



PRRB 2022-2027

**PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI
RIFIUTI E PER LA BONIFICA DELLE
AREE INQUINATE 2022-2027**

RAPPORTO AMBIENTALE



Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati della Regione Emilia – Romagna

Elaborazione: **Regione Emilia-Romagna**

Servizio Giuridico dell'Ambiente, Rifiuti, Bonifica Siti Contaminati e Servizi Pubblici Ambientali

ARPAE

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio Energia, Rifiuti e siti contaminati

Si ringraziano per i contributi forniti:

Regione Emilia-Romagna – Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

Regione Emilia-Romagna – Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione Digitale dei dati e della Tecnologia

Regione Emilia-Romagna – Servizio ICT, Tecnologie e Strutture Sanitarie

Regione Emilia-Romagna – Servizio Pianificazione Territoriale Urbanistica Trasporti Paesaggio

Regione Emilia-Romagna – Servizio Giuridico del Territorio Disciplina Edilizia Sicurezza e Legalità

Regione Emilia-Romagna – Servizio Qualificazione delle Imprese

Regione Emilia-Romagna – Servizio Organizzazioni di Mercato e Sinergie di Filiera

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione, Qualità, Promozione e internazionalizzazione del sistema agroalimentare

Regione Emilia-Romagna – Servizio Politiche per l'integrazione sociale, il contrasto alla povertà e Terzo Settore

ARPAE - Unità Cartografia e GIS

Educazione alla Sostenibilità

ATERSIR – Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti

ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e Consorzi di Filiera

ISPRA – Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

ART-ER – Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna

INDICE

1	PREMESSA	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS	7
3	PERCORSO PER L'ELABORAZIONE DEL PIANO E DELLA VAS	8
4	ELEMENTI QUALIFICANTI DEL PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI, AUTORITÀ E SOGGETTI COINVOLTI.....	10
5	SINTESI DELLE INDICAZIONI PERVENUTE NELLA FASE PRELIMINARE DI VAS E CONSEGUENTI INTEGRAZIONI DEL RAPPORTO AMBIENTALE.....	14
6	INQUADRAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE, PIANIFICAZIONE E INDIRIZZO VIGENTI	18
7	APPROCCIO METODOLOGICO PER L'ELABORAZIONE DELLA VAS IN COERENZA CON GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA 2030 E IL PATTO PER IL LAVORO ED IL CLIMA.....	23
8	DIAGNOSI DEL CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE	25
8.1	Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale.....	25
8.2	Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio.....	27
8.2.1	Introduzione	27
8.2.2	Aspetti climatici.....	27
8.2.3	Sintesi indicatori.....	39
8.2.4	Sintesi SWOT	40
8.2.5	Emissioni Gas Climalteranti.....	41
8.2.6	Qualità dell'aria	43
8.2.7	Sintesi indicatori.....	53
8.2.8	Sintesi SWOT	54
8.3	Vulnerabilità e resilienza del territorio	57
8.3.1	Premessa	57
8.3.2	Incendi boschivi.....	58
8.3.3	59	
8.3.4	Dissesto idrogeologico	59
8.3.5	Erosione del suolo	61
8.3.6	Erosione costiera, ingressione marina	63
8.3.7	Uso e consumo di suolo	65
8.3.8	Servizi ecosistemici del suolo	69
8.3.9	Biodiversità, aree protette, siti Natura 2000 e connessioni ecologiche	72

8.3.10	Rischio sismico	80
8.3.11	Rischi antropogenici	80
8.3.12	Siti Contaminati	82
8.3.13	Sintesi indicatori	83
8.3.14	Sintesi SWOT	88
8.3.15	Qualità ed utilizzo delle risorse idriche	92
8.3.16	Sintesi indicatori	102
8.3.17	Sintesi SWOT	104
8.4	Green Economy ed Economia Circolare	107
8.4.1	Energia	109
8.4.2	Sintesi Indicatori	119
8.4.3	Sintesi SWOT	119
8.4.4	Rifiuti	121
8.4.5	Sintesi indicatori	121
8.4.6	Sintesi SWOT	122
8.4.7	Economia circolare	124
8.4.8	Sostenibilità ambientale delle imprese	126
8.4.9	Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione	128
8.4.10	Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale	131
8.4.11	Sintesi indicatori	134
8.4.12	Sintesi SWOT	136
8.5	Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	138
8.5.1	Aspetti demografici	138
8.5.2	Previsioni sull'andamento della popolazione	140
8.5.3	Sistemi produttivi	141
8.5.4	Sintesi indicatori	148
8.5.5	Sintesi SWOT	149
8.6	Mobilità	150
8.7	Sintesi indicatori	159
8.8	Sintesi Swot	159
9	ANALISI CRITICA SINTETICA DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL CONTESTO TERRITORIALE AMBIENTALE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PRRB	161
10	STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO	167



11	ANALISI DI COERENZA INTERNA ED ESTERNA DEL PIANO	177
11.1	Analisi di coerenza esterna.....	177
11.2	Analisi di coerenza interna	180
12	SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO E DELLE ALTERNATIVE PREVISTE	184
12.1	Introduzione	184
12.2	Scenari di Piano per i Rifiuti Urbani.....	185
12.3	Scenari di Piano per i Rifiuti Speciali	202
12.4	Fabbisogno impiantistico complessivo	210
13	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	219
14	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	226
14.1	Finalità del Monitoraggio Ambientale	226
14.2	Criteri di sostenibilità ambientali definiti nella VAS.....	231
14.3	Schema di Piano di monitoraggio ambientale	232
15	ALLEGATI	241

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Rapporto Ambientale di VAS del Piano Regionale Gestione Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati (PRRB 2022- 2027) in fase di adozione.

L'attuale Piano di Gestione Rifiuti (PRGR), approvato con Deliberazione di Assemblea Legislativa n. 67 del 03/05/2016, ha validità nel periodo 2014-2020 (prorogato al 2021 con Legge regionale) e pertanto, occorre provvedere al suo aggiornamento, nel rispetto di quanto previsto dall'art.199 comma 10 del D.Lgs. 152/2006.

Il contesto di riferimento è l'intero territorio regionale, in coerenza con la perimetrazione dell'ambito territoriale ottimale (ATO), definita ai sensi della L.R. n. 23/2011 per l'organizzazione del servizio idrico integrato e di quello di gestione dei rifiuti urbani.

Ai fini della formazione e approvazione del nuovo Piano, si applica la disciplina di cui ai titoli I e II della Parte II del D.Lgs. 152/2006, relativa alla **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**, unitamente alle disposizioni regionali (L.R. 16/2017).

Sulla base delle indicazioni della normativa vigente, del Rapporto Ambientale Preliminare già trasmesso e dei contributi pervenuti durante la fase di scoping, il presente documento illustra i seguenti aspetti:

- riferimenti normativi in materia di VAS;
- percorso per l'elaborazione del Piano e della VAS;
- elementi qualificanti del percorso di VAS: partecipazione, consultazioni, autorità e soggetti coinvolti;
- sintesi delle indicazioni pervenute nella fase preliminare di VAS e conseguenti integrazioni del Rapporto Ambientale;
- inquadramento degli strumenti di programmazione ed indirizzo vigenti;
- approccio metodologico per l'elaborazione della VAS;
- diagnosi del contesto territoriale ed ambientale;
- strategie ed obiettivi di piano;
- analisi di coerenza interna ed esterna;
- valutazione degli scenari di piano e delle alternative previste;
- valutazione degli effetti ambientali attesi dall'attuazione del Piano;
- monitoraggio ambientale.

Si riporta, poi, in allegato 2, un approfondimento sintetico sullo stato di fatto delle tematiche in oggetto, sviluppato a partire dai dati dell'ultimo monitoraggio del Piano Regionale Gestione Rifiuti (PRGR) e per il settore dei siti contaminati dai dati dell'Anagrafe Regionale.

Tale analisi, in coerenza con il Quadro Conoscitivo del Piano, **si riferisce all'anno 2019 per i rifiuti urbani e al 2018 per gli speciali**, e riporta alcune indicazioni sull'influenza dell'emergenza sanitaria, che ha messo in discussione molti assunti e aperto nuovi scenari riguardo lo stile di vita delle persone e le loro abitudini con ripercussioni anche sulla produzione e gestione dei rifiuti.



Ciò, pur non incidendo direttamente sugli obiettivi strategici del piano e dei relativi indicatori, influenza il percorso di pianificazione, che deve tener conto della situazione emergenziale e degli effetti prodotti dalla pandemia da Covid-19.

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 Ambientale” 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 4-1.

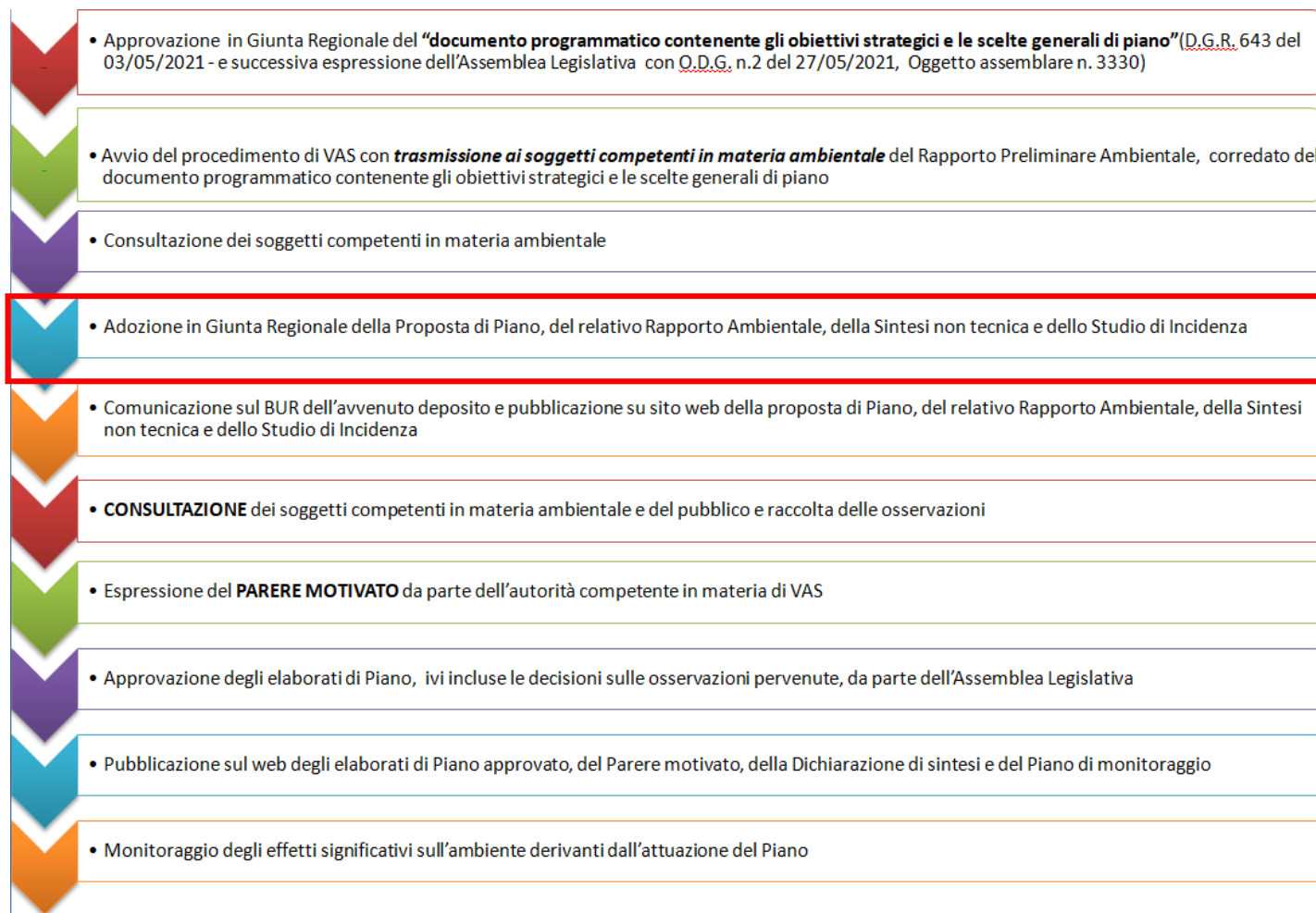
3 PERCORSO PER L'ELABORAZIONE DEL PIANO E DELLA VAS

Il processo di VAS, secondo le indicazioni della normativa vigente, è avviato **dall'autorità procedente**, contestualmente al processo di formazione del piano e si sviluppa sinteticamente nelle seguenti fasi:

1. **fase di scoping**, durante la quale sono definiti i riferimenti concettuali e operativi attraverso i quali si elaborerà la valutazione ambientale e che si sviluppa mediante la redazione del Rapporto Preliminare;
2. redazione della proposta di Piano, incluso il relativo Rapporto Ambientale e Studio di Incidenza;
3. **consultazione** dei soggetti competenti in materia ambientale e per materie che influiscono sul Piano o ne sono influenzate, del pubblico interessato e del pubblico genericamente inteso;
4. valutazione del Rapporto ambientale e degli esiti della consultazione;
5. integrazione degli esiti della valutazione nella proposta di Piano;
6. informazione al pubblico sul processo decisionale e dei suoi risultati;
7. monitoraggio degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano.

Tali fasi costituiscono parte di approvazione del presente piano, come meglio rappresentato nello schema riportato in Figura 3-1.

Figura 3-1>Schema del processo di pianificazione e di valutazione del PRRB



4 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 4-1> Soggetti istituzionali coinvolti nel processo di VAS

Autorità Procedente	
Denominazione	<p>Regione Emilia-Romagna:</p> <p>Servizio Giuridico dell'Ambiente, rifiuti, bonifica siti contaminati e servizi pubblici ambientali</p> <p>Direzione Generale Cura del Territorio e dell'ambiente</p>
Attività	<p>Si occupa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> – predisporre i documenti di Piano e di VAS; – individuare e consultare, insieme all'autorità competente in materia di VAS, i soggetti competenti in materia ambientale e il pubblico interessato; – trasmettere e mettere a disposizione i documenti; – curare la pubblicazione dei documenti; – collaborare con l'autorità competente per definire i contenuti del rapporto ambientale e revisionare il piano. <p>Tali attività sono svolte in materia di valutazione ambientale con il supporto tecnico scientifico da parte di Arpae ai sensi della L.R. 44/95.</p>

Autorità Competente in materia di VAS	
Denominazione	Regione Emilia-Romagna: Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale (VIPSA)
Attività	Si occupa di: <ul style="list-style-type: none"> – individuare e consultare, insieme all'autorità procedente, i soggetti competenti in materia ambientale e il pubblico interessato; – raccogliere ed esaminare i pareri e le osservazioni; – valutare la documentazione presentata e le osservazioni ricevute ed esprimere parere motivato, di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 152/2006.

Autorità Competente in materia di VALUTAZIONE DI INCIDENZA	
Denominazione	Regione Emilia-Romagna: Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna
Attività	Si occupa di: valutazione di incidenza, di cui viene dato atto nell'ambito del Parere motivato di VAS.

I soggetti consultati nell'ambito della procedura sono:

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

Durante il percorso di elaborazione del piano, si sono svolti cinque focus tematici finalizzati alla condivisione dei principali contenuti del piano e alla raccolta di eventuali indicazioni dagli enti locali, dalle associazioni di categoria, dai portatori di interesse e dai firmatari del Patto per il lavoro e per il Clima della Regione Emilia-Romagna. Di seguito sono riassunti gli esiti di tali incontri:

- 30 Settembre 2021 – Focus rifiuti urbani

Nell'incontro è stato presentato l'andamento dei quantitativi di rifiuti urbani prodotti in Regione negli ultimi anni, evidenziando il fatto che i valori ottenuti al 2020, nonostante il calo degli ultimi anni, sono distanti dalle previsioni del precedente piano regionale dei rifiuti; si è registrato inoltre, nei comuni che hanno adottato sistemi di tariffazione puntuale, dei valori di produzione pro capite di rifiuti inferiori ai valori medi registrati a livello regionale. Inoltre, sono stati

presentati gli scenari tendenziali di produzione di rifiuti relativi all'applicazione, o meno, degli obiettivi del nuovo piano.

– 7 Ottobre 2021 – Focus economia circolare e rifiuti speciali

Nell'incontro sono stati tracciati gli andamenti dei quantitativi di rifiuti speciali prodotti in ambito regionale, soffermandosi su particolari categorie di rifiuti; anche per questi rifiuti i valori raggiunti al 2018 sono ancora distanti dalle previsioni del precedente piano dei rifiuti. Sono stati delineati i nuovi obiettivi e gli scenari tendenziali di produzione di rifiuti relativi all'applicazione, o meno, degli obiettivi del nuovo piano. Infine, sono state presentate le nuove azioni strategiche sui rifiuti speciali, orientate sia sull'attività di gestione ma anche sulle attività di prevenzione della produzione dei rifiuti.

– 14.10.2021 – Focus tariffa puntuale

L'incontro si è focalizzato sulla tariffa/tributo puntuale come strumento per il raggiungimento degli obiettivi del precedente piano dei rifiuti, contribuendo anche alla riduzione della produzione di rifiuti urbani. Al 2020 la misurazione puntuale coinvolge circa il 27% dei comuni della Regione, con una popolazione coinvolta di 1,5 milioni di cittadini; il valore di produzione di rifiuto pro capite in questi territori è minore rispetto al valore medio regionale. Tra le criticità emerse si è evidenziato il ritardo dell'applicazione della tariffa/tributo puntuale (procedure di gara per l'affidamento del servizio ed emergenza epidemiologica da Covid-19), da mancata assunzione della decisione del passaggio al sistema di tributo/tariffa puntuale da parte delle amministrazioni comunali e difficoltà dei gestori ad avviare le trasformazioni del servizio contestualmente in tutti i territori della Regione. È stato presentato uno studio per l'elaborazione di un modello di riferimento regionale che consenta l'applicazione di una tariffa/tributo puntuale il più possibile corrispettiva. Gli obiettivi strategici del nuovo piano dei rifiuti prevedono, quindi, il mantenimento del sistema puntuale di misurazione del rifiuto, su tutto il territorio regionale, come azione strategica alla riduzione della produzione dei rifiuti.

– 21 Ottobre 2021 – Focus impianti

In quest'incontro è stato riportato il quadro complessivo degli impianti di recupero e smaltimento attualmente presenti e attivi in Regione, con una previsione del sistema impiantistico "minimo" al 2027, in funzione del fabbisogno di recupero e smaltimento effettivo calcolato in base agli obiettivi di piano. Nello specifico il fabbisogno calcolato tiene conto della quota di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata effettivamente avviati a riciclo, nonché degli obiettivi di piano in termini di riduzione sia dei rifiuti urbani non inviati a riciclaggio che dei rifiuti speciali smaltiti in discarica.

– 04 Novembre 2021 – Focus bonifiche

Nell'ultimo incontro si è focalizzata l'attenzione sullo stato dei siti contaminati e delle relative bonifiche presenti in Regione e sulle strategie previsionali che verranno adottate. Si è fatto riferimento nello specifico ad una gestione sostenibile dei materiali e dei rifiuti prodotti dalle



attività di bonifica, attraverso l'adozione di tecniche che prediligono le bonifiche in situ e attività che producono meno rifiuti; i rifiuti comunque prodotti, nel rispetto della gerarchia generale di gestione dei rifiuti, dovranno essere indirizzati dove possibile ad attività di recupero, relegando la fase residua dello smaltimento come ultima opzione possibile di gestione.

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

Con nota PG 2021.0671767, il Servizio Giuridico dell'Ambiente, Rifiuti, Bonifica siti contaminati e Servizi pubblici ambientali, Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente ha trasmesso il Rapporto Preliminare Ambientale e lo Studio di Incidenza Preliminare ai fini dell'avvio della fase di consultazione di VAS del PRRB 2022-2027 ai sensi dell'art. 13 comma 2 del D.Lgs. 152/2006.

Successivamente il Servizio Regionale Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale-VIPSA, in qualità di Autorità Competente in materia di VAS ha convocato una riunione con i soggetti con competenza ambientale, svoltasi in data 16/09/2021.

Alla stessa hanno partecipato i seguenti Enti: Servizi interessati della Regione Emilia-Romagna, Arpae Emilia-Romagna, Arpav, Ausl Bologna, Ausl Ferrara, Ausl Parma, Città metropolitana di Bologna, Comuni di Argenta, Baiso, Bardi, Baricella, Bologna, Budrio, Campogalliano, Casalecchio di Reno, Castelfranco Emilia, Castellarano, Castello d'Argile, Castenaso, Concordia sul Secchia, Conselice, Coriano, Fiorano, Forlì, Fornovo Val di Taro, Gattatico, Imola, Loiano, Mesola, Minerbio, Modena, Monte San Pietro, Monticelli d'Ongina, Novi, Parma, Piacenza, Ravenna, Riccione, Rimini, Sala Bolognese, San Giorgio di Piano, San Giovanni in Persiceto, San Leo, San Pietro in Casale, San Possidonio, Santarcangelo di Romagna, Savignano sul Panaro, Soliera, Traversetolo, Valsamoggia, Viano, Zola Predosa, Ente di gestione Parco Delta del Po, Province di Ferrara, Modena, Parma, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Regione Marche, Regione Veneto, Repubblica di San Marino, Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le Province di Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara, Unione Bassa Romagna, Unione Comuni del Sorbara, Unione Romagna Faentina.

I soggetti che hanno fornito contributi, che sono stati tenuti in considerazione per la formulazione del documento istruttorio sono i seguenti:

- Comune di Piacenza - Servizio Pianificazione Urbanistica e Ambientale;
- Comune di Forlì - Assessore alle Politiche Ambientali ed Energetiche, alla Mobilità e Viabilità, al Verde e al Benessere Animale;
- Comune di Ravenna - Servizio Tutela Ambiente e Territorio;
- Comune di Bologna;
- Comune di Castello D'Argile - Area Edilizia e Ambiente;
- Comuni di Maranello, Sassuolo, Fiorano Modenese e Formigine;
- Ministero della Cultura - Segretariato regionale per l'Emilia-Romagna;
- Repubblica di San Marino -Segreteria di stato territorio, ambiente e agricoltura;
- Comune di Monte San Pietro.

Nel presente capitolo vengono illustrate le modalità con cui detti contributi sono stati recepiti nell'ambito del Rapporto Ambientale e, per quelli ritenuti non pertinenti, le motivazioni di tale valutazione.

Per quanto concerne le osservazioni del contributo di scoping, di cui al punto **Quadro Conoscitivo e contesto ambientale** della nota trasmessa, l'allegato 2- Stato di Fatto è stato integrato, in coerenza con il Quadro Conoscitivo di Piano, con un approfondimento sui bilanci di massa e di energia dell'impiantistica presente sul territorio regionale (§1.4 dell'allegato 2).

Per quanto riguarda la richiesta di approfondimento del flusso dei rifiuti in ingresso in Regione si rimanda al §11 per i rifiuti speciali e per l'ambito urbano al § 8, che include la valutazione dei flussi provenienti dalla Repubblica di San Marino e da alcuni comuni della Toscana, oggetto di specifici accordi ed intese con la Regione Emilia-Romagna.

In merito ai fanghi di depurazione si rimanda al §11.2 del Piano dedicato a tale tipologia di rifiuti.

Non si è ritenuto, invece, pertinente in tale contesto la richiesta di utilizzare gli abitanti equivalenti per l'elaborazione degli indicatori di gestione rifiuti, quali la produzione di rifiuti urbani procapite, in coerenza con gli strumenti conoscitivi e di analisi riconosciuti dalla normativa di settore (in particolare Catasto rifiuti, istituito ai sensi dell'art.189 D.Lgs.152/2006).

Per la parte di pianificazione dei siti contaminati è stata effettuata un'analisi delle potenziali interferenze dei siti contaminati con i tematismi rappresentativi degli aspetti sensibili/vulnerabili del territorio regionale (aree protette, siti rete natura 2000, principali aree di interesse paesaggistico ai sensi del PTPR). Gli esiti di tale attività, svolta in ambiente GIS, sono stati riportati in allegato 2 (§ 2.1).

In relazione alla valutazione delle priorità di intervento si osserva che, come illustrato nel §2.4 dell'allegato 2, la Regione Emilia-Romagna con D.G.R. n. 462 del 06/04/2021 ha individuato in **CRiSCA (Criterio Regionale per i Siti Contaminati dell'Anagrafe)** lo strumento per definire l'ordine di priorità degli interventi per i siti contaminati. Tale strumento permette la creazione di una lista di priorità, assegnando ad ogni sito un punteggio, dato dalla sommatoria di valori numerici attribuiti ai diversi parametri che contribuiscono alla pericolosità della contaminazione, e quindi al rischio connesso al sito.

Non si ritiene, invece, pertinente per il Rapporto Ambientale di VAS l'inserimento della vincolistica dei beni paesaggistici ed aree tutelate D.Lgs. 42/2004, demandando la valutazione puntuale di eventuali interferenze con nuovi impianti e/o strutture di supporto alla raccolta differenziata alla fase autorizzativa, nonché alle procedure obbligatorie di valutazione di impatto ambientale (VIA) o di verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

In merito alle integrazioni richieste per le SWOT del quadro diagnostico:

- è stata inserita come Opportunità (oltre che come Rischio) della componente rifiuti, la nuova metodologia comunitaria per il calcolo dei rifiuti riciclati;
- è stato valutato come Rischio della componente Energia (oltre che come Punto di forza) il recupero energetico da termovalorizzazione ed è stata puntualizzata la provenienza del biometano da scarti agricoli (anziché dal settore agricolo);

- è stato precisato che la scarsità di personale sui temi ambientali e della sostenibilità, in particolare nei comuni medio/piccoli e nelle Unioni costituisce un punto di debolezza per la componente Green Economy;
- è stato aggiunto quale Punto di forza nella componente Rifiuti la semplificazione degli adempimenti tecnici gestionali previsti per i rifiuti da costruzione e demolizione introdotta dai recenti aggiornamenti della dottrina (art. 185 bis comma 1 lettera c e art. 193 comma 19 del D.Lgs.152/2006);
- per l'ambito siti contaminati è stato inserito come punto di debolezza la mancanza di un portale cartografico dedicato ai siti contaminati nel quale sia possibile visualizzare i siti contaminati presenti in Anagrafe e consultare le informazioni sito specifiche associate.

Per quanto concerne, infine, la richiesta di inserire quale Opportunità l'individuazione di una procedura semplificata per la gestione dei rifiuti di ramaglie e verde, si fa presente che la normativa vigente ha già definito le casistiche che consentono di gestire tali materiali in esenzione dal regime di rifiuto, ai sensi dell'art. 185 comma 1 f), Parte IV del D.Lgs. 1252/2006.

In relazione alle osservazioni oggetto del punto **Valutazione degli impatti** della nota trasmessa, si evidenzia che, come già evidenziato in precedenza, si provvederà ad integrare il quadro conoscitivo diagnostico territoriale con la vincolistica di cui all'art. 142 D.Lgs. 42/2004 per l'approvazione del Piano, mentre è demandata alla fase autorizzativa la valutazione puntuale delle interferenze, nel rispetto dei criteri di individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti, oggetto del § 12 del Piano.

Per la valutazione degli impatti indotti dalle attività di bonifica si può fare riferimento LG 44/DT volta a definire una "Metodologia per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili (MTD/BAT) di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati", come meglio illustrato nel §13 del presente documento.

Per la valutazione delle interferenze dei siti contaminati e le aree protette si rimanda all'allegato 2, come evidenziato sopra. Per quanto riguarda il settore dei rifiuti si ricorda che, nel rispetto della normativa vigente, il Piano non prevede localizzazioni impiantistiche, ma unicamente la stima dei fabbisogni ed i criteri per la localizzazione degli impianti, tenendo conto della vincolistica insistente sul territorio regionale.

In relazione, infine, alla richiesta di inserimento di compostaggio di piccola scala si osserva che sono già attive modalità di riciclo dei rifiuti organici, ai sensi dell'art. 182-ter, comma 2 del D.Lgs. 152/2006 ("compostaggio di comunità"), quale alternativa alla raccolta e trasporto dei rifiuti organici ad impianti industriali di trattamento.

In relazione alle osservazioni contenute nel punto *Monitoraggio Ambientale* della nota trasmessa si osserva che lo schema di Piano di Monitoraggio Ambientale, di cui al §14 del presente Rapporto Ambientale, è stato costruito sulla base degli indicatori di processo attualmente monitorati per effetto del PGR 2014-2020, e gli indicatori di impatto, che si ritengono necessari e sufficienti al fine



di garantire il monitoraggio del piano in adozione, in coerenza con il contesto territoriale ed ambientale, rappresentato nel §8.

6 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 Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- Piano EU d'azione per l'Economia circolare;
- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Piano Territoriale paesistico regionale (PTPR);
- Piano Regionale per la qualità dell'aria;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Direttiva 2000/60/CE (Direttiva acque)/Direttiva 2008/56/CE (direttiva Quadro sulla Strategia per l'ambiente marino);
- Piano di Gestione dei Distretti Idrografici (in fase di aggiornamento PdG 2021);
- Piani di Assetto Idrogeologico dei vari bacini idrografici (PAI);
- Programma Regionale per la Montagna;
- Piani Territoriali dei Parchi;
- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- Piani Territoriali di Area Vasta (PTAV) al momento in fase di pianificazione;
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e lotta attiva contro gli Incendi Boschivi ex. L.353/2000;
- Piano Forestale Regionale 2014-2020;
- Piano Energetico Regionale (PER);
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT);
- Strategia Integrata per la Difesa e l'Adattamento della Costa ai cambiamenti climatici – GIDAC;
- Strategia Europea per la biodiversità al 2030;
- Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il Clima (PNIEC)/Pacchetto Clean Energy e Legge Europea per il Clima¹;
- Piano Energetico Regionale/Quadro per le politiche dell'energia ed il clima per il 2030;
- Piano d'azione dell'UE: "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" COM(2021)/Green Deal;
- Strategia Regionale #PlasticFreeER;

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

- Programmazione Regionale di sviluppo rurale².

Questi costituiscono i riferimenti per l'elaborazione del presente documento, unitamente all'Agenda 2030, al Patto per il lavoro e il clima e alla Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna di seguito sinteticamente descritti.

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 6-1, si riferiscono a diversi ambiti dello sviluppo sociale, economico e ambientale, che devono essere considerati in maniera integrata, nonché ai processi che li possono accompagnare e favorire in maniera sostenibile, inclusa la cooperazione internazionale e il contesto politico e istituzionale. Sono presenti come componenti irrinunciabili, numerosi riferimenti al benessere delle persone e ad un'equa distribuzione dei benefici dello sviluppo.

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

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

² Programma per il biennio di transizione 2011-2022 in attesa di approvazione della Programmazione per il periodo 2023-2027

Figura 6-1> 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*.

Gli obiettivi strategici del Patto sono: creare **lavoro di qualità**, accompagnare l'Emilia-Romagna nella **transizione ecologica** e nella **trasformazione digitale**, contrastare le disuguaglianze e ridurre le distanze fra le persone, le comunità e le aree territoriali.

Tali obiettivi si contestualizzano in cinque settori: transizione ecologica, conoscenza e saperi, diritti e doveri, lavoro, imprese e opportunità, definendo le linee di azione per contrastare gli aspetti demografici, l'emergenza climatica, la trasformazione digitale e le disuguaglianze; sfide decisive non solo a livello regionale.

Gli investimenti riguardano anche: l'innovazione tecnologica e digitale, la ricerca, le eccellenze della manifattura regionale, l'economia verde e circolare, il turismo, il commercio, l'agricoltura, il mondo delle professioni (con particolare riferimento alla categoria dei giovani che non studiano e non lavorano, denominata Neet) e il terziario.

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.

In tema di rifiuti gli obiettivi sono i seguenti: *“diminuire la produzione dei rifiuti, a partire da quelli urbani, e dei conferimenti in discarica o ai termovalorizzatori, con l'obiettivo di ridurre entro il 2030 almeno al valore di 110 kg pro capite i rifiuti non riciclati, aumentando quantitativamente e qualitativamente la raccolta differenziata (prioritariamente con il metodo porta a porta) con l'obiettivo dell'80% entro il 2025, consolidando in tutti Comuni la tariffazione puntuale, introducendo nuovi e diversi meccanismi di premialità e assicurando l'autosufficienza regionale nella gestione di tutti i rifiuti”.*

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 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.

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

Come meglio illustrato nel capitolo dedicato agli obiettivi e strategie di Piano (§10), il Piano Regionale Gestione Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati, cui il presente Rapporto Ambientale si riferisce, si propone come un vero e proprio piano di sviluppo economico-territoriale, in coerenza proprio con l'Agenda 2030 ed il Patto per il lavoro e il Clima, che **rappresentano dei veri e propri fari nell'ambito dei processi di valutazione a supporto della pianificazione e delle future scelte politiche.**

Tali strumenti, descritti in maniera sintetica nel §5, propongono una **visione integrata delle dinamiche di sviluppo**, cui devono corrispondere strumenti di analisi, misurazione e valutazione adeguati, 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: con il Piano Regionale Gestione Rifiuti e bonifica siti contaminati si apre, infatti, in Regione Emilia-Romagna, una **nuova stagione di pianificazione**, che vedrà a breve termine l'aggiornamento della pianificazione di settore in diversi ambiti (appunto: rifiuti e bonifiche, e poi: aria, acqua, energia, programmi operativi regionali e finanziamenti sociali europei).

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

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

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

A livello regionale, come già è stato evidenziato, nel 2015 è stato sottoscritto il **Under2 Memorandum of Understanding**, con cui la Regione si è impegnata ad una riduzione del 80% delle proprie emissioni in atmosfera al 2050, ed è stata definita la **Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna**, richiamata nel §5.

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

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



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

Nell'ambito degli stessi si ritrovano 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 §8.1.

8 DIAGNOSI DEL CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

8.1 Approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale

Coerentemente con l'approccio metodologico integrato, individuato per l'elaborazione della presente valutazione, anche in attuazione degli strumenti di indirizzo sovraordinati (in primis la strategia regionale per lo sviluppo sostenibile in applicazione dell'Agenda 2030 ed il Patto per il Lavoro e per il Clima), l'analisi di contesto di seguito esposta 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. Quest'impostazione ricalca e sviluppa l'esperienza acquisita da Arpa e con la redazione del Rapporto Integrato di sostenibilità dell'Agenzia.

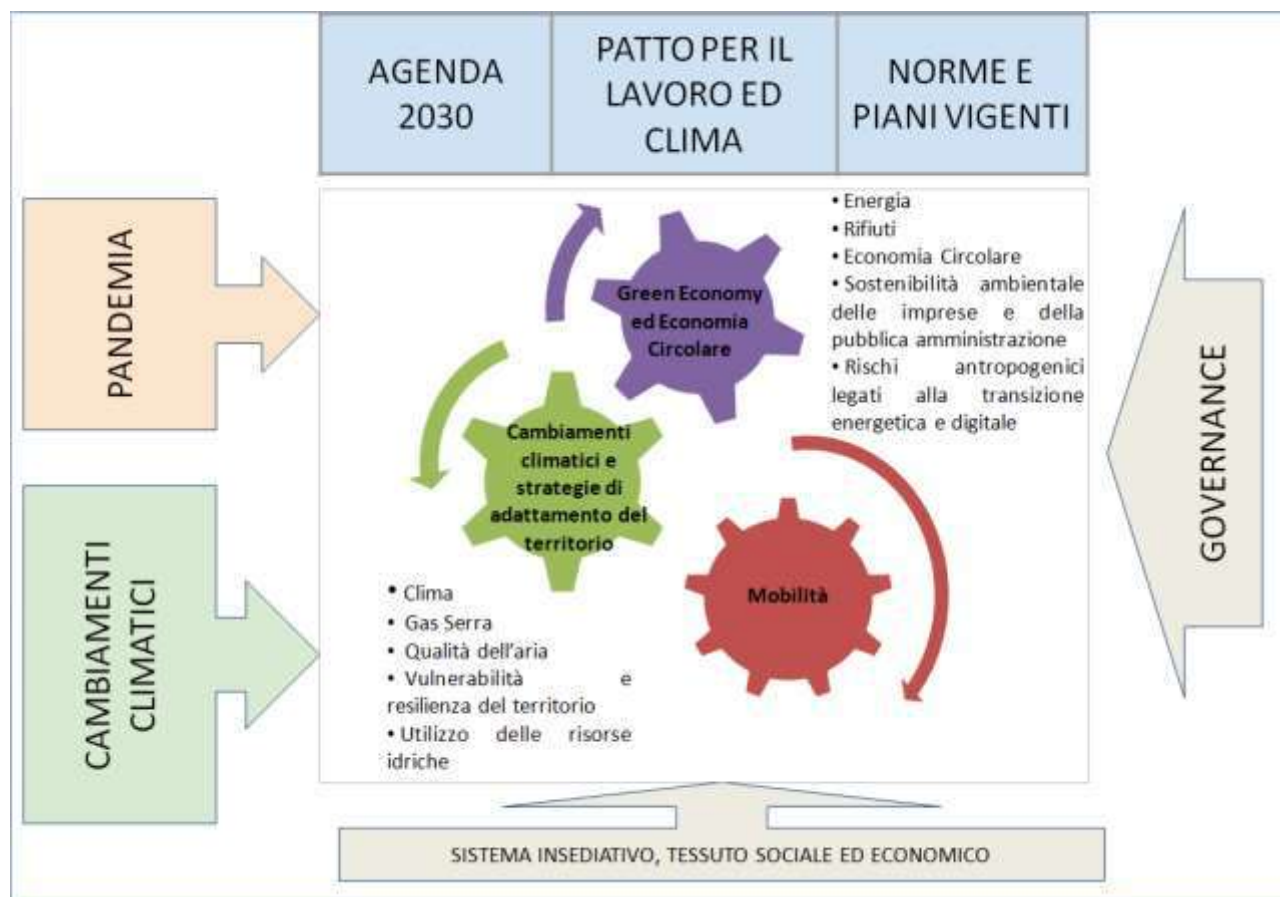
Ciascun tematismo viene analizzato nei paragrafi seguenti con il supporto di indicatori, rappresentativi per ciascuna componente ed individuati sulla base di quelli di sviluppo sostenibile così come riconosciuti da Istat nella declinazione dell'Agenda 2030, nonché di indicatori di maggior dettaglio, propri degli strumenti specifici di settore.

L'analisi suddetta è funzionale alla determinazione, per ogni tematismo, di **punti di forza e debolezza, rischi e opportunità**, e ove possibile, **gli scenari futuri prospettati**, considerando, se pertinente, l'influenza dell'emergenza sanitaria contingente e dei cambiamenti climatici.

Grazie all'analisi SWOT nel Rapporto Ambientale si distingueranno fattori endogeni (su cui il pianificatore può intervenire) ed esogeni (che non è possibile modificare attraverso il Piano, ma per i quali si può pianificare una qualche forma di adattamento).

L'approccio di lettura del documento è rappresentato schematicamente in Figura 8-1 in termini di: sistemi tematici, forze esterne agenti (crisi globali) e strumenti normativi e di indirizzo (Agenda 2030, Patto per il Lavoro ed il Clima, Normativa e Pianificazione vigente).

Figura 8-1> Diagramma approccio metodologico per la descrizione del contesto territoriale ed ambientale



In allegato 1 si riporta la [Matrice Quadro Conoscitivo](#), da cui sono tratte le sintesi degli indicatori e le SWOT di ciascuna componente, richiamate nel presente documento.

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 riportano, inoltre, i riferimenti ipertestuali delle fonti utilizzate per tutti gli indicatori al fine di agevolare la consultazione, nonché eventuali 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.

Infine, nel §9 si riporta un estratto dei fattori più rilevanti delle componenti individuate in relazione al piano in esame.

8.2 Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio

8.2.1 Introduzione

Il tema dei cambiamenti climatici rappresenta una delle principali sfide comunitarie al centro delle politiche dell'ultimo decennio e, pertanto, ritenuto come uno dei 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 dinamiche attive sul territorio e sulla componente risorse idriche, correlabili a fenomeni: geologici, pedologici, idraulici, idrogeologici, sismici e antropogenici; potenzialmente più impattate dai cambiamenti climatici (es. aumento delle piogge intense, del rischio di piene, di eventi franosi, riduzione del livello di qualità ambientale di fiumi e falde, erosione della costa).

8.2.2 Aspetti climatici

Inquadramento climatico

Il clima dell'Emilia-Romagna presenta caratteri diversi a seconda delle aree geografiche. Sui rilievi più elevati il clima è montano temperato fresco (Appenninico o Alpino)³, con estati fresche e inverni rigidi, durante i quali sono relativamente frequenti precipitazioni nevose. Nelle aree di pianura e vallive occidentali, il clima è temperato continentale, caratterizzato da estati calde e secche, ed inverni rigidi. Nelle aree di pianura e collinari orientali più prossime alla costa, il clima è mediterraneo, caratterizzato da temperature più miti rispetto alle aree interne. In tutte le aree, le precipitazioni, più intense sui rilievi che nelle aree di pianura, sono più frequenti in autunno e presentano un picco secondario in primavera, con valori climatologici minimi di piogge cumulate mensili intorno a 50 mm nelle aree di pianura.⁴

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.

³ Köppen W, Das geographische System der Klimate (PDF), in Handbuch der Klimatologie, vol. 1, Berlino, Borntraeger, 1936.

⁴ 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.

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^{5,6}.

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^{7,8}, ottenuto interpolando i valori rilevati a partire dal 1961 sulla rete di monitoraggio climatico della regione Emilia-Romagna.

I dati giornalieri sono stati utilizzati per calcolare alcuni indicatori climatici a livello stagionale e annuale, per descrivere il clima e la sua variabilità a livello locale sulla regione. Particolare attenzione è stata dedicata alla valutazione di eventuali tendenze lineari significative negli indicatori sull'intero periodo 1961-2020, e alla descrizione delle differenze fra clima passato (1961-1990) e attuale (1991-2020).

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

⁵ Giorgio Fea, 1988: Appunti di meteorologia fisica descrittiva e generale. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, pp 434.

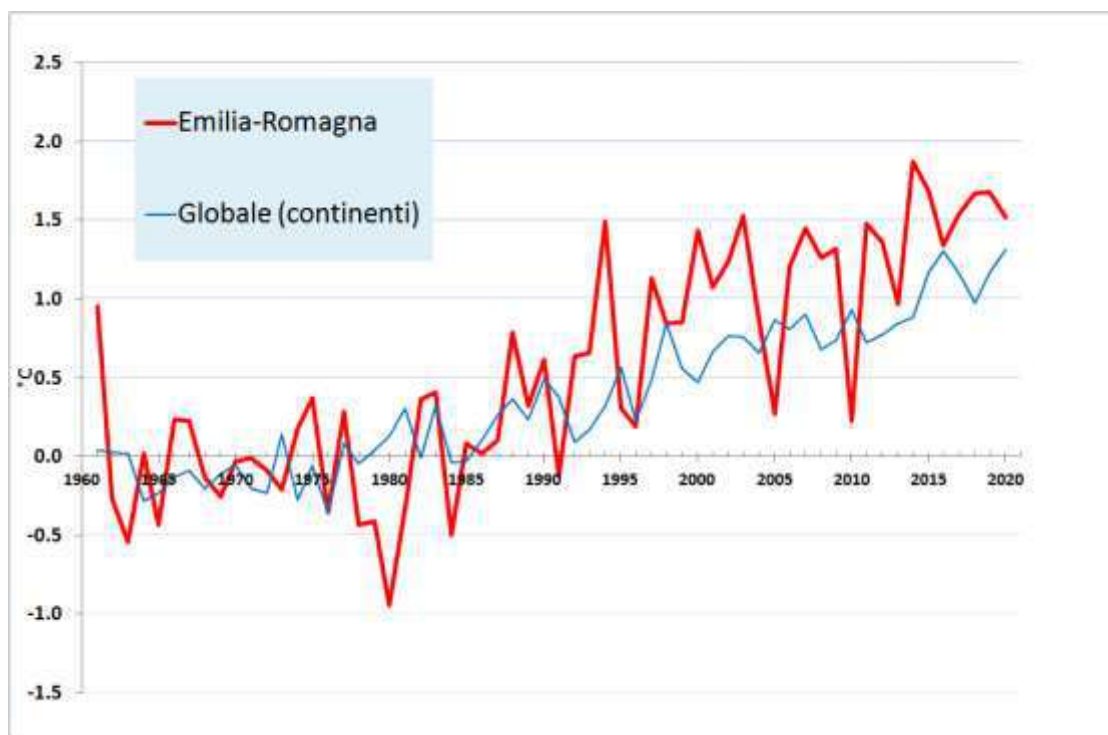
⁶ Mario Giuliacci, 1988: Climatologia fisica e dinamica della Valpadana. Ed. E.R.S.A. Servizio Meteorologico Regionale, Bologna, 403.

⁷ <https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito>

⁸ G. Antolini, V. Pavan, R. Tomozeiu, V. Marletto, 2017. Atlante climatico dell'Emilia-Romagna. isbn: 978-88-87854-44-2

Nello specifico, come rappresentato in Figura 12-3, che riportano rispettivamente le serie temporali delle medie regionali annuali di temperatura massima (a destra) e minima (a sinistra) nel periodo 1961-2020, si osserva 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. **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 °C⁹ (Figura 8-2).**

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



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.

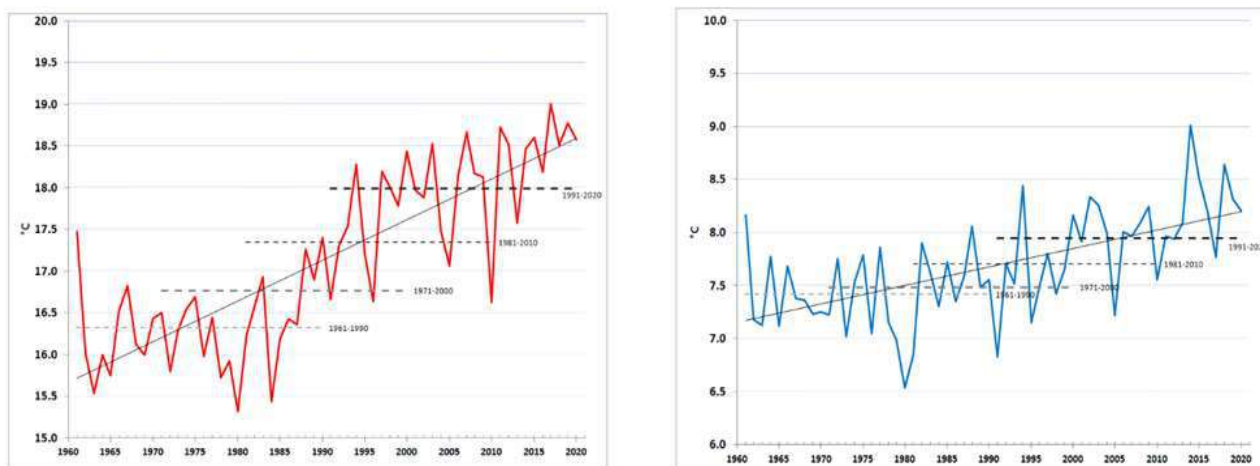
I **giorni caldi**, definiti come quelli in cui la temperatura massima è maggiore di 30 °C, sono in aumento (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** a destra) a partire dalla fine degli

⁹ <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>

anni '80, e hanno raggiunto il loro valore massimo nell'anno 2003, caratterizzato da lunghe e intense ondate di calore che hanno interessato buona parte dell'estate e causato impatti sia sulla salute che sulle produzioni agricole. Negli ultimi 20 anni il valore medio è di circa 40 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie era di 10 giorni.

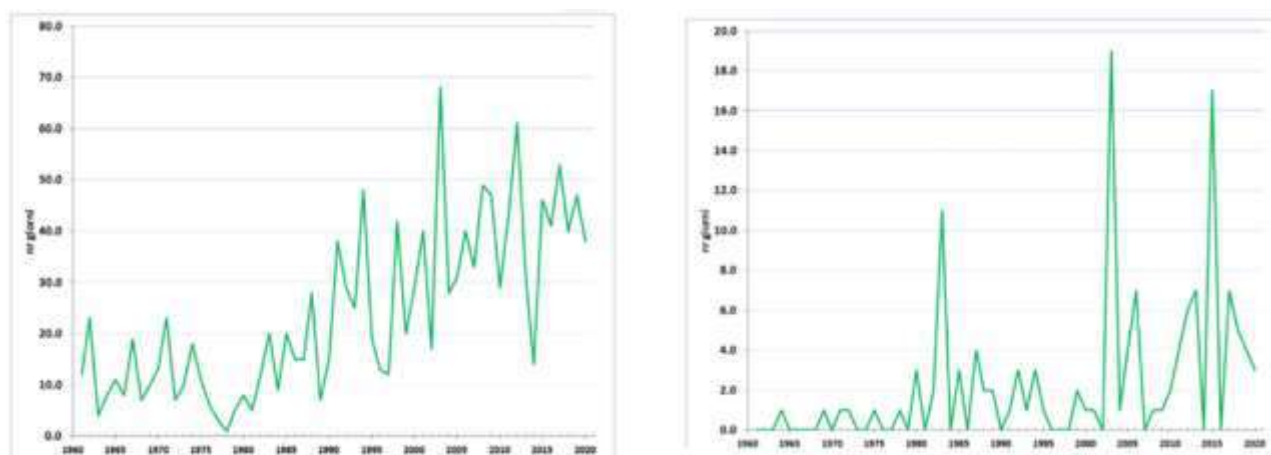
I giorni caldi sono più frequenti nella pianura lontano dalla costa, in particolare nelle aree urbane e pedecollinari.

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



Anche le **notti tropicali**, definite come i giorni in cui la temperatura minima è maggiore di 20 °C, sono in aumento (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 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.

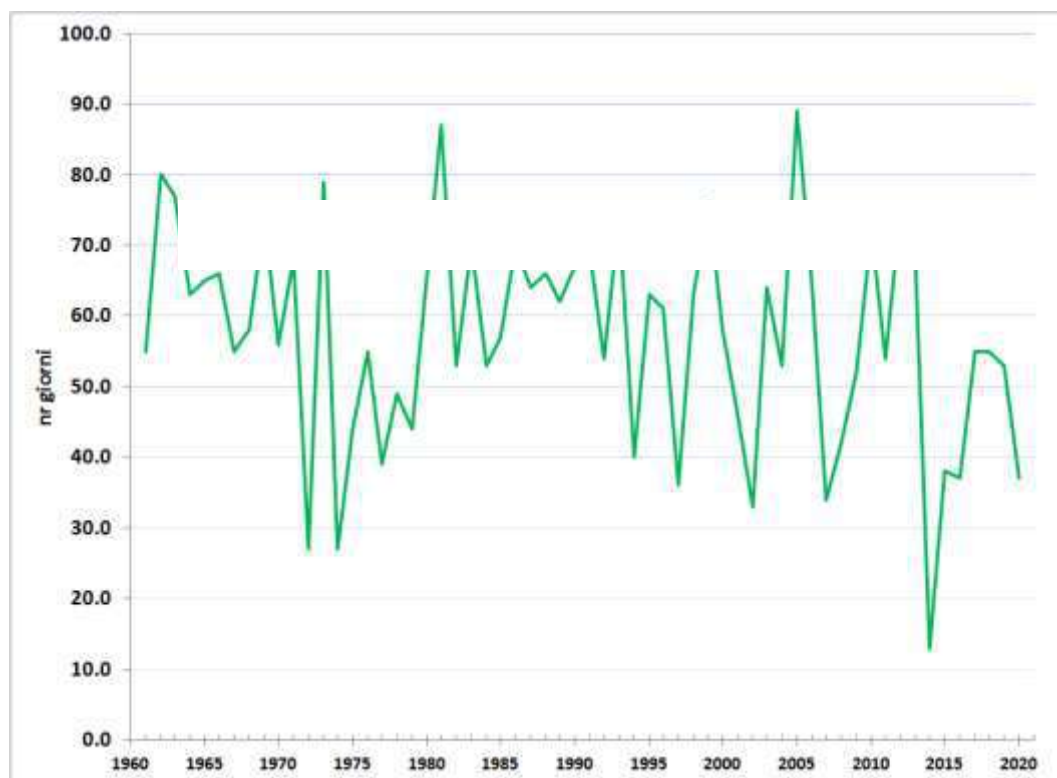
Figura 8-4> Serie del numero medio regionale di giorni caldi e notti tropicali dal 1960-2020



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

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

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



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

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

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

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

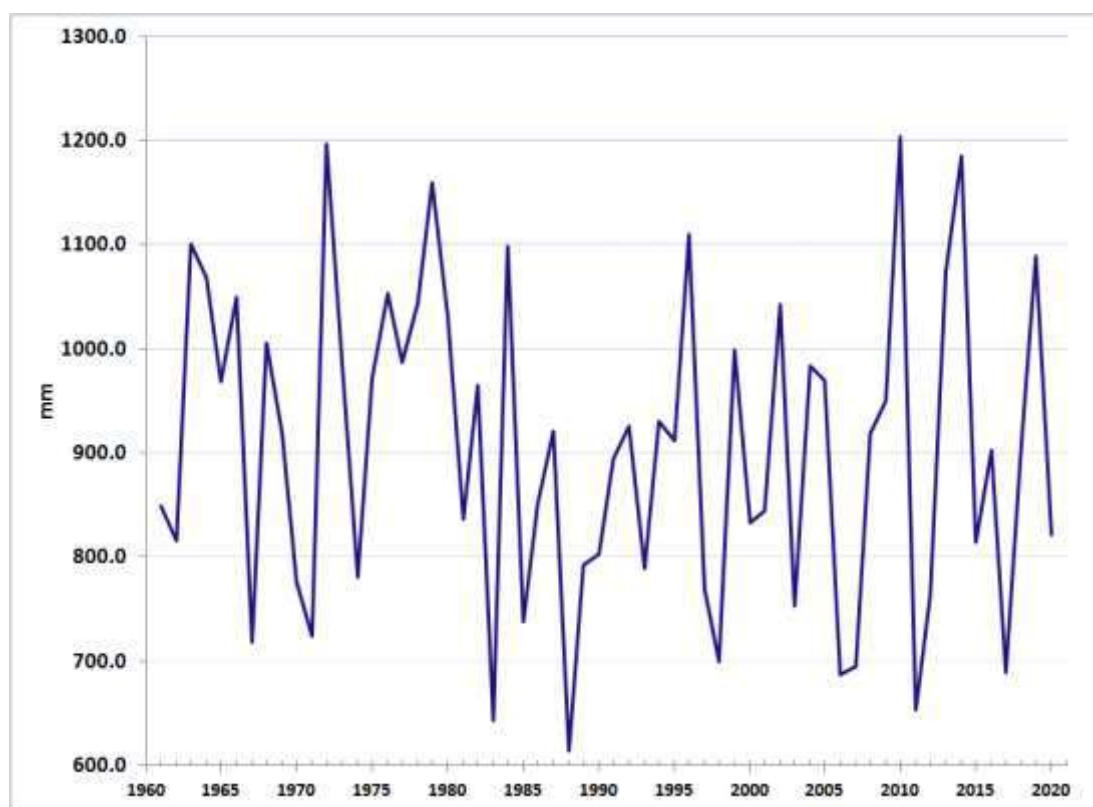


Figura 8-7> Tendenza delle precipitazioni cumulate stagionali e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)

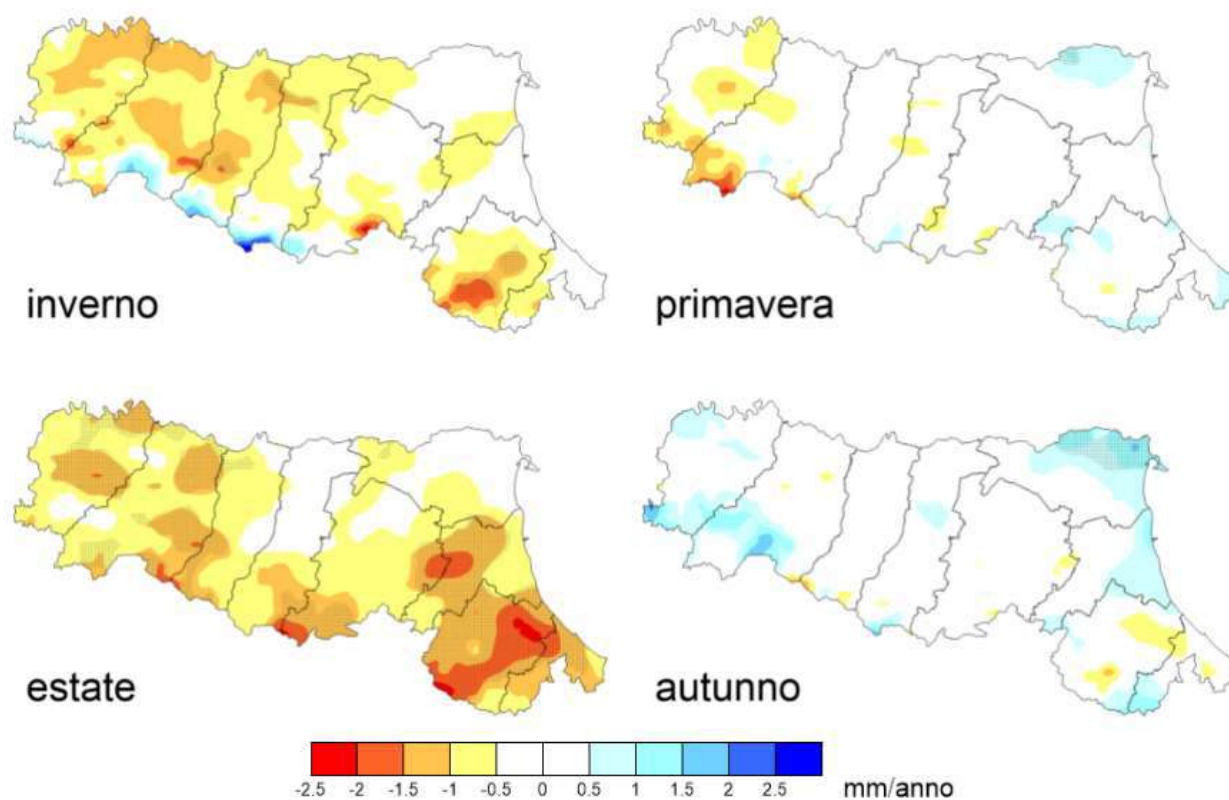


Figura 8-8> Tendenza del numero stagionale di giorni piovosi e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)

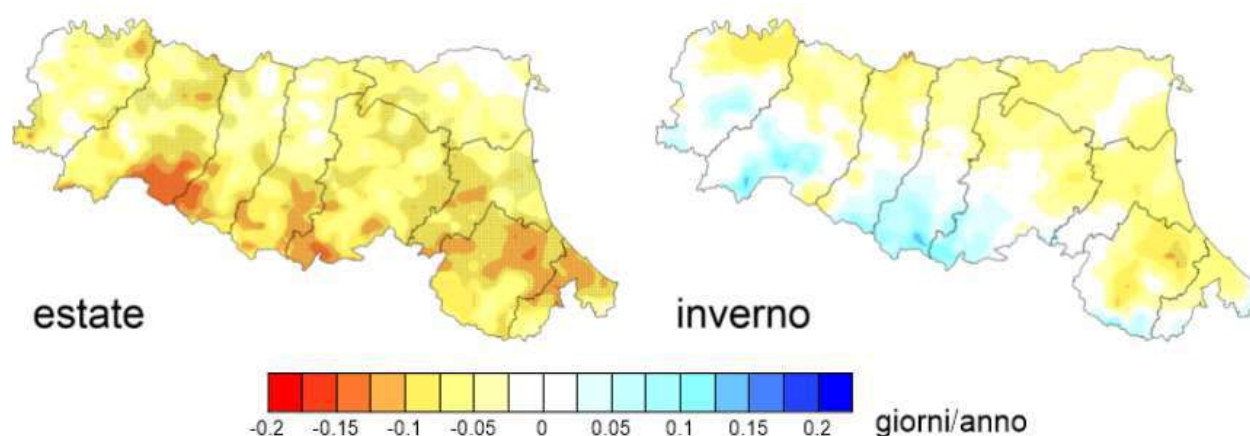
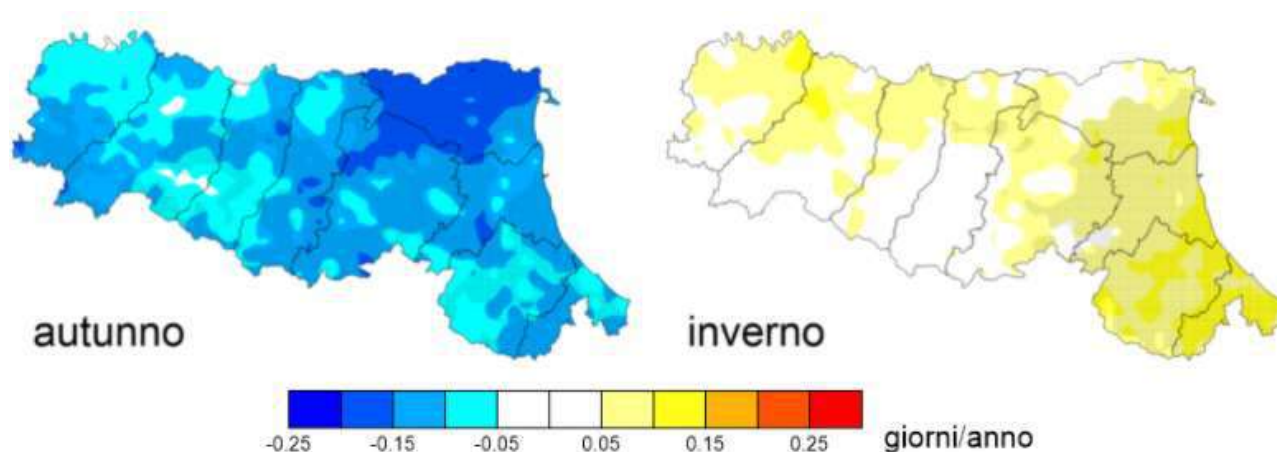


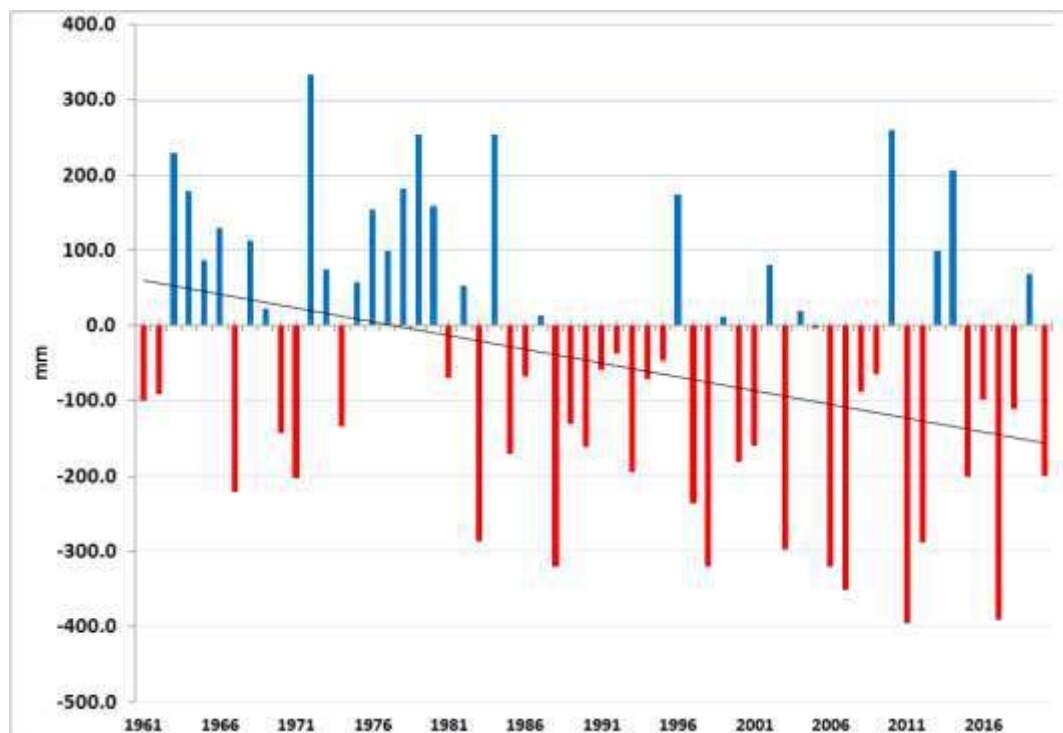
Figura 8-9> Tendenza del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$)



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

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

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



Scenari Climatici

Il Rapporto Speciale IPCC sul riscaldamento globale di 1,5°C¹⁰ stima che le attività umane abbiano causato l'aumento della temperatura globale di circa 1°C rispetto al periodo pre-industriale, e che, se questo andamento di crescita della temperatura dovesse continuare ai ritmi attuali, si raggiungerebbe un riscaldamento di 1,5°C tra il 2030 e il 2052.

I modelli di regionalizzazione statistica sviluppati da Arpa-e-Simc e applicati al modello climatico globale CMCC-CM, nell'ambito della **Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna**¹¹, evidenziano per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 i seguenti segnali futuri:

- 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;
- potenziale aumento degli estremi di temperatura, in particolare delle ondate di calore e delle notti tropicali;
- possibile diminuzione della quantità di precipitazione soprattutto in primavera (circa il 10%) ed estate;
- presumibile incremento della precipitazione totale e degli eventi estremi in autunno (circa il 20%) ed aumento del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione in estate (circa il 20%).

In particolare, lo scenario emissivo RCP 4.5, in cui si assume l'adozione di politiche di mitigazione per la riduzione nel tempo della concentrazione di gas climalteranti, sulla base dello scenario individuato nell'Accordo di Parigi (2015) con un target di 2°C di riscaldamento globale, prospetta un probabile aumento medio regionale delle temperature minime e massime di circa 1,5 °C in tutte le stagioni tranne l'estate, in cui l'aumento medio regionale della temperatura massima potrà essere di circa 2,5°C (Figura 8-11).

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

¹⁰IPCC, 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.)].

¹¹<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici>

diminuzione della quantità di precipitazione in tutte le stagioni tranne che in autunno, in cui potrà verificarsi un incremento medio regionale di circa il 20% (Figura 8-12).

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

Figura 8-11> Cambiamenti della Tmin e Tmax media regionale periodo 2021-2050 rispetto al 1971-2000

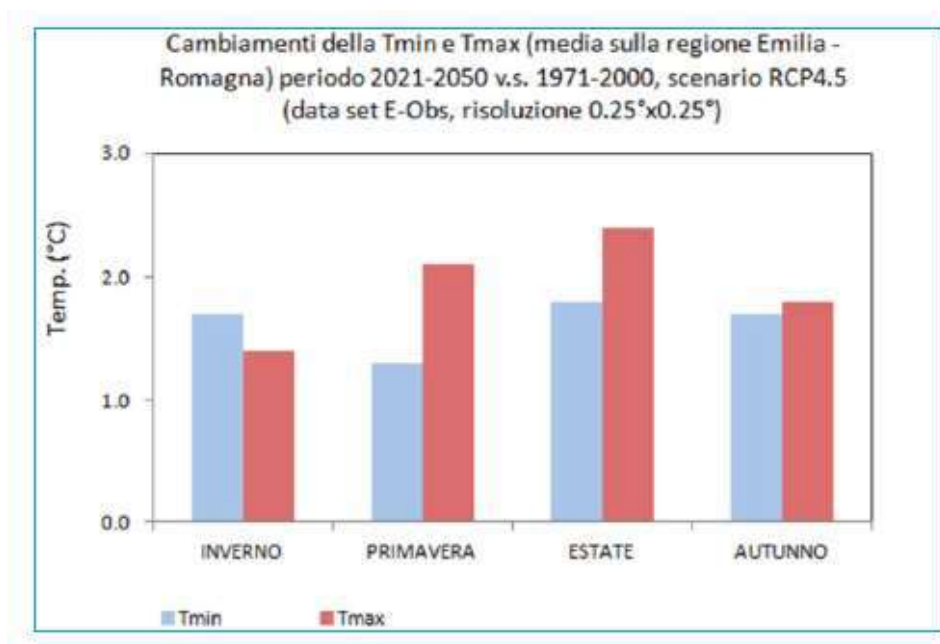
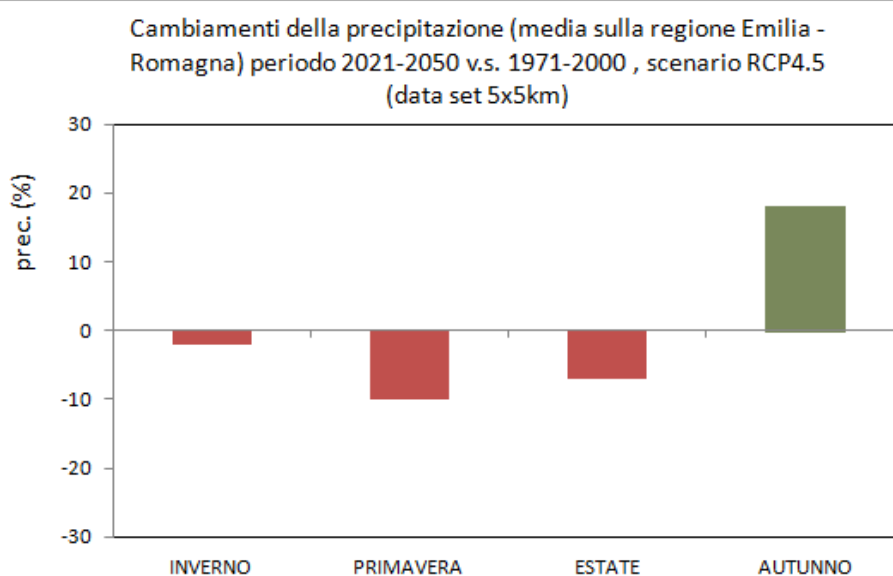


Figura 8-12> Cambiamenti della precipitazione media regionale periodo 2021-2050 rispetto al 1971-2000



L'isola di calore

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

L'intensità massima del fenomeno viene raggiunta dopo il tramonto perché la città si raffredda più lentamente rispetto alla campagna e, in presenza di onde di calore che durano diversi giorni, non si raffredda affatto e le temperature notturne possono raggiungere i 30°C, con una differenza di temperatura, che può in generale arrivare a 6 gradi e, in alcuni casi, fino addirittura a 12 gradi.

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

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

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

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

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

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

Valore	Parametro
1	Albedo
1	Aspect Ratio (profondità del canyon urbano)
2	Orientamento stradale
2	Superficie impermeabile
2	Superfici vegetate
3	ltrans. 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 si rimanda a quanto riportato nel documento [Il profilo di salute 2019 della Regione Emilia- Romagna \(Capitolo Ambiente e salute\).](#)

8.2.3 Sintesi indicatori

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

Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 8-2> Sintesi indicatori individuati per la componente Clima

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

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

8.2.4 Sintesi SWOT

Nella Tabella 8-3 si riporta la SWOT elaborata per la componente Clima.

Tabella 8-3> Sintesi SWOT per la componente Clima

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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 e adattamento ai cambiamenti climatici.

8.2.5 Emissioni Gas Climalteranti

I gas ad effetto serra sono sostanze che a causa del loro GWP (Global Warming Potential) contribuiscono all'effetto serra.

I gas considerati nella stima delle emissioni sono: Diossido di carbonio (CO₂); Metano (CH₄) e Protossido di azoto (N₂O).

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

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

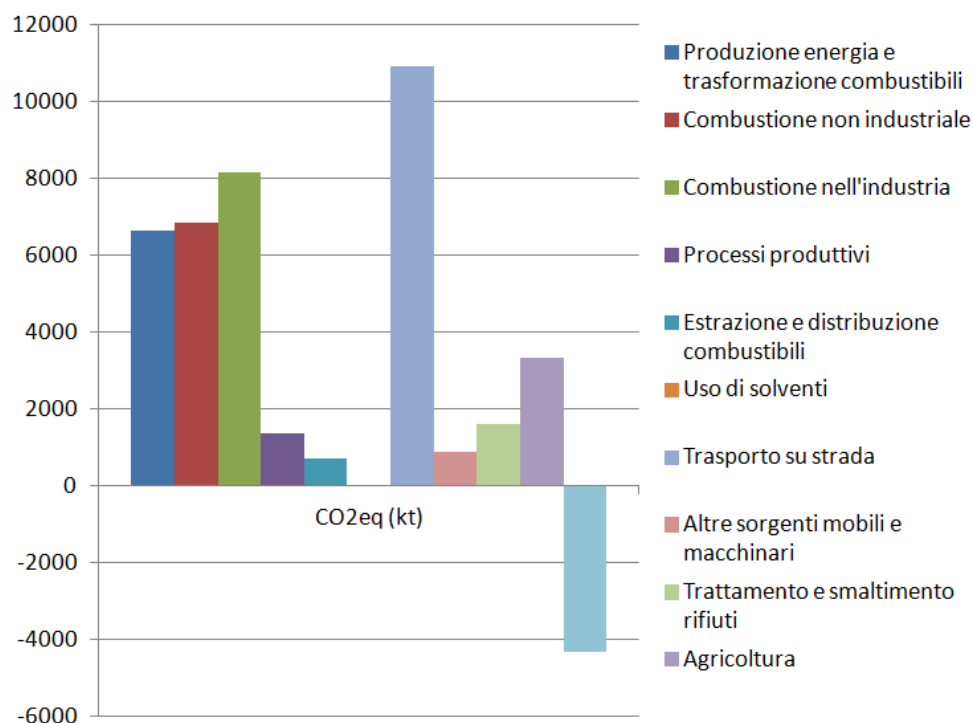
Le emissioni di CO₂ derivano principalmente dall'uso di combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone) a scopo combustivo.

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

Come evidenziato in Figura 8-13, i settori di uso dell'energia nei processi produttivi ad uso residenziale per la produzione di energia e i trasporti, risultano i settori maggiormente responsabili delle emissioni di CO_{2eq}. Complessivamente, infatti, sono responsabili del 82% delle emissioni totali.

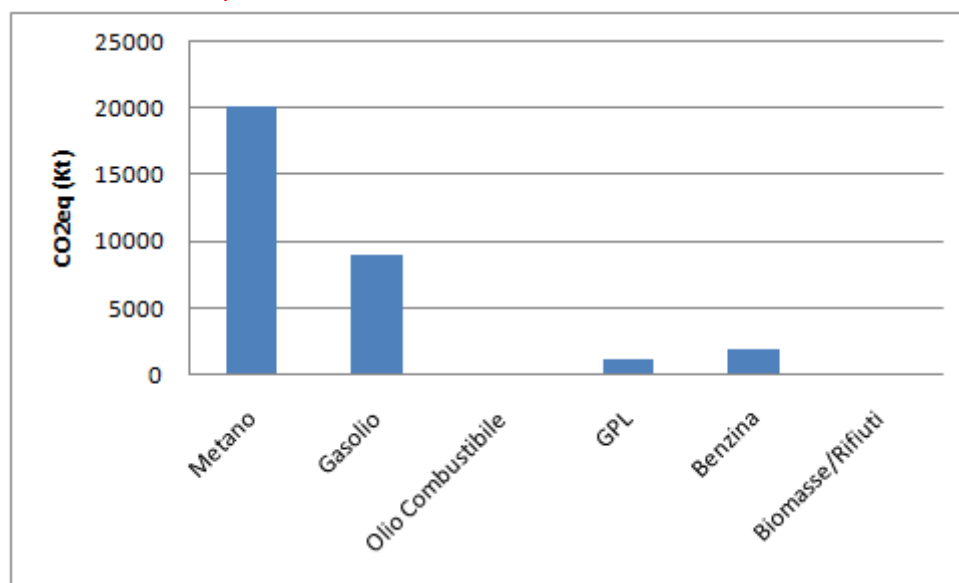
Le emissioni dei gas CH₄ e N₂O, invece, non sono unicamente correlati alla combustione dei combustibili fossili, ma derivano dalle attività agro zootecniche e al trattamento dei rifiuti.

Figura 8-13> Emissioni CO_{2eq} per macrosettore di attività, fonte: elaborazioni Arpae su dati 2018



Analizzando i contributi emissivi per vettore energetico si evidenzia che la combustione del metano è responsabile del 62% delle emissioni di CO_{2eq} (Figura 8-14).

Figura 8-14> Emissioni CO_{2eq} per vettore energetico - Anno 2018



Carbonio immagazzinato nei suoli

Il carbonio organico stoccato nei suoli oltre ad essere indice di qualità è anche un indice della capacità di sequestrare CO₂ dall'atmosfera ($CO_{2eq} = SOC-stock * 3,667$), può, quindi, essere

espressione della capacità di mitigazione dei cambiamenti climatici da parte del suolo e dei potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

A tal proposito la **Carta del carbonio organico stoccato nei suoli 0-30**, descrive il contenuto (STOCK) di Carbonio Organico (CO) in $\text{Mg} \cdot \text{Ha}$ 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 $60,8 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$, l'equivalente di 490 Mt di CO_2 . 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 $67 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ per un totale di 43,5 Mt; nei sistemi agricoli l'uso del suolo con maggiore capacità di stoccaggio di carbonio organico sono i prati stabili, con un valore medio di $61 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ed un totale stoccato di 5,3 Mt, poi i seminativi, con un valore medio di $55 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ e un totale di 55,3 Mt, ed infine le colture permanenti, che hanno un valore medio di $49 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ e staccano a livello regionale 6,7 Mt di carbonio organico.

