



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Regione Emilia-Romagna

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

**Settembre 2021**

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

---

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS .....	1
3. ELEMENTI QUALIFICANTI DEL PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI, AUTORITÀ E SOGGETTI COINVOLTI .....	2
4. INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI .....	4
5. APPROCCIO METODOLOGICO PER L'ELABORAZIONE DELLA VAS IN COERENZA CON GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA 2030 E IL PATTO PER IL LAVORO ED IL CLIMA .....	11
6. VALUTAZIONE DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE .....	12
6.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale .....	12
6.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio .....	15
6.2.1 Premessa .....	15
6.2.2 Aspetti Climatici .....	15
Inquadramento Climatico .....	15
Variazioni climatiche osservate .....	16
Scenari Climatici .....	23
6.2.3 Sintesi Indicatori .....	28
6.2.4 Sintesi SWOT .....	29
6.2.5 Qualità dell'aria .....	30
Fattori climatici influenti sulla qualità dell'aria .....	30
Fattori di pressione per la qualità dell'aria .....	32
Le emissioni extra-regionali .....	34
Stato qualità dell'aria .....	36
Influenza emergenza sanitaria sulla qualità dell'aria .....	46
6.2.6 Emissione gas climalteranti .....	47
Carbonio immagazzinato nei suoli .....	50
6.2.7 Sintesi indicatori .....	51
6.2.8 Sintesi SWOT .....	52
6.3 Vulnerabilità e resilienza del territorio .....	54
6.3.1 Dissesto idrogeologico .....	55
6.3.2 Erosione del suolo .....	56
6.3.3 Erosione costiera, ingressione marina .....	58
6.3.4 Uso e consumo di suolo .....	60

6.3.5 Servizi ecosistemici del suolo .....	64
6.3.6 Biodiversità aree protette, siti Natura 2000 e connessioni ecologiche .....	66
6.3.7 Rischio sismico.....	73
6.3.8 Rischi antropogenici .....	74
Rischio industriale.....	74
Siti Contaminati.....	75
6.3.9 Sintesi indicatori.....	80
6.3.10 Sintesi SWOT .....	86
6.3.11 Qualità ed utilizzo delle risorse idriche.....	89
Qualità delle risorse idriche .....	89
Fabbisogno e consumo idrico .....	93
Influenza dei cambiamenti climatici e tendenze prospettate.....	94
Efficienza del Servizio Idrico Integrato ed investimenti effettuati .....	96
6.3.12 Sintesi indicatori.....	98
6.3.13 Sintesi SWOT .....	100
6.3 Green Economy ed Economia Circolare.....	102
6.3.1 Premessa .....	102
6.3.2 Energia.....	103
Consumi energetici .....	103
Produzione energia .....	107
Influenza dell'emergenza sanitaria sul sistema energetico.....	112
6.3.3 Sintesi Indicatori.....	113
6.3.4 Sintesi SWOT .....	114
6.3.5 Rifiuti .....	115
Rifiuti urbani .....	115
Rifiuti Speciali .....	120
Sistema impiantistico per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali) .....	123
Influenza emergenza sanitaria sulla componente rifiuti.....	126
6.3.6 Sintesi indicatori .....	127
6.3.7 Sintesi SWOT .....	128
6.3.8 Economia circolare .....	129
6.3.9 Sostenibilità ambientale delle imprese.....	130
6.3.10 Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione .....	132
Acquisti verdi .....	132



La pianificazione degli enti locali per il contrasto ai cambiamenti climatici .....	134
6.3.11 Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale.....	135
6.3.12 Sintesi indicatori.....	138
6.3.13 Sintesi SWOT .....	139
6.4. Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico .....	140
6.4.1. Aspetti demografici .....	140
6.4.2. Sistemi produttivi .....	143
6.4.3. Sintesi indicatori .....	152
6.4.4. Sintesi SWOT .....	153
6.5. Mobilità .....	154
6.5.1. Introduzione .....	154
6.5.2. Quadro di sintesi dei dati di mobilità per settore .....	158
6.5.3. Sintesi indicatori .....	173
6.5.4. Sintesi SWOT .....	174
7. STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO .....	175
8. INDICAZIONI METODOLOGICHE CON CUI SARÀ SVILUPPATA L'ANALISI DI COERENZA INTERNA ED ESTERNA DEL PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE 2021-2027 NELL'AMBITO DEL RAPPORTO AMBIENTALE DI VAS.....	177
9. CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI SCENARI DI PROGRAMMA.....	181
10. VALUTAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI .....	181
11. INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	181
12. Proposta di indice per il Rapporto ambientale di VAS del POR FESR 2021-2027.....	187
13. ALLEGATI .....	188

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Rapporto Preliminare di VAS del Programma Regionale POR FESR Emilia Romagna 2021-2027, elaborato sulla base del **“Documento Preliminare Strategico del POR FESR Emilia-Romagna 2021-2027”**, approvato con D.G.R. n.1429/2021.

La trasmissione di tale elaborato ai soggetti competenti in materia ambientale, ai sensi dell’art. 13 del D.Lgs. 152/2006, consente l’avvio della procedura di VAS, con una prima fase di consultazione (scoping).

Lo scoping è funzionale a definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale, affinché siano individuati e valutati adeguatamente gli impatti significativi sull'ambiente, che è prevedibile deriveranno dall'attuazione del piano.

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

Sulla base delle indicazioni della normativa vigente, il 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 preliminare degli impatti;
- indicazioni sul monitoraggio ambientale compreso gli esiti del programma 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 Preliminare” al fine di impostare la valutazione degli effetti del piano in esame sui siti della rete Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione e delle peculiarità dei medesimi.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS

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

La Direttiva definisce la VAS come: *“...il processo atto a garantire un elevato livello di protezione dell’ambiente e l’integrazione delle considerazioni ambientali all’atto dell’elaborazione e dell’adozione di determinati piani e programmi, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile...”*.

Essa rappresenta **un supporto alla pianificazione finalizzato a consentire, durante l'iter decisionale, la ricerca e l'esame di alternative sostenibili e soluzioni efficaci dal punto di vista ambientale e la verifica delle ipotesi pianificatorie, mediando e sintetizzando obiettivi di sviluppo socio-economico e territoriale ed esigenze di sostenibilità ambientale.**

Inoltre, in quanto **strumento di supporto alle decisioni** ispirato ai **principi della partecipazione e dell'informazione**, la VAS permette anche una "pianificazione partecipata" che non si esaurisce nella fase di elaborazione del piano, ma prosegue con l'attività di monitoraggio dell'attuazione del Piano per consentire una valutazione sugli effetti prodotti dalle scelte, con una conseguente retroazione secondo il principio della ciclicità del processo pianificatorio programmatico.

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

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

- **autorità competente:** la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, l'elaborazione del parere motivato, nel caso di valutazione di piani e programmi, e l'adozione dei provvedimenti di VIA, nel caso di progetti ovvero il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale o del provvedimento comunque denominato che autorizza l'esercizio;
- **autorità procedente:** la pubblica amministrazione che elabora il piano, programma soggetto alle disposizioni del presente decreto, ovvero nel caso in cui il soggetto che predispone il piano, programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la pubblica amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano, programma.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Attività**

Si occupa di effettuare la valutazione di incidenza, di cui viene dato atto nell'ambito del Parere motivato di VAS.

I Soggetti che verranno consultati nell'ambito della procedura sono:

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

#### **4. INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI**

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

- Piano Territoriale Regionale approvato dall'Assemblea legislativa con delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 (PTR);
- Piano territoriale paesistico regionale (PTPR);
- Piano regionale per la qualità dell'aria 2021;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano di gestione dei distretti idrografici;
- Piani di Assetto Idrogeologico dei vari bacini idrografici (PAI);
- Programma regionale per la montagna;
- Piani territoriali dei parchi;
- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP), Piani Territoriali di Area Vasta (PTAV) al momento in fase di pianificazione;
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex. L.353/2000;
- Piano Energetico Regionale (PER);
- Piano regionale integrato dei trasporti (PRIT);
- Piano di Gestione Acque (PdG 2021);
- Strategie e strumenti di gestione della costa in Emilia-Romagna.

Questi costituiscono i riferimenti per l'elaborazione del presente documento, unitamente ai documenti strategici programmatici, in particolare: l'Agenda 2030, il Patto per il lavoro e il clima e alla Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna, il Documento Strategico regionale, la Strategia di Specializzazione Intelligente S3 2021-2027. Gli stessi sono di seguito sinteticamente descritti.

## 1. L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile

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

I 17 Sustainable Development Goals, rappresentati in Figura 4-1, si riferiscono a diversi ambiti dello sviluppo sociale, economico e ambientale, che devono essere considerati in maniera integrata, nonché ai processi che li possono accompagnare e favorire in maniera sostenibile, inclusa la cooperazione internazionale e il contesto politico e istituzionale. Sono presenti come componenti irrinunciabili, numerosi riferimenti al benessere delle persone e ad un'equa distribuzione dei benefici dello sviluppo.

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

A livello nazionale, la Strategia Nazionale per lo Sviluppo sostenibile (SNSvS) approvata il 22 dicembre 2017 dal CIPE, rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030, assumendo i quattro principi base: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione. Questa rappresenta la chiave di volta per uno sviluppo del pianeta rispettoso delle persone e dell'ambiente, incentrato sulla pace e sulla collaborazione, capace di rilanciare anche a livello nazionale lo sviluppo sostenibile. Partendo dall'aggiornamento della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010", la SNSvS assume una prospettiva più ampia e diventa quadro strategico di riferimento delle politiche settoriali e territoriali in Italia, disegnando un ruolo importante per istituzioni e società civile nel percorso di attuazione che si protrarrà sino al 2030. La SNSvS in particolare nell'ambito ambientale intende intervenire su un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO<sub>2</sub>, 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 4-1> Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile Agenda 2030



## 2. Patto per il Lavoro e il Clima

Con questo 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), potenziare il trasporto su ferro e completare l'elettrificazione della rete regionale, investire sugli interporti e i centri logistici per trasferire il trasporto di merci dai veicoli a gomma alle ferrovie.

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

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

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



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

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

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

Complessivamente gli obiettivi della Strategia regionale possono essere così sintetizzati:

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

#### **4. Il Documento Strategico Regionale**

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

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

sinergie, finalizzata a traghettare l'Emilia-Romagna verso i traguardi europei attesi al 2030 e al 2050.

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

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

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

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

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

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

## 5. La Strategia di Specializzazione Intelligente S3 2021-2027

In risposta alle sfide globali che la Regione ha di fronte, con deliberazione assembleare n. 45 del 30/06/2021 è stata inoltre adottata la Strategia di Specializzazione Intelligente 2021-2027 (S3) che indirizza le politiche regionali per la ricerca e l'innovazione, al fine di favorire la crescita degli ambiti produttivi a forte potenziale di sviluppo, rafforzando l'approccio integrato e coordinato in un'impostazione cross-settoriale, coinvolgendo in modo sempre più diffuso il sistema delle imprese.

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

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

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

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

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

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

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

## 5. APPROCCIO METODOLOGICO PER L'ELABORAZIONE DELLA VAS IN COERENZA CON GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA 2030 E IL PATTO PER IL LAVORO ED IL CLIMA

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

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

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

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

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

Ci stiamo avvicinando velocemente al limite dei due gradi in più rispetto alla temperatura dell'era pre-industriale, limite indicato dagli esperti per evitare danni irreparabili dovuti al cambiamento climatico. Questo ha reso necessario l'implementazione sia di politiche globali

per ridurre drasticamente le emissioni e mitigare l'aumento delle temperature (mitigazione), che di strategie di adattamento per limitare gli impatti dei cambiamenti climatici.

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

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

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

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

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

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

## **6. VALUTAZIONE DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE**

### **6.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale**

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

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

La diagnosi è sviluppata sulla base dei sistemi tematici individuati (cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio; green economy ed economia circolare; sistema

insediativo, sociale ed economico della regione; mobilità), nell'ambito dei quali si ritrovano i tematismi specifici di carattere ambientale, sociale ed economico.

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

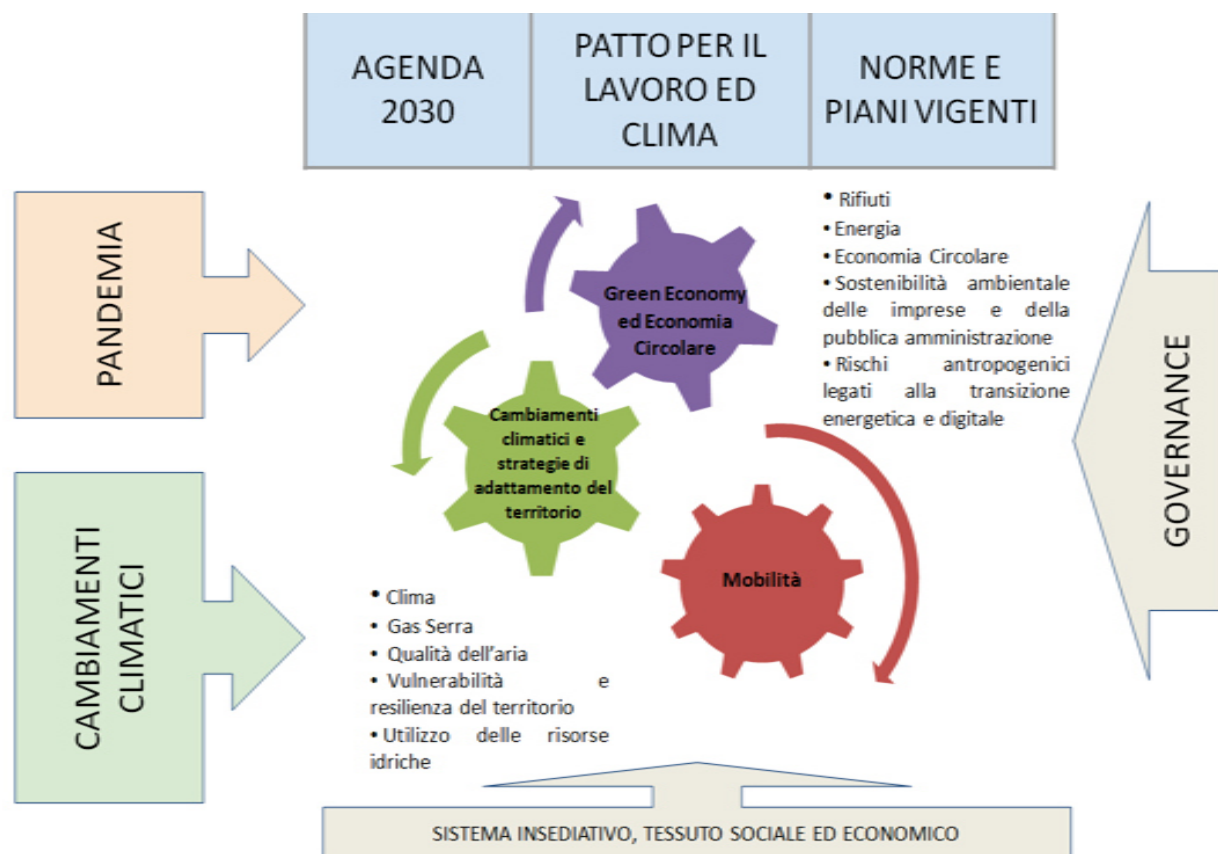
In base alla successiva analisi di dettaglio potranno essere individuati per ciascun indicatore sia valori di riferimento (soglie di attenzione o di allarme o benchmark, per il confronto con analoghe realtà territoriali) sia traguardi (i valori-obiettivo specifici che ci si propone di raggiungere).

Il sistema di indicatori individuati potranno essere aggiornati in fase di monitoraggio, al fine di costituire il nucleo degli indicatori essenziali per il controllo degli effetti ambientali attesi, come meglio descritto nel § 11. La base di conoscenza dovrà essere, infatti, sviluppata progressivamente durante lo sviluppo del programma e permetterà di controllare i mutamenti conseguenti alla realizzazione delle misure.

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

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

Figura 6-1> Diagramma approccio metodologico



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

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

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

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

## 6.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio

### 6.2.1 Premessa

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

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

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

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

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

### 6.2.2 Aspetti Climatici

#### Inquadramento Climatico

Il clima dell'Emilia-Romagna presenta caratteri diversi a seconda delle aree geografiche. Sui rilievi più elevati il clima è montano temperato fresco (Appenninico o Alpino)<sup>1</sup>, 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.

---

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



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.<sup>2</sup>

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<sup>3,4</sup>.

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

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

### Variazioni climatiche osservate

Per valutare i cambiamenti dello stato del clima sul territorio della Regione Emilia-Romagna, sono stati analizzati i dati giornalieri di temperatura dell'aria a 2 metri dal suolo e di precipitazione, utilizzando il data set climatologico Eraclito<sup>5,6</sup>, ottenuto interpolando i valori rilevati a partire dal 1961 sulla rete di monitoraggio climatico della Regione Emilia-Romagna.

---

<sup>2</sup> 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.

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

<sup>4</sup> Mario Giuliani, 1988: Climatologia fisica e dinamica della Valpadana. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, 403.

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

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

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 6-3 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 6-2, va notato incidentalmente che **la differenza della temperatura media regionale tra i due climi è di circa 1,1 °C ed è sostanzialmente maggiore del corrispondente valore per le temperature globali mediate sui continenti pari a 0,7 °C<sup>7</sup>.**

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.

---

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

Figura 6-2>Serie delle anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media, Fonte: Arpae e Università dell'East Anglia

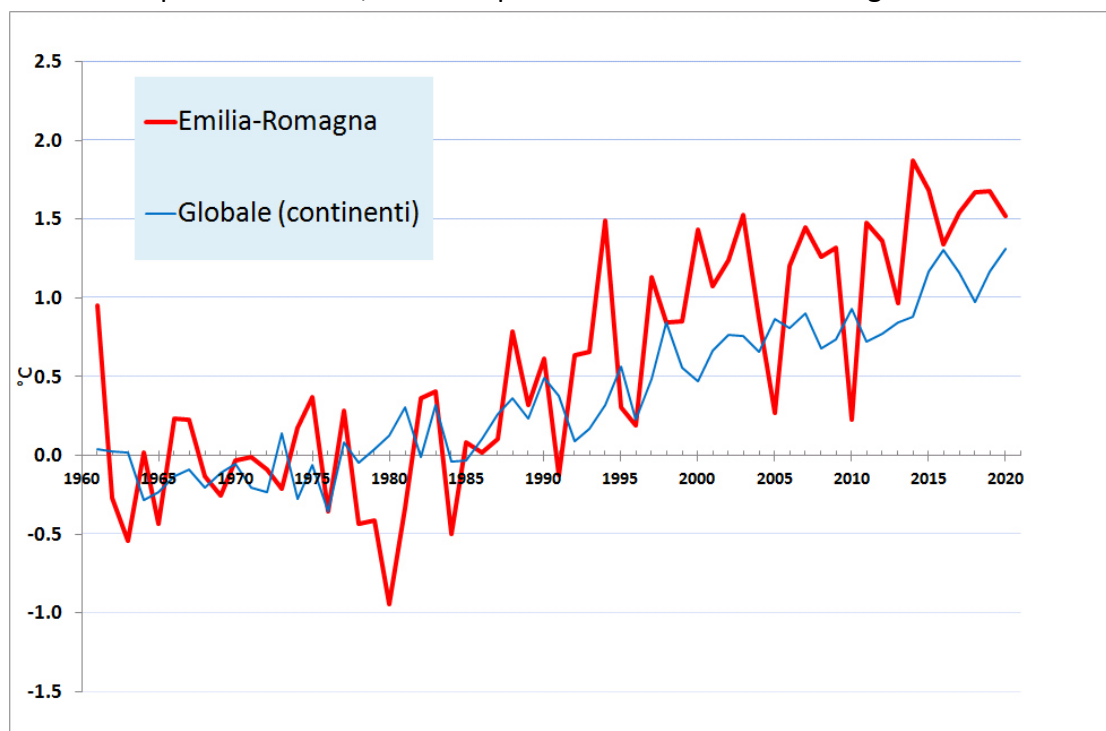
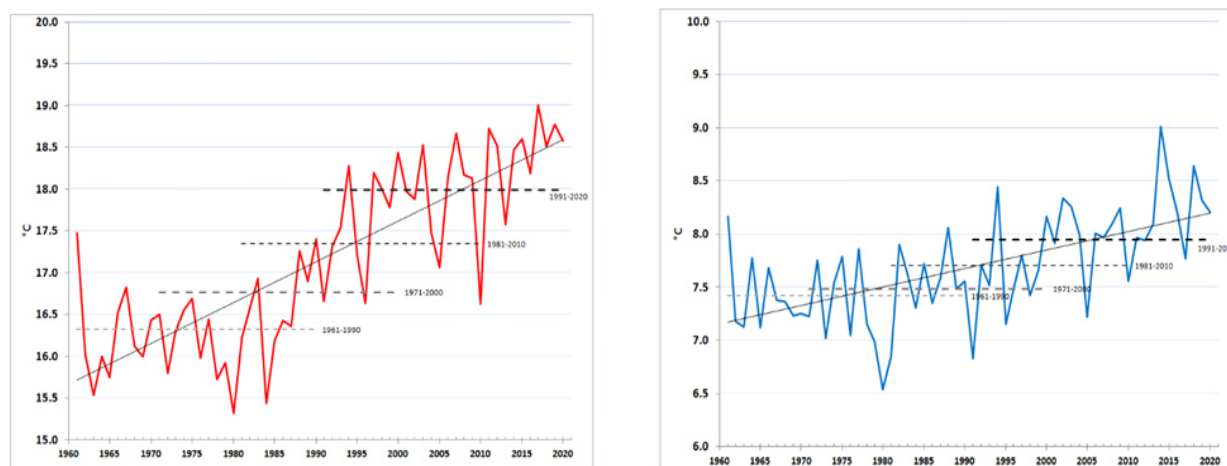


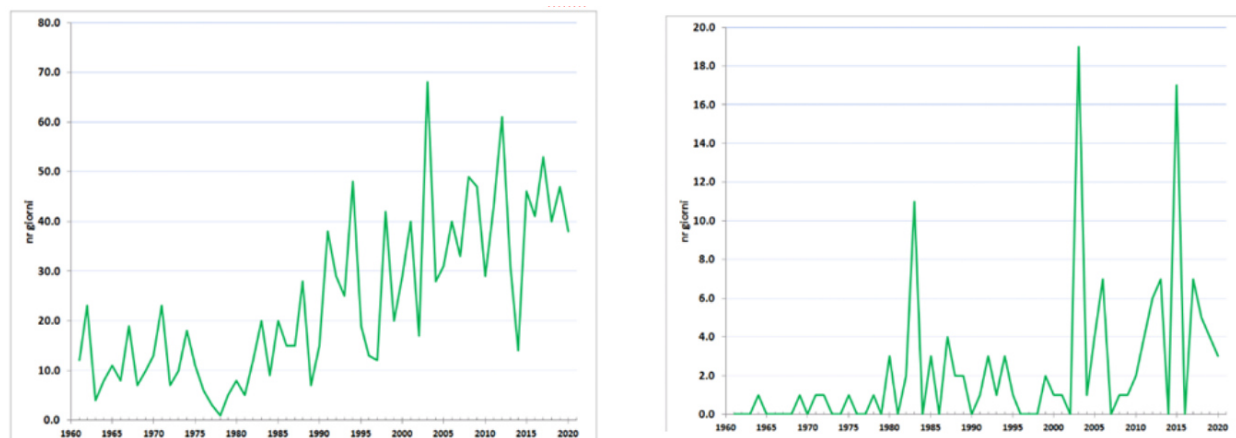
Figura 6-3> Serie temporali delle medie annuali di temp. max (a dx) e min (a sx), 1960-2020



I **giorni caldi**, definiti come quelli in cui la temperatura massima è maggiore di 30 °C, sono in aumento (vedi Figura 6-4 a destra) a partire dalla fine degli anni '80, e hanno raggiunto il loro valore massimo nell'anno 2003, caratterizzato da lunghe e intense ondate di calore che hanno interessato buona parte dell'estate e causato impatti sia sulla salute che sulle produzioni agricole. Negli ultimi 20 anni il valore medio è di circa 40 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie era di 10 giorni.

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

Figura 6-4>Serie del n. medio regionale 1960-2020 di giorni caldi (a dx) e notti tropicali (a sx)

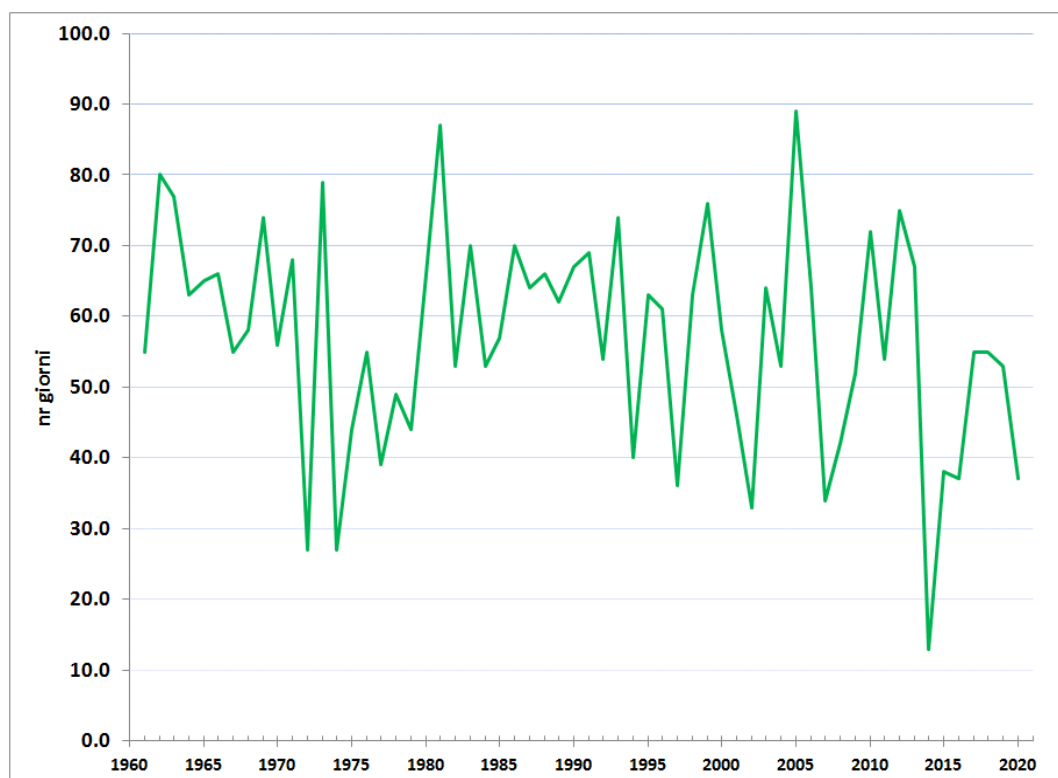


Anche le **notti tropicali**, definite come i giorni in cui la temperatura minima è maggiore di 20 °C, sono in aumento (vedi Figura 6-4 a sx). Questo indice è strettamente legato al verificarsi di condizioni di disagio bioclimatico per l'uomo, dal momento che temperature notturne elevate non permettono il recupero quotidiano dallo stress termico delle ore diurne. Anche in questo caso, il valore più alto si è verificato nell'anno 2003, seguito dal 2015. Il valore medio degli ultimi 20 anni è pari a circa 4 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie mediamente queste condizioni erano pressoché assenti. Dal punto di vista della distribuzione geografica, le notti tropicali si verificano quasi esclusivamente nella zona di pianura, e presentano picchi di frequenza particolarmente elevati nelle aree urbane.

I **giorni di gelo**, definiti come quelli in cui la temperatura minima è inferiore a 0 °C, presentano un valore annuo in calo a partire dagli anni '90, nonostante sia presente una forte variabilità inter-annuale (Figura 6-5).

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

Figura 6-5>Serie del numero medio regionale di giorni di gelo



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

Il calo delle precipitazioni estive è strettamente associato a una diminuzione significativa del numero di **giorni piovosi** (Figura 6-8), con valori massimi fino a circa 1,5 giorni in meno ogni 10 anni. Nella stagione invernale la tendenza all'aumento di questo indice è estesa a tutta l'area appenninica, pur con valori non significativi, mentre in pianura si nota un calo localmente significativo, con valori massimi dell'ordine di 1 giorno piovoso in meno ogni 10 anni.

Particolare importanza nella valutazione degli episodi di siccità assume l'indice relativo al **numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni** (Figura 6-9). Le stagioni in cui tale indice presentano variazioni significative tra loro opposte sono l'autunno e l'inverno. In autunno, diversamente da tutte le altre stagioni, si osserva un calo significativo della lunghezza massima dei periodi siccitosi in tutta la regione, con variazioni massime fino a circa 2,5 giorni in meno ogni 10 anni nel ferrarese. In inverno si nota una crescita generalizzata dell'indice in

Romagna, con valori massimi di circa 1 giorno in più ogni 10 anni, mentre tendenze positive solo localmente significative sono presenti nelle pianure emiliane.

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

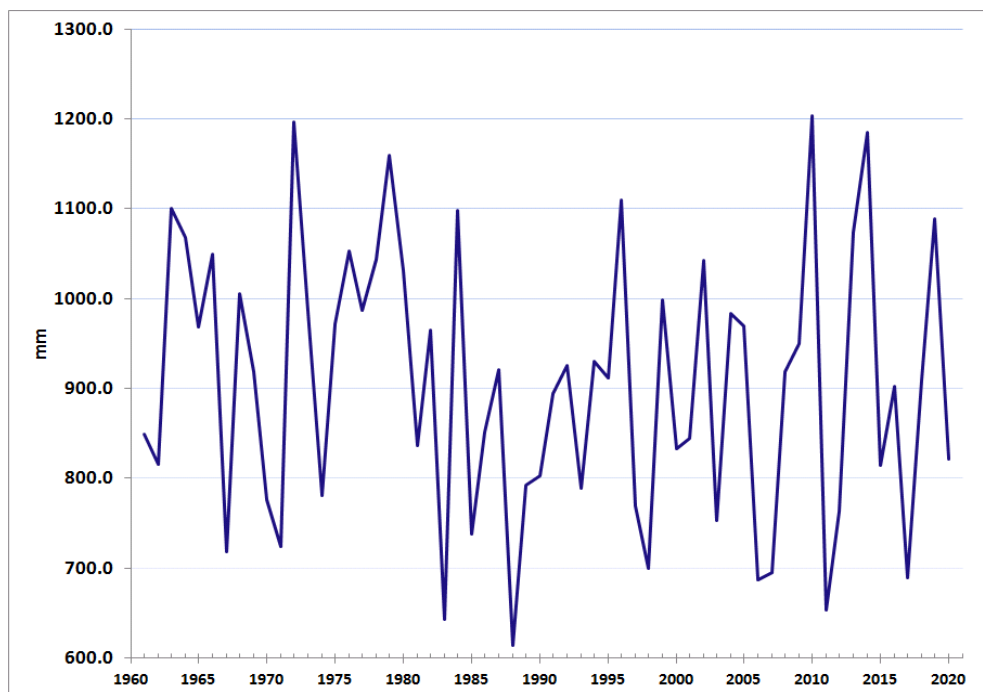


Figura 6-7>Tendenza delle precipitazioni cumulate stagionali e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con  $p > 0.95$ )

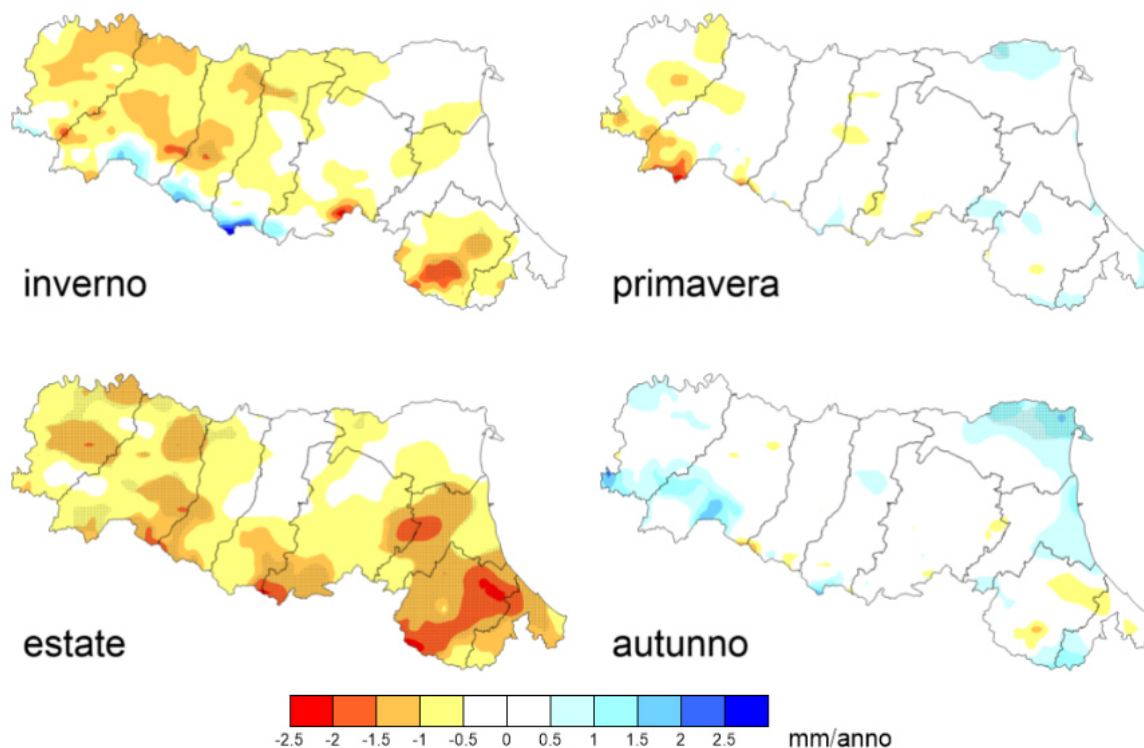


Figura 6-8>Tendenza del numero stagionale di giorni piovosi e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con  $p > 0.95$ )

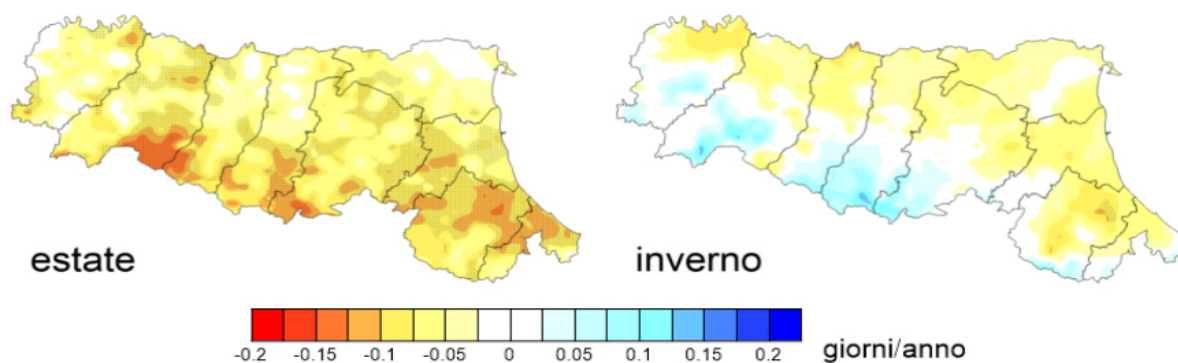
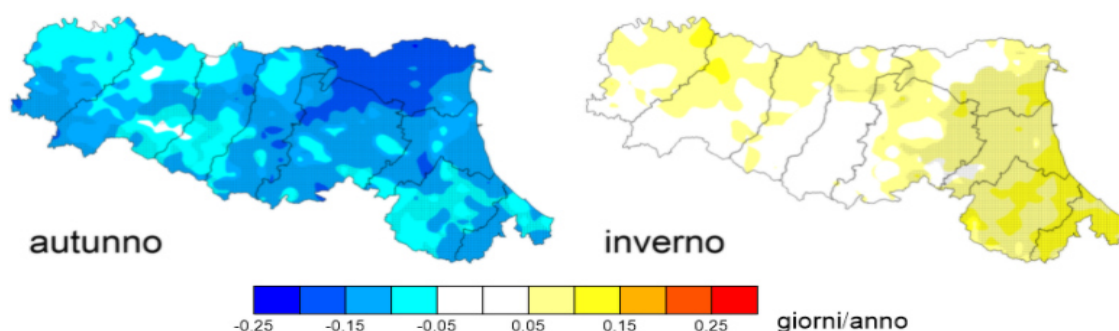


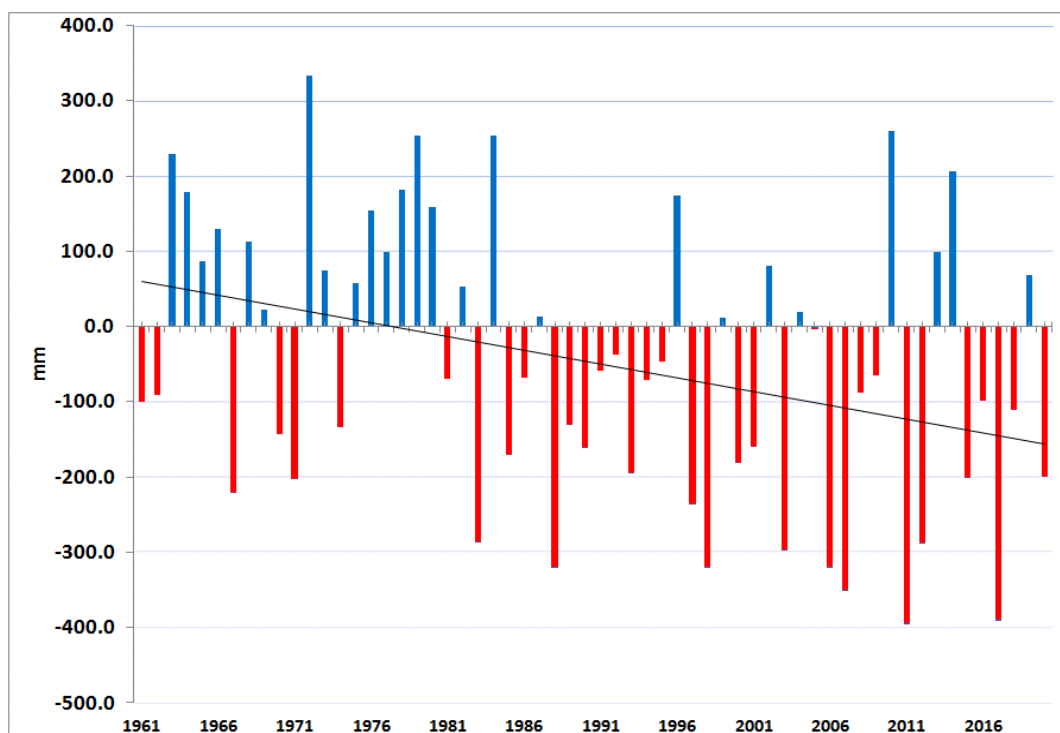
Figura 6-9> Tendenza del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con  $p > 0.95$ )



Come mostrato in figura 6-10, nonostante le precipitazioni annuali non presentino tendenze significative, il bilancio idroclimatico annuo (precipitazioni meno evapotraspirazione potenziale) è caratterizzato da un intenso trend negativo, dovuto principalmente al calo delle precipitazioni estive e all'aumento generalizzato delle temperature, che causano un aumento della domanda evapotraspirativa dell'atmosfera.

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

Figura 6-10> Serie del valore medio regionale del bilancio idroclimatico annuo



## Scenari Climatici

Il Rapporto Speciale IPCC sul riscaldamento globale di 1,5°C<sup>8</sup> 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-Simc e applicati al modello climatico globale CMCC-CM, nell'ambito della Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della regione Emilia-Romagna<sup>9</sup>, evidenziano per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 i seguenti segnali futuri :

<sup>8</sup>IPCC, 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.)].

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



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

In particolare, lo scenario emissivo RCP 4.5, in cui si assume l'adozione di politiche di mitigazione per la riduzione nel tempo della concentrazione di gas climalteranti, sulla base dello scenario individuato nell'Accordo di Parigi (2015) con un target di 2°C di riscaldamento globale, prospetta un probabile aumento medio regionale delle temperature minime e massime di circa 1,5 °C in tutte le stagioni tranne l'estate, in cui l'aumento medio regionale della temperatura massima potrà essere di circa 2,5°C (Figura 6-11<sup>10</sup>).

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 6-12<sup>10</sup>).

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.

---

<sup>10</sup> Fonte: Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della regione Emilia-Romagna

Figura 6-11>Cambiamenti della Tmin e Tmax (media regionale) periodo 2021-2050 rispetto al 1971-2000 (scenario RCP 4.5)

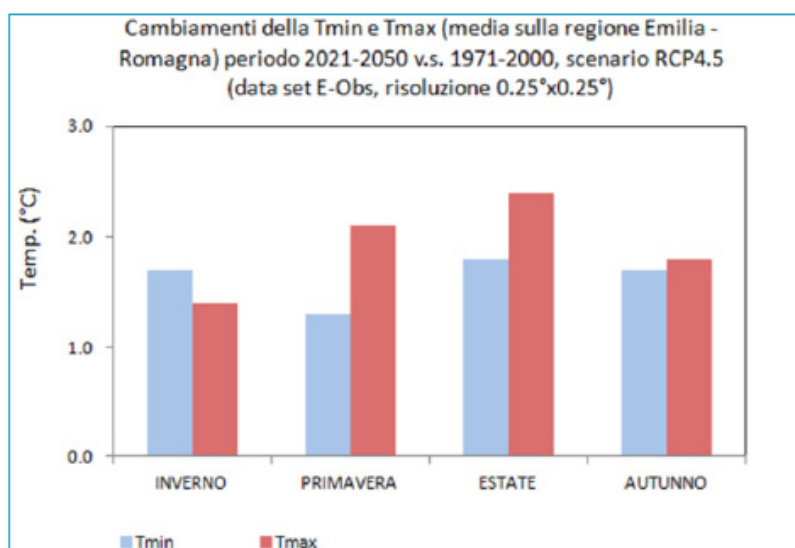
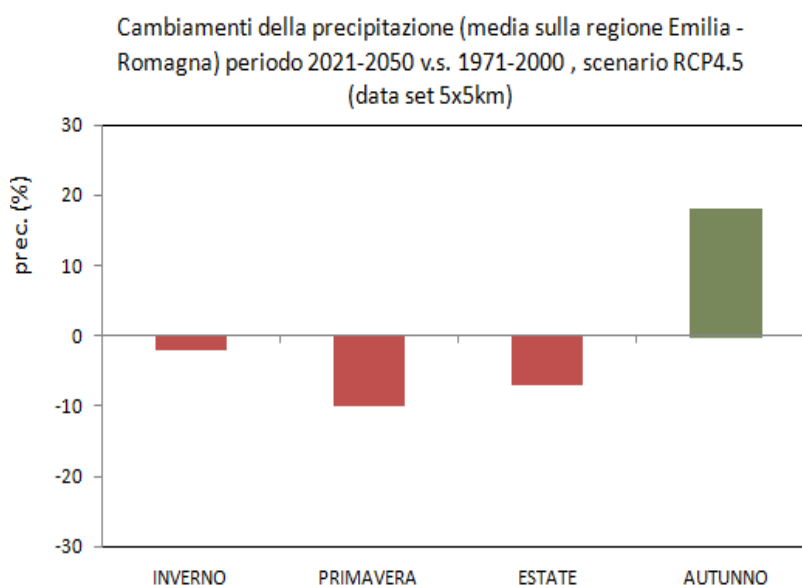


Figura 6-12>Cambiamenti della precipitazione (media regionale) periodo 2021- 2050 rispetto al 1971 – 2000 (scenario RCP 4.5)



### L'isola di calore

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

L'intensità massima del fenomeno viene raggiunta dopo il tramonto perché la città si raffredda più lentamente rispetto alla campagna e, in presenza di onde di calore che durano diversi

giorni, non si raffredda affatto e le temperature notturne possono raggiungere i 30°C, con una differenza di temperatura, che può in generale arrivare a 6 gradi e, in alcuni casi, fino addirittura a 12 gradi.

Il fenomeno è favorito dall'alto tasso di superfici impermeabilizzate, presenti nelle città (Tabella 6-1), 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 6-1> 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.

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. 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.

### 6.2.3 Sintesi Indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-2>Sintesi indicatori

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	<b>Goal 13:</b> 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)

## 6.2.4 Sintesi SWOT

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

Tabella 6-3>Sintesi SWOT per la componente Clima

### PUNTI DI FORZA

Buona conoscenza del clima e della sua variabilità implica la possibilità programmare attività mirate a ridurre gli impatti su popolazione territorio ed economia.

Produzione di scenari di cambiamento climatico su scala locale al fine di valutarne gli impatti indotti sui sistemi naturali e antropici.

Efficace sistema previsionale a breve termine, connesso ad un sistema di allerta e di monitoraggio per gli eventi meteorologici intensi.

Servizi previsionali a breve e lungo termine in supporto di particolari settori (agricoltura, trasporti, energia, salute).

Attivazione di diversi strumenti di mitigazione e adattamento (es. PAESC).

### PUNTI DI DEBOLEZZA

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

Disomogeneità spaziale e non sempre adeguata densità della rete di monitoraggio climatico al fine di descrivere in modo accurato la variabilità climatica locale.

Incertezza e complessità nella valutazione degli impatti e nell'attribuzione delle loro cause.

Rischio connesso all'incertezza associata a scenari locali di cambiamenti climatici di eventi estremi.

### RISCHI

Incertezza sulla tipologia di possibili scenari globali di cambiamenti climatici.

Danni economici alle infrastrutture ed alle attività economiche, rischio per l'uomo in caso di eventi meteoclimatici estremi non previsti.

Possibilità che il cambiamento climatico possa indurre nuovi rischi per la salute umana e per l'ambiente dovuti ad agenti non autoctoni.

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

### OPPORTUNITÀ

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

## 6.2.5 Qualità dell'aria

### Fattori climatici influenti sulla qualità dell'aria

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

Altri elementi che influiscono sulle concentrazioni degli inquinanti sono:

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

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

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

La variabilità delle concentrazioni di  $PM_{10}$  e ozono è dominata dalle condizioni meteorologiche: si può quindi cercare una relazione semplice tra parametri meteorologici e concentrazioni, che spieghi il più possibile della loro variabilità. A tal fine si individuano: giornate favorevoli all'accumulo di  $PM_{10}$  e giornate favorevoli alla formazione dell'ozono.

I giorni favorevoli all'accumulo di  $PM_{10}$  (Figura 6-13<sup>11</sup>) 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  $800 \text{ m}^2/\text{s}$ .

