



il nostro partner è l'ambiente

Albatros Ecologia Ambiente Sicurezza Soc. Cons. a r.l.

Impianto di via Baiona,174 - Comune di Ravenna (RA)

MODIFICA DELL'IMPIANTO DI STOCCAGGIO E TRATTAMENTO DI RIFIUTI

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

- art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. -

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

SPA 02

DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI DELL'AMBIENTE E DEI POSSIBILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

0	05/05/2026	Prima emissione	Giulia Martinelli Tancredi Simoni Sara Turcato	Matteo Monti	Andrea Gollini
Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato

ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.

SEDE LEGALE E OPERATIVA
VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

SEDE OPERATIVA
VIA ENRICO MATTEI 88 | 40138 BOLOGNA
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395
PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL
WWW.ZGA.SRL



- Indice -

1	PREMESSA METODOLOGICA	6
1.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLE BASELINE AMBIENTALI.....	6
1.2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	9
2	BASELINE AMBIENTALI.....	12
2.1	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	12
2.1.1	Clima e cambiamenti climatici.....	12
2.1.1.1	<i>Inquadramento meteo-climatico</i>	12
2.1.1.2	<i>Emissioni di gas climalteranti.....</i>	18
2.1.2	Qualità dell'aria	23
2.1.2.1	<i>Descrizione delle pressioni sulla qualità dell'aria.....</i>	23
2.1.2.2	<i>Inquinamento atmosferico.....</i>	27
2.1.3	Odori.....	45
2.1.4	Valutazione di sintesi della componente	45
2.2	GEOLOGIA	47
2.2.1	Geologia e geomorfologia	47
2.2.2	Assetto litostratigrafico e idrogeologico	51
2.2.2.1	<i>Stratigrafia del terreno.....</i>	51
2.2.2.2	<i>Aspetti idrogeologici.....</i>	52
2.2.3	Valutazione di sintesi della componente	56
2.3	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	57
2.3.1	Stato del suolo.....	57
2.3.2	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	60
2.3.2.1	<i>Uso del suolo</i>	60
2.3.2.2	<i>Attività agricole e agroalimentari</i>	63
2.3.3	Valutazione di sintesi della componente	64
2.4	ACQUE	65
2.4.1	Acque superficiali	65
2.4.2	Acque sotterranee	69
2.4.3	Valutazione di sintesi della componente	78
2.5	BIODIVERSITÀ.....	80

2.5.1	Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico.....	80
2.5.2	Flora e vegetazione.....	83
2.5.3	Fauna	85
2.5.4	Valutazione di sintesi della componente	86
2.6	PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	88
2.6.1	Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio	88
2.6.2	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico	90
2.6.3	Valutazione di sintesi della componente	91
2.7	AGENTI FISICI	93
2.7.1	Rumore	93
2.7.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.....	94
2.7.3	Valutazione di sintesi della componente	97
2.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	99
2.8.1	Stato demografico e sanitario	99
2.8.2	Sistema di gestione dei rifiuti	105
2.8.3	Sistema economico produttivo.....	112
2.8.4	Sistema dell'energia.....	115
2.8.5	Sistema della mobilità.....	120
2.8.6	Valutazione di sintesi della componente	128
3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	130
3.1	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	130
3.1.1	Impatti in fase di cantiere	130
<i>3.1.1.1</i>	<i>Qualità dell'aria.....</i>	<i>130</i>
<i>3.1.1.2</i>	<i>Emissioni di gas climalteranti.....</i>	<i>144</i>
3.1.2	Impatti in fase di esercizio.....	145
<i>3.1.2.1</i>	<i>Qualità dell'aria.....</i>	<i>145</i>
<i>3.1.2.2</i>	<i>Emissioni di odori</i>	<i>160</i>
<i>3.1.2.3</i>	<i>Emissioni gas climalteranti.....</i>	<i>161</i>
3.2	GEOLOGIA.....	168
3.2.1	Impatti in fase di cantiere	168
<i>3.2.1.1</i>	<i>Geologia e geomorfologia.....</i>	<i>168</i>
<i>3.2.1.2</i>	<i>Assetto litostratigrafico e idrogeologico.....</i>	<i>168</i>

3.2.2	Impatti in fase di esercizio.....	169
3.2.2.1	<i>Geologia e geomorfologia.....</i>	169
3.2.2.2	<i>Assetto litostratigrafico e idrogeologico.....</i>	169
3.3	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	172
3.3.1	Impatti in fase di cantiere	172
3.3.1.1	<i>Stato del suolo.....</i>	172
3.3.1.2	<i>Uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</i>	173
3.3.2	Impatti in fase di esercizio.....	177
3.3.2.1	<i>Stato del suolo.....</i>	177
3.3.2.2	<i>Uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</i>	178
3.4	ACQUE	179
3.4.1	Impatti in fase di cantiere	179
3.4.1.1	<i>Acque superficiali</i>	179
3.4.1.2	<i>Acque sotterranee.....</i>	180
3.4.2	Impatti in fase di esercizio.....	180
3.4.2.1	<i>Acque superficiali</i>	180
3.4.2.2	<i>Acque sotterranee.....</i>	193
3.5	BIODIVERSITÀ.....	195
3.5.1	Impatti in fase cantiere	195
3.5.1.1	<i>Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico.....</i>	195
3.5.1.2	<i>Flora e vegetazione</i>	195
3.5.1.3	<i>Fauna.....</i>	197
3.5.2	Impatti in fase esercizio	198
3.5.2.1	<i>Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico.....</i>	198
3.5.2.2	<i>Flora e vegetazione</i>	198
3.5.2.3	<i>Fauna.....</i>	199
3.6	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	201
3.6.1	Impatti in fase di cantiere	201
3.6.1.1	<i>Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio.....</i>	201
3.6.1.2	<i>Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico.....</i>	202
3.6.2	Impatti in fase di esercizio.....	204
3.6.2.1	<i>Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio.....</i>	204

3.6.2.2	<i>Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico.....</i>	204
3.7	AGENTI FISICI	205
3.7.1	Impatti in fase di cantiere	205
3.7.1.1	<i>Rumore.....</i>	205
3.7.1.2	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.....</i>	205
3.7.2	Impatti in fase di esercizio.....	206
3.7.2.1	<i>Rumore.....</i>	206
3.7.2.2	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.....</i>	207
3.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	212
3.8.1	Impatti in fase di cantiere	212
3.8.1.1	<i>Stato demografico e sanitario.....</i>	212
3.8.1.2	<i>Sistema di gestione dei rifiuti.....</i>	214
3.8.1.3	<i>Sistema economico produttivo.....</i>	214
3.8.1.4	<i>Sistema dell'energia.....</i>	214
3.8.1.5	<i>Sistema della mobilità.....</i>	215
3.8.2	Impatti in fase di esercizio.....	216
3.8.2.1	<i>Stato demografico e sanitario.....</i>	216
3.8.2.2	<i>Sistema di gestione dei rifiuti.....</i>	217
3.8.2.3	<i>Sistema economico produttivo.....</i>	220
3.8.2.4	<i>Sistema dell'energia.....</i>	221
3.8.2.5	<i>Sistema della mobilità.....</i>	223
4	IMPATTI CUMULATIVI.....	227
5	CONCLUSIONI, COMPENSAZIONI E MITIGAZIONI.....	231
6	IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	235

1 PREMESSA METODOLOGICA

1.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLE BASELINE AMBIENTALI

Ai fini della definizione dello stato ambientale nello stato attuale (scenario di base) è stata seguita una metodologia basata su quella proposta dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 1069 del 20.09.1999 "L.R. 3 novembre 1998 n. 79 "Norme per la valutazione di impatto ambientale" approvazione nuovo testo norme tecniche di cui all'art.22 disposizioni attuative delle procedure".

In applicazione della suddetta metodologia, nei paragrafi successivi, sulla base degli inquadramenti proposti con riferimento a ciascuna componente ambientale, si determina la **capacità di carico** della componente stessa: viene quindi valutato lo stato attuale dal punto di vista della qualità delle risorse ambientali (stato di conservazione, esposizione a pressioni antropiche), classificandolo secondo la seguente scala ordinale.

Simbolo	Stato attuale componente ambientale
++	Nettamente migliore della qualità accettabile
+	Lievemente migliore della qualità accettabile
=	Analogo alla qualità accettabile
-	Lievemente inferiore alla qualità accettabile
--	Nettamente inferiore alla qualità accettabile

Tabella 1 – Scala di valutazione dello stato attuale delle componenti ambientali

A seconda della componente ambientale di volta in volta analizzata viene inoltre considerata la sensibilità ambientale dell'area interessata dal progetto (ossia se l'area considerata sia caratterizzata da una particolare sensibilità in quanto specificatamente tutelata o con presenza di criticità sulle singole componenti ambientali).

Ai fini dell'individuazione delle sensibilità ambientali si è fatto riferimento, per la definizione del rango delle singole componenti ambientali, alla presenza degli elementi di cui al D.M. 30/03/2015, recante "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome (allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006)", così come declinate secondo la Determinazione Dirigenziale Regione Emilia Romagna 21 Settembre 2018, n. 15158. Si farà pertanto riferimento alle seguenti sensibilità ambientali:

- **zone umide:** sono da intendersi le zone individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al DPR 13 Marzo 1976, n. 448 e con successivo DPR 11 Febbraio 1971 n. 184 (Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 Febbraio 1971);
- **zone costiere:** le aree localizzate all'interno della fascia di profondità di 300 m a partire dalla linea di battigia del mare Adriatico (art. 142 D.Lgs. n. 42/2004);
- **zone montuose e forestali;** per zone montuose si intendono le aree poste al di sopra di 1.200 m di altezza sul livello del mare (art. 142 D.Lgs. n. 42/2004), mentre per zone forestali sono da

intendersi, ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. n. 34/2018, le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento. Sono altresì assimilati a zone forestali le formazioni vegetali di specie arboree o arbustive in qualsiasi stadio di sviluppo, di consociazione e di evoluzione, comprese le sugherete e quelle caratteristiche della macchia mediterranea, riconosciute dalla normativa regionale vigente o individuate dal piano paesaggistico regionale, le aree forestali temporaneamente prive di copertura arborea e arbustiva i fondi gravati dall'obbligo di rimboschimento per le finalità di difesa idrogeologica del territorio, qualità dell'aria, salvaguardia del patrimonio idrico, conservazione della biodiversità, protezione del paesaggio e dell'ambiente in generale, nonché le radure e tutte le altre superfici d'estensione inferiore a 2000 metri quadri che interrompono la continuità del bosco (non identificabili come pascoli, prati o pascoli arborati o come tartufaie coltivate). Sono esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di frutticoltura e d'arboricoltura da legno;

- **riserve e parchi naturali classificate o protette dalla vigente legislazione:** per riserve e parchi naturali si intendono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale istituiti ai sensi della legge n. 394/1991. Sono compresi inoltre i parchi regionali e interregionali, le riserve naturali, i paesaggi naturali e seminaturali protetti e le aree di riequilibrio ecologico istituite ai sensi della legge regionale n. 6 del 17 Febbraio 2005 e della legge regionale n. 24 del 23 Dicembre 2011. Ricomprende anche le cosiddette " *aree contigue*" di cui all' art. 25, comma 1, lett. e) della LR n. 6 del 2005;
- **Zone Protette Speciali, Siti di Importanza Comunitaria e della rete Natura 2000 designate ai sensi delle direttive Siti della rete Natura 2000:** i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) sono aree di particolare pregio ambientale individuate in base alla direttiva 92/43/CE "Habitat" relativa alla conservazione di habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) individuano le zone di protezione dell'avifauna previste dalla Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" che ha sostituito la storica Direttiva 79/409/CE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici;
- **zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già stati superati, ovvero:**
 - a) le aree di superamento definite all'art. 2 comma 1 lett. g) del D.Lgs. n. 155/2010 relative agli inquinanti di cui agli Allegati XI e XIII del citato decreto. Sono quindi inclusi i territori dei Comuni in cui sono superati, anche limitatamente ad alcune porzioni di territorio, i valori limite di qualità dell'aria per il PM10 (media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per più di 35 giorni/anno) e/o il valore limite annuale del biossido di azoto (NO_2) di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come individuati dalla cartografia delle aree di superamento approvata con DGR 362/2012;
 - b) zone di territorio designate come vulnerabili ai nitrati (ZVN) individuate dal Piano Regionale di Tutela delle Acque secondo quanto definiti nell' Allegato 7 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006;

- **zone a forte densità demografica:** si intendono i territori comunali a densità superiore a 500 abitanti per km² e con ammontare complessivo di popolazione di almeno 50.000 abitanti, secondo la definizione di zone densamente popolate definito da Eurostat e utilizzato da ISTAT. In ambito regionale i Comuni interessati sono: Bologna, Modena, Parma, Reggio nell'Emilia, Rimini, Forlì, Piacenza e Carpi;
- **zone di importanza storica, culturale e archeologica:** per zone di importanza storica, culturale e archeologica si intendono gli immobili e le aree di cui all' art. 136 del D.Lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137) dichiarati di notevole interesse ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto e gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o antropologico di cui all'art 10, comma 3 lettera a) del medesimo decreto.

La capacità di carico dell'ambiente naturale, nelle singole componenti, viene pertanto valutata tenendo conto sia dello stato attuale delle componenti sia della sensibilità ambientale delle aree (**sensibilità presente P, o non presente NP**), classificando le componenti ambientali secondo la scala ordinale riportata nella tabella seguente.

Capacità di carico	Stato attuale	Sensibilità ambientale
Non raggiunta (<)	++	NP
	++	P
	+	NP
Eguagliata (=)	+	P
	=	NP
Superata (>)	=	P
	-	NP
	-	P
	--	NP
	--	P

Tabella 2 – Scala ordinale della capacità di carico

Per dare ad ogni componente ambientale un peso, cioè per classificarla secondo l'importanza che ha per il sistema naturale di cui fa parte o per gli usi antropici per cui costituisce una risorsa, si sono utilizzate le seguenti caratteristiche:

- la scarsità della risorsa (economica ma anche fisica): **rara (R) o comune (C)**;
- la sua capacità di ricostituirsi entro un orizzonte temporale ragionevolmente esteso: **rinnovabile (R) o non rinnovabile (NR)**;
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (sistema delle risorse naturali o sistema di interrelazioni tra attività insediative e risorse): **strategica (S) o non strategica (NS)**.

Dalla lettura combinata della sensibilità ambientale e dello stato attuale della componente considerata è quindi possibile determinare la scala ordinale della capacità di carico e, da ultimo, il rango della componente ambientale nello stato attuale (scenario di base).

Rango	Componente ambientale			
I	Rara	non rinnovabile	strategica	capacità superata
II	Rara	non rinnovabile	strategica	capacità eguagliata
	Rara	non rinnovabile	non strategica	capacità superata
	Rara	Rinnovabile	strategica	capacità superata
	Comune	non rinnovabile	strategica	capacità superata
III	Rara	non rinnovabile	non strategica	capacità eguagliata
	Rara	Rinnovabile	strategica	capacità eguagliata
	Comune	non rinnovabile	strategica	capacità eguagliata
	Rara	Rinnovabile	non strategica	capacità superata
	Comune	non rinnovabile	non strategica	capacità superata
	Comune	Rinnovabile	strategica	capacità superata
IV	Rara	non rinnovabile	non strategica	cap. non raggiunta
	Rara	Rinnovabile	strategica	cap. non raggiunta
	Comune	non rinnovabile	strategica	cap. non raggiunta
	Rara	Rinnovabile	non strategica	capacità eguagliata
	Comune	non rinnovabile	non strategica	capacità eguagliata
	Comune	Rinnovabile	strategica	capacità eguagliata
V	Rara	Rinnovabile	non strategica	cap. non raggiunta
	Comune	non rinnovabile	non strategica	cap. non raggiunta
	Comune	Rinnovabile	strategica	cap. non raggiunta
	Comune	Rinnovabile	non strategica	capacità eguagliata
VI	Comune	Rinnovabile	non strategica	cap. non raggiunta

Tabella 3 - Scala ordinale della qualità delle componenti ambientali nello stato attuale

1.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Per la valutazione degli impatti connessi con la realizzazione e l'esercizio dell'impianto in progetto è stata applicata una metodologia basata su quella proposta dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 1069 del 20/09/1999, L.R. 3 novembre 1998 n. 79 "Norme per la valutazione di impatto ambientale" approvazione nuovo testo norme tecniche di cui all'art.22 disposizioni attuative delle procedure".

In applicazione della suddetta metodologia, nel presente elaborato è stato determinato il rango di ogni sotto-componente ambientale nello stato attuale (scenario di base).

Per determinare la significatività degli impatti, vengono ora associati i fattori di pressione (relativi alla fase di cantiere o alla fase di esercizio) alle componenti ambientali potenzialmente interessate e, individuate tali correlazioni, per ogni impatto individuato viene verificato se ad esso siano associati miglioramenti delle condizioni ambientali o se, invece, il suo manifestarsi comporta un certo decadimento delle

condizioni ambientali. In base a tale classificazione, gli impatti vengono suddivisi, secondo il loro segno, in:

- **positivi (+);**
- **negativi (-).**

Contestualmente, tutti gli impatti considerati sono ulteriormente suddivisi in:

- **potenzialmente significativi (PS);**
- **non significativi (NS).**

Un impatto è considerato “*non significativo*” quando viene stimato un effetto che, pur verificandosi, non determina una percepibile alterazione della qualità ambientale.

Rientrano invece tra gli impatti “*potenzialmente significativi*” tutti quegli impatti che risultano percepibili rispetto allo stato ante-operam della componente ambientale su cui agiscono e che ne determinano una certa alterazione da quantificare. Questa categorizzazione non fornisce alcuna indicazione relativa all'entità dell'impatto, qualificazione che viene infatti valutata solo con il passo descritto nel seguito. Si fanno infatti rientrare nella classe “*potenzialmente significativi*” anche impatti che possono essere in realtà minimi, ma che comunque risultano rilevabili.

Secondo la metodologia di seguito descritta, tra gli impatti considerati potenzialmente significativi sono poi identificati quelli che rappresentano gli effetti di maggiore rilevanza e che costituiscono i nodi principali di conflitto sull'uso delle risorse ambientali che occorre affrontare, mitigare o compensare.

I soli impatti ritenuti potenzialmente significativi sono quindi classificati secondo i criteri seguenti:

- secondo la loro rilevanza, **in lievi (L), rilevanti (R) e molto rilevanti (MR);**
- secondo la loro dimensione temporale, **in reversibili a breve termine (RBT), reversibili a lungo termine (RLT), irreversibili (I).**

Combinando la rilevanza e l'estensione nel tempo, si ottiene una scala ordinale di importanza degli impatti (siano essi positivi o negativi).

Rango	Impatto	
5	Molto rilevante	Irreversibile
4	Molto rilevante	Reversibile a lungo termine
	Rilevante	Irreversibile
3	Molto rilevante	Reversibile a breve termine
	Rilevante	Reversibile a lungo termine
	Lieve	Irreversibile
2	Rilevante	Reversibile a breve termine
	Lieve	Reversibile a lungo termine
1	Lieve	Reversibile a breve termine

Tabella 4 – Scala ordinale di significatività degli impatti

Tra gli impatti considerati *potenzialmente significativi* si selezionano infine quelli *significativi*.

La selezione degli impatti significativi si ottiene applicando la scala ordinale combinata impatti-componenti ambientali (riportata nella tabella seguente) costruita incrociando la classificazione degli impatti con quella della qualità delle componenti ambientali.

		Rango degli impatti potenzialmente significativi				
		5	4	3	2	1
Rango delle componenti ambientali	I	A	B	C	D	E
	II	B	C	D	E	F
	III	C	D	E	F	G
	IV	D	E	F	G	H
	V	E	F	G	H	I
	VI	F	G	H	I	L

Tabella 5 – Scala ordinale combinata impatti potenzialmente significativi - componenti ambientali

Gli impatti contraddistinti con le lettere da A ad E sono da considerarsi significativi, con grado di criticità decrescente. Oltre alla frontiera degli impatti significativi, nella tabella viene anche individuata una categoria di incertezza, contrassegnata dalla lettera F che include quegli impatti la cui significatività non può essere definita a priori, ma deve essere valutata in relazione agli specifici casi sottoposti a valutazione.

2 BASELINE AMBIENTALI

2.1 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

2.1.1 CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

2.1.1.1 INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO

La qualità dell'aria è il risultato di una complessa compartecipazione di vari fattori: le emissioni dirette di inquinanti primari da sorgenti antropiche o naturali, i processi dinamici che hanno luogo nei bassi strati dell'atmosfera (e che sono alla base dei meccanismi di accumulo, dispersione, rimozione ecc.) e le trasformazioni chimico-fisiche che possono portare alla formazione di nuove specie (inquinanti secondari).

Le condizioni meteorologiche influiscono sulle concentrazioni misurate localmente, essendo determinanti dal punto di vista dell'efficacia dei meccanismi di trasporto orizzontale, rimescolamento verticale, rimozione per deposizione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera. La conoscenza del clima con gli opportuni riferimenti agli aspetti dinamici indotti dalla geomorfologia dei suoli costituisce la base per l'analisi dei meccanismi che regolano la diffusione in atmosfera a livello locale e, di conseguenza, per un corretto approccio alle problematiche ambientali legate alla qualità dell'aria.

Ad integrazione della presentazione dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria, si riportano pertanto le statistiche mensili o stagionali dei principali indicatori meteorologici:

- temperatura;
- precipitazioni;
- direzione e velocità del vento.

A livello di area vasta, per un'analisi più approfondita, si riportano le informazioni disponibili sul sito di ARPA Emilia-Romagna¹; per l'analisi di maggiore dettaglio si è fatto invece riferimento ai dati raccolti dalla stazione meteorologica di "Marina di Ravenna" e resi disponibili da Arpae attraverso l'applicazione Dext3r.

¹ Arpae: <https://www.arpae.it/it/notizie/anno-2023-estremi-climatici>



Figura 1 - Ubicazione della stazione meteorologica di Marina di Ravenna, coordinate 44.48044, 12.27744
[Fonte: Applicativo Dext3r, Arpae]

2.1.1.1.1 TEMPERATURA

Il clima della Regione Emilia-Romagna è classificato mediterraneo secondo la classificazione dei climi di Koppen. Il clima mediterraneo rappresenta un sottotipo di clima temperato, contraddistinto da temperature superiori a 22° nel mese più caldo dell'anno.

Nel seguito si riportano i grafici relativi all'andamento dei valori medi regionali della temperatura relativi al 2025. Il periodo di riferimento è il trentennio 1991-2020, che rappresenta la norma climatica ufficiale secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO).

Il 2025, in Emilia-Romagna, è stato più caldo della norma, ma meno estremo rispetto al triennio 2022-2024, anche grazie al fatto che le temperature globali hanno subito un progressivo calo, e le anomalie climatiche della regione euro-atlantica sono risultate inferiori ai record climatici stabiliti nei tre anni precedenti. Il Servizio Copernicus finanziato dall'Unione europea stima, infatti, che la media annua delle temperature del territorio europeo sia stata pari a 1,17 °C oltre la norma climatica 1991-2020, con valori mensili che nel corso dell'anno hanno oscillato tra i -0,29 °C di maggio, l'unico mese con anomalie negative, e i +2,5 °C di gennaio

Nel 2025, la temperatura media annua regionale, pari a 14,13 °C, corrisponde a un'anomalia di +1,00 °C rispetto al valore climatico 1991-2020, e rappresenta il quarto valore annuo più alto dal 1961, dopo quelli registrati tra il 2022 e il 2024, con uno scarto di oltre due decimi di grado rispetto al quinto valore più alto

della serie, osservato nel 2014. Nel corso dell'anno si sono verificate due anomalie termiche mensili di grande intensità: sia giugno, con una anomalia di 3,25 °C, sia dicembre, con un'anomalia di +2,34 °C, sono stati i secondi più caldi della serie dal 1961, rispettivamente dopo il 2003 e il 2023.



Figura 2 - Temperatura media giornaliera regionale annua (linea nera) confrontata con l'intervallo di variabilità 1991-2020 (fascia verde) e i massimi e minimi assoluti registrati dal 1961 (linee tratteggiate rossa e blu) – anno 2025
[Fonte: Dati ambientali, Regione Emilia-Romagna]

Nella figura seguente si riportano invece i dati di temperatura relativi alla stazione di Marina di Ravenna per l'anno 2025.

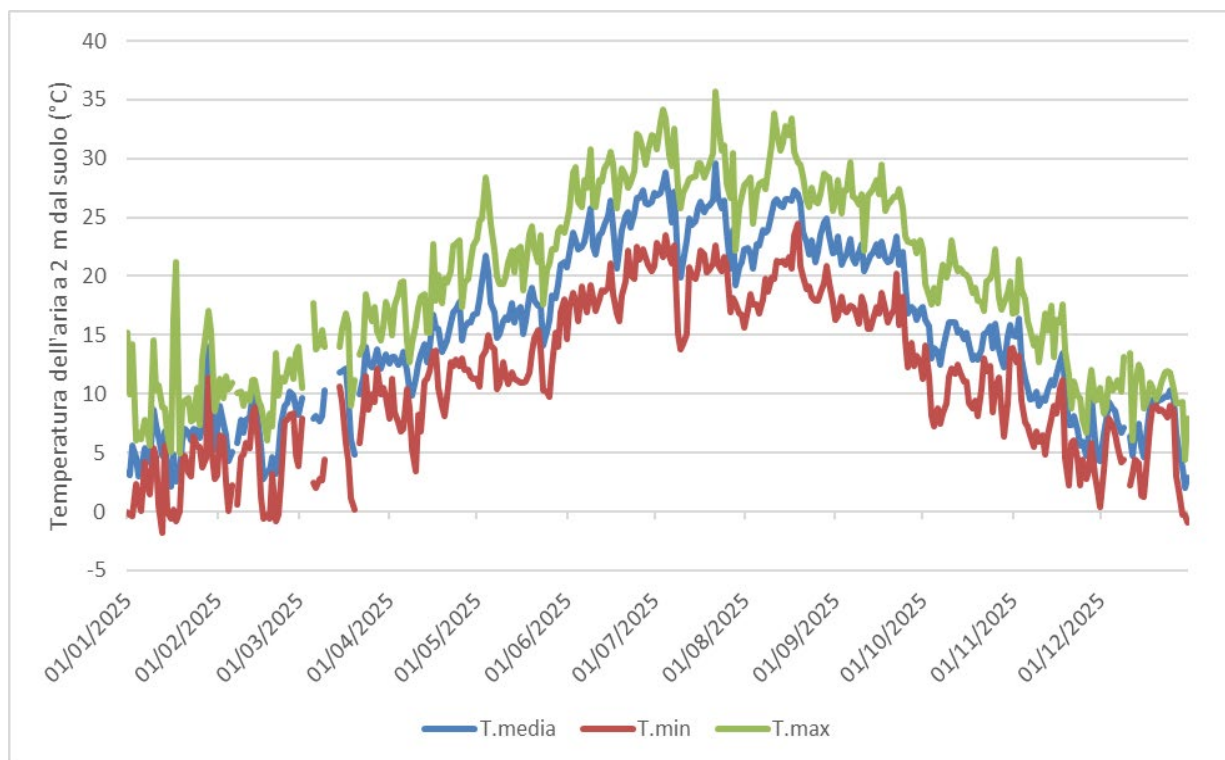
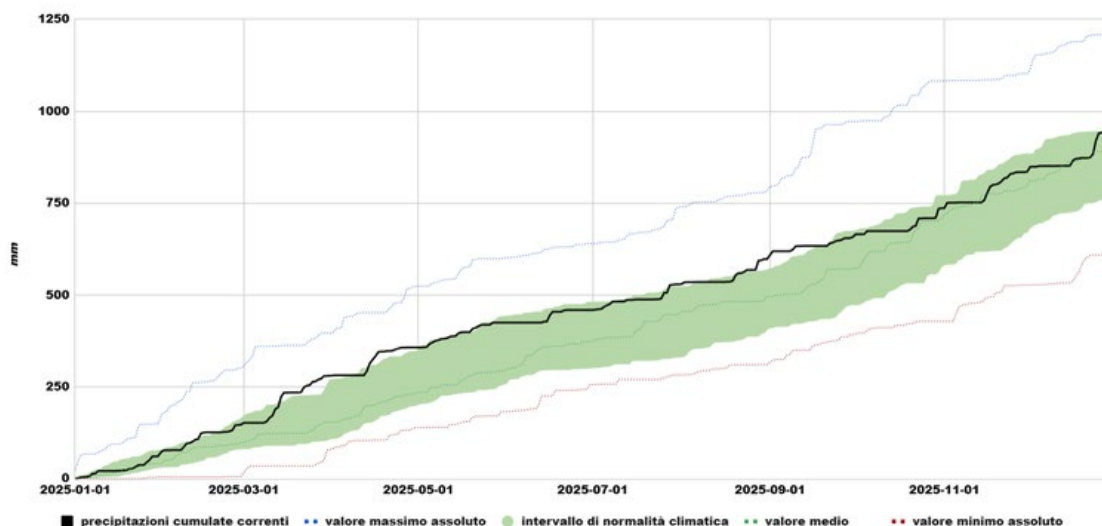


Figura 3 – Temperature Marina di Ravenna, anno 2025
[Fonte: Applicazione Dext3r di Arpae – Rielaborazioni]

2.1.1.1.2 PRECIPITAZIONI

Dal punto di vista pluviometrico, il 2025 è stato un anno di precipitazioni abbondanti, con una media regionale delle precipitazioni cumulate annue pari a 943 mm, un valore che, seppur superiore al clima di riferimento, risulta all'interno del normale intervallo di variabilità 1991-2020. Precipitazioni mensili particolarmente abbondanti sono state osservate a marzo, luglio e dicembre con eccessi rispetto alla norma rispettivamente del 96,8%, 64,9% e 32,0%, mentre giugno, settembre e ottobre sono stati i mesi più secchi, con deficit rispetto alle attese climatiche superiori al 45% nel primo caso e oltre il 20% negli altri due.



*Figura 4 - Precipitazioni cumulate medie regionali (linea nera) confrontate con l'intervallo di variabilità 1991-2020 (fascia verde) e i massimi e minimi assoluti registrati dal 1961 (linee tratteggiate rossa e blu) – anno 2025
[Fonte: Dati ambientali, Regione Emilia-Romagna]*

Numerosi eventi meteorologici hanno costellato l'intero anno. Tra il 27 e il 28 gennaio hanno transitato lungo la valle del Lamone diversi fronti temporaleschi successivi (squall line) associati a forte vento e precipitazioni. In varie località le raffiche hanno raggiunto intensità massime superiori a 31 m/s (112 km/h). Nel corso dell'evento, le intensità pluviometriche hanno raggiunto gli 11,8 mm in 15 minuti a Monte Romano (RA) e 11 mm in 15 minuti a Casaglia e Marradi (FI). I totali di precipitazione sull'evento hanno raggiunto 200 mm in varie stazioni lungo il crinale appenninico centro-occidentale, con massimi di 218,6 mm a Lago Scaffaiolo (MO, 1794 m s.l.m.). Le precipitazioni hanno causato innalzamenti del livello idrometrico del fiume Lamone e allagamenti nell'area di Brisighella (RA).

Tra il 14 e il 15 di marzo, il passaggio di un temporale semi-stazionario lungo la valle del Lamone ha causato precipitazioni totali superiori a 100 mm sui crinali appenninici centro-orientali, con massimo di 191,2 mm a Casaglia (FI, 750 m s.l.m.) dove sono state osservate anche le massime cumulate su 24 ore pari a 158,4 mm, associate a tempi di ritorno dell'ordine di 50 anni. L'innalzamento anomalo dei livelli idrometrici del Lamone ha portato all'evacuazione preventiva di 30-40 abitazioni. Nel corso dell'evento, il 15 marzo, è stato osservato anche il passaggio di una supercella che ha attraversato le campagne a nord di Bologna, a sud di Ferrara fino alla costa adriatica. Nel corso dell'evento è stato osservato un tornado e grandine grossa (fino a 7 cm) e i venti hanno causato la caduta di diversi alberi e danneggiato i tetti di diverse strutture.

L'anno si è concluso con l'evento più rilevante, fra il 23 e il 25 dicembre, quando precipitazioni abbondanti e persistenti hanno colpito particolarmente le fasce collinari tra Bologna e Forlì con totali di evento superiori a 150 mm su ampie aree e massimi di 195,9 mm a Borgo Tossignano (BO, 98 m s.l.m). Nelle aree orientali e in Romagna le precipitazioni hanno assunto carattere nevoso solo alle quote più alte, prossime ai crinali, mentre nelle aree occidentali, dove le temperature sono calate più significativamente e lo zero termico ha raggiunto i 500 m di quota, sui rilievi oltre i 600 m sono stati osservati accumuli tra 30 e 50 cm. Le precipitazioni cumulate su 48 ore dal 24 al 25 dicembre e mediate sui bacini del Lamone e del Senio sono risultate rispettivamente il sesto e il quinto valore più alto osservato dal 1961 dopo quelli delle alluvioni di maggio 2023 e settembre 2024. Nel caso del bacino dell'Idice, le precipitazioni giornaliere del 24 e quelle cumulate su 48 ore dal 24 al 25 dicembre sono risultate entrambe il settimo valore più alto delle rispettive serie. Le precipitazioni hanno causato innalzamenti idrometrici di molti fiumi: hanno superato la soglia 3 l'Idice, il Lamone e il Senio. In questi due ultimi fiumi i livelli idrometrici si sono mantenuti molto alti per diverse ore e centinaia di persone sono state evacuate in via preventiva. L'evento è stato accompagnato da venti intensi.

Nella figura seguente si riportano invece i dati di precipitazione relativi alla stazione di Marina di Ravenna per l'anno 2025.

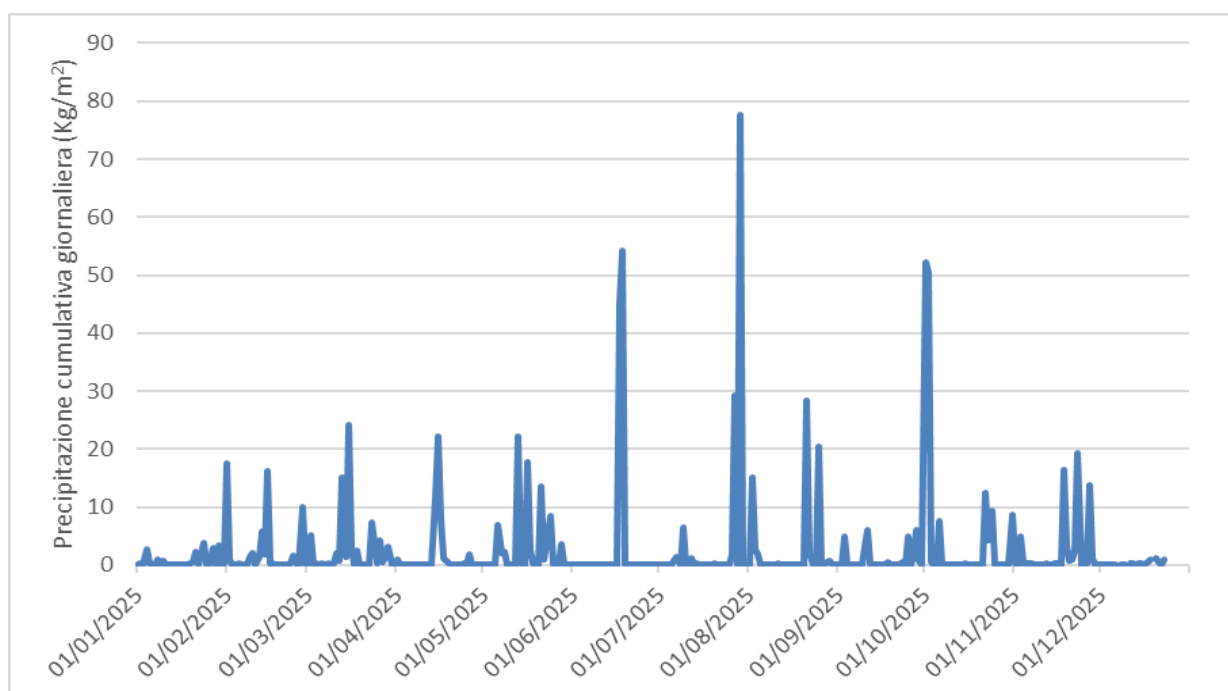


Figura 5 - Precipitazioni giornaliere cumulate Marina di Ravenna, anno 2025
[Fonte: Applicazione Dext3r di Arpae – Rielaborazioni]

2.1.1.1.3 REGIME ANEMOMETRICO

Il Bacino Padano, territorio nel quale si inserisce anche il comune di Ravenna, è caratterizzato da ventilazione scarsa a causa della struttura orografica che ne delimita i confini a nord, ovest e sud. Le catene montuose, oltre a rappresentare un ostacolo per i venti a bassa quota, favoriscono l'accumulo di aria fredda in presenza di regimi meteorologici favorevoli alla sua formazione o avezione; una volta

accumulata, l'aria fredda a bassa quota aumenta la stratificazione e riduce il rimescolamento dell'aria, causando quindi accumulo di inquinanti negli strati superficiali.

In particolare, è stato definito un indice che individua per quanti giorni il vento istantaneo ha superato a Ravenna il valore di 5 m/s, una soglia che indica un valore di vento sopra al quale ci si può aspettare la presenza di rimescolamento dell'aria e ventilazione; quando il vento permane per tutta la giornata al di sotto di questo valore, il rimescolamento risulta invece assente.

L' Osservatorio Clima e l'Unità Territorio e reti di Arpae Simc producono un dataset meteorologico di dati orari e giornalieri per le principali variabili meteorologiche e agrometeorologiche che copre tutto il territorio regionale dal 2001 ad oggi.

I dati utilizzati per la rielaborazione della seguente figura sono ottenuti tramite interpolazione spaziale su una griglia regolare a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche. L'area in esame ricade all'interno della cella 01982.

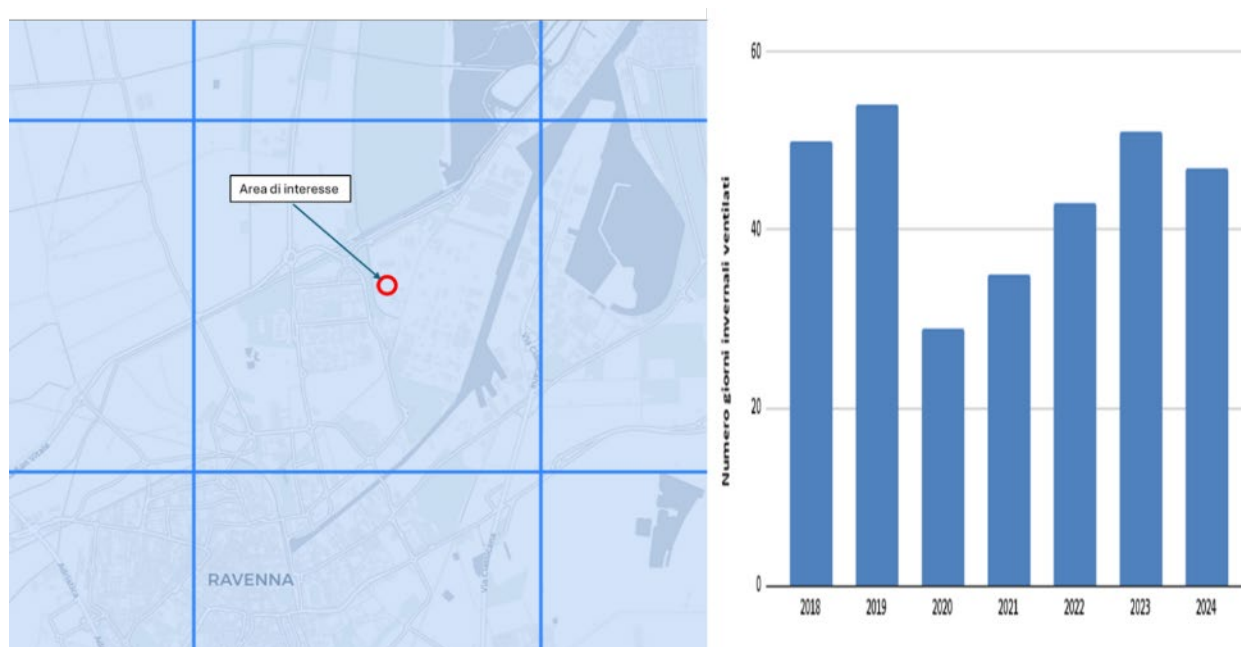


Figura 6 - Numero di giorni ventilati, con vento massimo giornaliero superiore a 5 m/s, dal 2018 al 2024
[Fonte: ERG5 - Dataset meteo orario e giornaliero dal 2001, ARPAE]

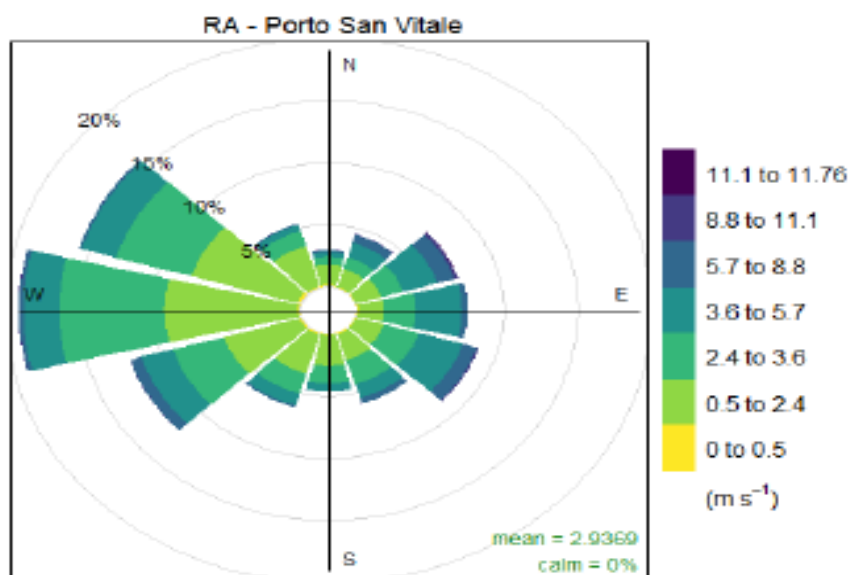
Nel 2024, il numero di giorni ventilati (nei mesi di gennaio - marzo e ottobre - dicembre), pari a 47 giorni, è superiore alla media del periodo 2018-2024, ed è il quarto valore più alto della serie. Il primo trimestre (gennaio - marzo) presenta un valore maggiore rispetto al periodo ottobre - dicembre.

Per quanto riguarda la direzione prevalente del vento, nella seguente figura è rappresentata la rosa dei venti annuali relativa alla stazione di Porto San Vitale (Ravenna), così come riportata **nel Report annuale qualità dell'aria nella Provincia di Ravenna² aggiornate ai dati del 2024** (informazioni disponibili più recenti).

² Qualità dell'aria in provincia di Ravenna nell'anno 2024 — Arpae Emilia-Romagna

Nelle stazioni più prossime alla linea di costa si evidenziano, in periodo primaverile ed estivo, le direzioni tipiche della brezza di terra-mare. Le **brezze** sono venti leggeri (con tipiche velocità dai 2 ai 6 km/h), e locali (in quanto assumono un'estensione molto limitata nello spazio geografico). Le brezze, fanno parte dei cosiddetti venti periodici, ovvero venti che invertono il senso nel quale spirano nel corso di una stessa giornata.

Il riscaldamento più veloce della terra rispetto al mare, di giorno, fa sì che l'aria più calda e rarefatta sulla terraferma richiami alle quote basse l'aria più fresca e più densa presente sul mare (brezza di mare). Il raffreddamento più veloce della terraferma rispetto al mare, di notte, induce l'invertirsi della brezza con venti a quote basse che spirano dalla terraferma verso il mare (brezza di terra). Alle quote più alte i venti sono opposti rispetto a quelli al suolo. La tarda primavera e l'inizio dell'estate sono i momenti in cui le brezze tendono a raggiungere la loro massima intensità, a causa della maggiore differenza di temperatura tra il mare e la terra.



Frequency of counts by wind direction (%)

Figura 7 - Rose dei venti annuali della stazione Porto San Vitale, Anno 2024
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna, 2024]

Per la stazione della provincia di Ravenna di Porto San Vitale (situata su Porto Canale di Ravenna a circa 5 km dalla costa) si evince che, durante le stagioni invernale ed autunnale, prevalgono i venti occidentali, mentre durante la stagione primavera – estate risulta evidente l'influenza delle brezze termiche (di mare e di terra) che oscillano lungo l'asse E-O.

2.1.1.2 EMISSIONI DI GAS CLIMALTERANTI

I principali gas climalteranti presenti nell'atmosfera terrestre sono il vapore acqueo (H₂O), l'anidride carbonica (CO₂), il protossido di azoto (N₂O) e il metano (CH₄). I gas climalteranti sia di origine antropica sia naturale trattengono con un meccanismo molto efficace la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, concorrendo all'instaurarsi del cosiddetto effetto serra.

Per surriscaldamento globale si intende il fenomeno per cui tale condizione tende ad aggravarsi a seguito dell'elevata concentrazione di gas climalteranti emessi a livello antropico.

Nel seguito si propone una valutazione delle emissioni di gas climalteranti che caratterizzano il territorio regionale. Si precisa fin da subito che, a differenza di quanto considerato con riferimento alle sostanze descritte nel capitolo di qualità dell'aria (ossia inquinanti che possono determinare criticità a livello locale), i gas climalteranti hanno effetto su scala notevolmente più vasta in quanto possono provocare effetti sul clima che si ripercuotono anche a notevole distanza dal punto di emissione. Le valutazioni riguardanti i gas climalteranti devono pertanto essere condotte considerando un'area di interesse più ampia, come ad esempio l'intero territorio regionale e sono comunemente basate su bilanci emissivi.

A tale livello di dettaglio, le informazioni sullo stato delle emissioni di gas climalteranti possono essere reperite negli inventari regionali aggiornati al 2021 disponibili sul sito di ARPAE³.

Essi contengono la stima delle emissioni dei gas climalteranti (GHG - Green House Gases) a scala regionale secondo la metodologia IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), che prevede una classificazione delle fonti emissive e dei processi di stoccaggio in cinque settori principali che raggruppano i macrosettori CORINAR secondo la corrispondenza espressa nella seguente tabella.

SETTORI IPCC	ATTIVITÀ	MACROSETTORI CORINAIR
Energia	<ul style="list-style-type: none"> - esplorazione e sfruttamento di fonti energetiche primarie - conversione delle fonti energetiche primarie in forme energetiche più utilizzabili nelle raffinerie e nelle centrali elettriche; - trasmissione e distribuzione di carburanti - utilizzo di combustibili nelle attività produttive, nei trasporti ed in sistemi destinati al riscaldamento 	MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili MS2 - Combustione non industriale MS3 - Combustione industriale MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili MS7 - Trasporto su strada MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari
Processi industriali e uso di prodotti (IPPU)	processi industriali, dall'uso di gas serra nei prodotti all'uso non energetici del carbonio da combustibili fossili	MS4 - Processi produttivi MS6 - Uso di solventi
Agricoltura, foresta e altri usi del suolo (AFOLU)	<ul style="list-style-type: none"> • coltivazioni agricole • zone umide gestite e terreni allagati • zootecnia (fermentazione enterica) e sistemi di gestione del letame • C stock associato ai prodotti legnosi raccolti 	MS10 - Agricoltura MS11 - Altre sorgenti e assorbimenti
Rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> • trattamento e smaltimento rifiuti. 	MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti

Tabella 1 – Confronto categorie IPCC con macrosettori CORINAIR

Dall'analisi dei risultati riportati nelle due figure sottostanti, risulta evidente che il settore energia è responsabile del 94% delle emissioni di CO₂; tali emissioni derivano principalmente dalla combustione di combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone). Rispetto invece alle emissioni di CO₂eq, il settore energia contribuisce per l'84%.

³ Reperibili al seguente link: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/inventari-emissioni/inventario-emissioni-gas-serra/archivio-inventari-emissioni-ghg>

Il settore AFOLU, che valuta le emissioni derivanti dalle attività agrozootecniche e forestali, rappresenta il 57% delle emissioni di CH₄ e il 66% di N₂O. Tali emissioni vengono compensate dall'azione di stoccaggio del carbonio del settore agroforestale. Ne consegue che complessivamente le emissioni di CO₂eq di tale settore assumono un valore negativo.

	CO ₂ (kt)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	CO ₂ eq (kt)
ENERGY ⚡	30.497	15.919	1.172	31.253
IPPU 🏭	1.271	0	0	1.271
AFOLU 🌳🐄	-3.694	91.122	2.673	-434
WASTE 🗑️	600	40.351	133	1.765
TOTALE	28.673	147.392	3.978	33.854
TOTALE (NO ASSORBIMENTI)	32.470	140.611	3.839	37.425

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

Figura 8 - Contributi alle emissioni GHG in Emilia-Romagna per settore IPCC
[Fonte: ARPAE, "Inventario delle emissioni GHG", anno 2023]

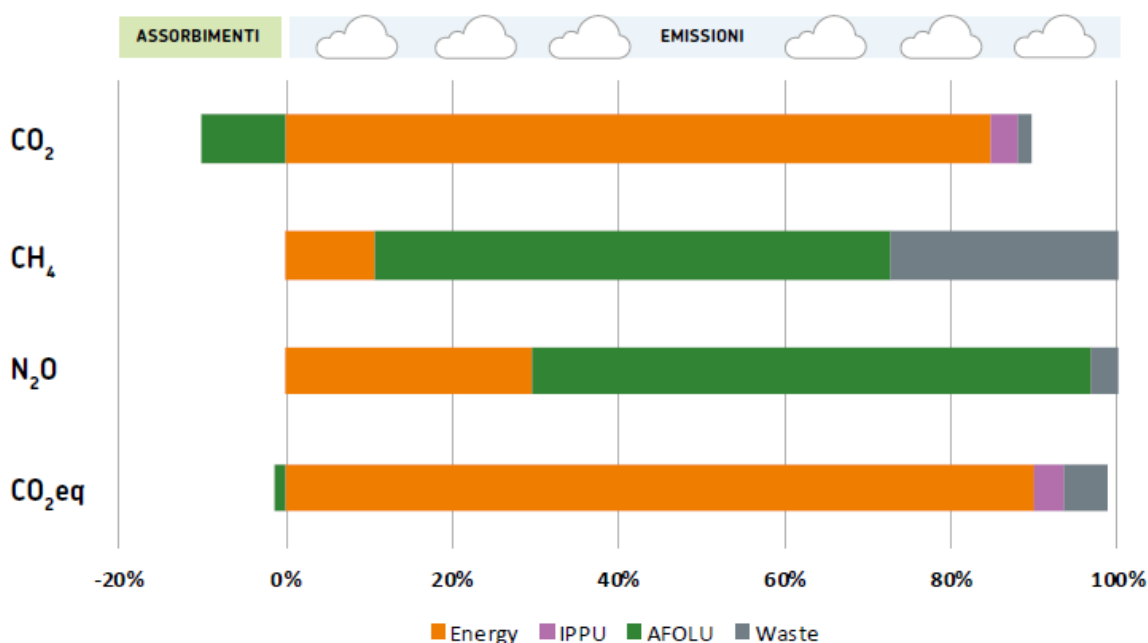


Figura 9 - Contributi alle emissioni GHG in Emilia-Romagna per settore IPCC
[Fonte: ARPAE, "Inventario delle emissioni GHG", anno 2023]

Considerando la lunga persistenza nell'atmosfera risulta efficace valutare l'andamento negli anni (1990-2023) delle emissioni di GHG. Si riporta nella figura seguente la tendenza della CO₂eq, costruito con i dati elaborati nell'ambito dell'Inventario nazionale (ISPRA) per le annualità che vanno dal 1990 al 2017 e i dati relativi all'Inventario Regionale GHG (ARPAE), per gli anni che vanno dal 2018 al 2023.