8.2.6 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:

1. 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);
2. la presenza di inversioni termiche il passaggio di perturbazioni atmosferiche;
3. 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 delle polveri mostrano un marcato ciclo stagionale, con valori invernali di molto superiori a quelli estivi.

Per contro, il periodo estivo è critico per l'Ozono, inquinante che si forma per effetto di reazioni fotochimiche favorite dall'irraggiamento solare.

Fattori di pressione per la qualità dell'aria

In Emilia-Romagna le emissioni sono stimate da ArpaE nell'ambito dell'inventario delle emissioni regionale (INEMAR, aggiornamento riferito al 2017) e la metodologia di riferimento è quella EMEP-CORINAIR.

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

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

Il principale contributo (98%) alle emissioni di ammoniaca (NH_3), anch'esso precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia.

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

La combustione nell'industria ed i processi produttivi risultano la fonte più rilevante di biossido di zolfo (SO_2) 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%.

Rispetto alle emissioni totali del bacino padano (Emilia-Romagna, Piemonte, Val d'Aosta, Lombardia, Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli-Venezia-Giulia) l'Emilia-Romagna risulta contribuire per il 16% alle emissioni di PM_{10} e per il 19% per NO_x e NH_3 .

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

Dall'analisi della distribuzione delle emissioni dei diversi inquinanti rispetto al combustibile utilizzato emerge che il consumo del gasolio per autotrasporto (diesel) è responsabile del 65% delle emissioni di NO_x ; per il PM_{10} gli apporti dalle attività di combustione di legna e similari contribuiscono per il 57%, mentre l'utilizzo di gasolio per autotrazione e le attività senza combustibile (usura freni e pneumatici, abrasione strade) contribuiscono per il 39%. La combustione della biomassa legnosa ha un ruolo importante anche nelle emissioni di CO (45%).

Le emissioni di COV_{nm} e NH_3 non dipendono o derivano solo parzialmente dalla combustione e, pertanto, non sono associabili all'uso di uno specifico combustibile.

Figura 8-15> Contributi alle emissioni inquinanti di origine antropogenica in Emilia-Romagna¹²

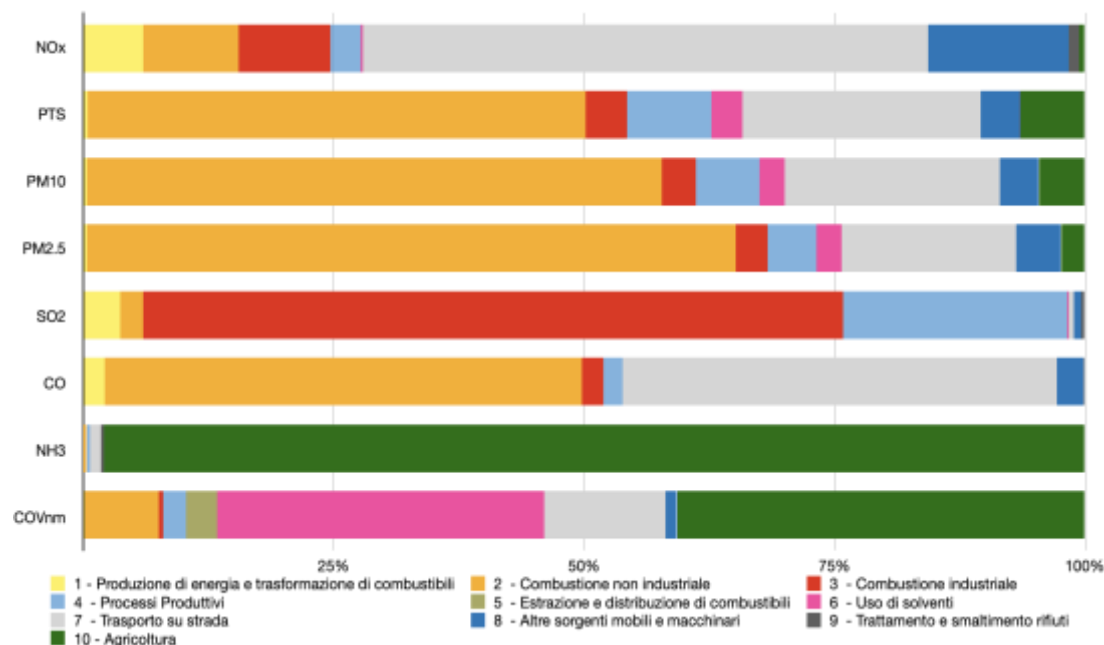
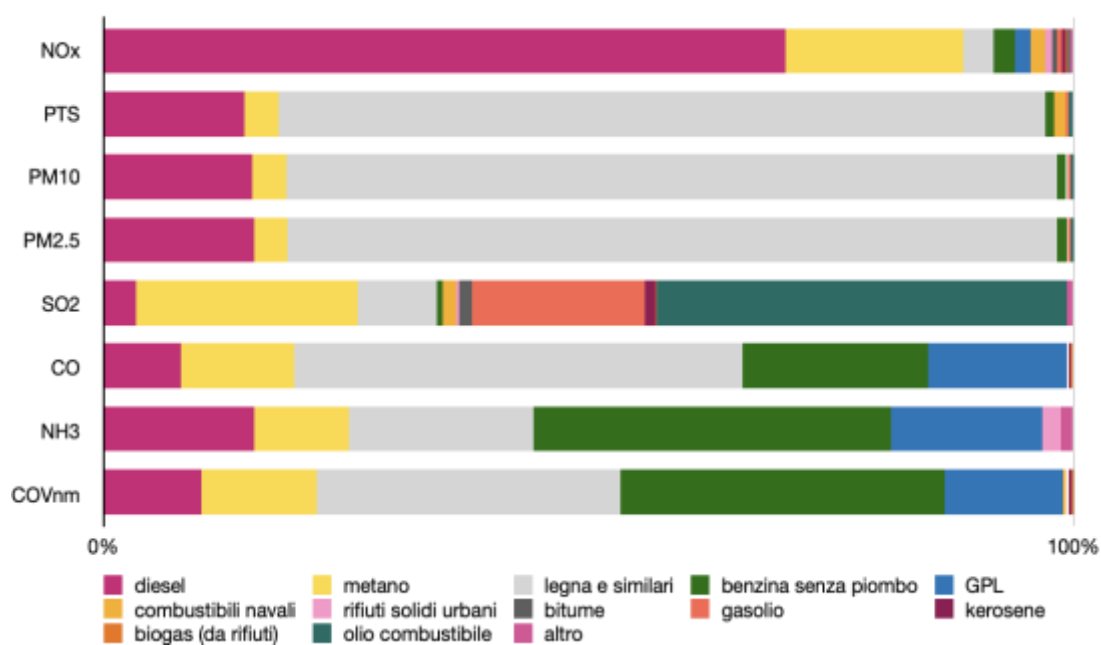


Figura 8-16> Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti per combustibili



¹² Fonte: Inemar 2017

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.lifeprepare.eu/>) che coinvolge enti amministrativi ed agenzie ambientali afferenti, oltre all'Emilia-Romagna, ai territori di Piemonte, Val d'Aosta, Lombardia, Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli-Venezia-Giulia e Slovenia.

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

Tabella 8-4> Contributi emissivi delle regioni del bacino padano

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

Tabella 8-5> Ripartizione delle emissioni di bacino per macrosettori Corinair

	NOx (t)	PTS (t)	PM₁₀ (t)	PM_{2.5} (t)	SO₂ (t)	CO (t)	NH₃ (t)	COV_{nm} (t)
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili	18935	435	403	369	5627	10984	73	1264
2 - Combustione non industriale	28497	32443	31279	30841	2506	301268	1318	28954
3 - Combustione industriale	48847	2975	2391	1986	12816	26640	549	7414
4 - Processi Produttivi	6475	2251	1546	876	6566	40584	159	34709

5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	-	-	-	-	-	-	-	14651
6 - Uso di solventi	751	2742	1870	1587	10	717	59	158282
7 - Trasporto su strada	139991	15493	12788	7024	228	208070	2104	45145
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	38121	2006	2017	1810	1022	16380	6	4595
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	3348	65	55	53	693	1307	1727	993
10 - Agricoltura	2120	5231	2739	1584	147	7693	192804	104808
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	-	4087	3478	3071	242	33841	317	224924
totali	288281	67728	58566	49200	29858	647485	199116	625739

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

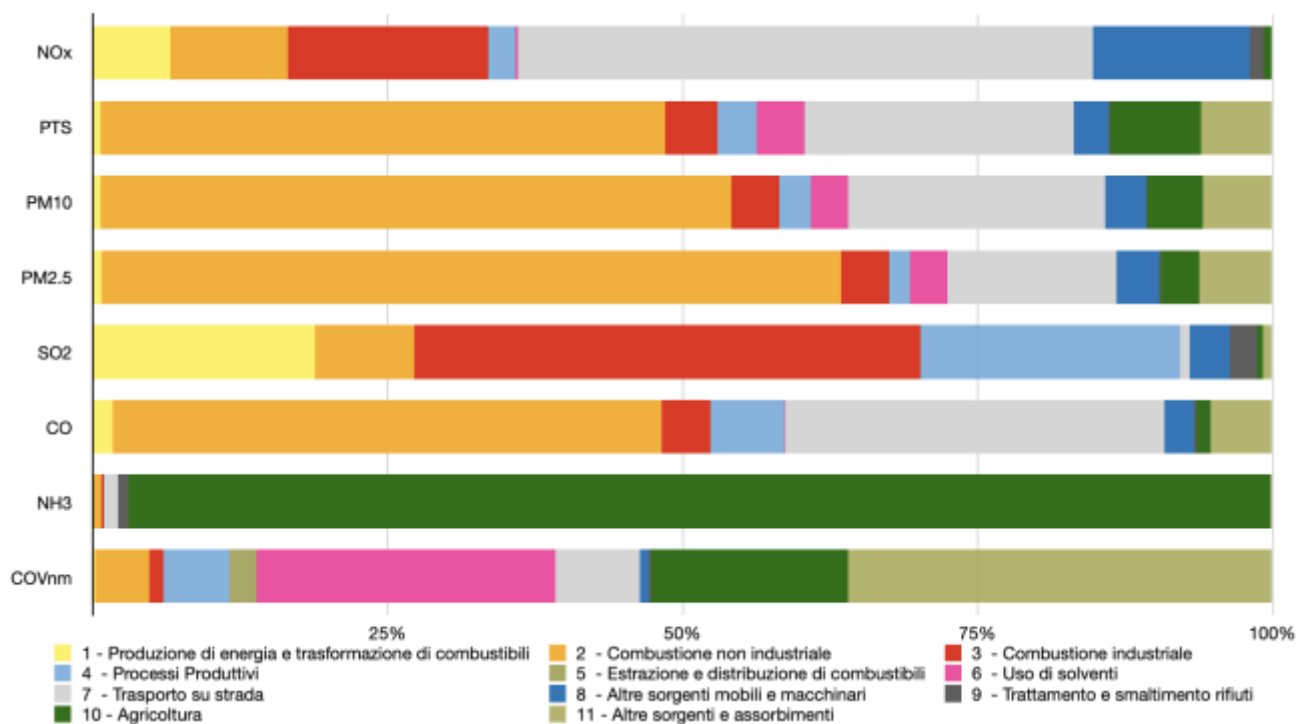
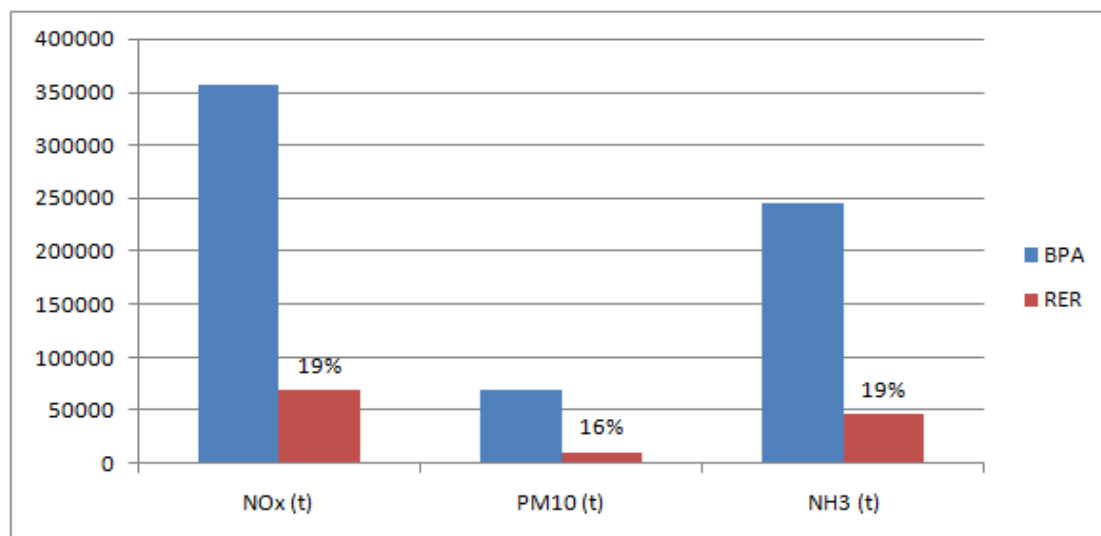


Figura 8-18> Emissioni del bacino padano (in blu) e della Regione Emilia-Romagna (in rosso)

Fonte: Arpae, Anno 2017

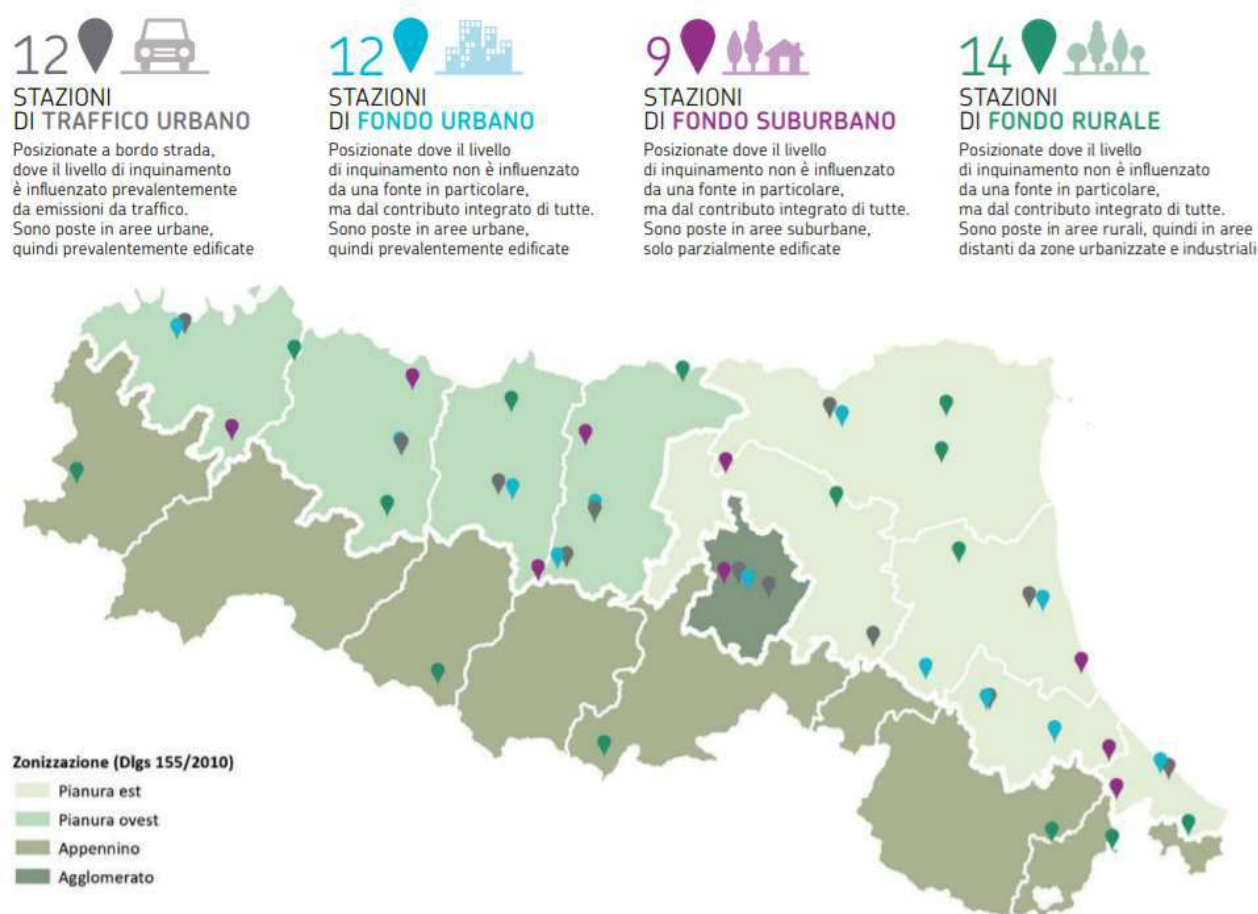
Stato di qualità dell'aria

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 Arpae e sottoposta a rigorosi e costanti controlli di qualità.

L'attuale rete di monitoraggio, approvata con D.G.R. 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 (NO_2), 43 misurano il PM_{10} , 24 il $\text{PM}_{2.5}$, 34 l'ozono, 5 il monossido di carbonio (CO), 9 il benzene e 1 il biossido di zolfo (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 8-19>Rete di monitoraggio qualità dell'aria

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

Tra le regioni coinvolte in questa sentenza vi è l'Emilia-Romagna per la Pianura ovest la Pianura Est. In Emilia-Romagna, analogamente a quanto accade in tutto il bacino padano, i parametri critici per la qualità dell'aria sono: Ozono, PM₁₀ e NO₂, che hanno mostrato, nell'ultimo decennio, superamenti dei limiti, come evidenziato nell'ambito della procedura di infrazione comunitaria.

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

Diversamente, inquinanti primari come il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non costituiscono più un problema, in quanto i livelli di concentrazione in aria sono da tempo al di sotto dei valori limite. Anche alcuni degli inquinanti che in anni recenti avevano manifestato alcune

criticità, come i metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene, sono al momento sotto controllo.

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

Nel corso del tempo l'andamento delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀ è migliorato, tanto che dal 2013 non viene registrato più alcun superamento di tale limite.

Continuano, invece, a permanere criticità relative al superamento del VL giornaliero (50 µg/m³ da non superare per oltre 35 giorni).

La variabilità intra-annuale risulta diversa da un anno all'altro e risulta maggiore nelle stazioni di fondo rurale, caratterizzate da situazioni geografiche diverse tra loro.

In tutte le tipologie di stazioni si osserva una variazione interannuale nella distribuzione dei valori medi annuali e, in misura maggiore, del numero di superamenti del valore limite giornaliero, legata all'andamento meteorologico.

Il valore limite della concentrazione media annuale per il PM_{2.5} (25 µg/m³) è stato superato solo sporadicamente in alcune stazioni di fondo rurale nel 2011, 2012, 2015 e 2017, anni meteorologicamente favorevoli all'accumulo di polveri. L'andamento decennale non evidenzia particolari variazioni nella concentrazione di questo inquinante.

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).

Nel 2020 la media annuale di biossido di azoto (NO₂) ha fortemente risentito dell'effetto del lockdown. L'andamento dell'ozono si mostra pressoché stazionario nell'ultimo decennio, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva.

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

Influenza emergenza sanitaria sulla qualità dell'aria

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

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

- Le emissioni di NO_x hanno avuto un decremento comparabile a quello previsto dai piani, con un massimo settimanale dell'ordine del 40%. Questo decremento è attribuibile principalmente alla riduzione della circolazione dei veicoli che ha raggiunto l'80% per i veicoli leggeri ed il 50 – 60 % dei veicoli commerciali pesanti.
- Le emissioni di PM₁₀ (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 PM₁₀ 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 (NO₂, NO, benzene) nel periodo marzo-maggio 2020 hanno subito decrementi importanti se paragonati al periodo medio 2016-2019: NO -43 ÷ -81%, NO₂ -30 ÷ -61%, benzene - <5 ÷ -65% nelle stazioni da traffico nel mese di aprile. La concentrazione di PM₁₀, 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 PM₁₀ risulta coerente con il PM_{2.5}, in quanto, soprattutto nel periodo invernale, il PM₁₀ è composto principalmente dal PM_{2.5}.

8.2.7 Sintesi indicatori

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

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

<p>Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze</p> <p>Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili</p>	Gas serra	CO2 stoccata nei suoli. Valutazioni in base al tipo di suolo e all'uso del suolo	SGSS	Suolo (Arpae.it) https://datacatalog.regione.emiliaromagna.it/catalogCTA/group/suolo Carbonio organico immagazzinato nei suoli — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	
		Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore	CTR Aria	INEMAR/Arpae	
	Qualità dell'aria	Concentrazione media annuale PM10	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
		Superamenti del valore limite giornaliero del PM10	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
		Concentrazione media annuale PM 2,5	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
		Concentrazione media annuale di biossido di azoto	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
		Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
		Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM10	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
		superamenti del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore dell'ozono numero di superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a 180 µg/m3) dell'ozono numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000 µg/m3 x h) dell'ozono	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	

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

8.2.8 Sintesi SWOT

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

Tabella 8-7> Sintesi SWOT elaborata per le componenti Emissioni Climalteranti e Qualità dell'aria

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – Inquinanti primari come il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non costituiscono più, rispetto al passato, una problematica, in quanto i livelli di concentrazione in aria si mantengono al di sotto dei valori limite. – I metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene sono monitorati, ma non presentano criticità. – È migliorato l'andamento delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀: dal 2013 non viene registrato più alcun superamento di tale limite. – Il valore limite della concentrazione media annuale per il PM_{2.5} (25 µg/m³) è stato superato solo sporadicamente in alcune stazioni di fondo rurale in alcuni anni meteorologicamente favorevoli all'accumulo di polveri. – Il valore medio annuale per il biossido di azoto ha visto un progressivo miglioramento. Il numero di stazioni superiori al limite si è ridotto nel trascorrere degli anni. A partire dal 2011 tutte le stazioni di fondo sono risultate 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 CO₂ (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 CO₂. – Ridotte emissioni gas serra dovute alla gestione delle discariche.
PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"> – Condizioni morfologiche e climatiche regionali favorevoli all'accumulo degli inquinanti e formazione di Ozono.

- Infrazione attiva imposta dalla Corte UE all'Italia per violazione della Direttiva sulla qualità dell'aria. In Emilia-Romagna si osservano superamenti sistematici e continuativi del superamento del limite giornaliero del PM₁₀ dal 2008 al 2017.
- Il valore limite annuale di PM_{2,5} è stato superato sporadicamente.
- I superamenti degli standard di qualità dell'aria per l'Ozono interessano pressoché l'intero territorio regionale, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva.
- Per l'NO₂ le criticità sono per lo più di natura locale, concentrate in prossimità dei grandi centri urbani e delle principali fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico).
- NO₂ 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 di 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 (da biomasse agricole o dalla Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano).
 - Conformità alle BAT e standard di settore, rivalutati ad ogni riesame dell'aut. AIA.

8.3 Vulnerabilità e resilienza del territorio

8.3.1 Premessa

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 sarà 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.

Complessivamente, in accordo anche la [Strategia Climatica Regionale](#), si ritiene che le principali dinamiche attive sul territorio, potenzialmente influenzate dai cambiamenti climatici, siano le seguenti:

- incendi boschivi;
- dissesto idrogeologico;
- subsidenza e intrusione salina;
- erosione di suolo;
- erosione costiera e ingressione salina;
- uso e consumo del suolo;
- biodiversità e modifica degli ecosistemi;
- vulnerabilità ai nitrati;
- minore disponibilità e alterazione qualità idrica.

Alcune di queste contribuiscono ad incrementare i fattori di rischio del territorio, quali anche il rischio sismico e antropogenico, che include il rischio correlato alla presenza di aziende a Rischio Incidente Rilevante (RIR) e ai siti contaminati.

Si sottolinea, tuttavia, che il grado di vulnerabilità e la risposta del territorio 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.

Per tali aspetti, a fronte, dell'analisi, effettuata sulla base dei dati di settore, sono stati individuati, gli indicatori di stato (esplicitati nell'allegato 1- [Matrice Quadro Conoscitivo](#) e nel §8.3.13), fornendo una prima indicazione di condizione attuale e individuando i fattori caratteristici di cui alla SWOT specifica (§8.3.14).

Come meglio evidenziato nell'allegato medesimo e nel §8.3.8, sono stati inseriti indici descrittivi per la **funzione ecosistemica** del suolo 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.

Per quanto riguarda la componenti biodiversità e aree protette si rimanda al paragrafo successivo e all'elaborato Studio di Incidenza Ambientale.

Nel §**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si riporta, infine, un focus sullo stato attuale della componente risorse idriche, in termini di qualità e disponibilità idrica, ritenendo necessario delineare per quest'ultima un indicatori di contesto specifici (§8.3.16) ed elaborare una differente analisi SWOT (§8.3.17).

8.3.2 Incendi boschivi

Come mostrato nella figura seguente, che rappresenta la Carta di Indice di rischio di incendio boschivo per Comune/Ambito territoriale (allegato al Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021), i fenomeni di incendi boschivi in Emilia Romagna sono distribuiti principalmente nelle zone boschive, che occupano circa il 25% del territorio regionale e sono ubicati in alta collina e montagna.

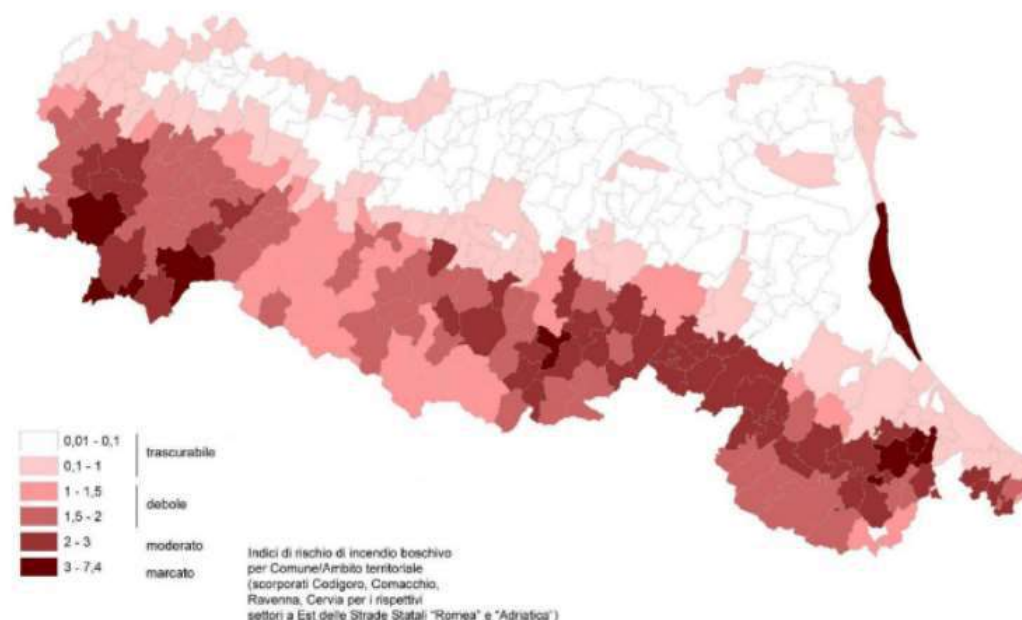
La pianura è, invece, scarsamente interessata da incendi, seppur interessata da situazioni localizzate in presenza di formazioni altamente infiammabili (es. pino domestico e marittimo, querce e lecci, sparsi qua e là e generalmente ricompresi nel Sistema delle Aree Protette, ossia Riserve Naturali, Aree di riequilibrio ecologico, alcune stazioni del Parco Regionale del Delta del Po).

In generale, tali fenomeni non determinano per il territorio regionale un impatto rilevante se rapportati al rischio incendio insistente su altri territori nazionali, ove l'assetto, meteo climatico ne favoriscono la diffusione. Di fatti, nell'ambito della SDS dell'Agenda 2030, l'indice proposto e valutato come Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo, 2018 per 1.000 kmq) è pari a 0 contro il valore di 0,1 attribuito al Nord e 0,6 al territorio nazionale.

Si fa presente, tuttavia, che la diffusa presenza umana e alti indici di densità della viabilità, nonché la variabilità climatica, associata ai cambiamenti climatici, costituiscono fattori di accrescimento del rischio di incendi, in particolare quando si verificano periodi di scarsa piovosità associati a forte ventosità.

L'innalzamento della temperatura, associato a periodi prolungati di siccità, può determinare un incremento della frequenza degli incendi, che per di più, rendono il suolo vulnerabile a frane superficiali.

Figura 8-20> Indici di rischio di incendio boschivo per comune/ambito territoriale



8.3.3

8.3.4 Dissesto idrogeologico

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

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

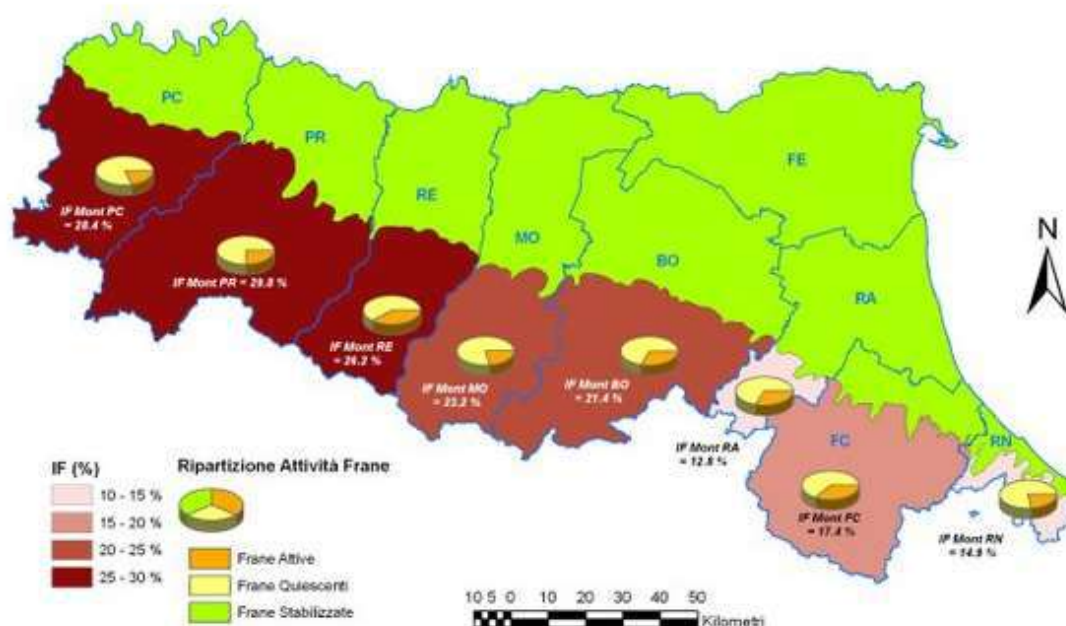
L'indice di franosità e la suddivisione dei dissesti per stato di attività sono rappresentate nella Figura 8-21.

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.

Per quanto concerne la pericolosità idraulica, dalla cartografia, consultabile mediante l'applicativo disponibile sul sito web della Regione ed aggiornata nell'ambito della seconda fase di attuazione del

Piano Regionale Gestione del Rischio di Alluvioni, si rileva che circa il 45% del territorio è soggetto a pericolosità idraulica, molto spesso in relazione al reticolo secondario di bonifica della pianura. Il PGRA sulla base dei due piani di distretto (PGRA del distretto padano e il PGRA del distretto dell'Appennino Settentrionale), include misure di: prevenzione, protezione, preparazione e gestione del rischio.

Figura 8-21>Classificazione delle Province per Indice di franosità dell'area collinare e montana e suddivisione dei dissesti per stato di attività



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

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

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

8.3.5 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 ($\text{Mg}/\text{ha} \cdot \text{anno}$) 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 $11 \text{ Mt} \cdot \text{anno}^{-1}$ e valori medi di erosione di $14,29 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$.

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

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

$\text{ha}^{-1}\cdot\text{anno}^{-1}$; i boschi, che occupano il 24% del territorio regionale, causano il 3,26% dell'erosione totale ed hanno valori medi di $1,37 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{anno}^{-1}$, ben al di sotto dei limiti di tollerabilità.

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

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

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

Figura 8-22> Carta erosione idrica attuale dei suoli dell'Emilia-Romagna, anno 2017



In tale contesto, le variazioni della climatologia delle precipitazioni, indotte dai cambiamenti climatici, possono influenzare i fenomeni erosivi del suolo: eventi di pioggia intensa su suoli molto secchi causano maggiore scorrimento superficiale, intensificando l'effetto erosivo che causa perdita di fertilità dei suoli ma anche un maggior carico di solidi sospesi ed eventuali sostanze inquinanti nel

reticolo idrografico. Lunghi periodi di siccità determinano il sovrasfruttamento sia delle acque di falda che superficiali con un peggioramento della loro qualità per l'aumento del contenuto di sali determinando, in prossimità della costa, una possibile salinizzazione dei suoli.

8.3.6 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 zone¹³.

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.

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 spiaggia¹⁴. 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

¹³Carminati & Martinelli, 2002, Calcaterra & Gambino, 2002

¹⁴Riferimenti bibliografici:

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

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.

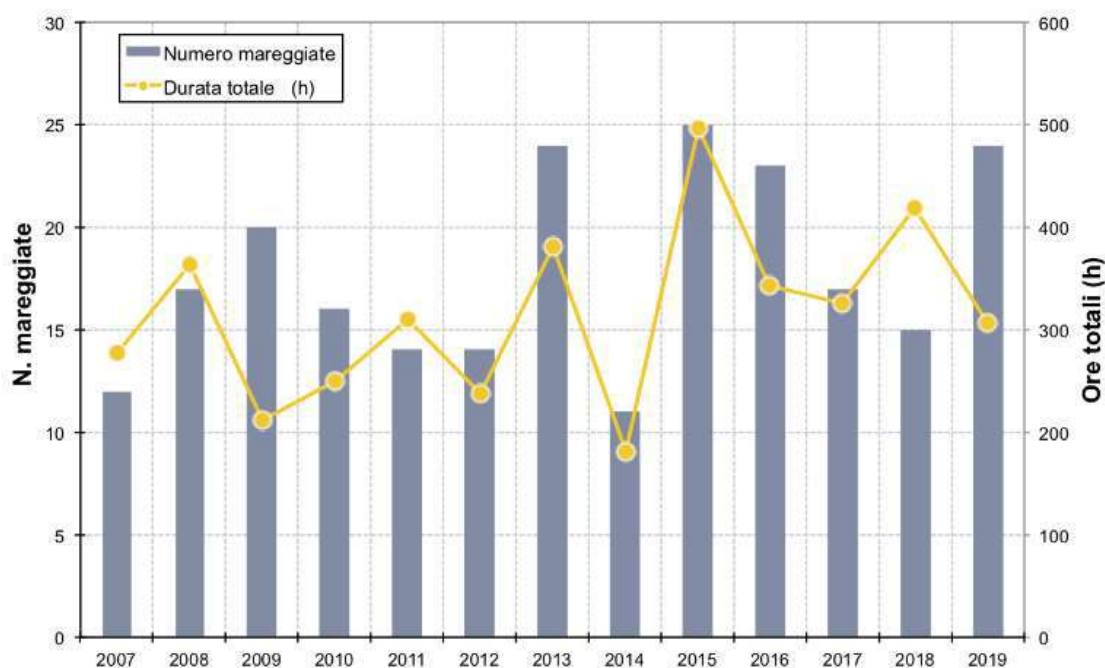
In assenza degli interventi di ripascimento realizzati dalla Regione e dai Comuni, lo stato del litorale al 2018, rispetto al 2012, sarebbe risultato, in base alle indicatore ASPE, per il 33% in accumulo (38.750 m), per soli 20% stabili (23.710 m) e per ben 47% (54.855 m) in condizioni critiche, ovvero 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 di Dante (RA), Cervia (RA), Cesenatico (FC). Il fenomeno è monitorato da Arpae¹⁵ al fine di così da avere la caratterizzazione fisica degli stati di mare estremi e loro impatto sulla fascia costiera.

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

¹⁵Per maggiori approfondimenti si rimanda anche al Documento "Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa (<https://www.arpae.it/it/notizie/slem-2018.pdf>).

Figura 8-23> Distribuzione annuale del numero di eventi (istogramma blu) e delle ore totali di mareggiata (linea arancio) nel periodo giugno 2007 - dicembre 2019



8.3.7 Uso e consumo di suolo

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

Il consumo di suolo è dovuto soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture e subordinatamente all'espansione residenziale e delle reti delle comunicazioni, com'è evidenziato dal confronto tra la carta dell'uso del suolo 2003 e quella del 2008, da cui si rileva un aumento della superficie "antropizzata" di circa 155 kmq. Il consumo non è avvenuto uniformemente, ma ha interessato soprattutto la pianura e parte della collina, le aree della regione con i suoli a maggiore vocazione agricola.

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

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

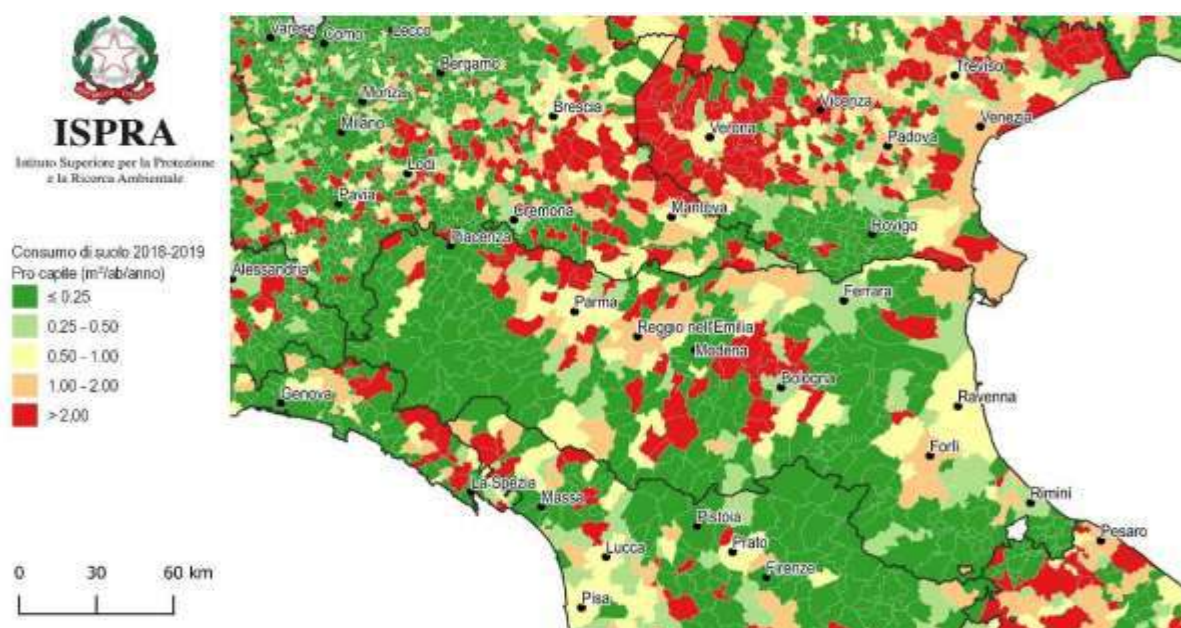
Tabella 8-9> Consumo di suolo nelle province dell'Emilia-Romagna nel 2019 e incremento

rispetto al 2018

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

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

Figura 8-24>Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro capite comunale (m²/ab)



In particolare, nella pianura padana l'urbanizzazione si è storicamente diffusa appoggiandosi alla viabilità comunale e provinciale dando luogo a intenso sprawl urbano, mentre in montagna si è verificata una tendenza 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)¹⁶.

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

¹⁶<https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/group/piani-urbanistici-general-pug>

indicatori, di cui al punto SDG 15.3.1- *Quota di territorio degradato sul totale della superficie terrestre.*

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

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

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

Tabella 8-10> Densità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana anni 2015-2019 (incidenza percentuale verde urbano sulla sup. comunale), 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) ¹⁷	3,05	3,06	3,07	3,08	3,09
--------------------------	------	------	------	------	------

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

8.3.8 Servizi ecosistemici del suolo

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

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

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

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

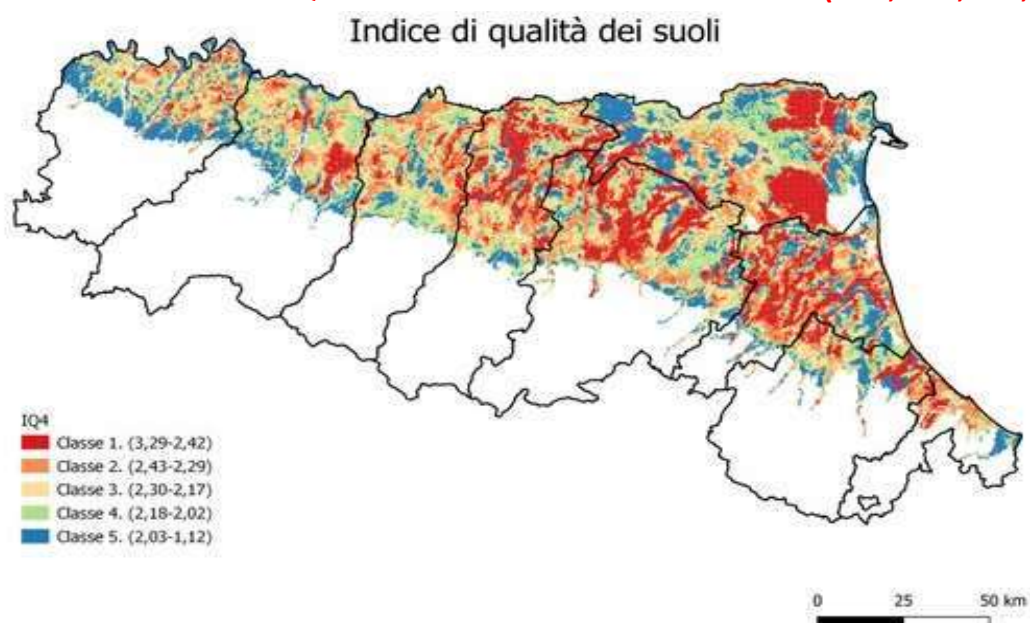
1. **carta del servizio ecosistemico di regolazione:** CST sequestro di carbonio: la regolazione del ciclo del carbonio influisce sui cambiamenti climatici. La stima del sequestro di carbonio è basata sui dati di densità e di contenuto di CO. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola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

¹⁷ Il valore Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana.

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

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

Figura 8-25> Carta dell'Indice di Qualità dei suoli sui servizi ecosistemici (PRO, BUF, CST, WAR)



8.3.9 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 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](#).

Complessivamente, 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.

Tabella 8-11> Aree protette in Emilia-Romagna

<p>Parchi nazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PN delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna • PN dell'Appennino Tosco-Emiliano <p>Parco interregionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parco del Sasso Simone e Simoncello <p>Parchi regionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parco del Delta del Po • Abbazia di Monteveglio • Alto Appennino Modenese (del Frignano) • Boschi di Carrega • Corno alle Scale • Fiume Taro • Gessi Bolognesi e Calanchi Abbadessa • Laghi di Suviana e Brasimone • Monte Sole • Stirone e Piacenziano • Trebbia • Valli del Cedra e del Parma (dei Cento Laghi) • Vena del Gesso Romagnola • Sassi di Roccamalatina <p>Paesaggi protetti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colli del Nure (PC) • Collina Reggiana- Terre di Matilde (RE) • Colline di San Luca (BO) • Centuriazione (RA) • Torrente Conca (RN) 	<p>Riserve statali</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riserva naturale Guadine Pradaccio (PR) • Riserva naturale Bosco della Mesola (FE) • Riserva naturale Bassa dei Frassini – Balanzetta (FE) • Riserva naturale Dune e isole della Sacca di Gorino (FE) • Riserva naturale Po di Volano (FE) • Riserva naturale Sacca di Bellocchio (RA) • Riserva naturale Sacca di Bellocchio II (FE) • Riserva naturale Sacca di Bellocchio III (FE) • Riserva naturale Destra foce Fiume Reno (FE) • Riserva naturale Pineta di Ravenna (RA) • Riserva naturale Foce Fiume Reno (RA) • Riserva naturale Duna costiera ravennate e foce torrente Bevano (RA) • Riserva naturale Salina di Cervia (RA) • Riserva naturale Duna costiera di Porto Corsini (RA) • Riserva naturale Campigna (FC) • Riserva naturale Badia Prataglia (FC-AR) • Riserva naturale Sasso Fratino (FC) <p>Riserve naturali regionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alfonsine • Bosco della Frattona • Bosco di Scardavilla • Casse di espansione del Fiume Secchia • Contrafforte Pliocenico • Dune Fossili di Massenzatica • Fontanili di Corte Valle Re
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Ghirardi • Monte Prinzerà • Onferno • Parma Morta • Rupe di Campotrera • Salse di Nirano • Sassoguidano • Torrile e Trecasali
Aree di Riequilibrio Ecologico dell'Emilia-Romagna	
Provincia di Reggio Emilia <ul style="list-style-type: none"> • Boschi del Rio Coviola e Villa Anna • Fontanile dell'Ariolo • Fontanili media pianura reggiana • I Caldaren • Oasi di Budrio • Oasi naturalistica di Marmirolo • Rodano-Gattalupa • Sorgenti dell'Enza • Via Dugaro 	Provincia di Bologna <ul style="list-style-type: none"> • Bisana • Collettore delle Acque Alte • Dosolo • Ex risaia di Bentivoglio • Golena San Vitale • La Bora • Torrente Idice • Vasche ex zuccherificio
Provincia di Modena <ul style="list-style-type: none"> • Area boscata di Marzaglia • Bosco della Saliceta • Fontanile di Montale • Oasi Val di Sole • San Matteo • Torrazzuolo 	Provincia di Ravenna <ul style="list-style-type: none"> • Bacini di Conselice • Canale dei Mulini di Lugo e Fusignano • Cotignola • Podere Pantaleone • Villa Romana di Russi
Provincia di Rimini <ul style="list-style-type: none"> • Rio Calamino • Rio Melo 	Provincia di Ferrara <ul style="list-style-type: none"> • Porporana • Schiaccianoci • Stellata

Figura8-26> Mappa regionale dei siti Natura 2000 e delle macroaree di gestione della biodiversità

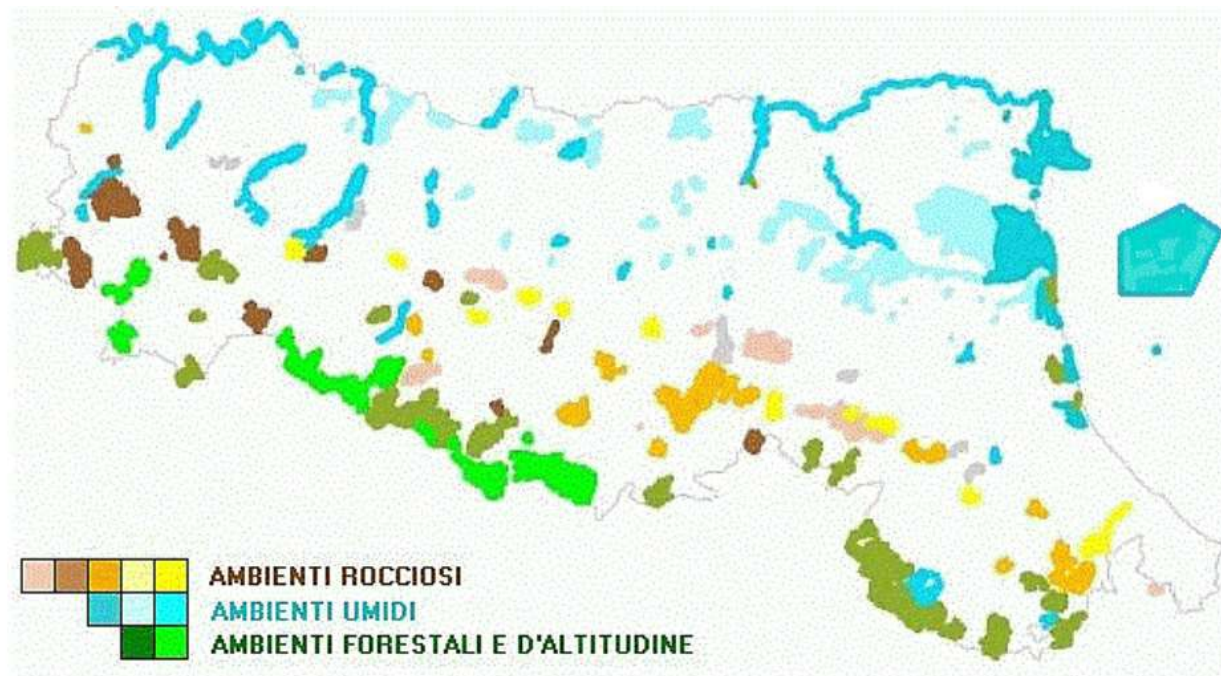


In 68 casi SIC/ZSC e ZPS coincidono dal 2012.

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

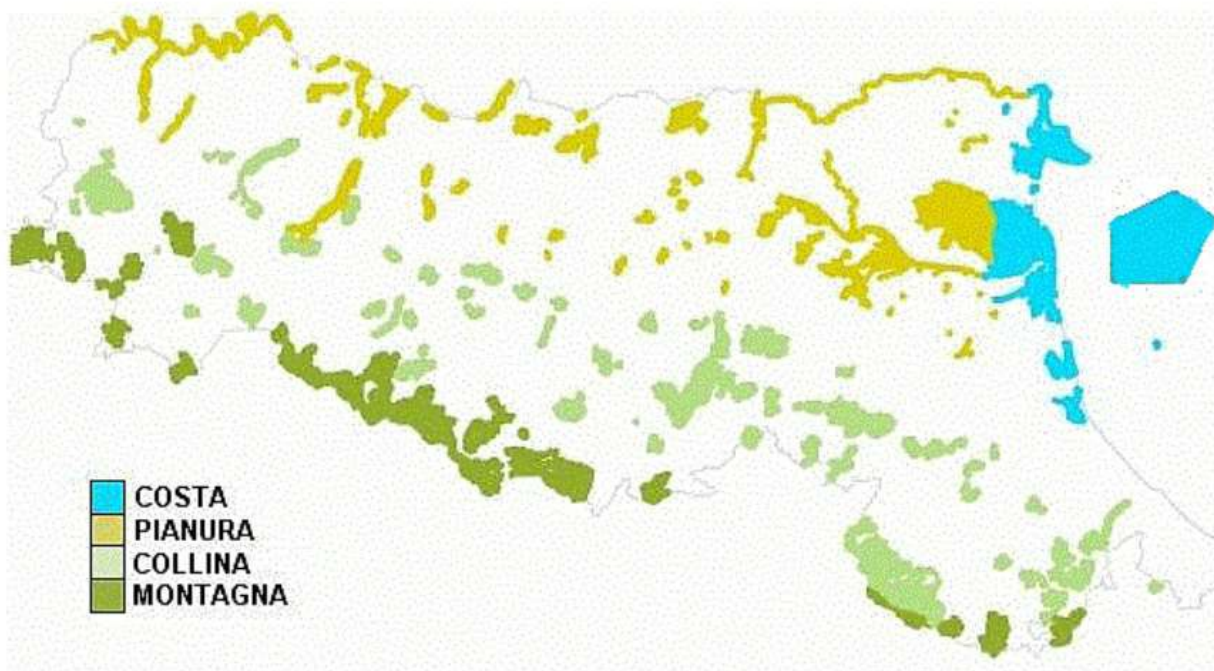
- 2 aree marine,
- 7 aree costiere e 11 sub-costiere, con ambienti umidi salati o salmastri e con le pinete litoranee;
- 50 aree di pianura, con ambienti fluviali, zone umide d'acqua dolce e gli ultimi relitti forestali planiziali;
- 64 di collina e bassa montagna, con prevalenza di ambienti fluvio-ripariali (7), forestali di pregio (10) oppure rupestri, spesso legati a formazioni geologiche rare e particolari come gessi, calcareniti, argille calanchive e ofioliti (47);
- 25 di montagna a quote prevalenti superiori agli 800 m, con estese foreste, rupi, praterie-brughiere di vetta e rare torbiere, talora su morfologie paleo-glaciali (10).

Figura 8-27> 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. Nella figura sotto sono rappresentati i medesimi siti raggruppati in base alla fascia morfo-altitudinale d'appartenenza nelle seguenti categorie: 20 siti si trovano presso la costa, 50 in pianura (proporzionalmente la fascia più estesa ma anche la più povera di siti), 64 in collina e ambienti submontani al di sotto degli 800 m di quota e 25 in montagna.

Figura 8-28> 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".

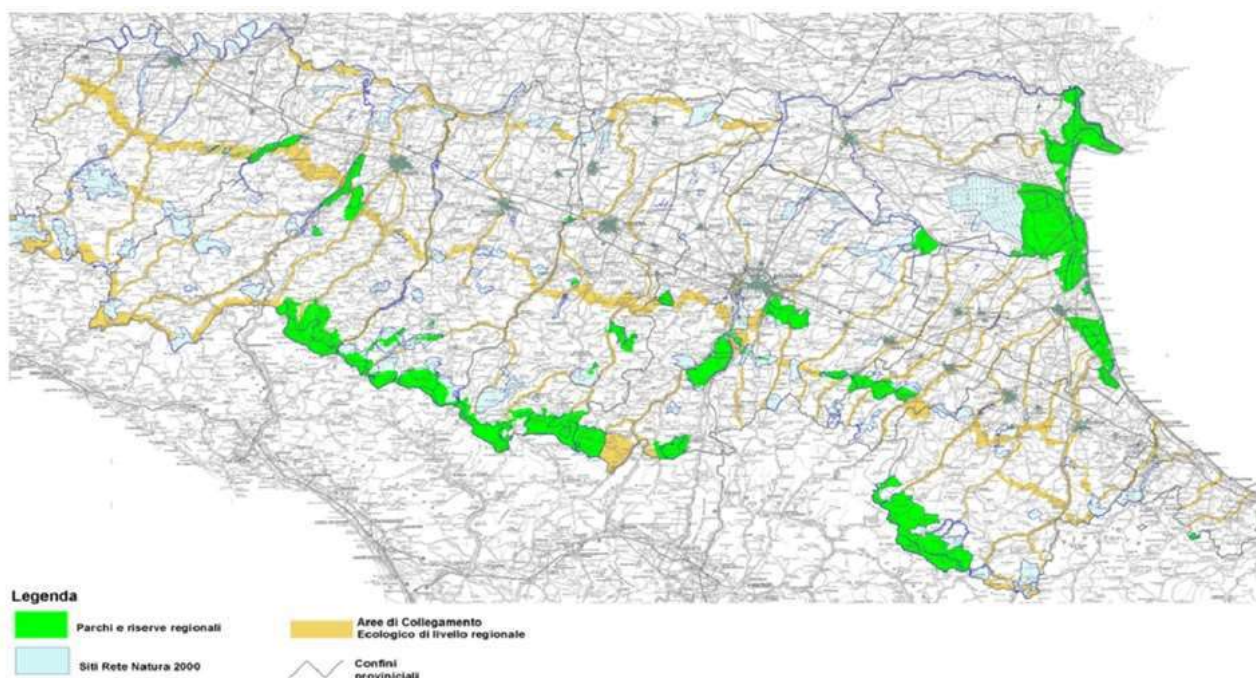
Lo stesso art.2 definisce le Aree di collegamento ecologico come *"le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti Rete Natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed 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 impegnativa 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.

Tabella 8-12> Sistema Regionale delle Aree di Collegamento Ecologico dell'Emilia-Romagna



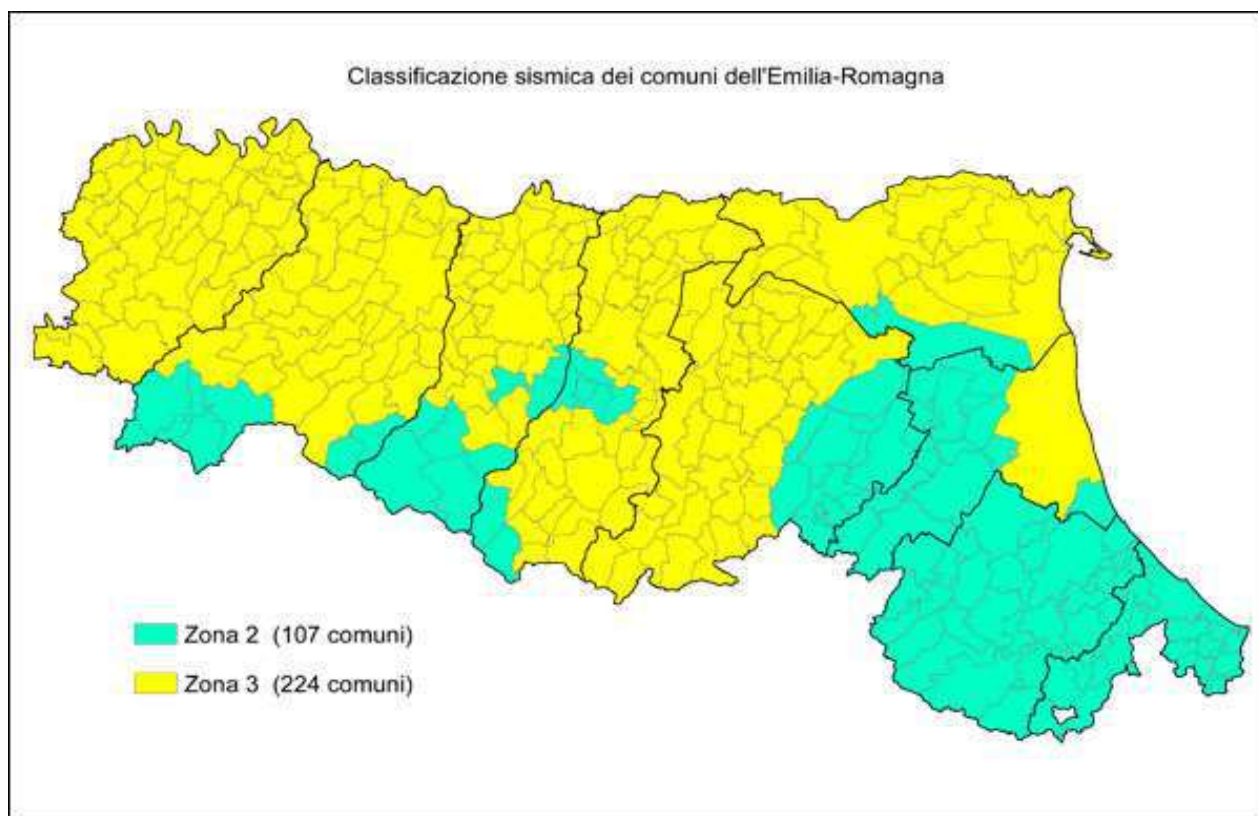
8.3.10 Rischio sismico

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 D.G.R. n. 1164 del 23/07/2018 ed è riportata in figura seguente. L'allegato A del medesimo decreto contiene l'elenco dei Comuni con il riferimento della zona sismica e il codice ISTAT.

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

Figura 8-29> Classificazione sismica regionale (D.G.R. n.1164 del 23/07/2018)



8.3.11 Rischi antropogenici

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

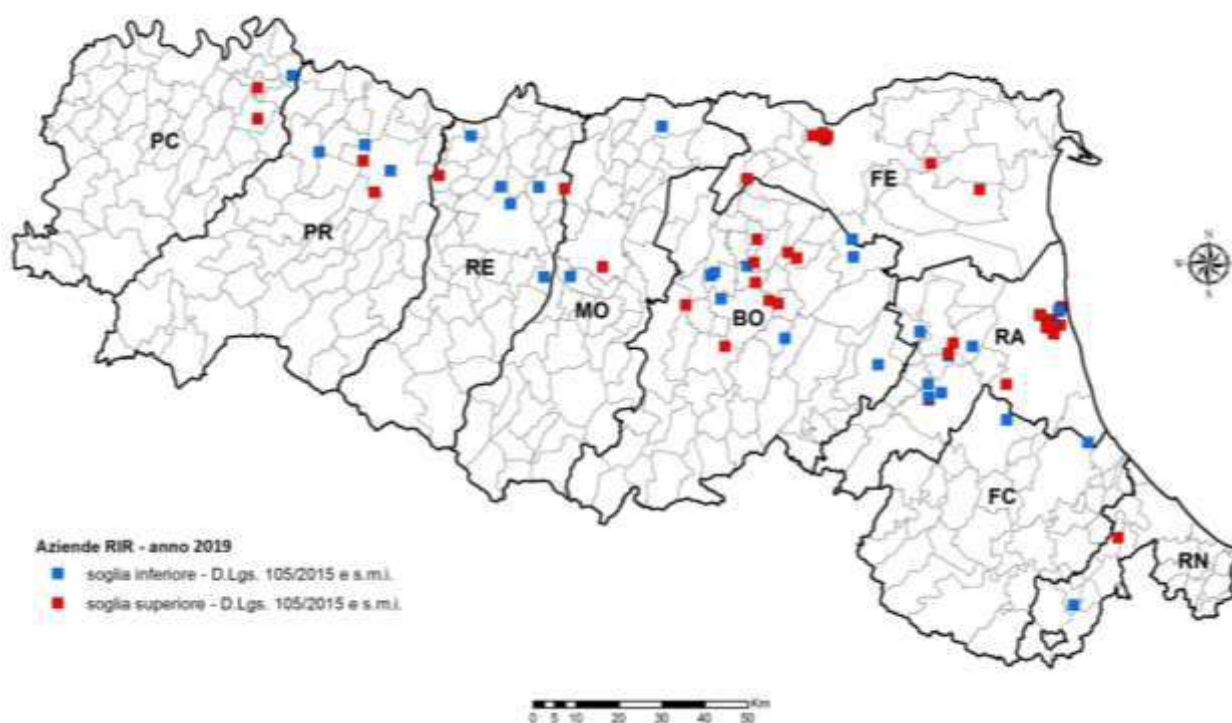
Rischio industriale

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

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

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

Figura 8-30> Distribuzione territoriale degli stabilimenti RIR in Emilia-Romagna, 2019

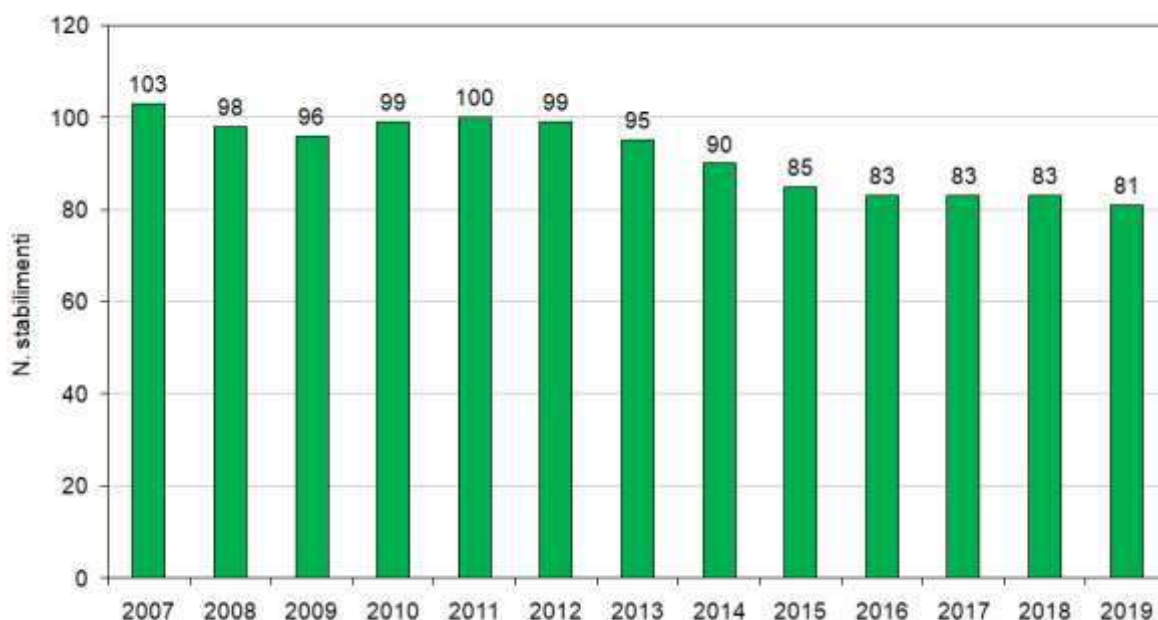


In base alla soglia di assoggettabilità alla normativa di settore si distinguono stabilimenti di soglia inferiore e superiore, a cui corrispondono diversi obblighi per i gestori degli stabilimenti. In regione prevalgono gli stabilimenti di soglia superiore, ovvero che detengono maggiori quantitativi di sostanze pericolose. In merito alla distribuzione provinciale degli stabilimenti, si riscontra la presenza di almeno due stabilimenti per ogni provincia e il 42% del totale degli stabilimenti sono ubicati in provincia di Ravenna, seguita dalle province di Bologna e Ferrara.

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

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

Figura 8-31> Andamento regionale num. di stabilimenti RIR, 2007-2019



8.3.12 Siti Contaminati

Si rimanda allo stato di fatto riportato in allegato 2.

8.3.13 Sintesi indicatori

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

Tabella 8-13> Sintesi indicatori per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Incendi	Impatto degli incendi boschivi: Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile (2005-2015) e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo (2016-2017), 2018, per 1.000 kmq)	ISTAT	
		Dissesto idrogeologico	Popolazione esposta al rischio di alluvioni e frane (ISPRA)	ISTAT	
		Subsidenza e intrusione salina	Velocità di movimento verticale del suolo	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
		erosione	Erosione di suolo	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	Il 50% della regione quindi praticamente l'intera fascia collinare appartiene alla classe di erosione moderata
		erosione costiera ed ingressione marina	Erosione costiera (ASE e ASPE)	ARPAE E.R. - SIMC	

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	Paesaggio Uso e consumo di suolo	Frammentazione del territorio naturale e agricolo (Ispra, 2018, %)	ISTAT	
			Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (Ispra, 2018, %)	ISTAT	
			incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale (Istat, 2019, %)	ISTAT	
			Monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti ai sensi della LR 24/2017 (Art.5, comma 6)	RER - Servizio pianificazione territoriale e urbanistica dei trasporti e del paesaggio	Al monitoraggio del primo semestre 2020 hanno risposto 318 comuni su 328, di cui 309 per dichiarare l'esito negativo. Sono 11 gli interventi che comportano consumo di suolo per un totale di 53 ettari. Al monitoraggio del secondo semestre 2020 hanno risposto 325 comuni su 328, di cui 310 per dichiarare l'esito negativo. Sono 17 gli interventi che comportano consumo di suolo per un totale di circa 28 ettari per un totale 81 ettari a fronte dei 241 ettari del 2019.

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

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
Planet	Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica	Indice di qualità dei suoli/servizi ecosistemici	Servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ controllo ruscellamento-alluvioni: WAR. Infiltrazione di acqua nel suolo. Indice di quantità del servizio erogato (0-1) 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 (0-1) 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 (0-1) 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 (0-1) 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 ecosistemici di regolazione del ciclo dell'acqua/rilascio e ritenzione dei nutrienti e degli inquinanti/ BUF. Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura capacità depurativa dei suoli (potenziale).	SGSS	Ample 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.
			Carta dell'indice di qualità dei servizi ecosistemici. La carta dell'indice di qualità sintetico in 5 classi dei 4 SE più consolidati (PRO, WAR, CST, BUF) considerati nel loro complesso individuando così le macroaree con i suoli che offrono una molteplicità di servizi ecosistemici.	SGSS	I suoli della pianura emiliano-romagnola sono fertili e svolgono importanti funzioni di regolazione delle acque meteoriche e di attenuazione dei potenziali contaminanti e dei nutrienti. Tuttavia le pressioni a cui sono sottoposti (agricoltura intensiva, uso di ammendanti di varia natura, impermeabilizzazione) influiscono negativamente su alcune delle loro funzioni limitandole con conseguente diminuzione dei servizi ecosistemici forniti.

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

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

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

P E O P L E	Goal 11: Città e comunità sostenibili. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili	rischio sismico	Numero comuni in zona sismica medio alta	RER Servizio Geologico	
		rischio antropogenico	Numero dei siti contaminati	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	
			Percentuale di persone che vivono in abitazioni con rumore dai vicini o dalla strada (Istat, 2018, %)	ISTAT	
			Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR nelle zone sismiche numero di RIR	ARPAE E.R. DT. AREA PREVENZIONE AMBIENTALE METROPOLITANA	
			Carte del contenuto naturale dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel subsoil (circa 1 m) dei suoli agricoli	SGSS	Non si può esprimere uno stato perché si tratta di una qualità intrinseca del suolo. Nei suoli regionali contenuti di fondo NATURALE superiori alle CSC si verificano localmente per Cr e Ni e sono legate alla presenza di ofioliti nel materiale parentale dei suoli
			Carte del contenuto naturale antropico dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel primo orizzonte (topsoil) dei suoli agricoli	SGSS	I valori sono prevalentemente al di sotto delle CSC per le aree agricole e solo il rame al momento rappresenta una criticità in quanto fortemente arricchito in superficie rispetto al contenuto di fondo naturale
			Report sul contenuto biodisponibile dei metalli nei suoli. Valutazioni sul grado di biodisponibilità dei metalli nei diversi tipi di suoli della pianura emilianoromagnola	SGSS	Alcuni metalli in determinate condizioni risultano mobili verso le piante nella maggioranza dei casi con valori al di sotto dei livelli soglia di attenzione delle normative europee che hanno dei riferimenti per questo parametro: Il rame si conferma come il parametro più critico a causa della sua elevata mobilità sia verso le piante che verso le acque, le aree con i suoli acidi sono particolarmente vulnerabili per questo aspetto

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

8.3.14 Sintesi SWOT

Nella Tabella 8-14> si riporta la SWOT elaborata per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio.

Tabella 8-14> Sintesi SWOT per la componente sistemica Vulnerabilità e resilienza del territorio

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – Disponibilità di conoscenze territoriali nelle banche dati geo-tematiche regionali. – Modello organizzativo per la prevenzione e gestione del rischio idrogeologico con sistema di condivisione in tempo reale dei dati (portale Web Allerte). – Presenza significativa di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore. – Presenza di numerosi habitat che ospitano specie rare di flora e fauna ed elevata diversità biologica. – Presenza di aree protette (parchi, siti Natura 2000), di pregio e di interesse ambientale. – 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. – 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. – Arpa e 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. – Agevolazioni per installazione di impianti fotovoltaici a seguito di rimozione dell'amianto (DL n.120/2020).

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

PUNTI DI DEBOLEZZA

- Elevata frammentazione ed artificializzazione del suolo con un'elevata percentuale del suolo impermeabilizzato.
- Procedura d'infrazione EU n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva Nitrati.
- Subsidenza significativa in aree interessate da estrazioni di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto lungo costa ed in alcuni settori della pianura tra i più popolati).
- Difficile rigenerazione dei sistemi naturali dovuta alla mancanza di spazio per la libera evoluzione.
- Necessità di implementazione della mappatura degli effetti degli eventi meteo da intense precipitazioni, su versanti e corsi d'acqua.
- Lunghi tempi di realizzazione per gli interventi strutturali di riduzione di rischio idraulico e necessità di garantire la continuità dei finanziamenti.
- Pianificazione per gli stabilimenti a rischio incidenti 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.
- Complessità e durata dei procedimenti di bonifica.
- Limitata diffusione e costo di efficaci tecnologie di bonifica.
- Allo stato attuale è in fase di implementazione una rete di monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale.
- Non risulta ad oggi disponibile un portale cartografico dedicato ai siti contaminati nel quale sia possibile visualizzare i siti contaminati presenti in anagrafe e consultare le informazioni sito specifiche associate.
- Dall'analisi dei dati nel settore della bonifica emerge che interventi vengono realizzati privilegiando l'applicazione di poche tecniche consolidate (scavo e smaltimento e Pump & Treat), con un conseguente sottoutilizzo di tecnologie differenziate e scientificamente più avanzate.

RISCHI

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

- Dissesto idrogeologico con fenomeni erosivi in aumento per i fiumi particolare riferimento al sistema collinare e montano.
- Subsidenza indotta dallo squilibrio tra prelievi e naturale tasso di ricarica delle falde, anche a causa del condizionamento del cambiamento climatico sul regime delle precipitazioni.
- Sprawl urbano, consumo di suolo, espansione del territorio impermeabilizzato, perdita di servizi ecosistemici e impatti sul sistema agricolo.
- 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).
- Limitata disponibilità economica a supporto delle bonifiche dei siti contaminati privati.

OPPORTUNITÀ

- Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici.
- Conservare o ripristinare gli elementi naturali e seminaturali e gli habitat tipici di piccole aree marginali.
- Accordi di programma per lo sviluppo di attività agro-silvo-pastorali sostenibili e sostegno alla formazione professionale (PEI Partenariato Europeo per l'Innovazione e per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura PSR).
- Implementare le connessioni ecologiche a supporto della fornitura dei servizi ecosistemici da parte del territorio e valorizzazione economica delle aree. La stima dei servizi

ecosistemici forniti consente una valutazione olistica dello stato del territorio e una valorizzazione delle sue risorse.

- Tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento idrogeologico e la riqualificazione fluviale.
- Best practices per dotazioni territoriali ed ecologico ambientali per interventi di rigenerazione urbana, con particolare riferimento alle soluzioni progettuali delle opere di difesa di tipo “verde” (infrastrutture verdi).
- Miglioramento delle condizioni di vivibilità, benessere e qualità ambientale ed ecologica degli insediamenti urbani.
- Miglioramento dei sistemi di previsione, allertamento e monitoraggio dei fenomeni, informazione alla popolazione e diffusione della cultura del rischio.
- Implementazione di strumenti per incentivare la gestione sostenibile delle foreste (es. certificazione di Gestione Sostenibile delle Foreste e Piantagioni - GFS, crediti ambientali collegati, green marketing; accordi/contratti per Pagamento dei Servizi Ecosistemici - Pes - su impronta idrica dei boschi e prelievi idraulici, fissazione carbonio, protezione biodiversità, difesa del suolo, attività turistico - ricreative, mercato volontario dei crediti di carbonio).
- Strumenti di regolamentazione per la gestione sostenibile delle pratiche agricole ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂, conservazione degli habitat, fossi e delle rive, limitazione dell’uso di pesticidi chimici per la lotta agli infestanti.
- Riqualificazione di aree degradate/dismesse, rigenerazione urbana e brownfields.
- Sistemazioni finali di discariche con riutilizzo di materiali e di risorse.
- Produzione di energia rinnovabile mediante installazione di pannelli fotovoltaico nelle discariche e nei siti bonificati.
- Applicazione di strumenti di indirizzo per il riuso dei suoli nell'ambito della gestione dei sottoprodotti¹⁸.

¹⁸ Ci si riferisce in particolare alla Linea Guida Regione Emilia per la rimozione, gestione e ri-applicazione del topsoil, realizzata dalla Regione Emilia-Romagna, dai Comuni di Forlì e San Lazzaro di Savena e dal CNR-Ibe nell'ambito del progetto europeo SOS4Life. Tale documento fornisce indicazioni operative, affinché i suoli o terreni scavati durante la realizzazione di opere urbanistiche, infrastrutturali ed edilizie e che risultano essere sottoprodotti ai sensi della disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo (DPR 120/2017), possano venir utilizzati, sulla base delle loro qualità intrinseche, in aree destinate ad interventi di rigenerazione urbana. La guida vuole quindi fornire degli orientamenti concreti affinché il primo orizzonte del suolo (topsoil), rimosso dai luoghi di escavazione, possa essere riutilizzato per ricoltivare nuovo suolo in aree precedentemente impermeabilizzate, permettendo così di ricostituire luoghi di naturalità utili per l’equilibrio

8.3.15 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 di seguito.

Nel presente capitolo si illustrano, inoltre, sinteticamente le caratteristiche del servizio idrico integrato, al fine di definire il quadro degli indicatori, di cui a pag.102 e dei fattori di cui alla SWOT a pag.104.

Qualità delle risorse idriche

Sul territorio dell'Emilia-Romagna in base all'ultimo aggiornamento condotto, a supporto del quadro conoscitivo per il PdG 2021, sono stati individuati **454 corpi idrici fluviali**, sia naturali che artificiali (per una lunghezza totale di 6.928 km) e 5 corpi idrici lacuali artificiali. Le portate medie naturali complessive dei corsi d'acqua appenninici sono stimabili in circa 210 m³/anno; i regimi idrologici sono fortemente torrentizio: nei mesi di luglio e agosto le portate naturali sono valutate pari a circa il 10-20% delle medie annue.

Per il fiume Po la portata media a Piacenza è circa 860 m³/s e a Pontelagoscuro circa 1370 m³/s (medie 2003-2019), con un regime idrologico decisamente meno torrentizio rispetto a quello dei corsi d'acqua appenninici. Per i corpi idrici del Po propicienti 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

osistemico e per la resilienza ai cambiamenti climatici consentendo ad esempio lo stoccaggio di carbonio, utilizzando anche cartografie tematiche sul suolo già disponibili sui portali regionali.

valli), mentre in pianura il sistema di acquiferi è strutturato in un livello freatico (2 corpi idrici di scarso significato in termini di risorsa idrica) e in un complesso di 75 corpi idrici distribuiti su due profondità (circa 11500 km² di estensione), sia relativi ad areali di conoide alluvionale, sia ai territori di media e bassa pianura (confinati rispetto all' acquifero freatico superficiale).