L'andamento dei giorni favorevoli all'accumulo di  $PM_{10}$  mostra una marcata variabilità interannuale.

<sup>11</sup>Fonte: Annuario Dati ambientali Arpae

I giorni favorevoli alla formazione di ozono (Figura 6-14<sup>II</sup>) individua i giorni in cui vi sono state condizioni che favoriscono le trasformazioni fotochimiche che portano alla formazione di questo inquinante e mostrano l'andamento meteorologico annuale (temperatura massima giornaliera superiore a 29°C).

Figura 6-13>Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM<sub>10</sub>, nei periodi gennaio-marzo e ottobre-dicembre anni dal 2003 al 2020

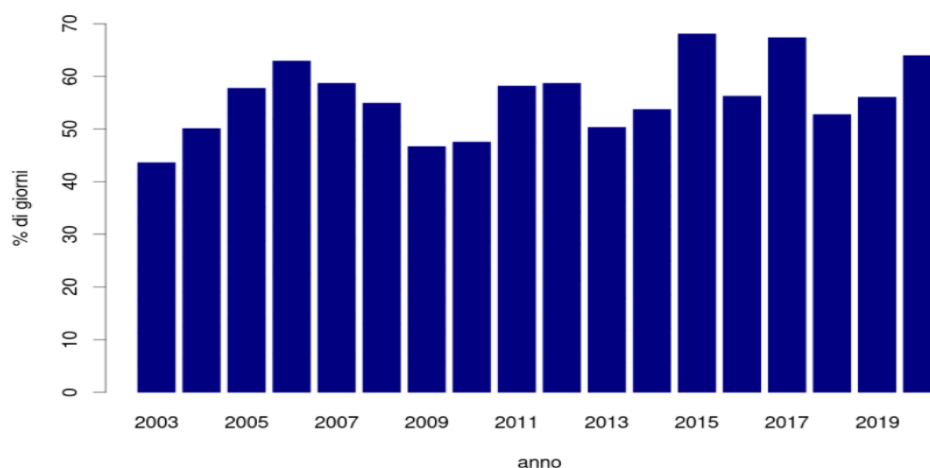
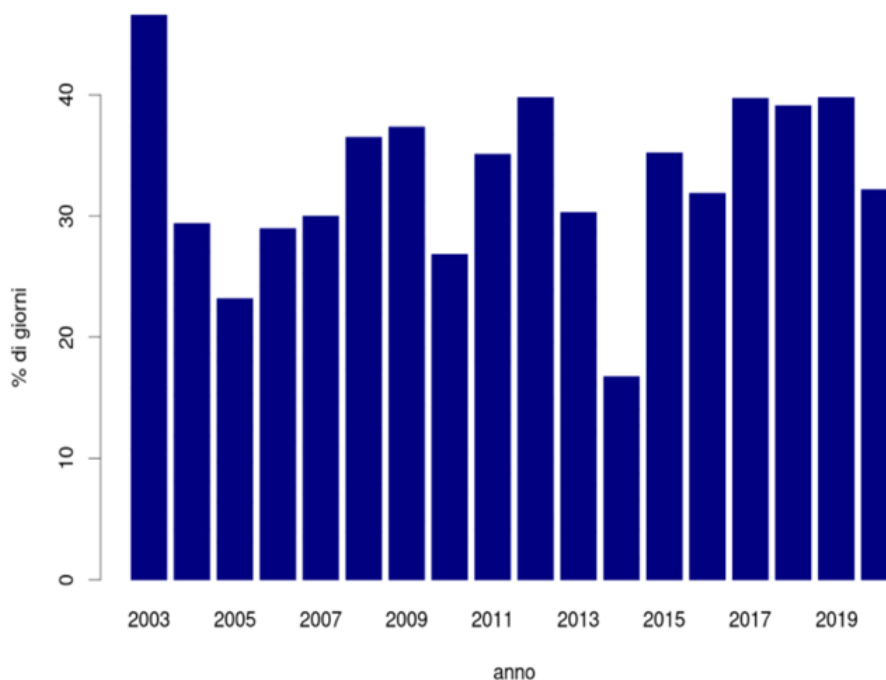


Figura 6-14>Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico, nel periodo aprile-settembre anni dal 2003 al 2020





## Fattori di pressione per la qualità dell'aria

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

La più recente edizione dell'inventario delle emissioni è relativa al 2017 ed è stata redatta mediante il software IN.EM.AR<sup>12</sup>.

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 ([www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=3056&idlivello=1691](http://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3056&idlivello=1691)).

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<sub>x</sub>), 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 (NH<sub>3</sub>), 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<sub>nm</sub>), precursori, assieme agli ossidi di azoto della formazione di particolato secondario e ozono. La produzione di COV<sub>nm</sub> 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 (SO<sub>2</sub>) che, sebbene presenti una concentrazione in aria di gran lunga inferiore ai valori limite, risulta un importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni.

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

Le emissioni di sostanze inquinanti della regione Emilia-Romagna per i macrosettori Corinair sono riportate in Tabella 6-4 e nella successiva Figura 6-15.

Il contributo dei diversi tipi di combustibile utilizzati in regione è mostrato in Figura 6-16.

Dall'analisi della distribuzione delle emissioni dei diversi inquinanti rispetto al combustibile utilizzato emerge che il consumo del gasolio per autotrasporto (diesel) è responsabile del 65% delle emissioni di NO<sub>x</sub>; per il PM<sub>10</sub> 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

<sup>12</sup><https://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/>, versione 7.0.9.

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<sub>nm</sub> e NH<sub>3</sub> non dipendono o derivano solo parzialmente dalla combustione e, pertanto, non sono associabili all'uso di uno specifico combustibile.

Tabella 6-4>Ripartizione delle emissioni dell'Emilia-Romagna per macrosettori Corinair

	<b>NOx (t)</b>	<b>PTS (t)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (t)</b>	<b>PM<sub>2.5</sub> (t)</b>	<b>SO<sub>2</sub> (t)</b>	<b>CO (t)</b>	<b>NH<sub>3</sub> (t)</b>	<b>COV<sub>nm</sub> (t)</b>
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
<b>Totali</b>	<b>68720</b>	<b>13598</b>	<b>11200</b>	<b>9811</b>	<b>10889</b>	<b>124958</b>	<b>46861</b>	<b>125166</b>

Figura 6-15>Contributi alle emissioni inquinanti di origine antropogenica in Emilia-Romagna (INEMAR 2017)

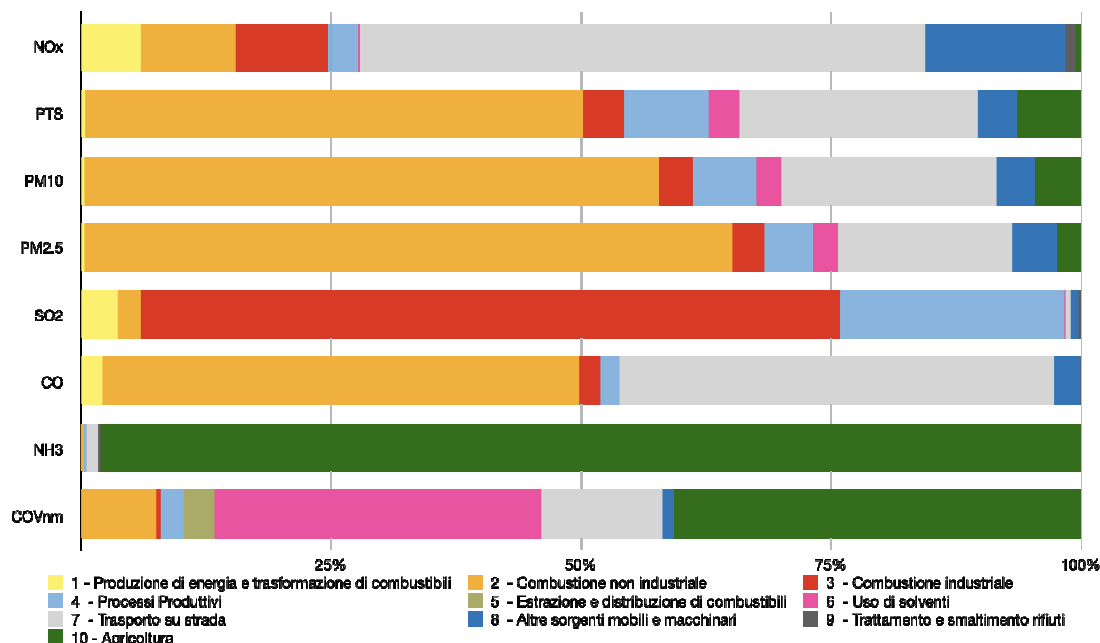
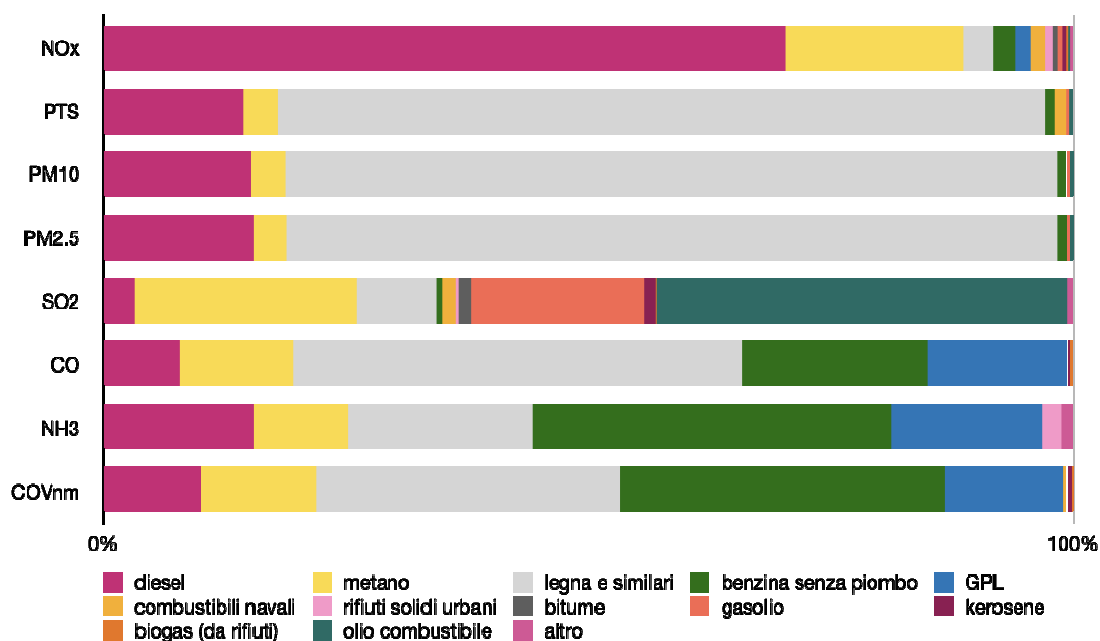


Figura 6-16>Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti per combustibili



### Le emissioni extra-regionali

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

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

Tabella 6-5>Contributi emissivi delle regioni del bacino padano

	<b>NO<sub>x</sub> (t)</b>	<b>PTS (t)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (t)</b>	<b>PM<sub>2.5</sub> (t)</b>	<b>SO<sub>2</sub> (t)</b>	<b>CO (t)</b>	<b>NH<sub>3</sub> (t)</b>	<b>COV<sub>nm</sub> (t)</b>
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
<b>Totali</b>	<b>288281</b>	<b>67728</b>	<b>58566</b>	<b>49200</b>	<b>29858</b>	<b>647485</b>	<b>199116</b>	<b>625739</b>

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

	<b>NO<sub>x</sub> (t)</b>	<b>PTS (t)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (t)</b>	<b>PM<sub>2.5</sub> (t)</b>	<b>SO<sub>2</sub> (t)</b>	<b>CO (t)</b>	<b>NH<sub>3</sub> (t)</b>	<b>COV<sub>nm</sub> (t)</b>
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
<b>totali</b>	<b>288281</b>	<b>67728</b>	<b>58566</b>	<b>49200</b>	<b>29858</b>	<b>647485</b>	<b>199116</b>	<b>625739</b>

Figura 6-17>Contributi alle emissioni inquinanti nel bacino padano per macrosettori Corinair

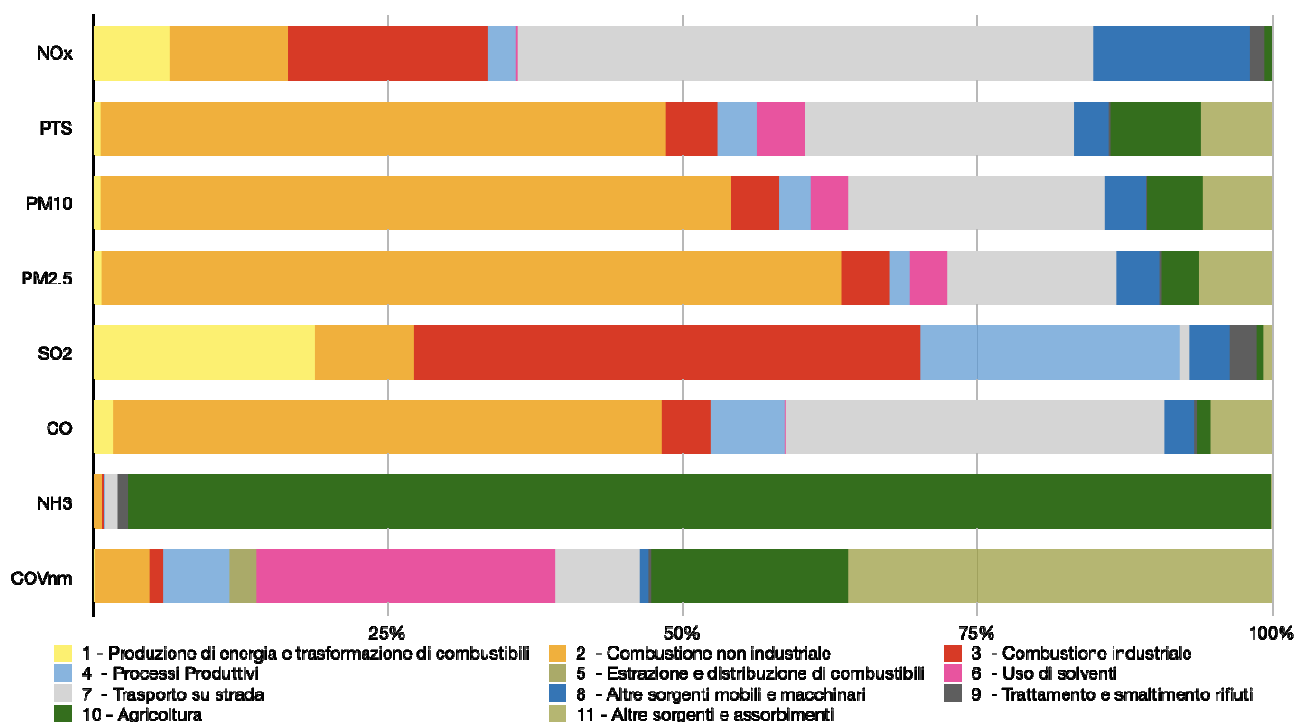
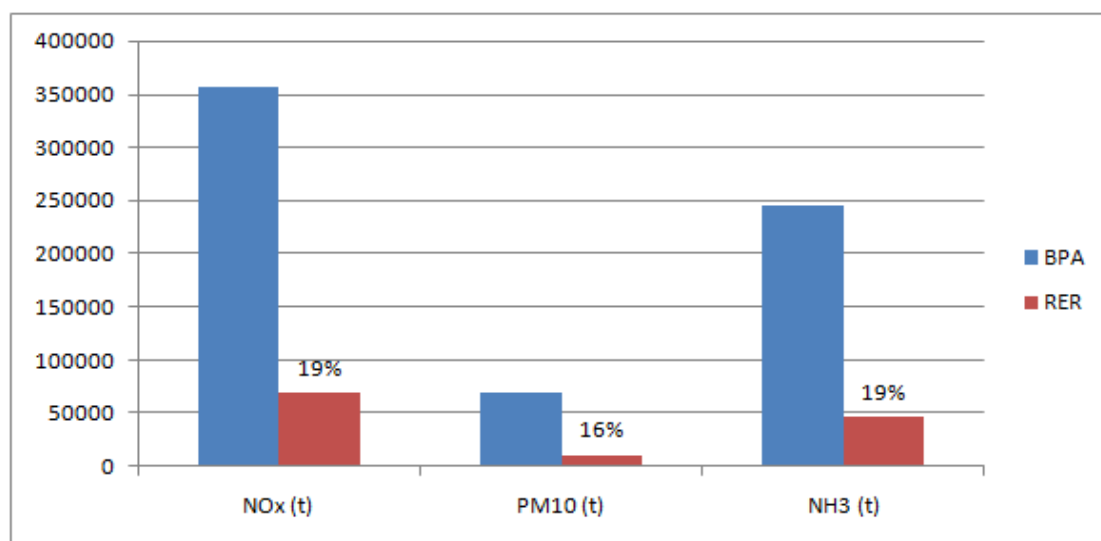


Figura 6-18>Emissioni del bacino padano in blu e della regione Emilia-Romagna in rosso (2017)



### Stato qualità dell'aria

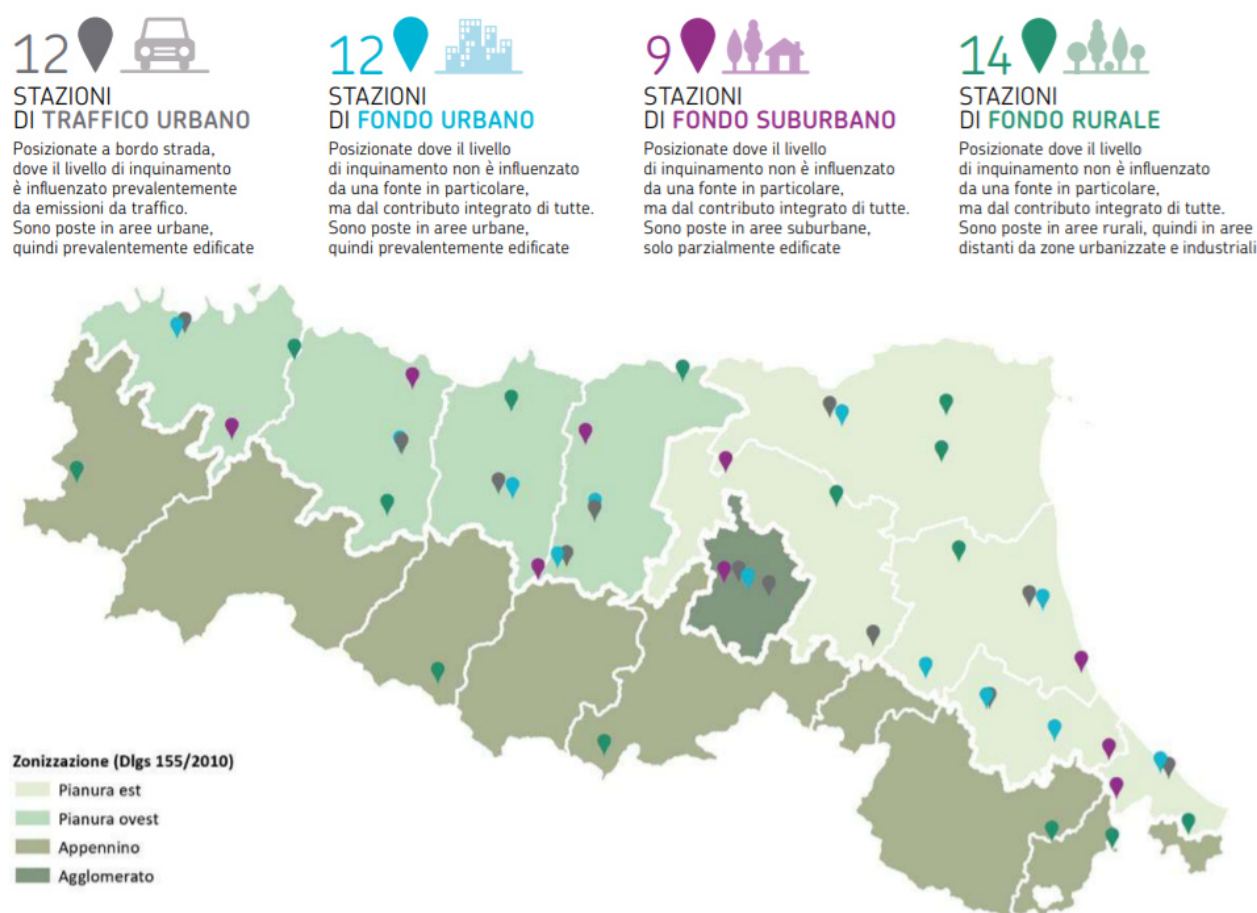
La sintesi dei dati annuali e la relativa analisi derivano dall'elaborazione dei valori rilevati dalla rete regionale di misura della qualità dell'aria della Regione Emilia-Romagna.

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

L'attuale rete di monitoraggio, approvata con DGR n. 1135 del 8 luglio 2019, prevede la suddivisione del territorio regionale in quattro zone omogenee dal punto di vista degli elementi che concorrono a determinare i livelli dei vari inquinanti: Pianura ovest, Agglomerato di Bologna, Pianura est e Appennino. Complessivamente la stessa è composta da 47 stazioni: in ognuna viene rilevato il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ), 43 misurano il  $\text{PM}_{10}$ , 24 il  $\text{PM}_{2.5}$ , 34 l'ozono, 5 il monossido di carbonio ( $\text{CO}$ ), 9 il benzene e 1 il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ). Le stazioni si trovano prevalentemente in aree urbane, rappresentative delle zone a maggiore densità abitativa della regione.

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

Figura 6-19>Rete di monitoraggio qualità dell'aria



In Emilia-Romagna, analogamente a quanto accade in tutto il bacino padano, i parametri critici per la qualità dell'aria emiliana sono Ozono,  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{NO}_2$ , che hanno mostrato, nell'ultimo decennio, superamenti dei limiti, come evidenziato nell'ambito della procedura di infrazione comunitaria.

$\text{PM}_{10}$  e Ozono interessano pressoché l'intero territorio regionale, mentre per l' $\text{NO}_2$  la problematica è più localizzata in prossimità dei grandi centri urbani. Il valore limite annuale di  $\text{PM}_{2.5}$  è stato superato sporadicamente.

Diversamente, inquinanti primari come il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non costituiscono più un problema, in quanto i livelli di concentrazione in aria sono da tempo al di

sotto dei valori limite. Anche alcuni degli inquinanti che in anni recenti avevano manifestato alcune criticità, come i metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene, sono al momento sotto controllo.

Le polveri fini e l'Ozono sono inquinanti in parte o totalmente di origine secondaria, ovvero dovuti a trasformazioni chimico-fisiche degli inquinanti primari, favorite da fattori meteorologici. Per il PM<sub>10</sub> la componente secondaria è preponderante, in quanto rappresenta circa il 70% del particolato totale. Gli inquinanti che concorrono alla formazione della componente secondaria del particolato sono ammoniaca (NH<sub>3</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e composti organici volatili (COV).

Gli andamenti relativi agli inquinanti di interesse per la qualità dell'aria (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Ozono, NO<sub>2</sub>) sono rappresentati nelle figure seguenti (fonte: Annuario dati ambientali Arpae).

In particolare, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub> si rileva come le concentrazioni annuali (Figura 6-20) siano state nell'ultimo decennio sempre sotto i limiti (gli ultimi superamenti di questo limite, riscontrati in due stazioni da traffico, risalgono al 2012). Negli ultimi 5 anni si osserva una sostanziale stabilità del valore, sia nelle stazioni da traffico, che in quelle di fondo urbano/suburbano.

La distribuzione territoriale della concentrazione di fondo di PM<sub>10</sub> risulta omogenea praticamente su tutta la pianura, con valori più bassi nella zona collinare e appenninica.

Per quanto riguarda il numero di superamenti giornalieri l'andamento (Figura 6-21) mostra superamenti del valore limite normativo (n. 35 superamenti annui) in tutta la pianura padana con massimi nella pianura centrale settentrionale.

In merito ai dati di concentrazione di PM<sub>2.5</sub>, nell'ultimo decennio la concentrazione media annua è stata sempre inferiore al limite (25 µg/m<sup>3</sup>) in tutte le stazioni.

Anche la distribuzione territoriale della concentrazione di fondo di PM<sub>2.5</sub> (Figura 6-22) risulta omogenea praticamente su tutta la pianura, con differenze trascurabili tra città (stazioni di fondo urbano e suburbano) e campagna (stazioni di fondo rurale).

L'andamento della concentrazione del biossido di azoto è riportato nella Figura 6-23.

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

In termini di superamenti del valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> si rileva che per il quattordicesimo anno consecutivo non si sono registrati più di 18 superamenti del valore limite orario consentiti per il biossido di azoto.

Nelle Figure 6-24 e 6-25 si riportano per l'ozono l'andamento del numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore uguale a 120 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di informazione (concentrazione media oraria uguale a 180 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana.

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

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

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

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

Come mostrato in Figura 6-26, l'obiettivo a lungo termine AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento ( $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ ). I valori tendono a rimanere costanti.



Figura 6-20>Andamento regionale della concentrazione media annuale  $PM_{10}$  nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

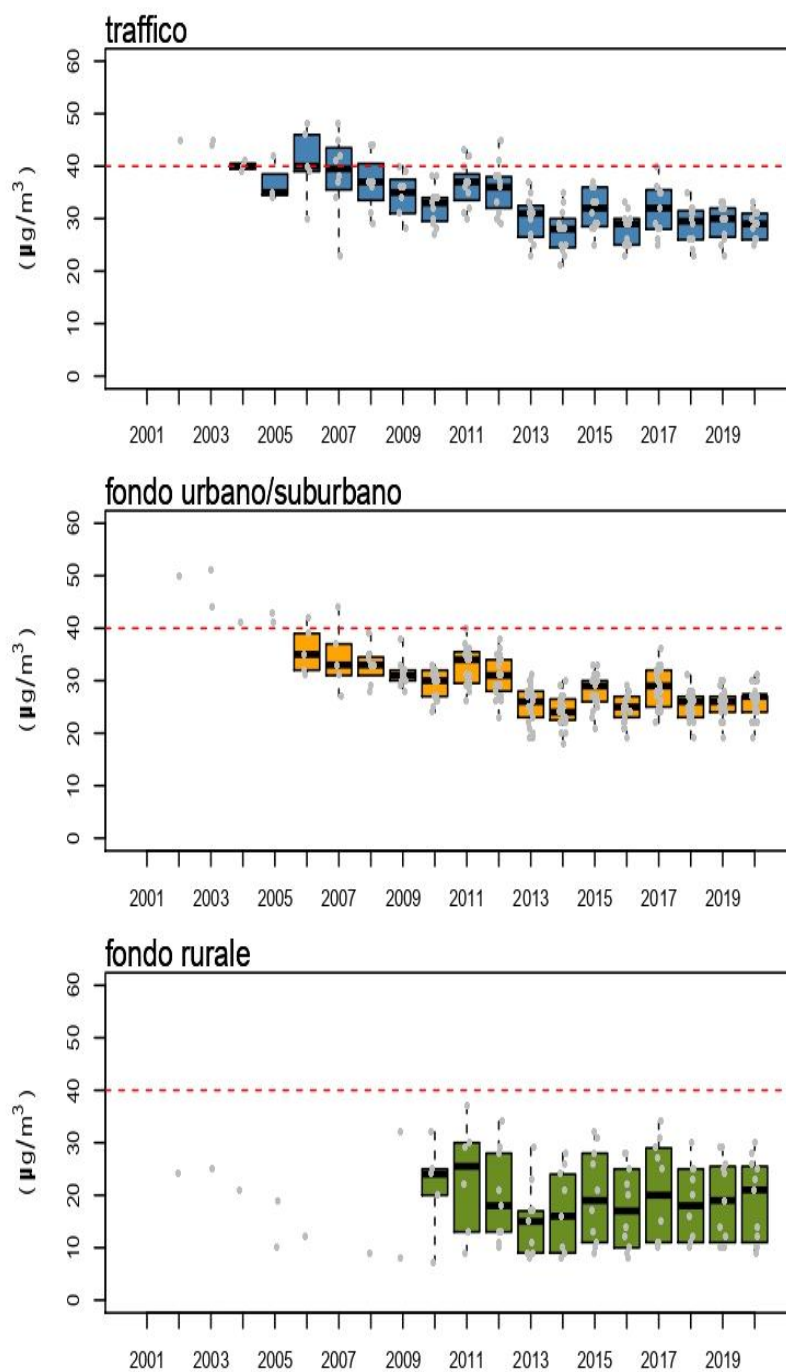


Figura 6-21> Andamento del numero di superamenti del limite giornaliero di protezione della salute umana di PM<sub>10</sub> a livello regionale nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

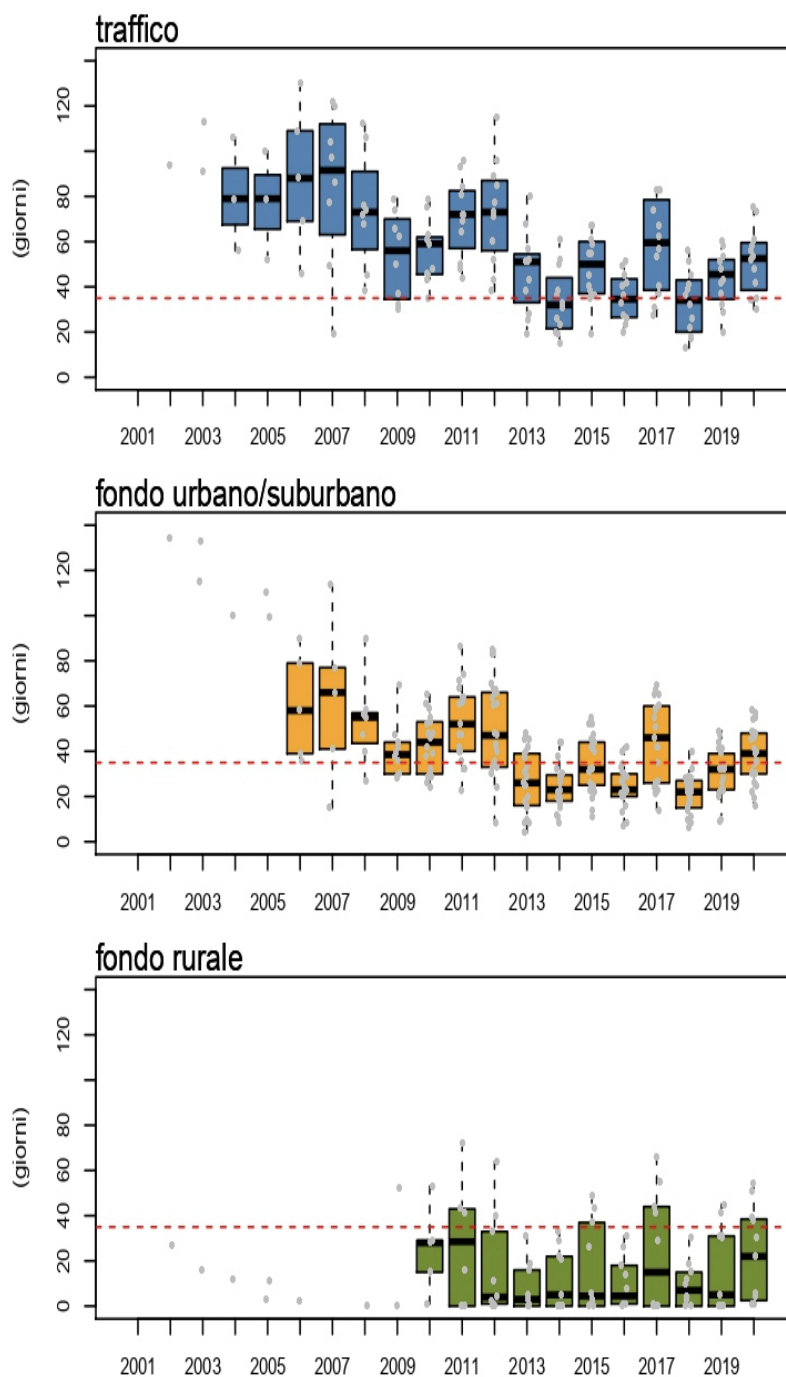


Figura 6-22>Andamento regionale della concentrazione media annuale PM<sub>2.5</sub> nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

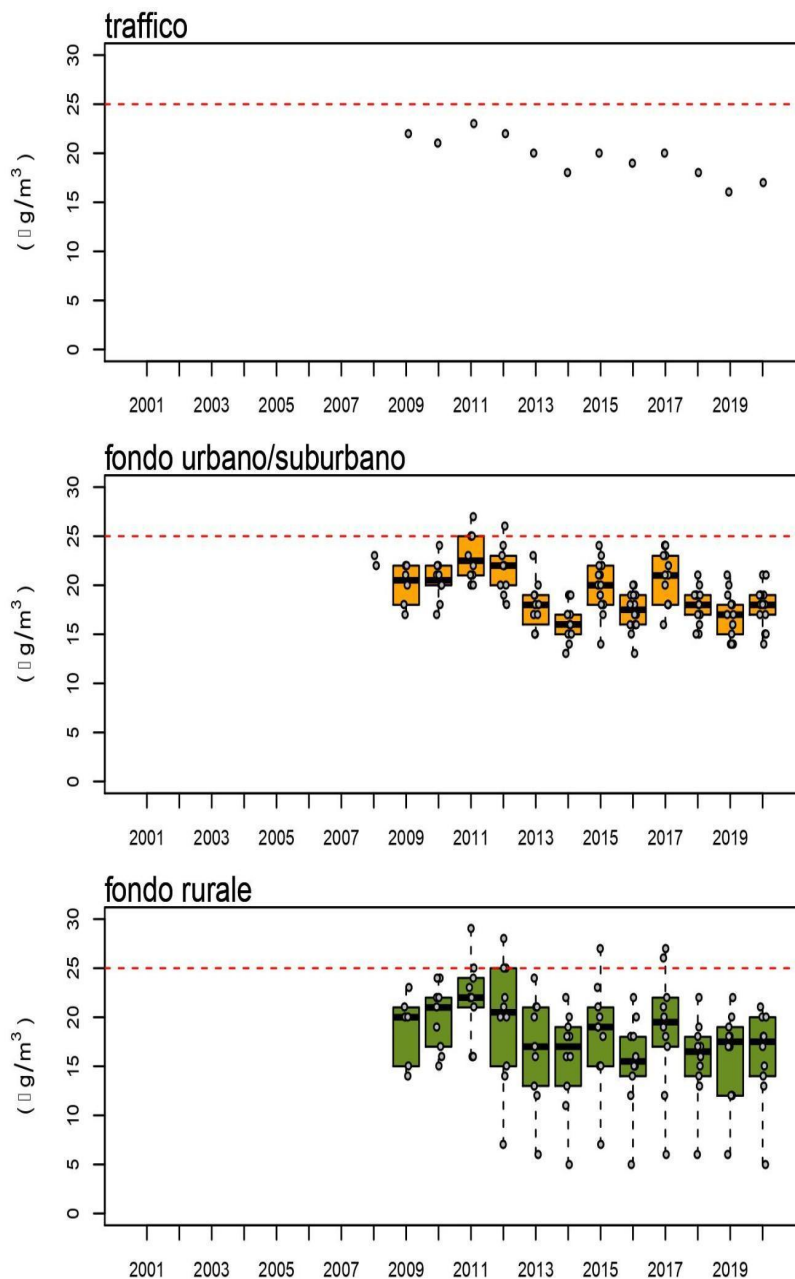


Figura 6-23> Andamento regionale della concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub>, nel periodo 2001- 2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

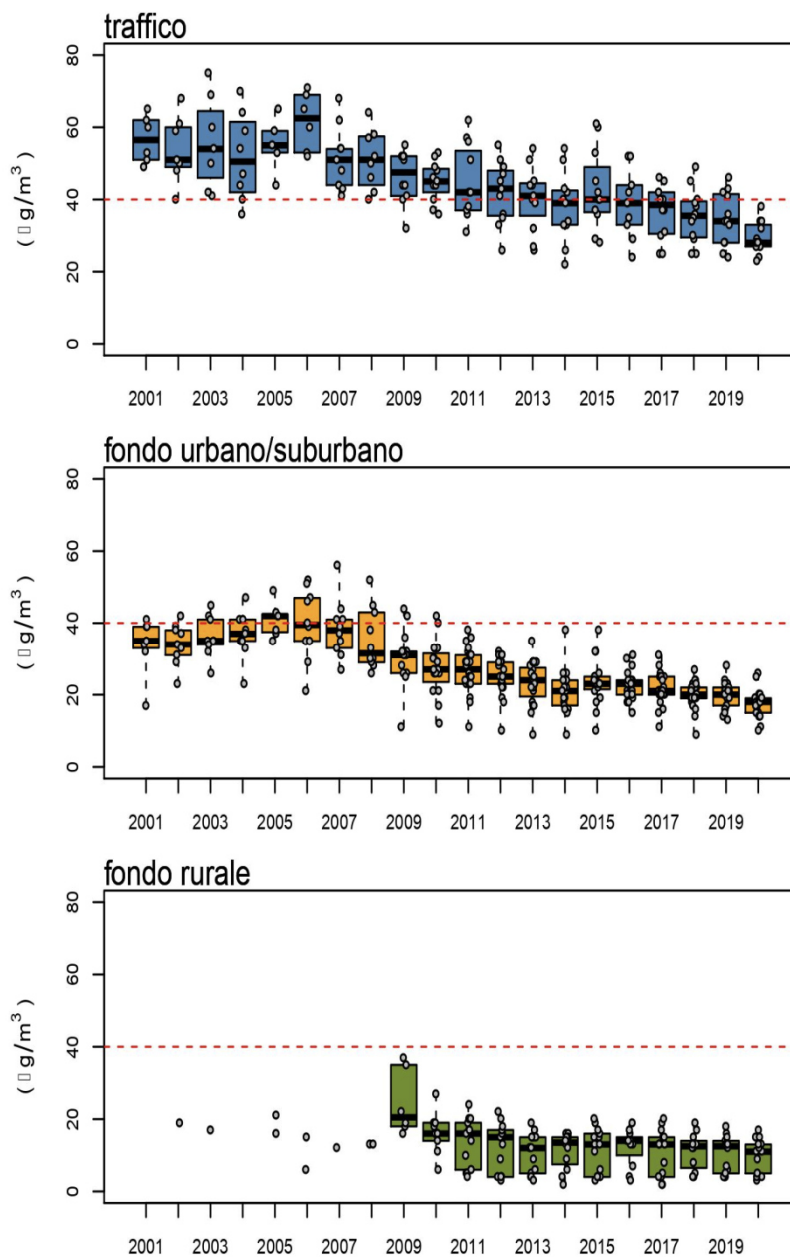


Figura 6-24> Andamento numero di superamenti del max giornaliero della media mobile su 8 ore (pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dell'ozono a livello regionale, nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

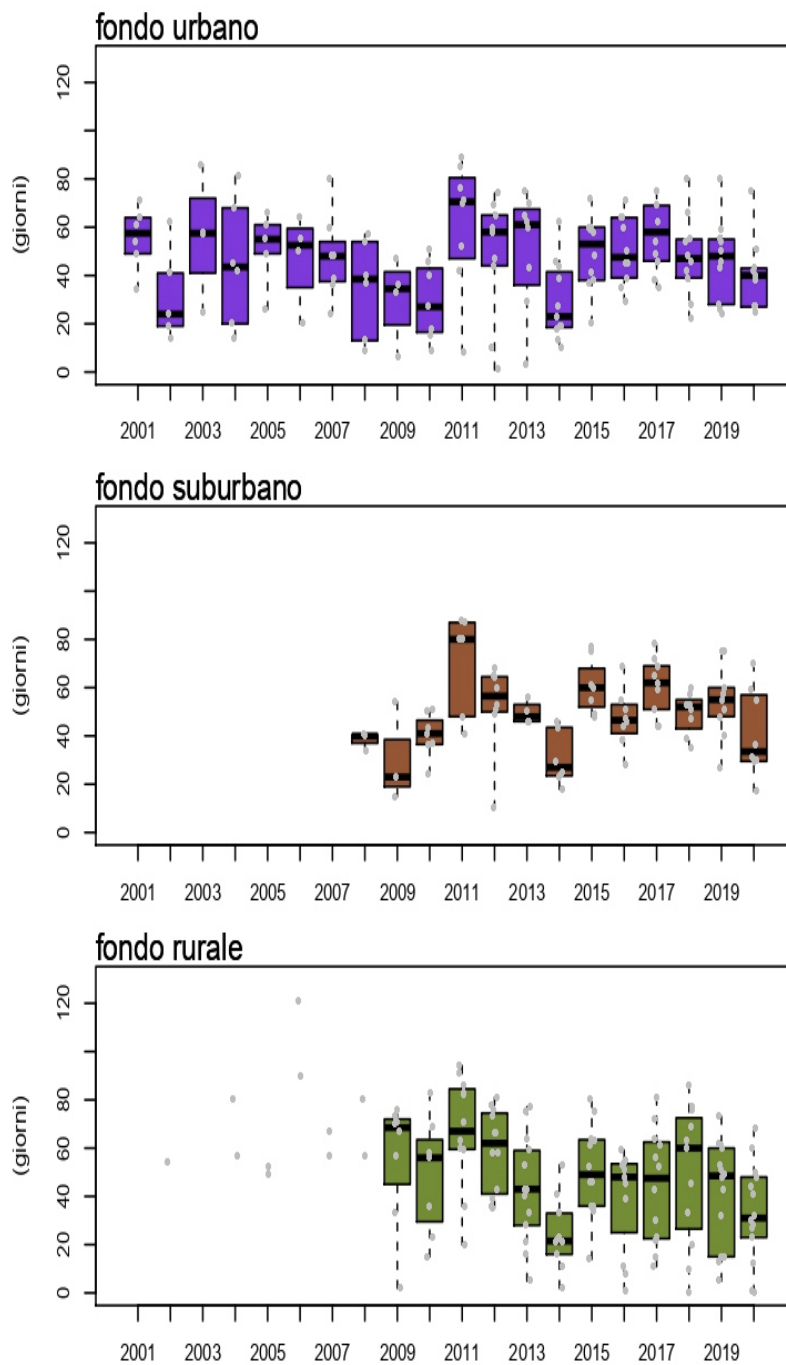


Figura 6-25> Andamento regionale numero di superamenti del max superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dell'ozono nel periodo 2001-2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)

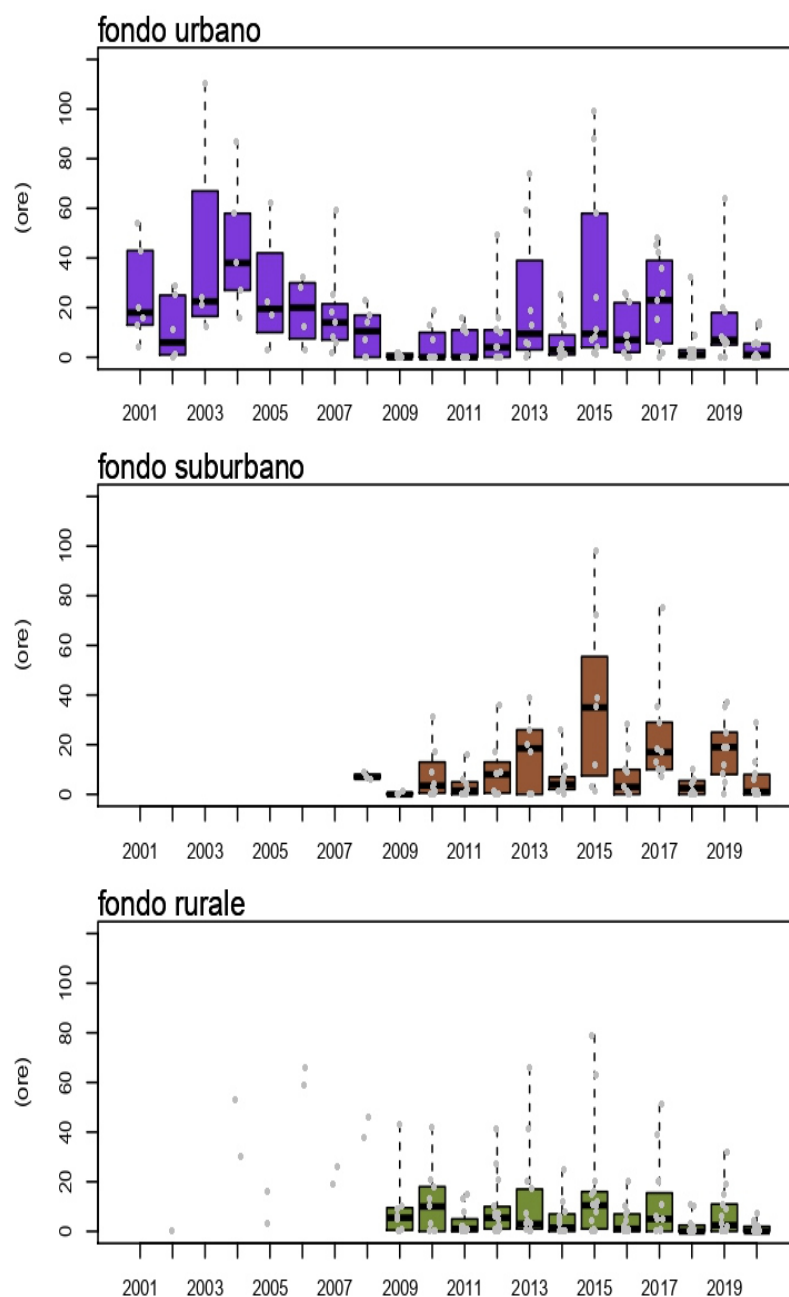
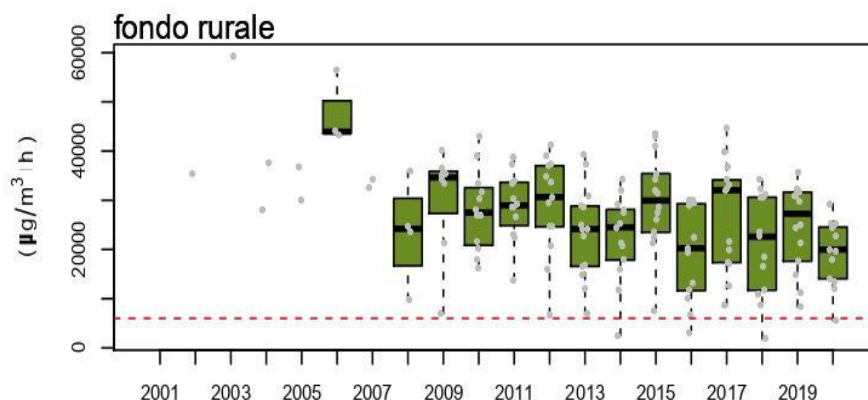


Figura 6-26> Andamento regionale numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risultata ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ ) dell'ozono nel periodo 2001- 2020 (tutte le stazioni regionali, escluse industriali, divise per tipologia)



### Influenza emergenza sanitaria sulla qualità dell'aria

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

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

- Le emissioni di  $\text{NO}_x$  hanno avuto un decremento comparabile a quello previsto dai piani, con un massimo settimanale dell'ordine del 40%. Questo decremento è attribuibile principalmente alla riduzione della circolazione dei veicoli che ha raggiunto l'80% per i veicoli leggeri ed il 50 – 60 % dei veicoli commerciali pesanti.
- Le emissioni di  $\text{PM}_{10}$  (primario) hanno avuto un decremento massimo settimanale dell'ordine del 20%, sensibilmente inferiore a quello previsto dai piani (-40%), con variazioni da settimana a settimana e andamenti diversificati nelle varie regioni. Il minore decremento delle emissioni di  $\text{PM}_{10}$  è attribuibile principalmente al riscaldamento degli ambienti, le differenze tra le regioni sono dovute principalmente al diverso consumo di biomassa legnosa.

