biomasse ad uso domestico (37%) e dalle pompe di calore (48%). I rimanenti consumi termici sono coperti da calore derivato da FER (15,2%), frazione biodegradabile dei rifiuti (2,3%) e solare termico (1,7%). I consumi finali termici da fonte geotermica sono ancora poco significativi e insieme a biogas e bioliquidi coprono complessivamente meno dell'1% dei consumi termici finali regionali da FER.

Per quanto riguarda i consumi finali di fonti fossili, in Emilia-Romagna, nel 2020, la quota maggiore (77%) dei consumi finali di energia è rappresentata da consumi termici, il 18% da energia elettrica, mentre il restante 5% è costituito da calore derivato, ottenuto dalla conversione energetica in impianti termoelettrici prevalentemente alimentati a gas naturale (settore termico).

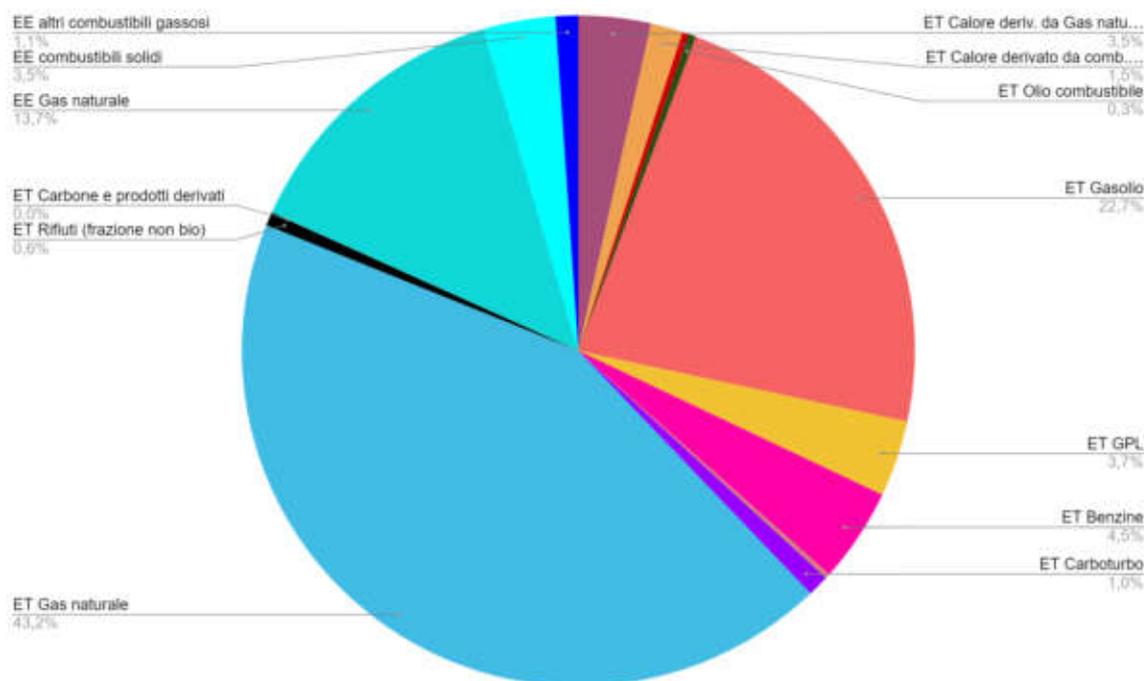


Figura 60> Ripartizione (%) dei consumi finali da fonte fossile e rinnovabile, anno 2020, elaborazione Arpae su dati Terna, GSE, Snam, Airu.

I consumi di metano e gasolio, coprono, rispettivamente, il 43% ed il 23% dei consumi finali di energia da fonti fossili, pari al 38% e al 20% dei consumi complessivi regionali. Un ruolo secondario, anche se non trascurabile, in regione, nel consumo di energia da fonti fossili, è giocato dalle benzine ed dal GPL (rispettivamente il 4,5% ed il 3,7% dei consumi di energia da fonte fossile). Nel 2020 si rileva inoltre una significativa riduzione del consumo di carboturbo (-40% rispetto al 2019), dovuto al Lockdown ed alle ridotte tratte aeree conseguenti.

Anche il metano, a livello regionale, nel 2020, mostra una riduzione di circa il 4% rispetto al 2019, dopo un complessivo trend in aumento dal 2014.

Nell'ultimo ventennio si evidenzia una progressiva riduzione del consumo di olio combustibile, che al 2020, costituisce una frazione residuale del consumo dei prodotti petroliferi, circa l'1% degli stessi.

Tale riduzione è dovuta principalmente al divieto di utilizzo dell'olio combustibile negli impianti termici con potenza inferiore a 300 kW, entrato in vigore dal 1° settembre 2007, come previsto al comma 3 Sezione II dell'allegato X al DLgs 152/06.

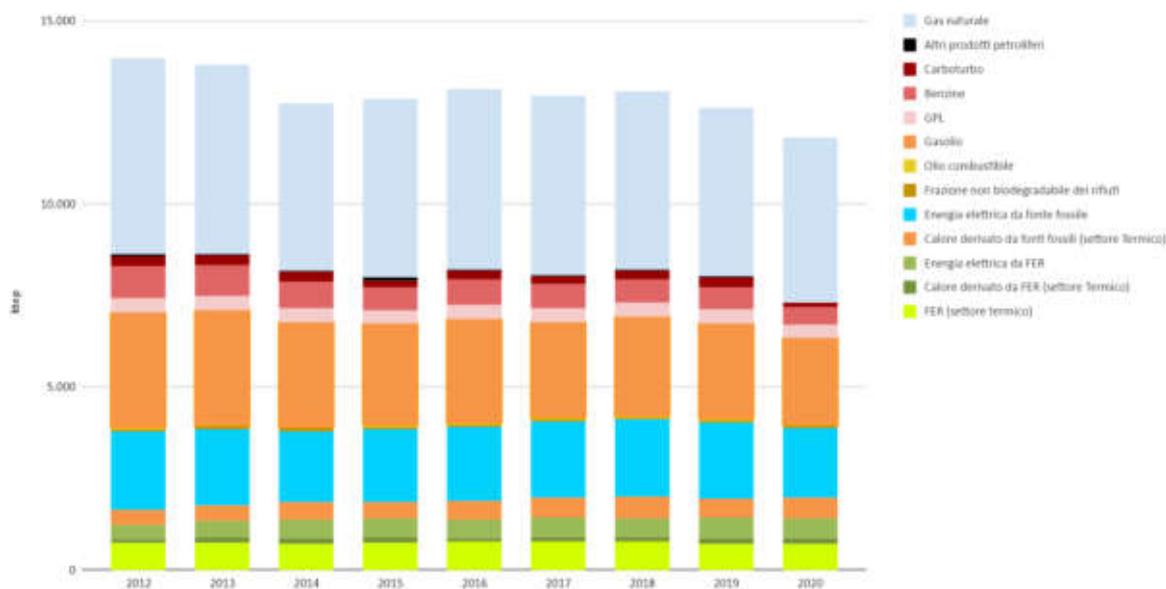


Figura 61> Consumi finali lordi di energia per vettore energetico in Emilia-Romagna (in ktep, elaborazioni Arpae su dati Gse, Terna, Mise, Snam).

Anche se, come si è visto, in Emilia-Romagna sta crescendo velocemente il ruolo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), che alimentano diversi impianti distribuiti sul territorio (idroelettrici, solari, eolici, geotermici ed a biomassa), i combustibili fossili, (prodotti petroliferi e gas naturale) costituiscono ancora la principale fonte energetica in Emilia-Romagna, soprattutto in virtù di alcune loro importanti caratteristiche: l'elevato rapporto tra energia fornita durante la combustione e volume del combustibile, trasportabilità, relativa facilità di stoccaggio ed utilizzabilità grazie a tecnologie mature da tempo. La versatilità di queste fonti ha però, come contraltare, elevate pressioni ambientali e alta dipendenza dall'estero. Storicamente l'Emilia-Romagna ha rivestito un ruolo fondamentale proprio nell'esplorazione e produzione nazionale di idrocarburi. Ancora oggi in Emilia-Romagna i sistemi usati per ottenere energia elettrica sono innanzitutto grandi centrali termoelettriche e turbogas; nella produzione di calore sono rilevanti le centrali di "cogenerazione", che abbinano in una stessa installazione la produzione di energia elettrica e del calore, e gli impianti di teleriscaldamento, che consentono di distribuire il calore in reti più o meno estese.

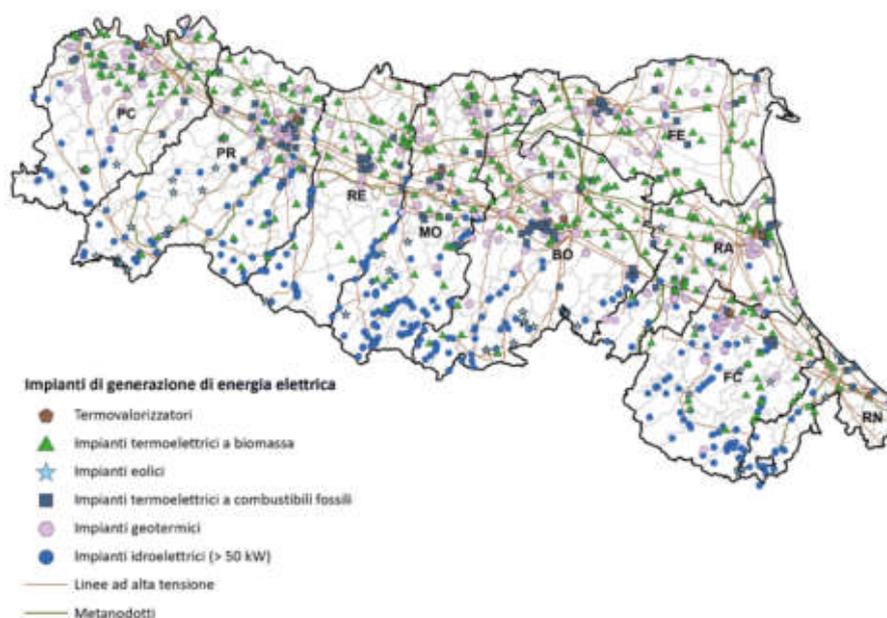
4.1.3 Produzione energia

Sul territorio della Regione Emilia-Romagna è installata una potenza elettrica pari a 9.393 MW, di cui 3.546 MW (pari al 38%) in impianti alimentati a fonti rinnovabili, di cui 308 impianti idroelettrici, 300 impianti a bioenergie, 48 impianti eolici, 86.850 impianti fotovoltaico.

A livello territoriale le province di Piacenza e Ravenna annoverano la maggior quota in termini di potenza installata, ciò è dovuto anche alla presenza nel loro territorio di importanti impianti termoelettrici.

Riferendosi, invece, ai soli impianti a fonti rinnovabili sono Ravenna e Bologna le Province con la più alta potenza installata in termini assoluti.

Figura 62> Principali impianti ed infrastrutture energetiche in Emilia-Romagna nel 2020



La serie storica della potenza elettrica installata per tipologia di fonte mostra un trend delle energie rinnovabili crescente a partire dall'anno 2011 (figura 5.4).

Tra le fonti rinnovabili la principale è il fotovoltaico, con una potenza pari a circa il 23% del totale della potenza elettrica ed il 70% delle sole energie rinnovabili.

Figura 63> Andamento temporale della potenza elettrica lorda installata, per tipologia di fonte, in Regione nel periodo 2000-2020 (MW, elaborazione ARPAE su dati TERNA)

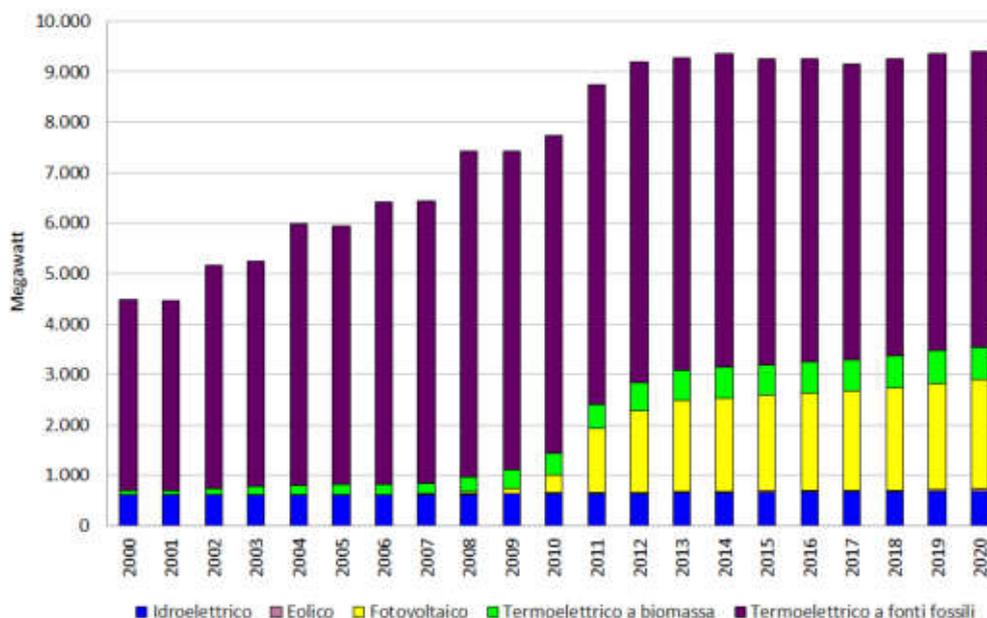


Figura 64>Ripartizione percentuale per tipo di fonte della potenza degli impianti di produzione di energia elettrica in Emilia-Romagna nel 2020 (elaborazione ARPAE su dati GSE e TERNA)

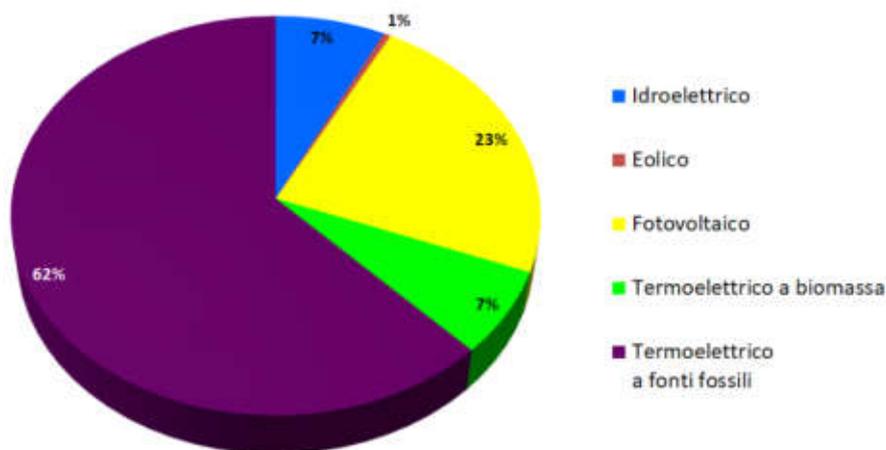
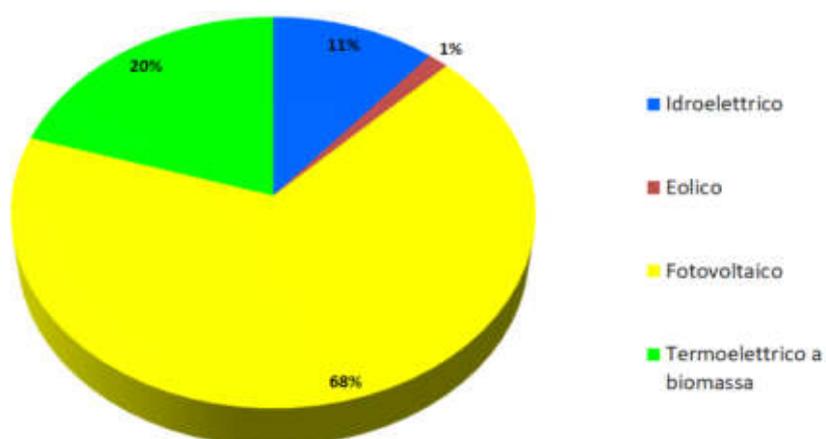


Figura 65> Ripartizione percentuale della potenza elettrica lorda installata in Emilia-Romagna per tipologia di fonte energetica rinnovabile, 2020,(elaborazione ARPAE su dati GSE e TERNA)



In termini di **produzione lorda di energia elettrica**, al 2020, il valore complessivo è risultato pari a 23.491 GWh, con una produzione netta (depurata dell'energia consumata per i servizi ausiliari della produzione) pari a 22.751 GWh di cui 6.398 GWh da FER.

Il contributo del settore termoelettrico risulta essere preponderante rispetto alle altre fonti coprendo ancora il 72,8% della produzione, seppur in costante calo.

Il trend della produzione di energia elettrica mostra un andamento non lineare mostrando picchi positivi e negativi correlati all'andamento economico; diversamente dell'energia elettrica prodotta in impianti FER ha un aumento praticamente costante a partire dall'anno 2015 .

La principale fonte per la produzione di energia elettrica da FER è termoelettrico alimentato a bioenergie (46,2%) seguita dall'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici (37,5%) dell'energia elettrica complessivamente prodotta da impianti FER.

Figura 66> Produzione annuale lorda di energia elettrica in Emilia-Romagna nel periodo 2000-2020 (GWh, elaborazione ARPAE su dati GSE e TERNA)

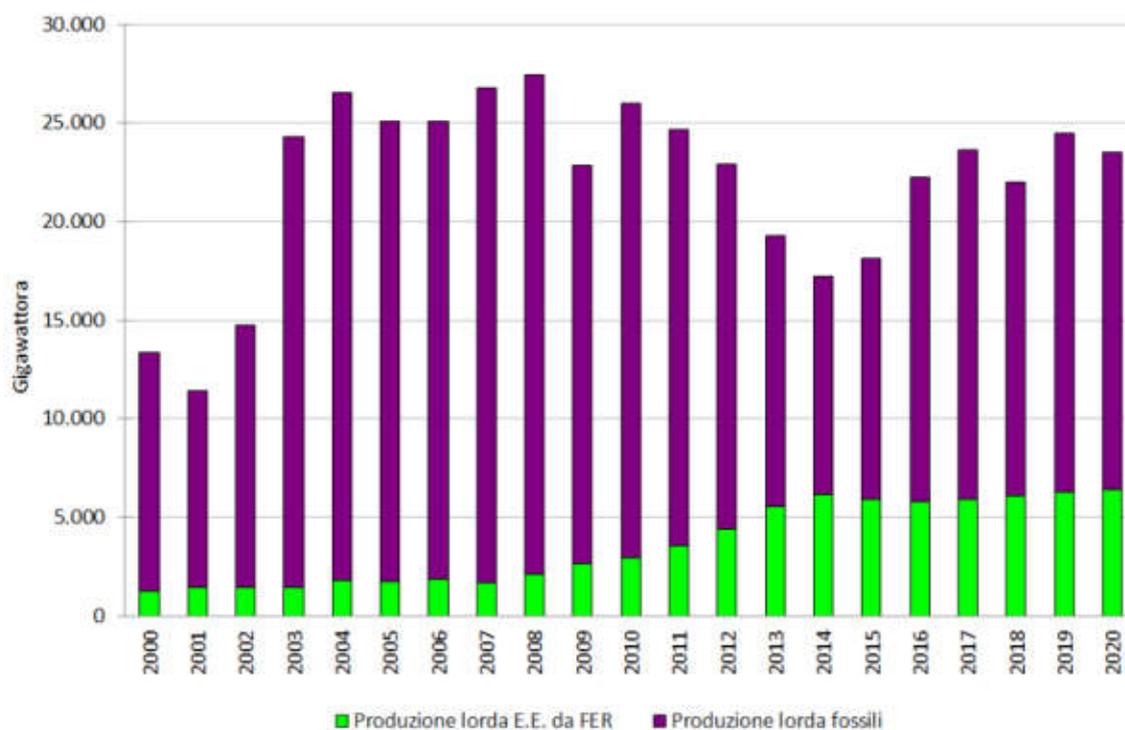
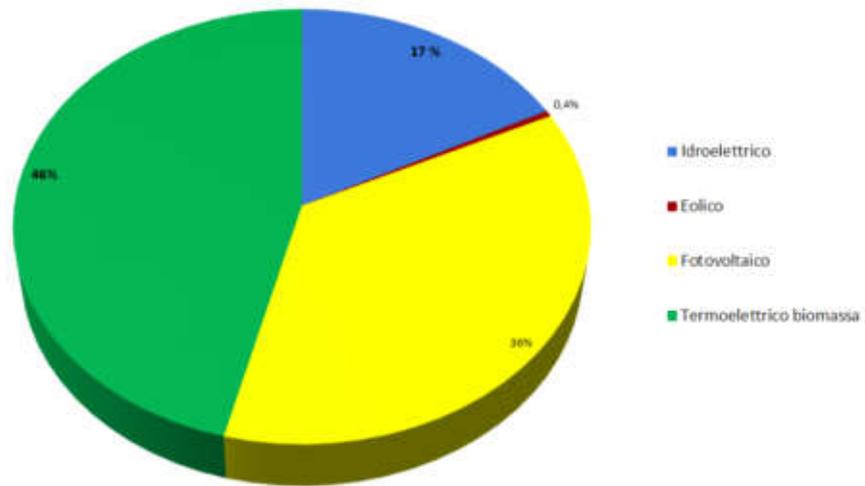
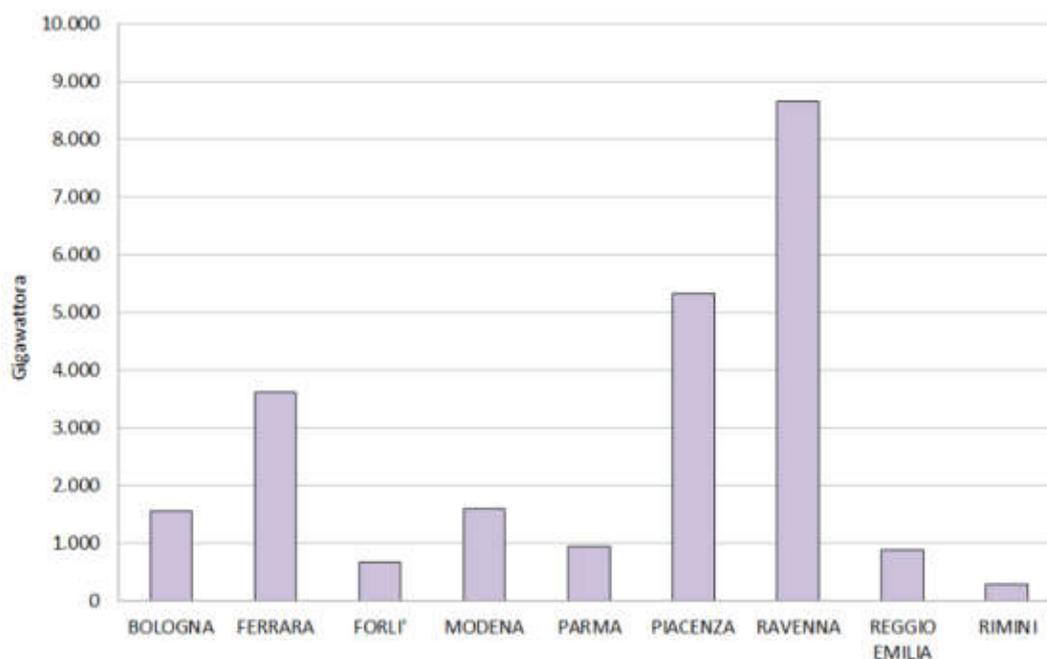


Figura 67> Ripartizione percentuale della produzione di energia elettrica in Emilia-Romagna nel 2020 (elaborazioni ARPAE su dati Gse, Terna, Mise, Snam)



Dall'analisi dei dati di produzione lorda di energia elettrica suddivisi per provincia si evince che la maggior produzione si ha nella provincia di Ravenna, seguita dalla Provincia di Ferrara.