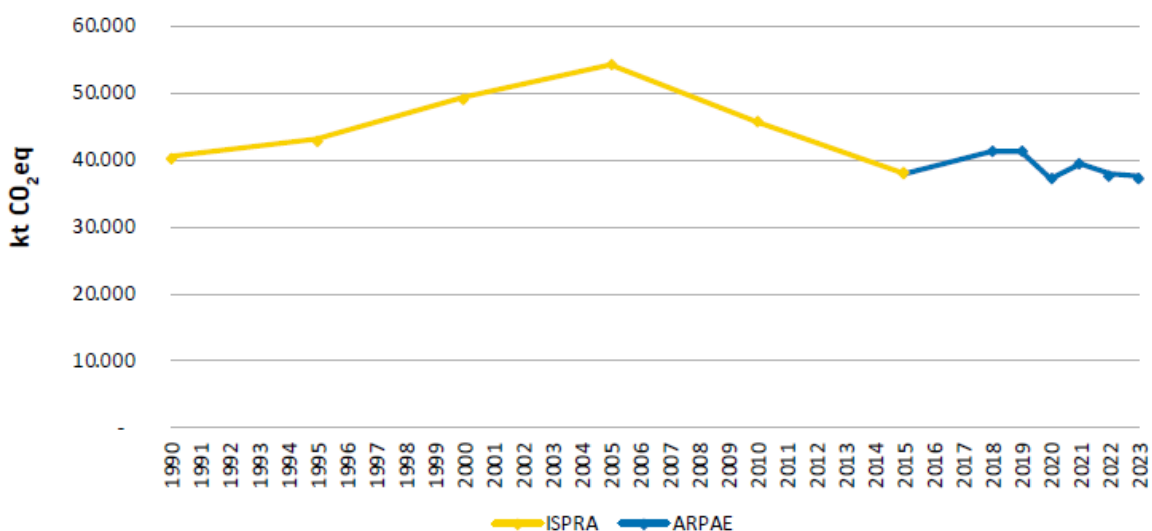


Figura 10 - Trend emissivo, espresso in forma di CO₂eq, in Emilia-Romagna nel 1990-2023
[Fonte: ARPAE, "Inventario delle emissioni GHG", anno 2023]

Il Piano energetico regionale (PER), approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 del 1° marzo 2017, fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione.

Con delibera dall'Assemblea Legislativa n.112 del 6/12/2022, è stato approvato, il Piano triennale di attuazione 2022-2024, redatto sulla base di quanto previsto nel Piano Energetico Regionale 2030, ma tenendo conto della forte accelerazione a livello comunitario, nazionale e regionale registrata dal processo di transizione energetica ed ecologica.

In particolare, con l'approvazione del Green Deal e della Legge sul Clima⁴, l'UE ha modificato i propri obiettivi relativi alla riduzione delle emissioni di gas serra, mirando ad una riduzione delle emissioni serra del 55% nel 2030 rispetto ai livelli del 1990 (al netto degli assorbimenti) e assumendo come obiettivo di lungo termine (2050) la neutralità climatica.

Di seguito una sintesi di quanto riportato nel 4° Rapporto di Monitoraggio del PER dell'Emilia-Romagna presentato ad aprile 2024 con le integrazioni di luglio 2024.

Come riportato nella tabella che segue, rispetto a questi obiettivi, l'Emilia-Romagna si trova ad un livello discreto per quanto riguarda i target sul risparmio energetico e le fonti rinnovabili, mentre per quello sulle emissioni di gas serra l'obiettivo al 2030 risulta più distante.

⁴ "Climate Law", Regolamento UE 2021/1119 del 30 giugno 2021

Target	Monitoraggio		Obiettivi PER 2030		
	Dato PER ¹ (2014)	2021	Target UE 2030	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Riduzione delle emissioni serra (escl. assorbimenti)	-11%	-2%	-	-22%	-40%
Riduzione delle emissioni serra (incl. assorbimenti)	-14%	-14%	-55%	-	-
Risparmio energetico/efficienza energetica	n.d.	(*2)	-11,7%	-5%	-23%
Copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili	11%	14%	42,5%	18%	27%

¹ dato ricalcolato secondo l'aggiornamento della metodologia di costruzione del bilancio energetico regionale (ARPAE) e della baseline GHG al 1990 (ISPRA)

² valore da ri-calcolare sulla base dell'aggiornamento delle proiezioni di riferimenti (EU Reference 2020) - si rinvia al paragrafo 1.3 per il dettaglio e il confronto rispetto al precedente Rapporto di Monitoraggio del Gennaio 2021

Figura 11- Raggiungimento degli obiettivi clima-energia per l'Emilia-Romagna al 2030 [Fonte: elaborazioni ART-ER su dati ARPAE, Eurostat, Ministero dello Sviluppo Economico, Terna, GSE, Enea, Snam, ARERA, Ispra, Istat]

Nello specifico, per quanto concerne le emissioni di gas serra si evidenzia uno scenario tendenziale ben al di sopra sia dell'obiettivo europeo in accordo con la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, che del PER.

Obiettivi sui gas serra in Emilia-Romagna

% di riduzione delle emissioni serra rispetto ai livelli del 1990

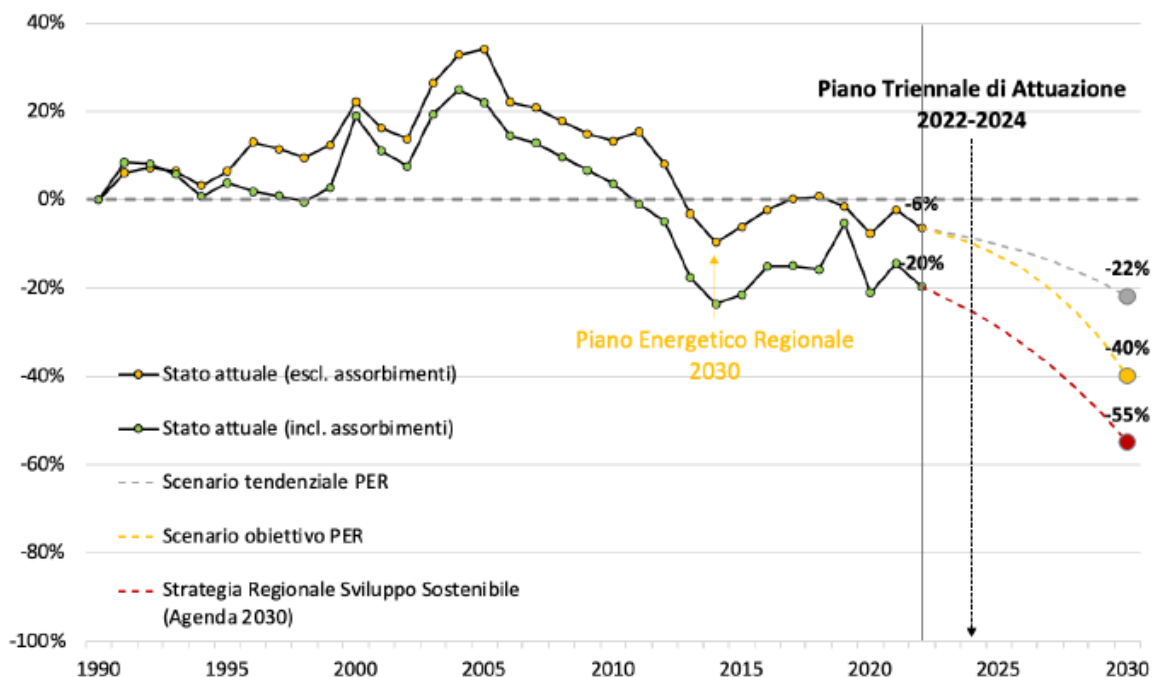


Figura 12 - Andamento delle emissioni di gas serra in Emilia-Romagna rispetto al 1990 [Fonte: Piano energetico regionale 2030, Emilia-Romagna]

2.1.2 QUALITÀ DELL'ARIA

2.1.2.1 DESCRIZIONE DELLE PRESSIONI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

La conoscenza delle sorgenti e delle attività che generano emissioni in atmosfera è un elemento fondamentale sul quale basare l'analisi dei fattori che influiscono sulla qualità dell'aria, ossia dei cosiddetti fattori di pressione.

L'entità delle pressioni in atto sulla componente aria può quindi essere determinata attraverso una stima delle emissioni delle principali sostanze inquinanti.

La stima del quantitativo di sostanze inquinanti complessivamente emesse nell'ambito di un determinato territorio è un'attività complessa che può venire svolta, con l'ausilio di database e software informatici, mediante la combinazione di numerose informazioni relative alle diverse attività umane e naturali che generano emissioni in atmosfera.

Per l'Emilia-Romagna tale attività viene periodicamente svolta da Arpa mediante il software INEMAR (INventario EMISSIONI ARia), ossia un sistema applicativo realizzato per la costruzione dell'inventario delle emissioni che permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti, a livello comunale, per diversi tipi di attività (ad es. riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito degli inventari EMEP-CORINAIR.

L'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera è svolto con cadenza almeno triennale, come previsto dalla normativa (D.Lgs. 155/2010, art. 22).

Le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in 11 macrosettori:

- **MS1-Produzione di energia e trasformazione di combustibili** (produzione energia elettrica, teleriscaldamento, raffinerie, ecc.);
- **MS2-Combustione non industriale** (riscaldamento degli ambienti);
- **MS3-Combustione industriale** (caldaie e forni per piastrelle, cemento, fusione metalli, ecc.);
- **MS4-Processi Produttivi** (industria petrolifera, chimica, siderurgica, meccanica, ecc.);
- **MS5-Estrazione e distribuzione di combustibili** (distribuzione e stoccaggio benzina, gas, ecc.);
- **MS6-Uso di solventi** (produzione e uso di vernici, colle, plastiche, ecc.);
- **MS7-Trasporto su strada** (traffico di veicoli leggeri e pesanti, ecc.);
- **MS8-Altre sorgenti mobili e macchinari** (aerei, navi, mezzi agricoli, ecc.);
- **MS9-Trattamento e smaltimento rifiuti** (inceneritori, discariche, ecc.);
- **MS10-Agricoltura** (coltivazioni, allevamenti, ecc.);
- **MS11-Altre sorgenti e assorbimenti** (emissioni naturali e assorbimento forestale, ecc.).

Considerando il territorio regionale, l'ultimo inventario per la regione Emilia-Romagna è stato realizzato con i dati 2021 (pubblicato a giugno 2024). Tale aggiornamento presenta, infatti, una stima delle emissioni rilasciate sull'intero territorio regionale per ogni macrosettore.

Nella tabella sottostante si riportano, per ciascun macrosettore, le emissioni delle principali sostanze inquinanti nella Regione Emilia-Romagna.

Macros-Settori	NO _x	PTS	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NH ₃	COV _{nm}
	[t/anno]							
MS1	3956	88	85	83	226	2782	14	274
MS2	6140	5991	5706	5564	215	43254	665	4912
MS3	8934	655	415	323	6534	5744	19	461
MS4	559	956	482	289	2068	1196	156	2066
MS5	0	0	0	0	0	0	0	3782
MS6	51	401	278	240	1	19	2	24413
MS7	26721	2633	1932	1357	56	37548	447	9988
MS8	10156	630	621	612	99	3265	2	1031
MS9	788	305	292	272	43	3754	173	129
MS10	683	879	484	255	15	804	41106	36449
MS11	0	0	0	0	0	0	0	34941
Totale	57989	12538	10295	8997	9257	98366	42583	118446

Tabella 6 – Stime delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio regionale per i diversi macrosettori

[Fonte: ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2021", Rapporto finale ottobre 2024]

Dall'analisi dei dati soprariportati emerge che il riscaldamento domestico a biomassa (MS2) e il trasporto su strada (MS7) sono le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri.

Alle emissioni di NO_x, che sono importanti precursori della formazione di particolato e di ozono, contribuisce per il 46% il settore del trasporto su strada (MS7). Seguono le altre sorgenti mobili (MS8), la combustione nell'industria (MS3) il riscaldamento (MS2) e la produzione di energia (MS1).

Il principale contributo (96%) alle emissioni di NH₃, anch'esso precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia (MS10).

L'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile (MS6) risulta il principale contributo antropogenico alle emissioni di composti organici volatili (COV_{nm}) che, assieme agli ossidi di azoto, sono i precursori di particolato secondario e ozono. Nonostante ciò, la produzione di COV_{nm} di origine biogenica, da specie agricole e vegetazione (MS10 e MS11), risulta essere la fonte che contribuisce maggiormente alle emissioni di questo inquinante.

La combustione nell'industria (MS3) e i processi produttivi (MS4) risultano la fonte più rilevante di SO₂, importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni. Il CO è invece emesso dalla combustione domestica (MS2) per circa il 50% e dai trasporti su strada (MS7) per circa il 30%.

Per quanto riguarda l'ambito provinciale, le più recenti stime a cui è possibile fare riferimento risultano, anche in questo caso, quelle riportate nell'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni relativo all'anno 2021 ed emesso nell'ottobre 2024.

L'aggiornamento, oltre a presentare una stima delle emissioni rilasciate sull'intero territorio regionale per ogni macrosettore, suddivide i dati anche a livello provinciale. Sulla base di tali dati è stato quindi possibile ottenere una stima dell'entità delle emissioni nel territorio provinciale per ogni macrosettore.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei dati estrapolati in riferimento alla provincia di Ravenna.

Macro-Settori	NO _x	PTS	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NH ₃	COV _{nm}	As	Cd	Ni	Pb	BaP
	[t/anno]								[kg/anno]				
MS1	1917	76	75	73	79	1363	11	200	14	6	444	8	0
MS2	497	425	405	395	16	3101	46	357	2	11	2	24	73
MS3	1029	21	18	11	151	173	0	23	1	1	6	82	0
MS4	351	199	70	61	1838	176	47	119	3	18	971	90	0
MS5	0	0	0	0	0	0	0	329	0	0	0	0	0
MS6	8	22	13	10	0	0	0	1625	0	0	0	0	0
MS7	1699	187	138	96	4	2967	33	855	3	3	15	227	5
MS8	2794	230	221	213	65	587	0	227	17	1	803	6	1
MS9	47	45	43	40	2	546	27	15	4	1	0	5	2
MS10	177	75	43	24	2	87	4106	3415	0	1	0	0	6
MS11	0	0	0	0	0	0	0	1317	0	0	0	0	0
Totale	8518	1280	1025	923	2156	9000	4270	8482	44	41	2240	442	88

Tabella 7 – Stima delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio provinciale per i diversi macrosettori
[Fonte: ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2021", Rapporto finale ottobre 2024]

L'analisi dei dati sopra riportati ha consentito di evidenziare che la combustione legata ai processi di produzione energetica (MS1) determina principalmente emissioni di NO_x e COV.

La combustione non industriale (MS2), meglio identificata nel riscaldamento civile, produce in prevalenza CO, per i processi industriali identificati nei macrosettori MS3 e MS4 sono significative le emissioni di NO_x e SO₂ mentre per il macrosettore MS6 risultano significative le emissioni da COV.

Il traffico stradale (MS7) contribuisce principalmente alle emissioni di NO_x e CO, mentre il settore che comprende traffico portuale e la combustione di macchinari in agricoltura (MS8) produce anch'esso in prevalenza NO_x e CO.

In particolare, concentrandosi sui singoli inquinanti è possibile identificare quali siano i macrosettori maggiormente impattanti sulle emissioni provinciali. Per quanto riguarda gli NO_x, circa il 33% delle emissioni proviene dal MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari mentre circa il 20% deriva dal trasporto su strada (MS7).

Il Macrosettore 2 (Combustione non industriale) è il maggiore responsabile delle emissioni di PM_{2.5}, oltre che di CO e PM₁₀. Il settore agricolo (MS10) contribuisce con una quota di circa il 96% alle emissioni totali di NH₃.

I processi industriali afferenti al MS4 ed MS3 sono i maggiori responsabili delle emissioni di SO₂ con una quota totale del 92%.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei dati estrapolati in riferimento al comune di Ravenna.

Macro-settori	Nox	PTS	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NH ₃	COV	As	Cd	Ni	Pb	BaP
	[t/anno]								[kg/anno]				
MS1	1432	52	52	51	36	778	0	187	6	0	2	0	0
MS2	206	153	146	142	6	1121	17	132	1	4	1	8	27
MS3	730	4	4	4	25	61	0	7	0	0	1	0	0
MS4	335	190	67	60	1837	173	47	108	3	18	971	3	0
MS5	0	0	0	0	0	0	0	134	0	0	0	0	0
MS6	0	6	4	3	0	0	0	625	0	0	0	0	0
MS7	583	69	51	35	1	1113	11	345	1	1	6	91	2
MS8	2063	189	181	173	62	331	0	150	17	1	802	6	0
MS9	26	15	15	14	1	201	3	7	1	0	0	2	1
MS10	71	25	14	8	1	39	1567	1373	0	0	0	0	3
MS11	0	0	0	0	0	0	0	330	0	0	0	0	0
Totale	5445	704	533	490	1969	3816	1644	3398	30	25	1782	110	32

Tabella 7 – Stima delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio comunale per i diversi macrosettori
[Fonte: ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2021", Rapporto finale ottobre 2024]

L'analisi dei dati sopra riportati ha consentito di evidenziare che la combustione legata ai processi di produzione energetica (MS1) determina principalmente emissioni di NO_x e CO, mentre la combustione non industriale (MS2), meglio identificata nel riscaldamento civile, produce in prevalenza CO.

Per i processi industriali identificati nei macrosettori MS3 e MS4 sono significative rispettivamente le emissioni di NO_x e SO₂ mentre per il macrosettore MS6 risultano significative le emissioni da COV.

Il traffico stradale (MS7) contribuisce principalmente alle emissioni di NO_x e CO ed il settore che comprende traffico portuale e la combustione di macchinari in agricoltura (MS8) produce anch'esso in prevalenza NO_x e CO.

In particolare, concentrandosi sui singoli inquinanti è possibile identificare quali siano i macrosettori maggiormente impattanti sulle emissioni comunali.

Per quanto riguarda gli NO_x, circa il 38% delle emissioni proviene dal MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari mentre circa il 26% deriva dai processi di produzione energetica (MS1).

Il Macrosettore 8 (Altre sorgenti mobili e macchinari) è il maggiore responsabile delle emissioni di PM_{2.5}, oltre che di CO.

Il settore agricolo (MS10) contribuisce con una quota di circa il 95% alle emissioni totali di NH₃ e di circa il 40% alle emissioni di COV.

2.1.2.2 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

La conoscenza delle sorgenti e delle attività che generano emissioni in atmosfera è un elemento fondamentale sul quale basare l'analisi dei fattori che influiscono sulla qualità dell'aria, ossia dei cosiddetti fattori di pressione. L'entità delle pressioni in atto sulla componente aria può quindi essere determinata attraverso una stima delle emissioni delle principali sostanze inquinanti.

Al fine di monitorare lo stato di qualità dell'aria, l'intero territorio della Regione Emilia-Romagna è stato dotato di una rete regionale di monitoraggio che risulta attualmente composta da 47 stazioni di misura; tali stazioni sono destinate al monitoraggio degli inquinanti principali, corrispondenti a particolato (PM₁₀, PM_{2,5}), ossidi d'azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), benzene (C₆H₆), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃).

In particolare, la zonizzazione in aree omogenee è composta da 4 zone, ossia nello specifico:

- un agglomerato, individuato nell'agglomerato di Bologna,
- **Pianura Est;**
- Pianura Ovest
- Appennino.

Nello specifico, il territorio della Provincia di Ravenna è ricompreso quasi interamente nella "Pianura Est", ed in minima parte nella zona "Appennino" (comuni di Brisighella, Casola Val Senio e Riolo Terme).

Il Comune di Ravenna ricade all'interno della zona "Pianura Est".

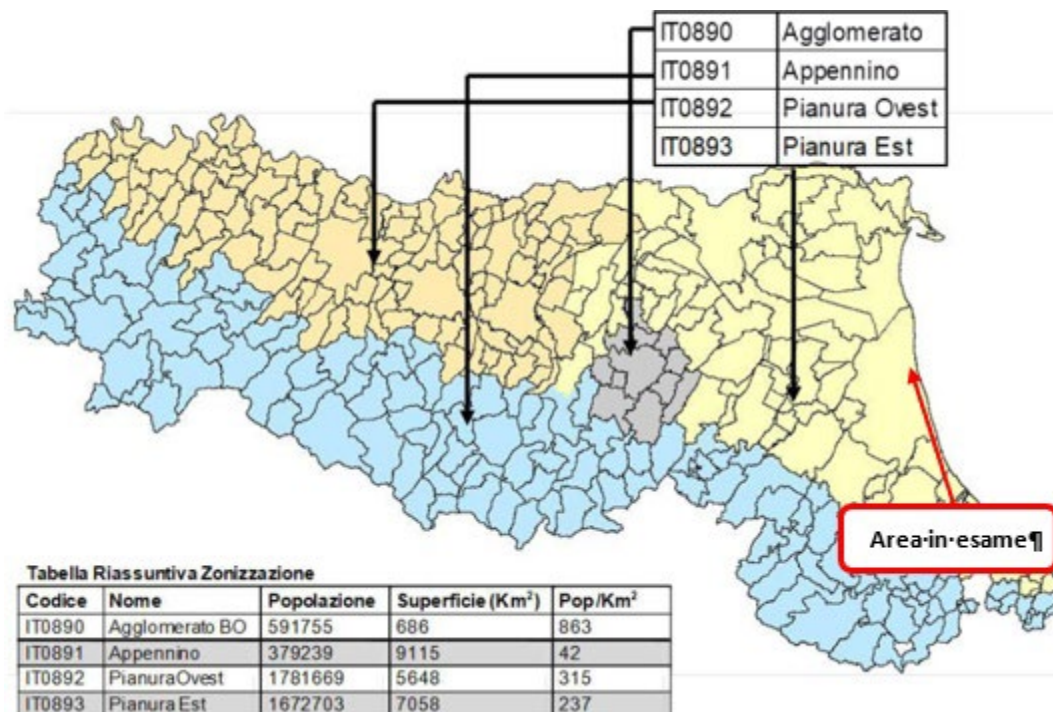


Figura 13- La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna nel 2019 (D.Lgs. 155/2010)
[Fonte: "PAIR 2030"]

Per quanto riguarda le aree di superamento dei valori limite per PM10 ed NO₂, il nuovo Piano Aria Integrato Regionale 2030 (PAIR 2030) dell'Emilia-Romagna, approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024, individua le zone di Pianura ovest, **Pianura Est** ed Agglomerato, secondo la zonizzazione ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.Lgs. n. 155/2010, come **zone in cui si verificano i superamenti dei valori limite, con Pianura Ovest e Pianura Est, sottoposte a procedura di infrazione.**

L'andamento negli ultimi 6 anni mostra infatti, seppur con alcune differenze interannuali, chiaramente come la pianura sia interessata da criticità per quanto riguarda la qualità dell'aria.

Attualmente, la rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria risulta composta da 47 punti di misura in siti fissi, le cui stazioni di monitoraggio sono suddivise nelle seguenti tipologie.

Per la protezione degli ecosistemi e/o della vegetazione:

- **Fondo rurale remoto**: centraline poste in aree esterne agli abitati e lontano da fonti di inquinamento dirette;
- **Fondo rurale**: posizionate dove il livello di inquinamento non è influenzato da una fonte in particolare, ma dal contributo integrato di tutte. Sono poste in aree rurali, quindi in aree distanti dalle fonti di emissione.

Per la protezione della salute umana:

- **Fondo suburbano**: posizionate dove il livello di inquinamento non è influenzato da una fonte in particolare, ma dal contributo integrato di tutte. Sono poste in aree suburbane, solo parzialmente edificate;
- **Fondo urbano**: posizionate dove il livello di inquinamento non è influenzato da una fonte in particolare, ma dal contributo integrato di tutte. Sono poste in aree urbane, quindi prevalentemente edificate;
- **Traffico urbano**: posizionate a bordo strada, dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico. Sono poste in aree urbane, quindi prevalentemente edificate.

La rete attualmente in funzione nella Provincia di Ravenna prevede sette stazioni di monitoraggio.

Cinque stazioni di rilevamento della qualità dell'aria della Rete Regionale:

- una per il Fondo Urbano (Parco Bertozzi);
- una di Traffico Urbano (Zalamella);
- una per il Fondo Rurale (Ballirana);
- una per il Fondo Urbano Residenziale (Caorle);
- una per il Fondo Sub Urbano (Delta Cervia).

Due stazioni Locali, installate per il controllo e la verifica degli impatti prevalentemente riconducibili all'area industriale/portuale:

- Porto San Vitale;

- Rocca Brancaleone.

Le stazioni più prossime all'area in esame sono quelle appunto riconducibili all'area industriale/portuale: Porto San Vitale e Rocca Brancaleone.

Si riporta nel seguito la localizzazione delle stazioni della rete regionale di monitoraggio. La cartina riportata fornisce un'indicazione della distribuzione spaziale delle stazioni all'interno del territorio provinciale della rete, mentre la dotazione strumentale delle centraline è riportata nella figura seguente.

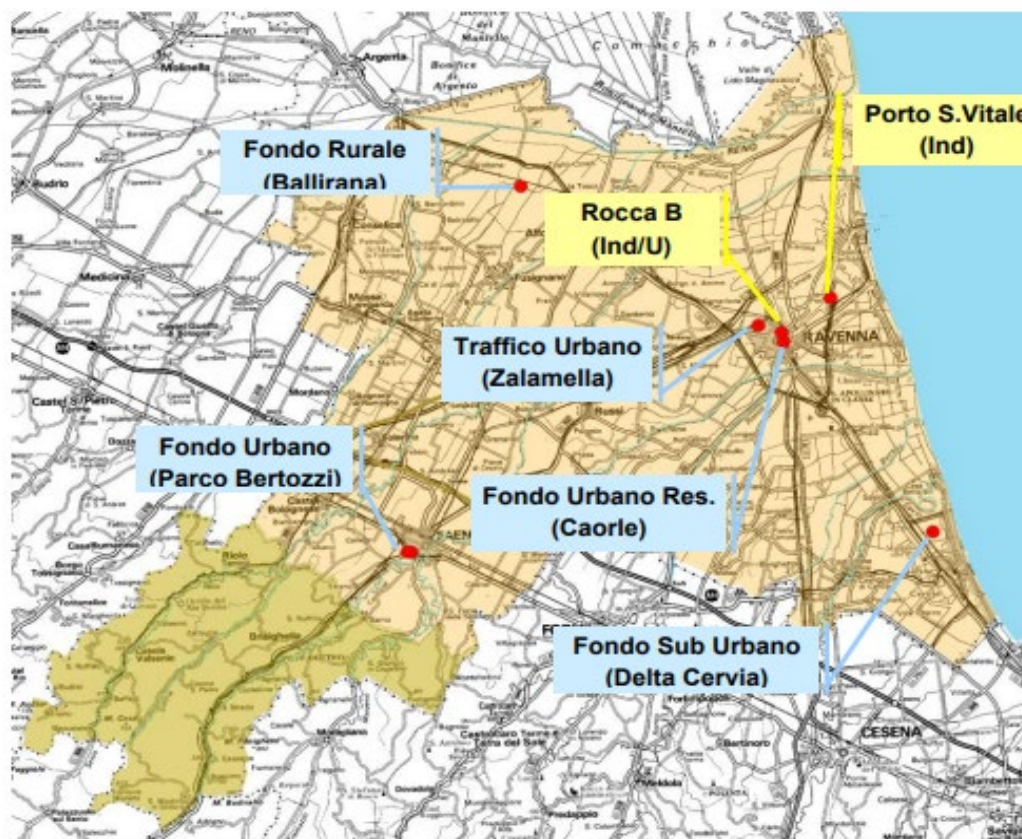


Figura 14 - Dislocazione delle stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria nella Provincia di Ravenna
[Fonte: Report annuale qualità dell'aria nella Provincia di Ravenna, ARPAE, dati 2024]

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Zona + Tipo	Inquinanti misurati							
					PM10	PM2.5	NOx	CO	BTX	SO2	O3	
	Alfonsine	Ballirana		FRu								
	Cervia	Delta Cervia		FSubU								
	Faenza	Parco Bertozzi		FU								
	Ravenna	Caorle		FU-Res								
	Ravenna	Zalamella		TU								
	Ravenna	Rocca Brancaleone		Ind-U								
	Ravenna	Porto San Vitale		Ind								

Legenda

Classificazione Zona	Classificazione Stazione	Zona + tipo Stazione
Urbana	Traffico	Fondo Rurale FRu
Suburbana	Fondo	Fondo Sub Urbano FsubU
Rurale	Industriale	Fondo Urbano FU
		Traffico Urbano TU
		Indust. Urbana Ind-U
		Industriale Ind

Figura 15 - Configurazione della rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

Al fine di caratterizzare lo stato di qualità dell'aria in ambito provinciale, di seguito vengono analizzati gli inquinanti ritenuti di interesse ai fini dell'elaborazione del presente studio, quali:

- Biossido di Azoto (NO₂);
- Polveri (PM10);
- Particolato ultrafine (PM2,5);
- Ozono (O₃).

Non si riportano dati relativi alle concentrazioni di biossido di zolfo (SO₂), in quanto molto basse (meno del 1% dei dati supera il limite di quantificazione strumentale, pari a 10 µg/m³), ed i livelli sono notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente.

Il rispetto dei limiti non rappresenta più un problema per l'area di Ravenna e già da un ventennio (dal 1999) non si verificano superamenti dei limiti di legge. Anche il valore normativo più restrittivo previsto per questo inquinante (20 µg/m³) non è stato raggiunto da almeno venti anni in nessuna postazione.

Analogamente anche per il monossido di carbonio da oltre 10 anni il valore limite (10 mg/m³) non è mai stato superato in alcuna stazione di monitoraggio e in tutte le stazioni si misurano spesso concentrazioni orarie al di sotto del limite di quantificazione.

I valori di CO mostrano una continua diminuzione nell'ultimo decennio, in tutte le postazioni ed il valore limite per la protezione della salute umana è ampiamente rispettato in tutte le stazioni della rete di Ravenna già da molti anni.

L'analisi di area vasta approfondita nei paragrafi seguenti è condotta attraverso i dati riportati, per ciascun inquinante a livello regionale, all'interno del Rapporto "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna, edizione 2024" redatto da Arpae Emilia-Romagna e dalla Regione Emilia-Romagna.

I dati utilizzati per l'analisi dell'area di sito sono invece raccolti dalla centralina di Porto San Vitale.

2.1.2.2.1 BLOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Il biossido di azoto è un gas reattivo, di colore bruno e di odore acre e pungente, ed è, assieme al monossido di azoto (NO), la principale e più importante forma ossidata dell'azoto. Come già osservato, le principali sorgenti di NO₂ sono i veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento, le combustioni industriali.

Nella figura seguente è riportata la mappa delle concentrazioni medie annuali di NO₂ definite a livello regionale per l'anno 2022, ottenuta mediante l'impiego della catena modellistica.

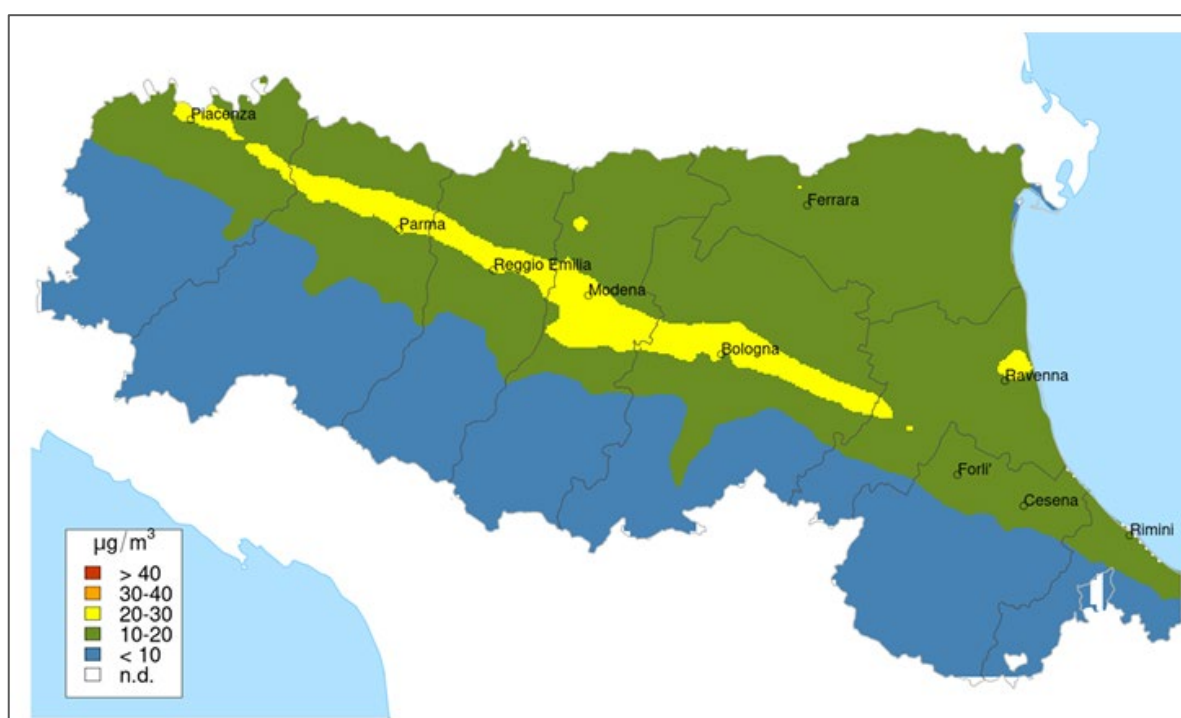


Figura 16 - Biossido di azoto (NO₂): Distribuzione territoriale della concentrazione media annuale – Anno 2022
[Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", edizione 2023]

Si evidenzia la presenza di alcune aree con livelli di NO₂ da attenzionare in prossimità di importanti fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico).

A **livello provinciale**, il biossido di azoto, inquinante che ha anche importanti interazioni sul ciclo di formazione del particolato e dell'ozono (O₃), viene misurato in tutte le stazioni della Rete (comprese quelle Locali).

Il valore limite orario (massimo 18 superamenti 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ h) e della media annuale (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sono rispettati in tutte le stazioni della Rete da oltre 10 anni (dal 2010).

È comunque importante mantenere alta l'attenzione su questo inquinante, sia perché gli NO_x sono tra i precursori del particolato secondario e dell'ozono, sia per le criticità ancora riscontrate a livello regionale,

in particolare, nelle concentrazioni medie annuali, anche alla luce della nuova Direttiva sulla Qualità dell'Aria, entrata in vigore il 10 dicembre 2024 e che dovrà essere recepita dagli stati membri dell'UE entro l'11 dicembre 2026, la quale prevede limiti più stringenti rispetto a quelli attualmente in vigore.

Dai dati riportati nella seguente tabella è possibile osservare che i limiti di lungo (media annuale) e di breve periodo (massimo della media oraria) del biossido di azoto nell'anno 2024 sono stati rispettati in tutte le stazioni sia in quelle delle Rete Regionale che in quelle della Rete Locale di Ravenna.

Il valore più alto della media annuale è pari a 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, di poco superiore alla metà del limite normativo, ed è stato registrato nella stazione di traffico (Zalamella); il massimo orario più elevato è stato registrato nella stazione Locale di Porto San Vitale (101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) mentre per le stazioni della Rete Regionale, il massimo orario è stato registrato a Zalamella (86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO_2 [L.Q. = 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Concentrazioni orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limiti Normativi		Direttiva 2024/2881		
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minima	Massima	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max 18	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max 3	Max 18
						Media anno	N° Sup. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ h	Media anno	N° Sup. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ h	N° Sup. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gg
Ballirana	Alfonsine	Fondo Rurale	98	< 8	51	11	0	11	0	0
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	98	< 8	52	10	0	10	0	0
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	98	< 8	69	16	0	16	0	0
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	99	< 8	71	16	0	16	0	1
Zalamella	Ravenna	Traffico	98	< 8	86	21	0	21	0	0
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	98	< 8	75	18	0	18	0	0
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale/portuale	97	< 8	101	20	0	20	0	0

Tabella 8 - NO2: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalla normativa
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

Nella figura sottostante sono rappresentate le concentrazioni medie annue di NO₂, nelle stazioni dell'area urbana ed industriale di Ravenna, confrontate con il valore limite del D.Lgs. 155/2010 (linea continua fuxia) e con il valore limite della nuova direttiva 2024/2881 (linea tratteggiata verde).

Il valore limite della media annuale è stato sempre rispettato, in tutte le stazioni, fin dal decennio precedente, e dal 2015 si delinea un trend in diminuzione che si è stabilizzato negli ultimi anni.

Il valore limite della nuova direttiva europea (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), relativo alla media annuale, è rispettato in tutte le stazioni ad eccezione di Zalamella (21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le concentrazioni medie misurate nel 2024 confermano la stabilità dei valori per la maggior parte delle stazioni: solo a Parco Bertozzi vi è un lieve incremento da 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della media del 2023 a 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'anno 2024.

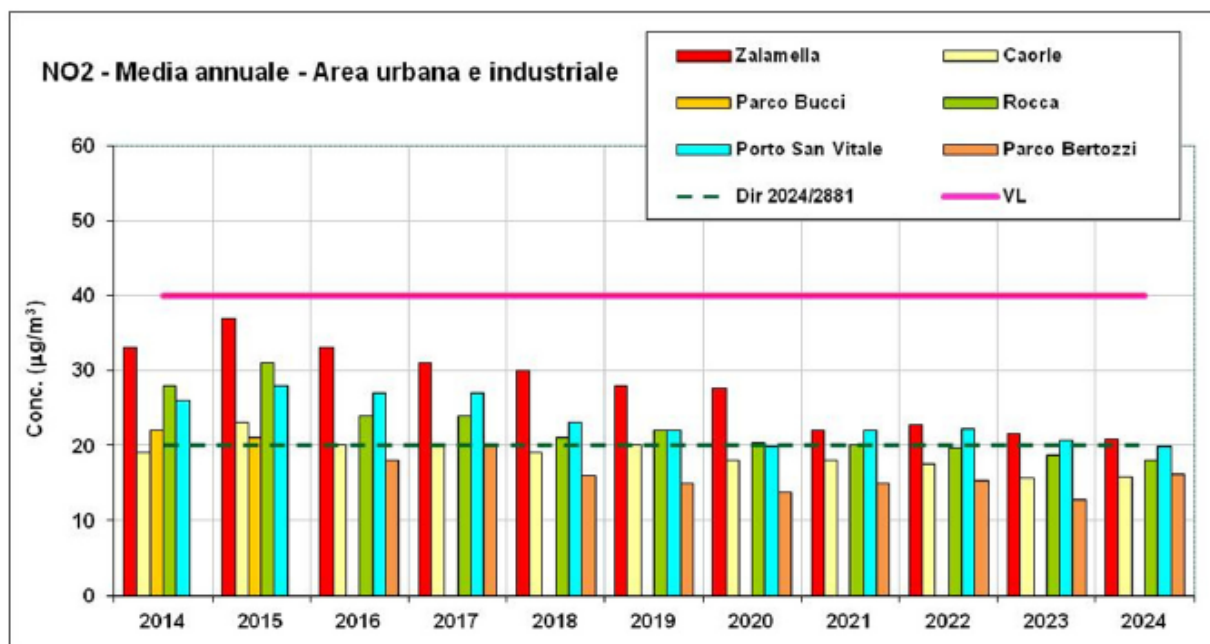


Figura 17 - Medie annuali – Area urbana e industriale di Ravenna
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

2.1.2.2.2 POLVERI (PM10)

Nelle figure seguenti sono riportate le concentrazioni medie annuali di fondo (valore limite 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per il parametro polveri calcolate a livello regionale mediante l'impiego della catena modellistica, e la distribuzione dei superamenti del limite giornaliero (media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno).



Figura 18 - PM10: Distribuzione territoriale della concentrazione media annuale di fondo in Emilia-Romagna (2018-2022)
[Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", edizione 2023]

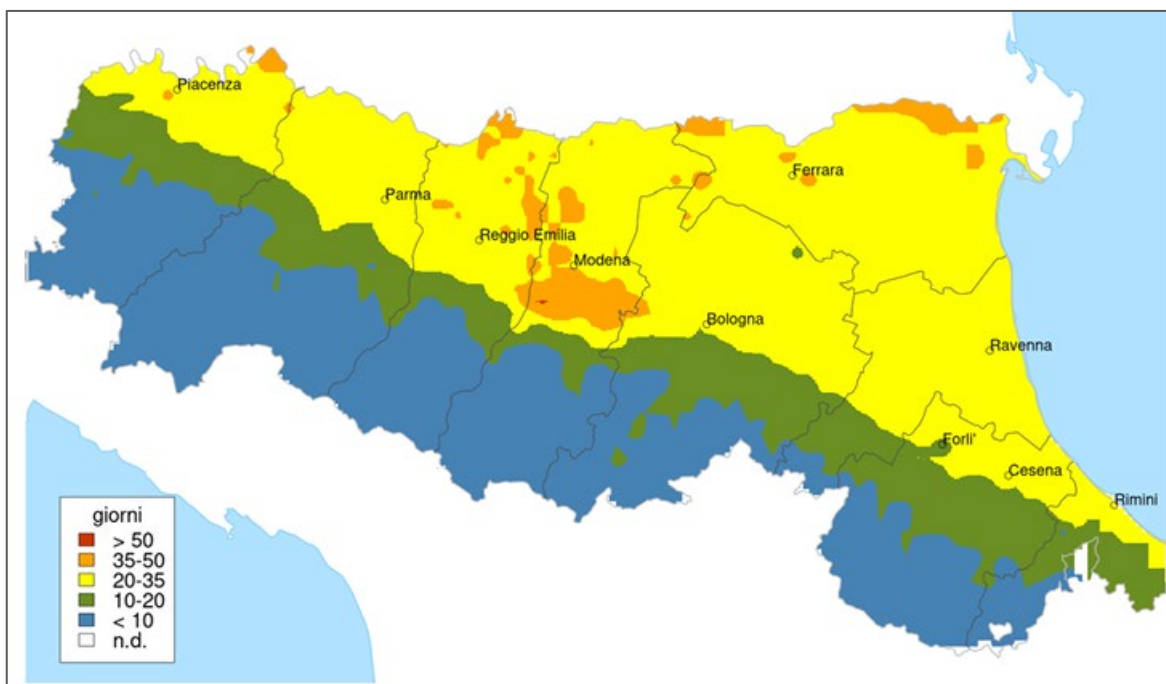


Figura 19 - PM10: Distribuzione territoriale dei superamenti del valore limite giornaliero in Emilia-Romagna (2018-2022)
[Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", edizione 2023]

A **livello provinciale**, il PM10 viene misurato in tutte le stazioni della rete, ad esclusione della stazione di fondo rurale (Ballirana), dove si misura il PM2.5.

Nel 2024 il limite della media annuale del PM10 (40 µg/m³) è rispettato in tutte le stazioni della provincia di Ravenna.

Il limite giornaliero (media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato nella stazione di Traffico di Zalamella e nella stazione Locale di Porto San Vitale ubicata nell'area portuale-industriale.

Tuttavia, se si scorporano gli episodi di trasporto di polveri desertiche, come previsto dalla normativa vigente, a Zalamella il limite viene rispettato.

I valori limite della nuova Direttiva europea 2024/2881 (20 µg/m³ come media annuale e 45 µg/m³ come concentrazione massima sulle 24 ore da non superare per più di 18 giorni l'anno) sono stati superati in tutte le stazioni.

PM10 [L.Q. = 3 µg/m ³]				Concentrazioni giornaliere in µg/m³		Limiti Normativi		Direttiva 2024/2881	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>40 µg/m³</i>	<i>Max 35</i>	<i>20 µg/m³</i>	<i>Max 18</i>
						<i>Media anno</i>	<i>N° giorni Sup. 50µg/m³</i>	<i>Media anno</i>	<i>N° giorni Sup. 45µg/m³</i>
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	97	3	78	24	22 (19)*	24	25
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	96	3	114	23	20 (17)*	23	30
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	95	4	103	24	21 (18)*	24	31
Zalamella	Ravenna	Traffico	98	5	114	28	37 (34)*	28	52
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	95	< 3	96	26	27	26	39
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale/portuale	97	8	112	37	69	37	88

Tabella 9 - PM₁₀: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

Analizzando il trend storico del valore medio annuo delle concentrazioni e del numero di giorni con concentrazioni superiori a 50 µg/m³ riportate nella sottostante figura, evidenziando i limiti normativi del D.lgs. 155/2010 (linea rossa continua) e della Direttiva UE 2020/2081 (linea verde tratteggiata) si nota che le medie annuali sono al di sotto al valore limite del D.Lgs. 155/2010.

In particolare, si osserva che al 2024 la media annuale è in linea con quella degli anni precedenti mentre il numero di superamenti è in linea con gli ultimi tre anni, leggermente inferiore al 2020 e 2019.

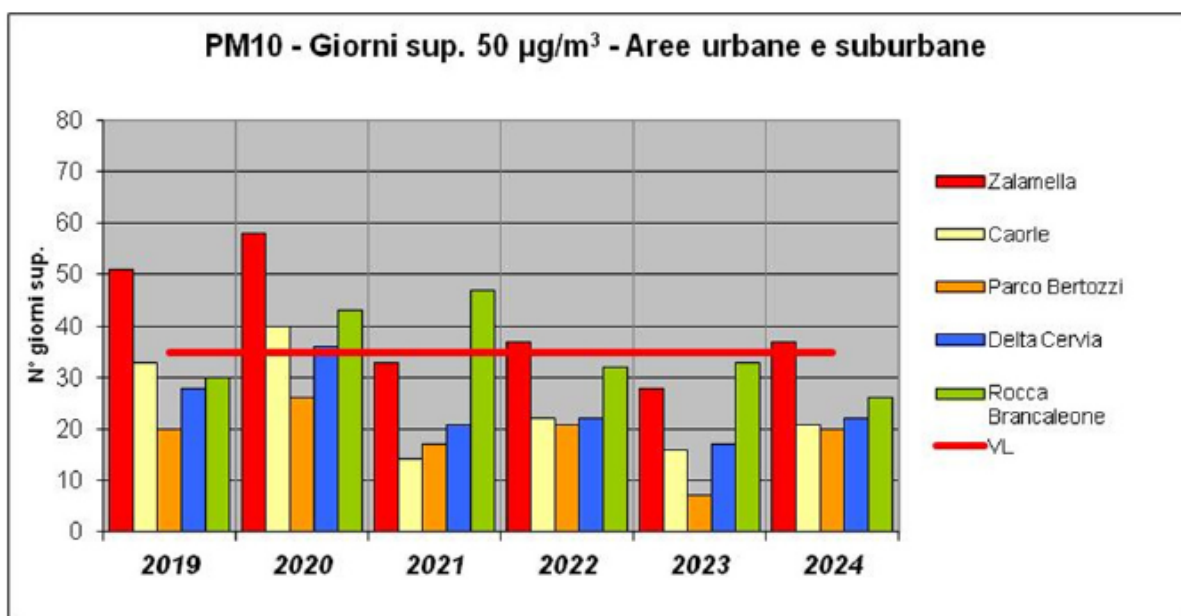
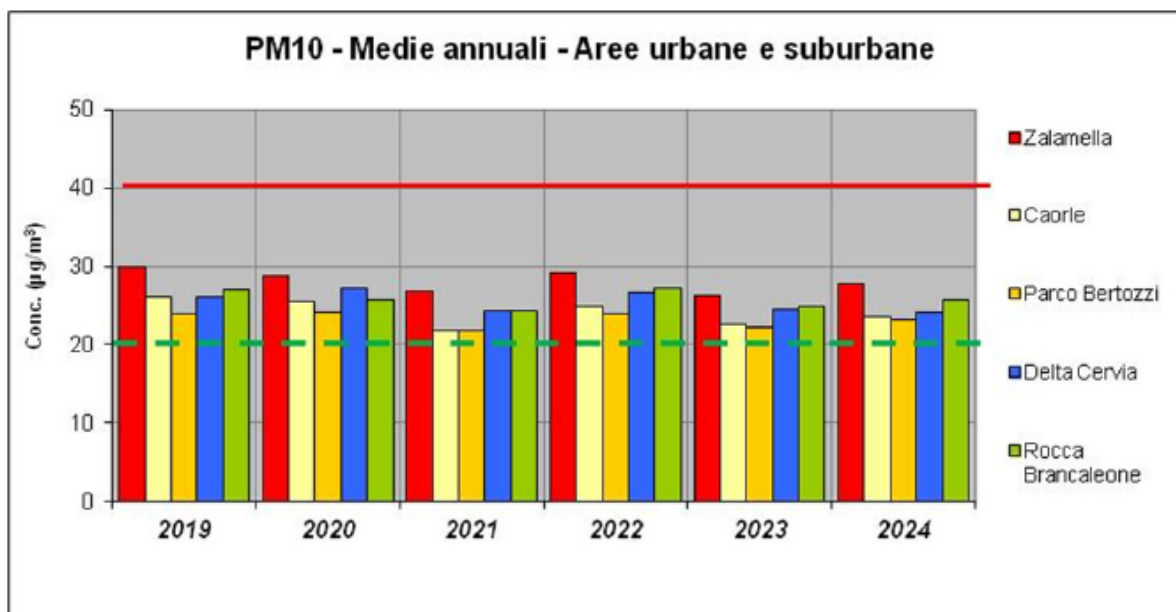


Figura 20 - PM₁₀: Confronto con i valori limite delle normative
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

In area industriale/portuale (figura seguente), i due parametri relativi alla media annuale ed ai superamenti del limite giornaliero, nel 2024 sono in linea con l'anno precedente ed il 2019 e leggermente superiori al biennio 2021-2022.