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

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

– Acque superficiali:

1. **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.
2. **Stato chimico:** Nel sessennio 2014-2019 si evidenzia un peggioramento rispetto al quadro conoscitivo 2010-13, in cui il 98% dei corpi idrici raggiungeva lo stato chimico buono. In particolare, l'89% dei corpi idrici monitorati raggiunge lo stato chimico buono, mentre l'11% non consegue lo stato buono, a causa del superamento di alcune sostanze¹⁹. 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:

1. **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

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

critico è il Fosforo (LTLecco). La valutazione del potenziale ecologico del sessennio 2014-2019 conferma, come il precedente quadriennio 2010-2013, uno stato “buono” per il 60% dei corpi idrici lacustri. Si conferma una buona classificazione dell’elemento biologico Fitoplancton (media dei valori dell’Indice medio di biomassa – Clorofilla α e Indice di composizione).

2. **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:**

1. **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.
2. **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:**

1. **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.
2. **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:**

1. **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 (Tebbia-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.
2. **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 2018²⁰, sull'intero territorio regionale i consumi complessivi alle utenze sono stimati in circa 1.440 Mmc/anno, di cui oltre la metà riguardano gli usi irrigui (924 Mmc /anno, 64% del totale), molto maggiori rispetto all'acquedottistica civile (327 Mmc/anno) e agli usi industriali (circa 202 Mmc/anno comprensivi delle forniture acquedottistiche al settore, che scendono a 171 Mmc/anno al netto delle stesse).

Tabella 8-15> Consumi provinciali alle utenze al 2018 per i diversi settori d'uso (Mmc/anno)

Provincia	Volumi all'utenza/all'azienda in Mmc/anno						
	Irriguo	Industriale	Acquedotto	Zootecnia	Totale	Piscicoltura	Totale con piscicoltura
Piacenza	115.5	9.5	22.3	2.5	149.8	0.0	149.8

²⁰ Fonte: Arpae

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%		
<i>Valutazione 2010</i>	907	191	345	20	1463		
<i>Industriale e zootecnia sono al netto degli approvvigionamenti acquedottistici per evitare una doppia computazione</i>							

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

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

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

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

Di recente è stato approvato il Piano Regionale Crisi Idriche, che ha previsto la realizzazione di 14 interventi da realizzare nelle provincie di Bologna, Modena, Parma e Piacenza per completare o integrare le azioni immediatamente messe in campo a seguito della grave siccità del 2017.

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

Per i corpi idrici sotterranei di pianura la stagionalità della domanda generalmente non pregiudica l'approvvigionamento, determinando semmai un temporaneo sovra-sfruttamento, con possibilità

di accelerare localmente l'abbassamento piezometrico e il trasporto di contaminanti, con peggioramento dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (vi si concentra una quota rilevante dei prelievi acquedottistici, vi si rifornisce la maggior parte delle attività produttive e sono spesso notevoli gli usi irrigui).

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

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

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

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

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

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

Peraltro, i Piani di Gestione delle Acque hanno recentemente prescritto l'adeguamento del Deflusso Minimo Vitale (DMV) e, in prospettiva, si prevede la transizione dai DMV alle portate ecologiche, con ulteriore riduzione di disponibilità di risorsa per i diversi usi al fine di rispettare gli obiettivi di

Piano del Bilancio Idrico del distretto Idrografico del Fiume Po (obiettivo per il ciclo di pianificazione 2015-2021 di risparmio dei prelievi complessivi per usi irrigui, ridotto ad almeno il 5% rispetto a quello storico di riferimento).

Lo stato quantitativo delle acque sotterranee è determinato dall'equilibrio del bilancio idrogeologico sul medio-lungo periodo, evidenziato dal trend dei livelli di falda oppure dalla variazione delle portate minime delle sorgenti; pertanto nelle correnti situazioni di stato quantitativo non buono, si devono ridurre gli attuali livelli di approvvigionamento.

In tal senso, l'andamento delle portate dei corpi idrici, rapportate al DMV, e il Bilancio Idroclimatico (BIC- vedi Figura 8-10), 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 settore²¹, nonché i dati Istat, evidenziano:

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

Per quanto riguarda il sistema fognario e depurativo, il quadro più recente dell'attuale stato può essere desunto dalla lettura del medesimo Rapporto Regionale di Monitoraggio 2019 e della Relazione Tecnica "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,

²¹ 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)

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.

8.3.16 Sintesi indicatori

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

Tabella 8-16> Sintesi indicatori componente Risorse Idriche

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

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

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

8.3.17 Sintesi SWOT

In Tabella 8-17 si riporta la SWOT elaborata per la componente Risorse Idriche.

Tabella 8-17> Sintesi SWOT per la componente Risorse Idriche

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – Incidenza sulla naturale disponibilità di risorse idriche (superficiali e sotterranee) delle variazioni nel regime di piogge e precipitazioni nevose. – Scarsa consapevolezza della natura ormai non più emergenziale delle siccità, divenute alla caratteristica climatica per la loro ricorrenza; necessità di implementare monitoraggi ed indicatori per l'attivazione di misure nelle fasi precoci del fenomeno. – Per le aree irrigue alimentate da aste appenniniche limitata disponibilità di risorse idriche, accentuata dai vincoli connessi al rispetto dei deflussi ecologici. – Presenza di un elevato numero di derivazioni sulle aste appenniniche a regime torrentizio a servizio dei vari settori di utilizzo. – Problematiche locali di scarsità dei deflussi, connesse ad usi idroelettrici di 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 del numero di sorgenti resilienti alle siccità ricorrenti.
- Necessità di interventi per adattare le opere di captazione agli effetti di cui sopra.
- Riduzione della portate estive per effetto dei cambiamenti climatici e conseguente peggioramento della qualità ambientale.
- Per i torrenti con limitato bacino montano (e quindi assenza di portate estive) impatto rilevante degli scarichi.
- Eutrofizzazione indotta e fertilizzanti.
- Contaminazione da fitofarmaci e da inquinanti emergenti.
- Impatto sulla biodiversità.
- Per le acque di transizione: forte subsidenza di origine antropica, che determina, principalmente, la perdita di porzioni di territorio; regressione costiera generata da fenomeni erosivi; scarsa manutenzione idraulica, con conseguenti problemi di ridotta circolazione delle acque; progressivo aumento dell'ingressione salina in falda e nella rete idrica superficiale.

OPPORTUNITÀ

- Potenziamento delle azioni per creazione di fasce di mobilità fluviale ed inversione dei processi di canalizzazione e di irrigidimento degli alvei.
- Maggiore attenzione alle sostanze pericolose impiegate nei processi produttivi con scarichi insistenti in fognatura/corpi idrici superficiali con obiettivo di riduzione o eliminazione per quanto riguarda l'immissione di sostanze prioritarie.
- Riconversione di aree agricole ad aree di interesse naturalistico.
- Azioni per attenuare il carico di inquinanti e favorire la laminazione delle onde di piena (vasche di laminazione e prima pioggia).
- Avvio di accordi di programma per un maggiore e controllato riutilizzo di acque reflue per uso irriguo e/o ambientale.
- Potenziamento rete ecologica a supporto delle fasce tampone per ridurre l'impatto di nutrienti e fitofarmaci.
- Rigenerazione e riqualificazione urbana e nuovi insediamenti che prevedano alte percentuali di suolo permeabile (De-sealing, combinazione di tecniche SuDS-NBS - Sustainable Drainage Systems- Nature based solutions per dispersione acque meteoriche non inquinate).

8.4 Green Economy ed Economia Circolare

La promozione dell'economia circolare e la definizione delle strategie per la riduzione dei rifiuti e degli sprechi persegue l'obiettivo della 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.**

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 prevenzione e riduzione rifiuti su tutte le filiere, rafforzando la *responsabilità estesa* del produttore.

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. 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%.

La nuova pianificazione in materia di rifiuti e bonifica, quindi, non solo consentirà di ridurre l'impronta ecologica, ma stimolerà inevitabilmente anche la crescita economica e creerà opportunità di lavoro per fronteggiare gli effetti della pandemia.

Il PRRB si pone in ottica di continuità con la pianificazione precedente in materia di rifiuti, che già aveva incluso strategie di prevenzione sui rifiuti, rafforzate nella nuova pianificazione, in accordo con la normativa di settore.

Si entra, quindi, a tutto campo all'interno del concetto di economia circolare, che dovrà superare il perimetro del mondo dei rifiuti e delle bonifiche, per collocarsi in una dimensione trasversale di interconnessione tra sviluppo economico e nuove prospettive occupazionali, sociali e culturali legate ad una crescita sostenibile.

Questo percorso di sviluppo, avente quali principali driver le componenti rifiuti ed energia, coinvolge i privati, ma anche la Pubblica Amministrazione, che è chiamata in concreto a promuovere la transizione verso un'economia circolare mediante il sistema degli **acquisti verdi**, nonché mediante piani di azione locali, con particolare riferimento alla lotta contro i cambiamenti climatici.

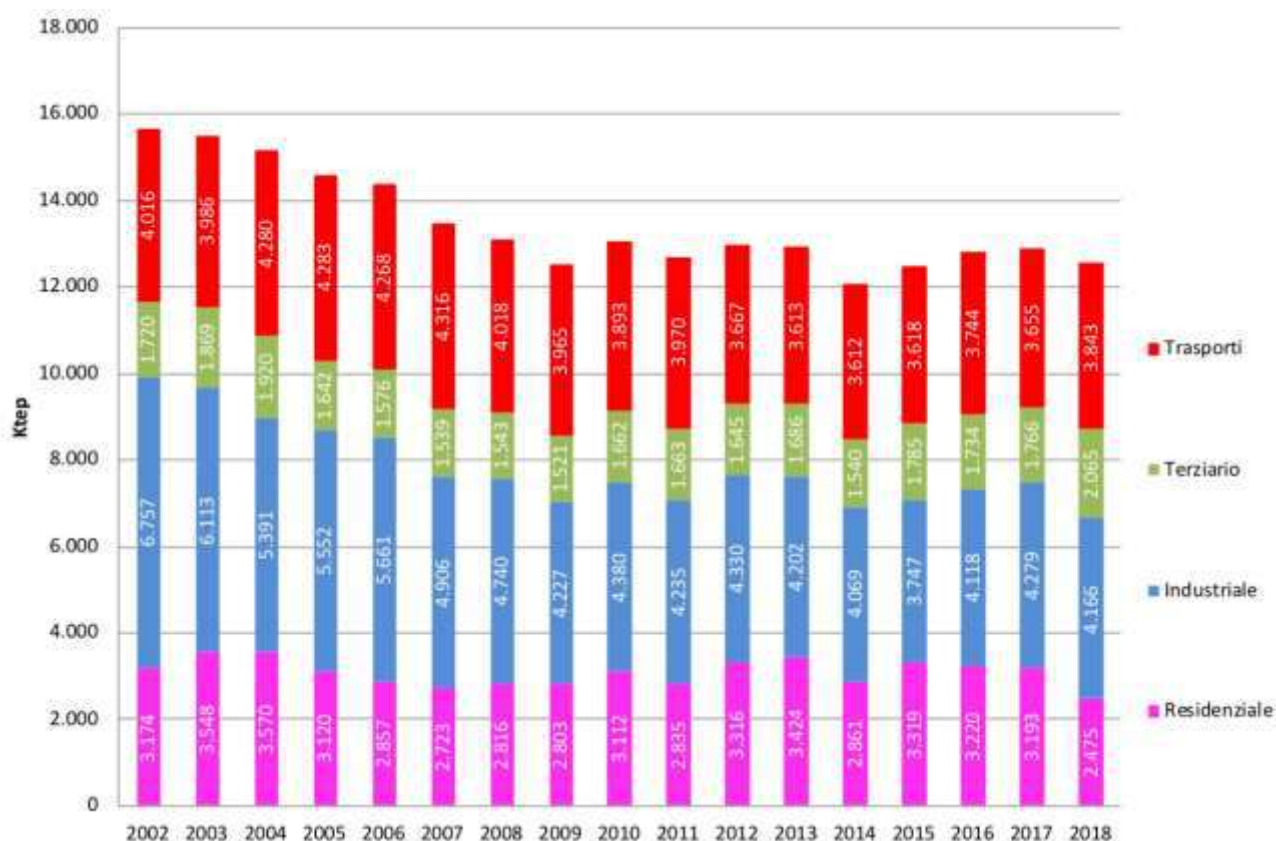
Sulla base di queste premesse, l'analisi di questo sistema tematico descrive il contesto regionale in termini di energia, rifiuti, economia circolare, sostenibilità ambientale delle imprese e della Pubblica Amministrazione, terminando con un approfondimento sui rischi antropologici legati alla transizione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

8.4.1 Energia

Consumi energetici

In riferimento al contesto regionale, si riporta in Figura 8-32 l'andamento dei consumi energetici finali, relativamente al periodo 2002-2018.

Figura 8-32> Consumo Totale per settore

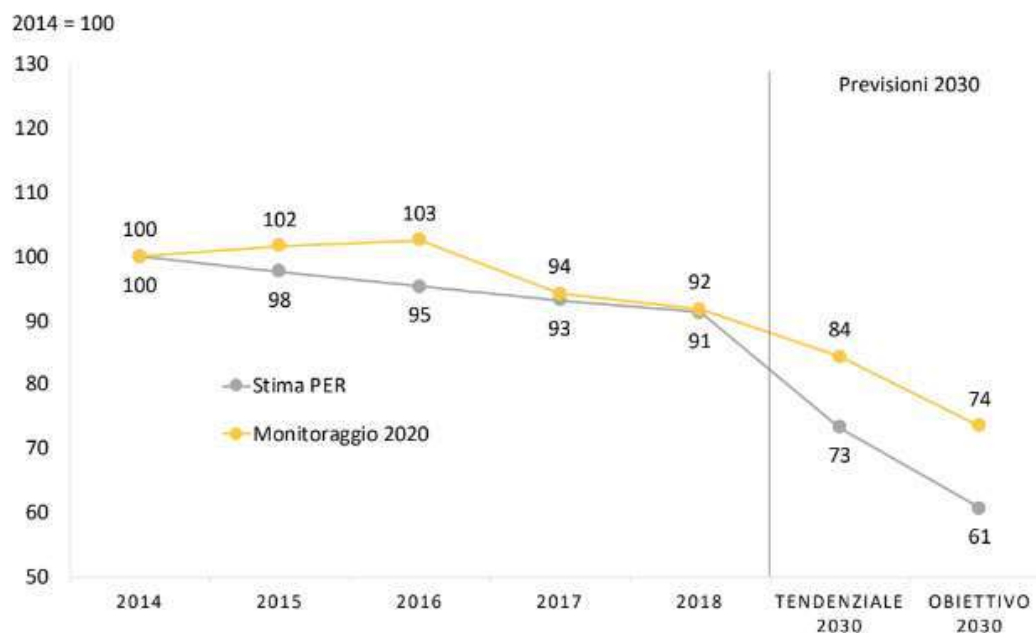


Dall'analisi dei dati²² si rileva un costante calo dei consumi energetici complessivi a partire dal 2002 fino all'anno 2014 (-26%, 2014 rispetto al 2002), anno, quest'ultimo, caratterizzato da condizioni climatiche particolarmente miti e da una forte congiuntura economica negativa. A partire dal 2015, 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).

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.

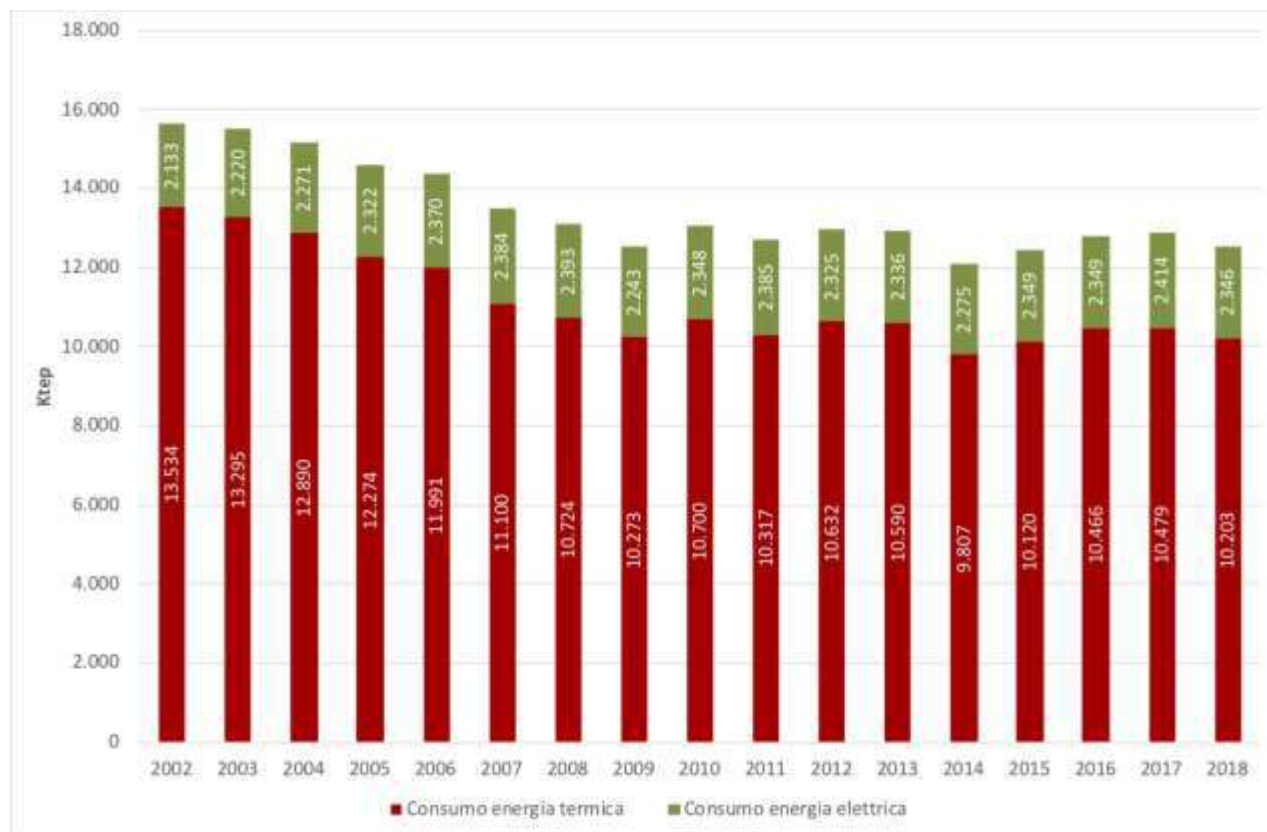
²² Fonte: Dati Arpae, Annuario Dati Ambientali

Figura 8-33> Andamento Intensità energetica



Approfondendo in dettaglio l'andamento dei consumi per vettore energetico (vedi Figura 8-34) si rileva nel confronto tra il 2018 ed il 2002 un calo dei consumi termici (-24%) ed un aumento di quelli elettrici (+10%).

Figura 8-34> Andamento temporale regionale del consumo finale di energia, elettrica e termica (2002-2018)



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

Come si evince dal grafico di Figura 8-35, il settore industriale assorbe il 33% dei consumi complessivi regionali, seguito poi dal settore civile e dai trasporti. I consumi finali coperti da fonti rinnovabili rappresentano circa l'11% del totale dei consumi finali.

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

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

L'Emilia-Romagna, anche per la presenza di alcuni giacimenti di metano, si caratterizza per la presenza di un'articolata rete di distribuzione del gas naturale.

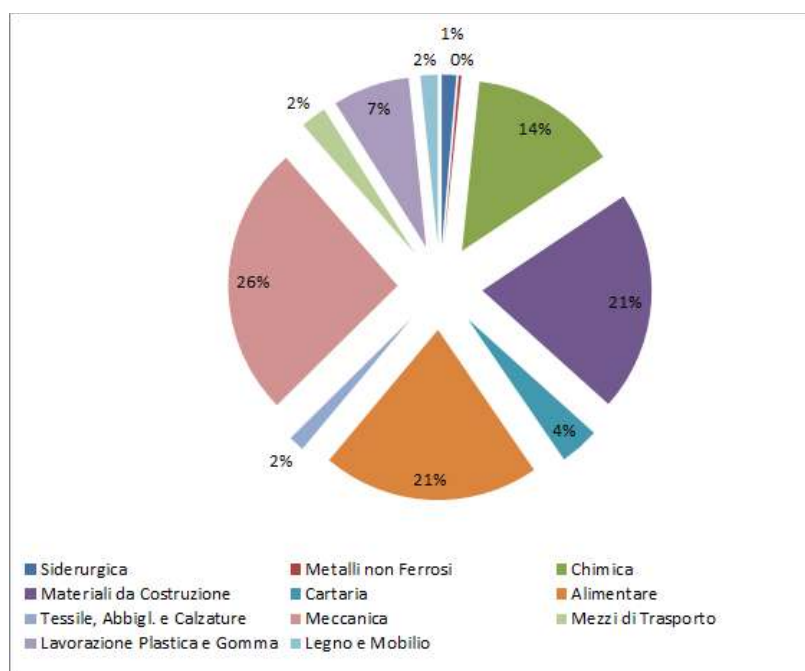
Approfondendo in dettaglio i consumi per vettore energetico emerge che, nel 2018, il 75% dei consumi è rappresentato da energia termica, mentre il 25% da energia elettrica. Nel settore industriale si registra un calo dei consumi fino all'anno 2015, in particolare quelli termici, che si riducono del -55%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

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

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

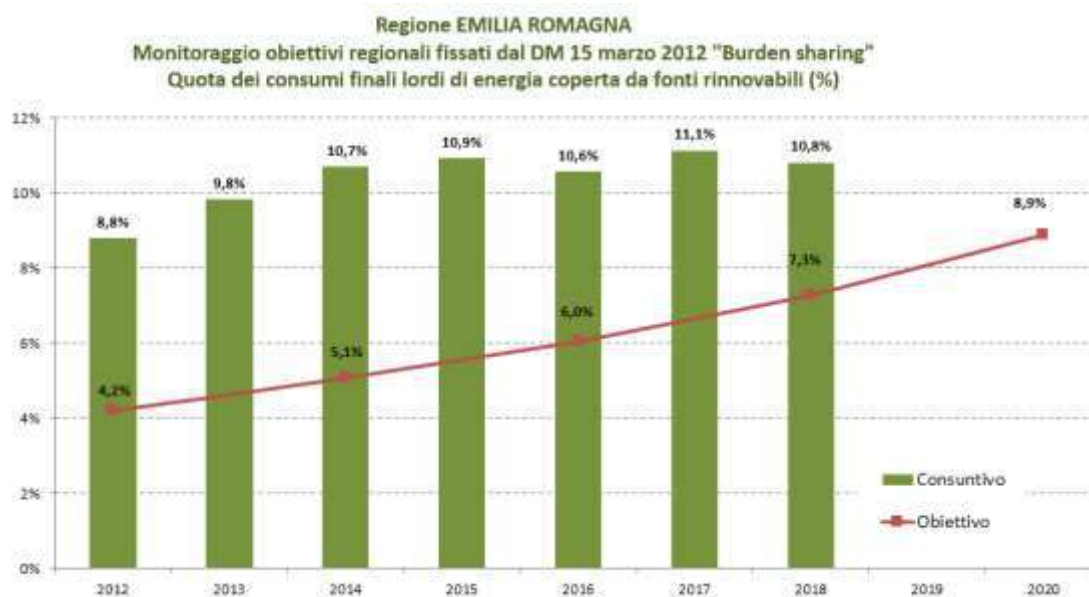
In particolare, le attività meccaniche sono caratterizzate in grande misura dalla presenza di macchine utensili caratterizzate da elevati fabbisogni energetici, soprattutto elettrici. In maniera meno rilevante i fabbisogni elettrici derivano dal funzionamento degli impianti di compressione ad aria e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

Figura 8-35> Consumo di EE per settore industriale



Per quanto concerne le fonti rinnovabili, nel 2018, la quota dei consumi complessivi di energia coperta da FER è pari al 10,8%. Il dato (Fonte GSE), come mostrato nella figura seguente, è superiore: sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per lo stesso 2018 (7,3%), che all'obiettivo da raggiungere al 2020 (8,9%).

Figura 8-36> Quota di consumi finali lordi coperta da FER in raffronto ai valori obiettivo



In particolare, per il settore dei rifiuti, è interessante notare come la copertura dei consumi energetici da parte della frazione non biodegradabile dei rifiuti (monitorata dal GSE dal 2012, con il supporto di ENEA, ai sensi del Decreto 11/5/2015 del Ministero dello Sviluppo economico, anche ai fini del monitoraggio degli obiettivi sugli impieghi di FER assegnati alle regioni dal Decreto ministeriale 15/3/2012 "Burden sharing") sia in costante calo (-38% 2012 rispetto 2018), mentre si è tenuto costante il consumo energetico regionale coperto dalla frazione biodegradabile dei rifiuti.

Gli sfidanti obiettivi di penetrazione delle rinnovabili elettriche non programmabili non saranno privi di impatti sulle attività di gestione della rete elettrica nazionale. Secondo il gestore nazionale della rete elettrica (TERNA), nel delicato compito di bilanciare in ogni istante produzione e domanda di energia elettrica, garantendo ai consumatori una fornitura di energia sicura, costante ed affidabile, vi saranno una serie di sfide da affrontare affinché il processo di transizione energetica si possa svolgere in maniera decisa ed efficace, mantenendo gli attuali elevati livelli di qualità del servizio ed evitando al contempo un aumento eccessivo dei costi per la collettività (Fonte: Terna, 2019, Contesto ed evoluzione del sistema elettrico).

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

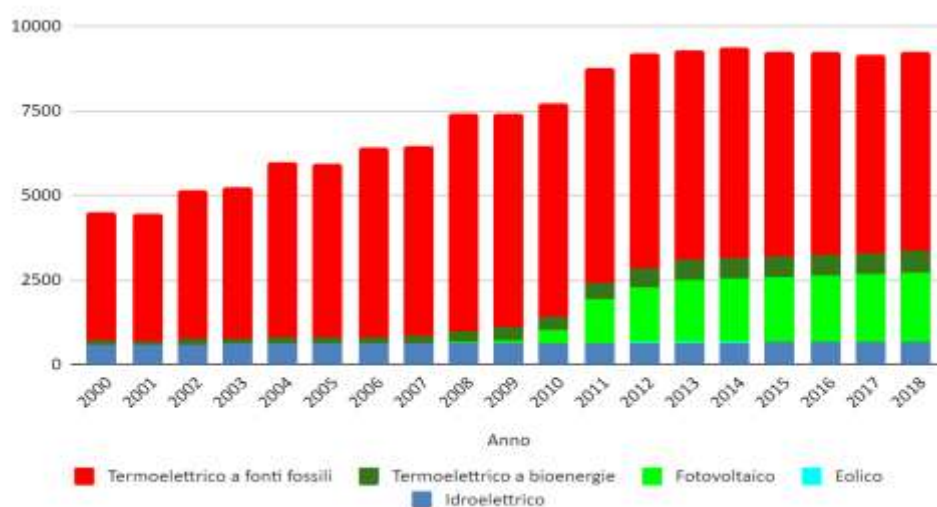
rinnovabili. Si tratta di dati relativi alla potenza efficiente, ovvero la potenza dei singoli impianti nella loro piena efficienza e in condizioni ottimali di funzionamento.

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 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.

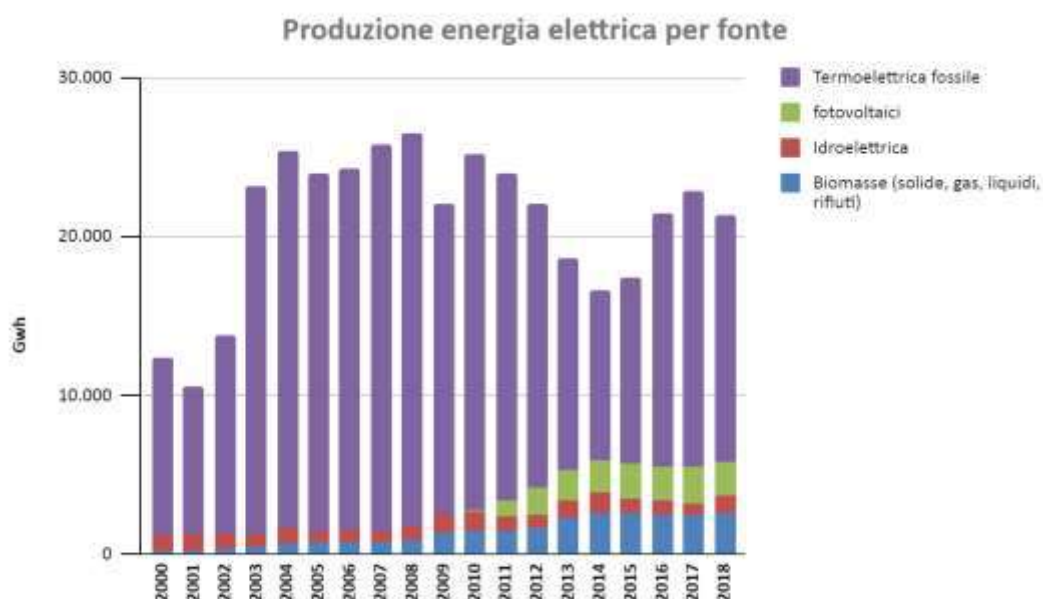
Come mostrato nella Figura 8-38, nel 2018 la produzione lorda di energia elettrica in Emilia-Romagna è risultata pari a 22.016 GWh (+65% rispetto al 2000), con una produzione netta (depurata dell'energia consumata per i servizi ausiliari della produzione) pari a 21.336 GWh.

Figura 8-37> Potenza elettrica installata per tipologia impiantistica



L'andamento della produzione di energia elettrica ha subito un'inversione di tendenza a partire dall'anno 2015, dopo che nel periodo 2008 – 2014 si era ridotta del 37%; in particolare, nel 2018 l'aumento è stato significativo, con una ripresa del 28% rispetto all'anno 2015.

Il contributo del settore termoelettrico, nonostante sia tendenzialmente in calo nell'ultimo decennio, resta comunque preponderante rispetto alle altre fonti. Il confronto tra l'energia elettrica prodotta e quella consumata in regione evidenzia costantemente deficit di produzione, che nell'anno 2018 sono stati pari a 6.352 GWh. Le province che maggiormente hanno contribuito alla produzione di energia elettrica sono: Ferrara (4.951 GWh), Ravenna (7.153 GWh) e Piacenza (4.208 GWh).

Figura 8-38> **Produzione di energia elettrica per fonte (fonte TERNA)**

Nella figura seguente si riportano i dati regionali della produzione di energia elettrica al 31/12/2018 in raffronto agli scenari di Piano PER.

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 ed ambientali del territorio regionale. Nel 2019, tuttavia, l'installato on-shore è cresciuto a 45 MW, e nel 2020 si sono iniziati ad affacciare all'orizzonte alcuni progetti off-shore di taglia significativa davanti a Rimini (330 MW per oltre 700 GWh) e Ravenna (circa 450 MW per oltre 1 TWh di producibilità): già oggi risulta pertanto alla portata l'obiettivo dello scenario tendenziale (51 MW), e poco distante quello obiettivo (77 MW). Se l'attuale disciplina regionale in materia di localizzazione di impianti eolici on-shore non favorisce la realizzazione di nuovi impianti, visti i limiti così stringenti legati alla producibilità minima richiesta per le nuove installazioni, i progetti off-shore possono contribuire enormemente al raggiungimento degli obiettivi complessivi del PER in materia di fonti rinnovabili.
- L'**idroelettrico**, la prima e per molto tempo la più importante risorsa rinnovabile per la produzione elettrica, nell'ultimo decennio è costantemente cresciuta, per quanto in maniera contenuta, ad un ritmo di circa 5 MW all'anno (ad oggi la potenza installata è pari a 353 MW). Gli obiettivi del PER in potenza installata al 2030 sono già stati raggiunti (sia quello dello scenario tendenziale sia quello dello scenario obiettivo), mentre risultano ancora leggermente distanti quelli in produzione elettrica.
- Per quanto riguarda la potenza installata degli impianti alimentati a **bioenergie** sul territorio

regionale risulta pari a 640 MW per un totale di produzione di energia di 2.965 GWh, in leggero calo rispetto al 2018. Per circa l'80 % si tratta di impianti a biogas. Gli obiettivi del PER in termini di potenza installata, sia nello scenario tendenziale che in quello obiettivo (peraltro non troppo distanti, essendo il primo a quota 742 MW e il secondo a quota 786 MW), se vengono mantenuti questi livelli di crescita risultano certamente sfidanti, mentre risultano più raggiungibili quelli in termini di produzione elettrica.

Figura 8-39> Raffronto Potenza e Produzione elettrica da FER in raffronto allo scenario del PER



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.

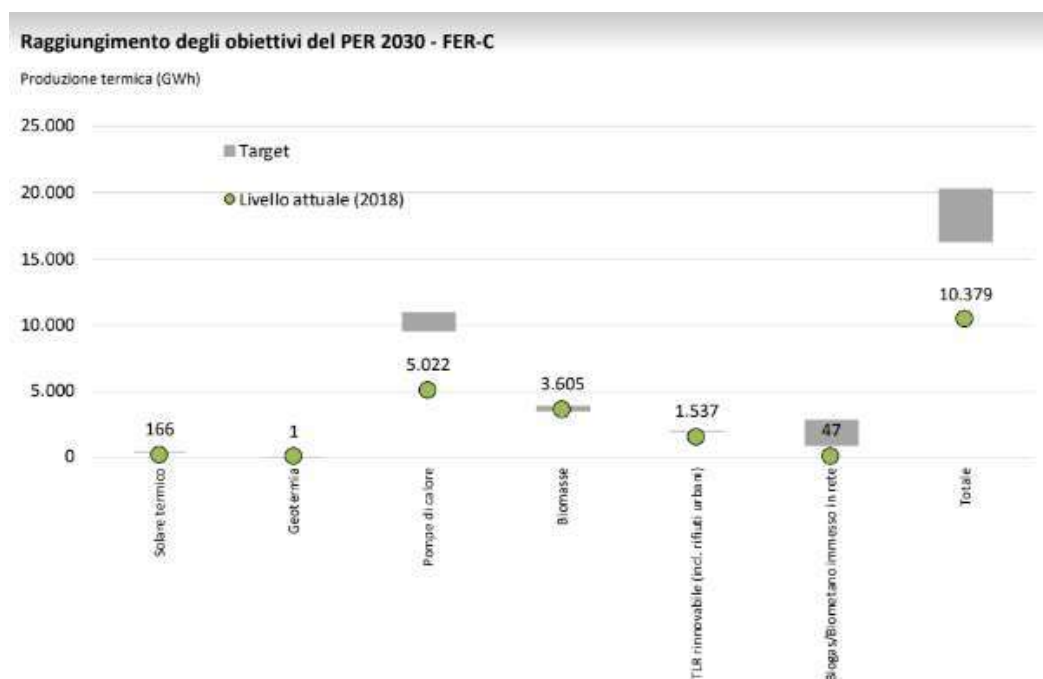
In Emilia-Romagna gli impianti in assetto cogenerativo allacciati alle **reti di teleriscaldamento** sono 25 e la potenza elettrica installata è pari a 1.000 MW mentre quella termica è pari a 1.255 MWt. Tali impianti sono responsabili della produzione di 1.000 GWh in calore. Queste reti di teleriscaldamento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

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione termica, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2018 sono riportati in Figura 8-40.

Di seguito, in sintesi, i principali aspetti emersi dall'ultimo rapporto di monitoraggio del Piano Energetico Regionale di Gennaio 2021:

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

Figura 8-40> Raffronto Produzione termica da FER rispetto allo scenario del PER al 31/12/2018



Influenza dell'emergenza sanitaria sul sistema energetico

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

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

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

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

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

Restano, invece, ancora lontani il target stabilito dal PNIEC al 2030 in termini di consumi totali coperti da fonti rinnovabili (30% al 2030) e gli obiettivi comunitari climatici al 2030 (-55% emissioni CO₂). A tal proposito si osserva che i nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile installati nel 2020 sono risultati solo il 25 % di quanto sarebbe necessario per raggiungere gli obiettivi europei 2030.

A livello regionale si osserva già al 2019 una riduzione dei consumi elettrici del 2019 rispetto al 2018 di circa 0,9%, di cui -2,5 % per l'industria, -4,2% per agricoltura, 1,2 % per terziario e 0,4% per domestico. Sulla base delle prime ipotesi e degli scenari prospettati, si stima per il 2020 un calo dei consumi elettrici in Emilia-Romagna che può oscillare tra il -6,5% e il -11,9% rispetto al 2019, con un rimbalzo nel 2021 variabile tra il 5,8% e il 10,7%²³. 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.

²³ Emergenza Epidemiologica COVID-19 e Consumi Elettrici in EMR: Un'analisi preliminare dell'impatto sui diversi settori economici, Arter Giugno 2020

8.4.2 Sintesi Indicatori

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

Tabella 8-18> Sintesi indicatori per componente energia

Tematismo	INDICATORI	Riferimento	FONTE	STATO DI QUALITA'
Energia	Produzione di energia totale Produzione energia rinnovabili	ARPAE- web book (dati Terna)	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
	Quota di consumi finali lordi coperta da FER	GSE	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
	Intensità energetica (CFL/PIL)	Piano Energetico Regionale	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	
	Consumi per settore	ISTAT; GSE https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitora	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	

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

8.4.3 Sintesi SWOT

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

Tabella 8-19> Sintesi SWOT per componente energia

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – 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. – Agevolazioni per installazione di impianti fotovoltaici a seguito di rimozione dell'amianto (DL n.120/2020). – Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l'installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite. – Diffusione di impianti di produzione di biometano.

- Recupero energetico da impianti di termovalorizzazione.

PUNTI DI DEBOLEZZA

- Largo utilizzo delle fonti energetiche di origine fossile.

RISCHI

- Condizionamenti geopolitici dovuti alla dipendenza energetica regionale dall'estero.
- Gli sfidanti obiettivi di penetrazione delle rinnovabili elettriche non programmabili non saranno privi di impatti sulle attività di gestione della rete elettrica nazionale. Secondo il gestore nazionale della rete elettrica (TERNA), nel delicato compito di bilanciare in ogni istante produzione e domanda di energia elettrica, garantendo ai consumatori una fornitura di energia sicura, costante ed affidabile, vi saranno una serie di sfide da affrontare affinché il processo di transizione energetica si possa svolgere in maniera decisa ed efficace, mantenendo gli attuali elevati livelli di qualità del servizio ed evitando al contempo un aumento eccessivo dei costi per la collettività (Fonte: Terna, 2019, Contesto ed evoluzione del sistema elettrico).
- Recupero energetico da impianti di termovalorizzazione.

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.
- Produzione di fonti rinnovabili mediante installazione di pannelli fotovoltaico in discarica.
- 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).

8.4.4 Rifiuti

Sulla base dell'analisi dello stato di fatto, riportata in allegato 2, si riportano nei paragrafi seguenti gli indicatori ed i fattori, caratterizzanti costituenti la SWOT per la componente in esame.

8.4.5 Sintesi indicatori

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

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

Tabella 8-20> Sintesi indicatori per la componente rifiuti

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

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

8.4.6 Sintesi SWOT

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

Tabella 8-21> Sintesi SWOT per la componente rifiuti

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – 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). – Semplificazioni degli adempimenti tecnici gestionali previsti dal D.Lgs. 116/2020 per i rifiuti da costruzione e demolizione (art. 185 bis comma 1 lettera c) e art. 193 comma 19 del D.Lgs.152/2006).
PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"> – Non ancora raggiunta l'autosufficienza per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna (si registra un fabbisogno pari a circa 400.000 tonnellate/a). – 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 nell'applicazione dei criteri EOW (End of Waste). – Raccolta differenziata nei comuni nell'area omogenea di "montagna". – Le variabili del sistema insediativo (dinamiche immigratorie; pendolarismo; variazioni stagionali per flussi turistici) influenzano la performance del sistema di igiene urbana. – La pandemia ha favorito l'aumento del ricorso ad articoli monouso e all'incremento dei rifiuti derivanti dalla diffusione dell'e-commerce, con incremento della produzione degli imballaggi.

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

RISCHI

- Export rifiuti speciali con conseguente svantaggio competitivo per le imprese regionali.
- 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 PlasticFreER, riduzione sprechi alimentari).
- Coordinamento permanente sottoprodotti per l'individuazione, da parte delle imprese, delle condizioni 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).
- Nuova metodologia definita a livello comunitario per il calcolo della quota di riciclo ai fini del rispetto dei nuovi obiettivi comunitari di riciclo.
- Sistemi volontari di rendicontazione dei rifiuti prodotti dalle attività produttive per le quali la norma vigente prevede esenzione dall'obbligo di dichiarazione annuale MUD.

8.4.7 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.

Queste azioni saranno sostenute anche attraverso specifici finanziamenti individuati (POR- FESR) e con le risorse delle diverse programmazioni europee, nonché con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Tali politiche saranno parte integrante e qualificante del percorso attivato dal Patto per il Lavoro e per il Clima, sottoscritto dalla società civile regionale.

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

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

Il Consumo di materiale interno, utilizzato quale indicatore per la componente in esame, misura il consumo apparente di risorse materiali di una economia, pari alla quantità di materiali che in un anno vengono utilizzati dal sistema socioeconomico. L'indicatore è calcolato come somma tra l'estrazione interna di materiali utilizzati (la quantità di biomasse, minerali non energetici e combustibili fossili estratte e avviate alla trasformazione) e il saldo della bilancia commerciale fisica, corrispondente agli Input diretti di materiali dall'estero meno gli Output diretti di materiali verso

l'estero. La ponderazione viene elaborata sul Pil ai prezzi di mercato - valori concatenati - con anno di riferimento 2015 e sugli occupati, sempre con l'intento diffuso e condiviso di non volere dare solo informazioni in maniera integrata.

I valori restituiti dall'indicatore *SDG 12.2.2 - Consumo di materiale interno, consumo di materiale interno pro capite e consumo di materiali interno per unità di Pil*, su base Istat (ad oggi aggiornati al 2016), attribuiscono all'Emilia-Romagna valori elevati sia in raffronto ai valori attribuiti al Nord Italia, che a scala nazionale (Consumo materiale interno pro capite: 0,36 ton pro capite rispetto a 0,27 ton pro capite del Nord Italia e 0,29 ton pro capite dell'Italia, Consumo materiale interno per unità di Pil: 12,3 ton/migliaia di euro rispetto a 9,1 ton/migliaia di euro del Nord Italia, e 8,0 ton/migliaia di euro dell'Italia).

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

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

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

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

8.4.8 Sostenibilità ambientale delle imprese²⁴

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.

Figura 8-41> 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%).

²⁴ Fonte dei dati: ENEA RAEE 2020, Osservatorio GreenER

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 il 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.

8.4.9 Sostenibilità ambientale della Pubblica Amministrazione

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

Acquisti verdi

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

La Commissione europea definisce il Green Public Procurement (GPP), ovvero Acquisti verdi nella Pubblica amministrazione come un "approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita".

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

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

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

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

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

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

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

- 1,5 miliardi di euro la spesa verde al 2019 del settore pubblico emiliano-romagnolo (la percentuale di bandi verdi sale dal 56 al 61% sul 2018);
- circa 9 milioni di euro di “acquisti verdi” dell’ente Regione nel 2019 (+12,5% sul 2018);
- oltre 1.000 funzionari di Pubbliche Amministrazioni coinvolti in attività formative (seminari, e-learning, toolkit e manualistica);
- 878 milioni di euro gli ordinativi dal territorio sulle convenzioni green della centrale di committenza Intercent-ER, che si traducono in una riduzione di CO2 superiore a 300 mila tonnellate.

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

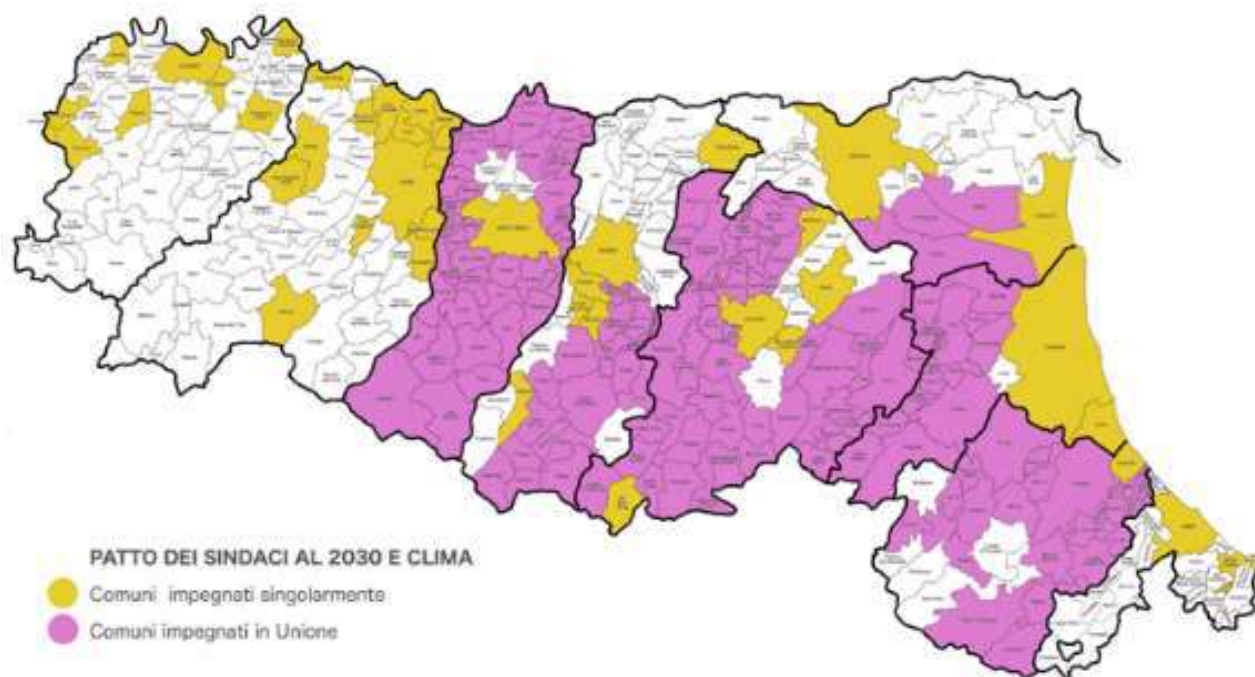
- rafforzare la politica degli acquisti sostenibili in tutto il territorio regionale sia in ambito pubblico che privato, favorendo il mainstreaming del GPP e consolidando le esperienze già maturate con i precedenti Piani in modo che gli acquisti verdi diventino prassi comune e ordinaria;
- favorire l’inserimento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

La pianificazione degli enti locali per il contrasto ai cambiamenti climatici

Come mostrato nella Figura 8-42, 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 8-42> Comuni impegnati nella redazione del Patto dei Sindaci al 2030 e il Clima



8.4.10 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.

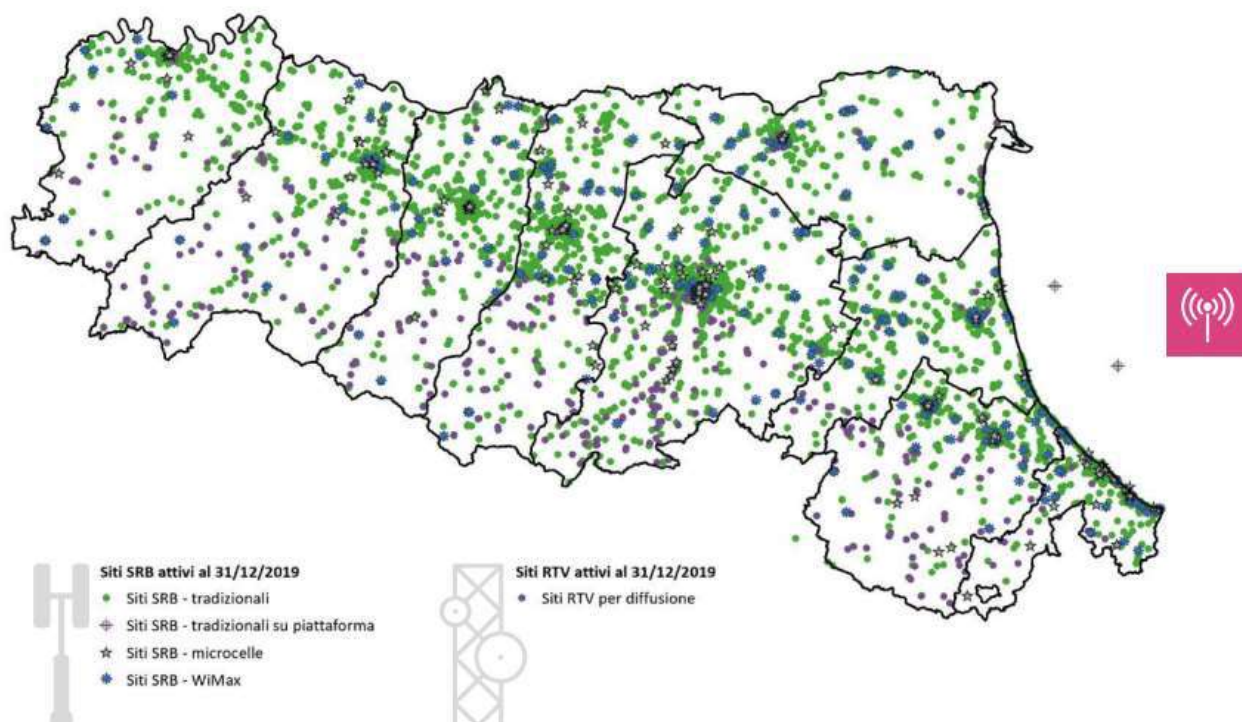
Ad oggi non sussistono superamenti in atto dei valori di riferimento normativo per gli impianti di telefonia mobile; per gli impianti RTV la situazione risulta migliorata rispetto all'anno scorso, persistendo 9 superamenti (nel 2012 erano 21) dei valori di soglia, tutti già in atto da diversi anni. Il 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 seguente²⁵.

Figura 8-43> 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)



²⁵ Fonte: Arpae, annuario dati 2019

8.4.11 Sintesi indicatori

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

Tabella 8-22> Sintesi Indicatori per Green Economy

SP Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	CONDIZIONE ATTUALE
People	Goal 12: Consumo e produzione responsabili - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Sostenibilità ambientale delle imprese	Occupati in green job,	ENEA	
			Numero imprese in possesso di SGA/EMAS	Ispra/RER	
		Sostenibilità ambientale della pubblica amministrazione	Istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto (Acquisti verdi o Green Public Procurement) (%)	Istat	
			numero di patto dei sindaci	RER	
People	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	
			Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva	ARPAE E.R. - DIREZIONE	
			Superamenti dei valori per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione e azioni di risanamento	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	per reti elettromagnetiche a bassa frequenza (ELF) livello medio
			Famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile (Istat, 2019, %)	ISTAT	
			Imprese con almeno 10 addetti con connessione a banda larga fissa o mobile (%) (Istat, 2019, %)		
			Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet (%) (Istat, 2019, %)		
			Concentrazione media di radon indoor	ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA	

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

8.4.12 Sintesi SWOT

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

Tabella 8-23> Sintesi SWOT elaborata per il sistema Green Economy

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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) e complessivamente al settore ambientale (in particolare nei comuni medio/piccoli e nelle unioni). – Risorse economiche limitate della Pubblica Amministrazione.
RISCHI
<ul style="list-style-type: none"> – Greenwashing. – Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale.
OPPORTUNITÀ
<ul style="list-style-type: none"> – 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.

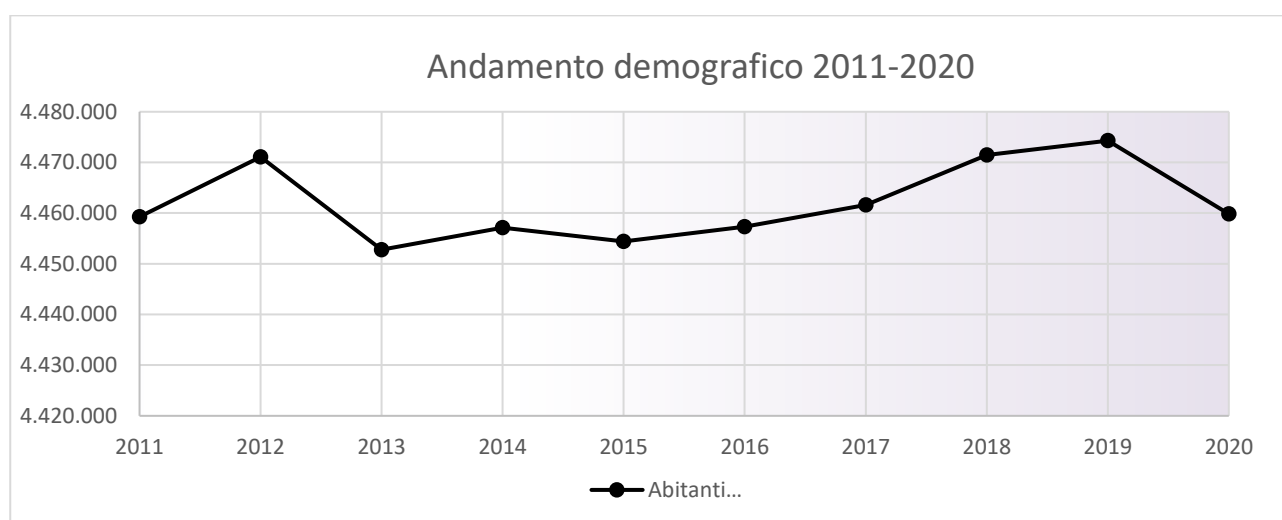
8.5 Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico

8.5.1 Aspetti demografici

La rilevazione della popolazione residente è effettuata annualmente dalla Regione Emilia-Romagna dal 1987. L'indagine è svolta in collaborazione con gli uffici di statistica delle Province e della Città Metropolitana che raccolgono, presso i Comuni del proprio territorio, nei primi mesi dell'anno, i dati di fonte anagrafica.

Dal grafico della figura seguente si può rilevare come la popolazione nel periodo analizzato abbia subito un trend di tendenziale crescita, più marcata nell'anno 2012, meno pronunciata negli anni successivi fino al 2019.

Figura 8-44> Andamento demografico regionale della popolazione residente, 2011-2020



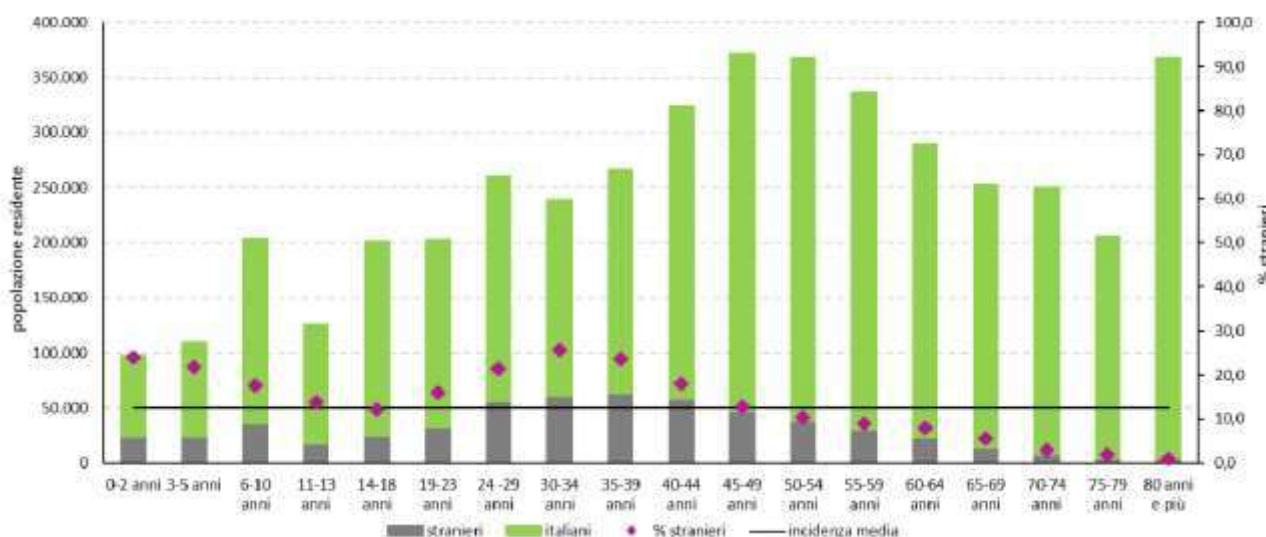
Tale andamento va valutato nell'ambito delle dinamiche socio-economiche attive sulla popolazione ed, in particolare, in relazione all'incremento della popolazione con cittadinanza straniera, rappresentato nel grafico della figura seguente relativo al periodo 2003 - 2021.

Figura 8-45> Popolazione straniera residente in EMR al 1° gennaio 2019



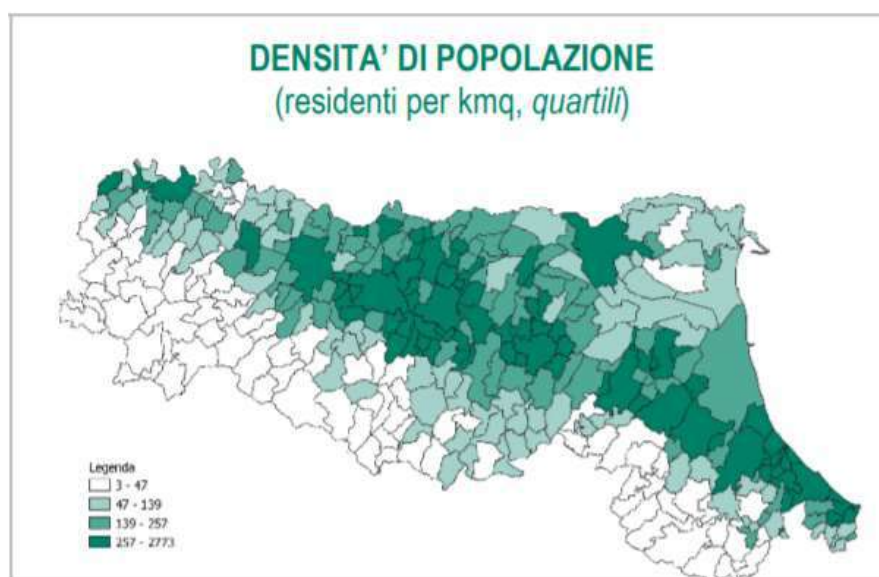
Un altro aspetto rilevante del sistema demografico è costituito dall'incidenza delle fascia degli ultraottantenni sulla popolazione residente di nazionalità italiana, come mostrato dal grafico riportato in Figura 8-46 (fonte: Regione Emilia-Romagna, aggiornamento al 01/01/2021).

Figura 8-46> Popolazione residente per cittadinanza e classi di età



Per quanto concerne gli aspetti territoriali, come evidenziato dalla figura seguente, la popolazione risulta prevalentemente addensata lungo l'asse produttivo della Via Emilia e nel litorale riminese.

Figura 8-47> Densità di Popolazione, Anno 2019, Fonte: Istat



L'anno 2020 ha, tuttavia, interrotto le dinamiche attive sulla demografia, comportando una consistente variazione negativa della popolazione residente (-0,32% rispetto al 2019), come si evince, anche dal grafico in Figura 8-44. 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.

8.5.2 Previsioni sull'andamento della popolazione

Le previsioni demografiche regionali per il periodo di validità del Piano sono state elaborate dal Servizio Statistica della Regione utilizzando un modello multiregionale multistato a componenti di coorti. L'approccio multiregionale permette di proiettare simultaneamente la popolazione delle nove province, ciascuna con parametri demografici propri, garantendo la consistenza tra i risultati a livello provinciale ed il totale regionale. La caratteristica di essere multistato permette la proiezione della popolazione distinta per cittadinanza italiana e straniera, ciascuna caratterizzata dal proprio sistema demografico e gestendo l'interazione tra loro. Le componenti di base di tutto l'impianto sono le coorti di popolazione cioè i gruppi età-sesso-cittadinanza specifici all'anno di partenza della proiezione.

Data l'incertezza associata alla costruzione di scenari prospettici, oltre allo scenario di riferimento, sono state simulate le varianti ad alta immigrazione, ad alta fecondità e ad alta sopravvivenza.

L'andamento stimato nello scenario di riferimento è quello di una sostanziale costanza della popolazione complessiva; si tratta di uno scenario conservativo che incorpora il rallentamento della crescita della popolazione insito nelle caratteristiche strutturali di partenza.

Le proiezioni elaborate sono a base 2015 quindi, pur essendo ancora in grado di dare indicazioni sui macro-andamenti, scontano una certa 'anzianità' rispetto all'attualità, condizionata dalle dinamiche inaspettate del 2020.

Considerando lo scenario di riferimento, fino al 01/01/2020 il dato proiettato è sostanzialmente allineato al dato Istat, ma le dinamiche del 2020, in particolare l'eccesso di mortalità e la caduta del saldo migratorio, fanno registrare una variazione negativa e quindi una diminuzione della popolazione residente tra l'01/01/2020 e l'01/01/2021.

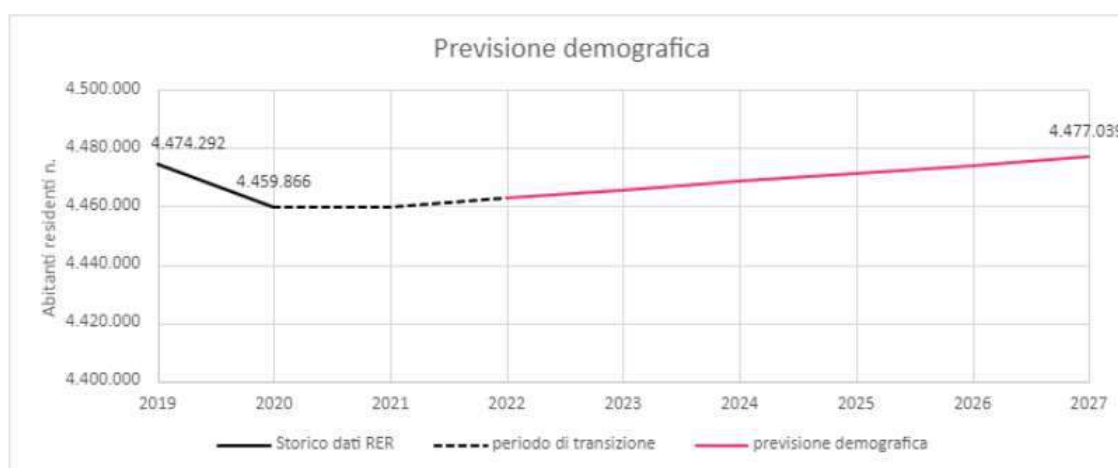
Per tali motivi, in via cautelativa, per l'elaborazione degli scenari di Piano è stato considerato lo scenario di riferimento, in quanto le varianti ad alta immigrazione, ad alta fecondità e ad alta sopravvivenza restituirebbero un dato sovrastimato.

Al fine di allineare il dato stimato con quello storico, il trend relativo allo scenario di riferimento elaborato dal Servizio Statistica della Regione è stato poi applicato alla popolazione residente rilevata dalla Regione, in collaborazione con i Comuni, a partire dalle anagrafi comunali e cioè conteggiando le schede anagrafiche individuali attive al 31 dicembre di ogni anno.

In base a tali ipotesi nel 2027 è prevista una popolazione regionale complessiva pari a 4.477.039 abitanti con un incremento di 2.747 abitanti rispetto al 2019 (pari allo 0,06%).

Il grafico della figura seguente mostra l'andamento previsto della popolazione dal 2019 al 2027. In particolare, con linea nera continua sono riportati i dati consolidati degli anni 2019 e 2020, con linea nera tratteggiata la tendenza nel periodo 2020-2022 e con linea magenta continua la previsione per gli anni di validità del Piano 2022-2027.

Figura 8-48> Previsione demografica in Emilia-Romagna 2019-2027



8.5.3 Sistemi produttivi

In termini di occupazione, la Regione Emilia-Romagna risulta caratterizzata, complessivamente da **un alto tasso di occupazione**, come mostrato nel grafico della figura seguente (fonte: Istat) che confronta l'andamento del tasso di occupazione 15-64 anni, regionale e nazionale.

Figura 8-49> Andamento del tasso di occupazione 15-64 anni %



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%.

Nello specifico, In termini di settori, l'Emilia-Romagna continua a caratterizzarsi come un territorio con **una significativa vocazione manifatturiera**, pur nell'ambito di un perdurante processo di incremento dell'occupazione nei settori terziari che risulta 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.

Dai dati disponibili, riportati nella tabella seguente, emerge che al 30 settembre 2020 le imprese attive 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.

Dalla medesima tabella emerge la suddivisione in settori con particolare riferimento ai settori terziari.

Tabella 8-24> Imprese attive al 2020, Fonte: Economie regionali, Banca d'Italia

Tavola a1.1

SETTORI	Imprese attive (unità e variazioni percentuali sul periodo corrispondente)								
	Emilia-Romagna			Nord Est			Italia		
	Attive a giugno 2020	Variazioni Dic. 2019 Giu. 2020		Attive a giugno 2020	Variazioni Dic. 2019 Giu. 2020		Attive a giugno 2020	Variazioni Dic. 2019 Giu. 2020	
Agricoltura, silvicoltura e pesca	54.881	-2,3	-1,9	161.963	-1,6	-1,5	727.179	-1,3	-1,1
Industria in senso stretto	43.964	-1,4	-1,4	114.271	-1,3	-1,1	501.475	-1,2	-1,1
Costruzioni	64.998	-0,4	-0,1	154.211	-0,5	-0,2	739.386	-0,3	0,3
Commercio	87.981	-2,0	-1,9	219.756	-2,0	-2,0	1.355.864	-1,5	-1,4
di cui: al dettaglio	42.860	-2,6	-2,8	105.710	-2,7	-2,9	757.010	-2,2	-2,2
Trasporti e magazzinaggio	13.264	-2,3	-2,3	31.032	-1,8	-1,6	147.614	-0,8	-0,7
Servizi di alloggio e ristorazione	29.927	-0,1	-0,9	80.457	0,6	-0,3	395.881	1,0	0,5
Finanza e servizi alle imprese	74.599	1,3	1,4	186.046	1,6	1,5	888.882	1,9	1,9
di cui: attività immobiliari	27.118	1,1	1,0	66.165	1,3	1,2	257.092	1,5	1,4
Altri servizi e altro n.c.a.	28.609	0,9	0,2	69.469	1,0	0,1	374.683	1,6	1,0
Imprese non classificate	::	::	::	::	::	::	::	::	::
Totale	398.315	-0,8	-0,7	1.017.592	-0,6	-0,6	5.133.881	-0,3	-0,2

Fonte: InfoCamere-Movimprese.

Complessivamente, considerando tutti i settori di attività economica, compreso quello primario, si rileva che le microimprese (con meno di 10 addetti) rappresentano la quota preponderante, pari al 93,8% in termini di imprese e al 40,4% in termini di addetti. Le imprese medio-grandi (con oltre 50

addetti), sebbene rappresentino meno dell'1% del totale, impiegano una quota del 36,9% di addetti.²⁶

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 sottostante, 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.

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).

²⁶ Fonte: Sistema Produttivo dell'Emilia Romagna Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

Figura 8-50> Sistemi produttivi concentrati territorialmente²⁷



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.**

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

²⁷ Fonte: Sistema Produttivo dell'Emilia-Romagna: Principali Filiere e Specializzazioni produttive e regionali, Arter, Aprile 2020

(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 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.

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 a 6,6 milioni) e del 36,6 % delle presenze. Diverso il comportamento della clientela nazionale e di quella straniera con gli italiani in diminuzione del 26,7% in termini di presenze e gli stranieri del 66,8 % – che equivale a dire la riduzione ad un terzo delle presenze straniere.

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

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

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

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

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

In senso lato, le produzioni di alta qualità (in particolare DOP/IGP), che richiedono il rispetto di disciplinari ben definiti relativamente alle caratteristiche dei prodotti e dei sistemi di produzione, con filiere che coinvolgono l'industria agroalimentare, risultano relativamente "rigide" e quindi maggiormente vulnerabili.

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



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

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

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

8.5.4 Sintesi indicatori

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

Tabella 8-25> Sintesi Indicatori Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale

People	Goal 8: Incentivare una crescita economica sostenibile, un'occupazione piena e dignitosa per tutti	Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	Tasso di disoccupazione (Istat, %) Tasso di mancata partecipazione al lavoro (Istat, %) Tasso di occupazione (15-64 anni) (Istat, %) Tasso di occupazione (20-64 anni) (Istat, %) Percentuale occupati sul totale popolazione (Istat, %) Part time involontario (Istat, %) Occupati in lavori a termine da almeno 5 anni (Istat %)	Istat	positiva
			Densità di popolazione residente (ab./kmq) Indicatori di mobilità % imprese attive PIL	Istat, Arter	neutra

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

8.5.5 Sintesi SWOT

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

Tabella 8-26> Sintesi SWOT Sistemi insediativi, tessuto economico e sociale

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – 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
<ul style="list-style-type: none"> – Le due recessioni del 2012 e del 2014 hanno rallentato il percorso di ripresa economica post crisi 2009. – Urban sprawl.
RISCHI
<ul style="list-style-type: none"> – 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 (favorita anche dalla pandemia) 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
<ul style="list-style-type: none"> – 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.

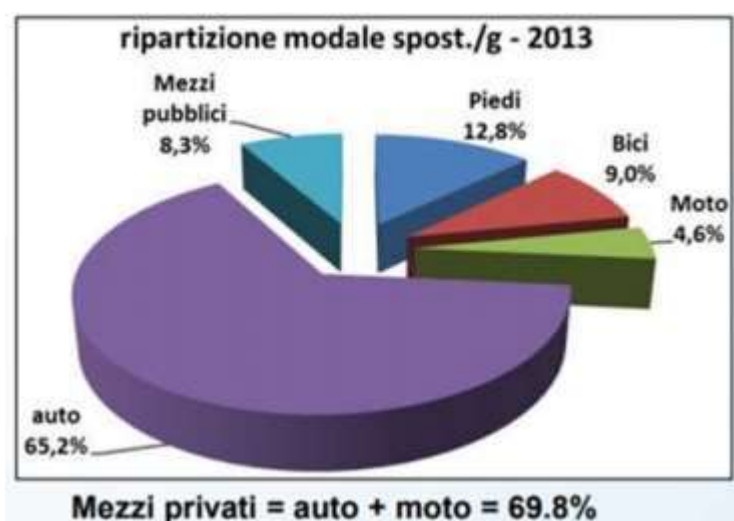
8.6 Mobilità

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

La ripartizione modale degli spostamenti è analizzata nel PRIT (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 8-51> 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. Dalla consultazione di tale rapporto emerge in relazione ai principali settori, il seguente quadro sintetico:

1. 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 passeggeri trasportati per abitante, si registra nel 2019, rispetto al 2012, un incremento del 18,41%, con quasi 313 milioni di viaggiatori all'anno.

Il numero dei veicoli adibiti al servizio di TPL in Emilia-Romagna ammonta a 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).

Il rinnovo del parco mezzi avvenuto negli ultimi anni ha visto una drastica diminuzione dei pre-euro a vantaggio di classi ambientali meno inquinanti, con l'acquisto di oltre 600 nuovi mezzi nello scorso quinquennio. 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.

A livello infrastrutturale si segnalano i seguenti progetti di sistemi di trasporto rapido di massa e/o innovativi:

- a. 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),
- b. 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;
- c. la costa romagnola, con il Trasporto Rapido Costiero (TRC), tratte Rimini FS-Riccione FS, Rimini FS-Rimini Fiera e Riccione-Cattolica.

2. 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 (ultimo dato disponibile), con una rete regionale la cui estensione è stimata in circa 3.800 km. Inoltre si segnalano 3 ciclovie nazionali ed europee.

Se analizziamo i dati dal punto di vista della dotazione di piste ciclabili per 1.000 abitanti residenti: 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 poi Imola, Forlì, Faenza, e Cesena. In quanto a dotazione Bologna si colloca al penultimo posto di questa graduatoria.

In linea con la legge LR 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.

Gli interventi per la promozione e lo sviluppo della mobilità ciclabile in corso di attuazione/definizione nel triennio 2018-2020 sono 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.

3. Mobilità viaria:

Dal 2000 al 2018 il parco autoveicoli registra nelle aree urbane un aumento di 102.546 autoveicoli (+ 9,5%).

Complessivamente, 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%.

4. Settore stradale:

La consistenza stradale regionale registrata in ARS al 31 dicembre 2019 è riportata nelle tabelle seguenti rispettivamente a livello regionale e nella città metropolitana e nelle singole province.

Tabella 8-27> Consistenza strade presenti nel territorio regionale al 31/12/2019

	N	Km
autostrade	9	593,830
statali	35	1.212,871
provinciali	846	9.060,618
comunali	74.350	37.629,509
vicinali		4.086,082
private		2.404,960
demaniali		8,793
non classificate		107,395

Tabella 8-28> Consistenza strade regionali suddivisi per provincia al 31/12/2019

	BOLOGNA		FERRARA		FORLÌ/CESENA		MODENA		PARMA		PIACENZA		RAVENNA		REGGIO EMILIA		RIMINI	
	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km	n	Km
provinciali	109	1.363,059	74	878,569	109	1.063,910	71	1.050,956	111	363,143	83	099,573	123	816,863	98	953,222	68	71,323
comunali		6.684,586		3.413,410		2.630,527		5.793,961		392,126		672,841		3.292,440		1.145,997		603,621
vicinali		757,286		106,541		50,583		368,717		73,292		62,895		367,890		290,838		08,040
private	1.394	321,581	6.042	185,214	8.878	1.350,890	10.639	121,091	8.794	96,952	6.716	85,059	3.609	106,553	8.923	52,434	6.355	85,186
demaniali		\		8,793		\		\		\		\		\		\		\
non classific		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 riportato nella tabella seguente.

Tabella 8-29> Transiti annuali 2009-2019 sulla base dei dati disponibili e delle postazioni attive

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.

5. Settore ferroviario:

Il sistema ferroviario si compone di circa 1.400 km di rete ferroviaria, di cui 1050 di competenza statale e 350 di competenza regionale, con 258 stazioni attive.

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.

Il numero di viaggiatori stimato su tutti treni del trasporto ferroviario regionali nelle stazioni del territorio regionale è di circa 49.800.000 nel 2019, di cui 160.500 in giorni feriali medi invernali (rispetto a 159.100 del 2018).

Le azioni intraprese per tale settore hanno riguardato, in particolare, il potenziamento e l'ammodernamento delle linee regionali, inclusa elettrificazione, e il rinnovo del parco rotabile.

6. 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 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 erano di 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.

7. Settore idroviario:

Il settore idroviario, che nel 2018 (ultimo dato disponibile) ha visto movimentare 109.105 tonnellate di merci su idrovia nella nostra regione, in riduzione rispetto al 2017.

8. 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.

Focalizzandosi sulla mobilità urbana si riporta di seguito un'analisi delle dinamiche osservate nel breve e nel lungo periodo, tratta dal rapporto annuale regionale del 2020.



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).

Tabella 8-30- Sintesi dinamiche mobilità urbana da rapporto annuale RER

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 auo/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)

Il dettaglio delle forme di spostamento, per studio e per lavoro, è, infine, riportato nella tabella seguente in raffronto al contesto nazionale.

Tabella 8-31> Studenti e occupati per mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere il luogo di studio o di lavoro e tempo impiegato in Emilia-Romagna e Italia, Istat, Anno 2019 (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.

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

Il sistema regionale dovrà, quindi, confrontarsi con le ripercussioni dell'emergenza sanitaria sugli aspetti quotidiani, nonché con le dinamiche attive sulla popolazione, che, come evidenziato nella Tabella 8-30, mostra crescita anche nelle zone extraurbane, determinando la necessità di adeguare l'offerta dei servizi pubblici. I servizi pubblici, dovranno, inoltre, essere potenziati in linea con gli indirizzi di promozione e valorizzazione del territorio regionale, orientati in particolar modo verso le zone montane.

8.7 Sintesi indicatori

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

Tabella 8-32- Sintesi Indicatori mobilità

RIF. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FORTE	Riferimento	CONDIZIONE ATTUALE
Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture - Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile	Mobilità	Auto per mille abitanti residenti	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		Consumi totale Carburante	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		Piste ciclabili	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		ztl e aree pedonali	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		Num. corse programmate	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		Num. corse effettuate	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		Passaggeri	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
		Person e che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati	ISTAT	SDG 11.2.1 -Agenda 2030	
		Studenti che si spostano abitualmente per	ISTAT	SDG 11.2.1 -Agenda 2030	

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

8.8 Sintesi Swot

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

Tabella 8-33> Sintesi SWOT elaborata per il sistema Mobilità

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> Quota di spostamenti ciclabili superiore alla media nazionale già dal 2013 (9% contro 5%). Articolata rete di strade, autostrade e ferrovie. Rete di mobilità diffusa, con reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro Buon grado infrastrutture viarie e ciclabili. Diffusi sistemi di controllo del traffico stradale. Pianificazione adottata anche a livello locale. Posizione centrale e strategica per i collegamenti.
PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"> Crescita della popolazione in aree extraurbane con minore offerta in termini di collegamenti infrastrutturali e servizi di trasporto pubblico. In particolare, difficoltà di stima dell'effettiva domanda effettiva di mobilità delle comunità di vallata di montagna. Sovraccarico di domanda nelle zone più dense (dove ricade quel 6% della rete stradale

regionale congestionata nelle ore di punta) e criticità nell'accesso alle aree urbane più importanti.