Figura 68>Produzione lorda di energia elettrica in Emilia-Romagna per provincia nel 2020 (GWh, elaborazione Arpa e su dati Gse e Terna)



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.

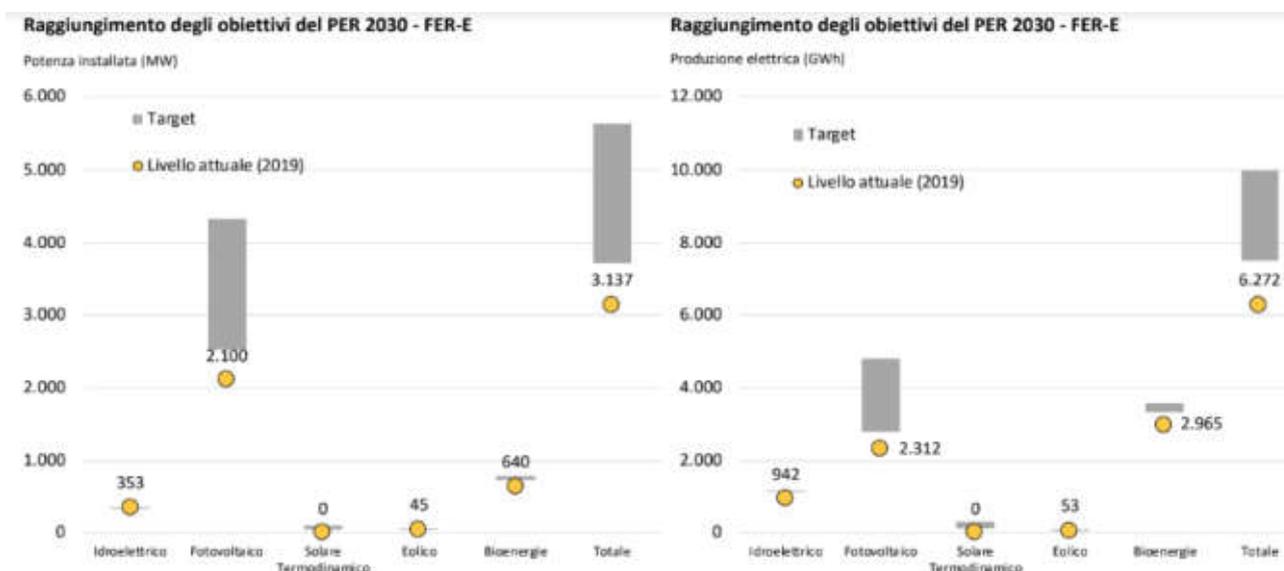
Allo stato attuale, in attesa dei nuovi scenari del Piano energetico regionale, gli scenari obiettivo sono quelli del PER vigente, rappresentati in Figura 72 in relazione ai dati regionali della produzione di energia elettrica al 31/12/2018. In particolare dall'ultimo rapporto di monitoraggio del PER 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 69> 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 70, 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 traguardare 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.

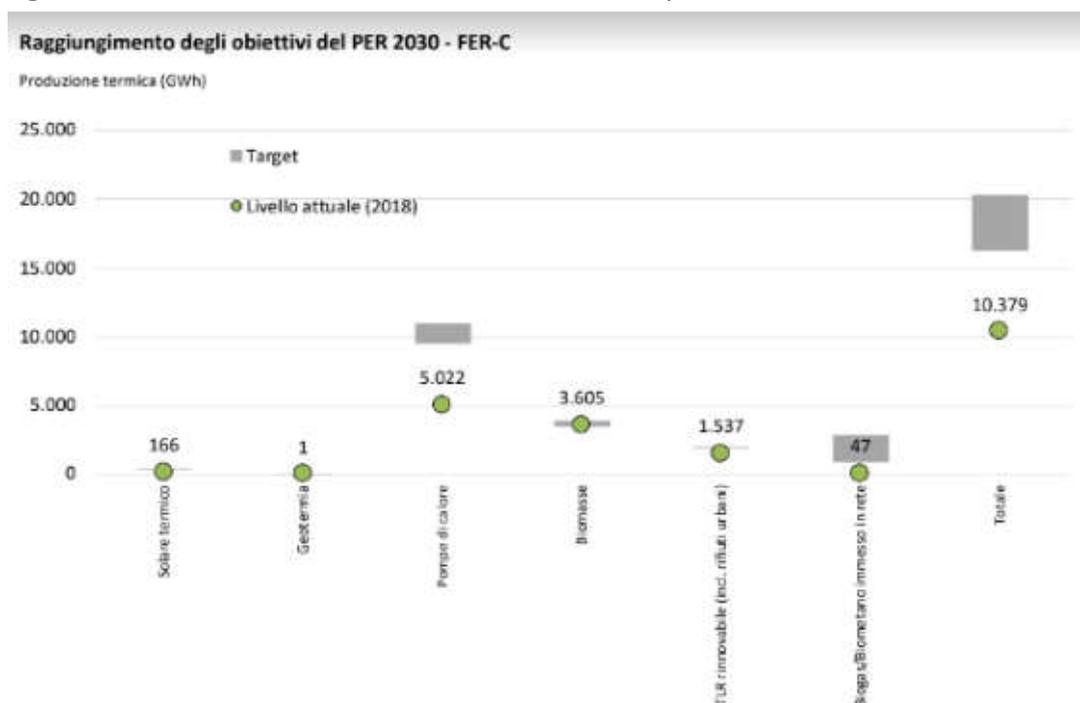
Le biomasse utilizzate a fini termici hanno già attualmente raggiunto gli obiettivi previsti nello scenario tendenziale ed è verosimile possano raggiungere in tempi relativamente contenuti anche quelli dello scenario obiettivo: su tali impianti, pertanto, sarebbe opportuno attuare politiche volte al 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 alimentate 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 70> Raffronto Produzione termica da FER rispetto allo scenario del PER al 31/12/2017



Focus su teleriscaldamento

Il teleriscaldamento è un sistema completo di produzione e distribuzione di calore, che può essere generato in modo efficiente, sfruttando differenti fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Nella maggior parte dei casi, la centrale di produzione del calore produce contemporaneamente ed efficientemente anche energia elettrica, in assetto cogenerativo, riducendo il consumo complessivo di combustibile e quindi l'impatto ambientale, rispetto alla produzione separata degli stessi due vettori.

Quando il calore distribuito viene utilizzato anche per generare acqua fredda destinata a raffrescare gli ambienti, sia in modalità "distribuita" che "centralizzata" (con rete di distribuzione "fredda" separata), si parla di trigenerazione, ovvero la generazione contemporanea di calore, frigorifici ed energia elettrica. Questo consente di massimizzare i benefici della produzione centralizzata e quindi del teleriscaldamento (e teleraffrescamento), estendendo i vantaggi ambientali del sistema anche nella stagione calda.

In Emilia-Romagna, nel 2020, gli impianti allacciati alle reti di teleriscaldamento, sono circa 32, al netto delle piccole reti, e la potenza elettrica installata è pari a 1.093 MW_e, mentre quella termica è pari a 1.227 MW_t.

Tali impianti sono responsabili della produzione di circa 1.074 GWh in calore e di 428 GWh di energia elettrica.

Nel 2020 la rete di teleriscaldamento attiva sul territorio regionale serve una volumetria pari a circa 45 Mm³, di cui 22 Mm³ ad uso residenziale ed i restanti ad uso terziario e produttivo (quest'ultimo con volumetrie molto ridotte).

I poli di produzione di ciascuna rete di teleriscaldamento possono essere alimentati mediante l'integrazione di diversi vettori energetici: gas naturale (64%), recupero energetico da RSU (21%), geotermia (14%) e bioenergie (1%).

Figura 71> Teleriscaldamento, andamento della potenza elettrica e termica (in MW) installata in regione nel periodo 2014-2020

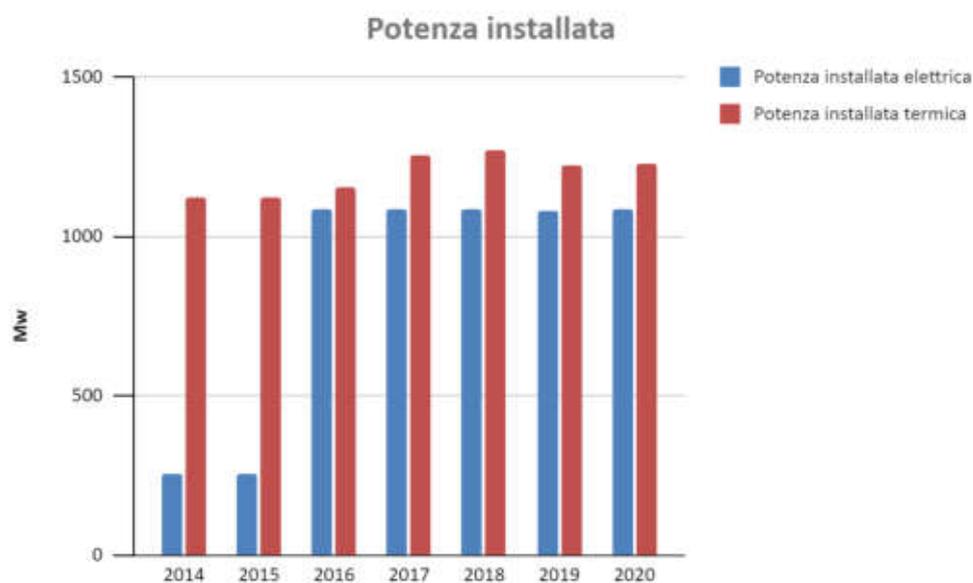


Figura 72> Teleriscaldamento, mix (%) di approvvigionamento (2020), Fonte Airu

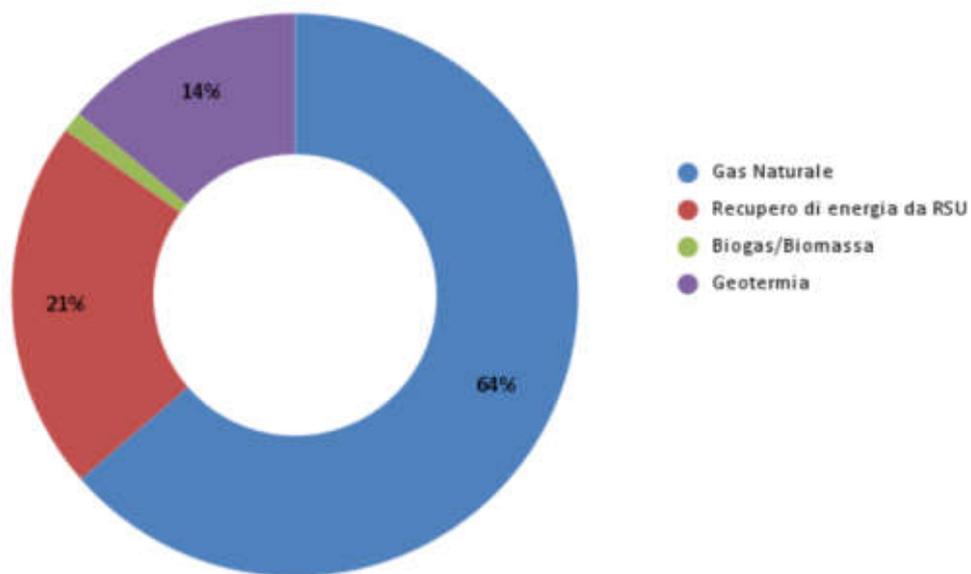
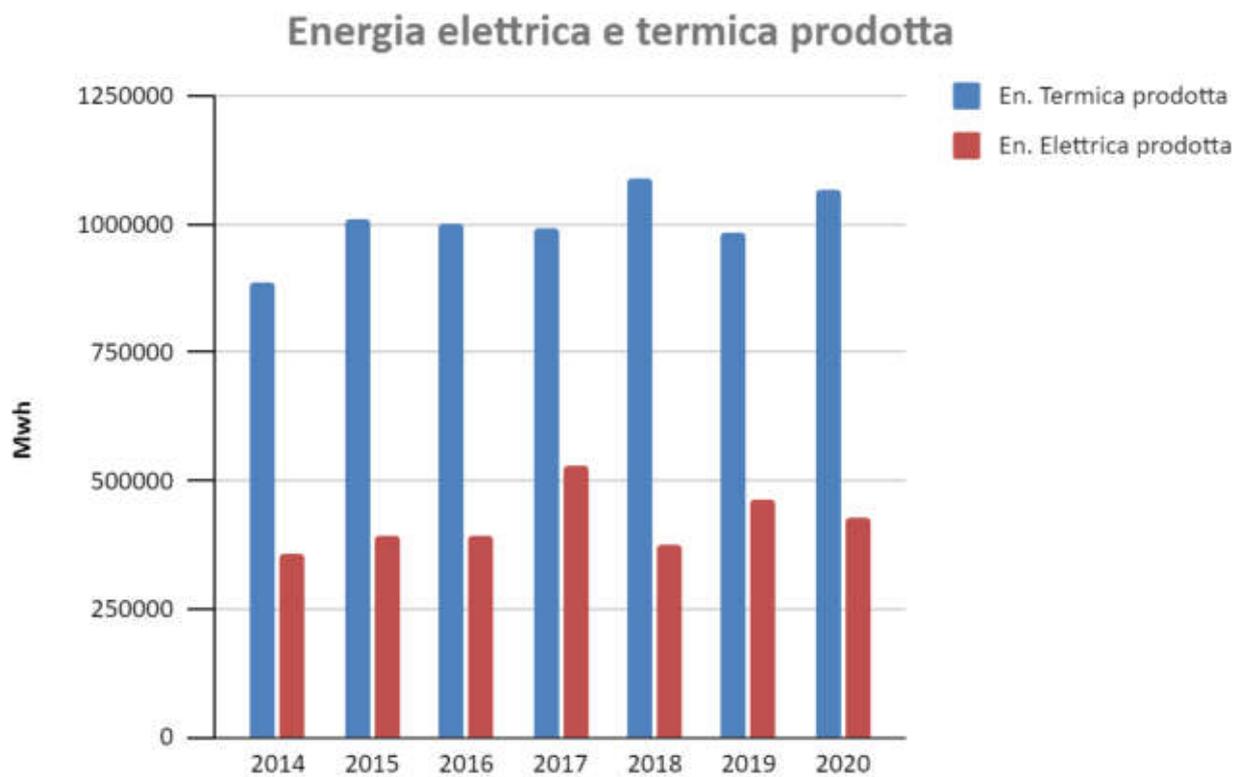


Figura 73> Teleriscaldamento: andamento della produzione di energia elettrica e termica in regione nel periodo 2014-2020, (MWh, fonte: Airu)



4.1.4 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 25> 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	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u>	
			Produzione energia rinnovabili	<u>TECNICA</u>	
			Quota di consumi finali lordi coperta da FER	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u>	
			Intensità energetica (CFL/PIL)	<u>TECNICA</u>	
			Consumi per settore	<u>ARPAE E.R. DIREZIONE</u>	
				<u>TECNICA</u>	

4.2 Rifiuti

4.2.1 Rifiuti urbani

Il Quadro che emerge dall'analisi dei dati regionali al 2020¹⁸, per i rifiuti urbani ed illustrato nel seguito, può essere così sintetizzato:

- produzione procapite dei rifiuti urbani: 467 kg/ab (-1,2 % rispetto al 2019 e -15,8% rispetto al 2015);
- raccolta differenziata con percentuali superiori all'obbligo normativo (72,5 % rispetto al 65 % al 2030), ma inferiori a quanto richiesto dal Patto per il Lavoro e il Clima (80% entro il 2025);
- tasso di riciclaggio: il dato complessivo del 2020 è pari al 67%, che corrisponde al 58% se calcolato secondo la nuova Direttiva UE 2018/851/UE;
- produzione rifiuto urbano indifferenziato pro-capite: con il dato 2020 (178 kg/ab) si prosegue il trend di decrescita (-6 % rispetto al 2019 e -48,5 % rispetto al 2010), richiesto anche dal Patto per il lavoro e il Clima (110 kg/ab annuo di rifiuto non riciclato entro il 2030), su base comunale, i comuni che nel 2020 hanno avuto una produzione pro-capite indifferenziato inferiore a 150 kg sono stati 143, coinvolgendo una popolazione di circa 2.000.000 abitanti residenti;
- 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, a differenza dei rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna, per i quali si registra un fabbisogno pari a circa 400.000 tonnellate (dato PRRB 2021-2027).

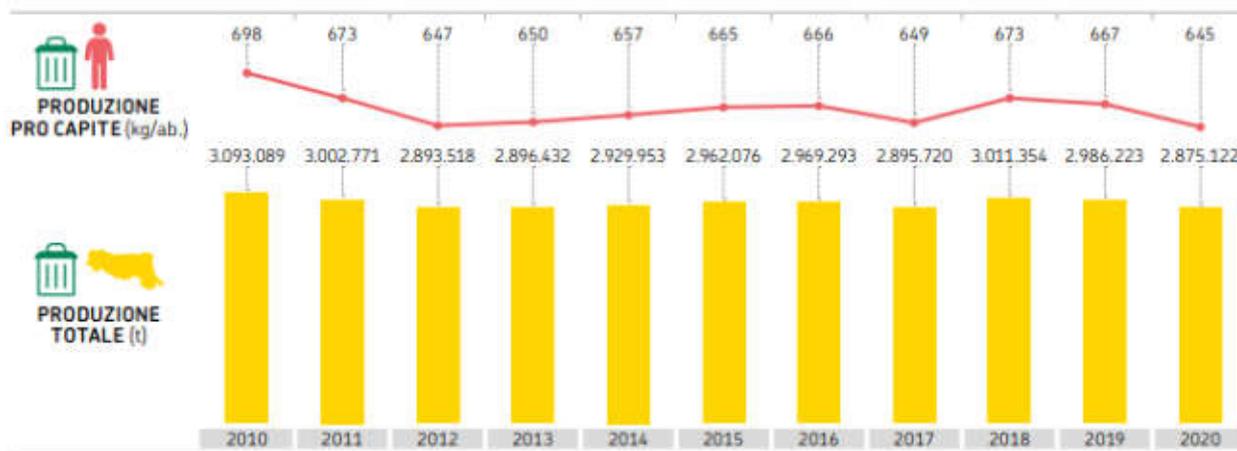
La produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna, è stata di 2.875.122 tonnellate che, considerando i 4.459.866 abitanti residenti al 31/12/20, corrisponde ad una **produzione pro capite annua di 645 kg/ab**. Tale dato è in diminuzione (- 3,4%) rispetto al 2019, come mostrato nel grafico di Figura 74, che mostra il trend della produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani su base regionale nel periodo 2010-2020.

Complessivamente, nel 2020, la raccolta differenziata ha interessato 2.083.461.352 tonnellate di rifiuti urbani, con una **percentuale di raccolta differenziata del 72,5%** (in aumento del 1,6% rispetto al 2019). Questo dato conferma il trend in continua crescita registrato nell'ultimo decennio, rappresentato nel grafico riportato in Figura 75.

I dati a livello regionale evidenziano che si raccolgono soprattutto: verde (102 kg/ab), carta e cartone (84 kg/ab), umido (75 kg/ab), vetro (42 kg/ab), plastica (39 kg/ab) e legno (36 kg/ab).

¹⁸ Dati Arpa, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna -Report 2021

Figura 74> Andamento regionale della produzione totale e pro capite di rifiuti urbani nel periodo 2010- 2020



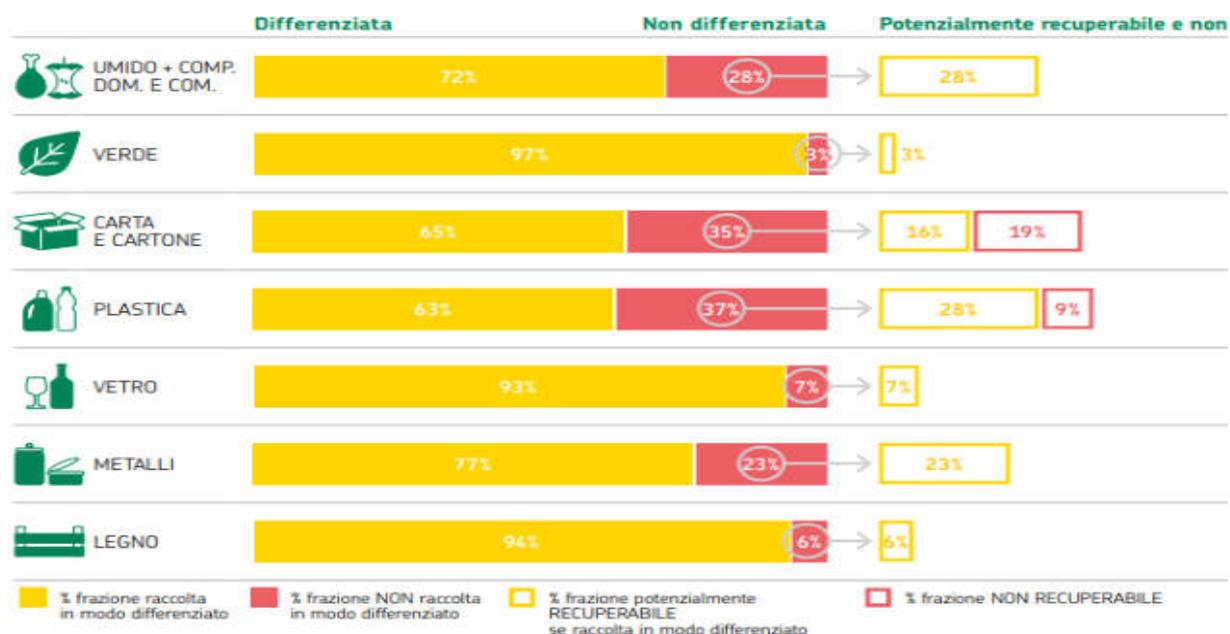
Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Figura 75> Andamento dei rifiuti urbani indifferenziati e della raccolta differenziata a scala regionale, e anni 2010- 2020



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Figura 76> Risultati della raccolta differenziata sulle principali frazioni merceologiche, 2020



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So., dalle analisi merceologiche di Arpaie e dei Gestori degli impianti, e dal CONAI

A livello territoriale, i valori di raccolta differenziata a scala comunale del 2020 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 migliori performance di raccolta differenziata si ottengono, invece, nell'area di pianura e nei medio/piccoli centri abitati.