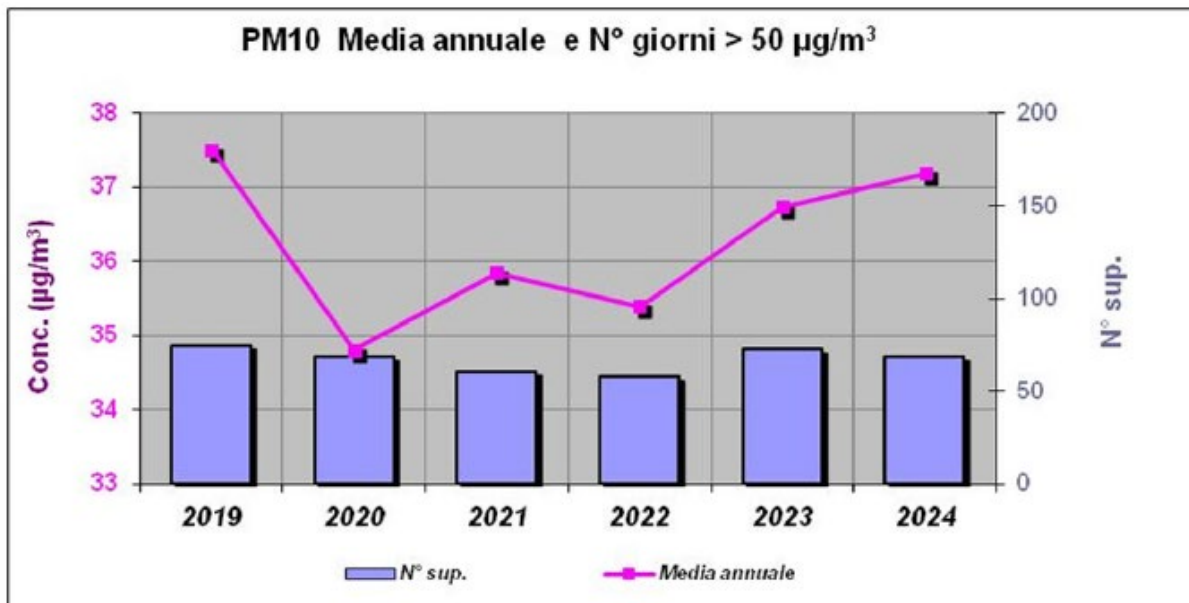


Figura 21 - PM₁₀: Medie annuali e giorni di superamento del limite presso l'area industriale/portuale - stazione locale - Porto San Vitale [Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2023]

2.1.2.2.3 PARTICOLATO ULTRAFINE (PM_{2.5})

Nella figura seguente sono riportate le concentrazioni medie annuali di fondo (valore limite 25 µg/m³) per il parametro polveri PM_{2,5} calcolate a livello regionale mediante l'impiego della catena modellistica.

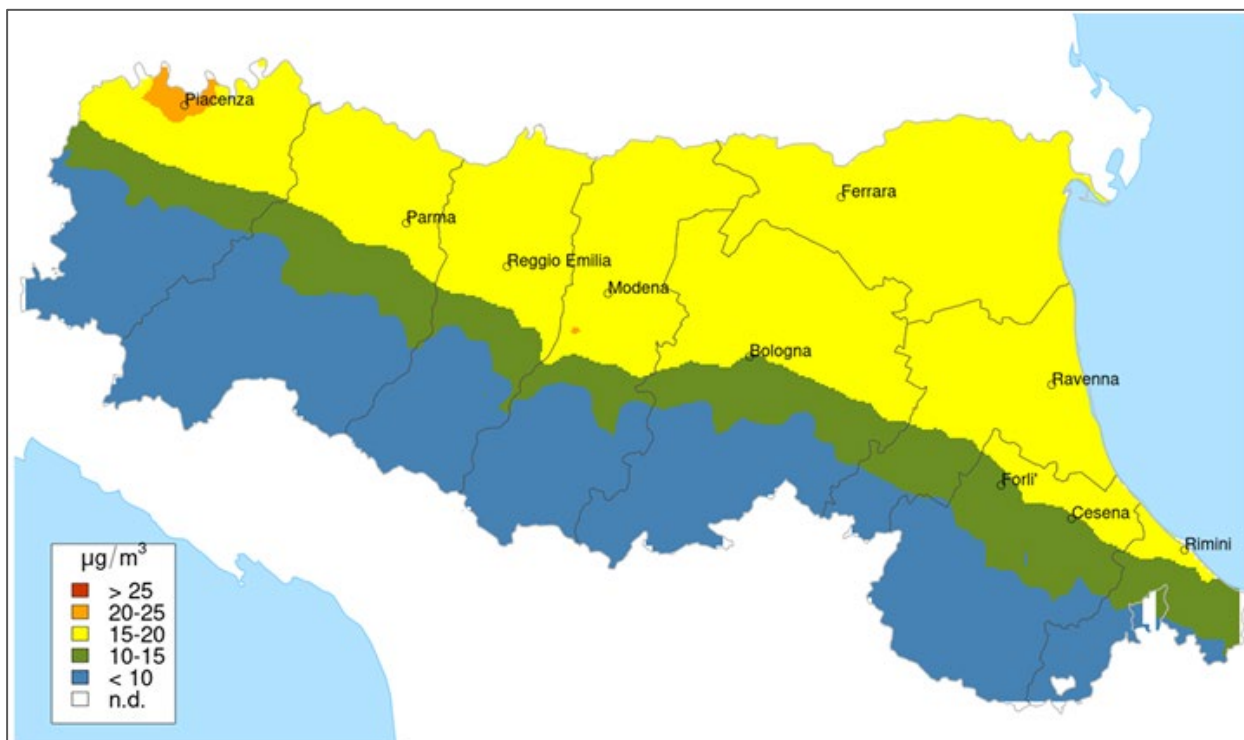


Figura 22 - PM_{2.5}: Distribuzione territoriale della concentrazione media annuale di fondo in Emilia-Romagna (2018-2022) [Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", edizione 2023]

Nelle stazioni della Rete Regionale di Ravenna il PM2.5, data la sua origine prevalentemente secondaria, viene monitorato nelle centraline di fondo urbano (Parco Bertozzi), fondo urbano residenziale (Caorle) e fondo rurale (Ballirana), oltre che nella Stazione Locale industriale (Porto San Vitale).

Nel 2024 il valore limite della media annuale del PM2.5 ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato rispettato in tutte le postazioni, così come il "limite indicativo" ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Al contrario, non è invece rispettato in nessuna postazione il valore limite della nuova Direttiva europea 2024/2881 ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come concentrazione massima sulle 24 ore da non superare per più di 18 giorni l'anno).

I valori più elevati si sono registrati nella stazione di Porto San Vitale e a Caorle (influenzata anche dalle ricadute dell'area portuale/industriale). La stagione più critica è sempre quella invernale, quando le concentrazioni di PM2.5 rappresentano oltre il 70% di quelle di PM10.

PM2.5 [L.Q. = $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$]				<i>Concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>		<i>Limite Normativo</i>	<i>Limite Indicativo</i>	<i>Direttiva 2024/2881</i>	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Max 18 gg</i>
						<i>Media anno</i>	<i>Media anno</i>	<i>Media anno</i>	<i>Media gg</i>
Ballirana	Alfonsine	Fondo Rurale	96	<3	62	16	16	16	60
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	98	<3	58	13	13	13	45
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	95	<3	67	14	14	14	39
Porto San Vitale	Ravenna	Locale industriale	97	<3	55	16	16	16	52

Tabella 10 - PM2.5: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalla normativa

[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

Nella figura sottostante si riporta il grafico con le medie mensili, in cui è possibile osservare che solo in alcuni mesi primaverili-estivi (maggio, giugno) le concentrazioni nelle stazioni di fondo sono inferiori a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nei mesi invernali da dicembre a febbraio le concentrazioni sono quasi sempre maggiori dei $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

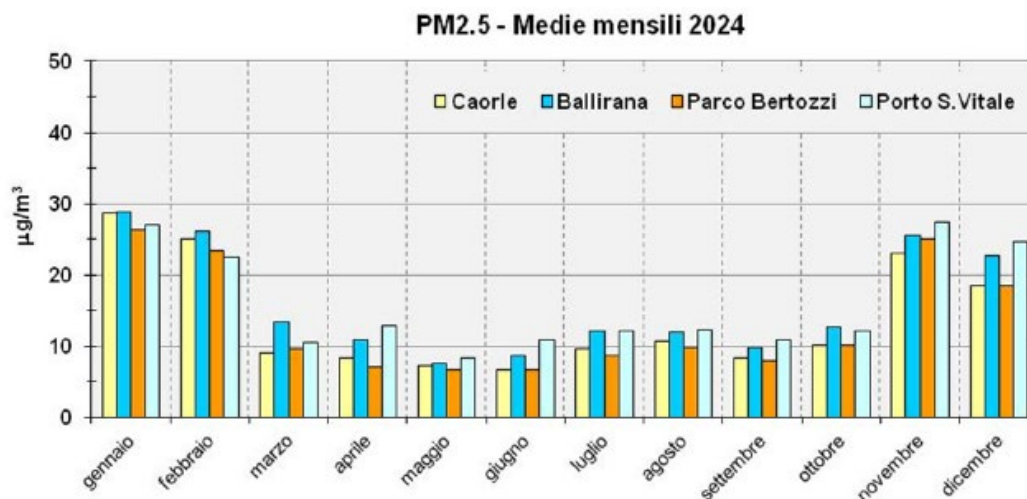


Figura 23 - PM2.5: medie mensili 2024

[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

Si riportano nei grafici seguenti le serie storiche dei valori di concentrazione media annuale e del numero di superamenti del valore di 25 µg/m³.

Si può osservare che negli ultimi anni in nessuna stazione si ha il superamento del limite normativo e di quello indicativo, mentre il valore della Direttiva (come media annuale) continua ad essere superato abbondantemente in tutte le postazioni.

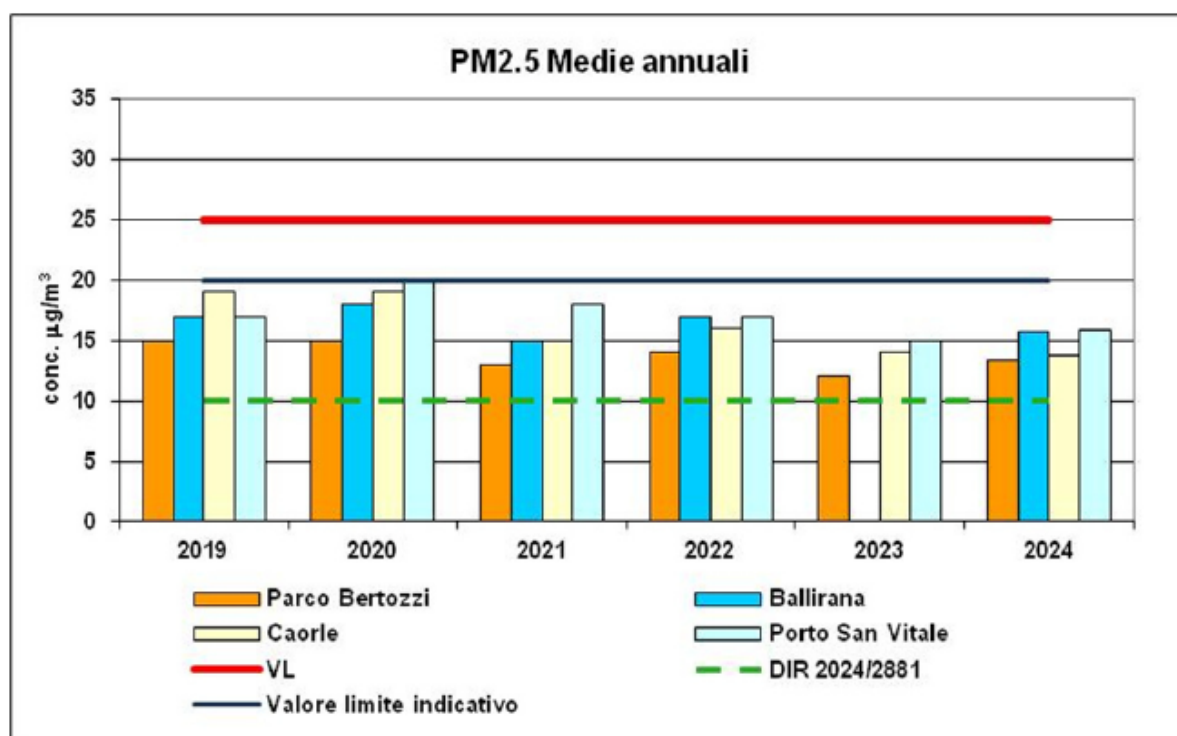


Figura 24 - PM2.5: medie annuali

[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

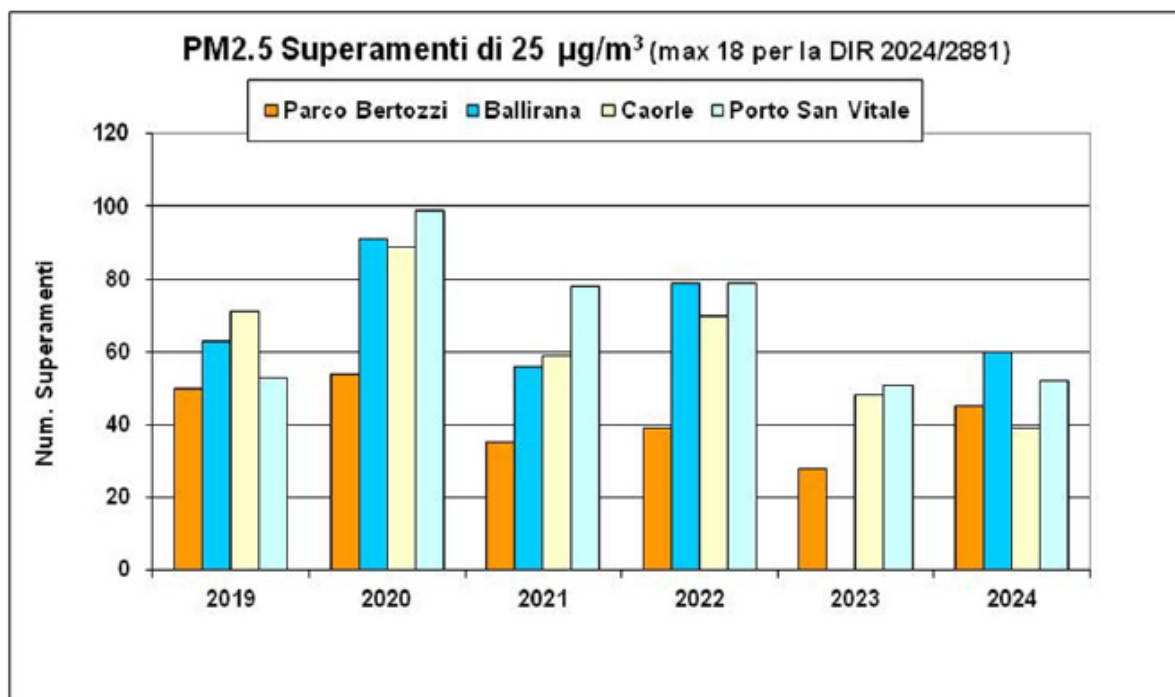


Figura 25 - PM2.5: Numero di superamenti della concentrazione di 25 µg/m³
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

2.1.2.2.4 OZONO (O₃)

L'ozono viene prodotto in atmosfera per effetto delle reazioni fotochimiche, catalizzate dalla radiazione solare, dei principali precursori, COV e NO_x, trasportati e diffusi dai venti e dalla turbolenza atmosferica. Ne consegue che si osservano concentrazioni elevate anche a distanza dalle sorgenti primarie.

Il D. Lgs 155/2010 fissa, in relazione alle concentrazioni di ozono due valori limite:

- la soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- la soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

In particolare, si raggiunge la soglia di informazione quando la media oraria è maggiore di 180 µg/m³ e la soglia di allarme se si verifica il superamento della media oraria di 240 µg/m³ per tre ore consecutive.

Sono inoltre definiti due valori "obiettivo a lungo termine" definiti per la tutela della salute umana:

- Numero di giorni nei quali si verifica un superamento della concentrazione di 120 µg/m³ come media massima di 8 ore: 25 giorni/anno considerando una media di 3 anni.
- AOT 40: 18.000 µg/m³ come media su 5 anni.

Per maggiore chiarezza si riporta nella seguente tabella una sintesi dei valori limite fissati dalla normativa.

<i>Valori obiettivo</i>			
<i>Finalità</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Valore obiettivo (1.1.2010)</i>	<i>Data raggiungimento⁽²⁾</i>
Protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	2013 (dati 2010 – 2012)
Protezione della vegetazione	AOT40 ⁽¹⁾ Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h come media su 5 anni	2015 (dati 2010 – 2014)
<i>Obiettivi a lungo termine</i>			
<i>Finalità</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Obiettivo a lungo termine</i>	<i>Data raggiungimento⁽³⁾</i>
Protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	Non definito)
Protezione della vegetazione	AOT40 ⁽¹⁾ Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	Non definito
(1) AOT40 (espresso in µg/m ³ h) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni > 80 µg/m ³ e 80 µg/m ³ rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale). (2) Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo (3) Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine			
<i>Finalità</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Soglia</i>	
Informazione	1 ora	180 µg/m ³	
Allarme	1 ora ⁽¹⁾	240 µg/m ³	
(1) Per l'applicazione dell'art.10 comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive			

Tabella 11 - Valori obiettivo e valori limite per l'ozono ai sensi del D. Lgs. 155/2010

Nella figura seguente è riportata la mappa regionale del numero di giorni in cui il massimo della media mobile sulle 8 ore della concentrazione di Ozono ha superato il valore obiettivo per la protezione della salute umana fissato a 120 µg/m³.

Come si osserva, la situazione risulta abbastanza critica sul territorio regionale con superamenti generalizzati pressoché all'intera regione, con l'eccezione dell'alto Appennino.

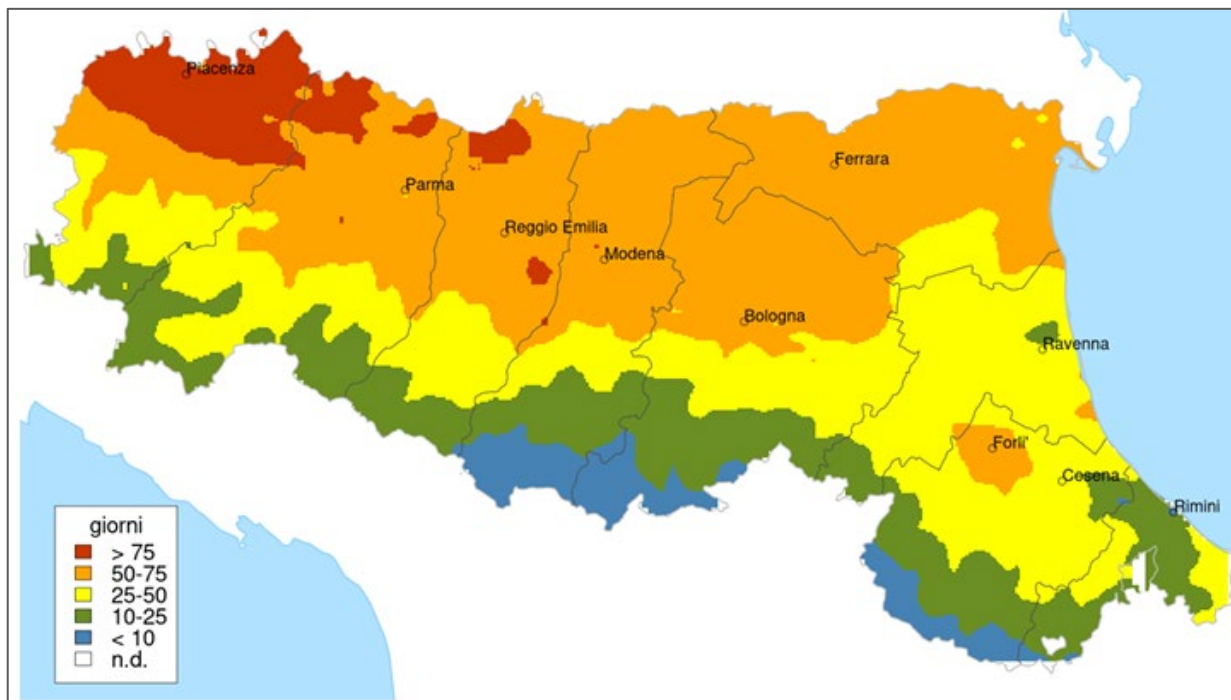


Figura 26 - O3: Numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – Anno 2022
[Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna", edizione 2023]

A livello provinciale, l'ozono viene misurato nelle stazioni di Fondo: urbano, sub-urbano e rurale, dove è previsto che le concentrazioni siano più elevate, in virtù dell'origine secondaria di questo inquinante. A Ravenna si effettuano misure di ozono anche nelle stazioni Locali di Rocca Brancaleone (industriale / urbana) e Porto San Vitale (industriale).

I valori di ozono misurati nel 2024 presentano un lieve incremento rispetto al 2023, in linea con il 2022. È stato rilevato un unico superamento della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a Delta Cervia, come nel 2022. La soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non è mai stata superata.

Il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana, per il 2024, (superamento della media massima giornaliera su 8 ore di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per più di 25 giorni, calcolata come media degli ultimi tre anni) è stato rilevato nella sola stazione di Delta Cervia.

O_3 [L.Q. = $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$]				Concentrazioni orarie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Soglia informazione (invariata anche per la Dir 2024/2881)		Soglia allarme (invariata anche per la Dir 2024/2881)
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minima	Massima	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
						ore di Sup.	giorni di Sup.	ore di Sup.
Ballirana*	Alfonsine	Fondo Rurale	98	< 8	151	0	0	0
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	98	< 8	183	1	1	0
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	99	< 8	166	0	0	0
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	99	< 8	166	0	0	0
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	97	< 8	141	0	0	0
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale/portuale	97	< 8	159	0	0	0

O_3	Valori obiettivo per la protezione della salute umana e della vegetazione											
	N. gg superamenti di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della media massima di 8 h da non superare per più di 25 gg all'anno (media 3 anni)										AOT 40 ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$) 18000 media 5 anni (invariata anche per la Dir 2024/2881)	
	La Direttiva 2024/2881 prevede che il valore obiettivo di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non sia superato più di 18 gg all'anno (media 3 anni)											
Stazione	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	Anno	Media 3 anni	Anno	Media 5 anni
Ballirana*	0	0	0	3	4	2	0	0	9	19 *	13043	18512 *
Delta Cervia**	0	2	4	8	10	10	3	0	37	42	26350	24354 **
Parco Bertozzi	0	0	0	2	10	12	2	0	26	20	17558	17012
Caorle	0	0	2	7	9	9	2	0	29	25	22704	21321
Rocca Brancaleone	0	0	0	2	2	3	0	0	7	6	11967	13022
Porto San Vitale	0	0	0	2	5	3	2	0	12	9	11892	14791

Tabella 4.8 – O_3 : parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme

1 - Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb → valuta la qualità dell'aria tramite la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40 ppb per l'Ozono) e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rilevate da maggio a luglio in orario 8-20.

* La stazione di Ballirana è stata gravemente danneggiata dall'alluvione che ha colpito la Romagna nel mese di maggio 2023. Il ripristino completo è avvenuto a fine dicembre 2023, con conseguente perdita del dato per l'anno 2023, pertanto la media sugli ultimi 3 anni dei superamenti del valore obiettivo è calcolata solo su due anni (2022 e 2024) così come il calcolo della AOT40 è calcolato su 4 anni invece che su 5 (2020-2021-2022-2024).

** La stazione di Delta Cervia nel 2023 a seguito dei danni causati dall'alluvione ha subito diversi distacchi di corrente con conseguente perdita di dati nel periodo estivo pertanto non è stato raggiunto il limite di efficienza normativo per il calcolo della AOT40 pertanto per questa stazione il dato è calcolato come media sugli ultimi 4 anni e non 5 (2020-2021-2022-2024).

Tabella 12 - O_3 : parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme

[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

Sulla base delle serie storiche registrate negli anni precedenti non è possibile evidenziare una netta tendenza e questo conferma che le concentrazioni di ozono sono strettamente legate alle condizioni meteorologiche.

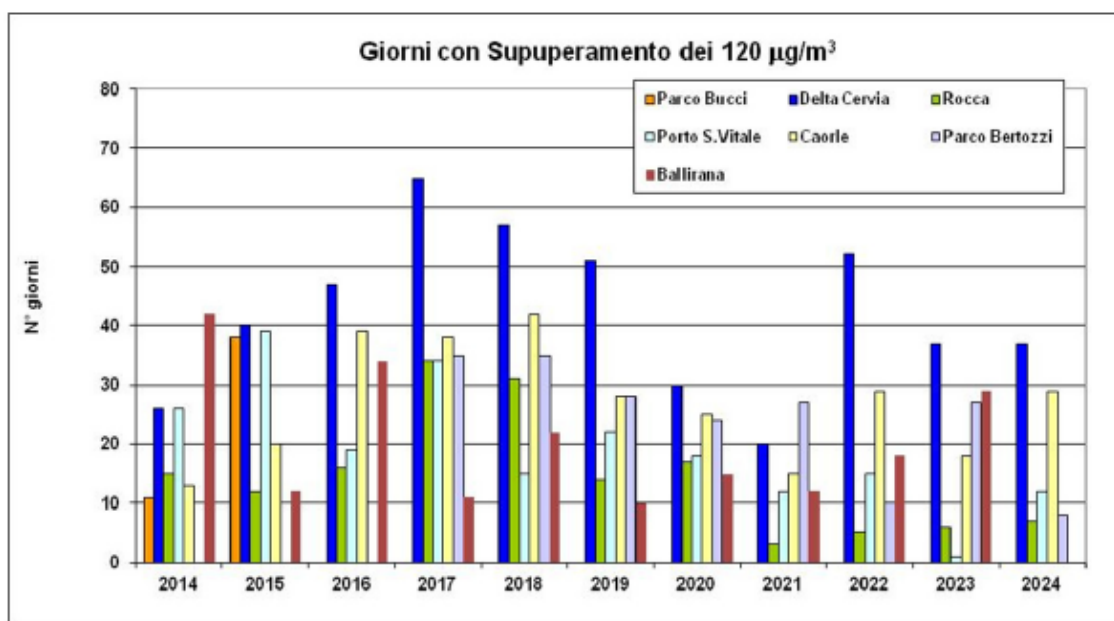


Figura 27 - O₃: Giornate con superamenti del limite sulla media massima registrata sulle 8 ore
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2023]

L'ozono viene misurato in entrambe le stazioni della rete locale in quanto tali postazioni sono vicine a fonti significative di inquinanti precursori (zona industriale).

Dal momento che la concentrazione di ozono dipende dall'intensità della radiazione solare, tale inquinante ha una spiccata stagionalità e le concentrazioni più significative si rilevano nel periodo primavera-estate.

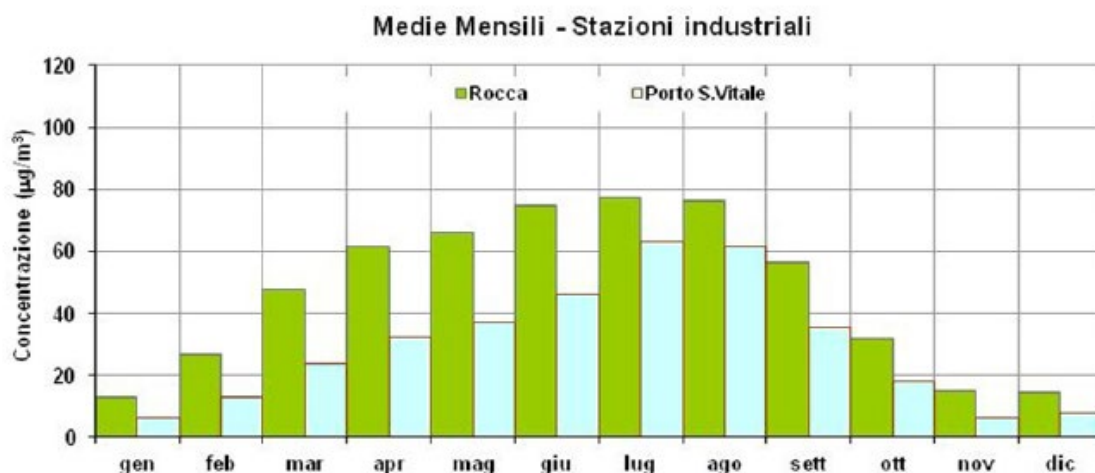


Figura 28 - O₃: Concentrazioni medie mensili registrati nelle stazioni industriali
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2024]

2.1.3 ODORI

Le emissioni odorigene rappresentano una categoria specifica di inquinamento atmosferico caratterizzata dalla diffusione di composti volatili responsabili di odori percepibili nell'ambiente.

Questi odori, spesso associati a impianti industriali, allevamenti, discariche e processi di trattamento delle acque reflue, possono influire negativamente sulla qualità della vita delle comunità circostanti, generando disagio e conflitti sociali.

La natura della percezione dell'olfatto, estremamente labile e soggettiva, non permette di stabilire con certezza che odori percepibili e percepiti possano essere considerati molestia olfattiva. La molestia olfattiva può essere definita come la presenza di un "odore" che altera lo stato di benessere di una persona e, nei casi più gravi, può causare malessere e disturbi.

Tale definizione è associata all'idoneità a produrre effetti negativi a seguito di un'esposizione per un periodo tipicamente esteso e ripetuto nel tempo.

Per questi motivi, gli effetti negativi generati dall'esposizione ad un'emissione odorigena considerata come molesta deve ricollegarsi ai seguenti fattori:

- la sorgente emissiva attraverso cui l'emissione odorigena viene introdotta nell'atmosfera;
- il percorso di dispersione o di diluizione dell'emissione odorigena nell'atmosfera, proporzionale alla distanza rispetto al recettore;
- la presenza di recettori che manifestino gli effetti negativi dell'esposizione odorigena;
- la persistenza con cui l'odore è percepito nel tempo al recettore.

A livello locale, in termini di esposizione ad emissioni di odore si rileva che l'impianto Albatros è situato in un'area in cui sono presenti industrie del settore chimico ed impianti di trattamento rifiuti che possono essere fonte di odori.

In relazione all'area di sito, è in vigore la procedura "*Gestione dei rifiuti ai fini del contenimento delle emissioni odorigene*", finalizzata a definire le modalità operative per la gestione dei rifiuti biodegradabili, con l'obiettivo di ridurre e prevenire la formazione e la diffusione di odori.

2.1.4 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 1.1 ed ai dati riportati nei precedenti paragrafi, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango delle sotto-componenti in esame.

Con riferimento alla sotto-componente **clima e cambiamenti climatici** lo stato attuale è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* poiché, nonostante si riconosce un trend in diminuzione delle emissioni regionali negli ultimi anni e una spinta politica di contrasto ai cambiamenti climatici, gli obiettivi di decarbonizzazione sono ancora lontani dall'essere raggiunti. Non si riscontra la presenza di una *sensibilità ambientale (NP)*. La capacità di carico della sotto-componente è stata valutata come *superata (>)*.

Gli aspetti connessi con le emissioni di gas climalteranti sono stati poi ritenuti essere una risorsa *comune (C)* e *non rinnovabile (NR)* in considerazione della difficile capacità di rigenerazione anche al cessare delle emissioni che ne compromettono lo stato. Inoltre, questa risorsa è stata considerata *strategica (S)* in virtù dei considerevoli effetti che i mutamenti climatici possono avere su differenti altre componenti del sistema ambientale (flora, fauna, ecosistemi, salute dell'uomo, ecc.).

Il rango è pertanto pari a II.

Ai fini della compilazione della seguente tabella per la valutazione della sotto-componente **qualità dell'aria**, lo stato attuale è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* in ragione delle criticità che si evidenziano nella zona di Ravenna e in particolare dell'area portuale.

Si rileva la presenza di una sensibilità ambientale (P) in quanto la zona di Pianura Est nella quale ricade l'area in esame viene definita dal PAIR 2030 come area di superamento dei valori limite per PM10 ed NO₂. Di conseguenza la capacità di carico della sotto-componente è stata valutata come *superata (>)*.

La qualità dell'aria è stata poi ritenuta essere una risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in considerazione della sua capacità di rigenerazione al cessare delle emissioni che ad oggi ne compromettono lo stato. Inoltre, questa risorsa è stata considerata *strategica (S)* in virtù dei considerevoli effetti che una scarsa qualità dell'aria può avere su differenti altre componenti del sistema ambientale (flora, fauna, ecosistemi, salute dell'uomo, ecc.).

Il rango è pertanto pari a III.

Per quanto riguarda le emissioni di **odore**, si rileva la presenza nei pressi dell'area di intervento di stabilimenti che possono determinare la formazione di odori; lo stato attuale è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)*. Non si rileva la presenza di alcuna sensibilità ambientale (NP); la capacità di carico della sotto-componente è stata valutata come superata (>).

La qualità dell'aria è stata poi ritenuta essere una risorsa comune (C) e rinnovabile (R) in considerazione della sua capacità di rigenerazione al cessare delle emissioni che ne potrebbero compromettere lo stato. Inoltre, questa risorsa è stata considerata Non Strategica (NS) in quanto eventuali molestie olfattive possono interessare porzioni ristrette di territorio.

Il rango della sotto-componente è pertanto pari a IV.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Atmosfera: aria e clima	Clima e cambiamenti climatici	-	NP	>	C	NR	S	II
	Qualità dell'aria	-	P	>	C	R	S	III
	Odori	-	NP	>	C	R	NS	IV

Tabella 2 - Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame.

2.2 GEOLOGIA

2.2.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Gli elementi geomorfologici costituiscono il tratto morfologico di un'area ed assumono significato nel processo di individuazione dei tratti paesaggistici ed ambientali salienti dell'area in base a forma e disposizione del rilievo, indipendentemente dai significati genetici od evolutivi.

Da un punto di vista generale, l'area in oggetto ricade nel vasto bacino sedimentario dell'unità geomorfologica denominata Pianura Padana e più precisamente nella parte sud-orientale della stessa, delimitata a Nord dal corso del Fiume Po, a sud dalle appendici collinari dell'Appennino Romagnolo, e ad Est dal Mare Adriatico.

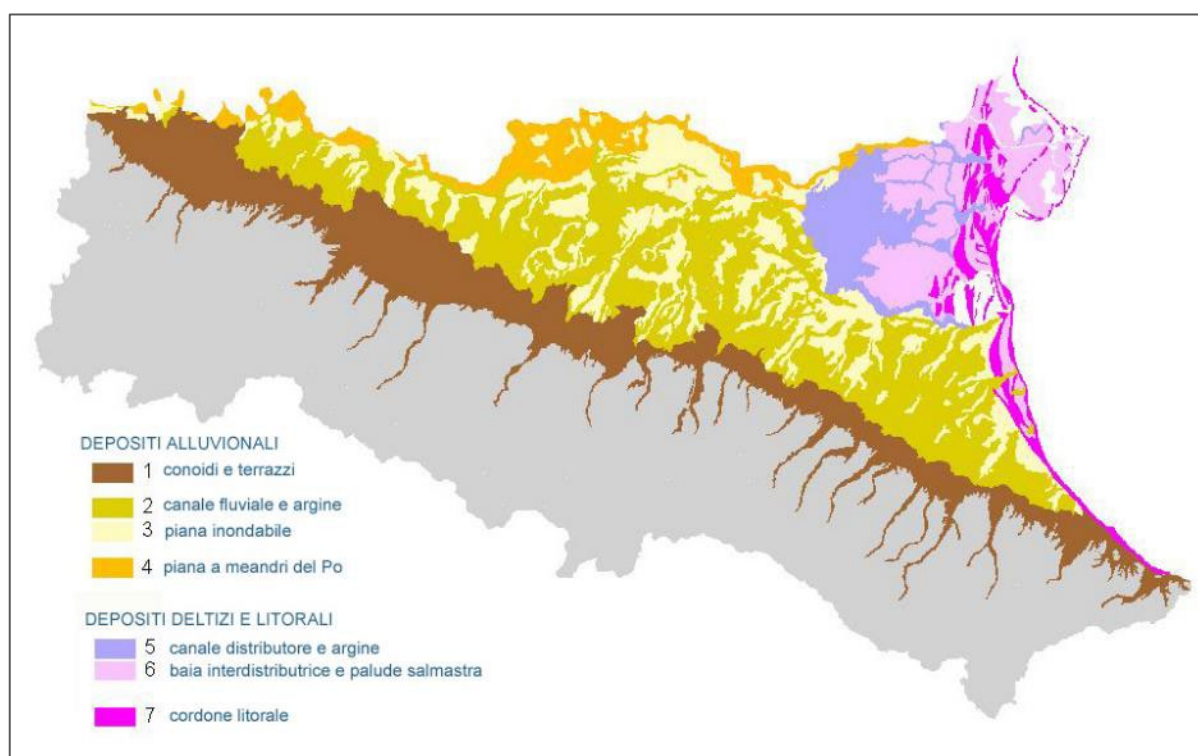


Figura 29 – Estratto della Carta geologica di pianura in scala 1:250.000: Sintesi dei sistemi deposizionali
[Fonte: Regione Emilia-Romagna]

L'attuale assetto geologico della Pianura Padana può essere ricondotto, nel suo complesso, al lento e progressivo riempimento del settore meridionale del bacino marino occupato dall'alto Adriatico, il quale ebbe inizio nella fase centrale dell'orogenesi Alpina e Appenninica (Cenozoico).

A partire dall'Eocene, infatti, i sedimenti che costituiscono tale formazione geologica hanno incominciato a depositarsi, inizialmente come materiale proveniente dalla catena Alpina e successivamente anche come materiale proveniente dalla catena Appenninica, dopo l'emersione della stessa avvenuta a seguito della collisione tra il margine continentale africano e quello europeo, nell'Eocene superiore-medio.

La disposizione e l'assetto dei sedimenti ricalca dunque la storia evolutiva tettonica e sedimentaria del bacino padano, di cui la formazione del delta del Po rappresenta l'ultimo atto.

L'assetto geologico di superficie del territorio è il risultato dei vari ambienti di sedimentazione che si sono succeduti per effetto dei processi di ingressione e regressione marina, in conseguenza dei fenomeni tettonici (abbassamento del substrato e subsidenza del materasso alluvionale in formazione) avvenuti nel corso del Pliocene Superiore e dell'Oligocene (argille marine PI).

Solo nel Quaternario più recente l'assetto tettonico ha manifestato una sorta di equilibrio e, alla prevalente tendenza alla subsidenza e deposizione prevalentemente marina, è subentrato un periodo di più estesi fenomeni sedimentari fluviali, concomitante al progressivo ritiro del mare verso la configurazione dell'attuale costa.

Successivamente le glaciazioni pleistoceniche, e in particolare la glaciazione di Würm (Pleistocene Superiore), hanno provocato un notevole spostamento della linea di costa verso est determinando in tal modo passaggio da sedimentazione marino-costiera a depositi di piana alluvionali. Pertanto, i seguenti depositi Pleistocenici sono attribuibili ad ambienti di tipo continentale seppur di carattere piuttosto diversificati, con l'alternanza di depositi di palude o laguna a depositi di piana alluvionale.

La fine della glaciazione determina la ricomparsa di ambienti di sedimentazione di tipo marino, inizialmente con depositi tipici di cordone litoraneo, successivamente di ambiente marino profondo e poi nuovamente di carattere costiero.

Gli ultimi metri di terreno (deposizioni recenti) vedono la presenza di sedimenti attribuibili ad ambienti di natura salmastra retrostanti l'attuale cordone costiero.

L'area in esame è rappresentata nel Foglio 223 "Ravenna" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:25.000.

L'esame della carta geologica di pianura evidenzia, quale unità geologica affiorante per l'area in esame, l'Unità di Modena formatasi in età post-romana, la quale costituisce la parte sommitale del Subsistema di Ravenna.

Il Subsistema ravennate, risalente all'Olocene, costituisce a sua volta l'elemento apicale del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore, formatosi nel Pleistocene Medio e nel primo Olocene attraverso un complesso processo di sedimentazione di depositi sia alluvionali, sia deltizi, sia litorali, sia marini, che caratterizza le successioni cicliche di tali strati, anche di potenza pari ad alcune decine di metri.

In generale, si rileva come il sistema deposizionale di tale Unità si caratterizzi per la seguente successione litologica orizzontale, la quale vede a partire dalla costa:

- sabbie di cordone litorale: Sabbie prevalentemente fini e medie, subordinatamente finissime, con abbondanti bioclasti e biosomi di molluschi, in strati da sottili a medi, generalmente amalgamati, localmente alternate a limi sabbiosi. Depositati di cordone litorale (spiaggia e duna eolica). Formano un corpo sedimentario complesso a forma cuneiforme, con spessore massimo di circa 15 metri e tendenza granulometria negativa. Fanno transizione laterale e verso il basso a depositi di prodelta e transizione alla piattaforma. Lateralmente e verso l'alto passano a depositi lagunari e di palude salmastra;
- argille e torbe di retrocordone: Argille limose, argille, torbe e limi argillosi, in strati da molto sottili a medi, alternati a sabbie finissime e fini ricche di materiale conchigliare (depositi di washover), in strati da sottili a spessi. Depositati di palude salmastra e laguna (retrocordone). Formano corpi

sedimentari a geometria prevalentemente nastriforme, con spessore massimo di 2,5 metri. Passano lateralmente e verso il basso a depositi di cordone litorale.

L'area di pertinenza dell'impianto in esame è inoltre interessata dall'allineamento dei cordoni litorali riferibili al I-VI secolo d.C. Un cordone litorale è una formazione costiera formata dall'azione di trasporto di materiali da parte dei grandi fiumi e dalle correnti della deriva litoranea, che originano depositi che sostituiscono ai contorni della costa, formando una sorta di "argine" naturale.

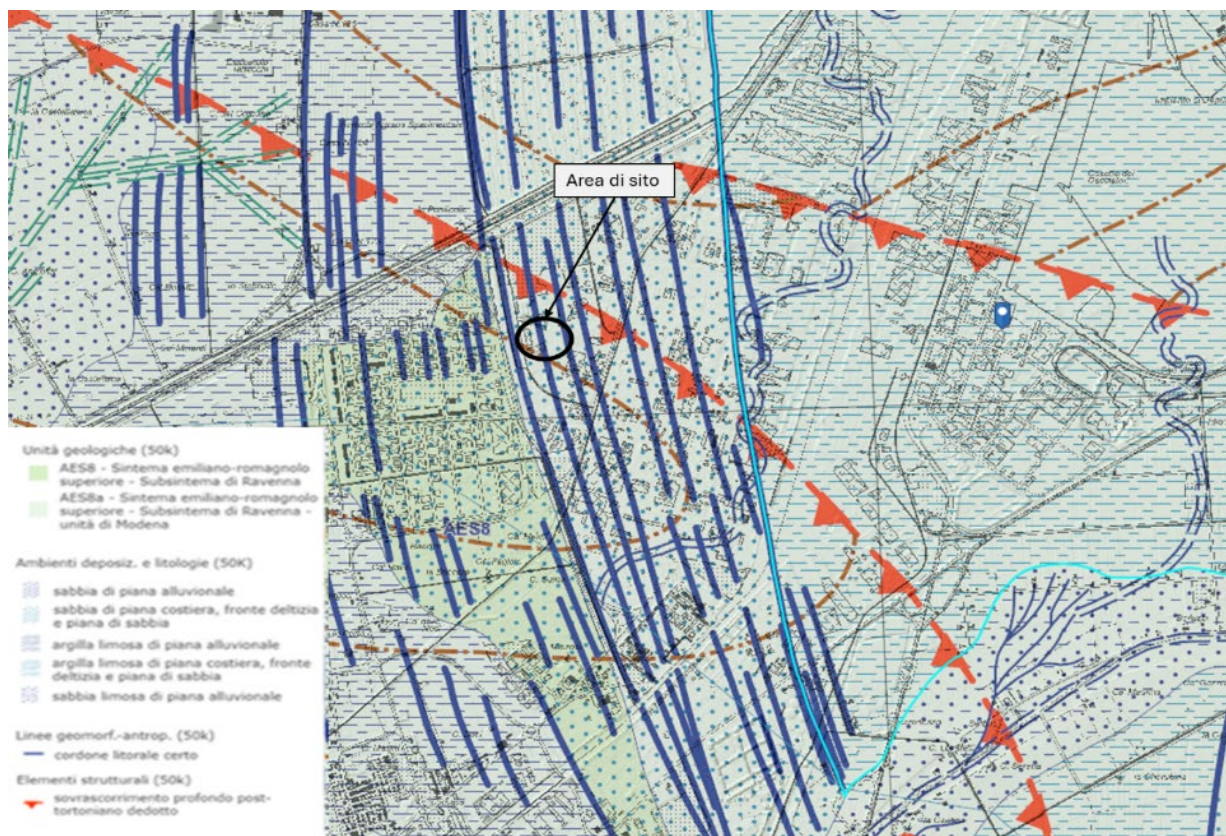


Figura 30 – Stralcio del Foglio 223 “Ravenna” della Carta Geologica d’Italia scala 1:25.000 [Fonte: ISPRA⁵]

La **morfologia del territorio in area vasta** è quella tipica di una pianura alluvionale intensamente antropizzata: completamente pianeggiante con alvei fluviali pensili aventi argini rialzati e rinforzati dall'uomo nel corso dei secoli scorsi per consentire il deflusso incanalato e proteggere le aree abitate e coltivate dalle frequenti esondazioni dovute alle improvvise piene dei fiumi, che trovavano facile e rapida espansione nelle zone tra un corso d'acqua e l'altro, talora particolarmente depresse.

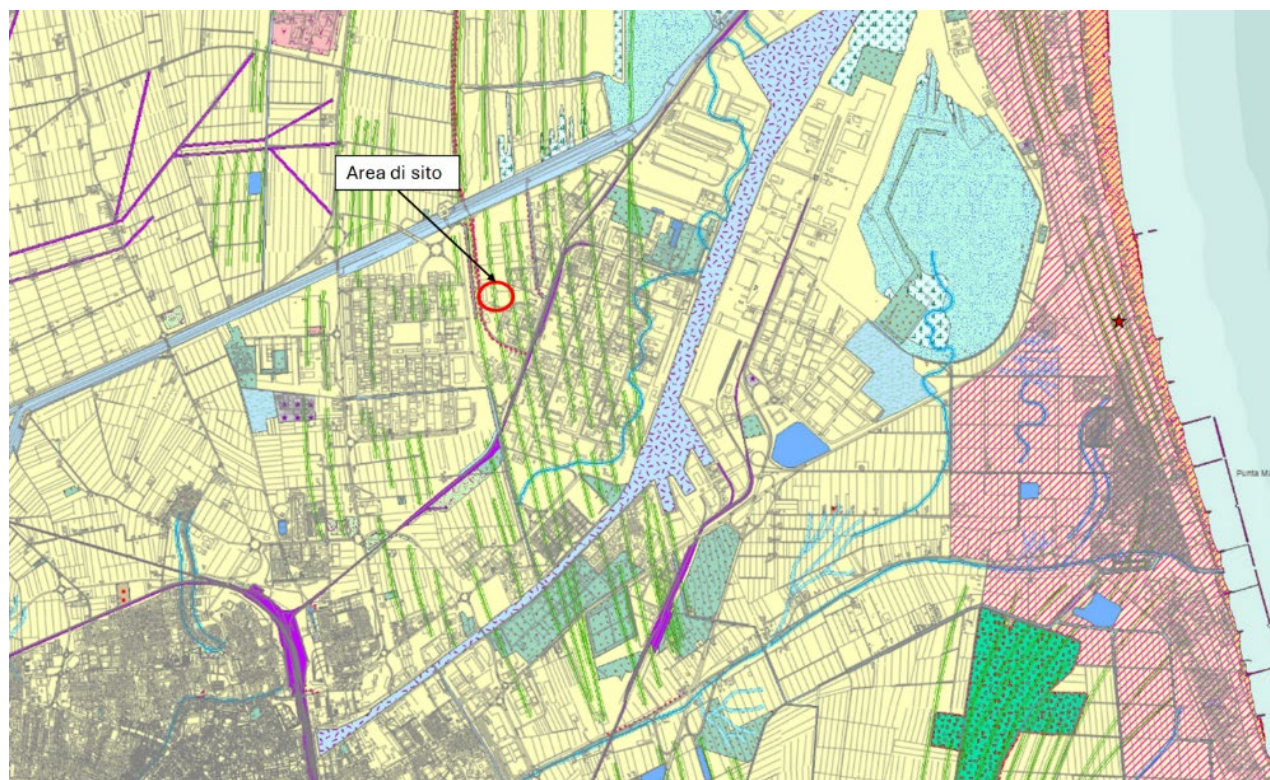
Il territorio del Comune di Ravenna nello specifico è costituito da una pianura alluvionale costiera generata dai depositi di numerosi fiumi e torrenti provenienti dall'Appennino emiliano-romagnolo. Le quote altimetriche variano tra il livello del mare e la quota di 20 m.s.l.m. circa.

Gli **argini fluviali ed i rilevati stradali** sono gli unici rilievi della parte interna del territorio comunale, mentre nella **zona costiera** si hanno in alcune ristrette fasce modesti rilievi, che raggiungono al massimo alcuni metri, determinati dalla **presenza dei cordoni litorali dunosi**. È stato anche considerato il fenomeno

⁵ Geoportale: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/geo/index.html>

dell'ingressione marina, il quale è influenzato dalla subsidenza, argomento che sarà trattato nel successivo paragrafo.

La carta geomorfologica del PUG assunto del Comune di Ravenna fornisce un'analisi dettagliata delle caratteristiche del paesaggio geologico visibile in superficie. A livello di dettaglio, l'area in esame si trova in una zona fortemente antropizzata, l'area portuale, ed è identificata come "Depositi superficiali" nella cartografia geomorfologica del PUG assunto dal Comune di Ravenna.