Coerentemente con il quadro delle emissioni, le concentrazioni dei gas ( $\text{NO}_2$ , NO, benzene) nel periodo marzo-maggio 2020 hanno subito decrementi importanti se paragonati al periodo medio 2016-2019: NO -43 ÷ -81%,  $\text{NO}_2$  -30 ÷ -61%, benzene - <5 ÷ -65% nelle stazioni da traffico nel mese di aprile. La concentrazione di  $\text{PM}_{10}$ , invece, mostra una riduzione nel periodo in esame, ma meno marcata (valori tra -5 e -29 % nelle stazioni da traffico e tra -6 e -25 nelle stazioni di fondo nel mese di marzo). La concentrazione di PM, pur ridotta, si mantiene all'interno della variabilità degli anni precedenti (2016-2019), con un andamento temporale che non segue l'andamento dei gas. L'andamento del  $\text{PM}_{10}$  risulta coerente con il  $\text{PM}_{2.5}$ , in quanto, soprattutto nel periodo invernale, il  $\text{PM}_{10}$  è composto principalmente dal  $\text{PM}_{2.5}$ .

## 6.2.6 Emissione gas climalteranti

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

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

I gas climalteranti (GHG - GreenHouse Gases) sono responsabili dell'aumento dell'effetto serra naturale e contribuisce in modo proporzionale al proprio GWP (Global Warming Potential), che sostanzialmente corrisponde alla "capacità serra" di quel composto in relazione al potenziale serra della CO<sub>2</sub>, convenzionalmente posto uguale ad 1, in un intervallo temporale che normalmente è a 100 anni.

La CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2eq</sub>) è una misura che esprime l'impatto sul riscaldamento globale di una certa quantità di gas serra rispetto alla stessa quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) 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 CO<sub>2</sub>.

Gas ad effetto serra diretti considerati nella stima delle emissioni:

- Diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Protossido di azoto (N<sub>2</sub>O);

Le emissioni di gas serra sono espresse come CO<sub>2eq</sub>:

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

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

Come mostrato nella tabella seguente, le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 (CO<sub>2</sub>).



Tabella 6-7>Ripartizione regionale delle emissioni di Gas Serra per macrosettori Corinair <sup>13</sup>

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

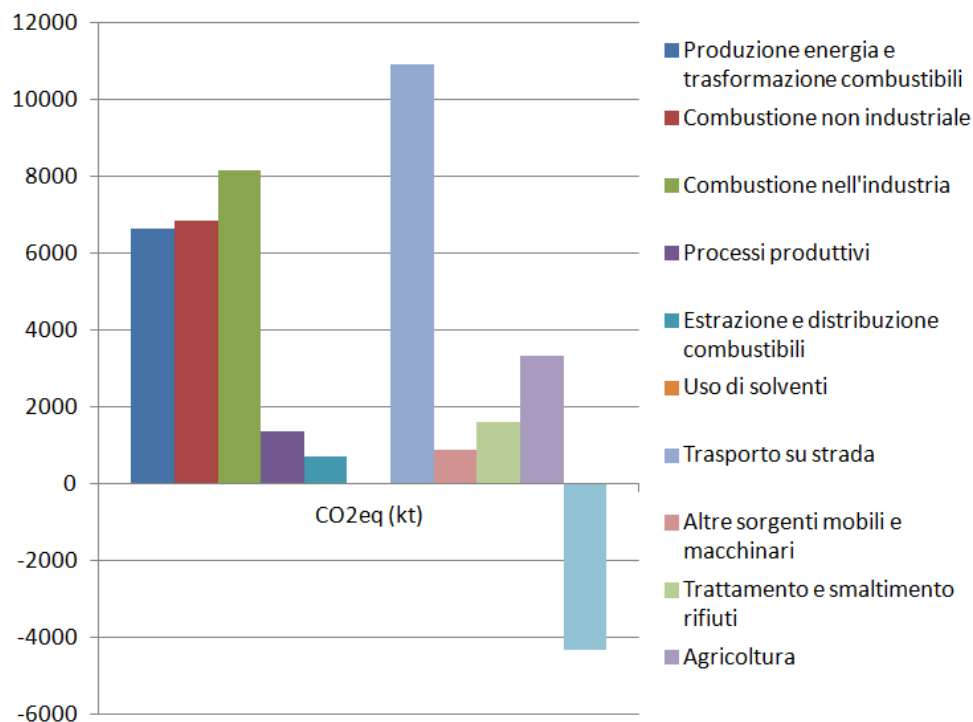
Da ciò ne segue che i settori legati all'uso o produzione dell'energia nei processi produttivi, nel riscaldamento/raffrescamento degli ambienti o per i trasporti risultano siano i maggiori responsabili delle emissioni di CO<sub>2eq</sub> complessivamente a queste attività sono attribuibili il 66% delle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

Se esaminiamo il contributo alle emissioni in funzione del tipo di combustibile, risulta che il peso percentuale in termini di CO<sub>2eq</sub> emessa è proporzionale alla ripartizione percentuale dei consumi energetici per vettore.

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

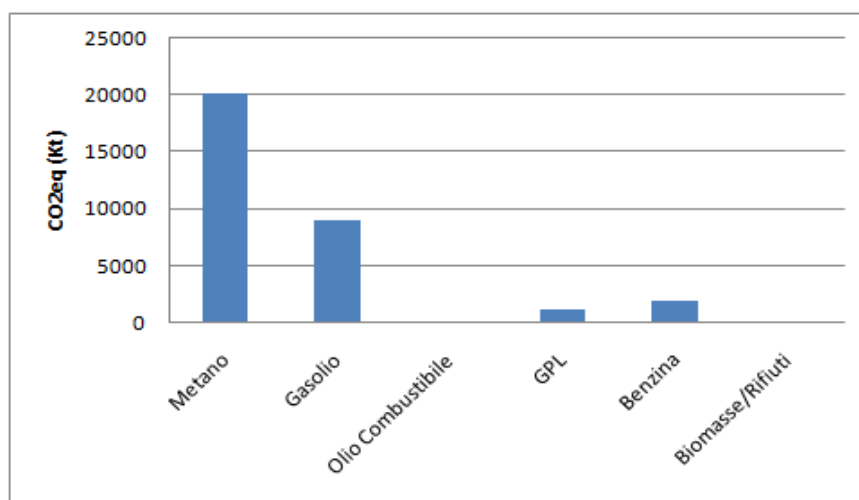
Le emissioni dei gas CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, invece, non sono unicamente correlati alla combustione dei combustibili fossili. In particolare, le emissioni di metano sono dovute principalmente al trattamento dei rifiuti (gestione dei rifiuti in discarica) e alle attività di agrozooteccnia.

Figura 6-27> Emissioni CO<sub>2eq</sub> 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<sub>2eq</sub> (Figura 6-28).

Figura 6-28>Emissioni CO<sub>2eq</sub> 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 CO<sub>2</sub> dall'atmosfera ( $CO_{2eq} = SOC-stock * 3,667$ ), può quindi essere espressione della capacità di mitigazione dei cambiamenti climatici da parte del suolo e dei potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

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

La stessa (SOC-Stock, ed. 2020), elaborata dalla Regione Emilia-Romagna con una risoluzione di 500 m, stima che nei primi 30 cm di suolo della regione siano stoccati 134 Mt di carbonio organico, con una media regionale di 60,8 Mg\*ha<sup>-1</sup>, l'equivalente di 490 Mt di CO<sub>2</sub>. 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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> ed un totale stoccato di 5,3 Mt, poi i seminativi, con un valore medio di 55 Mg\*ha<sup>-1</sup> e un totale di 55,3 Mt, ed infine le colture permanenti, che hanno un valore medio di 49 Mg\*ha<sup>-1</sup> e staccano a livello regionale 6,7 Mt di carbonio organico.

## 6.2.7 Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-8> Sintesi Indicatori per le componenti Emissioni Climalteranti (Gas serra) e Qualità dell'aria

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P L A N E T	<b>Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico</b> <b>Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze</b> <b>Goal 11: Città e comunità sostenibili</b> <b>Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili</b>	Gas serra	CO <sub>2</sub> 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 <sub>10</sub>	CTR Aria	
			Superamenti del valore limite giornaliero del PM <sub>10</sub>	CTR Aria	
			Concentrazione media annuale PM <sub>2,5</sub>	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 <sub>10</sub>	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 <sup>3</sup> ) 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 <sup>3</sup> x h) dell'ozono	CTR Aria	

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

### 6.2.8 Sintesi SWOT

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

Tabella 6-9>Sintesi SWOT elaborata per le componenti Emissioni Climalteranti e Qualità dell'aria

#### PUNTI DI FORZA

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

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

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

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

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

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

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

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

Partecipazione attiva della popolazione alle iniziative volontarie di carattere ambientale.

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

Promozione di azioni di mobilità sostenibile di persone e merci.

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

#### PUNTI DI DEBOLEZZA

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

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

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

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

territorio regionale, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva. Per l'NO<sub>2</sub> 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'NO<sub>2</sub> costituisce un importante precursore per la formazione di particolato secondario.  
La Pandemia ha mostrato che per conseguire una riduzione significativa delle polveri sia necessario l'applicazione di misure drastiche sulla riduzione delle emissioni.  
Non tutte le azioni sono efficaci sia in termini di riduzione di emissioni di gas climalteranti e di qualità dell'aria (es. biomasse, metano).  
Il sistema socio economico regionale è molto energivoro ed allo stato attuale basato sull'utilizzo di fonti fossili per la produzione di energia (l'energia viene prodotta per il 70% con fonti fossili).  
Allo stato attuale è in fase di implementazione una rete monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale.

## RISCHI

Impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico e del disagio bioclimatico, indotto da gas serra.  
Effetti (sinergici e divergenti) dell'interazione esistente tra qualità dell'aria e cambiamenti climatici.  
Aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore.

## OPPORTUNITÀ

Il processo di efficientamento energetico indirizzato ad una elettrificazione dei principali consumi dovrebbe portare ad una riduzione delle emissioni correlate alla combustione fossile finalizzate alla produzione di energia.  
Lavoro agile.  
Esperienze di progettazione europea e di coordinamento tra le regioni del Bacino Padano per il miglioramento della qualità dell'aria.  
Scenari energetici previsti dal Piano energetico regionale in recepimento degli attuali obiettivi comunitari in termini di efficienza energetica ed uso di fonti rinnovabili.  
Incentivi attivi per la riqualificazione energetica degli edifici.  
Modelli innovativi per la produzione, la distribuzione e il consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili (Comunità energetiche) e di mobilità sostenibile.  
Implementazione rete di teleriscaldamento con immissione di biometano in sostituzione di combustibili fossili.  
Crescita significativa di impianti di produzione di biometano.

### 6.3 Vulnerabilità e resilienza del territorio

Come accennato nel § 6.1, nella presente sezione sono descritte le principali dinamiche attive sul territorio, che possono costituire rischio per il territorio, di interesse per la programmazione in esame:

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

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

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

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

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

Le tematiche sopra descritte sono oggetto dei paragrafi seguenti, sviluppati con il supporto degli indicatori di contesto, esplicitati nell'allegato 1- Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell'ambiente e del territorio e nel § 6.3.9, rispetto ai quali è fornita una prima indicazione di condizione attuale, funzionale anche ai fini dell'elaborazione della diagnostica ambientale (SWOT- § 6.3.10).

Per quanto riguarda la componente risorse idriche, nel § 6.3.11 si riporta un focus sullo stato attuale della componente risorse idriche, in termini di qualità e disponibilità idrica, ritenendo necessario delineare per questa componente un quadro specifico degli indicatori (§ 6.3.12), nonché elaborare una differente analisi SWOT (§ 6.3.13).

### 6.3.1 Dissesto idrogeologico

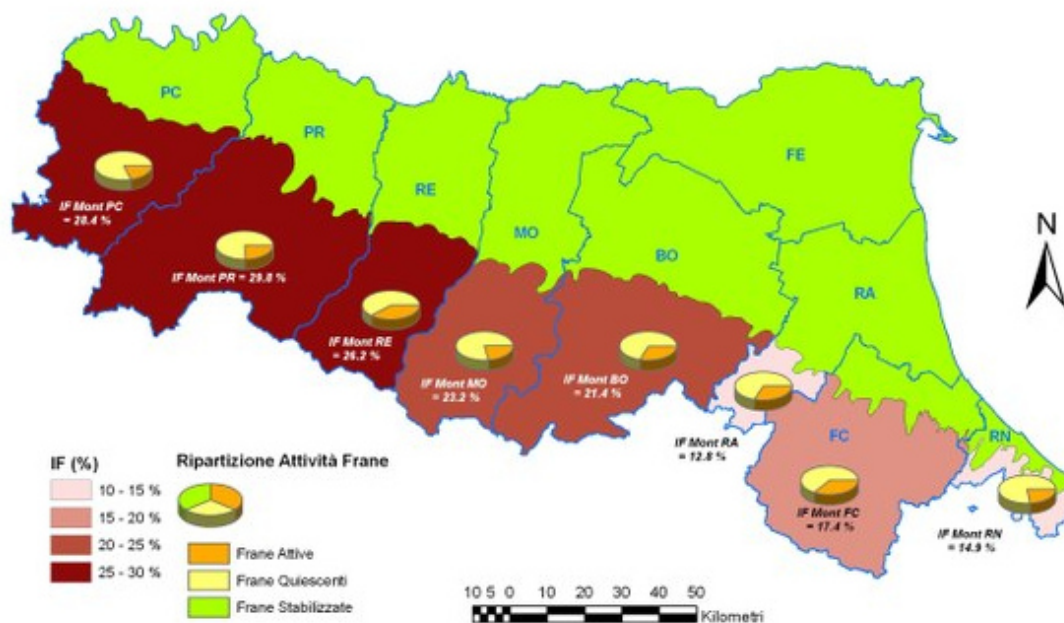
Allo stato attuale delle conoscenze risulta che l'Emilia-Romagna è una delle tre regioni più franose d'Italia: i dati del progetto nazionale Inventario dei fenomeni franosi in Italia -IFFI indicano che la nostra Regione, insieme alla Lombardia e alle Marche è l'unica che presenta oltre il 20% del territorio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

Dai dati disponibili (Rapporto Regionale - Elaborazione statistica sulle frane dell'Emilia Romagna, 2006) risultano censite 70.037 frane, di cui attive: 38178, quiescenti e stabilizzate 31859, per un totale di superficie interessata di 2.510 km<sup>2</sup>, da cui scaturisce un indice di franosità del territorio regionale di 11,35%.

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

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

Figura 6-29>Classificazione delle Province per Indice di franosità dell'area collinare e montana e suddivisione dei dissesti per stato di attività



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



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

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

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

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

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

### 6.3.2 Erosione del suolo

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

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

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

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

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

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

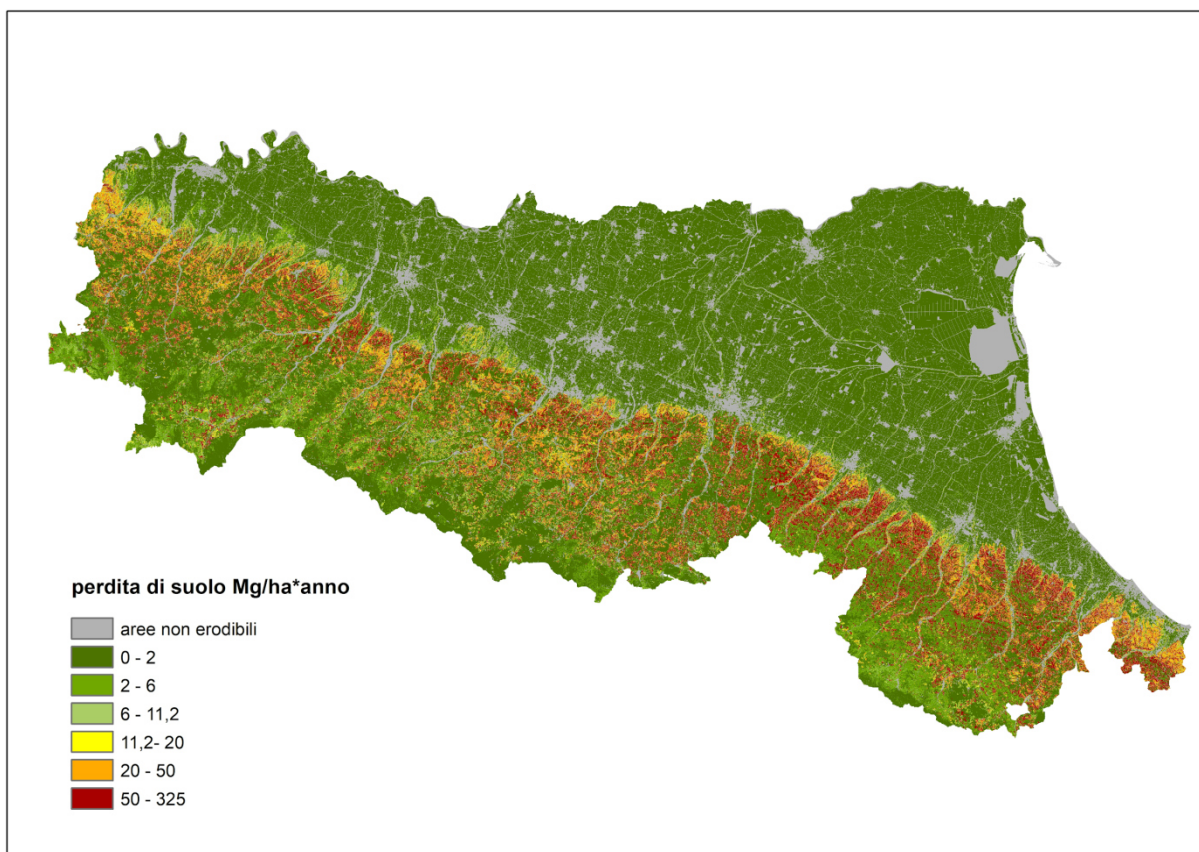
Uso e gestione del suolo hanno una forte incidenza sui tassi di erosione, con riferimento al secondo livello del Corine Land Cover (Corticelli et al. Database uso del suolo di dettaglio 2014 ed.2018 Regione Emilia-Romagna). I seminativi e le colture permanenti occupano insieme il 50% della superficie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

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

Tabella 6-10> Erosione per zona altimetrica (anno 2017)

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

Figura 6-30> Carta erosione idrica attuale dei suoli dell'Emilia-Romagna, anno 2017



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

### 6.3.3 Erosione costiera, ingressione marina

L'entità degli abbassamenti dovuti a cause naturali è dell'ordine di alcuni millimetri/anno, mentre la subsidenza antropica può presentare velocità di abbassamento del suolo molto più elevate, variando considerevolmente a seconda delle zone<sup>14</sup>.

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

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

<sup>14</sup>Carminati & Martinelli, 2002, Calcaterra & Gambino, 2002

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

L'estrazione di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo in prossimità della costa ha portato a un aumento del tasso di subsidenza, che si è tradotto in perdita di volume a carico della spiaggia<sup>15</sup>. La costruzione di opere rigide per proteggere la costa, la realizzazione di moli portuali e l'urbanizzazione a ridosso delle spiagge hanno prodotto un irrigidimento della costa e una riduzione degli spazi di azione dei naturali processi costieri, che ora minacciano strutture e infrastrutture.

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

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

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

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

---

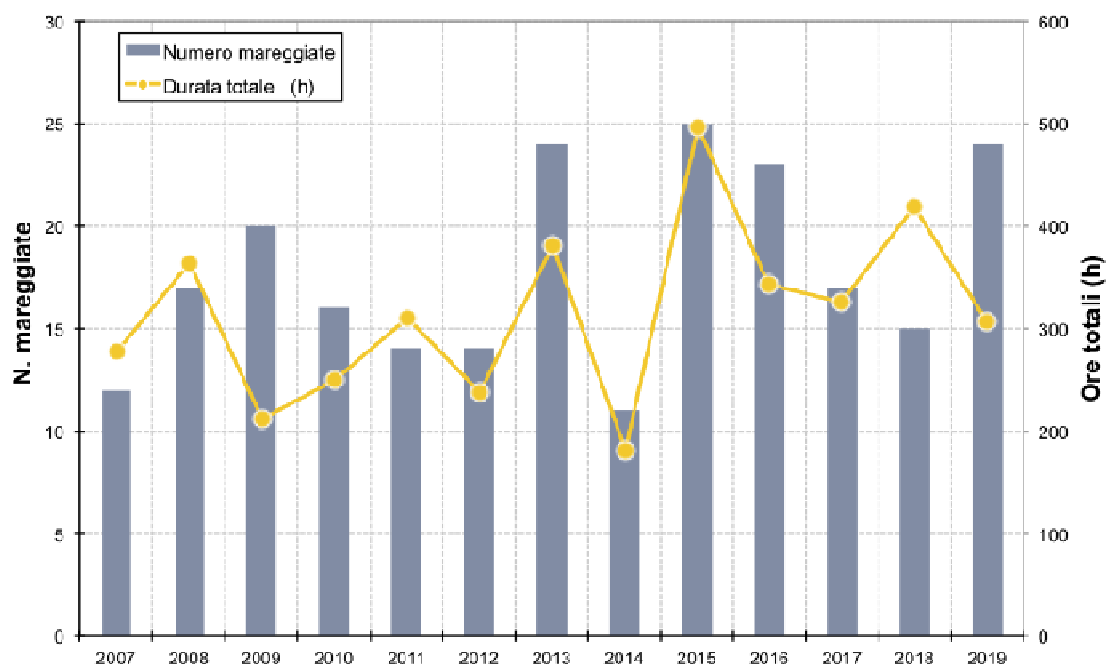
<sup>15</sup>Riferimenti bibliografici:

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

di Dante (RA), Cervia (RA), Cesenatico (FC). Il fenomeno è monitorato da Arpae<sup>16</sup> al fine di così da avere la caratterizzazione fisica degli stati di mare estremi e loro impatto sulla fascia costiera.

Nella Figura 6-31 (Fonte: Annuario dati ambientali, Arpae) si riporta il trend del numero di mareggiate, intese quali ossia tutti gli eventi marini caratterizzati da un'altezza significativa d'onda superiore alla soglia di 1,5 m (Boccotti, 1997), osservati e la loro durata.

Figura 6-31>Distribuzione annuale del numero di eventi (istogramma blu) e delle ore totali di mareggiata (linea arancio) nel periodo giugno 2007 - dicembre 2019



### 6.3.4 Uso e consumo di suolo

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

Il consumo di suolo è dovuto soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture e subordinatamente all'espansione residenziale e delle reti delle comunicazioni, com'è evidenziato dal confronto tra la carta dell'uso del suolo 2003 e quella del 2008, da cui si

<sup>16</sup>Per maggiori approfondimenti si rimanda anche al documento Arpae "Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa (<https://www.arpae.it/it/notizie/slem-2018.pdf>).

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 (2020) emerge che il valore totale di consumo di suolo sul territorio regionale al 2019 è di 199.869 ettari (404 ettari più che nel 2018). Nella Tabella 6-11 (Fonte: Schede regionali Rapporto Consumo Suolo SNPA 2020), si raffrontano i valori di consumo di suolo (totale, in % e pro capite) provinciali, nonché con i dati stimati a livello regionali rispetto a quelli italiani.

Dalla stessa si evince che: Rimini, Reggio, Modena e Ravenna sono le province con il più alto tasso di incremento del suolo consumato nell’anno (dal 12,8% di Rimini al 10% di Ravenna), come mostrato in Figura 6-32.

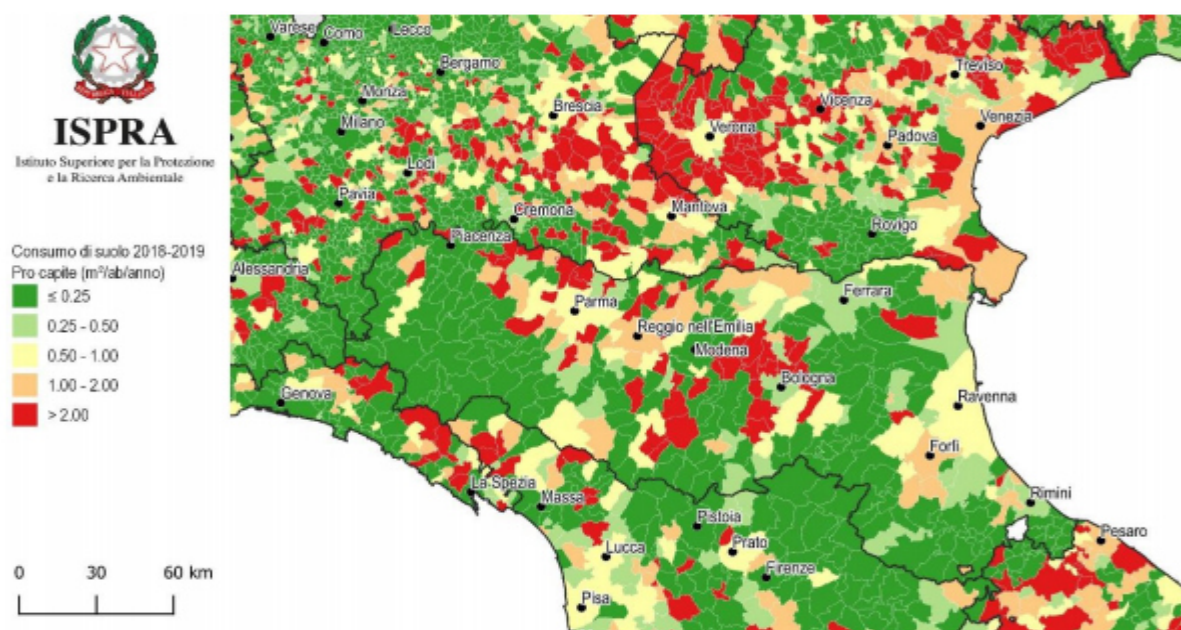
Tabella 6-11> Consumo di suolo nelle province dell’Emilia-Romagna nel 2019 e incremento rispetto al 2018

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

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 6-32>Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro capite comunale ( $m^2/ab$ )



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

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

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

Nello specifico, la nuova legge urbanistica, in linea con il Patto per il lavoro e il Clima, persegue, l'obiettivo comunitario del saldo zero entro il 2050 ed include, ai sensi dell'art.5 comma 6, un monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti (Comuni o Unioni di Comuni)<sup>17</sup>.

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

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

<sup>17</sup><https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/group/piani-urbanistici-general-pug>

- impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (valore regionale di 485 mq/ab in raffronto a quello nazionale di 381 m<sup>2</sup>/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 periodo 2015 - 2019.

Tabella 6-12> Densità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana  
anni 2015-2019 (incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale),

Fonte: ISTAT

COMUNI	2015	2016	2017	2018	2019
Piacenza	2,35	2,38	2,38	2,38	2,39
Parma	7,23	7,23	7,29	7,36	7,36
Reggio nell'Emilia	4,44	4,44	4,45	4,45	4,45
Modena	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78
Bologna	5,79	5,83	5,91	6,10	6,11
Ferrara	2,00	2,00	2,01	2,01	2,03
Ravenna	1,03	1,04	1,05	1,07	1,10
Forlì	1,19	1,21	1,22	1,22	1,24
Rimini	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
Italia (b) <sup>18</sup>	3,05	3,06	3,07	3,08	3,09

<sup>18</sup> Il valore Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana.



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

### 6.3.5 Servizi ecosistemici del suolo

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

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

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

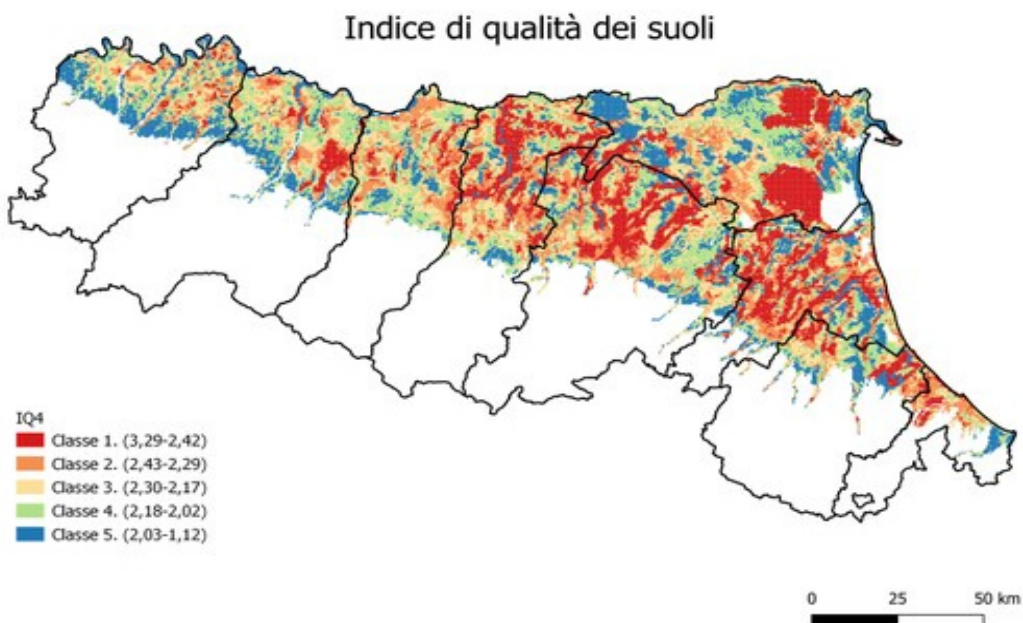
Sono così state elaborate le carte specifiche di seguito elencate, fornendo anche un giudizio qualitativo della condizione attuale, riportato in allegato 1 - Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell'ambiente e del territorio:

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

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

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

Figura 6-33> Carta dell'Indice di Qualità dei suoli sui serviz. ecosistemici (PRO, BUF, CST, WAR)



### 6.3.6 Biodiversità aree protette, siti Natura 2000 e connessioni ecologiche

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

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

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

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

#### Biodiversità

L'Emilia-Romagna ospita 2.700 specie diverse di piante, oltre 350 specie di animali vertebrati e una grande varietà di habitat. La biodiversità di interesse conservazionistico presente nel territorio regionale è caratterizzata da una trentina di specie di flora compresi alghe, muschi e licheni di interesse europeo, 92 specie di flora protetti a livello regionale dalla L.R. 2/77

(<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/consultazione/dati/download/elenco-delle-specie-vegetali-dinteresse-conservazionistico-in-emilia-romagna>) e oltre 200 specie di fauna tra cui 80 di Uccelli (tabelle A e B) oltre alle specie di fauna minore protette dalla L.R. 15/2006.

## Aree protette

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

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

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

Tabella 6-13>Aree protette in Emilia-Romagna

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

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

[Fontanile di Montale](#)

[Oasi Val di Sole](#)

[San Matteo](#)

[Torrazzuolo](#)

**Provincia di Rimini**

[Rio Calamino](#)

[Rio Melo](#)

[Cotignola](#)

[Podere Pantaleone](#)

[Villa Romana di Russi](#)

**Provincia di Ferrara**

[Porporana](#)

[Schiaccianoci](#)

[Stellata](#)

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

Figura 6-34> Mappa dei siti Natura 2000 e delle macroaree di gestione della biodiversità dell'Emilia-Romagna



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

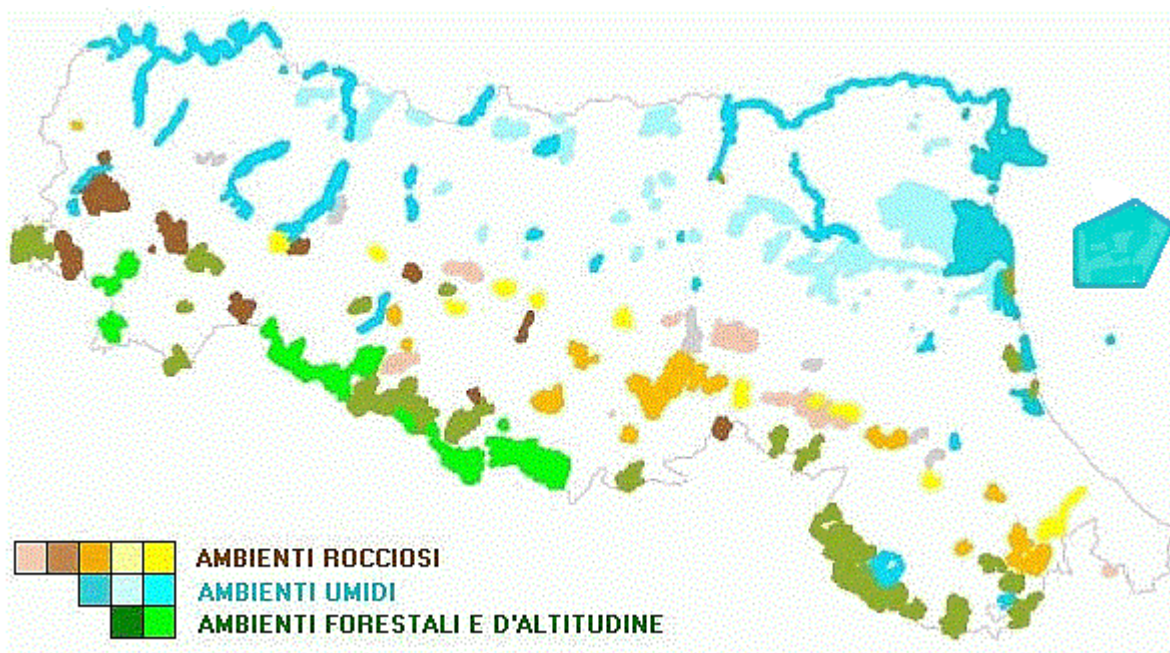
Nel complesso i siti Natura 2000 sono distribuiti da Piacenza a Rimini e dal Po al crinale appenninico e sono così suddivisi:

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



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

Figura 6-35>Rappresentazione schematica dei 159 siti di Rete Natura 2000 distinti in base al tipo di ambiente prevalente.



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

In Figura 6-36 sono rappresentati i medesimi siti raggruppati in base alla fascia morfo-altitudinale d'appartenenza nelle seguenti categorie: 20 siti si trovano presso la costa, 50 in pianura (proporzionalmente la fascia più estesa ma anche la più povera di siti), 64 in collina e ambienti submontani al di sotto degli 800 m di quota e 25 in montagna.

Figura 6-36> Rappresentazione schematica dei 159 siti di Rete Natura 2000 distribuiti in base alla fascia morfo-altitudinale di appartenenza.



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

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

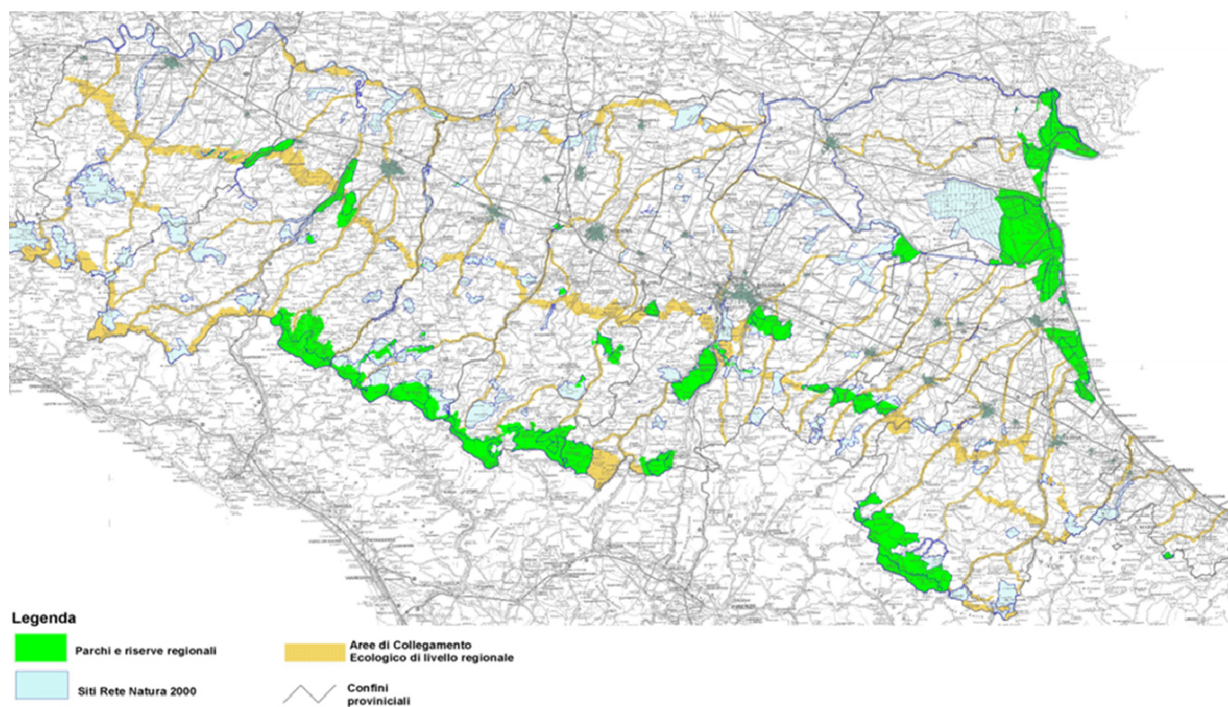
Lo stesso art.2 definisce le Aree di *collegamento ecologico* come “le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti Rete Natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed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

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

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



Figura 6-37> Sistema Regionale delle Aree di Collegamento Ecologico dell'Emilia-Romagna



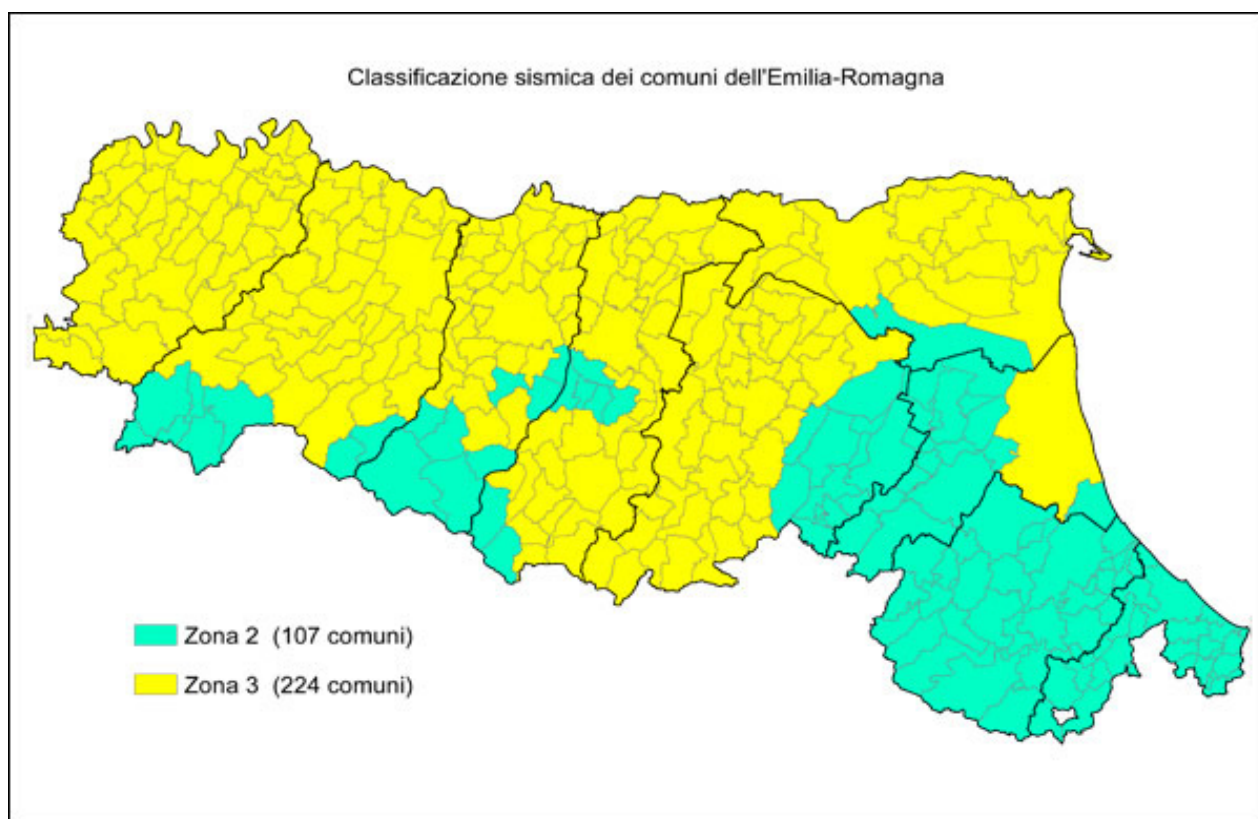
### 6.3.7 Rischio sismico

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

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

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

Figura 6-38> Classificazione sismica regionale (DGR n.1164 del 23/07/2018)



### 6.3.8 Rischi antropogenici

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

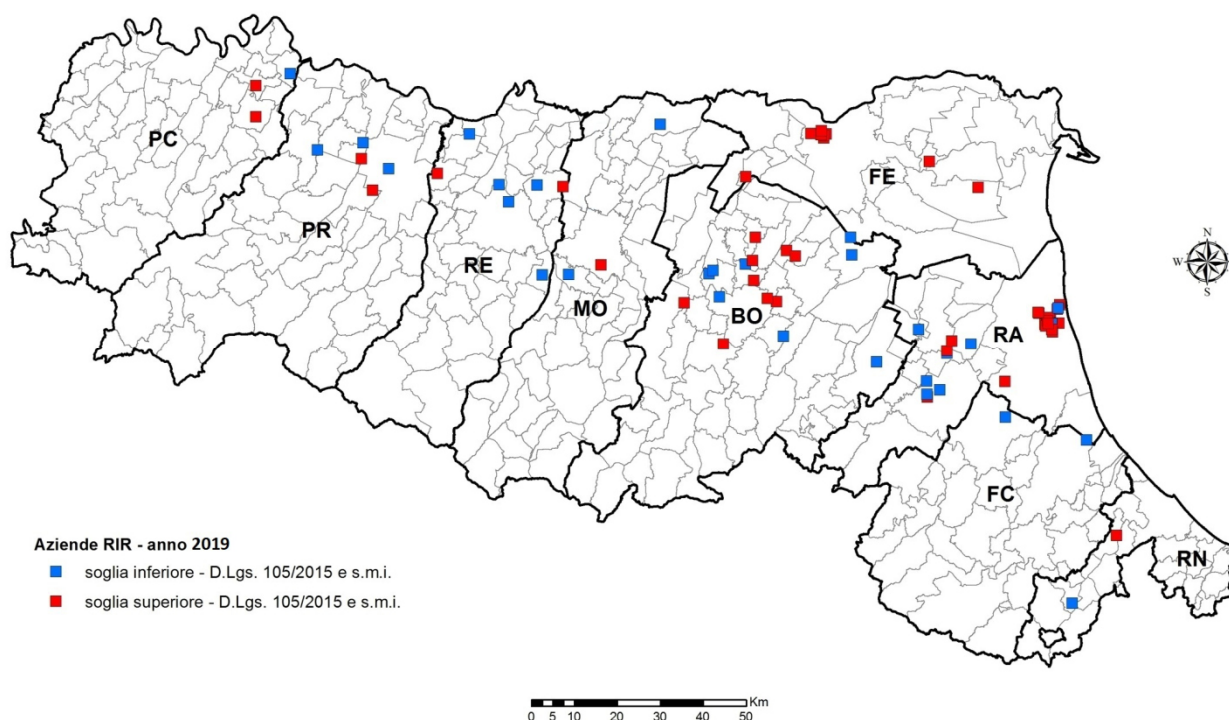
#### Rischio industriale

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

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

Mentre nell'istogramma di Figura 6-40, tratta dall'Annuario dati ambientali, Arpae 2019, si riporta il trend annuale del numero degli stabilimenti RIR periodo 2007-2019.