Il tasso di avvio a riciclaggio, come riportato nella tabella seguente, in termini di tasso di frazioni differenziate e totali, è al 2020, pari al 67%, ai sensi della decisione 2011/753/UE, che corrisponde al 58% se calcolato secondo la nuova Direttiva UE 2018/851/UE. Tale valore è superiore all'obiettivo comunitario al 2020 (50%).

Tabella 26>Stima del tasso di riciclaggio, anno 2020

	RU TOTALE 2020 (t)	AVVIO A RICICLAGGIO 2020 Decisione 2011/753/UE		RU TOTALE 2020 (t)	AVVIO A RICICLAGGIO 2020 Direttiva 2018/851/UE	
		(t)	% sul prodotto		(t)	% sul prodotto
UMIDO*	500.263	310.280	62%	500.263	310.280	62%
VERDE	466.164	350.113	75%	466.164	350.113	75%
CARTA E CARTONE	530.676	356.740	67%	530.676	356.740	67%
PLASTICA	268.755	77.682	29%	268.755	62.146	23%
VETRO	202.986	178.197	88%	202.986	178.197	88%
METALLI	46.978	36.187	77%	46.978	36.187	77%
LEGNO	169.443	158.504	94%	169.443	158.504	94%
RAEE				35.427	33.301	94%
C&D				110.191	91.083	83%
TESSILI				105.027	13.734	13%
ALTRE FRAZIONI				439.212	68.226	16%
Totale	2.185.265	1.467.703	67%	2.875.122	1.658.511	58%

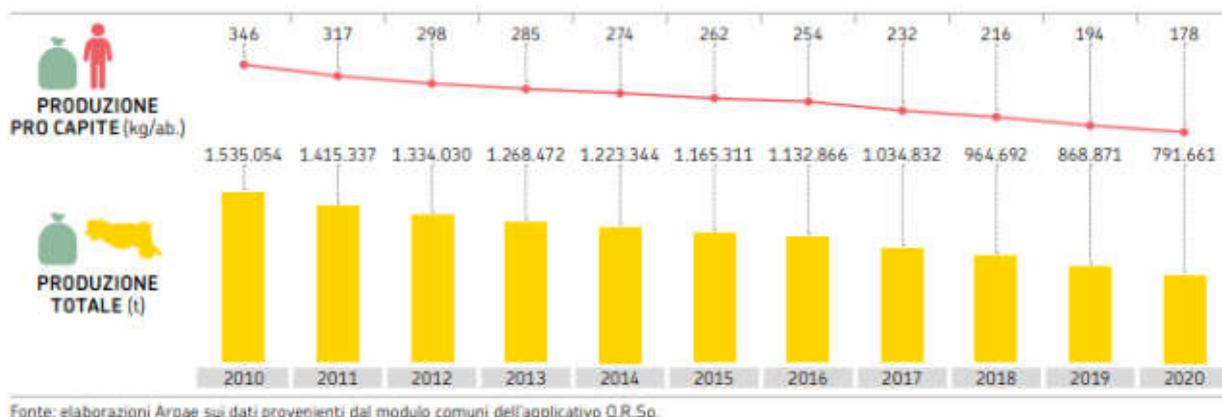
* Ai dati dell'umido è stata aggiunta la quota di compostaggio domestico e compostaggio di comunità

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni e dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So., e dalle dichiarazioni MUD

Per quanto riguarda i rifiuti urbani indifferenziati, **la produzione totale annua del 2020 è risultata pari a 791.661 tonnellate, ossia: 178 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 2010 -2020, la produzione totale e pro capite del rifiuto urbano indifferenziato ha registrato una progressiva riduzione, come mostrato nel grafico riportato in Figura 80.

Figura 77> Trend della produzione di RU indifferenziati totale e pro capite, 2010-2020



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.

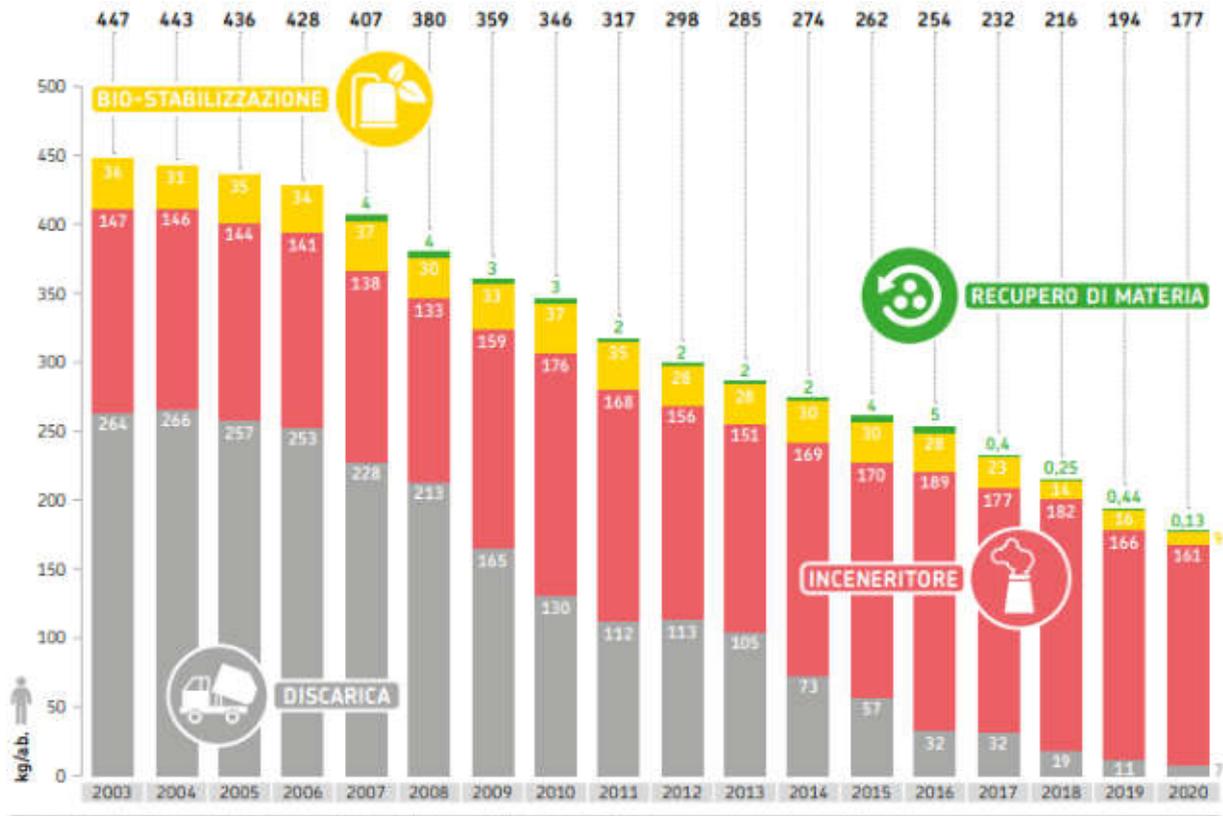
Considerando la destinazione finale del 2020, la gestione del rifiuto urbano indifferenziato si può così sintetizzare: 718.896 tonnellate sono state avviate agli impianti di incenerimento; 38.194 tonnellate sono state avviate a bio-stabilizzazione per la produzione della frazione organica stabilizzata (FOS), 33.434 tonnellate sono state conferite in discarica, 2.550 tonnellate sono costituite da rifiuti provenienti da altre raccolte dedicate ed avviate a smaltimento e 587 tonnellate sono frazioni merceologiche omogenee avviate a recupero di materia.

Nel grafico, di Figura 78, si riassume l'andamento a scala regionale della destinazione finale dei rifiuti urbani indifferenziati, espressa in kg/ab. anno, dal 2003 al 2020. A fronte di una complessiva diminuzione dei quantitativi di rifiuti urbani prodotti e di un aumento della raccolta differenziata (1,5 punti percentuali in più rispetto al 2019) si riscontra in termini percentuali una lieve diminuzione dell'uso della discarica, una stabilizzazione dell'incenerimento e del recupero di materia e infine, un calo della biostabilizzazione.

Se consideriamo il totale dei rifiuti urbani prodotti, le variazioni 2019- 2020, espresse in percentuale, sono:

- raccolta differenziata, da 71% a 72,5%;
- quota di rifiuti inceneriti, stabile al 24,9%;
- quota avviata a discarica, da 1,7% a 1,2%;
- quota avviata a bio-stabilizzazione, da 2,4% a 1,3%;
- recupero materia da rifiuto indifferenziato, da 0,07% a 0,02%.

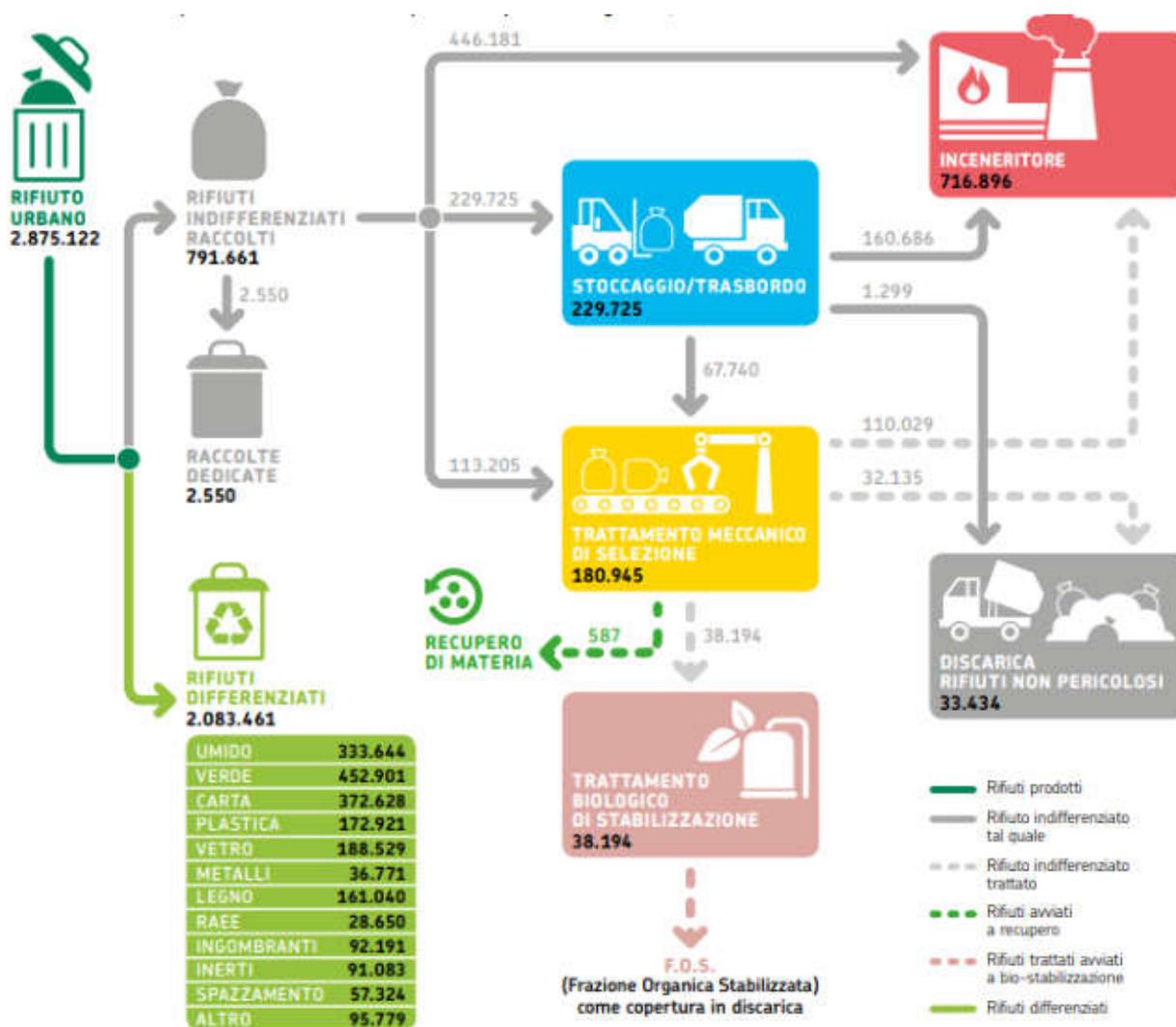
Figura 78> Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (kg/ab.anno), (2003-2020)



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Lo schema riportato nella figura seguente riassume a scala regionale le modalità di gestione complessiva dei rifiuti urbani nel 2020.

Figura 79 > Gestione complessiva dei rifiuti urbani (tonnellate) a scala regionale, anno 2020



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

A tale riguardo, si evidenzia che i Comuni che hanno implementato i sistemi di misurazione puntuale del rifiuto hanno in larga parte registrato una produzione pro-capite di indifferenziato inferiore ai 150 kg/ab. anno.

4.2.2 Rifiuti Speciali

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, i dati¹⁹ del 2019 stimano una produzione complessiva di 14.275.246 tonnellate, di questi 5.864.969 tonnellate (dato stimato dalla gestione) risultano essere rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), mentre 8.410.277 tonnellate riguardano le altre tipologie, di cui 801.121 tonnellate di rifiuti pericolosi (9,5 % della produzione totale).

Il grafico di Figura 80 riporta il trend della produzione di rifiuti speciali, esclusi i C&D, dal 2009 al 2019, con un calo di produzione, rispetto al 2018, pari al 3%.

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 2019, proviene dal tessuto produttivo delle province di Bologna, con 193.675 tonnellate, e di Ravenna, con 153.662 tonnellate.

Per quanto riguarda, la tipologia dei rifiuti, dai dati MUD del 2018, riportati in Tabella 28 e in Figura 85 emerge che: il 46 % dei rifiuti speciali prodotti in Regione sono costituiti da rifiuti secondari derivanti dal trattamento di rifiuti (capitolo EER 19), il 91% dei quali non pericolosi.

Le diverse tipologie di rifiuti speciali, analizzate dal punto di vista delle attività economiche localizzate sul territorio regionale (Codici ATECO 2007) che le hanno prodotte, mostrano, come risulta in tabella 27, che la produzione di RS da parte delle imprese appartenenti alla macroattività "Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento" incide, con 4.080.925 tonnellate, per il 48,5% sulla produzione totale, escludendo i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D). La figura 5 evidenzia che, rispetto ai produttori "primari" di rifiuti speciali, il contributo più importante, nel 2019, è dato dalle attività manifatturiere, con quantitativi che superano i 3 milioni di tonnellate (38%), il 91% dei quali non pericolosi; seguono poi le attività legate al commercio e trasporto e magazzinaggio, con quantitativi molto inferiori rispetto ai precedenti.

Figura 80> Andamento regionale (2009-2019) della produzione di RS (esclusi rifiuti C&D)

¹⁹Dati: Arpa, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2021 e Annuario Dati Ambientali

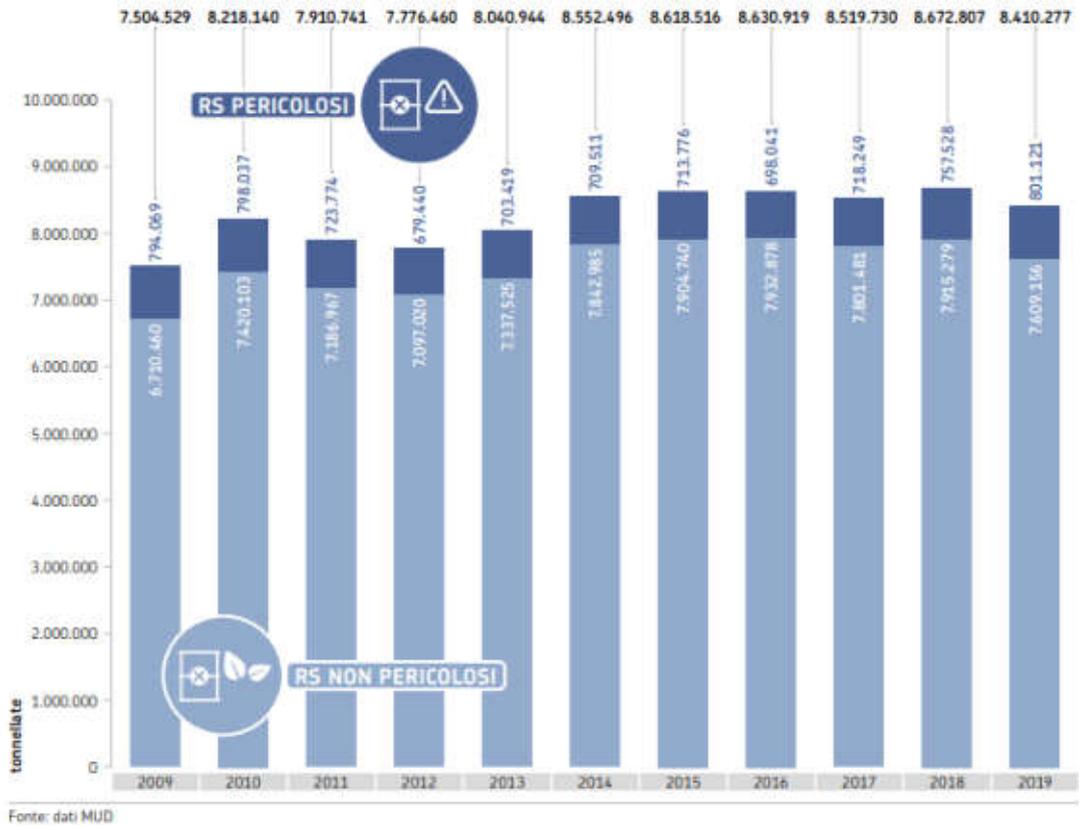
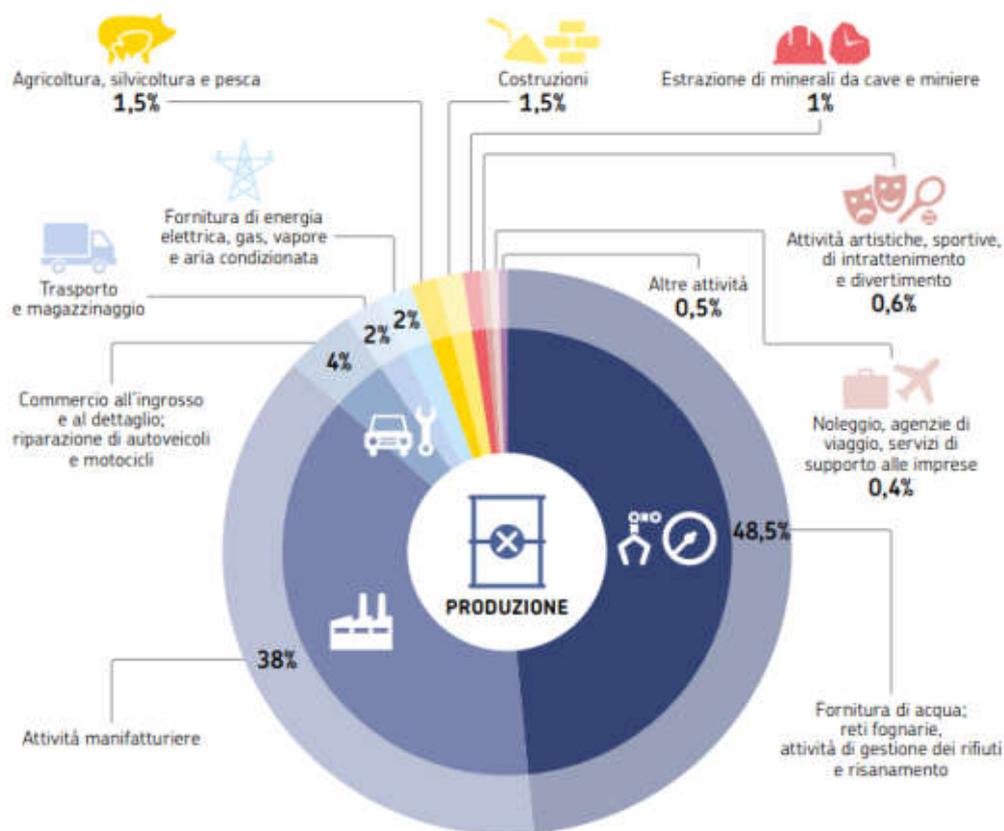


Tabella 27>Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2019

ATTIVITÀ ECONOMICA	NON PERICOLOSI	PERICOLOSI	TOTALE
 FORNITURA DI ACQUA; RETI FOGNARIE, ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E RISANAMENTO	3.714.805	366.120	4.080.925
 ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	2.880.543	290.728	3.171.271
 COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI E MOTOCICLI	310.447	57.134	367.582
 TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO	135.293	25.384	160.677
 FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA, GAS, VAPORE E ARIA CONDIZIONATA	154.101	6.379	160.480
 AGRICOLTURA, SILVICOLTURA E PESCA	133.948	767	134.715
 COSTRUZIONI	101.690	30.266	131.956
 ESTRAZIONE DI MINERALI DA CAVE E MINIERE	74.246	3.834	78.080
 ATTIVITÀ ARTISTICHE, SPORTIVE, DI INTRATTENIMENTO E DIVERTIMENTO	49.606	250	49.856
 NOLEGGIO, AGENZIE DI VIAGGIO, SERVIZI DI SUPPORTO ALLE IMPRESE	33.541	1.540	35.080
ALTRE ATTIVITÀ	20.937	18.718	39.655

Fonte: dati MUD

Figura 81> Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2019



Fonte: dati MUD

Negli impianti attivi in regione, nel 2018, sono state gestite complessivamente 14.567.690 tonnellate di rifiuti speciali, al lordo dei rifiuti da C&D (5.083.317 tonnellate).

Delle 9.484.373 tonnellate gestite (escluso i rifiuti da C&D): 8.609.714 tonnellate sono rifiuti speciali non pericolosi (ossia il 91%) e 874.659 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 (esclusi C&D), sulle altre operazioni di gestione rifiuti, seguito dalle altre operazioni di smaltimento (22%), 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 47% dei rifiuti pericolosi gestiti, seguita dal 34% del recupero di materia e dall'8% dell'incenerimento (D10) e poi da smaltimento in discarica (5%) e recupero energetico (6%).

Complessivamente, analizzando i dati del 2019 si evidenzia:

- per i rifiuti speciali non pericolosi rispetto all'anno precedente: il decremento dello smaltimento in discarica (-9%) e l'incremento del recupero di energia (+10%) rispetto all'anno precedente. ;
- per i rifiuti speciali pericolosi, trend in calo dello smaltimento in discarica (-27% rispetto al 2009) e l'incremento del recupero di materia (+35%).

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 2019 circa 2.662.988 tonnellate (al netto dei rifiuti C&D), il 15% circa dei quali costituito da RS pericolosi. Il flusso in entrata ha, invece, riguardato 3.433.332 tonnellate di rifiuti, anche in questo caso prevalentemente non pericolosi (solo il 13% 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.