Elementi geomorfologici di origine antropica

- Traccia di alveo fluviale abbandonato
- Traccia di canale di bonifica
- Traccia di canale lagunare
- Attrezzature per la navigazione - molo
- Scarpata di origine antropica (scarpata di cava)
- Opere di difesa della costa
- Canale artificiale o tratto di corso d'acqua artificializzato
- Canali attrezzati per la navigazione
- Bacini artificiali
- Riperto antropico (terrapieno, rilevato ferroviario)
- Riperto antropico (terrapieno, rilevato stradale)
- Area di sbancamento, cava attiva
- Area di sbancamento, cava inattiva
- Area di sbancamento, cava inattiva non recuperata
- Area di sbancamento, cava recuperata
- Area morfologicamente modificata (rilevanti scavi e riporti)
- Aree archeologiche
- Bacino artificiale colmato

- Bacino artificiale parzialmente colmato
- Depositi a cielo aperto (depositi di rottami, cimiteri di autoveicoli)
- Discarica di RSU
- Discariche e depositi di cave, miniere e industrie
- Impianti tecnologici

Elementi geologici e geomorfologici

- ★ Sorgenti termali
- Cordone litorale
- Linea di riva alla data del rilevamento
- Ventaglio di esondazione
- Corsi d'acqua
- Aree soggette a ingressione marina
- Spiagge e dune sabbiose
- Laguna salmastra
- Stagno, acquitrino, zona palustre o zona umida di acqua dolce
- Stagno, acquitrino, zona palustre o zona umida di acqua salmastra
- Depositi superficiali

Figura 31 – Stralcio della "Carta geomorfologica" del territorio comunale di Ravenna, sull'area di sito
[Fonte: QC 5-7-10, PUG del Comune di Ravenna]

Nel territorio comunale, si evidenzia, infine, la presenza di **4 Geositi** di rilevanza regionale:

- Bocca Bevano, cordoni litorali e dune costiere tra Lido di Dante e Lido di Savio;
- Cordoni litorali di Pineta san Vitale e Punta Alberete;
- Pialasse Ravennati: Pialassa della Baiona, Pialassa della Risega, Pialassa del Pontazzo;
- Valli di Comacchio.

Il geosito più prossimo all'area in esame riguarda le "Pialasse Ravennati" che coincide con il SIC-ZPS IT4070002. Come meglio descritto al § 2.5.1, tale area si trova a circa 2 km dall'area in esame.

2.2.2 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E IDROGEOLOGICO

2.2.2.1 STRATIGRAFIA DEL TERRENO

La litologia si riferisce alla descrizione e allo studio delle rocce, inclusa la loro composizione, struttura, origine e caratteristiche fisiche. In altre parole, si occupa dell'identificazione e della classificazione dei diversi tipi di rocce sulla base delle loro proprietà mineralogiche e fisiche.

Questo campo comprende l'analisi delle rocce sedimentarie, ignee e metamorfiche, così come la loro distribuzione spaziale e la relazione tra di esse all'interno di una determinata area geografica.

L'**assetto litostratigrafico** di un luogo si riferisce alla disposizione e alla composizione dei diversi strati rocciosi che costituiscono il sottosuolo di quell'area.

Come anticipato al precedente paragrafo, le litologie sotto-superficiali nel Comune di Ravenna principalmente consistono in depositi alluvionali quaternari. Questi depositi variano da sabbie di media granulometria, talvolta grossolane nelle immediate vicinanze dei corsi d'acqua, ad argille limose stratificate nelle zone tra i fiumi e nelle aree paludose.

Lungo la fascia costiera, che può estendersi fino a circa 7-8 km, si osservano alternanze di depositi sabbiosi appartenenti al cordone litorale e dune eoliche parallele alla linea di costa. Tra un cordone e l'altro si trovano depositi di limi e sabbie fini derivanti dalla sedimentazione in ambienti paludosi o salmastri.

Lo spessore totale dei depositi alluvionali, dedotto dai dati dei sondaggi profondi condotti per l'estrazione di idrocarburi, varia approssimativamente tra 1,5 e 3 km e copre un intervallo temporale che va dal Pliocene superiore all'attuale.

Le formazioni rocciose situati al di sotto di questi depositi mostrano una origine pelagica⁶ con composizione prevalentemente calcarea nelle unità più profonde e antiche, mentre quelle più recenti derivano da processi continentali e presentano una composizione terrigena⁷.

⁶ Quando si parla di formazioni rocciose di origine pelagica, si fa riferimento a rocce che si sono formate nel mare aperto, lontano dalle coste, in ambienti oceanici profondi e tranquilli.

⁷ Il termine "terrigeno" si riferisce a materiali o rocce che hanno origine da processi continentali o terrestri.

2.2.2.2 ASPETTI IDROGEOLOGICI

Relativamente alla struttura **idrogeologica**, la pianura padana può essere rappresentata da numerosi acquiferi sovrapposti (multistrato) le cui zone di ricarica sono ubicate prevalentemente lungo il margine appenninico (conoidi alluvionali) e lungo quello padano più a nord.

In profondità sono distinti 3 livelli di corpi idrici sovrapposti, che raggruppano diversi acquiferi sulla base delle pressioni antropiche e delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo regionale:

- un livello superficiale dello spessore medio di circa 10 m con caratteristiche freatiche e di ridotta potenzialità idrica;
- un secondo livello sottostante al primo, che risulta idrogeologicamente confinato (confinati superiori);
- il terzo e ultimo livello, ancora più profondo, le cui pressioni antropiche risultano molto attenuate o assenti (confinati inferiori)⁸.

Come approfondito nel paragrafo § 2.4.2 dedicato alle acque sotterranee, il **Comune di Ravenna** rientra nel complesso idrogeologico della pianura alluvionale e deltizia padana e nel complesso idrogeologico della pianura alluvionale appenninica ed è caratterizzato dai seguenti acquiferi:

- Due acquiferi freatici:
 - freatico di pianura costiero;
 - freatico di pianura fluviale;
- Tre acquiferi confinati superiori:
 - Pianura Alluvionale Appenninica-Padana;
 - Pianura alluvionale costiera Appenninica;
 - Pianura alluvionale Padana;
- Due acquiferi confinati inferiori:
 - Pianura alluvionale;
 - Pianura alluvionale costiera Appenninica e Padana.

Il forte sfruttamento delle falde ha portato alla chiusura di molti pozzi per l'avanzamento del cuneo di acqua salata, e ha accelerato il consolidamento delle terre sedimentarie, incrementando la subsidenza naturale (dell'ordine di qualche mm/anno) di oltre un ordine di grandezza (più di 3 cm/anno).

I provvedimenti presi negli ultimi decenni al fine di contenere lo sfruttamento delle falde (Legge n. 845 del 10/12/8061) hanno ridotto l'entità del fenomeno portandolo a circa 1 cm/anno di abbassamento.

⁸ Informazioni reperibili al seguente link <https://www.ARPAE.it/it/temi-ambientali/acqua/dati-acque/acque-sotterranee/rete-di-monitoraggio-acquesotterranee/tipologia-corpi-idrici-sotterranei>

La **piezometria** e **soggiacenza** dei corpi idrici sotterranei forniscono informazioni riguardo alle azioni antropiche e naturali (prelievi di acque sotterranee da un lato e ricarica delle falde dall'altro) che influenzano il sistema idrico sotterraneo dal punto di vista quantitativo.

Durante il monitoraggio, il livello delle falde può essere indicato in relazione al livello medio del mare (tramite un piano quotato, definito livello piezometrico), oppure può essere espresso rispetto alla quota del piano campagna (quota relativa), noto come soggiacenza. Quest'ultima rappresenta la profondità a cui si trova la falda, con valori positivi che aumentano verso il basso a partire dal piano campagna fino al pelo libero dell'acqua.

La falda freatica è il corpo idrico che più risente delle pressioni ambientali, essendo la più superficiale. La sua importanza è correlata alla nutrizione idrica delle colture e alla lisciviazione nel terreno di sostanze indesiderate o elementi della fertilità.

La distribuzione media annua di soggiacenza nella falda più superficiale della pianura, evidenzia che per quanto riguarda il Comune di Ravenna i valori di soggiacenza siano compresi tra 0 e 2 m nell'anno di riferimento (2024).

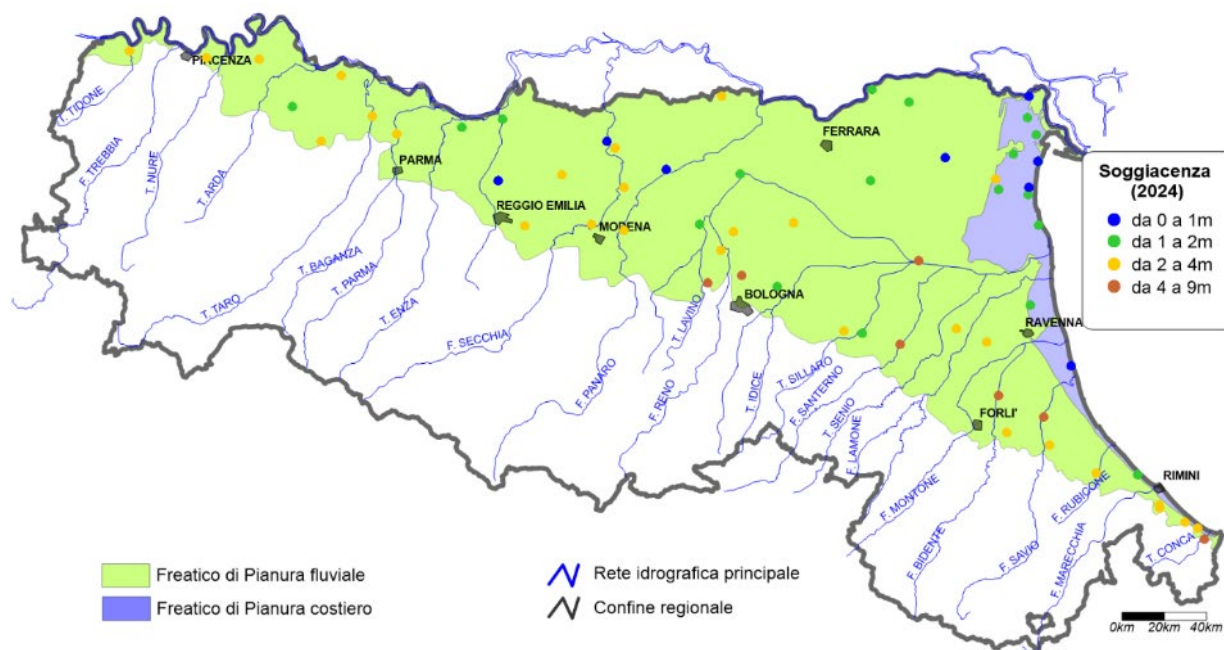


Figura 32 - Soggiacenza media annua dei corpi idrici freatici di pianura, anno 2024
[Fonte: portale Dati ambientali Emilia-Romagna ARPAE⁹]

Nella figura seguente è possibile osservare l'evoluzione temporale dei livelli di falda nei corpi idrici superficiali e freatici di pianura nel periodo 2010-2025.

L'evoluzione temporale dei livelli di falda nei corpi idrici sotterranei più superficiali e freatici di pianura evidenzia che il 2024 è in miglioramento rispetto al 2023, sia come media annua, sia nelle stagioni primaverili e autunnali. Infatti, il livello medio annuo di queste falde freatiche superficiali risulti di 0,34 m

⁹<https://webbook.ARP AE.it/indicatore/Livello-delle-acque-sotterranee-00001/?id=19a0fc0d-7558-11e4-8845-11c9866a0f33>

più alto rispetto alla media dell'intero periodo 2010-2023, grazie alle cospicue precipitazioni invernali e primaverili che favoriscono la ricarica diretta degli acquiferi.

Si evidenzia un aumento del livello pari a 0,30 m rispetto al 2023 anche nel freatico di pianura costiera, il cui livello è in stretta relazione con il livello del mare.

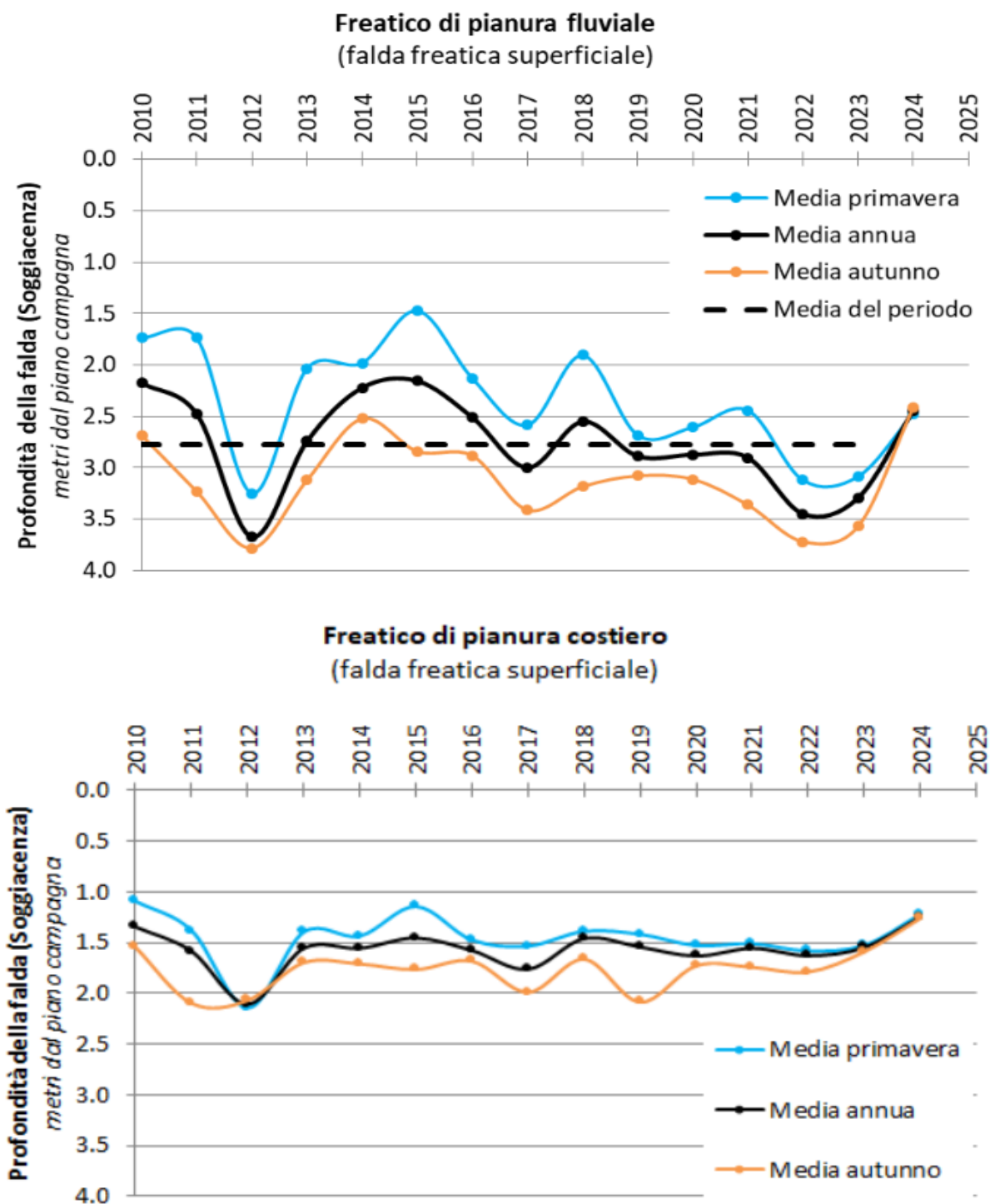
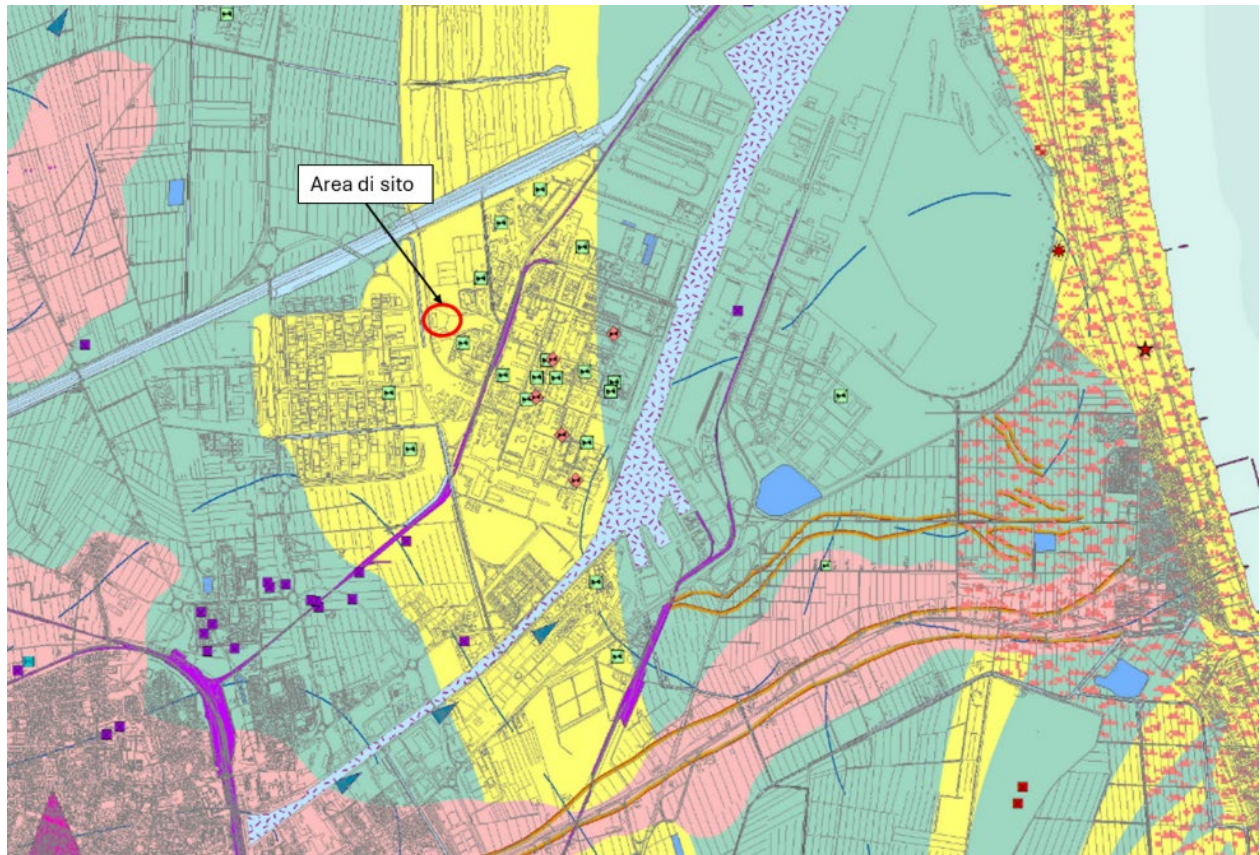


Figura 33 - Evoluzione temporale delle falde idriche freatiche anni 2010-2025
[fonte: portale Dati ambientali Emilia- Romagna ARPAE]

Grazie all'analisi della Carta idrogeologica del PUG assunto dal Comune di Ravenna è possibile identificare una permeabilità molto alta dei depositi superficiali nella porzione di territorio interessata dall'intervento.



Elementi geologici e geomorfologici

- Corsi d'acqua
- Attrezzature per la navigazione - molo
- Opere di difesa della costa
- Canale artificiale o tratto di corso d'acqua artificializzato
- Canali attrezzati per la navigazione
- Bacini artificiali
- Rilevato ferroviario
- Rilevato stradale

Fattori fonti potenziali di inquinamento della falda

- Centri di Raccolta differenziata dei rifiuti urbani e assimilabili
- Impianti di stoccaggio e distribuzione gas
- Impianti di depurazione o rilancio
- Impianti tecnologici generici
- Impianti per il trattamento, recupero e smaltimento di rifiuti
- Cava attiva
- Cava inattiva
- Cava inattiva recuperata
- Cava inattiva recuperata, deposito di materiali vari
- Depositi a cielo aperto (depositi di rottami, cimiteri di autoveicoli)
- Discariche e depositi di cave, miniere e industrie
- Allevamenti zootecnici
- Allevamenti zootecnici da dismettere
- Allevamenti ittici

- Allevamenti suinicoli
- Aree di stoccaggio temporaneo dei materiali provenienti dalla pulizia degli arenili
- Centri di autodemolizioni
- Impianti produttivi legati all'agricoltura
- Strutture dismesse da rifunzionizzare
- Insediamenti industriali soggetti a autorizzazioni statali e regionali
- Insediamenti industriali RIR

Elementi idrogeologici

- Sorgenti termali
- Paleovalvei certi
- Paleovalvei probabili
- Isobata alla base del Pliocene
- Isofreatiche (PAE)
- Corsi acqua alimentati
- Direzione deflusso
- Direzione drenaggio
- Spartiacque sotterranei
- Aree soggette ad ingressione marina

Permeabilità primaria dei depositi superficiali

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa

Figura 34 – Stralcio della “Carta idrogeologica” del territorio comunale di Ravenna, sull’area di sito
[Fonte: QC 5-7-11, PUG del Comune di Ravenna]

2.2.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 1.1 ed ai dati riportati nei precedenti paragrafi, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango delle sotto-componenti in esame.

Con particolare riferimento alla sotto-componente **geologia e geomorfologia**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in quanto le componenti geologiche e morfologiche caratterizzanti l'area circostante il sito in esame non presentano particolari elementi di criticità. Non si rilevano sensibilità ambientali (*NP*), pertanto la capacità di carico della risorsa risulta *eguagliata (=)*.

La componente è stata poi classificata come risorsa *comune (C)*, ma *non rinnovabile (NR)*, in quanto eventuali alterazioni delle caratteristiche geomorfologiche di un'area sono difficilmente ripristinabili. La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)*, in quanto non si riscontrano significative interazioni con altre componenti del sistema ambientale.

Il rango è pertanto risultato pari a **IV**.

Considerando la sotto-componente **assetto litostratigrafico e idrogeologico**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* in quanto le componenti litologiche e idrogeologiche caratterizzanti l'area circostante il sito in esame determinano una elevata vulnerabilità della falda. Non si rilevano criticità ambientali (*NP*); la capacità di carico della risorsa risulta *superata (>)*.

La componente è stata poi classificata come risorsa *comune (C)*, ma *non rinnovabile (NR)*, in quanto eventuali alterazioni delle caratteristiche litostratigrafiche o idrogeologiche di un'area sono difficilmente ripristinabili. La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)*, in quanto non si riscontrano significative interazioni con altre componenti del sistema ambientale.

Il rango è pertanto risultato pari a **III**.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Geologia	Geologia e Geomorfologia	=	NP	=	C	NR	NS	IV
	Assetto litostratigrafico e idrogeologico	-	NP	>	C	NR	NS	III

Tabella 3 – Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.3 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

2.3.1 STATO DEL SUOLO

La contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee è generalmente riconducibile a eventi incidentali o a pratiche di gestione non adeguate associate allo svolgimento di attività industriali, artigianali e agricole, nonché ad attività connesse alla gestione dei rifiuti. La presenza di sostanze contaminanti nelle matrici ambientali può costituire un potenziale pericolo per la salute umana e per l'ambiente; in tali casi si rende necessario procedere all'attuazione di interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica, oltre al successivo ripristino ambientale delle aree interessate.

Il quadro normativo di riferimento in materia di siti contaminati è definito dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte IV, Titolo V, che individua le **Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)** e le **Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)** per il suolo e le acque sotterranee, riportate nell'Allegato 5. In particolare, il superamento delle CSC comporta la necessità di avviare le procedure di caratterizzazione ambientale del sito e, ove previsto, l'esecuzione di un'**Analisi di Rischio sanitario e ambientale sito-specifica (AdR)**, finalizzata a valutare la reale sussistenza di un rischio in relazione agli usi attuali o previsti dell'area.

A livello regionale, la **Regione Emilia-Romagna**, con **DGR n. 1106 dell'11 luglio 2016**, ha istituito l'**Anagrafe regionale dei Siti da Bonificare**, che raccoglie i siti nei quali sia stato riscontrato anche un solo superamento delle CSC nel suolo o nelle acque di falda e per i quali l'Analisi di Rischio abbia evidenziato il superamento delle CSR, ovvero nei casi in cui, in assenza di Analisi di Rischio sito-specifica, il superamento delle CSC comporti direttamente la classificazione del sito come contaminato. L'inserimento dei siti nell'Anagrafe avviene progressivamente mediante appositi provvedimenti dell'Autorità Competente per la bonifica, con assegnazione di una denominazione univoca e di un codice regionale identificativo.

Nell'ambito dell'Anagrafe regionale, i siti sono classificati in differenti stati, che descrivono sia la condizione ambientale sia l'avanzamento del procedimento amministrativo, in particolare:

- sito **potenzialmente contaminato**: uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultano superiori alle CSC e sono pertanto necessarie ulteriori indagini di caratterizzazione e valutazioni mediante Analisi di Rischio;
- sito **contaminato**: le concentrazioni rilevate superino le CSR determinate attraverso l'Analisi di Rischio sanitario e ambientale sito-specifica; nei casi in cui tale analisi non venga effettuata, il superamento delle CSC determina comunque la classificazione del sito come contaminato;
- sito **non contaminato**: le concentrazioni degli inquinanti risultano inferiori alle CSC oppure, qualora superiori, risultano comunque inferiori alle CSR a seguito dell'Analisi di Rischio sito-specifica. In alcuni casi, pur in presenza di un esito di non contaminazione, l'Autorità Competente può prescrivere l'attuazione di un **piano di monitoraggio** delle matrici ambientali; tali siti sono classificati come **da monitorare**;

Per quanto riguarda le fasi operative del procedimento di bonifica, un sito è classificato come **attivata la bonifica** quando il soggetto attuatore comunica formalmente l'avvio degli interventi di bonifica all'Ente responsabile del procedimento. Al termine degli interventi, il sito assume lo stato di **bonificato**, seguito, ove previsto, da una fase di **monitoraggio di fine bonifica**, finalizzata a verificare nel tempo il rispetto

degli obiettivi di risanamento ambientale. Il completamento degli interventi di bonifica, di messa in sicurezza permanente o di messa in sicurezza operativa, nonché la conformità degli stessi al progetto approvato, sono infine accertati dalla struttura competente di **ARPAE – SAC (Struttura Autorizzazioni e Concessioni)**, che rilascia apposita **certificazione** attestante l'idoneità del sito rispetto agli usi previsti.

La figura riporta l'estratto dell'Anagrafe regionale dei Siti da Bonificare, aggiornato secondo le informazioni disponibili, con l'indicazione dello stato amministrativo dei siti presenti nell'intorno dell'area di progetto.



Figura 35 – Siti contaminati nell'area di interesse
[Fonte: Anagrafe dei siti contaminati, Regione Emilia-Romagna]

L'area portuale di Ravenna è storicamente caratterizzata dalla presenza di attività industriali e logistiche che, nel tempo, hanno determinato l'attivazione di numerosi procedimenti di messa in sicurezza e bonifica a seguito di contaminazioni riscontrate nei suoli e nelle acque sotterranee. In tale contesto, risulta pertanto necessario inquadrare lo stato del suolo nell'intorno dell'area interessata dall'intervento in progetto, sulla base delle informazioni ufficiali disponibili.

La figura seguente riporta l'inquadramento dell'area di progetto rispetto ai siti censiti nell'Anagrafe regionale dei Siti da Bonificare all'interno del comparto portuale di Ravenna. Dalla cartografia emerge come l'area di interesse si collochi in un contesto caratterizzato dalla presenza di diversi siti oggetto, nel tempo, di procedimenti di bonifica, messa in sicurezza o monitoraggio ambientale, a conferma della complessità storica e ambientale dell'area portuale.

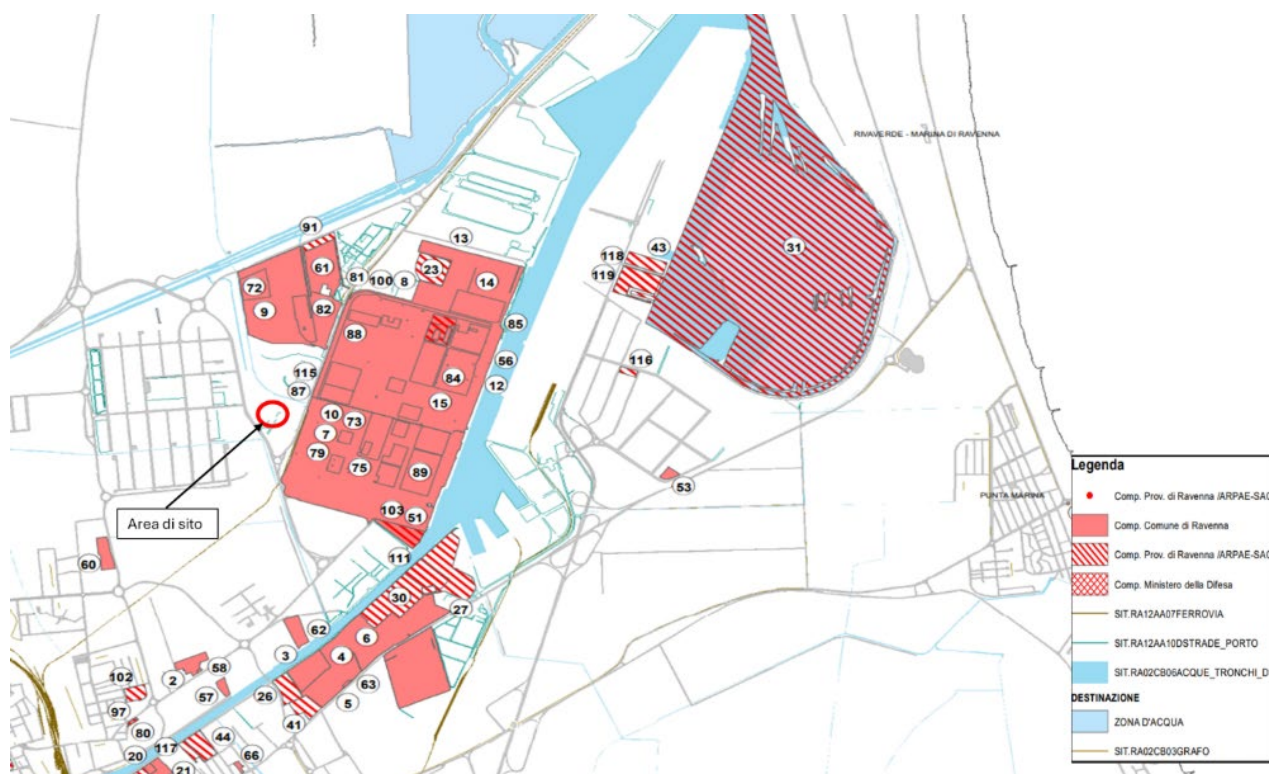


Figura 36 – Mappa dei siti contaminati – zona Porto

[Fonte: <https://www.comune.ra.it/aree-tematiche/ambiente-e-animale/ambiente-e-territorio/bonifica-siti-contaminati/>, aggiornamento gennaio 2026]

L'area in esame è cartografata nei pressi delle sigle **87, 115, 10, 7 e 79** e per queste aree l'Anagrafe regionale riporta le indicazioni elencate nella tabella seguente, aggiornata a gennaio 2026. Dall'analisi dei dati disponibili risulta che i siti censiti in prossimità dell'area di progetto sono associati a stati amministrativi riconducibili a siti **non contaminati** o **certificati**, per i quali i procedimenti di bonifica risultano conclusi o non necessari sulla base delle valutazioni ambientali effettuate

N° ID	COD. SITO	COD. REGIONALE	Società	Denominazione sito	Indirizzo	Matrici interessate	Ente responsabile del procedimento	Stato del sito
7	7263	08039014100	Versalis SpA	STAB. MULTISOCIETARIO – Terreni Isola 13	via Baiona 107	terreni	Comune di Ravenna	Non contaminato
10	1000088	08039014111	COEM in liquidazione	STAB. MULTISOCIETARIO – Isole 22 e 23 – CO.EM. in liquidazione (Ex EVC, ex Ineos Vynils)	via Baiona 107	terreni	Comune di Ravenna	Certificato
79	10503	0803901496	Polimeri Europa srl	Stabilimento Multisocietario - Isola 15 - Porzione Sud Ovest	via Baiona 107	terreni	Comune di Ravenna	Non contaminato
87	1000104	0803901445	Enichem spa	Stabilimento Multisocietario - Terreni Isola 18 zona Sud	via Baiona 107	terreni	Comune di Ravenna	Non contaminato
115	17923	08039014124	Polimeri Europa srl	Stab. Multisocietario – Isola 18 Nord	via Baiona 107	terreni	Comune di Ravenna	Certificato

Figura 37 – Descrizione dei siti contaminati nell'intorno dell'area di interesse

[Fonte: <https://www.comune.ra.it/aree-tematiche/ambiente-e-animale/ambiente-e-territorio/bonifica-siti-contaminati/>, aggiornamento di gennaio 2026]

Alla data del presente aggiornamento, non risultano formalmente attivi procedimenti di bonifica, messa in sicurezza o monitoraggio ambientale riferibili all'area oggetto di intervento. La stessa, pertanto, non risulta attualmente interessata da procedimenti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

2.3.2 USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

2.3.2.1 USO DEL SUOLO

Il suolo, come citato dalla Carta europea del Suolo del 1972, rappresenta uno dei beni più preziosi dell'umanità. Una componente di valore inestimabile, una risorsa naturale limitata, di fatto non rinnovabile, necessaria non solo per la produzione alimentare e il supporto alle attività umane, ma anche per la chiusura dei cicli degli elementi nutritivi e per l'equilibrio della biosfera.

Il consumo di suolo è il fenomeno associato alla perdita di tale risorsa ambientale dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale (suolo non consumato) con una copertura artificiale (suolo consumato).

L'Europa e le Nazioni Unite hanno posto la tutela del suolo, del patrimonio ambientale, del paesaggio e il riconoscimento del valore del capitale naturale costituito dal suolo tra gli obiettivi di sostenibilità.

Le attività di monitoraggio del territorio in termini di uso, copertura e consumo di suolo nel nostro Paese, sono assicurate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) come previsto dalla Legge n. 132/2016.

Il quadro conoscitivo a livello nazionale, sul consumo di suolo, è prodotto annualmente da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) attraverso specifici report. L'ultima edizione del report *"Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2024"*¹⁰ è stata pubblicata con Delibera del Consiglio SNPA con seduta del 07/11/2024.

Come si nota dalla seguente figura desunta dal succitato Report, il consumo di suolo è aumentato drasticamente negli ultimi settant'anni, sintomo di un tema che deve essere affrontato con molta attenzione. L'Europa e le Nazioni Unite richiamano alla tutela del suolo, perseguendo i seguenti obiettivi:

- azzeramento del consumo di suolo netto entro il 2050 (Parlamento europeo e Consiglio, 2013);
- protezione adeguata del suolo anche con l'adozione di obiettivi relativi al suolo in quanto risorsa essenziale del capitale naturale entro il 2020 (Parlamento europeo e Consiglio, 2013);
- allineamento del consumo alla crescita demografica reale entro il 2030 (UN, 2015);
- bilancio non negativo del degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015).

¹⁰ <https://www.snpambiente.it/notizie/temi/suolo/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2024>

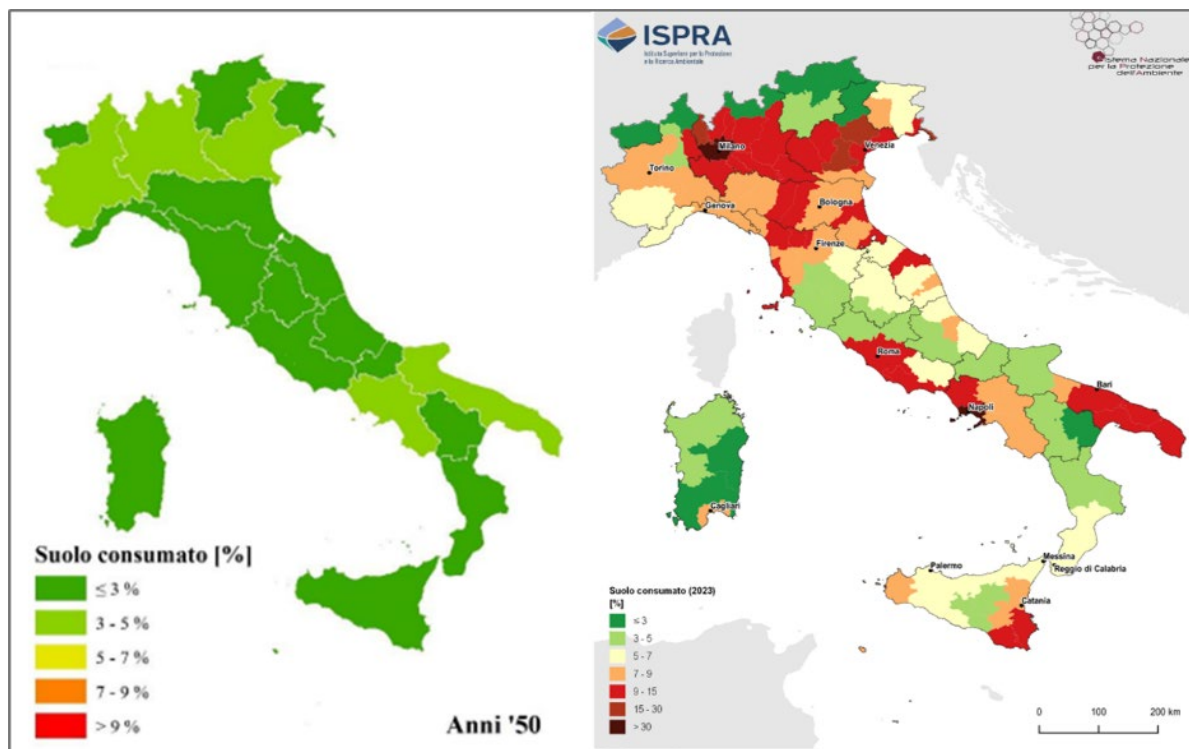


Figura 38 – Stima del suolo consumato a livello regionale negli anni '50 e al 2023

[Fonte: Report del SNPA “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici – Edizione 2024”]

Sempre in base all'ultimo rapporto di ISPRA, edizione 2024, in particolare, nella provincia di Ravenna il consumo di suolo ha raggiunto nel 2023 il 10,25%, attestandosi su un valore di 19.043 ettari.

Provincia / Regione	Suolo consumato 2023	Suolo consumato 2023	Suolo consumato pro capite 2023	Consumo di suolo 2022-2023	Consumo di suolo 2022-2023	Consumo pro capite 2022-2023	Densità consumo di suolo 2022-2023
	(ha)	(%)	(m ² /ab)	(ha)	(%)	(m ² /ab/anno)	(m ² /ha/anno)
Liguria	39.570	7,30	262	28	0,07	0,18	0,51
Piacenza	19.881	7,68	700	70	0,35	2,45	2,69
Parma	26.202	7,60	580	103	0,39	2,28	2,99
Reggio nell'Emilia	25.211	11,00	478	114	0,45	2,16	4,97
Modena	29.505	10,97	419	73	0,25	1,04	2,72
Bologna	33.073	8,93	326	165	0,50	1,63	4,45
Ferrara	18.600	7,08	548	66	0,35	1,94	2,50
Ravenna	19.043	10,25	493	138	0,73	3,56	7,41
Forlì-Cesena	17.469	7,35	446	84	0,37	1,84	2,70
Rimini	11.563	12,55	341	23	0,20	0,67	2,45
Emilia-Romagna	200.547	8,91	452	815	0,41	1,84	3,62

Tabella 13 - Stima del suolo consumato nei Comuni capoluogo in Emilia-Romagna nel 2023

[Fonte: ISPRA – Report Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2024].

L'incremento del consumo di suolo nella regione Emilia-Romagna è un fenomeno che si protrae da diversi anni seppur con uno squilibrio tra le diverse province: Rimini mostra una percentuale di suolo consumato decisamente maggiore rispetto a Ferrara.

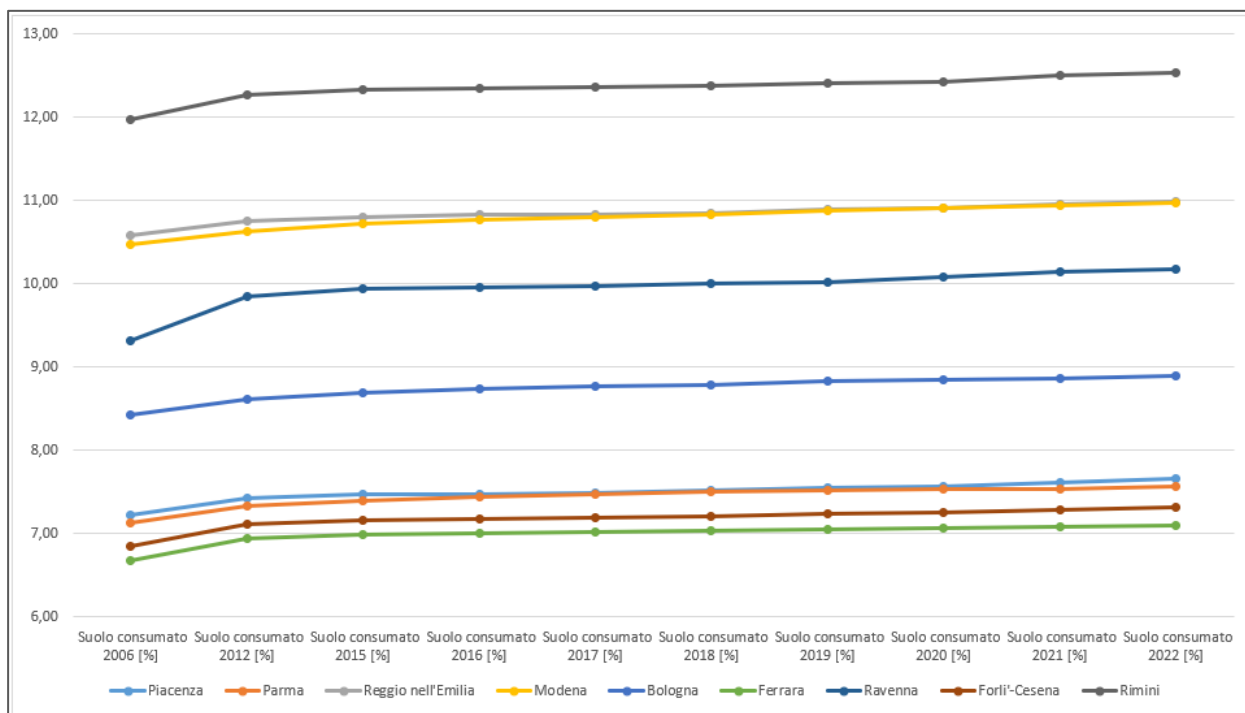


Figura 39 – Percentuale di suolo consumato dal 2006 al 2022 per le province della regione Emilia-Romagna

Per quanto riguarda la destinazione d'uso del suolo, la regione Emilia-Romagna ha predisposto la mappatura dei vari utilizzi del territorio secondo una legenda gerarchica derivata dalle specifiche del progetto europeo Corine Land Cover (CLC).

Nel 1994 l'area in esame viene classificata tra le "Reti per la distribuzione e produzione dell'energia" (codice 1227 in legenda della figura seguente) e come tale permane anche nel 2008 e 2020.

Nello stretto intorno dell'area in esame non si individuano notevoli cambi di destinazione d'uso del suolo nei vari anni.



1222 Rs Reti stradali	1331 Qc Cantieri e scavi	2110 Sn Seminativi non irrigui
1223 Rv Aree verdi associate alla viabilità	1332 Qs Suoli rimaneggiati e artefatti	2121 Se Seminativi semplici irrigui
1224 Rf Reti ferroviarie	1413 Vx Aree incolte urbane	2122 Sv Vivai
1225 Rm Impianti di smistamento merci	1121 Ed Tessuto residenziale urbano	2123 So Colture orticole
1226 Rt Impianti delle telecomunicazioni	1211 Ia Insediamenti produttivi	2130 Sr Risaie
1227 Re Reti per la distribuzione e produzione dell'energia	1212 Iz Insediamenti agro-zootecnici	2210 Cv Vigneti
1228 Ro Impianti fotovoltaici	1213 Ic Insediamenti commerciali	
1229 Ri Reti per la distribuzione idrica	1214 Is Insediamenti di servizi	
1231 Nc Aree portuali commerciali	1425 Vi Ippodromi	
	1430 Vm Cimiteri	

Figura 40 – Uso del suolo negli anni 1994, 2008, 2020 e foto area del 2024

[Fonte: Regione Emilia-Romagna – Database uso del suolo, geoportale – applicazione moka uso del suolo di dettaglio].

2.3.2.2 ATTIVITÀ AGRICOLE E AGROALIMENTARI

Dal punto di vista del patrimonio agroalimentare, fortemente connesso all'uso del suolo, si evidenzia che l'area è insediata all'interno di una zona a vocazione oramai storica di carattere prettamente industriale, nella quale non sono presenti attività di produzione agricola potenzialmente interessate da eventuali impatti riconducibili al progetto in esame.

2.3.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento allo **stato del suolo**, alla data attuale non risultano formalmente in essere procedimenti di bonifica, di messa in sicurezza né di monitoraggio ambientale riferibili all'area oggetto di intervento.

Pertanto, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)*. Non sussistono criticità né in termini di rischio sanitario né in termini di rischio ambientale e pertanto non si rilevano sensibilità ambientali (NP) e la capacità di carico della risorsa risulta *eguagliata (=)*.

La componente è stata poi classificata come risorsa *comune (C)*, ma *non rinnovabile (NR)*, in quanto eventuali contaminazioni di un'area sono difficilmente ripristinabili. La risorsa è infine stata considerata *strategica (S)*, in quanto una compromissione dello stato del suolo potrebbe comportare significative interazioni con altre componenti del sistema ambientale.

Il rango è pertanto risultato pari a III.

Con riferimento alla sotto-componente **uso del suolo**, a livello regionale, e più in dettaglio a livello provinciale, l'occupazione di suolo risulta un fenomeno rilevante rispetto al dato nazionale. Per tale ragione lo stato attuale di qualità è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)*. Non riscontrando la presenza di *sensibilità ambientali (NP)*, la capacità di carico della risorsa risulta *superata (>)*.

La sotto-componente è stata poi ritenuta *comune (C)* e *non rinnovabile (NR)* in quanto l'impermeabilizzazione e l'alterazione delle coperture, da non artificiali ad artificiali appaiono difficilmente reversibili. La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)* in quanto il fenomeno del consumo di suolo ha impatti strettamente locali.

Il rango è pertanto risultato pari a III.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Stato del suolo	=	NP	=	C	NR	S	III
	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	-	NP	>	C	NR	NS	III

Tabella 4 – Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.4 ACQUE

2.4.1 ACQUE SUPERFICIALI

L'Unione Europea, mediante la Direttiva Quadro 2000/60/CE, ha istituito un quadro di valutazione e monitoraggio delle acque uniforme a livello comunitario, che è stato recepito in Italia mediante l'emanazione del D.Lgs. 152/2006 e dei relativi decreti attuativi.

I corpi idrici vengono valutati sulla base dello "stato ambientale", espressione complessiva dello stato di salute del corpo idrico che deriva dalla valutazione attribuita allo "stato ecologico" e allo "stato chimico".

Lo **stato ecologico** dei corsi d'acqua è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici ad essi associati e può essere espresso da cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), che rappresentano un progressivo allontanamento dalle condizioni di riferimento corrispondenti allo stato indisturbato.

Alla definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua concorrono i seguenti elementi:

- biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);
- idromorfologici (espressi mediante l'Indice di Alterazione del Regime Idrologico e l'Indice di Qualità Morfologica) a sostegno degli elementi biologici;
- fisico-chimici e chimici (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, ossigeno disciolto come % di saturazione) a sostegno degli elementi biologici.

I parametri fisico-chimici a supporto della definizione dello stato ecologico vengono elaborati in un singolo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico). Si tratta di un indice trofico che tiene conto dei nutrienti e dell'ossigeno disciolto. Il LIMeco è derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e di seguito riportata.

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Parametro	Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-O ₂ % sat.	S o ₂ lie	≤10	≤20	≤40	≤80	>80
NO ₃ (N mg/l)		< 0,6	≥ 0,6-≤ 1,2	> 1,2-≤ 2,4	> 2,4-≤ 4,8	> 4,8
NH ₄ (N mg/l)		< 0,03	≥ 0,03-≤ 0,06	> 0,06-≤0,12	> 0,12-≤ 0,24	> 0,24
P tot (P mg/l)		< 0,05	≥ 0,05-≤ 0,10	> 0,10-≤ 0,20	> 0,20-≤ 0,40	> 0,40

Tabella 14 - Valori soglia dell'Indice LIMeco (Tabella 4.1.2/a D.M. 260/2010)

Il LIMeco è ripartito in cinque classi di qualità come riportato nella tabella seguente.

STATO	LIM _{eco}
Elevato	$\geq 0,66$
Buono	$< 0,66 - \geq 0,50$
Sufficiente	$< 0,50 - \geq 0,33$
Scarso	$< 0,33 - \geq 0,17$
Cattivo	$< 0,17$

Tabella 15 - Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (Tabella 4.1.2/b D.M.260/2010)

Lo **stato chimico** dei corsi d'acqua è invece definito in relazione alla presenza in essi di sostanze chimiche prioritarie. Per la valutazione dello stato chimico è stato predisposto, a livello comunitario, un elenco di sostanze pericolose inquinanti, indicate come prioritarie, con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA). Nel contesto nazionale, le sostanze prioritarie da monitorare nei corpi idrici superficiali per la definizione dello stato chimico sono specificate nel D.M. 260/2010, Allegato 1, tabella 1/A.