- Difficoltà (soprattutto finanziarie) di adeguamento del traffico pubblico locale (TPL) su gomma a standard più elevati di qualità dell'offerta (capillarità dei servizi, rinnovo del parco circolante, comfort del viaggio, servizi integrativi al contorno ecc.).
- Processo di frammentazione sia dei flussi veicolari privati, guidato dalle esigenze di accorciare i tempi di risposta della fornitura dei prodotti alle richieste della clientela lungo la filiera distributiva, sia dei poli logistici e intermodali, pubblici e privati, che hanno spesso sovraccaricato e consumato il territorio senza offrire risposte razionali in chiave di servizi logistici.
- Sistema articolato nel settore della mobilità pubblica (TPL e SFM) in termini di competenze con difficoltà di programmazione.

RISCHI

- Inquinamento atmosferico da traffico veicolare.
- Sicurezza stradale.

OPPORTUNITÀ

- Mobilità elettrica.
- Sistemi di car sharing.
- Cicloturismo.
- Azioni per shift modal.

9 ANALISI CRITICA SINTETICA DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL CONTESTO TERRITORIALE AMBIENTALE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PRRB

Il quadro diagnostico territoriale e ambientale sviluppato per filoni tematici e componenti nel capitolo precedente ha individuato i principali fattori caratteristici del sistema regionale, su cui potranno agire le scelte di pianificazione che la Regione dovrà avviare in diversi ambiti (appunto: rifiuti e bonifiche, e poi: aria, acqua, energia, programmi operativi regionali e finanziamenti sociali europei).

In particolare, sulla base anche dei Goal dell'Agenda 2030 e degli strumenti di pianificazione e di indirizzo (comunitario, nazionale e regionale), le principali questioni ambientali indagate riguardano (oltre che i rifiuti e i siti inquinati): i cambiamenti climatici e le strategie di adattamento, i gas serra e la qualità dell'aria, la vulnerabilità del territorio (dissesto idrogeologico, erosione, subsidenza), la biodiversità e la frammentazione del suolo, i servizi ecosistemici, la qualità e quantità delle risorse idriche, la gestione delle risorse energetiche, l'economia circolare, i sistemi insediativi e la mobilità sostenibile.

Nella tabella seguente si ripropongono i fattori caratteristici della diagnosi territoriale ambientale, ritenuti maggiormente significativi per le tematiche oggetto di piano, in quanto rischi di contesto, (es. qualità dell'aria e gas serra, dissesto idrogeologico) o fattori interferenti con le componenti oggetto di piano (es. stimolo alla Green Economy, export rifiuti, crescita e-commerce).

Tale approfondimento risulta necessario ai fini della valutazione degli effetti ambientali delle scelte di Piano, oggetto del capitolo seguente, per meglio comprendere se, ed eventualmente come, le stesse potranno influire sulle caratteristiche proprie del contesto territoriale-ambientale regionale.

Tabella 9-1> Sintesi fattori SWOT rilevanti per l'attuazione del PRRB

PUNTI DI FORZA
<ul style="list-style-type: none"> – Normativa regionale di indirizzo in tema di economia circolare. – 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. – Diffusione di impianti di biometano. – Recupero energetico da termovalorizzazione. – 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).
- Ridotte emissioni gas serra dovuti alla gestione delle discariche.
- Semplificazioni normative introdotte dal D.Lgs.116/2021 per i rifiuti da costruzione e demolizione (art. 185 bis comma 1 lettera c e art. 193 comma 19 del D.Lgs.152/2006).
- Partecipazione attiva della popolazione alle iniziative volontarie di carattere ambientale.
- Strumenti di programmazione e di azione tematici declinati dal livello comunitario (Agenda 2030) fino al livello locale (es. PAESC).
- 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.
- L'Anagrafe Regionale dei Siti Contaminati e la conoscenza dei contenuti di fondo di alcuni microinquinanti nel suolo consentono di valutare la pressione antropica su questa matrice e di mettere in atto opportune misure di contenimento.
- 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.
- 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.
- Agevolazioni per installazione di impianti fotovoltaici a seguito di rimozione dell'amianto (DL n.120/2020).
- Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l'installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite insistenti sul territorio regionale.
- Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, che svolgono un'azione di mitigazione per i cambiamenti climatici in quanto serbatoio di CO₂.
- 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.
- Politiche e strategie locali attive per: limitazione del consumo e impermeabilizzazione del suolo; salvaguardia delle aree periferiali e riqualificazione fluviale, rigenerazione dei territori urbanizzati e miglioramento della qualità urbana ed edilizia.

PUNTI DI DEBOLEZZA

- Non ancora raggiunta l'autosufficienza per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna.
- Difficoltà ad incidere sull'elevata 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 nell'applicazione dei criteri EOW (End of Waste).
- Percentuali di raccolta differenziata nei comuni inferiori nell'area omogenea di "montagna".
- Le variabili del sistema insediativo (dinamiche immigratorie; pendolarismo; variazioni stagionali per flussi turistici) influenzano la performance del sistema di igiene urbana.
- La pandemia ha favorito l'aumento del ricorso ad articoli monouso e all'incremento dei rifiuti derivanti dalla diffusione dell'e-commerce, con incremento della produzione degli imballaggi.
- Basso tasso di riciclo della plastica, inviata per circa il 70% ad impianti di recupero fuori regione.
- 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) e complessivamente al settore ambientale (in particolare nei comuni medio/piccoli e nelle unioni). Risorse economiche limitate della Pubblica Amministrazione dedicate alle tematiche ambientali.
- Esigenza di implementare la rete di monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale.
- Presenza dei cosiddetti "Siti orfani".
- Complessità e durata procedimenti di bonifica.
- Limitata diffusione ed elevati costi di tecnologie di bonifica efficaci.
- Dall'analisi dei dati nel settore della bonifica emerge che interventi vengono realizzati privilegiando l'applicazione di poche tecniche consolidate (scavo e smaltimento e Pump & Treat), con un conseguente sottoutilizzo di tecnologie differenziate e scientificamente più avanzate.
- Non risulta ad oggi disponibile un portale cartografico dedicato ai siti contaminati nel quale sia possibile visualizzare i siti contaminati presenti in anagrafe e consultare le informazioni sito specifiche associate.

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.
- 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 da imballaggio.
- Recupero energetico da termovalorizzazione.
- Elevata frammentazione ed artificializzazione del suolo con un'elevata percentuale del suolo impermeabilizzato.
- Dinamiche correlate ai cambiamenti climatici già attive da decenni sul territorio regionali e conseguenze già visibili sui sistemi socio economici ed ambientali.
- Inadeguatezza del monitoraggio per la valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi terrestri e sulla biodiversità.
- Impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico e del disagio bioclimatico, indotto da gas serra.
- Condizioni morfologiche e climatiche regionali favorevoli all'accumulo degli inquinanti e formazione di Ozono.
- Infrazione attiva imposta dalla Corte UE all'Italia per violazione della Direttiva sulla qualità dell'aria. In Emilia-Romagna si osservano superamenti sistematici e continuativi del superamento del limite giornaliero del PM10 dal 2008 al 2017.
- 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.
- 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).
- Procedura d'infrazione EU n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva Nitrati.
- Difficile rigenerazione dei sistemi naturali dovuta alla mancanza di spazio per la libera evoluzione.
- Necessità di implementazione della mappatura degli effetti degli eventi meteo da intense precipitazioni, su versanti e corsi d'acqua.
- Esondazioni, allagamenti, frane, stato di stress delle reti idrauliche ed in particolare del reticolo idrografico minore, per effetto di piogge intense e flash floods; sicurezza e impatti sanitari legati all'isola di calore urbana e alle onde di calore, con particolare riferimento nelle aree urbanizzate.
- Dissesto idrogeologico con fenomeni erosivi in aumento per i fiumi particolare riferimento al sistema collinare e montano.

- 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.
- 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.
- Subsidenza indotta dallo squilibrio tra prelievi e naturale tasso di ricarica delle falda, anche a causa del condizionamento del cambiamento climatico sul regime delle precipitazioni.
- Subsidenza significativa in aree interessate da estrazioni di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto lungo costa ed in alcuni settori della pianura tra i più popolati).
- Sprawl urbano, consumo di suolo, aumento del territorio impermeabilizzato, perdita di servizi ecosistemici e variazioni di habitat (scomparsa di specie legate soprattutto alle zone umide e introduzione di specie esotiche ed alloctone), impatti sul sistema agricolo e naturale.
- Deficit idrico favorito dai cambiamenti climatici.
- 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.
- Presenza zone Vulnerabili ai Nitrati di origine Agricola (ZVN).
- 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.
- Greenwashing.
- Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale.
- 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).
- Sovraccarico di domanda di mobilità 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.

OPPORTUNITÀ

- Riqualificazione di aree degradate/dismesse, rigenerazione urbana e brownfields.
- Produzione di energia rinnovabile mediante installazione di pannelli fotovoltaici nelle

discariche e nei siti bonificati.

- Sistemazioni finali di discariche con riutilizzo di materiali e di risorse.
- 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.
- Conformità alle BAT e standard di settore, rivalutati ad ogni riesame dell'autorizzazione integrata ambientale.
- Implementazione rete di teleriscaldamento con immissione di biometano in sostituzione di combustibili fossili.
- Crescita significativa di impianti di produzione di biometano (da scarti agricoli o dalla frazione organica dei rifiuti).
- Avvio di accordi di programma per un maggiore e controllato riutilizzo di acque reflue per uso irriguo e/o ambientale.
- Diffusione di modelli di consumo e acquisti sostenibili.
- Aumento consapevolezza dei cittadini sui temi della sostenibilità ambientale.
- Diffusione di Best practice in materia di economia circolare.
- Applicazione di strumenti di indirizzo per il riuso dei suoli nell'ambito della gestione dei sottoprodotti.
- 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.
- Stimolo all'innovazione e competitività tra le imprese, incentivate da Green economy.

10 STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PIANO

Il Piano Regionale dei rifiuti e delle bonifiche dei siti inquinati si propone come un vero e proprio **programma di sviluppo economico-territoriale** della Regione nell'accezione che ci consegna l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, superando i meri contenuti settoriali degli ambiti tematici relativi a rifiuti e bonifiche, nel percorso di transizione ecologica, che, come sottoscritto con il Patto per il Lavoro e il Clima, dovrà assumere un carattere di piena trasversalità tra le politiche settoriali regionali con un approccio organico verso tutta la futura attività di normazione, pianificazione e programmazione.

La nuova pianificazione in materia di rifiuti si fonda sui cardini dell'economia circolare e declina i principi fondamentali di gestione rifiuti (art. 178 del D.Lgs. 152/2006) a partire dalla prevenzione, concetto fondamentale per la riduzione dell'*impronta ecologica* e da applicare all'intero ciclo di vita dei prodotti.

Il Piano si pone, da questo punto di vista, in continuità con la pianificazione precedente e con i principi discendenti dalla LR n. 16 del 2015 sull'economia circolare, confermando la complessiva strategia di fondo che aveva consentito di approcciare alla pianificazione dei rifiuti con una nuova impostazione, che non si facesse solo carico del loro trattamento finale, e orientando la stessa verso politiche di indirizzo basate sulla prevenzione dei rifiuti stessi, come emerge dal **Programma di prevenzione**, inserito nell'ambito del Piano stesso (si veda §15).

Tale programma, in sinergia con la pianificazione precedente, riguarda sia rifiuti urbani che quelli speciali (pericolosi e non) ed analizza in particolare, in coerenza con gli strumenti normativi e di indirizzo di livello nazionale e regionale alcune tipologie di rifiuti: alimentari, plastici e tessili.

La nuova pianificazione si prospetta, inoltre, quale **driver economico** in termini anche di opportunità di lavoro per fronteggiare gli effetti della crisi economica, nonché come tassello della complessiva strategia di sviluppo sostenibile regionale e degli altri strumenti di pianificazione vigenti. Ad esempio il Piano Energetico Regionale prevede per le rinnovabili target particolarmente ambiziosi che possono essere favoriti dallo sviluppo di alcune azioni previste nel PRGR come ad esempio: lo sviluppo di impianti integrati anaerobico/aerobico con produzione di biometano per il trattamento della frazione organica dei rifiuti urbani; un maggiore contributo degli impianti di teleriscaldamento; la sistemazione finale delle discariche di rifiuti esaurite con l'installazione di impianti di pannelli fotovoltaici.

Sulla base di tali considerazioni, degli esiti della precedente stagione di pianificazione, dell'aggiornamento degli obiettivi prescritti dalla normativa vigente, sono stati individuati gli obiettivi generali, le azioni strategiche e le ulteriori azioni individuate per le NTA di piano, riassunti per i rifiuti nella tabella seguente.

Tabella 10-1> Obiettivi azioni di piano programmate per i rifiuti

RIFIUTI URBANI	
Obiettivi generali:	Azioni Strategiche:
<ul style="list-style-type: none"> – riduzione della produzione totale di rifiuti urbani secondo quanto previsto dal Piano di prevenzione nazionale; – aumento percentuale raccolta differenziata su base regionale al 80%; nelle aree omogenee: Pianura: 84%, Capoluoghi-Costa: 79%, Montagna: 67%; – accrescere qualità della raccolta differenziata; – tasso di riciclaggio al 66%; – divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati; – divieto di autorizzare nuove discariche che prevedono il trattamento di rifiuti urbani; – diminuzione rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio a 120 kg/ab anno. 	<ul style="list-style-type: none"> – applicazione della tariffazione puntuale in tutti i Comuni della Regione; – sviluppo della strategia regionale plastic-freEr; – sviluppo di una strategia per la riduzione dei rifiuti alimentari; – svolgimento di nuove analisi merceologiche; – azioni dedicate per incrementare le percentuali di RD nei comuni dell'area omogenea "montagna".
RIFIUTI SPECIALI	
Obiettivi generali:	Azioni Strategiche:
<ul style="list-style-type: none"> – riduzione della produzione totale di rifiuti speciali secondo quanto previsto dal Piano di prevenzione nazionale; – riduzione della produzione di rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica del 10% (rispetto ai dati 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> – incremento del mercato dei sottoprodotti; – rafforzamento della ricerca tecnologica in una logica di economia circolare e sostegno alla riconversione del sistema produttivo; – incentivazione ecodesign dei prodotti.
ULTERIORI AZIONI:	
<ul style="list-style-type: none"> – divieto di smaltire in discarica i rifiuti che possono essere avviati a riciclaggio; – gestione dei rifiuti nei luoghi più prossimi a quelli di produzione; – autorizzazione di nuovi impianti per lo smaltimento di rifiuti speciali, a seguito della procedura di valutazione ambientale, solo qualora sussista un fabbisogno di smaltimento 	

con riferimento al quantitativo di rifiuto prodotto in Regione, tenuto conto dei carichi ambientali dell'area dove l'impianto viene proposto;

- installazione di impianti di pannelli fotovoltaici nell'ambito della sistemazione finale delle discariche di rifiuti.

È importante sottolineare che gli obiettivi di prevenzione, raccolta differenziata, riciclaggio e produzione di rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio sono evidentemente strettamente correlati tra di loro e la loro definizione puntuale è conseguente alla scelta dell'obiettivo di raccolta differenziata pari all'80%, stabilito nel Patto per il lavoro e per il Clima, che costituisce la preconditione per raggiungere gli ulteriori obiettivi.

Per raggiungere tale obiettivo, il Piano definisce criteri e strategie per l'ottimizzazione dei sistemi di raccolta differenziata, quale strumento necessario per massimizzare le attività di riciclo/recupero di materia e attuare la gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti nel contesto regionale.

La strategia regionale, relativa all'organizzazione e l'ottimizzazione dei sistemi di raccolta differenziata, tiene in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- il miglioramento della qualità della raccolta differenziata, che deve essere funzionale alla successiva fase di riciclaggio e recupero: una maggiore qualità della raccolta differenziata comporta un possibile aumento delle percentuali di riciclaggio;
- la diffusione su tutto il territorio regionale, di metodi di raccolta che consentono di riconoscere l'utenza e quantificare il rifiuto, favorendo in tal modo la responsabilizzazione dei cittadini ed evitando i conferimenti errati;
- il rispetto degli obblighi normativi relativi alla raccolta differenziata di alcune tipologie di rifiuti, quali: la frazione organica, i rifiuti tessili e i rifiuti urbani pericolosi (dove sussiste).

Relativamente agli obblighi stabiliti dalla legge, nello sviluppo dei sistemi di raccolta differenziata di particolari categorie di rifiuti nel territorio regionale, si fa riferimento nello specifico:

- Frazione organica: secondo le modifiche apportate dal D.Lgs. 116/2020 all'art. 182-ter del D.Lgs. 152/2006, i rifiuti organici sono differenziati e riciclati alla fonte (anche mediante attività di compostaggio sul luogo di produzione) oppure raccolti in modo differenziato senza miscelarli con altri tipi di rifiuti, pertanto, in continuità con la strategia già portata avanti dal precedente piano dei rifiuti, saranno mantenuti gli attuali sistemi (raccolta differenziata, compostaggio domestico e/o di comunità) ed ulteriormente sviluppati ed estesi nei contesti territoriali dove le rese di intercettazione sono più basse.
- Rifiuti tessili: il D.Lgs. 116/2020 stabilisce che dal 1° gennaio 2022 sarà obbligatoria anche la raccolta differenziata per i rifiuti tessili; nel 2019 in Regione Emilia-Romagna sono state raccolte 14.052 tonnellate di tessili (+1.675 tonnellate rispetto al 2018): dovrà quindi essere sviluppato il sistema di raccolta nelle realtà dove ancora non è presente o è presente parzialmente.

- Rifiuti urbani pericolosi: bisognerà implementare sistemi di raccolta differenziata per tutti i rifiuti urbani pericolosi, entro il 1° Gennaio 2025, ai sensi della Direttiva (UE) 2018/851, oltre che per quelli per cui già sussiste l'obbligo normativo nazionale di raccolta e specifici target quantitativi di raccolta quali: Raee, Pile ed accumulatori.

In attuazione delle strategie regionali, l'Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e i rifiuti (Atersir) in accordo con i Comuni, anche in forma associata, definirà le modalità operative di svolgimento del servizio in funzione dei contesti locali, tenendo conto dei livelli di costo e della sostenibilità da parte del sistema tariffario.

Gli obiettivi di piano, relativi alla fase di raccolta differenziata, dovranno essere previsti nei nuovi contratti di servizio che verranno realizzati.

Per il raggiungimento degli obiettivi di Piano, viene posta particolare attenzione all'organizzazione dei sistemi di raccolta:

- nelle città capoluogo di provincia, in quanto contesti caratterizzati da elevate produzioni di rifiuti e performance di raccolta differenziata generalmente più basse rispetto all'area pianura;
- nell'area omogenea "montagna", alla luce delle intrinseche difficoltà nel raggiungimento degli obiettivi di piano dato il particolare contesto territoriale.

Le azioni di miglioramento dei sistemi di raccolta dovranno essere accompagnate da adeguate campagne di informazione-comunicazione a livello territoriale che potranno comportare il coinvolgimento attivo di cittadini, imprese e scuole.

Al fine di garantire il raggiungimento dell'obiettivo di riciclaggio (70% al 2027), il Piano prevede l'attivazione di azioni specifiche e il raggiungimento degli incrementi di riciclaggio per singola frazione riportati di seguito. Gli incrementi sono definiti rispetto ai corrispondenti dati 2019.

Valorizzazione frazione organica e secca*		
Obiettivi generali	Obiettivo di riciclaggio al 2027: 66% (l'indicatore della percentuale di avvio al riciclaggio è stato rideterminato a seguito dell'applicazione della nuova metodologia ed è corrispondente a quello del 70% determinato con la vecchia metodologia di calcolo contenuto nel Documento Programmatico). Incremento al 2027: 7%	
Frazioni merceologiche	Obiettivi specifici	Azioni e strumenti
Umido	Incremento di riciclaggio: - del 8% al 2027	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidamento, su tutto il territorio regionale, dell'obbligo di raccolta della frazione organica; - la massimizzazione dei quantitativi effettivamente recuperati, da attuare attraverso il miglioramento della raccolta e dei processi di recupero, al fine di ridurre la produzione di scarti da avviare a smaltimento; - promozione di campagne di informazione sulla destinazione finale della frazione organica e per la diffusione dell'utilizzo di
Verde	Incremento di riciclaggio: - del 9% al 2027	

		<p>sacchetti compostabili già previsto dalla normativa nazionale per la raccolta differenziata dell'umido;</p> <ul style="list-style-type: none">- mantenimento dell'autosufficienza anche nell'ottica del potenziamento impiantistico;- implementazione dell'impiantistica con priorità all'adeguamento per la produzione di biometano;- promozione dell'utilizzo dell'ammendante compostato in agricoltura;
Carta e cartone	Incremento di riciclaggio: <ul style="list-style-type: none">- del 8% al 2027	<ul style="list-style-type: none">- miglioramento quali quantitativo della raccolta differenziata attraverso una riorganizzazione dei servizi che comporti la scelta del miglior sistema di raccolta a seconda delle condizioni territoriali di contorno;- massima valorizzazione economico/ambientale del rifiuto d'imballaggio da attuarsi attraverso accordi volontari che consentano l'integrazione della raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio e le fasi produttive locali di recupero e riciclaggio degli stessi.
Plastica	Incremento di riciclaggio: <ul style="list-style-type: none">- del 13% al 2027	
Metalli ferrosi e non ferrosi	Incremento di riciclaggio: <ul style="list-style-type: none">- del 10% al 2027	
Legno	Incremento di riciclaggio: <ul style="list-style-type: none">- del 2% al 2027	
Vetro	Incremento di riciclaggio: <ul style="list-style-type: none">- del 6% al 2027	
<i>Soggetti responsabili</i>	Regione, Atersir, Enti locali e Aziende di gestione dei rifiuti	
<i>Soggetti coinvolti</i>	Cittadini, Consorzi di filiera	

Valorizzazione altre categorie di rifiuti		
Frazioni merceologiche	Obiettivi	
RAEE	Incremento di riciclaggio: del 2% al 2027	<ul style="list-style-type: none">- incrementare la raccolta differenziata dei Raee nell'ambito del sistema di raccolta pubblico;- Promozione della diffusione sul territorio dei contenitori per la raccolta dei piccoli elettrodomestici;- Valorizzazione dei materiali recuperati
Soggetti responsabili	Regione, Atersir, Enti locali, Aziende di gestione dei rifiuti, CdC RAEE	
Soggetti coinvolti	Atersir, Enti locali, Aziende di gestione dei rifiuti, produttori di AEE, installatori e manutentori di AEE, Cittadini.	
Rifiuti da spazzamento stradale	Avvio della totalità del rifiuto da spazzamento ad impianti di recupero	<ul style="list-style-type: none">- Promozione dell'aumento della quota di rifiuti recuperata rispetto a quella smaltita.

		<ul style="list-style-type: none">- Promozione della localizzazione di impianti per il recupero dei rifiuti da spazzamento stradale con particolare attenzione alla necessità di dare copertura a tutto il territorio regionale.
Soggetti responsabili	ATERSIR, Regione, enti locali, aziende di gestione dei rifiuti	
Soggetti coinvolti	Gestori impianti di recupero	
Pannolini	Potenziamento del riciclo dei pannolini raccolti in modo differenziato	Promozione del riciclaggio dei pannolini attraverso raccolte dedicate per intercettare e quindi avviare a recupero i pannolini e gli altri ausili assorbenti prodotti dalle utenze domestiche e non domestiche (asili, case di cura, ospedali, ecc.).
Soggetti responsabili	Regione, ATERSIR, enti locali, aziende di gestione dei rifiuti.	
Soggetti coinvolti	Aziende sanitarie/Case di cura, associazioni, cittadini, gestori impianti di recupero.	
Oli usati	Incremento dell'avvio a recupero degli oli usati	<ul style="list-style-type: none">- Sostegno/realizzazione, anche in accordo con i gestori dei servizi rifiuti presenti sul territorio regionale, di campagne di informazione finalizzate ad aumentare la conoscenza degli utenti sull'importanza del recupero di questa tipologia di rifiuto che sulla conoscenza della localizzazione dei punti di raccolta sul territorio regionale.- Distribuzione di contenitori per facilitarne il trasporto da parte dei cittadini e garantire il suo corretto trattamento.
Soggetti responsabili	Regione, Atersir, Enti locali e Aziende di gestione dei rifiuti	
Soggetti coinvolti	Cittadini, Consorzio COOU	
Rifiuti Urbani Pericolosi	Incremento dell'avvio a recupero dei rifiuti urbani pericolosi	Promozione del conferimento dei rifiuti urbani pericolosi presso i centri di raccolta.
Soggetti responsabili	Regione, Atersir, Enti locali e Aziende di gestione dei rifiuti	
Soggetti coinvolti	Cittadini, Consorzio COOU	
I rifiuti tessili	Incremento di riciclaggio: del 37% al 2027	<ul style="list-style-type: none">- Estensione della raccolta dei tessili a tutto il territorio regionale;- Potenziamento della raccolta sui territori dove già presente;- Valorizzazione dei materiali recuperati
Soggetti responsabili	Regione, Atersir, Enti locali e Aziende di gestione dei rifiuti	

Soggetti coinvolti	Cittadini, gestori impianti di selezione	
Ingombranti	Incremento della preparazione al riutilizzo e del recupero di materia	<ul style="list-style-type: none">- miglioramento della raccolta differenziata degli ingombranti c/o Centri di raccolta o delle raccolte stradali dedicate;- promozione della preparazione al riutilizzo degli ingombranti mediante impianti dedicati;- avvio degli ingombranti raccolti ad impianti che eseguono la selezione delle frazioni recuperabili (legno, metalli, ecc.).
Soggetti responsabili	Regione, Atersir, Enti locali e Aziende di gestione dei rifiuti	
Soggetti coinvolti	Cittadini, gestori impianti di selezione	

Il PRRB è, poi, per l'ambito dei siti contaminati lo strumento funzionale all'analisi delle situazioni critiche e all'individuazione degli interventi prioritari con cui la Regione, in attuazione della normativa vigente, assolve ad una gestione ambientalmente sostenibile del proprio territorio e delle proprie risorse. In linea con gli obiettivi e i target dell'Agenda 2030 e con i principi della legge regionale urbanistica LR 24/2017, ed in particolare **della limitazione del consumo di suolo, il piano costituisce lo strumento di promozione di strategie di recupero di aree degradate e di rigenerazione urbana, con particolare riferimento ai cosiddetti "brownfields"**.

In tal senso, il piano in esame, si pone quale declinazione dell'Obiettivo Comunitario di Policy 2 "Europa più verde", in cui è stata espressamente prevista l'Economia circolare fra gli obiettivi da perseguire con la nuova stagione di fondi della politica di coesione e la rigenerazione di aree produttive dismesse con la bonifica di siti industriali e terreni contaminati nel fondo di sviluppo e coesione.

Nella tabella seguente si riportano gli obiettivi generali e specifici, nonché le azioni specifiche e trasversali previste dal Piano per il raggiungimento degli stessi.

Tabella 10-2> Obiettivi ed azioni di piano per bonifica dei siti contaminati

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Azioni strategiche	Azioni trasversali
Bonifica delle aree inquinate presenti sul territorio e la loro restituzione agli usi	1) Prevenzione dell'inquinamento delle matrici ambientali	individuazione di buone pratiche per lo svolgimento di attività potenzialmente impattanti, anche attraverso il coinvolgimento di ARPAE, al fine di fornire indirizzi agli Enti competenti al rilascio delle autorizzazioni	Azione 1. Sviluppo e aggiornamento dell'Anagrafe siti contaminati.

legittimi, attraverso l'azione dei soggetti obbligati	2) Ottimizzazione della gestione dei procedimenti di bonifica	ricognizione delle criticità che hanno determinato l'eventuale rallentamento dei procedimenti avviati in base al D.M. 471/1999 tramite rendicontazione da parte degli Enti titolari del procedimento	<p>Azione 2. Sviluppo e aggiornamento del modello C.RE.S.C.A.</p> <p>Azione 3. Gestione interventi di Bonifica Siti Orfani</p> <p>Azione 4. Determinazione e aggiornamento graduatoria priorità a finanziamento. Gestione finanziamenti bonifica siti orfani.</p>
		supporto alle attività amministrative degli Enti titolari dei procedimenti anche tramite la predisposizione di linee guida e direttive	
		monitoraggio dello stato di avanzamento in Anagrafe dei procedimenti avviati ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 2006	
	3) Promozione delle migliori tecniche disponibili di risanamento dei Siti contaminati	definizione di Linee guida per la corretta individuazione delle migliori tecniche disponibili di risanamento dei Siti contaminati a supporto degli Enti competenti all'autorizzazione dei progetti di bonifica	
		creazione di una banca dati contenente i casi di applicazione di tecniche innovative di bonifica per la definizione di protocolli specifici di intervento	
	4) Gestione sostenibile dei rifiuti prodotti nel corso degli interventi di bonifica	applicazione della metodologia individuata con le linee guida per la corretta individuazione delle migliori tecniche disponibili di	

		risanamento dei Siti contaminati di cui al punto 3)	
	5) Implementazione di una strategia per la gestione dell'Inquinamento diffuso	<ul style="list-style-type: none"> - determinazione delle modalità di gerarchizzazione dei casi; - individuazione e coinvolgimento dei soggetti pubblici competenti; - redazione (Istituzione tavolo) del Protocollo Operativo per la gestione dei casi di inquinamento diffuso, che rappresenta la "procedura standardizzata" per la gestione tecnico-amministrativa del procedimento; - redazione protocollo operativo per l'identificazione dei valori di fondo 	
	6) Recupero ambientale e riqualificazione dei Brownfields	<ul style="list-style-type: none"> - censimento sul territorio delle aree con le caratteristiche di Brownfields e marketing territoriale - costituzione di uno strumento conoscitivo delle condizioni di qualità del suolo in relazione allo stato di contaminazione o potenziale tale; - marketing territoriale della banca datifrutto dell'azione di censimento; - linee guida di indirizzo e armonizzazione del procedimento di bonifica dei siti contaminati con le altre normative in materia ambientale, di 	

		<p>esproprio e di urbanistica e di regolazione degli usi del suolo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - promozione di accordi di programma con soggetti privati interessati non responsabili; - incentivi per la caratterizzazione e studio di fattibilità urbanistico edilizia, riduzione del contributo di costruzione nonchè il possibile riconoscimento di diritti edificatori previsti dalla legge urbanistica regionale per gli interventi di riuso e di rigenerazione urbana; - considerare l'effettuazione di interventi di rigenerazione, laddove possibile, quali criteri preferenziali di concessione di incentivi per le imprese 	
	7) Promozione della comunicazione ai cittadini in materia di rispetto ai temi che attengono alla bonifica dei Siti contaminati	Definizione del programma di comunicazione per la cittadinanza e a supporto delle Amministrazioni	

11 ANALISI DI COERENZA INTERNA ED ESTERNA DEL PIANO

11.1 Analisi di coerenza esterna

L'**analisi di coerenza esterna** consente di confrontare gli obiettivi di Piano con i principali strumenti di pianificazione e di indirizzo di livello europeo, nazionale e regionale al fine di evidenziare eventuali sinergie o conflitti e indicare le modalità di gestione degli stessi.

Tale verifica è stata effettuata a partire dagli strumenti programmatici e di indirizzo, elencati nel § 6 del presente documento, esplicitando gli esiti nella tabella riportata in allegato 3.

In particolare, il Piano assume gli obiettivi prescritti dal quadro normativo vigente in tema di rifiuti, recentemente aggiornato con la Direttiva 2018/851/UE (parte del Pacchetto Economia Circolare) e prevede nel periodo di validità 2022 – 2027:

- l'innalzamento del *target di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani e da imballaggio* (ivi inclusa la preparazione per il riutilizzo e riciclo): 55% entro il 2025, 60% entro il 2030, 65% entro il 2035 (art. 11 Direttiva 2018/851/UE);
- l'inserimento di un *limite di conferimento massimo in discarica* e prescrizioni sui rifiuti ed i trattamenti non ammissibili in discarica (art. 5 Direttiva 2018/850/UE):
 1. entro il 2035 la quantità di rifiuti urbani collocati in discarica deve essere ridotta al 10% del totale dei rifiuti urbani prodotti in peso;
 2. entro il 2030, tutti i rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, in particolare i rifiuti urbani, non devono essere ammessi in discarica;
- l'attuazione della prevenzione della dispersione dei rifiuti sulla base delle prescrizioni contenute nei programmi di misure previsti dalla Direttiva 2008/56/Ce (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) e Direttiva 2000/60/Ce (direttiva quadro sulle acque) (art. 28 Direttiva 2018/851/UE);
- l'estensione degli obblighi di raccolta differenziata, già vigenti dal 2015 per carta, metallo, plastica e vetro, alle seguenti tipologie di rifiuti:
 1. rifiuti organici: entro il 31 dicembre 2023 (art. 22 Direttiva 2018/851/UE);
 2. rifiuti tessili: la scadenza del 1° gennaio 2025 (art. 11 Direttiva 2018/851/UE) è stata anticipata al 1° gennaio 2022 dall'art. 205 del D.Lgs. 152/06 come modificato dal D.Lgs 116/2020;
 3. rifiuti domestici pericolosi: entro il 1° gennaio 2025 (art. 20 Direttiva n. 2018/851/UE).
- l'inserimento nell'ambito dei Programmi di prevenzione di specifici programmi di prevenzione dei rifiuti alimentari, finalizzati al raggiungimento del nuovo obiettivo comunitario per la riduzione dei rifiuti alimentari del - 50 % entro il 2030 (art. 9 Direttiva n. 2018/851/UE).
- l'integrazione della **Strategia regionale (#Plastic-FreEr)** per la riduzione dell'incidenza delle plastiche sull'ambiente basata sulle 5 R: riconvertire, ridurre, ripulire, da rifiuto a risorsa (art. 28 Direttiva 2018/851/UE);

- l'inserimento di misure volte a promuovere la demolizione selettiva e la cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per legno, frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramica, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso (art. 11 Direttiva 2018/851/UE).

Il Piano contribuisce, inoltre, al raggiungimento degli obiettivi, codificati dal Patto per il Lavoro e per il Clima, in particolare: 80% di raccolta differenziata al 2025 e 110 kg/ab anno di rifiuto urbano pro capite non riciclato al 2030, persegue, inoltre, in accordo con la politica comunitaria (Direttiva 2018/851/UE e Direttiva 904/2019, c.d. Direttiva SUP) e con la Strategia regionale Plastic-freeER (D.G.R. 2000/2019) il percorso di transizione per il superamento delle plastiche monouso.

A tal proposito, si sottolinea che la Regione Emilia-Romagna ha adottato una **Strategia per la riduzione dell'incidenza delle plastiche sull'ambiente** (D.G.R. 2000/2019) che ha previsto l'attivazione di una cabina di regia con il compito di individuare modalità e tempistiche per l'attuazione delle azioni, ponendo particolare attenzione alle condizioni di accettabilità sociale e dalle ricadute economico-occupazionali, ed effettuando un'analisi tecnico-economica del quadro di riferimento corredata della valutazione dei possibili impatti attesi.

Si conferma, pertanto, l'elevata coerenza con quest'ultimo strumento sia in termini di obiettivi, che di visione sistematica ed integrata, in sinergia con l'Agenda ONU 2030, insieme a cui costituisce il *trait d'union* di tutte le politiche ed i programmi regionali.

Le strategie di Piano concorrono allo sviluppo sostenibile del territorio regionale in coerenza con il Piano Territoriale regionale (PTR), il Piano territoriale paesistico regionale (PTPR) e i Piani territoriali di coordinamento provinciali (PTCP), che sono gli strumenti di pianificazione principali con i quali la Regione e gli Enti locali hanno definito gli obiettivi per assicurare lo sviluppo sostenibile del sistema territoriale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali e ambientali.

Il PTR contiene alcuni obiettivi generali per la pianificazione sostenibile del territorio e le sue priorità prevedono di rinnovare il modello di sviluppo sostenibile dello spazio regionale, trasformando la tutela dell'ecosistema in fattore di coesione sociale e di competitività dei territori.

Il PTPR, parte tematica del PTR, si compone, anche grazie agli stralci provinciali dei PTCP, e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione delle unità di paesaggio regionali (art. 6 Titolo II del PTPR).

Tale quadro di strumenti di pianificazione è integrato per il settore montano dal Programma Regionale della Montagna e per i Parchi e le aree protette, dai piani e regolamenti specifici, sulla base di indirizzo della Strategia Europea per la biodiversità.

In linea con tale quadro programmatico, gli obiettivi di Piano, indirizzati alla riduzione dei rifiuti e al recupero dei siti contaminati, sono orientati alla gestione sostenibile delle risorse naturali, alla riduzione del consumo di suolo non antropizzato e ad incentivare programmi di recupero in aree già urbanizzate, mentre gli obiettivi e le azioni incentrati sulla raccolta differenziata potranno concorrere a tali strategie nel rispetto dei criteri di sostenibilità ambientale.

La promozione dell'economia circolare, la definizione delle strategie per la riduzione dei rifiuti e degli sprechi, la prevenzione dell'inquinamento persegue l'obiettivo della 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. Il Piano d'azione europeo per l'economia circolare stabilisce un programma orientato al futuro per costruire *un'Europa più pulita e competitiva* in co-creazione con gli operatori economici, i consumatori, i cittadini e le organizzazioni della società civile. Lo stesso mira ad accelerare il profondo cambiamento richiesto dall'UE con il Green Deal ed altri strumenti di indirizzo quali il Piano d'azione "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" di Maggio 2021, in ottica economia circolare secondo l'approccio proposto a livello regionale sin dal 2015 (con la prima legge regionale sul tema).

La pianificazione in fase di aggiornamento contribuisce, infatti, con gli altri piani di settore, a perseguire questo modello di sviluppo, proposto anche dalla missione *Rivoluzione verde e transizione ecologica* del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), con obiettivi ed azioni dedicate all'ottimizzazione del ciclo di gestione dei rifiuti, in sinergia alla misura *M2C1.1 - Migliorare la capacità di gestione efficiente e sostenibile dei rifiuti e il paradigma dell'economia circolare*; e alla prevenzione dell'inquinamento delle matrici ambientali, al recupero ambientale e alla rigenerazione dei siti, in accordo con la misura *M2C4.3 - Salvaguardare la qualità dell'aria e la biodiversità del territorio attraverso la tutela delle aree verdi, del suolo e delle aree marine*.

Tale misura include un investimento specifico **sui siti orfani**, oggetto del Decreto prot.222 del 22 novembre 2021 dell'Ex Direzione Generale per il Risanamento Ambientale (oggi Ministero della Transizione Ecologica), che ha approvato l'elenco dei siti orfani da riqualificare (n.33 in Emilia-Romagna). Per tali siti, la Regione detiene le competenze inquadrate nel ruolo di Responsabile Unico Attuazione (RUA) per il completo svolgimento dei procedimenti.

La tematica dei siti orfani costituisce un ambito strategico di intervento del presente piano, come si evince anche dalle azioni trasversali di piano del settore bonifica siti contaminati:

- Azione 3. Gestione interventi di Bonifica Siti Orfani;
- Azione 4. Determinazione e aggiornamento graduatoria priorità a finanziamento. Gestione finanziamenti bonifica siti orfani.

Gli obiettivi e le misure di piano proposte sia nel campo dei rifiuti urbani, che di quelli speciali, per la prevenzione e riduzione dei rifiuti, divieto di smaltimento in discarica e incremento del tasso di riciclaggio, conversione dei processi produttivi in ottica di economia circolare, concorreranno, inoltre, al raggiungimento dei target ambientali in tema di clima, qualità dell'aria ed energia, previsti dal livello comunitario e declinati in ambito nazionale e regionale, in termini di riduzione di pressioni sul contesto ambientale, potenzialmente indotte da discariche e impianti di gestione rifiuti.

La potenziale coerenza, invece, degli obiettivi di piano dedicate alla raccolta differenziata rispetto a tali temi, potrà essere valutata, solo sulla base dell'effettiva organizzazione del servizio di igiene urbana, demandata ad altro strumento di settore.

Le strategie di piano in ambito bonifica consentiranno, inoltre, la valorizzazione dei suoli ai fini energetici, promuovendo lo sviluppo del territorio medesimo.

Lo sviluppo della Strategia Regionale Plastic-freeER, oltre che concorrere agli obiettivi di riduzione dei rifiuti e di aumento del tasso di riciclaggio, potrà promuovere iniziative specifiche per la rimozione dei rifiuti (in particolare quelli plastici) dai letti dei corsi d'acqua, dal mare e negli spazi pubblici, la riduzione della somministrazione di alimenti in stoviglie/contenitori di plastica monouso sulle spiagge e/o all'interno delle aree protette, evitandone la dispersione, tutelando le risorse ambientali e prevenendo l'inquinamento, in accordo con i piani di settore (ad esempio: Piano di Tutela delle Acque).

Le azioni dedicate alla bonifica e alla prevenzione dell'inquinamento potranno, poi, interessare direttamente la matrice ambientale risorsa idrica.

Si rileva, infine, una potenziale coerenza delle strategie di piano con gli strumenti di pianificazione contro gli incendi in termine di riduzione delle fonti di potenziale pericolo e di azioni di prevenzione con interventi di ripristino dei suoli, e con il Programma PSR, che, mediante finanziamenti dedicati, investe su conoscenza e innovazione, stimola la competitività del settore agroindustriale, garantisce la gestione sostenibile di ambiente e clima e favorisce un equilibrato sviluppo del territorio e delle comunità locali.

11.2 Analisi di coerenza interna

L'analisi di coerenza interna è finalizzata a verificare l'esistenza di eventuali fattori di contrasto tra gli obiettivi specifici e le azioni strategiche di Piano. Tale verifica è stata effettuata utilizzando la tabella riportata in allegato 4, che confronta tra loro gli obiettivi specifici sulla base delle azioni programmate.

Obiettivi ed azioni nel settore dei rifiuti urbani riguardano i nuovi target ambientali, definiti dagli strumenti di programmazione e di indirizzo, sulla base dei risultati ad oggi conseguiti, che pongono la Regione Emilia-Romagna ed i suoi Comuni tra le realtà più performanti in termini di efficacia e di efficienza del proprio sistema di gestione dei rifiuti non solo nel panorama nazionale, ma anche comunitario.

In tale contesto si conferma quale azione strategica funzionale al conseguimento degli obiettivi di prevenzione, raccolta differenziata e riciclaggio, in accordo anche con il principio comunitario "chi inquina paga", l'applicazione della tariffa puntuale in tutti i comuni.

Il passaggio a tariffa puntuale (al 2019 attiva presso 82 Comuni, ossia 31% della popolazione) era già stato previsto dal precedente piano, che aveva fissato quale termine il 31 Dicembre 2020, ad oggi prorogato al 31 Dicembre 2022, in virtù della pandemia, che ha ostacolato le fasi di comunicazione all'utenza (incontri pubblici e tutoraggio) e quelle di consegna delle dotazioni presso le singole utenze, nonché dello svolgimento delle procedure di gara per l'affidamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti per bacini gestionali, che ha determinato l'impossibilità della trasformazione dei servizi propedeutica all'introduzione della tariffa puntuale.

Tra le ulteriori azioni che potranno contribuire significativamente al raggiungimento degli obiettivi, sia nel settore dei rifiuti urbani che di quelli speciali, si segnala lo sviluppo della Strategia Regionale Plastic-freeEr e quella sui rifiuti alimentari.

La Strategia Regionale Plastic-freeEr, come già esposto nel paragrafo precedente, potrà promuovere azioni specifiche di sostegno agli enti, pubblici e privati, per la riduzione dei rifiuti plastici, nonché misure dedicate a prevenire la dispersione dei rifiuti e la tutela delle risorse idriche e dei suoli, in coerenza con gli obiettivi generali di piano per l'ambito della bonifica.

In tema di rifiuti alimentari l'obiettivo declinato a livello regionale al 2027, stante i target fissati da ONU²⁸ e ripresi da norma europea e nazionale, è pari al 38% di riduzione dei rifiuti alimentari rispetto ai dati che gli Stati membri trasmetteranno nel 2022 ai sensi della Decisione UE 2019/1597.

A tal fine, il Programma Regionale di Prevenzione Rifiuti (PRPR), di cui al §15 del Piano, include misure di riduzione dei rifiuti alimentari, declinate, ove possibile, in relazione ai diversi stadi della filiera alimentare (produzione primaria, trasformazione/industria alimentare, distribuzione, ristorazione, consumo domestico, fine vita) ai sensi dell'art. 199 comma 3 lettera r) del D.Lgs. 152/2006. Le misure proposte sono riconducibili ad uno dei seguenti ambiti/tipologie: accordi volontari; informazione & comunicazione; formazione & capacity building; integrazione delle politiche; acquisti verdi (GPP); strumenti economici e fiscali.

La pianificazione in fase di aggiornamento pone, inoltre, particolare attenzione alla raccolta differenziata, che costituisce *non il fine ma lo strumento necessario per massimizzare il riciclo/recupero di materia e attuare, quindi, la gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti*.

In tal senso, l'obiettivo proposto dalla nuova pianificazione è duplice: non solo aumentare la percentuale di raccolta differenziata, portandola all'80%, ma accrescerne al tempo stesso la qualità, per consentire la chiusura delle filiere ed il riciclaggio di quantitativi di rifiuti sempre maggiori nonché una minimizzazione degli scarti. Più è alta la qualità della raccolta differenziata, più sarà possibile aumentare le percentuali del riciclaggio.

Per quanto concerne l'obiettivo di riciclaggio da prevedere nella nuova pianificazione, anche in considerazione delle modifiche normative introdotte dalla direttiva 2018/851/Ue, si individua l'obiettivo del 66% al 2027.

Si precisa, inoltre, che sulla base delle indicazioni comunitarie verranno definiti specifici target di raccolta dei rifiuti tessili.

Fra le azioni strategiche per la gestione dei rifiuti urbani il Piano propone, infine, lo svolgimento di nuove analisi merceologiche, al fine di individuare possibili criticità e definire eventualmente strumenti correttivi, e misure dedicate all'organizzazione del sistema di raccolta nell'area omogenea

²⁸ Obiettivo SDG 12. 3: "dimezzare lo spreco alimentare globale pro-capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto".

“montagna”. Tali azioni risultano coerenti con gli obiettivi di Piano in quanto agiscono direttamente sulla raccolta differenziata.

Nel settore dei rifiuti speciali, invece, la principale azione strategica di piano, è costituita dall’incremento del mercato dei sottoprodotti, già peraltro attuata dalla Regione Emilia-Romagna sin dal 2016 con l’approvazione del primo elenco regionale in Italia.

L’elenco regionale ha come obiettivo principale proprio massimizzare la diffusione di tali residui di lavorazione garantendo agli operatori regionali certezza di operato.

In stretto raccordo con le politiche regionali (in particolare la nuova Strategia di ricerca e innovazione per la specializzazione intelligente- S3) verranno definite azioni volte ad incentivare e stimolare iniziative per la ricerca tecnologica in una logica di economia circolare.

Ulteriori azioni, anche con il sostegno dei fondi europei previsti nei nuovi Piani operativi regionali, dovranno concentrarsi nella conversione del sistema produttivo, in modo da ridurre la produzione di rifiuti partendo da un’innovazione del design di prodotto e dalla possibilità di utilizzare all’inizio del processo produttivo materie prime seconde, “risparmiando” in tutti i casi in cui ciò sia possibile l’utilizzo di risorse non rinnovabili. Il confezionamento dei prodotti dovrà, ove possibile, facilitare il suo riciclaggio attraverso l’utilizzo del monomateriale corredato da istruzioni di riciclaggio facilmente comprensibili da parte dell’utilizzatore.

Il Piano propone, poi, ulteriori azioni, che possono essere così riassunte:

- divieto di smaltire in discarica i rifiuti che possono essere avviati a riciclaggio;
- gestione dei rifiuti nei luoghi più prossimi a quelli di produzione;
- autorizzazione di nuovi impianti per lo smaltimento di rifiuti speciali, a seguito della procedura di valutazione ambientale, solo qualora sussista un fabbisogno di smaltimento con riferimento al quantitativo di rifiuto prodotto un Regione, tenuto conto dei carichi ambientali dell’area dove l’impianto viene proposto;
- installazione di impianti di pannelli fotovoltaici nell’ambito della sistemazione finale delle discariche di rifiuti.

Tali azioni concorrono a “definire” un sistema integrato di gestione dei rifiuti in linea con la cosiddetta “gerarchia comunitaria” ed improntato, quindi, ai principi di autosufficienza e prossimità, in grado di assicurare gli obiettivi comunitari, aggiornati con la Direttiva 2018/850/Ue. Secondo tale direttiva occorre garantire che, entro il 2030, tutti i rifiuti idonei al riciclo o al recupero di altro tipo (in particolare i rifiuti urbani) non siano ammessi in discarica, ad eccezione dei rifiuti per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale.

Relativamente, invece, allo smaltimento, come già evidenziato, il monitoraggio della precedente pianificazione ha registrato la piena autosufficienza per i rifiuti urbani e la non autosufficienza per quanto riguarda i rifiuti speciali. Pertanto, la pianificazione in fase di aggiornamento prospetta una stima aggiornata del fabbisogno impiantistico per lo smaltimento dei rifiuti speciali e propone quale azione strategica l’autorizzazione di impianti, solo qualora sussista un fabbisogno di smaltimento

rispetto alla produzione regionale dei rifiuti, valutata in sede di monitoraggio, nel rispetto principio di sostenibilità e di equa ripartizione dei carichi ambientali.

L'ultima azione strategica di piano propone, infine, la valorizzazione energetica delle discariche "post mortem" ai fini energetici, mediante l'installazione di impianti di pannelli fotovoltaici per fornire il proprio contributo agli obiettivi energetici della Regione.

Complessivamente le azioni strategiche di Piano, sia per la gestione dei rifiuti urbani che per quelli speciali, risultano coerenti con gli obiettivi generali fissati dal piano per l'ambito della bonifica dei siti contaminati, considerando l'effetto indiretto che potrà avere la riduzione dei rifiuti in termini di prevenzione dell'inquinamento delle matrici ambientali, che, inoltre, costituisce obiettivo specifico di piano.

Per quanto concerne le azioni strategiche previste per l'ambito della bonifica, il Piano individua le metodologie e gli strumenti per raggiungere gli obiettivi generali (bonifica siti inquinati e restituzione delle aree inquinate presenti sul territorio agli usi legittimi) a partire da azioni di prevenzione, finalizzate ad individuare buone pratiche per le attività considerate più impattanti (anche in termini di produzione rifiuti e consumi di energia), nonché di gestione dei potenziali casi di inquinamento diffuso e di tutto l'iter del procedimento di bonifica (dall'individuazione dei siti, anche orfani, presenti sul territorio regionale, e alla loro valutazione per la definizione dell'ordine di priorità delle politiche regionali).

Per attuare gli interventi di bonifica, il Piano programma lo sviluppo di linee guida per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili di risanamento dei siti contaminati, ossia quella che consente il bilanciamento tra le esigenze di carattere ambientale, sociale ed economiche da attuare attraverso un sistema di criteri misurabili, condiviso tra i diversi soggetti coinvolti.

In fase realizzativa uno degli aspetti più importanti è costituito dalla gestione sostenibile dei materiali e dei rifiuti prodotti, che dovrà essere effettuata in coerenza con gli obiettivi definiti dal PRRB, in funzione della loro tipologia, nel rispetto della gerarchia di priorità stabilita dalla normativa europea e nazionale, privilegiando tecniche di bonifica in grado di minimizzare la produzione dei rifiuti stessi.

La scelta delle tecniche dovrà quindi essere orientata verso quelle che consentano il riutilizzo dei materiali e il recupero dei rifiuti prodotti nel corso delle attività di bonifica, considerando quale scelta residuale il conferimento in discarica.

Tra le azioni strategiche più rilevanti di piano si annoverano, infine, quelle dedicate alla gestione dei siti orfani in coerenza con il PNRR, al recupero ambientale e riqualificazione dei Brownfields, particolare categoria di siti inquinati localizzati in ambito urbano o urbanizzato, con un potenziale valore di mercato in quanto dotati di opere di urbanizzazione e prossimi a linee e raccordi di trasporto.

L'idea è quella di individuare, sulla base della ricognizione della normativa e delle varie esperienze già attuate, una strategia per la bonifica e la riqualificazione urbana di tali siti, che sia in grado di attrarre investimenti privati con la conseguenza di ridurre o eliminare la necessità del contributo pubblico.

Tale strategia attua gli indirizzi europei di contenimento del consumo del suolo a saldo zero entro il 2050, declinati dalla legge regionale n. 24/2017, proponendo il recupero funzionale dei siti, minimizzando le nuove costruzioni, in ottica di economia circolare e minimizzazione del consumo dei rifiuti e dei materiali, in coerenza potenziale con gli obiettivi di piano in tema di rifiuti.

12 SCENARI ALTERNATIVI DI PIANO E DELLE ALTERNATIVE PREVISTE

12.1 Introduzione

Per verificare gli effetti derivanti dal perseguimento degli obiettivi individuati, nonché per definire le strategie e le azioni da porre in essere per il loro raggiungimento, sono stati elaborati due diversi scenari previsionali che simulano l'andamento nel periodo 2022-2027 di opportuni indicatori in funzione:

- degli obiettivi e delle scelte ipotizzate dal Piano (*scenario di Piano*);
- degli obiettivi di legge o di un contesto inerziale in linea con gli andamenti registrati negli anni passati (*scenario No Piano*).

Gli indicatori di base individuati sono riportati in riferimento agli obiettivi di Piano nelle tabelle seguenti rispettivamente per i rifiuti urbani e i rifiuti speciali.

Tabella 12-1 > Indicatori di base e obiettivi del PRRB 2022-2027 per i rifiuti urbani

Indicatori di base	Obiettivi di Piano al 2027
Produzione totale rifiuti urbani [t]	decremento stimato del -5 % per unità di PIL
Raccolta differenziata [%]	80%
Preparazione per il riutilizzo e riciclaggio [%]	66%*
Rifiuto urbano pro capite non inviato a riciclaggio [kg/ab]	120 kg/ab anno
Smaltimento in discarica	divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati

(*) indicatore rideterminato a seguito dell'applicazione della nuova metodologia corrispondente a quello del 70% determinato con la vecchia metodologia di calcolo contenuto nel Documento Programmatico.

Tabella 12-2>Indicatori di base e obiettivi del PRRB 2022-2027 per i rifiuti speciali

Indicatori di base	Obiettivi di Piano al 2027
Produzione totale rifiuti speciali (t)	decremento stimato, rispettivamente del -5 % e del -10% per unità di Pil, per i rifiuti non pericolosi e pericolosi

Autosufficienza smaltimento RS	SI
Rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica	Riduzione del -10%

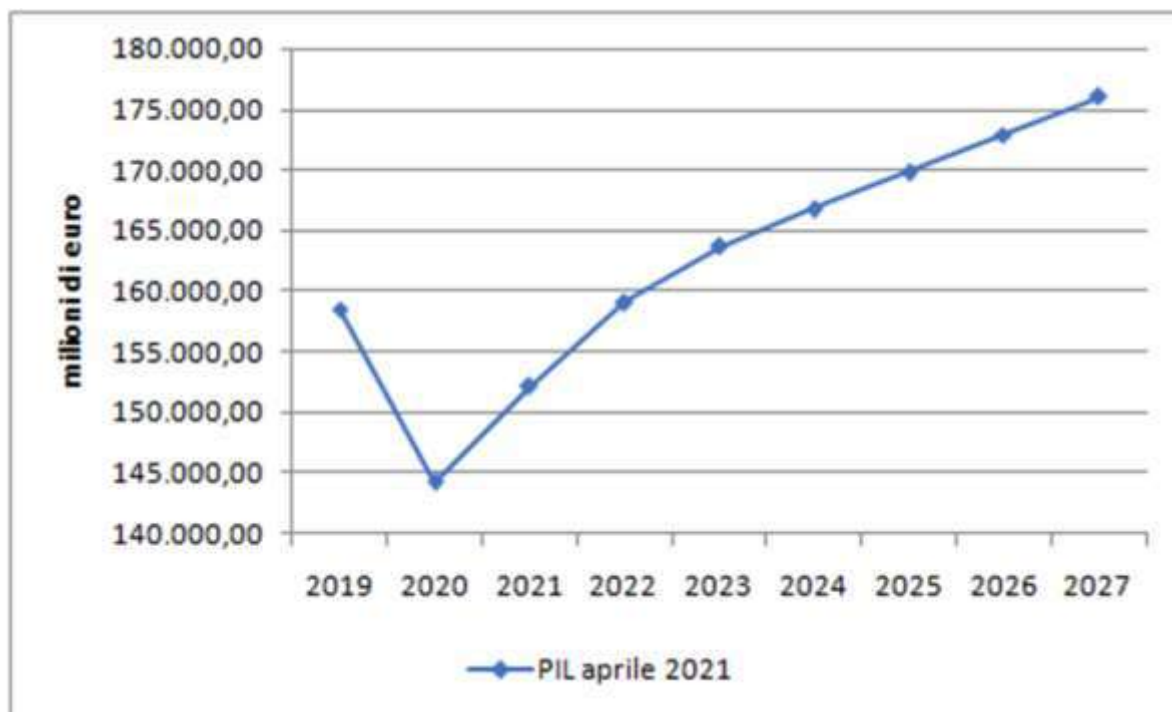
Per ciascun indicatore è stato simulato l'andamento nell'orizzonte temporale 2022-2027, sia per lo scenario No Piano che per lo scenario di Piano, tenendo conto dei dati rilevati nel periodo di riferimento del precedente piano, sintetizzati in allegato 2, nonché degli obiettivi fissati a livello comunitario, nazionale e regionale.

12.2 Scenari di Piano per i Rifiuti Urbani

Produzione totale rifiuti urbani

Le previsioni dell'andamento della produzione totale del rifiuto urbano fino al 2027 nello scenario di Piano hanno valutato: l'andamento previsionale della demografia (si veda in proposito quanto riportato nel §8.5), il trend degli indicatori economici (ed in particolare del PIL, rappresentato in Figura 12-1) e l'incidenza delle azioni di prevenzione previste nel *Programma di prevenzione della produzione di rifiuti*, oggetto del §15 del PRRB.

In dettaglio nel grafico seguente si evidenzia la marcata riduzione del Pil (–9%) nel 2020 rispetto al 2019 e la successiva ripresa dal 2021 fino a raggiungere il +22% nel 2027 rispetto al 2020. Complessivamente nel 2027 le previsioni stimano un +11% rispetto al 2019.

Figura 12-1 > Stima dell'andamento del Pil regionale negli anni 2019-2027²⁹

Per quanto riguarda le azioni di prevenzione si è valutato anche il Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti, adottato dal MATT con Decreto direttoriale del 7 ottobre 2013, che fissa gli obiettivi di prevenzione, differenziati per tipologia di rifiuti, e indica le modalità per stimarli.

In particolare per i rifiuti urbani, il Programma fissa al 2020 una riduzione del -5% della produzione di rifiuti per unità di PIL rispetto ai valori registrati nel 2010.

Essendo solo avviata la definizione del nuovo Programma Nazionale di prevenzione di cui all'art.180 del D.Lgs. 152/06, è stato utilizzato l'obiettivo di quello vigente, trasladandolo al 2027 e prendendo come anno di riferimento per i rifiuti urbani il 2019.

A partire dai dati riportati nel Report Rifiuti annuale è stato calcolato il rapporto Produzione RU/PIL relativo al 2019, risultato pari a 18,83 (tonnellate/milioni di euro).

Applicando a tale valore la riduzione del -5% è stato ottenuto il valore del rapporto Produzione RU/PIL al 2027 (17,89 tonnellate/milioni di euro).

È stato così possibile stimare la produzione di rifiuti urbani, a partire dai valori stimati del PIL e del rapporto Produzione RU/PIL, ottenendo al 2027 una produzione pari a 3.148.441 tonnellate (+5,4 % rispetto al 2019).

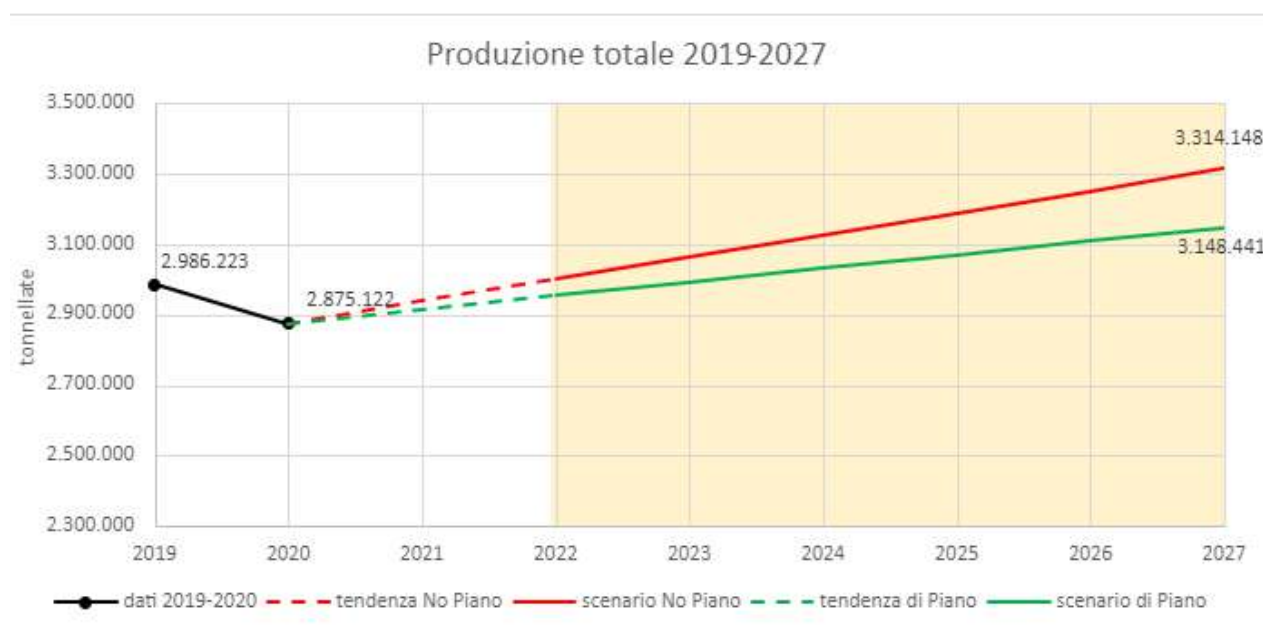
²⁹ Per gli anni 2026-2027 la stima è stata fatta calcolando la previsione (tendenza lineare) basata sui tre anni precedenti.

Lo scenario No Piano è, invece, stato elaborato mantenendo costante, con riferimento all'anno 2019, il valore della produzione di rifiuti urbani per unità di Pil.

Il grafico di Figura 12-2 mostra l'andamento del valore di produzione totale di rifiuti urbani al 2027 per lo scenario No Piano e per lo scenario di Piano.

L'incremento della produzione totale registrato al 2027 nello scenario di piano è conseguenza della stima di aumento del PIL del +11% al 2027 rispetto al 2019.

Figura 12-2 > Previsione della produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna 2022-2027
nello Scenario No Piano e nello Scenario di Piano



Nella Tabella 12-3 si riassumono i valori di produzione totale di rifiuti urbani al 2027 per i due scenari: per lo scenario No Piano si stima un valore di produzione totale pari a 3.314.148 tonnellate, mentre per quello di Piano la produzione sarà pari a 3.148.441 tonnellate.

Tabella 12-3 > Stima della produzione totale di rifiuti urbani al 2027

	Produzione totale di rifiuti		
	2019 [t]	2020 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	2.986.223	2.875.122	3.314.148
Scenario di Piano			3.148.441

Gli scenari sopra riportati andranno analizzati costantemente attraverso i monitoraggi di Piano, in quanto occorrerà verificare in concreto gli effetti derivanti dalla revisione del sistema di classificazione dei rifiuti attuata con l'approvazione del D.Lgs. 116/2020.

Raccolta differenziata

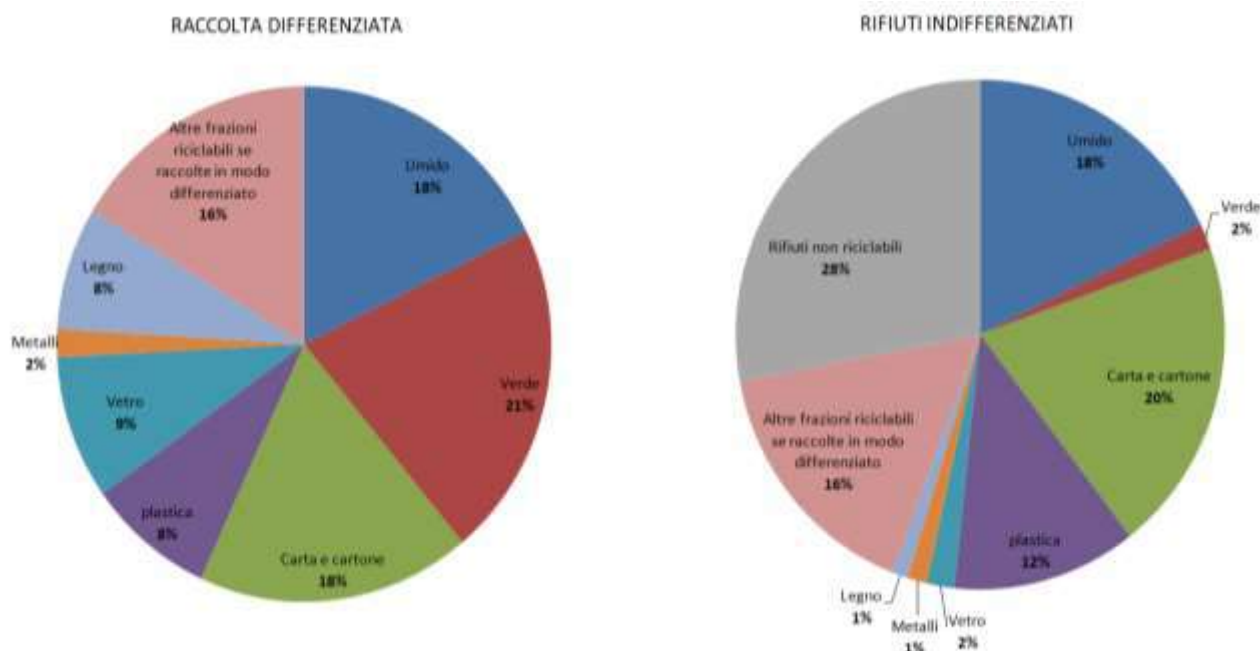
Lo scenario di Piano simula i dati di seguito riportati in termini di frazioni merceologiche.

In particolare le frazioni merceologiche che dovranno essere maggiormente incrementate al 2027 sono: plastica (obiettivo 73%), i metalli (obiettivo 84%) e l'umido (obiettivo 80%).

Tabella 12-4> Resa di intercettazione delle principali frazioni merceologiche al 2017, al 2019 e al 2027. Dati espressi in percentuale

RER	2017	2019	2027
Umido	52	68	80
Verde	87	91	98
Carta e cartone	65	69	78
Plastica	47	53	73
Vetro	84	91	95
Metalli	55	65	84
Legno	91	94	97
altro RD	52	55	60
totale	64	71	80

In base agli effetti prodotti sulla composizione del rifiuto urbano indifferenziato dall'incremento delle rese di intercettazione sopra riportate sono state ricostruite, per il 2027, le composizioni merceologiche del rifiuto differenziato e del residuo indifferenziato. I risultati sono riportati nelle figura seguente.

Tabella 12-5> Stima delle composizioni merceologiche del RD e Indifferenziato al 2027

Per coprire tutto l'arco temporale rappresentato dal presente Piano, si ipotizza il mantenimento dello stesso valore anche nelle annualità successive (2026-2027): quanto appena descritto costituirà lo Scenario di Piano.

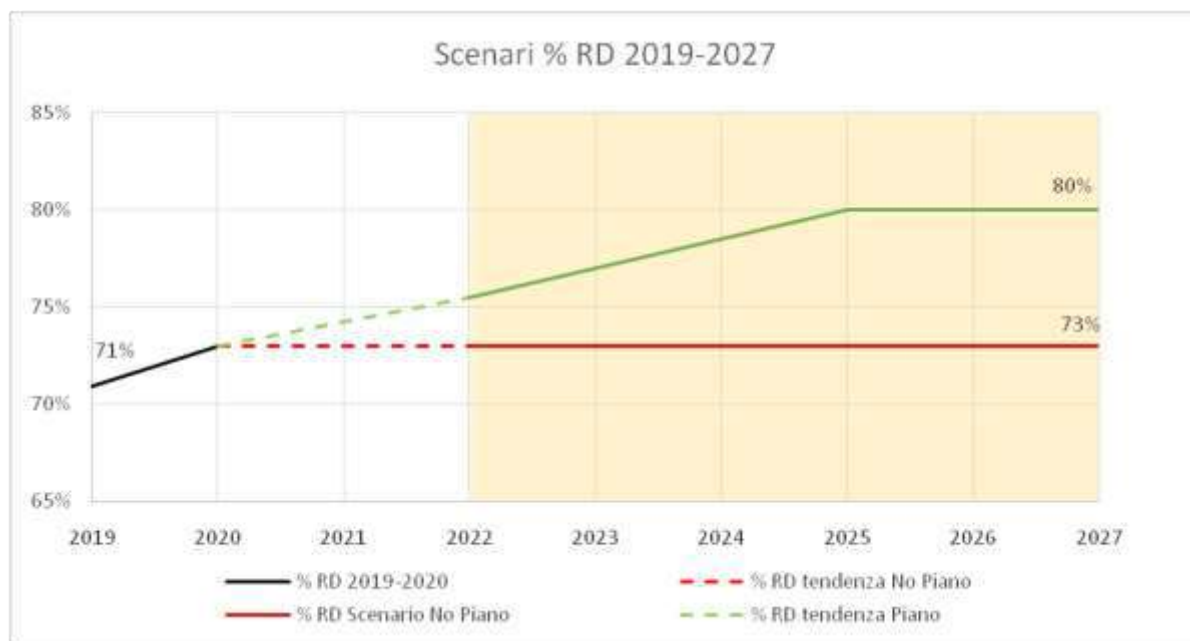
Per quanto riguarda lo scenario No Piano, per coerenza con le scelte fatte in passato, si dovrebbe considerare l'obiettivo posto dalla normativa nazionale, che prevede una percentuale di raccolta differenziata pari a 65%. Tuttavia, tale obiettivo in Emilia-Romagna ad oggi risulta ampiamente superato, e pertanto non si ritiene opportuno prenderlo in considerazione.

Si reputa maggiormente significativo identificare come scenario No Piano quello in cui non si considerano variazioni importanti nelle abitudini e nelle priorità dei cittadini, né cambiamenti significativi a livello normativo, economico e di progresso tecnologico.

Sulla base di quanto appena descritto, è ipotizzabile assumere, nello Scenario No Piano, il mantenimento della percentuale di raccolta differenziata raggiunta nel 2020 (73%) costante per tutto il periodo considerato.

Gli scenari sopra descritti sono rappresentati nel grafico di Figura 12-3.

Figura 12-3 > Previsione della percentuale di raccolta differenziata in Emilia- Romagna 2022-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano



L'obiettivo dello Scenario di Piano, come già evidenziato, è stato costruito a partire dalla suddivisione del territorio regionale nelle tre aree omogenee (Pianura, Capoluoghi-Costa, Montagna), assegnando a ciascuna di queste un obiettivo, che tiene conto dei risultati ottenuti nella precedente stagione di pianificazione e di una valutazione costi-benefici.

In particolare, gli obiettivi assegnati al 2027 per ciascuna area omogenea sono riportati nella Tabella 12-6 e Figura 12-4, con dettaglio degli incrementi rispetto al 2019.

Tabella 12-6> Obiettivi di raccolta differenziata per singola area omogenea

Area Omogenea	RD % al 2017	RD % al 2019	RD % al 2027	incrementi RD 2019-2027
capoluoghi-costa	60	68	79	+11
montagna	52	59	67	+8
pianura	71	77	84	+7
RER	64	71	80	+9

Alle città capoluogo e ai comuni costieri è richiesto un valore di raccolta differenziata, da raggiungere al 2027, inferiore rispetto a quello definito per la pianura, in ragione delle criticità legate agli elevati flussi e alla presenza di centri storici o di zone turistiche a scarsa accessibilità.

Tuttavia, visto i risultati raggiunti al 2019, questo comporterà comunque un maggiore incremento di raccolta differenziata nell'area omogenea capoluoghi-costa rispetto all'area di pianura.

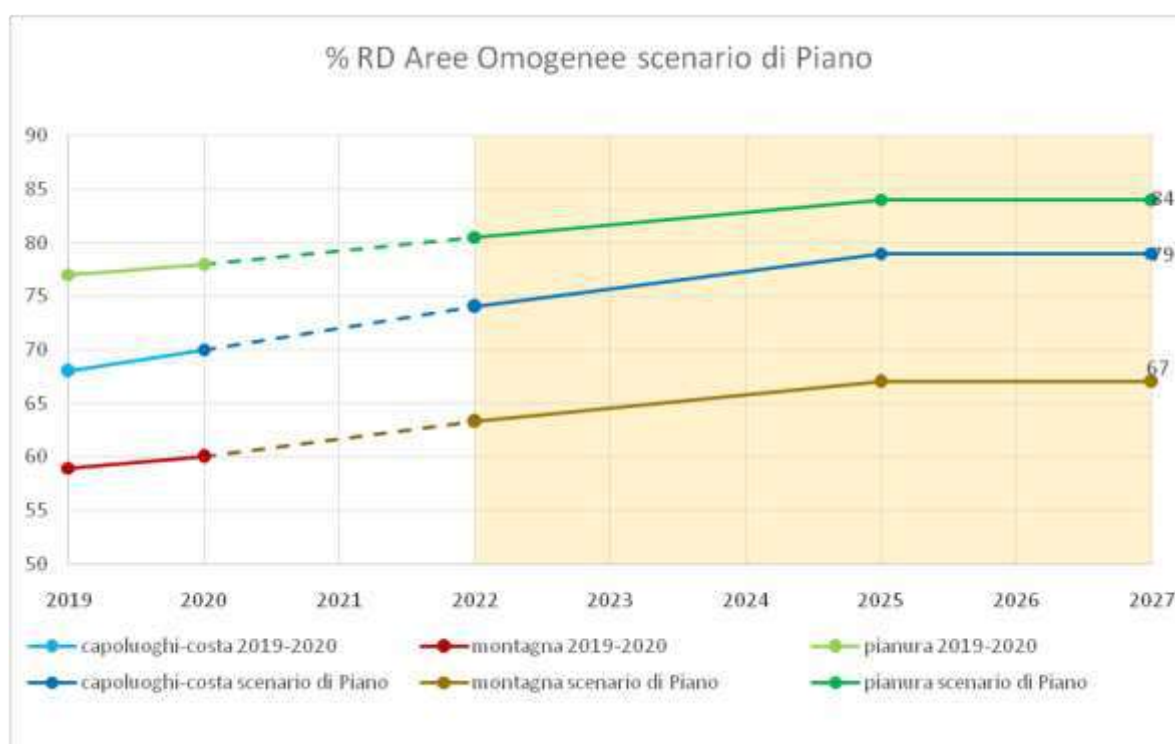
L'obiettivo previsto per la montagna invece, tiene conto della morfologia del territorio e della disomogenea distribuzione della popolazione che comporta difficoltà logistiche e costi di raccolta più elevati.

In termini di frazioni merceologiche per raggiungere i target di piano al 2027 si stima che:

- nell'area di pianura debbano essere particolarmente incrementate la plastica (+17% rispetto al 2019), i metalli (+15%) e l'umido (10%);
- in area montana si debba aumentare l'umido (+20% rispetto al 2019), la plastica (+19%) e i metalli (+13%);
- in area capoluoghi-costa si debba puntare sulle seguenti tipologie: metalli (+25% rispetto al 2019), la plastica (+23%) e l'umido (+12%).

Figura 12-4 > Previsione della percentuale di raccolta differenziata nelle aree omogenee 2022-

2027 nello Scenario di Piano



È, inoltre, possibile declinare gli scenari di Piano e No Piano prendendo in considerazione la produzione di rifiuti differenziati in valore assoluto.

Nel 2019 la produzione di rifiuti differenziati in Emilia-Romagna ammontava a 2.117.352 tonnellate di rifiuti urbani.

Partendo da quanto esposto in termini di produzione totale di rifiuti urbani, e considerando il pieno raggiungimento degli obiettivi previsti dai rispettivi scenari, è possibile calcolare il quantitativo di rifiuti raccolti in maniera differenziata nello Scenario No Piano e nello Scenario di Piano al 2027 (Tabella 12-7).

In base a tali considerazioni, la produzione di rifiuti differenziati al 2027 risulta pari a 2.419.328 tonnellate nello Scenario No Piano e a 2.518.753 tonnellate nello scenario di Piano.

Tabella 12-7> Stima della produzione totale di rifiuti differenziati al 2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano

	Produzione raccolta differenziata		
	2019 [t]	2020 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	2.117.352	2.083.461	2.419.328
Scenario di Piano			2.518.753

Analizzando nel dettaglio i dati riportati in Tabella 12-7, si nota che i quantitativi di rifiuti raccolti in maniera differenziata nello scenario No Piano sono inferiori rispetto a quelli che risultano dallo scenario di Piano, a causa della minore percentuale di raccolta differenziata ipotizzata.