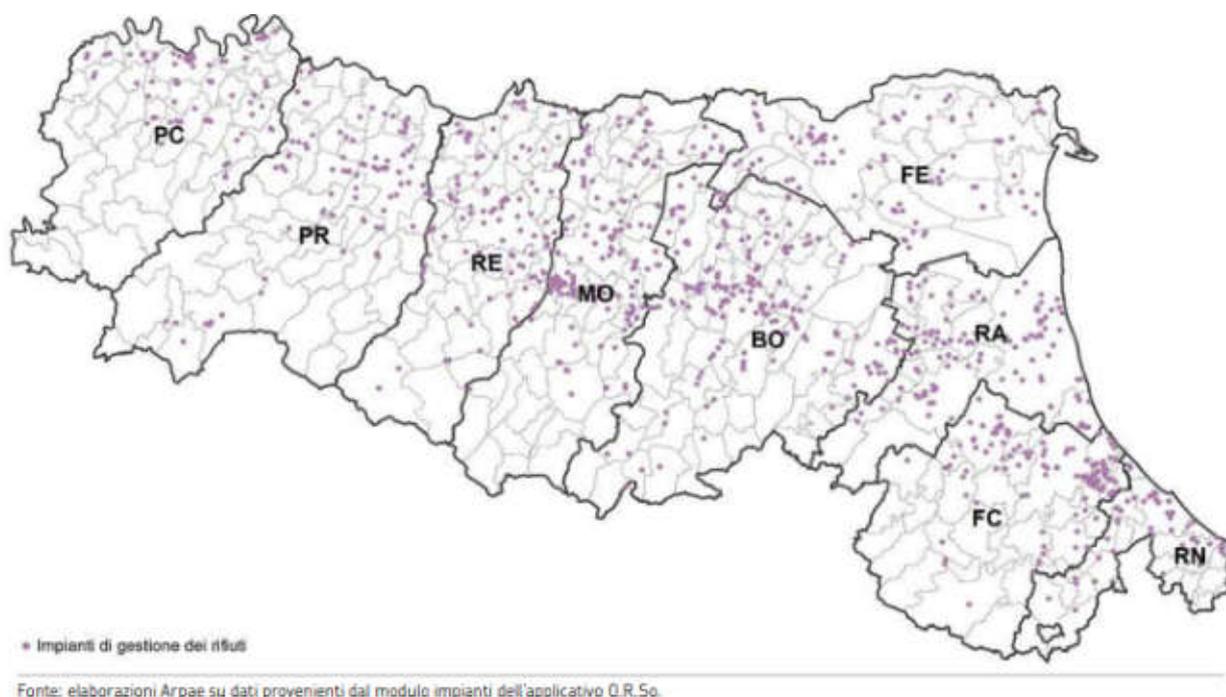
Altri rifiuti speciali importati, che risultano avere quantitativi significativi, appartengono al capitolo EER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco) e EER 02 (rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti).

Le principali tipologie di rifiuti esportati appartengono al capitolo EER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco) e al capitolo EER 02 (rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti).

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

Il sistema impiantistico regionale è molto articolato: nell'anno 2020 sono stati circa 1.380 gli impianti che hanno dichiarato di effettuare operazioni di recupero e/o smaltimento di rifiuti. Gli stessi sono ubicati come da figura seguente.

Figura 82> Ubicazione degli impianti di gestione rifiuti in regione, anno 2020



La maggior parte degli impianti sono ubicati nelle province di Bologna (17%), Modena (16%) e Forlì-Cesena (14%), seguite da Ravenna (13%), Reggio Emilia (10%) e Ferrara (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 86.

In particolare, dai dati del 2020 emerge che:

- negli impianti di Trattamento meccanico biologico sono state trattate complessivamente 419.613 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 1.180.612 tonnellate, a fronte di una capacità massima autorizzata pari a 1.237.000 tonnellate. Del totale incenerito, 682.062 tonnellate sono costituite da rifiuti urbani, 292.605 tonnellate dalla frazione secca derivante dal trattamento meccanico dei rifiuti, 41.632 tonnellate da CDR, 40.930 tonnellate da rifiuti sanitari e 115.215 tonnellate da altri rifiuti speciali.
- gli impianti hanno recuperato energia elettrica per un valore pari a 713.165 MWh nel 2020, mentre il recupero termico è stato pari a 301.649 MWh e realizzato solo dagli inceneritori per rifiuti urbani delle province di Parma, Bologna, Ferrara e Forlì.
- i rifiuti smaltiti nel 2020 nelle 10 discariche operative in regione sono pari a 554.285 tonnellate, di cui la maggiore quantità è costituita dai rifiuti derivanti da processi di

- pretrattamento, pari a 390.931 tonnellate, seguita dai rifiuti speciali, pari a 154.886 tonnellate, e dai rifiuti urbani, pari a 8.468 tonnellate.
- i rifiuti trattati negli impianti di compostaggio: 706.872 tonnellate, di rifiuti di cui: 474.998 tonnellate costituite da umido, 195.855 tonnellate da verde, 16.991 tonnellate da fanghi e 19.028 tonnellate da altre frazioni compostabili. Sono state prodotte in totale oltre 168.210 tonnellate di compost. Complessivamente la capacità massima autorizzata nel 2020 è pari a 800.100 tonnellate.

Figura 83> Impianti di discarica, incenerimento e TM/TMB/TB e impianti di compostaggio, anno 2020



Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

4.2.4 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.

Tabella 28> Sintesi indicatori per la componente Rifiuti

5P 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	<u>ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</u>	Verde
			Produzione procapite rifiuti indifferenziati	<u>ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</u>	Verde
			Conferimento RU in discarica	<u>ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</u>	Verde
			Produzione totale di rifiuti speciali	<u>ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</u>	Arancione
			Autosufficienza smaltimento RU	<u>ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</u>	Verde
			Numero comuni tariffa puntuale	<u>ReR</u>	Arancione
			Autosufficienza smaltimento RS	<u>ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</u>	Arancione

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

4.3 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 (PTB). A livello nazionale il PTB corrisponde agli Input diretti di materiali dall'estero meno gli Output diretti di materiali verso l'estero. Su scala regionale il PTB si calcola come differenza fra l'importazione di materia, proveniente dall'estero e dalle altre regioni, e l'esportazione, verso l'estero e le altre regioni italiane. CMI Procapite, Denominatore:

Popolazione media annua in uso in contabilità nazionale (Reg. UE N. 549/2013). CMI per unità di PIL, Denominatore: Pil ai prezzi di mercato - valori concatenati anno di riferimento 2015.

Come descritto in tabella A emerge che l'Emilia Romagna è una regione ad elevato consumo di materia procapite e per unità di PIL, rispettivamente 11,5 t/ab e 0,34 t per mille euro di Pil prodotto al 2016.

Negli anni successivi al 2016 si osserva una lieve diminuzione del consumo di materia a fronte di un lieve miglioramento del prodotto interno lordo regionale. Questo comporta un miglioramento sia del dato procapite che del dato per unità di Pil, che rimane comunque superiore al dato medio dell'area nord.

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 del terziario in Emilia-Romagna è più basso fra le regioni del Nord, ma anche del resto d'Italia (Valore percentuale di servizi sul VA della RER 66% rispetto a quello ligure pari all'81%, dati Istat 2016-2018- tabella B) Prevalgono dunque le attività primarie (in particolare il settore manifatturiero, che ha il valore procapite maggiore rispetto alle regioni del Nord). Nella logica dei flussi di materia queste attività richiedono maggiori intensità di consumo di materia.

Tabella A> Valori di Consumo materiale interno procapite (CMI) per unità di Pil, dell'area Nord, Anni 2016,2017,2018, Fonte: Istat

	CMI Procapite (t/ab)			CMI Per unità di Pil (t/migliaia di euro)			CMI Valori Assoluti (milioni di t)			Pil		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Italia	8,1	8,0	8,1	0,29	0,28	0,28	484,50	481,60	487,80	1.676.766	1.704.733	1.720.515
Nord	8,5	8,7	9,1	0,25	0,25	0,26	235,1	240,2	252,7	936.028	956.643	969.464
Centro	7,3	7,0	7,2	0,24	0,23	0,23	86,8	83,8	85,5	363.184	367.477	370.055
Mezzogiorno	7,9	7,7	7,3	0,43	0,42	0,39	162,6	157,6	149,7	375.998	378.883	379.265
Piemonte	8,3	8,9	8,5	0,28	0,29	0,28	36,4	38,9	37,0	128.671	132.447	133.724
Valle d'Aosta	8,2	3,7	3,9	0,23	0,10	0,10	1,0	0,5	0,5	4.573	4.682	4.730
Liguria	4,9	6,9	8,3	0,16	0,22	0,27	7,6	10,7	12,7	47.656	48.270	47.950
Lombardia	7,7	8,0	8,7	0,21	0,21	0,23	77,1	79,9	87,1	371.093	378.996	385.470
Trentino-Alto Adige	11,5	11,5	13,9	0,29	0,29	0,33	12,2	12,3	14,9	42.512	43.193	44.626
Veneto	7,3	7,6	7,5	0,23	0,24	0,23	35,5	37,3	36,8	153.897	157.251	158.375
Friuli-Venezia Giulia	11,4	12,2	14,7	0,38	0,40	0,48	13,9	14,8	17,8	35.990	36.649	37.217
Emilia-Romagna	11,6	10,4	10,3	0,34	0,30	0,29	51,3	46,0	45,9	151.636	155.156	157.375

Tabella B> Valore aggiunto delle attività economiche rapportato alla popolazione procapite, dell'area Nord, Anni 2016,2017,2018,
 Fonte: Istat

Branca di attività	industria manifatturiera			Pop. In uso in CN			VA manifatturiero procapite		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Piemonte	25.611	26.484	27.062	4.377	4.360	4.339	5,9	6,1	6,2
Valle d'Aosta	274	293	316	127	126	126	2,2	2,3	2,5
Liguria	4.380	4.772	4.771	1.555	1.547	1.537	2,8	3,1	3,1
Lombardia	68.783	70.490	72.525	9.964	9.979	9.999	6,9	7,1	7,3
Nord-est	80.342	83.169	86.566						
Trentino Alto Adige	4.660	4.882	5.044	1.062	1.066	1.071	4,4	4,6	4,7
Veneto	34.780	35.986	37.130	4.887	4.882	4.883	7,1	7,4	7,6
Friuli-Venezia Giulia	7.024	7.143	7.666	1.215	1.212	1.211	5,8	5,9	6,3
Emilia-Romagna	33.878	35.158	36.726	4.438	4.443	4.453	7,6	7,9	8,2

4.3.1 Sostenibilità ambientale delle imprese²⁰

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 appare una realtà già consolidata: a settembre 2022 circa 6.500 aziende sono considerate "Green". Di queste, più di 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 (23%), seguito dal ciclo rifiuti (12%), dal settore della meccanica allargata (12%), in crescita grazie alla spinta determinata dalla certificazione ISO 14001, e le aziende del ciclo dei rifiuti (11%). 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 precedente.

²⁰ Fonte dei dati: ENEA RAEE 2020, Osservatorio GreenER

Figura 84>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 confronto 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.

Nei settori 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 (incluso il settore 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. Restringendo 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.

4.3.2 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 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:

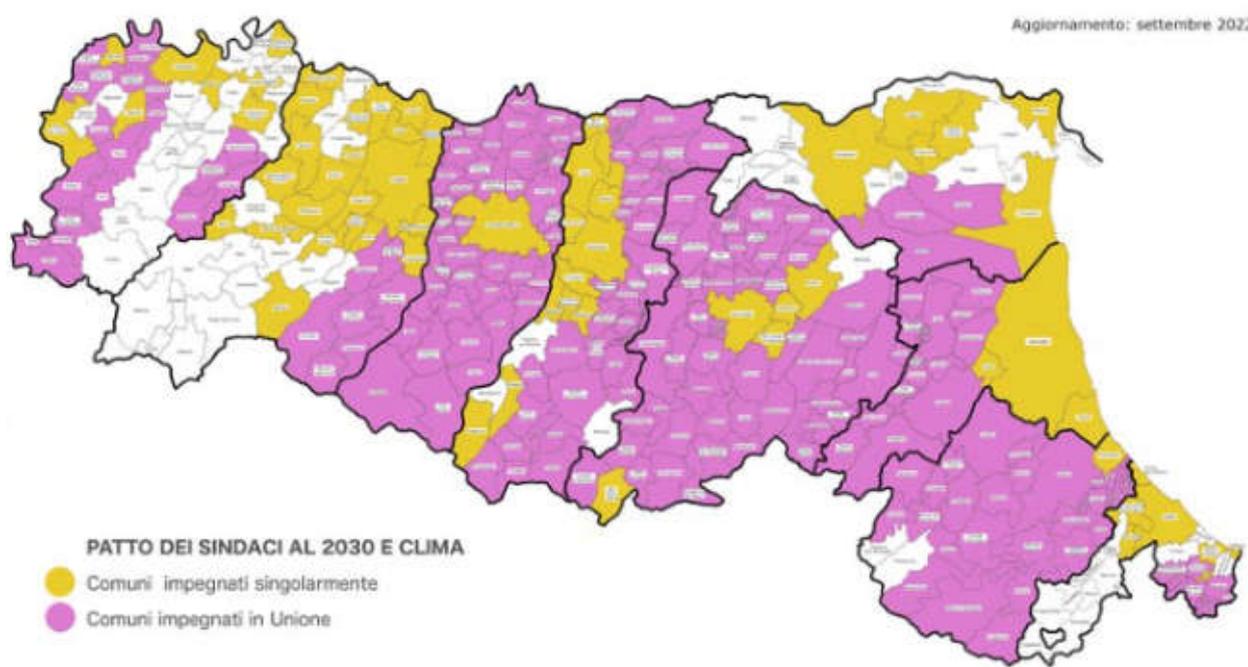
- Rafforzare la politica degli acquisti sostenibili in tutto il territorio regionale sia in ambito pubblico che privato, favorendo il mainstreaming del GPP e consolidando le esperienze già maturate con i precedenti Piani in modo che gli acquisti verdi diventino prassi comune e ordinaria;
- favorire l’inserimento 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 seguente, sono 266 (aggiornamento a settembre 2022, Fonte sito web RER), i Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci ed hanno già approvato, o che approveranno nei prossimi mesi, il Piano 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 85>Comuni impegnati nella redazione del Patto dei Sindaci al 2030 e il Clima



4.3.3 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, (migliore gestione del tempo e degli spazi lavorativi, minori spostamenti con ricadute positive in termini ambientali) 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 2020, è pari a: bassa tensione 69.824 km, media tensione 35.226 km, alta e altissima tensione rispettivamente 3.942 km e 1.314 km (quest'ultimo dato aggiornato al 2019). Il numero di impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente è pari a 52.971, di cui soltanto 301 di grandi dimensioni (a cui afferiscono linee AAT e AT). In termini di superamenti, legate a superamenti dei valori limite a bassissima frequenza (ELF), permangono a 2 le situazioni critiche rilevate in relazione alla presenza di cabine di trasformazione MT/BT, tuttora in corso di verifica o attuazione del risanamento.

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, secondo i dati del nuovo catasto regionale risulta che nel 2020 il numero di impianti per telefonia mobile attivi in regione rimane sostanzialmente invariato rispetto al 2019 (6.062 rispetto 6.154); si consolida, invece, l'incremento della potenza complessiva autorizzata sul territorio regionale, pari a 3.685 kW, di cui sono attivi 2.927 kW, rispetto ai 2.589 kW attivi nel 2019. Nel 2020, non si registrano superamenti dei valori di riferimento normativi, per l'esposizione della popolazione, da emissioni di impianti SRB. In termini di superamenti, nel 2020, non si registrano superamenti dei limiti di legge per l'esposizione della popolazione.

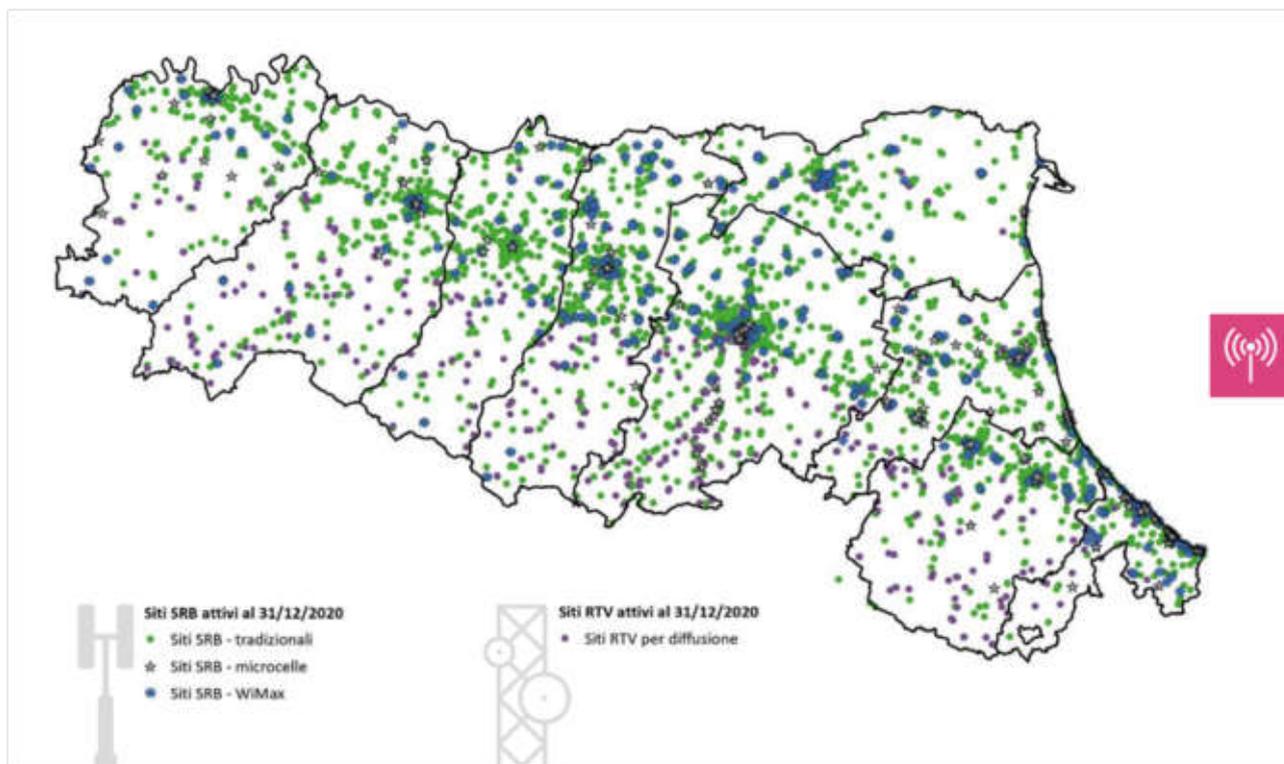
Gli impianti RTV, seppure meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresentano, in generale, le sorgenti più critiche di campi elettromagnetici ad alta frequenza a livello ambientale, per le maggiori potenze connesse al loro funzionamento. Le SRB sono presenti in modo più diffuso sul territorio, 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).

Gli impianti radiotelevisivi installati in Regione, invece, al 2020, ammontano a 2.238; rispetto ai precedenti anni, risultano pressoché invariati il numero di siti, il numero di impianti e la potenza. Pertanto, si conferma che gli impianti radiofonici forniscono il maggiore contributo (79%) alla potenza complessiva (1.102 kW su 1.392 kW). Al 2020 si registrano ancora 7 situazioni critiche

rispetto alle 8 del 2019, essendone stata risolta 1; le altre sono tuttora in corso di verifica o attuazione del risanamento.

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 distribuzione dei segnali radio, tv, telefonia, ecc., rappresentati per la Regione Emilia-Romagna, nella figura seguente (anno 2020).

Figura 86> Impianti di telecomunicazione RTV e SRB Siti radiotelevisivi con impianti di diffusione (RTV) e per telefonia mobile (SRB tradizionale, microcelle e WiMax) in Emilia Romagna, (Arpae, 2020)



4.3.4 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 29> Sintesi Indicatori per Green Economy

SP 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	Ispira/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		
		numero di patto dei sindaci	RER	Arter		
	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	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, %) 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, %)	ISTAT	9.c.1 Agenda 2030 (ISTAT)	
			Concentrazione media di radon indoor	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	

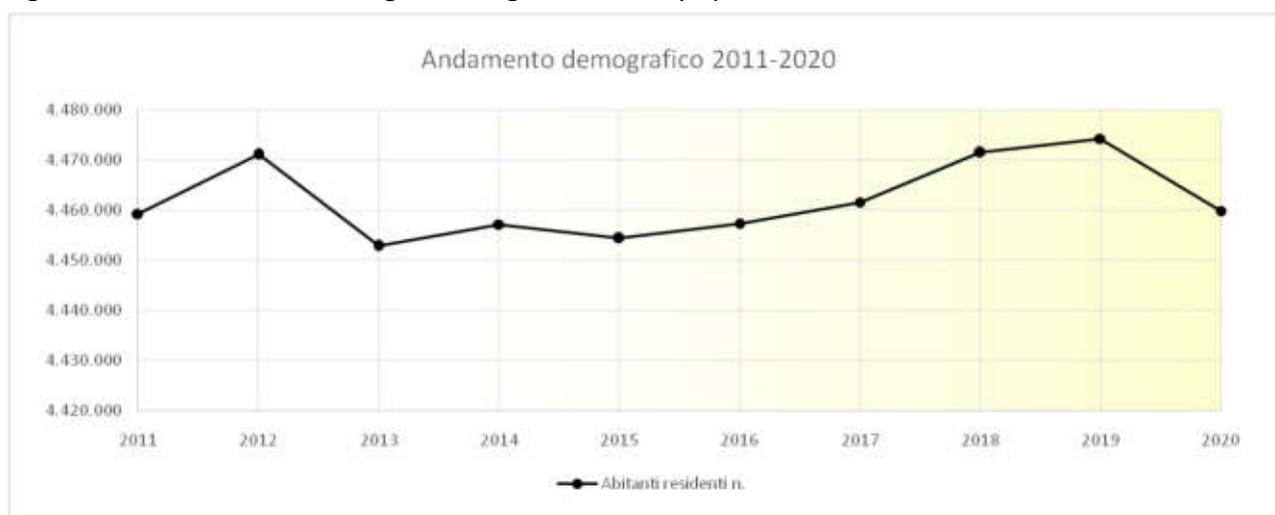
LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

5 SISTEMI INSEDIATIVI, TESSUTO SOCIALE ED ECONOMICO

o 5.1 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 87> 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 88> 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 89 (fonte: Regione Emilia-Romagna, aggiornamento al 01/01/2021).