Figura 6-39> Distribuzione territoriale degli stabilimenti RIR in Emilia-Romagna, 2019



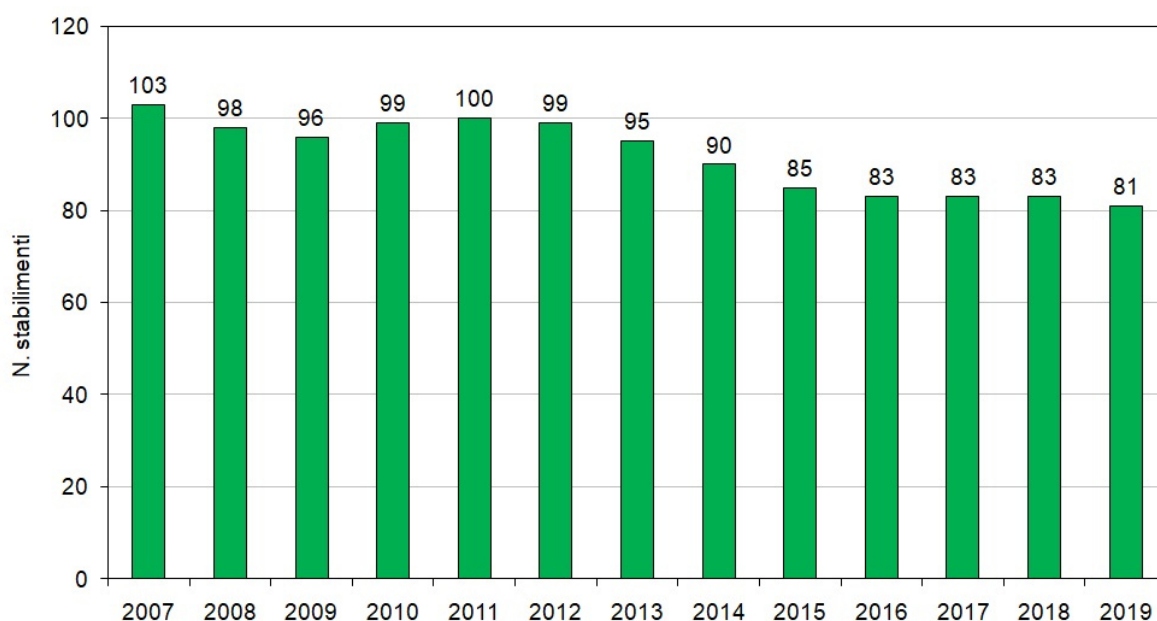
In base alla soglia di assoggettabilità alla normativa di settore si distinguono stabilimenti di soglia inferiore e superiore, a cui corrispondono diversi obblighi per i gestori degli stabilimenti. In regione prevalgono gli stabilimenti di soglia superiore, ovvero che detengono maggiori quantitativi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

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

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

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

Figura 6-40> Andamento regionale num. di stabilimenti RIR, 2007-2019



### Siti Contaminati

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

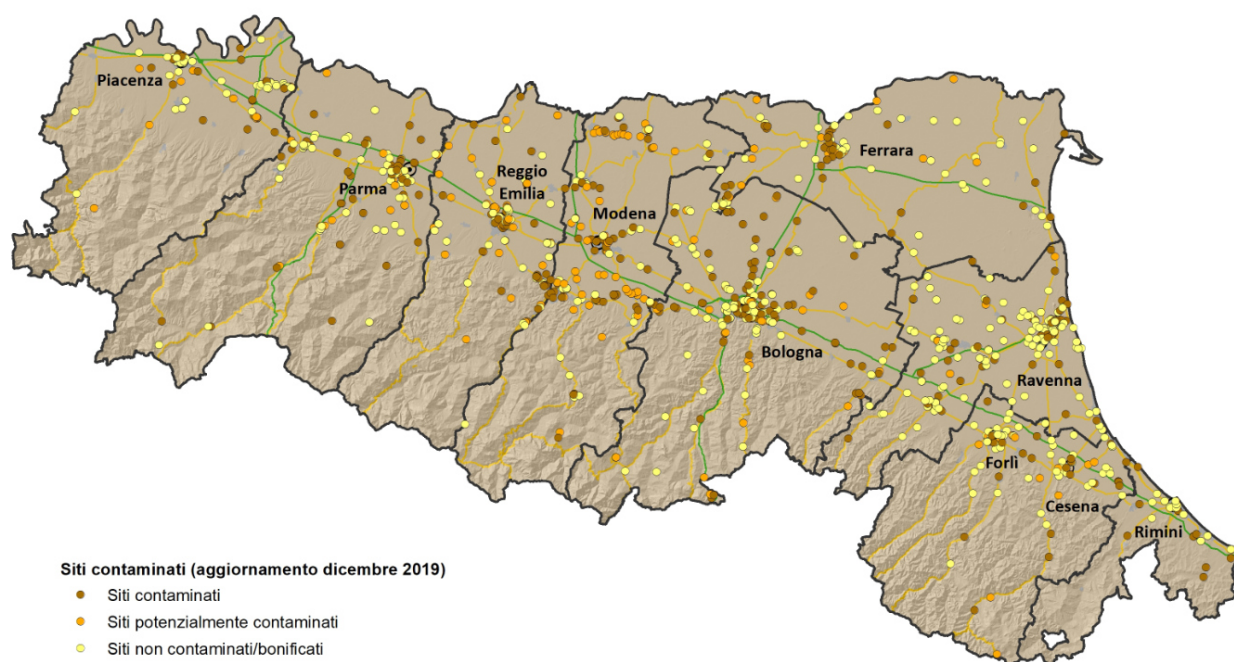
L'Anagrafe regionale dei Siti Contaminati, istituita dalla Regione con D.G.R. n. 1106 in data 11 luglio 2016, è il principale strumento conoscitivo per la raccolta ed elaborazione dei dati dei siti inquinati. L'Anagrafe contiene l'elenco dei siti sottoposti ad intervento di bonifica e ripristino ambientale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



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

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

Figura 6-41> Localizzazione dei siti contaminati presenti in anagrafe al 1 Marzo 2020



In Emilia-Romagna, come si evince dalla Figura 6-41, la maggior parte dei SIR è localizzata nelle province di Ravenna e Bologna. La situazione è indicativa del contesto territoriale, in quanto si tratta delle province, in cui, anche storicamente, si hanno i maggiori insediamenti industriali, con presenza di industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi ecc.

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

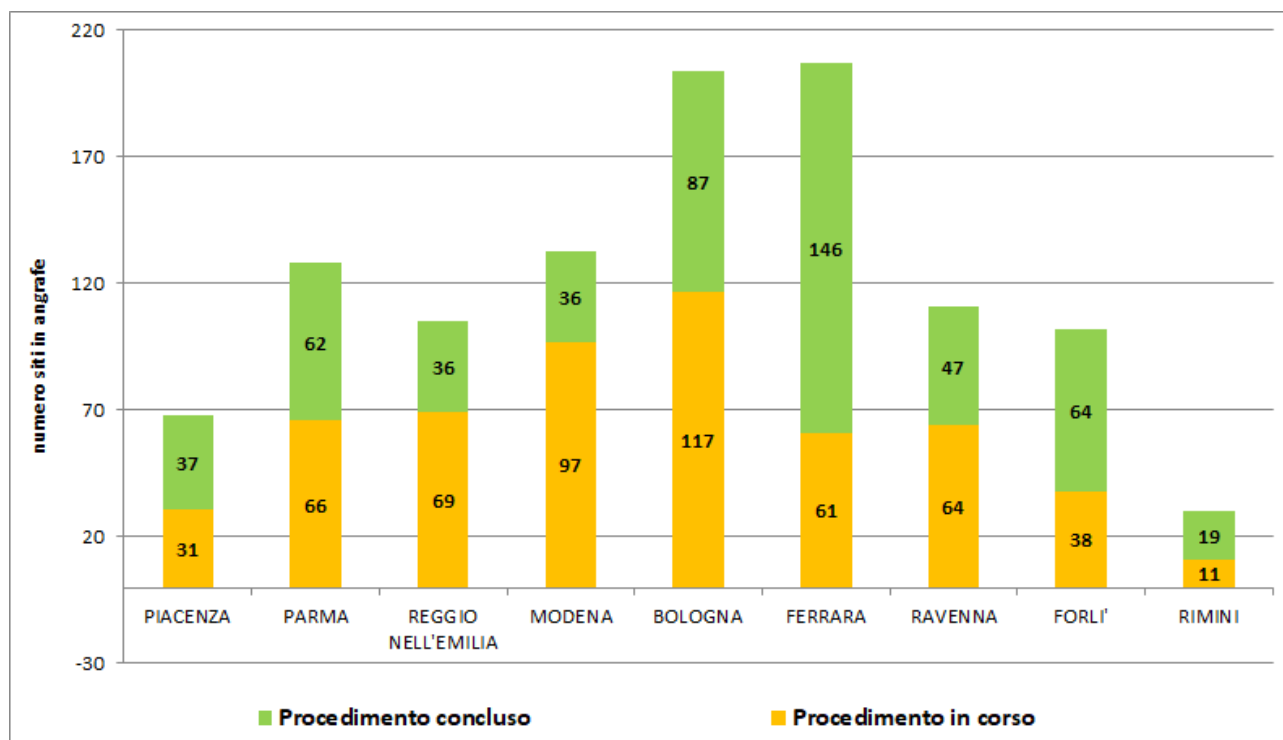
I SIN in Emilia-Romagna sono 2, quello di Fidenza, perimetrato con decreto del ministero dell'Ambiente del 16 ottobre 2002 che comprende sette siti in procedura di bonifica, e quello di Bologna (SIN Officina Grande Riparazione ETR), individuato con la legge n. 205 del 27.12.2017. I siti contaminati in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

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

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

Nel grafico di cui alla Figura 6-42 si riporta il numero di siti contaminati, suddivisi per provincia, suddividendo quelli per i quali il procedimento risulta in corso da quelli con iter concluso.

Figura 6-42> Num. di siti contaminati presenti nell'Anagrafe regionale, suddivisi per provincia, al 1° marzo 2021



In particolare, come mostrato in Tabella 6-14, dei 1151 siti presenti in Anagrafe, il 17% dei siti presenti in Anagrafe sono siti potenzialmente contaminati, il 23% sono siti che a valle della caratterizzazione o dell'analisi di rischio sono risultati non contaminati, il 31% sono siti contaminati o siti in corso di bonifica e il restante 29% è costituito da siti bonificati o soggetti a monitoraggio.

Tabella 6-14> Num. di siti contaminati in Anagrafe regionale al 31/03/2021 per stato di avanzamento procedurale

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

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

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

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

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

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



### 6.3.9 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 6-15>Sintesi indicatori per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

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

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

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

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

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

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

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

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	"Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare l a 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)

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	"Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica"	rischio sismico	Numero comuni in zona sismica medio alta	<a href="#">RER -Servizio Geologico</a>	
People		rischio antropogenico	Numero dei siti contaminati	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Numero siti censiti per presenza di amianto	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Percentuale di persone che vivono in abitazioni con rumore dai vicini o dalla strada (Istat, 2018, %)	<a href="#">ISTAT</a>	
			Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR nelle zone sismiche numero di RIR	<a href="#">ARPAE E.R. - DT - AREA PREVENZIONE AMBIENTALE METROPOLITANA</a>	
			Carte del contenuto naturale dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel subsoil (circa 1 m) dei suoli agricoli	<a href="#">SGSS</a>	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	<a href="#">SGSS</a>	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	<a href="#">SGSS</a>	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)

### 6.3.10 Sintesi SWOT

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

Tabella 6-16> Sintesi SWOT per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

#### PUNTI DI FORZA

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

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

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

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

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

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

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

Programmi per la difesa e gestione e del rischio idraulico.

Programmi per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura.

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

#### PUNTI DI DEBOLEZZA

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

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

Subsidenza significativa presso estrazioni di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto soprattutto lungo costa).

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

Scarsa mappatura per i fenomeni franosi di limitata estensione e poco persistenti (smottamenti/crolli), favoriti da intense precipitazioni.

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

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

Presenza di siti orfani.

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

## RISCHI

Esondazioni, allagamenti, frane, stato di stress delle reti idrauliche, per effetto di piogge intensificate e flash flood; sicurezza e impatti sanitari legati all'isola di calore urbana e alle onde di calore, con particolare riferimento nelle aree urbanizzate.

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

Subsidenza indotta dallo squilibrio tra prelievi e ricarica di falda a causa del deficit idrico favorito dai cambiamenti climatici.

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

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

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

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

Eliminazione di elementi naturali e seminaturali delle campagne.

Taglio di siepi e di alberi.

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

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

Presenza di attività estrattive, siti contaminati, aziende RIR.

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

## OPPORTUNITÀ

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Strumenti di regolamentazione per la gestione sostenibile delle pratiche agricole ai fini della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, conservazione degli habitat, fossi e delle rive, limitazione dell'uso di pesticidi chimici per la lotta agli infestanti.

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

### 6.3.11 Qualità ed utilizzo delle risorse idriche

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

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

Si descrivono, inoltre, sinteticamente le caratteristiche del servizio idrico integrato, al fine di definire il quadro degli indicatori, di cui al § 6.3.12 e dei fattori di cui alla SWOT riportata nel § 6.3.13.

#### Qualità delle risorse idriche

Sul territorio dell'Emilia-Romagna in base all'ultimo aggiornamento condotto, a supporto del quadro conoscitivo per il PdG 2021, sono stati individuati 454 corpi idrici fluviali, sia naturali che artificiali (per una lunghezza totale di 6928 km) e 5 corpi idrici lacuali artificiali. Le portate medie naturali complessive dei corsi d'acqua appenninici sono stimabili in circa 210 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/s e a Pontelagoscuro circa 1370 m<sup>3</sup>/s (medie 2003-2019), con un regime idrologico decisamente meno torrentizio rispetto a quello dei corsi d'acqua appenninici. Per i corpi idrici del Po prospicienti il territorio regionale, il Piano di Gestione, individua criticità sia sullo stato chimico sia, soprattutto, su quello ecologico ("buono" solo fino all'immissione del Lambro).

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

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

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

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

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

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

➤ **Acque superficiali:**

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

➤ **Corpi lacustri:**

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

---

<sup>19</sup> Idrocarburi 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-etilestilftalato) nel bacino del Crostolo, non confermate dopo il 2017; Difenileteri bromati (PBDE) in colonna d'acqua nel t. Crostolo e nel c. Navile, a valle di grandi impianti di depurazione.

biologico Fitoplancton (media dei valori dell'Indice medio di biomassa – Clorofilla  $\alpha$  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 6-17> Consumi provinciali alle utenze al 2018 per i diversi settori d'uso (Mmc/anno)

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

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

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

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

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

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

Le acque del Po, nelle quattro province emiliane da Piacenza a Modena vengono rese disponibili, ad uso irriguo, alle utenze prevalentemente mediante stazioni di pompaggio e canali adduttori; in provincia di Ferrara tramite un sistema di canali (condotte per il potabile) e mediante il CER in quella di Bologna e nelle altre romagnole; le acque appenniniche sono principalmente derivate in prossimità delle chiusure dei bacini montano-collinari dei corsi d'acqua a fini irrigui, per il potabile su un numero limitato di captazioni montane (2 preponderanti – Ridracoli per la romagna e Reno-Setta per Bologna). I prelievi dalle falde sono prevalentemente localizzati nell'alta pianura.

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

#### Influenza dei cambiamenti climatici e tendenze prospettate

Localmente 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 autobotti).

Situazioni di deficit idrico con forti fluttuazioni dell'andamento della portata si sono verificate anche sul Po, arrivando a determinare limitazioni ai prelievi irrigui e a quelli di alcune centrali termoelettriche negli anni più siccitosi (2003, 2017).

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

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

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

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

Unitamente ai prelievi idrici non conservativi, una significativa fonte di alterazione dei regimi idrologici nell'ambito montano deriva dagli impianti idroelettrici, con la presenza di derivazioni e invasi, e in questo secondo caso anche con evidenti fenomeni di hydropeaking (variazioni improvvise di portata giornaliere) 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- vedi paragrafo 2.2.2 Variazioni climatiche osservate), 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 settore<sup>20</sup>, 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.

---

<sup>20</sup> 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 medesimo Rapporto Regionale di Monitoraggio 2019 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, 2020, 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 (78%), e di 75% per l'azoto totale); oltre che la conformità della qualità ambientale ai sensi dell'allegato 1 della direttiva in base ai rilievi analitici effettuati da Arpae e dall'Ente Gestore.

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

### 6.3.12 Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-18> 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, %)	<a href="#">ISTAT</a>	
			Stato ecologico dei corsi d'acqua	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Stato chimico dei corsi d'acqua	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Stato ecologico invasi	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Stato chimico invasi	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Stato chimico delle acque sotterranee	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Stato quantitativo delle acque sotterranee	<a href="#">ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA</a>	
			Stato ecologico delle acque di transizione	<a href="#">ARPAE E.R. - STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE</a>	
			Stato chimico delle acque di transizione	<a href="#">ARPAE E.R. - STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE</a>	
			Stato ecologico delle acque marino costiere	<a href="#">ARPAE E.R. - STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE</a>	

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

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

### 6.3.13 Sintesi SWOT

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

Tabella 6-19> 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 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.

Attuale assenza di infrazioni europee per la Regione Emilia-Romagna per la qualità dei corpi idrici.

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.

#### PUNTI DI DEBOLEZZA

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 alcune 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 alla estensivizzazione agricola e alla conversione a colture non irrigue.

Agricoltura intensiva su tutta la pianura regionale, che complessivamente induce rilevanti apporti

di nutrienti, soprattutto sul reticolo artificiale.

## RISCHI

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

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

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

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

Eutrofizzazione indotta e fertilizzanti.

Contaminazione da fitofarmaci e da inquinanti emergenti.

Impatto sulla biodiversità.

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

## OPPORTUNITÀ

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

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

Riconversione di aree agricole ad aree di interesse naturalistico.

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

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

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

Rigenerazione e riqualificazione urbana e nuovi insediamenti che prevedano alte percentuali di suolo permeabile (De-sealing, combinazione di tecniche SuDS-NBS - Sustainable Drainage Systems- Nature based solutions per dispersione acque meteoriche non inquinate).

## 6.3 Green Economy ed Economia Circolare

### 6.3.1 Premessa

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

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

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

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

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

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

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

Questo percorso di sviluppo, avente quali principali driver le componenti rifiuti ed energia, coinvolge i privati, ma anche la Pubblica Amministrazione, che è chiamata in concreto a promuovere la transizione verso un'economia circolare mediante il sistema degli acquisti verdi,

nonché mediante piani di azione locali, con particolare riferimento alla lotta contro i cambiamenti climatici.

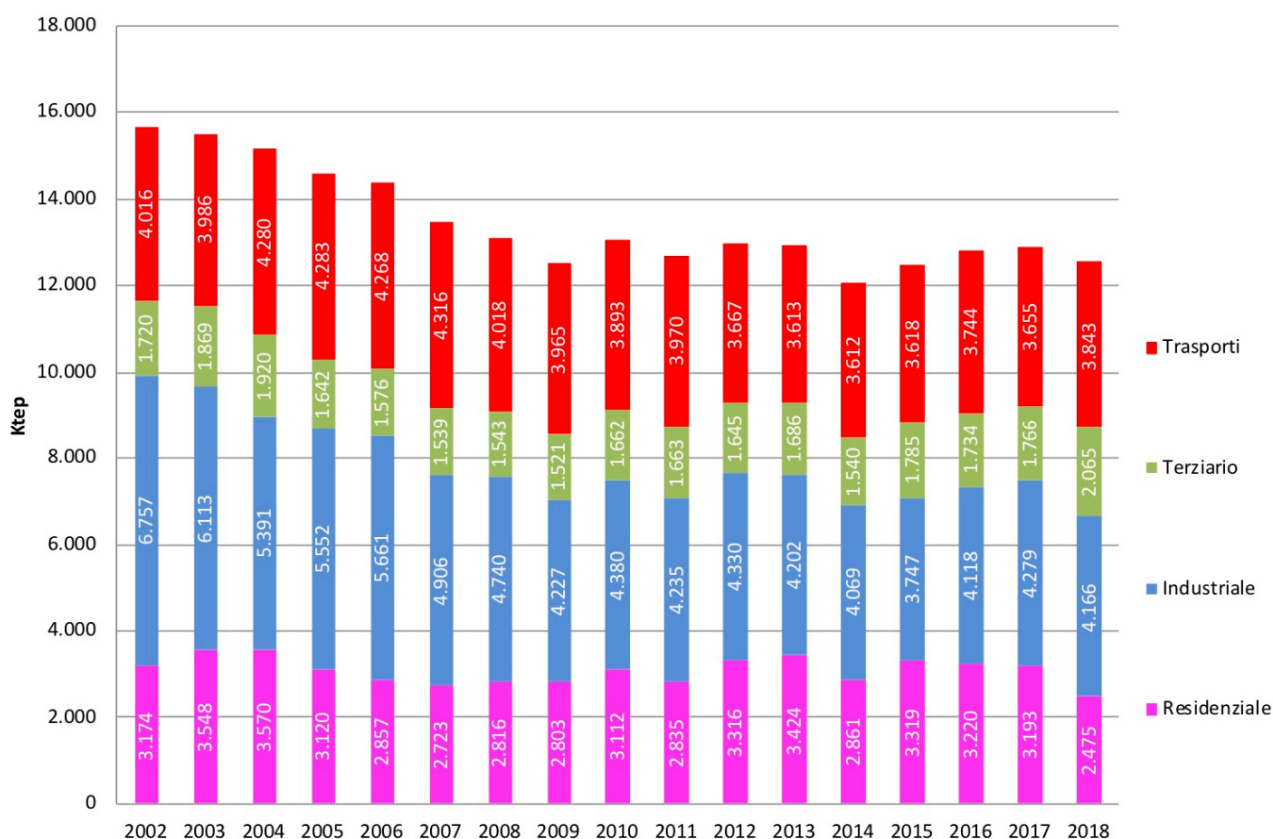
Sulla base di queste premesse, l'analisi di questo sistema tematico descrive il contesto regionale in termini di: energia, rifiuti, economia circolare, sostenibilità ambientale delle imprese e della Pubblica Amministrazione, terminando con un approfondimento sui rischi antropologici legati alla transizione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

### 6.3.2 Energia

#### Consumi energetici

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

Figura 6-43>Consumo Totale per settore



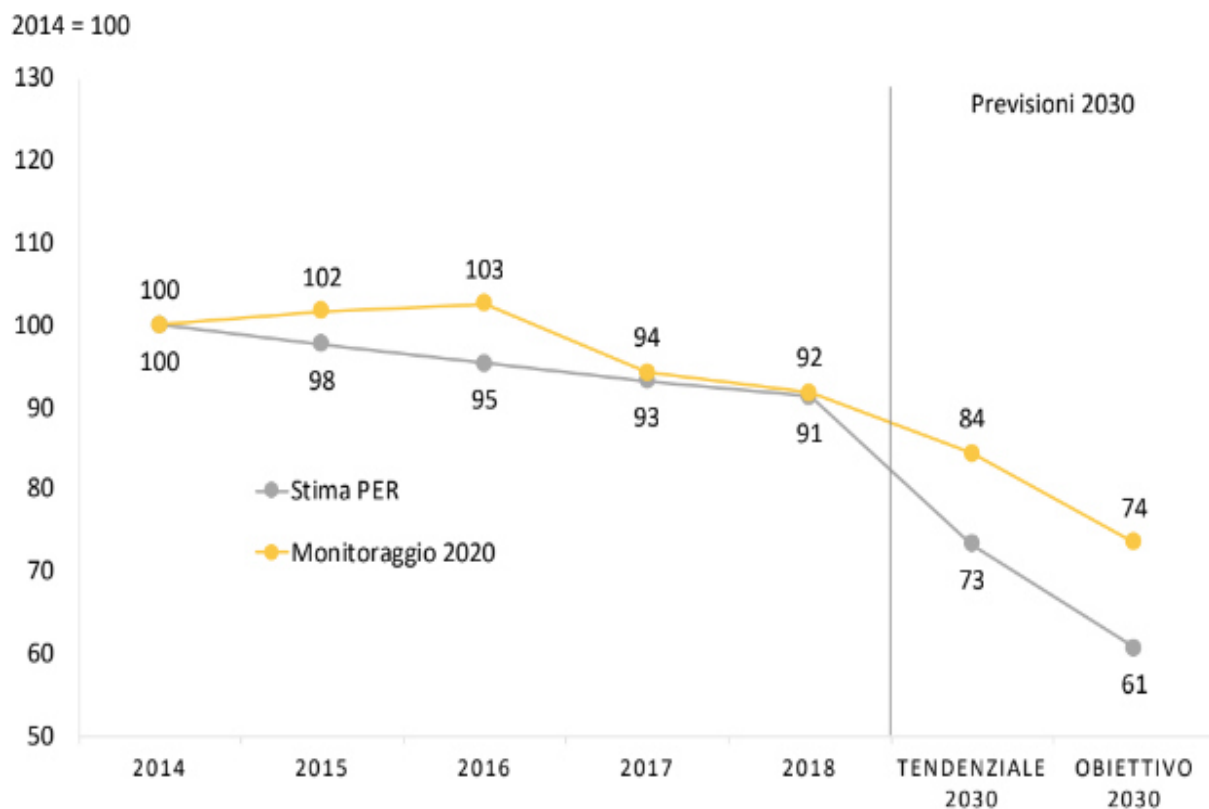
Dall'analisi dei dati<sup>21</sup> si rileva un costante calo dei consumi energetici complessivi a partire dal 2002 fino all'anno 2014 (-26%, 2014 rispetto al 2002), anno, quest'ultimo, caratterizzato da condizioni climatiche particolarmente miti e da una forte congiuntura economica negativa. A partire dal 2015, invece, dopo una leggera crescita, i consumi energetici si mantengono pressoché costanti rimanendo tuttavia complessivamente inferiori a quelli riferiti all'anno 2002 (-28%, 2018 rispetto al 2002).

<sup>21</sup> Fonte: Dati Arpa, Annuario Dati Ambientali



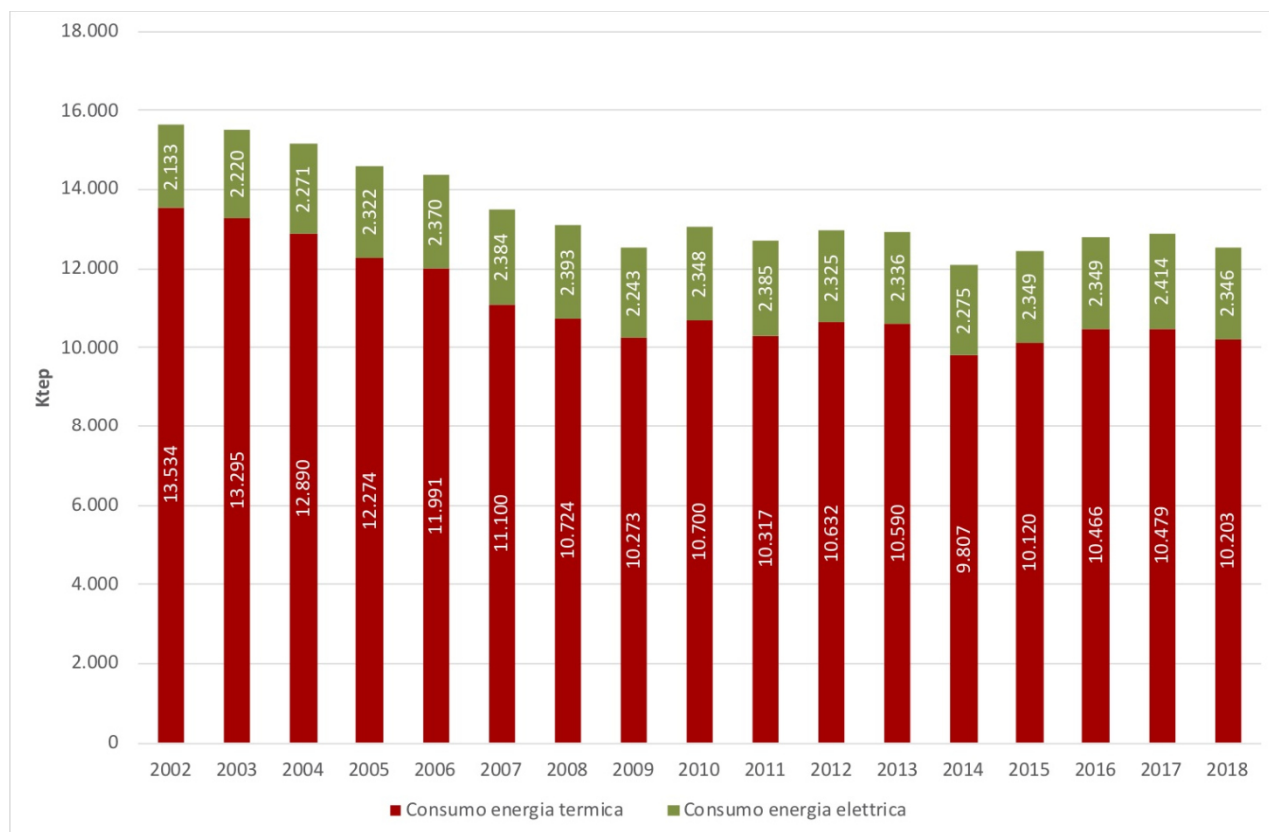
Tale andamento è confermato dal trend dell'intensità energetica finale, intesa quale rapporto tra Consumo Interno Lordo di energia (CIL) e prodotto interno lordo (PIL), che viene rappresentato nella figura seguente in raffronto allo scenario previsto dal PER, basato su un modello di disaccoppiamento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

Figura 6-44> Andamento Intensità energetica



Approfondendo in dettaglio l'andamento dei consumi per vettore energetico (vedi Figura 6-45) si rileva nel confronto tra il 2018 ed il 2002 un calo dei consumi termici (-24%) ed un aumento di quelli elettrici (+10%).

Figura 6-45> Andamento temporale regionale del consumo finale di energia, elettrica e termica (2002-2018)



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

Come si evince dal grafico di Figura 6-46, il settore industriale assorbe il 33% dei consumi complessivi regionali, seguito poi dal settore civile e dai trasporti. I consumi finali coperti da fonti rinnovabili rappresentano circa l'11% del totale dei consumi finali.

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

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

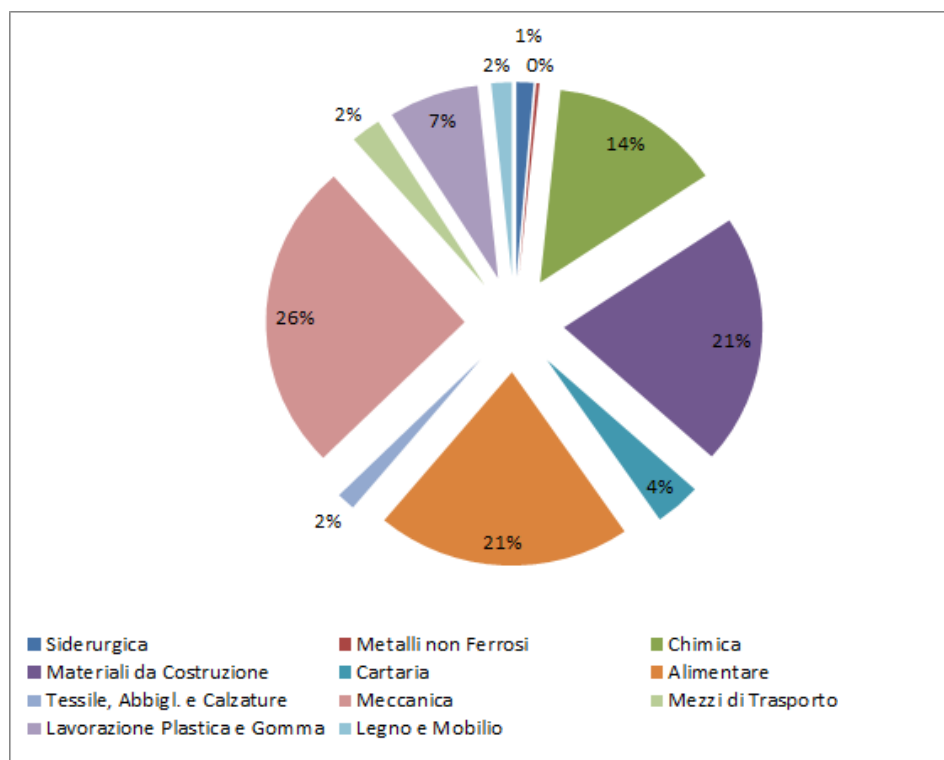
Approfondendo in dettaglio i consumi per vettore energetico emerge che, nel 2018, il 75% dei consumi è rappresentato da energia termica, mentre il 25% da energia elettrica. Nel settore industriale si registra un calo dei consumi fino all'anno 2015, in particolare quelli termici, che si riducono del -55%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

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

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

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

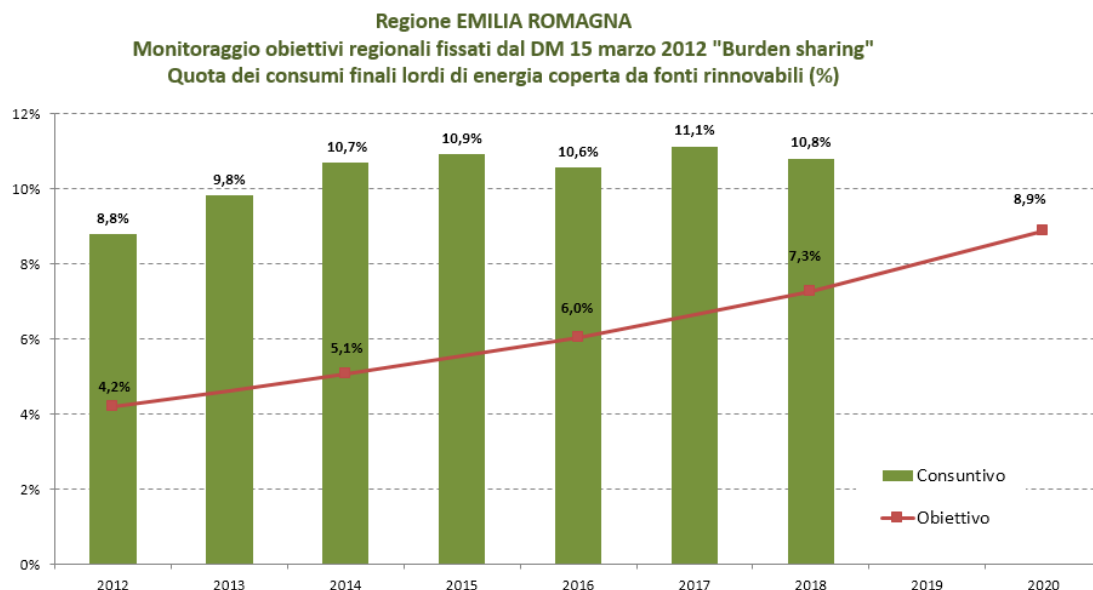
Figura 6-46>Consumo di EE per settore industriale



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

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

Figura 6-47>Quota di consumi finali lordi coperta da FER in raffronto ai valori obiettivo



### Produzione energia

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

Come mostrato nella Figura 6-48, la potenza installata complessiva in Emilia-Romagna non mostra segni di crescita negli ultimi anni, ma analizzando i dati per tipo di fonte si evidenzia una costante crescita delle installazioni fotovoltaiche, circa un + 2% all'anno.

A fine 2018, come si evince dalla Figura 6-49, Piacenza e Ravenna sono le Province con le maggiori potenze installate in quanto il loro territorio è sede di importanti impianti termoelettrici.

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

Figura 6-48> Potenza elettrica installata per tipologia impiantistica

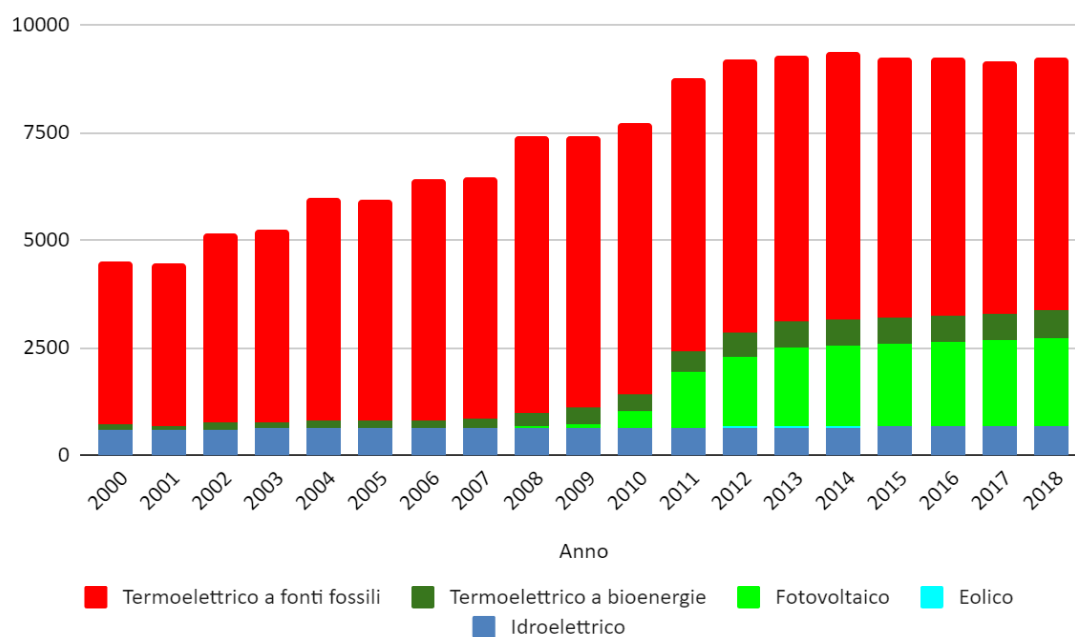
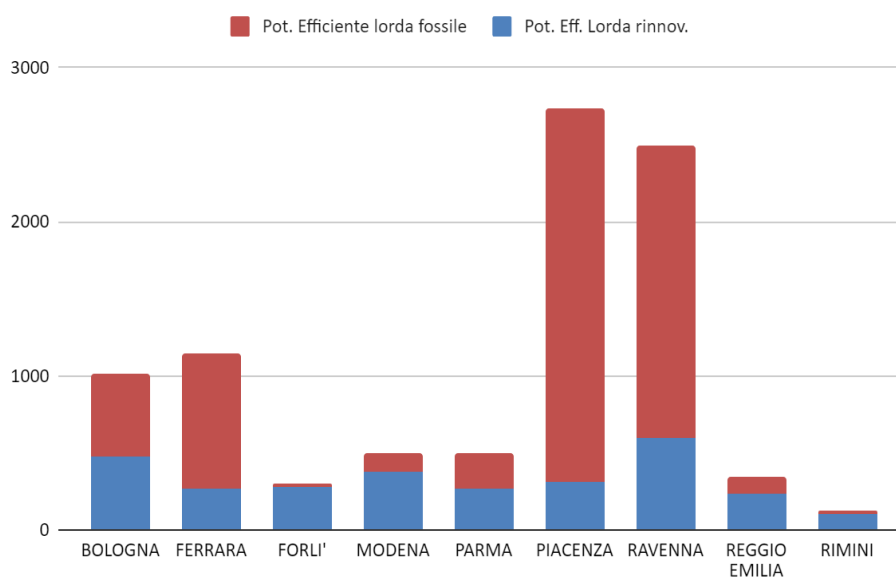


Figura 6-49>Potenza installata per Provincia



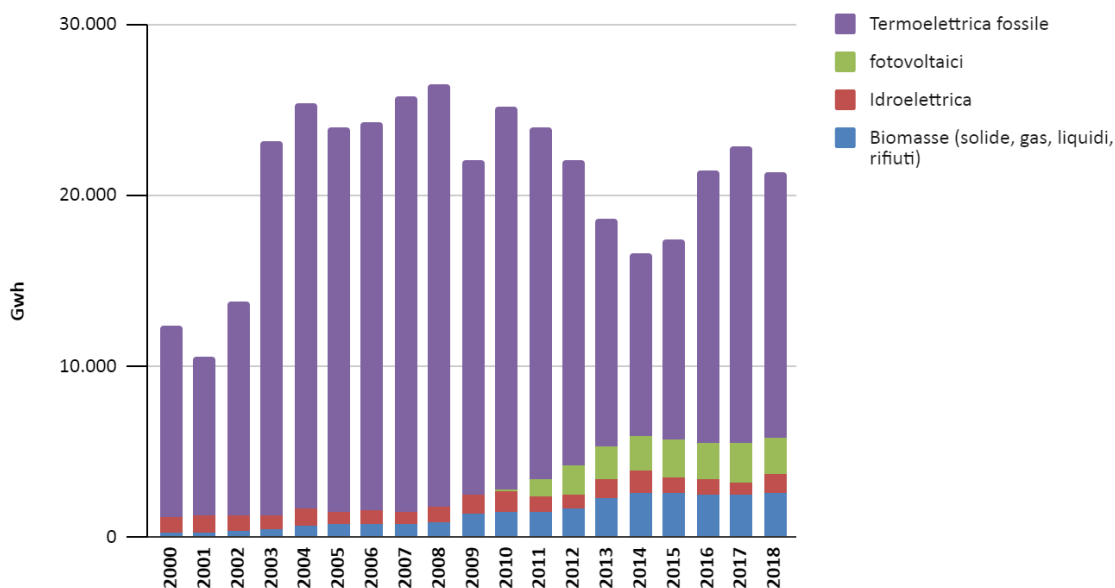
Come mostrato nella Figura 6-50 (fonte: Terna), nel 2018 la produzione lorda di energia elettrica in Emilia-Romagna è risultata pari a 22.016 GWh (+65% rispetto al 2000), con una produzione netta (depurata dell'energia consumata per i servizi ausiliari della produzione) pari a 21.336 GWh. L'andamento della produzione di energia elettrica ha subito un'inversione di tendenza a partire dall'anno 2015, dopo che nel periodo 2008 – 2014 si era ridotta del 37%; in particolare, nel 2018 l'aumento è stato significativo, con una ripresa del 28% rispetto all'anno 2015.

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

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

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

Figura 6-50> Produzione di energia elettrica per fonte



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

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

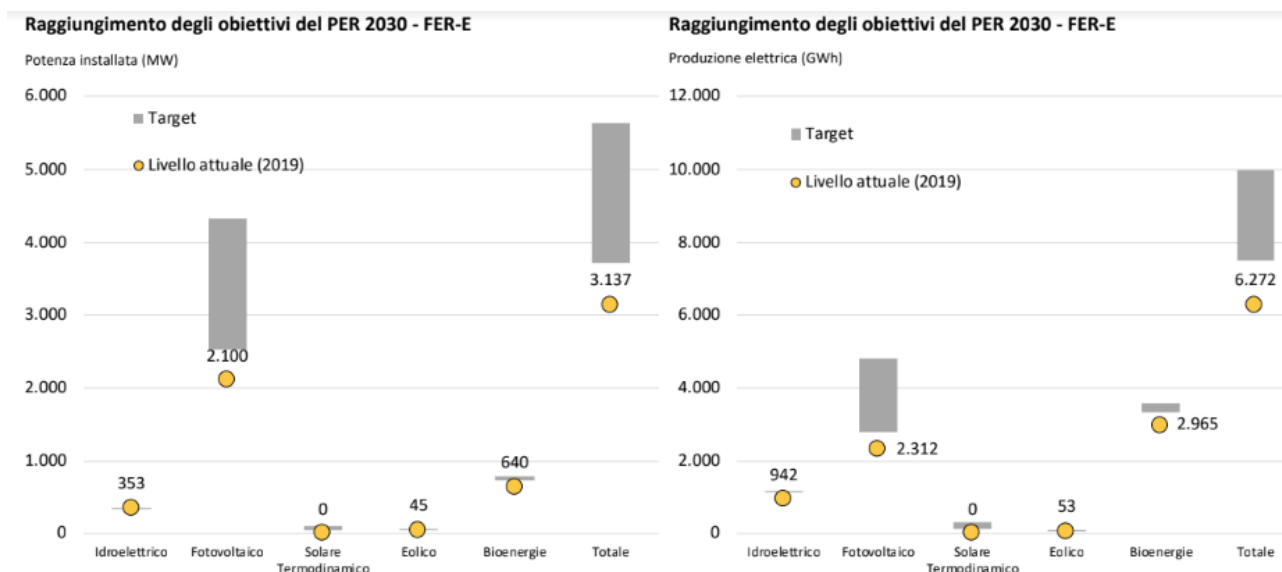
In Emilia-Romagna gli impianti in assetto cogenerativo allacciati alle reti di teleriscaldamento sono 25 e la potenza elettrica installata è pari a 1.000 MW, mentre quella termica è pari a 1.255 MWt. Tali impianti sono responsabili della produzione di 1.000 GWh in calore. Queste reti di teleriscaldamento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

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

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

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

Figura 6-51> Raffronto Potenza e Produzione elettrica da FER in raffronto allo scenario del PER



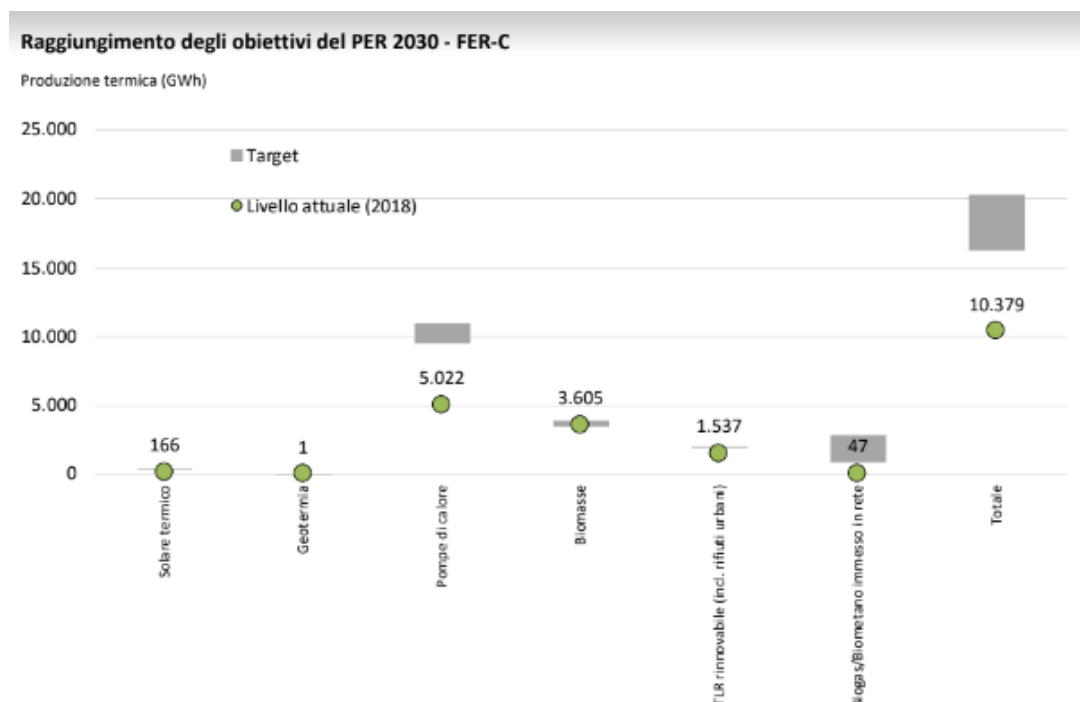
Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione termica, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2018 sono rappresentati in Figura 6-52, in raffronto ai target del PER.

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

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



Figura 6-52> Raffronto Produzione termica da FER rispetto allo scenario del PER al 31/12/2017



### Influenza dell'emergenza sanitaria sul sistema energetico

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

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

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

Il calo del 2020 è da record anche per quanto riguarda le emissioni di CO<sub>2</sub>, in diminuzione del 12% (-38 Mt CO<sub>2</sub>) rispetto al 2019. A fine 2020, le emissioni del sistema energetico italiano sono risultate inferiori di quasi il 40% rispetto ai livelli del 2005. Il settore della generazione elettrica ha contribuito per circa un terzo a questo calo, ancor più del settore dei trasporti.