Preparazione per il riutilizzo e riciclaggio

Nella definizione del nuovo obiettivo di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio sono state tenute in considerazione le modifiche normative introdotte dalla direttiva 2018/851/Ue, ed in particolare la nuova metodologia di calcolo indicata dalla Decisione 2011/753/UE.

Pertanto, coerentemente con le modifiche normative e tecniche, nonché con la Linea guida predisposta dalla Commissione Europea-EUROSAT (Guidance for the compilation and reporting of data on municipal waste according to Commission Implementing Decisions 2019/1004/EC and 2019/1885/EC, and the Joint Questionnaire of Eurostat and OECD - Version of 20/10/2020) è stato individuato il “punto di calcolo” dei rifiuti da considerare come effettivamente riciclati.

Al fine di rendere coerenti i valori del tasso di riciclaggio alle diverse annualità di Piano si è provveduto a calcolare i dati relativi alle annualità 2019 e 2020 seguendo la nuova metodologia definita a livello comunitario.

In particolare, dal confronto dei valori relativi all’anno 2019 (anno di riferimento), calcolati con le due diverse metodologie, emerge un differenziale pari a 4%. Infatti, risulta pari a 63% il dato calcolato utilizzando l’opzione b indicata dalla Decisione 2011/753/UE ed il metodo di calcolo 2 dell’allegato 1 alla Decisione stessa, mentre risulta pari a 59% il dato calcolato applicando la nuova metodologia introdotta dalla Direttiva 2018/851/Ue e pertanto utilizzando l’opzione d) indicata dalla Decisione 2011/753/UE ed il metodo di calcolo 4 dell’Allegato 1 alla Decisione stessa.

Nell’anno 2020 la preparazione per il riutilizzo e riciclaggio calcolata applicando la nuova metodologia introdotta dalla Direttiva 2018/851/Ue si attesta al 58%. A tal riguardo, si può ipotizzare che la diminuzione del valore dell’indicatore rispetto all’anno 2019, se confrontato con la crescita registrata calcolandolo sulla base della vecchia metodologia, sia da imputare alla

combinazione di due effetti sinergici collegati alla pandemia dovuta al Covid-19. Tale circostanza ha, infatti, determinato, da un lato, un notevole aumento del monouso, e dall'altro il conferimento di rifiuti (es. ingombranti) che rientrano nel calcolo del tasso di riciclaggio ma hanno un basso livello di riciclabilità.

Per quanto concerne lo scenario di Piano, in considerazione delle modifiche normative introdotte dalla Direttiva 2018/851/UE, è stato effettuato il riposizionamento dell'obiettivo del 70% al 2027 individuato nel Documento Programmatico del PRRB 2022-2027, che, applicando il differenziale di 4% sopra determinato, risulta così pari a 66% al 2027.

Lo scenario No Piano è, invece, stato stimato prevedendo l'applicazione di quanto imposto dall'art.11 della Direttiva sopra citata, ovvero, dal momento che l'obiettivo fissato al 2025 (55% in peso) risulta già raggiunto l'aumento, entro il 2030, della preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani almeno al 60 % in peso.

Riparametrando tale percentuale sull'orizzonte temporale di validità del piano, si ottiene un tasso di riciclaggio al 2027 pari a 59,4%, con un delta tra i due scenari al 2027 pari a 6,6%.

Figura 12-5 > Previsione andamento percentuale di rifiuti preparati per il riutilizzo e il riciclaggio in Emilia-Romagna 2019-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano



Infine, nella tabella seguente vengono declinati i due scenari prendendo in considerazione la preparazione per il riutilizzo ed il riciclaggio in termini di produzione in valore assoluto.

Tabella 12-8 > Stima della quantità di RU riciclati al 2027 nello scenario No Piano e di Piano

	Rifiuti urbani riciclati		
	2019 [t]	2020 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	1.748.433	1.656.781	1.968.604
Scenario di Piano			2.074.851

La quantità di rifiuti urbani riciclati stimata al 2027 nello scenario di Piano risulta superiore a quella ipotizzata nello scenario No Piano, perché a fronte di una minor produzione di rifiuti si ipotizza un aumento più significativo della percentuale di rifiuti preparati per il riutilizzo e il riciclaggio.

Complessivamente si stima al 2027 un incremento percentuale di avvio a riciclaggio di 7 punti rispetto al 2019 (applicando anche ai dati 2019 la nuova metodologia di calcolo), come riportato nella tabella seguente.

Il valore stimato è strettamente legato agli effetti delle politiche di Piano inerenti il miglioramento quali-quantitativo delle raccolte differenziate, che incidono sia sulle rese d'intercettazione delle diverse frazioni sia sulla quantificazione degli scarti presenti nei rifiuti raccolti. Tale stima sarà opportunamente verificata in fase di monitoraggio.

Tabella 12-9> Sintesi dei dati attesi in relazione agli scenari di Piano

Frazione	Prodotto RU 2019 (t)	Avvio a riciclaggio 2019 Decisione 2011/53/UE		Prodotto RU 2019 (t)	Avvio a riciclaggio 2019 Direttiva 2018/851/UE		Prodotto RU 2027 (t)	Avvio a riciclaggio 2027 Direttiva 2018/851/UE	
		(t)	% sul prodotto		(t)	% sul prodotto		(t)	% sul prodotto
Umido	532.049	327.679	62%	532.049	327.679	62%	561.560	390.484	70%
Verde	500.779	343.450	69%	500.779	343.450	69%	542.456	425.751	78%
Carta e cartone	556.914	365.608	66%	556.914	365.608	66%	576.610	429.485	74%
Plastica	318.620	74.572	23%	318.620	59.658	19%	285.809	91.987	32%
Vetro	201.234	168.792	84%	201.234	168.792	84%	239.217	215.283	90%
Metalli ferrosi e non	51.895	32.586	63%	51.895	32.586	63%	52.343	43.340	83%
Legno	185.699	173.045	93%	185.699	173.045	93%	201.043	191.298	95%
RAEE				29.089	24.144	83%	40.048	33.964	85%
C&D				101.193	94.239	93%	110.326	105.913	96%
Tessili				95.246	14.052	15%	125.938	66.079	52%
Altre Frazioni				413.505	145.181	35%	413.090	81.267	20%
Totale	2.347.190	1.485.732	63%	2.986.223	1.748.434	59%	3.148.440	2.074.851	66%

Di seguito si riportano i dati attesi al 2027 per le principali frazioni di raccolta differenziata.

Frazione Umida e Verde

In particolare per la frazione umida si prevede che il tasso di riciclaggio dovrà aumentare dal 62% del 2019 al 70% nel 2027, mentre per la frazione verde invece il tasso di riciclaggio dovrà passare dal 69% del 2019 al 78% nel 2027.

Tabella 12-10: Umido e Verde, Sintesi dei dati attesi in relazione allo scenario di Piano

UMIDO	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	461.019	550.322	532.049 (*)	561.560
Totale raccolto RD (t)	233.852	253.505	362.864 (*)	448.798
Resa di intercettazione (%)	51	46	68 (*)	80

Tasso di riciclo (%)	47	43	62 (*)	70
Avvio a riciclaggio (t)	216.644	234.755	327.679 (*)	390.454

VERDE	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	481.468	492.393	500.779	542.456
Totale raccolto RD (t)	353.735	383.348	457.474	532.188
Resa di intercettazione (%)	73	78	91	98
Tasso di riciclo (%)	62	58	69	78
Avvio a riciclaggio (t)	299.475	283.209	343.450	425.751

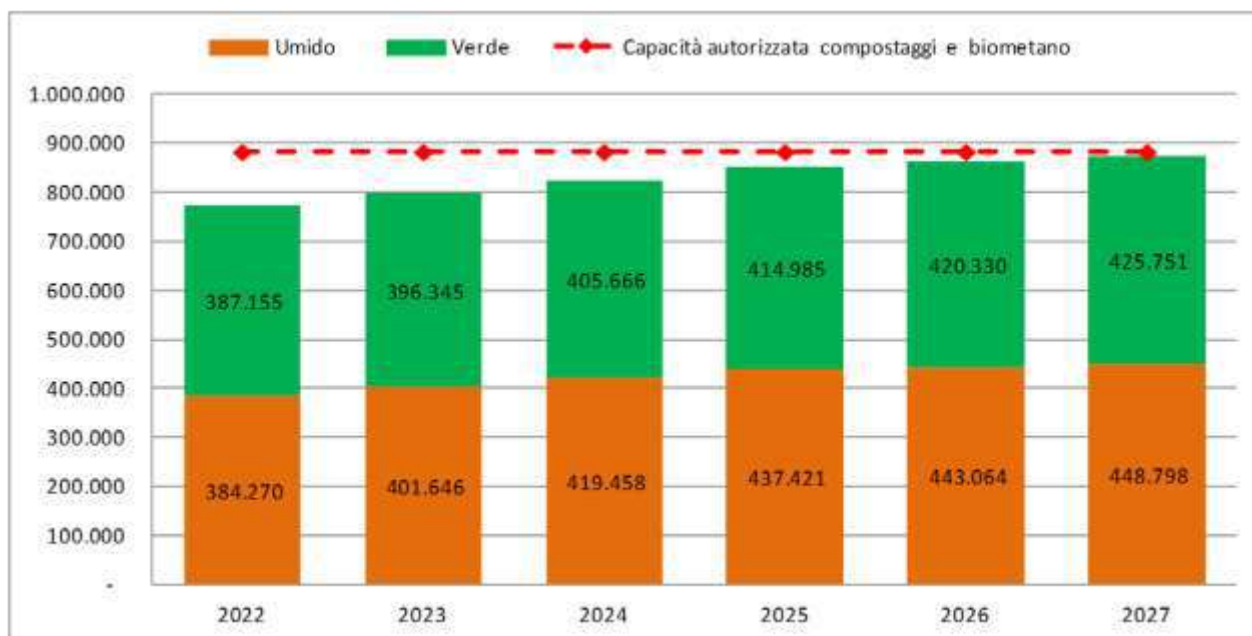
(*)comprensivo dei quantitativi di *Compostaggio Domestico (23.515 tonnellate)* e *Compostaggio di Comunità (173 tonnellate)*

In Figura 12-6 si mette in relazione le disponibilità impiantistiche con i fabbisogni di trattamento della frazione verde e dell'umido previsti dagli scenari di Piano nell'arco temporale 2022-2027.

Prendendo in considerazione complessivamente l'impiantistica autorizzata alla produzione di ammendante verde, ammendante misto e biometano, considerato inoltre che tradizionalmente il 20% di verde è destinato ad altre forme di recupero di materia diverse dal compostaggio (produzione di cippato), **la domanda di recupero di materia nelle previsioni di piano risulta soddisfatta.**

Il Piano intende ottimizzare il sistema di trattamento della frazione organica promuovendo la diffusione delle migliori tecnologie per il recupero, ossia non solo lo sviluppo di sistemi integrati di trattamento anaerobico/aerobico, ma anche l'implementazione di impianti per la produzione di biometano; per questo si ritiene necessario continuare nell'azione di potenziamento/adequamento dell'impiantistica esistente.

Figura 12-6> Stima dei quantitativi di verde e organico trattati negli impianti per la produzione di ammendante verde, misto e biometano



Carta e cartone

Lo scenario di Piano al 2027 tiene conto di questo cambio di abitudini e prevede, per carta e cartone, i valori di raccolta differenziata e di resa di intercettazione indicati nella tabella seguente. Sulla base di tali parametri è stato stimato il tasso di riciclaggio al 2027 considerando, in via precauzionale, valori di scarto medio confrontabili con gli attuali.

Il tasso di riciclaggio, calcolato applicando la metodologia indicata nella Decisione di Esecuzione (UE) 2019/1004, per la carta/cartone dovrà aumentare dal 66% del 2019 al 74% nel 2027.

Tabella 12-11> Carta: sintesi dei dati attesi in relazione allo scenario di Piano

CARTA	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	673.620	579.286	556.914	576.610
Totale raccolto RD (t)	364.088	350.004	384.755	450.893
Resa di intercettazione (%)	54	60	69	78
Tasso di riciclo (%)	51	57	66	74
Avvio a riciclaggio (t)	345.684	333.053	365.608	429.485

L'attuale sistema impiantistico regionale è costituito da impianti/piattaforme di valorizzazione dove i rifiuti cartacei vengono selezionati, cerniti, pressati, confezionati in balle ed avviati alle cartiere o come rifiuti o come materiali "end of waste".

Nel 2019 i rifiuti cartacei raccolti in modo differenziato sono stati avviati a 36 impianti/piattaforme, tutti localizzati sul territorio regionale. Dal bilancio dei flussi di rifiuti cartacei in entrata/uscita rispetto al territorio della Regione si può affermare che la capacità delle piattaforme di recupero presenti in ambito regionale è sufficiente a valorizzare la frazione raccolta.

Plastiche

Dai dati 2019 il tasso di riciclaggio risultava essere al 23%, pari al valore dell'anno precedente.

Lo scenario di Piano al 2027 prevede, per le plastiche, i valori di raccolta differenziata e la resa di intercettazione indicati nella Tabella 12-12. Sulla base di tali parametri è stato stimato il tasso di riciclaggio, inteso come recupero di materia, considerando in via precauzionale valori di scarto medio confrontabili con gli attuali.

Il tasso di riciclaggio, calcolato applicando la metodologia indicata nella Decisione di Esecuzione (UE) 2019/1004, per le plastiche dovrà aumentare dal 23% del 2019 al 32% nel 2020.

Per quanto riguarda gli obiettivi di raccolta differenziata della plastica, è importante tenere in considerazione anche quelli definiti all'interno della c.d. Direttiva sulla plastica monouso, UE 19/904 (c.d. Direttiva SUP): per i contenitori per bevande in PET, l'obiettivo di intercettazione e riciclo del 77% al 2025 e del 90% al 2029.

Tabella 12-12> Plastiche: sintesi dei dati attesi in relazione allo scenario di Piano

PLASTICHE	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	337.067	318.608	318.620	285.809
Totale raccolto RD (t)	107.758	126.180	169.517	209.061
Resa di intercettazione (%)	32	40	53	73
Tasso di riciclo (%)	11	20	23	32
Avvio a riciclaggio (t)	36.810	63.278	74.572	91.987

L'analisi dei flussi dei rifiuti plastici negli anni 2011-2019 ha evidenziato un complesso e frammentato sistema di gestione con un gran numero di impianti coinvolti in alcuni dei quali il materiale è solamente stoccato e/o sottoposto ad una fase di pre-pulizia mentre negli altri, vere e proprie piattaforme di valorizzazione, è ulteriormente selezionato per poter essere avviato all'industria del recupero.

Nel 2019 gli imballaggi raccolti in Regione sono stati destinati a 46 impianti di stoccaggio e pre-pulizia e a 98 impianti di valorizzazione, dei quali 28 ubicati in Emilia-Romagna e 70 fuori dal

territorio regionale.

Dal bilancio dei flussi di rifiuti in plastica in entrata/uscita rispetto al territorio della regione si può affermare che il sistema impiantistico regionale non è in grado di effettuare un vero riciclo della materia plastica, ma solo un pretrattamento e una valorizzazione del rifiuto che, come tale, è avviato fuori Regione per le successive operazioni di riciclo. L'approvvigionamento da fornitori collocati fuori regione costituisce un problema non solo in termini di costi di trasporto da sostenere, ma anche di impatti ambientali associati a tali spostamenti.

Vetro

Lo scenario di Piano al 2027 prevede, per il vetro, i valori di raccolta differenziata e resa di intercettazione indicati nella Tabella 12-13. Sulla base di tali parametri è stato stimato il tasso di riciclaggio, considerando, in via precauzionale, valori di scarto medio confrontabili con gli attuali.

Il tasso di riciclaggio, calcolato applicando la metodologia indicata nella Decisione di Esecuzione (UE) 2019/1004, per il vetro dovrà aumentare dal 84% del 2019 al 90% nel 2027.

Tabella 12-13> Vetro: sintesi dei dati attesi in relazione allo scenario di Piano

VETRO	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	202.178	173.786	201.234	239.217
Totale raccolto RD (t)	150.527	152.023	183.223	227.718
Resa di intercettazione (%)	74	87	91	95
Tasso di riciclo (%)	72	83	84	90
Avvio a riciclaggio (t)	145.096	144.081	168.792	215.283

La quasi totalità del vetro raccolto viene avviato direttamente ai centri di valorizzazione che effettuano operazioni di cernita e selezione, per poi inviarlo come MPS alle vetrerie.

Nel 2019 i rifiuti vetrosi provenienti dalle raccolte urbane hanno avuto come destino finale 13 impianti di cui 12 fuori Regione.

Nel 2022 saranno operativi 2 impianti in provincia di Modena (di cui uno già autorizzato ed uno in procinto di esserlo) in grado di trattare circa 300.000 tonnellate e quindi di far fronte al fabbisogno complessivo di trattamento (nel 2019 pari a circa 200.000 tonnellate).

Metalli ferrosi e non ferrosi

Nel 2019, quasi il 97% dei metalli RD sono stati avviati a riciclo. Il 66% del totale raccolto è stato trattato nei 32 impianti sul territorio regionale.

Lo scenario di Piano al 2027 prevede, per i metalli ferrosi e non ferrosi, i valori di raccolta differenziata e resa di intercettazione indicati nella Tabella 12-14. Sulla base di tali parametri è stato stimato il tasso di riciclaggio considerando, in via precauzionale, valori di scarto medio confrontabili con gli attuali.

Il tasso di riciclaggio, calcolato applicando la metodologia indicata nella Decisione di Esecuzione (UE) 2019/1004, per i metalli ferrosi e non ferrosi, dovrà aumentare dal 63% del 2019 al 83% nel 2027.

Tabella 12-14> Metalli: sintesi dei dati attesi in relazione agli scenari di Piano

METALLI	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	86.138	86.893	51.895	52.343
Totale raccolto RD (t)	44.485	41.998	33.748	44.225
Resa di intercettazione (%)	52	48	65	84
Tasso di riciclo (%)	50	47	63	83
Avvio a riciclaggio (t)	43.056	40.880	32.586	43.340

Nel 2019 i rifiuti metallici hanno avuto come destino finale 52 impianti diversi, di cui 20 fuori Regione.

L'analisi dei flussi ha evidenziato per questi rifiuti di un sistema gestionale prevalentemente costituito da un'articolata rete di impianti di trattamento piccoli e medi operanti nell'ambito di territori relativamente confinanti che valorizzano tali rifiuti e li inviano alle fonderie per lo più come nuove materie prime.

Legno

Nel 2019, il 97% del legno RD è stato avviato a riciclo e il 20% del totale raccolto è stato gestito nei 12 impianti presenti sul territorio regionale.

Lo scenario di Piano al 2027 prevede per il legno i valori di raccolta differenziata e resa di intercettazione indicati nella Tabella 12-15. Sulla base di tali parametri è stato stimato il tasso di riciclaggio considerando, in via precauzionale, valori di scarto medio confrontabili con gli attuali.

Il tasso di riciclaggio, calcolato applicando la metodologia indicata nella Decisione di Esecuzione (UE) 2019/1004, per il legno dovrà aumentare dal 93% del 2019 al 95% nel 2027.

Tabella 12-15> Legno: sintesi dei dati attesi in relazione allo scenario di Piano

LEGNO	2011	2013	2019	2027
Totale prodotto (t)	178.217	173.786	185.699	201.043
Totale raccolto RD (t)	132.859	127.769	174.866	194.359

Resa di intercettazione (%)	75	74	94	97
Tasso di riciclo (%)	73	71	93	95
Avvio a riciclaggio (t)	130.297	123.432	173.045	191.298

Produzione totale di rifiuti indifferenziati

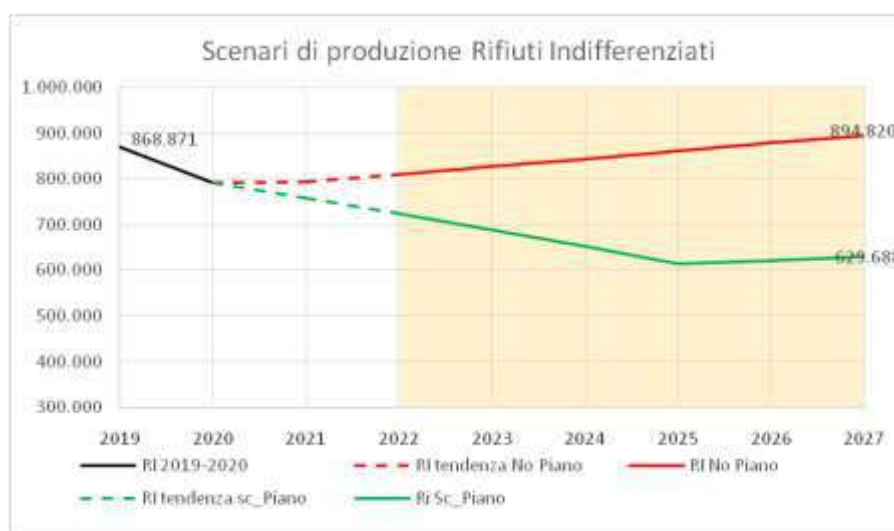
Partendo dagli scenari relativi alla produzione totale di rifiuti urbani e da quelli relativi alla raccolta differenziata sopra esposti è stato possibile calcolare la produzione totale di rifiuti indifferenziati al 2027.

Nella Tabella 12-16 si riportano i valori di produzione al 2027 stimati per lo scenario No Piano e per lo Scenario di Piano, mentre in Figura 12-7 si simula l'andamento temporale della produzione totale del rifiuto indifferenziato residuo nei due casi.

Tabella 12-16 > Stima della produzione totale di rifiuti indifferenziati al 2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano

	2019 [t]	2020 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	868.871	791.661	894.820
Scenario di Piano	868.871	791.661	629.688

Figura 12-7 > Previsione della produzione totale di rifiuti indifferenziati in Emilia-Romagna 2019-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano



Nello scenario No Piano, complessivamente, si stima al 2027 un valore dell'indicatore leggermente superiore rispetto a quello registrato nel 2019 (+3%); ciò è dovuto al fatto che, per come è stato ipotizzato lo scenario, a fronte di una produzione di rifiuti urbani in crescita nel tempo, la percentuale di raccolta differenziata rimane fissa sul 73%.

Nello scenario di Piano, invece, l'andamento è marcatamente discendente fino al 2025, anno del raggiungimento dell'obiettivo dell'80% di raccolta differenziata. Nelle annualità 2026-2027, invece, la produzione di rifiuti indifferenziati subisce un lieve aumento, derivante anche in questo caso dal fatto che, mentre la percentuale di raccolta differenziata rimane costante, la produzione di rifiuti continua ad aumentare in ragione dell'ulteriore crescita del PIL.

Considerando tutto il periodo rappresentato, il valore dell'indicatore al 2027 fa comunque registrare una diminuzione pari al 28% rispetto al 2019.

Produzione pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio

Tale indicatore comprende, oltre ai rifiuti urbani indifferenziati, anche quelle frazioni di rifiuti che, pur essendo oggetto di raccolta differenziata, vengono inviate direttamente a recupero energetico (non computabile nel calcolo del tasso di riciclaggio) o a smaltimento; a titolo esemplificativo, tali frazioni nel 2019 ammontavano complessivamente a 44.463 tonnellate.

Pertanto, nel calcolo dell'indicatore "Produzione pro capite di rifiuti urbani non inviati a riciclaggio", si dovrà tener conto del suddetto quantitativo oltreché della quota di rifiuti urbani indifferenziati.

Per quanto riguarda l'indicatore "Produzione pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio", gli scenari da considerare in riferimento al 2027 sono i seguenti:

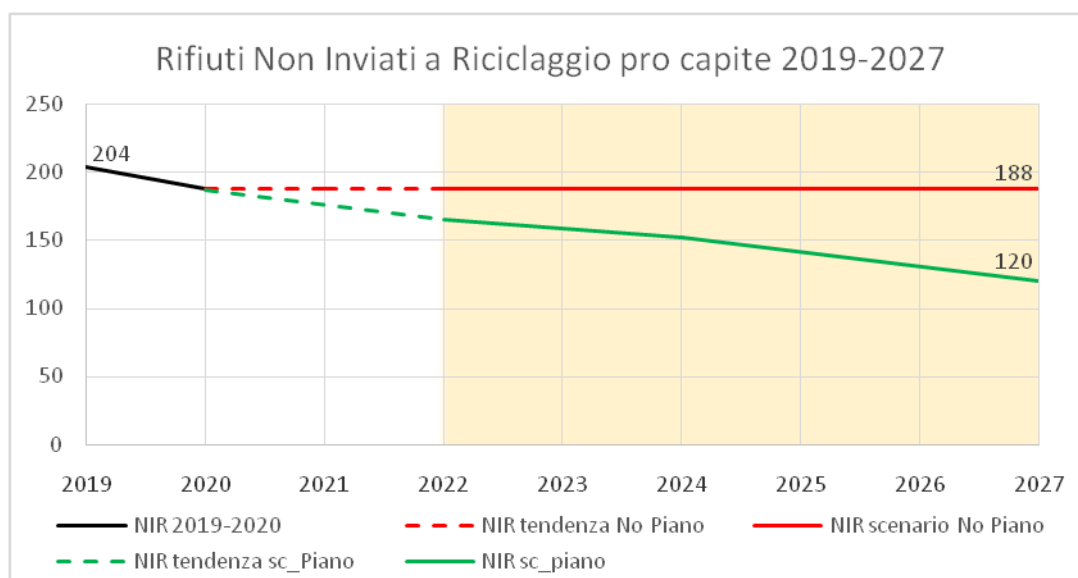
- **Scenario No Piano**, nel quale non vengono prese in considerazione eventuali variazioni significative rispetto alla situazione del 2020; si ipotizza pertanto che il valore dell'indicatore si mantenga pari a quello registrato nel 2020 per tutto il periodo considerato.
- **Scenario di Piano**, che fissa l'obiettivo di 120 kg/abitante di rifiuti non inviati a riciclaggio.

Quanto appena esposto è sintetizzato in Tabella 12-17 e rappresentato graficamente in Fig.12-8.

Tabella 12-17> Stima della produzione pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio al 2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano

	2019 [t]	2020 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	204	188	188
Scenario di Piano			120

Figura 12-8 > Previsione della produzione pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio in Emilia-Romagna 2022-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano



Come si evince dal grafico di Figura 12-8, nello scenario No Piano il valore dell'indicatore si mantiene stabile per tutto il periodo considerato, mentre nello Scenario di Piano si è ipotizzato un trend in decrescita, meno pronunciata nei primi anni e, dal 2024 in poi, più evidente.

Tale andamento è stato simulato in quanto si prevede che sia necessario un certo tempo affinché le azioni previste dalla pianificazione sortiscano pienamente i propri effetti. In particolare, si reputa verosimile che le quote di rifiuti differenziati che ad oggi vengono inviate direttamente ad incenerimento e a smaltimento, e che quindi non sono computate nel calcolo delle percentuali di riciclaggio, in accordo con i gestori, possano progressivamente diminuire nel corso degli anni.

12.3 Scenari di Piano per i Rifiuti Speciali

Produzione totale rifiuti speciali

L'indicatore "Produzione di rifiuti speciali" è stato costruito partendo dai dati MUD aggiornati al 2018 riportati nel Quadro Conoscitivo del Piano.

Per la stima della produzione si è scelto di considerare separatamente, come già fatto nella precedente pianificazione, la quota relativa ai rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), in quanto il dato MUD risulta largamente sottostimato per la quota di rifiuti non pericolosi in ragione della mancanza dell'obbligo di dichiarazione da parte dei produttori. Per una trattazione di dettaglio dei rifiuti da costruzione e demolizione si rimanda alla sezione del Piano dedicata alle particolari categorie di rifiuti speciali (§11.1 del Piano).

Come per i rifiuti urbani, gli scenari di piano per la produzione totale hanno valutato: l'andamento previsionale della demografia, sulla base delle considerazioni esposte nel §8.5, degli aspetti economici (ed in particolare dell'andamento del PIL, simulato in Figura 12-1) e l'incidenza delle azioni di prevenzione previste nel *Programma di prevenzione della produzione di rifiuti*, oggetto del §15 del PRRB.

Nell'ambito dell'elaborazione dello Scenario di Piano si è, poi, tenuto conto del Programma Nazionale di prevenzione dei rifiuti, adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto direttoriale del 7 ottobre 2013, che fissa gli obiettivi di prevenzione, differenziati per tipologia di rifiuti, e indica le modalità per stimarli.

Per i rifiuti speciali, il Programma fissa al 2020 i seguenti obiettivi:

- riduzione del -5% della produzione dei rifiuti speciali non pericolosi per unità di Pil;
- riduzione del -10% della produzione dei rifiuti speciali pericolosi per unità di Pil.

Essendo solo avviata la definizione del nuovo Programma Nazionale di prevenzione di cui all'art. 180 del D.lgs. 152/06, sono stati quindi utilizzati gli obiettivi del vigente Piano, traslandoli al 2027 e prendendo come anno di riferimento per i rifiuti speciali il 2018.

A partire dai dati riportati nei Report rifiuti, è stato calcolato il rapporto Produzione RS/Pil relativo al 2018, risultato pari a 50,26 tonnellate/milioni di euro per i non pericolosi e 4,81 tonnellate/milioni di euro per i pericolosi.

Applicando a tali valori la riduzione rispettivamente del -5% per i non pericolosi e del -10% per i pericolosi sono stati ottenuti i valori del rapporto Produzione RS/Pil al 2027 (47,75 tonnellate/milioni di euro per i non pericolosi e 4,33 tonnellate/milioni di euro per i pericolosi).

È stato quindi possibile stimare la produzione di rifiuti speciali, a partire dai valori stimati del Pil e del rapporto Produzione RS/Pil, ottenendo al 2027, per i non pericolosi, una produzione pari a 8.402.348 tonnellate (+6,2 % rispetto al 2018), mentre per i pericolosi una produzione pari a 761.819 tonnellate (+0,6 % rispetto al 2018).

Lo scenario No Piano è, invece, stato elaborato mantenendo costante, con riferimento all'anno 2018, il valore della produzione di rifiuti speciali per unità di Pil sia per quanto riguarda i pericolosi che i non pericolosi.

I grafici seguenti di Figura 12-9 e 12-10 e 12-11 mostrano l'andamento dei valori di produzione totale di rifiuti speciali, rispettivamente non pericolosi, pericolosi e complessivi (non pericolosi + pericolosi), al 2027, al netto della quota di rifiuti da costruzione e demolizione, per i due scenari: per lo scenario No Piano e per lo scenario di Piano.

Figura 12-9> Previsione della produzione totale di rifiuti speciali non pericolosi in Emilia-Romagna 2022-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano

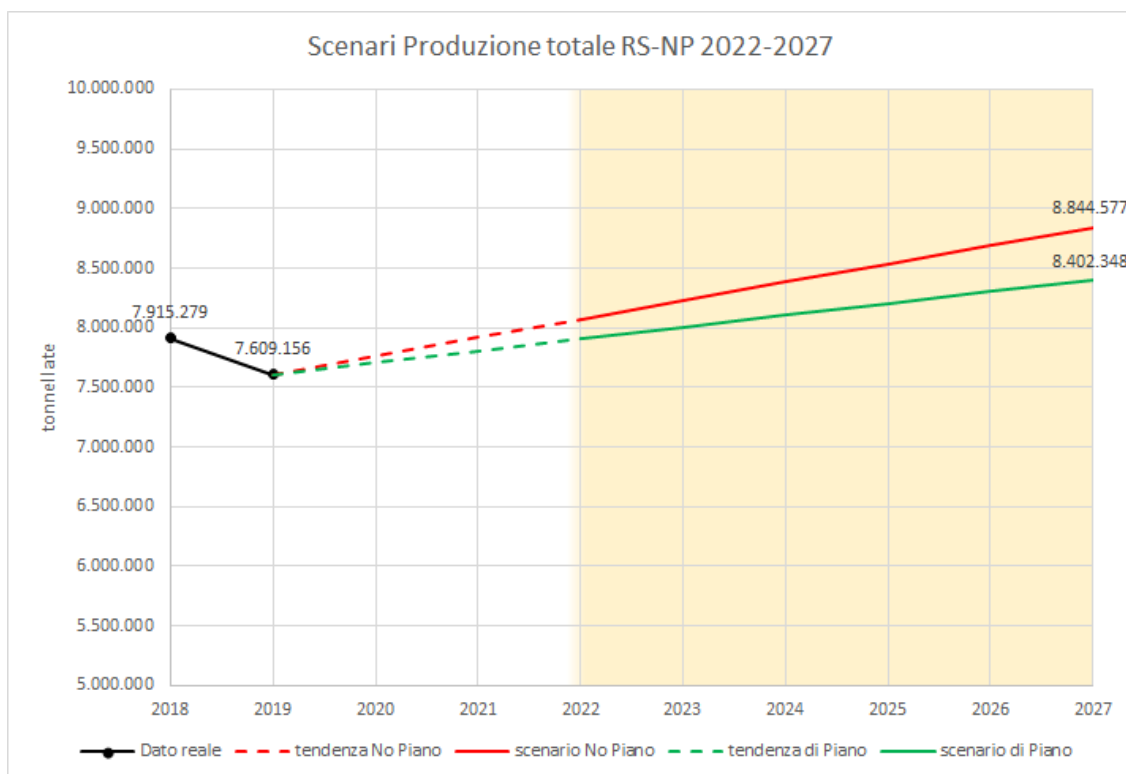


Figura 12-10> **Previsione della produzione totale di rifiuti speciali pericolosi in Emilia-Romagna**

2022-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano

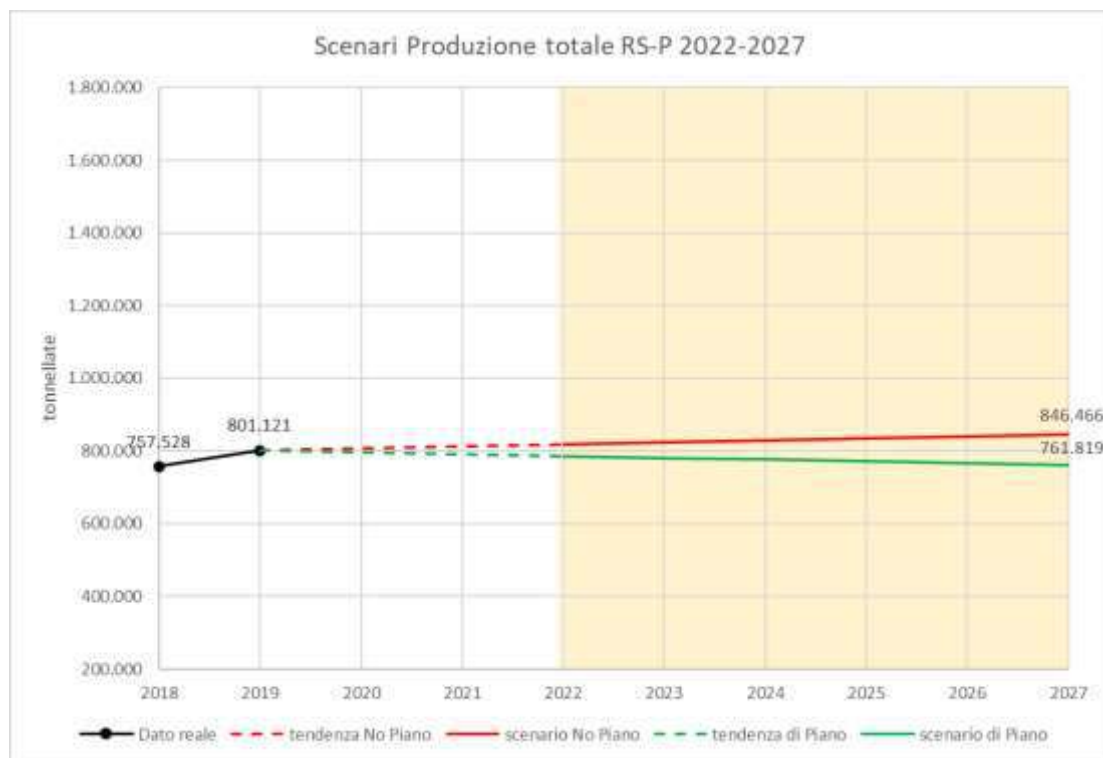
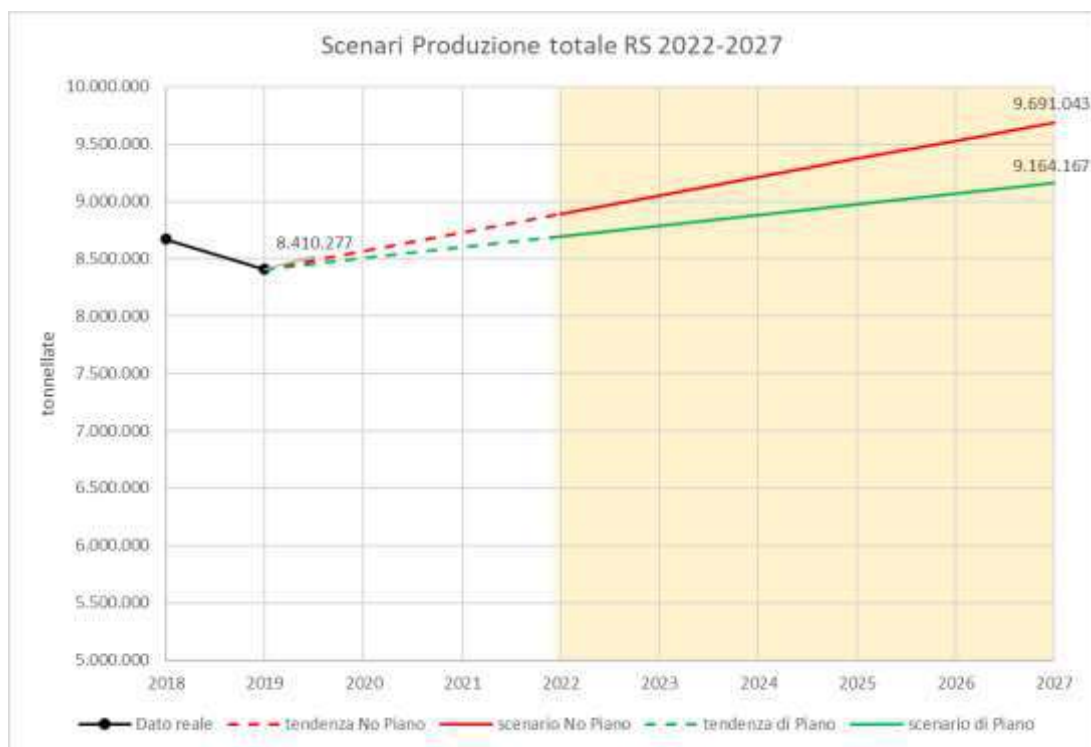


Figura 12-11> Previsione della produzione tot. di RS complessivi (pericolosi + non pericolosi) in Emilia-Romagna 2022-2027 nello scenario No Piano e nello scenario di Piano



Nella Tabella 12-18 si riassumono i valori di produzione totale di rifiuti speciali al 2027, al netto della quota di rifiuti da costruzione e demolizione, suddivisi in non pericolosi, pericolosi e complessivi (non pericolosi + pericolosi).

Tabella 12-18> Stima della produzione totale di rifiuti speciali al 2027

	Produzione totale di rifiuti speciali non pericolosi		
	2018 [t]	2019 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	7.915.279	7.609.156	8.844.577
Scenario di Piano			8.402.348
	Produzione totale di rifiuti speciali pericolosi		
	2018 [t]	2019 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	757.528	801.121	846.466
Scenario di Piano			761.819

	Produzione totale di rifiuti speciali non pericolosi + pericolosi		
	2018 [t]	2019 [t]	2027 [t]
Scenario No Piano	8.672.807	8.410.277	9.691.043
Scenario di Piano			9.164.167

Per lo scenario No Piano si stima al 2027 un valore di produzione totale (non pericolosi + pericolosi) pari a 9.691.043 tonnellate, mentre per quello di Piano la produzione sarà pari a 9.164.167 tonnellate (+ 5,7% rispetto al 2018).

L'incremento della produzione totale registrato al 2027 nello scenario di Piano è conseguenza di un **aumento del Pil del +11,8% al 2027 rispetto al 2018.**

Ipotesi relative alle diverse modalità di gestione dei RS

Considerando che il Piano si propone come obiettivo l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti speciali prodotti all'interno del territorio regionale, le ipotesi relative alle modalità di gestione dei rifiuti speciali sono state costruite assumendo il dato di gestione coincidente con quello di produzione. In particolare sono stati utilizzati i valori di produzione totale di rifiuti speciali stimati nello scenario di Piano a partire dai dati MUD ed applicate le percentuali di riduzione previste dal Programma di prevenzione nazionale.

Si sottolinea che tale metodologia fornisce risultati leggermente sottostimati rispetto alla produzione reale, in quanto la normativa prevede che alcune piccole aziende siano esonerate dalla compilazione del MUD; pertanto, la quota di rifiuti speciali prodotti da queste realtà non viene conteggiata.

Le forme di gestione dei rifiuti speciali considerate per la costruzione degli scenari sono le seguenti:

- Recupero di energia (R1, comprendente sia il recupero di energia effettuato da soggetti privati sia quello effettuato da impianti che trattano anche rifiuti urbani);
- Recupero di materia (da R2 a R12);
- Incenerimento (D10);
- Altre operazioni di smaltimento (da D2 a D14);
- Smaltimento in discarica (D1).

Nelle elaborazioni non vengono computati i rifiuti in giacenza (R13 "messa in riserva" e D15 "deposito preliminare").

Partendo dal valore di produzione di RS al 2027, i quantitativi relativi alle singole forme di gestione sono stati calcolati ipotizzando, sempre nel rispetto degli obiettivi di Piano, di massimizzare il recupero di materia (destinandovi tutte le frazioni potenzialmente recuperabili ai sensi del D.M. 5 Febbraio 1998 e delle modalità previste dalle autorizzazioni cosiddette "End of Waste") e di minimizzare il ricorso allo smaltimento. La percentuale relativa al recupero di materia dei rifiuti

speciali risente del fatto che il totale dei rifiuti gestiti, rispetto a cui tale percentuale è calcolata, è comprensivo dei rifiuti speciali pericolosi (nel 2018 pari al 9% del quantitativo complessivo dei rifiuti speciali), destinati prevalentemente a smaltimento, ma non comprende i rifiuti da costruzione e demolizione, che invece hanno elevati standard di recupero. Inoltre, la scelta delle tipologie di rifiuti da avviare a recupero di energia è stata fatta in relazione al presunto potere calorifico dei materiali che le costituiscono.

Tabella 12-19> Incidenza percentuale al 2027 delle singole modalità di gestione dei rifiuti speciali

	Gestione 2018 Incidenza %	Gestione 2019 Incidenza %	Proiezione al 2027 Incidenza %
Recupero materia (da R2 a R12)	58	58	62
Recupero energia	7	9	8
Incenerimento	1	1	1
Altre operazioni di smaltimento (da D2 a D14)	26	25	22
Discarica	8	7	7

In particolare, si prevede:

- un incremento del recupero di materia (dal 58% del 2018 al 62% nel 2027);
- un incremento del recupero di energia che passa dal 7% nel 2018 all'8% nel 2027;
- il mantenimento della quota relativa ai rifiuti inceneriti che si attesta su valori pari all'1%;
- una diminuzione dei rifiuti speciali smaltiti in discarica, che variano dall'8% nel 2018 al 7% nel 2027, in linea con gli obiettivi di Piano;
- una riduzione delle altre attività di smaltimento che variano dal 26% del 2018 al 22% nel 2027.

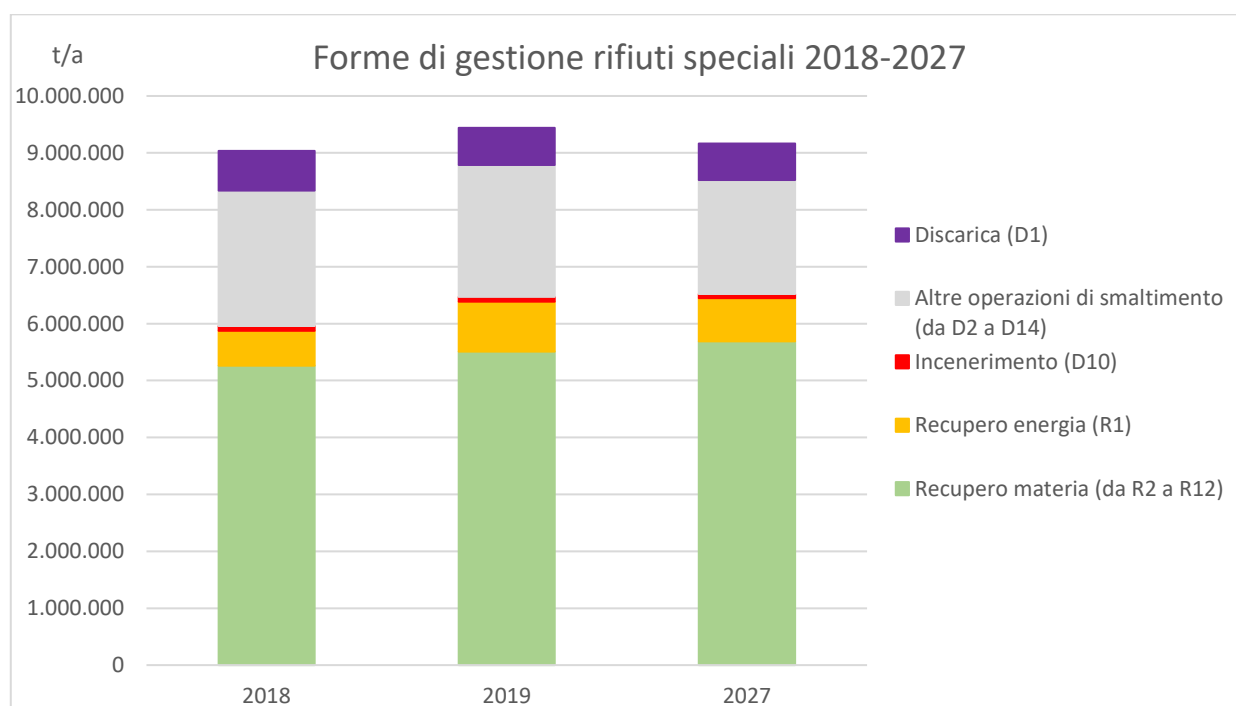
Sulla base dei rifiuti gestiti negli anni 2018 e 2019 (fonte MUD) e delle percentuali relative a ciascuna forma di gestione per il valore di produzione calcolato al 2027, è possibile sintetizzare un quadro di gestione per i rifiuti speciali rispettivamente per gli anni precedenti e per il 2027, da cui si evince un'ipotesi di gestione al 2027 per i rifiuti speciali (Figura 12-12).

Tabella 12-20> Quantitativi totali destinati alle singole modalità di gestione, Fonte Mud

	2018 [t/a]	2019 [t/a]	Proiezione al 2027 [t/a]
Recupero materia (da R2 a R12)	5.263.644	5.508.081	5.689.257

Recupero energia (R1)	608.798	879.773	761.188
Incenerimento (D10)	84.551	84.096	72.761
Altre operazioni di smaltimento (da D2 a D14)	2.378.769	2.312.961	2.001.197
Discarica(D1)	699.779	653.354	639.763
Totale gestito	9.035.541	9.438.265	9.164.167

Figura 12-12> Ipotesi di fabbisogno impiantistico nello scenario di Piano



Rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica

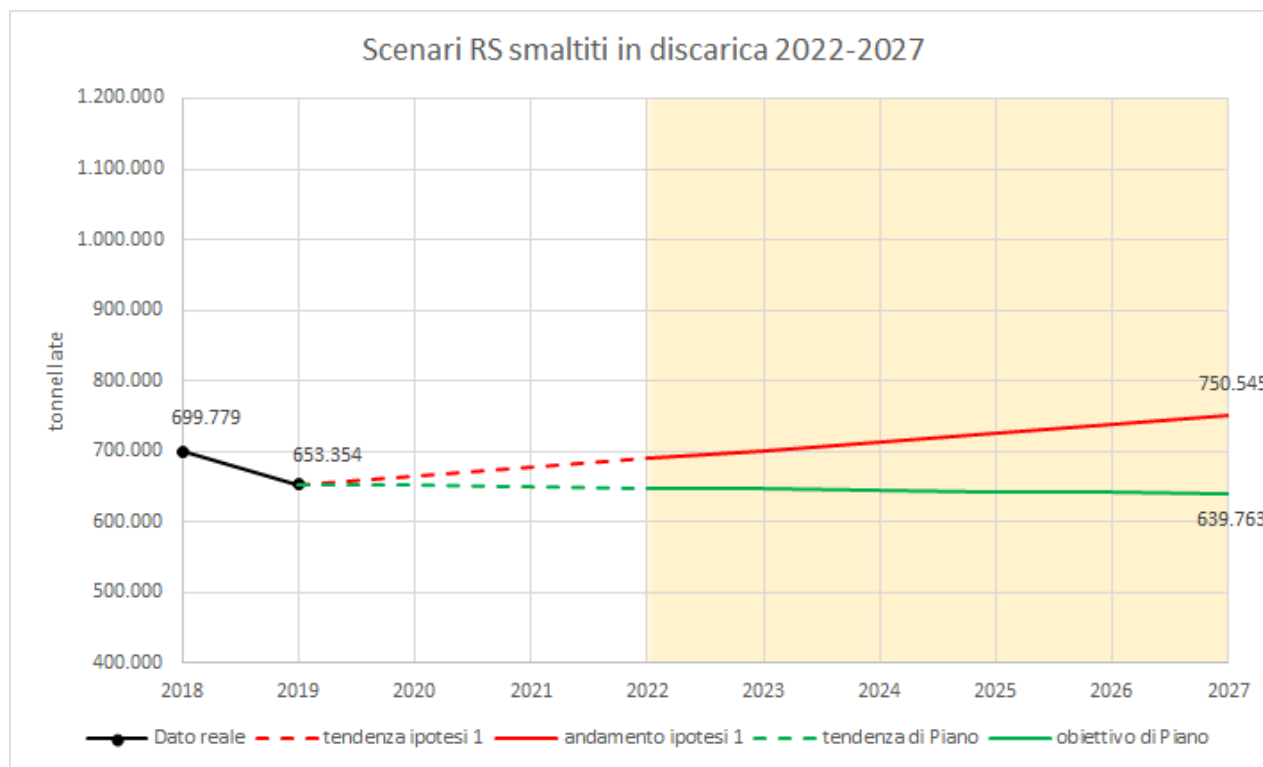
In tale paragrafo si effettua una stima dell'andamento negli anni 2018-2027 dell'indicatore "rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica".

Come descritto in precedenza, è stato assunto il dato di gestione coincidente con quello di produzione, considerando, per quanto riguarda la produzione totale di rifiuti speciali, gli obiettivi del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto direttoriale del 7 ottobre 2013.

L'andamento dei rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica (vedi Figura 12-13) è stato ipotizzato secondo i due scenari seguenti:

- **Scenario No Piano:** lo smaltimento in discarica rimarrà pari all'8% (percentuale registrata nel 2018) del complessivo dei rifiuti speciali gestiti al 2027 nello scenario No Piano, risultando così pari a 750.545 tonnellate;
- **Scenario di Piano:** l'andamento negli anni è stato stimato in funzione dell'obiettivo al 2027 che prevede una riduzione del 10% di rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica con riferimento ai dati 2018, che equivale a 69.978 tonnellate. Tale riduzione è stata applicata al quantitativo gestito in discarica calcolato mantenendola ripartizione percentuale del 2018 e considerando le quantità totali di rifiuti speciali da gestire stimate nello scenario di Piano. Sulla base di tali ipotesi nel 2027 si ottiene un quantitativo di rifiuti speciali smaltiti in discarica pari a 639.763 tonnellate.

Figura 12-13>Previsione dello smaltimento di RS in discarica in Emilia-Romagna 2022-2027



12.4 Fabbisogno impiantistico complessivo

L'attuazione delle politiche di prevenzione e di incremento quali-quantitativo della raccolta differenziata determineranno una progressiva riduzione del fabbisogno delle seguenti tipologie impiantistiche: trattamento meccanico-biologico, termovalorizzatori e discariche.

In recepimento di quanto previsto dalla normativa vigente il PRRB prevede quindi:

- l'ottimizzazione dinamica dei flussi di rifiuti contestuale all'evoluzione nel tempo del sistema degli impianti riducendo al minimo la distanza tra produzione e trattamento;

- un’equa distribuzione dei carichi ambientali sull’ambito ottimale coincidente con l’intero territorio regionale;
- l’utilizzo residuale dei termovalorizzatori per la valorizzazione energetica e per lo smaltimento finale dei rifiuti urbani indifferenziati non ulteriormente riciclabili, prodotti sul territorio regionale, nel rispetto del principio di prossimità;
- la non ammissione in discarica per i rifiuti idonei al riciclo o al recupero di altro tipo, ad eccezione dei rifiuti per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale;
- la progressiva riduzione del conferimento dei RUB in discarica;
- il recupero energetico (biogas) dal trattamento dei rifiuti organici;
- la progressiva chiusura delle discariche.

I flussi Rifiuti Urbani Indifferenziati e derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani (indicati come RI) sono stati valutati nel periodo di validità del Piano 2022-2027, tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- quantificazione della produzione totale del rifiuto indifferenziato a scala regionale, esposta in precedenza;
- progressiva variazione della composizione merceologica dei rifiuti indifferenziati residui in relazione alle variazioni qualitative legate alle azioni di prevenzione, agli incrementi delle rese di intercettazione per le frazioni oggetto di raccolta differenziata e alla limitazione dei conferimenti impropri;
- criteri di efficacia ed efficienza logistica e funzionale.

La quantificazione della produzione annuale di rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani è stata riparametrata a scala comunale e aggregata a scala provinciale e di bacino di conferimento. In questo modo sono stati quantificati i flussi diretti ai primi impianti di destinazione. Sulla base delle caratteristiche tecnico-prestazionali degli impianti, sono stati successivamente quantificati, a partire dall’impianto di prima destinazione, i flussi in entrata/uscita da ciascun impianto di trattamento e di smaltimento finale.

In particolare, nel § 8 del Piano sono riassunti in diagrammi di flusso le quantificazioni a scala provinciale dei flussi al primo impianto di destinazione e ai successivi impianti di trattamento.

Ai fini della verifica del fabbisogno impiantistico regionale nei diagrammi di flusso sono state riportate in tabelle relative ai bacini di produzione provinciali, in corrispondenza di ciascun termovalorizzatore, le quantità ipotizzate di quelle frazioni di rifiuti che, pur essendo oggetto di raccolta differenziata, vengono inviate direttamente a recupero energetico o a smaltimento, e la quantità degli scarti (13%) derivanti dalla raccolta differenziata, calcolata sulla base del dato registrato a livello regionale nel 2019, considerato cautelativamente costante negli anni di riferimento del Piano.

Si precisa che la quantificazione dei flussi in uscita per ogni impianto è stata effettuata sulla base delle caratteristiche di efficienza dichiarate dai gestori degli impianti. Tali caratteristiche potranno

subire modifiche in funzione della variazione della composizione merceologica dei flussi in entrata, e saranno pertanto oggetto del monitoraggio annuale del Piano.

La quantificazione della domanda di trattamento/smaltimento che emerge dalla ricostruzione dei flussi ha consentito di valutare la capacità del sistema impiantistico regionale di rispondere a tale domanda. Anche per questo, in sede di monitoraggio del Piano, si dovranno verificare le assunzioni adottate, al fine di individuare eventuali azioni correttive.

Si sottolinea che nei flussi non sono state riportate le stazioni di trasferimento già presenti ed operative su tutto il territorio regionale, in quanto non rappresentano impianti di trattamento, ma strutture utilizzate per migliorare la gestione dei flussi di rifiuti indifferenziati. I rifiuti urbani in uscita dalle suddette strutture devono ovviamente essere gestiti nel rispetto dei flussi pianificati.

Infine, si precisa che nella quantificazione dei rifiuti complessivamente gestiti a livello regionale sono stati considerati anche i rifiuti provenienti dalla Repubblica di San Marino e da alcuni comuni della Toscana oggetto di specifici accordi ed intese con la Regione.

I fabbisogni impiantistici complessivi sono stati determinati considerando la massima capacità di trattamento degli impianti regionali, con riferimento sia ai rifiuti urbani che ai quantitativi di rifiuti speciali esclusivamente prodotti nel territorio regionale che, nel rispetto degli obiettivi Comunitari e di Piano, potranno essere inviati negli impianti oggetto della pianificazione regionale.

L'andamento della domanda di termovalorizzazione e incenerimento è strettamente legato all'evoluzione impiantistica ipotizzata negli scenari di Piano; in particolare si prevede, in continuità con la precedente stagione di pianificazione, la graduale dismissione dei TMB, il cui utilizzo risulta residuale in relazione sia agli elevati valori di intercettazione delle frazioni differenziate, sia alla scelta di Piano di considerare tali impianti come funzionali al solo pretrattamento per smaltire, nel rispetto delle Norme, i rifiuti in discarica.

Inoltre, uno degli obiettivi del nuovo PRRB prevede, come già evidenziato, al 2027 il divieto di avvio di rifiuti urbani indifferenziati in discarica ferma restando la saturazione delle capacità già pianificate e autorizzate in attuazione del precedente Piano 2014-2021.

Ciò comporta un incremento del quantitativo di rifiuti urbani destinato agli impianti di termovalorizzazione.

Per quanto riguarda i rifiuti urbani la domanda di smaltimento a termovalorizzazione/incenerimento complessiva prevista negli Scenari di Piano comprende:

- rifiuti urbani indifferenziati;
- frazioni di rifiuti urbani che, pur essendo oggetto di raccolta differenziata, vengono inviate direttamente a recupero energetico;
- scarti derivanti dalla selezione della raccolta differenziata.

La quantità di RU indifferenziati conferiti in discarica, invece, decresce nelle prime due annualità per poi esaurirsi a partire dal 2024 in coerenza con il relativo obiettivo di Piano.

Nella tabella seguente è riportato il fabbisogno di trattamento totale previsto (in tonnellate) rispettivamente per i rifiuti urbani e speciali, dall'anno 2022 all'anno 2027.

Tabella 12-21>Fabbisogno totale di trattamento rifiuti urbani

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Totale fabbisogno trattamento RU	1.045.832	1.018.869	1.010.684	968.971	966.588	967.705
Totale fabbisogno trattamento RS	728.346	728.453	727.786	727.068	726.352	725.612

Relativamente ai rifiuti speciali, il fabbisogno di smaltimento è comprensivo sia degli RS da inviare a termovalorizzazione/incenerimento, sia di quelli da inviare a smaltimento in discarica.

Tale fabbisogno è stato quantificato applicando alla previsione del quantitativo di rifiuti speciali prodotti/gestiti nello scenario di Piano al 2027 la percentuale relativa alla quantità di rifiuti speciali prodotti in Regione ed effettivamente destinati a termovalorizzazione/incenerimento ed a smaltimento in discarica (sia all'interno del territorio regionale che al di fuori dello stesso) nell'anno 2019. Il calcolo è stato fatto in coerenza con l'obiettivo di Piano relativo al fabbisogno di smaltimento in discarica. Al quantitativo così determinato sono poi stati decurtati gli scarti della raccolta differenziata prodotti all'interno della regione Emilia-Romagna, già considerati nel totale fabbisogno RU.

Per soddisfare la domanda il Piano ha considerato gli impianti di termovalorizzazione/incenerimento, elencati in Tabella 12-22, riservando l'impianto di Ravenna ai rifiuti speciali e quello di Forlì-Cesena ai rifiuti sanitari (per un totale di circa 82.000 t/a), e le discariche di cui alla Tab. 12-3, di cui una sola per rifiuti urbani indifferenziati (Gaggio Montano).

Le discariche, come meglio esplicitato in tabella, risulteranno operative fino all'esaurimento delle volumetrie autorizzate.

Tabella 12-22>Termovalorizzatori/inceneritori

Inceneritore	Capacità autorizzata
Piacenza (PC)	120.000
Parma (PR)	166.000 (*)
Modena (MO)	210.000 (*)
Granarolo dell'Emilia (BO)	220.000 (*)
Ferrara (FE)	142.000
Forlì (FC)	120.000
Coriano (RN)	150.000 (*)
Ravenna (RA)	50.000
Essere EcoEridania	32.000
Totale autorizzato	1.210.000

(*) Valore indicativo riferito al carico termico nominale autorizzato

Tabella 12-23> Discariche utili ai fini della pianificazione 2022-2027

RAGIONE SOCIALE	COMUNE	Capacità residua al 31/12/21 (t)	Conferimenti annui stimati (t)	Cessazione conferimenti
Herambiente Spa	Gaggio Montano (BO)	90.000	20.000 - 30.000	anno 2023
Sogliano Ambientales.p.a.	Sogliano al Rubicone (FC)	1.430.000	160.000	anno 2027
R.I.ECO s.r.l.	Mirandola (MO)	480.000	40.000	anno 2033
AIMAG S.p.A.	Medolla (MO)	245.000	50.000	anno 2026
A.S.A. S.c.p.A.	Castel Maggiore (BO)	419.000	130.000	anno 2024
Area Impianti SpA	Jolanda di Savoia (FE)	27.000	13.000	anno 2023
Feronia s.r.l.	Finale Emilia (MO)			
Herambiente Spa	Imola (BO)			

In Figura 12-14 si rappresenta graficamente i conferimenti annui di rifiuti urbani e speciali rispetto alla capacità impiantistica autorizzata nel periodo 2022-2027.

In particolare, le colonne del grafico rappresentano la domanda di smaltimento a termovalorizzazione/incenerimento complessiva prevista negli Scenari di Piano per:

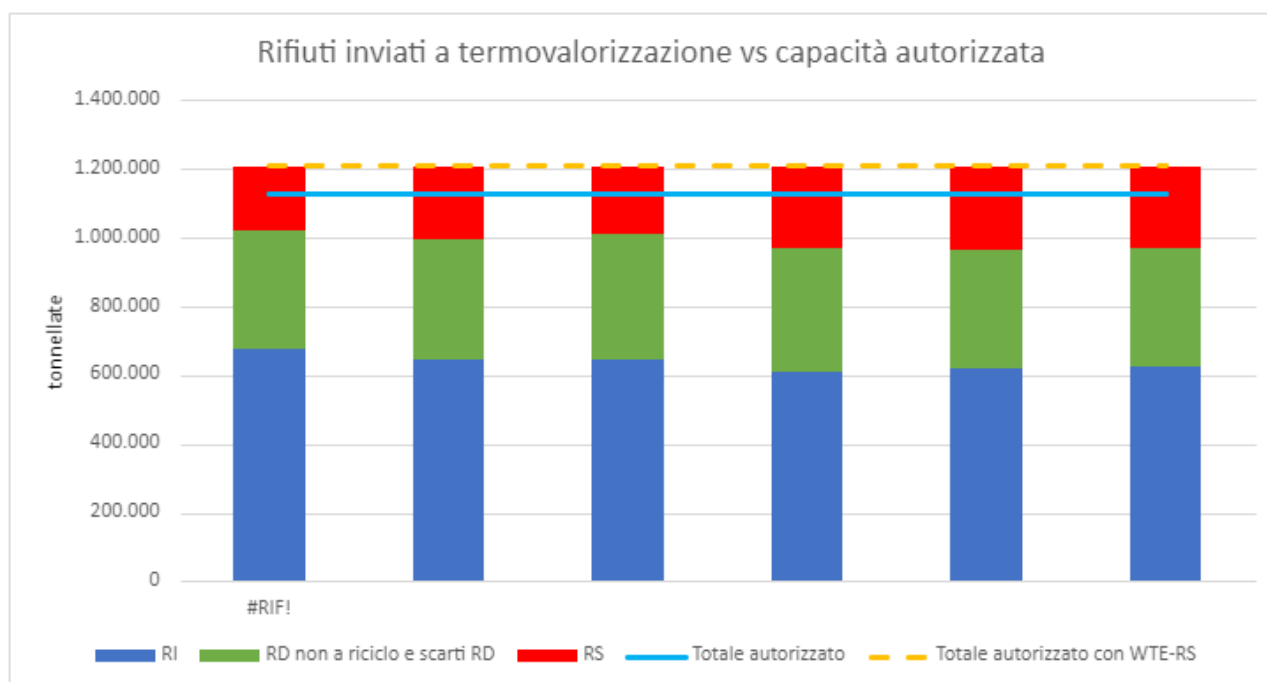
- rifiuti urbani indifferenziati;

- frazioni di rifiuti urbani che, pur essendo oggetto di raccolta differenziata, vengono inviate direttamente a recupero energetico;
- scarti derivanti dalla selezione della raccolta differenziata;
- rifiuti speciali.

Si tenga presente che i dati relativi ai rifiuti urbani che, pur essendo oggetto di raccolta differenziata, vengono inviate direttamente a recupero energetico e agli scarti derivanti dalla raccolta differenziata non sono da ritenersi prescrittivi, ma sono stati indicati al fine di elaborare una ipotesi il più possibile realistica del fabbisogno impiantistico nel periodo di validità del Piano.

La linea blu rappresenta la potenzialità impiantistica totale regionale desunta dalle attuali autorizzazioni degli impianti oggetto di pianificazione, la linea arancione tratteggiata tiene conto anche delle potenzialità degli inceneritori esclusivamente dedicati allo smaltimento dei rifiuti speciali.

Figura 12-14> Trend dei RU e RS di cui si prevede l'invio a termovalorizzazione dal 2022 al 2027



Si precisa che per quanto riguarda l'inceneritore di Coriano (RN), il suddetto fabbisogno è comprensivo dei rifiuti urbani indifferenziati provenienti dalla Repubblica di San Marino, nell'ambito dell'Accordo con la Regione Emilia-Romagna, che saranno conferiti a detto impianto nel rispetto del principio di prossimità e di gerarchia di gestione dei rifiuti comunitaria.

All'inceneritore di Granarolo (BO), a partire dall'anno 2024, sono invece destinati, sempre nell'ambito di specifico Accordo con la Regione Emilia-Romagna, i rifiuti provenienti da alcuni Comuni della Toscana, precedentemente conferiti al TM di Imola.

Relativamente alla Provincia di Forlì-Cesena, il presente Piano conferma per l'impianto di termovalorizzazione il trattamento dei soli rifiuti urbani, in considerazione della contestuale

presenza sul territorio di un impianto di incenerimento dedicato esclusivamente al trattamento di RS.

Il Piano individua, nel rispetto del principio di prossimità, forme di flessibilità nella gestione dei flussi dei Rifiuti Indifferenziati all'interno dei seguenti impianti:

- a) Termovalorizzatori di Parma (PR) e di Piacenza (PC);
- b) Termovalorizzatori di Modena (MO) e Granarolo dell'Emilia (BO);
- c) Termovalorizzatori di Ferrara (FE), Forlì (FC) e Coriano (RN).

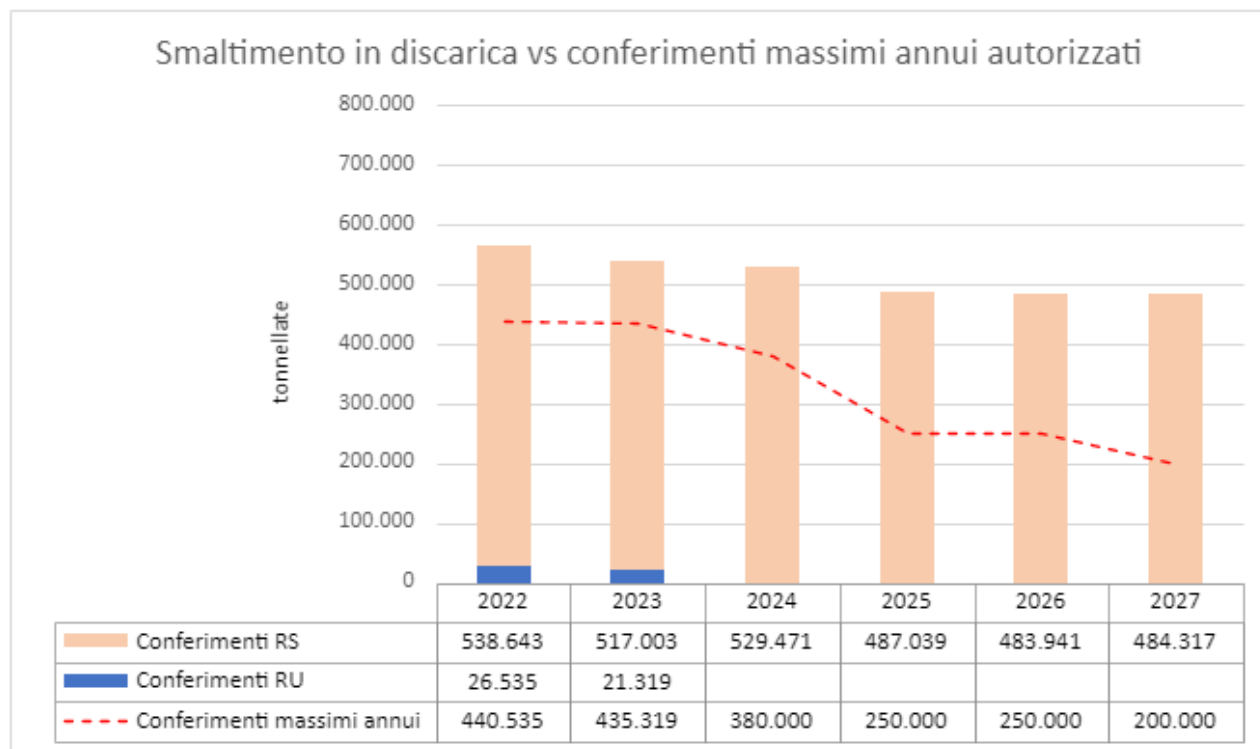
In caso di fermo impianto, di manutenzione straordinaria ovvero di esigenze gestionali mirate all'ottimizzazione stagionale delle rese impiantistiche è consentito indirizzare in via alternativa a ciascuno degli impianti riportati nelle lettere di cui al suindicato elenco ulteriori quantitativi di rifiuti urbani definiti dall'autorizzazione all'esercizio dell'impianto, fermo restando il rispetto dei quantitativi massimi di rifiuti che ciascuno è autorizzato a trattare.

La Figura seguente riporta il trend complessivo di smaltimento in discarica dal 2022 al 2027, in relazione alle disponibilità residue registrate al 2021.

Le colonne del grafico rappresentano i conferimenti di rifiuti di origine urbana e di rifiuti speciali sopra).

La linea rossa tratteggiata indica la variazione dei conferimenti massimi annui autorizzati.

Figura 12-15>Trend dei quantitativi di RU e RS (t) di cui si prevede lo smaltimento in discarica, dal 2022 al 2027



Si precisa che per la discarica di Gaggio Montano, unica adibita al conferimento dei rifiuti urbani indifferenziati, la pianificazione dei quantitativi di rifiuti urbani è prescrittiva, mentre quella dei rifiuti speciali è indicativa, in quanto può essere diversamente ripartita nelle annualità di piano nell'ambito delle capacità autorizzate.

Relativamente alla discarica di Gaggio Montano, si precisa inoltre che, è stato considerato negli anni 2022 e 2023 anche il conferimento di rifiuti provenienti da alcuni Comuni della Toscana, oggetto di specifico Accordo con la Regione Emilia-Romagna.

Nella tabella seguente si riporta l'indicazione del fabbisogno residuo di trattamento per ogni anno di validità del Piano (2022-2027).

Tabella 12-24> Confronto tra fabbisogno di trattamento RS e disponibilità complessiva

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Fabbisogno RU+RS a smaltimento/ recupero energetico	1.774.178	1.747.323	1.738.471	1.696.039	1.692.941	1.693.317
Capacità termovalorizzatori/ inceneritori	1.210.000	1.210.000	1.210.000	1.210.000	1.210.000	1.210.000
Fabbisogno di smaltimento in discarica	564.178	537.323	528.471	486.039	482.941	483.317

Disponibilità di discarica	440.535	435.319	380.000	250.000	250.000	200.000
Fabbisogno di smaltimento RS	123.643	102.003	148.471	236.039	232.941	283.317

Relativamente ai rifiuti urbani è possibile affermare che il sistema esistente risulta adeguato a soddisfare il fabbisogno stimato in tutte le annualità considerate.

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, invece, emerge una domanda di smaltimento non soddisfatta, che al 2027 è pari a circa 280.000 tonnellate.

Occorre quindi mettere in campo azioni finalizzate al soddisfacimento del fabbisogno evidenziato.

In particolare, si dovrà individuare la necessaria impiantistica di discarica in grado di rispondere al suddetto fabbisogno, anche in considerazione del fatto che esiste una quota di rifiuti (pari a circa 100.000 tonnellate) che, in ragione delle loro caratteristiche, deve avere necessariamente quella destinazione (ad es. amianto, ceneri, terre di bonifica).

Si sottolinea, infine, che il Piano è soggetto a un monitoraggio annuale e ad uno intermedio più completo al 2025, dove verranno valutate le ricadute sull'impiantistica regionale rispetto al grado di raggiungimento degli obiettivi di Piano e dove verrà altresì valutata la necessità di adottare eventuali azioni correttive.

13 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Sulla base del quadro diagnostico territoriale ed ambientale, oggetto del §8 e dell'analisi predisposta nel §9, è di seguito esposta la valutazione degli effetti ambientali, previsti dall'attuazione delle scelte di Piano in fase di adozione.

L'analisi degli effetti ambientali tiene conto della valutazione preliminare già effettuata, parte del Rapporto Ambientale Preliminare, trasmesso ai soggetti competenti in materia ambientale nell'ambito dello scoping, come già illustrato nel §5.

Per quanto riguarda l'ambito relativo alla gestione dei rifiuti, i dati di monitoraggio ambientale del precedente piano di gestione rifiuti (allegato 2), nonché l'analisi degli indicatori di sistema per tale componente in raffronto al panorama nazionale e comunitario, evidenziano una situazione di base per la nuova pianificazione di gestione rifiuti complessivamente positiva, con particolare riferimento al settore urbano.

Il sistema di gestione integrato di questi rifiuti risulta, infatti, caratterizzato da elevata performance di raccolta differenziata (71% al 2019), alta percentuale di tasso di riciclaggio (63 % al 2019), basso tasso di conferimento dei rifiuti urbani in discarica (1,66% al 2019), impiantistica integrata per trattamento rifiuti urbani, che assicurano *l'autosufficienza nello smaltimento*.

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

La nuova pianificazione in corso di adozione è orientata, pertanto, all'ottimizzazione della gestione dei rifiuti nel rispetto di target ambientali (comunitari, nazionali e regionali) sempre più sfidanti, che rendono la prevenzione e la preparazione per il riutilizzo prioritari nella gestione dei rifiuti, in un'ottica di economia circolare e di un cambiamento nei modelli di consumo individuali e collettivi, in accordo con il Goal 12 della SDG *"Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo"*, nonché con la Legge Regionale sull'economia circolare L.R. 16/2015 (prima legge regionale sul tema).

In tal senso la nuova pianificazione prospetta azioni strategiche finalizzate ad agire sui principali fattori di debolezza, sfruttando le opportunità del sistema.

Come evidenziato nelle sezioni precedenti del presente documento (si veda §8 e §9) tra i più rilevanti fattori di debolezza si annoverano: la difficoltà ad incidere sull'elevata produzione dei rifiuti urbani, il contesto territoriale dell'area omogenea di montagna e i fenomeni insediativi delle città, quali: dinamiche migratorie; pendolarismo; variazioni stagionali per flussi turistici; che rendono meno performante il sistema di igiene urbana, il basso tasso di riciclo della plastica, la complessità e rigidità della normativa sui rifiuti, che pone criteri stringenti per applicare regimi in esenzione da valutare caso per caso.

Tra le opportunità, invece, che rendono la tematica in esame un possibile driver di sviluppo territoriale ed economico si sottolinea, tra le altre, il recupero energetico e di materia da rifiuti mediante termovalorizzazione e/o impianti a biometano, il coordinamento permanente sui sottoprodotti per applicazione della disciplina in esenzione dei rifiuti, lo stimolo al mercato Green.

Nel settore dei rifiuti urbani le azioni strategiche sono così sintetizzabili:

- applicazione della tariffazione puntuale in tutti i Comuni della Regione;
- sviluppo della strategia regionale plastic-freEr;
- sviluppo di una strategia per la riduzione dei rifiuti alimentari;
- svolgimento di nuove analisi merceologiche;
- azioni dedicate per incrementare le percentuali di RD nei comuni dell'area omogenea "montagna".

Come già dimostrato nella precedente stagione di pianificazione l'applicazione della tariffazione puntuale costituisce il più efficace strumento per agire sulla produzione dei rifiuti in coerenza con il principio comunitario "chi inquina paga".

L'effetto diretto di tale azione è *responsabilizzare i cittadini* mediante un sistema tariffario incentivante per chi produce meno rifiuti, inducendo una riduzione della produzione dei rifiuti totale e del rifiuto indifferenziato, come si evince anche dai dati di monitoraggio del 2019 (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.).

La riduzione dei rifiuti influenza positivamente non solo il sistema di gestione regionale dei rifiuti, che è caratterizzato da un elevato valore di produzione in raffronto al panorama nazionale, ma anche altre componenti ambientali, perché implica una minore pressione sul contesto ambientale in termini di: trasporto, consumo di suolo, consumi energetici ed idrici, potenziali interferenze con biodiversità e risorse idriche.