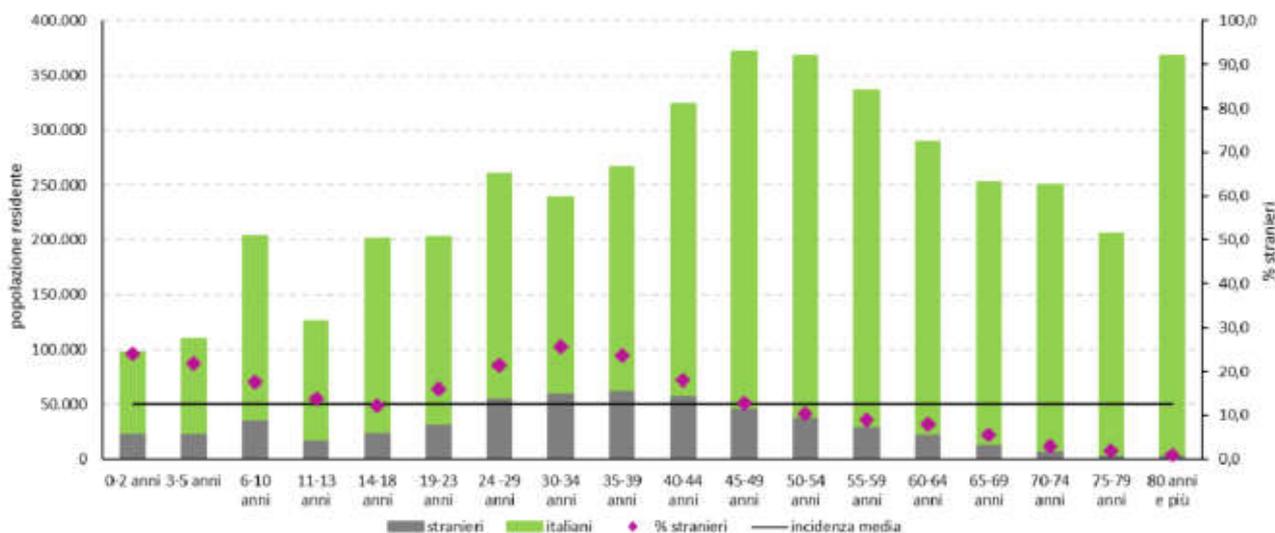
Tali caratteristiche del sistema demografico vanno, tuttavia, considerate anche alla luce dei dati del 2020, che, come mostrato nel grafico in Figura 91, ha interrotto le principali dinamiche attive sulla demografia, comportando una consistente variazione negativa della popolazione residente (-0,32% 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.

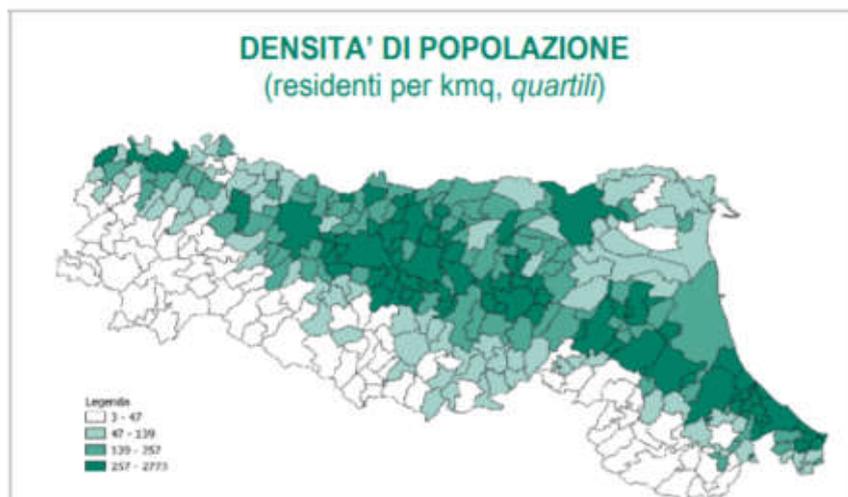
La diminuzione della popolazione ha interessato i residenti di cittadinanza italiana, ma non allo stesso modo quelli di cittadinanza straniera: sono diminuiti i minori di 14 anni e i giovani adulti (30-44 anni), mentre è aumentata la popolazione adulta. Per la prima volta dopo decenni la combinazione 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 89> 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 90 > 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 95 e Tabella 31.

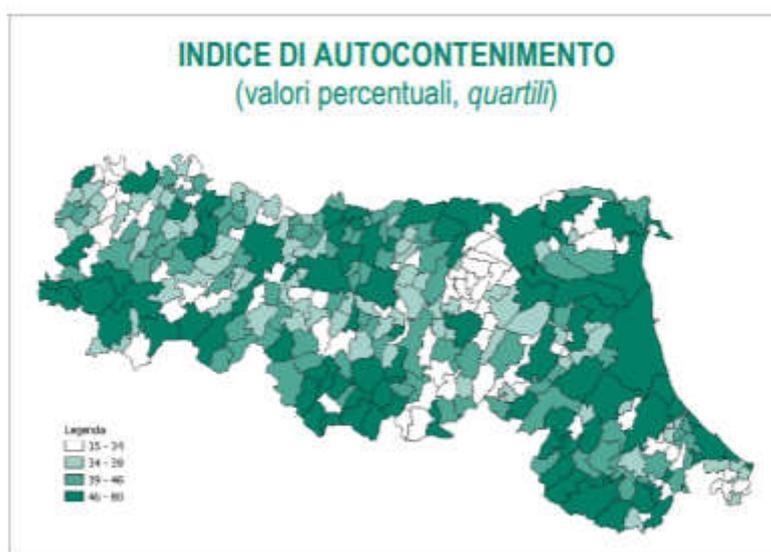
Nello specifico, sia il valore medio regionale che i valori calcolati su base provinciale risultano maggiore rispetto a quello nazionale (51, %), ad eccezione delle province di Piacenza (48,1 %) e Bologna (50,8 %) con percentuali di poco inferiori. Tra i comuni, invece, sono i capoluoghi quelli con valori più alti, con un range che va dal 74 % di Modena al 66,6 % di Piacenza.

Tabella 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 91> Indice di auto contenimento, anno 2015



Complessivamente, le principali dinamiche del sistema possono essere così sintetizzate:

- **processi di sradicamento** associati alla presenza di popolazione straniera per forti correnti migratorie;
- **processi di spopolamento** legati alla diminuzione della popolazione in alcune aree (specie montane) nelle quali risulta molto bassa anche la densità degli insediamenti produttivi;

- **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.

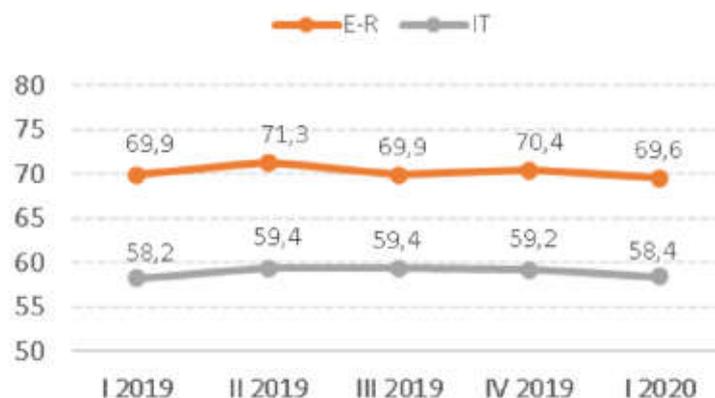
o 5.2 Sistemi produttivi

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 32 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 98 (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 92> Andamento del tasso di occupazione 15-64 anni %



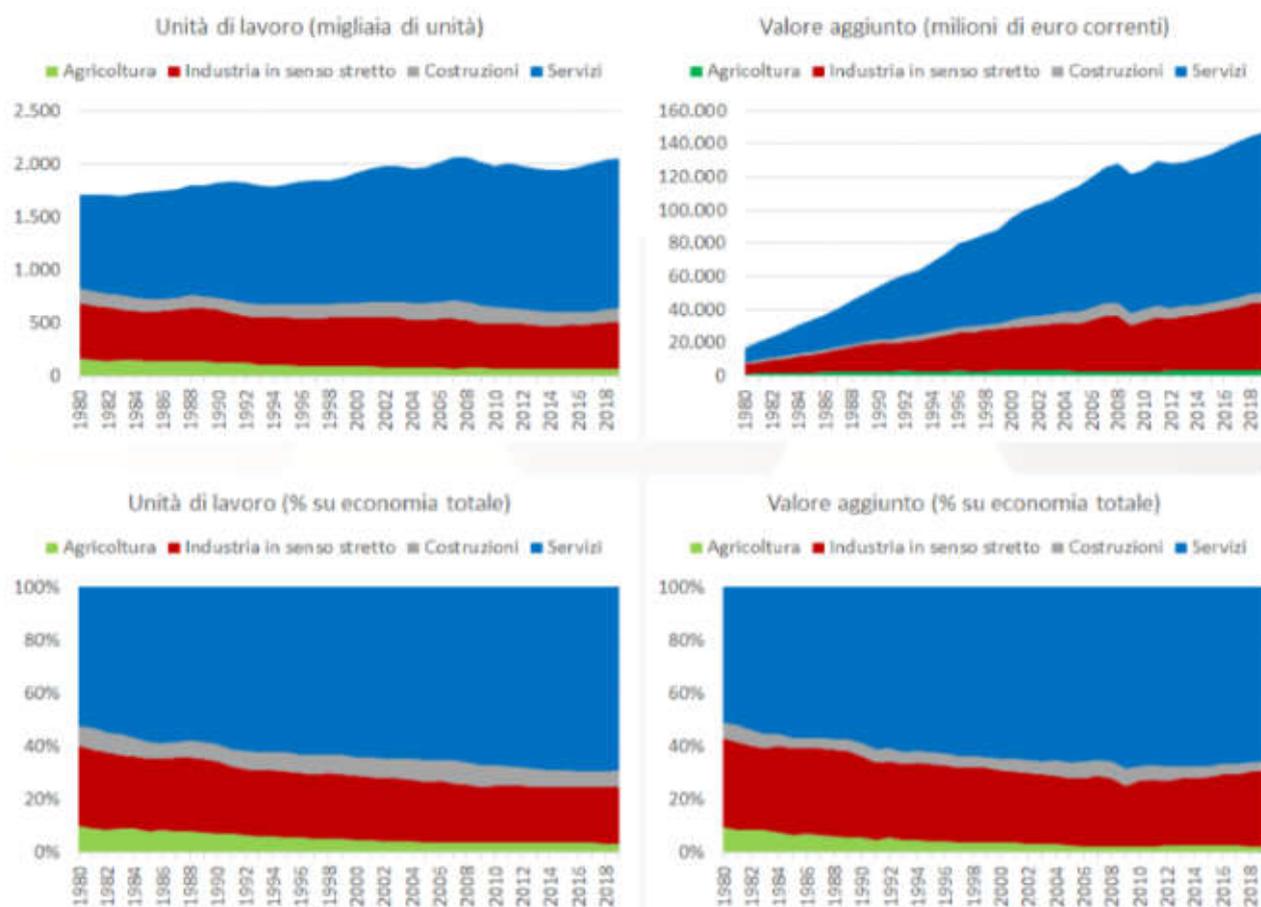
Nel dettaglio, l'Emilia-Romagna è storicamente caratterizzata da un territorio con **una significativa vocazione manifatturiera**, pur nell'ambito di un perdurante processo di **incremento dell'occupazione nei settori terziari**, che, come mostrato nella figura seguente, è in atto da ormai diversi decenni e non ha mostrato segni di rallentamento neppure negli anni più critici della crisi economica internazionale scoppiata a partire dal biennio 2007-2008.

Tabella 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 93> 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 seguente²¹ 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.

Tabella 31> 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 addetti²².

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 7.118, 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

²¹Fonte: Economie regionali, Banca d'Italia

²² Fonte: Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

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 nelle aree di: Modena, Bologna, Cento (FE) e Argenta (FE), e rappresentano delle eccellenze al livello mondiale in materia di ricerca, 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.

Figura 94> Sistemi produttivi concentrati territorialmente²³



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.

²³Fonte, Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

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.

Per quanto riguarda l'ambito dell'agricoltura si rimanda agli approfondimenti specifici effettuati ai fini dell'aggiornamento della documentazione di programmazione per lo sviluppo rurale del Programma strategico della PAC 2023-2027 della Regione Emilia-Romagna (<https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/sviluppo-rurale-23-27/approfondimenti/documenti-regionali>).

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 sull'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.

o **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 32> 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	

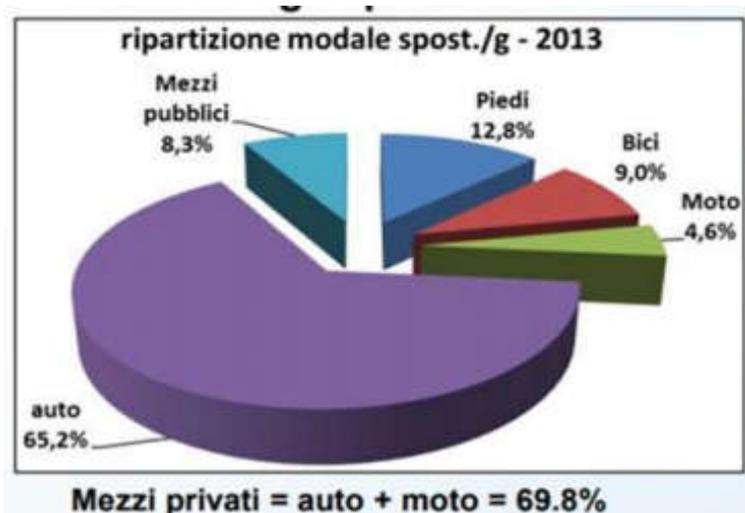
LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE	
	positiva
	neutra
	presenza di potenziali criticità (livello medio)
	presenza di potenziali criticità (livello alto)

6 MOBILITÀ

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 95> 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 per la mobilità (PUMS e/o PUT) in gran parte dei comuni (ad oggi solo Cesena, Rimini e Reggio Emilia non hanno ancora approvato il PUMS).

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, 2021, 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.

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 0,89 nel 2019. 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.	-9,3 %	-4,6 %
Azioni di limitazione traffico privato	ZTL e aree pedonali Piste ciclabili	Le aree pedonali risultano le medesime. Sul versante delle piste ciclabili, si registra, invece, un forte sviluppo sul lungo periodo e una battuta di arresto sul breve.	0,46 kmq +425 km	stabile -14 km
Trasporto Pubblico Locale su gomma	Veicoli X KM servizio urbano 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.	+ 1,6 % - 4,3 % + 27,3 %	-3,8 % + 2,7 % + 6,3 %

Tabella 33> Sintesi dinamiche mobilità urbana

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 2020). Tali dati risentono, tuttavia, sia a livello nazionale che regionale dell'influenza dell'emergenza sanitaria del 2019.

Tabella 34> 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													
	PIEDI	mezzi di trasporto	TRENO	TRAM/ BUS	METRO	PULMANN/ CORRIERA	PULLMAN AZIENDALE	AUTO ²⁴	AUTO ²⁵	MOTO	BICI	FINO A 15 MIN	>31 min
Italia	30,5	69,5	5,9	12,3	3,5	11,6	3,3	5,1	34,9	1,7	2,3	55,3	13,7
Nord	29,8	70,2	6,4	13,5	3,8	13,4	3,7	4,6	33,1	1,5	4,3	56,1	15,8
RER	27,2	72,8	5,4	16,6	0,5	12,5	2,9	5,6	35,8	1,2	6,5	60,2	16
SPOSTAMENTI PER LAVORO													
Italia	11,7	88,3	3,2	4,5	3,8	1,6	0,3	70,7	5	3,8	3,2	36,4	15,6
Nord	10,1	89,9	3,6	5,2	4,4	1,7	0,1	71	3,9	3,5	4,7	37,6	16,6
RER	9,7	90,3	1,6	3,4	0,2	0,8	0	74,8	4	3,6	6,8	42,4	10,4

Fonte: Istat, 2020 Indagine campionaria "Aspetti della vita quotidiana"

²⁴ conducente

²⁵ passeggero

In particolare, si osserva, 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 si sta tuttora confrontando con le ripercussioni dell'emergenza sanitaria sugli aspetti quotidiani, nonché con le dinamiche attive sulla popolazione, che 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.

6.1 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 dell'ordine del 3% annuo nel biennio 2018-2019. Il dato 2020 conferma l'effetto della crisi pandemica sul trasporto pubblico. In termini di numero di passeggeri trasportati per abitante residente si rileva, nel 2019, un incremento di circa il 18% nel 2019 rispetto al valore del 2012, come si evince dalla figura seguente.

Figura 96> Andamento dei viaggiatori nel periodo dal 2012 al 2020



Il parco mezzi pubblico regionale, adibito al servizio di trasporto pubblico locale (TPL), ha una consistenza, aggiornata al 31/12/2020, di 3.259 mezzi, di cui 151 filobus, mantenendosi pressoché stabile negli anni, sia in termini di tipologia (autobus e filobus) che di tipo di immatricolazione (urbano, suburbano, extraurbano), come rappresentato rispettivamente negli istogrammi delle figure seguenti.

Figura 97> Composizione parco mezzi pubblico per tipo di veicolo dal 2010 al 2019

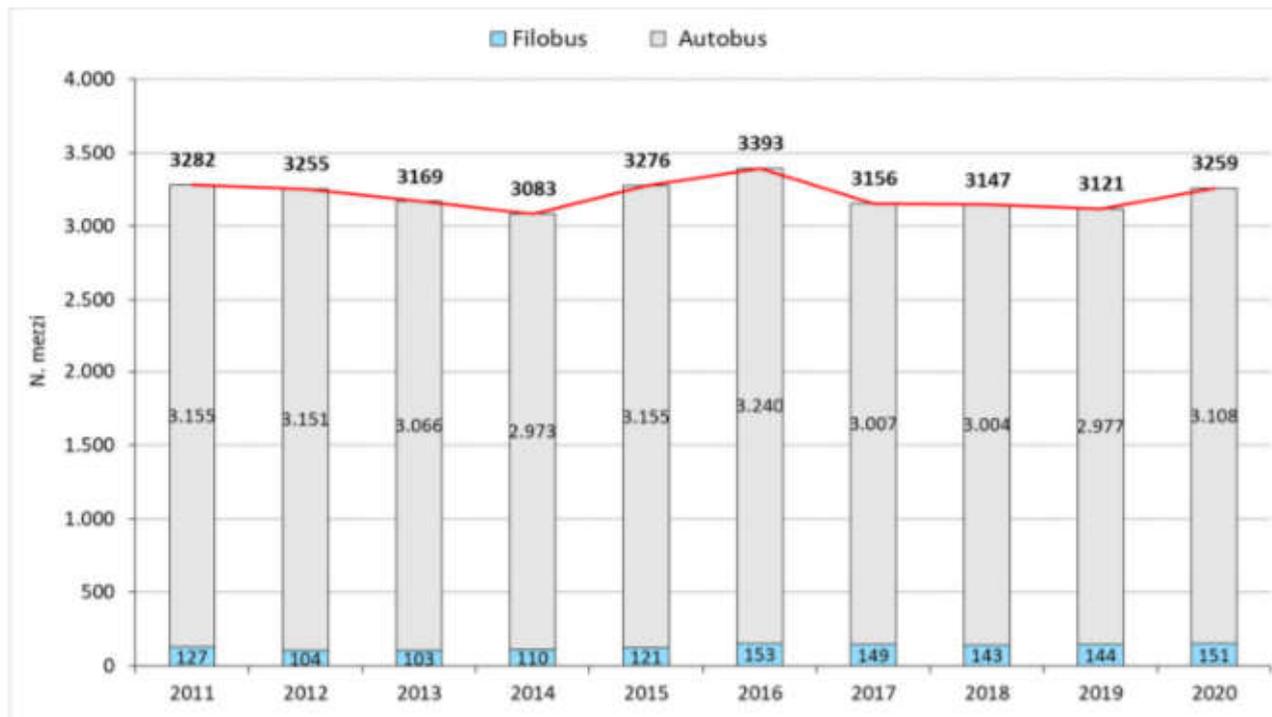
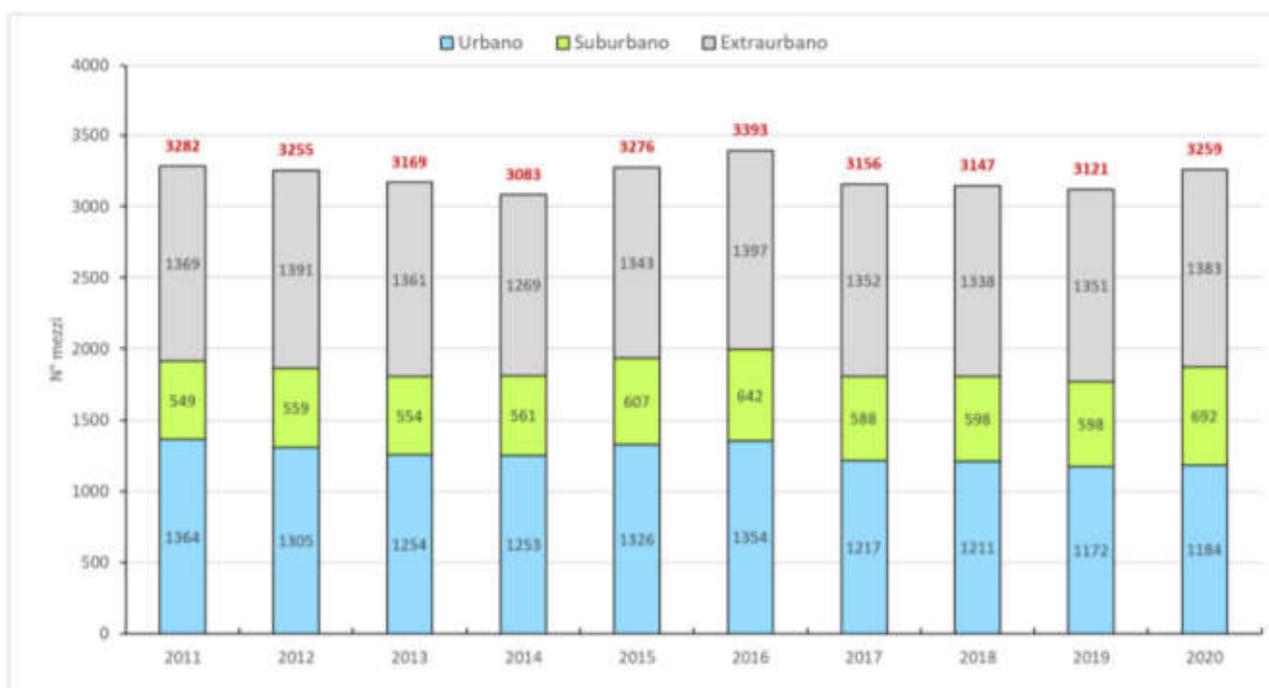
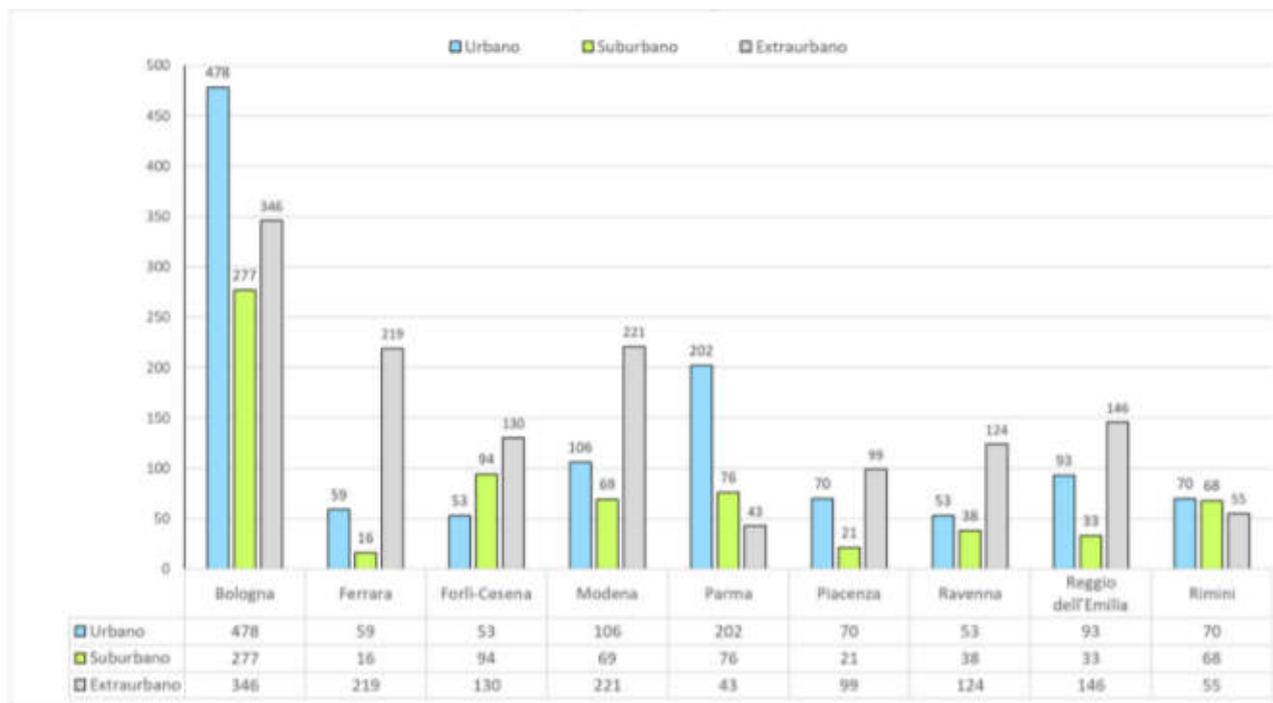


Figura 98> Composizione parco mezzi pubblico per tipo di immatricolazione (urbano, suburbano, extraurbano) nel periodo dal 2010 al 2019



In particolare, nella figura seguente si rappresenta a livello provinciale la distribuzione dei mezzi pubblici per tipologia, al 2020.