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

Restano, invece, ancora lontani il target stabilito dal PNIEC al 2030 in termini di consumi totali coperti da fonti rinnovabili (30% al 2030) e gli obiettivi comunitari climatici al 2030 (-55% emissioni CO<sub>2</sub>). A tal proposito si osserva che i nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile

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

A livello regionale si osserva già al 2019 una riduzione dei consumi elettrici del 2019 rispetto al 2018 di circa 0,9%, di cui -2,5 % per l'industria, -4,2% per Agricoltura, 1,2 % per Terziario e 0,4% per Domestico. Sulla base delle prime ipotesi e degli scenari prospettati, si stima per il 2020 un calo dei consumi elettrici in Emilia-Romagna che può oscillare tra il -6,5% e il -11,9% rispetto al 2019, con un rimbalzo nel 2021 variabile tra il 5,8% e il 10,7%<sup>22</sup>. Si osserva, inoltre, che tale riduzione potrebbe protrarsi nel tempo anche ad emergenza sanitaria conclusa, come successo con la crisi finanziaria del 2008: sono stati necessari 9 anni per tornare ai livelli di consumo pre-crisi.

### 6.3.3 Sintesi Indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-20> Sintesi indicatori per componente energia

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

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

<sup>22</sup>Emergenza Epidemiologica COVID-19 e Consumi Elettrici in EMR: un'analisi preliminare dell'impatto sui diversi settori economici, Arter Giugno 2020

### 6.3.4 Sintesi SWOT

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

Tabella 6-21> 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.

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.

Aumento della quota di elettricità da fonti rinnovabili legato ad una diminuzione dei consumi dovuta alla crisi pandemica.

#### OPPORTUNITÀ

Rinnovabili come driver per una maggiore indipendenza energetica e un sempre minor ricorso alle fonti fossili, responsabile delle emissioni climalteranti ed inquinanti.

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).

### 6.3.5 Rifiuti

#### Rifiuti urbani

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

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

Dai dati regionali<sup>23</sup> del 2019 si osserva che la produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna, è stata di 2.986.223 tonnellate che, considerando i 4.474.292 abitanti residenti al 31/12/19, corrisponde ad una **produzione pro capite annua di 667 kg/ab**.

Tale dato è, tuttavia, in diminuzione (- 0,9%) rispetto al 2018, come mostrato nel grafico di Figura 6-53, che mostra il trend della produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani su base regionale nel periodo 2009-2019.

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

Questo dato conferma il trend in continua crescita registrato nell'ultimo decennio, rappresentato nel grafico riportato in Figura 6-54.

Relativamente alla resa di intercettazione delle frazioni differenziate (vedi Figura 6-55): superano il 90% di intercettazione: il verde, il vetro e il legno, mentre risulta maggiore di 60 % quella dell'umido, della carta e cartone e dei metalli. La percentuale di plastica differenziata si attesta intorno al 50 %.

<sup>23</sup> Dati Arpae, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2020

Figura 6-53> Andamento regionale della produzione totale e pro capite di rifiuti urbani regionale (2009- 2019)

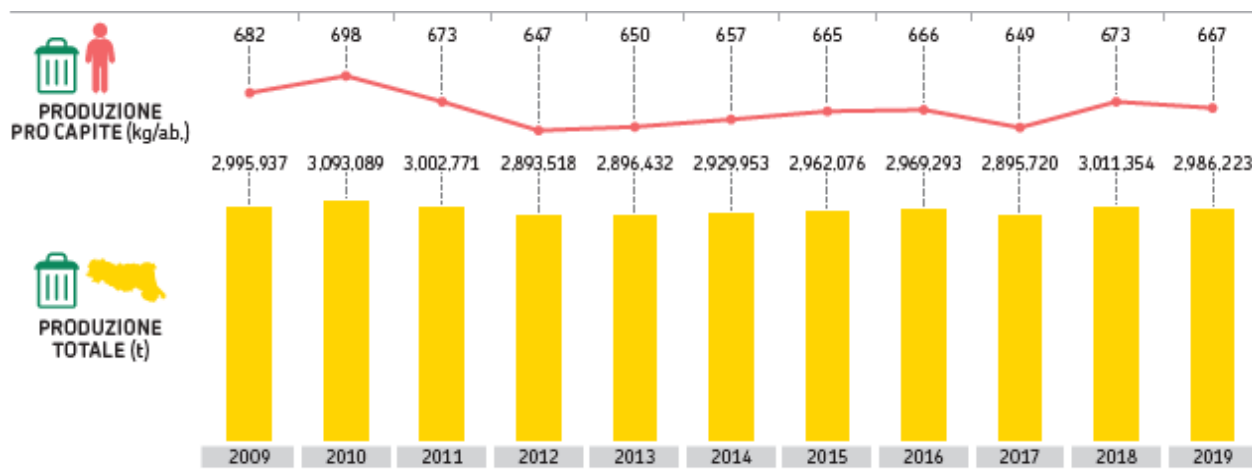


Figura 6-54> Andamento della RD e del rifiuto indifferenziato residuo, 2009- 2019

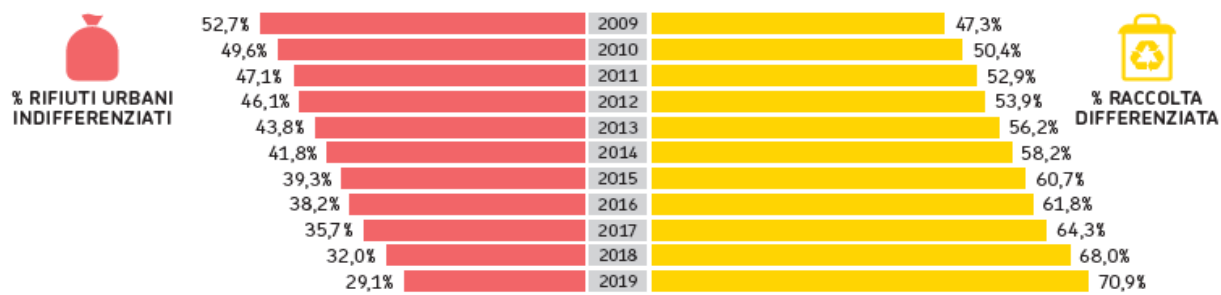
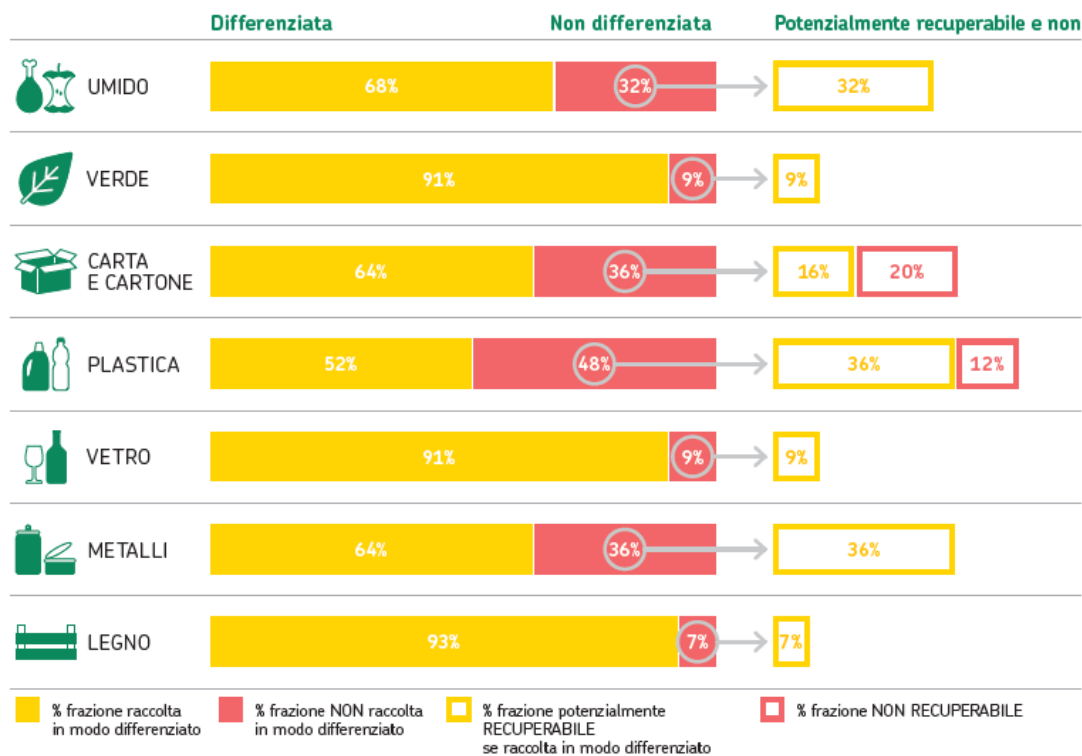


Figura 6-55> Risultati della raccolta differenziata sulle principali frazioni merceologiche, 2019










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

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

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

**Il tasso di avvio a riciclaggio**, calcolato secondo la normativa vigente, è risultato nel 2019 pari al **63%**, come riportato nella Tabella 6-22, in termini di tasso di frazioni differenziate e totali. Tale valore è **superiore all'obiettivo comunitario al 2020 (50%)**.

Tabella 6-22>Stima del tasso di riciclaggio, anno 2019

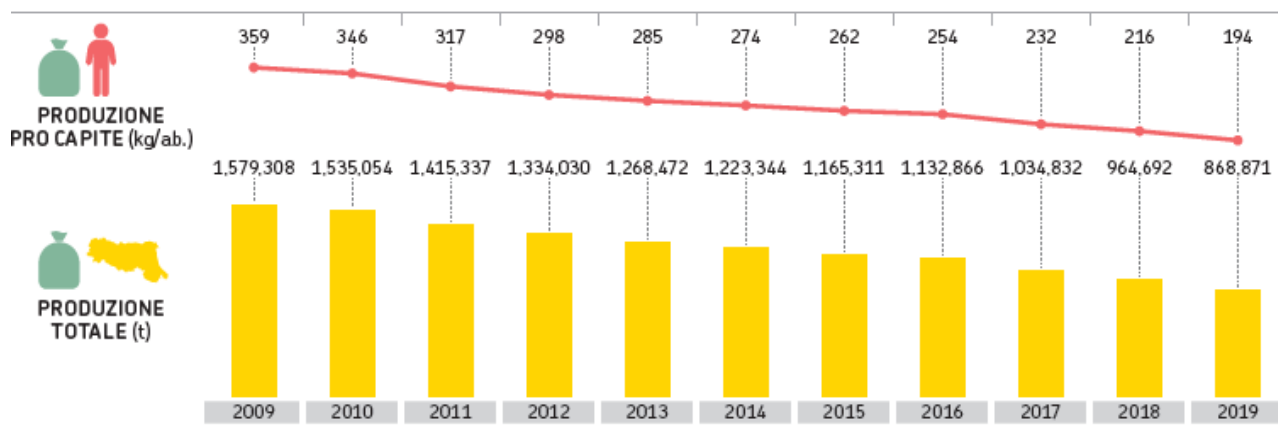
	TOTALE (t) NEI RIFIUTI URBANI (inclusi i rifiuti assimilati art. 238, c. 10, D.Lgs. 152/06)	TOTALE (t) AVVIATO A RICICLO (inclusi i rifiuti assimilati art. 238, c. 10, D.Lgs. 152/06)	TASSO DI RICICLAGGIO
 UMIDO*	532.049	327.679	62%
 VERDE	500.779	343.450	69%
 CARTA E CARTONE	556.914	365.608	66%
 PLASTICA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

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

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

Si osserva, tuttavia, che complessivamente, nel decennio 2009 -2019, la produzione totale e pro capite del rifiuto urbano indifferenziato ha registrato una progressiva riduzione, come mostrato nel grafico riportato in Figura 6-56.

Figura 6-56> Trend della produzione di RU indifferenziati totale e pro capite, 2009-2019



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

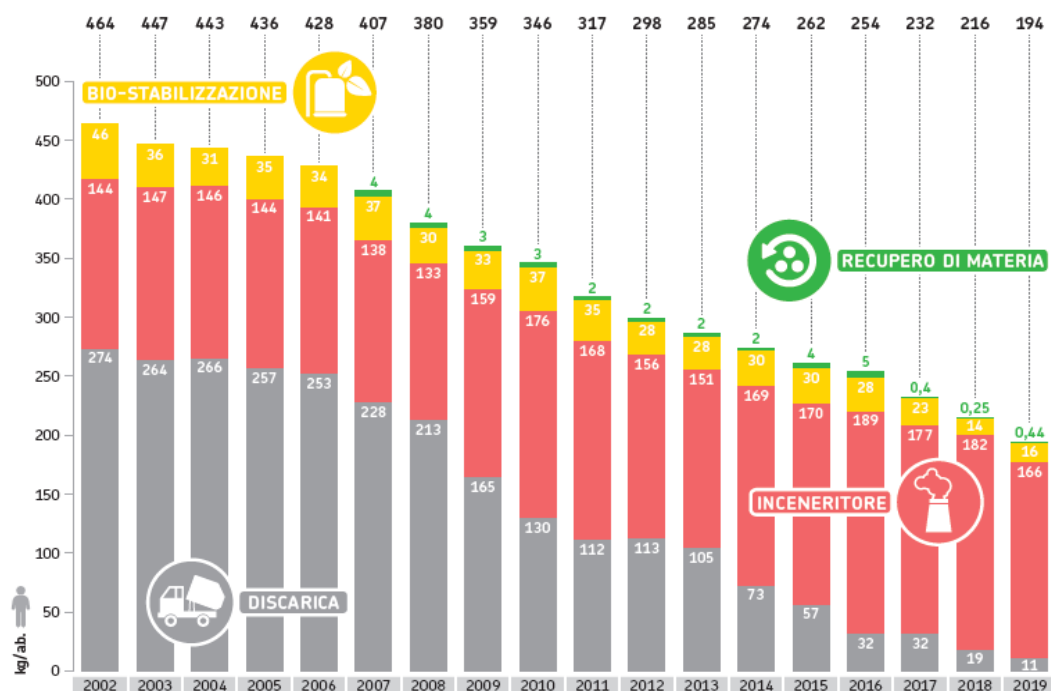
Considerando la destinazione finale del 2019, la gestione del rifiuto urbano indifferenziato si può così sintetizzare: 744.589 tonnellate sono state avviate agli impianti di incenerimento; 70.524 tonnellate sono state avviate a bio-stabilizzazione per la produzione della frazione organica stabilizzata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

Nel grafico, di Figura 6-57, si riassume l'andamento a scala regionale della destinazione finale dei rifiuti urbani indifferenziati, espressa in kg/ab. anno, dal 2002 al 2019. A fronte di una complessiva diminuzione dei quantitativi di rifiuti urbani prodotti e di un aumento della raccolta differenziata (3 punti percentuali in più rispetto al 2018) si riscontra in termini percentuali **una stabilizzazione dell'uso della discarica, una lieve diminuzione dell'incenerimento e un calo dei contributi delle altre voci (recupero di materia e biostabilizzazione).**

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

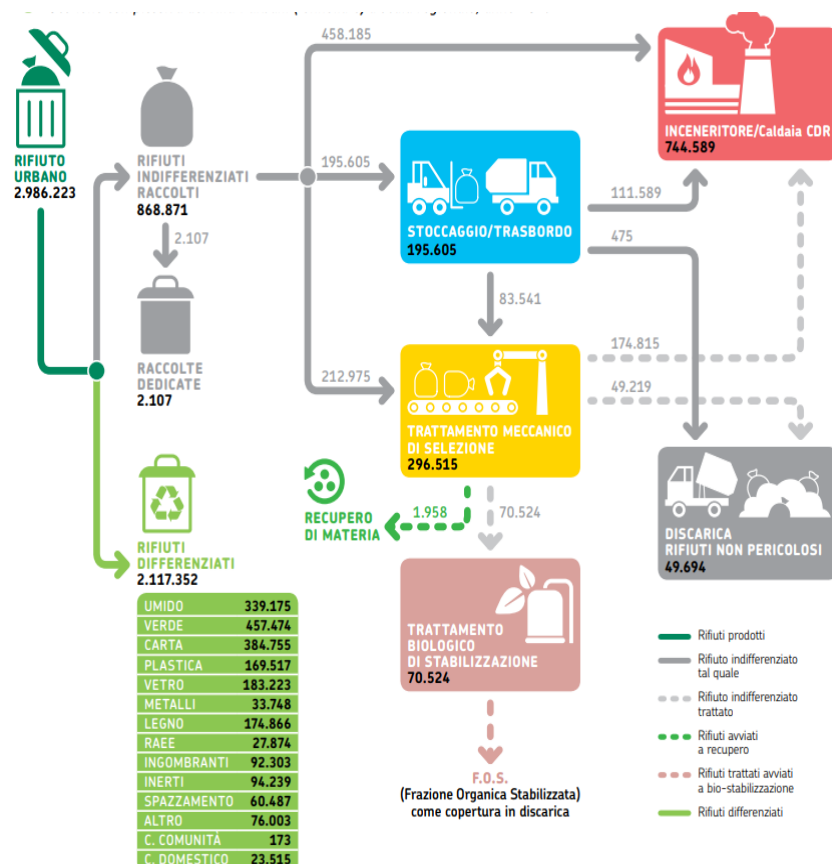
- raccolta differenziata, da 68% a 71%;
- quota di rifiuti inceneriti, da 27% a 24,9%;
- quota avviata a discarica, da 2,8% a 1,7%;
- quota avviata a bio-stabilizzazione, da 2,1% a 2,4%;
- recupero materia da rifiuto indifferenziato, da 0,04% a 0,07%.

Figura 6-57> Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (kg/ab.anno) – (2002-2019)



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

Figura 6-58> Gestione complessiva dei rifiuti urbani (tonnellate) a scala regionale, anno 2019





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

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

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

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

#### Rifiuti Speciali

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, i dati<sup>24</sup> del 2018 stimano una produzione complessiva di 14.019.213 tonnellate, di questi 5.346.406 tonnellate (dato stimato dalla gestione) risultano essere rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), mentre 8.672.807 tonnellate riguardano le altre tipologie, di cui 757.528 tonnellate di rifiuti pericolosi (8,7 % della produzione totale).

Il grafico di Figura 6-59 riporta il trend della produzione di rifiuti speciali, esclusi i C&D, dal 2007 al 2018, **evidenziando un andamento stabile negli ultimi cinque anni.**

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

Per quanto riguarda, la tipologia dei rifiuti, dai dati MUD del 2018, riportati in Tabella 6-23 e in Figura 6-60, emerge che: il 48 % dei rifiuti prodotti in Regione proviene dal macrosettore *fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento* (capitolo CER/EER 19). Seguono, poi, i rifiuti prodotti da: attività manifatturiere, con quantitativi che superano i 3 milioni di tonnellate (37%) e prevalentemente non pericolosi (92%) e da attività legate al commercio e fornitura di energia, con quantitativi molto inferiori rispetto ai precedenti.

<sup>24</sup>Dati: Arpa, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2020 e Annuario Dati Ambientali

Figura 6-59> Andamento regionale (2007-2018) della produzione di RS (esclusi rifiuti C&D)

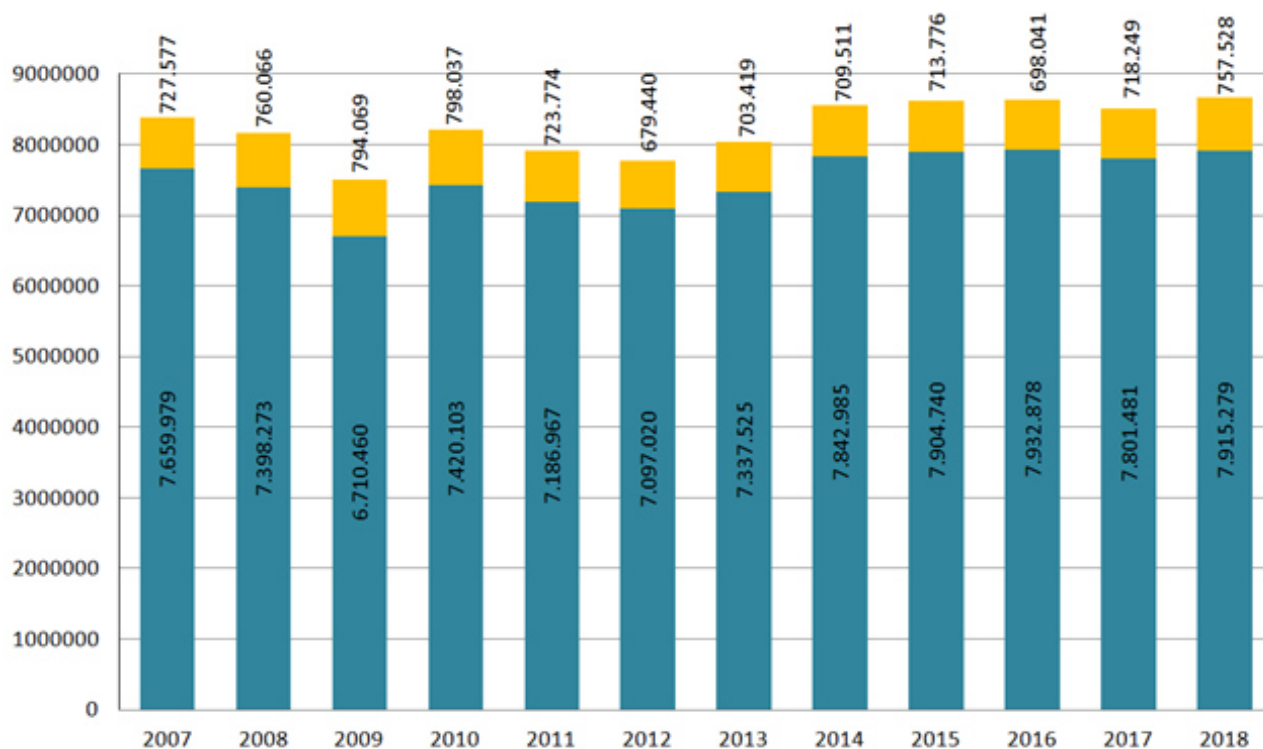


Tabella 6-23> Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2018










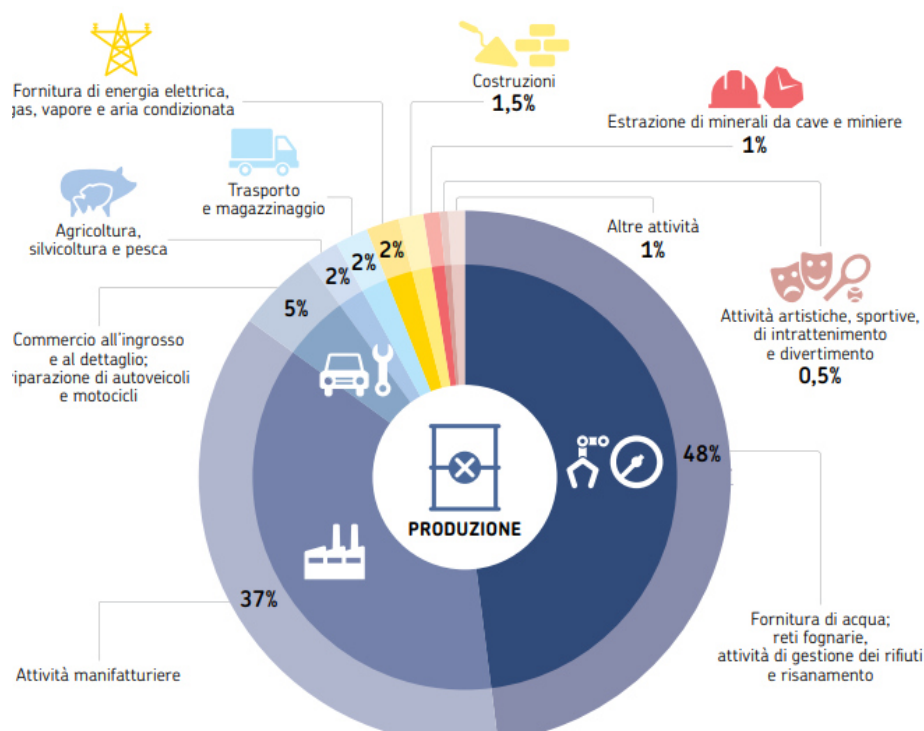
ATTIVITÀ ECONOMICA	NON PERICOLOSI	PERICOLOSI	TOTALE
 FORNITURA DI ACQUA; RETI FOGNARIE, ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E RISANAMENTO	3.832.333	354.493	4.186.827
 ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	2.990.841	246.357	3.237.198
 COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI E MOTOCICLI	362.470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

Figura 6-60> Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2018



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

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

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

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

Complessivamente, analizzando i dati del 2018 si evidenzia:

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

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

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

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

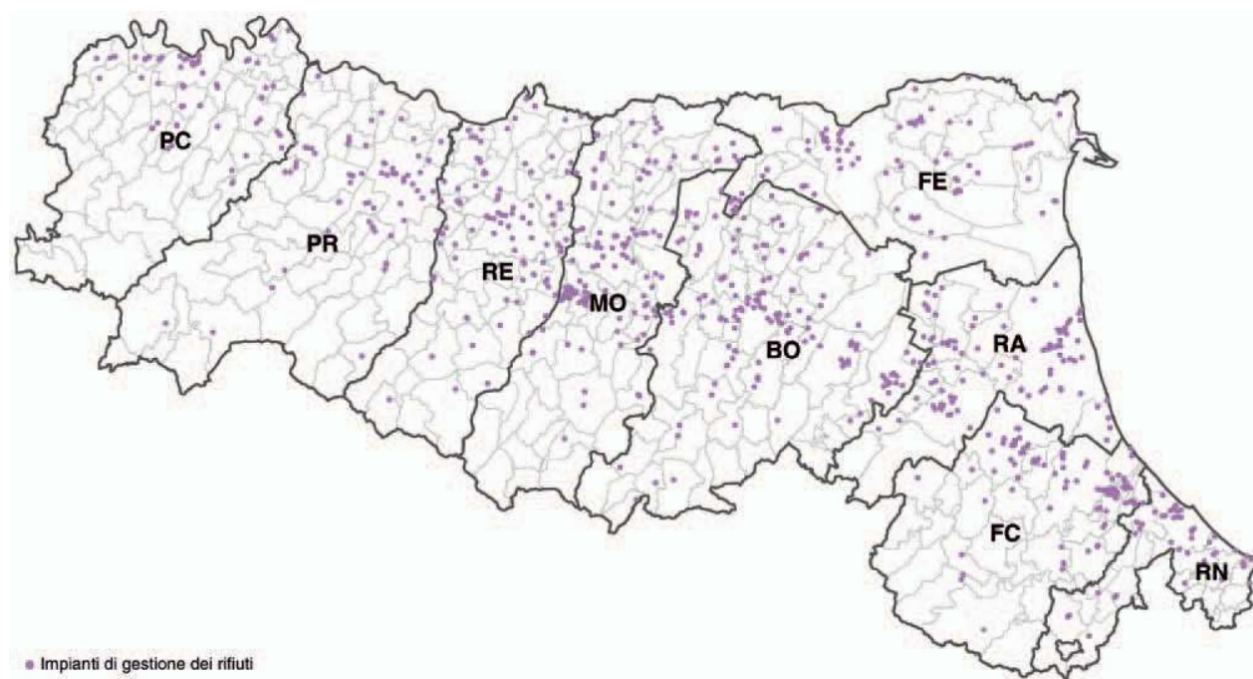
Altri rifiuti speciali importati, che risultano avere quantitativi significativi, appartengono al capitolo EER 16 (rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco) e EER 02 (rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti).

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

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

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

Figura 6-61> Ubicazione degli impianti di gestione rifiuti in regione, anno 2019



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

Complessivamente il sistema impiantistico è in grado di soddisfare completamente il fabbisogno di trattamento/smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati. La localizzazione degli impianti in regione è rappresentata per tipologia (impianti di discarica, incenerimento e trattamento meccanico/trattamento meccanico- biologico/trattamento biologico e impianti di compostaggio) in Figura 6-62.

In particolare, dai dati del 2019 emerge che:

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

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

Figura 6-62> Impianti di discarica, incenerimento e TM/TMB/TB e impianti di compostaggio, anno 2019



### Influenza emergenza sanitaria sulla componente rifiuti

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

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

I mesi di lockdown hanno, infatti, inciso particolarmente sulle attività di ristorazione, molte delle quali sono state costrette a chiusure temporanee, più o meno prolungate, con una riduzione dei rifiuti generati da tale settore.

La restrizione degli spostamenti, la cancellazione dei voli e la chiusura delle attività del settore turistico, inoltre, hanno avuto un impatto in termini di riduzione di offerta e domanda di servizi turistici, con conseguenze anche sulla produzione di rifiuti.

Per quanto riguarda il settore domestico, si conferma il trend in calo della produzione totale (-3% in peso rispetto alla produzione 2019), a cui contribuisce il cambiamento dello stile di vita in conseguenza delle restrizioni, e si assiste ad un rallentamento nella crescita della % RD, solo 1,6% in più rispetto al 2019 (delta 2018-2019 +2.9%) diretta conseguenza del divieto di differenziazione dei rifiuti da parte di nuclei domestici con casi di positività al virus e/o in quarantena obbligatoria.

Si osserva, inoltre, che l'avvento della pandemia ha determinato un cambio degli stili di vita e delle abitudini alimentari, determinando, secondo gli studi di settore<sup>25</sup>, una riduzione dei rifiuti alimentari (dato stimato a livello nazionale -11,78 % rispetto al 2019).

---

<sup>25</sup>Fonte: Waste Watcher International Observatory- Università di Bologna- Last Minute Market su dati IPSOS



### 6.3.6 Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

A tal proposito, si sottolinea che la raccolta dei rifiuti ed il riciclaggio dei rifiuti costituiscono punti chiave anche per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, con particolare riferimento al Goal 11: Città e comunità sostenibili e Goal 12: Consumo e produzione responsabili. Nell'ambito di questi ultimi si individuano i seguenti indicatori: SDG 11.6.1 - Percentuale di rifiuti solidi urbani raccolti e gestiti in strutture controllate sul totale dei rifiuti urbani prodotti dalle città e SDG 12.5.1 - Tasso di riciclaggio nazionale, tonnellate di materiale riciclato.

Tabella 6-24> Sintesi indicatori per la componente rifiuti

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Profit	Goal 12: Consumo e produzione responsabili - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Rifiuti	Percentuale di riciclaggio	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Produzione procapite rifiuti indifferenziati	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Conferimento RU in discarica	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Produzione totale di rifiuti speciali	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Autosufficienza smaltimento RU	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
			Numero comuni tariffa puntuale	ReR	
			Autosufficienza smaltimento RS	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	

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



### 6.3.7 Sintesi SWOT

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

Tabella 6-25> Sintesi SWOT per la 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), in linea con gli scenari del Piano rifiuti.  
Alta percentuale tasso di riciclaggio (63 %).  
Impiantistica integrata per trattamento rifiuti urbani.  
Contesto favorevole alla diffusione di sistemi a tariffazione puntuale.  
Costante e netta riduzione di rifiuti urbani indifferenziati.  
Buone pratiche in materia di sottoprodotti (approvazione del primo elenco regionale in Italia).

#### 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".

#### RISCHI

Export rifiuti speciali con conseguente svantaggio competitivo 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.

#### OPPORTUNITÀ

Implementazione di sistemi a tariffazione puntuale e altre 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.

### 6.3.8 Economia circolare

L'economia circolare si fonda sulla necessità di passare ad un nuovo modello economico, dove gli scarti di una produzione possano diventare risorse, anziché rifiuti, per lo stesso o per altri cicli produttivi: così il valore dei beni, delle risorse e dei materiali può essere utilizzato il più a lungo possibile.

Fondamentale per il successo è la rilettura di tutti i modelli di produzione e consumo in una logica di circolarità, l'assunzione di paradigmi che devono divenire patrimonio di nuova cultura.

La Commissione Europea definisce l'economia circolare come "un'economia in cui il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse viene mantenuto il più a lungo possibile e la produzione di rifiuti viene ridotta al minimo"

Nel 1972, il biologo ed ecologo Barry Commoner fu un precursore del concetto di green economy e di economia circolare con la pubblicazione di "The closing circle".

L'obiettivo finale a cui tendere è quindi la transizione verso un modello di sviluppo centrato sul riconoscimento del grande valore delle materie prime, che devono essere risparmiate, sull'importanza del recupero dei rifiuti e della conservazione del capitale naturale.

Si è evidenziata, quindi, la necessità di passare dal modello di produzione lineare a quello circolare, prospettando un mutamento di paradigma nei processi produttivi attraverso il digitale così che funga da leva di trasformazione economica e sociale, auspicando soprattutto una revisione del sistema fiscale che si affidi a basi impositive correlabili al consumo di materia e del capitale naturale.

Per dare nuovo impulso all'economia circolare dovranno essere sviluppate nuove filiere produttive per il recupero/riciclo dei materiali ed occorrerà accompagnare le imprese in questo percorso di transizione.

In tale contesto, determinante tra gli SDG dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e identificativo dell'Economia Circolare, è l'**Obiettivo 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo**.

In particolare, si intende misurare il **Consumo di materiale interno**, in valori assoluti e relativi, cioè ponderati su produzione di Pil e occupati, sempre con l'intento diffuso e condiviso di non volere dare solo informazioni in termini assoluti.

Il Consumo di materiale interno, utilizzato quale indicatore per la componente in esame, misura il consumo apparente di risorse materiali di una economia, pari alla quantità di materiali che in un anno vengono utilizzati dal sistema socioeconomico. L'indicatore è calcolato come somma tra l'estrazione interna di materiali utilizzati (la quantità di biomasse, minerali non energetici e combustibili fossili estratte e avviate alla trasformazione) e il saldo della bilancia commerciale fisica, corrispondente agli Input diretti di materiali dall'estero meno gli Output diretti di materiali verso l'estero. La ponderazione viene elaborata sul Pil ai prezzi di mercato - valori concatenati - con anno di riferimento 2015 e sugli occupati, sempre con l'intento diffuso e condiviso di non volere dare solo informazioni in maniera integrata.

I valori restituiti dall'indicatore SDG 12.2.2 - Consumo di materiale interno, consumo di materiale interno pro capite e consumo di materiali interno per unità di Pil, su base Istat (ad oggi aggiornati

al 2016), attribuiscono all'Emilia-Romagna valori elevati sia in raffronto ai valori attribuiti al Nord Italia, che a scala nazionale (Consumo materiale interno pro capite: 0,36 ton pro capite rispetto a 0,27 ton pro capite del Nord Italia e 0,29 ton pro capite dell'Italia, Consumo materiale interno per unità di Pil: 12,3 ton/migliaia di euro rispetto a 9,1 ton/migliaia di euro del Nord Italia, e 8,0 ton/migliaia di euro dell'Italia).

Ciò deriva dal fatto che l'Emilia-Romagna presenta, rispetto alle altre Regioni considerate, un elevato Pil riconducibile alle attività industriali, caratterizzate da un'alta intensità di consumo di materia.

Dal punto di vista pro capite il valore aggiunto per abitante dell'industria manifatturiera in Emilia-Romagna è il più alto dell'area nord.

Considerando, invece, i conti dei flussi di materia: l'Emilia-Romagna è la seconda regione in Italia per estrazione di risorse naturali. Le componenti principali sono le produzioni agricole e l'estrazione da cave e miniere (dati ottenuti principalmente da indagini Istat).

Nella logica dei flussi di materia, ove prevalga l'estrazione/produzione interna rispetto all'import di prodotti e risorse da contesti esterni, l'intensità di uso di materia è maggiore.

### **6.3.9 Sostenibilità ambientale delle imprese<sup>26</sup>**

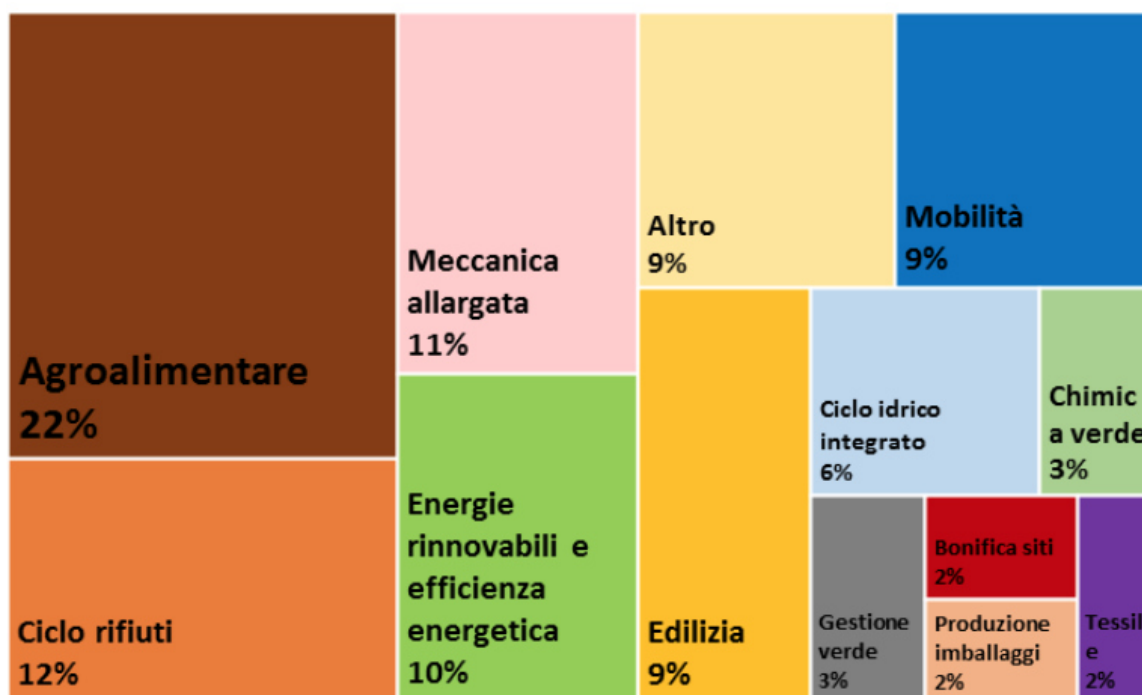
La Green Economy è un tema trasversale che include sia imprese, orientate ad un mercato che richiede beni e servizi ambientali, che imprese impegnate a produrre con il minor impatto ambientale. In Emilia-Romagna, la Green Economy è una realtà già consolidata: a maggio 2020 circa 6.000 aziende sono considerate "Green". Di queste: 4.000 appartengono al settore industria e servizi.

Come evidenziato nella figura seguente (Fonte: Osservatorio GreenER), considerando solo le aziende dei settori "industria e servizi" (escluse quindi le aziende del settore forestale e le aziende agricole biologiche), si osserva, come anche in passato, una prevalenza dell'Agroalimentare (22%), seguito dal ciclo rifiuti (12%), dal settore della meccanica allargata (11%) e da quello dell'energia rinnovabile ed efficienza energetica (10%). Tutti gli altri settori si assestano sotto il 10%.

Il territorio regionale appare tutto interessato dalla presenza di imprese green, senza cambiamenti rispetto alla rilevazione 2019.

<sup>26</sup> Fonte dei dati: [ENEA RAEE 2020](#), [Osservatorio GreenER](#)

Figura 6-63>Suddivisione aziende green- industria e servizi



L'evoluzione e la diffusione dei sistemi di gestione ambientale EMAS e ISO 14001 in Emilia-Romagna evidenzia una costante crescita di questi strumenti volontari (rispettivamente aumentati del +3% e del +5%, crescita superiore ai tassi italiani, entrambi pari al 2%).

Tra i settori che fanno da traino alla diffusione delle certificazioni ambientali troviamo per EMAS, i servizi per la gestione dei rifiuti (44% del totale regionale) e il comparto agroalimentare (30% del totale regionale); per ISO 14001, il metalmeccanico e le costruzioni rispettivamente con quote del 35% e del 25%.

Le certificazioni ambientali contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030, nello specifico all'obiettivo 12 - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo. In particolare, il numero di organizzazioni registrate EMAS costituisce un indicatore proposto nell'ambito del SDG 12.6.1 - Numero di società che pubblicano rapporti di sostenibilità dall'Agenda 2030 su base Istat. Il valore attribuito alla Regione è pari a 139, in raffronto a 568 del Nord Italia e 965 dell'Italia.

Incrementi più cospicui al 2020 sono stati registrati dai sistemi di gestione della sicurezza (OHSAS 18001/ISO 45001) e dalla responsabilità sociale d'impresa SA8000, rispettivamente con quote pari al 17% e 13% sul 2019 (% maggiori di quelle italiane). I settori produttivi più proattivi per la sicurezza sono il commercio all'ingrosso e altri servizi sociali con quote rispettivamente del 27%; mentre per la responsabilità sociale troviamo la fornitura di alimenti e servizi di ristorazione (22% del totale) e le costruzioni (18% del totale). Le province che contano una maggiore diffusione di certificazioni sono le province di Bologna, Parma e Modena.

Per quanto riguarda le certificazioni di prodotto, c'è stata una netta ripresa per l'Ecolabel (+38% sul 2019), anche grazie all'ingresso di nuovi gruppi di prodotti e di servizi certificati.

Il settore ceramico resta in testa con 7 licenze Ecolabel.

Nel settore carta e legno la certificazione forestale FSC è la più diffusa, con un incremento del 13% rispetto al 2019 per un totale di 228 certificati di catena di custodia. I segmenti trainanti sono i prodotti stampati e la commercializzazione della carta, che nel mercato regionale della certificazione FSC pesano rispettivamente per il 53% e il 18%. Trend stabile per l'EPD (-5% sul 2019), che perde qualche certificato nel comparto agroalimentare.

Nonostante il risultato la regione continua a detenere il primato per diffusione di EPD (Dichiarazioni ambientali di prodotto) nell'agroalimentare, con 109 EPD, rappresentanti il 75% del totale regionale e l'82% del totale raggiunto dal comparto a livello nazionale.

Un altro parametro molto importante per la valutazione della transizione in chiave ecologica di una regione è l'andamento occupazionale delle professioni "green". Tra i cosiddetti "green jobs" sono incluse le professioni legate ai settori di produzione di beni e servizi eco-sostenibili o di riduzione dell'impatto ambientale dei processi produttivi, ovvero si tratta prevalentemente di tecnici ed operatori, che contribuiscono a: ridurre i consumi energetici e delle altre risorse, proteggere gli ecosistemi e la biodiversità; ridurre gli impatti ambientali di ogni tipo.

Secondo i dati dell'Osservatorio GreenER, i green jobs dal 2011 al 2018 sono aumentati del 5,8% contro il 3,3% delle restanti professioni (incluso forze lavoro del settore pubblico e privato). La percentuale dei green jobs rispetto all'occupazione regionale complessiva, nei tre anni di riferimento, si assesta intorno al 15%.

Su scala nazionale, l'Emilia-Romagna è una delle poche regioni che ha registrato una crescita dal 2011 al 2018, collocandosi al terzo posto nelle classifiche italiane. 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.

### **6.3.10 Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione**

Nel contesto della pubblica amministrazione si individuano due importanti processi attivati in tema di sostenibilità ambientale, di seguito analizzati: acquisti verdi e pianificazione a livello locale in tema di cambiamenti climatici.

#### Acquisti verdi

Il Libro Verde sulla modernizzazione della politica dell'UE in materia di appalti pubblici del 27 gennaio 2011 sottolinea il ruolo strategico degli appalti pubblici, sul presupposto che la domanda di beni e servizi ambientalmente sostenibili possa orientare, nel tempo, la produzione e quindi i modelli di consumo; la Comunicazione della Commissione Europea n. 397/2008, ha stabilito precisi target quantitativi, indicatori e sistemi di monitoraggio comuni a tutta l'Unione Europea, proponendo, come obiettivo da conseguire, entro il 2010, il 50% di acquisti 'verdi' (sia come numero di appalti che come volume di acquisti).

La Commissione europea definisce il Green Public Procurement (GPP), ovvero Acquisti verdi nella Pubblica amministrazione come un "approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche

integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita".

Il GPP è uno strumento molto importante nell'ambito della Strategia di consumo e produzione sostenibile, delle politiche ambientali e della promozione dell'innovazione tecnologica. Gli acquisti della Pubblica amministrazione costituiscono a livello europeo circa il 14% del PIL (dato 2016) e la scelta di beni e servizi con minori impatti ambientali, cioè fare acquisti verdi, contribuisce ad un mercato e una cultura più attenta all'ambiente. L'efficacia del GPP come leva verso la sostenibilità è riconosciuta anche dalla Strategia nazionale di sviluppo sostenibile dell'ottobre 2017: il GPP è in grado, non solo di ridurre gli impatti ambientali delle pubbliche amministrazioni, ma anche di orientare il mercato nella direzione della sostenibilità ambientale e sociale, favorendo al contempo la competitività. Per tale motivo, unici in Europa, nel 2016 il GPP è stato reso obbligatorio in Italia.

A livello regionale si richiama il Piano regionale triennale per la sostenibilità degli acquisti in Emilia-Romagna 2019-2021, predisposto in attuazione della Legge Regionale 29 dicembre 2009, n. 28 "Introduzione di criteri di sostenibilità ambientale negli acquisti della Pubblica Amministrazione", che costituisce il terzo Piano regionale sul tema degli acquisti sostenibili delle Pubbliche amministrazioni.

La Regione Emilia-Romagna aveva infatti anticipato, con la su richiamata Legge regionale, il dispositivo normativo (il cosiddetto "collegato ambientale", Legge n. 221/2015) che ha reso obbligatorio il GPP a livello nazionale nel 2016.

I dati che emergono dall'analisi del quadro conoscitivo del Piano regionale (GPP ER) testimoniano una diffusa cultura amministrativa da parte degli enti locali operanti sul territorio, attenta alle tematiche delle certificazioni ambientali e più in generale degli acquisti sostenibili.

Considerata l'importanza di questi strumenti di sostenibilità, anche l'Agenda 2030 propone quale indicatore utile per il monitoraggio del percorso verso i Sustainable Development Goals (SDG 12.7.1), il Grado di attuazione di politiche sostenibili e piani d'azione in materia di appalti pubblici, con la formulazione di un indicatore così definito "Istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto" (Acquisti verdi o Green Public Procurement) (%) (Istat, Totale, %).

Per la Regione Emilia-Romagna tale percentuale è superiore (69,3%, dato 2018) alla media del Nord Italia ed alla media italiana (pari al 63,2%).

Complessivamente dai principali risultati del monitoraggio degli acquisti verdi in Regione Emilia-Romagna nel 2019 risulta:

- 1,5 miliardi di euro la spesa verde al 2019 del settore pubblico emiliano-romagnolo (la percentuale di bandi verdi sale dal 56 al 61% sul 2018);
- circa 9 milioni di euro di "acquisti verdi" dell'ente Regione nel 2019 (+12,5% sul 2018);
- oltre 1.000 funzionari di Pubbliche Amministrazioni coinvolti in attività formative (seminari, e-learning, toolkit e manualistica);

- 878 milioni di euro gli ordinativi dal territorio sulle convenzioni green della centrale di committenza Intercent-ER, che si traducono in una riduzione di CO2 superiore a 300 mila tonnellate.