In sinergia con tale azione, il Piano ha programmato azioni di prevenzione dei rifiuti nell'ambito del Programma Regionale di Prevenzione rifiuti, oggetto del §15 del Piano.

Tra gli ambiti di intervento considerati nell'ambito dello stesso, rilevante importanza viene attribuita allo sviluppo della *Strategia Regionale Plastic-freEr*, come azione specifica per ridurre l'incidenza del flusso dei rifiuti di plastica, sia da un punto di vista quantitativo (si pensi all'attuale diffusione del packaging e del monouso), che ai fini preventivi della potenziale dispersione di materiali plastici in ambienti marini, fluviali e suoli attigui.

Lo sviluppo di questa strategia assume maggior rilievo in considerazione anche degli effetti sociali della pandemia, che come già evidenziato, hanno portato ad un incremento delle e-commerce con aumento del monouso e dei rifiuti da imballaggio.

I benefici ambientali, sicuramente positivi, potranno essere quantificati in fase di monitoraggio in base all'intervento specifico attuato nell'ambito della strategia regionale. A titolo esemplificativo potranno essere attivati fondi e incentivi per la riconversione delle imprese che producono plastica (con particolare riferimento a quella monouso) per la vendita di prodotti sfusi nel settore del commercio al dettaglio; aiuti agli enti pubblici e ai privati che decidono di ridurre l'uso; iniziative di

pulizia per rimuovere i rifiuti - in particolare quelli plastici - dai letti dei corsi d'acqua, dal mare e dai luoghi pubblici.

Particolare attenzione in fase di attuazione della strategia dovrà essere rivolta in caso di riconversione dei processi produttivi alle ricadute economico occupazionali, nonché agli aspetti di accettabilità sociale, derivanti dal largo uso dei materiali plastici, in relazione al loro basso costo e proprietà (es. versatilità, durabilità, alto rapporto resistenza-peso, resistenza a umidità, gas esterni ed agenti chimici).

L'altro ambito strategico del Piano di Prevenzione è costituito dai rifiuti alimentari, per i quali è proposto lo sviluppo di una strategia regionale per ridurre lo spreco alimentare con l'obiettivo di incidere sulla produzione di rifiuti, soprattutto di tipo organico.

Per tale strategia, oltre agli effetti positivi sulle componenti ambientali (gas serra, clima, qualità dell'aria, paesaggio, risorse idriche, energia), derivanti dalla minor pressione indotta dai rifiuti, va valutata anche un'interferenza positiva sul sistema insediativo, in quanto tali azioni sono orientati alla responsabilizzazione dei cittadini, delle conseguenze ambientali (e in questo caso anche etiche) delle proprie scelte quotidiane, nonché alla diffusione di un diverso modello culturale di produzione e di consumo, in linea con il Goal 12 dell'Agenda.

Lo svolgimento di nuove analisi merceologiche e azioni strategiche dedicate ad incrementare le percentuali di RD nei comuni dell'area omogenea "montagna", infine, costituiscono azioni specifiche programmate dal Piano per ottimizzare il modello organizzativo di raccolta, riducendo gli scarti ed incrementando la resa del sistema (e quindi il tasso di riciclaggio).

La particolare attenzione rivolta al contesto della montagna è legata alla morfologia del territorio e alla disomogenea distribuzione della popolazione che comportano difficoltà logistiche e costi di raccolta più elevati e, quindi, percentuali di raccolta differenziata inferiori.

L'effetto è da considerarsi positivo non solo sulla componente rifiuti, ma complessivamente sull'intero sistema Green Economy in termini di opportunità di sviluppo economico ed ambientale del territorio, in sinergia con le politiche comunitarie che inducono, in ottica economia circolare, a "gestire i rifiuti come una risorsa". La gestione ottimale della raccolta differenziata (prevista dal 1° gennaio 2022 anche per frazione organica, tessili e domestici pericolosi) assicurerà la valorizzazione del rifiuto in modo da favorire il recupero di materia e/o il recupero energetico.

L'interferenza attesa è positiva anche sul sistema insediativo perché tali azioni responsabilizzeranno (anche mediante campagne ad hoc di informazione e/o comunicazione), ancor di più, i cittadini sulle tematiche ambientali e sulla necessità di porre in essere azioni dedicate alla gestione di rifiuti.

Per quanto concerne le componenti gas serra, qualità dell'aria e clima, sarà necessario organizzare i servizi di igiene urbana con mezzi operativi per la raccolta efficienti e con basse emissioni, periodicamente controllati, in modo che i flussi generati non costituiscano pregiudizio per l'atmosfera, né inducano criticità sul traffico locale.

Si ritiene, poi, che l'interferenza di tali azioni sul suolo, sul paesaggio e sulla biodiversità, sia positiva in termini di riduzione del fabbisogno di smaltimento dei rifiuti ed in generale di pressione sul contesto ambientale. L'organizzazione del sistema di gestione dei rifiuti in aree idonee, provviste di

opportuni presidi ambientali secondo le normative di settore, potrà prevenire la potenziale contaminazione delle matrici ambientali, la dispersione dei rifiuti (soprattutto in ambiente marino e zone attigue) e limitare la diffusione di specie invasive.

Per quanto riguarda il settore dei rifiuti speciali le azioni strategiche proposte dal Piano sono le seguenti:

- incremento del mercato dei sottoprodotti;
- rafforzamento della ricerca tecnologica in una logica di economia circolare e sostegno alla riconversione del sistema produttivo;
- incentivazione eco-design dei prodotti.

In sinergia con la nuova Strategia Regionale di ricerca e innovazione per la specializzazione intelligente (S3) e con le altre programmazioni nazionali, in particolare con il PNRR, e piani regionali (es. nuova programmazione POR FESR in fase di adozione), il Piano intende stimolare il settore industriale verso un modello più sostenibile, favorendo la riconversione dei processi produttivi più impattanti (es. plastica e tessili) e ottimizzando i processi in termini di consumo di materie prime, rifiuti prodotti e recuperati.

L'interferenza di tali azioni è quindi da ritenersi molto positiva sull'intero sistema Green Economy, perché come già detto, i rifiuti possano essere "gestiti come una risorsa, un'opportunità per tutti gli stakeholders (imprenditori, Pubblica Amministrazione, cittadini)".

In tal senso, l'attuale stagione di programmazione offre importanti opportunità per innovazione e ricerca, in ottica di economia circolare, per enti e imprese, che, come evidenziato nel quadro diagnostico, difficilmente riescono a sostenere costi aggiuntivi per adeguamenti dei processi e/o prodotti e sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche.

La sfida proposta è quella di riuscire a realizzare prodotti e soluzioni competitivi sul mercato in termini di costo e proprietà, ma con basso impatto su tutte le componenti ambientali (emissioni in atmosfera, utilizzo di risorse idriche ed energetiche). Particolare attenzione dovrà essere posta ai sistemi di etichettatura, che rappresentano un importante strumento per orientare in modo corretto le scelte dei consumatori finali, evitando il cosiddetto "greenwashing", riconosciuto anche nel quadro diagnostico come rischio sistemico.

Il PRRB inserisce, inoltre, ulteriori azioni dedicate alla gestione dei rifiuti (urbani e speciali):

- divieto di smaltire in discarica i rifiuti che possono essere avviati a riciclaggio;
- gestione dei rifiuti nei luoghi più prossimi a quelli di produzione;
- autorizzazione di nuovi impianti per lo smaltimento di rifiuti speciali, a seguito della procedura di valutazione ambientale, solo qualora sussista un fabbisogno di smaltimento con riferimento al quantitativo di rifiuto prodotto un Regione, tenuto conto dei carichi ambientali dell'area dove l'impianto viene proposto;
- installazione di impianti di pannelli fotovoltaici nell'ambito della sistemazione finale delle discariche di rifiuti.

La prima azione è sinergica rispetto agli obiettivi proposti dal Piano sia per il settore dei rifiuti urbani (divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati e la riduzione del rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio), che per quelli speciali (riduzione della produzione di rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica del 10% rispetto ai dati 2018).

L'effetto atteso è la valorizzazione di tutte le tipologie di rifiuti, favorendo recupero di materia e/o energia, con effetti positivi, come per le azioni sopra descritte, sull'intero Sistema Green Economy.

Inoltre, il conferimento dei rifiuti a impianti di recupero implica la riduzione del fabbisogno dei rifiuti a smaltimento, con potenziale diminuzione di consumo di suolo per nuovi impianti di smaltimento ed interferenze con biodiversità ambiente marino.

La gestione dei rifiuti nei luoghi più prossimi a quelli di produzione ridurrà, inoltre, i trasporti, riducendo le emissioni in atmosfera.

Eventuali nuove strutture di supporto alla raccolta differenziata e/o impianti di riciclo verranno valutate in funzione dei fabbisogni del sistema, evidenziati nel Piano (in particolare § 5,6, 7,8 del PRRB), tenendo conto dei criteri localizzativi, oggetto del §12 del PRRB, e valutando puntualmente gli impatti ambientali in fase di autorizzativa.

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, inoltre, il PRRB propone una stima aggiornata del fabbisogno impiantistico per lo smaltimento dei rifiuti speciali prodotti e inserisce quale azione strategica la possibilità di **autorizzare nuovi impianti solo in funzione dei dati di monitoraggio dei rifiuti prodotti.**

Con tale azione, il Piano intende quindi imporre quale criterio prioritario il reale fabbisogno impiantistico dei rifiuti speciali prodotti in regione, in relazione anche ai carichi ambientali del territorio.

L'interferenza sulle componenti ambientali di eventuali nuovi impianti verrà valutata nell'ambito delle procedure di valutazione ambientale/autorizzative, dando evidenza nel monitoraggio ambientale del presente piano del rilascio dei nuovi titoli autorizzativi.

Per quanto concerne, infine, l'azione strategica, che prevede l'installazione di impianti di pannelli fotovoltaici nell'ambito della sistemazione finale delle discariche di rifiuti, questa consentirà di produrre energia rinnovabile in sostituzione di energia fossile, con effetti positivi sulle componenti clima, gas serra, qualità dell'aria, oltre che su quelle sistemiche della Green Economy.

Da considerare, inoltre, l'effetto positivo per il sistema insediativo, che potrà beneficiare da un punto di vista economico (oltre che sociale) della produzione di energia rinnovabile.

Non si rilevano, invece, interferenze con la matrice risorse idriche e mobilità, mentre dovranno essere valutati, tuttavia, in fase di progetto, gli aspetti inerenti il consumo di suolo e l'interferenza con biodiversità e reti ecologiche, individuando soluzioni tecnologiche meno invasive da valutare caso per caso, che includano la gestione di fine vita dell'impiantistica installata.

Per l'ambito della bonifica, invece, il Piano agisce sui principali fattori di debolezza del settore, ossia: la complessità e durata dei procedimenti di bonifica, limitata diffusione e costo di efficaci tecnologie di bonifica, che concorrono a ricorrere a poche tecniche consolidate (scavo e smaltimento e Pump

& Treat) con un conseguente sottoutilizzo di tecnologie differenziate e scientificamente più avanzate.

A queste si aggiunge, poi, la scarsità delle competenze dei Comuni, cui è demandata la pertinenza per gran parte dei procedimenti.

Per raggiungere gli obiettivi generali (bonifica delle aree inquinate presenti sul territorio e restituzione delle aree inquinate presenti sul territorio agli usi legittimi), e quelli specifici (prevenzione dell'inquinamento delle matrici ambientali, ottimizzazione della gestione dei procedimenti di bonifica, promozione delle migliori tecniche disponibili di risanamento dei Siti contaminati, gestione sostenibile dei rifiuti prodotti nel corso degli interventi di bonifica, Implementazione di una strategia per la gestione dell'inquinamento diffuso, promozione di strategie di recupero ambientale e rigenerazione dei *Brownfields*, promozione della comunicazione ai cittadini rispetto ai temi che attengono alla bonifica dei Siti contaminati) il Piano propone specifiche azioni per ciascun obiettivo, nonché alcune trasversali (sviluppo e aggiornamento dell'Anagrafe siti contaminati; Sviluppo e aggiornamento del modello C.RE.S.C.A.; gestione interventi di Bonifica Siti Orfani; determinazione e aggiornamento graduatoria priorità a finanziamento. Gestione finanziamenti bonifica siti orfani), che concorrono al raggiungimento degli stessi.

Il principale effetto atteso è il supporto degli enti locali negli aspetti tecnici e amministrativi, nonché la condivisione di idonei strumenti metodologici e applicativi per:

- definire la priorità di intervento;
- individuare la migliore tecnica disponibile per eseguire la bonifica, definendo protocolli operativi; nonché buone pratiche per gestire i casi di inquinamento diffuso;
- assicurare il minore impatto ambientale degli interventi di bonifica, anche alla luce dei dati di contaminazione storica, con particolare attenzione alla gestione sostenibile dei rifiuti prodotti.

In termini di priorità di intervento, si segnala che, come già accennato in precedenza, la Regione Emilia-Romagna con D.G.R. n. 462 del 06/04/2021 ha individuato in CReSCA (Criterio Regionale per i Siti Contaminati dell'Anagrafe) lo strumento idoneo a tal fine.

Il sistema di gerarchizzazione dei siti contaminati rappresenta lo strumento gestionale complementare a quello anagrafico, le cui interazioni concretizzano i criteri decisionali con cui individuare le priorità del territorio su cui orientare le risorse a disposizione e concentrare le azioni di pianificazione in maniera a tutti gli obiettivi.

Questo permette la creazione di una lista di priorità, assegnando ad ogni sito un punteggio, dato dalla sommatoria di valori numerici attribuiti ai diversi parametri che contribuiscono alla pericolosità della contaminazione, e, quindi, al rischio connesso al sito.

L'Analisi di Rischio Relativa (AdRR), utilizzata per la gerarchia, permette di effettuare delle considerazioni qualitative per confrontare i siti tra loro.

Per valutare, invece, gli impatti indotti dalle attività di bonifica applicate nei siti contaminati, si potrà far riferimento alla Linea Guida 44/DT, elaborata da Arpa e per definire una metodologia per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili (MTD/BAT) di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati, già citata in Allegato 2. Tale metodologia consentirà di valutare compiutamente gli impatti indotti dall'attività di bonifica in termini di: consumo materie prime (raffinate e non, derivanti da materie prime seconde); produzione rifiuti (pericolosi e non pericolosi) e acque di scarico; consumo risorse idriche (da acquedotto, acque sotterranee) e di energia; traffico generato; emissioni di inquinanti in aria e di CO₂; attività rumorose; costi diretti per la bonifica e il monitoraggio; attività con potenziale aero dispersione polvere e/o diffusione di odori; rimozione effettiva sostanze inquinanti; ore uomo di esposizione lavoratori.

Si avrà, pertanto, evidenza degli effetti ambientali apportati in fase di monitoraggio, in funzione anche del numero di interventi avviati.

14 MONITORAGGIO AMBIENTALE

14.1 Finalità del Monitoraggio Ambientale

Il D.lgs. 152/06 pone le strategie per lo sviluppo sostenibile come elemento di coordinamento delle valutazioni ambientali strategiche. Secondo la normativa vigente, infatti, le strategie di sviluppo sostenibile definiscono il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali di piani e programmi.

Dette strategie, definite coerentemente ai diversi livelli territoriali, attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, in rappresentanza delle diverse istanze, assicurano la dissociazione fra la crescita economica ed il suo impatto ambientale, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione.

Il monitoraggio degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione dei Piani e Programmi è sancito, in termini di obbligo degli Stati Membri, dall'art. 10 della Direttiva 2001/42/CE, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Il recepimento della Direttiva nell'ordinamento italiano, avvenuto all'interno della Parte II del D.L.g.s. 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.**

Nello specifico, come rappresentato nella figura seguente, il monitoraggio segue tutte le fasi del rapporto ambientale, aggiornandone: le previsioni, gli indicatori di contesto e il quadro normativo/programmatico, nonché valutando il grado di raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità attraverso la progressiva "qualificazione" degli effetti indotti dall'attuazione del piano.

Gli indicatori di monitoraggio, che saranno oggetto del Piano di monitoraggio della presente VAS, saranno individuati sulla base degli strumenti di indirizzo, considerati quali riferimenti nell'ambito del presente documento; ossia in particolare: l'Agenda 2030 e la Strategia Regionale Climatica, che come già evidenziato nel §5, definisce gli indicatori di monitoraggio per le VAS/VALSAT dei piani.

Figura 14-1> Legame tra contenuti del RA e il sistema di monitoraggio nella VAS³⁰



Gli indicatori rappresentano uno dei principali strumenti per il monitoraggio; essi hanno lo scopo di rappresentare in modo quali/quantitativo e sintetico i fenomeni ambientali, rendendoli comunicabili e permettendo la comparazione fra diverse realtà, ambiti, situazioni.

Il Monitoraggio Ambientale del piano si basa su tre tipologie di indicatori, così definite.

- **Indicatori di contesto ambientale:** sono gli indicatori funzionali a monitorare l'andamento delle componenti, individuate nell'ambito dell'analisi di contesto ambientale in funzione dell'evoluzione dello scenario del piano. Devono, pertanto, considerare le criticità emerse in tale fase, in relazione agli obiettivi di sostenibilità prefissati, al fine di rilevare l'insieme degli effetti del Programma e delle variabili esogene di scenario, compresi gli effetti di altri piani e programmi, rispetto allo stato dell'ambiente all'inizio del periodo di monitoraggio.
- **Indicatori di attuazione o di processo:** questo gruppo di indicatori è direttamente correlato al Programma e, in particolare, agli obiettivi e le azioni da esso previsti e si aggiorna rispetto allo stato di avanzamento del processo attuativo. Descrive le caratteristiche di un'azione di Programma, ad esempio la realizzazione di un impianto, oppure un'area bonificata, nella loro capacità di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Programma. Gli indicatori di attuazione, oltre a verificare lo stato di avanzamento della pianificazione, contribuiscono a stimare preventivamente, in fase di monitoraggio, il contributo alla variazione del contesto ambientale attribuibile alle azioni pianificate. Descrivono l'evoluzione del contesto o il grado di attuazione del piano/programma, in termini di realizzazione fisica e grado di perseguimento degli obiettivi.
- **Indicatori degli effetti ambientali generati dal piano** misurano il contributo delle azioni di piano alla variazione del contesto ambientale (ovvero l'impatto o effetto): rappresentano il

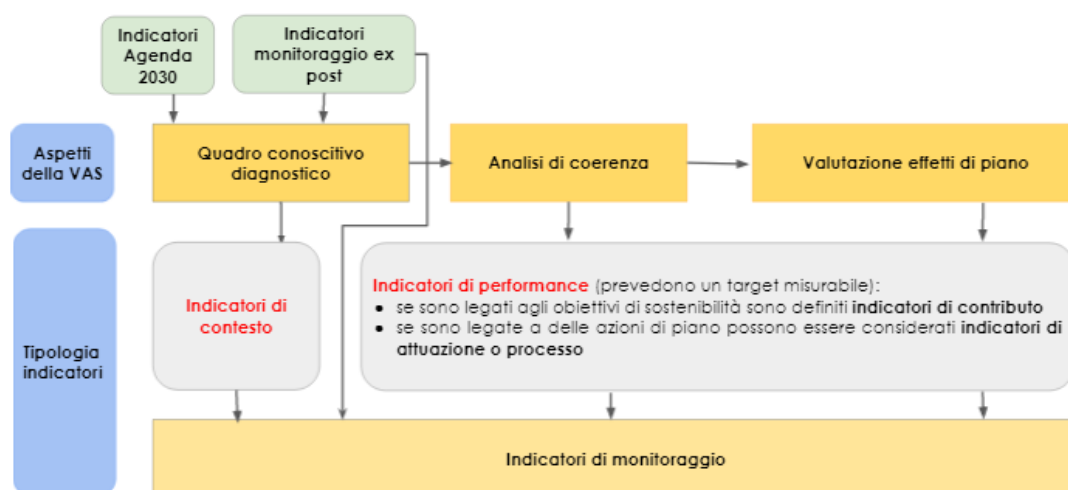
³⁰Fonte: Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS, Ispra 2012

trait d'union tra azioni di piano e indicatori di contesto. Possono essere stimati, ove possibile, direttamente, registrandone la variazione, altrimenti è necessario definire preliminarmente degli indicatori di attuazione che ne siano funzionali al calcolo.

Come rappresentato nello schema di seguito riportato, tali indicatori vengono definiti nel percorso di VAS a partire dal monitoraggio ex post, che concorre alla definizione degli stessi.

Particolare rilievo per il Piano di Monitoraggio è dato dall'analisi delle criticità ambientali esistenti, derivanti dal Quadro Conoscitivo e risultanti dalla Valutazione degli effetti ambientali.

Figura 14-2> Schema di individuazione degli indicatori



Questa impostazione renderà possibile l'implementazione del monitoraggio per eventuale riorientamento del Programma, come già esplicitato in Figura 14-1.

Le caratteristiche degli indicatori

Nell'ambito del monitoraggio, gli indicatori devono rispondere ad alcuni requisiti imprescindibili, tra cui 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 Piano;

- fondatezza scientifica, ripetibilità e accuratezza del dato;
- essere accompagnato, ove possibile, da valori di riferimento per confrontare l'evoluzione temporale e – nel caso del monitoraggio del contesto – dall'interpretazione dei risultati;
- costituire la base informativa necessaria per suggerire eventuali azioni di riorientamento del Piano.

La scheda di meta-informazioni dell'indicatore

Per raccogliere e descrivere tutte le informazioni relative agli indicatori scelti per il monitoraggio del Piano si riporta nella tabella seguente un facsimile di scheda di meta-informazioni dell'indicatore. Tale format è stato ispirato a quanto suggerito dal documento: "Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS", elaborato da ISPRA in collaborazione con il MATTM e Poliedra –Politecnico di Milano (Ottobre, 2012).

Tabella 14-1>Esempio scheda di meta-informazioni dell'indicatore

	GUIDA ALLA COMPILAZIONE
Denominazione	Nome per esteso dell'indicatore
Obiettivi che l'indicatore	Riporta l'obiettivo/gli obiettivi di Piano (per gli indicatori di attuazione) l'obiettivo/gli obiettivi di sostenibilità (per gli indicatori di contesto e di effetto ambientale) a cui l'indicatore si riferisce e che descrive direttamente. Ove non c'è correlazione diretta, riportare eventualmente significative correlazioni indirette.
Unità di misura	Indica l'unità di misura
Tipologia di indicatore	Indica la tipologia di indicatore tra: Contesto, Attuazione, Effetti ambientali. Indicatore di contesto: descrive la situazione del contesto ambientale, misura "lo stato delle cose". Può essere riferito alla quantità e qualità delle risorse naturali, alle pressioni esistenti su di esse, ai settori economici da cui derivano tali pressioni. Indicatore di attuazione: misura il grado di raggiungimento degli obiettivi di Piano. Può essere funzionale alla stima del valore di un indicatore di effetto ambientale, prima che questo possa essere rilevato direttamente (ad esempio energia recuperate e prodotte dal trattamento dei rifiuti per la componente Energia o Interventi di

	<p>bonifica che interessano le acque sotterranee per la componente acque.</p> <p>Indicatore di effetto ambientale: misura gli impatti sullo stato dell'ambiente (positivi e negativi) derivanti dall'attuazione delle azioni del Programma.</p> <p>Indicatore di attuazione: misura il grado di raggiungimento degli obiettivi di Piano. Può essere funzionale alla stima del valore di un indicatore di effetto ambientale, prima che questo possa essere rilevato direttamente (ad esempio energia recuperate e prodotte dal trattamento dei rifiuti per la componente Energia o Interventi di bonifica che interessano le acque sotterranee per la componente acque.</p> <p>Indicatore di effetto ambientale: misura gli impatti sullo stato dell'ambiente (positivi e negativi) derivanti dall'attuazione delle azioni del Programma.</p>
Area tematica principale	<p>Seleziona l'area tematica principale (rif. Prima Convenzione ISPRA _MATTM), 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...)</p>
Descrizione	<p>Descrive sinteticamente l'indicatore.</p> <p>Per gli indicatori di contesto, ove possibile, si fa riferimento alle definizioni contenute in: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente Arpa, Annuario dei dati ambientali ISPRA, Catalogo indicatori 1^a Convenzione ISPRA – MATTM.</p>
Modalità di elaborazione/ rilevazione	<p>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.</p>
Fonte	<p>Riporta l'Ente che elabora/rileva l'indicatore di contesto.</p>

	Riporta inoltre l'eventuale sito web o database di riferimento, specificando se il dato è disponibile pubblicamente e, in caso contrario, le modalità per richiederlo.
Rappresentazione in cui l'indicatore viene fornito	Indica il formato in cui è fornito l'indicatore. Es. alfanumerico, cartografico, base dati, etc.
Periodicità	Indica la periodicità di aggiornamento dell'indicatore (annuale, biennale, triennale, quinquennale, decennale, frequenza variabile).
Copertura temporale	Indica il periodo di riferimento della serie storica dell'indicatore se già esistente e disponibile
Copertura spaziale	Indica la minima unità territoriale/superficie territoriale per cui è disponibile l'informazione
Target normativi/valori di riferimento	<p>Indica il target / limiti di riferimento per l'indicatore e l'orizzonte temporale e spaziale (regionale, nazionale, europeo, etc.) entro cui tali valori devono essere conseguiti.</p> <p>Essi possono derivare da: Obiettivi di PRGR/PRB, in particolare per gli indicatori di attuazione, Normativa di settore (es. limiti di concentrazione di un inquinante nelle acque di scarico, percentuale di raccolta differenziata), pianificazione territoriale o programmazione di settore (es. percentuale di riduzione della produzione di rifiuti, percentuale massima di urbanizzazione di un'area), in particolare per gli indicatori ambientali.</p>
Note	Indica eventuali altre note, punti di attenzione, specifiche indicazioni per i diversi livelli territoriali, etc.
Data ultimo aggiornamento scheda	Indica la data di ultimo aggiornamento della scheda.

14.2 Criteri di sostenibilità ambientali definiti nella VAS

La VAS è lo strumento finalizzato ad integrare in modo sistematico considerazioni di natura ambientale nello sviluppo di piani e programmi, valutando il complessivo impatto ambientale e la diretta incidenza sulla qualità dell'ambiente.

Nello specifico, i criteri di sostenibilità ambientale individuati e su cui è stata imperniata presente la valutazione ambientale strategica sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile OSS (Sustainable Development Goals SDGs), definiti dall'Agenda 2030, ciascuno nella sua declinazione in sottobiettivi.

In tal senso, nel Rapporto Ambientale saranno valutate la coerenza e la sostenibilità degli obiettivi e delle azioni definiti nel Piano e i potenziali effetti ambientali derivanti dall'attuazione del Piano sulle componenti ambientali.

14.3 Schema di Piano di monitoraggio ambientale

Sulla base di quanto sopra descritto, nonché delle indicazioni fornite nell'ambito del contributo istruttorio di scoping, si propone di seguito una tabella esemplificativa, che correla gli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 e quelli di Piano con gli indicatori di processo maggiormente significativi ai fini del presente monitoraggio, quelli di contesto e quelli di impatto.

Per l'ambito dei siti contaminati si è fatto riferimento alle principali informazioni desumibili dall'Anagrafe Regionale.

Per alcuni indicatori di impatto ambientale, quali ad esempio gli indicatori di impatto sulle matrici aria o risorse idriche, è possibile individuare una correlazione parziale con gli indicatori di processo, ma comunque significativa, mentre vi è una correlazione diretta con gli indicatori energetici.

Uno schema sintetico del Piano di Monitoraggio Ambientale del PRRB è riportato in Tab. 14-3 con esplicitata la fonte di riferimento, mentre la periodicità prevista per l'aggiornamento è biennale.

Il Piano di monitoraggio ambientale del Piano conterrà, inoltre, le responsabilità e le risorse finanziarie necessarie, nonché per ogni indicatore il target obiettivo sulla base degli strumenti di pianificazione vigenti e l'indicazione della periodicità, con cui le informazioni devono essere raccolte oltre a quella di trasmissione della reportistica all'autorità competente.

Tabella 14-2>Tabella esemplificativa piano di monitoraggio in relazione agli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030

Agenda 2030	Obiettivi di piano	Principali indicatori di processo	Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di impatto
Goal 12: Consumo e produzione responsabili - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Ridurre la produzione dei rifiuti urbani e speciali	<p>Produzione di rifiuti urbani</p> <p>Produzione totale di rifiuti indifferenziati</p> <p>Produzione regionale pro capite di rifiuti indifferenziati</p> <p>Produzione regionale pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio (R-NIR kg/ab)</p> <p>Andamento della produzione totale di rifiuti in relazione all'andamento degli indicatori economici (PIL, consumi delle famiglie, reddito pro capite ecc.)</p> <p>Riduzione della produzione pro capite di RU per effetto delle azioni di prevenzione</p> <p>Produzione di rifiuti speciali</p>	<p>Clima</p> <p>Aria</p> <p>Energia</p> <p>Mobilità</p> <p>Sistemi</p> <p>Insediativi, tessuto sociale ed economico</p>	<ul style="list-style-type: none"> IC_Cli_1: Anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media IC_Cli_2: Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera sostanze inquinanti IC_Mo_1: Consumo di combustibile per trasporti IC_En_1: Produzione e recupero energetico 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Cli_1: Bilancio Emissioni di gas serra per ciclo di trattamento rifiuti IM_Ar_1: Stima emissioni per ciascuna fase della gestione dei rifiuti (raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento) IM_Mo_1: veic-km per raccolta e trasporto rifiuti per tipologia di mezzi utilizzati IM_Si_1: Numero segnalazioni ambientali (es. odori, rumore)

Agenda 2030	Obiettivi di piano	Principali indicatori di processo	Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di impatto
		Produzione rifiuti speciali pericolosi in relazione alla crescita economica Quantificazione della riduzione dei rifiuti urbani prodotti Quantificazione della riduzione dei rifiuti speciali prodotti			
Goal 12: Consumo e produzione responsabili - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Rifiuti urbani - Favorire il recupero di materia	Raccolta differenziata totale, resa di intercettazione totale Preparazione per il riutilizzo e riciclaggio per le principali frazioni dei rifiuti urbani raccolti Tasso di riciclaggio per frazione Avvio a recupero oli usati, rifiuti da spazzamento stradale, ingombranti	Mobilità Aria	<ul style="list-style-type: none"> IC_Mo_1: Consumo di combustibile per trasporti IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Ar_1: Stima emissioni per ciascuna fase della gestione dei rifiuti (raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento) IM_Mo_1: veic-km per raccolta e trasporto rifiuti per tipologia di mezzi utilizzati
	Rifiuti speciali -	Rifiuti speciali avviati a			

Agenda 2030	Obiettivi di piano	Principali indicatori di processo	Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di impatto
	Favorire il riciclaggio	recupero Rifiuti da C&D avviati a recupero			
Goal 12: Consumo e produzione responsabili - Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Rifiuti speciali - Minimizzare il ricorso allo smaltimento	Quantitativi smaltiti in discarica Quantitativi ad altre operazioni di smaltimento	Risorse Idriche Aria Risorse Idriche Sistemi Insediativi e tessuto sociale	<ul style="list-style-type: none"> IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera sostanze inquinanti IC_Ri_1: Stato chimico ed ecologico dei corsi d'acqua e delle acque sotterranee 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Ri_1: Variazione dello SC di corpi idrici e delle acque sotterranee nei punti più prossimi ad impianti di trattamento rifiuti IM_Si_1: Numero segnalazioni ambientali (es. odori, rumore)
	Rifiuti urbani - Azzerare i rifiuti urbani in discarica	Rifiuti smaltiti in discarica			
	Autosufficienza gestione RU in Regione	Autosufficienza impiantistica discariche Autosufficienza impiantistica termovalorizzatori	Aria Risorse Idriche Uso del Suolo Sistemi insediativi e tessuto sociale Paesaggio Mobilità	<ul style="list-style-type: none"> IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera sostanze inquinanti IC_Ri_1: Stato chimico ed ecologico dei corsi d'acqua e delle acque sotterranee IC_Pa_1: Mappa vincoli paesaggistici IC_Si_1: popolazione residente 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Ri_1: Variazione dello SC di corpi idrici e delle acque sotterranee nei punti più prossimi ad impianti di trattamento rifiuti IM_Pa_1: Consumo di suolo in aree tutelate IM_Si_1: Numero segnalazioni ambientali (es.

Agenda 2030	Obiettivi di piano	Principali indicatori di processo	Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di impatto
					odori, rumore) – IM_Mo_1: veic-km per raccolta e trasporto rifiuti per tipologia di mezzi utilizzati
	Verificare e quantificare i rifiuti inceneriti	Rifiuti inceneriti D10/R1	Clima Aria Energia Mobilità	<ul style="list-style-type: none"> – IC_Cli_2: Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore – IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera sostanze inquinanti – IC_En_1: Produzione e recupero energetico – IC_En_2: quota FER nei consumi energetici per settore e vettore energetico 	<ul style="list-style-type: none"> – IM_En_1: Consumi energetici del sistema gestione rifiuti – IM_En_2: Produzione energetica da recupero di biogas e da incenerimento (MW/a) – IM_Mo_1: veic-km per raccolta e trasporto rifiuti per tipologia di mezzi utilizzati
	Recupero di energia	Rifiuti speciali recuperati come R1 Rifiuti speciali smaltiti come D10			
Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile	Prevenzione dell'inquinamento delle matrici ambientali;	Numero e superficie di siti: Potenzialmente contaminato	Aria Uso del suolo Risorse	<ul style="list-style-type: none"> – IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera sostanze inquinanti – IC_Ri_1: Stato chimico ed 	– IM:Ar_2: Monitoraggio della qualità dell'aria nei punti sensibili

Agenda 2030	Obiettivi di piano	Principali indicatori di processo	Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di impatto
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	Ottimizzazione della gestione dei procedimenti di bonifica; Promozione delle migliori tecniche disponibili di risanamento dei Siti contaminati; Gestione sostenibile dei rifiuti prodotti nel corso degli interventi di bonifica; Implementazione di una strategia per la gestione dell'inquinamento diffuso; Promozione di strategie di recupero ambientale e rigenerazione dei Brownfields; Promozione della	Contaminato Non contaminato Da monitorare Attivata la Bonifica Bonificato Monitorare la bonifica Certificato Per i siti contaminati: matrice ambientale contaminata famiglia di contaminanti Per i siti bonificati: tecniche di bonifica	idriche Paesaggio	ecologico dei corsi d'acqua e delle acque sotterranee – Impermeabilizzazione del suolo – IC_Us_1; Impermeabilizzazione del suolo incidenza verde urbano procapite – IC_Pa_1: Mappa vincoli paesaggistici	prossimi ai siti individuati nel caso che la famiglia di contaminanti comprenda composti volatili – IM_Us_3: N° di siti bonificati – IM_Us_4: Superficie bonificata – IM_Us_5: N° siti bonificati ripristinati allo stato naturale – IM_Ri_2: Variazione dello SC di corpi idrici e delle acque sotterranee nei punti più prossimi ai siti individuati – IM_Pa_1: Consumo di suolo in aree tutelate



Agenda 2030	Obiettivi di piano	Principali indicatori di processo	Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di impatto
	comunicazione ai cittadini rispetto ai temi che attengono alla bonifica dei Siti contaminati.				

Tabella 14-3>Schema di Monitoraggio Ambientale per il PRRB

Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di monitoraggio	Fonte
Clima-Emissioni serra	<ul style="list-style-type: none"> IC_Cli_1: Anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media IC_Cli_2: Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Cli_1: Bilancio Emissioni di gas serra per ciclo di trattamento rifiuti 	Gestori Servizio integrato rifiuti urbani ARPAE
Aria	<ul style="list-style-type: none"> IC_Ar_1: Concentrazione in atmosfera sostanze inquinanti 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Ar_1: Stima emissioni per ciascuna fase della gestione dei rifiuti (raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento) IM_Ar_2: Monitoraggio della qualità dell'aria nei punti sensibili prossimi ai siti individuati nel caso che la famiglia di contaminanti comprenda composti volatili 	Gestori Servizio integrato rifiuti urbani ARPAE
Risorse idriche	<ul style="list-style-type: none"> IC_Ri_1: Stato chimico ed ecologico dei corsi d'acqua e delle acque sotterranee 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Ri_1: Variazione dello SC di corpi idrici e delle acque sotterranee nei punti più prossimi ad impianti di trattamento rifiuti IM_Ri_2: Variazione dello SC di corpi idrici e delle acque sotterranee nei punti più prossimi ai siti individuati 	ARPAE
Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> IC_Us_1: Impermeabilizzazione del suolo incidenza verde urbano 	<ul style="list-style-type: none"> IM_Us_1: Variazione della superficie impermeabilizzata del suolo 	ISTAT Comuni

Ambito	Indicatori di contesto	Indicatori di monitoraggio	Fonte
	procapite	<ul style="list-style-type: none"> IM_Us_2: Variazione Percentuale delle superfici destinate a verde IM_Us_3: N° di siti bonificati IM_Us_4: Superficie bonificata IM_Us_5: N° siti bonificati ripristinati allo stato naturale 	Province ARPAE Regione
Paesaggio	IC_Pa_1: Mappa vincoli paesaggistici	IM_Pa_1: Consumo di suolo in aree tutelate	Regione ARPAE
Mobilità	IC_Mo_1: Consumo di combustibile per trasporti	IM_Mo_1: veic-km per raccolta e trasporto rifiuti per tipologia di mezzi utilizzati	Gestori Servizio integrato rifiuti urbani
Energia	<ul style="list-style-type: none"> IC_En_1: Produzione e recupero energetico IC_En_2: quota FER nei consumi energetici per settore e vettore energetico 	<ul style="list-style-type: none"> IM_En_1: Consumi energetici del sistema gestione rifiuti IM_En_2: Produzione energetica da recupero di biogas e da incenerimento (MW/a) 	Gestori Servizio integrato rifiuti urbani
Sistemi insediativi	IC_Si_1: popolazione residente	IM_Si_1: Numero segnalazioni ambientali (es. odori, rumore)	ISTAT Comuni Regione ARPAE



15 ALLEGATI

Allegato 1- Matrice diagnosi del contesto territoriale ed ambientale

Allegato 2- Stato di fatto rifiuti e siti contaminati

Allegato 3- Coerenza esterna

Allegato 4- Coerenza interna



PRRB 2022-2027

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI E BONIFICA SITI CONTAMINATI

Rapporto Ambientale

Allegato 1: Matrice diagnosi del contesto territoriale ed
ambientale

Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati della Regione Emilia – Romagna

Elaborazione: **Regione Emilia-Romagna**

Servizio Giuridico dell'Ambiente, Rifiuti, Bonifica Siti Contaminati e Servizi Pubblici Ambientali

ARPAE

Direzione Tecnica-Servizio Osservatorio Energia, Rifiuti e siti contaminati

Si ringraziano per i contributi forniti:

Regione Emilia-Romagna – Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

Regione Emilia-Romagna – Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione Digitale dei dati e della Tecnologia

Regione Emilia-Romagna – Servizio ICT, Tecnologie e Strutture Sanitarie

Regione Emilia-Romagna – Servizio Pianificazione Territoriale Urbanistica Trasporti Paesaggio

Regione Emilia-Romagna – Servizio Giuridico del Territorio Disciplina Edilizia Sicurezza e Legalità

Regione Emilia-Romagna – Servizio Qualificazione delle Imprese

Regione Emilia-Romagna – Servizio Organizzazioni di Mercato e Sinergie di Filiera

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione, Qualità, Promozione e internazionalizzazione del sistema agroalimentare

Regione Emilia-Romagna – Servizio Politiche per l'integrazione sociale, il contrasto alla povertà e Terzo Settore

ARPAE - Unità Cartografia e GIS

Educazione alla Sostenibilità

ATERSIR – Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti

ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e Consorzi di Filiera

ISPRA – Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

ART-ER– Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna

Ambito tematico	5P Agenda 2030	Rif. Obiettivo SDG	Tematismo	INDICATORI	FONTE	Riferimento	CONDIZIONE ATTUALE
1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	P L A N E T	Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze	Clima	Anomalie del valore medio regionale e globale (aree continentali) della temperatura media	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				Valore medio regionale della temperatura massima	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				valore medio regionale della temperatura minima	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				numero medio regionale di giorni caldi	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				numero medio regionale di notti tropicali	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				numero medio regionale di giorni di gelo	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				precipitazioni cumulate stagionali	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				numero stagionale di giorni piovosi	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
				valore medio regionale del bilancio idroclimatico annuo (BIC)	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae	
			Gas serra	CO2 stoccata nei suoli. Valutazioni in base al tipo di suolo e all’uso del suolo	SGSS	Suolo (Arpae.it) https://datacatalog.regione.emiliaromagna.it/catalog/CTA/group/suolo Carbonio organico immagazzinato nei suoli — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	
				Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore	CTR Aria	INEMAR/Arpae	
		Goal 11: Città e comunità sostenibili Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili	Qualità dell'aria	Concentrazione media annuale PM10	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
				Superamenti del valore limite giornaliero del PM10	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
				Concentrazione media annuale PM 2,5	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
				Concentrazione media annuale di biossido di azoto	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	
				Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico	CTR Aria	Arpae- annuario dati ambientali	
				Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM10	CTR Aria	Arpae- annuario dati ambientali	
				superamenti del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore dell’ozono numero di superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a 180 µg/m3) dell’ozono numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000 µg/m3 x h) dell’ozono	CTR Aria	Arpae annuario dati ambientali	

1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	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	Incendi	Impatto degli incendi boschivi: Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile (20052015) e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo	ISTAT	SDG 13.1.1.	
			Dissesto idrogeologico	Popolazione esposta al rischio di alluvioni e frane (ISPRA)	ISTAT	SDG 11.5.1 e 13.1.1.	
			Subsidenza e intrusione salina	Velocità di movimento verticale del suolo	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
			erosione	Erosione di suolo	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Sito web (Arpae.it)/ RER Elenco delle carte tematiche I suoli della Regione EmiliaRomagna	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)	ARPAE E.R. SIMC	Arpae annuario dati ambientali	
	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, m ₂ /ab)	ISTAT	SDG 15.3.1 Agenda 2030	
				Frammentazione del territorio naturale e agricolo (Ispra, 2018, %)	ISTAT	SDG 15.3.1 Agenda 2030	
				Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (Ispra, 2018, %)	ISTAT	SDG 15.3.1 Agenda 2030	
				incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale (Istat, 2019, %)	ISTAT	ISTAT, Tavole verde urbano	
				Monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti ai sensi della LR 24/2017 (Art.5, comma 6)	RER Servizio pianificazione territoriale e urbanistica dei trasporti e del paesaggio	Regione.emiliaromagna.it/catalogCTA/group/pianiurb anisticigeneralipug	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 semetre 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.
			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	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	Prevalenza della classe “media”alla scala regionale per la porzione di pianura
				Servizio ecosistemico di regolazione dell’acqua/ controllo ruscellamentoalluvioni: WAR infiltrazione di acqua nel suolo. Indice di quantità del servizio erogato (01) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura	SGSS	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	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	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	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	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	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	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	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	SGSS	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	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.
				capacità depurativa dei suoli (potenziale)	SGSS	Regione EmiliaRomagna. Servizi ecosistemici del suolo — Ambiente (regione.emiliaromagna.it)	

1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	P E O P L E	Goal 6: Acqua pulita e servizi igienicosanitari Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienicosanitarie	Utilizzo delle risorse idriche: Qualità ambientale delle risorse idriche	Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) (Ispra, Qualità elevata e buona, %)	ISTAT	SDG 6.3.2 Agenda 2030	
				Stato ecologico dei corsi d’acqua	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato chimico dei corsi d’acqua	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato ecologico invasi	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato chimico invasi	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato chimico delle acque sotterranee	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato quantitativo delle acque sotterranee	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato ecologico delle acque di transizione	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato chimico delle acque di transizione	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato ecologico delle acque marino costiere	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	Arpae annuario dati ambientali	
				Stato chimico delle acque marino costiere	ARPAE E.R. STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE	Arpae annuario dati ambientali	
			Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico	Bilancio IdroClimatico (BIC)	ossevatorio clima ARPAE E.R.	Arpae annuario dati ambientali	
				Portata fiumi	ARPAE E.R. SIMC	Arpae annuario dati ambientali	
				Acqua erogata pro capite (Istat, 2015, litri/abitante/giorno)	ISTAT	SDG 6.1.1 Agenda 2030	
				Perdite totali rete acquedotto	RER	Rapporto SII 2019 di monitoraggio dei servizi pubblici ambientali	
				Copertura del sistema fognario–depurativo (Percentuali di AE serviti e depurati/ reti non depurate)	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Relazione Flussi informativi in materia di agglomerati, impianti di depurazione e fanghi	
				Consistenza reti fognatura (lunghezza rete)	RER	Rapporto SII 2019 di monitoraggio	

2.Green Economy ed Economia circolare	P R O F I T	Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Rifiuti	Produzione procapite rifiuti urbani	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	SDG 12.5.1 e Arpae annuario dati ambientali	I valori di RD a scala comunale del 2019 confermano le difficoltà dei piccoli comuni dell’Appennino 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.
				Percentuale di riciclaggio	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	SDG 12.5.1 e Arpae annuario dati ambientali	
				Produzione procapite rifiuti indifferenziati	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Conferimento RU in discarica	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali SDG 11.6.1	
				Produzione totale di rifiuti speciali	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	
				Autosufficienza smaltimento RU	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali?	
				Numero comuni tariffa puntuale	ReR	ATESIR/RER	
				Autosufficienza smaltimento RS	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali?	
	P E O P L E / P R O F I T	Goal 12: Consumo e produzione responsabili Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo	Energia	Produzione di energia totale Produzione energia rinnovabili	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali (dati Terna)	
				Quota di consumi finali lordi coperta da FER	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	GSE	
				Intensità energetica (CFL/PIL)	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Piano Energetico Regionale	
				Consumi per settore	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	ISTAT; GSE (https://www.gse.it/datiescenari/monitoraggiofer/monitoraggioregionale/Emilia), TERNA (https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali_2018_8d7b93cbf9ad480.pdf)	
	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 elettromagnetiche a bassa frequenza (ELF) livello medio
				Famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile (Istat, 2019, %) Imprese con almeno 10 addetti con connessione a banda larga fissa o mobile (%) (Istat, 2019, %) Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet (%) (Istat, 2019, %)	ISTAT	9.c.1 Agenda 2030 (ISTAT)	
				Concentrazione media di radon indoor	ARPAE E.R. DIREZIONE TECNICA	Arpae annuario dati ambientali	

3.Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	P E O P L E	Goal 8: Lavoro dignitoso e crescita economica Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile,un'occupazione 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	SDG 8.5.2 Agenda 2030	
				Densità di popolazione residente (ab./kmq) % imprese attive PIL	Istat, Arter	Istat, Arter	
4. Mobilità	P E O P L E	Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile	Mobilità	Auto per mille abitanti residenti	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				Consumi totale Carburante	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				Piste ciclabili	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				ztl e aree pedonali	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				Num. corse programmate	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				Num. corse effettuate	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				Passeggeri	RER	RER Rapporto annuale di monitoraggio	
				Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati	ISTAT	SDG 11.2.1 Agenda 2030	
				Studenti che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di studio solo con mezzi pubblici (Istat, 2019, %)	ISTAT	SDG 11.2.1 Agenda 2030	

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

Ambito tematico	Tematismo	Punti di forza	Punti di debolezza	Rischi	Opportunità
1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	Clima	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).	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.	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.	Fondi per la ricerca, la pianificazione le infrastrutture, finalizzati ad attività di mitigazione, l'adattamento ai cambiamenti climatici
	Gas serra	Inquinanti primari come il monossido di carbonio e il biossido di zolfo non costituiscono più, rispetto al passato, una problematica, in quanto i livelli di concentrazione in aria si mantengono al di sotto dei valori limite I metalli pesanti, gli idrocarburi policiclici aromatici ed il benzene sono monitorati, ma non presentano criticità É migliorato l’andamento delle concentrazioni medie annuali di PM10: dal 2013 non viene registrato più alcun superamento di tale limite Il valore limite della concentrazione media annuale per il PM2.5 (25 µg/m3) è stato superato solo sporadicamente in alcune stazioni di fondo rurale in alcuni anni meteorologicamente favorevoli all’accumulo di polveri Il valore medio annuale per il biossido di azoto ha visto un progressivo miglioramento. Il numero di stazioni superiori al limite si è ridotto nel trascorrere degli anni. A partire dal 2011 tutte le stazioni di fondo sono risultate inferiori al limite	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 EmiliaRomagna si osservano superamenti sistematici e continuativi del superamento del limite giornaliero del PM10 dal 2008 al 2017. Il valore limite annuale di PM2.5 è stato superato sporadicamente I superamenti degli standard di qualità dell’aria per l’Ozono interessano pressoché l’intero territorio regionale, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva Per l’NO2 le criticità sono per lo più di natura locale, concentrate in prossimità dei grandi centri urbani e delle principali fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico) NO2 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 di monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale	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	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 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 (da biomasse agricole o dalla Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano) Conformità alle BAT e standard di settore, rivalutati ad ogni riesame dell'autorizzazione integrata ambientale.
	Qualità dell'aria	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 CO2 (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 CO2 Utilizzo di sistemi di rilevamento in continuo delle emissioni in atmosfera dagli impianti di gestione di rifiuti Ridotte emissioni gas serra dovuti alla gestione delle discariche			

1.Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio	Incendi	Disponibilità di conoscenze territoriali nelle banche dati geo-tematiche regionali. Modello organizzativo per la prevenzione e gestione del rischio idrogeologico con sistema di condivisione in tempo reale dei dati (portale Web Allerte). Presenza significativa di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore. Presenza di numerosi habitat che ospitano specie rare di flora e fauna ed elevata diversità biologica.	Elevata frammentazione ed artificializzazione del suolo con un'elevata percentuale del suolo impermeabilizzato. Procedura d'infrazione EU n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva Nitrati. Subsidenza significativa in aree interessate da estrazioni di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto lungo costa ed in alcuni settori della pianura tra i più popolati). Difficile rigenerazione dei sistemi naturali dovuta alla mancanza di spazio per la libera evoluzione. Necessità di implementazione della mappatura degli effetti degli eventi meteo da intense precipitazioni, su versanti e corsi d'acqua. Lunghi tempi di realizzazione per gli interventi strutturali di riduzione di rischio idraulico e necessità di garantire la continuità dei finanziamenti. Pianificazione per gli stabilimenti a rischio incidenti 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.	Esondazioni, allagamenti, frane, stato di stress delle reti idrauliche ed in particolare del reticolo idrografico minore, per effetto di piogge intense e flash floods; sicurezza e impatti sanitari legati all'isola di calore urbana e alle onde di calore, con particolare riferimento nelle aree urbanizzate. Dissesto idrogeologico con fenomeni erosivi in aumento per i fiumi particolare riferimento al sistema collinare e montano. Subsidenza indotta dallo squilibrio tra prelievi e naturale tasso di ricarica delle falda, anche a causa del condizionamento del cambiamento climatico sul regime delle precipitazioni. Sprawl urbano, consumo di suolo, espansione del territorio impermeabilizzato, perdita di servizi ecosistemici e impatti sul sistema agricolo. 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). Limitata disponibilità economica a supporto delle bonifiche dei siti contaminati privati.	Presenza di suoli particolarmente fertili ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici. Conservare o ripristinare gli elementi naturali e seminaturali e gli habitat tipici di piccole aree marginali. Accordi di programma per lo sviluppo di attività agro-silvo-pastorali sostenibili e sostegno alla formazione professionale (PEI Partenariato Europeo per l'Innovazione e per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura PSR). Implementare le connessioni ecologiche a supporto della fornitura dei servizi ecosistemici da parte del territorio e valorizzazione economica delle aree. La stima dei servizi ecosistemici forniti consente una valutazione olistica dello stato del territorio e una valorizzazione delle sue risorse. Tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento idrogeologico e la riqualificazione fluviale. Best practices per dotazioni territoriali ed ecologico ambientali per interventi di rigenerazione urbana, con particolare riferimento alle soluzioni progettuali delle opere di difesa di tipo “verde” (infrastrutture verdi). Miglioramento delle condizioni di vivibilità, benessere e qualità ambientale ed ecologica degli insediamenti urbani. Miglioramento dei sistemi di previsione, allertamento e monitoraggio dei fenomeni, informazione alla popolazione e diffusione della cultura del rischio. Implementazione di strumenti per incentivare la gestione sostenibile delle foreste (es. certificazione di Gestione Sostenibile delle Foreste e Piantagioni - GFS, crediti ambientali collegati, green marketing; accordi/contratti per Pagamento dei Servizi Ecosistemici - Pes - su impronta idrica dei boschi e prelievi idraulici, fissazione carbonio, protezione biodiversità, difesa del suolo, attività turistico - ricreative, mercato volontario dei crediti di carbonio). Strumenti di regolamentazione per la gestione sostenibile delle pratiche agricole ai fini della riduzione delle emissioni di CO2, conservazione degli habitat, fossi e delle rive, limitazione dell'uso di pesticidi chimici per la lotta agli infestanti. Riqualificazione di aree degradate/dismesse, rigenerazione urbana e brownfields. Sistemazioni finali di discariche con riutilizzo di materiali e di risorse. Produzione di energia rinnovabile mediante installazione di pannelli fotovoltaico nelle discariche e nei siti bonificati. Applicazione di strumenti di indirizzo per il riuso dei suoli nell'ambito della gestione dei sottoprodotti .
	Dissesto idrogeologico	Presenza di aree protette (parchi, siti Natura 2000), di pregio e di interesse ambientale.			
	Subsidenza e intrusione salina	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).			
	erosione	Politiche e strategie locali attive per: limitazione del consumo e impermeabilizzazione del suolo; salvaguardia delle aree perfluviali e riqualificazione fluviale, rigenerazione dei territori urbanizzati e miglioramento della qualità urbana ed edilizia.			
	erosione costiera ed ingressione marina	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.			
	Paesaggio Uso e consumo di suolo	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. L'Anagrafe regionale dei Siti Contaminati, istituita dalla Regione con DGR n. 1106 in data 11 luglio 2016, è il principale strumento conoscitivo per la raccolta ed elaborazione dei dati dei siti inquinati.			
	Indice di qualità dei suoli/servizi ecosistemici	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.			
	biodiversità e reti ecologiche				
	rischio sismico	Agevolazioni per installazione di impianti fotovoltaici a seguito di rimozione dell'amianto (DL n.120/2020). Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l'installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite insistenti sul territorio regionale.			
	rischio antropogenico				
	Utilizzo delle risorse idriche: Qualità ambientale delle risorse idriche	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.	Incidenza sulla naturale disponibilità di risorse idriche (superficiali e sotterranee) delle variazioni nel regime di piogge e precipitazioni nevose. Scarsa consapevolezza della natura ormai non più emergenziale delle siccità, divenute alla caratteristica climatica per la loro ricorrenza; necessità di implementare monitoraggi ed indicatori per l'attivazione di misure nelle fasi precoci del fenomeno. Per le aree irrigue alimentate da aste appenniniche limitata disponibilità di risorse idriche, accentuata dai vincoli connessi al rispetto dei deflussi ecologici. Presenza di un elevato numero di derivazioni sulle aste appenniniche a regime torrentizio a servizio dei vari settori di utilizzo. Problematiche locali di scarsità dei deflussi, connesse ad usi idroelettrici di 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.	Deficit idrico e difficoltà di mantenimento del deflusso ecologico (DMV). Abbassamento dei livelli di falda nei tratti pedecollinari e di pianura. Riduzione del numero di sorgenti resilienti alle siccità ricorrenti. Necessità di interventi per adattare le opere di captazione agli effetti di cui sopra. Riduzione della portate estive per effetto dei cambiamenti climatici e conseguente peggioramento della qualità ambientale. Per i torrenti con limitato bacino montano (e quindi assenza di portate estive) impatto rilevante degli scarichi. Eutrofizzazione indotta e fertilizzanti. Contaminazione da fitofarmaci e da inquinanti emergenti. Impatto sulla biodiversità. Per le acque di transizione: forte subsidenza di origine antropica, che determina, principalmente, la perdita di porzioni di territorio; regressione costiera generata da fenomeni erosivi; scarsa manutenzione idraulica, con conseguenti problemi di ridotta circolazione delle acque; progressivo aumento dell'ingressione salina in falda e nella rete idrica superficiale.	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).
	Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico				

2.Green Economy ed Economia circolare	Rifiuti	<p>Autosufficienza regionale nello smaltimento di rifiuti urbani</p> <p>Obiettivo comunitario di smaltimento di rifiuti urbani in discarica , previsto al 2035, già raggiunto dal 2018</p> <p>Elevata performance di Raccolta differenziata (71% al 2019), in linea con gli scenari del Piano rifiuti</p> <p>Alta percentuale tasso di riciclaggio (63 %)</p> <p>Impiantistica integrata per trattamento rifiuti urbani</p> <p>Contesto favorevole alla diffusione di sistemi a tariffazione puntuale</p> <p>Costante e netta riduzione di rifiuti urbani indifferenziati</p> <p>Buone pratiche in materia di sottoprodotti (approvazione del primo elenco regionale in Italia)</p> <p>Semplificazioni normative introdotte dal D.Lgs.116/2021 per i rifiuti da costruzione e demolizione (art. 185 bis comma 1 lettera c e art. 193 comma 19 del D.Lgs.152/2006).</p>	<p>Non ancora raggiunta l’autosufficienza per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna (si registra un fabbisogno pari a circa 400.000 tonnellate/a)</p> <p>Difficoltà ad incidere nella produzione dei rifiuti urbani</p> <p>Obiettivo di piano relativo al rifiuto urbano non inviato a riciclaggio pro-capite non pienamente raggiunto</p> <p>Complessità e rigidità della normativa sui rifiuti e difficoltà nell’applicazione dei criteri EOW (End of Waste).</p> <p>Raccolta differenziata nei comuni nell’area omogenea di “montagna”.</p> <p>Le variabili del sistema insediativo (dinamiche migratorie; pendolarismo; variazioni stagionali per flussi turistici) influenzano la performance del sistema di igiene urbana.</p> <p>La pandemia ha favorito l’aumento del ricorso ad articoli monouso e all’incremento dei rifiuti derivanti dalla diffusione dell’e-commerce, con incremento della produzione degli imballaggi.</p> <p>Basso tasso di riciclo della plastica, inviata per circa il 70% ad impianti di recupero fuori regione.</p>	<p>Export rifiuti speciali con conseguente svantaggio competitivo per le imprese regionali</p> <p>Nuova metodologia definita a livello comunitario per il calcolo della quota di riciclo ai fini del rispetto dei nuovi obiettivi comunitari di riciclo</p> <p>Nuova classificazione dei rifiuti urbani introdotta dal Dlgs 116/2020 ai sensi dell’art.183 comma 1 lett. b-ter) del D.Lgs. 152/2006.</p>	<p>Implementazione di sistemi a tariffazione puntuale e altre strategie di prevenzione dei rifiuti (piano PlasticFreeER, riduzione sprechi alimentari)</p> <p>Coordinamento permanente sottoprodotti per l’individuazione, da parte delle imprese, dei sottoprodotti di cui all'articolo 184 bis del D.Lgs. 152/2006</p> <p>Individuazione di una procedura meno rigida per l’applicazione della disciplina che regola l'EOW (End of Waste)</p> <p>Sistemi volontari di rendicontazione dei rifiuti prodotti dalle attività produttive per le quali la norma vigente prevede esenzione dall’obbligo di dichiarazione annuale MUD.</p> <p>Nuova metodologia definita a livello comunitario per il calcolo della quota di riciclo ai fini del rispetto dei nuovi obiettivi comunitari di riciclo.</p>
	Energia	<p>Superamento degli obiettivi fissati per la Regione EmiliaRomagna dal decreto “Burden sharing “per le fonti rinnovabili</p> <p>Bassa intensità energetica del settore industriale</p> <p>Efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica superiore alla media nazionale</p> <p>Agevolazioni per installazione di impianti fotovoltaici a seguito di rimozione dell’amianto (DL n.120/2020)</p> <p>Incentivazione della produzione di elettricità da fonti rinnovabili mediante l’installazione di impianti fotovoltaici sulle superfici rese disponibili nelle discariche esaurite</p> <p>Diffusione di impianti di produzione di biometano</p> <p>Recupero energetico da impiandi di termovalorizzazione.</p>	<p>Largo utilizzo delle fonti energetiche di origine fossile</p>	<p>Condizionamenti geopolitici dovuti alla dipendenza energetica regionale dall’estero</p> <p>Gli sfidanti obiettivi di penetrazione delle rinnovabili elettriche non programmabili non saranno privi di impatti sulle attività di gestione della rete elettrica nazionale. Secondo il gestore nazionale della rete elettrica (TERNA), nel delicato compito di bilanciare in ogni istante produzione e domanda di energia elettrica, garantendo ai consumatori una fornitura di energia sicura, costante ed affidabile, vi saranno una serie di sfide da affrontare affinché il processo di transizione energetica si possa svolgere in maniera decisa ed efficace, mantenendo gli attuali elevati livelli di qualità del servizio ed evitando al contempo un aumento eccessivo dei costi per la collettività (Fonte: Terna, 2019, Contesto ed evoluzione del sistema elettrico).</p> <p>Recupero energetico da impianti di termovalorizzazione.</p>	<p>Rinnovabili come driver per una maggiore indipendenza energetica e un sempre minor ricorso alle fonti fossili, responsabile delle emissioni climalteranti ed inquinanti</p> <p>Incentivi e agevolazioni per la riqualificazione energetica degli edifici esistenti con riduzione dei consumi nel settore del riscaldamento e del raffrescamento</p> <p>Produzione di fonti rinnovabili mediante installazione di pannelli fotovoltaico in discarica</p> <p>Implementazione rete di teleriscaldamento con immissione di biometano in sostituzione di combustibili fossili</p> <p>Crescita significativa di impianti di produzione di biometano (da biomasse agricole o dalla Frazione Organica dei rifiuti).</p>
	Economia circolare	<p>Presenza Normativa regionale sull’economia circolare e best practice</p> <p>Miglioramento delle prestazioni ambientali e della comunicazione interna ed esterna</p> <p>Green jobs</p>	<p>Costi di adeguamento processi/prodotti</p> <p>Costi aggiuntivi in ricerca e sviluppo</p> <p>Conflitto con altre priorità di investimento</p> <p>Difficoltà di trovare un mercato sensibile ai temi della sostenibilità ambientale</p> <p>Scarsa presenza competenze tecniche interne alla Pubblica Amministrazione dedicate al tema acquisti verdi (necessità di formazione e creazione di modello organizzativo adeguato) e complessivamente al settore ambientale (in particolare nei comuni medio/piccoli e nelle unioni).</p> <p>Risorse economiche limitate della Pubblica Amministrazione</p>	<p>Greenwashing</p> <p>Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale</p>	<p>Possibilità di partecipare a bandi e finanziamenti</p> <p>Stimolo all’innovazione e competitività tra le imprese, incentivate da green economy</p> <p>Diffusione di modelli di consumo e acquisti sostenibili</p> <p>Aumento consapevolezza dei cittadini sui temi della sostenibilità ambientale</p> <p>Digitalizzazione</p> <p>Networking</p> <p>Diffusione di Best practice in materia di economia circolare</p>
	Sostenibilità ambientale delle imprese	<p>Semplificazioni amministrative e tributarie per le aziende green</p>			
	Sostenibilità ambientale della pubblica amministrazione	<p>Leadership nazionale nelle certificazioni di processo e di prodotto: l’EmiliaRomagna risulta seconda in Italia per organizzazioni EMAS registrate e terza per ISO 14001; è inoltre prima in Italia per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD.</p>			
	Rischi antropogenici legati alla transizione energetica e digitale				

3.Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	Sistemi insediativi, tessuto sociale ed economico	<p>Alto tasso di occupazione</p> <p>Elementi propulsivi del sistema produttivo regionale: turismo, qualità della vita e welfare, patrimonio agroalimentare e logistica</p> <p>Alto grado di specializzazione del Sistema Sanitario Regionale</p> <p>Presenza di filiere specializzate localizzate sul territorio</p> <p>Prevalenza significativa di piccole e microimprese (con un numero inferiore a 10 addetti)</p> <p>Valorizzazione dei prodotti locali mediante controlli di qualità</p> <p>Il settore con maggior numero di occupati è il Manifatturiero, seguito dal Commercio.</p> <p>Trend demografico complessivo in aumento nell'ultimo decennio</p>	<p>Le due recessioni del 2012 e del 2014 hanno rallentato il percorso di ripresa economica post crisi 2009</p> <p>La popolazione in età attiva mostra al 1 Gennaio 2020 un crescente grado di invecchiamento interno rispetto all'ultimo decennio</p> <p>Urban sprawl</p>	<p>La marcata terziarizzazione dell'economia regionale potrebbe porre la necessità di maggiore controllo delle pressioni ambientali esercitate da questo settore (p.e consumi elettrici e produzione di rifiuti speciali).</p> <p>La progressiva crescita di settori del terziario legati all'e-commerce e rivolti alla logistica pone problematiche di consumo di suolo e aumento dei livelli di traffico pesante a ridosso delle aree urbane</p>	<p>I nuovi fondi per l'efficientamento energetico e riqualificazione edilizia potrebbero contribuire alla spinta green del settore delle costruzioni, che ha sperimentato una incessante contrazione del numero degli addetti dopo il default economico globale del 2008</p> <p>Razionalizzazione, integrazione ed efficientamento dei servizi sanitari, socio-sanitari e tecnico-amministrativi del Servizio Sanitario Regionale, la cui necessità di proseguimento è stata confermata dall'emergenza pandemica.</p>
4. Mobilità	Mobilità	<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>	<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>	<p>Inquinamento atmosferico da traffico veicolare</p> <p>Sicurezza stradale</p>	<p>Mobilità elettrica</p> <p>Sistemi di car sharing</p> <p>Cicloturismo</p> <p>Azioni per shift modale</p>



PRRB 2022-2027

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI E PER LA BONIFICA DELLE AREE INQUINATE 2022-2027

RAPPORTO AMBIENTALE
Allegato 2: Stato di fatto

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati della Regione Emilia – Romagna

Elaborazione: **Regione Emilia-Romagna**

Servizio Giuridico dell'Ambiente, Rifiuti, Bonifica Siti Contaminati e Servizi Pubblici Ambientali

ARPAE

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio Energia, Rifiuti e siti contaminati

Si ringraziano per i contributi forniti:

Regione Emilia-Romagna – Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

Regione Emilia-Romagna – Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione Digitale dei dati e della Tecnologia

Regione Emilia-Romagna – Servizio ICT, Tecnologie e Strutture Sanitarie

Regione Emilia-Romagna – Servizio Pianificazione Territoriale Urbanistica Trasporti Paesaggio

Regione Emilia-Romagna – Servizio Giuridico del Territorio Disciplina Edilizia Sicurezza e Legalità

Regione Emilia-Romagna – Servizio Qualificazione delle Imprese

Regione Emilia-Romagna – Servizio Organizzazioni di Mercato e Sinergie di Filiera

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione, Qualità, Promozione e internazionalizzazione del sistema agroalimentare

Regione Emilia-Romagna – Servizio Politiche per l'integrazione sociale, il contrasto alla povertà e Terzo Settore

ARPAE - Unità Cartografia e GIS

Educazione alla Sostenibilità

ATERSIR – Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti

ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e Consorzi di Filiera

ISPRA – Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

ART-ER – Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna

INDICE - Allegato 2

1	STATO DI FATTO – RIFIUTI	5
1.1	Premessa	5
1.2	Rifiuti Urbani	6
1.3	Rifiuti Speciali	18
1.4	Sistema impiantistico per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali)...	30
1.5	Influenza emergenza sanitaria sulla componente rifiuti.....	49
2	STATO DI FATTO- BONIFICA AREE INQUINATE	49
2.1	Premessa	49
2.2	Classificazione dei siti inquinati per stato d'avanzamento	58
2.3	Origine della contaminazione e delle attività	59
2.4	Strumenti di classificazione dei siti inquinati per ordine di priorità	61
2.5	Indicazioni sulle migliori tecniche disponibili di risanamento dei siti inquinati	62
2.6	Siti orfani	63

1 STATO DI FATTO – RIFIUTI

1.1 Premessa

La sintesi dello stato di fatto in materia di rifiuti è rappresentata dalla tabella seguente (Tabella 1-1), che riporta i risultati dell'ultimo monitoraggio di Piano (PRGR 2014-2020) in raffronto agli obiettivi di piano fissati al 2020.

Tabella 1-1> Risultati ultimo monitoraggio PRGR 2014-2020

INDICATORE	OBIETTIVI E PREVISIONI L.R. 16/2015 e PRGR AL 2020	RISULTATO CONSEGUITO ALL'ANNUALITÀ INDICATA
Produzione pro capite di rifiuti urbani	504 kg/ab a ÷ 539 kg/ab a	nel 2019 → 667 kg/ab
Raccolta differenziata	73%	nel 2019 → 71%
Tasso di riciclaggio complessivo	70%	nel 2019 → 63%
Produzione pro capite di rifiuti urbani indifferenziati	150 kg/abitante	nel 2019 → 194 kg/ab
Conferimento RU in discarica		nel 2019 → 1,66%
Produzione totale di rifiuti speciali	Riduzione del 4,6% rispetto alla produzione di riferimento al 2010	nel 2017 → +3,7% rispetto al 2010
Autosufficienza smaltimento RU	SI	SI
Autosufficienza smaltimento RS	SI	NO
Numero comuni a tariffa puntuale	Tutti i Comuni entro 31 dicembre 2020	nel 2020 → 90 Comuni (34% della popolazione)

Tale quadro evidenzia che:

- la produzione procapite dei rifiuti urbani al 2019 è pari a 667 kg/ab (-0,9 % rispetto al 2018 e + 2,6 % in raffronto al 2013);
- il trend della raccolta differenziata risulta in crescita (+ 2,9 % rispetto al 2018 e +14,7% in raffronto al 2013)
- per quanto riguarda il riciclaggio il dato 2019 è pari al 63% a fronte di un obiettivo del PGR 2014-2020 del 70% al 2020 (occorrerà tenere in conto che i nuovi obiettivi di riciclo dovranno essere valutati secondo una nuova metodologia di calcolo definita a livello comunitario);
- 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 del PGR 2014-2020 (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) e quindi vi è la possibilità di un ulteriore step migliorativo in pieno accordo con la gerarchia comunitaria;
- 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.

Sulla base dei risultati raggiunti, meglio analizzati nei paragrafi seguenti, il nuovo PRRB, in coerenza con gli obiettivi ed i criteri fissati dalla normativa vigente, nonché dal Programma di legislatura, dal Patto per il Lavoro e per il Clima e dagli altri strumenti di indirizzo, provvederà a “definire” un sistema integrato di gestione dei rifiuti in linea con la cosiddetta “gerarchia comunitaria” ed improntato, quindi, ai principi di autosufficienza e prossimità nella gestione dei rifiuti urbani e speciali.

Il Piano terrà, inoltre, conto delle avvenute modifiche normative di settore (in particolare delle norme UE costituenti il cosiddetto Pacchetto Economia Circolare).

1.2 Rifiuti Urbani

Dai dati regionali¹ 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.**

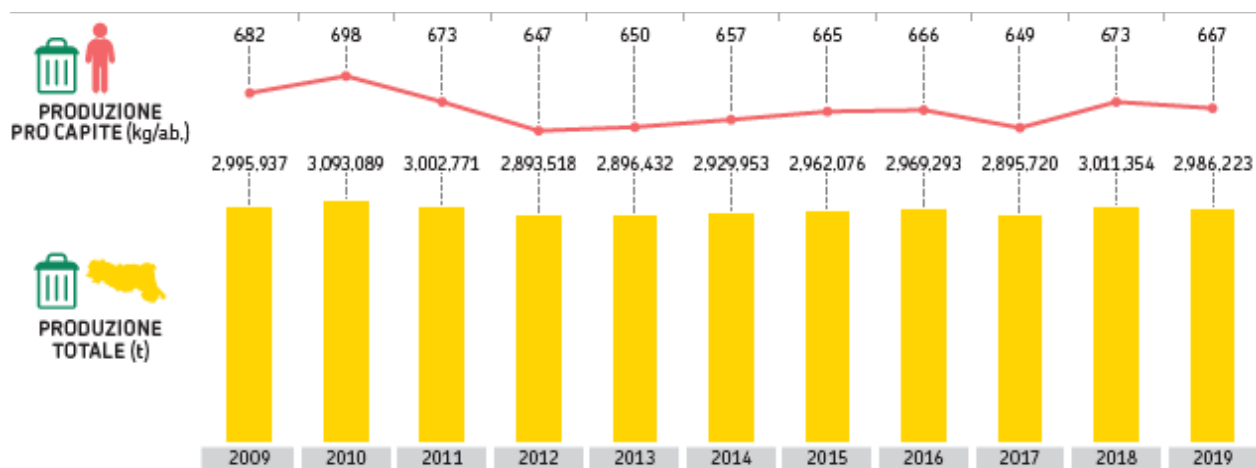
Tale dato è in diminuzione (- 0,9%) rispetto al 2018, come mostrato nel grafico di Figura 1-1, che mostra il trend della produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani su base regionale nel periodo 2009-2019.

Il PRGR al 2020 aveva previsto tra gli obiettivi di piano un decremento della produzione pro capite di rifiuti urbani compreso tra il -20% ed il -25% rispetto a quella registrata nel 2011. Dalla combinazione di tale obiettivo con l'andamento demografico, partendo da un valore registrato nell'anno 2011 pari a 3.002.771 tonnellate, era stata prevista al 2020 una produzione totale di rifiuti urbani da 2.368.872 a 2.532.218 tonnellate.

I monitoraggi condotti hanno evidenziato che, dopo un notevole calo nell'anno 2012 legato alla crisi economica (2.893.518 tonnellate), la produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna ha registrato un lieve aumento nel periodo 2013-2016, fino ad arrivare nel 2016 a 2.969.293 tonnellate. Un nuovo calo è stato registrato nel 2017 (2.895.720 tonnellate), per poi tornare ad aumentare nell'anno 2018 (3.011.354 tonnellate). I valori registrati tra il 2016 ed il 2018 risentono delle modifiche introdotte alle modalità di calcolo a livello nazionale e di una riorganizzazione ed omogenizzazione del sistema di calcolo regionale.

¹ Dati Arpae, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2020

Figura 1-1> Andamento della produzione totale e pro capite di rifiuti urbani regionale (2009-2019)

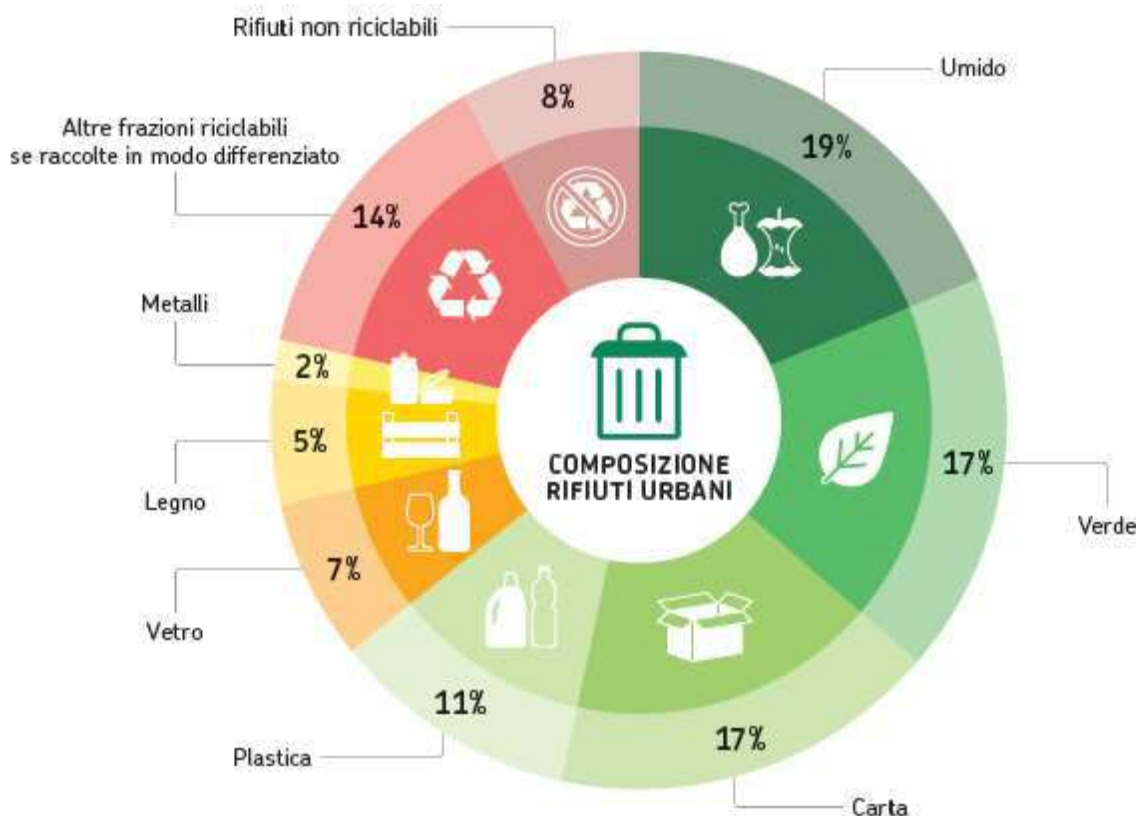


Nel 2019, la produzione pro capite di rifiuti urbani è stata di 667 kg/ab; tale valore mostra una leggera diminuzione rispetto all'anno precedente, ma risulta ancora distante dal raggiungimento degli obiettivi previsti al 2020.