Figura 99> Distribuzione dei rotabili nei 9 territori provinciali (Anno 2020)



Come mostrato nella figura seguente, l'età media dei mezzi, al 2020, si attesta a 11,45 anni con un'incidenza dei mezzi con età \geq a 15 anni del 40,6%, in raffronto al 27% del 2010, risultato delle azioni per il rinnovo della flotta TPL.

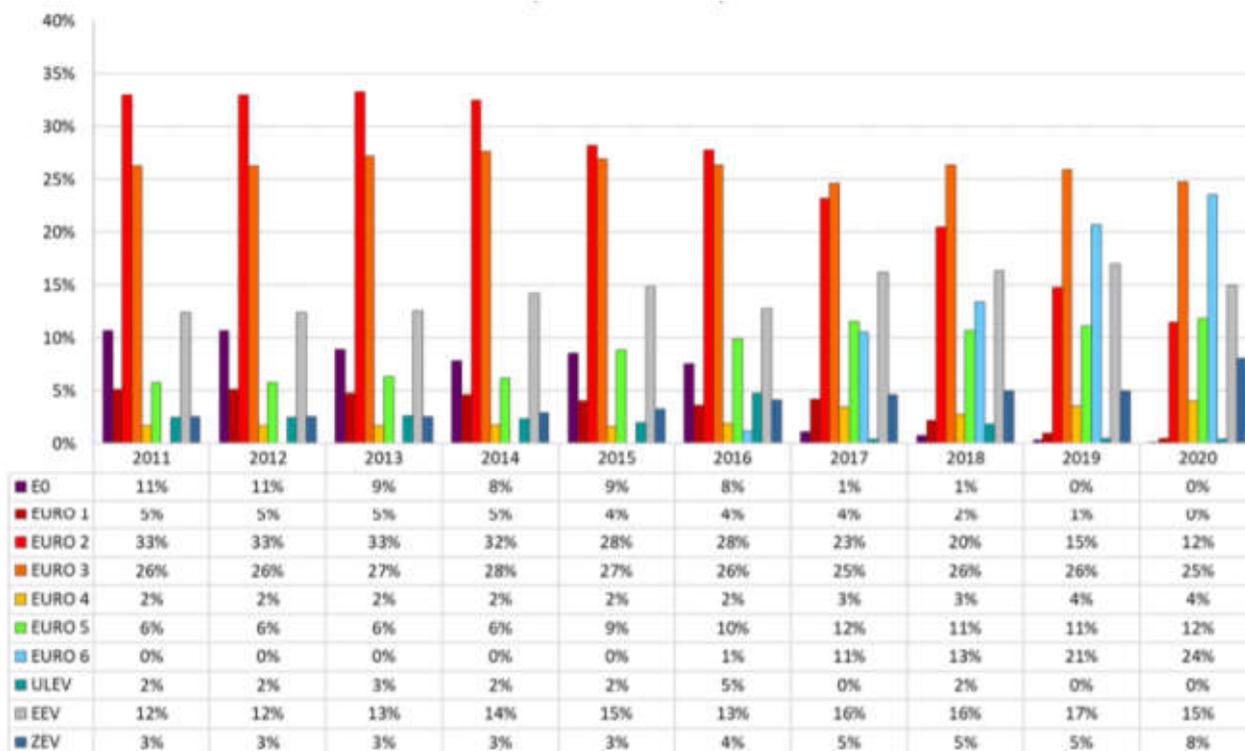
Figura 100> Trend età media dei veicoli ed incidenza dei mezzi con età \geq 15 a, dal 2003 al 2020



Il rinnovo del parco mezzi regionale ha comportato una rilevante diminuzione dei pre-euro a vantaggio di classi ambientali meno inquinanti, come si evince dall'andamento del parco mezzi per classe ambientale nell'ultimo decennio riportato in Figura 101.

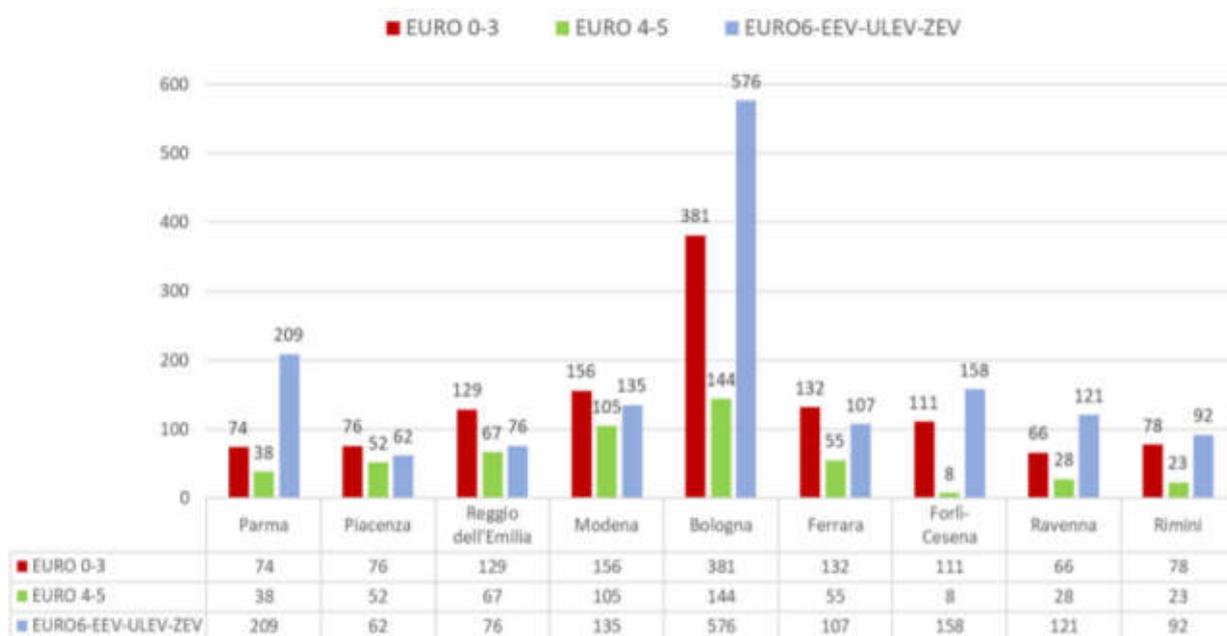
In particolare al 2020 la composizione del parco mezzi è la seguente: Euro0 - Euro1 (0%), Euro2 (12%), Euro3 (25%), Euro4 (4%), Euro5 (12%), Euro6 (24%), ULEV (0%), EEV (15%), ZEV (8%).

Figura 101> Composizione parco mezzi per classe ambientale, periodo dal 2011 al 2020



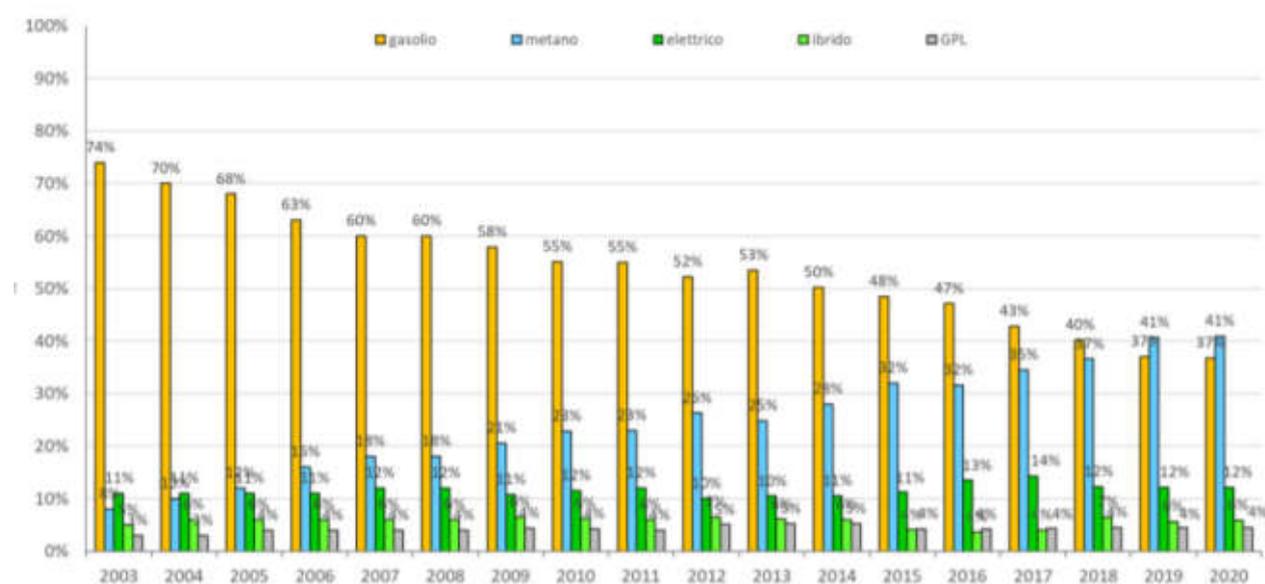
A livello provinciale, i dati aggiornati al 2020 evidenziano la distribuzione di mezzi, di cui alla figura 102.

Figura 103> Focus anno 2020 sui territori provinciali, relativo alle classi ambientali (n. mezzi)



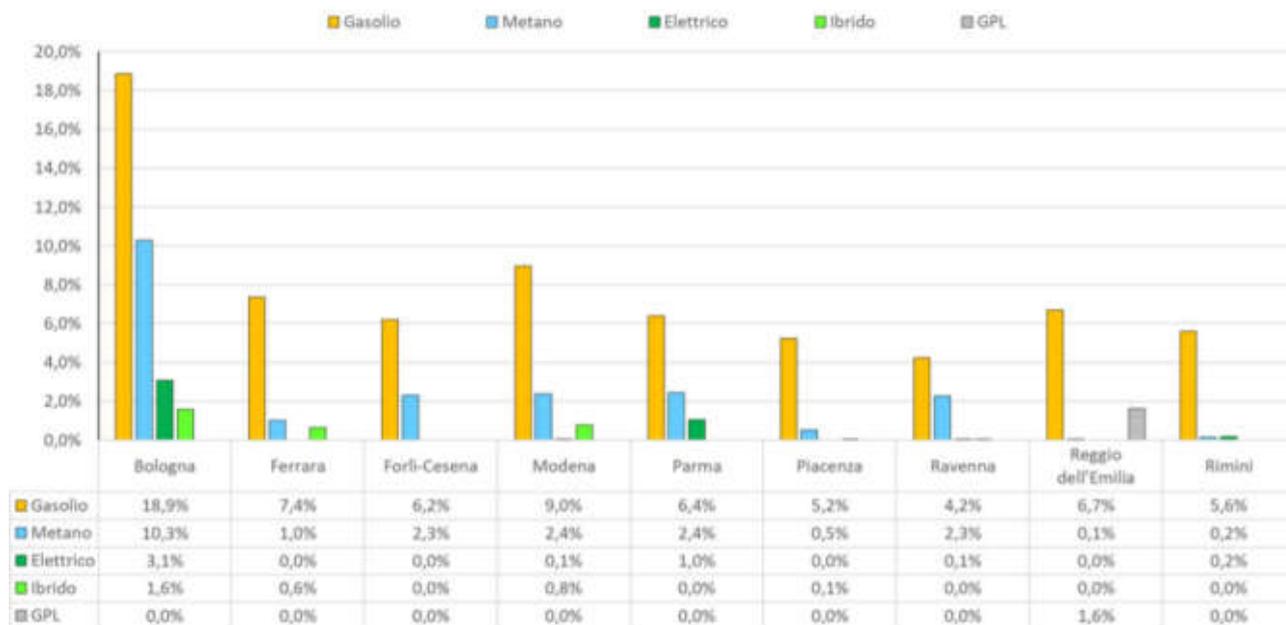
La composizione del parco mezzi per tipologia di alimentazione al 2020 è la seguente: 37 % gasolio, 41% metano, 12% elettrico e filobus, 6% ibrido, 4 % GPL. Da tale grafico emerge che nell'ultimo decennio c'è stato un incremento del metano (da 23% a 41%) a sfavore del diesel (da 55% a 34%).

Figura 104>Trend composizione parco mezzi pubblico per tipo di alimentazione (2003 al 2020)



Al 2020 la distribuzione sui territori per tipo di alimentazione è riportata in Figura 100.

Figura 105> Alimentazione del parco rotabile complessivo per alimentazione per prov.al 2020



Nello specifico i dati, aggiornati al 2020, evidenziano che l'alimentazione a gasolio è prevalente nell'uso extraurbano a fronte di una prevalenza del metano in ambito urbano.

Figura 106 > Alimentazione per tipologia di mezzi, 2020

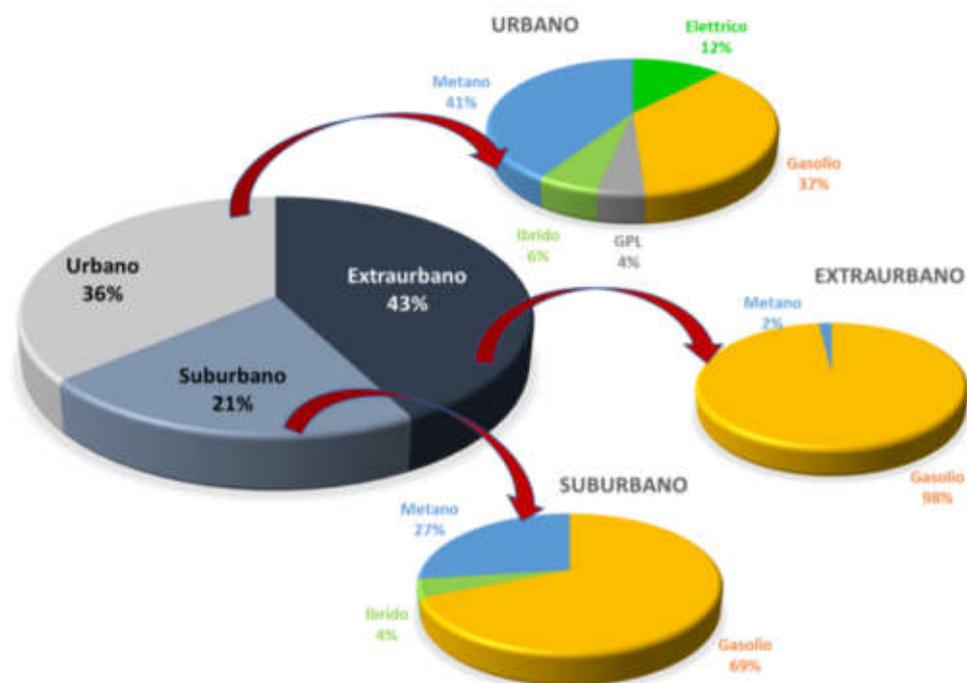
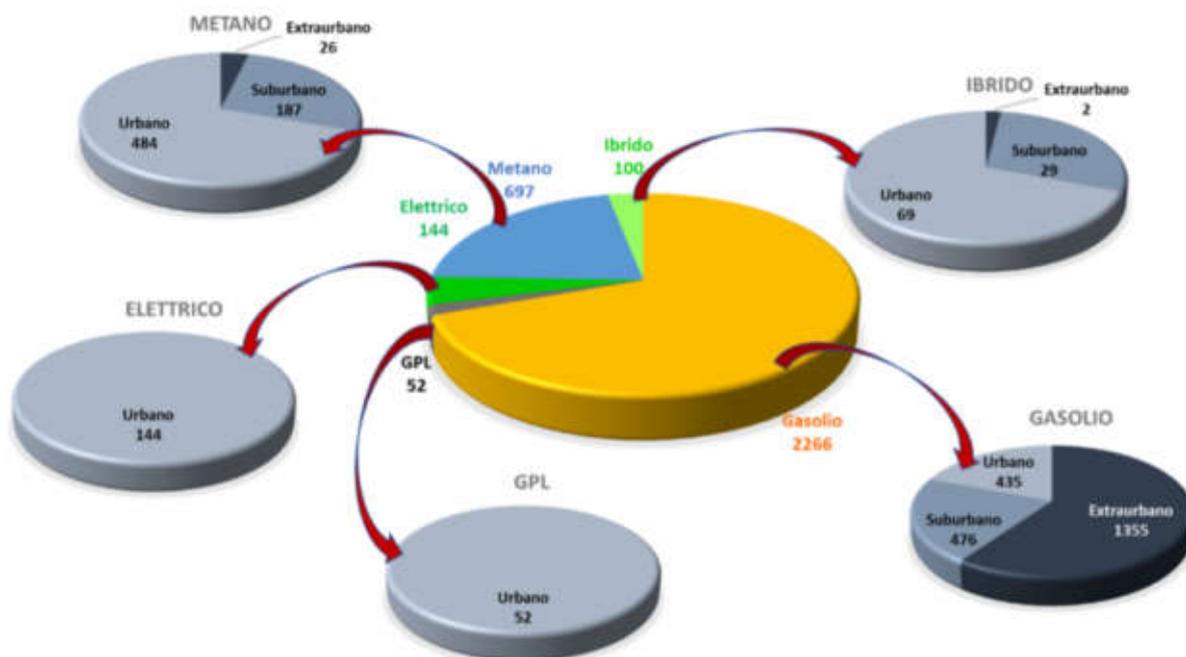


Figura 107> Ripartizione della tipologia di mezzi per categoria di alimentazione, 2020



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 con gli altri sistemi di mobilità, il rinnovo estensivo della flotta dei mezzi del TPL su gomma (già finanziato) con l'obiettivo indicato nel PUMS/PGTU di un TPL a zero emissioni a livello urbano;
- la costa romagnola, con il Trasporto Rapido Costiero (TRC), tratte Rimini FS-Riccione FS, Rimini FS-Rimini Fiera e Riccione-Cattolica.

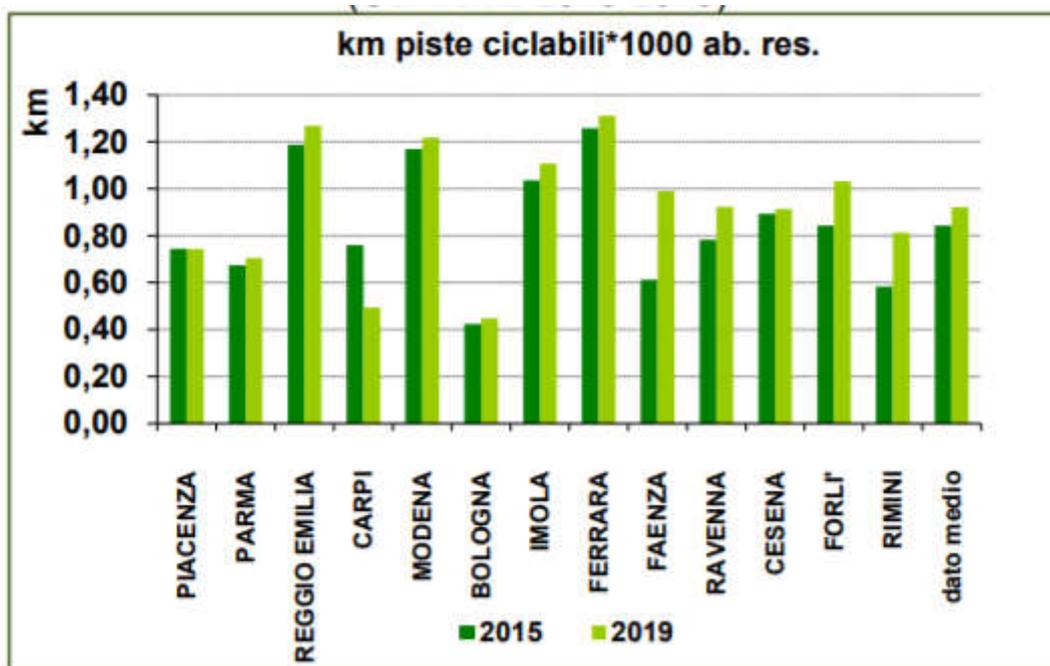
Settore mobilità ciclabile

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 km del 2000 ai 1.663 km del 2019**.

Se analizziamo i dati dal punto di vista della dotazione di piste ciclabili per 1.000 abitanti residenti, è Ferrara con 1,31 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, Ravenna e

Cesena, mentre, in quanto a dotazione, Bologna si colloca all'ultimo posto di questa graduatoria.