Con il Piano triennale 2019-2021, la Regione si prefigge, pertanto, di:

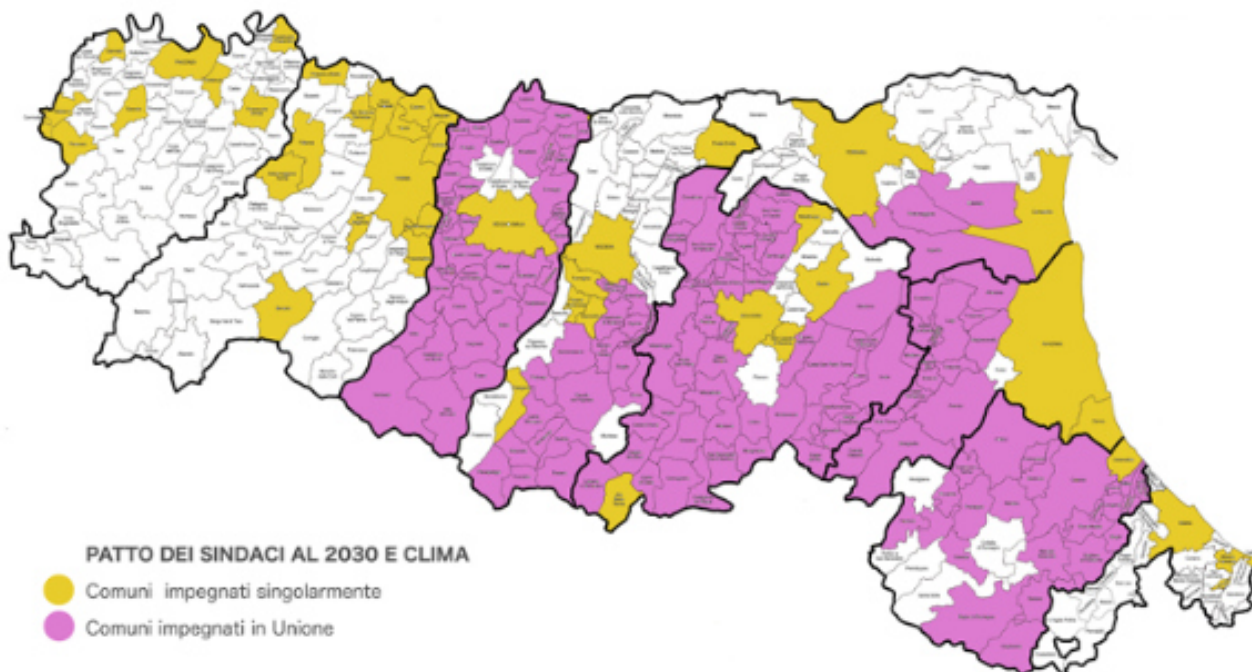
- rafforzare la politica degli acquisti sostenibili in tutto il territorio regionale sia in ambito pubblico che privato, favorendo il mainstreaming del GPP e consolidando le esperienze già maturate con i precedenti Piani in modo che gli acquisti verdi diventino prassi comune e ordinaria;
- favorire l'inserimento dei CAM negli appalti pubblici dell'amministrazione e degli enti regionali e in tutti gli altri enti pubblici che operano nel territorio regionale;
- incentivare la qualificazione ambientale delle imprese.

#### La pianificazione degli enti locali per il contrasto ai cambiamenti climatici

Come mostrato nella Figura 6-64, sono 183 (aggiornamento ad Aprile 2020, Fonte sito web RER), i Comuni attualmente impegnati nella redazione dei Piani di azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC).

Questi Piani sono considerati dalla Regione come strumenti di attuazione degli obiettivi regionali per favorire la transizione energetica verso un'economia a bassa emissione di carbonio in accordo con la Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici.

Figura 6-64> Comuni impegnati nella redazione del Patto dei Sindaci al 2030 e il Clima



### 6.3.11 Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale

Gli scenari di transizione energetica vedono uno sviluppo sempre più forte del vettore elettrico soprattutto nel settore industriale e in quello dei trasporti. La spinta verso la digitalizzazione del lavoro, indotta soprattutto dalla pandemia da SARS-COV 2, ancora in corso, ha contribuito a rendere più rapida la dematerializzazione dell'economia e del lavoro accelerando anche la fase sperimentale del cosiddetto "lavoro agile". La crisi sanitaria derivata dalla pandemia e il periodo di lockdown, hanno rimesso in discussione l'intero contesto socio-economico nazionale e regionale evidenziando ancora di più, se possibile, la necessità - legata ad una vasta diffusione di tecnologie e competenze - di un ripensamento della società e dell'economia in chiave digitale, di un'accelerazione, anche a livello regionale, di tutti i processi di trasformazione digitale. Dovranno essere tenuti sotto controllo gli effetti dei mutamenti tecnologici ed infrastrutturali legati allo Smart Working ed alla digitalizzazione del lavoro che, come evoluzione del Telelavoro, si è reso possibile proprio grazie ai sistemi informatici, alle nuove tecnologie ed alle reti digitali, che permettono all'individuo di non essere più legato al luogo di lavoro fisico, consentendogli di lavorare potenzialmente ovunque.

Dai dati Istat utilizzati nell'ambito dell'Agenda SDG 9.1- Percentuale di popolazione coperta da una rete cellulare, per tecnologia, emerge che in Emilia-Romagna le famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile sono il 77,3% contro il 76,6% delle altre regioni del Nord Italia e contro il 74,7% della media nazionale.

Dalla consultazione degli stessi dati, ad oggi aggiornati al 2019, emerge che le imprese con almeno 10 addetti hanno quasi tutte una connessione a banda larga fissa o mobile (Indicatore Istat 97,6 % in raffronto al 96,3% Nord e 94,5% media italiana) ed hanno in gran parte un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet (percentuale regionale 83,9% in raffronto al Nord- 79,3% e alla media nazionale di 72,1%).

In questo caso, di fianco agli indubbi vantaggi di poter lavorare in qualsiasi luogo prescelto, (meno ore spese nel traffico, meno inquinamento, migliore gestione del tempo e degli spazi lavorativi) compaiono anche criticità ambientali da non trascurare (rischi per la salute e sicurezza dovuti alla proliferazione delle reti).

La lunghezza delle linee elettriche in regione, nel 2018, è pari a: bassa tensione 65.188 km, media tensione 35.001 km, alta e altissima tensione rispettivamente 3.966 km e 1.314 km (quest'ultimo dato aggiornato al 2019). Il numero di impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente è pari a 52.634, di cui soltanto 302 di grandi dimensioni (a cui afferiscono linee AAT e AT).

In Regione Emilia-Romagna non si registrano tuttavia situazioni di criticità di rilievo. Delle tre situazioni critiche pregresse, legate a superamenti dei valori limite a bassissima frequenza (ELF), in prossimità di cabine, una è stata risolta attraverso una diversa definizione della destinazione d'uso del locale dove era stato rilevato il superamento.

Per quanto riguarda le stazioni radio base (SRB), ossia gli impianti della telefonia mobile che ricevono e ritrasmettono i segnali dei telefoni cellulari, consentendone il funzionamento, nel 2019, non si registrano superamenti dei limiti di legge per l'esposizione della popolazione.



In Regione Emilia-Romagna si contano 2.205 impianti radiotelevisivi (RTV), di cui 831 radio (37,7%) e 1.374 televisivi (62,3%), distribuiti in 446 siti. Per quanto riguarda gli impianti di telefonia mobile o cellulare (SRB), i dati sono ancora relativi al 2016 (il dato al 2017 è collegato alla revisione in atto del catasto regionale e verrà pubblicato a breve, non appena disponibile): ne risultano installati e attivi 6.451 dislocati in 4.550 siti; i servizi tecnologici su di essi attivati (GSM900 - Global System for Mobile Communication, a 900 MHz, GSM1800 o DCS - Digital Cellular System, a 1800 MHz, UMTS - Universal Mobile Telecommunication System, a 2100 MHz e 900 MHz, LTE - Long Term Evolution, a 800 MHz, 1800 MHz e 2600 MHz) ammontano a 17.060, in costante crescita negli ultimi anni.

Gli impianti RTV, seppure meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresentano, in generale, le sorgenti più critiche di campi elettromagnetici ad alta frequenza a livello ambientale, per le maggiori potenze connesse al loro funzionamento. Le SRB sono presenti in modo più diffuso sul territorio, soprattutto in ambito urbano e, pur generando campi elettromagnetici di entità mediamente inferiore, sono spesso percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute, essendo maggiore la percentuale di popolazione potenzialmente esposta nelle aree circostanti le installazioni. Nel 2016 risulta pari a 231 il numero di impianti di accesso alla banda larga (o BWA) in tecnologia Wimax/LTE (Worldwide Interoperability for Microwave Access), installati con l'obiettivo di sopperire al divario digitale, ovvero di coprire le zone non raggiungibili tramite i sistemi tradizionali (via cavo e ADSL). Si sottolinea che questa tecnologia si caratterizza per potenze in ingresso più contenute (complessivamente 18,2 kW).

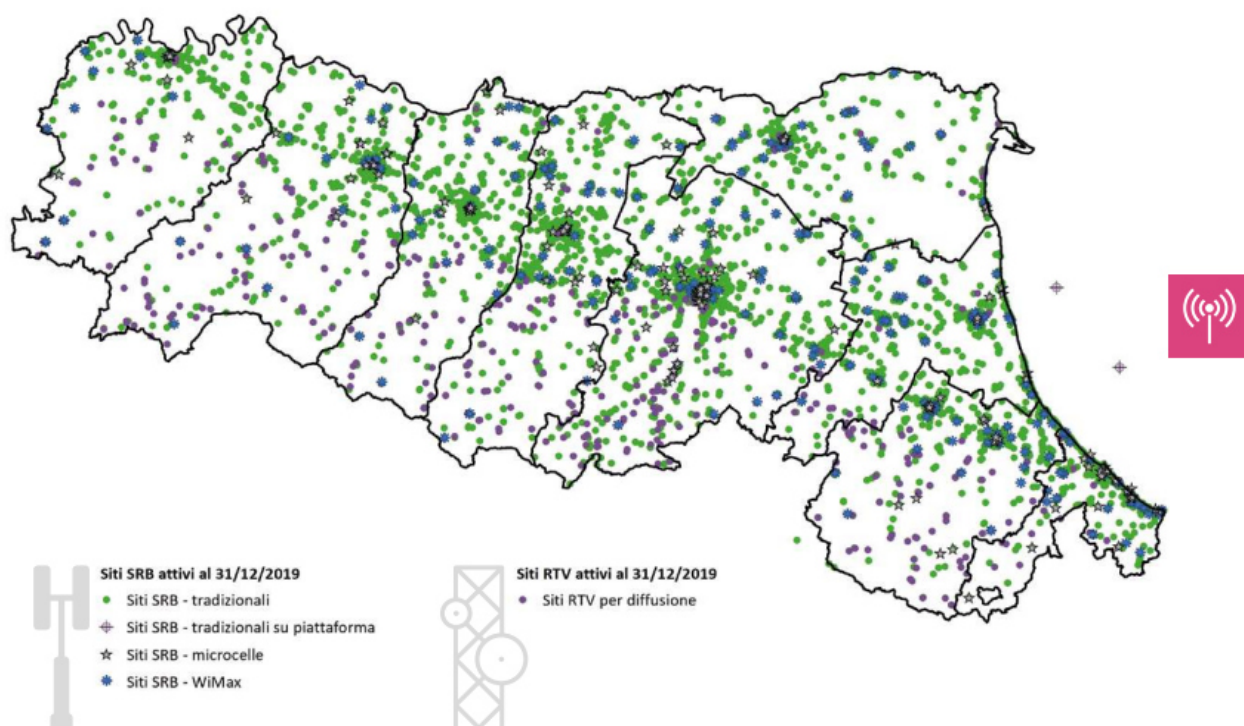
Nel 2019, gli impianti radiotelevisivi in regione ammontano a 2.225; rispetto al 2018 risultano pressoché invariati il numero di siti, il numero di impianti e la potenza. Pertanto, si conferma che gli impianti radiofonici contribuiscono per il 79% alla potenza complessiva. Per quanto riguarda i superamenti, nel 2019, relativamente agli impianti RTV, si registrano ancora 8 situazioni critiche rispetto alle 11 del 2018, essendo state risolte 3; le altre sono tuttora in corso di verifica o attuazione del risanamento.

Ad oggi non sussistono superamenti in atto dei valori di riferimento normativo per gli impianti di telefonia mobile; per gli impianti RTV la situazione risulta migliorata rispetto all'anno scorso, persistendo 9 superamenti (nel 2012 erano 21) dei valori di soglia, tutti già in atto da diversi anni. Il monitoraggio ambientale ha evidenziato in generale, per la maggior parte delle campagne effettuate nel corso del 2017, sia per le alte sia per le basse frequenze, livelli di campo elettromagnetico contenuti ed inferiori ai valori di riferimento specifici per i diversi siti monitorati. Per quanto riguarda la diffusione degli impianti di telefonia mobile, secondo i dati del nuovo catasto regionale, attivo da fine 2018, risulta che, nel 2019, il numero di impianti per telefonia mobile in regione rimane sostanzialmente invariato rispetto al 2016 (6.154 rispetto 6.451); si osserva, invece, quasi un raddoppio della potenza complessiva (3.099 kW nel 2019 rispetto a 1.693 kW nel 2016).

Molti studi (p.e. CR-Eurofound) sui modelli di cambiamento professionale nelle regioni dell'UE negli ultimi 15 anni, mostrano che i lavori a basso salario si sono sempre più concentrati nelle regioni periferiche mentre i lavori a salario più elevato stanno diventando sempre più concentrati nelle regioni capitali e nei grandi agglomerati urbani, portando a crescenti disparità territoriali, sia

all'interno che all'interno degli Stati membri dell'UE. Tale distribuzione si nota anche nella localizzazione dei nodi di distribuzioni dei segnali radio, tv, telefonia, ecc., rappresentati per la Regione Emilia-Romagna, nella figura seguente <sup>27</sup>.

Figura 6-65> Impianti di telecomunicazione RTV e SRB Siti radiotelevisivi con impianti di diffusione (RTV) e per telefonia mobile (SRB tradizionale, microcelle e WiMax) sul territorio regionale (2019)



<sup>27</sup> Fonte: Arpae, annuario dati 2019

### 6.3.12 Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-26> Sintesi Indicatori per Green Economy

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	Riferimento	CONDIZIONE ATTUALE
P E O P L E	Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Economia circolare	Consumo di materiale interno, consumo di materiale interno pro capite e consumo di materiali interno per unità di Pil	Istat	SDG 12.2.2 Agenda 2030	
		Sostenibilità ambientale delle imprese	Occupati in green job,	ENEA	ENEA RAEE 2020	
			Numero imprese in possesso di SGA/EMAS	Ispra/RER	SDG 12.6.1 Agenda 2030	
		Sostenibilità ambientale della pubblica amministrazione	Istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto (Acquisti verdi o Green Public Procurement) (%)	Istat	SDG 12.7.1 Agenda 2030	
			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 elettromagnetici 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)

### 6.3.13 Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riportano i fattori caratterizzanti per il sistema in esame.

Tabella 6-27> Sintesi SWOT per la componente Green Economy

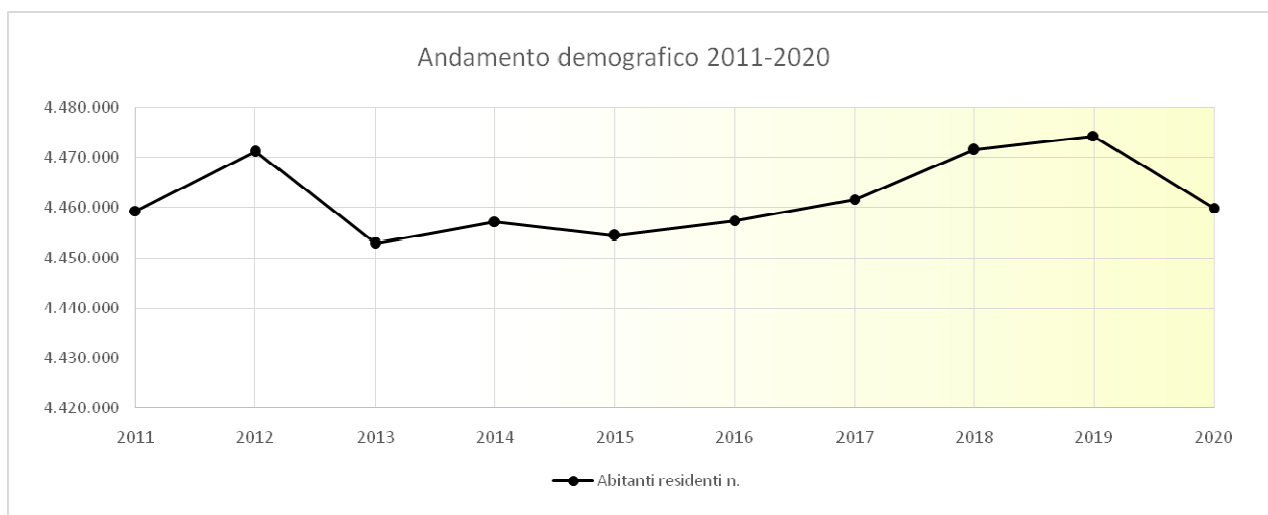
PUNTI DI FORZA
Normativa regionale di indirizzo in tema di economia circolare. Miglioramento delle prestazioni ambientali e della comunicazione interna ed esterna sia nel pubblico che nel privato. Green jobs. Semplificazioni amministrative e tributarie per le aziende green. Leadership nazionale nelle certificazioni di processo e di prodotto: l'Emilia-Romagna risulta seconda in Italia per organizzazioni EMAS registrate e terza per ISO 14001; è inoltre prima in Italia per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD.
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.
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. Networking. Diffusione di best practice in materia di economia circolare.

## 6.4. Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico

### 6.4.1. Aspetti demografici

Nella figura seguente (fonte: Regione Emilia-Romagna) si riporta l'andamento della popolazione residente in Emilia-Romagna nel periodo 2011-2020, da cui emerge, nel periodo 2011-2019, un trend in crescita con un valore maggiore nel 2012.

Figura 6-66> 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 6-67> 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 6-68 (fonte: Regione Emilia-Romagna, aggiornamento al 01/01/2021).

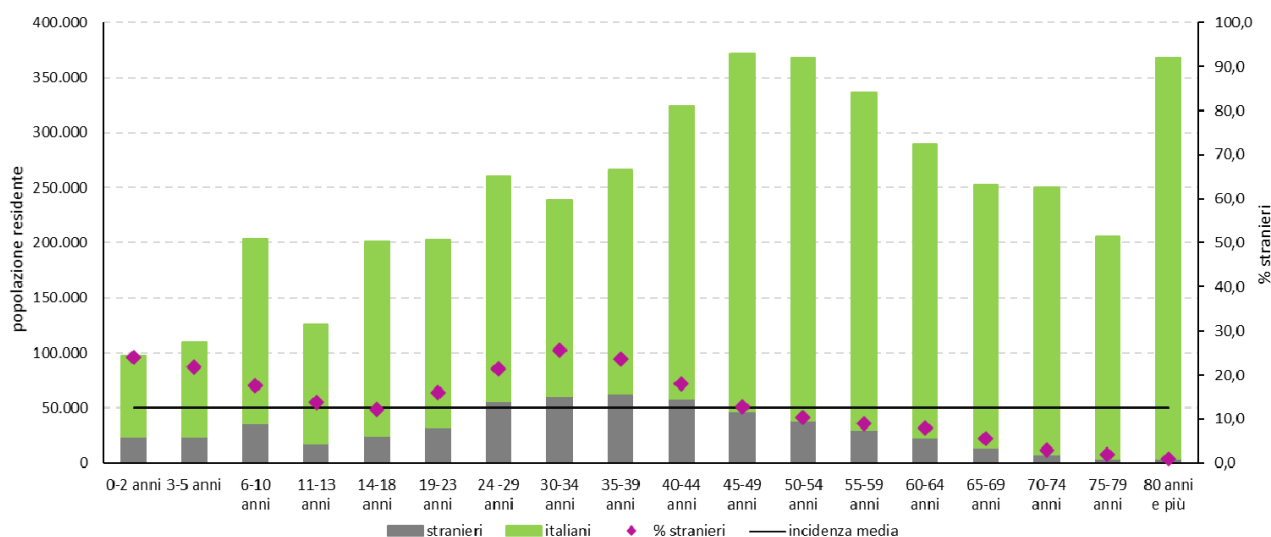
Tali caratteristiche del sistema demografico vanno, tuttavia, considerate anche alla luce dei dati del 2020, che, come mostrato nel grafico in Figura 6-66, ha interrotto le principali dinamiche attive sulla demografia, comportando una consistente variazione negativa della popolazione residente (-0,32% rispetto al 2019).

Ciò è il risultato della combinazione tra dinamiche strutturali e variazioni congiunturali, che evidenziano l'effetto della pandemia da Covid-19 sulle variabili demografiche.

Pesante l'impatto sulla mortalità che fa rilevare un eccesso di quasi 9.000 decessi rispetto al numero atteso sulla base del quinquennio 2015-2019. Altrettanto rilevante è stato l'effetto sui flussi migratori, che, come detto in precedenza, hanno un'alta incidenza sulla consistenza della popolazione.

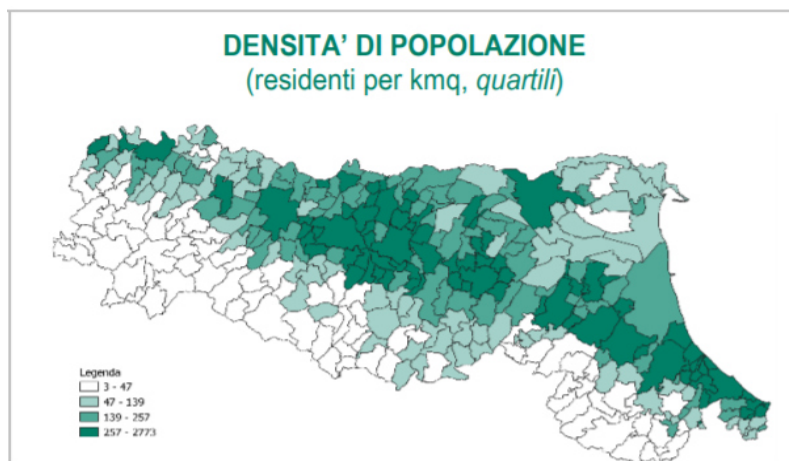
La diminuzione della popolazione ha interessato i residenti di cittadinanza italiana, ma non allo stesso modo quelli di cittadinanza straniera: sono diminuiti i minori di 14 anni e i giovani adulti (30-44 anni), mentre è aumentata la popolazione adulta. Per la prima volta dopo decenni la combinazione dell'effetto dell'inerzia demografica e dell'eccesso di mortalità ha portato ad una diminuzione del contingente composto dagli anziani di 75 anni e oltre.

Figura 6-68> 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 6-69> 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 6-70 (Fonte: Schede Regionali Istat, Anno 2019, Dati 2015).

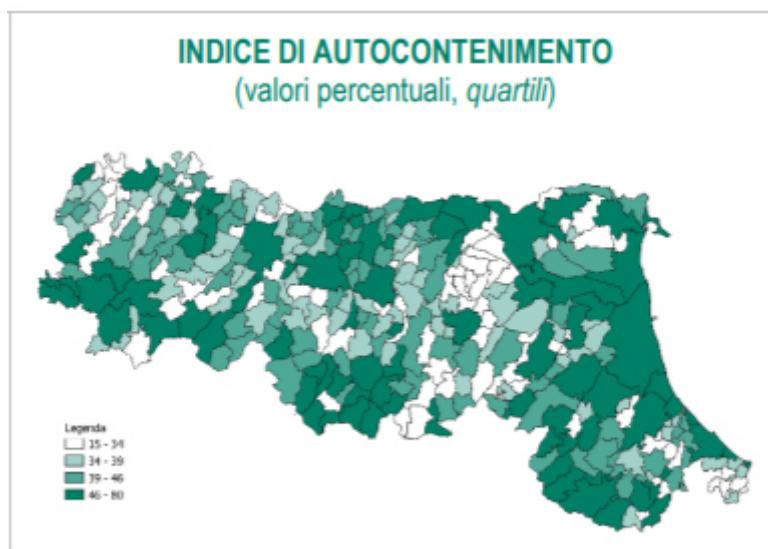
Nello specifico, sia il valore medio regionale che i valori calcolati su base provinciale risultano maggiore rispetto a quello nazionale (51, %), ad eccezione delle province di Piacenza (48,1 % ) e Bologna (50,8 % ) con percentuali di poco inferiori. Tra i comuni, invece, sono i capoluoghi quelli con valori più alti, con un range che va dal 74 % di Modena al 66,6 % di Piacenza.

Tabella 6-28> 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 6-70> Indice di auto contenimento, anno 2015





Complessivamente, le principali dinamiche del sistema possono essere così sintetizzate:

1. **processi di sradicamento** associati alla presenza di popolazione straniera per forti correnti migratorie;
2. **processi di spopolamento** legati alla diminuzione della popolazione in alcune aree (specie montane) nelle quali risulta molto bassa anche la densità degli insediamenti produttivi;
3. **pressione antropica** dovuta all'alta densità insediativa cui si associano dinamiche immigratorie e di pendolarismo che portano, su base giornaliera o annuale, la popolazione presente ad essere maggiore della popolazione residente.

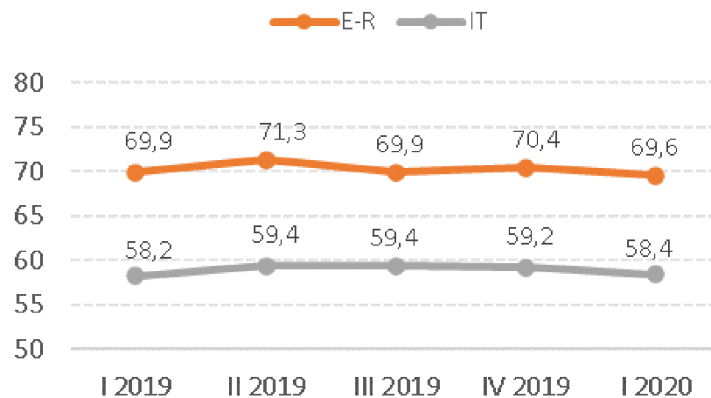
#### 6.4.2. Sistemi produttivi

Un quadro sintetico dei principali indicatori di contesto del sistema regionale è fornito dalla tabella 1 del **Documento di Economia e Finanza Regionale 2021**, di cui si riportano nella Tabella 6-29 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 6-71 (fonte: Istat), che confronta l'andamento del tasso regionale di occupazione 15-64 anni rispetto a quello nazionale.

Complessivamente, il valore di tasso di disoccupazione attribuito all'Emilia-Romagna (anno 2019), su base Istat, nell'ambito del *SDG 8.5.2 - Tasso di disoccupazione, per sesso, età e persone con disabilità*, è pari al 5,6 % in raffronto al 6,1 % del Nord Italia e al valore medio nazionale di 10%.






Figura 6-71> 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.

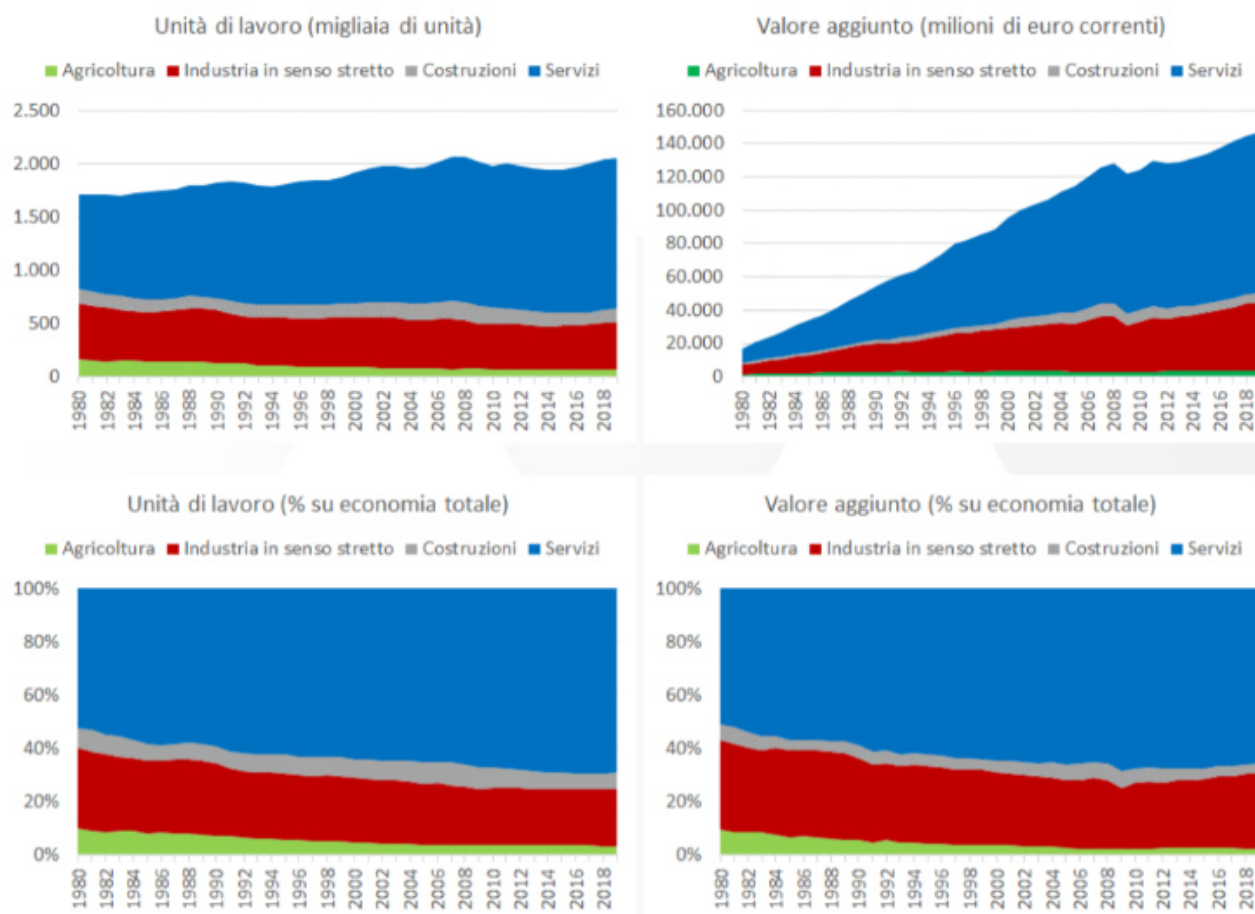


Tabella 6-29> Principali indicatori di contesto, DEFR 2021

PRINCIPALI INDICATORI DI CONTESTO		E-R	IT
	<b>Gli occupati</b> - Tasso di occupazione (15-64 anni) (Istat, 2019, %)	70,4	59,0
	<b>I disoccupati</b> - Tasso di disoccupazione (Istat, 2019, %)	5,6	10,0
	<b>I precari</b> - Occupati in lavori a termine da almeno 5 anni (Istat, 2019, %)	16,4	17,1
	<b>Le donne occupate con figli</b> - 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
	<b>Le imprese</b> - Imprese attive al 31/12 per 1.000 abitanti (Movimprese, RER, Istat, 2019)	89	85
	<b>Gli addetti</b> - Addetti delle localizzazioni di impresa (media annua) per 100 abitanti in età lavorativa (15-64 anni) (Unioncamere E-R, RER, Istat, 2019, %)	61	49
	<b>Il turismo</b> - Arrivi, variazione percentuale (Istat, 2019, %)	1,2	-0,5
	<b>Le esportazioni</b> - Variazione percentuale (Istat, 2019, %)	4,0	2,3
	<b>I Neet</b> - Giovani che non lavorano e non sono inseriti in un percorso di istruzione o formazione (15-29 anni) (Istat, 2019, %)	14,3	22,2
	<b>I laureati</b> - Giovani (30-34 anni) con istruzione terziaria (Istat, 2019, %)	34,1	27,6
	<b>Gli abbandoni scolastici</b> - Giovani (18-24enni) con al più la licenza media che non frequentano altri corsi scolastici o attività formative (Istat, 2019, %)	11,3	13,5
	<b>Fruizione culturale – il cinema</b> - Persone di 6 anni e più che sono andate al cinema almeno una volta negli ultimi 12 mesi (Istat, 2018, %)	52,4	48,8
	<b>Fruizione culturale – i musei e le mostre</b> - 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
	<b>Fruizione culturale – il teatro</b> - Persone di 6 anni e più che sono andate a teatro almeno una volta negli ultimi 12 mesi (Istat, 2018, %)	22,0	19,2
	<b>Il reddito</b> - Reddito disponibile pro capite (Istat, 2018, euro)	22.942	18.902
	<b>La povertà</b> - Incidenza povertà relativa (Istat, 2019, %)	4,2	11,4
	<b>La grave deprivazione materiale</b> (Istat, 2018, %)	2,9	8,5
	<b>La bassa intensità lavorativa</b> (Istat, 2018, %)	6,2	11,3
	<b>La speranza di vita alla nascita</b> (Istat, 2018, n. medio anni)	83,5	83,0
	<b>La speranza di vita a 65 anni</b> (Istat, 2018, n. medio anni)	21,2	20,9
	<b>L'eccesso di peso</b> - Persone di 18 anni e più in sovrappeso o obese (Istat, 2019, %)	47,1	44,9
	<b>L'abuso di alcol</b> - Persone di 14 anni e più con almeno un comportamento a rischio (Istat, 2019, %)	18,8	15,8
	<b>La sedentarietà</b> - Persone di 14 anni e più che non praticano nessuna attività fisica (Istat, 2019, %)	27,8	35,5
	<b>La mobilità per studio</b> - Studenti che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di studio solo con mezzi pubblici (Istat, 2019, %)	24,0	28,5
	<b>La mobilità per lavoro</b> - Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati (Istat, 2019, %)	78,0	74,2
	<b>Le difficoltà di collegamento</b> - Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con i mezzi pubblici nella zona in cui risiedono (Istat, 2019, %)	25,4	33,5
	<b>L'impermeabilizzazione e il consumo di suolo</b> pro capite (Ispra, 2018, m2/ab)	485	381
	<b>La qualità dell'aria urbana - PM10</b> (Istat, 2018, %)	33,3	22,0
	<b>La qualità dell'aria urbana - Biossido di azoto</b> (Istat, 2018, %)	3,7	11,9
	<b>Il verde urbano</b> - m2 per 100 m2 sup. urbanizzata delle città (Istat 2018, %)	12,2	8,9
	<b>La raccolta differenziata dei rifiuti urbani</b> (Ispra, 2018, %)	67,3	58,2

Icone: Freepik - [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)

Figura 6-72> 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 seguente<sup>28</sup> 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.

<sup>28</sup>Fonte: Economie regionali, Banca d'Italia

Tabella 6-30>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	::	::	::	::	::	::	::	::	::
<b>Totale</b>	<b>398.315</b>	<b>-0,8</b>	<b>-0,7</b>	<b>1.017.592</b>	<b>-0,6</b>	<b>-0,6</b>	<b>5.133.881</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,2</b>

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 addetti<sup>29</sup>.

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 6-73, alcuni settori con forti specializzazioni regionali presentano anche significativi addensamenti territoriali: è il caso, ad esempio, della produzione e lavorazione di **ceramiche**, che risulta particolarmente radicata nei comuni di Sassuolo e Fiorano (MO), della fabbricazione di macchine agricole localizzata in alcuni comuni della provincia di Reggio Emilia, della fabbricazione delle macchine per l'imballaggio per la gran parte radicata nel bolognese, della fabbricazione di apparecchiature elettromedicali concentrata a Mirandola (MO) e nei comuni limitrofi o ancora della produzione di articoli di maglieria molto forte nel comune di Carpi (MO). Inoltre, tra i distretti industriali, si distingue la **Motor Valley**, nota in tutto il mondo per essere il luogo dove sono nati alcuni dei marchi automobilistici e motociclistici più importanti, come Ferrari, Maserati, Pagani, Lamborghini, Ducati, Dallara e Tazzari. Le aziende del distretto sono concentrate principalmente nell'area metropolitana 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.

<sup>29</sup> Fonte: Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

In altri casi, la specializzazione settoriale regionale non emerge, ma la concentrazione territoriale è significativa e caratterizza in modo molto importante alcuni sistemi produttivi locali: è il caso, tra gli altri, del settore del mobile e arredamento a Forlì e della produzione di calzature di alta gamma presso San Mauro Pascoli (FC).

Nell'ambito di questi sistemi produttivi l'aspetto peculiare del radicamento e della concentrazione territoriale convive naturalmente con una vocazione allo scambio e all'interazione con le reti produttive ai vari livelli territoriali. Si tratta di sistemi aperti, con forti relazioni su scala globale, come mostrano per esempio i dati di interscambio. D'altra parte, lo sviluppo del commercio internazionale di merci e servizi è il segno più evidente dei profondi cambiamenti strutturali intervenuti a partire dagli anni Novanta nei sistemi di produzione, che rappresentano un superamento delle più tradizionali forme di internazionalizzazione basate sull'importazione di materie prime e l'esportazione di prodotti finiti pronti all'uso. In questo senso, la concentrazione territoriale si combina fisiologicamente con l'attitudine alla connessione con le catene del valore presenti su scala nazionale e internazionale, non rappresentando di per sé una tendenza all'autosufficienza produttiva.

L'Emilia-Romagna mostra **importanti indici di specializzazione che spesso sono il frutto di una storica tradizione e specializzazione produttiva.**

Nell'ambito di questi sistemi produttivi l'aspetto peculiare del radicamento e della concentrazione territoriale convive naturalmente con una vocazione allo scambio e all'interazione con le reti produttive ai vari livelli territoriali. Si tratta di sistemi aperti, con forti relazioni su scala globale, come mostrano per esempio i dati di interscambio. D'altra parte, lo sviluppo del commercio internazionale di merci e servizi è il segno più evidente dei profondi cambiamenti strutturali intervenuti a partire dagli anni Novanta nei sistemi di produzione, che rappresentano un superamento delle più tradizionali forme di internazionalizzazione basate sull'importazione di materie prime e l'esportazione di prodotti finiti pronti all'uso. In questo senso, la concentrazione territoriale si combina fisiologicamente con l'attitudine alla connessione con le catene del valore presenti su scala nazionale e internazionale, non rappresentando di per sé una tendenza all'autosufficienza produttiva.

L'Emilia-Romagna mostra **importanti indici di specializzazione**, che spesso sono il frutto di una storica tradizione e specializzazione produttiva.



Figura 6-73>Sistemi produttivi concentrati territorialmente<sup>30</sup>



Per quanto riguarda l'industria, la produzione di materiali da costruzione in terracotta risulta il primo settore con un indice di specializzazione pari ad oltre 8 punti ed un peso sul totale degli addetti nazionali che arriva al 79%.

Molti comparti della meccanica primeggiano a livello nazionale: macchine per l'agricoltura (33,2% degli addetti italiani), apparecchi e macchinari per il biomedicale (23,9%), altre macchine di impiego generale (24,1%), tra le quali si colloca il settore del packaging, altre macchine per impieghi speciali (20,3%), tra cui le macchine per l'industria alimentare e per quella tessile, i mezzi di trasporto (18,3%), che ricomprendono il comparto delle automobili di lusso, le macchine per la formatura dei metalli e altre macchine utensili (16,9%), le macchine di impiego generale (20%), tra cui si inserisce il settore dei motori e dell'oleodinamica, e i lavori di meccanica generale (17%).

Significativa appare anche la posizione dei settori dell'agroalimentare (carne e ortofrutta in particolare, con indici di specializzazione significativi ed un peso sul totale dell'occupazione nazionale tra il 15 ed il 30 %); dei comparti dell'abbigliamento e maglieria (tra il 10 e il 15 %); della Fabbricazione di pitture, vernici e smalti (17,6%) e dei prodotti chimici e fertilizzanti (16,4%).

Nell'ambito dei servizi si evidenziano, come sopra accennato, i settori connessi al Welfare che rappresentano una ricchezza importante per l'Emilia-Romagna, in particolare le Attività di assistenza sociale residenziale e non, le Attività di compravendita e gestione immobiliare, il Commercio all'ingrosso (in particolare di prodotti alimentari e macchinari), le Attività ricreative, artistiche e di intrattenimento, le Attività di supporto ai trasporti e le Attività alberghiere.

**Oltre al Welfare dunque si mettono in evidenza gli ulteriori punti di forza del sistema economico regionale legati al turismo e alla qualità della vita, al patrimonio agroalimentare, alla logistica.**

<sup>30</sup>Fonte, Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

In ambito di ricerca sanitaria, la Regione Emilia-Romagna ha una lunga e ricca tradizione, che la pone ai vertici nazionali per programmi approvati e finanziati. La pandemia COVID-19 ha visto i ricercatori delle Università, Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) e Aziende Sanitarie della regione protagonisti di numerosi studi a livello regionale, nazionale e internazionale. Nell'ambito del nuovo *Sistema Ricerca e Innovazione del Servizio Sanitario Regionale*, approvato nel 2019, sono stati delineati gli interventi a livello regionale necessari per promuovere ricerca e innovazione, come condizione per l'eccellenza del Servizio Sanitario Regionale, e per realizzare una migliore integrazione delle politiche e delle attività a supporto della ricerca. Tra questi vi sono il promuovere la costruzione di un "sistema per la ricerca" all'interno delle Aziende Sanitarie e degli IRCCS, nell'ambito di reti cliniche, per favorire progetti collaborativi e la condivisione di competenze metodologiche, risorse e tecnologie, la definizione di un piano pluriennale regionale sulla ricerca sanitaria, il finanziamento di progetti di ricerca su quesiti di interesse del Servizio Sanitario Regionale, la realizzazione di una migliore integrazione delle politiche e delle attività a supporto della ricerca, il coinvolgimento dei cittadini e delle associazioni dei pazienti.

Si sottolinea, inoltre, che **sul'assetto delle aziende e sui servizi sanitari, è attivo un complessivo processo di razionalizzazione, integrazione e l'efficientamento** al fine di continuare a garantire l'equità di accesso ai servizi, nella salvaguardia delle specificità territoriali. La necessità di proseguo dello stesso è stato confermato dall'emergenza pandemica, che ha favorito la sua accelerazione.

La pandemia ha, poi, accentuato la necessità di servizi ICT per garantire la presa in carico dei pazienti, la continuità delle cure e l'integrazione dei professionisti sanitaria in sicurezza, tutelando la salute dei pazienti e degli operatori.

Nel complesso, si sottolinea che l'influenza dell'emergenza sanitaria contingente, dovrebbe portare secondo le prime stime elaborate ad una caduta del prodotto interno lordo dell'Emilia-Romagna nel 2020 pari al 9,2%, nettamente superiore a quella registrata nella crisi del 2009. L'industria è il settore che, nel 2020, ha risentito maggiormente delle misure adottate per contrastare la pandemia, con una contrazione attesa del valore aggiunto prodotto pari all'11,9%. Anche per i servizi si stima una flessione pesante, dell'8,7%, mentre per le costruzioni il calo del valore aggiunto dovrebbe fermarsi al 5,6%.

L'emergenza sanitaria ha avuto pesanti ripercussioni anche sul mercato del lavoro, nonostante le misure di tutela adottate. Nel terzo trimestre del 2020, in Emilia-Romagna risultano occupate poco più di 1 milione e 978 mila persone, con una flessione del 2,1 % rispetto allo stesso periodo del 2019.

Al 31 marzo 2020 le imprese attive in Emilia-Romagna risultano 396.581, con una diminuzione dello 0,9% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente che accentua il trend negativo in atto dal 2009 (con la sola eccezione del 2011).

La base imprenditoriale regionale diminuisce di 3.450 imprese, il calo più elevato registrato negli ultimi cinque anni.

La contrazione interessa tutti i macrosettori, in misura maggiore l'agricoltura (-2,3%) e l'industria (1,6%) mentre appare più lieve per le costruzioni (-0,3%) e i servizi (-0,6%).

La modesta flessione dei servizi deriva dalla sintesi del calo notevole delle imprese attive nel commercio all'ingrosso e al dettaglio e nella riparazione di autoveicoli e motocicli (-2,3%) e della performance positiva degli altri settori del terziario (+0,5%). In particolare, gli incrementi maggiori in termini assoluti si osservano nelle imprese dell'immobiliare (271 unità, +1,0%), dell'aggregato del noleggio, agenzie di viaggio e servizi di supporto alle imprese (265 unità, +2,1%) e delle attività professionali, scientifiche e tecniche (153 unità, +0,9%).

Altro settore che mostra rilevanti effetti è quello del turismo regionale, che ha visto una completa scomparsa dei flussi durante i primi mesi della pandemia del 2020, con una lenta ripresa nella tarda primavera che si è consolidata durante la parte centrale dell'estate. E' stata stimata a ottobre 2020 una contrazione degli arrivi di oltre il 44 % (da poco meno di 12 milioni e 6,6 milioni) e del 36,6 % delle presenze. Diverso il comportamento della clientela nazionale e di quella straniera con gli italiani in diminuzione del 26,7% in termini di presenze e gli stranieri del 66,8 % – che equivale a dire la riduzione ad un terzo delle presenze straniere.

In termini di prodotti turistici, quelli che hanno maggiormente risentito della diminuzione dei flussi sono state le città (-56,5 % di arrivi) a seguito del radicale mutamento della percezione di queste mete determinato dal CoVid-19 che ha consigliato di mantenersi lontani dai luoghi a elevato carico antropico.

All'opposto, la minor contrazione è stata quella registrata dalle località appenniniche (-24,2 %), sempre per la stessa ragione. La riviera nei primi dieci mesi dell'anno ha registrato un calo del 37 % degli arrivi e del 33 % delle presenze.

Gli effetti della pandemia influenzeranno il contesto socio economico per i prossimi anni, unitamente agli effetti dei cambiamenti climatici che agiranno in particolar modo sul contesto turistico, inducendo probabili diminuzioni dell'intensità dei flussi in città e nelle aree costiere, dilazionati in diversi periodi dell'anno, e soprattutto su quello agricolo, in quanto variazioni anche limitate delle temperature o nella piovosità possono compromettere la qualità e la quantità dei raccolti e dei prodotti zootecnici.

Sono più vulnerabili agli impatti le colture a pieno campo con ciclo produttivo primaverile-estivo, che hanno alti fabbisogni idrici (ad es. mais). Mostreranno criticità anche colture meno idroesigenti (ad es. soia, girasole e sorgo), che necessitano di maggiori apporti irrigui e di soccorso, in occasione dei sempre più probabili eventi di siccità estiva. Neppure i cereali autunno-vernini, tra le colture meno suscettibili al cambiamento climatico grazie al loro ciclo, possono essere considerati meno vulnerabili poiché non si può escludere la necessità di irrigazioni di soccorso in occasione di siccità primaverili o di inizio estate. In ambito irriguo è da sottolineare la presenza in regione di colture già attualmente poco sostenibili in termini di soddisfacimento delle necessità idriche e quindi altamente vulnerabili.

Le colture frutticole e orticole risultano vulnerabili alle alte temperature estive e alla forte radiazione con danni fisiologici e riduzione delle qualità organolettiche.

In senso lato, le produzioni di alta qualità (in particolare DOP/IGP), che richiedono il rispetto di disciplinari ben definiti relativamente alle caratteristiche dei prodotti e dei sistemi di produzione,

con filiere che coinvolgono l'industria agroalimentare, risultano relativamente "rigide" e quindi maggiormente vulnerabili.

Infine, la fertilità del suolo potrà risentire delle alte temperature per la difficile conservazione di un valore adeguato di sostanza organica.

Complessivamente, il settore produttivo potrà risultare vulnerabile agli impatti del cambiamento climatico, in relazione alla localizzazione dell'azienda, fattore legato ai rischi territoriali, e all'esposizione ad eventi estremi di mezzi di produzione e infrastrutture. Inoltre, se i cicli produttivi sono legati all'approvvigionamento di materie prime (compresi i prodotti agricoli), di energia e all'utilizzo dell'acqua o influenzabili dalle alte temperature, risulteranno particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico e dai suoi effetti.

Un elemento di ulteriore rischio è connesso al comparto agroindustriale specificamente orientato a produzioni e prodotti di alta qualità (DOP/IGP), per il quale è ipotizzabile una riduzione delle superfici coltivabili idonee, con conseguenti ricadute sul settore produttivo di trasformazione. Nel settore zootecnico sono prevedibili impatti negativi per le peggiori condizioni termiche con maggior rischio di stress da caldo durante il periodo estivo, con interferenze negative sulla quantità e sulla qualità del latte e delle carni e di conseguenza su quella dei prodotti tipici di filiera. Rischi indiretti saranno dovuti alla minore potenzialità produttiva e qualitativa delle foraggere.

A livello aziendale, tutto questo si concretizzerà in una maggiore complessità tecnica nella gestione delle coltivazioni e degli allevamenti, che anche il sistema regionale di sostegno alla formazione dovrà considerare, per mantenere i migliori standard produttivi sostenibili.



### 6.4.3. Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-31> 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)

#### 6.4.4. Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per il sistema in esame.

Tabella 6-32> 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 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.

##### 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.

Urban sprawl.

##### 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'efficientamento energetico e riqualificazione edilizia potrebbero contribuire alla spinta green del settore delle costruzioni, che ha sperimentato una incessante contrazione del numero degli addetti dopo la crisi globale del 2008.

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.

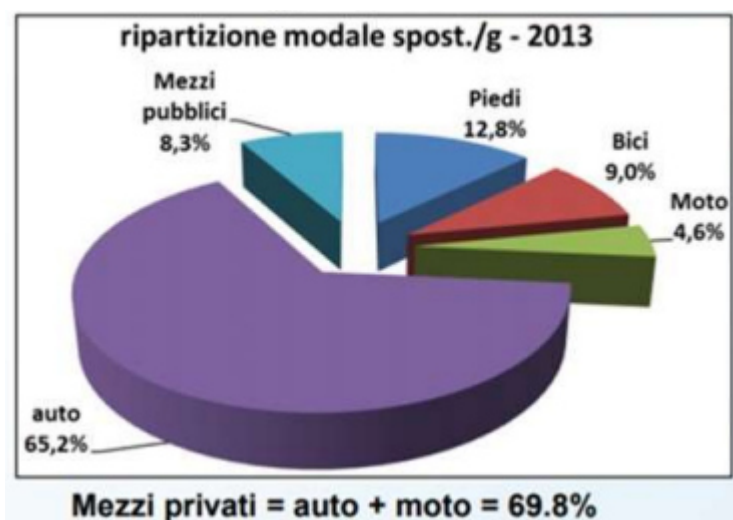
## 6.5. Mobilità

### 6.5.1. Introduzione

Il settore della mobilità rappresenta uno dei principali sistemi in evoluzione nel processo di transizione verso la mobilità sostenibile, che, nei principi di economia circolare è orientata alla fornitura di servizi anziché di prodotti (modelli PaaS – Product as a Service), nonché a tecnologie di progettazione e costruzione di veicoli a basse emissioni.

La ripartizione modale degli spostamenti è analizzata nel PRIT (Piano regionale integrato dei trasporti), 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 6-74> Ripartizione modale spostamenti, Fonte PRIT



In tale contesto, si riconosce sia a livello regionale (mediante PRIT e PAIR in particolare), che a livello locale, una risposta attiva da parte degli enti locali, che hanno avviato interventi mirati per la riduzione del trend di crescita del parco automobili, miglioramento dell'accessibilità e dell'attrattività del trasporto pubblico autofiloviario urbano, la mobilità urbana sostenibile, il potenziamento dell'interscambio modale e della ciclabilità.

A livello locale, si osserva che sono stati adottati i piani di settore comunali (PUM e/o PUT) in gran parte dei comuni (ad oggi solo Cesena non ha ancora adottato il Piano).

Dati più recenti in termini di dotazioni e flussi dei vari settori di mobilità sono riportati nell'ambito del Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2020, redatto dalla Direzione Generale Cura del territorio e dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna.

Da tale rapporto è tratta la sintesi delle principali dinamiche attive per la mobilità urbana, riportata nella tabella seguente, nonché il quadro complessivo per settore, di cui al § 6.5.2., finalizzato, in particolare ad individuare gli indicatori di contesto (§ 6.5.3) e i fattori dell'analisi SWOT (§ 6.5.4).

Tabella 6-33> Sintesi dinamiche mobilità urbana

Variabile	Indicatore	Giudizio	Dal 2009 al 2018	2017- 2018
Dinamica popolazione	Popolazione: -aree urbane -aree extraurbane	Rispetto all'anno 2009, analisi sul lungo periodo, cresce la popolazione nelle aree urbane, ma contemporaneamente cresce anche nelle zone extraurbane. Non si assiste, quindi, ad un processo di concentrazione nelle città in quanto la popolazione regionale in questi anni non si è accentrata negli agglomerati urbani. Come noto, la dispersione urbana (sprawl) non aiuta l'organizzazione e l'efficienza/efficacia del trasporto pubblico.	+3,4 % (+62.173 residenti) + 2,4 % (+ 123.646 residenti)	+0,2 % (+ 4224 residenti) + 0,09 % (+ 4.294 residenti)
Consistenza parco veicolare	Auto per mille abitanti residenti	Il numero di autoveicoli continua a crescere sia nella componente di lungo periodo (2009-2018, +6 %), che nell'ultimo biennio (2017-2018, +0,8 %). L'indice di autovetture ogni mille abitanti residenti rimane su alti livelli di dotazione (nel lungo periodo 15.87 auto/1000 ab e 4.8 auto/1000 ab). Emerge nel raffronto dei dati dell'ultimo biennio una contrazione della densità del parco degli autoveicoli nelle aree urbane, passando dal 44 al 41%; inversamente nelle aree extraurbane tale percentuale risulta in aumento passando dal 56 al 59%.	+ 15,87 auto per 1000 ab.	+4,8 auto per 1000 ab.
Consumi Carburante	Consumi totale Carburante	Si rileva una decrescita del consumo dei carburanti "tradizionali" (benzina e gasolio) con un trend di crescita di GPL dal 2010. Si osserva che il rapporto tra i consumi di carburante e i veicoli motorizzati indica un calo progressivo nel tempo dalle 1,35 tonn. TEP per veicolo motorizzato del 2004, picco della serie storica, alle 0,97 tonn. del 2015, per salire all'unità nel 2016 e riscendere allo 0,94 nel 2018. Calano i consumi complessivi di carburante sul lungo periodo e quindi si riducono gli spostamenti del traffico privato. Anche i dati sul biennio ci indicano una diminuzione dei consumi di carburante.	-8,19%	-1,32%

Azioni di limitazione traffico privato	ZTL e aree pedonali Piste ciclabili	Le aree pedonali risultano le medesime. Sul versante delle piste ciclabili, registriamo, invece, un forte sviluppo sul lungo periodo e una battuta di arresto sul breve	0,69 kmq 533 km	0,09 kmq -15 km
Trasporto Pubblico Locale su gomma	Num. corse programmate Num. corse effettuate Passeggeri	Sul versante TPL possiamo notare che crescono i veicoli per KM sia nel lungo che nel breve periodo. Le corse sia programmate che effettuate mostrano una flessione mentre i passeggeri crescono nel lungo e nel breve periodo.	- 6,3 % - 7,6 % +13,7% (dato 2008/2017)	-0,09 % - 0,4 % +1,7% (dato 2016/2017)

Gli indicatori specifici, di cui alla **SDG 11.2.1 - Percentuale di popolazione che ha un accesso comodo al trasporto pubblico, per sesso, età e persone con disabilità**, evidenziano, inoltre, per l'Emilia-Romagna, su dati Istat (aggiornati al 2019), **un'alta percentuale di utilizzo del trasporto pubblico**, sia da parte degli studenti (24 % ER in raffronto al 29,9 % del Nord Italia e 28,5% dell'Italia), che da parte dei lavoratori (78 % ER in raffronto al 73,8 % del Nord Italia e 74,2% dell'Italia).

Il dettaglio delle forme di spostamento, per studio e per lavoro, è riportato nella tabella seguente in raffronto al contesto nazionale (Fonte: Istat, Anno 2019).

Tabella 6-34> 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 (a)		SPOSTAMENTI PER LAVORO (b)	
	Emilia-Romagna	Italia	Emilia-Romagna	Italia
Vanno a piedi	20,9	27,5	9,9	12,0
Usano mezzi di trasporto	79,1	72,5	90,1	88,0
Treno	7,2	6,2	2,6	3,3
Tram, bus	13,7	13,0	2,8	4,9
Metropolitana (c)	0,0	4,1	0,4	3,3
Pullman, corriera	11,1	11,6	0,4	1,6
Pullman aziendale	1,9	3,9	0,2	0,3
Auto privata (come conducente)	5,7	4,7	74,1	69,7
Auto privata (come passeggero)	45,2	36,9	5,1	5,6
Motocicletta, ciclomotore	0,5	1,4	2,8	3,4
Bicicletta	6,6	2,2	6,6	3,4
Tempo impiegato				
Fino a 15 minuti	61,0	56,6	37,6	35,8
31 minuti e più	14,8	14,6	12,8	16,6

Fonte: Istat, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana"

(a) Bambini dell'asilo, della scuola dell'infanzia e studenti fino a 34 anni che escono di casa per andare a scuola o all'università, per mezzo di trasporto utilizzato e tempo impiegato.

(b) Occupati di 15 anni e più che escono di casa abitualmente per andare a lavoro per mezzo di trasporto utilizzato e tempo impiegato.

(c) La natura dei dati non permette di tenere conto dell'effettiva offerta del servizio, che nel caso della metropolitana è presente solo in alcune grandi città, e della possibilità che tra gli utilizzatori effettivi ci siano persone che si recano in altri territori.

Si osserva, tuttavia, che la centralità dell'auto ha, tuttavia, assunto maggior rilievo da quando l'emergenza sanitaria ha imposto, da un lato una riduzione drastica degli spostamenti (27,6%) e del conseguente bisogno di mobilità (25,9% - soprattutto per le nuove modalità di lavoro e studio come lo smart working o la didattica a distanza), ma dall'altro ha determinato un maggior utilizzo dei mezzi privati a discapito della mobilità pubblica. L'automobile offre, infatti, soluzioni più flessibili, in termini di risparmio di tempi e autonomia di movimento, e sopperisce ad alcune problematiche logistiche (ad esempio: il servizio pubblico inadeguato o inesistente, la sosta in destinazioni intermedie ecc).

Il sistema regionale dovrà, quindi, confrontarsi con le ripercussioni dell'emergenza sanitaria sugli aspetti quotidiani, nonché con le dinamiche attive sulla popolazione, che, come evidenziato nella Tabella 6-34, mostra crescita anche nelle zone extraurbane, determinando la necessità di adeguare l'offerta dei servizi pubblici. I servizi pubblici, dovranno, inoltre, essere potenziati in linea con gli indirizzi di promozione e valorizzazione del territorio regionale, orientati in particolar modo verso le zone montane.

## 6.5.2. Quadro di sintesi dei dati di mobilità per settore

Nel seguito vengono riportati i dati ritenuti maggiormente rilevanti ai fini del presente documento, suddivisi per settore.

### Settore Trasporto Pubblico Locale

I viaggiatori sui bus mostrano un andamento in costante crescita: il valore consuntivo 2018 aumenta rispetto l'anno precedente di circa il 3,62% e il dato pre-consuntivo 2019 conferma un ulteriore incremento del 3,41%. In termini di numero di passeggeri trasportati per abitante residente si rileva, nel 2019, un incremento del 18,41% con quasi 313 milioni di viaggiatori all'anno rispetto al valore del 2012, come si evince dalla figura seguente.

Figura 6-75> Andamento dei viaggiatori nel periodo dal 2012 al 2019



Il parco mezzi pubblico regionale, adibito al servizio di trasporto pubblico locale (TPL), consta di: 3.293 mezzi, di cui 3.161 autobus e 141 filobus, mantenendosi pressoché stabile negli anni, sia in termini di tipologia (autobus e filobus) che di tipo di immatricolazione (urbano, suburbano, extraurbano), come rappresentato negli istogrammi delle Figure 6-76 e 6-77.

L'età media dei mezzi, al 2019, si attesta a 11,54 anni con un'incidenza dei mezzi con età  $\geq$  a 15 anni del 39%, in raffronto al 27% del 2010 (Figura 6-78), risultato delle azioni per il rinnovo della flotta TPL.

Figura 6-76> Composizione parco mezzi pubblico per tipo di veicolo dal 2010 al 2019

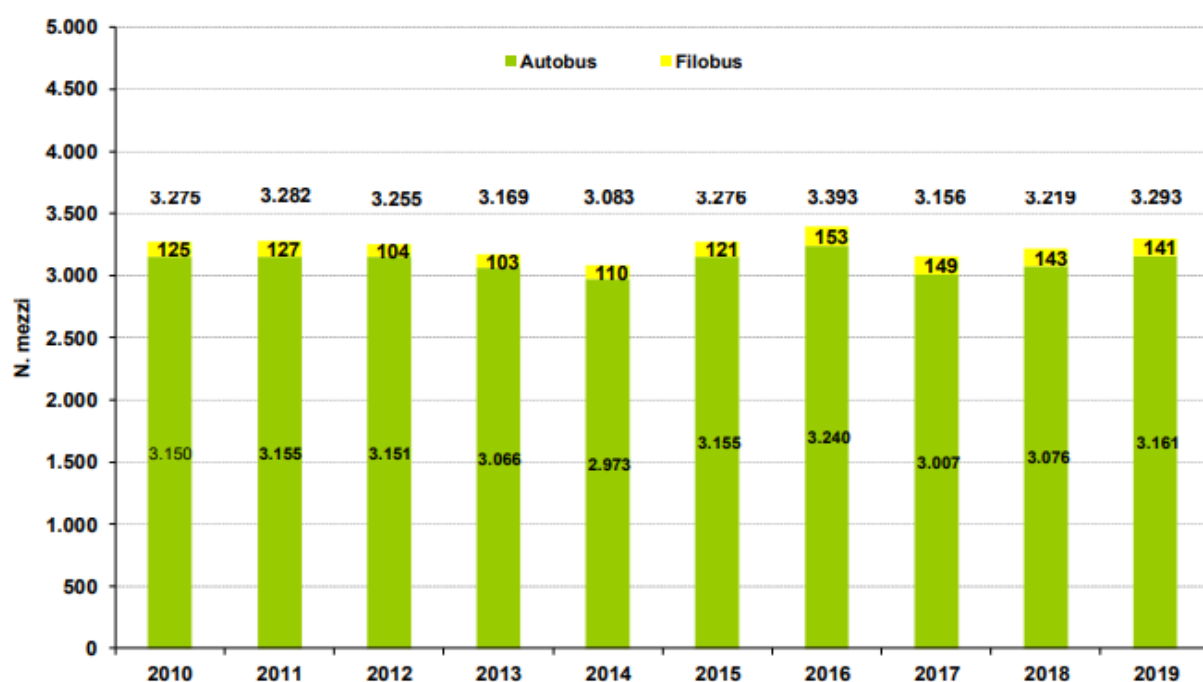
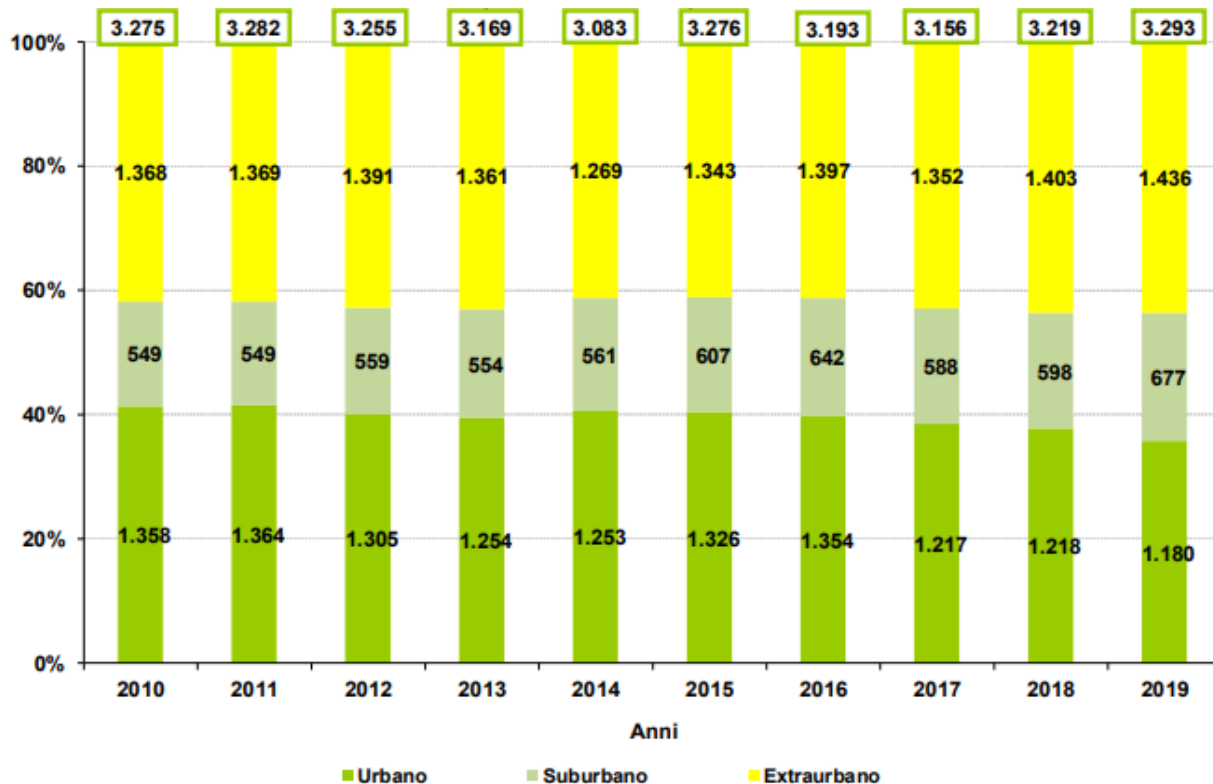


Figura 6-77> Composizione parco mezzi pubblico per tipo di immatricolazione (urbano, suburbano, extraurbano) nel periodo dal 2010 al 2019





In merito a tale aspetto, la Regione ha proseguito con il Piano degli investimenti per il rinnovo della flotta con le seguenti azioni:

- ha proseguito con le procedure per l'erogazione delle risorse di cui al D.M. 345/2016 che prevede per la RER risorse per circa 22,7 M€ e beneficiari di tali contributi le Aziende pubbliche di TPL e le principali Aziende private della regione. Tali risorse sono state assegnate concesse e impegnate con le Delibere di Giunta n. 198/2017 e 1239/2017 per l'acquisto di oltre 200 mezzi a bassissimo impatto ambientale in sostituzione di una parte significativa dei veicoli con classe ambientale Euro 0 ed Euro 1 che rappresentano le tipologie di autobus maggiormente inquinanti;
- con D.G.R. 198/2017 sono iniziate le procedure per la ripartizione delle risorse di cui al Fondo comma 866, art. 1, Legge 28 dicembre 2015 n. 208 che con D.M. 25/2017. Tale Decreto prevede per la RER risorse complessive per circa 11,3 M€ impegnate integralmente (con propria delibera 2302/2018) che consentiranno l'acquisto di almeno 97 mezzi a bassissimo impatto ambientale con l'obiettivo di sostituire integralmente i veicoli Euro 0 ed Euro 1 ancora in circolazione. Nel corso del 2019 sono iniziate le liquidazioni a favore delle Agenzie della Mobilità della regione;
- nel corso dell'anno è proseguita la liquidazione delle risorse relative ai Fondi POR-FESR 2014-2020, Asse 4 – Misura 4.6 “Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane” con cui vengono stanziati 13 M€ (in parte dirottati sul fondo FSC a causa dell'emergenza sanitaria) a favore delle Aziende pubbliche di TPL per l'acquisto di almeno 97 autobus e filobus urbani a bassissimo impatto ambientale, di cui i primi 20 autobus sono stati acquistati entro il 2018 come da indicatore previsto dal programma di finanziamento POR;
- sono state avviate le procedure per ripartire le risorse relative ai fondi FSC (2014-2020) Piano Operativo Infrastrutture Delibera CIPE 54/2016 attraverso un primo piano di investimento di rinnovo materiale rotabile su gomma - D.G.R. 1028/2017 - che prevede l'acquisto di un numero minimo di 33 autobus a bassissimo impatto ambientale contribuiti al 50% per un importo complessivo di 3,8 milioni di euro;
- sono previste risorse a favore della Agenzia di Parma SMTP per complessivi 2,5 milioni di euro per l'acquisto di circa 12 mezzi innovativi relative alla delibera CIPE 98/2017 primo addendum FSC (2014-2020).

Gli ulteriori investimenti in corso di programmazione grazie al Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile porteranno al 2020 il rinnovo del 20% della flotta con oltre 600 nuovi mezzi.

Nell'ambito delle iniziative a favore della mobilità pubblica a zero emissioni, sono coinvolti, oltre alle Aziende di trasporto pubblico locale, i produttori e anche le associazioni di categoria di settore per impegnarsi ad acquistare soli bus elettrici nei prossimi anni (2025-2030) e solo veicoli a emissioni zero per le flotte pubbliche entro il 2030.

Figura 6-78> Andamento età media dei veicoli ed incidenza dei mezzi con età ≥15 anni, periodo dal 2010 al 2019

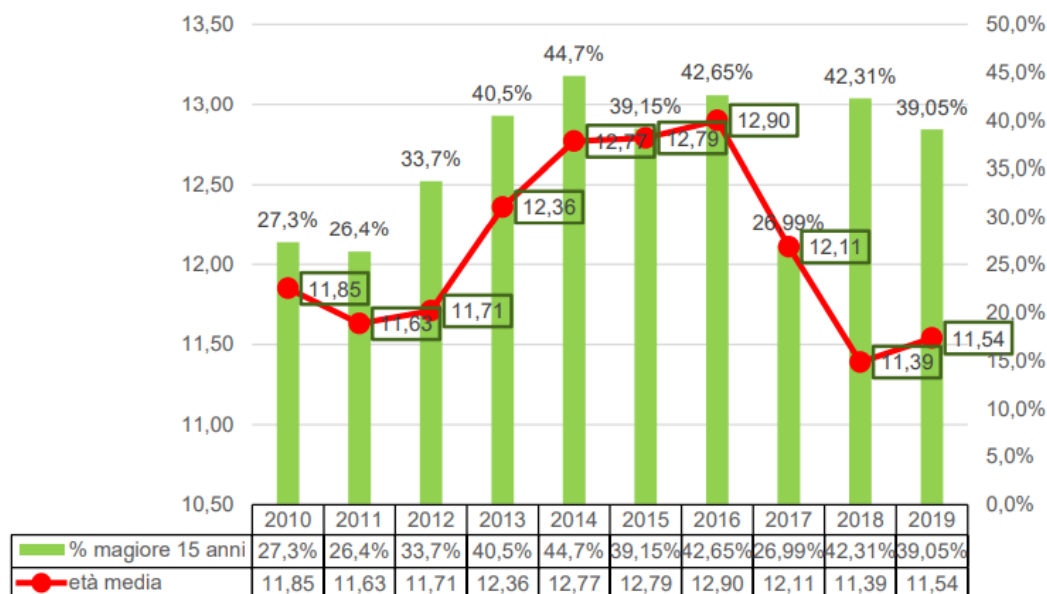
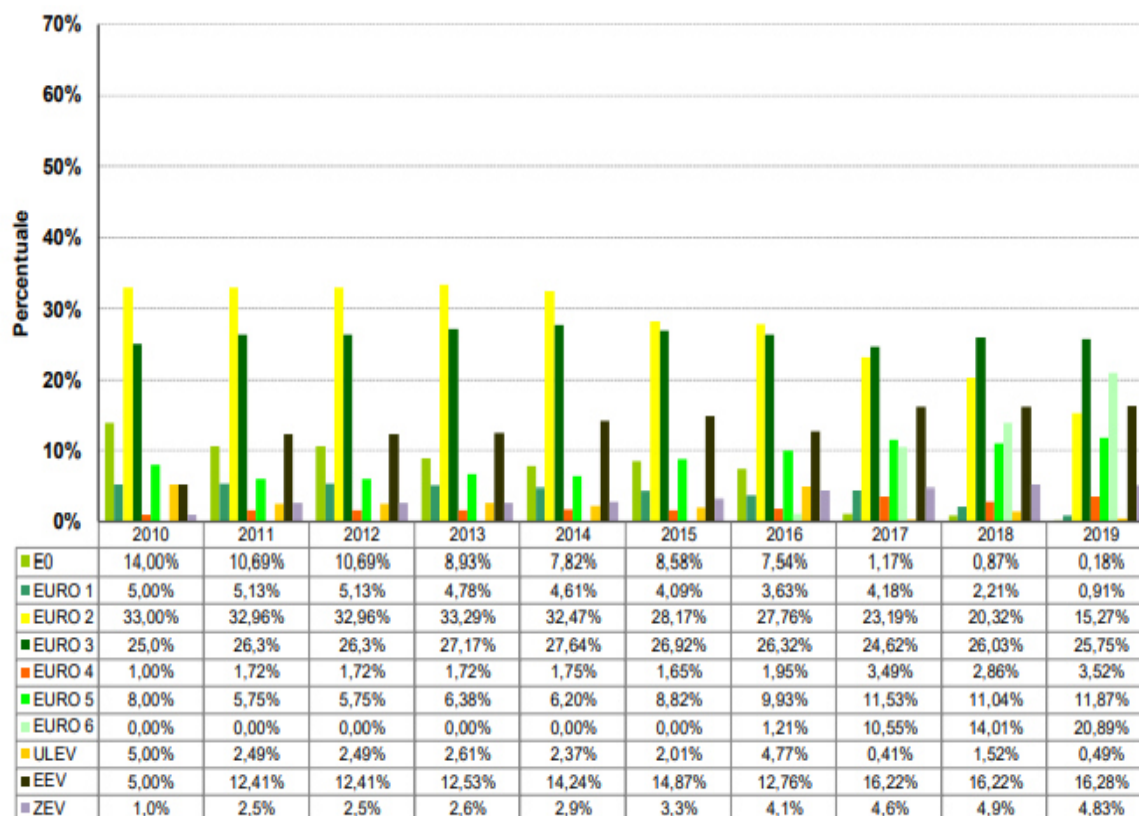


Figura 6-79> Composizione parco mezzi per classe ambientale, periodo dal 2010 al 2019



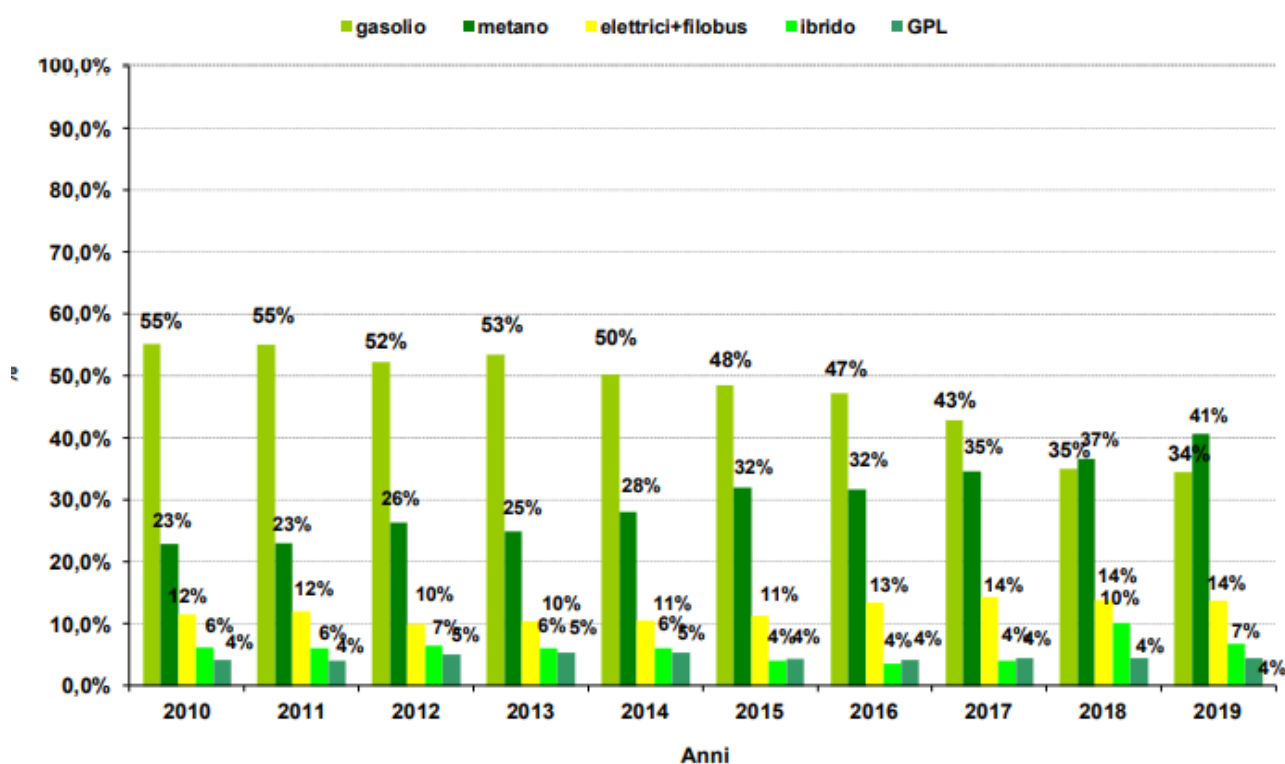
Il rinnovo del parco mezzi regionale ha comportato una rilevante diminuzione dei pre-euro a vantaggio di classi ambientali meno inquinanti.

Al 2019 la composizione del parco mezzi per classe ambientale, rappresentata in Figura 6-79, è la seguente: Euro0 (0,18%), Euro1 (0,91%), Euro2 (15,27%), Euro3 (25,75%), Euro4 (3,52%), Euro5 (11,87%), Euro6 (20,89%), ULEV (0,49%), EEV (16,28%), ZEV (4,83%).

La composizione del parco mezzi per tipologia di alimentazione al 2019 (Figura 6-80) è la seguente: 34 % gasolio, 41% metano, 14% elettrico e filobus, 7% ibrido, 4 % GPL. Da tale grafico emerge che c'è stato un incremento dei bus a metano (da 23% a 41%) e un decremento dei bus diesel (da 55% a 34%).

Ciò contribuisce da un lato in misura significativa alla riduzione delle emissioni di polveri sottili da parte degli autobus e dall'altro l'uso del metano determina anche benefici in termini economici, legati al prezzo inferiore del metano.

Figura 6-80> Andamento composizione parco mezzi pubblico per tipo di alimentazione periodo dal 2010 al 2019



A livello infrastrutturale si segnalano i seguenti progetti di sistemi di trasporto rapido di massa e/o innovativi:

- Bacino di Bologna, con il Progetto Integrato della Mobilità Bolognese - PIMBO (costituito dal completamento del Servizio Ferroviario Metropolitano e dalla filoviarizzazione delle linee portanti del trasporto pubblico urbano),
- il People Mover di recente inaugurazione (collegamento automatico tra l'Aeroporto G. Marconi e la Stazione Centrale di Bologna) ed il nuovo sistema di trasporto rapido di massa di tipo tranviario, organizzato su 4 linee tra loro interconnesse ed integrate con il trasporto pubblico su gomma;

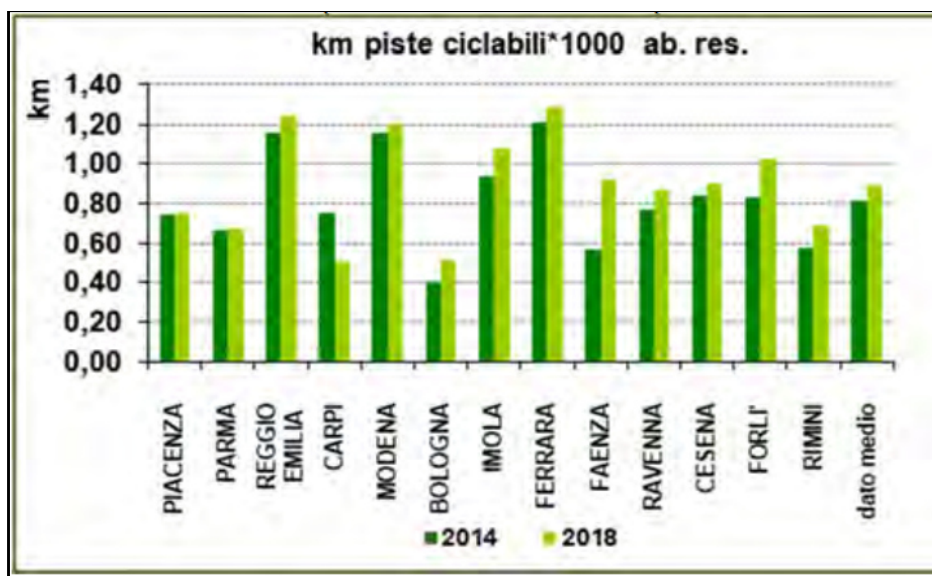
- la costa romagnola, con il Trasporto Rapido Costiero (TRC), tratte Rimini FS-Riccione FS, Rimini FS-Rimini Fiera e Riccione-Cattolica.

### Settore mobilità ciclabile

Nel corso degli anni si è registrato un significativo aumento dei chilometri di piste ciclabili realizzate nelle aree urbane dei 13 comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti, passando dai **419 chilometri del 2000 ai 1.629 del 2018**, con una rete regionale la cui estensione è stimata in circa 3.800 km. Si segnalano, inoltre, 3 ciclovie nazionali ed europee.

Se analizziamo i dati dal punto di vista della dotazione di piste ciclabili per 1.000 abitanti residenti (Figura 6-81), è Ferrara con 1,29 km ogni mille abitanti, la città più dotata di piste ciclabili, seguita da Reggio Emilia e Modena. Sopra la media delle città si collocano: Imola, Forlì, Faenza e Cesena, mentre in quanto a dotazione Bologna si colloca al penultimo posto di questa graduatoria.

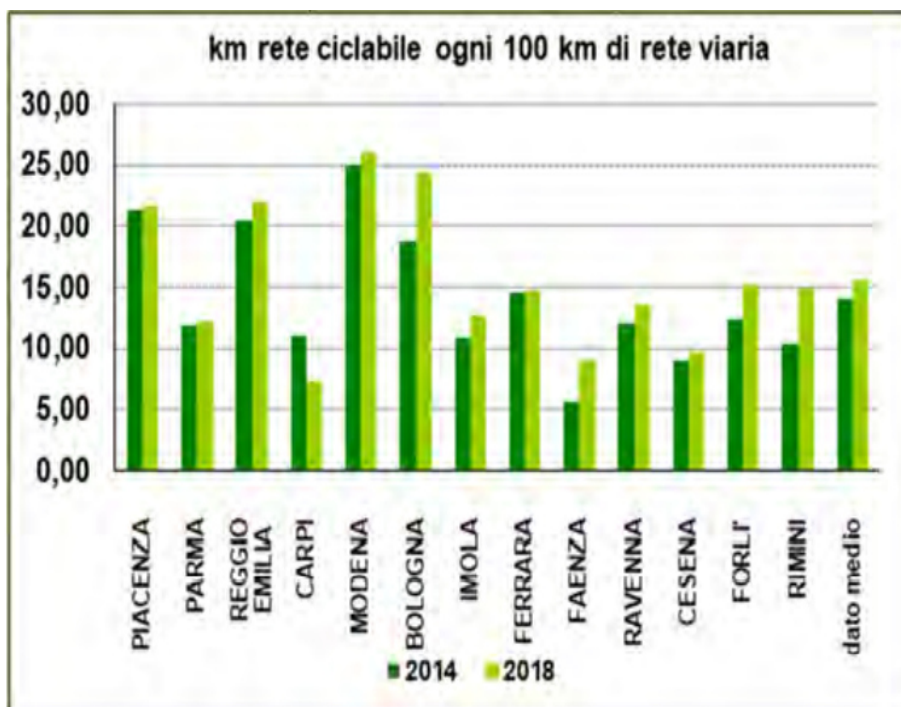
Figura 6-81> Dotazioni piste ciclabili \* 1000 abitanti residenti nei comuni con pop. >50.000 ab.



In termini di rapporto di km di piste ciclabili per 100 km di rete viaria al 2018 (Figura 6-82), invece, è Modena la città con il più alto rapporto. Seguono, poi, Bologna, Reggio Emilia e Piacenza, tutte al di sopra del dato medio, che si attesta ai 15,7. Sotto il valore dei 10 km le città di Cesena, Faenza e Carpi.

In linea con la legge L.R. 10/2017, sono state previste diverse iniziative per sviluppare una mobilità sostenibile con una maggiore sicurezza per la circolazione ciclistica, per incentivare i trasferimenti casa-lavoro, casa scuola, per favorire il cicloturismo verso le città d'arte e le aree naturalistiche -paesaggistiche, e in generale per favorire l'avvicinamento anche dei cittadini a scelte di mobilità consapevoli anche in funzione del miglioramento della qualità ambientale e della salute della comunità stessa.

Figura 6-82> Dotazioni piste ciclabili ogni 100 km di rete viaria nei comuni con pop.>50.000 ab. confronto tra 2014 e 2018



Gli interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile, in corso di attuazione/definizione, nel triennio 2018-2020 risultano, secondo il rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna del 2020, oltre 151 per un totale di lunghezza di piste ciclabili (per gli interventi in corso) di oltre 250 km e contributo regionale complessivo di 54 milioni di euro su una spesa complessiva prevista di oltre 74 milioni di euro, come emerge dalla Tabella 6-35.

Tabella 6-35> 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 e della Rete della Ciclovie Regionali 2018-2020							
Fonte di Finanziamento	Titolo	Beneficiario/i	N.interv.	Spesa Totale	Contributo RER	Rete ciclabile .km	Stato di avanzamento
Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20 -Asse E	"Bando Ciclabilità"	Comuni/Province	36	23.000.000,00 €	10.000.000,00 €	135	In corso di attuazione
Fondo Sviluppo e Coesione 2014-20- Asse B	Ferrovia dismessa Modena-Verona	Comune di Modena	1	2.500.000,00 €	2.000.000,00 €	3	In corso di attuazione
Fondi Europei di Sviluppo Regionale - POR-FESR 2014-2020	Percorsi ciclabili PUMS	Comuni/Città Metropolitana BO	19	11.000.000,00 €	8.200.000,00 €	40	In corso di attuazione
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie VenTo-Progetto fattibilità	4 Regioni	1	2.700.000,00 €	- €	-	Concluso nel 2019
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie VenTo-Lotti prioritari E-R	Comune di Piacenza e Ferrara	2	1.970.000,00 €	1.970.000,00 €	25	In avvio di attuazione
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Sole -Progetto fattibilità	4 Regioni	1	1.060.000,00 €			Concluso nel 2019
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Sole-Lotti prioritari E-R	Provincia di Modena/Città Metropolitana di Bologna	3	7.700.000,00 €	7.700.000,00 €	19	In avvio di attuazione
Fondo Sistema Ciclovie Nazionali -MIT	Ciclovie Adriatica - Progetto fattibilità	6 Regioni	1	1.180.000,00 €	1.180.000,00 €		In avvio di progettazione di fattibilità tecnico-economica
Fondi Ministero dell'Ambiente	Ciclovie Sole-Lotti prioritari E-R	Provincia di Modena/Città MetropolitanaBo	1	7.770.000,00 €	7.770.000,00 €	30	In corso di attuazione
Fondi Associazionismo	Promozione ciclabilità	Associazioni Cicl.	7	80.000,00 €	110.000,00 €		In corso di attuazione
Fondi regionali	"Bike to Work" -Parte Investimenti	Comuni PAIR 2020	33	1.980.000,00 €	1.520.000,00 €		In avvio
Fondi regionali	"Bike to Work" -Spesa corrente	Comuni PAIR 2020	33	1.980.000,00 €	1.520.000,00 €		In avvio
Fondi Ciclovie Urbane-MIT	Mobilità ciclistica nelle città	12 Comuni /Città MetropolitanaBo	13	11.500.000,00 €	11.500.000,00 €		In avvio da parte degli EE.LL.
T O T A L I			151	74.420.000,00 €	53.470.000,00 €	252	



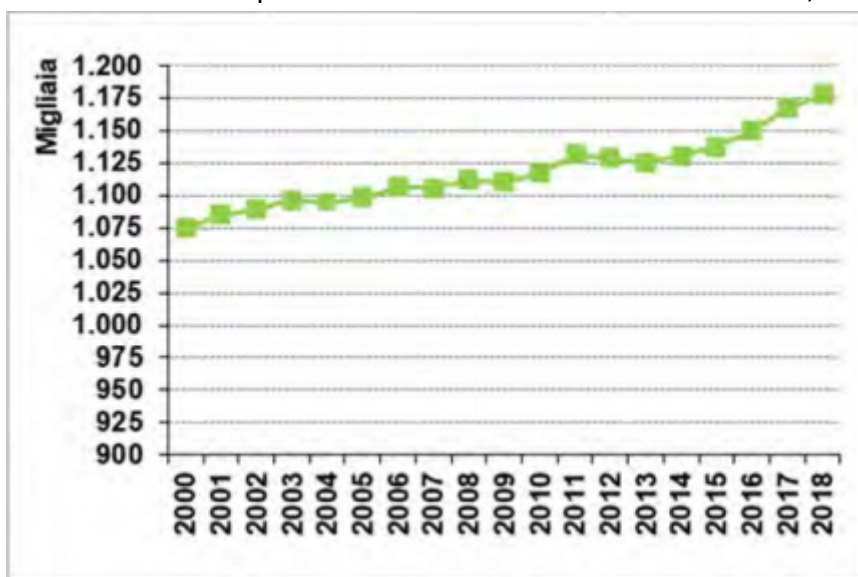
## **Mobilità viaria**

Per quanto riguarda il parco autovetture, come evidenziato nel grafico della figura seguente, dal 2000 al 2018 il **parco autovetture registra nelle aree urbane un aumento di 102.546 autoveicoli (+ 9,5%)**.

Complessivamente su base regionale, nel periodo considerato, l'aumento delle autovetture è pari al 17,6%, ossia circa 432.000 autoveicoli in più.

In particolare, nel breve termine si osserva che nell'ultimo trentennio il numero degli autoveicoli è tornato ad aumentare dopo un trend contrario registrato negli anni 2011-2013, con un incremento di circa l'1% nell'ultimo biennio.

Figura 6-83> Andamento consistenza parco autovetture nel Comuni >50.000 ab., 2000-2018



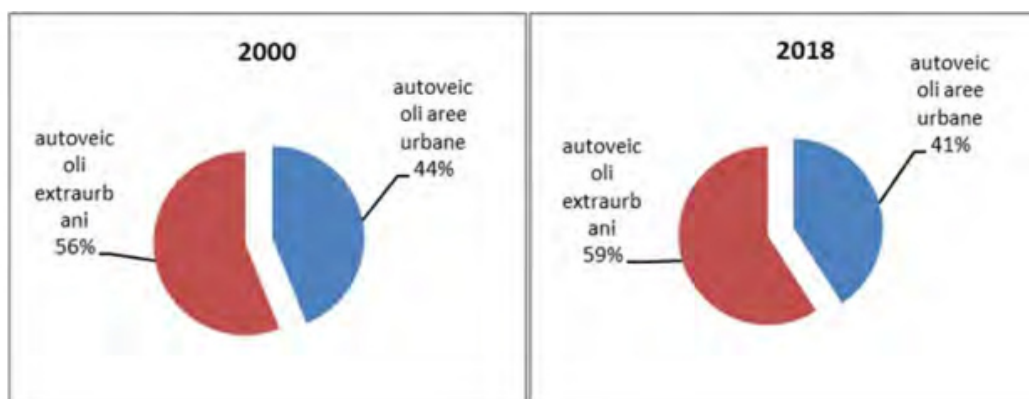
Come si evince dal grafico sopra riportato in Figura 6-84, la densità del parco autoveicoli si contrae nel 2018 rispetto al 2000 nelle aree urbane, passando dal 44 al 41%; inversamente nelle aree extraurbane tale percentuale risulta in aumento passando dal 56 al 59%.

Confrontando, invece, i dati di consistenza veicolare per città, si rileva che, al 2018, la città più dotata di veicoli risulta Ravenna con 687 autovetture per 1.000 abitanti, mentre Bologna si conferma, in analogia al 2014, la città con meno dotazioni (533 veicoli per 1.000 abitanti).

In tutte le città si riscontra un aumento della dotazione di auto rispetto al 2014, fuorché a Reggio Emilia, ove il dato medio passa dai 611 autoveicoli per mille abitanti del 2014 ai 633 autoveicoli del 2018.

I dati del 2018 mostrano, quindi, un aumento della dotazione di autovetture e della mobilità privata, sia nelle realtà urbane della nostra regione che nell'intero territorio regionale.

Figura 6-84> Suddivisione parco autovetture in aree urbane ed extraurbane, confronto tra anni 2000 e 2018



### Settore stradale:

La consistenza stradale regionale registrata in ARS al 31 dicembre 2019 è riportata nelle tabelle seguenti, rispettivamente a livello regionale e provinciale.

Tabella 6-36> Consistenza strade presenti nel territorio regionale al 31 Dicembre 2019

	N	Km
autostrade	9	593,830
statali	35	1.212,871
provinciali	846	9.060,618
comunali	74.350	37.629,509
vicinali		4.086,082
private		2.404,960
demaniali		8,793
non classificate		107,395

Tabella 6-37> Consistenza strade presenti nel territorio regionale, suddivisi per provincia al 31 Dicembre 2019

	BOLOGNA		FERRARA		FORLÌ/CESENA		MODENA		PARMA		PIACENZA		RAVENNA		REGGIO EMILIA		RIMINI	
	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km
provinciali	109	1.363,059	74	878,569	109	1.063,910	71	1.050,956	111	363,143	83	999,573	123	816,863	98	953,222	68	71,323
comunali		6.684,586		3.413,410		2.630,527		5.793,961		392,126		672,841		3.292,440		1.145,997		603,621
vicinali		757,286		106,541		50,583		368,717		73,292		62,895		367,890		290,838		88,040
private	11.394	321,581	6.042	185,214	8.878	1.350,890	10.639	121,091	8.794	96,952	6.716	85,059	5.609	106,553	8.923	52,434	6.355	85,186
demaniali		\		8,793		\		\		\		\		\		\		\
non classificate		20,047		0,717		17,315		32,890		0,933		0,000		0,049		35,444		\

L'andamento dei transiti veicolari rilevati dalle 285 postazioni stradali del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico (MTS) è sintetizzato in Tabella 6-39.



Tabella 6-38> Transiti annuali 2009-2019 sulla base dei dati disponibili e delle postazioni attive

Anno	Tot. Transiti/anno	Tot Leg/Anno	% Leg	Tot. pes/anno	% Pes
2009	1.142.770.826	1.060.797.739	93	79.438.424	7
2010	1.152.647.768	1.061.675.882	92	78.191.627	7
2011	1.169.714.297	1.077.472.933	92	80.009.821	7
2012	1.133.350.850	1.037.368.890	92	74.134.297	7
2013	1.117.052.377	1.018.208.632	91	69.192.768	6
2014	1.134.647.557	1.044.142.993	92	69.804.361	6
2015	1.121.621.272	1.027.203.462	92	68.655.886	6
2016	1.153.777.026	1.069.809.841	93	72.040.517	6
2017	1.149.016.040	1.063.137.835	93	71.668.338	6
2018	1.042.231.449	948.399.281	91	62.376.163	6
2019	1.053.194.919	961.111.515	91	60.856.039	6

*Nota1: le elaborazioni si basano sui dati disponibili (indice transiti pre-aggregati) e delle postazioni attive*

*Leg = transiti veicoli leggeri; Pes = transiti veicoli pesanti; Classe transiti non classificati non inserita; i valori sono di entità limitata.*

### **Settore ferroviario**

Il sistema ferroviario si compone di circa 1.400 km di rete ferroviaria, di cui 1.050 di competenza statale e 350 di competenza regionale, con 258 stazioni attive.

Complessivamente ad oggi sono 258 le stazioni servite dai treni regionali, di cui 9 delle linee della Rete Regionale Parma Suzzara e Suzzara-Ferrara, ricadono in territorio lombardo. A queste si aggiungono le stazioni di Poggio Rusco e Suzzara, terminali di dette tratte e punto di interconnessione con la Rete Nazionale oltre a Gonzaga-Reggiolo, della linea della Rete Nazionale Modena-Suzzara, che viene considerata per completezza del dato, gravitando sullo stesso bacino di traffico.

L'estensione della rete regionale risulta relativamente stabile da quasi un decennio, essendo il suo potenziamento concentrato nel periodo 2001-2005, ove lo sviluppo chilometrico - dagli iniziali 320 km - è stato progressivamente portato a 349 km, con un incremento complessivo del 9%.

Da settembre 2016 è entrata in funzione in via sperimentale la nuova tratta Portomaggiore-Dogato (circa 12 km di rete), attualmente utilizzata per formazione e collaudi.

I viaggiatori che quotidianamente sono saliti nel 2019 sui treni del trasporto regionale all'interno della regione Emilia-Romagna, sono risultati nel "giorno feriale medio" invernale, in base alle rilevazioni acquisite, circa 160.500. Nell'intero arco dell'anno sono mediamente quantificabili in circa 49.800.000. I dati danno evidenza di una crescita nell'ultimo anno rispetto agli anni precedenti dei passeggeri sia nel periodo invernale che, soprattutto, estivo. Dopo alcuni anni di stabilità nel dato il 2018 (+8% rispetto al 2017) ed il 2019 (+2% rispetto al 2018) evidenziano un incremento del dato invernale ed altresì un aumento nel dato estivo (+4% rispetto al 2017 e +9% rispetto al 2018).

La Regione Emilia-Romagna, a partire dal 2007, ha avviato un “Piano straordinario di investimenti” per potenziare e ammodernare le linee regionali e per rinnovare il proprio parco rotabile. Tale Piano ammonta a quasi 500 milioni di euro, suddivisi in misura circa paritaria tra materiale rotabile e interventi infrastrutturali. L’originario piano di investimenti è stato alimentato con ulteriori risorse provenienti soprattutto dai fondi FSC che stanno consentendo di attrezzare tutta la rete regionale, nello specifico riguardo al miglioramento dell’esercizio ferroviario e all’incremento delle condizioni di sicurezza (SCMT e CTC).

In particolare, negli ultimi anni la Regione ha finanziato 22 nuovi treni (14 Stadler ETR 350 e 8 composizioni Vivalto a due piani) inseriti nel “Piano anticipazione” della cosiddetta “Gara del ferro”, finanziato dalla Regione e Trenitalia/TPER per 150 milioni di euro. Nel 2017 è stata completata la messa in esercizio di 8 nuovi treni Vivalto, la flotta di convogli a doppio piano di ultima generazione. Sempre nel corso del 2017, inoltre, Trenitalia ha aumentato il numero di collegamenti effettuati con treni Stadler ETR 350, grazie al conferimento di convogli da parte della Regione (in totale 6). A seguito dell’affidamento dei servizi scaturito dalla nuova gara per i servizi ferroviari, intervenuto formalmente nel 2016, il parco regionale cui verranno affidati i servizi di competenza della Regione Emilia-Romagna si arricchirà ulteriormente di 96 nuovi treni, di cui i primi 86 completati entro il 2020, per un costo complessivo stimato di 750 milioni di euro, a cui concorrono anche risorse statali:

- risorse FSC 2014-2020 - asse C (contributo totale € 41.500.000 - 7 elettrotreni ETR350 TPER già previsti in Contratto);
- risorse FSC 2014-2020 - asse F (annualità 2018-2019-2020-2021, contributo totale € 15.296.000;
- risorse riparto D.M. 408/2017 (annualità 2019-2020-2021-2022, contributo totale € 41.734.302,77).

### **Settore trasporto merci:**

Per quanto riguarda il trasporto merci nel 2019 nel Porto di Ravenna sono state movimentate oltre 26,2 milioni di tonnellate di merci, con un lieve calo del -1,6% rispetto al 2018 (circa 428 mila tonnellate in meno).

Elaborando i dati più recenti di ISTAT risulta inoltre che nel territorio dell’Emilia-Romagna le merci movimentate su strada nel 2017 (ultimo dato disponibile) sono in lieve calo (-1,99%), dopo la lieve crescita che si era verificata nel 2016, raggiungendo circa 206 milioni di tonnellate nel 2017, mentre nel 2005 le merci movimentate furono circa 322 milioni di tonnellate. Rispetto invece al trasporto ferroviario delle merci nella nostra regione nel 2019 è stato di circa 18.500.000 tonnellate, in calo rispetto all’anno precedente.

### **Settore idroviario:**

Il settore idroviario nel 2018 (ultimo dato disponibile) ha visto movimentare 109.105 tonnellate di merci su idrovia nella nostra regione, in riduzione rispetto al 2017.

### **Settore aeroportuale:**

Nel 2019, con 9.876.121 passeggeri, il traffico aereo in Emilia-Romagna ha registrato un nuovo decisivo aumento rispetto all'anno precedente, con quasi l'11% di crescita, confermando e consolidando il trend positivo già avviato nel 2014. Ciò è dovuto alla crescita degli scali di Rimini (+28,3%) e Bologna (+10,6%), nonostante la diminuzione dei passeggeri transitati dallo scalo di Parma (-5,1%). Gli scali di Bologna e Rimini hanno, quindi, compensato per ora sia le ulteriori perdite dello scalo di Parma che la totale inattività al servizio commerciale dell'aeroporto di Forlì. Riguardo al settore cargo in Emilia-Romagna, dopo il biennio 2016-2017 di crescita, il 2019 ha registrato nuovamente una flessione negativa (come nel 2018) degli aeroporti regionali di -7,5%, pari a 49.000 tonnellate/anno trasportate (comprensivo delle merci-avio, merci-superficie e posta). Ciò è dovuto da una flessione combinata degli aeroporti di Bologna (-7,3%), Parma (-72,2%) e Rimini (-87%). L'aeroporto di Forlì, anche per il settore cargo, risulta chiuso al traffico.

Nei primi 10 mesi del 2020, il sistema aeroportuale emiliano-romagnolo ha notevolmente risentito degli effetti della diffusione della pandemia da CoVid-19. In particolare, il maggiore tra gli aeroporti, quello di Bologna, ha fatto registrare una contrazione del proprio trasporto di passeggeri pari al 70,8 %, per un totale di 2 milioni e 328 mila a fronte degli oltre 8,4 milioni dello stesso periodo del 2019. In forte contrazione, anche se di una entità decisamente minore, il traffico merci che, con oltre 32mila 500 tonnellate movimentate, fa registrare una contrazione del 20,5 %. Il secondo degli aeroporti regionali per traffico passeggeri, quello di Rimini, fa registrare una contrazione ancora superiore (86,5 %) dei passeggeri dei primi dieci mesi del 2020, che si fermano a 49.600 unità.

Forte contrazione anche per i passeggeri dell'aeroporto di Parma che sono passati da 70.600 dei primi dieci mesi del 2019 a 24.700 dello stesso periodo del 2020 con un calo del 65 %. L'aeroporto Ridolfi di Forlì è tornato all'operatività il 28 ottobre dell'anno in corso, per cui un confronto con l'anno passato non è possibile.

### **Settore mobilità elettrica**

Con il progetto "Mi muovo elettrico" si sta realizzando la rete regionale di ricarica elettrica interoperabile. Il progetto è nato grazie alla sottoscrizione di specifici protocolli d'intesa che hanno impegnato la Regione Emilia-Romagna, i 13 Comuni con popolazione maggiore di 50.000 abitanti (che rappresentano il 40% della popolazione regionale) e i principali distributori di energia allo sviluppo dell'uso dell'energia elettrica in modo interoperabile. L'interoperabilità fortemente voluta dalla Regione come requisito indispensabile per la stipula degli accordi consente la ricarica presso tutte le colonnine indipendentemente dal contratto di fornitura.

La Regione e i Comuni, nell'ambito dei protocolli citati sopra, si sono impegnati allo sviluppo di Piani e programmi per la mobilità elettrica ognuno nell'ambito delle proprie competenze, mentre parallelamente i distributori di energia coinvolti si sono impegnati a installare le infrastrutture di ricarica.

Al 2018 risultano installati e funzionanti oltre 140 punti di ricarica pubblici (con prevalenza di energia da fonti rinnovabili).

La rete di ricarica diffusa e integrata con la tariffazione è accompagnata da azioni condivise per l'armonizzazione delle regole di accesso e la regolamentazione delle ZTL nelle città coinvolte fin da ottobre 2012. Le auto elettriche dei maggiori comuni del nostro territorio possono accedere liberamente alle ZTL h24 e parcheggiare gratuitamente nelle strisce blu. L'accordo è aperto a tutti i Comuni che vorranno aderire nel corso degli anni.

La rete è in fase di ulteriore sviluppo, grazie ai finanziamenti del bando PNIRE – Piano Nazionale di Infrastrutture per la Ricarica Elettrica (delibera di Giunta regionale 400/2016). Infatti con il bando PNIRE 1, la Regione ha già ottenuto per il Progetto “Mi Muovo M.A.R.E.” (Mobilità Alternativa Ricariche Elettriche – D.G.R. n. 1234/13) un finanziamento ministeriale di 230.000 euro per la fornitura e l'installazione di 24 colonnine di ricarica in otto comuni della riviera romagnola. Dopo la sottoscrizione della convenzione con il Ministero dei Trasporti nel 2018 si sono concluse tutte le relative installazioni. Inoltre, con il previsto finanziamento del Ministero dei Trasporti, Bando PNIRE 2 (Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica - Decreto MIT 503/2016) la Regione ha definito con il progetto PNIRE- R (D.G.R. n. 743 e 869/2016) l'ulteriore implementazione del progetto regionale Mi Muovo elettrico con l'incremento dei punti di ricarica pubblici dei veicoli elettrici anche in centri di interscambio e nell'ambito delle ricariche private. Il finanziamento previsto è di oltre 2 milioni di euro su una spesa complessiva di 4,1 milioni di euro, con 32 beneficiari (Enti Pubblici e Aziende di settore), per un totale di oltre 560 nuovi punti di ricarica pubblici e privati.

Nel settembre 2018 sono stati sottoscritti nuovi protocolli di intesa con i principali erogatori di energia elettrica (Enel, Hera, Iren, Be Charge ed Enernia) per l'installazione di circa 1.500 nuovi punti di ricarica entro il 2020. In tali accordi vengono definiti gli impegni anche da parte dei produttori per lo sviluppo più capillare della mobilità elettrica. Questa rete di punti di ricarica sarà ad uso di veicoli ad alimentazione elettrica, sia mezzi di trasporto pubblico, che autovetture ad uso privato. Saranno queste cinque società che, in base all'accordo, dovranno provvedere all'installazione a proprie spese delle nuove infrastrutture di ricarica pubbliche nei punti nevralgici del traffico cittadino (stazioni, aeroporti, ospedali, parcheggi, centri commerciali). Il piano di localizzazione dovrà favorire la messa in esercizio di impianti di ricarica anche nelle cosiddette aree “a domanda debole”, cioè con scarsa presenza di veicoli elettrici in circolazione, proprio per accelerare la riconversione alla mobilità a zero emissioni. Tra i requisiti espressamente richiesti dalla Regione e inseriti nel protocollo d'intesa c'è l'interoperabilità, vale a dire la possibilità da parte degli utenti di ricaricare le batterie della propria autovettura presso qualsiasi gestore elettrico. Per usufruire del servizio di ricarica si dovrà sottoscrivere un contratto con un operatore, che rilascerà agli interessati un'apposita tessera. In alternativa si potrà utilizzare il proprio smartphone, scaricando un'App che consente di sbloccare le colonnine tramite la “lettura” di uno specifico codice QR. In questo caso anche l'importo da pagare potrà essere addebitato tramite sistemi di pagamento elettronici. La Regione, con l'obiettivo di contribuire alla diffusione dei veicoli elettrici nel proprio territorio, a partire dalla pubblica Amministrazione, ha stanziato complessivamente circa 2,4 milioni di euro (risorse POR

FESR 2007-2013) per l'acquisto al 100% di contributo di 103 veicoli per le pubbliche Amministrazioni tra autovetture, furgoni, combi e quadricicli dei 15 comuni coinvolti nell'accordo di qualità dell'aria 2012-2015 (Bertinoro, Bologna, Carpi, Cesena, Faenza, Ferrara, Forlì, Forlimpopoli, Imola, Modena, Parma, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini). Per quanto riguarda gli incentivi per i privati, la legge regionale 26/2017 prevede, a partire dal 2018, la concessione di un contributo all'acquisto di autoveicoli immatricolati con alimentazione ibrida. Il contributo di cui trattasi è pari al costo di tre annualità della tassa automobilistica regionale dovuta, fino a un importo massimo pari a 191 euro per ciascun anno (2018-2019-2020). Per accedere al contributo regionale bisogna risiedere in regione ed essere proprietari di un autoveicolo nuovo ad alimentazione ibrido benzina-elettrico (gasolio-elettrica, inclusiva di alimentazione termica, o con alimentazione benzina-idrogeno) immatricolata nel 2018. Infine, si ricorda che nel 2012 è stata emanata la Legge 7 agosto 2012, n. 134 che specifica nel campo della mobilità elettrica che il regolamento edilizio deve prevedere ai fini del conseguimento del titolo abilitativo edilizio, obbligatoriamente, per gli edifici di nuova costruzione, a uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a 500 metri quadrati una infrastrutturazione di ricariche elettriche.

### 6.5.3. Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 6-39> Sintesi Indicatori mobilità

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
P E O P L E	Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile	Mobilità	Piste ciclabili	RER	
			ztl e aree pedonali	RER	
			Num. corse programmate	RER	
			Num. corse effettuate	RER	
			Passaggeri	RER	
			Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati	ISTAT	
			Studenti che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di studio solo con mezzi pubblici (Istat, 2019, %)	ISTAT	

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

#### 6.5.4. Sintesi SWOT

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per il sistema in esame.

Tabella 6-40> Sintesi SWOT elaborata per il sistema Mobilità

PUNTI DI FORZA
<p>Quota di spostamenti ciclabili superiore alla media nazionale già dal 2013 (9% contro 5%).</p> <p>Articolata rete di strade, autostrade e ferrovie.</p> <p>Rete di mobilità diffusa, con reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro.</p> <p>Buon grado infrastrutture viarie e ciclabili.</p> <p>Diffusi sistemi di controllo del traffico stradale.</p> <p>Pianificazione adottata anche a livello locale.</p> <p>Posizione centrale e strategica per i collegamenti.</p>
PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Crescita della popolazione in aree extraurbane con minore offerta in termini di collegamenti infrastrutturali e servizi di trasporto pubblico. In particolare, difficoltà di stima dell'effettiva domanda effettiva di mobilità delle comunità di vallata di montagna.</p> <p>Sovraccarico di domanda nelle zone più dense (dove ricade quel 6% della rete stradale regionale congestionata nelle ore di punta) e criticità nell'accesso alle aree urbane più importanti.</p> <p>Difficoltà (soprattutto finanziarie) di adeguamento del traffico pubblico locale (TPL) su gomma a standard più elevati di qualità dell'offerta (capillarità dei servizi, rinnovo del parco circolante, comfort del viaggio, servizi integrativi al contorno ecc.).</p> <p>Processo di frammentazione sia dei flussi veicolari privati, guidato dalle esigenze di accorciare i tempi di risposta della fornitura dei prodotti alle richieste della clientela lungo la filiera distributiva, sia dei poli logistici e intermodali, pubblici e privati, che hanno spesso sovraccaricato e consumato il territorio senza offrire risposte razionali in chiave di servizi logistici.</p> <p>Sistema articolato nel settore della mobilità pubblica (TPL e SFM) in termini di competenze con difficoltà di programmazione.</p>
RISCHI
<p>Inquinamento atmosferico da traffico veicolare.</p> <p>Sicurezza stradale.</p>
OPPORTUNITÀ
<p>Mobilità elettrica.</p> <p>Sistemi di car sharing.</p> <p>Cicloturismo.</p> <p>Azioni per shift modale dal mezzo privato inquinante a mezzi a minore impatto, quali la bicicletta e il trasporto pubblico locale.</p>

## 7. STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO

Attraverso il Programma Regionale FESR, la Regione intende sostenere un rilancio dell'Emilia-Romagna capace di coniugare qualità del lavoro, incremento della produttività e del valore aggiunto, innovazione tecnologica e sociale, rispetto dell'ambiente, riducendo le fratture economiche, sociali, di genere, generazionali e territoriali che investono anche l'Emilia-Romagna.

In tal senso, il Programma in esame mira a sostenere gli investimenti pubblici e privati e per ampliare il numero dei beneficiari delle opportunità, favorendo processi di sviluppo economico, attrattività, apertura internazionale e innovazione sociale.

Coerentemente ai vincoli di concentrazione tematica previsti dal regolamento FESR, il POR FESR destinerà almeno il 55% delle risorse all'attuazione dell'OP1 Un'Europa più intelligente, almeno il 30% all'OP2 Un'Europa più verde, mentre l'8% sarà destinato all'attuazione dello sviluppo urbano sostenibile. Inoltre, come previsto nel DSR, il POR destinerà almeno il 10% delle risorse per interventi specificatamente dedicati a processi a favore dello sviluppo territoriale e locale delle aree interne e montane.

In linea con gli obiettivi strategici di "Next Generation EU", con la visione strategica e unitaria delineata a livello regionale e con il percorso di partecipazione e confronto "Youz – forum giovani", il Programma assegnerà alle nuove generazioni maggior protagonismo, impegnandosi a garantire loro l'accesso ad opportunità e servizi diffusi e innovativi all'altezza di una generazione sempre più internazionale.

Elemento essenziale della strategia delineata, in stretta integrazione con il Programma Regionale FSE+, sarà il contrasto alle disuguaglianze di genere. Le migliori performance economiche e sociali dell'Emilia-Romagna rispetto al resto del Paese derivano in gran parte da una maggior partecipazione delle donne al mercato del lavoro. Una strategia di sviluppo sostenibile non solo non può sottostimarne il contributo, ma deve, al contrario, assumerlo come obiettivo trasversale e qualificante. Per assicurare il pieno coinvolgimento delle donne ai processi di crescita e coesione, sostenibilità e innovazione, transizione ecologica e digitale del sistema regionale, contrastando le molteplici dimensioni della discriminazione che le penalizzano, il Programma – in coerenza con il gender impact assessment approvato di recente dalla Regione – adotterà un approccio di gender mainstreaming.

Le priorità e misure di attuazione del Programma Regionale FESR dovranno pertanto concorrere al realizzarsi di un nuovo women new deal, attraverso un piano di azioni per la promozione della piena parità di genere quale fattore di equità e di modernizzazione della società.

Priorità trasversale del Programma, in linea con il Patto per il Lavoro e per il Clima, sarà dunque la piena partecipazione delle società regionale e dei territori alla realizzazione degli obiettivi, con un'attenzione alla piena fruibilità alle diverse azioni, anche attraverso la semplificazione delle procedure di fruizione delle opportunità, incentivando il protagonismo delle comunità essenziale per ricucire le disuguaglianze e generare uno sviluppo coeso.



Nella tabella seguente si sintetizzano gli obiettivi di policy e specifici del programma POR FESR 2021-2027, come espressi nel **“Documento Preliminare Strategico del POR FESR Emilia-Romagna 2021-2027”**, approvato con D.G.R. n.1429/2021.

Tabella 7-1> Obiettivi di Policy e specifici del POR FESR 2021-2027, “Documento Preliminare Strategico del POR FESR Emilia-Romagna 2021-2027”, approvato con D.G.R. n.1429/2021.

OBIETTIVI DI POLICY	OBIETTIVI SPECIFICI POR FESR 2021-2027
<b>OP1: Un'Europa più intelligente</b>	Sviluppare e rafforzare le capacità di <b>ricerca e di innovazione</b> e l'introduzione di tecnologie avanzate
	Permettere ai cittadini, alle imprese, alle organizzazioni di ricerca e alle autorità pubbliche di cogliere i vantaggi della <b>digitalizzazione</b>
	Rafforzare la crescita sostenibile e la <b>competitività delle PMI</b> e la creazione di posti di lavoro nelle PMI, anche grazie agli investimenti produttivi
	Sviluppare le <b>competenze per la specializzazione intelligente</b> , la transizione industriale e l'imprenditorialità.
<b>OP 2: Sostenibilità energetica e transizione ecologica</b>	Promuovere l' <b>efficienza energetica</b> e ridurre le emissioni di <b>gas a effetto serra</b>
	Promuovere le <b>energie rinnovabili</b> in conformità della direttiva (UE) 2018/2001, compresi i criteri di sostenibilità ivi stabiliti
	Promuovere l' <b>adattamento ai cambiamenti climatici</b> , la <b>prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza</b> , prendendo in considerazione approcci ecosistemici
	Promuovere la transizione verso un' <b>economia circolare</b> ed efficiente sotto il profilo delle risorse
	Rafforzare la <b>protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi</b> , anche nelle aree urbane, e <b>ridurre tutte le forme di inquinamento</b>
	Promuovere la <b>mobilità urbana multimodale sostenibile</b> quale parte della transizione verso un' <b>economia a zero emissioni nette di carbonio</b>
<b>OP5: Un' Europa più vicina ai cittadini</b>	Promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree urbane.
	Promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato e inclusivo a livello locale, la cultura, il patrimonio naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree diverse da quelle urbane.

## 8. INDICAZIONI METODOLOGICHE CON CUI SARÀ SVILUPPATA L'ANALISI DI COERENZA INTERNA ED ESTERNA DEL PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE 2021-2027 NELL'AMBITO DEL RAPPORTO AMBIENTALE DI VAS

L'analisi di coerenza è lo strumento che permette di valutare la congruenza tra gli "Obiettivi di Programma" e gli "Obiettivi di sostenibilità". Il fine ultimo è quello di assicurare una pianificazione ed uno sviluppo compatibile con l'equità sociale ed economica e la tutela degli ecosistemi.

La sostenibilità ha una valenza semantica molto estesa, ma nella definizione degli "Obiettivi di sostenibilità" ci supportano, in accordo a quanto stabilito dall'art. 34, comma 5, del D.Lgs. 152/2006, alcune normative, direttive e strategie di sviluppo sostenibile.

Queste strategie definiscono, in particolare:

- il quadro di riferimento per le valutazioni Ambientali alle diverse scale territoriali
- gli obiettivi di sostenibilità.

Figura 8-1> Criteri di definizione degli obiettivi di sostenibilità

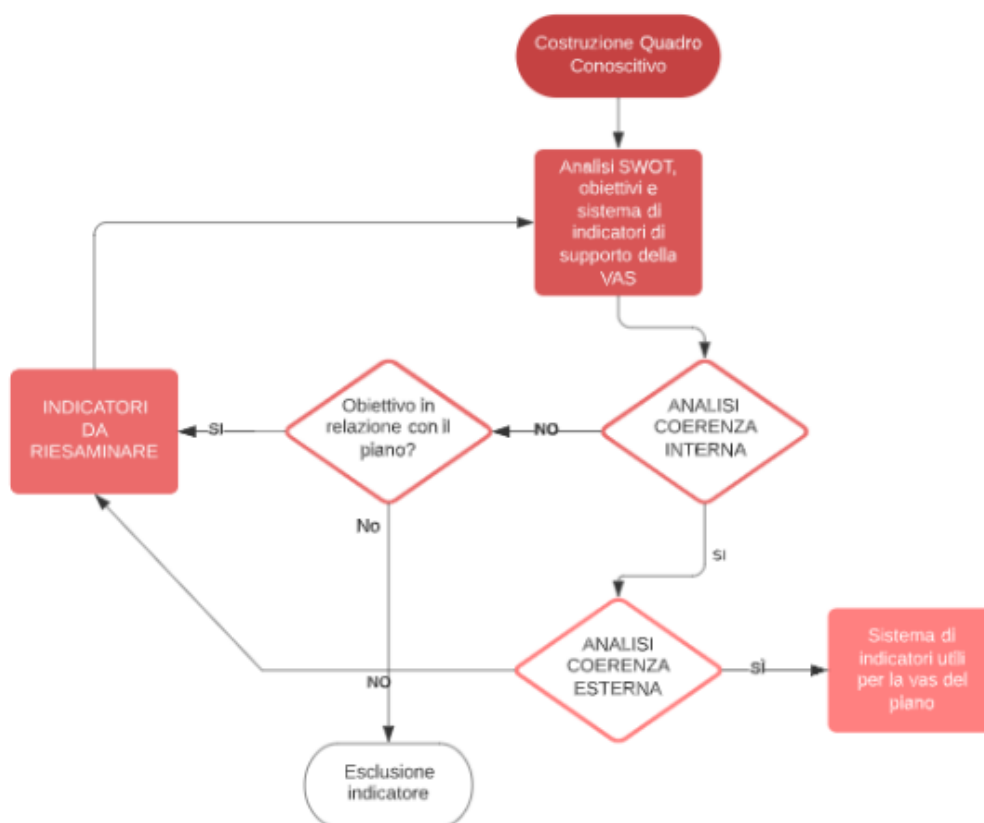


Gli obiettivi di sostenibilità mutuati dalle normative, strategie, direttive in materia ambientale, si integrano con gli obiettivi di sostenibilità ambientali discesi dalla diagnosi ambientale integrata e dalla conseguente SWOT. Dagli esiti della SWOT, in particolare, emergono le principali priorità regionali in tema di sostenibilità, le criticità da recuperare più urgentemente e, in generale, le opportunità con i più ampi margini di miglioramento, oltre che le minacce da prevenire.

Gli **obiettivi di sostenibilità specifici per il Programma** derivano dagli obiettivi generali di sostenibilità ambientale, contestualizzati rispetto agli aspetti ambientali interessati dal Programma ed alle caratteristiche del territorio su cui il Programma insiste. In particolare, anche tenendo in considerazione i temi posti da Agenda 2030, dal Patto per lavoro ed il Clima e dalla Strategia per la lotta dei cambiamenti climatici, sarà valutata la coerenza del Programma con le politiche e le strategie a livello internazionale, europeo, nazionale e regionale che governano i tematismi trattati nell'analisi di contesto del Rapporto ambientale preliminare in quanto riconosciuti come gli elementi ambientali e territoriali di maggior rilievo per la conservazione di una necessaria qualità ambientale diffusa.

Questi obiettivi vengono misurati attraverso **indicatori di sostenibilità**, che sono già stati in parte definiti anche all'interno del lavoro diagnostico dell'analisi di contesto. Questi indicatori devono poter essere raffrontati con gli obiettivi di Programma, per valutarne la coerenza, ma devono anche essere ricompresi nel programma di monitoraggio del Rapporto ambientale di VAS. L'obiettivo è quello di realizzare un percorso di **integrazione verticale** della valutazione, complementare a quella orizzontale (attuato con l'ausilio degli strumenti della Strategia grazie all'utilizzo, nel Quadro Conoscitivo e nella VAS, di molti indicatori ricompresi dall'Agenda 2030). Nella Stesura del Rapporto ambientale di VAS, per l'analisi della coerenza del Programma viene seguito il percorso metodologico riassunto nel diagramma riportato nella figura seguente.

Figura 8-2> Schema di percorso metodologico per fase di coerenza



L'analisi di **coerenza interna** serve per individuare gli obiettivi di Programma meno coerenti ed indirizzarli verso quelli di sostenibilità desunti dall'analisi del Quadro Conoscitivo e della SWOT mentre l'analisi di **coerenza esterna** opera un'analisi di coerenza tra gli obiettivi del Programma e gli obiettivi di sostenibilità desunti dalle politiche di sviluppo sostenibile predefinite nella normativa e nella pianificazione europea, nazionale e regionale.

Si possono verificare i seguenti casi:

- gli obiettivi non sono confrontabili quindi occorre innanzitutto verificare che il Programma non abbia alcuna influenza sull'obiettivo di sostenibilità e, in questo caso, si esclude l'indicatore e l'obiettivo di sostenibilità (ob. e ind. non pertinenti al Programma).

- si verifica una mancata coerenza, quindi si ridefiniscono obiettivi ed indicatori sulla base degli indirizzi dei piani e delle strategie sovraordinate.
- si verifica la coerenza tra obiettivi di sostenibilità (e relativi indicatori) e gli obiettivi/azioni di Programma.

Agli obiettivi di sostenibilità sono dunque associati un set di indicatori ambientali prestazionali, utili per monitorare la sostenibilità del Programma. Alcuni di questi indicatori corrispondono a quelli individuati nell'analisi di contesto (e soprattutto dagli esiti della SWOT), che comprende molti indicatori definiti dall'Agenda 2030.

In generale, la definizione degli indicatori della VAS viene ottimizzata nel corso delle varie fasi della VAS.

L'**analisi di coerenza interna** (Figura 8-3) permette di valutare la coerenza tra obiettivi ed azioni del Programma tra loro.

Figura 8-3> Es. di matrice per l'analisi di coerenza interna tra obiettivi del Programma (OB<sub>p</sub>)

	OB 1 <sub>p</sub>	OB 2 <sub>p</sub>	OB 3 <sub>p</sub>	OB 4 <sub>p</sub>
OB 1 <sub>p</sub>				
OB 2 <sub>p</sub>				
OB 3 <sub>p</sub>				
OB 4 <sub>p</sub>				

Quando saranno definite anche azioni di Programma specifiche sarà affrontata anche l'analisi di coerenza tra gli obiettivi di Programma e le azioni previste.

L'analisi di coerenza interna è utile per verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del Programma e rispetto al contesto di riferimento.

In particolare, occorre valutare:

- la verifica di eventuali fattori di contrasto tra gli obiettivi specifici del Programma e gli strumenti previsti per il raggiungimento dei suddetti obiettivi (azioni, indirizzi/proposte di intervento, vincoli, condizioni);
- la corrispondenza tra le indicazioni emerse dall'analisi di contesto, sintetizzata nella fase di analisi preliminare (scoping) e gli obiettivi specifici del Programma oggetto di VAS.

Figura 8-4> Esempio di matrice per l'analisi di coerenza interna tra obiettivi del Programma (OB<sub>p</sub>) e obiettivi di sostenibilità derivanti dalla SWOT (OB)

			OB 1 <sub>p</sub>	OB 2 <sub>p</sub>	OB 3 <sub>p</sub>	OB 4 <sub>p</sub>
S	OB 1	IND 1 IND 2				
W	OB 2	IND 3 IND 4				
O	OB 3	IND 5 IND 2				
T	OB 4	IND 7 IND 6				

L'analisi di coerenza esterna (Figura 8-5) è un confronto tra gli obiettivi del Programma e gli obiettivi di protezione ambientale pertinenti sanciti ai vari livelli istituzionali, evidenziando potenziali coerenze o incoerenze e fornendo Indicazioni sulle modalità di gestione delle situazioni di conflitto. Importante è indagare anche la relazione con altri piani pertinenti, sovra e sotto ordinati e di pari livello, territoriali e di settore), attraverso un confronto tra gli obiettivi/azioni del Programma e gli indirizzi/previsioni di altri piani, al fine di evidenziare eventuali sinergie o conflitti e indicare le modalità di gestione degli stessi.

Figura 8-5> Esempio di matrice per l'analisi di coerenza esterna

		Direttive	Leggi	Accordi	Strategie	Leggi e piani regionali
OB 1 <sub>p</sub>	IND 1 IND 2					
OB 2 <sub>p</sub>	IND 3 IND 4					
OB 3 <sub>p</sub>	IND 5 IND 6					

La valutazione di coerenza esterna utilizza le matrici di confronto, in cui ciascun obiettivo/azione di Programma è messo in relazione agli obiettivi di sostenibilità desunti dalle strategie europee e dalle politiche ambientali vigenti, nazionali o regionali, con particolare riferimento, per la Regione Emilia-Romagna, agli obiettivi del Patto per il lavoro e il clima e la Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile.

## 9. CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI SCENARI DI PROGRAMMA

La valutazione degli scenari alternativi del Programma Operativo Regionale si baserà sull'analisi dei dati disponibili al fine di ottenere indicazioni sull'evoluzione dello stato dell'ambiente conseguente all'attuazione delle diverse azioni previste dal POR FESR 2021- 2027.

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

## 10. VALUTAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI

In allegato 2 sono evidenziate le possibili interferenze (positive o negative) che le scelte del Programma, ad oggi declinate mediante Obiettivi di Policy e Obiettivi Specifici, definiti dal documento preliminare strategico, potranno determinare sulle diverse componenti ambientali.

Tale valutazione potrà essere sviluppata più compiutamente una volta definite nel dettaglio le diverse tipologie di misure del Programma, le quali verranno valutate puntualmente nell'ambito del Rapporto Ambientale di VAS.

Nello stesso si procederà con la costruzione di matrici a doppia entrata, che evidenzieranno gli effetti positivi, negativi e nulli tra le misure di programma e le componenti ambientali prese in considerazione.

Nel caso si evidenzino uno o più effetti negativi su una componente ambientale verranno indagati i fattori che li determinano e sui quali bisognerà agire con interventi di mitigazione e/o compensazione.

L'identificazione degli effetti consentirà di realizzare un'importante base informativa utile alla definizione del Piano di Monitoraggio del Programma e per l'inserimento nei bandi di specifici interventi finalizzati al raggiungimento degli obiettivi del Programma, nel rispetto delle sostenibilità ambientale.

## 11. INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE

### Finalità del Monitoraggio Ambientale

Il D.Lgs. 152/06 pone le strategie per lo sviluppo sostenibile come elemento di coordinamento delle valutazioni ambientali strategiche. Secondo la normativa vigente, infatti, le strategie di sviluppo sostenibile definiscono il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali di piani e programmi.

Dette strategie, definite coerentemente ai diversi livelli territoriali, attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, in rappresentanza delle diverse istanze, assicurano la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto ambientale, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali

connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione.

Il monitoraggio degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione dei Piani e Programmi è sancito, in termini di obbligo degli Stati Membri, dall'art. 10 della Direttiva 2001/42/CE, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Il recepimento della Direttiva nell'ordinamento italiano, avvenuto all'interno della Parte II del D.Lgs. 152/2006, ha ulteriormente dettagliato il ruolo del monitoraggio, all'art. 18, il quale deve assicurare "il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive".

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha come finalità la descrizione delle misure di monitoraggio, configurandosi come **lo strumento con cui l'autorità proponente garantisce la valutazione degli effetti ambientali significativi del Programma e la valutazione del grado di raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità 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 Programma.

Gli indicatori di monitoraggio che saranno oggetto del Piano di monitoraggio della presente VAS saranno individuati sulla base degli strumenti di indirizzo, considerati quali riferimenti nell'ambito del presente documento; ossia in particolare: l'Agenda 2030 e la Strategia Regionale Climatica, definisce gli indicatori di monitoraggio per VAS/VALSAT di piani e programmi.

Figura 11-1> **Legame tra contenuti del RA e il sistema di monitoraggio nella VAS**<sup>31</sup>



Gli indicatori rappresentano uno dei principali strumenti per il monitoraggio; essi hanno lo scopo di rappresentare in modo quali/quantitativo e sintetico i fenomeni ambientali, rendendoli comunicabili e permettendo la comparazione fra diverse realtà, ambiti, situazioni.

Il Monitoraggio Ambientale del Programma si basa su tre tipologie di indicatori, così definite.

- **Indicatori di contesto ambientale:** sono gli indicatori funzionali a monitorare l'andamento delle componenti, individuate nell'ambito dell'analisi di contesto ambientale in funzione dell'evoluzione dello scenario del Programma. Devono, pertanto, considerare le criticità emerse in tale fase, in relazione agli obiettivi di sostenibilità prefissati, al fine di rilevare l'insieme degli effetti del Programma e delle variabili esogene di scenario, compresi gli effetti di altri piani e programmi, rispetto allo stato dell'ambiente all'inizio del periodo di monitoraggio.
- **Indicatori di attuazione o di processo:** questo gruppo di indicatori è direttamente correlato al Programma e, in particolare, agli obiettivi e le azioni da esso previsti e si aggiorna rispetto allo stato di avanzamento del processo attuativo. Descrive le caratteristiche di un'azione di Programma, ad esempio la realizzazione di un impianto, oppure un'area bonificata, nella loro capacità di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Programma. Gli indicatori di attuazione, oltre a verificare lo stato di avanzamento della pianificazione, contribuiscono a stimare preventivamente, in fase di monitoraggio, il contributo alla variazione del contesto ambientale attribuibile alle

<sup>31</sup>Fonte: Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS, Ispra 2012



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

- **Indicatori degli effetti ambientali generati dal Programma** misurano il contributo delle azioni di Programma alla variazione del contesto ambientale (ovvero l'impatto o effetto): rappresentano il *trait d'union* tra azioni di Programma e indicatori di contesto. Possono essere stimati, ove possibile, direttamente, registrandone la variazione, altrimenti è necessario definire preliminarmente degli indicatori di attuazione che ne siano funzionali al calcolo.

### Le caratteristiche degli indicatori

Nell'ambito del monitoraggio, gli indicatori devono rispondere ad alcuni requisiti imprescindibili, tra cui la **popolabilità** e la **aggiornabilità**, la disponibilità di serie storiche significative e la sensibilità alle azioni da monitorare.

Il sistema degli indicatori di monitoraggio, nel suo complesso, deve avere i seguenti requisiti:

- rappresentatività dei temi considerati;
- completezza e sinteticità;
- semplicità di interpretazione;
- capacità di mostrare gli sviluppi in un arco di tempo significativo e coerente con il traguardo
- adeguatezza temporale rispetto alla durata del Programma;
- fondatezza scientifica, ripetibilità e accuratezza del dato;
- essere accompagnato, ove possibile, da valori di riferimento per confrontare l'evoluzione temporale e – nel caso del monitoraggio del contesto – dall'interpretazione dei risultati;
- costituire la base informativa necessaria per suggerire eventuali azioni di riorientamento del Programma.

### La scheda di meta-informazioni dell'indicatore

Per raccogliere e descrivere tutte le informazioni relative agli indicatori scelti per il monitoraggio del Programma si riporta nella tabella seguente un facsimile di scheda di meta-informazioni dell'indicatore. Tale format è stato ispirato a quanto suggerito dal documento: "Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS", elaborato da ISPRA in collaborazione con il MATTM e Poliedra –Politecnico di Milano (Ottobre, 2012).

Tabella 11-1>Esempio scheda di meta-informazioni dell'indicatore

	GUIDA ALLA COMPILAZIONE
<b>Denominazione</b>	Nome per esteso dell'indicatore
<b>Obiettivi che l'indicatore</b>	Riporta l'obiettivo/gli obiettivi di Programma (per gli indicatori di attuazione) l'obiettivo/gli obiettivi di sostenibilità (per gli indicatori di contesto e di effetto ambientale) a cui l'indicatore si riferisce e che descrive direttamente. Ove non c'è correlazione diretta, riportare eventualmente significative correlazioni indirette.
<b>Unità di misura</b>	Indica l'unità di misura
<b>Tipologia di indicatore</b>	Indica la tipologia di indicatore tra: Contesto, Attuazione, Effetti ambientali.
<b>Area tematica principale</b>	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...)
<b>Descrizione</b>	Descrive sinteticamente l'indicatore. Per gli indicatori di contesto, ove possibile, si fa riferimento alle definizioni contenute in: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente Arpae, Annuario dei dati ambientali ISPRA, Catalogo indicatori 1 <sup>a</sup> Convenzione ISPRA – MATTM.
<b>Modalità di elaborazione/ rilevazione</b>	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.
<b>Fonte</b>	Riporta l'Ente che elabora/rileva l'indicatore di contesto e l'eventuale sito web o database di riferimento, specificando se il dato è disponibile pubblicamente e, in caso contrario, le modalità per richiederlo.

<b>Rappresentazione in cui l'indicatore viene fornito</b>	Indica il formato in cui è fornito l'indicatore. es. alfanumerico, cartografico, base dati, etc.
<b>Periodicità</b>	Indica la periodicità di aggiornamento dell'indicatore (annuale, biennale, triennale, quinquennale, decennale, frequenza variabile).
<b>Copertura temporale</b>	Indica il periodo di riferimento della serie storica dell'indicatore se già esistente e disponibile
<b>Copertura spaziale</b>	Indica la minima unità territoriale/superficie territoriale per cui è disponibile l'informazione
<b>Target normativi/valori di riferimento</b>	<p>Indica il target / limiti di riferimento per l'indicatore e l'orizzonte temporale e spaziale (regionale, nazionale, europeo, etc.) entro cui tali valori devono essere conseguiti.</p> <p>Essi possono derivare da: Obiettivi di PRGR/PRB, nello specifico per gli indicatori di attuazione, normativa di settore (es. limiti di concentrazione di un inquinante nelle acque di scarico, percentuale di raccolta differenziata), pianificazione territoriale o programmazione di settore (es. percentuale di riduzione della produzione di rifiuti, percentuale massima di urbanizzazione di un'area), in particolare, per gli indicatori ambientali.</p>
<b>Note</b>	Indica eventuali altre note, punti di attenzione, specifiche indicazioni per i diversi livelli territoriali, etc.
<b>Data ultimo aggiornamento scheda</b>	Indica la data di ultimo aggiornamento della scheda.

In allegato 3 si riporta uno schema di monitoraggio con indicatori derivanti dalla valutazione preliminare degli effetti di piano, elaborato sulla base anche degli esiti del monitoraggio del piano POR FESR 2014-2020 (allegato 4).

## 12. PROPOSTA DI INDICE PER IL RAPPORTO AMBIENTALE DI VAS DEL POR FESR 2021-2027

Si propone il seguente indice in ottemperanza dei contenuti richiesti dal D.Lgs. 152/06 e dalle norme regionali.

### INDICE

- 1      **PREMESSA**
- 2      **RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS**
- 3      **PERCORSO PER L'ELABORAZIONE DEL PROGRAMMA E DELLA VAS**
- 4      **ELEMENTI QUALIFICANTI DEL PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI, AUTORITÀ E SOGGETTI COINVOLTI**
- 5      **INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI**
- 6      **APPROCCIO METODOLOGICO PER L'ELABORAZIONE DELLA VAS IN COERENZA CON GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA 2030 E IL PATTO PER IL LAVORO ED IL CLIMA**
- 7      **QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO TERRITORIALE ED AMBIENTALE**
  - 7.1    Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale
  - 7.2    Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio (con Sintesi indicatori e SWOT)
  - 7.3    Green Economy ed Economia Circolare      (con Sintesi indicatori e SWOT)
  - 7.4    Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico (con Sintesi indicatori e SWOT)
  - 7.5    Mobilità (con Sintesi indicatori e SWOT)
  - 7.6    Valutazione della rilevanza del piano sull'analisi di contesto territoriale ed ambientale
- 8      **STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO**
- 9      **ANALISI DI COERENZA INTERNA ED ESTERNA DEL PIANO** (con descrizione approccio metodologico)
- 10     **INDICAZIONI SULLE ALTERNATIVE** (almeno in presenza e assenza di Programma)
- 11     **VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**
- 12     **PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

### **13. ALLEGATI**

Allegato 1- Matrice Quadro Conoscitivo diagnostico dell'ambiente e del territorio

Allegato 2- Valutazione Preliminare degli effetti ambientali

Allegato 3- Schema di monitoraggio ambientale derivante dalla valutazione preliminare degli effetti di piano

Allegato 4 - Report di monitoraggio ambientale POR FESR 2014-2020