Occorre evidenziare che laddove si è provveduto, come previsto dalle disposizioni regionali, ad attuare sistemi di misurazione puntuale dei rifiuti, è stato ottenuto nel 2019 un valore medio di 598 kg/ab anno (circa il 10% in meno rispetto alla media regionale).

Nella figura seguente si rappresenta la composizione merceologica media dei rifiuti urbani prodotti in regione nel 2019, ricostruita sulla base di medesime frazioni di rifiuti indifferenziati e oggetto di raccolta differenziata, proveniente dallo stesso bacino di utenza.

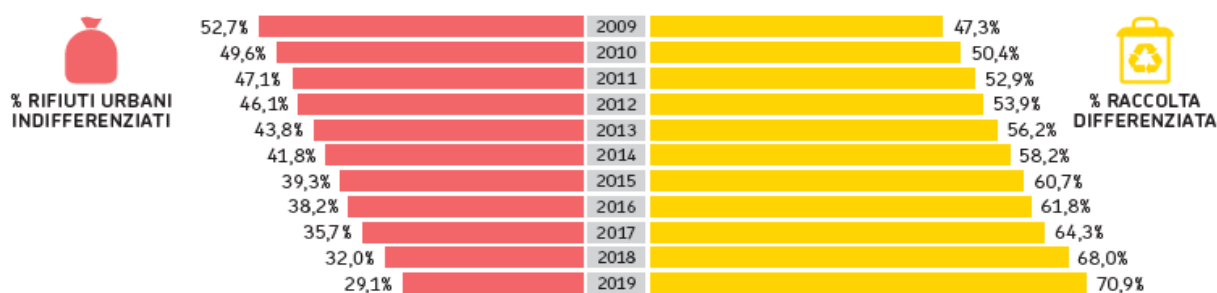
Figura 1-2> Rappresentazione grafica della composizione merceologica media dei rifiuti urbani prodotti in Emilia-Romagna



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 nella figura seguente, mentre al 2020 il valore rilevato è pari a 72,5% del 2020.

Figura 1-3> Andamento della raccolta differenziata e del rifiuto indifferenziato residuo a scala regionale (2009- 2019)

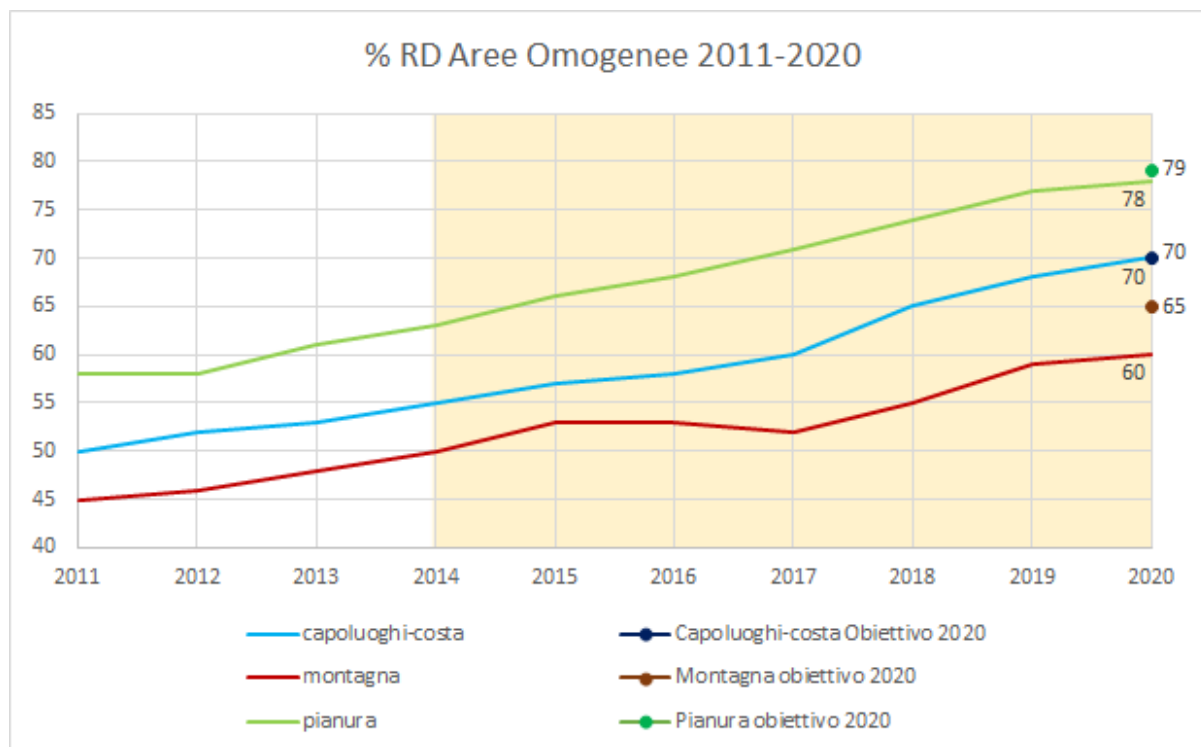


L'obiettivo fissato dal precedente Piano al 2020, pari al 73% di raccolta differenziata a scala regionale, è stato quindi sostanzialmente raggiunto. Ciò dimostra la validità della strategia adottata, che si basa sulla suddivisione dell'intero territorio regionale in "aree omogenee", individuate incrociando fattori fisico-geografici (elementi geomorfologici, altimetria) con fattori legati alla

presenza umana e alla gestione dei rifiuti (densità di popolazione, percentuale di raccolta differenziata già raggiunta).

La Figura 1-4 riporta l'andamento della percentuale di raccolta differenziata nelle tre aree omogenee: Pianura, Capoluoghi-Costa e Montagna, in raffronto agli obiettivi di piano al 2020.

Figura 1-4> Andamento della percentuale di RD nelle aree omogenee 2011-2020

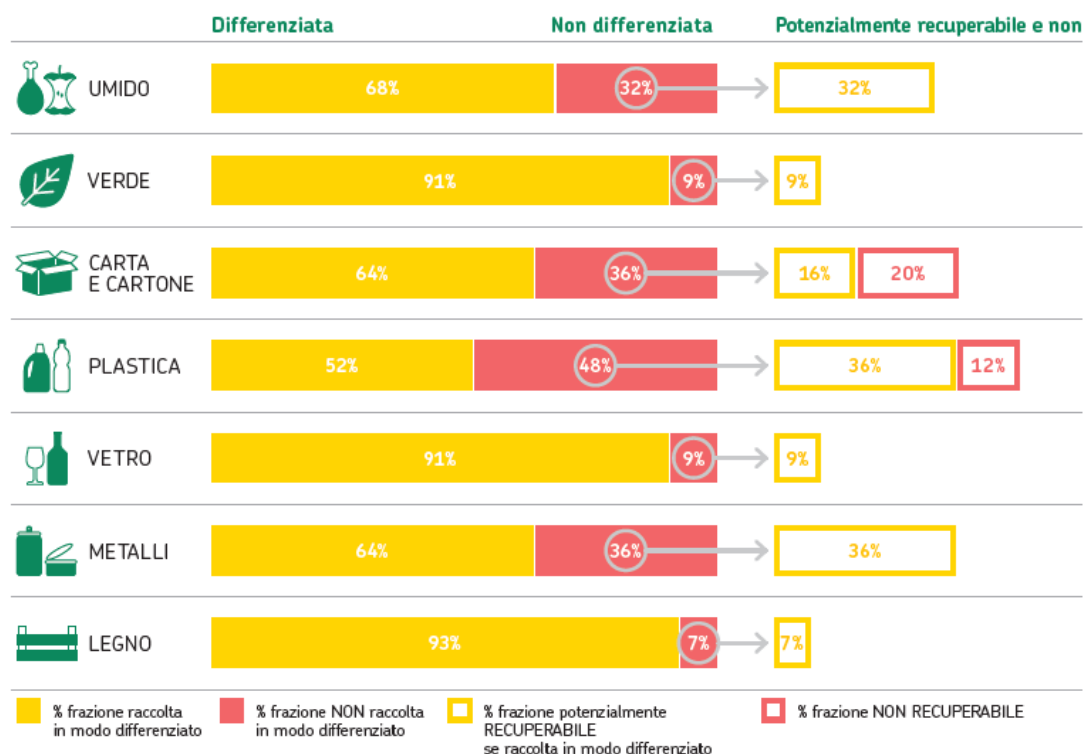


Come si evince dalla figura sopra, l'area omogenea "Capoluoghi-Costa" ha raggiunto l'obiettivo di raccolta differenziata prefissato per il 2020 (70%); anche per l'area omogenea "Pianura" sono stati raggiunti risultati in linea con l'obiettivo, (78% al 2020 a fronte di un obiettivo pari al 79%), e comunque al di sopra della media regionale.

Diversa è, invece, la situazione dell'area omogenea "Montagna", che ha percentuali di raccolta differenziata più basse, sia rispetto alla media regionale sia rispetto alle altre aree omogenee (60% al 2020). Ciò è dovuto principalmente alla morfologia del territorio e alla disomogenea distribuzione della popolazione, che comporta difficoltà logistiche e costi di raccolta più elevati.

Relativamente alla resa di intercettazione delle frazioni differenziate (vedi Figura 1-5): 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, infine, intorno al 50 %.

Figura 1-5> 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 ai sensi della Decisione 2011/753/UE², è risultato nel 2019 pari al 63% (superiore all'obiettivo comunitario al 2020, pari a 50%) e nel 2020 pari al 67% rispetto all'obiettivo di Piano del 70% al 2020, come evidenziato in Tabella 1-2, in termini di tasso di frazioni differenziate e totali, e nel grafico di Figura 1-6, che riporta l'andamento di tale indicatore nel periodo 2011-2020.

² La stima del tasso di riciclaggio, finalizzata alla verifica degli obiettivi di cui all'art. 181 del D.Lgs. 152/2006, fa riferimento all'opzione b) indicata dalla Decisione 2011/753/UE e al metodo di calcolo 2 dell'allegato 1 alla Decisione stessa. In particolare, per l'applicazione della formula indicata nel metodo 2, sono stati considerati (oltre alla carta, metalli, plastica e vetro) anche il legno, l'umido e il verde.

Con l'emanazione della Direttiva 2018/851/UE sono stati introdotti ulteriori obiettivi per la preparazione per il riutilizzo e riciclaggio da conseguirsi entro: il 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%). Tale direttiva all'art. 11 bis ha, inoltre, definito le regole per calcolare il conseguimento dei nuovi obiettivi, mentre l'allegato I della Decisione di esecuzione 2019/1004 specifica i punti di calcolo per i vari materiali.

Tabella 1-2> Stima del tasso di riciclaggio, anno 2019

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

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

I tre nuovi obiettivi, pertanto, non considerano specifiche frazioni merceologiche, ma si applicano all'intero ammontare dei rifiuti urbani; di conseguenza il calcolo dovrà essere effettuato applicando una diversa modalità di calcolo indicata dalla Decisione 2011/753/UE e al metodo di calcolo dell'allegato 1 alla Decisione stessa.

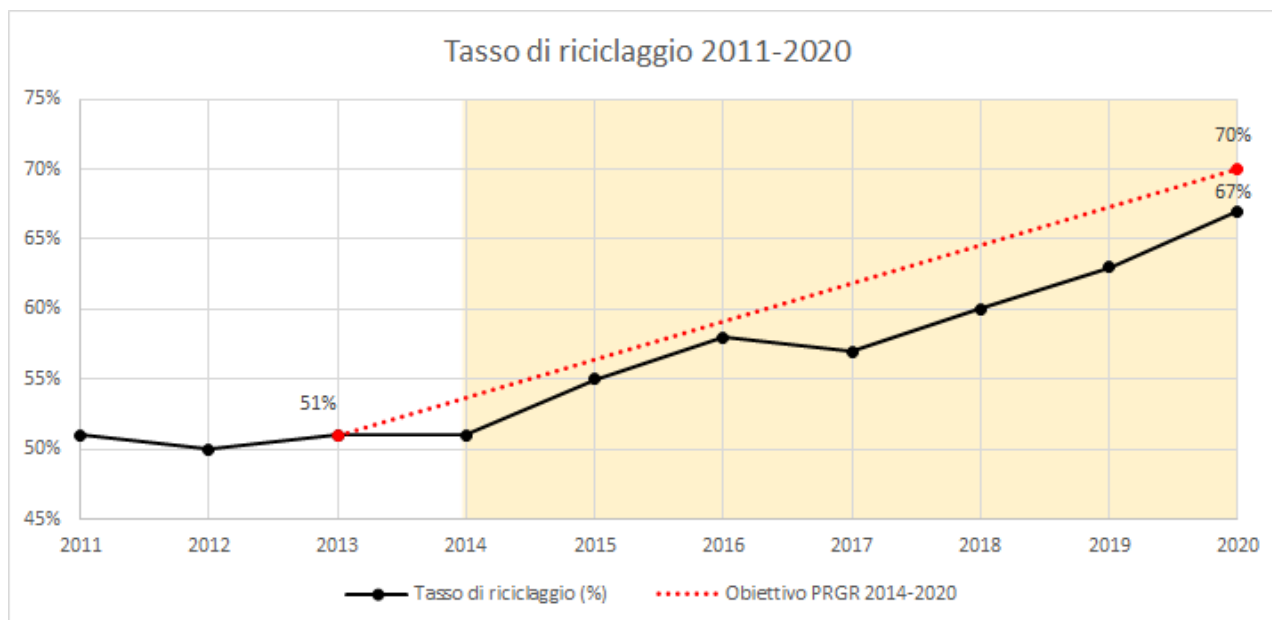
Per l'anno 2020 il **tasso di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio** calcolato applicando la nuova metodologia si attesta al 58%. A tal riguardo, si può ipotizzare che la diminuzione del valore dell'indicatore rispetto all'anno 2019, se confrontato, invece, con la crescita registrata calcolandolo sulla base della vecchia metodologia, sia da imputare alla combinazione di due effetti sinergici collegati alla pandemia dovuta al Covid-19. Tale circostanza ha infatti determinato, da un lato, un notevole aumento del monouso, e dall'altro il conferimento di rifiuti (es. ingombranti) che rientrano nel calcolo del tasso di riciclaggio ma hanno un basso livello di riciclabilità.

Nel 2019 gli imballaggi raccolti in Regione sono stati destinati a n. 46 impianti di stoccaggio e pre-pulizia e a n. 98 impianti di valorizzazione, dei quali 28 ubicati in Emilia-Romagna e 70 fuori dal territorio regionale.

Dal bilancio dei flussi di rifiuti in plastica in entrata/uscita rispetto al territorio della regione si può affermare che il sistema impiantistico regionale non è in grado di effettuare un vero riciclo della

materia plastica, ma solo un pretrattamento e una valorizzazione del rifiuto che, come tale, è avviato fuori Regione per le successive operazioni di riciclo.

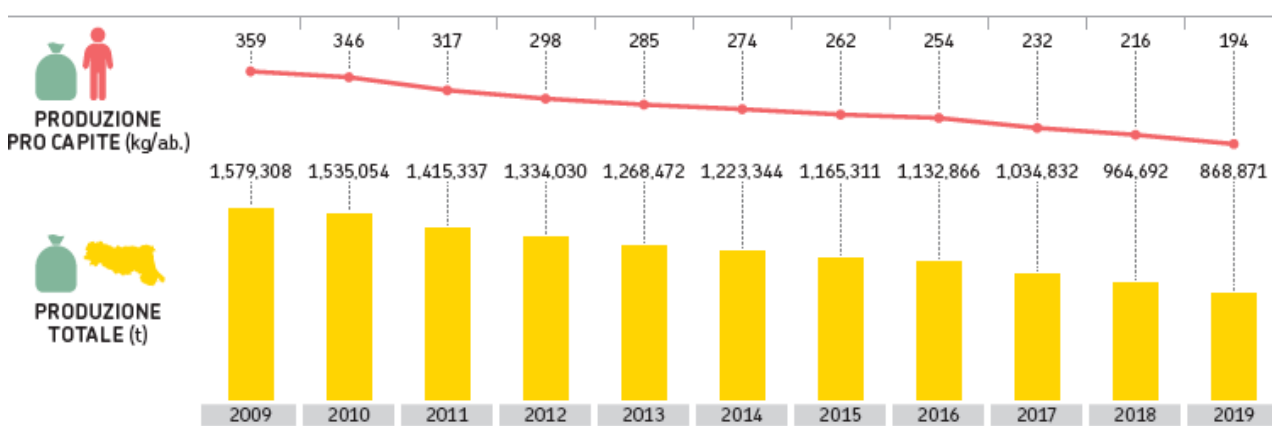
Figura 1-6 > Tasso di riciclaggio delle principali frazioni RD 2011-2020



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 1-7. Il valore riscontrato al 2020 è pari a 673.454 tonnellate al 2020, rispetto allo Scenario di Piano (630.011 tonnellate al 2020).

Figura 1-7> Trend della produzione di rifiuti urbani indifferenziati totale e pro capite, 2009-2019



Complessivamente, è possibile affermare che la pianificazione attuata ha consentito di raggiungere importanti risultati, portando la produzione di rifiuti indifferenziati da 1.415.337 tonnellate nel 2011 a 791.661 tonnellate nel 2020, con una diminuzione del 44%.

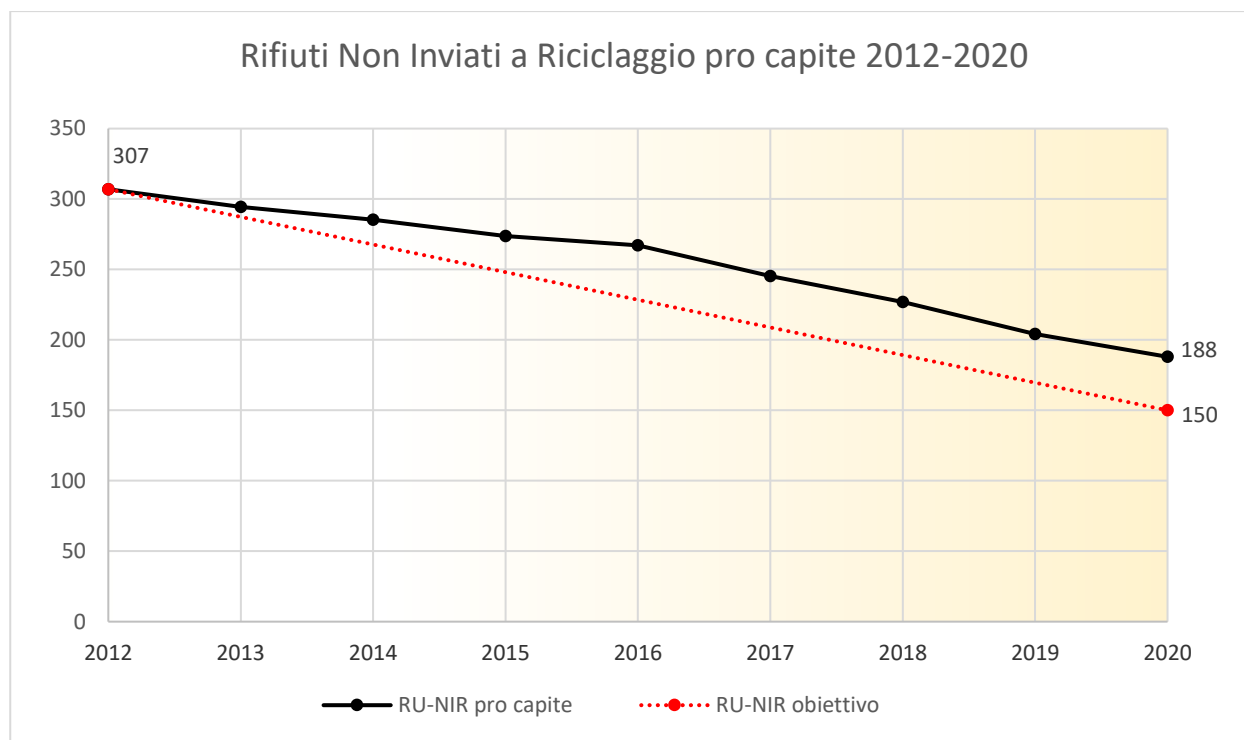
I rifiuti urbani indifferenziati raccolti hanno trovato collocazione nell'articolato sistema impiantistico regionale costituito da inceneritori/termovalorizzatori, impianti di trattamento meccanico-biologico, impianti di trasferimento e discariche per rifiuti non pericolosi.

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 1-9, 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).**

In particolare, l'indicatore **“produzione pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio”**, su base annuale, è passato da 307 kg/abitante nel 2012 a 188 kg/abitante nel 2020, facendo registrare un decremento pressoché lineare, riducendo il proprio valore di poco meno del 40% nell'arco temporale considerato (vedi Figura 1-8). Tuttavia, nonostante gli importanti risultati conseguiti, l'obiettivo fissato dal precedente Piano al 2020, pari a 150 kg di rifiuto pro capite non inviato a riciclaggio, non è stato raggiunto a livello regionale.

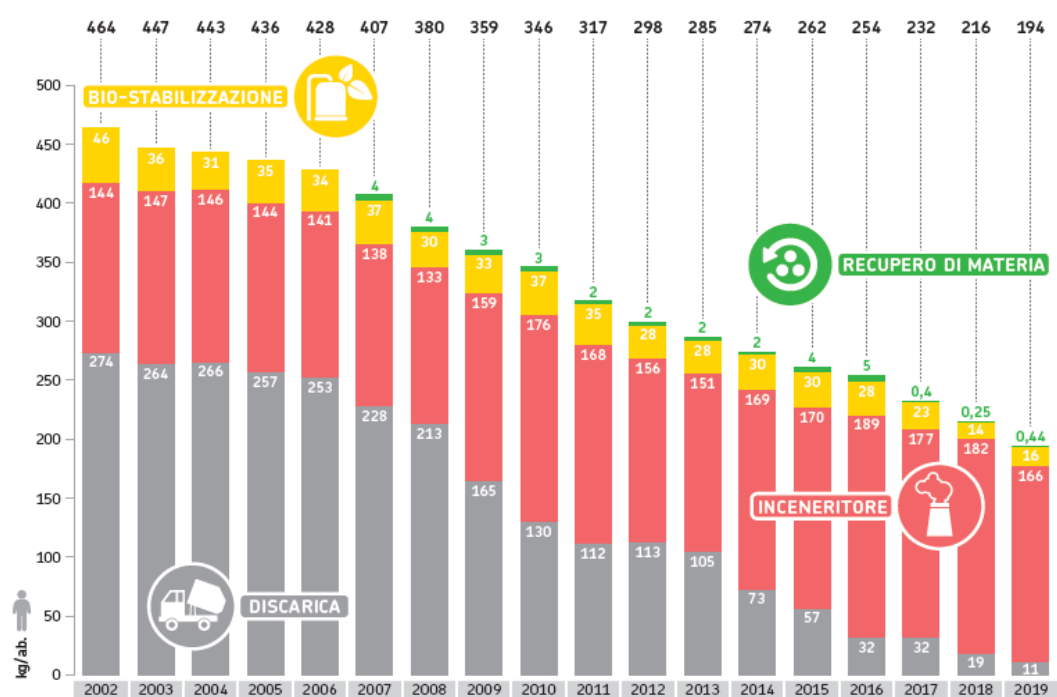
Figura 1-8> Andamento della produzione pro capite di rifiuti non inviati a riciclaggio in Emilia-Romagna 2012-2020



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

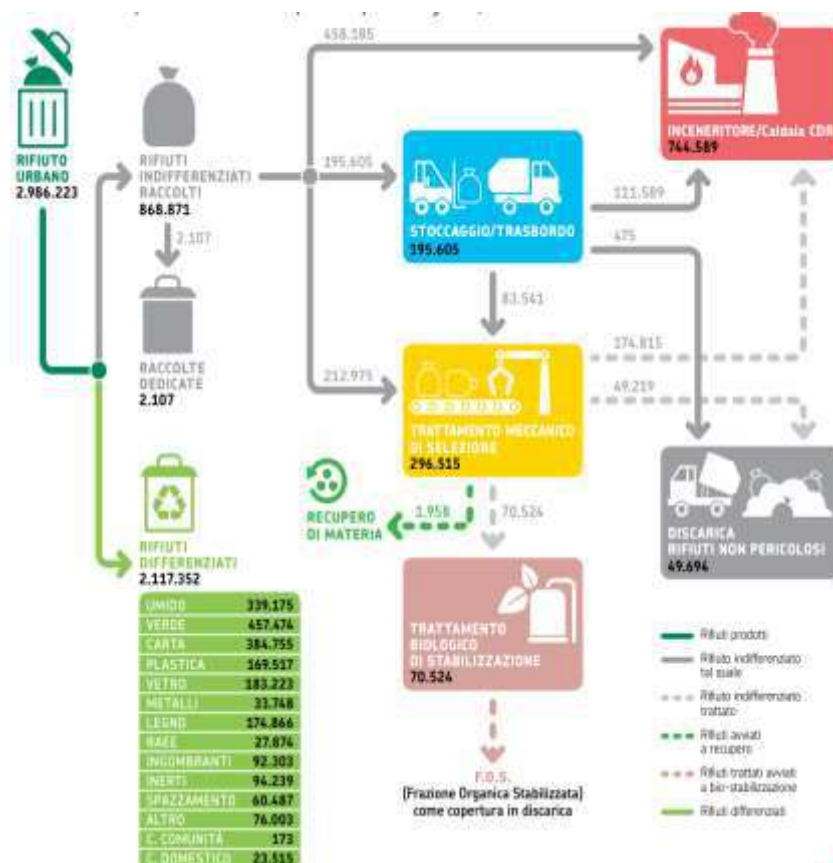
- raccolta differenziata, da 68% a 71%;
- quota di rifiuti inceneriti, da 27% a 24,9%;
- quota avviata a discarica, da 2,8% a 1,7%;
- quota avviata a bio-stabilizzazione, da 2,1% a 2,4%;
- recupero materia da rifiuto indifferenziato, da 0,04% a 0,07%.

Figura 1-9> 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.

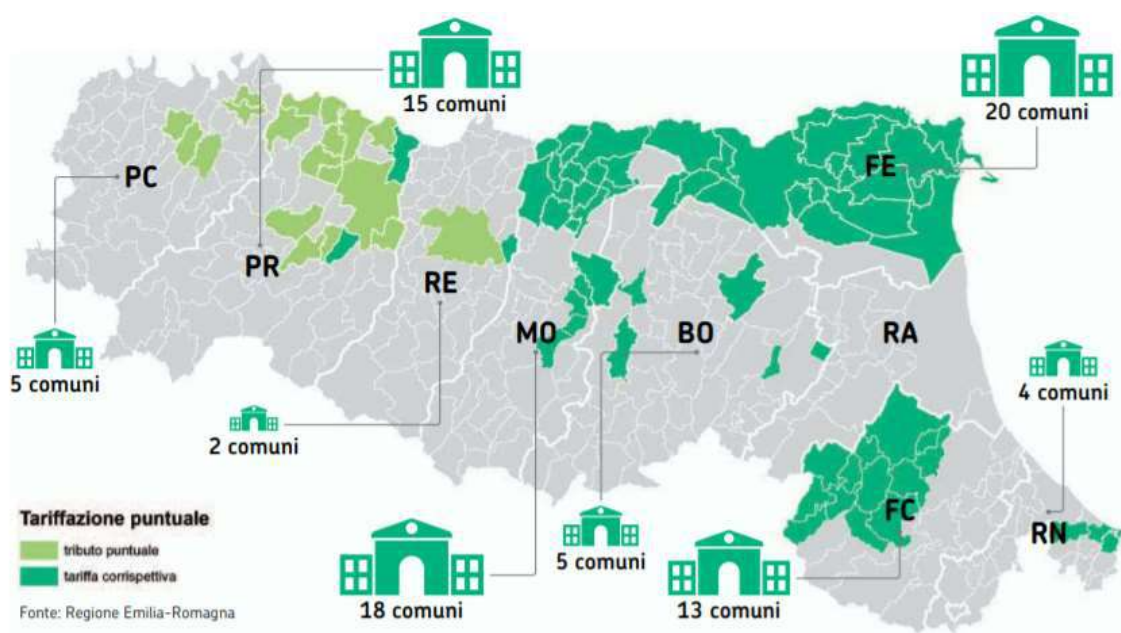
Figura 1-10> Gestione complessiva dei rifiuti urbani (tonnellate) a scala regionale, anno 2019



Dall'analisi dei dati di produzione dei rifiuti su scala regionale, nonché dal confronto con altre realtà, emerge, infine, che i sistemi di **misurazione puntuali 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 (vedi Figura 1-11).

Figura 1-11> **Comuni che hanno implementato sistemi di misurazione puntuale al 2019**



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.**

1.3 Rifiuti Speciali

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, i dati³ 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 PRGR 2020 aveva previsto tra gli obiettivi di piano una riduzione complessiva della produzione totale di rifiuti speciali del -4,6% rispetto alla produzione di riferimento al 2010 (8.218.140 tonnellate), stimando così una produzione totale al 2020 pari a 7.840.123 tonnellate.

Il grafico di Figura 1-12 riporta il trend della produzione di rifiuti speciali, esclusi i C&D, dal 2007 al 2018.

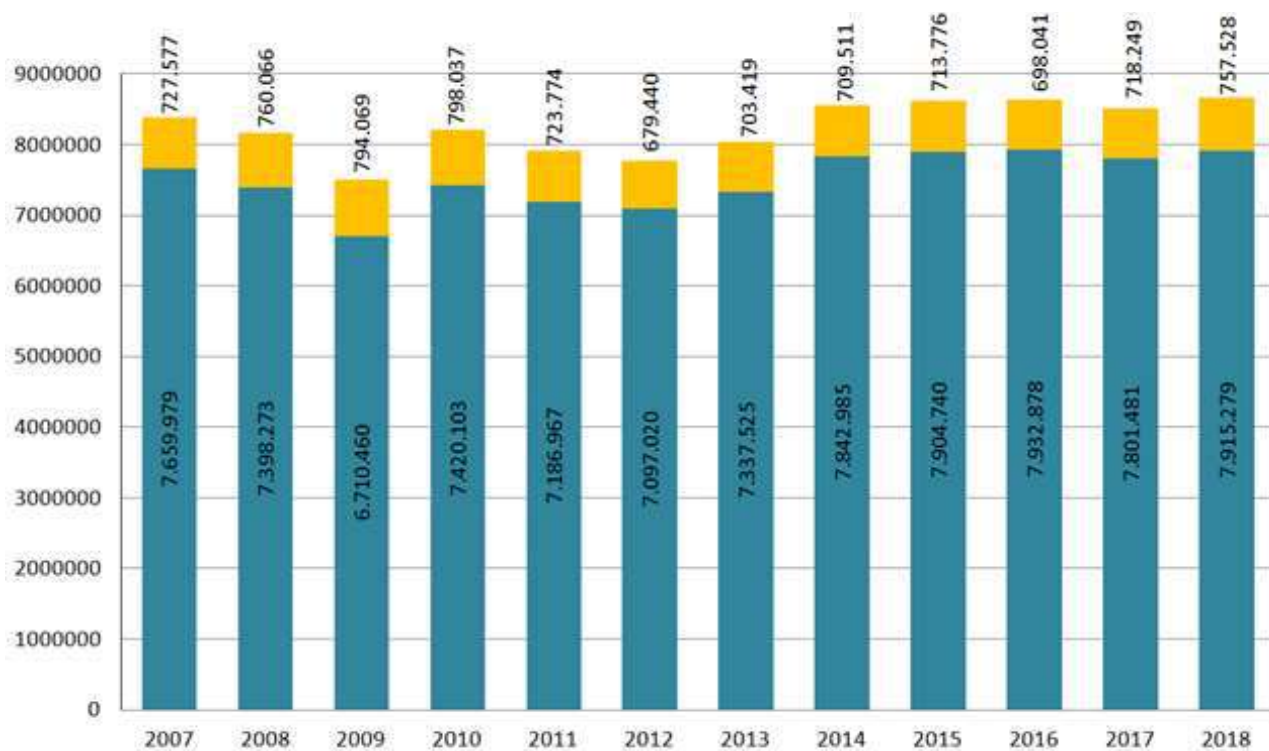
I monitoraggi condotti hanno evidenziato che dopo un calo negli anni 2011 e 2012 legato alla crisi economica (7.776.460 tonnellate al 2012), la produzione totale di rifiuti speciali in Emilia-Romagna, ha registrato un aumento abbastanza netto negli anni 2013-2014, fino ad arrivare nel 2014 a 8.552.496 tonnellate. I successivi cinque anni sono, invece, stati caratterizzati da una sostanziale stabilità; il dato di produzione totale registrato nell'anno 2018 risulta, infatti, pari a 8.672.807 tonnellate.

Nel 2019, la produzione totale di rifiuti speciali è stata di 8.410.277 tonnellate; tale valore mostra una leggera diminuzione rispetto all'anno precedente, ma si è ancora distanti dal raggiungimento degli obiettivi previsti al 2020.

Sulla base di quanto rilevato emerge un netto scostamento tra l'andamento reale della produzione totale di rifiuti speciali e l'andamento decrescente previsto dal PRGR 2014-2020.

³ Dati: Arpae, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2020 e Annuario Dati Ambientali

Figura 1-12 >Andamento regionale (2007-2018) della produzione di RS (esclusi rifiuti C&D)

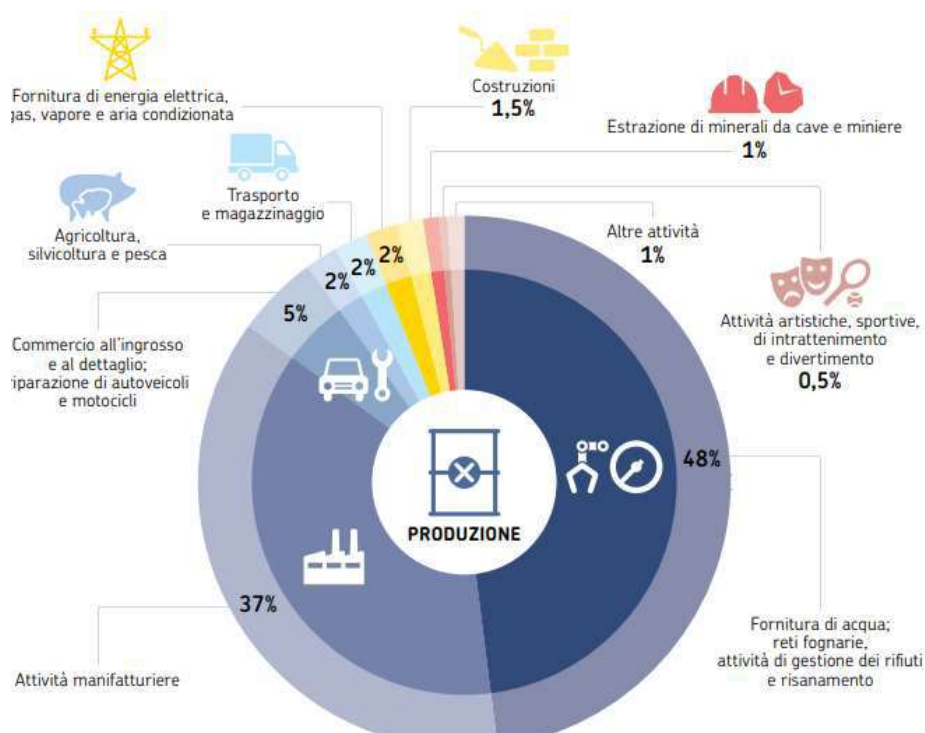


La produzione di rifiuti speciali risulta collegata al tessuto produttivo territoriale e si concentra principalmente nelle province di: Modena, Ravenna e Bologna. La produzione più consistente di RS pericolosi, nel 2018, proviene dal tessuto produttivo delle province di Bologna, con 190.865 tonnellate,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

Per quanto riguarda, la tipologia dei rifiuti, dai dati MUD del 2018, riportati in Tabella 1-3 e in Figura 1-13, 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.

Tabella 1-3> 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 1-13 > 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);
- il conferimento in discarica dei rifiuti speciali si attesta intorno all'8% dei rifiuti gestiti⁴.

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 di 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).

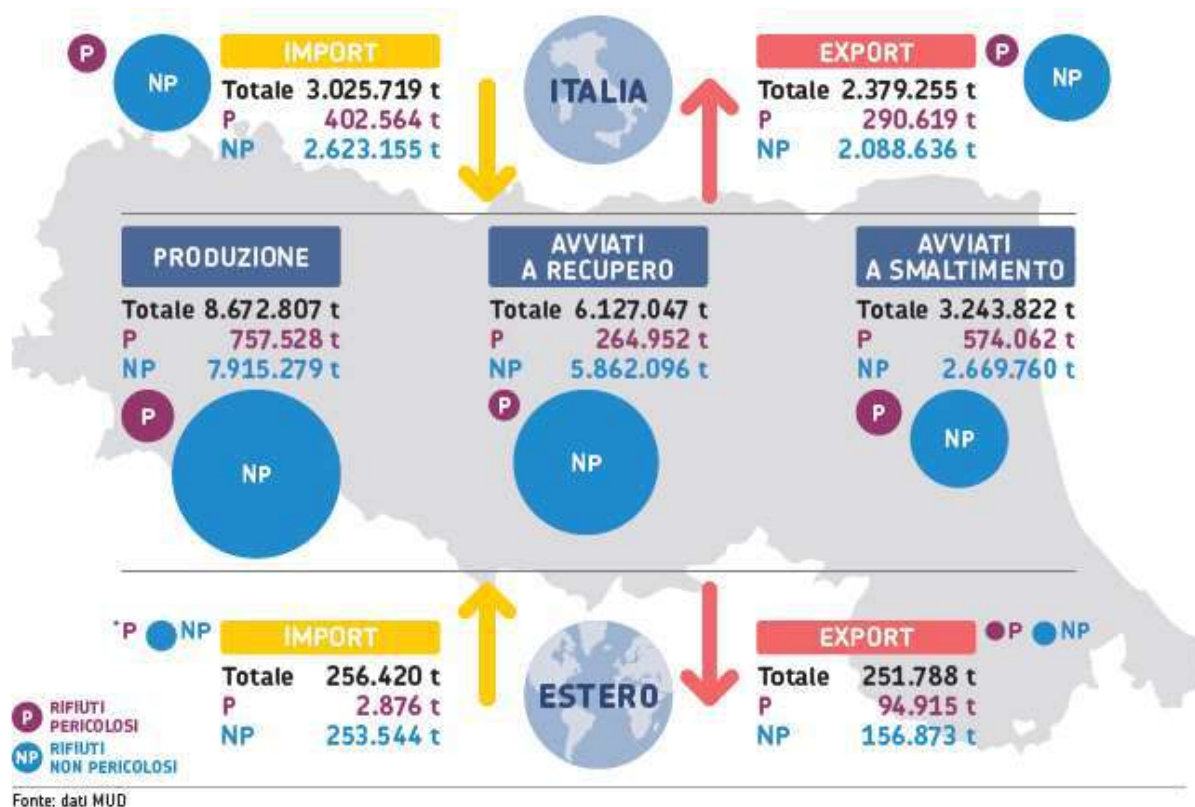
Il bilancio netto complessivo dei flussi di importazione ed esportazione, per il 2018 (Tabella 1-4) risulta a favore dell'importazione (+651.096 tonnellate) sia per i rifiuti speciali pericolosi, che per quelli non pericolosi. Lo schema riportato in Figura 1-14 riassume il bilancio del sistema regionale dei RS per l'anno 2018.

⁴ Percentuale valutata al netto dei rifiuti da C&D e dei rifiuti speciali aventi codice EER 19121*, che derivano dal trattamento dei rifiuti indifferenziati avviati a trattamento (R1, R3, R4 e D1) sul territorio regionale.

Tabella 1-4> Bilancio complessivo dei flussi import/export di rifiuti speciali (tonnellate) in Regione, anno 2018, Fonte: dati MUD

	Rifiuti Non Pericolosi	Rifiuti Pericolosi	Totale
Import	2.876.699	405.440	3.282.139
Export	2.245.509	385.534	2.631.043
bilancio in/out	631.191	19.905	651.096

Figura 1-14 > Bilancio flussi di importazione ed esportazione dei rifiuti, anno 2018



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).

1.3.1 Focus su particolari tipologie di rifiuti speciali

Nel seguito si riportano dati specifici relativi a particolari flussi di rifiuti speciali, rimandando per specifici approfondimenti al § 11 del Piano.

Rifiuti da costruzione e demolizione

La filiera dei rifiuti da costruzione e demolizione comprende tutti i rifiuti appartenenti al capitolo EER 17, includendo sia rifiuti non pericolosi che pericolosi.

Per questa tipologia di rifiuti, i dati relativi alla produzione di rifiuti speciali da C&D non pericolosi ufficializzati con le dichiarazioni MUD non sono sufficienti a definire il quantitativo realmente prodotto, essendo questo settore caratterizzato da un elevato numero di imprese esentate dall'obbligo di dichiarazione annuale MUD, ai sensi della normativa vigente.

Per ottenere un dato di produzione attendibile, questo viene stimato a partire dal loro dato di gestione, al netto dei rifiuti che provengono da fuori regione e al lordo delle quote avviate a trattamento fuori regione.

Nel 2018 tale stima indica una produzione di rifiuti da C&D pari a 5.346.406 tonnellate.

In termine di attività di gestione rifiuti, sono stati trattati in regione complessivamente 5.571.613 tonnellate di rifiuti speciali da C&D, al netto delle quote messe in giacenza (R13 e D15).

Anche per il 2018, come nell'anno precedente, il recupero di materia si conferma la forma di trattamento prevalente per questa tipologia di rifiuti.

Rifiuti contenenti amianto

I rifiuti contenenti amianto sono individuati con i seguenti codici EER/CER:

- 060701*, rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto;
- 061304*, rifiuti della lavorazione dell'amianto;
- 101309*, rifiuti della fabbricazione di amianto cemento, contenenti amianto
- 150111*, imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti;
- 160111*, pastiglie per freni, contenenti amianto;
- 160212*, apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere;
- 170601*, materiali isolanti contenenti amianto;
- 170605*, materiali da costruzione contenenti amianto.

Oltre a questi codici CER, per i quali la presenza di amianto è ben specificata nella descrizione del rifiuto, ci sono ulteriori rifiuti che possono contenere tale sostanza cancerogena sotto la dicitura di sostanze pericolose.

Nel 2018, si è registrata, in Regione Emilia-Romagna, una produzione di rifiuti contenenti amianto pari a 42.778 tonnellate. La quasi totalità di questi rifiuti è costituita dal EER 170605*, che copre il 99% della produzione con 42.329 tonnellate.

In Regione sono state gestite complessivamente 5.899 tonnellate di rifiuti con amianto e circa 22.000 tonnellate sono state tenute in deposito preliminare (D15) in attesa del trattamento finale. La modalità di gestione prevalente è lo smaltimento in discarica: nel 2018 la totalità dei rifiuti è stato destinato a due discariche, localizzate nella provincia di Bologna e nella provincia di Modena. Anche per il trattamento, come per la produzione, i rifiuti contenenti amianto sono costituiti quasi esclusivamente dal codice EER 170605* (99 %).








Fanghi da depurazione

Dai dati del 2018 emerge che dall'attività di depurazione sono state prodotte le seguenti tipologie di rifiuti:

1. EER 190805 - fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue urbane: 387.538 tonnellate sul tal quale;
2. EER 190811* e 190813* per i pericolosi e EER 190812 e 190814 per i non pericolosi - fanghi da trattamento delle acque reflue industriali 84.330 tonnellate;
3. EER 02- fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue agroalimentari (capitolo EER 02) risulta invece pari a 309.070 tonnellate.

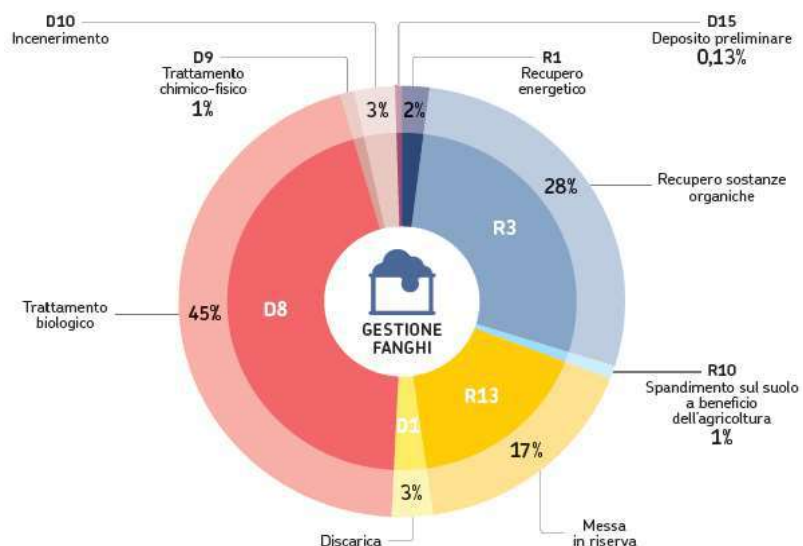
Nello specifico, sono risultate potenzialmente idonee allo spandimento in agricoltura, di cui alla D.G.R. 2773/2004, i quantitativi riportati nella tabella seguente, che evidenzia il totale recuperato e il totale smaltito.

Tabella 1-5> La gestione dei fanghi (tal quale) (tonnellate) potenzialmente idonei all'utilizzo in agricoltura (D.G.R. 2773/2004), anno 2018

	RECUPERO DI ENERGIA (R1) 	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12) 	TOTALE A RECUPERO (no R13)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (D1) 	INCENERIMENT (D10) 	ALTRE OPERAZIONI DISMALTIMENT (D2-D14) 	TOTALE A SMALTIMENT (no D15)	MESSA IN RISERVA (R13) 	DEPOSITO PRELIMINARE (D15) 
Fanghi prodotti da trattamento delle acque reflue urbane (190805)	9.636	116.549	126.186	11.978	12.095	183.643	207.717	70.077	527
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020204)	0	119.639	119.639	0	0	16.484	16.484	1.961	3.914
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020305)	156	94.427	94.583	7.559	0	2.181	9.740	0	1.286
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020403)	0	0	0	0	0	74	74	0	0
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020502)	0	72.000	72.000	0	0	12.626	12.626	125	0
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020603)	0	4.884	4.884	0	0	268	268	0	0
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020705)	0	61.090	61.090	0	0	4.084	4.084	1.641	0
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (030311)	0	23.097	23.097	201	0	511	712	0	240
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti di allevamento (190899)	0	0	0	0	0	2.709	2.709	0	0
Totale gestione dei fanghi potenzialmente idonei all'utilizzo in agricoltura (DGR 2773/2004)	9.792	491.687	501.479	19.738	12.095	222.580	254.413	73.804	5.966

In Figura 1-15 viene riportato il dettaglio delle percentuali delle operazioni di gestione dei fanghi provenienti solo dal trattamento delle acque reflue urbane (EER 190805) per l'anno 2018. Come si può notare il "Trattamento biologico" è l'operazione di gestione preponderante, con il 45% del totale gestito, seguita dal 28% dell'operazione "Riciclo/Recupero di altre sostanze organiche" (R3).

Figura 1-15 > Suddivisione percentuale delle forme di gestione dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane rispetto al totale gestito, anno 2018



Nella Tabella 1-6 vengono, infine, riportate le diverse forme di gestione dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue industriali, pericolosi e non pericolosi.

Tabella 1-6 > La gestione dei fanghi (tal quale) derivanti da acque reflue industriali (t/a), 2018

	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	TOTALE A RECUPERO (no R13)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (D1)	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DISMANTIMENTO (D2-D14)	TOTALE A SMALTIMENTO (no D15)	MESSA IN RISERVA (R13)	DEPOSITO PRELIMINARE (D15)
190811*	0	0	0	0	0	572	572	0	0,057
190813*	0	2.434	2.434	1.967	0	7.496	9.463	0	70
190812	0	42	42	0	1.143	5.361	6.504	22	318
190814	0	5.256	5.256	49.120	0	35.181	84.301	231	564
Totale gestione di fanghi derivanti da acque reflue industriali P/NP	0	7.732	7.732	51.087	1.143	48.609	100.839	253	952

* = pericoloso

Come già scritto in precedenza, i dati delle tabelle precedenti sono forniti in funzione delle dichiarazioni MUD, che non tengono conto dei flussi soggetti ad esenzione di tale obbligo normativo e costituiscono pertanto flussi sottodimensionati.

Da pubblicazioni di settore⁵ si stima complessivamente che sono stati riutilizzati direttamente in agricoltura, a scopo agronomico, circa 49.000 tonnellate di sostanza secca di fanghi di depurazione delle acque reflue urbane e delle attività agroalimentari, che hanno interessato una superficie di circa 10.000 ettari. Circa il 70 % del quantitativo utilizzato direttamente in agricoltura fa riferimento a fanghi di origine agroalimentare.

In riferimento alla richiesta di maggior dettaglio di tale flusso inserita nel contributo istruttorio di scoping si rimanda al paragrafo 13.2 del Piano.

Veicoli fuori uso

I Veicoli fuori uso (VFU) sono identificati con il codice EER 160104* e la quantificazione della produzione di questa tipologia di rifiuto è data dalla somma delle quantità dichiarate come prodotte con il quantitativo del flusso in ingresso negli impianti di trattamento provenienti dal territorio regionale.

I dati MUD, relativi al 2018, evidenziano una produzione complessiva di veicoli fuori uso (EER 160104) pari a 103.178 tonnellate, mentre dalle operazioni di bonifica, recupero e demolizione dei VFU sono stati generati in regione 121.412 tonnellate di rifiuti.

Il quantitativo più consistente di questi (50%) è costituito dal codice EER 160106 (veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose), pari a 60.740 tonnellate.

Nel 2018, sono state gestite 154.728 tonnellate di rifiuti riconducibili all'EER 160104*.

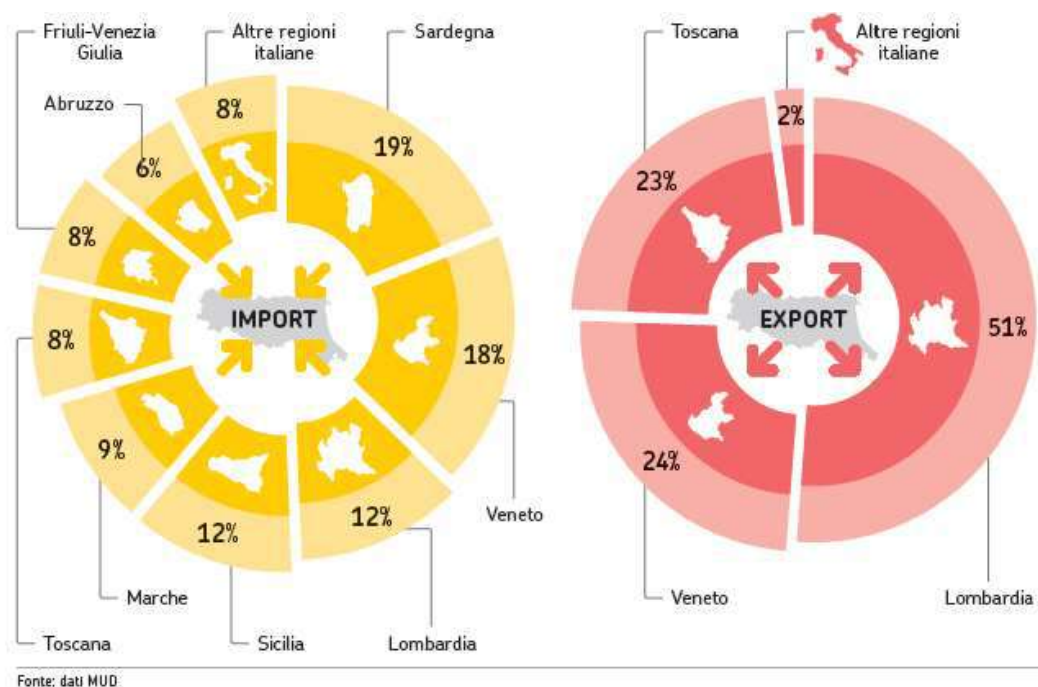
Le modalità di gestione prevalenti sono il recupero di materia delle parti metalliche del veicolo, pari al 80%, e la messa in riserva (R13), rappresentativa del 20% dei quantitativi totali gestiti.

Lo studio dei flussi rispetto al territorio regionale per questa tipologia di rifiuto mostra una movimentazione, sia in entrata che in uscita, rispetto al territorio regionale poco consistente di rifiuti identificati con il codice EER 160104* (3.539 tonnellate in uscita e 16.470 tonnellate in entrata) e flussi, in entrambi i versi, più corposi di rifiuti identificati con il codice EER 160106, cioè i veicoli fuori uso precedentemente bonificati.

Come mostrato in Figura 1-16, nel 20018 sono stati inviati fuori regione 51.308 tonnellate di VFU bonificati (EER 16016) di cui il 51% sono stati inviati in Lombardia nel medesimo anno sono entrati in regione 78.338 tonnellate, provenienti per il 19% dalla Sardegna e per il 18% dal Veneto.

⁵Fonte: Dati 2018, Relazione annuale art. 6, comma 5 D. Lgs. 99/92 art. 6, comma 5

Figura 1-16> Flussi nazionali dei rifiuti derivanti dai VFU (EER 160106), anno 2018



R.A.E.E. professionali

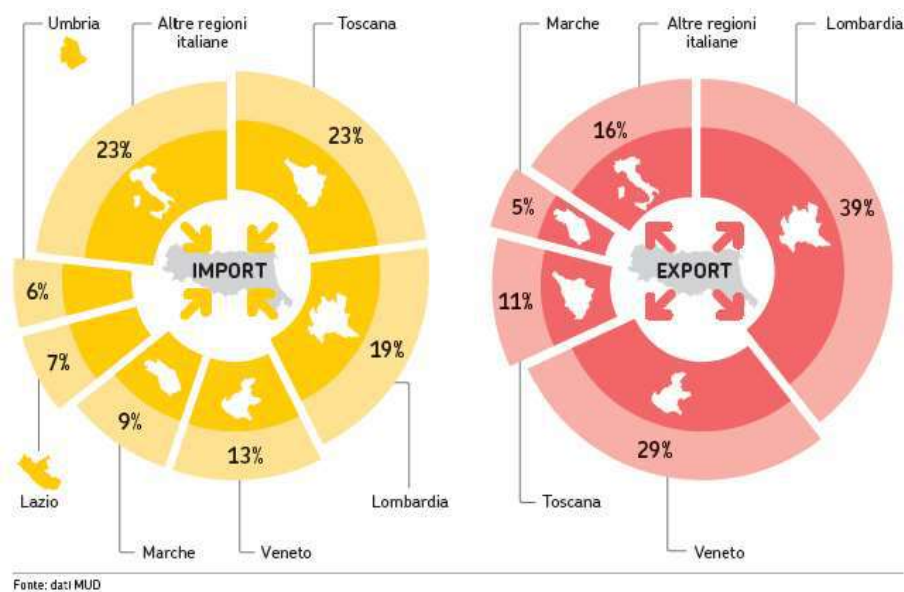
Complessivamente, la produzione di RAEE professionali, nell'anno 2018, è stata pari a 25.074 tonnellate.

La quantità di RAEE professionali gestita nell'anno 2018, intesa come recupero e smaltimento comprese le attività di messa in riserva R13 e deposito preliminare D15, è pari a 39.572 tonnellate, di cui il 90% (pari a 35.624 tonnellate) sono RAEE non pericolosi.

La forma di gestione più diffusa, per i RAEE non pericolosi e pericolosi, è la messa in riserva, con una quantità pari a 20.073 tonnellate, seguita dal recupero di materia con 19.415 tonnellate.

Lo studio dei flussi dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) in entrata e in uscita dalla regione, riportato in Figura 1-17, evidenzia come nel 2018 siano entrate in regione 16.824 tonnellate di RAEE professionali, principalmente dalla Toscana (23%) e dalla Lombardia (19%) e ne siano stati destinati fuori regione 16.356 tonnellate, per il 39% verso la regione Lombardia e per il 29% verso la regione Veneto.

Figura 1-17> Regioni di destinazione e provenienza dei RAEE professionali, anno 2018

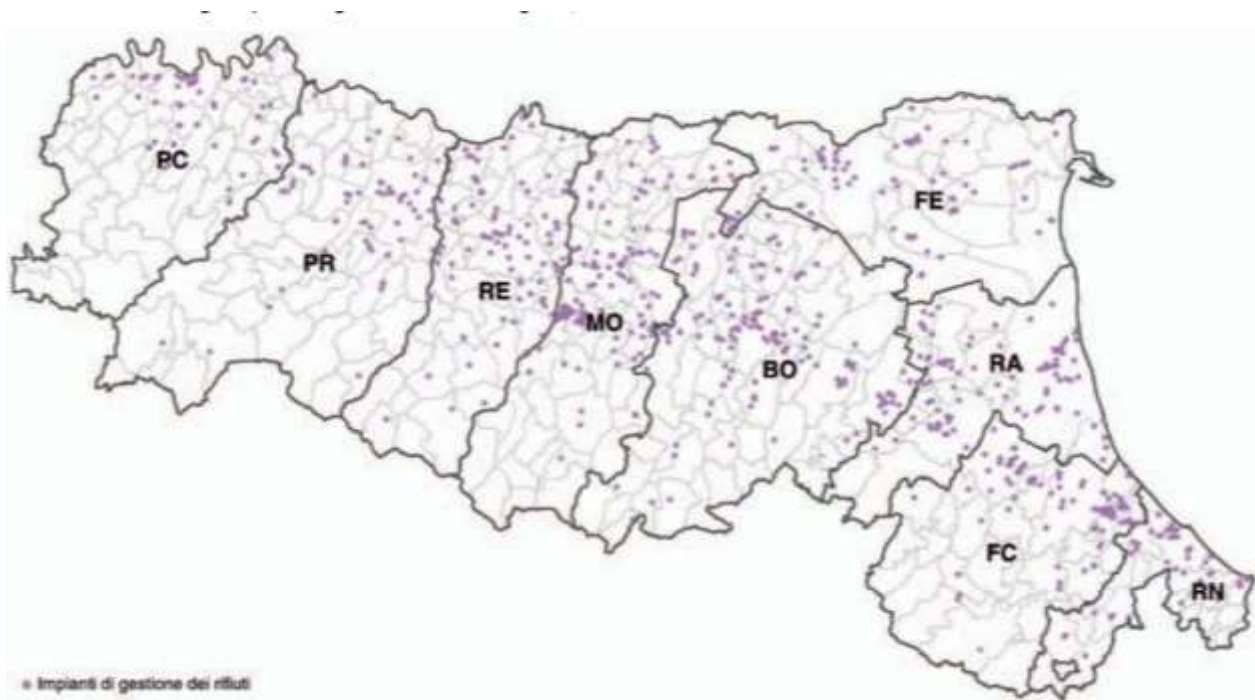


Nel 2018 si osserva un netto calo (-68%), rispetto all'anno precedente, del flusso di rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche verso Paesi esteri, con solamente 3.101 tonnellate, esportate principalmente verso il Pakistan (52%) e verso la Cina (37%).

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

L'ubicazione degli impianti di gestione rifiuti attivi nel 2019 è rappresentata in Figura 1-18: la maggior parte è localizzata nelle province di Bologna (17%), Modena (16%) e Forlì-Cesena (14%), e a seguire da Ravenna (13%) e Reggio Emilia (10%).

Figura 1-18> Ubicazione degli impianti di gestione rifiuti in regione, anno 2019



La tipologia impiantistica è dettagliata in Tabella 1-7, i cui dati sono rappresentati in percentuale in Figura 1-19, da cui evince che quella prevalente è costituita dal recupero di materia (60% del totale). Gli impianti di Trattamento meccanico biologico (TMB) presenti sul territorio regionale sono n.8 (n.4 effettuano esclusivamente un trattamento meccanico dei rifiuti in ingresso e n. 4 impianti svolgono anche o solo il trattamento di bio-stabilizzazione). Gli stessi sono elencati in Tabella 1-8 con dettaglio delle quantità autorizzate e dei rifiuti gestiti.

In questi impianti nel 2019 sono state trattate complessivamente 493.370 tonnellate di rifiuti, prevalentemente EER/CER 191212- altri rifiuti non pericolosi (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, a fronte di una capacità massima autorizzata di 974.293 tonnellate.

In Figura 1-20 e Fonte: Elaborazioni ARPAE su dati provenienti dal modulo impianti O.R.So

Figura 1-21 sono riportati i bilanci di massa degli impianti TM/TMB per l'anno 2019.

Tabella 1-7> **Quadro impiantistico per provincia, aggiornato al 31 dicembre 2019**

TIPOLOGIA	PC	PR	RE	MO	BO	FE	RA	FC	RN	TOT RER
Compostaggio	2	2	3	3	4	1	7	3	1	26
Digestione anaerobica	1			1	1					3
Discarica Attiva		1	1	3	2	2	1	1		11
Discarica Inattiva/Chiusa		1	2	11	6	4	8	4	1	37
Fanghi in agricoltura	4	9	2	1	1	1	5			23
Inceneritore	1	1		1	2	1	2	2	1	11
Recupero Materia	56	58	88	131	153	84	80	114	50	814
Recupero Energia	1	3	1	7	9	3	16	6	1	47
Stoccaggio	27	20	27	45	47	19	39	52	15	291
Trattamento meccanico Biologico (TMB)		2		1	2	2	1			8
Tratt. chimico-fisico-biologico	3	16	11	13	4	12	20	4	4	87
TOTALE	95	113	135	217	231	129	179	186	73	1358

Figura 1-19>**Distribuzione percentuale degli impianti di gestione rifiuti in regione per tipologia prevalente, dati aggiornati al 31 dicembre 2019**

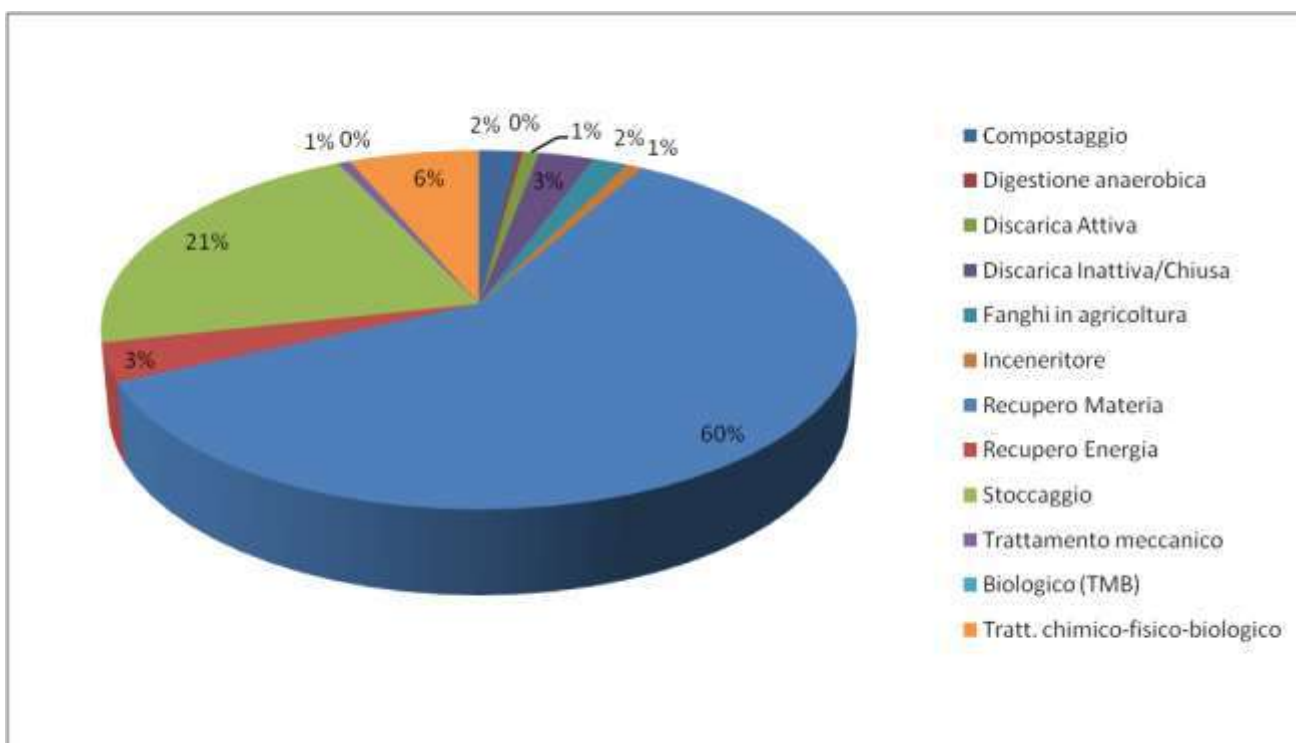


Tabella 1-8>Impianti di trattamento meccanico-biologico, anno 2019

Provincia	Comune	Ragione sociale	Quantità autorizzata (t/a)	Totale rifiuti trattati (t)	Tipologia (*)	Modalità di bio-stabilizzazione (**)	Tecnologia (***)	Output dell'impianto			Certificazioni (EMAS, ISO)
								Tipologia residui in uscita	Quantitativo prodotto (t)	Destinazione	
PR	Borgo Val di Taro	Oppimitti	58.000	35.089	S + BS	df	cr	191202	67	Recupero	ISO 14001
								191212	5745	Inceneritore	
								191210	5245	Inceneritore	
								190503	15500	Discarica	
								190503	967	Recupero	
								191212	6877	Discarica	
PR	Parma	IREN AMBIENTE	160.000	126.317	S	-	-	191212	13916	Trattamento	EMAS ISO 14001
								191212	108581	Inceneritore	
								191203	18	Recupero	
								191202	31	Recupero	
RE	Novellara	SABAR	150.000 (****)	5.755	S	-	-	191212	4992	Discarica	EMAS ISO 14001
								191212	680	Trattamento	
MO	Carpi	Aimag	70.000	26.051	S + BS	df	br (biotunnel)	191212	6383	Discarica	ISO 14001
								191202	5	Recupero	
								190503	16278	Ricopertura Discarica	
BO	Gaggio Montano	COSEA	61.293 (****)	27.023	S	-	-	191212	20806	Discarica	EMAS ISO 14001
								200301	2597	Discarica	
								191202	6	Recupero	
								191212	3609	Trattamento	
BO	Imola	Herambiente	150.000	50.365	S	-	-	191202	1.140	Recupero	ISO 14001
			70.000	61.306	BS	df	biotunnel	191212	27.382	Inceneritore	
								190503	35.678	Ricopertura Discarica	
								190503	4.030	Trattamento	
								191212	1.361	Rec Energetico	
								191212	1.956	Discarica	
FE	Ostellato	Herambiente	75.000	61.865	BS	df	-	190501	6.365	Discarica	ISO 14001
								190501	5.753	Inceneritore	
								190501	172	Recupero	

Provincia	Comune	Ragione sociale	Quantità autorizzata (t/a)	Totale rifiuti trattati (t)	Tipologia (*)	Modalità di biostabilizzazione (**)	Tecnologia (***)	Output dell'impianto			Certificazioni (EMAS, ISO)
								Tipologia residui in uscita	Quantitativo prodotto (t)	Destinazione	
								190503	34.276	Ricopertura Discarica	
RA	Ravenna	Herambiente	180.000	99.599	CDR	-	-	191202	925	Recupero	ISO 14001
								191212	30.083	Trattamento	
								191212	15.243	Inceneritore	
								191212	21.936	Discarica	
								191210	20.203	Inceneritore	

(*) **S** = selezione; **BS** = biostabilizzazione; **CDR** = Combustibile Derivato dai Rifiuti

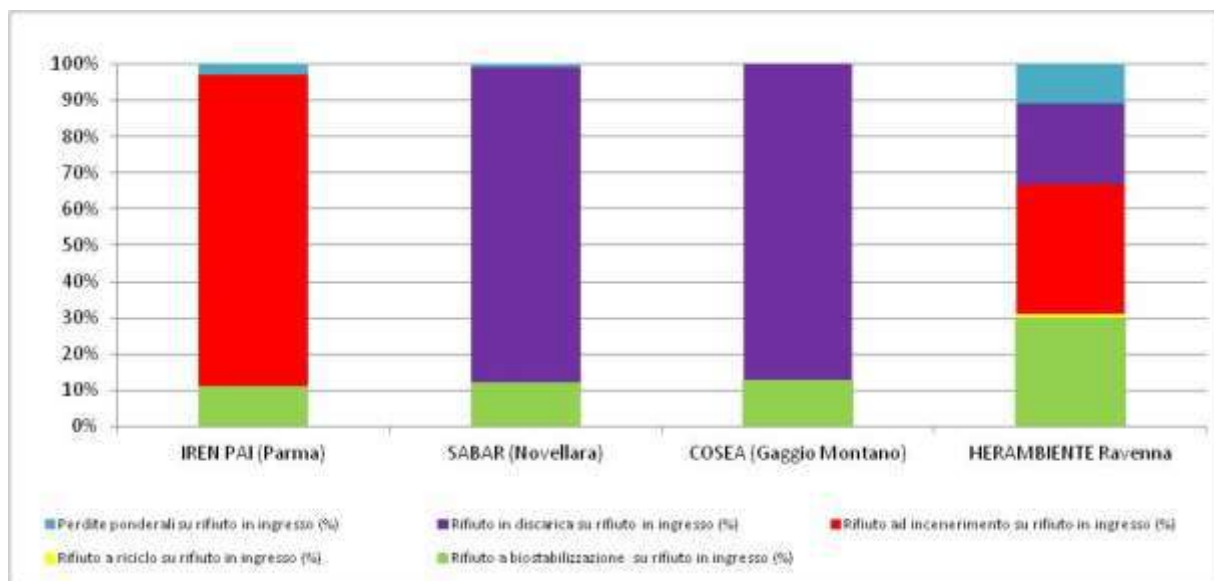
(**) **df** = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione)

(***) **br** = bioreattori

(****) Impianto a servizio dell'adiacente discarica

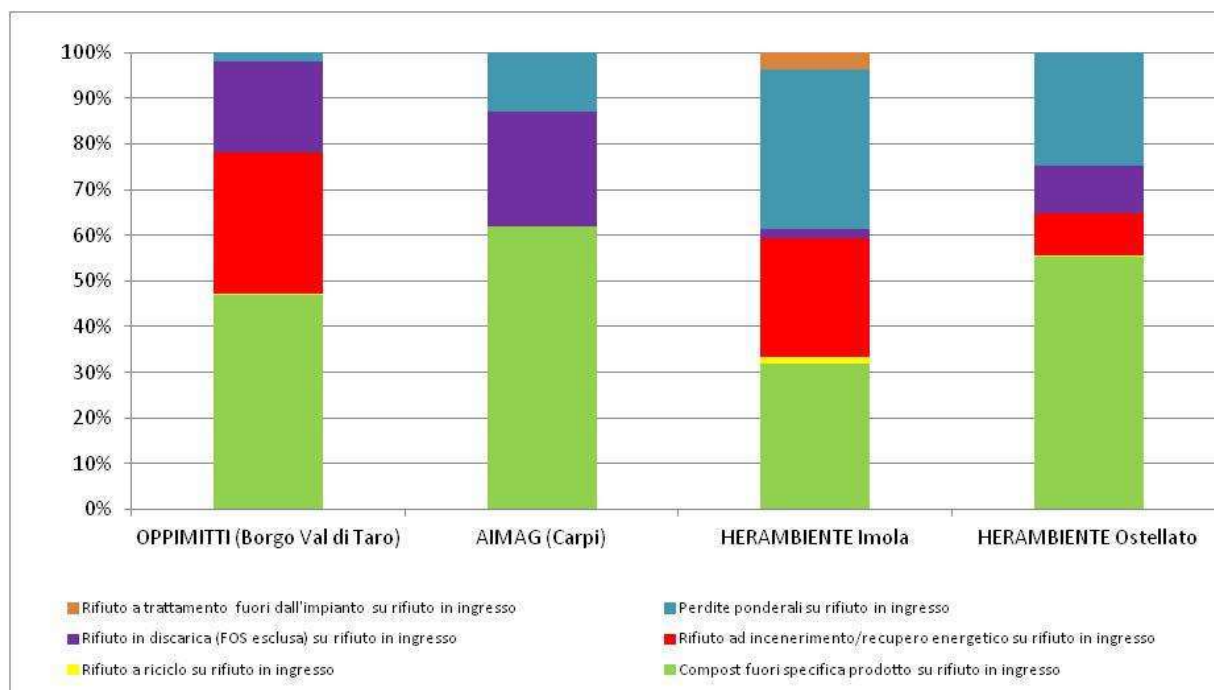
Fonte: DB Orso e MUD

Figura 1-20> Bilanci di massa degli impianti di trattamento meccanico, anno 2019



Fonte: Elaborazioni ARPAE su dati provenienti dal modulo impianti O.R.So

Figura 1-21> Bilanci di massa degli impianti di trattamento meccanico biologico, anno 2019



Fonte: Elaborazioni ARPAE su dati provenienti dal modulo impianti O.R.So

Per quanto riguarda gli impianti di incenerimento/termovalorizzazione, si può far riferimento alla Tabella 1-9, in cui sono elencati gli 11 impianti attivi nel 2019 sul territorio regionale, dei quali: 7 trattano rifiuti urbani, 1 CDR (combustibile derivato da rifiuti)/CSS (combustibile solido secondario) e 3 solo rifiuti speciali.

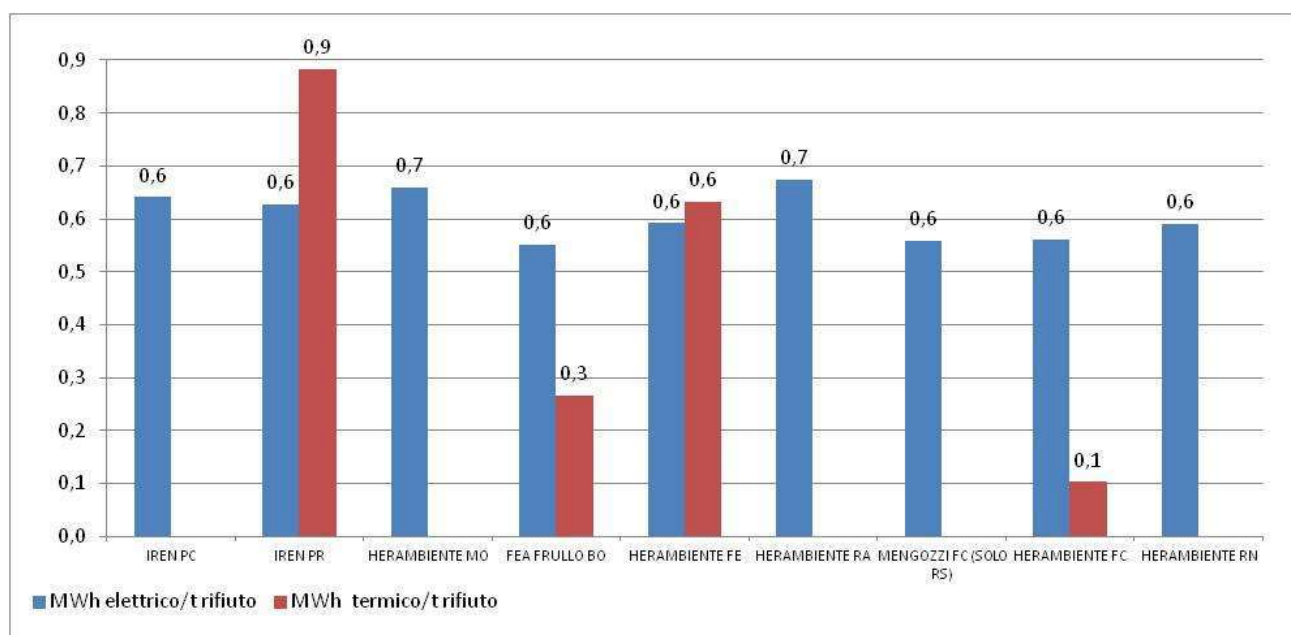
I rifiuti trattati in questi impianti nel 2019 ammontano a 1.175.795 tonnellate, a fronte di una capacità massima autorizzata pari 1.259.500 tonnellate.

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 CSS, 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, mentre il recupero termico è stato pari a 288.694 MWh e realizzato solo dagli impianti per rifiuti urbani delle province di Parma, Bologna, Ferrara e Forlì.

In dettaglio, nella figura seguente sono riportati i MWh prodotti dagli impianti di incenerimento/termovalorizzazione su tonnellata di rifiuto incenerito.