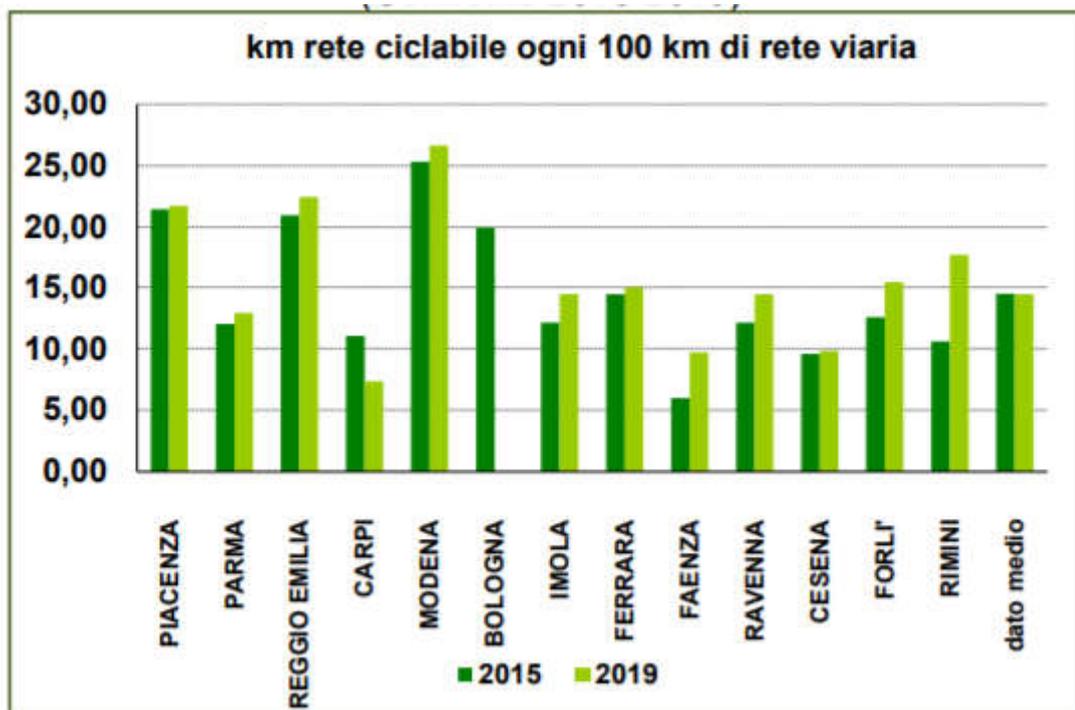
Figura 108> Dotazioni piste ciclabili * 1000 abitanti residenti nei comuni con pop. >50.000 ab.



In termini di rapporto di km di piste ciclabili per 100 km di rete viaria, invece, è Modena la città con il più alto valore. Seguono, poi, Reggio Emilia, Piacenza e Bologna con valori poco sopra i 20 km. Anche le città di Rimini, Forlì, Ferrara e Imola sono sopra ai valori del dato medio (14,43). All'altro estremo, le città di Cesena, Faenza e Carpi fanno registrare valori sotto i 10 km di pista ciclabile per 100 km di rete viaria.

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 109> Dotazione piste ciclabili ogni 100 km di rete viaria nei comuni con pop.>50.000 ab.confronto tra 2015 e 2019



Gli interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile in tutto il territorio regionale, in corso di attuazione/definizione, nel triennio 2020-2022 risultano, secondo il Rapporto Annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna del 2021, oltre 345: circa 290 km di percorsi ciclabili da attuare (per la parte dei fondi con interventi già definiti), come dettagliato in tabella 35.

Tabella 35> Interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile e della Rete della Ciclovie Regionali 2018-2020

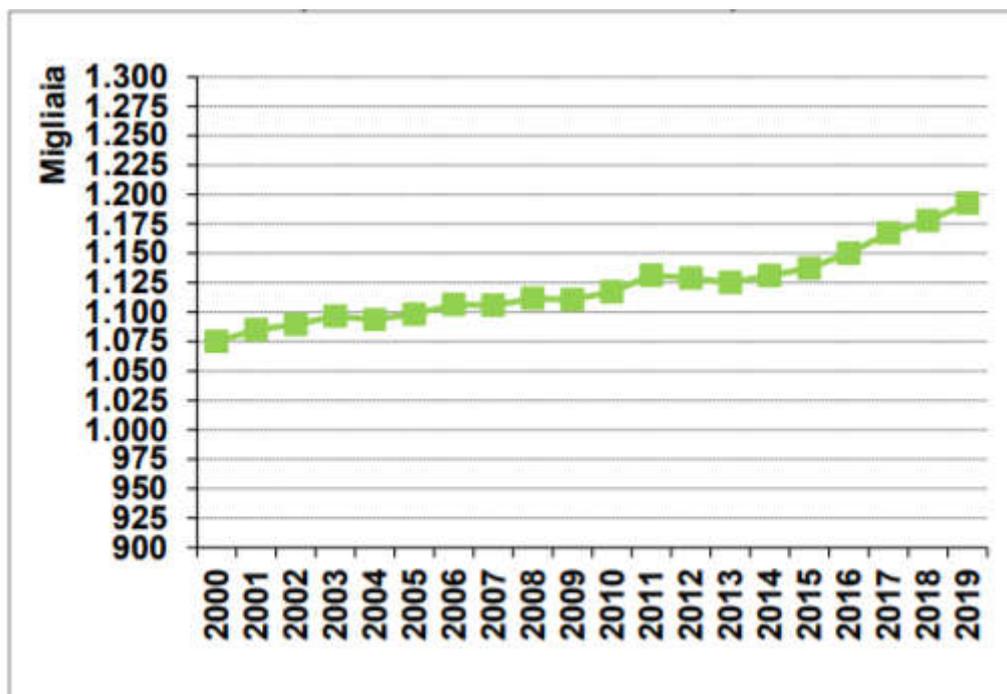
Interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile 2020-2022								
Fonte di Finanziamento		Titolo	Beneficiario/i	N.interv.	Spesa (Min di Euro)	Contributo (Min di Euro)	Rete ciclabile .km	Stato di avanzamento
Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20	Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20 -Asse E	"Bando Ciclabilità"	Comuni/Province	36	23,0	10,0	135	In corso di attuazione
	Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20 -Asse B	Ferrovia dismessa Modena-Verona	Comune di Modena	1	2,5	2,0	3	In corso di attuazione
Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche - SNCT	Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Vento-I Lotti prioritari E-R	Comuni Piacenza e Ferrara-AIPO	2	2,0	2,0	25	In avvio di attuazione
	Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Sole -Progetto fattibilità	4 Regioni	1	1,1	1,1		Concluso nel 2020.
	Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Sole-I Lotti prioritari E-R	Provincia di Modena/Città Metropolitana di Bologna	3	7,8	7,8	19	In avvio di attuazione
	Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Adriatica -Progetto fattibilità	6 Regioni	1	1,2	1,2		Concluso nel 2021
	Fondi Ministero dell'Ambiente	Ciclovie Sole-Ex Ferrovia dismessa Bologna-Mirandola	Provincia di Modena/Città Metropolitana	1	5,0	5,0	34	In completamento
	Nuovi Fondi Sistema Ciclovie Nazionali -PNRR	Tre ciclovie:Sole, Vento e Adriatica- Il lotti prioritari	Comuni/Province /AIPO da def.	2	16,0	16,0	nd	In corso di definizione
Fondi Associazionismo		Promozione ciclabilità	Associazioni Cicl.	7	0,1	0,1		In corso di attuazione
Bike to Work	Fondi regionali 2020	"Bike to Work" -Parte Investimenti e incentivi	33 Comuni PAIR 2020	66	3,9	3,0	70	In avvio
	Bike to Work 2021	Investimenti piccoli/medi comuni (fondi regionali/MEF)	194 Comuni Qualità Aria	194	12,2	10,0	nd	In corso di definizione
		Investimenti/incentivi maggiori comuni(fondi Min.Ambiente)	13 Comuni con pop.>50.000 ab. CIA		26	14,0	9,8	nd
Fondi Ciclovie Urbane-MIMS		Mobilità urbana nelle città	Comuni piccoli/medi	nd	7,6	5,4	nd	In corso di definizione
TOTALI				345	96,4	73,4	286	

Mobilità viaria

Per quanto riguarda il parco autovetture, come evidenziato nel grafico della figura seguente, dal 2000 al 2019 il parco autovetture registra nelle aree urbane un aumento di 117.452 autoveicoli (+ 10,9%).

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'1,3% nell'ultimo biennio.

Figura 110> Andamento consistenza parco autovetture nei Comuni >50.000 ab., 2000-2019

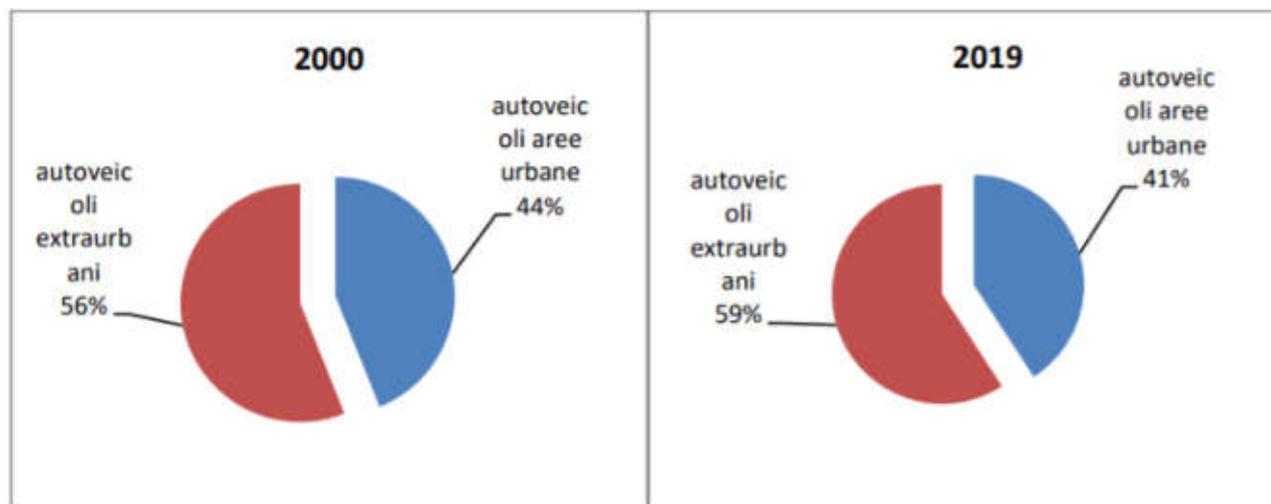


La densità del parco autoveicoli si contrae nel 2018 rispetto al 2000 nelle aree urbane, passando dal 44 al 41%; inversamente nelle aree extraurbane tale percentuale risulta in aumento passando dal 56 al 59%.

Confrontando, invece, i dati di consistenza veicolare per città, si rileva che, al 2019, la città più dotata di veicoli risulta Ravenna con 687 autovetture per 1.000 abitanti, mentre Bologna si conferma 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 614 autoveicoli per mille abitanti del 2015 ai 640 autoveicoli del 2019. I dati al 2019, quindi, indicano un aumento della dotazione di autovetture, e quindi della mobilità privata, sia nelle realtà urbane della nostra regione che nell'intero territorio regionale.

Figura 111> Suddivisione parco autoveicoli in aree urbane ed extraurbane, confronto tra anno 2000 e 2019



Il tasso medio di motorizzazione per i motoveicoli nel quinquennio 2015/2019 cresce passando dai 125 motocicli ogni mille abitanti del 2015 ai 130 del 2019. Come nel 2015, anche 5 anni dopo è Rimini la città con il maggiore numero di ciclomotori per 1.000 abitanti residenti con 218 motocicli; tale dato, che si scosta da tutti gli altri rilevati, è sicuramente influenzato dalla vocazione turistica della città stessa. Cesena, Bologna e Ravenna sono tutte sopra al dato medio (125 moto per 1000 ab.); seguono gli altri comuni; Modena e Carpi registrano le minori dotazioni di motoveicoli sia nel 2015 che nel 2019.

Settore stradale

La consistenza stradale regionale registrata in ARS al 31 dicembre 2020 è riportata nelle tabelle seguenti, rispettivamente a livello regionale e provinciale.

Tabella 36> Consistenza strade presenti nel territorio regionale al 31 Dicembre 2020

	N	Km
autostrade	9	593,830
statali	35	1.172,955
provinciali	846	9.060,618
comunali		37.629,849
vicinali		4.086,082
private	74.367	2.404,960
demaniali		8,793
non classificate		107,395
totale	75.257	55.064,482

Tabella 37> Consistenza strade presenti nel territorio regionale, suddivisi per provincia, al 31 Dicembre 2020

	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	1.363,143	83	1.099,573	123	816,863	98	953,222	68	471,323
comunali		3.684,586		3.413,410		2.630,527		5.793,961		3.392,126		3.673,181		3.292,440		1.145,997		2.603,621
vicinali		757,286		106,541		750,583		368,717		373,292		662,895		367,890		290,838		406,040
private		321,581		185,214		1.350,890		121,091		96,952		85,059		106,553		52,434		85,186
demaniali	11.408	\	6.042	8.793	8.878	\	10.639	\	8.794	\	6.719	\	6.609	\	8.923	\	6.355	\
non classific.		20,047		0,717		17,315		32,890		0,933		0,000		0,049		35,444		\
totale	11.517	9146,559	6.116	1.593,244	8.987	5.813,225	10.710	7.367,615	8.905	7.226,446	6.802	5.520,708	6.732	1.583,795	9.021	3.477,935	6.423	3.568,170

L'andamento dei transiti veicolari rilevati dalle 285 postazioni stradali del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico (MTS), installate in ambito extraurbano e periurbano, è sintetizzato nella tabella seguente.

Tabella 38> Transiti annuali 2009-2020 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
2020	783.341.557	695.019.814	89	52.937.794	7

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%, mantenendosi inalterata da allora. Il periodo successivo è caratterizzato da significativi interventi di ammodernamento delle infrastrutture, per l'uniformazione con la rete nazionale e l'elettrificazione di alcune linee (40% della rete). Attualmente è in corso l'elettrificazione delle linee reggiane, successivamente si provvederà all'elettrificazione della linea Parma-Suzzara-Poggio Rusco e della linea Ferrara-Codigoro, provvedendo così alla completa elettrificazione della rete regionale entro il 2025.

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.

Nel corso del 2019 si sono consolidati gli effetti degli interventi di riprogrammazione decisi nel corso degli anni precedenti, in particolare, la revisione dell'offerta Bologna-Ravenna-Rimini con un maggior impegno delle Regione Emilia-Romagna e dell'impresa ferroviaria pari a circa 300.000 Km*treno su base annua. Si è completato il ripristino delle fermate nelle stazioni di Godo e Classe, che era stato temporaneamente ridotto per far fronte alla velocizzazione. Il traffico turistico estivo è incrementato.

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).

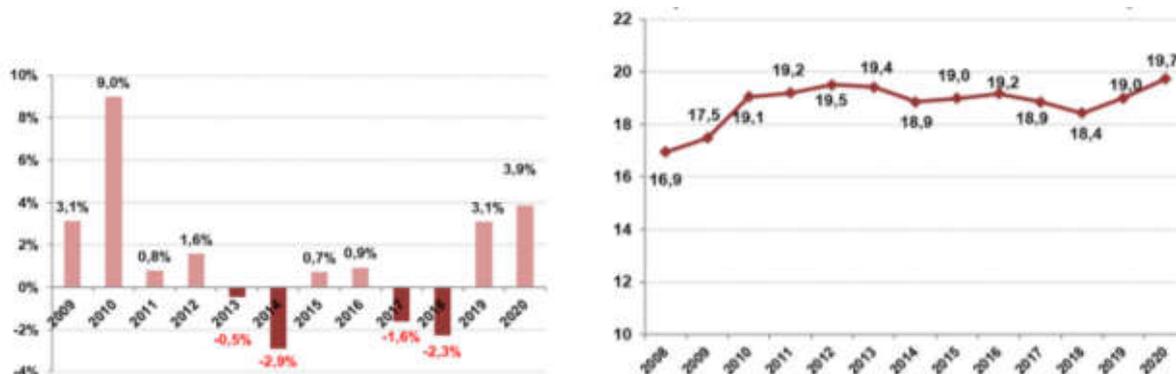
In particolare, negli ultimi anni la Regione ha finanziato 22 nuovi treni (14 Stadler ETR 350 e 8 composizioni Vivalto a due piani) inseriti nel "Piano anticipazione" della cosiddetta "Gara del ferro", finanziato dalla Regione e Trenitalia/TPER per 150 milioni di euro.

Nel 2017 è stata completata la messa in esercizio di otto 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 sono affidati i servizi di competenza della Regione Emilia-Romagna vede il rinnovo di 96 nuovi treni (di cui i primi 86 completati entro il 2020).

Come mostrato nella figura seguente, nel periodo 2001-2012 il servizio di trasporto passeggeri è stato costantemente potenziato, passando da 15 a oltre 19 milioni di km/anno (treni più bus sostitutivi), con un incremento dal 2008 del 15%. Il periodo successivo, invece, registra una

stabilizzazione dell'offerta del servizio, fino a un aumento del 3,9% dei servizi programmati nel 2020 rispetto all'anno precedente.

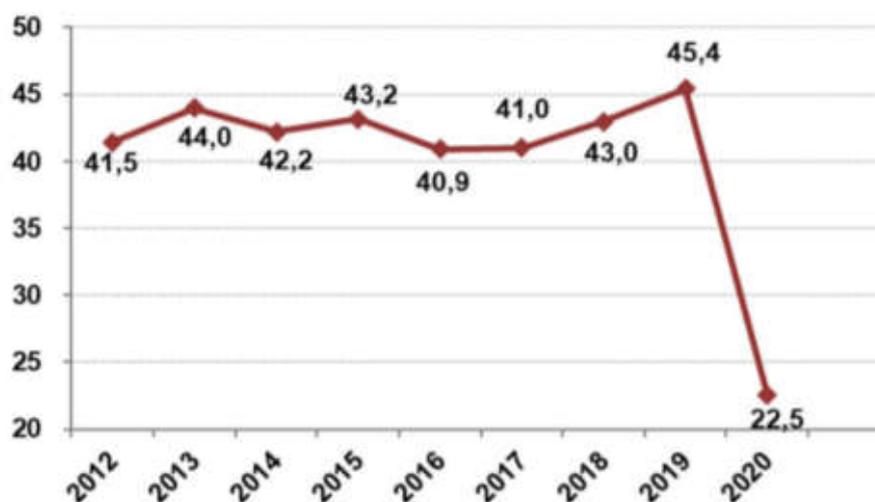
Figura 112> servizi di trasporto passeggeri (2008-2020, milioni di treni*km + bus*km) - a sx
variazione % annua dei servizi di trasporto passeggeri (2009-2020)- a dx



I dati del periodo 2012-2019, in dipendenza dell'evoluzione dell'offerta determinata dalla riprogrammazione e razionalizzazione dei servizi, registrano un assestamento dei valori. Gli sforzi compiuti dalla Regione per riqualificare e accrescere l'offerta di trasporto ferroviario, in un periodo caratterizzato dal perdurare della crisi economica generale, sono stati premiati con un andamento favorevole dei passeggeri rispetto a quello del servizio, dato anche dall'inserimento in esercizio di materiale rotabile nuovo, molto più accattivante e attraente per l'utenza. Anche nel caso del calo del numero dei passeggeri, il dato 2020 è giustificato dall'emergenza COVID 19, causato prima dal lockdown totale e poi con la possibilità di utilizzo dei mezzi di trasporto con una percentuale di riempimento calmierata.

Nella figura seguente si riporta l'andamento dei passeggeri sulla rete ferroviaria regionale e nazionale.

Figura 113> Passeggeri su Rete Regionale e Nazionale (2012-2020, milioni di passeggeri)



I viaggiatori che quotidianamente sono saliti, nel 2020, sui treni del trasporto regionale all'interno della regione Emilia-Romagna, sono risultati nel "giorno feriale medio" invernale, in base alle rilevazioni acquisite nel mese di novembre, circa 64.500, con una diminuzione del 60% rispetto all'anno precedente. Nella rilevazione estiva la contrazione dei passeggeri rispetto all'anno precedente è stata più contenuta, pari al 27% (84.500 passeggeri), per via delle minori restrizioni alla mobilità del periodo estivo. Su base annua i passeggeri del servizio ferroviario regionale sono passati da 45,4 milioni a 22,5 milioni, con una diminuzione media annuale di circa il 50%.

Settore trasporto merci

Il Porto di Ravenna nel 2020 ha rappresentato il 5,1% del movimento merci portuale italiano, occupando il quinto posto sui cinquanta porti italiani censiti da Assoport e sono state movimentate quasi 22,5 milioni di tonnellate di merci con una diminuzione di -14,7% rispetto al 2019 (circa 3,9 milioni di tonnellate in meno). L'andamento complessivo del traffico ferroviario nel porto di Ravenna, con 3.109.805 tonnellate movimentate nel 2020, ha registrato un calo del -12,8% (-456.324 tonnellate) e un calo anche nel numero dei carri (-7.436 pezzi; -11,7%), mentre, al contrario, il numero dei treni (7.434) nel 2020 è cresciuto del 5,7%. A sostegno dell'incremento dei flussi di traffico del Porto, così importante per la crescita dell'economia regionale, è da sottolineare che i miglioramenti infrastrutturali, sia portuali sia delle connessioni ferroviarie e stradali, che si stanno portando avanti insieme all'efficientamento dei servizi portuali, con investimenti pubblici e privati, dovranno senz'altro dare in futuro ricadute positive sull'attività di tutti i terminali.

Settore idroviario

Per il settore idroviario il 2020 ha confermato le difficoltà del trasporto delle merci nel sistema idroviario padano-veneto, con valori ancora inferiori alle 100.000 tonnellate già evidenziata

negli anni precedenti. Per cercare di dare un nuovo impulso all'utilizzo della modalità acqua per il trasporto merci la Regione, con il citato art. 10, recante "Interventi per il trasporto ferroviario e fluvio-marittimo delle merci della L.R. 30/2019), ha previsto anche il finanziamento di interventi volti a perseguire la crescita delle merci nell'ambito fluviale/fluvio-marittimo. Ciò mettendo a disposizione, per il trasporto fluvio-marittimo delle merci, il 10% della cifra complessiva pari a 1M€ all'anno per 3 anni. Tuttavia, stante l'assenza di richieste da parte di imprese del fluvio-marittimo, l'incentivazione prevista è stata destinata interamente al trasporto ferroviario. Per quanto riguarda gli interventi sul Sistema Idroviario Padano Veneto si sta procedendo con la progettazione definitiva ed esecutiva delle opere di regolazione dell'alveo di magra del fiume Po ed è in corso di definizione la procedura di VIA, che si dovrebbe concludere nel corso del 2021. I lavori di adeguamento dell'Idrovia Ferrarese alla V classe da Pontelagoscuro al mare a Porto Garibaldi, che rappresentano l'opera più impegnativa sia dal punto di vista strutturale che di impatto economico, sono in corso di esecuzione; nel corso del 2020 sono proseguiti i lavori relativi agli interventi, ricompresi nel lotto della città di Ferrara, relativi alla demolizione e ricostruzione della botte a sifone del Canal Bianco e del canale cittadino lungo il canale Boicelli, facenti parte dei lavori cofinanziati dal progetto INIWAS, mentre si è concluso ed è quindi stato aperto al traffico veicolare il lavoro del ponte provvisorio di Final di Rero, quale sotto stralcio del lotto di Final di Rero. Sono poi stati avviati i lavori relativi alla realizzazione del nuovo ponte Bardella, che rientra nei lavori cofinanziati dal progetto INIWAS e del nuovo ponte Madonna.

Settore aeroportuale

Il 2020 è segnato come uno degli anni più difficili nella storia dell'aviazione commerciale italiana e internazionale, in quanto il traffico aereo è stato fortemente condizionato dalla crisi innescata dall'emergenza epidemiologica da COVID-19 che ne ha causato una forte contrazione a livello nazionale, in linea con quanto registrato nel resto del mondo. Il trasporto aereo, infatti, è stato uno dei settori più colpiti dalla pandemia e i dati di traffico 2020 risultano fortemente influenzati dalle misure restrittive alla mobilità introdotte a livello nazionale e internazionale dagli Stati per il contenimento della pandemia in atto, chiudendo con il mese di dicembre uno degli anni più problematici da almeno il secondo dopoguerra. Nel 2020, con 2.581.471 passeggeri, il traffico aereo in Emilia-Romagna, segnato pesantemente dalle restrizioni sulla mobilità delle persone, ha registrato una riduzione di circa il 74%, sostanzialmente in linea con la media nazionale (circa il 73%). Le rilevazioni nel 2020 hanno riguardato gli scali di Bologna, Rimini e Parma, mentre Forlì è risultato ancora chiuso al traffico commerciale. Riguardo al settore cargo in Emilia-Romagna, il 2020 si conferma quale terzo anno consecutivo con il quale si è registrata una diminuzione delle merci trasportate, con 45.534 (comprensivo delle merci-avio, merci-superficie e posta) pari a -10,9% rispetto all'anno precedente. Tuttavia, si può indicativamente affermare che, nonostante l'emergenza sanitaria e i periodi di lockdown più o meno restrittivi abbiano influenzato la movimentazione delle persone e di conseguenza -in misura minore anche delle merci, il settore cargo aereo regionale ha sostanzialmente tenuto il

contraccolpo. In tal senso ad esempio Rimini ha registrato, in controtendenza, un aumento delle merci trasportate (155 tonnellate rispetto alle 4 del 2019) rispetto agli altri aeroporti regionali.

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.

6.2 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 39> Sintesi Indicatori Mobilità

5P 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)

ALLEGATI

Allegato 1A - Matrice Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio

Allegato 1B - Tabella indicatori di paesaggio



PAIR 2030

Rapporto ambientale

Allegato 1A- Matrice Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio



**Piano
Aria
Integrato
Regionale
2030**

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
1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	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	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.		
			Gas serra	CO2 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 PM10	CTR Aria	
				Superamenti del valore limite giornaliero del PM10	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 PM10	CTR Aria				
	Paesaggio Uso e consumo di suolo	superamenti del max giornaliero della media mobile su 8 h dell'ozono	CTR Aria			
		numero di superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a 180 µg/m3) dell'ozono				
numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000 µg/m3 x h) dell'ozono						
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					
P L A N E T	Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri,					

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	duraturi e sostenibili Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze		Monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti ai sensi della LR 24/2017 (Art.5, comma 6)	<u>RER Servizio pianificazione territoriale e urbanistica dei trasporti e del paesaggio</u>	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.
			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
			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.

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
1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio: Sez. Vulnerabilità e resilienza del territorio	P L A N E T P E O P L E		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 .	SGSS	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. 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
				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	biodiversità e reti ecologiche	Aree forestali in rapporto alla superficie regionale
		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			
		Qualità biologica dei suoli agricoli basata sull'indice QBS artropodi	SGSS		L'uso e la gestione agronomica dei suoli agricoli influenzano questo parametro.	
		Carta della dotazione di SO. Classe come da disciplinare di produzione integrata RER2019	SGSS		Il 38,90 % dei suoli di pianura ha una dotazione scarsa di sostanza organica e il 41,50 % normale	
		rischio antropogenico	Numero dei siti contaminati		ARPAE E.R. DIREZIONE	
			Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR nelle zone sismiche		ARPAE E.R. DT AREA	
		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 emilianoromagnola	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)

	5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
1. Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio_ Sez. Utilizzo delle risorse idriche	P E O P L E	Goal 6: Acqua pulita e servizi igienicosanitari Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienicosanitarie 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	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	
				Stato chimico dei corsi d'acqua	ARPAE E.R. DIREZIONE	
				Stato ecologico invasi	ARPAE E.R. DIREZIONE	
				Stato chimico invasi	ARPAE E.R. DIREZIONE	
				Stato chimico delle acque sotterranee	ARPAE E.R. DIREZIONE	
				Stato quantitativo delle acque sotterranee	ARPAE E.R. DIREZIONE	
				Stato ecologico delle acque di transizione	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	
				Stato chimico delle acque di transizione	ARPAE E.R. STRUTTURA	
				Stato ecologico delle acque marino costiere	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	
			Stato chimico delle acque marino costiere	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE		
			Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico	Bilancio IdroClimatico (BIC)	ossevatorio clima ARPAE E.R.	
				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	
				rapporto tra l'estensione degli acquiferi e l'area dei comuni classificati come montani.	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	analizzando la cartografia regionale, emerge che i corpi idrici sotterranei sono presenti in oltre l'80% della superficie in 27 Comuni montani rispetto i 119 complessivi, mentre solo in 5 Comuni montani la percentuale è inferiore al 20%, evidenziando come anche in montagna è molto diffusa la presenza di acque sotterranee.
				Produzione procapite rifiuti urbani	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	

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
	2.Green Economy ed Economia circolare	P R O F I T	Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Rifiuti	Rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA
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	
P P E R O O P F L I E T		Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Energia	Produzione di energia totale Produzione energia rinnovabili	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
				Quota di consumi finali lordi coperta da FER	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
				Intensità energetica (CFL/PIL)	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
				Consumi per settore	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
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	
			Sostenibilità ambientale delle imprese	Occupati in green job,	ENEA	
				Numero imprese in possesso di SGA/EMAS	Ispra/RER	
			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	
		numero di patto dei sindaci		RER		
Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le		Rischi antropogenici	Consistenza elettrodotti (ELF) (Percentuale di controlli di rumore con superamento dei limiti, per tipologia di sorgente disturbante)	Arpae		

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
		città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili	legati alla transizione energetica e digitale	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
				Superamenti dei valori per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	per reti elettromagnetiche a bassa frequenza (ELF) livello medio
3.Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	P E O P L E	Goal 8: Lavoro dignitoso e crescita economica Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione e piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti	Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	Tasso di disoccupazione (Istat, %)	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 %)						
				Densità di popolazione residente (ab./kmq)	Istat, Arter	
				% imprese attive PIL		
4. Mobilità	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	Auto per mille abitanti residenti	RER	
				Consumi totale Carburante	RER	
				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					



PAIR 2030

Rapporto ambientale

Allegato 1B- Tabella indicatori di paesaggio



**Piano
Aria
Integrato
Regionale
2030**

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Aggregazioni	Ambiti	Denominazione	DATI TERRITORIALI					CARATTERI E DINAMICHE DELL'USO DEL SUOLO											INDICATORI DI PAESAGGIO													
			Beni art. 136 D.Lgs. 42/2004		Parchi, riserve e rete Natura 2000		Urbanizzazione in aree parchi, ecc.	Indice Territorio Urbanizzato		Indice Territorio Agricolo		Indice Territorio Seminaturale		Indice Territorio Umido		Indice Territorio Acqua		Riduzione Territorio Agricolo	Indice di Impermeabilizzazione			Indice di Eterogeneità		Indice di Equiripartizione		Indice Connettività 2017		Biopotenzialità	Elementi Frammentanti			
			% rispetto sup territorial e	incidenza	% rispetto sup territorial e	incidenza	%	%	trend	%	trend	%	trend	%	trend	%	trend	trend	valore %	livello	trend	valore	trend 2017	valore	trend 2017	valore	trend 2017		livello	Indice di Frammentazione per Urbanizzazione		Densità Infrastrutturale ambito
																													Mesh Size	livello	valore	livello
Ag_A	Ambito 1	Delta del Po	37,29	Media	68,65%	medio/alta	0,00	0,09	↑	49,20	↓	5,30	↑	32,00	stabile	0,05	↑	↑	5,35	Medio/Basso	↑	1,47	↓	57,24	↓	14,07	↓	Medio/Alto	14,31	Medio/Basso	1,86	Medio/Alto
	Ambito 2	Rurbano costiero	34,08	Media	43,32%	Media	0,00	19,87	↑	59,00	↓	8,69	↓	7,76	↑	0,05	↓	↑	10,8	Medio/Basso	stabile	1,65	↓	64,44	↓	18,31	↓	Medio/Basso	2,70	Medio/Alto	2,78	Alto
	Ambito 3	Metropoli costiera	4,85	Bassa	3,56	Bassa	-0,01	41,70	↑	53,40	↓	1,10	↓	1,50	↑	0,02	↑	↑	21,84	Alto	stabile	1,63	↓	63,59	↓	35,85	↓	Basso	1,06	Alto	7,64	Medio/Alto
Ag_B	Ambito 4	Area dell'asse Piacenza-Cremona	7,56	Bassa	28,76	Medio/Bassa	0,07	14,10	↑	69,50	↓	4,10	↑	0,30	↓	0,12	stabile	↑	9,36	Medio/Alto	↑	1,27	↑	49,36	↑	17,15	↑	Medio/Basso	2,21	Medio/Alto	2,79	Medio/Alto
	Ambito 5	Centri parmensi sul Po	24,92	Medio/Bassa	8,39	Bassa	0,00	9,30	↑	78,20	↓	4,50	↑	0,10	↑	7,9	↑	↑	6,04	Medio/Basso	stabile	1,09	↑	42,50	↑	14,08	↑	Medio/Basso	3,97	Medio/Alto	2,50	Alto
	Ambito 6	Comunità di città del Po	14,90	Medio/Bassa	14,70	Medio/Bassa	-0,04	14,40	↓	74,80	↓	2,50	↑	0,50	stabile	0,08	↑	↑	9,28	Medio/Alto	↑	1,25	↓	48,82	↓	19,17	↑	Medio/Basso	3,3	Medio/Basso	3,03	Alto
Ag_C	Ambito 7	Paesaggi dei castelli del parmense	0,00	Medio/Bassa	4,69	Bassa	0,02	10,60	↑	86,20	↓	0,40	↑	0,20	↑	0,03	↑	↑	7,32	Medio/Basso	stabile	0,69	↑	26,83	↑	13,57	↑	Basso	8,07	Medio/Basso	2,82	Alto
	Ambito 8	Bassa parmense e reggiana occidentale	1,13	Bassa	4,95	Bassa	0,20	15,50	↑	80,00	↓	0,60	↑	0,30	↑	0,04	↑	↑	9,47	Alto	↑	1,04	↑	40,86	↑	17,91	↑	Basso	4,09	Medio/Alto	2,91	Alto
Ag_D	Ambito 9	Media pianura modenese e reggiana orientale	2,16	Bassa	6,1	Bassa	-0,02	19,20	↑	76,10	↓	0,80	↑	0,80	↑	0,03	↑	↑	11,19	Medio/Alto	↓	1,38	↑	58,86	stabile	23,74	↑	Medio/Basso	2,06	Medio/Alto	3,46	Alto
	Ambito 10	Bassa pianura tra Secchia e Panaro	2,49	Bassa	6,94	Bassa	0,00	12,70	↑	82,20	↓	0,80	↑	1,20	↓	0,03	↑	↑	7,89	Medio/Basso	stabile	1,05	↑	40,88	↑	16,28	stabile	Medio/Basso	5,66	Medio	2,39	Alto
Ag_E	Ambito 11	Città di Ferrara e terre vecchie	1,76	Bassa	3,18	Bassa	0,00	12,00	↑	82,90	↓	0,70	↑	0,20	↑	0,04	↑	↑	7,37	Medio/Basso	↑	1,05	↑	40,09	↓	17,32	↓	Basso	3,59	Medio/Alto	2,40	Alto
	Ambito 12	Basso ferrarese e bonifiche recenti	2,60	Bassa	25,32	Bassa	0,01	5,70	↑	86,70	↑	1,00	↑	2,10	↓	0,05	↓	↑	4,15	Basso	↑	0,75	↓	29,21	↓	13,18	↓	Medio/Basso	2,55	Medio/Alto	1,62	Medio/Alto
	Ambito 13	Bonifiche bolognesi a sud del Reno	0,00	Bassa	23,49	Medio/Bassa	-0,01	7,70	↑	77,01	↓	2,99	↑	61,70	↑	0,06	↓	↑	5,16	Medio/Basso	↑	1,17	↓	64,44	↓	14,11	↓	Medio/Basso	4,93	Medio/Alto	1,71	Medio/Alto
Ag_F	Ambito 14	Persicetano e asse centrale	2,14	Bassa	3,33	Bassa	0,00	14,80	↑	79,70	↓	1,10	↓	1,00	↑	0,03	↓	↑	8,93	Medio/Alto	↑	1,08	stabile	18,82	stabile	18,82	stabile	Basso	4,15	Medio/Alto	3,07	Alto
	Ambito 15	Bassa bolognese orientale	0,00	Bassa	7,07	Bassa	-0,01	10,80	↑	83,10	↓	0,90	↓	2,20	↑	0,03	↑	↑	6,35	Medio/Basso	stabile	0,88	↓	34,19	↓	14,34	stabile	Basso	5,45	Medio/Alto	2,45	Alto
Ag_G	Ambito 16	Distretto dell'agroalimentare romagnolo	0,18	Bassa	1,45	Bassa	0,01	13,80	↑	82,20	↓	0,40	↑	0,40	↓	0,03	↑	↑	7,90	Medio/Basso	stabile	1,25	stabile	48,70	stabile	23,79	↓	Basso	2,54	Medio/Alto	3,01	Alto
	Ambito 17	Confine sulla direttrice ligure-piemontese	0,00	Bassa	11,55	Bassa	-0,14	13,07	↓	76,20	↓	2,50	↓	0,00	↑	7,60	↑	↑	9,00	Medio/Alto	↑	1,08	↑	42,10	↑	16,85	stabile	Basso	3,73	Medio/Alto	2,79	Alto
Ag_H	Ambito 18	Polo di Piacenza e territori di cintura	0,18	Bassa	10,74	Bassa	-0,06	21,00	↑	70,90	↓	2,00	↓	0,00	↓	6,10	↑	↑	13,13	Alto	stabile	1,18	stabile	46,00	stabile	18,85	stabile	Basso	2,77	Medio/Alto	3,53	Alto
	Ambito 19	Centri alta pianura della via Emilia Ovest	1,89	Bassa	4,65	Bassa	0,01	16,20	↓	78,60	↓	2,00	↑	0,00	↑	3,10	↑	↓	10,05	Medio	↑	0,97	stabile	37,85	stabile	17,48	↑	Basso	3,85	Medio/Alto	3,20	Alto
	Ambito 20	Continuum urbanizzato sulla via Emilia	2,06	Bassa	3,02	Bassa	0,00	28,70	↑	66,40	↓	1,60	↑	0,2	↑	3,10	↑	↓	16,12	Alto	stabile	1,60	med	62,24	stabile	25,50	↑	Basso	1,53	Alto	4,54	Alto
Ag_I	Ambito 21	Conurbazione bolognese	7,38	Bassa	11,39	Bassa	0,02	26,15	↑	47,97	↓	23,49	↑	0,15	↑	2,25	↓	↑	13,44	Alto	stabile	1,88	↓	73,34	↓	25,65	↑	Medio/Basso	2,69	Media	4,37	Alto
	Ambito 22	Città poli sulla via Emilia	0,14	Bassa	1,09	Bassa	0,00	20,40	↑	73,90	↓	3,60	↑	0,00	↑	2,20	↑	↑	10,84	Alto	↓	1,57	stabile	61,15	stabile	26,59	stabile	Medio/Basso	1,26	Alto	3,79	Alto
Ag_J	Ambito 23	Sistema urbanizzato città romagnole	0,19	Bassa	1,05	Bassa	0,00	27,00	↑	68,20	↓	2,70	↑	0,00	↓	2,10	↑	↑	14,71	Alto	↑	1,60	stabile	62,49	stabile	30,55	stabile	Medio/Basso	1,15	Alto	5,26	Alto
	Ambito 24	Distretto vitivinicolo Val Tidone Val Luretta	6,11	Bassa	0,35	Bassa	0,00	7,70	↑	70,00	↓	19,50	↑	0,00	Stabile	2,80	↑	↑	4,50	Medio/Basso	↑	1,60	↓	62,44	↓	24,45	↓	Medio	2,03	Medio/Alto	2,86	Alto
	Ambito 25	Area di transizione Val Trebbia Val Nure	5,40	Bassa	5,26	Bassa	0,01	10,40	↑	55,10	↓	29,50	↑	0,00	↑	5,00	↑	↑	5,73	Medio/Basso	stabile	1,58	↑	61,49	↑	24,37	stabile	Medio	1,89	Medio/Alto	2,86	Alto
Ag_K	Ambito 26	Valli piacentine orientali e distretto termale	0,00	Bassa	5,15	Bassa	0,00	8,30	↑	51,90	↓	37,10	↑	0,00	↑	2,70	↑	↑	4,83	Medio/Basso	stabile	1,62	↓	62,97	↓	25,41	↑	Medio	1,81	Medio/Alto	2,38	Alto
	Ambito 27	Vallate dello sport naturalistico	8,10	Bassa	16,64	Medio/Bassa	0,01	4,10	↑	26,00	↓	67,50	↑	0,00	↓	2,40	↑	↑	2,56	Basso	↑	1,43	stabile	55,66	stabile	24,30	↑	Alto	6,04	Medio/Basso	2,57	Alto
	Ambito 28	Medie Val Nure e Val Ceno	1,50	Bassa	11,68	Medio/Bassa	0,01	3,40	↑	23,10	↓	71,40	↑	0,00	↑	2,00	stabile	↑	2,23	Basso	↑	1,27	↓	49,40	↓	21,35	↓	Alto	7,41	Medio/Basso	2,04	Alto
Ag_L	Ambito 29	Crinali di confine piacentino parmense	21,07	Medio/Bassa	21,87	Medio/Bassa	0,00	2,00	↑	6,80	↓	90,01	↑	0,00	↓	1,00	↑	↑	1,58	Basso	stabile	0,83	↓	32,22	↓	13,95	stabile	Alto	14,38	Medio/Basso	1,46	Alto
	Ambito 30	Nodo della Cisa collinare	13,4	Medio/Bassa	21,67	Medio/Bassa	1,01	12,50	↑	45,80	↓	33,00	↑	0,10	↑	8,60	↑	↑	7,01	Medio/Basso	↑	1,80	↓	70,21	↓	23,75	↑	Medio/Alto	1,21	Alto	2,69	Alto
	Ambito 31	Paesaggio della Cisa e media Val Tarso	7,050	Bassa	8,26	Bassa	0,00	3,70	↑	16,90	↓	77,000	↓	0,00	stabile	2,40	↑	↑	2,29	Basso	stabile	1,29	stabile	50,17	stabile	21,78	stabile	Alto	6,79	Medio/Basso	2,09	Alto
Ag_M	Ambito 32	Valico ligure dell'Alta Val Tarso	10,76	Medio/Bassa	6,64	Bassa	0,00	4,40	↑	17,80	↓	76,50	↓	0,00	stabile	1,40	↑	↑	2,56	Basso	↑	1,13	↑	43,94	↑	18,84	↑	Alto	9,38	Medio	1,95	Medio
	Ambito 33	Vallate dei distretti dell'agroalimentare valli del Parma e del Baganza	25,28	Medio/Bassa	25,56	Medio/Bassa	0,05	9,30	↑	47,70	↓	39,70	↓	0,00	stabile	3,40	stabile	↑	5,20	Medio/Basso	↑	1,64	↑	63,93	↑	24,16	↑	Medio/Alto	3,28	Medio/Alto	2,5	Alto
	Ambito 34	Valle dell'Enza	15,28	Medio/Bassa	12,71	Medio/Bassa	0,03	9,20	↑	43,70	↓	42,90	↑	0,00	↓	4,20	↑	↑	5,21	Medio/Basso	↑	1,77	stabile	68,84	stabile	26,77	↑	Medio	1,33	Alto	2,63	Alto
Ag_N	Ambito 35	Pedecollinare urbana occidentale	23,61	Medio/Bassa	9,08	Medio/Bassa	0,01	16,40	↑	57,30	↓	23,70	↑	0,00	↓	2,50	↓	↑	8,70	Medio	↑	1,74	↓	68,02	↓	24,67	↑	Medio	1,38	Alto	3,32	Alto
	Ambito 36	Distretto produttivo della ceramica	15,70	Bassa	5,46	Bassa	0,03	28,60	↑	46,00	↓	22,30	↑	0,00	↑	3,00	↑	↑	16,10	Alto	↑	2,02	↓	78,65	↓	28,77	↑	Medio/Basso	0,76	Alto	4,66	Alto
	Ambito 37	Pedecollinare urbana orientale	20,74	Medio/Bassa	4,59	Bassa	0,01	20,50	↑	59,80	↓	16,10	↑	0,01	↑	3,60	↑	↑	11,31	Alto	↑	1,92	stabile	74,79	stabile	30,25	↑	Medio/Basso	0,54	Alto	4,08	Alto
Ag_O	Ambito 38	Cuore del sistema matildico	13,95	Medio/Bassa	5,39	Bassa	0,00	7,80	↑	41,10	↓	49,90	↑	0,00	↓	1,20	↑	↑	4,06	Basso	↑	1,64	stabile	63,86	stabile	26,09	↑	Medio/Alto	1,86	Medio	2,52	



PAIR 2030

Rapporto ambientale

Allegato 2 - Coerenza ambientale interna



**Piano
Aria
Integrato
Regionale
2030**

F1	Acquisti verdi nelle Pubbliche amministrazioni	a) Mobilità sostenibile delle flotte degli enti pubblici i. progressiva conversione parco mezzi enti pubblici in flotte ecologiche ii. dotazioni di stalli protetti per bici per dipendenti pubblici e per utenti b) Appalti verdi i. appalti per mezzi off road e per forniture di servizi a basso impatto ambientale	[Blue shaded cells]															[White cells]														
			[Light blue shaded cells]															[White cells]														



PAIR 2030

Rapporto ambientale

Allegato 3 - Coerenza ambientale esterna



**Piano
Aria
Integrato
Regionale
2030**

Monitoraggio dello share modale	Indagini a campione per ricostruire il quadro dello share modale in Regione, secondo il modello dell'indagine ISFORT 2019	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LEGENDA																										
■	Elevata coerenza positiva																									
■	Potenziale coerenza positiva																									
■	Non si rilevano coerenze																									
■	Potenziale coerenza negativa																									
■	Coerenza negativa																									