Figura 1-22> MWh prodotti dagli impianti di incenerimento/termovalorizzazione su tonn. di rifiuto incenerito, anno 2019



Fonte: Elaborazioni ARPAE su dati provenienti dal modulo impianti O.R.So

Tabella 1-9>Inceneritori/termovalorizzatori, anno 2019

Provincia	Comune	Ragione sociale	Capacità autorizzata (t/a)	Tipologie del rifiuto trattato (t)							Anno di costruzione impianto	Tecnologia	Linee	Recupero energetico termico (MWh)	Recupero energetico elettrico (MWh)	Certificazioni (EMAS, ISO)
				Rifiuti urbani (CER 20 ...)	Frazione secca (CER 191212)	CDR (CER 191210)	Rifiuti sanitari (CER 18 ...)	Altri rifiuti speciali	TOTALE RIFIUTI TRATTATI	Di cui rifiuti speciali pericolosi						
PC	Piacenza	IREN Ambiente	120.000	59.296	48.774	0	1.892	4.188	114.150	1.786	2002	Griglia	2	0	73.155	ISO 9001 - 14001 - 18000 - SA 8000 - EMAS (Reg. CE 761/2001)
PR	Parma	IREN Ambiente	160.000	15.186	121.844	15.010	2.721	5.071	159.832	2.581	2013	Griglia	2	141.249	100.940	ISO 9001 - 14001 - EMAS (IT001857)
MO	Modena	Herambiente (***)	210.000	132.774	55.545	2.915		16.723	207.956	0	1981	Griglia	1	0	137.313	ISO 9001 - 14001
BO	Granarolo Emilia	Herambiente (***)	218.000	134.446	40.815	2.367	3.626	16.898	198.153	2.772	2004	Griglia	2	52.836	109.228	ISO 14001
BO	Bologna	HERA Forno Fanghi	23.000					4.241	4.241	0			1	0	0	-
FE	Ferrara	Herambiente	130.000	65.369	44.346	2.107	0,1	18.165	129.987	0	1993	Griglia	1	82.292	76.909	ISO 9001 - 14001 - EMAS
RA	Ravenna	Herambiente (**)	56.500	18	230	32.156	0,01	0	32.404	0	1999	Letto fluido	1	0	21.957	ISO 9001 - 14001 - EMAS
RA	Ravenna	Herambiente F3	40.000	264	0	0	327	39.367	39.958	37.548	1997	Tamburo	1	0	0	ISO 9001, ISO 14001
FC	Forlì	Herambiente	120.000	119.517	0	0	0	288	119.805		2008	Griglia	1	12.137	67.176	ISO 14001 - EMAS
FC	Forlì	Mengozi	32.000	7	0	0	31.966	18	31.992	31.347	1999	Tamburo rotante	1	0	17.897	ISO 14001 - EMAS
RN	Coriano	Herambiente (***)	150.000	91.833	34.663	565	0,4	10.256	137.317	0	2010	Griglia	1	0	80.946	ISO 9001 - 14001 - EMAS (IT000723)

(**) Impianto finalizzato all'incenerimento di CDR

(***) Autorizzato al carico termico nominale

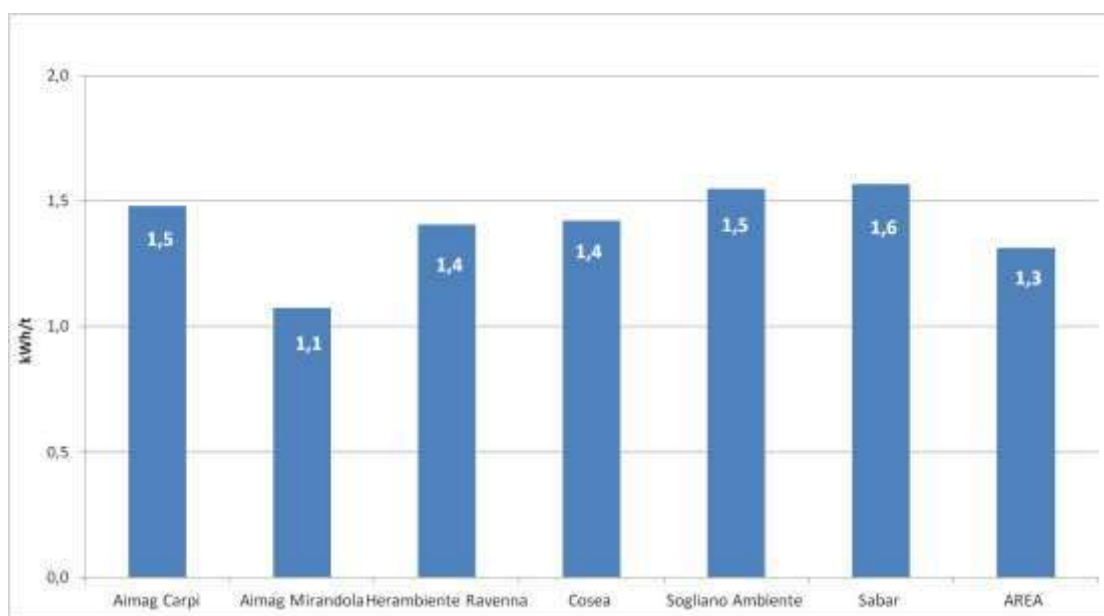
Fonte: DB Orso e MUD

Le discariche presenti nel 2019 sul territorio regionale sono 29 delle quali: 11 operative e 18 inattive.

Complessivamente 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.

Si riportano nella figura seguente i dati relativi all'energia prodotta per Nm³ di biogas captato, nell'anno 2019, dalle 7 discariche operative che operano recupero energetico.

Figura 1-23> Energia prodotta per Nm³ di biogas captato nelle discariche operative, anno 2019 (kWh/Nm³)



Fonte: Elaborazioni ARPAE su dati provenienti dal modulo impianti O.R.So

Tabella 1-10>Discariche operative, anno 2019

Provincia	Comune	Ragione sociale	Volume autorizzato (m³)	Capacità residua al 31/12/2019 (m³)	Totale smaltito (t)	Tipologie del rifiuto smaltito (t)					Biogas Prodotto (Nm³)	Recupero energetico (MWh)	Stato operativo (*)	Certificazioni (EMAS, ISO)
						Rifiuti urbani	CER 191210 + 190501	CER 190503 + 191212	Altri rifiuti speciali non pericolosi	Rifiuti speciali pericolosi				
PR	Fornovo di Taro	Palladio TEAM	300.000	53.303	18.764	0	0	0	18.764	0	984.233	0	o	ISO 9001 - 14001
RE	Novellara	Sabar	2.925.000	17.038	9.900	0	0	9.792	108	0	5.718.806	8.954	o	EMAS
MO	Carpi	Aimag	600.000	187.219	38.589	955	0	35.307	2.327	0	1.074.808	1.592	o	ISO 9001 - 14002
MO	Mirandola	Aimag	550.000	0	57.610	0	0	50.307	7.303	0	1.418.947	1.523	o	-
MO	Mirandola	RIECO	289.900 + 306.000	37.922	38.811				27.754	11.057	0	0	o	-
BO	Gaggio Montano	Cosea	225.000 m³ + 500.000 t	85.584	28.558	2.612	0	25.756	190	0	3.100.750	4.409	o	ISO 14001
BO	Castel Maggiore	ASA Azienda Servizi Ambientali	135.000 t	12.800	122.622				81.052	41.570	0	0	o	ISO 14002
FE	Jolanda di Savoia	Area	371.433	20.959	49.789	3.451	186	38.323	7.829	0	1.357.960	1.782	o	ISO 9001 - 14001
FE	Copparo	BERCO	30.635	3.860	970	47		0	924	0	0	0	o	-
RA	Ravenna	Herambiente	1.304.262	194.786	118.845	814	16.340	66.323	35.368	0	9.054.874	12.733	o	ISO14001
FC	Sogliano al Rubicone	Sogliano Ambiente	2.500.000	1.481.300	172.893	0	6.058	140.460	26.375	0	12.320.645	19.089	o	ISO 14001

(*) o = operativo; i = inattivo

Fonte: DB Orso e MUD

Tabella 1-11>Discariche inattive, anno 2019

Provincia	Comune	Ragione sociale	Volume autorizzato (m³)	Capacità residua al 31/12/2019 (m³)	TOTALE SMALTITO (t)	Tipologie del rifiuto smaltito (t)					Biogas Prodotto (Nm³)	Recupero energetico (MWh)	Stato operativo (*)	Certificazioni (EMAS, ISO)
						Rifiuti urbani	CER 191210 + 190501	CER 190503 + 191212	Altri rifiuti speciali non pericolosi	Rifiuti speciali pericolosi				
PR	Borgo Val di Taro	Comunità Montana delle Valli di Taro e del Ceno	581.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i	-
RE	Castellarano	Iren Ambiente	2.000.000	0	0	0	0	0	0	0	356.145	0	i	ISO 14001
RE	Carpineti	Iren Ambiente	1.957.000	0	0	0	0	0	0	0	5.135.496	7.177	i	ISO 14001
MO	Medolla	Aimag	113.600	0	0	0	0	0	0	0	1.586.246	1.610	i	ISO 9001 - 14002
MO	Mirandola	ACR Reggiani	43.756	122	0	0	0	0	0	0	0	0	i	ISO 14001
MO	Finale Emilia	Feronia	416.000	0	0	0	0	0	0	0	548.847	0	i	-
MO	Zocca	Herambiente	445.000	0	0	0	0	0	0	0	1.244.120	0	i	-
FE	Argenta	Soelia	225.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i	-
BO	Imola	Herambiente	5.603.930	0	0	0	0	0	0	0	12.246.574	19.477	i	ISO 14001
BO	Baricella	Herambiente	0	0	0	0	0	0	0	0	1.425.300	1.827	i	EMAS
BO	Galliera	Herambiente	1.270.600	0	0	0	0	0	0	0	4.828.518	6.759	i	EMAS
BO	S. Agata Bolognese	Herambiente	1.902.885	0	0	0	0	0	0	0	1.322.003	1.075	i	ISO 14001
FE	Comacchio	Sicura	350.000	0	0	0	0	0	0	0	1.750.384	1.782	i	-
FE	S. Agostino	Cmv	307.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i	ISO 9001
RA	Lugo	Herambiente	760.000	0	0	0	0	0	0	0	1.539.479	0	i	ISO 14001
RA	Ravenna	Herambiente (ex SOTRIS)	95.000	0	0	0	0	0	0	0	408.561	369	i	ISO 14001 EMAS
FC	Cesena	Herambiente	1.200.000	0	0	0	0	0	0	0	1.997.456	1.665	i	-
FC	Civitella di Romagna	Herambiente	460.000	0	0	0	0	0	0	0	455.106	0	i	ISO 14001

(*) o = operativo; i = inattivo

Fonte: DB Orso e MUD

Come si evince dalla Tabella 1-12, gli impianti di compostaggio presenti sul territorio regionale, sono n.26, di cui 9 dotati di linea di digestione anaerobica; di questi impianti 6 non hanno gestito rifiuti nell'anno 2019.

La capacità massima autorizzata nel 2019 è pari a 802.100 tonnellate. Tali impianti hanno trattato complessivamente circa 709.145 tonnellate di rifiuti di cui: il 64% è costituito da umido, il 28% da verde, il 4% da fanghi e 4% da altre frazioni compostabili.

Sono state prodotte in totale oltre 147.667 tonnellate di compost.

Tabella 1-12>Impianti di compostaggio, anno 2019

Provincia	Comune	Ragione sociale	Quantità autorizzata (t/a)	Totale rifiuti trattati (t)	Tipologie del rifiuto trattato (t)				Tecnologia fase di bio-ossidazione (*)	Output dell'impianto (t)		Stato operativo (***)	Certificazioni (EMAS, ISO)
					Umido (CER 200108)	Verde (CER 200201)	Fanghi	Altre frazioni compostabili		Prodotti in uscita (**)	Quantitativo prodotto (t)		
PC	Sarmato	Maserati ¹	56.650	56.059	46.992	3.626	241	5.201	cr	acm	11.699	o	-
PC	Castelvetro piacentino	Azienda Agricola Ravara	7.450	7.423	0	7.423	0	0		acv	4.000	o	-
PR	Collecchio	Ente gestione parchi e bio-diversità Emilia occidentale	2.770	0	0	0	0	0	cr	-	0	i	-
PR	Trecasali	LESAFFRE Italia SpA	4.800	1.052	0		0	1.052		acm	573	o	-
RE	Cavriago	IREN Ambiente	2.000	935	0	935	0	0	cr	191207	766	o	-
RE	Reggio Emilia	IREN Ambiente	50.000	49.978	0	49.978	0	0	cr	acv	3.312	o	-
										191207	37.585		
RE	S. Ilario d'Enza	Servizi Ambientali	25.700	0	0	0	0	0	cr	-	0	i	-
MO	Carpi	Aimag ¹	75.000	62.215	45.142	16.220	0	853	biotunnel	acm	18.584	o	ISO 14001 - EMAS
MO	Finale Emilia	Aimag (ex Campo) ¹	50.000	50.073	36.633	6.114	0	7.326	-	acm	18.872	o	ISO 14001 - EMAS
										191207	4.454		
MO	Nonantola	Sara	15.900	0	0	0	0	0	cr	-	0	i	
BO	Ozzano Emilia	Herambiente	28.000	24.867	0	24.867	0	0	cr	acv	5.829	o	ISO 9000 - 14001
										css	6.022		
BO	S. Agata Bolognese	Herambiente ¹	135.000	128.356	93.950	34.406	0	0	br (biotunnel) + cr	acm	20.000	o	ISO 14001 - Marchio C.I.C.
BO	S. Pietro in Casale	Agrienergia ¹	33.700	6438	6383	56	0	0	digestione anaerobica br (biotunnel) + cr	acm	1497	o	-
BO	Crevalcore	La città verde	15.000	14.578	10.640	2.858	0	1.080	-	acm	5.425	o	-
FE	Ostellato	Herambiente	28.000	28.431	26.004	1.964	0	463	csa	acm	4.583	o	ISO 9001 - 14001 - Marchio C.I.C.
RA	Faenza	Enomondo	acm 30.000 t acv 32.000 t	47.947	0	18.876	23.257	5.814	miscelazione e fermentazione aerobica in biotunnel	acm	6.774	o	ISO 14001
										acv	9.738		
										acf	7.602		
RA	Lugo	Herambiente ¹	60.000	59.920	46.236	11.124	0	2.560	cr ed insufflazione di aria	acm	8.310	o	ISO 9001 - 14001 - Marchio C.I.C.
										css	2.650		
RA	Ravenna	AD Compost	13.000	6.551	0	34	4.946	1.571	cr	acf	nd	o	-
RA	Ravenna	Compo Italia	20.000	0	0	0	0	0	cr	0	0	i	ISO 9001
RA	Ravenna	Verde	5.000	794		794	0	0	cr	acv	794	o	-
RA	Cervia	Società Agricola Lunarda (Via Scapuzzina)	2.900	0	0	0	0	0	-	-	0	i	-
RA	Cervia	Società Agricola Lunarda (Via Tronco S.Andrea)	2.850	0	0	0	0	0	-	-	0	i	-
FC	Cesena	Herambiente ¹	50.000	46.013	39.016	6.997	0	0	digestione aerobica + csa	acm	2.525	o	ISO 14001
FC	Cesenatico	Salerno Pietro	29.500	20.719	20.000		0	718	csa	acm	7.622	o	ISO 14001



Provincia	Comune	Ragione sociale	Quantità autorizzata (t/a)	Totale rifiuti trattati (t)	Tipologie del rifiuto trattato (t)				Tecnologia fase di bio-ossidazione (*)	Output dell'impianto (t)		Stato operativo (***)	Certificazioni (EMAS, ISO)
					Umido (CER 200108)	Verde (CER 200201)	Fanghi	Altre frazioni compostabili		Prodotti in uscita (**)	Quantitativo prodotto (t)		
FC	Sogliano al Rubicone	Sogliano Ambiente ¹	40.000	39.927	36.363	3.564	0	0	digestione aerobica + csa	acm	4.496	o	ISO 14001
RN	Rimini	Herambiente ¹	57.000	56.869	44.945	11.900	0	24	digestione aerobica + csa	acm	5.432	o	ISO 14001
										css	11.900		

(*) **csa** = cumuli statici areati; **cr** = cumuli rivoltati; **br** = bioreattori

(**) **acv** = ammendante compostato verde; **acm** = ammendate compostato misto; **acf** = ammendate compostato fanghi

(***) **o** = operativo; **i** = inattivo

(****) Conferimenti interrotti nel mese di febbraio

(*****) Aumento della capacità ricettiva e di trattamento autorizzato nella misura dell'8% secondo quanto previsto dall'art.8-ter del DL n. 116 del 11/08/2014

(¹) Impianto di compostaggio aerobico in sequenza alla digestione anaerobica

Fonte: DB Orso e MUD

Di seguito si elencano, infine, gli impianti di recupero delle principali frazioni oggetto di raccolta differenziata.

Umido

La quasi totalità (94% c.a.) dell'umido raccolto in maniera differenziata è stato inviato a impianti ubicati nel territorio regionale.

Gli impianti di recupero sono in totale 24: i principali, cui è stato avviato l'84% di umido, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 1-13> Principali impianti recupero UMIDO, anno 2019

IMPIANTO	Comune	Provincia
HERAMBIENTE	Sant'Agata Bolognese	BO
AIMAG	Carpi	MO
AIMAG	Finale Emilia	MO
HERAMBIENTE	Lugo	RA
HERAMBIENTE	Cesena	FC
HERAMBIENTE	Rimini	RN
HERAMBIENTE	Ostellato	FE

Verde

La maggior parte (69% c.a.) è destinato a impianti ubicati nel territorio regionale; il resto a impianti extra regionali.

Gli impianti di recupero sono stati in totale 49; i principali, cui è stato avviato circa l'86% dei rifiuti verdi, sono riportati in Tabella 1-14.

Tabella 1-14>Principali impianti recupero VERDE, anno 2019

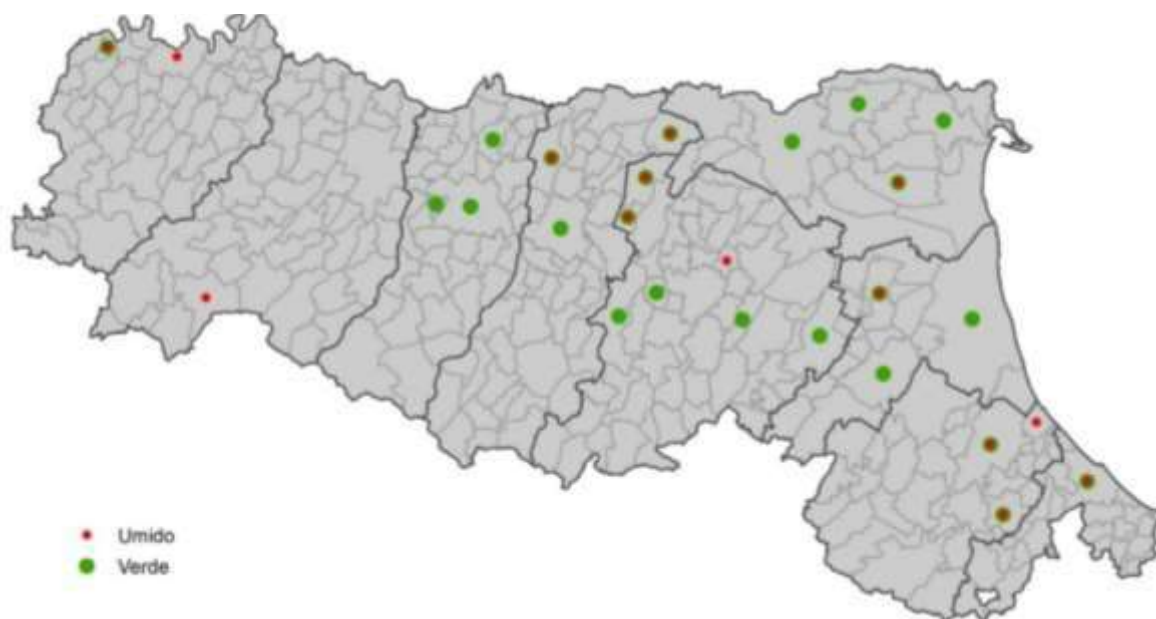
IMPIANTO	Comune	Provincia
S.A.BA.R.	Novellara	RE
ENOMONDO	Faenza	RA
HERAMBIENTE	Sant'Agata Bolognese	BO
HERAMBIENTE	Ozzano Dell'Emilia	BO
TERCOMPOSTI	Calvisano	BS
RECTER	Imola	BO
GTM	Ghisalba	BG
SOVEA	Ghedi	BS
AIMAG	Carpi	MO
RE SERGIO AUTOTRASPORTI	Corana	PV
HERAMBIENTE	Rimini	RN
IREN AMBIENTE	Reggio Emilia	RE
HERAMBIENTE	Lugo	RA
AIMAG	Finale Emilia	MO
ZOLA PREDOSA TELERISCALDAMENTO	Zola Predosa	BO
DIVISIONGREEN	Rudiano	BS
AZIENDA AGRICOLA ALLEVI	Ferrera Erbognone	PV
FERTITALIA	Villa Bartolomea	VR

Per l'anno 2019 (ottava e ultima, in ordine temporale, edizione di "Chi li ha visti?⁶") dal bilancio dei flussi del verde risulta che una buona percentuale di quanto raccolto viene avviato fuori Regione.

La figura seguente riporta i principali impianti che nel 2019 hanno trattato la frazione organica prodotta in regione, suddivisi per umido e verde.

⁶<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/rifiuti/informazioni/Iniziative-comunicazione/li-ha-visti-8a-edizione>

Figura 1-24> Principali impianti per la valorizzazione/recupero di umido e verde nel 2019



Gli impianti presenti sul territorio regionale sono di proprietà di privati per una capacità totale autorizzata pari a 267.100 t; la rimanente capacità regionale è in capo agli impianti gestiti dai gestori del servizio e sono localizzati prevalentemente nell'area centro-orientale della regione.

Tali dati consentono di ipotizzare per tali frazioni il fabbisogno per l'arco temporale 2022-2027. Come riportato nel paragrafo 12.2 del Rapporto Ambientale, lo scenario ipotizzato considera soddisfatta la domanda di recupero di materia.

Carta

L'attuale sistema impiantistico regionale è costituito da impianti/piattaforme di valorizzazione dove i rifiuti cartacei vengono selezionati, cerniti, pressati, confezionati in balle ed avviati alle cartiere o come rifiuti o come materiali "end of waste".

Nel 2019 i rifiuti cartacei raccolti in modo differenziato sono stati avviati a n. 36 impianti/piattaforme, tutti localizzati sul territorio regionale. Dal bilancio dei flussi di rifiuti cartacei in entrata/uscita rispetto al territorio della Regione si può affermare che la capacità delle piattaforme di recupero presenti in ambito regionale è sufficiente a valorizzare la frazione raccolta. I principali, cui è stato avviato circa il 90% della carta/cartone raccolti in modo differenziato, sono riportati in Tabella 1-15.

Tabella 1-15>Principali impianti recupero CARTA, anno 2019

IMPIANTO	Comune	Provincia
HERAMBIENTE IMP REC Granarolo	Granarolo Dell'Emilia	BO
S.A.BA.R.	Novellara	RE
GHIRARDI SOCIO UNICO	Parma	PR
HERAMBIENTE IMP REC Coriano	Coriano	RN
HERAMBIENTE IMP REC Modena	Modena	MO
BANDINI-CASAMENTI	Forlì	FC
MORI	Poviglio	RE
HERAMBIENTE REC Voltana	Lugo	RA
MAINETTI	Monticelli d'Ongina	PC
HERAMBIENTE REC Ferrara	Ferrara	FE
HERAMBIENTE REC Mordano	Mordano	BO
CA.RE.	Carpi	MO
IL SOLCO	Savignano Sul Rubicone	FC
FINI	Zola Predosa	BO

Plastica

Per quanto riguarda questa frazione, circa il 50% è destinato a impianti ubicati nel territorio regionale, il restante 50% a impianti extra regionali.

Gli impianti di recupero sono in totale 98, anche se in 7 impianti, riportati in Tabella 1-16, viene avviato circa il 90% della plastica raccolta in modo differenziato (circa 65% nei primi 4 impianti dell'elenco).

Tabella 1-16>Principali impianti recupero PLASTICA, anno 2019

IMPIANTO	Comune	Provincia
MONTELLO SPA	Montello	BG
MASOTINA SPA	Corsico	MI
I.BLU SRL	Cadelbosco di Sopra	RE
IDEALSERVICE SOC.COOP	Cadelbosco di Sopra	RE
OPPIMITTI ENERGY SRL	Bedonia	PR
ARGECO S.P.A.	Argenta	FE
D.R.V. SRL	Legnago	VR

Vetro

Gli impianti di recupero per questa frazione sono in tutto 13, di cui 12 localizzati al di fuori del territorio regionale.

La Tabella 1-17 elenca i principali impianti di recupero finali, che raccolgono circa il 95% del totale.

A partire dal 2022 saranno operativi 2 impianti in provincia di Modena (di cui uno già autorizzato ed uno in procinto di esserlo) in grado di trattare circa 300.000 tonnellate di rifiuti di vetro.

Tabella 1-17>Principali impianti recupero VETRO, anno 2019

IMPIANTO	Comune	Provincia
ECOPATE	Musile di Piave	VE
ECOGLASS	Dego	SV
ECOGLASS	Lonigo	VI
TECNO RECUPERI	Gerenzano	VA
EMILIANA ROTTAMI	San Cesareo sul Panaro	MO
EUROVETRO	Origgo	VA

Metalli

Gli impianti di recupero per questa frazione sono in totale 52, di cui 32 nel territorio regionale, a cui è destinato circa il 66% dei metalli; il restante 34% è destinato ai 20 impianti extra regionali.

I principali impianti, cui è stato avviato circa l'80% dei metalli raccolti in modo differenziato, sono riportati in Tabella 1-18.

Tabella 1-18>Principali impianti recupero METALLI, anno 2019

IMPIANTO	Comune	Provincia
MONTECCHI	Medesano	PR

L.E.M.I.R.	Savignano sul Panaro	MO
RMB	Polpenazze del Garda	BS
CA.METAL	Sedegliano	UD
PADOVANI FRANCESCO	Ravenna	RA
CUPOLA ROMANO	Salsomaggiore Terme	PR
REGGIANI ROTTAMI	Modena	MO
FERRARESI COMMERCIO ROTTAMI	Copparo	FE
FANTON ARRIGO	Modena	MO
ITALMETALLI	Valsamoggia	BO
ACCIAIERIA ARVEDI	Cremona	CR
EUROPA METALLI	Cento	FE
OGENKIDE	Truccazzano	MI
SIDER ROTTAMI ADRIATICA	Pesaro	PU
BALASINI ROTTAMI DI RICCIARDO, SIGIFREDO & C.	Luzzara	RE
INDUSTRIE RIUNITE ODOLESI	Odolo	BS
COM.STEEL	Calusco d'Adda	BG

Legno

Gli impianti di recupero per questa frazione sono in totale 16, di cui 12 nel territorio regionale, e 4 fuori Regione, ai quali però è destinato circa l'80% del legno raccolto in modo differenziato.

I principali impianti, cui è stato avviato circa il 97% di legno raccolto in modo differenziato, sono riportati in Tabella 1-19.

Tabella 1-19>Principali impianti recupero LEGNO, anno 2019

IMPIANTO	Comune	Provincia
FRATI LUIGI	Pomponesco	MN
FRATI LUIGI	Borgo Virgilio	MN
S.A.I.B.	Caorso	PC
ECOLEGNO FORLÌ	Forlì	FC
KASTAMONU ITALIA	Codigoro	FE
GRUPPO MAURO SAVIOLA	Viadana	MN

1.5 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 complessivamente 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, determinando in particolare l'aumento del monouso e dei rifiuti derivanti dalla diffusione del commercio telematico e, secondo alcuni studi di settore⁷, una riduzione dei rifiuti alimentari (dato stimato a livello nazionale -11,78 % rispetto al 2019).

2 STATO DI FATTO- BONIFICA AREE INQUINATE

2.1 Premessa

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 D.Lgs. 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.*

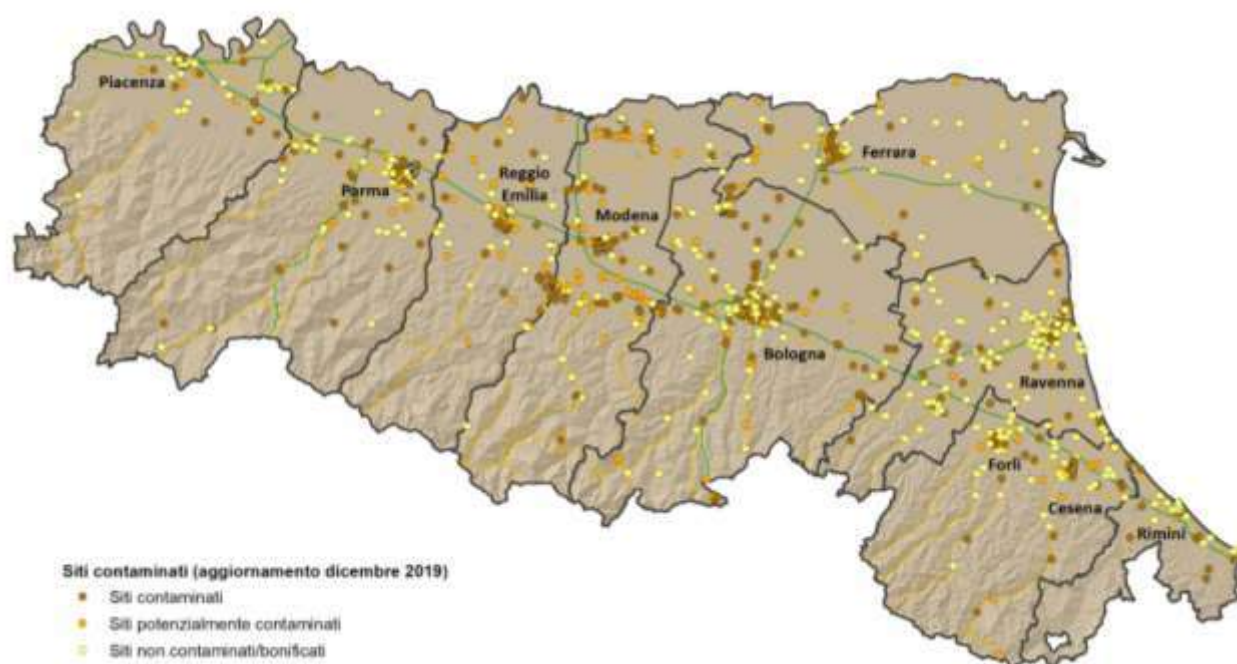
⁷ Fonte: Waste Watcher International Observatory- Università di Bologna- Last Minute Market su dati IPSOS

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, secondo i 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)**.

Come mostrato nella figura seguente, 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).

Figura 2-1>Localizzazione dei siti contaminati presenti in anagrafe al 1 Marzo 2020



Nel dettaglio, come esplicitato in Tabella 2-1, rispetto al totale dei siti presenti in Anagrafe circa il 47,7% sono siti con stato di procedimento "aperto", includendo tra questi quelli afferenti alle seguenti casistiche:

- *Potenzialmente contaminato*: Un sito è notificato come "Potenzialmente contaminato" dal Soggetto comunicatore/attuatore (oppure, in caso di ordinanza dalla Provincia, cioè da ARPAE/SAC in Regione Emilia-Romagna, ai sensi dell'art.244 del D.lgs. 152/06) all'Ente titolare

del procedimento, sulla base di indagini preliminari, dalle quali emerge il superamento della concentrazione (C), di almeno un parametro delle CSC, in via preliminare.

- *Contaminato*: sito per il quale, a seguito dell'esecuzione del PdC e dell'approvazione dell'AdR emerge un rischio sanitario non accettabile: la concentrazione (C) di almeno un parametro accertato, emersa dalla caratterizzazione del sito, supera la CSR, ai sensi dell'art.242 c.5 del D.lgs. 152/06.
- *Da monitorare*: sito per il quale, a seguito di AdR, emerge che la concentrazione (C) di tutti i parametri è inferiore alle CSR, ma l'Ente competente prescrive al Soggetto attuatore il monitoraggio al fine di verificare se, in un tempo stabilito sulla base del Modello Concettuale del Sito, le CSC permangono inferiori alle CSR (art.242 c.i 4 e 5 del D.lgs. 152/06);
- *Attivata la bonifica*: corrisponde alla fase di intervento: sito con progetto di MiSO / Bonifica / MiSP, approvato e in corso, ai sensi dell'art. 242 del D.lgs. 152/06;
- *Bonificato*: Sito nel quale risultano terminate le operazioni previste dal progetto di bonifica approvato ed in fase di valutazione rispetto alle possibilità di certificazione.
- *Monitoraggio bonifica*: Sito con monitoraggio in corso *post opera* (MiSO / Bonifica / MiSP). Sono da monitorare i siti per i quali, è necessario verificare nel tempo gli obiettivi di bonifica stabiliti dal Progetto approvato, ai sensi dell'art. 242 del D.lgs. 152/06. A seguito del monitoraggio, se gli obiettivi sono dichiarati "stabili" nel tempo, il sito viene certificato.

I siti con stato di procedimento "Concluso" comprendono, invece, i seguenti stati:

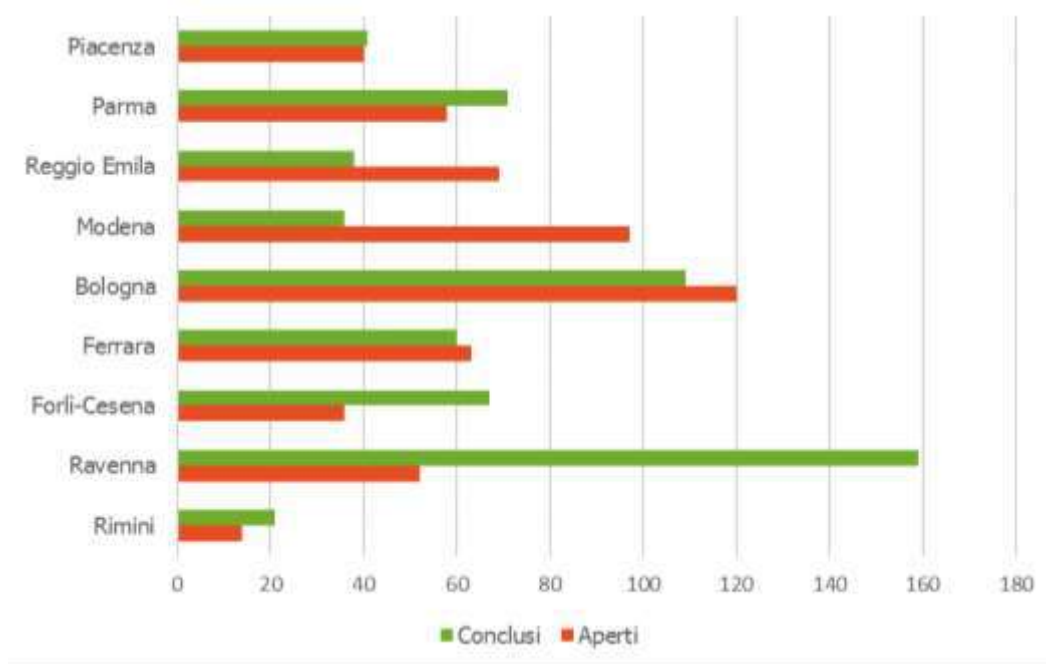
- 1) *Non contaminato*: sito per il quale il procedimento si conclude senza necessità di intervento di bonifica. In dettaglio:
 - *Non Contaminato - Contaminazione non rilevata*: procedura conclusa senza conferma di avvenuto superamento delle CSC Non Contaminato;
 - *Non Contaminato - Contaminazione rilevata*: procedura conclusa a seguito di conferma avvenuto superamento CSC ma senza necessità di intervento per assenza di Rischio.
- 2) *Certificato*: siti per i quali è stata emessa certificazione di avvenuta bonifica da parte dell'Ente competente ex art.248 comma 3, D.lgs. 152/06, o relazione di collaudo da parte di ARPAE ex art.242 bis comma 4, D.lgs. 152/06.

Tabella 2-1> Numero di siti contaminati in Anagrafe regionale al 31/03/2021, suddivisi per stato di avanzamento procedurale

	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Forlì-Cesena	Ravenna	Rimini	Regione
"Aperti"	40	58	69	97	120	63	36	52	14	549
di cui : "Aperti senza contaminazione accertata"	4	10	13	38	28	15	11	3	3	125
di cui : "Aperti con contaminazione accertata"	31	30	51	51	63	35	21	26	7	315
di cui : "Aperti con monitoraggio in corso"	4	12	2	7	16	12	2	16	4	75
di cui : "Aperti bonificati"	1	6	3	1	13	1	2	7	0	34
"Conclusi"	41	71	38	36	109	60	67	159	21	602
di cui "Conclusi senza contaminazione accertata"	2	6	5	1	7	15	11	31	2	80
di cui "Conclusi con contaminazione accertata"	39	65	33	35	102	45	56	128	19	522

In Figura 2-2 si riporta la suddivisione dei siti per provincia, differenziando i siti aperti da quelli con iter concluso.

Figura 2-2> Num.di siti contaminati presenti nell'Anagrafe per provincia al 1°Marzo 2021



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

Focus interferenze con contesto ambientale

Per valutare le potenziali interferenze dei siti contaminati sul territorio in ambiente GIS è stato costruito un buffer geometrico di 500 m di raggio baricentrico ad ogni sito che risulta attualmente oggetto di procedimento di bonifica in corso (siti potenzialmente contaminati o in corso di bonifica) e si è intersecato tale areale con gli elementi sensibili e/o vulnerabili del territorio, riportati nei principali documenti di pianificazione di settore.

In rappresentanza degli habitat biotici e abiotici e delle specie animali e vegetali presenti in sono stati considerati i seguenti elementi:

- Direttiva Uccelli 79/409/C.E.E. emanata dalla Comunità Europea il 2 Aprile 1979, recepita in Italia dalla Legge 157/92, le Zone di Protezione Speciale (ZPS) aggiornate al 2020;
- Direttiva Habitat 92/43/C.E.E., emanata dalla Comunità europea il 21 maggio 1992, recepita in Italia con D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, modificato successivamente con il D.P.R. n. 12 marzo 2003, n. 120 e specificata a livello regionale con la legge regionale 14 aprile 2004, n.7, i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) aggiornati al 2020.

Per valutare, invece, i potenziali impatti indotti dai siti contaminati rispetto alle principali componenti biologiche, geomorfologiche o insediative del territorio, sono stati valutati i seguenti tematismi pianificati nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR):

- sistema dei crinali e sistema collinare, art. 9.
- sistema costiero, art. 12;
- zone di riqualificazione della costa e dell'arenile, art. 13;
- zone urbanizzate in ambito costiero e ambiti di riqualificazione dell'immagine turistica, art. 14;
- zone di tutela della costa e dell'arenile, art. 17;
- invasi e alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua, art. 18;
- zone di particolare interesse paesaggistico, art. 19;
- particolari disposizioni di tutela di specifici elementi, art. 20;
- zone ed elementi di interesse storico-archeologico, art. 21;
- terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura, art. 23;
- zone di tutela naturalistica, art. 25;
- zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei, art. 28;
- parchi nazionali e regionali, art. 30;
- progetti di tutela, recupero e valorizzazione ed aree studio, art. 32.

Nella Tabella 2-2 e Figura 2-3 si rappresenta l'esito dell'approfondimento eseguito al fine di valutare l'interazione dei siti contaminati e gli elementi sensibili/vulnerabili del territorio sopra elencati in termini di superficie di sito contaminato (ha) ricadente in zona sensibile e percentuale di questa rispetto all'intera estensione della provincia.

In Figura 2-4 è, invece, rappresentata **l'interferenza fra siti contaminati e Siti di importanza comunitaria e Zone a protezione speciale**, utilizzando il medesimo buffer di 500 m.

Tabella 2-2> Interazione fra superficie dei siti contaminati ed elementi sensibili e vulnerabili del territorio

Vincolo	descrizione vincolo	PC		PR		RE		MO		BO		FE		RA		FC		RN		RER	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
PTPR_art.12	sistema costiero											5	0	93.065	50.1	4	0	4	0	93.079	4.1
PTPR_art.13	zone di riqualificazione della costa e dell'arenile											0	0	0	0			0	0	0	0
PTPR_art.14	zone urbanizzate in ambito costiero e ambiti di riqualificazione dell'immagine turistica											0	0	0	0			0	0	1	0
PTPR_art.17	zone di tutela della costa e dell'arenile	60	0	195	0.1	216	0.1	409	0.2	24	0	84	0	6	0	38	0	28	0	1.060	0
PTPR_art.18	invasi e alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua	27	0	103	0	87	0	186	0.1	5	0	59	0	968	0.5	11	0	12	0	1.458	0.1
PTPR_art.19	zone di particolare interesse paesaggistico	0	0	4	0	70	0	98	0	12	0	194	0.1	25	0	8	0	2	0	413	0
PTPR_art.20	particolari disposizioni di tutela di specifici elementi					0	0	0	0			895	0.3							896	0
PTPR_art.21	zone ed elementi di interesse storico-archeologico	7	0	4	0	0	0	29	0	24	0	0	0	10	0	16	0			91	0
PTPR_art.23	terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura					1	0	21	0	0	0	5449	2.1	30	0					5.501	0.2
PTPR_art.25	zone di tutela naturalistica	0	0	3	0	6	0					0	0	284	0.2	1	0			295	0
PTPR_art.28	zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei	98	0	454	0.1	602	0.3	1385	0.5	1904	0.5			1	0	8558	3.6	39	0	13.040	0.6
PTPR_art.30	parchi nazionali e regionali	0	0	10	0			8	0			2	0	309	0.2			4	0	334	0
PTPR_art.32	progetti di tutela, recupero e valorizzazione ed aree studio	86	0	98	0	275	0.1	756	0.3	34	0	168	0.1	2	0	79	0	48	0.1	1.546	0.1
PTPR_art.9	sistema dei crinali e sistema collinare	2	0	291	0.1	119	0.1	149	0.1	32	0					32	0	19	0	644	0
SIC-ZPS-rer202011		2	0	114	0	11	0	90	0	3	0	1	0	323	0.2	1	0			544	0
paesaggi protetti rer202007			0			5	0			1	0							0	0	6	0
parchi e riserve rer201906		8	0	95	0			6	0			0	0	203	0.1					313	0
TOTALE		290	0.1	1.371	0.4	1.393	0.6	3.137	1.2	2.039	0.6	6.859	2.6	95.227	51.2	8749	3.7	157	0.2	119.221	5.3

Figura 2-3> Interazione fra superficie dei siti contaminati ed elementi sensibili e vulnerabili del territorio

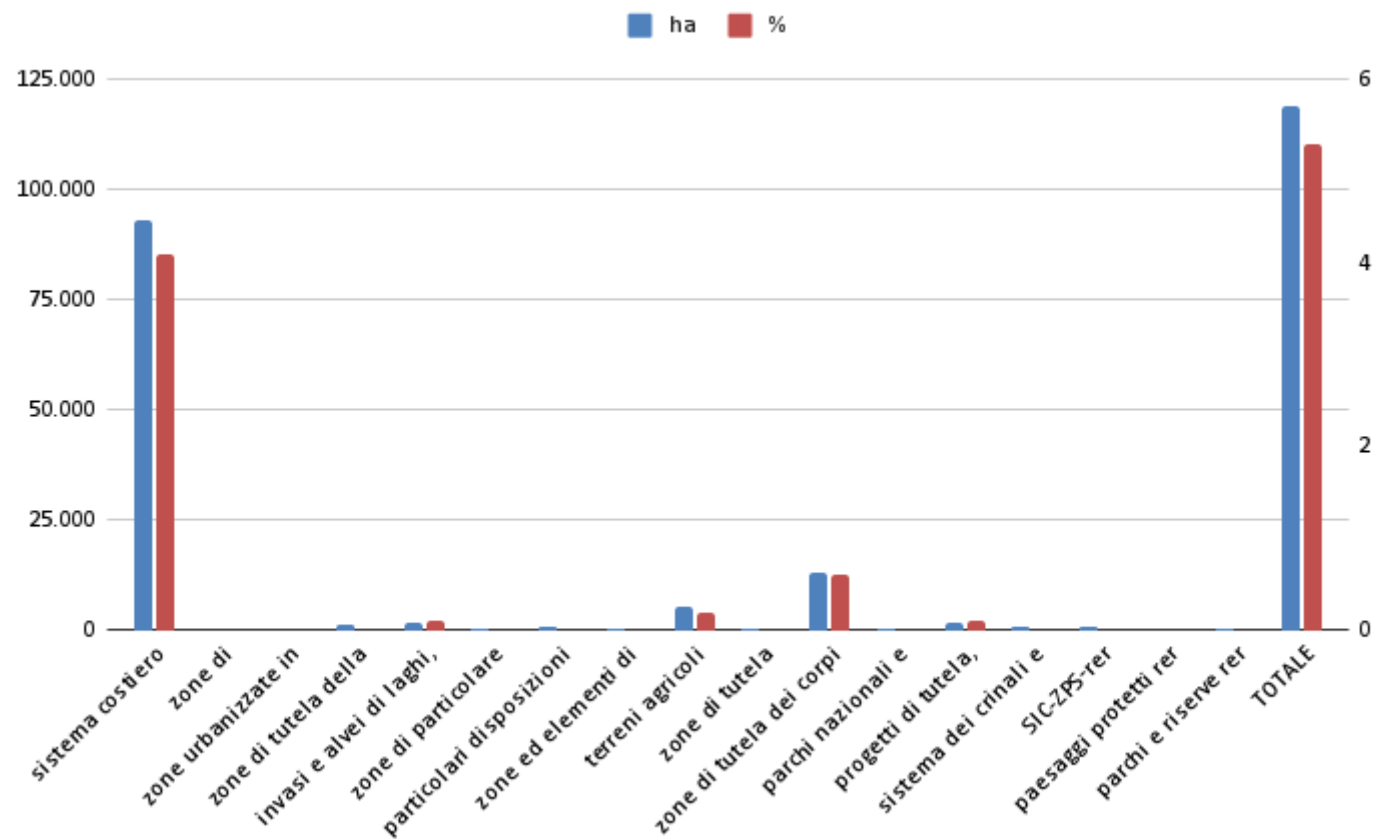
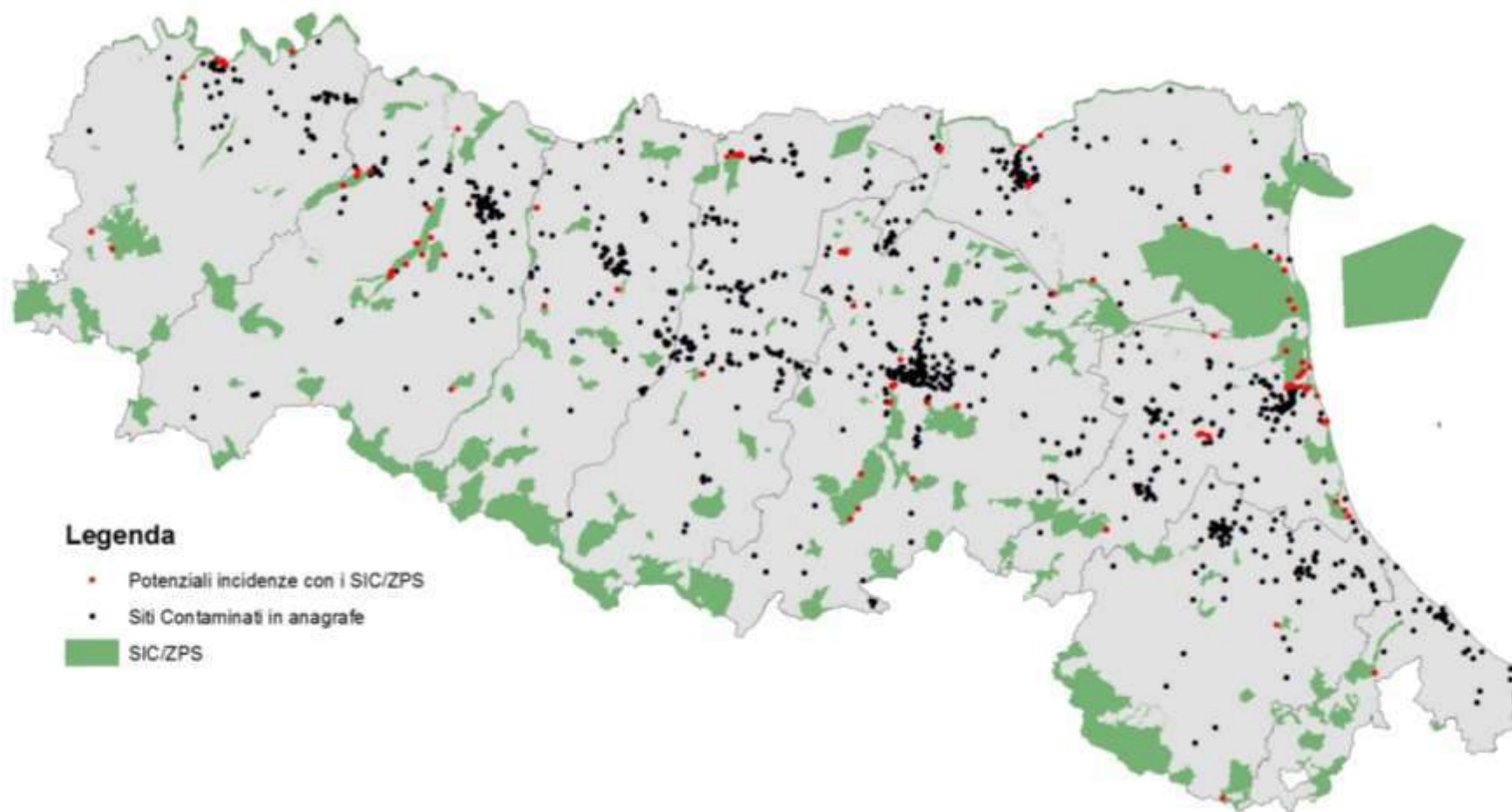


Figura 2-4> Interazione fra siti contaminati e Siti di importanza comunitaria e Zone a protezione speciale



2.2 Classificazione dei siti inquinati per stato d'avanzamento

I procedimenti di bonifica possono essere suddivisi in diverse fasi, così come identificato dall'art. 242 del D.Lgs. 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.

La durata degli iter costituisce un fattore dipendente da diverse variabili, tra cui anche il regime normativo di riferimento (DM 471/99 e D.Lgs. 152/06), che ha determinato diversi passaggi procedurali, oltre che un passaggio di competenze del procedimento (il Comune o la Provincia in caso di siti intercomunali per i procedimenti avviati ai sensi del ex D.M. 471/99, mentre per quelli avviati ai sensi del D.Lgs. 152/2006 il procedimento è stato attribuito alla Provincia in un primo momento e successivamente, a seguito della L.R. 13/2015, alla Regione tramite ARPAE/SAC).

Dai dati emerge che a livello regionale, il 36% dei siti ad oggi ancora "Aperti", deriva da un iter procedurale avviato ai sensi del D.M. 471/99 (si tratta di 196 siti su 549 Aperti), numero significativo se si considera che il D.M. 471/99 non è più vigente dall'aprile del 2006.

La durata degli iter è un fattore fondamentale per l'analisi della regolarità con cui procedono. Assodata l'impossibilità di identificare in maniera diretta una durata standard delle bonifiche è, tuttavia, possibile analizzare da un punto di vista statistico tale variabile.

Individuando classi di tempo della durata di due anni, con l'ultima classe comprendente iter più lunghi di dieci anni, se ne individuano sei all'interno delle quali suddividere i procedimenti nei due diversi regimi normativi di cui sopra. Il risultato è evidente nei grafici di Figura 2-5, dove si può apprezzare percettibilmente che la conclusione degli iter iniziati prima dell'introduzione D.Lgs. 152/06 si colloca prevalentemente nelle classi a maggiore durata, vedendo addirittura come classe con più siti quella relativa alla conclusione dopo oltre dieci anni. A conferma di quest'andamento è

possibile anche valutare che, per il nuovo regime normativo, nei primi sei anni si concludono il 78% dei procedimenti, mentre per quelli iniziati col DM 471/99 nei primi sei anni se ne concludono solo il 46%.

Figura 2-5> Durata dei procedimenti rispettivamente ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e DM 471/99



Analizzando, poi, nello specifico i procedimenti attivati ai sensi del D.M 471/99 si evidenzia che il 43 % dei casi le attività di bonifica sono tutt'ora in corso, per il 38% dei casi (14% "Potenzialmente contaminato" e 22% di sito "Contaminato") non sono ancora state intraprese le azioni di bonifica.

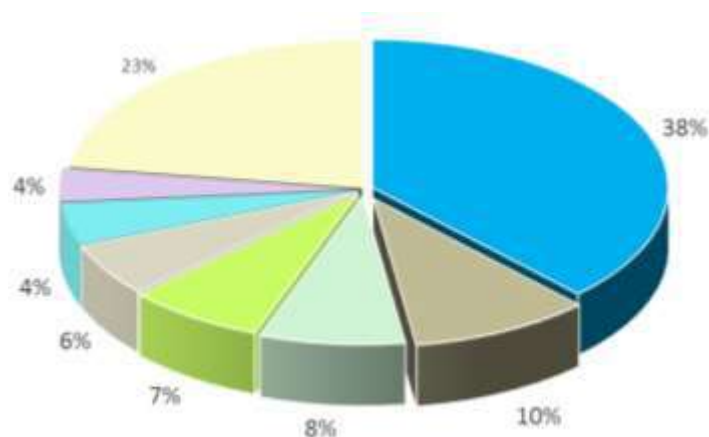
2.3 Origine della contaminazione e delle attività

Per avere indicazioni sull'origine della contaminazione è possibile effettuare un'estrapolazione dei dati contenuti nell'Anagrafe, relativamente ai siti "aperti" e "conclusi – con contaminazione accertata", attivati sia ai sensi del D.M. 471 che del D.Lgs. 152/06, considerando le attività, presenti nel Codice Ateco 2007.

Nel grafico di Figura 2-6 si rappresenta, a livello regionale, l'incidenza delle attività nei casi di contaminazione accertata.

I dati in esame evidenziano che le attività economiche che hanno maggiormente determinato casi di contaminazione accertata sono riconducibili ai punti vendita carburante e alle attività manifatturiere. Diverse risultano, poi, le casistiche incluse nella categoria "causa contaminante non riconducibile ad attività economiche"), che considera eventi accidentali quali: perdite da serbatoi delle caldaie condominiali, incidenti stradali, sversamenti o abbandono rifiuti.

Figura 2-6> Distribuzione dei siti per attività contaminate (%)



	Attività contaminante	Percentuale (%)
	Punti Vendita carburante	38
	Manifatturiere - produzione alimentare, fabbricazione dei mezzi di trasporto, macchinari e altre apparecchiature, metallurgiche, tessili o diversamente classificate	10
	Estrazione di petrolio greggio e di gas naturale	8
	Manifatturiere - prodotti chimici, coke, petroliferi, in gomma, in plastica e impresa farmaceutica	7
	Attività agricole, estrattive da cave; di fornitura elettrica, gas vapore ed aria condizionata; servizi pubblici, sociali e personali; trasporto e magazzinaggio	6
	Trattamento dei rifiuti	4
	Manifatturiere - prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	4
	Causa contaminante non riconducibile ad attività economiche	23

Da elaborazioni statistiche sui siti “aperti con contaminazione accertata” (n. 315 siti) si osserva che il 56% delle contaminazioni accertate interessa sia la matrice suolo/sottosuolo che quella acque sotterranee, mentre i siti con contaminazione solo nel suolo/sottosuolo sono pari a circa il 24% e quelli con solo acque sotterranee contaminate il 20% rispetto al totale.

In termini di contaminanti, si rileva che 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), riscontrati soprattutto nei punti vendita carburante.

Nelle principali aree urbane si riscontra, invece, la presenza di clorurati nella matrice acque sotterranee.

Tale correlazione costituisce una prima indicazione dei settori ove agire con azioni preventive, quali ad esempio l’eliminazione o la riduzione dell’utilizzo di alcune materie prime o l’incentivazione di sistemi di allerta per ottimizzare la gestione degli impianti.

2.4 Strumenti di classificazione dei siti inquinati per ordine di priorità

Al fine di valutare la priorità di intervento di un sito contaminato si segnala che la Regione Emilia-Romagna con DGR n.462 del 06/04/2021 ha individuato in CReSCA (Criterio Regionale per i Siti Contaminati dell'Anagrafe) lo strumento per definire l'ordine di priorità degli interventi per i siti contaminati. Tale strumento permette la creazione di una lista di priorità, assegnando ad ogni sito un punteggio, dato dalla sommatoria di valori numerici attribuiti ai diversi parametri che contribuiscono alla pericolosità della contaminazione, e quindi al rischio connesso al sito.

L'Analisi di Rischio Relativa (AdRR), utilizzata per la gerarchia, permette di effettuare delle considerazioni qualitative per confrontare i siti tra loro.

I principali punti di forza della metodologia adoperata sono:

- equilibrio tra disponibilità e qualità del dato utilizzato;
- utilizzo di elementi sia specifici del sito ricavati dall'Anagrafe, che relativi al contesto dove lo stesso ricade, presenti in cartografie tematiche di tipo ambientale;
- tempi d'applicazione relativamente contenuti.

Il principale punto di debolezza è correlato all'indisponibilità delle concentrazioni rappresentative delle diverse sostanze, nonché dei volumi di matrice ambientale coinvolte. A tale mancanza si sopperisce con valutazioni che prendono in considerazione altri fattori a loro correlati, quali la superficie indagata e la numerosità e caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche delle sostanze inquinanti presenti.

C.RE.S.C.A. gerarchizza i siti presenti in Anagrafe Regionale in procedura di bonifica (Stato di: "Potenzialmente contaminato", "Contaminato", "Attivata la bonifica", "Da monitorare" e "Monitoraggio bonifica") e li classifica secondo parametri caratteristici rispettivamente della sorgente (matrici ambientali, quantità contaminazione "superficie sito", numero di sostanze chimiche, presenza di sostanze persistenti, danno chimico: tossicità e cancerogenicità delle sostanze, amplificazione del danno); della migrazione (migrazione in falda "soggiacenza della falda", trasporto in falda "solubilità", idrogeologia, diffusione nel suolo "volatilizzazione" - temperatura di ebollizione); dell'esposizione (ricettori umani ed ecologici- distanza da SIC/ZPS).

A tali parametri sono associati punteggi specifici, che aumentano proporzionalmente alla condizione di rischio peggiorativa per il sito, da cui è calcolata la classe di priorità secondo il seguente schema:

- Classe priorità Alta – A se il totale del punteggio è compreso tra 70 e 100;
- Classe priorità Media – M se il totale del punteggio è compreso tra 50 e 69;
- Classe priorità Bassa – B se il totale del punteggio è compreso tra 38 e 49;
- Classe priorità Non prioritario – NP se il totale del punteggio è minore/uguale a 37.

In Allegato I del Piano Stralcio siti inquinati si fornisce l'elenco dei siti gerarchizzati, identificati per: codice regionale, denominazione del sito, stato del sito in Anagrafe, classe di punteggio calcolata.

I siti nelle classi di maggiore priorità saranno monitorati con maggiore attenzione al fine di:

- intervenire prioritariamente con azioni di bonifica;

- intensificare le attività di controllo e monitoraggio;
- superare eventuali ostacoli procedurali che rallentino o interrompano le azioni di intervento necessarie;
- cercare di diminuire i tempi utilizzati per il proseguo delle attività.

2.5 Indicazioni sulle migliori tecniche disponibili di risanamento dei siti inquinati

L'Allegato 3, Parte IV, Titolo V, del D.Lgs.152/2006, in applicazione della Direttiva 96/61/CE, relativa al "Controllo e prevenzione integrata dell'inquinamento" (IPPC), aggiornata dalla Direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali, considera che la tecnica migliore è quella selezionata "tra le possibili tipologie d'intervento applicabili", bilanciando i vari interessi in presenza di numerose variabili, sia di ordine generale che sito – specifiche", quali: i livelli di protezione da conseguire per l'ambiente, l'esistenza o meno di tecniche affidabili in grado di raggiungere e mantenere nel tempo detti livelli di protezione, l'entità dei costi di progettazione, realizzazione e gestione monitoraggio da sostenere nelle varie fasi dell'intervento.

In via generale, in base ai principi ricavabili dalla normativa di settore, le **Migliori Tecniche** vengono quindi selezionate tra quelle che:

- risultano più efficienti nel raggiungere gli obiettivi finali, valutando i tempi di esecuzione, l'impatto sull'ambiente circostante e i costi complessivi;
- tendono a trattare e riutilizzare il suolo nel sito, con conseguente riduzione dei rischi derivanti dal trasporto di terreno inquinato, permettono il risparmio idrico mediante il riutilizzo delle acque trattate, minimizzando così la produzione di rifiuti;
- evitano i rischi igienico-sanitari per la popolazione durante lo svolgimento degli interventi, limitando al massimo eventuali emissioni nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori.

Dai dati osservati in termini di scelte tecnologiche effettuate ad oggi nei procedimenti di bonifica si rileva che per la matrice suolo/sottosuolo la tecnologia predominante per il trattamento risulta l'escavazione (63% dei casi). I trattamenti di bonifica *in situ* rappresentano il 29% dei casi, di cui il 6% di tipo biologico, il 10% di tipo chimico-fisico ed il 13% è costituito da *capping*, barriera, inertizzazioni, trattamenti termici o rimozioni selettive. Nel 2% dei casi si sono utilizzati trattamenti chimici.

Generalmente la rimozione di suolo contaminato rappresenta una pratica scarsamente sostenibile, in quanto determina la distruzione delle funzionalità pedologiche, produce ingenti quantità di rifiuti, incide sul trasporto e comporta costi elevati. In una corretta ottica di sostenibilità, dove si deve prendere in considerazione il bilancio complessivo di un'operazione territoriale, l'escavazione dovrebbe risultare opportuna solo nei casi in cui siano presenti contaminazioni ad elevatissima concentrazione (o di non gestibile commistione tra matrice contaminata e sorgente primaria), dove sussistono necessità di celerità legate a rischi sanitari o sicurezza, dove sono già previste operazioni di scavo nell'ambito di opere edilizie oppure se si tratta di esigue quantità di materiale in siti di ridotte dimensioni.

Rispetto alla matrice **acque sotterranee**, i dati mostrano che la tecnologia predominante risulta il trattamento chimico-fisico *ex situ* “*Pump & Treat*”, utilizzato nel 38% dei casi. I trattamenti di bonifica *in situ* rappresentano complessivamente il 43% dei casi, di cui il 18% riguarda trattamenti di tipo biologico, il 19% trattamenti di tipo chimico-fisico ed il 6% è costituito da altri trattamenti quali barrieramenti statici o dinamici; altri trattamenti chimici rappresentano il 17% dei casi.

La scarsa sostenibilità economica ed ambientale del *Pump & Treat* come tecnologia di bonifica è da tempo nota agli operatori. Tale tecnica può risultare maggiormente idonea per la messa in sicurezza d'emergenza all'inizio del procedimento per evitare l'ulteriore diffusione della contaminazione (se le condizioni del sottosuolo risultano idonee) o per rimuovere contaminante in fase separata, e in attesa di definire correttamente il Modello Concettuale del Sito (MCS) e scegliere successivamente la tecnica più efficiente.

L'analisi dei dati sopra riportati evidenzia, quindi, che gli interventi di bonifica vengono realizzati privilegiando l'applicazione di poche tecniche consolidate (scavo e smaltimento e *Pump & Treat*), con un conseguente sottoutilizzo di tecnologie differenziate e scientificamente più avanzate.

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 stakeholders 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.

Tale metodologia considera ai fini della valutazione degli impatti indotti dall'attività di bonifica i seguenti parametri: consumo materie prime (raffinate e non, derivanti da materie prime seconde); produzione rifiuti (pericolosi e non pericolosi) e acque di scarico; consumo risorse idriche (da acquedotto, acque sotterranee) e di energia; traffico generato; emissioni di inquinanti in aria e di CO₂, attività rumorose; costi diretti per la bonifica e il monitoraggio; attività con potenziale aero dispersione polvere e/o diffusione di odori; rimozione effettiva sostanze inquinanti; ore uomo di esposizione lavoratori.

2.6 Siti orfani

Il DM n.269 del 29/12/2020 definisce "sito orfano" un sito potenzialmente contaminato per il quale il responsabile dell'inquinamento non è individuabile o non provvede agli adempimenti normativi previsti o quando, dopo avere attivato le procedure previste, queste non concludono le attività e gli interventi".

Le risorse finanziarie destinate alla Regione Emilia-Romagna dal DM n.269/2020 ammontano a complessivi € 5.370.756,29.

Per l'identificazione dei siti orfani la Regione Emilia-Romagna utilizza la già citata metodologia di classificazione denominata Criterio Regionale per i Siti contaminati dell'Anagrafe (C.RE.S.C.A.) approvata con DGR n.462 del 06/2021, basata su criteri di sostenibilità che tengano conto dell'interesse della collettività all'uso dell'area, della certezza della contaminazione, dei costi e dei tempi di realizzazione degli interventi.

Con Det. n.6188 del 09/04/2021 la Regione Emilia-Romagna ha individuato una lista di siti orfani (Tabella 2-3) da proporre al Ministero per la Transizione Ecologica per l'assegnazione delle risorse di cui al D.M. 29 dicembre 2020.

Tabella 2-3> Elenco siti orfani presenti in Regione Emilia-Romagna

SITO ORFANO	COMUNE	
Ex SIAPA	Galliera	(BO)
Area ex gasometro	Fiorenzuola d'Arda	(PC)
Area ex SAOM-area comunale Forlì	Forlì	(FC)
Pozzo domestico – Quattro Castella	Quattro Castella	(RE)
Soliera area «Fiera» (Boro)	Soliera	(MO)
Cava Canepari	Casalgrande	(RE)

Con Decreto n. 148 del 08/09/2021 è stato approvato un accordo tra il Ministero della transizione ecologica e la Regione Emilia-Romagna "per la realizzazione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti orfani ricadenti nel territorio della Regione Emilia-Romagna".

Con Det. n.16998 del 16/09/2021 la Regione Emilia-Romagna individua l'elenco dei siti orfani regionali ai fini della loro candidatura a finanziamento nell'ambito dell'investimento 3.4 previsto dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

Con Decreto prot.222 del 22 novembre 2021 il Ministero della transizione ecologica ha approvato l'elenco dei siti orfani proposti dalle Regioni da riqualificare al fine dell'attuazione dell'investimento previsto dal PNRR (Tabella 2-4).

Tabella 2-4> Individuazione dell'elenco dei siti orfani regionali proposti nell'ambito del PNRR

INDIVIDUAZIONE DELL'ELENCO DEI SITI ORFANI REGIONALI AI FINI DELLA LORO CANDIDATURA A FINANZIAMENTO NELL'AMBITO DELLE RISORSE DEL PNRR.			
	Denominazione Sito Orfano	Provincia	Comune
1	Magazzini Comunali di Riccione	RIMINI	RICCIONE
2	Ex AMGA	FERRARA	FERRARA
3	ex discarica RSU Maranello-Tiepido	MODENA	MARANELLO
4	Rio Medici	REGGIO NELL'EMILIA	CASALGRANDE
5	AREA VIA DELLA BASTIA	BOLOGNA	CASALECCHIO DI RENO
6	Porte Alto	MODENA	MODENA
7	Discarica - Sant' Agostino	FERRARA	SANT'AGOSTINO
8	PPS Ambiente	FERRARA	BONDENO
9	SIPE NOBEL - LE BASSE	MODENA	SPILAMBERTO
10	Area Stabilimento "ex ACNA"	PIACENZA	PIACENZA
11	EX DISCARICA RSU SELVAPIANA	FORLÌ - CESENA	BAGNO DI ROMAGNA
12	Residenziale Sassuolo Due	MODENA	SASSUOLO
13	Area maceri	FERRARA	TERRE DEL RENO (FUSIONE DI COMUNI)
14	Ditta MC s.r.l.	RIMINI	SAN GIOVANNI IN MARIGNANO
15	Ditta COMER	MODENA	SASSUOLO
16	AREA EX MACELLO- TECTON	REGGIO NELL'EMILIA	REGGIO NELL'EMILIA
17	EX FONDERIE RIUNITE	MODENA	MODENA
18	AREA EX ZUCCHERIFICIO - CESENA	FORLÌ - CESENA	CESENA
19	Solignano 2 Ex Frattine	MODENA	CASTELVETRO DI MODENA
20	Area Lungo Reno Chiarini 2	BOLOGNA	BOLOGNA
21	Reggiana macchine utensili	REGGIO NELL'EMILIA	ALBINEA
22	Ex Ingresso carburanti -Mirandola	MODENA	MIRANDOLA
23	F.I.R. (Ex FARAL)	MODENA	CAMPOGALLIANO
24	Azienda recupero e smaltimento di rifiuti	MODENA	VIGNOLA
25	Sito industriale B4	REGGIO NELL'EMILIA	REGGIO NELL'EMILIA
26	AREA STABILIMENTO LA CESENATE	FORLÌ - CESENA	CESENA
27	Ex attività metallurgica	BOLOGNA	MEDICINA
28	Sito industriale B5	REGGIO NELL'EMILIA	REGGIO NELL'EMILIA
29	Ecwater Treatment di Agra srl	BOLOGNA	BUDRIO
30	Sito industriale B3	REGGIO NELL'EMILIA	REGGIO NELL'EMILIA
31	LAV-FER srl EX F.D.M.	MODENA	CAMPOGALLIANO
32	Abbandono rifiuti - Area agricola - Marano sul Panaro	MODENA	MARANO SUL PANARO
33	area produttiva polifunzionale - GOLD	REGGIO NELL'EMILIA	REGGIO NELL'EMILIA



PRRB 2022-2027

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI E BONIFICA SITI CONTAMINATI

Rapporto Ambientale

Allegato 3: Coerenza esterna

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati della Regione Emilia – Romagna

Elaborazione: **Regione Emilia-Romagna**

Servizio Giuridico dell'Ambiente, Rifiuti, Bonifica Siti Contaminati e Servizi Pubblici Ambientali

ARPAE

Direzione Tecnica-Servizio Osservatorio Energia, Rifiuti e siti contaminati

Si ringraziano per i contributi forniti:

Regione Emilia-Romagna – Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

Regione Emilia-Romagna – Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione Digitale dei dati e della Tecnologia

Regione Emilia-Romagna – Servizio ICT, Tecnologie e Strutture Sanitarie

Regione Emilia-Romagna – Servizio Pianificazione Territoriale Urbanistica Trasporti Paesaggio

Regione Emilia-Romagna – Servizio Giuridico del Territorio Disciplina Edilizia Sicurezza e Legalità

Regione Emilia-Romagna – Servizio Qualificazione delle Imprese

Regione Emilia-Romagna – Servizio Organizzazioni di Mercato e Sinergie di Filiera

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione, Qualità, Promozione e internazionalizzazione del sistema agroalimentare

Regione Emilia-Romagna – Servizio Politiche per l'integrazione sociale, il contrasto alla povertà e Terzo Settore

ARPAE - Unità Cartografia e GIS

Educazione alla Sostenibilità

ATERSIR – Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti

ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e Consorzi di Filiera

ISPRA – Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

ART-ER– Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna

TEMATISMO		TUTTI	TUTTI	TUTTI	TUTTI	Utilizzo risorse idriche, rifiuti, Economia Circolare, sistemi insediativi	TUTTI	TUTTI	TUTTI	Biodiversità e reti ecologiche	Qualità dell'aria	Clima, Gas serra, Energia, Mobilità			Clima, Gas serra, Qualità dell'aria, Uso e consumo di suolo,Energia, Mobilità	TUTTI			Clima, Gas serra, Biodiversità e reti ecologiche, Qualità dell'aria, Uso e consumo di suolo, Utilizzo risorse idriche, Energia, Sistemi insediativi-economici	Clima, gas serra, Qualità dell'aria, Uso e consumo di suolo, dissesto idrogeologico, biodiversità e reti ecologiche	Utilizzo delle risorse idriche			Dissesto Idrogeologico
OBIETTIVI ED AZIONI DI PIANO PRRB 2022-2027		PATTO PER IL LAVORO E IL CLIMA	AGENDA ONU 2030	PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)	PIANO D'AZIONE DELL'UE: "VERSO L'INQUINAMENTO ZERO PER L'ARIA, L'ACQUA E IL SUOLO" COM(2021)/PIANO D'AZIONE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE	STRATEGIA REGIONALE #PlasticFreeR	PIANO TERRITORIALE REGIONALE	PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE	PROGRAMMA REGIONALE PER LA MONTAGNA	PIANI TERRITORIALI DEI PARCHI/STRATEGIA EUROPEA PER LA BIODIVERSITÀ	PIANO QUALITA' DELL'ARIA	PIANO ENERGETICO REGIONALE/QUADRO PER LE POLITICHE DELL'ENERGIA ED IL CLIMA PER IL 2030	PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA ED IL CLIMA (PNIEC)/PACCHETTO "CLEAN ENERGY" E LEGGE EUROPEA PER IL CLIMA	REVISIO NE LEGGE EUROPEA PER IL CLIMA (REG 1119/2021/UE)/PACCHETTO CLIMA "FIT FOR 55"	PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI (PRIT)	STRATEGIA REGIONALE PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA	STRATEGIA INTEGRATA PER LA DIFESA E L'ADATTAMENTO DELLA COSTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (GIDAC)	PROGRAMMAZIONE REGIONALE DI SVILUPPO RURALE	PIANO REGIONALE DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI/PIANO FORESTALE REGIONALE	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE	DIRETTIVA 2000/60 (DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE)/DIRETTIVA 2008/56/CE (DIRETTIVA QUADRO SULLA STRATEGIA PER L'AMBIENTE MARINO)	PIANO DI GESTIONE DEI DISTRETTI IDROGRAFICI/PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI	PIANI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI VARI BACINI IDROGRAFICI (PAI)	
OBIETTIVI GESTIONE RIFIUTI URBANI	Riduzione della produzione totale di rifiuti urbani secondo quanto previsto dal Piano di prevenzione nazionale																							
	Aumento percentuale raccolta differenziata su base regionale al 80%; nelle aree omogenee: Pianura: 84%, Capoluoghi-Costa: 79%, Montagna: 67%																							
	Accrescere qualità della raccolta differenziata																							
	Riciclaggio al 66%																							
	Divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati																							
	Divieto di autorizzare nuove discariche che prevedono il trattamento di rifiuti urbani indifferenziati																							
	Diminuzione rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio a 120 kg/ab anno																							
AZIONI STRATEGICHE GESTIONE RIFIUTI URBANI	applicazione della tariffazione puntuale in tutti i Comuni della Regione																							
	sviluppo della strategia regionale plastic-freeR																							
	sviluppo di una strategia per la riduzione dei rifiuti alimentari																							
	svolgimento di nuove analisi merceologiche																							
	azioni dedicate per incrementare le percentuali di RD nei comuni dell'area omogenea "montagna"																							
OBIETTIVI GESTIONE RIFIUTI SPECIALI	Riduzione della produzione totale di rifiuti speciali secondo quanto previsto dal Piano di prevenzione nazionale																							
	Riduzione della produzione di rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica del 10% (rispetto ai dati 2018)																							
AZIONI STRATEGICHE GESTIONE RIFIUTI SPECIALI	Incremento del mercato dei sottoprodotti																							
	rafforzamento della ricerca tecnologica in una logica di economia circolare e sostegno alla riconversione del sistema produttivo																							
	Incentivazione ecodesign dei prodotti																							
ULTERIORI AZIONI GESTIONE RIFIUTI	Divieto di smaltire in discarica i rifiuti che possono essere avviati a riciclaggio																							
	Gestione dei rifiuti nei luoghi più prossimi a quelli di produzione																							
	Autorizzazione di nuovi impianti per lo smaltimento di rifiuti speciali, a seguito della procedura di valutazione ambientale, solo qualora sussista un fabbisogno di smaltimento con riferimento al quantitativo di rifiuto prodotto un Regione, tenuto conto dei carichi ambientali dell'area dove l'impianto viene proposto.																							
	Installazione di impianti di pannelli fotovoltaici nell'ambito della sistemazione finale delle discariche di rifiuti																							
LEGENDA																								
Elevata coerenza																								
Potenziale coerenza																								
Potenziale coerenza negativa																								
Coerenza negativa																								
Non si rilevano obiettivi incoerenti																								

	LEGENDA
	Elevata coerenza
	Potenziale coerenza
	Potenziale coerenza negativa
	Coerenza negativa
	Non si rilevano obiettivi incoerenti



PRRB 2022-2027

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI E BONIFICA SITI CONTAMINATI

Rapporto Ambientale

Allegato 4: Coerenza interna

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Contaminati della Regione Emilia – Romagna

Elaborazione: **Regione Emilia-Romagna**

Servizio Giuridico dell'Ambiente, Rifiuti, Bonifica Siti Contaminati e Servizi Pubblici Ambientali

ARPAE

Direzione Tecnica-Servizio Osservatorio Energia, Rifiuti e siti contaminati

Si ringraziano per i contributi forniti:

Regione Emilia-Romagna – Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

Regione Emilia-Romagna – Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione Digitale dei dati e della Tecnologia

Regione Emilia-Romagna – Servizio ICT, Tecnologie e Strutture Sanitarie

Regione Emilia-Romagna – Servizio Pianificazione Territoriale Urbanistica Trasporti Paesaggio

Regione Emilia-Romagna – Servizio Giuridico del Territorio Disciplina Edilizia Sicurezza e Legalità

Regione Emilia-Romagna – Servizio Qualificazione delle Imprese

Regione Emilia-Romagna – Servizio Organizzazioni di Mercato e Sinergie di Filiera

Regione Emilia-Romagna – Servizio Innovazione, Qualità, Promozione e internazionalizzazione del sistema agroalimentare

Regione Emilia-Romagna – Servizio Politiche per l'integrazione sociale, il contrasto alla povertà e Terzo Settore

ARPAE - Unità Cartografia e GIS

Educazione alla Sostenibilità

ATERSIR – Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti

ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e Consorzi di Filiera

ISPRA – Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

ART-ER– Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna