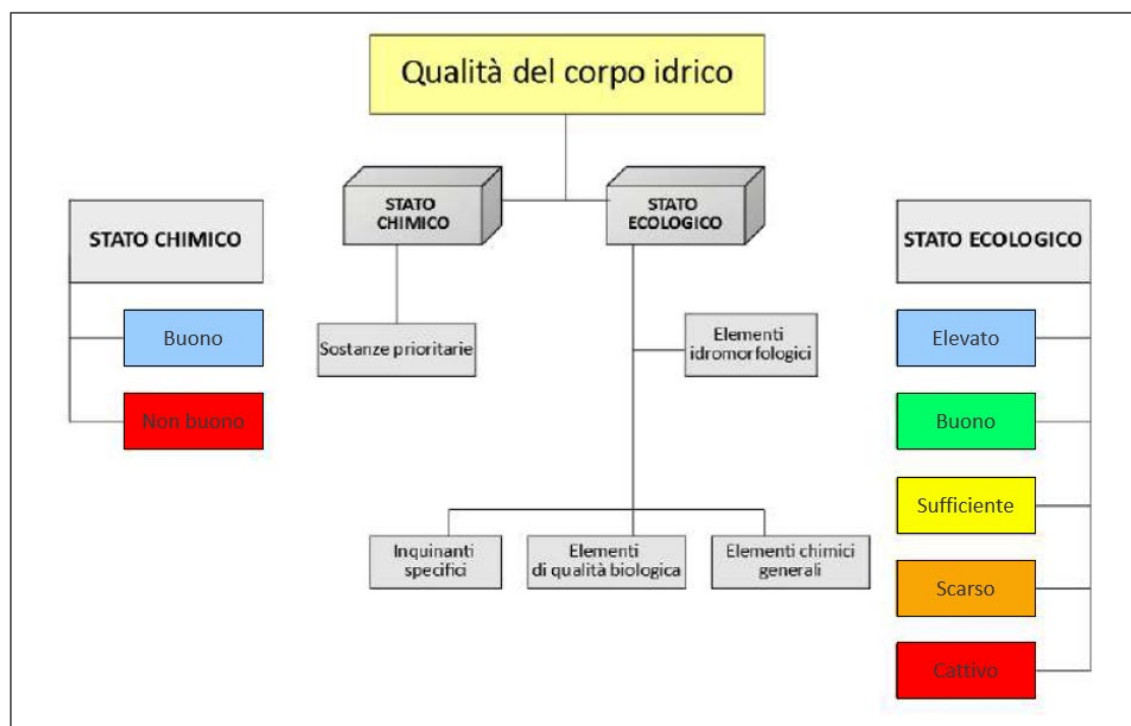


Figura 41 - Classificazione dello Stato Chimico ed Ecologico dei corsi d'acqua ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

Gli obiettivi ambientali, definiti dalla stessa Direttiva, prevedevano che ogni Stato membro raggiungesse, entro il 2015, il "buono" stato in tutti i corpi idrici e, ove già esistente, provvedesse al mantenimento dello stato "elevato".

Per quanto riguarda idrografia del territorio in esame, il comune di Ravenna è attraversato da numerosi corsi d'acqua appenninici che sfociano in mare: Reno, Lamone, Montone e Ronco, riuniti poi in Fiumi Uniti), Bevano e Savio.

Le relative aste fluviali terminali scorrono in un territorio interamente pianeggiante e, di conseguenza, questi corsi d'acqua da secoli sono contenuti entro consistenti arginature (fino a 12 m da piano campagna)

dando origine a tratti con alveo pensile in cui si hanno sensibili dislivelli tra il livello medio del pelo libero dell'acqua ed il piano campagna nei territori limitrofi.

Ai fiumi principali si aggiungono i canali di bonifica, oltre al Canale Candiano – canale portuale – che si colloca nelle immediate vicinanze del sito in esame.



Figura 42 – Ubicazione area di interesse rispetto al reticolo idrografico superficiale

Dal punto di vista del monitoraggio, la rete regionale di controllo delle acque superficiali, istituita dalla Regione Emilia-Romagna ai sensi della L.R. 9/1983 e successivamente ristrutturata, è attualmente composta da 271 stazioni, 71 in più rispetto al sessennio 2014-2019.

Nel Comune di Ravenna sono presenti 12 stazioni di monitoraggio della suddetta rete regionale. Di queste, di interesse in questo studio, per vicinanza all'impianto, è quella ubicata sul Canale Candiano, che rappresenta il bacino di acque superficiali di riferimento per l'area in esame:

- Stazione identificata con il codice RER 09000100 presso il Canale Candiano.

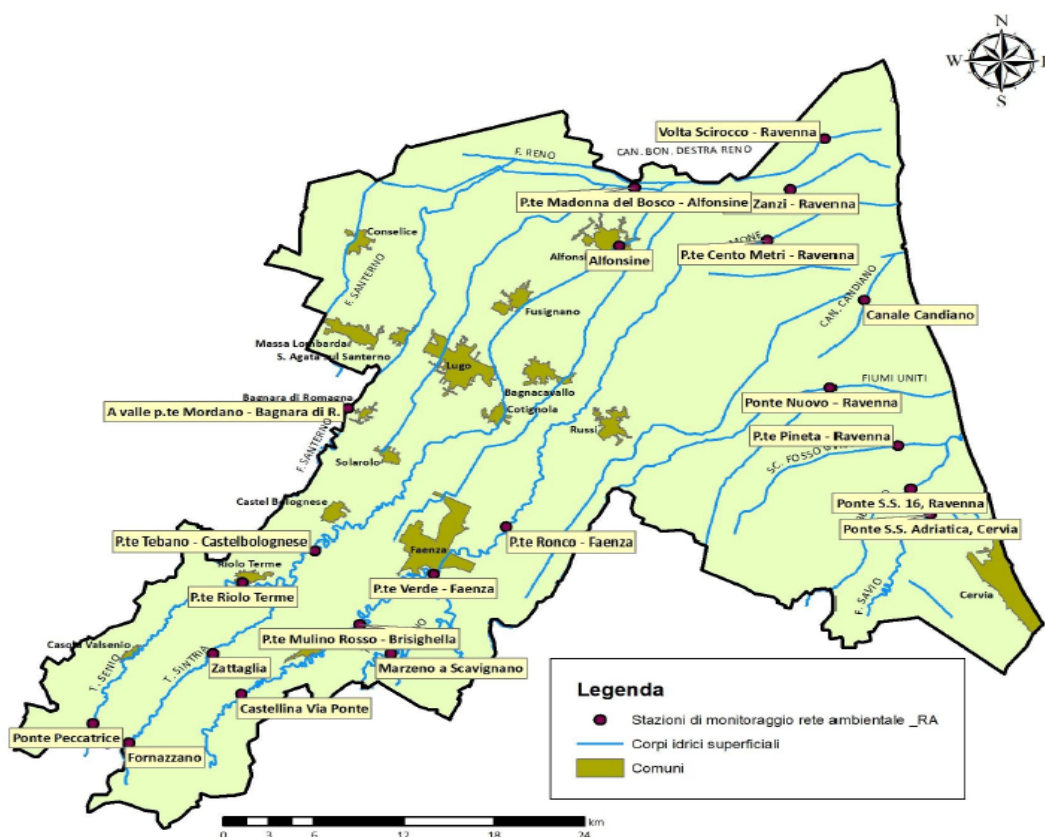


Figura 43 - Distribuzione territoriale delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali
[Fonte: Report monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna, 2014-2019]

Il primo ciclo di monitoraggio sulle nuove reti definite in applicazione della Direttiva 2000/60/CE, recepita nell'ordinamento nazionale con il D. Lgs. 152/2006, ha preso avvio in Emilia-Romagna a partire dal 2010.

Nel 2012 si è completato il primo ciclo triennale di campionamenti e si è effettuata una prima classificazione dello stato di qualità delle risorse idriche. Successivamente è stata attuata una prima riorganizzazione della rete di monitoraggio apportando modifiche al numero di stazioni monitorate, alla tipologia di monitoraggio applicato e ai protocolli analitici.

A seguito delle prime risultanze e delle esigenze di pianificazione emerse, il sistema dei corpi idrici fluviali e la relativa rete di monitoraggio sono stati aggiornati tra il 2014 e il 2015, in corrispondenza dell'avvio del sessennio di monitoraggio 2014-2019, organizzato in due cicli triennali 2014-16 e 2017-19.

A partire dal 2020 è stato avviato il successivo ciclo di monitoraggio, che si concluderà con l'aggiornamento della classificazione sessennale dei corpi idrici regionali 2020-2025. Tuttavia, la programmazione del monitoraggio realizzata su moduli triennali consente di effettuare una valutazione dello stato del primo triennio 2020-22 concluso, allo scopo di rilevare le eventuali variazioni o tendenze in atto, verificare i possibili effetti delle misure applicate o degli approfondimenti conoscitivi condotti, ma anche intervenire sulle programmazioni in corso per ottimizzare il monitoraggio in funzione degli obiettivi fissati.

Il report “Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali, dati 2020-22” rappresenta dunque un aggiornamento tecnico intermedio dello stato dei corpi idrici regionali, in attesa della definizione del quadro conoscitivo sessennale che comprenderà il secondo triennio 2023-25 e costituirà il riferimento per il prossimo ciclo di pianificazione distrettuale.

Ai fini della valutazione dello stato di qualità delle acque superficiali nell'area di interesse, si riportano di seguito gli esiti della classificazione per il Bacino Canale Candiano per i trienni di monitoraggio 2014-2016 e 2017-2019 comparati con quanto analizzato nel triennio 2020-2022.

Il riferimento per i dati dei due trienni è il Report ARPAE “Valutazione dello Stato delle acque superficiali fluviali 2014 – 2019” pubblicato a dicembre 2020, mentre i dati del 2020, 2021 e 2022 sono desunti dal “Report sulla qualità delle acque superficiali fluviali, dati 2020-2022” pubblicato il 26/7/2025.

Codice	Toponimo	LIMeco 2014-2016	LIMeco 2017-2019	LIMeco 2020	Stato ecologico 2014-2016	Stato ecologico 2017-2019	Stato ecologico 2020-2022	Stato chimico 2014-2016	Stato chimico 2017-2019	Stato chimico 2020-2022
09000100	Canale Candiano	0,47	0,55	0,56	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	BUONO

Tabella 16 – LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico del Canale Candiano nei trienni 2014-2016, 2017-2019, e 2020-2022
[Fonte: ARPA Sezione di Ravenna – Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali].

Nella stazione Canale Candiano la tendenza del **LIMeco**, che più che altro rappresenta un indice di eutrofia, risulta “sufficiente” e stazionario nel triennio 2014-2016, mentre si può osservare un miglioramento negli anni successivi con uno stato “buono” per il triennio 2017-2019.

Lo **Stato Ecologico** è “sufficiente” per tutto il periodo di valutazione.

Lo **Stato Chimico**, relativo alla presenza di sostanze prioritarie, risulta “buono” nell'arco di tempo considerato.

2.4.2 ACQUE SOTTERRANEE

Al fine di caratterizzare la componente **ambiente idrico sotterraneo** si osserva innanzitutto che il D.Lgs. 152/2006 definisce come acque sotterranee “tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo e sottosuolo”. Secondo il succitato decreto si distinguono come “corpi idrici sotterranei significativi” “*gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente. Fra essi ricadono le falde freatiche e quelle profonde (in pressione o no) contenute in formazioni permeabili, e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso. Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse (anche subacquee) si considerano appartenenti a tale gruppo di acque in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea. Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico*”.

Nel contesto ambientale dell'Emilia-Romagna, si distinguono quindi “corpi idrici significativi prioritari” (tutte le conoidi) e “corpi idrici significativi di interesse” (i due complessi di pianura).

Gli approfondimenti relativi al modello concettuale dell'acquifero regionale hanno portato in Provincia di Ravenna alla definizione di quattro corpi idrici significativi.

L'area in esame rientra nel complesso della pianura alluvionale padana, come illustrato nella figura che segue desunta dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) dell'Emilia-Romagna.

Tale sistema risulta caratterizzato in prevalenza da depositi fluviali e deltizi padani costituiti quasi esclusivamente da sabbie grossolane e medie che, proseguendo verso Est, fanno transizione fino al settore della piana costiera adriatica.

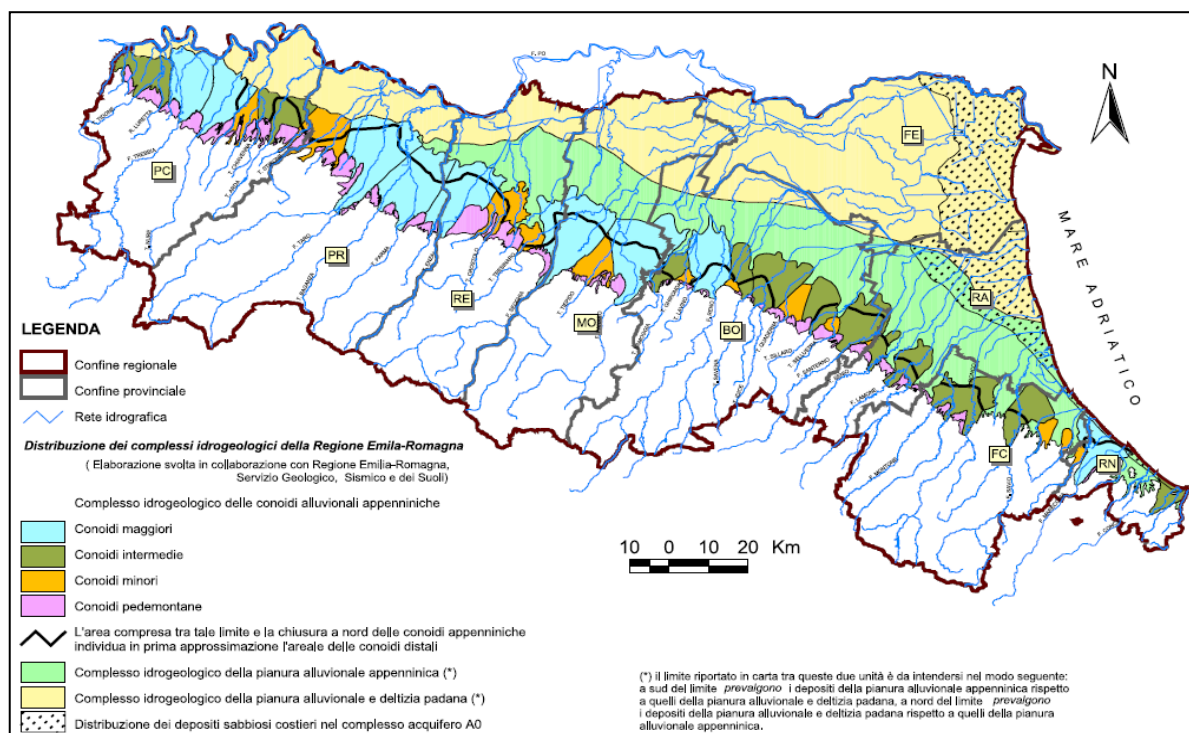


Figura 44 – Definizione dei corpi idrici sotterranei significativi
[Fonte: PTA Emilia-Romagna]

Nelle figure seguenti sono riportati degli estratti della cartografia digitale presente sul Portale WebGIS di ARPAE¹¹ - sezione acque, degli acquiferi presenti nel territorio interessato dal Comune di Ravenna.

Per ciò che concerne l'area interessata dalle opere di progetto si individua l'area da dedicare al progetto in esame con perimetro rosso.

Gli acquiferi presenti nell'**Area di interesse** sono i seguenti:

- Due acquiferi freatici:
 - freatico di pianura costiero;
 - freatico di pianura fluviale;
- Tre acquiferi confinati superiori:

¹¹ <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer&viewer=Geoportal.Geoportal>

- Pianura Alluvionale Appenninica-Padana;
- Pianura alluvionale costiera Appenninica e Padana;
- Pianura alluvionale Padana;
- Due acquiferi confinati inferiori:
 - Pianura alluvionale;
 - Pianura alluvionale costiera Appenninica e Padana.



Figura 45 - Dettaglio degli acquiferi freatici presenti sull'area di territorio interessata del Comune di Ravenna
[Fonte: Portale WebGIS ARPAE sezione acque]



Figura 46 - Dettaglio degli acquiferi confinati superiori presenti sull'area di territorio interessata del Comune di Ravenna
[Fonte: Portale WebGIS ARPAE sezione acque]

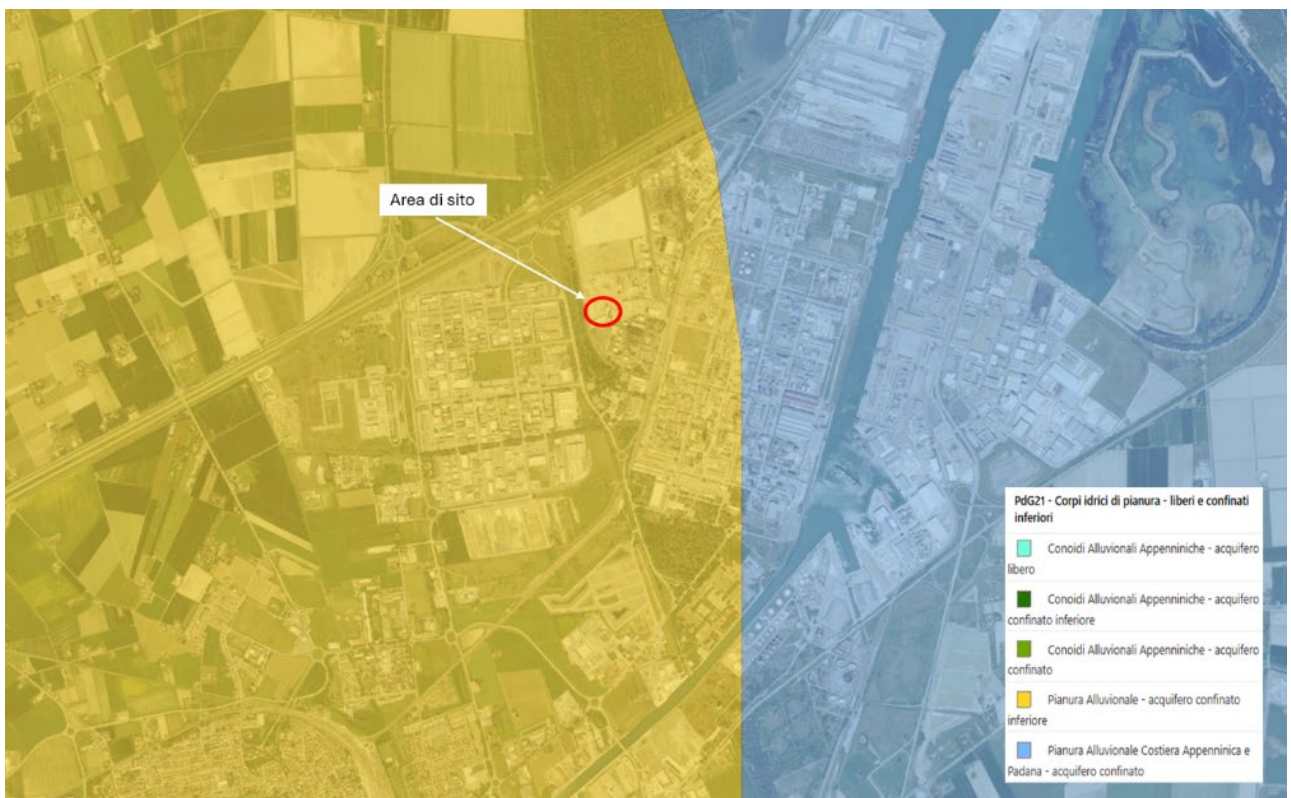


Figura 47 - Dettaglio degli acquiferi confinati inferiori presenti sull'area di territorio interessata del Comune di Ravenna
[Fonte: Portale WebGIS ARPAE sezione acque]

Un importante strumento per il mantenimento della qualità dei corpi idrici è il **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**, che viene emanato conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 152/1999 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque).

Nell'ambito della elaborazione del PTA si individuano le **zone di protezione delle acque sotterranee** in funzione delle zone di ricarica.

Come osservabile dalla figura seguente, l'**area in esame**, compresa all'interno del Comune di Ravenna, **non si trova nei pressi di nessuna delle zone identificate come aree di ricarica degli acquiferi.**

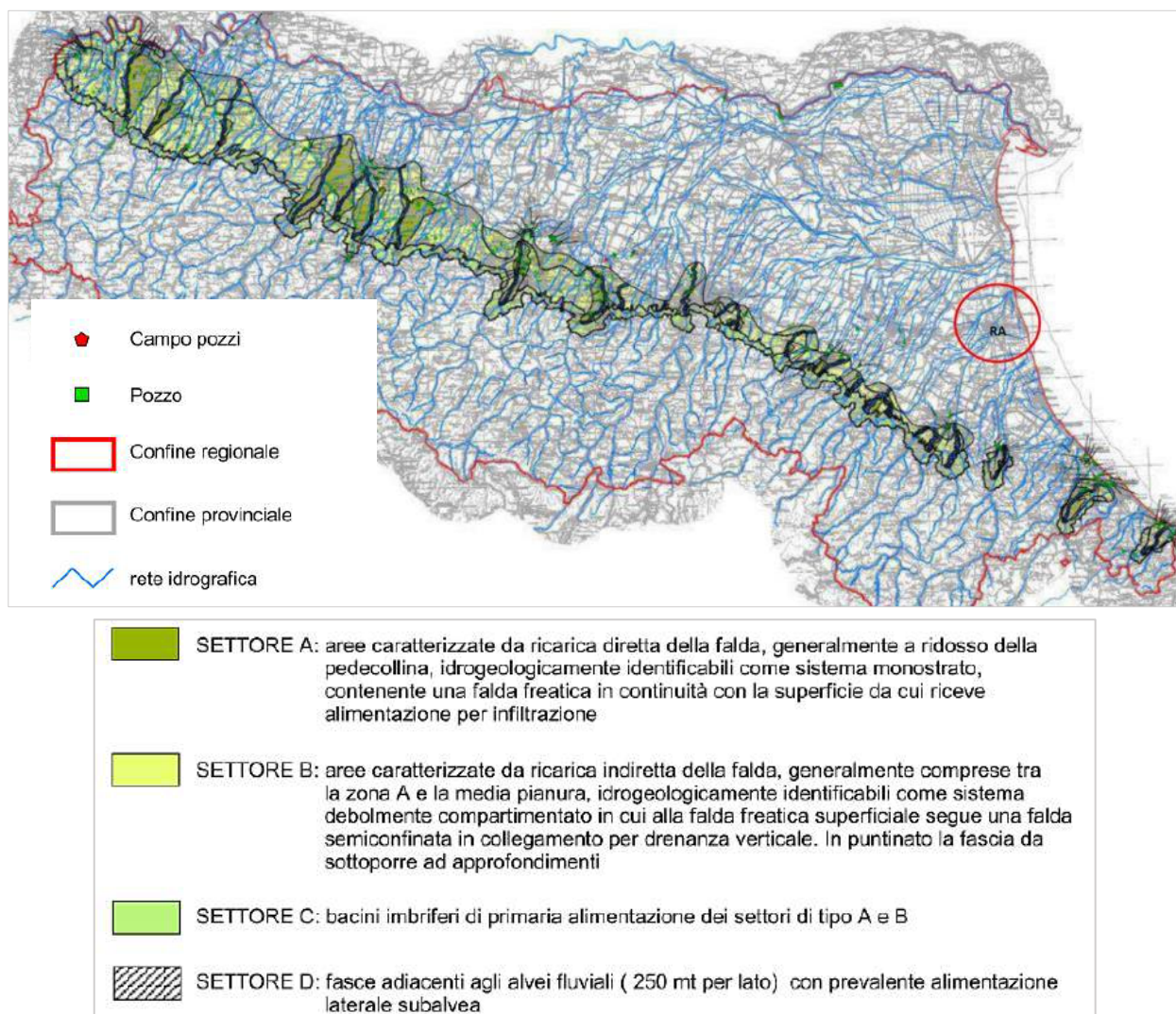


Figura 48 - Zone di protezione delle acque sotterranee, aree di ricarica
[Fonte: Piano di Tutela delle Acque Emilia-Romagna]

Il PTA identifica inoltre le **Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola** e le **Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari**.

Nelle figure seguenti sono identificate le aree di vulnerabilità da nitrati presenti in Emilia-Romagna e le aree di vulnerabilità dei fitofarmaci. Queste ultime sono identificate considerando le aree l'utilizzo di prodotti fitosanitari che pone in condizioni di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti. Tra le aree considerate vulnerabili sono presenti anche le aree naturali protette, o porzioni di esse indicate nell'Elenco Ufficiale di cui all'art. 5 della Legge 6 dicembre 1991, n. 394.

Con riferimento all'area vasta (Comune di Ravenna) e conseguentemente all'area direttamente interessata dal progetto è possibile osservare l'assenza di vulnerabilità degli acquiferi legate agli aspetti precedentemente citati.

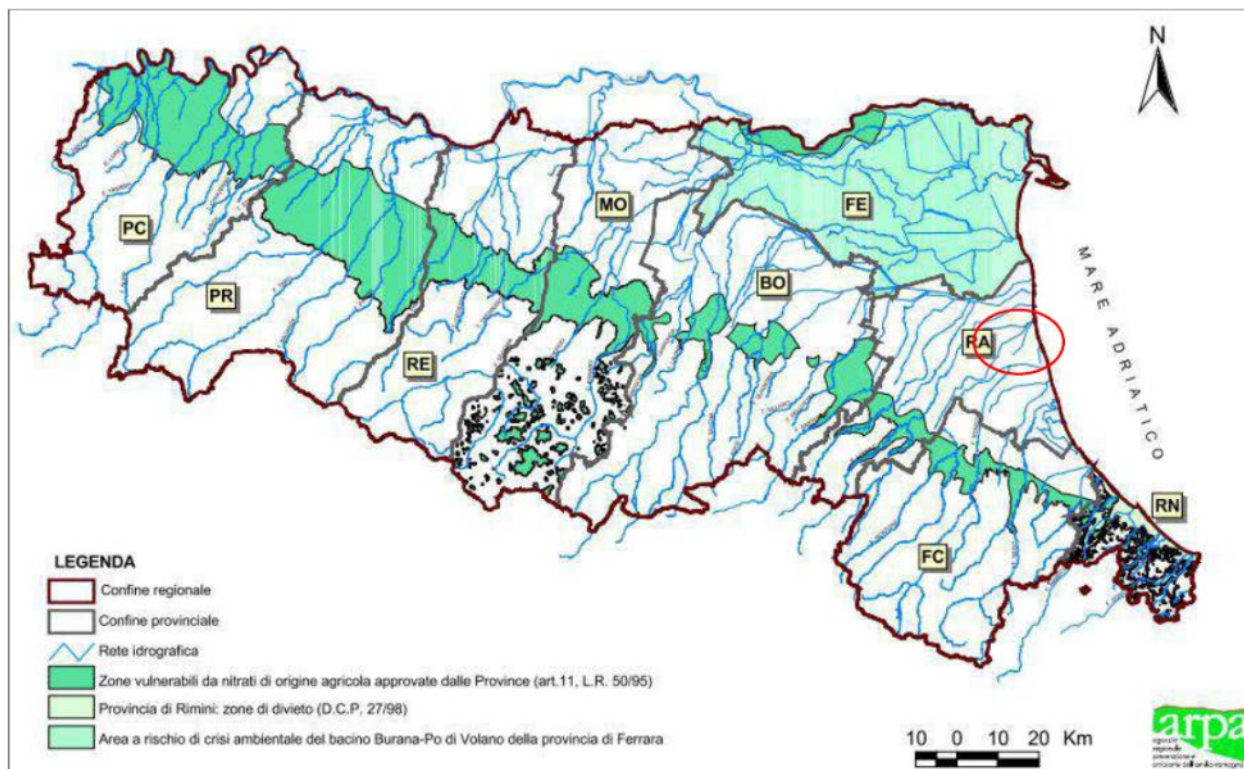


Figura 49 - Zone di vulnerabilità da nitrati di origine agricola
[Fonte: Piano di Tutela delle Acque Emilia-Romagna]

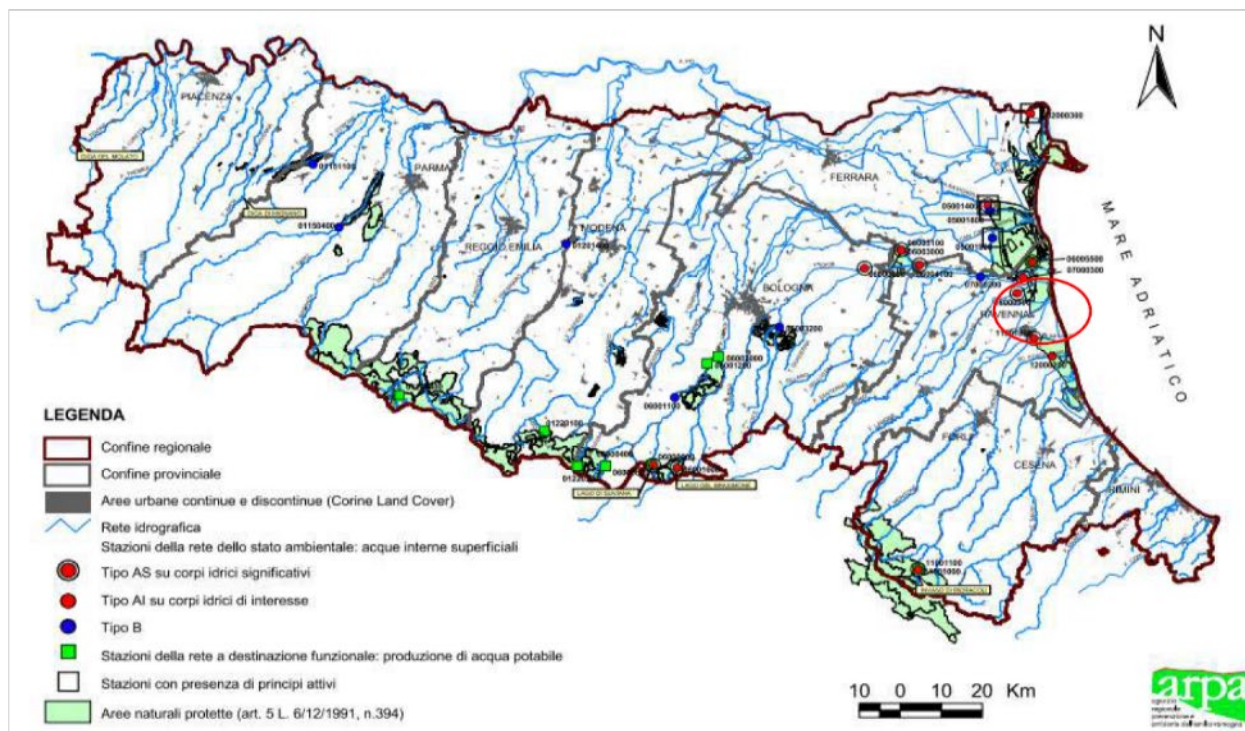


Figura 50 - Stazioni monitorate dalla rete ambientale e della rete di controllo delle acque superficiali per l'individuazione della presenza di Zone di vulnerabilità da fitofarmaci [Fonte: Piano di Tutela delle Acque Emilia-Romagna]

È comunque da tenere in considerazione che tutti gli acquiferi freatici di pianura presentano caratteristiche di elevata vulnerabilità, essendo acquiferi collocati nei primi 10-15 m di spessore della pianura ed essendo in relazione diretta con i corsi d'acqua e i canali superficiali, oltre che con il mare nella zona costiera (Report ARPAE, Monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna, 2014-2019).

La Direttiva 2000/60/CE (DQA) del Parlamento europeo e del Consiglio istituisce il quadro per un'azione comunitaria in materia di acque. La Direttiva, che è stata recepita in Italia attraverso il D.lgs. 152/06, individua nel Piano di Gestione del distretto idrografico (PdG) lo strumento operativo e gestionale per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici.

La Regione Emilia-Romagna ha fornito i propri contributi alla redazione dei Piani di Gestione di Bacino, come previsto dall'art.61 del D.Lgs. 152/2006, in 2 cicli di pianificazione (2010-2015 e 2015-2021). In data 21 dicembre 2018 ha preso avvio il processo per il secondo aggiornamento del PdG Po che si è concluso a dicembre 2021, dando avvio al terzo ciclo di pianificazione e di attuazione delle misure previsto dalla DQA per il sessennio 2021-2027.

Tuttavia, i dati di monitoraggio più aggiornati disponibili fanno riferimento al periodo 2014-2019.

L'obiettivo del monitoraggio per le acque sotterranee, previsto dalle normative vigenti, è il raggiungimento dello stato buono.

Lo stato complessivo di ciascun corpo idrico sotterraneo è definito dall'integrazione dello stato chimico con quello quantitativo.

Lo **SQUAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee)** è un indice che riassume in modo sintetico lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo e si basa sulle misure di livello piezometrico nei pozzi. Lo SQUAS fornisce una stima affidabile della risorsa idrica disponibile e ne valuta la tendenza nel tempo, onde verificare se la variabilità della ricarica ed il regime dei prelievi risultano sostenibili sul medio e lungo periodo, e quindi se e quanto le attività antropiche di emungimento sono ambientalmente compatibili. Lo SQUAS attribuito a ciascun corpo idrico viene riferito a due classi, "buono" e "scarso", secondo lo schema del D. Lgs. 30/09 (allegato 3, tabella 4).

Lo **SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee)** è un indice che riassume in modo sintetico lo stato qualitativo delle acque sotterranee (di un corpo idrico sotterraneo o di un singolo punto d'acqua) ed è basato sul confronto delle concentrazioni medie annue dei parametri chimici analizzati con i rispettivi standard di qualità e valori soglia definiti, a livello nazionale, dal D. Lgs. 30/09 (Tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3), tenendo conto anche dei valori di fondo naturale.

Lo stato chimico viene riferito a 2 classi di qualità, "Buono" e "Scarso", secondo il giudizio di qualità definito dal D. Lgs. 30/09.

Il monitoraggio delle acque sotterranee è attuato attraverso una doppia rete di monitoraggio, che nel complesso costituisce la Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee attualmente utilizzata per il controllo dello stato di qualità degli acquiferi:

- una rete della piezometria o quantitativa;
- una rete del chimismo o qualitativa.

In alcuni casi le stazioni di monitoraggio appartengono ad entrambe le reti.

Per quanto riguarda la Provincia di Ravenna, la rete di monitoraggio ambientale delle acque sotterranee è stata ridefinita a seguito del processo di individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e attualmente si compone di 74 stazioni di monitoraggio, mentre per il secondo ciclo (2014-2019) erano previste 71 stazioni.

Di seguito si riporta un dettaglio della rete di monitoraggio delle acque sotterranee in Provincia di Ravenna, riferito alla zona di interesse da cui si evince che i piezometri utili alla definizione dello stato ambientale delle acque.

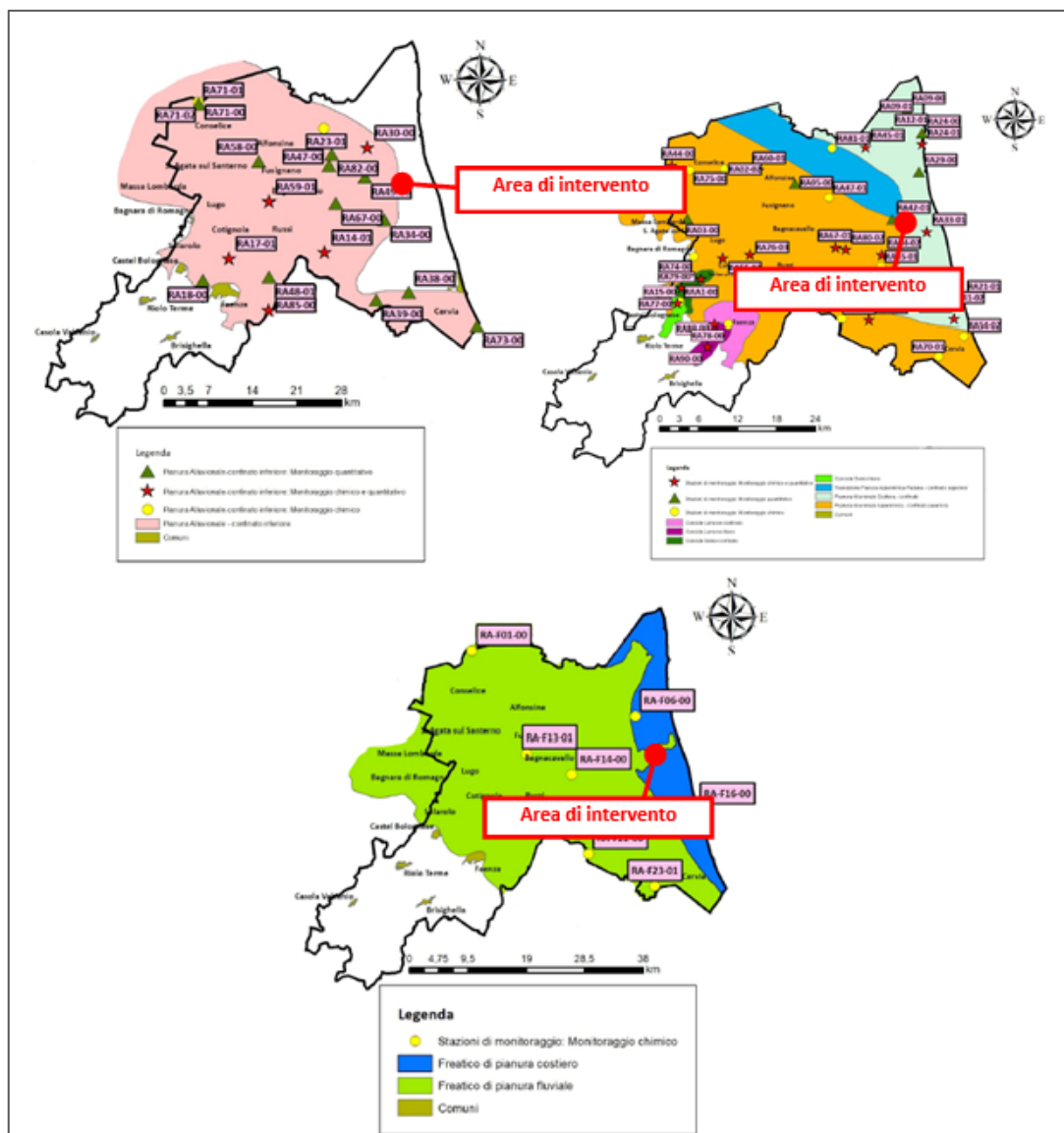


Figura 51 – Dettaglio della distribuzione territoriale delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee nei pressi dell'area aggiornamento DGR 2293/21

Codice regionale	Codice corpo idrico sotterraneo	Corpo idrico	Tipologia campionamento
RA30-00	2700ER-DQ2-PACI	Pianura Alluvionale – confinato inferiore	Chimico e Quantitativo
RA33-01	0640ER-DQ2-PCC	Pianura Alluvionale Costiera – confinato	Chimico e Quantitativo
RA34-00	2700ER-DQ2-PACI	Pianura Alluvionale – confinato inferiore	Quantitativo
RA34-02	0610ER-DQ2-PACS	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore	Chimico e Quantitativo
RA-F06-00	9020ER-DQ1-FPC	Freatico di pianura costiero	Chimico
RA-F14-00	9015ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale	Chimico

Tabella 17 – Stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee nei pressi dell'area in esame
[Fonte: ARPA Sezione di Ravenna - Monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna 2014-2019]

Sulla base degli esiti dei monitoraggi delle acque sotterranee relativi al periodo 2014-2019, desunti dal Report ARPAE “Monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna 2014-2019” (dicembre 2021) è stato definito lo **Stato Quantitativo (SQUAS)** e **Stato Chimico (SCAS)** dei corpi idrici.

Codice regionale	Corpo idrico	SCAS 2014-2019	SQUAS 2014-2019
RA30-00	Pianura Alluvionale – confinato inferiore	Buono	Buono
RA33-01	Pianura Alluvionale Costiera – confinato	Buono	Scarso
RA34-00	Pianura Alluvionale – confinato inferiore	-	Buono
RA34-02	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore	Buono	Buono
RA-F06-00	Freatico di pianura costiero	Scarso*	-
RA-F14-00	Freatico di pianura fluviale	Scarso**	-
*Conducibilità elettrica, Cloruri, Ione Ammonio, Arsenico			
** Cloruri Nitrati Imidacloprid			

Tabella 18 – Stato quantitativo e qualitativo dei corpi idrici sotterranei 2014-2019

[Fonte: ARPA Sezione di Ravenna - Monitoraggio delle acque in Provincia di Ravenna 2014-2019, 2021]

2.4.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 1.1, ed ai dati riportati nei precedenti paragrafi, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango delle sotto-componenti in esame.

Ai fini della definizione del rango per la componente **acque superficiali**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in considerazione degli esiti delle campagne di monitoraggio condotte da ARPAE nel corso degli ultimi anni (Stato Ecologico sufficiente e Stato Chimico buono). Non si individua la presenza di una sensibilità ambientale (*NP*). Di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *eguagliata (=)*.

La componente delle acque superficiali è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in considerazione della capacità di rigenerazione e di dispersione di eventuali inquinanti emessi localmente. La risorsa è infine stata considerata *strategica (S)* in virtù dei considerevoli effetti che una scarsa qualità dell'acqua può avere su differenti altre componenti del sistema ambientale (flora, fauna, ecosistemi, salute dell'uomo, ecc.).

Il rango è pertanto risultato pari a IV.

Ai fini della definizione del rango per la componente **acque sotterranee**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* in considerazione degli esiti delle campagne di monitoraggio condotte da ARPAE nel corso degli ultimi anni.

Si evidenzia inoltre che lo stato qualitativo degli acquiferi freatici nell'area, nel sessennio 2014-2019, è stato valutato come “scarso”. In virtù di questi giudizi si osserva la presenza di una sensibilità ambientale (*P*); pertanto la capacità di carico della risorsa risulta superata (>).

La componente delle acque sotterranee è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* e *non rinnovabile (NR)* dal momento che un'eventuale contaminazione degli strati acquiferi sarebbe difficilmente mitigabile e determinerebbe un'alterazione della componente che potrebbe essere ripristinata solamente in tempi estremamente lunghi. La risorsa è infine stata considerata *strategica (S)* in considerazione dell'estensione spaziale del sistema delle acque sotterranee e dei numerosi impieghi da parte dell'uomo che verrebbero preclusi da un'eventuale contaminazione.

Il rango è pertanto risultato pari a II.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Acque	Acque superficiali	=	NP	=	C	R	S	IV
	Acque sotterranee	-	P	>	C	NR	S	II

Tabella 5 - Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.5 BIODIVERSITÀ

2.5.1 AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO

La provincia di Ravenna ospita una diversità biologica tra le più elevate a livello regionale e nazionale. La ricchezza di specie ed habitat è ulteriormente accresciuta dalla presenza di elementi rari e di elevato valore conservazionistico.

Questo prezioso patrimonio naturale è dovuto alla notevole complessità di ambienti naturali e, in particolare, alla presenza di habitat naturali e semi naturali assai diversificati, che vanno dagli ambienti costieri (dune, lagune, valli salmastre, pinete e macchie arbustive litoranee) a quelli planiziali (boschi igrofilii, paludi, prati umidi), dagli ambienti collinari (calanchi argillosi, macchie termofile) a quelli medio montani (boschi di Roverella e Carpino, castagneti, rimboschimenti di conifere, ex coltivi), rupi e grotte gessose, rupi e ghiaioni marnoso arenacei.

La Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità, attraverso la protezione di specie e habitat. Il termine "rete" denota che il sistema non tutela un semplice insieme di territori isolati tra loro, ma siti interconnessi, al fine di ridurre l'isolamento di habitat e di popolazioni e di agevolare gli scambi e i collegamenti ecologici.

La Rete Natura 2000 è stata istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (modificata successivamente con le Direttive 97/62/CE e 06/105/CE), nata per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario, ed è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC), istituite dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, a cui si aggiungono le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" (modificata successivamente con le Direttive 85/411/CEE, 91/244/CEE, 97/49/CE e 06/105/CE).

Come emerge in figura seguente, **la porzione di territorio interessata dalle opere in progetto è localizzata al di fuori di qualsiasi Area protetta (parchi e riserve naturali statali e regionali) e dei siti della Rete Natura 2000.**

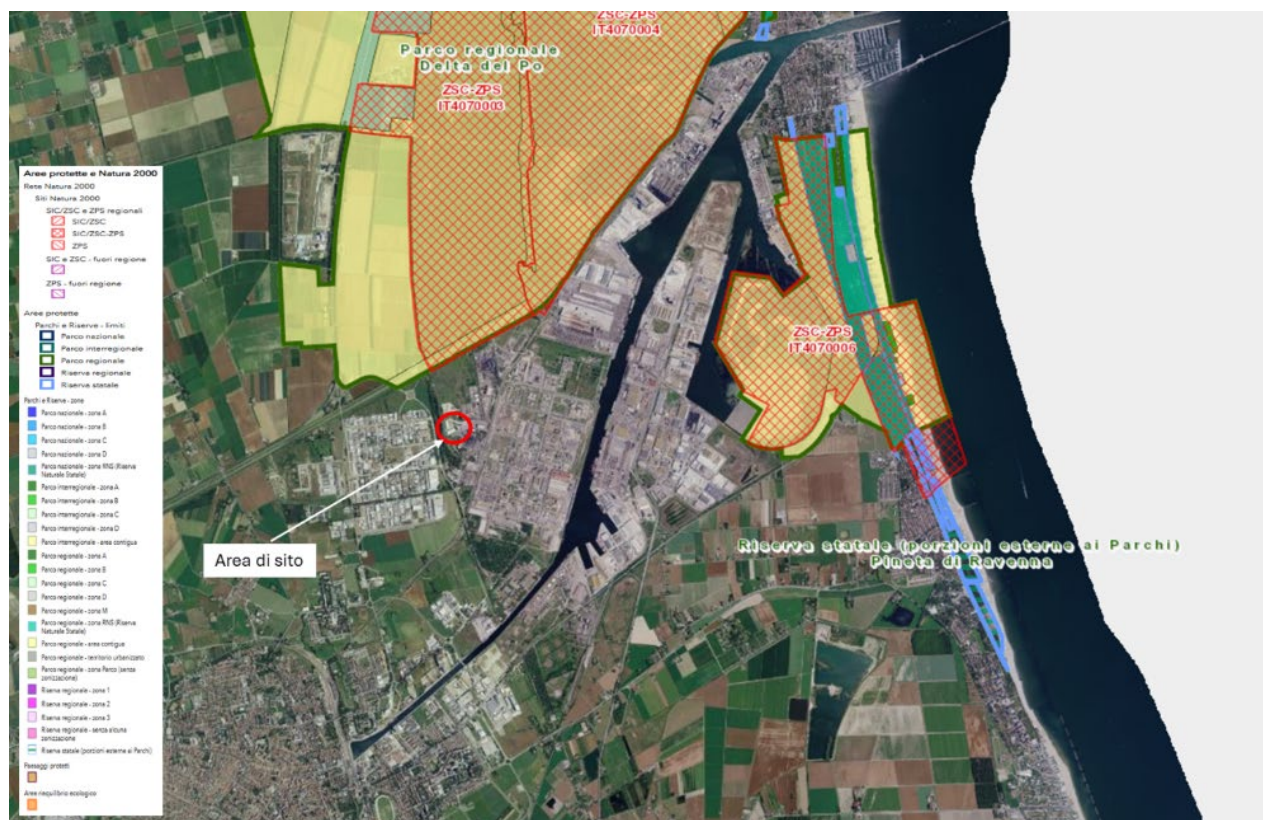


Figura 52 – Localizzazione della Rete Natura 2000 e delle aree protette rispetto all’area di sito
[Fonte: Cartografia interattiva, Regione Emilia-Romagna]

Va segnalata la presenza, pur a significativa distanza dell’area di intervento, di aree ZSC e ZPS inserite nell’elenco Rete Natura 2000.

Codice Natura 2000	Nome del Sito	Distanza (km)
ZSC/ZPS IT4070003	Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo	1
ZSC/ZPS IT4070004	Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo	1
ZSC/ZPS IT4070006	Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	2

Tabella 6 - Siti Rete Natura 2000 prossimi all’area di intervento e relativa distanza

Si riportano di seguito brevi descrizioni introduttive delle aree SIC/ZSC e ZPS succitate grazie alle informazioni rese disponibili dalla Regione Emilia-Romagna nella sezione¹² - Parchi, foreste e Natura 2000.

¹² <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti>

ZSC/ZPS IT4070004 – Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo

Il sito comprende un'ampia laguna salmastra a contatto con il mare tramite canali, con acque a bassa profondità e fondali limoso-argillosi. Le Pialasse si sono formate a partire dal Rinascimento e devono le loro caratteristiche e l'attuale assetto in gran parte all'azione umana; attualmente sono divise in chiari da argini erbosi e solcate da alcuni dossi con vegetazione alofila. In alcune zone limitrofe alla pineta, alimentate dalle acque di canali, prevale la vegetazione delle zone umide d'acqua dolce. Il sito racchiude un campionario pressoché completo di successioni sublitoranee a



diverso gradiente di umidità e salinità, delle quali un raro, prezioso esempio è concentrato presso il Prato barenicolo "*Pietro Zangheri*", al margine nord-orientale della Baiona. Negli anni '50 la parte settentrionale, detta Valle delle Vene, fu stralciata dall'invalveamento del Lamone e venne successivamente bonificata; gli ultimi prosciugamenti vennero effettuati nel 1972. Nella seconda metà degli anni '90, sulle superfici prosciugate più recentemente e situate a Nord del Lamone, sono stati creati circa 40 ettari di prati umidi e stagni per la fauna e la flora selvatiche su seminativi ritirati dalla produzione grazie all'applicazione di misure agroambientali comunitarie. La porzione del sito compresa tra Via delle Valli e Via delle Industrie è considerata zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. Il sito risulta incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.

ZSC/ZPS IT4070006 – Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina

Il sito è localizzato immediatamente a Sud del porto-canale di Ravenna, il Candiano, in area litoranea e sublitoranea tra i lidi di Marina di Ravenna e Punta Marina, e comprende tre tipologie: la zona umida Pialassa dei Piomboni, la Pineta litoranea posta tra la Pialassa ed il mare, il tratto di litorale con lembi relitti di dune attive, la spiaggia ed il mare antistante per un tratto di circa 250 metri. Chiuso tra l'area portuale con insediamento industriali e le due stazioni balneari citate, il sito è interessato da fortissime pressioni antropiche che causano alterazioni significative, nonostante ricada in parte



entro la stazione Pineta di S. Vitale e Pialasse di Ravenna del Parco Regionale Delta del Po, in parte sia sottoposto a vincolo idrogeologico, in parte sia Riserva Naturale dello Stato. Delle tre tipologie ambientali prevalenti, la laguna subcostiera (pialassa) costituisce l'ambito più esteso; seguono la pineta costiera e la spiaggia sabbiosa con relitti di dune vive. Undici habitat di interesse comunitario, dei quali tre prioritari, coprono circa i tre quarti della superficie del sito.

ZSC/ZPS IT4070003 – Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo

Il sito comprende il residuo più settentrionale e di maggiori dimensioni dell'antica pineta di Ravenna. Ricco di bassure umide alternate a "staggi" derivati da antichi cordoni dunosi di epoca medievale, il bosco planiziale su cui è stata realizzata artificialmente la pineta di Pino domestico *Pinus pinea*, può essere suddiviso in due comunità vegetali principali, collegate da comunità di transizione: un bosco xerofilo con *Quercus ilex*, *Phyllirea angustifolia*, *Ruscus aculeatus* e un bosco igrofilo dominato da *Populus alba*, *Fraxinus oxycarpa* e *Quercus pedunculata*. La diffusione del Pino domestico, originario del Mediterraneo occidentale, fu effettuata in epoca storica, forse a partire dall'età tardoantica, ebbe nel medioevo la massima diffusione ad opera delle potenti abbazie ravennati e fu mantenuta fino a tempi recentissimi. La pineta è attraversata da Nord a Sud dalla Bassa del Pirottolo, depressione con acque da dolci a salmastre, ed è attraversata in senso Est-Ovest da numerosi canali e dal fiume Lamone. Il sito risulta quasi totalmente incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.



2.5.2 FLORA E VEGETAZIONE

L'area di sito si colloca all'interno dell'area industriale situata in direzione Nord Est rispetto all'abitato di Ravenna; questa collocazione rende di scarsa rilevanza gli aspetti vegetazionali riferiti all'area direttamente interessata del progetto.

Nel dettaglio, l'area di sito (in rosso) risulta caratterizzata dalla esclusiva presenza di insediamenti industriali, quindi, all'interno dell'area di sito non si riscontrano elementi vegetazionali di particolare interesse.



Figura 53 –Ortofoto dell'area di sito nell'area industriale di Ravenna

Esternamente all'area industriale, a livello di **area vasta (Comune di Ravenna)** sono però presenti alcune aree che, nonostante una rilevante pressione antropica, risultano ancora pregevoli dal punto di vista vegetazionale. A conferma di ciò, infatti, si nota come l'area in esame ricada in un contesto che presenta alcuni siti ZSC e ZPS la cui vegetazione viene descritta di seguito, grazie alle informazioni rese disponibili dalla regione Emilia-Romagna nella sezione¹³ - Parchi, foreste e Natura 2000.

Nella ZSC-ZPS IT4070004 - Piallassa Baiona, Riseiga e Pontazzo sono censite in Baiona 231 specie, delle quali ben 17 inserite nella lista regionale delle specie target per la conservazione. È segnalata *Salicornia veneta*, specie di interesse comunitario prioritaria. Sono presenti, inoltre, 3 specie particolarmente rare e/o minacciate: *Erianthus ravennae*, *Plantago cornuti*, *Limonium bellidifolium*.

Nella ZSC-ZPS IT4070006 - Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina, la carta della vegetazione della stazione Pineta di S. Vitale e Pialasse di Ravenna del Parco Regionale del Delta del Po riporta limitati lembi di particolare pregio naturalistico, in particolare residui di vegetazione erbacea a prevalenza di specie annuali a sviluppo primaverile, insediata su sabbie aride retrodunali e composizione floristica caratterizzata da *Silene colorata*, *Vulpia membranacea* e poche altre specie, alcune delle quali a carattere nitrofilo, e strisce nella laguna a giunchi e graminacee con *Limonium* o gruppi alofitici perenni dei *Sarcocornietalia* e annuali del *Salicornietum venetae*. A loro volta, le acque della Pialassa ospitano una comunità algale più o meno fortemente degradata (macrofite dominate da Ulvacee).

¹³ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti>

La Pineta sublitoranea, una delle poche in Regione impiantata a Pino marittimo (*Pinus pinaster*), presenta un sottobosco solo a tratti denso di Leccio, Ginepro e specie dei Prunetalia (*Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus catharticus*). A ridosso della pineta, sui lembi dunali ancora rimasti, sopravvivono graminacee colonizzatrici quali *Agropyron junceum*, *Ammophila littoralis* e *Phleum arenarium*.

La serie psammofila, a partire dal cakileto con *Medicago marina*, *Echinophora spinosa*, *Cyperus kalli* e *Salsola tragus*, con qualche tratto di tortuleto, è discontinua ma a tratti ancora conservata. L'unica specie di interesse prioritario si trova in Pialassa, si tratta di *Salicornia veneta*. È di grande interesse anche la presenza di *Limonium bellidifolium*, da confermare, oltre a *L.narbonense*.

Infine, la ZSC-ZPS IT4070003 - Pineta di San Vitale e Bassa del Pirottolo non è interessata da nessuna specie di interesse comunitario; tra le specie rare e/o minacciate presenti figurano *Helianthemum jonium*, *Hottonia palustris*, *Centaurea spinoso-ciliata* subsp. *tommasinii* e altre specie di prateria arida o, all'opposto, *Hottonia palustris* tra le specie di palude o comunque igrofile.

2.5.3 FAUNA

L'area di sito non è di per sé un habitat adatto alla presenza di particolari specie faunistiche, essendo una zona industriale caratterizzata da notevolissimo impatto antropico.

È, quindi, povera sia di invertebrati che di vertebrati, che si limitano a poche specie come alcuni anfibi nei canali, quali la rana verde (*Rana esculenta*), e il rospo comune (*Bufo bufo spinosus*). Si possono incontrare uccelli che arrivano dalle zone limitrofe come l'Allodola (*Aluada arvensis*) che vive sui campi e piccoli mammiferi che, pur essendo strettamente legati agli ambienti acquatici, qui trovano cibo e siti di riproduzione; è il caso dell'arvicola (*Arvicola terrestris*) e del topo selvatico (*Sylvanus sylvaticus*).

Più ricca è sicuramente la fauna caratteristica delle zone protette presenti nell'area vasta (**Comune di Ravenna**) considerata, che nonostante una rilevante pressione antropica, risultano ancora pregevoli anche dal punto di vista faunistico. In particolare, riferendosi alle informazioni riportate nel sito di Rete Natura 2000 – Regione Emilia-Romagna, la popolazione faunistica di tali aree protette risulta la seguente.

La ZSC-ZPS IT4070004 - Piallassa Baiona, Risega e Pontazzo per quanto riguarda i mammiferi prevede tra le specie rare e minacciate la Puzzola. Relativamente agli uccelli sono circa una trentina le specie di interesse comunitario regolarmente presenti: l'ampia laguna ed i bacini d'acqua debolmente salmastra rappresentano i principali ambienti di alimentazione per le specie coloniali nidificanti presso Ponte Alberete e Valle Mandriole (soprattutto Garzetta, Sgarza ciuffetto, Airone bianco maggiore, Spatola, Mignattaio, Marangone minore, Cormorano, Mignattino piombato) e per una ricca avifauna migratrice. Nidificano regolarmente Avocetta, Cavaliere d'Italia e Sterna comune e, irregolarmente, Gabbiano roseo, Gabbiano corallino, Fraticello, anche se le colonie sono solitamente distrutte dai numerosi frequentatori della Piallassa. Per quanto riguarda i rettili, è presente un nucleo di Testuggine palustre *Emys orbicularis*, specie di interesse comunitario. Tra i pesci sono segnalate tre specie di interesse comunitario tipiche degli ambienti salmastri e lagunari poco profondi: il Nono *Aphanius fasciatus* e due Ghiozzetti di laguna (*Padogobius panizzai* e *Pomatoschistus canestrini*).

La ZSC-ZPS IT4070006 - Piallassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina è interessata da una presenza importante di avifauna, che annovera undici specie, cinque delle quali nidificanti in modo più o meno

regolare (Avocetta, Cavaliere d'Italia, Fraticello, Sterna comune, Averla piccola). I migratori abituali comprendono 46 specie: tra questi sono rappresentati tutti i gruppi di specie acquatiche (Svassi, Fenicottero, Ardeidi, Anatidi, Gabbiani e Sterne, limicoli) presenti con nuclei anche numerosi durante i periodi di migrazione e svernamento. Sono presenti, anche, le specie tipiche degli ambienti di bosco e di ecotono con spazi aperti, siepi e coltivi (Passeriformi, Tortora, Picidi).

Per quanto riguarda i pesci, sono presenti tre specie tipiche di ambienti lagunari con acque salmastre: *Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrini*. L'unico rettile di interesse segnalato è il Saettone (*Elaphe longissima*). Tra gli invertebrati, è segnalata la presenza di tre coleotteri, due legati agli ambienti di pineta (*Scarabaeus semipunctatus*, *Polyphylla fullo*), uno agli ambienti aridi delle dune sabbiose e degli incolti (*Cicindela majalis*).

Infine, la ZSC-ZPS IT4070003 - Pineta di San Vitale e Bassa del Pirottolo presenta specie di mammiferi rare e minacciate di Chiroterri tra cui Rinolofo minore, e di interesse comunitario, Nottola gigante, Pipistrello albolimbato, Vespertilio di Daubenton, Pipistrello di Nathusius, Orecchione meridionale. È presente anche la Puzzola. Sono note 13 specie di uccelli di interesse comunitario di cui 6 nidificanti legate agli ambienti forestali e di ecotono quali Succiacapre ed Averla piccola, o agli ambienti palustri quali Cavaliere d'Italia e Tarabusino, nidificanti in corrispondenza della Bassa del pirottolo, e la colonia di Garzetta su pini domestici. Altri Ardeidi e Ciconiformi (Sgarza ciuffetto, Airone bianco maggiore, Nitticora), limicoli (Combattente, piro boschereccio) e rapaci (Falco di palude, Albanella reale, Albanella minore) frequentano l'area quale sito di sosta ed alimentazione. Tra i rettili si segnala una specie di interesse comunitario, la Testuggine palustre. Per gli anfibi, si sottolinea la presenza di 2 specie di interesse comunitario: il Tritone crestato e la Rana di Lataste. L'ittiofauna comprende due specie di interesse comunitario: il Nono *Aphanius fasciatus* e il Ghiozzetto di laguna, comuni nella Bassa del pirottolo e nelle bassure con acque permanenti salmastre. Sono presenti 5 specie di insetti di interesse comunitario: i *Lepidotteri Eriogaster catax*, *Euplagia quadripunctaria*, specie prioritaria, e *Lycaena dispar* ed i Coleotteri legati agli ambienti forestali *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*. Tra le specie rare e minacciate presenti figurano i Coleotteri *Paederus melanurus* e *Carabus chlastratus antonellii* legati ad ambienti palustri.

2.5.4 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 1.1 ed ai dati riportati nei precedenti paragrafi, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango dei sottocomponenti in esame.

Lo stato attuale di qualità delle **aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico** è stato considerato lievemente inferiore alla qualità accettabile (-) in quanto si affiancano, a livello di area vasta, zone di assoluto pregio (Piallasse Baiona e Piomboni, Pineta di San Vitale ecc.) e polo petrolchimico/l'area industriale, che costituiscono elementi di pressione cui prestare particolare attenzione per il mantenimento del delicato stato di qualità degli ecosistemi. La presenza nell'area vasta di riferimento di aree classificate come "SIC o ZPS" ha portato ad individuare una sensibilità ambientale e di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come superata (>).

La componente ambientale in esame può essere in generale classificabile come risorsa rara (R) e non rinnovabile (NR) in quanto un'eventuale compromissione degli ecosistemi sarebbe difficilmente mitigabile e ripristinabile in tempi ragionevoli; tuttavia, a livello di sito non si rilevano elementi rari e non rinnovabili.

La risorsa è infine stata considerata non strategica (NS) in quanto, in ogni caso, eventuali alterazioni degli ecosistemi avrebbero effetti limitati sulle altre componenti ambientali e sarebbero circoscritte alle aree interessate.

Il rango è pertanto risultato pari a IV.

Per lo stato attuale di qualità di **flora e vegetazione** e **fauna** è possibile effettuare una valutazione esclusivamente a livello di sito.

Lo stato viene considerato analogo alla qualità accettabile (=), in quanto non vi sono particolari specificità o elementi di pregio. Analogamente non si individua la presenza di una sensibilità ambientale; la capacità di carico della risorsa è stata determinata come uguagliata (=).

La componente ambientale in esame è stata poi classificata come risorsa comune (C) e rinnovabile (R). La risorsa è infine stata considerata non strategica (NS)

Il rango è pertanto risultato pari a V.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Biodiversità	Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico	-	P	>	R	NR	NS	IV
	Flora e vegetazione	=	NP	=	C	R	NS	V
	Fauna	=	NP	=	C	R	NS	V

Tabella 7 - Determinazione del rango dei sottocomponenti in esame

2.6 PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

2.6.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO

Sorta su un dosso litoraneo, descritta come circondata dalle acque correnti, dalle valli e pinete, la città di Ravenna ha antiche origini che la storia ci ha tramandato attraverso i resti archeologici. Circa 3000 anni fa, popolazioni provenienti da Est vi costruirono le loro abitazioni: palafitte su isolotti collegati da ponti. Poi, ad esse, si avvicendarono altri popoli, fra cui gli Umbri, nel V sec. a.C., ed i Celti, nel IV sec. a.C.

Grazie al mare che un tempo la sfiorava e alle lagune che la circondavano, Ravenna entrò per sempre nella storia. L'acqua non permetteva l'accesso ai nemici, ma si rivelava un utilissimo mezzo di rifornimento in caso di assedio ed una preziosissima via di fuga in caso di pericolo estremo.

Le variazioni idrauliche del territorio hanno nel tempo accompagnato lo sviluppo urbano della città attraversata da fiumi e canali fino al XIII secolo.

A livello di area vasta, il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) assegna all'area in esame **l'unità di paesaggio (UdP) n. 5 denominata *Del porto e della città***; tale unità rientra interamente all'interno del Comune di Ravenna e comprende il capoluogo e tutto il territorio prospiciente al Canale Candiano fino al suo sbocco in mare, caratterizzato dalla presenza di un'ampia area a destinazione portuale e industriale.

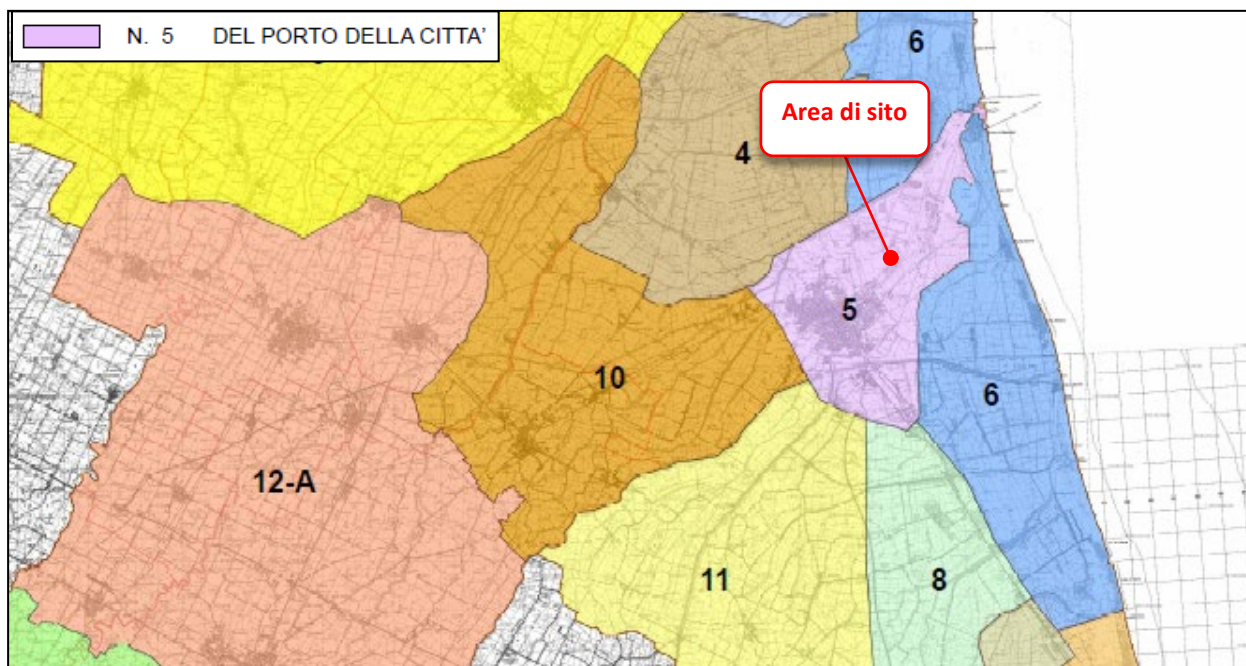


Figura 54 - Stralcio della Tavola 1 - Unità di Paesaggio del PTCP di Ravenna

L'unità di Paesaggio in questione offre risalto, a partire proprio dal nome, agli insediamenti e al contestuale sviluppo della città e del porto.

Come si legge nei documenti del PTCP, Ravenna nasce come città portuale: molti dei suoi porti furono abbandonati, in epoche diverse, a causa delle mutevoli condizioni idrauliche e dell'allontanamento della

fascia costiera dalla città. Lo storico Agnello in una descrizione medievale del litorale ravennate individuava tre approdi: porto Candiano, porto Lacherno e porto Leone.

Il Candiano ebbe un'importanza di gran lunga maggiore degli altri: era per eccellenza il porto di Ravenna, ma alla fine del XIV secolo a causa del suo continuo insabbiamento la sua funzionalità si ridusse e fu trasformato in semplice approdo per piccolo cabotaggio tanto da essere soprannominato, con tono dispregiativo, il Candianazzo.

Tra il XVI e il XVII secolo Ravenna subì un dissesto idrologico che influenzò lo sviluppo urbano ed economico della città. Solo nel XVIII secolo ad opera del Cardinale Giulio Alberoni si intervenne per risanare la situazione con due importanti opere:

- l'allontanamento del fiume Montone dalle mura della città;
- lo scavo di un nuovo porto.

Al Cardinale Alberoni va attribuito il merito di avere individuato una nuova ubicazione per lo scalo portuale spostato a Nord rispetto al precedente Candiano. Alla fine del Settecento, Ravenna era dotata di un porto moderno ed efficiente, ma il suo destino, a causa della natura del territorio, fu quello di mantenere una posizione secondaria tra i porti dell'alto Adriatico.

Alla fine dell'Ottocento la costa si era spostata 4 km più a Est: nelle piallasse rimaste chiuse attorno al porto furono scavati canali anastomotici convergenti verso la parte terminale del porto al fine di ottenere un effetto effossorio sfruttando la marea uscente tra i moli: l'obiettivo era quello di eliminare la sabbia che la marea entrante riportava tra i moli diminuendo i fondali, problema ancora oggi attuale.

L'indifferenza verso le attività marinare e l'infelice ubicazione di un approdo ricavato in un litorale avanzante continuamente verso il mare, non consentirono una razionale utilizzazione del porto canale. Nel 1863 la città di Ravenna e la darsena del Canale Corsini vennero collegate alla ferrovia Bologna - Ancona, attraverso il raccordo di Castelbolognese.

Alle soglie del Novecento la presenza del porto favorì lo sviluppo di importanti settori industriali collegati alla realtà economica del territorio che rimase ancora prevalentemente agricolo.

Il rilancio dell'attività produttiva ed industriale si avrà solo a partire dagli anni Cinquanta con gli insediamenti SAROM, AGIP e ANIC: è la grande svolta del porto verso un'attività industriale.

Nasce il mito della *Grande Ravenna*, un periodo ricco di iniziative strategiche e di sviluppo, in cui si avanza l'ipotesi di trasformare il porto Candiano in un porto per superpetroliere, di realizzare idrovie e di triplicare gli insediamenti industriali. Nel 1959 vennero iniziate le due grandi dighe foranee protese verso il mare intese a preservare dal radicale problema dell'insabbiamento la foce del nuovo porto.

Gli anni Settanta si aprono con la grande crisi del mondo petrolifero e con l'inizio di un'inversione di tendenza rispetto alla politica indiscriminata di sviluppo e causa della rottura del fragile equilibrio del territorio: sotto accusa è l'industria, termina così il mito della "Grande Ravenna".

Nel 1973 con il nuovo Piano Regolatore Generale, si attribuisce al porto un ruolo essenzialmente commerciale destinando ai servizi portuali larga parte delle aree lungo il Canale Candiano: in pochi anni si registrerà un'inversione di tendenza che porterà all'espansione dei traffici relativi alle rinfuse secche e ai container.

A livello di area locale, l'area oggetto di analisi si colloca all'interno di un contesto a prevalente destinazione industriale, privo di elementi paesaggistici di rilievo sotto il profilo geomorfologico, naturalistico o storico-agrario.

Nelle immediate vicinanze non si individuano sistemi paesaggistici caratterizzati da valori storico-artistici né luoghi dotati di particolare rappresentatività culturale o simbolica per la comunità locale. L'inserimento dell'impianto in un tessuto isolato rispetto alla rete ecologica determina inoltre una bassa rilevanza in termini di relazioni paesistiche o di connessione con elementi verdi o siti di interesse naturalistico. L'area non presenta punti di vista panoramici né percorsi di fruizione paesistico-ambientale, come tracciati ciclopedonali o itinerari dedicati.

La prevalenza di edifici e infrastrutture produttive non favorisce infine la presenza di relazioni percettive significative tra gli elementi locali, né conferisce al contesto un elevato livello di coerenza tipologica, linguistica o d'immagine.

2.6.2 CARATTERI STORICO-INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE ANTROPICO

Come osservabile nell'immagine successiva, per quanto riguarda il **patrimonio storico-culturale**, in area locale non sono presenti beni architettonici.



Figura 55 – Beni architettonici di valore storico- culturale nei dintorni dell'area in esame
[Fonte: <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>]

Gli elementi puntuali di interesse da un punto di vista storico e del patrimonio culturale sono inoltre identificati a livello di pianificazione comunale, in particolare all'interno degli elaborati cartografici del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) del Comune di Ravenna analizzato nell'*Elaborato SPA 02.00 "Inquadramento Programmatico"*.

2.6.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta nei paragrafi precedenti ed ai dati ivi riportati, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango delle sotto-componenti in esame.

Lo stato attuale della **qualità vedutistica e simbolica del paesaggio**, con stretto riferimento all'area di intervento, è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)*. Non si rileva la presenza di una sensibilità ambientale (*NP*) e di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come Non raggiunta (<).

La sotto-componente ambientale è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in quanto riferita ad un paesaggio ripristinabile e privo di particolari elementi di pregio. La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)* in quanto eventuali alterazioni del paesaggio hanno impatti che si limitano localmente alle aree in contatto visivo con esse.

Il rango è pertanto risultato pari a **IV**.

Per quanto riguarda la sotto-componente **caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico** è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)*, poiché il sito in esame non si colloca in stretta vicinanza con beni tutelati. Si rileva la presenza di sensibilità ambientale (*P*) dal momento che una minima parte dell'area di interesse viene classificata in parte secondo il RUE "*a potenzialità archeologica zona di tutela 2b*". Di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *superata (>)*.

La sotto-componente ambientale è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* in quanto il sito di interesse si inserisce in un contesto industriale e *non rinnovabile (NR)* in quanto il danneggiamento di un sito storico o di un bene culturale non è ripristinabile. La risorsa è stata poi considerata *Non Strategica (NS)* in quanto eventuali alterazioni a singoli elementi del patrimonio culturale sarebbero limitati all'elemento interessato senza avere effetti su altri componenti ambientali o su altri beni archeologici.

Il rango è pertanto risultato pari a **III**.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Paesaggio e patrimonio culturale	Paesaggio qualità vedutistica e simbolica del paesaggio	=	P	>	C	R	NS	IV
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico	=	P	>	C	NR	NS	III

Tabella 19 - Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.7 AGENTI FISICI

2.7.1 RUMORE

Il Comune di Ravenna ha approvato con D.C.C. n. 148 - P.G. 186408/19 la "Variante in riduzione al PSC 2018 e conseguenti modifiche al RUE, al 2° POC e al Piano di Zonizzazione Acustica", suddividendo il territorio secondo opportuna Classificazione Acustica ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e Legge regionale n. 15/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento".

Come mostrato nella figura seguente che riporta uno stralcio della Tavola di Classificazione Acustica del Comune di Ravenna relativamente all'area di interesse, l'area in esame è classificata in Classe VI, "aree a destinazione esclusivamente industriale".



Figura 56 - Stralcio della Tavola di Classificazione Acustica del Comune di Ravenna

Presso tali aree i valori limite di riferimento sono quelli riportati nella tabella che segue, desunti dalle NTA della Zonizzazione Acustica del Comune.

Limite	Diurno	Notturmo
Limite di emissione	65 dBA	65 dBA
Limite di immissione	70 dBA	70 dBA
Valori di qualità	70 dBA	70 dBA

Tabella 20 – Valori limite di riferimento per Classe acustica VI
[Fonte: NTA del Piano di Classificazione acustica del territorio di Ravenna]

A supporto dell'istanza presentata in data 31/10/2025, con la quale la Società Albatros Ecologia Ambiente Sicurezza Soc. Cons. a r.l. ha richiesto il rinnovo dell'Autorizzazione Unica n. 5321 del 13/10/2023 ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., è stata redatta una valutazione di impatto acustico.

Dalle analisi effettuate emerge che i livelli sonori risultano conformi ai limiti normativi vigenti con valori ampiamente inferiori alle soglie previste.

2.7.2 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Tutti i tipi di onda elettromagnetica con frequenze fino alla luce visibile e primo ultravioletto sono chiamati Radiazioni Non Ionizzanti, perché l'onda non trasporta sufficiente energia per ionizzare gli atomi e le molecole (ossia per separare gli elettroni dalle loro orbite intorno ai nuclei). Le onde con frequenze più elevate sono invece chiamate Radiazioni Ionizzanti, perché trasportano sufficiente energia da ionizzare atomi e molecole (raggi ultravioletti, raggi X e raggi gamma).

I campi elettromagnetici alla base delle **radiazioni non ionizzanti** sono generalmente suddivisi, in base alla frequenza, in campi ELF (a frequenza bassa o estremamente bassa, compresa quindi tra 0 e 300 Hz), generati da impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti) e in campi RF (campi a radiofrequenza e microonde o campi ad alta frequenza, cioè con frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz), emessi dagli impianti per radiotelecomunicazione.

In merito alle frequenze ELF, il complesso delle stazioni di trasformazione da altissima ad alta tensione AAT/AT (380-220 kV e 50-132 kV) e delle linee elettriche di trasmissione AAT e AT sull'intero territorio statale costituisce l'ossatura principale della rete elettrica nazionale e svolge il ruolo di interconnessione degli impianti di produzione nazionale e di collegamento con la rete elettrica internazionale. Anche la rete di distribuzione regionale comprende linee AT, ma la parte più consistente, sia come sviluppo in chilometri delle linee sia come numero di stazioni/cabine, è formata da elettrodotti in Media Tensione (MT) e Bassa tensione (BT).

L'impatto elettromagnetico delle sorgenti ELF è legato principalmente alla corrente trasportata, da cui dipende l'entità del campo di induzione magnetica generato. Gli elettrodotti ad alta tensione, che trasportano e trasformano correnti più elevate, sono quindi quelli potenzialmente in grado di generare campi più elevati ma generalmente essi sono ubicati in aree isolate e non a ridosso delle abitazioni. Al contrario gli elettrodotti MT e le cabine MT/BT sono distribuiti in modo omogeneo sul territorio urbanizzato, anche a brevi distanze dai potenziali recettori, per cui possono, in alcuni casi, risultare critici per l'esposizione della popolazione.

Gli impianti per radiotelecomunicazione comprendono invece le stazioni radio base (SRB) per la telefonia mobile o cellulare e i sistemi per la diffusione sonora o radiofonica e televisiva (RTV).


Le stazioni SRB hanno avuto un forte sviluppo negli anni a partire dal 1999 in poi e ad oggi è ancora in corso il processo di completamento della copertura delle reti mobili in determinate aree.

Il settore radiotelevisivo ha invece subito una forte evoluzione dal punto di vista tecnologico a partire dal 2010, con il processo di passaggio al digitale terrestre.

Infine, negli ultimi anni si sono sempre più sviluppate le reti di apparati "Wireless", che permettono principalmente l'accesso veloce a Internet. Si segnalano in particolare i sistemi di connessione radio Wi-

Fi (Wireless Fidelity), a più fitta diffusione in ambito urbano ma difficilmente conteggiabili, e i sistemi Wi-Max, che assicurano il servizio nelle aree più remote altrimenti non coperte.

Il DPCM 08/07/03, emanato in attuazione della Legge Quadro 36/01, individua i valori di riferimento normativo per campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati dagli elettrodotti. Il decreto fissa un limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e di 5 kV/m per il campo elettrico (art. 3), ed un valore di attenzione di 10 μ T (art. 3), a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, da rispettarsi nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Il quadro normativo a livello nazionale non è ancora completo, in quanto si è ancora in attesa del DPCM previsto dalla Legge Quadro 36/2001 per la determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento.

	Intervallo di frequenza	Valore di Intensità di campo elettrico (V/m)	Valore di Intensità di campo magnetico (A/m)	DOVE E QUANDO SI APPLICA
LIMITI DI ESPOSIZIONE	100 kHz - 3 MHz 3 MHz - 3 GHz 3 GHz - 300 GHz	60 20 40	0.2 0.05 0.01	Valori di campo elettromagnetico che non devono essere superati in nessuna condizione di esposizione
VALORI DI ATTENZIONE *	100 kHz - 300 GHz	6	0.016	Valori di campo che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate (non inferiori a quattro ore giornaliere)
OBIETTIVI DI QUALITA' *	100 kHz - 300 GHz	6	0.016	"Ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici..." omissis "...all'aperto nelle aree intensamente frequentate..."

* "da intendersi come media dei valori nell'arco delle 24 ore"

Figura 57 – valori limite per le radiazioni non ionizzanti, DPCM 8 luglio 2003

In Emilia-Romagna la lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione è di circa 1.314 km, mentre quelle ad alta tensione (50-132 kV) misurano circa 3.942 km (dati aggiornati al 30/06/2019). Le linee elettriche a media tensione hanno una lunghezza complessiva di circa 35.465 km, mentre quelle a bassa tensione raggiungono una lunghezza di circa 70.053 km (aggiornamento 31/12/2021). Per quanto riguarda gli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente, il loro numero in regione è di circa 53.469 (di cui il 99,4% è costituito da impianti MT/bt, distribuiti in modo omogeneo).

L'attività di controllo e vigilanza per la verifica del rispetto dei valori di riferimento normativo è svolta da Arpae attraverso sopralluoghi e rilevazioni strumentali sia su programmazione annuale sia su richiesta degli Enti Locali. I dati riportati sono ripartiti nella sezione "Campi elettromagnetici¹⁴" del portale della Regione Emilia-Romagna.

¹⁴ <https://webbook.arpae.it/campi-elettromagnetici/>

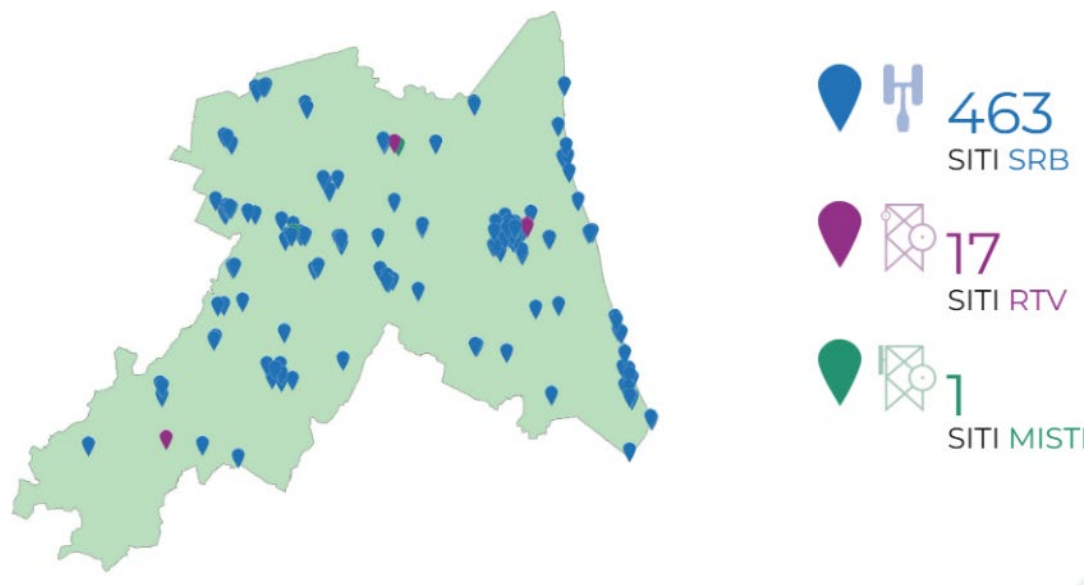


Figura 58 - Rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici nella Provincia di Ravenna
[Fonte: Report Monitoraggio dei CEM ad alta frequenza in provincia di Ravenna, anni 2002-2024]

I monitoraggio ambientale ha evidenziato in generale, per la maggior parte delle campagne effettuate nel corso del 2024, 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.

Nel triennio 2022-2024, i monitoraggi condotti nella provincia di Ravenna hanno rilevato valori di campo elettrico ampiamente inferiori ai limiti di legge e ai livelli di attenzione e all'obiettivo di qualità stabiliti dalla normativa vigente (Legge 36/2001, DPCM 08/07/2003).

Questi risultati confortanti sono anche il frutto di un'efficace azione preventiva attuata durante la fase di rilascio delle autorizzazioni e delle riconfigurazioni delle antenne per la telefonia mobile. Arpa, nel suo ruolo di supporto agli Enti locali, applica rigorosamente il principio di precauzione, effettuando valutazioni preventive tramite software di simulazione. Il parere favorevole viene espresso unicamente se il campo elettrico simulato rispetta i limiti normativi.

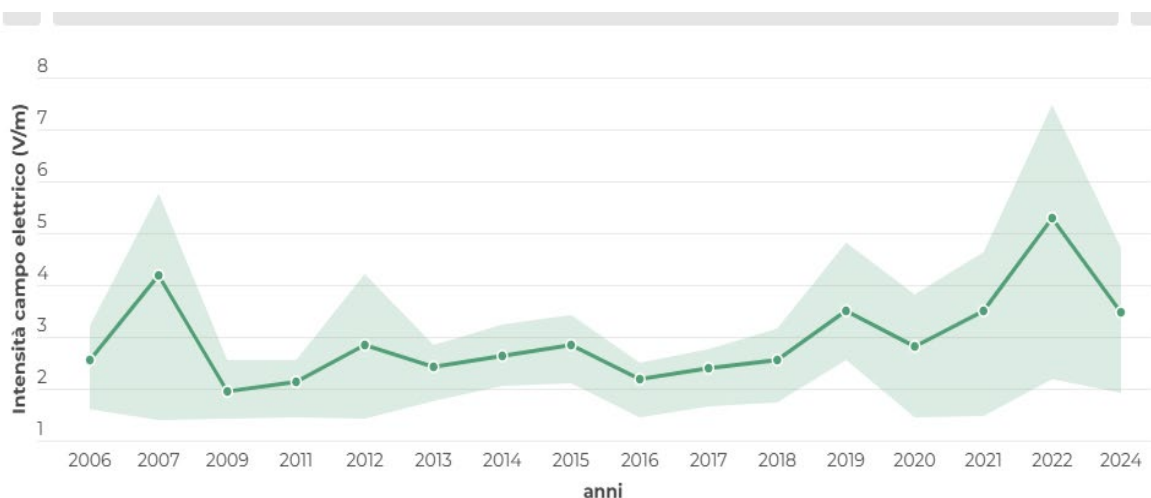


Figura 59 – Intensità del campo elettromagnetico delle campagne di misura in continuo, Ravenna
[Fonte: Report Monitoraggio dei CEM ad alta frequenza in provincia di Ravenna, anni 2002-2024]

I dati misurati sul campo confermano quindi la validità dell'approccio prudenziale e precauzionale adottato nella valutazione degli impianti.

Tuttavia, in considerazione della rapida evoluzione tecnologica dei sistemi di comunicazione / trasmissione, della loro crescente diffusione, è fondamentale mantenere alta l'attenzione e proseguire con le attività di monitoraggio. Questo impegno costante garantisce la verifica e il controllo continuo di questo fattore di esposizione della popolazione.

Nel contesto territoriale di riferimento l'area in esame risulta interessata dalla presenza di **due elettrodotti**, i cui tracciati sono individuati dalla pianificazione comunale vigente. Ai sensi del **Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) del Comune di Ravenna**, ed in particolare dell'**art. IV.3.12, comma 3**, agli elettrodotti esistenti di alta ed altissima tensione sono associate fasce di rispetto da considerarsi quali Distanze di Prima Approssimazione provvisorie (DPA provvisorie), finalizzate alla tutela cautelativa rispetto all'esposizione ai campi elettromagnetici.

Tali fasce, come specificato dalle Norme Tecniche di Attuazione del RUE, costituiscono uno strumento di pianificazione urbanistica di carattere cautelativo, adottato in attesa che, ai sensi del D.M. 29 maggio 2008, i proprietari o gestori delle linee elettriche comunichino le Distanze di Prima Approssimazione definitive (DPA definitive).

Nel caso in esame, una porzione dell'area di studio risulta **parzialmente ricadente all'interno delle suddette DPA provvisorie**, così come individuate dal RUE, configurando pertanto un quadro ambientale e territoriale già regolato sotto il profilo della pianificazione dei campi elettromagnetici.

La presenza degli elettrodotti e delle relative fasce di rispetto costituisce pertanto un **elemento del contesto ambientale esistente**, assunto come riferimento nello stato di fatto ai fini dell'inquadramento ambientale dell'intervento.

2.7.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 1.1 ed ai dati riportati nei precedenti paragrafi, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango delle sotto-componenti in esame.

Lo stato attuale di qualità della sotto-componente **rumore** è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in quanto dalle valutazioni acustiche effettuate nel corso degli anni presso il sito risulta il rispetto dei limiti di zona. Non si rileva la presenza di alcuna sensibilità ambientale (*NP*) e di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *eguagliata (=)*.

Il clima acustico è stato poi classificato come risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in considerazione della reversibilità di eventuali impatti di origine naturale o antropica. Nel caso dovessero essere attivate sorgenti di rumore che possano determinare un superamento dei limiti acustici di zona o situazioni di disagio presso recettori, sarebbe infatti sufficiente intervenire interrompendo le emissioni sonore per ritornare, in brevissimo tempo, ad una condizione analoga a quella che si poteva riscontrare prima delle emissioni stesse. La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)* in quanto il clima acustico interessa una porzione del territorio strettamente limitata rispetto alla posizione delle sorgenti acustiche.

Il rango è pertanto risultato pari a V.

Per quanto riguarda **campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* in considerazione della presenza di due elettrodotti e delle relative Distanze di Prima Approssimazione (DPA) che interessano parzialmente l'area di studio. Si rileva quindi la presenza di una sensibilità ambientale (P) e di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *eguagliata (=)*.

La componente è stata giudicata *comune (C)* in quanto si tratta di una componente ampiamente diffusa. Si è poi considerato che le emissioni di radiazioni non ionizzanti possono essere contenute e limitate mediante interventi specifici, la cui attuazione consente di eliminare gli effetti della sorgente di radiazioni in tempi brevi. Di conseguenza la componente è stata giudicata *rinnovabile (R)*. La componente è infine stata considerata *non strategica (NS)* in quanto eventuali criticità possono presentarsi esclusivamente all'interno di fasce ristrette circostanti gli impianti per il trasporto dell'energia e per le telecomunicazioni.

Il rango è pertanto risultato pari a V.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Agenti fisici	Rumore	=	NP	=	C	R	NS	V
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	-	P	=	C	R	NS	V

Tabella 21 - Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

2.8.1 STATO DEMOGRAFICO E SANITARIO

La provincia di Ravenna, situata all'estremità orientale della pianura emiliano-romagnola, confina a nord con la provincia di Ferrara, a ovest con la città metropolitana di Bologna, a sud con la città metropolitana di Firenze e con la provincia di Forlì-Cesena, a est con il mare Adriatico.

Il territorio (653 km quadrati) comprende zone costiere, zone pianeggianti e zone di montagna nell'entroterra.

Ravenna, capoluogo dell'omonima provincia, è la città più grande e storicamente più importante della Romagna; il suo territorio comunale è il secondo in Italia per superficie (superato solo da quello di Roma) e comprende nove lidi della riviera romagnola.

Il territorio comunale di Ravenna non rientra tra le zone a forte densità demografica.

Per quanto riguarda l'**evoluzione della struttura demografica** del comune di Ravenna, nel seguito si fa riferimento ai dati riportati sul sito Istat¹⁵. Al 1° gennaio 2025 la popolazione residente nel Comune di Ravenna ammontava a 156.340 individui (fonte: demo.istat.it). La serie storica dal 2001 al 2024 mostra un andamento demografico piuttosto stazionario a partire dal 2013 con un leggero calo tra il 2019 e il 2021.

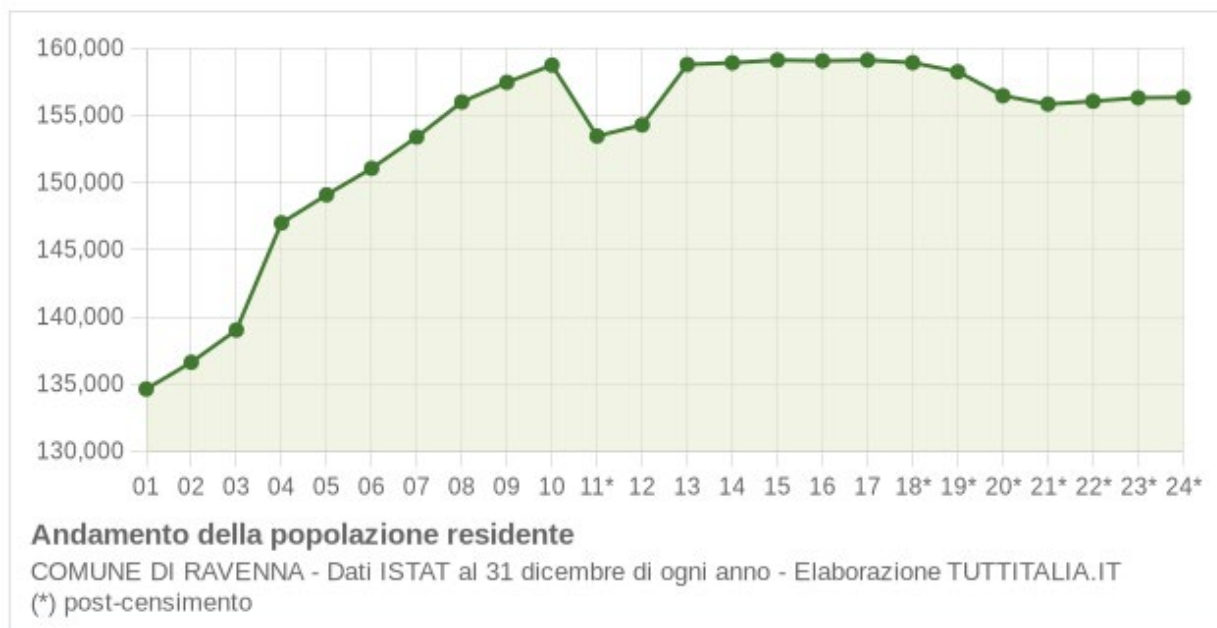


Figura 60 – Andamento della popolazione residente nel comune di Ravenna (RA), anni 2001-2024

[Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTITALIA.IT]

¹⁵ Fonte: <http://dati.istat.it/>

L'andamento sopra descritto trova riscontro nella combinazione dei dati relativi al saldo naturale e al flusso migratorio nei diversi anni: il progressivo aumento dei decessi e il contestuale calo delle nascite viene compensato dal flusso migratorio positivo degli ultimi anni.

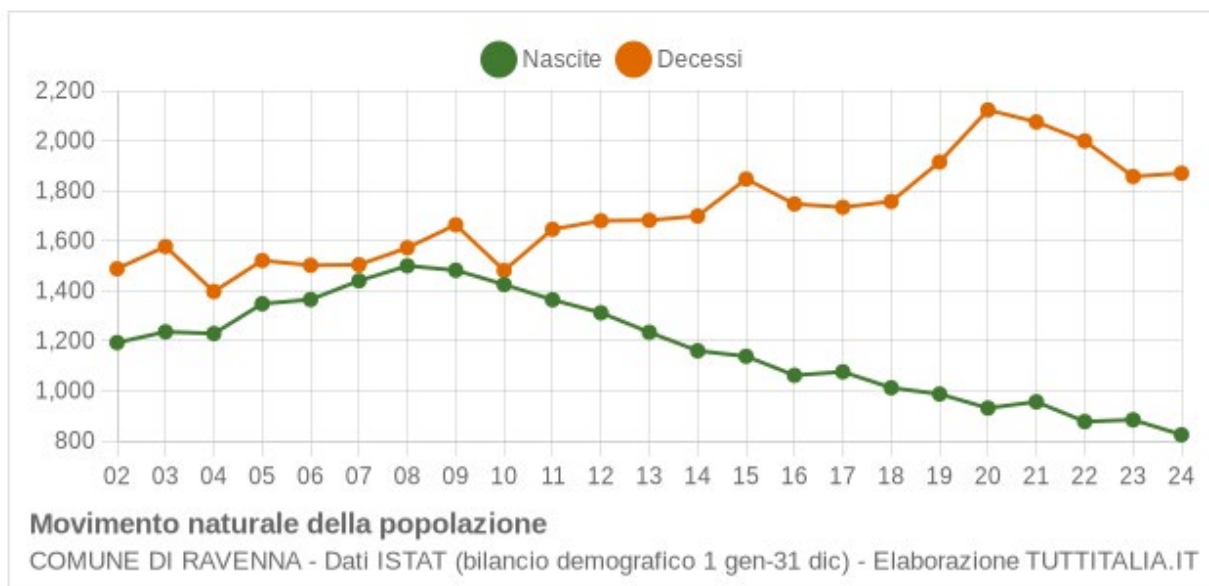


Figura 61 – Movimento naturale della popolazione residente nel comune di Ravenna (RA), anni 2001-2024
[Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTITALIA.IT]

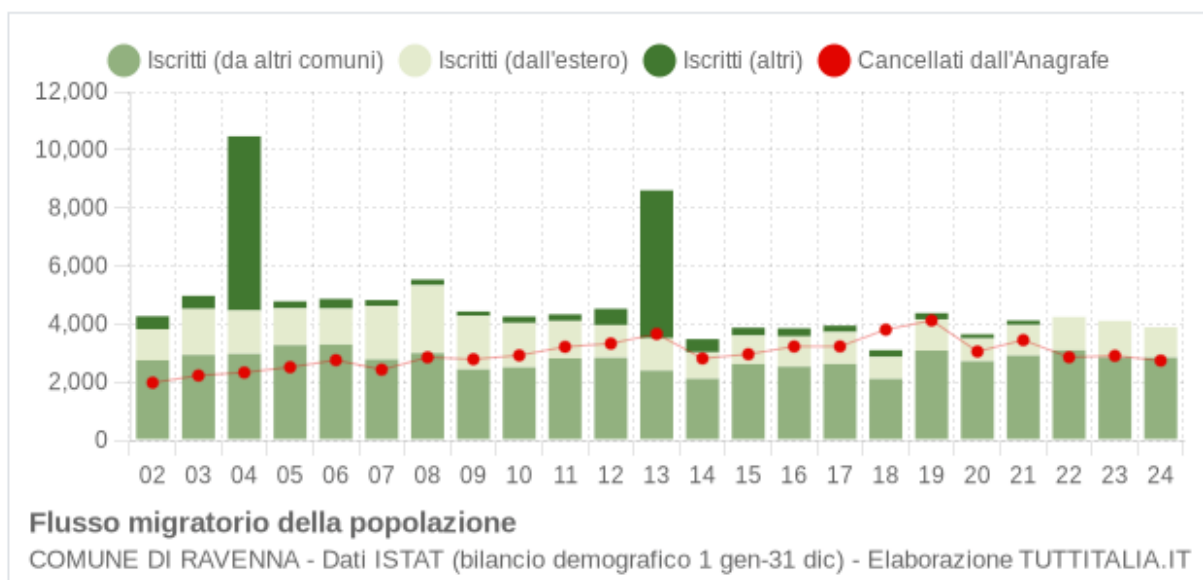


Figura 62 – Flusso migratorio nel comune di Ravenna (RA), anni 2001-2024
[Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTITALIA.IT]

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una

popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Come si evince dal grafico sottostante, il comune di Ravenna è caratterizzato da una struttura regressiva. Questo incide sia sul sistema lavorativo che sanitario.

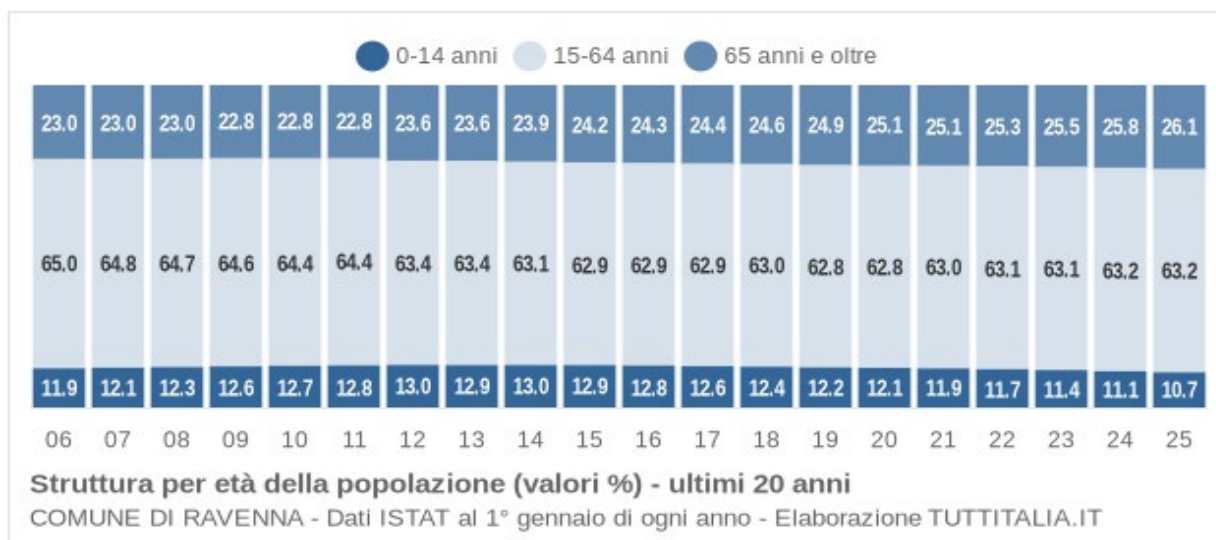


Figura 63 – Struttura per età della popolazione (%) del comune di Ravenna, anni 2004-2023
[Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTITALIA.IT]

L'Ufficio di Statistica della Regione Emilia-Romagna è tradizionalmente impegnato nello sviluppo di scenari previsionali sull'andamento della popolazione residente¹⁶. Il riferimento temporale delle proiezioni demografiche più recenti, presentate a metà 2023, è il periodo che va dal 2022 (anno base della proiezione) al 2042. L'arco di proiezione è quindi di 20 anni.

In base a tali previsioni, la provincia di Ravenna tra venti anni potrebbe avere all'incirca lo stesso numero dei residenti di oggi (solo 712 unità in meno); mentre la popolazione dei distretti di Faenza e Lugo potrebbe crescere leggermente (rispettivamente +0,9% e +0,4%), il distretto di Ravenna sarebbe in leggera diminuzione (-1,0%).

¹⁶ Link: <https://statistica.regione.emilia-romagna.it/notizie/2023/proiezioni-demografiche-emilia-romagna-al-2042-base-2022-territorio>

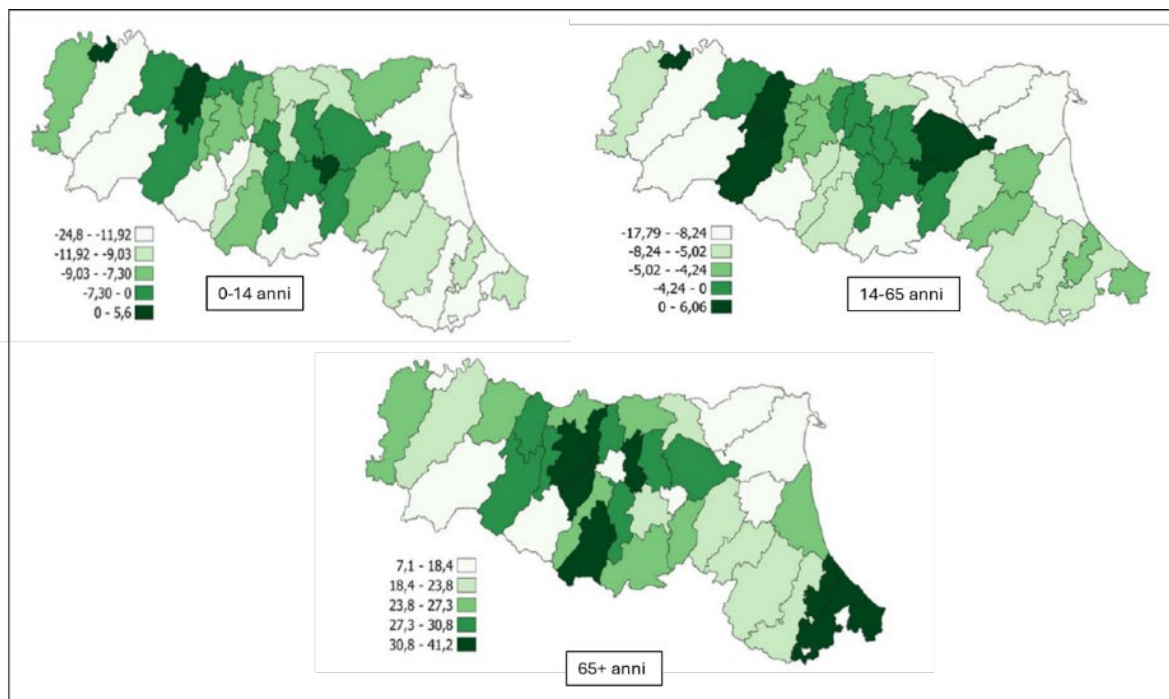


Figura 64 - Variazione percentuale attesa della popolazione 0-14, 15-64 e 65+ anni tra il 2022-2042
[Fonte: Profilo di Salute del Distretto sanitario di Ravenna, 2024]

A scala di maggior dettaglio si individuano le unità di censimento interessate dal progetto in esame. La sezione di censimento è l'unità minima di rilevazione del comune sulla cui base è organizzata la rilevazione censuaria.

La suddivisione del territorio nazionale in sezioni consente di allocarvi tutte le informazioni censite, non solo relative alla popolazione e agli edifici, ma anche ad aziende agricole, imprese, istituzioni. Le sezioni di censimento sono scaricabili dal sito web dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT).

Si riporta nella figura seguente l'ultimo aggiornamento delle basi territoriali dell'insieme delle partizioni e zonizzazioni del territorio italiano (1° gennaio 2021).

Tasso grezzo e tasso standardizzati di mortalità per malattie del sistema circolatorio per ambito territoriale, Ausl Romagna e Regione (anno 2020)

Ambito territoriale	N	Tasso Grezzo	Tasso Stand.
Ravenna	1.569	402,3	281,7
Forlì	856	460,8	328,8
Cesena	690	329,6	265,7
Rimini	1.157	339,8	277,3
Romagna	4.272	379,5	285,7
Regione ER	17.120	382,6	293,6

Figura 66 - Numero e tassi di mortalità per malattie sistema cardiocircolatorio
[Fonte: Profilo di salute - Ausl Romagna - 2021].

- **tumori:** rappresentano il 24% delle cause di morte per l'anno 2020 nel contesto romagnolo. A livello provinciale nel territorio di Ravenna si sono verificate 1.296 morti annuali per tumore ogni 100.000 presenze, con un tasso standardizzato lievemente superiore alla media romagnola ma inferiore al dato regionale.

Numerosità, tassi grezzi e standardizzati di mortalità, distinti per territorio, anno 2020.

Territorio	N deceduti	T. Grezzo	T. Stand.
Ravenna	1.206	309,25	245,83
Forlì	628	338,05	275,80
Cesena	594	283,74	249,93
Rimini	1.007	295,76	262,67
Ausl Romagna	3.435	305,18	256,67
Regione ER	13.752	307,36	263,24

Figura 67 – Numero e tassi di mortalità per tumori
[Fonte: Profilo di salute - Ausl Romagna - 2021].

La tabella seguente presenta inoltre una recente elaborazione del Registro Tumori della Romagna che ha stimato il numero di "morti evitabili" per tumore attribuibili agli stili di vita individuali.

Fattore di rischio	Maschi	Femmine
Fumo	33569	9922
Consumo elevato di bevande alcoliche	8031	4811
Fattori nutrizionali	6328	4323
Eccesso ponderale	3808	3173
Inattività fisica	392	606
Combinato*	44083	20385

*La somma non corrisponde al totale combinato per la possibile concomitanza di stili di vita individuali.

Figura 68 - Numero di morti evitabili per tumori attribuibili a stili di vita individuali in Italia (Carreras G et al, EpiPrev 2019)

- **malattie dell'apparato respiratorio:** queste patologie rappresentano la terza causa di morte a livello regionale nel 2020 causando in Romagna il 18% di tutti i decessi, circa il doppio rispetto al

2019 (9% del totale), dato collegabile all'epidemia di Covid-19. Il tasso standardizzato dell'area di Ravenna assume un valore superiore a quello delle aree di Forlì e Cesena, nonché al dato dell'intera Romagna e della Regione Emilia-Romagna.

Ambito territoriale	N° decessi	tasso grezzo	tasso std
Ravenna	514	131,8	93,3
Forlì	174	93,7	70,9
Cesena	223	106,5	91,0
Rimini	282	82,8	70,8
Ausl Romagna	1.193	106,0	82,9
Regione ER	5.018	112,2	90,2

Figura 69 – Numero e tassi di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio
[Fonte: Profilo di salute - Ausl Romagna - 2018].

2.8.2 SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI

La pianificazione settoriale in materia di gestione dei rifiuti è definita a livello regionale dal "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate 2022-2027" (PRRB), approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 87 del 12/07/2022. La vigente versione del Piano è entrata in vigore dalla pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna telematico n. 244 del 5 agosto 2022 dell'avviso di approvazione.

Gli **obiettivi del nuovo PRRB in materia di rifiuti**, che sono stati definiti tenendo in considerazione anche i risultati finora conseguiti, sono suddivisi per tipologia di rifiuti.

Per i rifiuti urbani gli obiettivi sono:

- raccolta differenziata all'80% su base regionale;
- riciclaggio al 70%;
- prevenzione della produzione totale dei rifiuti come previsto dal Piano Nazionale (diminuzione del 5% per unità di PIL);
- divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati;
- divieto di autorizzazione di nuove discariche che prevedano il trattamento di rifiuti urbani;
- rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio non superiore a 120 kg/ab anno;
- estensione a tutti i Comuni dell'applicazione della tariffazione puntuale.

Per i rifiuti speciali gli obiettivi sono:

- prevenzione della produzione di rifiuti speciali attraverso l'incremento del mercato dei sottoprodotti ed incentivi per la conversione dei sistemi produttivi (innovazione del design e utilizzo nel processo produttivo di materie prime seconde);
- riduzione del 10% della produzione di rifiuti speciali da inviare a smaltimento in discarica;

- completa autosufficienza regionale a livello impiantistico, anche prevedendo nuove installazioni.

Il PRRB si pone come obiettivo primario la prevenzione e la riduzione della produzione dei rifiuti, seguito dalla valorizzazione dei rifiuti come risorse attraverso il recupero di materia e dal progressivo calo dello smaltimento, perseguendo l'autosufficienza per lo smaltimento dei rifiuti urbani e speciali nell'ambito regionale con l'ottimizzazione degli impianti esistenti.

Il Piano stima in particolare i quantitativi di rifiuti speciali da avviare a recupero di materia e di energia, ad incenerimento, a smaltimento in discarica, a deposito preliminare o messa in riserva e ad altre operazioni.

Nel quadro delineato dalla pianificazione regionale, la gestione dei rifiuti speciali rappresenta un ambito di particolare complessità, sia per la rilevanza quantitativa dei flussi coinvolti sia per le limitate possibilità di intervento diretto attraverso strumenti pianificatori cogenti. Come evidenziato nei documenti di Piano, e in particolare nel PRRB 2022-2027, l'andamento della produzione di rifiuti speciali risulta fortemente correlato all'evoluzione del sistema economico-produttivo regionale, rendendo strutturalmente difficile perseguire obiettivi di riduzione assoluta dei quantitativi prodotti.

I dati di monitoraggio mostrano infatti che, dopo la contrazione registrata negli anni 2011-2012 in concomitanza con la crisi economica, la produzione di rifiuti speciali in Emilia-Romagna ha ripreso a crescere, stabilizzandosi successivamente su valori elevati. Nel 2019 la produzione totale si attesta a 8.410.277 tonnellate, valore che, pur evidenziando una lieve flessione rispetto al 2018, risulta ancora distante dagli obiettivi di riduzione previsti dal precedente PRGR 2014-2020. Ne emerge pertanto uno scostamento tra l'andamento reale della produzione di rifiuti speciali e le traiettorie di riduzione ipotizzate nei precedenti strumenti di pianificazione.

INDICATORE	OBIETTIVI E PREVISIONI L.R. 16/2015 e PRGR AL 2020	RISULTATO CONSEGUITO ALL'ANNUALITÀ INDICATA
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 RS	SI	NO

Tabella 22 – Risultati conseguiti per ciascun indicatore del PRGR 2014-2020
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

Le elaborazioni condotte nell'ambito del PRRB 2022-2027 confermano tale tendenza anche nel medio periodo. Al 2027, infatti, sia nello scenario No Piano sia nello scenario di Piano si prevede **un incremento della produzione complessiva di rifiuti speciali**, al netto dei rifiuti da costruzione e demolizione.

In particolare, nello scenario di Piano la produzione totale è stimata in **9.164.167 t/anno**, con un incremento del **+5,7% rispetto al 2018**, incremento che risulta coerente con le previsioni di crescita del PIL regionale (+11,8% nello stesso periodo). Tali stime evidenziano come, anche in presenza delle politiche di Piano, la crescita economica continui a determinare un aumento dei quantitativi di rifiuti speciali prodotti.



Figura 70 – Previsione della produzione di rifiuti speciali complessivi in Emilia-Romagna, 2022-2027
scenario No piano e scenario di Piano
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

In questo contesto, la strategia di gestione delineata dal PRRB 2022-2027 si fonda sul rispetto della gerarchia europea dei rifiuti, individuando nel **recupero di materia la forma di trattamento prioritaria**, rispetto al recupero di energia e, in via residuale, allo smaltimento. Partendo dal valore di produzione stimato al 2027, i quantitativi associati alle diverse forme di gestione sono stati pertanto calcolati ipotizzando di **massimizzare il ricorso alle operazioni di recupero di materia**, destinando a tali operazioni tutte le frazioni potenzialmente recuperabili, in coerenza con il D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. e con le autorizzazioni rilasciate ai sensi delle normative “End of Waste”, e di **minimizzare il conferimento a smaltimento**, in particolare in discarica.

Ne deriva una previsione di **incremento dei quantitativi di rifiuti speciali avviati a operazioni di recupero**, in valore assoluto, quale conseguenza diretta dell'aumento complessivo della produzione e della scelta pianificatoria di privilegiare il recupero di materia. Parallelamente, si registra una riduzione delle quantità destinate allo smaltimento, pur in un quadro di persistente **non autosufficienza regionale nello smaltimento dei rifiuti speciali**, elemento che rafforza la necessità di una dotazione impiantistica adeguata al recupero.

	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

Tabella 23 – Quantitativi totali destinati alle singole modalità di gestione
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

Dal punto di vista del sistema produttivo, il Piano evidenzia inoltre le difficoltà incontrate dalle imprese nell'investire in innovazione tecnologica finalizzata alla riduzione della produzione di rifiuti e al riutilizzo dei residui di lavorazione. In tale scenario assume un ruolo centrale la promozione della **simbiosi industriale** e lo sviluppo di **nuovi e innovativi cicli tecnologici di trattamento**, in grado di incrementare le quote di riciclo e recupero di materia, contribuendo al contempo alla riduzione del ricorso allo smaltimento finale.

Alla luce di quanto esposto, l'aumento previsto della produzione di rifiuti speciali al 2027 rende strategico il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture dedicate al **recupero di materia**, in coerenza con gli obiettivi del PRRB 2022-2027 e con i principi dell'economia circolare. In tale quadro, gli impianti di gestione orientati al recupero rappresentano uno strumento essenziale per garantire una gestione sostenibile dei flussi di rifiuti speciali, contribuendo al miglioramento dell'autosufficienza regionale e alla riduzione degli impatti ambientali associati allo smaltimento.

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%

Tabella 24 – Indicatori di base e obiettivi del Piano previsti
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

La frazione secca dei rifiuti urbani è costituita prevalentemente da rifiuti di imballaggio e rappresenta un ambito prioritario delle politiche comunitarie e regionali in materia di economia circolare. Il Parlamento Europeo, nel Nuovo Piano d'Azione per l'Economia Circolare, ha infatti ribadito l'obiettivo di rendere tutti gli imballaggi riutilizzabili o riciclabili in modo economicamente sostenibile entro il 2030, sollecitando la Commissione Europea alla definizione di specifiche proposte legislative finalizzate alla riduzione della

produzione dei rifiuti. Pur riconoscendo il ruolo essenziale degli imballaggi per la sicurezza dei prodotti, in particolare per la sicurezza alimentare e l'igiene, il Piano europeo invita le industrie ad affiancare agli obblighi normativi azioni volontarie orientate alla prevenzione, al riutilizzo e al riciclaggio dei materiali.

In coerenza con tali indirizzi, il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica delle Aree Inquinata (PRRB) 2022-2027 della Regione Emilia-Romagna individua una serie di azioni volte a incentivare la raccolta differenziata delle frazioni secche e a promuovere l'utilizzo dei materiali derivanti dal loro riciclaggio. In particolare, il Piano prevede il miglioramento qualitativo e quantitativo della raccolta differenziata attraverso la riorganizzazione dei servizi, con la scelta dei sistemi di raccolta più idonei in funzione delle specificità territoriali e secondo criteri di sostenibilità ambientale ed economica. Parallelamente, viene promossa la massima valorizzazione economica e ambientale dei rifiuti di imballaggio mediante accordi volontari finalizzati all'integrazione tra la fase di raccolta e le filiere produttive locali di recupero e riciclaggio.

Con riferimento all'attuale sistema di gestione delle frazioni secche oggetto di raccolta differenziata, il PRRB valuta il grado di copertura dell'offerta impiantistica regionale in relazione ai fabbisogni previsti al 2027. L'analisi viene condotta separatamente per i principali flussi di materiali destinati a riciclo, ossia carta, plastica, vetro, metalli ferrosi e non ferrosi e legno. La verifica dell'autosufficienza impiantistica è effettuata mediante il confronto tra i quantitativi di raccolta stimati al 2027 per ciascuna frazione e i quantitativi attualmente gestiti in ambito regionale, tenendo conto del bilancio dei flussi in entrata e in uscita dal territorio.

Per quanto riguarda il rifiuto in legno, nel 2019 il 97% del legno proveniente da raccolta differenziata è stato avviato a riciclo e circa il 20% del quantitativo complessivamente raccolto è stato gestito nei dodici impianti presenti sul territorio regionale. Gli scenari di Piano prevedono un ulteriore incremento delle prestazioni del sistema, con un aumento del tasso di riciclaggio dal 93% registrato nel 2019 al 95% previsto per il 2027, confermando il ruolo strategico della filiera del legno nel raggiungimento degli obiettivi regionali di economia circolare.

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

LEGNO	2011	2013	2019	2027
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

Tabella 25 - Sintesi dei dati attesi in relazione allo scenario di Piano
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

La stima dei quantitativi avviati a riciclaggio è stata elaborata in conformità alla metodologia definita dalla Decisione di Esecuzione (UE) 2019/1004, considerando il rapporto tra i quantitativi delle singole frazioni presenti nella raccolta differenziata e quelli complessivamente presenti nel rifiuto urbano. Sulla base degli

apporti delle diverse frazioni merceologiche, al 2027 è prevista una produzione complessiva di rifiuti pari a circa 3.148.440 tonnellate. Di queste, si stima che circa 2.518.753 tonnellate saranno raccolte in modo differenziato, corrispondenti a circa l'80% del totale prodotto.

I quantitativi effettivamente avviati a recupero ammonteranno invece a circa 2.074.851 tonnellate, pari a circa il 66% del totale dei rifiuti prodotti, con un incremento di circa sette punti percentuali rispetto ai valori registrati nel 2019.

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%
CarU				201.193	94.239	47%	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%

Tabella 26 - Sintesi dei dati attesi in relazione agli scenari di Piano
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

Per quanto concerne i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), la raccolta in ambito regionale avviene quasi esclusivamente attraverso i Centri di Raccolta comunali e, in misura minore, mediante servizi di raccolta su chiamata o su prenotazione da parte dell'utenza. Nel 2019 sono state raccolte in maniera differenziata 27.874 tonnellate di RAEE di origine domestica, pari a 6,2 kg per abitante, in aumento rispetto all'anno precedente. Di tali quantitativi, 27.391 tonnellate sono state raccolte dal gestore del servizio pubblico, mentre 483 tonnellate derivano da rifiuti assimilati avviati direttamente a recupero dai produttori, ai sensi dell'articolo 238, comma 10, del D.Lgs. 152/2006.

I RAEE raccolti sono stati conferiti complessivamente a quaranta impianti di trattamento, di cui trentatré localizzati nel territorio regionale e sette situati fuori Regione. In linea con le indicazioni comunitarie e nazionali, il PRRB 2022-2027 si pone l'obiettivo di incrementare la raccolta differenziata dei RAEE all'interno del sistema pubblico, al fine di garantirne un trattamento adeguato e un più elevato livello di riciclaggio, favorendo al contempo la diffusione di sistemi di raccolta maggiormente prossimi al cittadino. Particolare attenzione è inoltre rivolta alla promozione della preparazione per il riutilizzo dei RAEE raccolti separatamente, dei loro componenti e sottoinsiemi, con specifico riferimento alla valorizzazione dei rifiuti derivanti dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Al fine di incrementare il recupero dei RAEE e dei materiali a elevato valore economico in essi contenuti, il Piano regionale prevede il potenziamento della raccolta differenziata nell'ambito del servizio pubblico, la diffusione capillare di contenitori dedicati alla raccolta dei piccoli elettrodomestici e la valorizzazione delle frazioni recuperate attraverso il consolidamento delle filiere di trattamento e riciclaggio.

Nel complesso, il sistema di gestione dei rifiuti delineato dal PRRB 2022-2027 mira a garantire il raggiungimento di un obiettivo di riciclaggio dei rifiuti urbani pari ad almeno il 66% al 2027, attraverso azioni specifiche e incrementi mirati per ciascuna frazione merceologica. In tale contesto, i flussi di rifiuti in legno e di RAEE rivestono un ruolo significativo sia in termini quantitativi sia per le potenzialità di recupero di materia, risultando pienamente coerenti con gli obiettivi di autosufficienza impiantistica e di sviluppo dell'economia circolare perseguiti a livello regionale.

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 sacchetti compostabili già previsto dalla normativa nazionale per la raccolta differenziata dell'umido; - 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; - promozione delle pratiche di compostaggio domestico e di comunità.
Verde	Incremento di riciclaggio: - del 9% al 2027	
Carta e cartone	Incremento di riciclaggio: - del 8% al 2027	
Plastica	Incremento di riciclaggio: - del 13% al 2027	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Metalli ferrosi e non ferrosi	Incremento di riciclaggio: - del 10% al 2027	
Legno	Incremento di riciclaggio: - del 2% al 2027	
Vetro	Incremento di riciclaggio: - del 6% al 2027	

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

Tabella 27 – Obiettivi generali e specifici per categoria di rifiuto
[Fonte: PRRB 2022-2027 Emilia-Romagna, Relazione generale]

2.8.3 SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO

I dati riportati nel seguente paragrafo derivano dagli studi messi a disposizione sul sito web della Camera di Commercio di Ferrara e Ravenna.

I dati più recenti, messi a disposizione dall'Osservatorio dell'Economia della Camera di Commercio di Ravenna derivano dal Report del Secondo Trimestre 2025¹⁸.

Gli indicatori del commercio internazionale, elaborati sulla base delle informazioni provvisorie diffuse da Istat, per il primo semestre del 2025, hanno messo in evidenza, per l'andamento dell'export delle imprese ravennati, un ulteriore incremento tendenziale del +4,2%, rispetto all'analogo periodo dell'anno precedente, dopo il +4,5% conseguito nel trimestre di apertura d'anno, che hanno fatto seguito a vari trimestri di negatività. Dopo il 2021 (+25,8%) ed il 2022 (+24,2%) veramente eccezionali per il commercio estero, il 2023 ed il 2024, in ragione d'anno, avevano segnalato una frenata, rispettivamente del -8,9% e del -3,6%, anche se per l'anno scorso era apparsa meno pesante. Continua in positivo anche l'andamento dell'export verso l'Europa ed in particolare verso i Paesi UE, grazie alla ripresa della corsa del commercio verso Germania, Spagna e Francia.

Continua ancora, anche se in maniera più modesta, il recupero dell'export verso i Paesi europei non UE (post Brexit). Dopo la crescita molto sostenuta e diffusa evidenziata nel corso del 2022, grazie anche alla spinta degli effetti della elevata inflazione, la debolezza nei principali mercati di sbocco già nel 2023 aveva iniziato a spegnere ed arretrare l'andamento dell'export delle imprese ravennati.

Sono diversi i fattori che avevano causato il brusco rallentamento del commercio estero, globale e locale, che si sono intrecciati e alimentati a vicenda in un circolo vizioso. La peggiore crisi energetica verificatasi dagli anni Settanta, che ha innalzato l'inflazione a livelli mai rilevati da molti decenni; le politiche monetarie restrittive conseguenti, per combattere l'inflazione; i tassi di interesse alti; la diminuzione del potere d'acquisto e dei salari reali in molti Paesi; l'interruzione delle forniture e la conseguente insicurezza alimentare globale; le guerre in atto, prima il conflitto in Ucraina e poi quello in Medio-Oriente, in continuo aggravamento; i fattori climatici avversi, come ad esempio le alluvioni di maggio 2023 e settembre 2024

¹⁸ Disponibile al link: Presentazioni e Report Osservatorio | Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Ferrara e Ravenna

che hanno colpito duramente la provincia di Ravenna, con conseguenze gravi anche economiche e che hanno provocato l'aumento dei prezzi e limitato la circolazione di beni.

Ora, tra l'allentamento graduale della stretta creditizia e l'inflazione che sta riprendendo vigore, agli scenari già più critici per l'aggravarsi delle tensioni e dei conflitti internazionali, si deve anche aggiungere la politica aggressiva dei dazi USA, terzo paese di sbocco delle imprese esportatrici ravennate, che nel semestre in esame continua a produrre già effetti negativi sull'export verso questo paese; per non parlare della recrudescenza della situazione in Medio Oriente. Dai prossimi trimestri probabilmente saranno più evidenti sui dati del commercio estero gli effetti della politica commerciale americana più aggressiva.

Per quanto riguarda la provincia di Ravenna, complessivamente da gennaio a giugno del 2025, sono state esportate merci per un valore pari a circa 2.969,1 milioni di euro (a valori correnti) e la crescita tendenziale rilevata, equivale a quasi 118,8 milioni di euro in più rispetto al corrispondente semestre dell'anno prima. L'andamento dell'export in provincia di Ravenna è risultato in tendenza con l'andamento medio del commercio con l'estero rilevato per l'Italia (+2,1%) e con un risultato migliore, mentre per la regione Emilia-Romagna si continua a registrare una flessione (-1,4%). Mentre a livello regionale mediamente l'Emilia-Romagna ha fatto registrare un calo come effetto di tendenze opposte tra le varie province ma con prevalenza alla diminuzione, nel primo semestre del 2025 il valore delle vendite sui mercati esteri per la provincia di Ravenna ha condotto il risultato complessivo a crescere e più intensamente rispetto all'Italia.

Inoltre, nel primo semestre 2025, i contributi positivi maggiori alla crescita su base annua dell'export provinciale derivano dall'aumento delle vendite di prodotti importanti del "made in Italy", come ad esempio prodotti agricoli e alimentari.

Pur tenendo conto dell'inflazione, che spinge verso l'alto i valori a prezzi correnti, ed anche l'andamento dei prezzi alla produzione industriale per il mercato estero, l'export ravennate conferma l'andamento positivo nel semestre in esame.

Il dato finale del periodo rimane superiore, a valori correnti (su cui quindi influisce l'impennata dei prezzi che c'è stata nel 2022, proseguita poi nel 2023 e che si riflette tutt'ora nei valori monetari), ai dati dell'export dei corrispondenti periodi degli anni precedenti, con le eccezioni riguardanti il biennio 2022-2023 (ove il 2022 è stato l'anno record per le esportazioni ravennate), essendo uno dei valori massimi raggiunti dall'export ravennate dal 2010.

In questo contesto generale si inserisce il polo economico del porto di Ravenna.

Si tratta di un porto canale con complessivamente 18 terminal privati (operatori portuali ex art. 18 Legge 84/94), 4 operatori portuali art. 16 Legge 84/94, 5 depositi costieri, 1 Terminal Crociere, 1 Terminal traghetti, 14 km di banchine operative e fondali da -10,50 m. (-11.50 m. nella zona fino a largo Trattaroli).

Grazie alla sua posizione strategica nel Mar Adriatico, e soprattutto ad un'area economica tra le più dinamiche dell'Italia, il porto di Ravenna è uno dei nodi di riferimento della portualità nazionale ed internazionale; lo scalo si caratterizza come leader in Italia per gli scambi commerciali con i mercati del Mediterraneo orientale e del Mar Nero e svolge una funzione importante per quelli con il Medio e l'Estremo Oriente.

Il Porto di Ravenna è amministrato dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale (AdSP) istituita in seguito al D.lgs. 4 agosto 2016, n. 169.

In generale, l'Autorità di Sistema Portuale opera per indirizzare, programmare, coordinare, promuovere e controllare le operazioni portuali e le altre attività commerciali ed industriali esercitate nel porto, amministra i beni del demanio marittimo, provvede al mantenimento dei fondali ed alla realizzazione delle grandi infrastrutture portuali e garantisce la manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti comuni (cfr. <http://www.port.ravenna.it>).

All'interno del porto si svolgono due attività principali di traffico merci e terminal per traghetti e crociere.

Il Porto di Ravenna nei mesi di novembre e dicembre 2025 ha consolidato la crescita dei traffici portuali facendo superare per la prima volta nella storia del porto di 28 milioni di tonnellate complessive.

Il mese di novembre ha registrato un traffico pari a 2.549.260 tonnellate (+ 17,1% rispetto al novembre 2024), mentre le stime del mese di dicembre vedono 2.633.054 tonnellate di merce movimentata (+22,1% rispetto al dicembre 2024).

In particolare, nel mese di dicembre si stimano segni positivi per quasi tutte le categorie merceologiche: gli agroalimentari solidi (+4,4%) e liquidi (+25,2%), i metallurgici (+58,9%), i petroliferi (+67,6%), i concimi (+62,1%).

Negativi, invece, i prodotti chimici liquidi (-59,1%) e i materiali da costruzione (-39,6%).

In crescita la merce su trailer (+11,4%) e il numero di trailer (+11,1%), mentre risulta in calo la merce in container (-5,4%) e il numero dei TEUs (-6,2%).

Quindi complessivamente per l'anno 2025 si raggiungerà un risultato record di 28.096.272 milioni di tonnellate (+ 706.386 tonn rispetto al record raggiunto nel 2022), in aumento del 10% rispetto al 2024.

Per quanto riguarda il trasporto di persone, con l'avvio operativo nel 2011 del nuovo Terminal Crociere in località Porto Corsini, Ravenna è entrata a pieno titolo nel circuito delle crociere nel Mediterraneo, diversificando ed ampliando l'offerta del porto ed aprendosi al segmento del ricco mercato delle vacanze.

Lo scalo crociere costituisce quindi una grande opportunità di sviluppo turistico per la città e per il territorio locale grazie all'indotto che esso genera.

Il Terminal Traghetti del Porto di Ravenna occupa un'area di 125.000 m² e dispone di due ormeggi per navi traghetto con un fondale di 11,5 metri. Posizionato a breve distanza dalle principali vie di comunicazione stradale, il terminal è facilmente raggiungibile dalle principali città italiane ed è direttamente collegato agli aeroporti internazionali di Bologna (80 km dal centro di Ravenna, percorribili in 50 min.) e Rimini (60 km dal centro di Ravenna, percorribili in 50 min).

Dispone di una banchina di 473 m e di due piazzali di sosta rispettivamente di 50.000 e 52.546 m² con 350 stalli per la sosta dei mezzi in attesa di imbarco o di ritiro.

2.8.4 SISTEMA DELL'ENERGIA

I dati inerenti al sistema di produzione dell'energia elettrica dell'Emilia-Romagna e ai principali consumi regionali sono disponibili nel portale dati della Regione¹⁹, aggiornati all'anno 2023.

Nel 2022, in Emilia-Romagna, la **produzione lorda di energia elettrica** è risultata pari a 23.308 GWh, registrando un calo di circa -10% rispetto al 2021 e confermando il trend in diminuzione avviato dal 2021. Si rileva, inoltre, rispetto al 2022, una riduzione dell'energia elettrica complessivamente richiesta in regione di circa -3%.

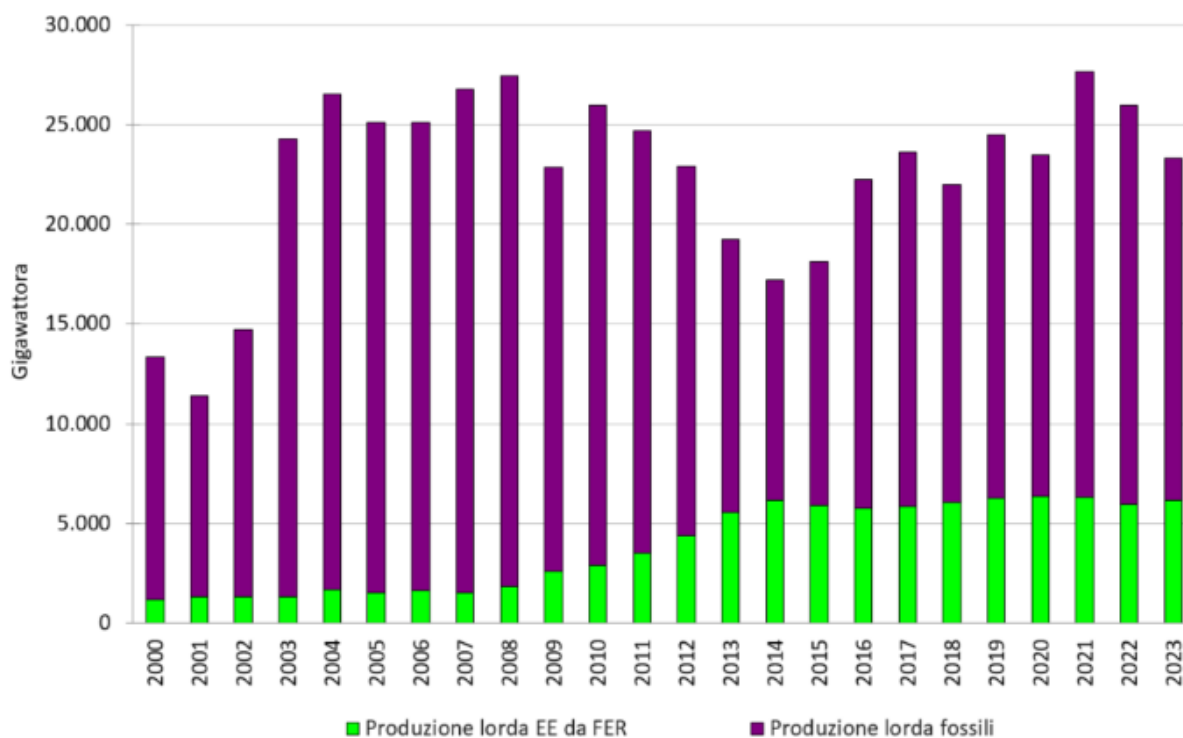


Figura 71 - Andamento temporale della produzione annuale lorda di energia elettrica in regione, totale e da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) (2000-2023) [Fonte: Dati ambientali, Regione Emilia-Romagna]

Considerando la serie storica, come osservato dal grafico, si nota che 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%.

Il valore di produzione di energia elettrica da FER, nel 2023, è risultato superiore di circa il 35,4% al valore registrato nel 2014.

¹⁹ <https://webbook.arpae.it/energia/>

Nel 2023 la produzione lorda dal settore termoelettrico (fossile e rinnovabile) si è attestata a 19.426,5 GWh con una diminuzione di -14,1% rispetto all'anno precedente, a seguito della variazione di -6,2% del 2022 rispetto al 2021.

Nel 2023, l'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici è risultata pari a 2.964,20 GWh, in aumento del +13,3% rispetto al valore di 2.615,5 GWh del 2022, diventando così la principale fonte di energia da fonti rinnovabili (FER), con una quota del 48% sulla produzione totale da FER e seguita dalle bioenergie, che ne rappresentano circa 37,3%.

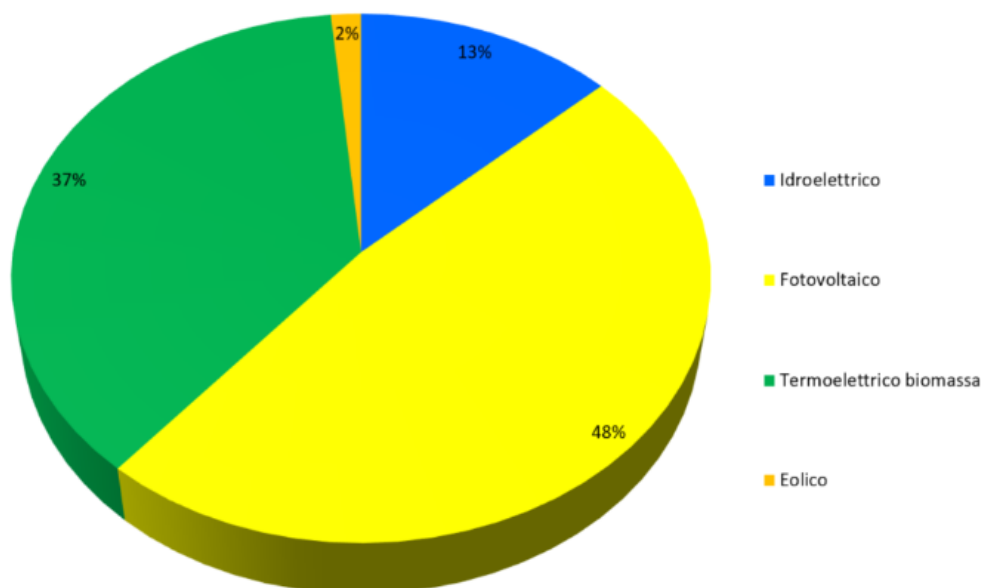


Figura 72 - Ripartizione percentuale della produzione lorda annuale regionale di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER), per tipologia di fonte (2023) [Fonte: Dati ambientali, Regione Emilia-Romagna]

Per quanto riguarda l'andamento dei **consumi energetici regionali**, nel periodo 2002-2022, mostra un trend di costante riduzione, fino al 2014. Una prima flessione importante si è registrata in corrispondenza del 2009 ed è stata causata dalla crisi economico-finanziaria mondiale. La curva dei consumi energetici regionali mostra poi un secondo importante minimo nel 2014 (-23%, 2014 vs 2002), in maggior parte dovuto ad un risparmio dei consumi domestici in conseguenza di un inverno mite. A tale decrescita segue un'inversione di tendenza a partire dal 2015, legata, in particolare, ai consumi energetici del settore industriale, che si conferma nei due anni successivi (+13%, 2017 vs 2014); i dati di consumo energetico relativi al 2020 vedono un netto decremento rispetto agli anni precedenti, dovuto in larga parte al lockdown del primo semestre 2020.

Nel 2021 i consumi totali mostrano un rimbalzo positivo tenendosi comunque sulla media di consumo del periodo 2014-2019. I consumi finali elettrici in crescita costante (+5,17% 2021 vs 2012) rappresentano ancora, complessivamente, un quinto dei consumi finali totali e mostrano, nel 2021, una variazione positiva rispetto all'anno precedente (+7% 2021 vs 2020).

L'analisi comparativa dei dati relativi all'andamento, nel periodo 2006-2023, del consumo di energia dei principali macrosettori economici regionali, mostra sensibili differenze. Il settore economico maggiormente energivoro, in riferimento ai dati 2023, è quello produttivo (33%), seguito dai trasporti (32%) e poi dal settore residenziale (19%); la domanda energetica del settore terziario copre il restante 15% dei consumi finali.

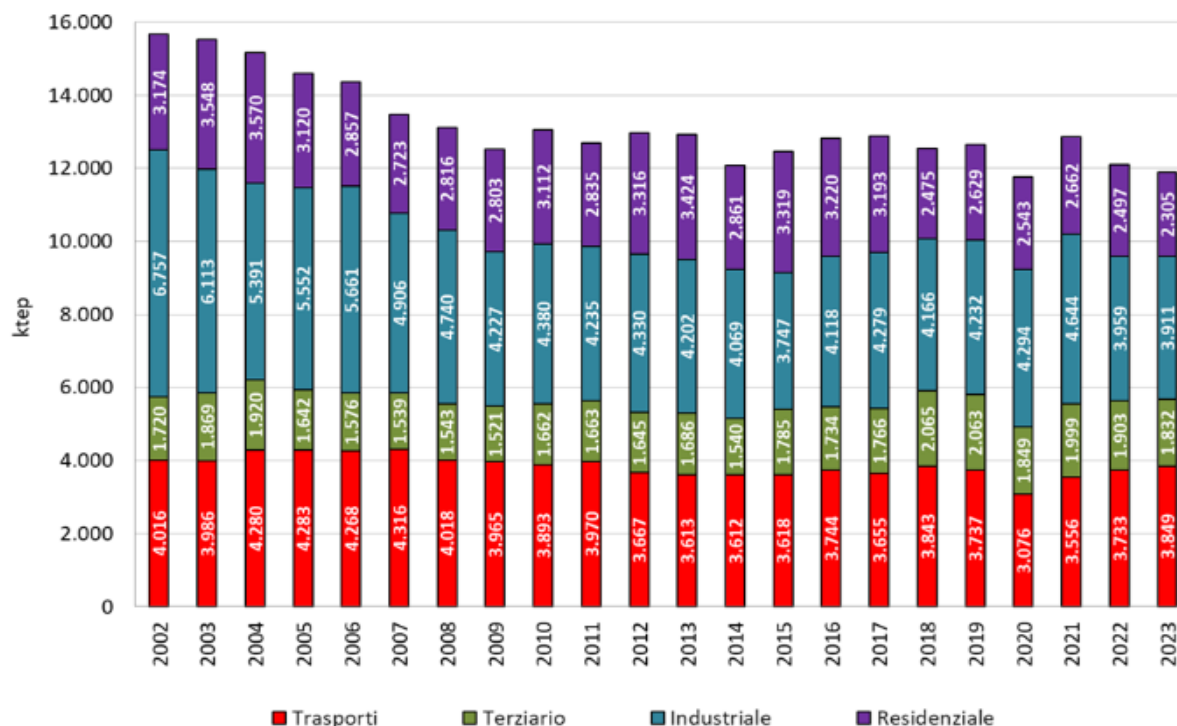


Figura 73 - Andamento temporale regionale del consumo finale lordo di energia, per settore economico (2002-2023)
[Fonte: Dati ambientali, Regione Emilia-Romagna]

Le prime stime preliminari presentate nel Rapporto annuale di monitoraggio 2024²⁰ dei consumi regionali per gli anni 2022 e 2023, mostrano consumi in calo rispetto a quelli del 2021. Ciò è dovuto, in particolare alle temperature invernali piuttosto miti, in quest'ultimo biennio, che hanno consentito un risparmio sui consumi termici di una certa rilevanza.

I dati relativi al **consumo energetico coperto da fonti rinnovabili (FER)** sono stati monitorati in modo sistematico, a partire dall'anno 2012, dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE).

In Emilia-Romagna, l'incidenza delle FER sui consumi energetici, nel triennio 2021-2023, è in media pari allo 10,8% rispetto ai consumi finali lordi complessivi. Dal conteggio vengono escluse le fonti rinnovabili per i trasporti.

In generale, la quota parte maggiore dei consumi energetici finali regionali (il 79%) afferisce al settore termico, mentre solo un quinto dei consumi finali è rappresentato da energia elettrica.

²⁰ Il Piano Energetico Regionale 2030: Rapporto annuale di monitoraggio 2024 | dati 2021 – 2023, disponibile al seguente link: <https://energia.regione.emilia-romagna.it/piani-programmi-progetti/programmazione-regionale/piano-energetico-per>

Più nello specifico, per quanto riguarda i consumi da FER, in Emilia-Romagna, nel 2023, la quota maggiore (59%) dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili è rappresentata da consumi termici, il 38% da energia elettrica, mentre il restante 3% è costituito da calore derivato (settore termico).

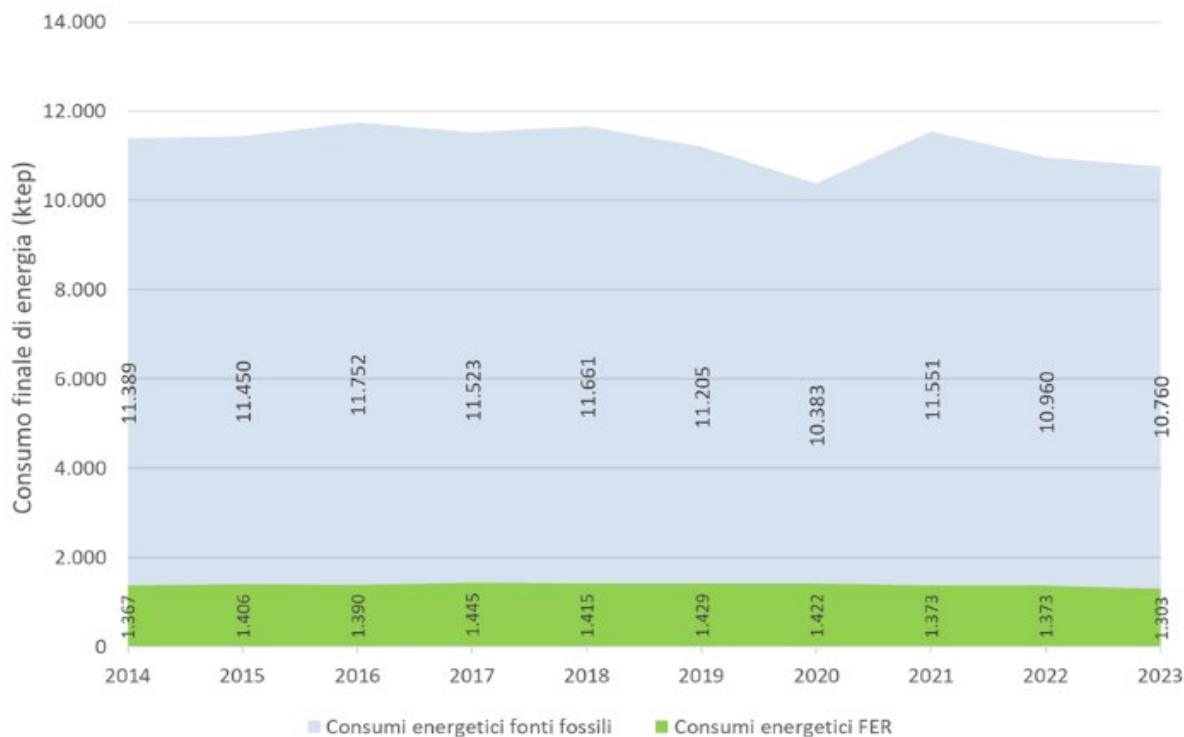


Figura 74 - Andamento temporale del consumo annuale finale di energia, fonti fossili vs fonti energetiche rinnovabili (2014-2023)

[Fonte: Dati ambientali, Regione Emilia-Romagna]

Rispetto allo scenario di base del sistema energetico, l'Emilia-Romagna si trova ad un buon livello per quanto riguarda i target del **Piano Energetico Regionale (PER)** per quanto concerne i temi di risparmio energetico e fonti rinnovabili.

In particolare, per quanto riguarda l'obiettivo generale sulla promozione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili quale chiave per la transizione energetica nello scenario obiettivo si ipotizza di raggiungere il 27% di copertura dei consumi finali lordi regionali attraverso fonti rinnovabili. Per raggiungere tale ambizioso traguardo, la revisione è un investimento significativo nel fotovoltaico.

Citando infatti il 4° Rapporto di Monitoraggio del PER aggiornato al 2024: "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 già raggiunti (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)."

Per quanto riguarda i consumi del Porto di Ravenna, dall'ultimo Documento di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP) del 2024 si estrapolano i seguenti dati presentati in tabella.

Consumi energetici che originano emissioni indirette	Totale (GJ)	Totale (%)
Energia Elettrica da rete (GJ)	65873,0832	65,03
Energia Elettrica da FER (GJ)	6737,9904	6,65
Energia Elettrica prodotta da fonti fossili (GJ)	14700,4034	14,51
Energia Termica acquistata (GJ)	0,00	0,00
Energia termica prodotta da fonti fossili (GJ)	13979,16	13,80
Consumi energetici che originano emissioni dirette	Totale (GJ)	Totale (%)
Gasolio (GJ)	397254,893	21,32
Benzina (GJ)	262,312475	0,01
Gas naturale (GJ)	139931,507	7,51
Residual fuel oil / fuel oil (GJ) [Nota 1]	1325917,2	71,16

Nota 1: per le emissioni di CO₂eq derivanti dalla navigazione, sono stati utilizzati i dati elaborati dal DSFE (vedi § 4.7), software di monitoraggio utilizzato dalla AdSP per le emissioni generate dalla navigazione e dalle navi passeggeri. Tale strumento non permette di consultare la quantità di combustibile utilizzato. Per tale ragione, il consumo di combustibile associato alla navigazione è stato stimato a ritroso dalle emissioni di CO₂, considerando un fattore di emissione pari a 3,14 ton CO₂/ton fuel oil². Per la trasformazione in contenuto energetico è stato utilizzato il valore di PCI (potere calorifico inferiore) del Residual fuel oil / fuel oil pari a 41,24 GJ/t³.

Figura 75 – Consumi energetici del sistema portuale
[Fonte: DEASP 2024]

Per quanto riguarda i consumi di energia che generano emissioni dirette, in particolare, si tratta di quelle provenienti da sorgenti fisse (es. centrali termiche) o mobili (autovetture, attrezzature d'opera, mezzi di trasporto, mezzi navali, ecc.). Tali emissioni sono quelle generate dalla combustione di gasolio, gas naturale, benzina, GPL, olio combustibile, ecc., da quelle Organizzazioni che operano all'interno dell'area portuale, che hanno con AdSP un rapporto contrattuale e che comunque sono correlate ad attività connesse al trasporto marittimo.

L'olio combustibile costituisce la principale fonte energetica del porto, rappresentando il **71%** dei consumi totali. Questo dato è strettamente correlato al traffico marittimo, in particolare all'alimentazione delle navi durante la fase di banchina e, in parte, alla navigazione interna al porto. Il **gasolio** è la seconda fonte energetica più rilevante, contribuendo per il **21%** al consumo complessivo. Tale utilizzo è principalmente legato alle operazioni di movimentazione dei materiali all'interno del porto, inclusi i macchinari pesanti e i mezzi logistici utilizzati nelle attività operative quotidiane. Il **gas naturale**, con un'incidenza del **7%**, è probabilmente associato al riscaldamento degli ambienti di lavoro e di altre strutture operative frequentate dal personale, evidenziando un utilizzo mirato alle necessità di comfort e funzionalità degli edifici portuali. La **benzina** rappresenta una frazione trascurabile del totale, pari allo **0,01%**. Questo dato indica un impiego estremamente limitato, probabilmente circoscritto a mezzi di trasporto specifici o ad attrezzature di nicchia, con un impatto energetico e ambientale marginale rispetto alle altre fonti.

Rientrano nei consumi di energia che originano emissioni indirette, i flussi di energia elettrica prelevati dalla rete nazionale, dall'AdSP e dalle altre organizzazioni portuali per le proprie necessità funzionali. I consumi principali sono destinati ai servizi di illuminazione, alla climatizzazione dei fabbricati, alla movimentazione delle merci ed ai processi industriali per la parte degli stessi correlati al trasporto marittimo.

La maggior parte dei consumi energetici (**65%**) è coperta dall'**energia elettrica fornita dalla rete**, mentre il restante si suddivide equamente tra **energia elettrica prodotta da fonti fossili (14%)** ed **energia termica generata da fonti fossili (14%)**. Infine, si evidenzia che il **6,5%** dei consumi deriva dall'**autoproduzione di energia elettrica da FER**.

2.8.5 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

Il territorio del Comune di Ravenna è caratterizzato da un reticolo stradale diffuso e capillare.

Il reticolo primario è costituito da una serie di strade, in gran parte statali, disposte radialmente rispetto al capoluogo (S.S. 309 Romea, diramazione A14, ex-S.S. 253 San Vitale ora strada provinciale, S.S. 67 Tosco-Romagnola). La S.S. 16 Adriatica, la diramazione della S.S. 67 a Sud verso il porto e la S.S. 309dir formano un anello quasi continuo intorno al capoluogo, che ha assunto nel tempo la funzione di tangenziale urbana, oltre a quella di accessibilità alla città e al suo porto.

Il reticolo secondario è costituito dalla rete provinciale generalmente contraddistinta da livelli di servizio²¹ sufficienti in relazione alla domanda. Il reticolo terziario risulta infine costituito dalle strade extraurbane comunali che completano la rete in termini di accessibilità e capillarità.

La seguente figura, estratta dall'allegato D del quadro conoscitivo del PTCP di Ravenna, riporta la rappresentazione cartografica della rete stradale provinciale.



Figura 76 - Rete stradale provinciale – dati di rilievo del traffico pesante
[Fonte: Stralcio della Tavola D.2, QC del PTCP della Provincia di Ravenna].

²¹ Insieme delle caratteristiche di una strada che definiscono la sua qualità di circolazione.

Il reticolo primario presenta criticità sia in ordine al livello di servizio, sia alla sicurezza. Tali criticità si manifestano in maniera diffusa su tutto il territorio provinciale (ad esempio sulla S.S. 309, sulla S.S. 309dir, sulla S.S. 16, ecc.) e sono determinate da molteplici cause tra le quali, in particolare, i carichi determinati dall'intensa attività portuale, dai flussi turistici nonché dall'alta incidentalità.

I reticoli secondario e terziario presentano invece criticità esclusivamente legate alla sicurezza. Queste problematiche si rilevano in particolare in corrispondenza degli attraversamenti dei centri abitati e di alcuni incroci principali.

L'area di studio risulta interessata dalla presenza di direttrici viarie di rango superiore a quello comunale e provinciale (Strade Statali e Autostrade); particolarmente importanti risultano essere le seguenti strade:

- S.S. 16 Adriatica, che collega Ferrara a Rimini;
- S.S. 3 bis Tiberina o E45, che collega Ravenna a Orte;
- S.S. 309 dir Romea, che collega Ravenna a Venezia;
- S.P.R. 253 San Vitale, che collega Ravenna a Bologna;
- Diramazione autostrada A14 dir che collega l'autostrada A14 (nei pressi di Imola) a Ravenna.

Lungo tali direttrici si concentra gran parte del traffico di mezzi pesanti ed automobili, cioè sia il flusso di merci sia quello turistico. Per valutare le condizioni di traffico attualmente presenti nell'area di studio, si è fatto riferimento:

- per il tratto autostradale, ai flussi forniti dalla Regione Emilia-Romagna²²;
- per le strade statali ai dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna – Servizio Mobilità²³;
- per le strade locali ai dati riportati nel *"Quadro conoscitivo e documento preliminare di piano"*, PUMS 2032 del Comune di Ravenna.

Per le autostrade sono disponibili dati sul traffico giornaliero medio (TGM) riferiti al 2023, di seguito riportati.

²² Regione Emilia-Romagna, *"Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2023"*.

²³ Regione Emilia-Romagna, *"Flussi di traffico on line"* [Online]. Available: <http://servizissir.regione.emilia-romagna.it/FlussiMTS/>.

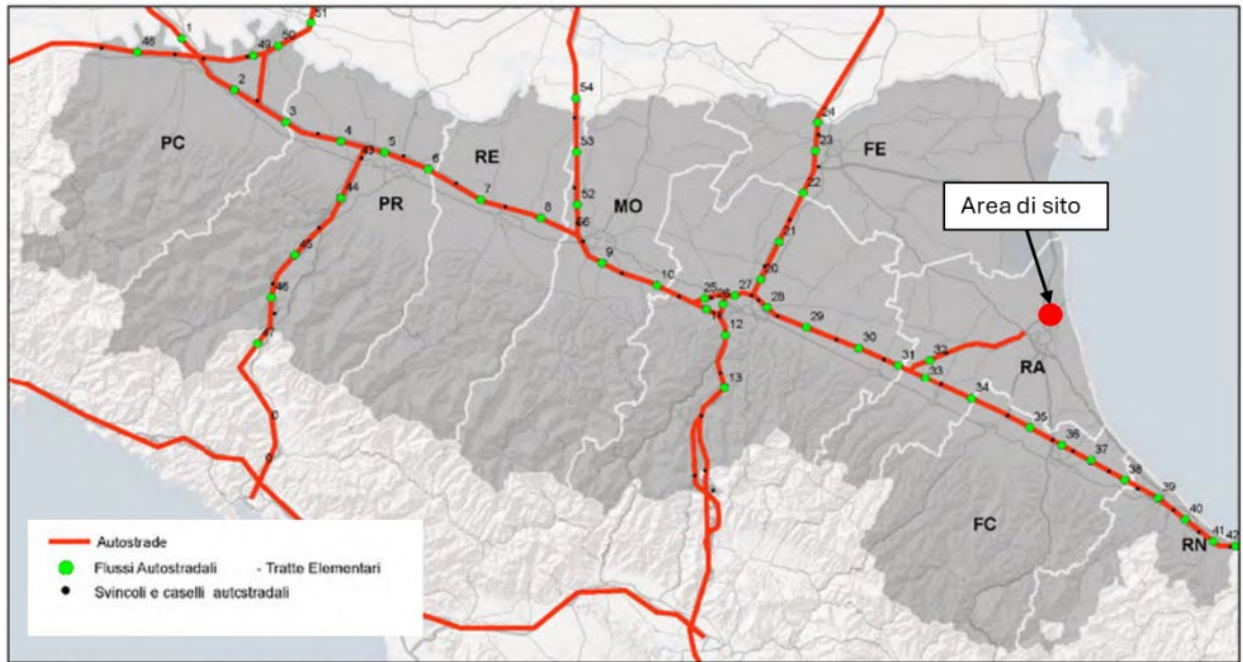


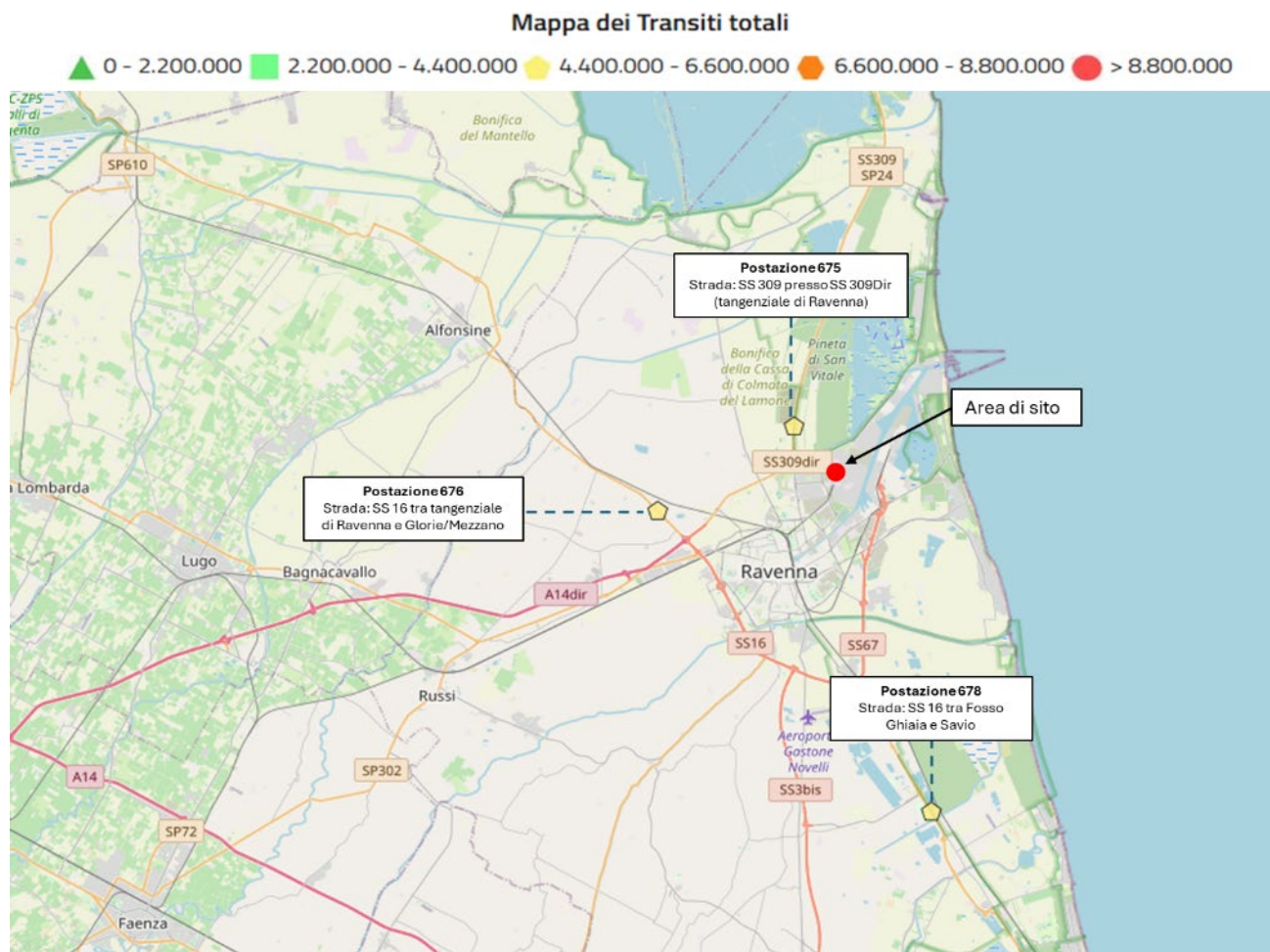
Figura 77 – Ubicazione delle stazioni di rilievo del traffico autostradale – Anno 2023
[Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024]

Autostrada	Postazione	Descrizione Tratta Elementare	Flussi 2023				Flussi 2022				Flussi 2008		Variazione % 2023 - 2008 Flussi totali	Variazione % 2023 - 2022 Flussi Totali
			Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti	Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti	Flusso Totale	Veicoli Pesanti		
A14 dir	32	ALL. A14/DIR. RA - RAVENNA	17.322	11.715	5.607	32%	16.511	10.812	5.699	35%	18898	5974	-8%	5%
A14	33	ALL. A14/DIR. RA - FAENZA	71.013	47.893	23.120	33%	69.527	46.733	22.794	33%	N.D.	N.D.	N.D.	2%
A14	34	FAENZA - FORLÌ	69.059	46.253	22.806	33%	67.880	45.271	22.609	33%	N.D.	N.D.	N.D.	2%

Tabella 28 – Dati di rilievo del traffico autostradale espressi in TGM
[Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024]

Per quanto riguarda le strade di interesse per l'area in esame vengono analizzati i dati desunti dal Sistema regionale di rilevazione automatizzata dei flussi di traffico.

La seguente figura riporta la distribuzione delle stazioni fisse di rilevamento nel territorio di interesse.



Per descrivere un quadro generale sulla situazione del traffico nell'area di interesse, si prendono in considerazione le stazioni collocate nei pressi dell'area in esame e i relativi dati mensili e totali per l'anno 2025 nelle tabelle seguenti.

Dall'analisi delle tabelle seguenti emerge chiaramente come la S.S. 16 sia la strada maggiormente trafficata (al primo posto la stazione tra Fosso Ghiaia e Savio, seguita dalla stazione tra la tangenziale di Ravenna e Glorie/Mezzano), seguita dalla S.S.309 (presso SS 309Dir - tangenziale di Ravenna).

Analizzando esclusivamente i flussi di traffico pesante, si nota che la principale arteria interessata da tali transiti è la S.S.309, che funge infatti da principale via di accesso all'area portuale di Ravenna. Il valore di TGM pesanti registrato raggiunge quasi, i 40.000 transiti medi giornalieri (38.982) per l'anno 2025 (11 mesi). La stazione di misura risulta posizionata su una strada ad alta percorrenza che collega il porto di Ravenna con la Autostrada A14 e con la S.S. 16 Adriatica.

Anno/ Mese	Postazione	Giorni Validi	Transiti								Media Giornaliera Transiti							
			Totale	NC	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi	Totale	NC	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2025/11	675	30	339.346	0	233.367	105.979	265.570	73.776	250.662	88.684	11.312	0	7.779	3.533	8.852	2.459	12.533	8.868
2025/11	676	30	488.515	0	460.514	28.001	379.042	109.473	343.109	145.406	16.284	0	15.350	933	12.635	3.649	17.155	14.541
2025/11	678	7	102.091	0	95.431	6.660	78.463	23.628	66.183	35.908	14.584	0	13.633	951	11.209	3.375	16.546	11.969
2025/10	675	31	381.006	0	262.638	118.368	295.402	85.604	298.286	82.720	12.291	0	8.472	3.818	9.529	2.761	12.969	10.340
2025/10	676	31	516.921	0	483.818	33.103	397.901	119.020	397.068	119.853	16.675	0	15.607	1.068	12.836	3.839	17.264	14.982
2025/10	678	18	325.656	0	302.387	23.269	248.709	76.947	231.812	93.844	18.092	0	16.799	1.293	13.817	4.275	17.832	18.769
2025/09	675	30	413.796	0	303.599	110.197	315.696	98.100	306.564	107.232	13.793	0	10.120	3.673	10.523	3.270	13.935	13.404
2025/09	676	30	497.564	0	463.154	34.410	375.756	121.808	375.702	121.862	16.585	0	15.438	1.147	12.525	4.060	17.077	15.233
2025/09	678	30	655.487	0	616.549	38.938	490.460	165.027	450.260	205.227	21.850	0	20.552	1.298	16.349	5.501	20.466	25.653
2025/08	675	31	528.740	0	446.580	82.160	385.501	143.239	361.789	166.951	17.056	0	14.406	2.650	12.436	4.621	17.228	16.695
2025/08	676	31	488.864	0	459.502	29.362	355.754	133.110	334.915	153.949	15.770	0	14.823	947	11.476	4.294	15.948	15.395
2025/08	678	31	888.817	0	855.092	33.725	601.912	286.905	581.078	307.739	28.672	0	27.584	1.088	19.417	9.255	27.670	30.774
2025/07	675	31	524.075	0	400.407	123.668	383.026	141.049	395.672	128.403	16.906	0	12.916	3.989	12.356	4.550	17.203	16.050
2025/07	676	31	512.718	0	476.552	36.166	375.522	137.196	386.147	126.571	16.539	0	15.373	1.167	12.114	4.426	16.789	15.821
2025/07	678	30	839.495	0	793.267	46.228	573.942	265.553	584.003	255.492	27.983	0	26.442	1.541	19.131	8.852	26.546	31.937
2025/06	675	30	467.160	0	359.672	107.488	344.344	122.816	326.240	140.920	15.572	0	11.989	3.583	11.478	4.094	15.535	15.658
2025/06	676	30	502.523	0	468.165	34.358	367.396	135.127	364.065	138.458	16.751	0	15.606	1.145	12.247	4.504	17.336	15.384
2025/06	678	29	752.842	0	711.267	41.575	523.661	229.181	473.349	279.493	25.960	0	24.526	1.434	18.057	7.903	23.667	31.055
2025/05	675	31	434.716	0	318.759	115.957	334.771	99.945	313.435	121.281	14.023	0	10.283	3.741	10.799	3.224	14.247	13.476
2025/05	676	31	517.043	0	484.794	32.249	387.865	129.178	374.906	142.137	16.679	0	15.639	1.040	12.512	4.167	17.041	15.793
2025/05	678	31	662.159	0	621.167	40.992	484.424	177.735	426.638	235.521	21.360	0	20.038	1.322	15.627	5.733	19.393	26.169
2025/04	675	30	404.187	0	297.953	106.234	317.495	86.692	306.788	97.399	13.473	0	9.932	3.541	10.583	2.890	13.945	12.175
2025/04	676	30	491.390	0	462.632	28.758	371.909	119.481	372.040	119.350	16.380	0	15.421	959	12.397	3.983	16.911	14.919
2025/04	678	30	675.324	0	634.819	40.505	518.715	156.609	473.474	201.850	22.511	0	21.161	1.350	17.291	5.220	21.522	25.231
2025/03	675	31	367.673	0	257.161	110.512	291.452	76.221	270.118	97.555	11.860	0	8.296	3.565	9.402	2.459	12.863	9.756
2025/03	676	31	496.034	0	465.028	31.006	381.339	114.695	355.058	140.976	16.001	0	15.001	1.000	12.301	3.700	16.908	14.098
2025/03	678	31	570.373	0	530.806	39.567	448.446	121.927	382.373	188.000	18.399	0	17.123	1.276	14.466	3.933	18.208	18.800
2025/02	675	28	307.770	0	203.326	104.444	242.288	65.482	241.713	66.057	10.992	0	7.262	3.730	8.653	2.339	12.086	8.257
2025/02	676	28	441.294	0	412.493	28.801	339.723	101.571	330.076	111.218	15.761	0	14.732	1.029	12.133	3.628	16.504	13.902
2025/02	678	28	466.646	0	431.908	34.738	368.004	98.642	338.609	128.037	16.666	0	15.425	1.241	13.143	3.523	16.930	16.005
2025/01	675	31	313.674	0	215.774	97.900	247.833	65.841	250.739	62.935	10.119	0	6.960	3.158	7.995	2.124	10.902	7.867
2025/01	676	31	470.269	0	441.754	28.515	364.836	105.433	360.592	109.677	15.170	0	14.250	920	11.769	3.401	15.678	13.710
2025/01	678	31	489.820	0	456.048	33.772	387.744	102.076	368.376	121.444	15.801	0	14.711	1.089	12.508	3.293	16.016	15.181

Tabella 29 – Valori di TGM registrati mensilmente nelle stazioni di interesse
[Fonte: Regione Emilia-Romagna – Flussi di traffico on line]

Anno/ Mese	Postazioni	Giorni Validi	Transiti								Media Giornaliera Transiti							
			Totale	NC	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi	Totale	NC	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi
tot anno	675	334	4.482.143	0	3.299.236	1.182.907	3.423.378	1.058.765	3.322.006	1.160.137	147.396	0	108.414	38.982	112.606	34.790	153.445	132.546
	676	334	5.423.135	0	5.078.406	344.729	4.097.043	1.326.092	3.993.678	1.429.457	178.594	0	167.239	11.355	134.943	43.651	184.612	163.777
	678	296	6.428.710	0	6.048.741	379.969	4.724.480	1.704.230	4.376.155	2.052.555	231.877	0	217.994	13.883	171.014	60.863	224.796	251.542

Tabella 30 – TGM totale per l'anno 2023 sulle stazioni di interesse
[Fonte: Regione Emilia-Romagna, "Flussi di traffico on line", elaborazioni]

Su scala strettamente locale, la viabilità di interesse per il progetto in esame è **Via Baiona**.

Si riportano nel seguito i volumi di traffico derivanti dalle indagini effettuate nell'ambito della redazione del PUMS 2032 del comune di Ravenna.

Secondo quanto riportato nella documentazione preliminare del PUMS (Tabella 31), i movimenti veicolari legati al porto marittimo di Ravenna e alle zone industriali ad esso associate dipendono essenzialmente dai lavoratori impiegati nelle attività ivi localizzate e dal traffico commerciale, con particolare riferimento ai veicoli pesanti.

Per quanto riguarda i veicoli pesanti (o HGV), complessivamente, entrano ed escono dalle aree industriali/portuali nelle 24 ore del giorno feriale medio oltre 9.000 mezzi pesanti con una sostanziale parità di ingressi e uscite giornalieri. I volumi di traffico al sabato sono ridotti di quasi il 90% rispetto ai giorni da lunedì a venerdì, mentre la domenica i numeri sono ancora più modesti.

Si evidenzia che i movimenti nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-9:00) rappresentano in media il 12% dei movimenti giornalieri di veicoli pesanti da/per il porto, mentre la fascia di punta della sera (17:30-19:00) pesa in media per il 5%.

I dati relativi alla viabilità di **Via Baiona** risultano essere di particolare interesse per il progetto in esame. In un giorno feriale medio (lunedì-venerdì) i transiti totali risultano essere pari a 1.524 veicoli pesanti.

STRADA E ALTEZZA	DIR.*	GIORNO FERIALE			SAB.	DOM.
		7:30-9:00	17:30-19:00	24H	24H	24H
Via Canale Magni (altezza Rot. Scaricatori) Sinistra Candiano	Porto	211 (12%)	86 (5%)	1.696	181	25
	Terra	179 (11%)	89 (6%)	1.608	121	15
	Tot.	390 (12%)	175 (5%)	3.304	302	40
Via Baiona (altezza Rot. Portuali) Sinistra Candiano	Porto	109 (14%)	39 (5%)	799	111	31
	Terra	73 (10%)	27 (4%)	725	88	35
	Tot.	182 (12%)	66 (4%)	1.524	199	66
Totale Sinistra Candiano	Porto	320 (13%)	125 (5%)	2.495	292	56
	Terra	252 (11%)	116 (5%)	2.333	209	50
	Tot.	572 (12%)	241 (5%)	4.828	501	106
Via Trieste (altezza ex Sarom) Destra Candiano	Porto	134 (14%)	27 (3%)	939	146	47
	Terra	110 (12%)	39 (4%)	927	85	33
	Tot.	244 (13%)	66 (4%)	1.866	232	81
Via Classicana (SS67) (altezza via Vitalaccia) Destra Candiano	Porto	167 (13%)	60 (5%)	1.253	130	25
	Terra	95 (8%)	73 (6%)	1.148	220	86
	Tot.	262 (11%)	133 (6%)	2.401	349	112
Totale Destra Candiano	Porto	301 (14%)	87 (4%)	2.192	276	72
	Terra	204 (10%)	112 (5%)	2.075	305	120
	Tot.	505 (12%)	199 (5%)	4.267	581	192
Totale complessivo	Porto	621 (13%)	212 (5%)	4.687	568	128
	Terra	456 (10%)	228 (5%)	4.408	514	170
	Tot.	1.077 (12%)	440 (5%)	9.095	1.082	298

Nota: *) Per "Porto" si intende la direzione delle zone industriali/portuali; per "Terra" si intende la direzione opposta

Fonte: elaborazioni su indagini ad hoc, 2021

Tabella 31 – Veicoli pesanti da e per le zone industriali/portuali in sinistra e destra del Candiano
[fonte: "Quadro conoscitivo e documento preliminare di piano", PUMS 2032 del Comune di Ravenna]

Sono inoltre presenti i transiti totali (mezzi leggeri e pesanti) sul medesimo punto di rilevamento (Via Baiona, "Rot. Portuali") derivanti dalle indagini effettuate in data 14 ottobre 2021 nell'arco delle 24 ore.

Il profilo di domanda non evidenzia dei picchi marcati durante la giornata, anche se livelli di traffico più consistenti si rilevano alla sera in direzione A (centro) e al mattino in direzione B (porto/mare).

Il volume veicolare registrato sia al mattino (intervallo 7:00-9:00) che alla sera (17:00-19:00) risulta essere circa il 14% del traffico giornaliero medio transitante nella sezione. La percentuale di mezzi pesanti risulta essere pari al 19% circa su base giornaliera.

Sezione: 2 Direzione: A Data: gio - 14/10/2021

DATA	SEZ	DIR	ORA	M	A	CL	CP	TOT	%M	%A	%CL	%CP
14/10/2021	2	A	00-24	98	4.272	641	725	5.734	1,7	74,5	11,2	12,6
14/10/2021	2	A	07-20	76	3.544	576	652	4.848	1,5	73,1	11,9	13,4

Sezione: 2 Direzione: B Data: gio - 14/10/2021

DATA	SEZ	DIR	ORA	M	A	CL	CP	TOT	%M	%A	%CL	%CP
14/10/2021	2	B	00-24	79	4.093	706	799	5.677	1,4	72,1	12,4	14,1
14/10/2021	2	B	07-20	66	3.071	568	725	4.430	1,5	69,3	12,8	16,4

Nota: motocicli - M; auto - A; veicoli commerciali leggeri - CL; veicoli pesanti - CP.
Direzione A (centro); direzione B (porto/aree industriali).

Tabella 32 – Flusso veicolare complessivo nella sezione di via Baiona
[fonte: “Quadro conoscitivo e documento preliminare di piano”, PUMS 2032 del Comune di Ravenna]



Figura 79 – Postazione di rilevamento dei transiti in prossimità dell'area "Rot. Portuali" in Via Baiona
[Fonte: elaborazione Qgis]

2.8.6 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 1.1 ed ai dati riportati nei precedenti paragrafi, si procede alla valutazione di sintesi dello stato di qualità nello scenario attuale (scenario di base), ossia alla definizione del rango delle sotto-componenti in esame.

Lo stato attuale di qualità per la componente di **stato demografico e sanitario** è stato considerato *analogo alla qualità accettabile*, in quanto non si individuano particolari criticità. Non si rileva la presenza di alcuna sensibilità ambientale e di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come uguagliata (=). La risorsa è stata giudicata comune (C) ed è stata ritenuta non rinnovabile (NR). La risorsa è infine stata considerata Strategica (S) in quanto la protezione della salute umana rappresenta una assoluta priorità rispetto ad altre componenti ambientali.

Il rango è pertanto risultato pari a III.

Con riferimento al **sistema economico produttivo**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in quanto, nonostante un lieve rallentamento l'economia ravennate risulta comunque in grado di garantire un buon tasso di occupazione e una crescita del valore aggiunto. Non si rilevano sensibilità ambientali (NP); di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *eguagliata (=)*. La componente ambientale in esame è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in quanto storicamente soggetta a cicli di crisi e ripresa. La risorsa è infine stata considerata *strategica (S)* in quanto l'assetto economico produttivo influisce su molteplici aspetti ambientali, anche a scala sovralocale.

Il rango è pertanto risultato pari a IV.

Con riferimento al **sistema dei rifiuti**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in quanto il territorio di interesse risulta caratterizzato da adeguata disponibilità impiantistica per il trattamento dei rifiuti speciali. Non si rilevano sensibilità ambientali (NP); di conseguenza la capacità di carico della risorsa risulta *eguagliata (=)*. La componente ambientale in esame è stata poi classificata come risorsa comune (C) e rinnovabile (R) in quanto eventuali alterazioni del sistema di gestione dei rifiuti possono essere prese in carico dal sistema di infrastrutture della regione, o in situazioni di emergenza, in tutto il territorio nazionale. La risorsa è infine stata considerata Strategica (S).

Il rango è pertanto risultato pari a IV.

Con riferimento al **sistema dell'energia**, lo stato attuale è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* in considerazione del fatto che nonostante la Regione stia attraversando un periodo di sostanziale stazionarietà dei consumi finali lordi, questi dipendono ancora molto da fonti non rinnovabili. Non si attesta tuttavia la presenza di una sensibilità ambientale (NP). Di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *superata (>)*. La componente ambientale in esame è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in quanto soggetta a possibili

miglioramenti del sistema di produzione. La risorsa è infine stata considerata *strategica (S)* in quanto il sistema energetico può influire su molteplici aspetti ambientali, anche a scala sovralocale.

Il rango è pertanto risultato pari a III.

Con riferimento al **sistema della mobilità**, lo stato attuale di qualità è stato considerato "analogo alla qualità accettabile" (=) in quanto la rete infrastrutturale è ben strutturata al di fuori di centri abitati. Nel momento in cui non si segnalano particolari sensibilità ambientali, la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *eguagliata (=)*. La componente ambientale in esame è stata poi classificata come risorsa *comune (C)* e *rinnovabile (R)* in quanto gli effetti di possibili impatti di origine antropica o di eventuali alterazioni del sistema della mobilità possono essere ripristinati in tempi rapidi. La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)* in quanto l'impatto sulla mobilità ha ricadute meramente locali.

Il rango è pertanto risultato pari a V.

Componente ambientale	Sottocomponente	Stato attuale	Sensibilità ambientale	Capacità di carico	Scarsità della risorsa	Capacità di ricostruirsi della risorsa	Rilevanza e ampiezza spaziale della risorsa	Rango
Popolazione e salute umana	Stato demografico e sanitario	=	NP	=	C	NR	S	III
	Sistema economico produttivo	=	NP	=	C	R	S	IV
	Sistema gestione dei rifiuti	=	NP	=	C	R	S	IV
	Sistema dell'energia	-	NP	>	C	R	S	III
	Sistema della mobilità	=	NP	=	C	R	NS	V

Tabella 8 - Determinazione del rango delle sotto-componente in esame

3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

3.1 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

3.1.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.1.1.1 QUALITÀ DELL'ARIA

I potenziali impatti attesi sulla qualità dell'aria durante la fase di cantiere sono riconducibili alla **realizzazione di scavi ed opere interrato** e alla **movimentazione del materiale escavato**.

Tali impatti vengono valutati in termini di **emissioni di polveri**, assunte come PM10; la stima di tali emissioni viene effettuata mediante individuazione e caratterizzazione delle sorgenti e quantificazione dei rispettivi flussi emissivi.

3.1.1.1.1 METODOLOGIA DI STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI

Il progetto in esame prevede una sostanziale riorganizzazione delle attività svolte all'interno dell'impianto con un ampliamento finalizzato all'inserimento di nuove linee di trattamento di rifiuti.

Le attività di realizzazione delle opere in progetto si svilupperanno su un periodo pari a circa **20 mesi**, con l'esecuzione dei seguenti interventi principali:

- Ampliamento dello stabilimento con la realizzazione delle nuove baie per lo stoccaggio dei rifiuti;
- Rifacimento della rete fognaria e della viabilità in funzione della nuova configurazione degli stoccaggi.

Secondo quanto esposto nell'*Elaborato SPA 01 – Descrizione progetto*, le attività di movimentazione terre si concentrano nei primi **16 mesi**, ossia 336 giorni considerando 21 giorni lavorativi al mese, ove avvengono le operazioni di scavo funzionali alla preparazione delle nuove aree di intervento e la realizzazione delle opere legate al rifacimento della rete fognaria.

In totale si prevede di movimentare circa 6.500 m³ di terre da scavare, corrispondenti a 11.050 tonnellate se si considera un peso specifico medio dei terreni pari a 1,7 t/m³.

La valutazione degli impatti legati al sollevamento di polveri viene eseguita in coerenza con le Linee Guida contenute nel Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente (PRQA) 2025 della Regione Toscana, approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 59 del 24 luglio 2025²⁴.

Tali linee guida indicano metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti sulla base di dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factor²⁵). Una volta caratterizzate le operazioni e stimati i fattori di emissione, si procede con il calcolo del rateo emissivo orario totale, allo specifico scopo di fornire criteri di valutazione sull'accettabilità delle emissioni derivanti da attività di gestione di materiali polverulenti.

²⁴ Disponibile al seguente link: <https://www.regione.toscana.it/piano-regionale-per-la-qualit%C3%A0-dell-aria-ambiente-prqa>

²⁵ U.S. EPA, "AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors", Volume 1 "Stationary Point and Area Sources"

Le citate guida forniscono le soglie assolute di emissione di PM10 (soglia di accettabilità) al variare della distanza dei ricettori sensibili presenti nel territorio circostante l'area di intervento dalla sorgente emissiva e del numero di giorni di emissione, come riportato nella seguente tabella.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 33 - Soglie di accettabilità al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione

Tali valori sono stati ottenuti attraverso l'impiego di modelli di dispersione tenendo conto dei limiti di qualità dell'aria per il PM10 presso i ricettori imposti dalla normativa vigente. Pertanto, nel caso in cui il rateo emissivo orario totale risulti superiore ai valori soglia di accettabilità definiti in Tabella 33, l'impatto è da ritenere non sostenibile, in quanto determinerebbe un superamento dei limiti di qualità dell'aria per il PM10 in termini di concentrazioni al suolo presso i ricettori sensibili.

Le LL.G. ARPAT definiscono anche una seconda soglia (soglia di attenzione), inferiore alla soglia di accettabilità ed in particolare pari alla sua metà, al superamento della quale l'impatto è da ritenere sostenibile, ma con la necessità di verificare il reale effetto mediante un monitoraggio in corso d'opera presso i ricettori sensibili.

Tali soglie sono riportate nella seguente tabella, in funzione della distanza tra sorgente e ricettore e del numero di giorni di emissione.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 - 250	250 - 200	200 - 150	150 - 100	< 100
0 - 50	73	76	79	83	90	104
50 - 100	156	160	174	189	225	364
100 - 150	304	331	360	418	519	746
> 150	415	453	493	572	711	1022

Tabella 34 - Soglie di attenzione al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione

Di seguito si propone quindi la valutazione delle emissioni di polveri considerando le seguenti operazioni di cantiere che determinano emissioni di polveri potenzialmente impattanti sulla componente atmosfera:

- scavo e movimento terra;
- transito dei mezzi su strada non asfaltata internamente all'area di cantiere;
- posa in opera delle terre di riempimento;

- gas di scarico dei mezzi d'opera.

3.1.1.1.2 EMISSIONI DI PM10 DA OPERAZIONI DI SCAVO E MOVIMENTO TERRA

Ai fini del calcolo delle emissioni di PM₁₀ riconducibili a questa operazione si utilizza la formula proposta dal metodo AP 42 (Capitolo 11 - Mineral Products Industry - sezione 11.9 Western Surface Coal Mining) per la determinazione delle polveri generate da operazioni di scavo (*bulldozing*):

$$E_{<15} = k * \frac{s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

Dove:

- $E_{<15}$ rappresenta il fattore emissivo relativo alle polveri con diametro aerodinamico inferiore a 15 µm (PM<15), espresso in kg/h. Rappresenta la quantità di polveri generate dall'operazione per unità di tempo;
- k rappresenta un coefficiente empirico adimensionale fornito dal metodo AP-42 e dipendente dalla frazione granulometrica considerata. Per operazioni di bulldozing riferito alla frazione PM < 15 risulta uguale a 0,45 come mostrato in tabella seguente.
- s rappresenta il silt content, cioè il contenuto percentuale in peso della frazione fine (particelle < 75 µm) nel materiale movimentato espresso in valori percentuali;
- M rappresenta il contenuto percentuale di umidità del materiale movimentato espresso in valore percentuale;
- Esponenti 1,5 e 1,4 sono coefficienti empirici derivati dalla regressione sperimentale.

Poiché la formula restituisce il fattore per PM<15 µm, il contributo in PM10 viene ottenuto applicando il fattore di conversione **0,75** (rapporto medio PM10 / PM<15)

$$E_{PM10} = 0,75 * E_{<15}$$

Il risultato dell'equazione viene espresso in *kg/h* e quindi convertito in *g/h* fornendo il valore del fattore emissivo considerato:

$$E_{PM10} \left(\frac{g}{h} \right) = E_{PM10} \left(\frac{kg}{h} \right) * 1000$$

Per i diversi fattori si fa riferimento alla tabella che segue, riferita allo scavo del materiale di copertura (*overburden*).

Table 11.9-2 (Metric Units). EMISSION FACTOR EQUATIONS FOR UNCONTROLLED OPEN DUST SOURCES AT WESTERN SURFACE COAL MINES¹

Operation	Material	Emissions By Particle Size Range (Aerodynamic Diameter) ^{1,2}				Units	EMISSION FACTOR RATING
		Emission Factor Equations		Scaling Factors			
		TSP ≤30 μm	≤15 μm	≤10 μm ³	≤2.5 μm/TSP ⁴		
Blasting ²	Coal or overburden	0.00022(A) ^{1,5}	ND	0.52 ⁶	0.03	kg/blast	C_DD
Truck loading	Coal	$\frac{0.580}{(M)^{0.2}}$	$\frac{0.0596}{(M)^{0.2}}$	0.75	0.019	kg/Mg	BBCC
Bulldozing	Coal	$\frac{35.6 (s)^{1.2}}{(M)^{0.2}}$	$\frac{8.44 (s)^{1.5}}{(M)^{0.2}}$	0.75	0.022	kg/hr	CCDD
	Overburden	$\frac{2.6 (s)^{1.2}}{(M)^{0.2}}$	$\frac{0.45 (s)^{1.5}}{(M)^{0.2}}$	0.75	0.105	kg/hr	BCDD
Dragline	Overburden	$\frac{0.0046 (d)^{1.2}}{(M)^{0.2}}$	$\frac{0.0029 (d)^{1.5}}{(M)^{0.2}}$	0.75	0.017	kg/m ³	BCDD
Vehicle traffic ⁴							
Grading		0.0034 (S) ^{2,5}	0.0056 (S) ^{2,0}	0.60	0.031	kg/VKT	CCDD
Active storage pile ⁵ (wind erosion and maintenance)	Coal	1.8 u	ND	ND	ND	$\frac{kg}{(hectare)(hr)}$	C_---

¹ Reference 1, except as noted. VKT = vehicle kilometers traveled. ND = no data. Quality ratings coded as "QXYZ", where Q, X, Y, and Z are quality ratings for ≤30 μm, ≤15 μm, ≤10 μm, and ≤2.5 μm, respectively. See also note below.

² Particulate matter less than or equal to 30 μm in aerodynamic diameter is sometimes termed "suspendable particulate" and is often used as a surrogate for TSP (total suspended particulate). TSP denotes what is measured by a standard high volume sampler (see Section 13.2).

³ Symbols for equations:
A = horizontal area (m²), with blasting depth ≤ 21 m. Not for vertical face of a bench.
M = material moisture content (%)
s = material silt content (%)
u = wind speed (m/sec)
d = drop height (m)
W = mean vehicle weight (Mg)
S = mean vehicle speed (kph)
w = mean number of wheels

⁴ Multiply the ≤ 15-μm equation by this fraction to determine emissions, except as noted.

⁵ Multiply the TSP predictive equation by this fraction to determine emissions.

⁶ Blasting factor taken from a reexamination of field test data reported in Reference 1. See Reference 4.

⁷ To estimate emissions from traffic on unpaved surfaces by vehicles such as haul trucks, light-to-medium duty vehicles, or scrapers in the travel mode, see the unpaved road emission factor equation in AP-42 Section 13.2.2

⁸ Coal storage pile factor taken from Reference 5. To estimate emissions on a shorter time scale (e. g., worst-case day), see the procedure presented in Section 13.2.5.

⁹ Rating applicable to mine types I, II, and IV (see Tables 11.9-5 and 11.9-6).

Figura 80 – LGG US EPA AP 42 - Capitolo 11 - Mineral Products Industry - sezione 11.9 (Western Surface Coal Mining)

Il valore di *s* è stato desunto dalla tabella 13.2.4-1, che riporta diversi valori del parametro in funzione del tipo di industria e del tipo di materiale cui si fa riferimento.

Source	Correction Factor	Number Of Test Samples	Range	Geometric Mean	Units
Blasting	Area blasted	17	100 - 6,800	1,590	m ²
	Area blasted	17	1100 - 73,000	17,000	ft ²
Coal loading	Moisture	7	6.6 - 38	17.8	%
Bulldozers					
Coal	Moisture	3	4.0 - 22.0	10.4	%
	Silt	3	6.0 - 11.3	8.6	%
Overburden	Moisture	8	2.2 - 16.8	7.9	%
	Silt	8	3.8 - 15.1	6.9	%
Dragline	Drop distance	19	1.5 - 30	8.6	m
	Drop distance	19	5 - 100	28.1	ft
	Moisture	7	0.2 - 16.3	3.2	%
Scraper	Silt	10	7.2 - 25.2	16.4	%
	Weight	15	33 - 64	48.8	Mg
	Weight	15	36 - 70	53.8	ton
Grader	Speed	7	8.0 - 19.0	11.4	kph
	Speed		5.0 - 11.8	7.1	mph
Haul truck	Silt content	61	1.2 - 19.2	4.3	%
	Moisture	60	0.3 - 20.1	2.4	%
	Weight	61	20.9 - 260	110	mg
	Weight	61	23.0 - 290	120	ton

Figura 81 - Contenuto di materiale polverulento e Contenuto di umidità [Fonte:11.9-3 AP-42]

Si assume:

- Il coefficiente "s" è il silt content, assunto pari a 6,9%, media geometrica dei valori indicata in 11.9-3 per overburden;
- Il coefficiente "M" è il contenuto di umidità del materiale, assunto pari al 16,8% per overburden, in considerazione del fatto che si prevede di operare, qualora necessario, operazioni di bagnatura delle aree proprio al fine di limitare la diffusione delle polveri.

Una volta definiti questi due parametri, la formula applicata restituisce il fattore emissivo in relazione alle polveri con diametro inferiore ai 15 mm. A partire da tale valore è poi possibile risalire al contributo in PM₁₀ mediante l'applicazione del suggerito fattore di scala pari a 0,75.

Ne consegue che per le operazioni di scavo e movimentazione del materiale risulta pertanto un fattore di emissione pari a:

$$PM_{10} [g/h] = 0,75 \times 0,45 \times (6,9^{1,5} / 16,8^{1,4}) \times 1.000 = \mathbf{117,8 \text{ g/h.}}$$

3.1.1.1.3 EMISSIONI DI PM10 DA POSA IN OPERA TERRE DI RIEMPIMENTO

Per quanto riguarda le operazioni di posa in opera delle terre si considera il fattore di emissione dell'EPA AP-42 denominato Overburden replacement nel settore Western Surface Coal Mining (11.9), per il quale viene definito un valore pari a 6 g_{PTS}/t.

Source	Material	Mine Location ^a	TSP Emission Factor ^b	Units	EMISSION FACTOR RATING
Drilling	Overburden	Any	1.3	lb/hole	C
			0.59	kg/hole	C
	Coal	V	0.22	lb/hole	E
			0.10	kg/hole	E
Topsoil removal by scraper	Topsoil	Any	0.058	lb/ton	E
			0.029	kg/Mg	E
		IV	0.44	lb/ton	E
			0.22	kg/Mg	E
Overburden replacement	Overburden	Any	0.012	lb/ton	C
			0.0060	kg/Mg	C
Truck loading by power shovel (batch drop) ^c	Overburden	V	0.037	lb/ton	E
			0.018	kg/Mg	E
Train loading (batch or continuous drop) ^c	Coal	Any	0.028	lb/ton	E
			0.014	kg/Mg	E
		III	0.0002	lb/ton	E
			0.0001	kg/Mg	E
Bottom dump truck unloading (batch drop) ^c	Overburden	V	0.002	lb/ton	E
			0.001	kg/Mg	E
	Coal	IV	0.027	lb/ton	E
			0.014	kg/Mg	E
	III	III	0.005	lb/ton	E
			0.002	kg/Mg	E
	II	II	0.020	lb/ton	E
			0.010	kg/Mg	E
	I	I	0.014	lb/T	E
			0.0070	kg/Mg	E
Any	Any	Any	0.066	lb/T	D
			0.033	kg/Mg	D

Figura 82 - LLGG US EPA AP 42 - Capitolo 11 - Mineral Products Industry - sezione 11.9 – tab.11.9-4

Il rateo emissivo orario associato alle operazioni di posa del materiale è stato determinato mediante la relazione:

$$E = \left(\frac{Q}{D * h} \right) * EF_{PTS} * f_{PM10}$$

Dove:

- Q è la massa complessiva movimentata espressa in tonnellate;
- D è la durata dell'attività espressa in giorni;
- h sono le ore lavorative giornaliere;
- EF_{PTS} rappresenta il fattore di emissione dell'EPA AP-42;
- f_{PM10} rappresenta la frazione di PM10 sulle polveri totali (PTS).

In accordo con quanto indicato dalle LL.G. ARPAT si assume che il PM₁₀ costituisca il 60% delle polveri totali.

Il rateo emissivo associato alle operazioni di posa degli inerti per accantieramento risulta quindi pari a:

$$E = \frac{11.050 \text{ t}}{336 \text{ g} * 8 \text{ h/g}} * 0,006 \frac{\text{kg}}{\text{t}} * 0,6 * 100 = \mathbf{11,8 \frac{g}{h}}$$

3.1.1.1.4 EMISSIONI DI PM10 DA TRANSITO DEI MEZZI PESANTI SU PISTE DI CANTIERE

Il trasporto connesso alle attività di cantiere comporta il transito dei mezzi pesanti su strada non asfaltata, costituita dalle piste di cantiere.

Ai fini del calcolo delle emissioni di PM10 generate dal transito di tali mezzi si fa riferimento al seguente fattore di emissione proposto dall'U.S.EPA nel capitolo 13 sezione 13.2.2 "Unpaved roads" delle AP-42:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

dove:

- E = fattore di emissione (lb/VMT);
- s = contenuto di materiale polverulento (sabbioso/limoso) sulla superficie stradale (%);
- k= fattore moltiplicativo in funzione della dimensione delle particelle (lb/VMT);
- W = peso medio dei mezzi (t);
- a, b = costanti empiriche.

Il fattore k, espresso in lb/VMT (dove VMT=miglia percorse dai mezzi) che può essere convertito in g/km mediante il fattore di conversione 281,9, viene desunto dalla tabella seguente assieme ai parametri a e b.

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)
"-"- = not used in the emission factor equation

Figura 83 - Fattori k, a e b [Fonte: US-EPA AP 42. Capitolo 13.2.2 – Tabella 13.2.2-2]

Per quanto riguarda il fattore "s", che esprime il contenuto medio di materiale sabbioso o limoso sulla superficie della strada non asfaltata si fa riferimento alla tabella sotto riportata, desunta da U.S. EPA AP 13.2.2. Si considera in particolare il valore medio caratteristico di siti destinati ad attività di costruzione.

Industry	Road Use Or Surface Material	Plant Sites	No. Of Samples	Silt Content (%)	
				Range	Mean
Copper smelting	Plant road	1	3	16 - 19	17
Iron and steel production	Plant road	19	135	0.2 - 19	6.0
Sand and gravel processing	Plant road	1	3	4.1 - 6.0	4.8
	Material storage area	1	1	-	7.1
Stone quarrying and processing	Plant road	2	10	2.4 - 16	10
	Haul road to/from pit	4	20	5.0-15	8.3
Taconite mining and processing	Service road	1	8	2.4 - 7.1	4.3
	Haul road to/from pit	1	12	3.9 - 9.7	5.8
Western surface coal mining	Haul road to/from pit	3	21	2.8 - 18	8.4
	Plant road	2	2	4.9 - 5.3	5.1
	Scraper route	3	10	7.2 - 25	17
	Haul road (freshly graded)	2	5	18 - 29	24
Construction sites	Scraper routes	7	20	0.56-23	8.5
Lumber sawmills	Log yards	2	2	4.8-12	8.4
Municipal solid waste landfills	Disposal routes	4	20	2.2 - 21	6.4

Figura 84 - Fattore s [Fonte: US-EPA AP 42. Capitolo 13.2.2 – Tabella 13.2.2-1]

Dati infine:

- n [mezzi/ora]: numero di mezzi all'ora;
- l [km]: lunghezza pista in **A/R** relativa all'area di intervento;

si ha quindi:

$$PM_{10} [g/h] = E * n * l$$

Si considera che i mezzi percorreranno in media circa 0,2 km internamente al cantiere considerando il percorso di andata e ritorno tra l'accesso e le singole aree di lavorazione. Per quanto riguarda il numero di mezzi transitanti si fa riferimento alle valutazioni di cui al § 3.8.1.5.

È possibile ridurre significativamente l'emissione media oraria di polveri attraverso alcune accortezze gestionali. Infatti, come definito dalle LL.G. ARPAT, mediante l'utilizzo di acqua per aumentare l'umidità del terreno che costituisce la viabilità non asfaltata è possibile raggiungere efficienze di abbattimento delle emissioni di polveri superiori al 50%, sino addirittura al 90%.

Per definire il quantitativo di acqua necessario occorre definire l'intervallo di tempo tra due applicazioni successive $t(h)$, considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora trh : inferiore a 5, tra 5 e 10 e superiore a 10.

Il numero di mezzi/ora in transito nel cantiere previsto è inferiore a 5, pertanto per la definizione dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive si utilizzeranno le informazioni riportate nella seguente tabella, estratte dalle citate LL.GG. ARPAT.

Quantità media del trattamento applicato I (l/m ³)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Tabella 35 - Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t(h) per un trh < 5

Dalla Tabella si evidenzia che l'intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive e per un numero di transiti/ora inferiore a 5, al fine di raggiungere un'efficienza di abbattimento pari al 90% è di circa 9 ore.

Sulla base di quanto previsto dalle LL.GG. ARPAT e come evidenziato nella precedente tabella, si stima di potere raggiungere l'efficienza di abbattimento dei flussi di polveri emessi per transito di mezzi pesanti pari a circa il 90%.

Pertanto, tenendo in considerazione l'adozione delle misure di abbattimento citate (pulizia/bagnatura delle aree di transito e limitazione della velocità dei mezzi) e il livello di efficacia ipotizzato (90%), il rateo emissivo orario complessivo di PM10 assume i valori riportati nella tabella che segue.

Parametro	u.d.m.	Accantieramento (seconda fase)
W (peso)	t	25 [Nota 1]
Fattore di emissione	g/km	805
Mezzi/ora	-	1 [Nota 2]
Lunghezza media pista	km	0,2
Emissione (senza mitigazione)	g/h	161,0
Efficienza di abbattimento		0,90
Emissione PM10	g/h	16,1

Nota 1: Media tra 10+30 t (camion pieno) e 10 t (camion vuoto)

Nota 2: stima conservativa in quanto il TGM sulle piste da cantiere dei mezzi pesanti è pari a 4 mezzi/giorno.

Tabella 36 - Calcolo emissioni totali di PM10 da transito di mezzi su strada non asfaltata nella fase di cantiere

3.1.1.1.5 EMISSIONI PM10 DA GAS DI SCARICO DEI MEZZI D'OPERA

I fattori di emissione per i veicoli pesanti sono stati desunti dai risultati del modello COPERT, riportati nel documento *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2019*²⁶.

²⁶ E.E.Agency, «EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2023,» [Online]. Disponibile: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

Nel documento sono riportate due metodologie per il calcolo dei flussi di massa di inquinanti a partire dai fattori di emissione, una semplice (di base) e una di dettaglio. Con riferimento alla metodologia di dettaglio, la formula per il calcolo delle emissioni inquinanti è la seguente:

$$E = N \times \text{HRS} \times \text{HP} \times (1 + \text{DFA}) \times \text{LF} \times \text{EF}_i$$

dove:

- E = flusso di massa dell'inquinante durante il periodo considerato [g/periodo]
- N = numero di veicoli
- HRS = ore di utilizzo [h/periodo]
- HP = potenza media del mezzo [kW]
- DFA = "deterioration factor", ossia fattore di deterioramento [/]
- LF = "load factor", ossia fattore di carico [/]
- EF_i = fattore di emissione medio dell'inquinante i-esimo per unità di utilizzo [g/kWh]

In relazione al "Load Factor" la metodologia utilizzata propone di applicare i fattori di peso ("weighting factors") indicati dalla ISO DP 8178 sulla base di test effettuati su vari tipi di veicoli.

Di seguito sono elencati i tipi di mezzi ricompresi nella categoria di interesse (C), di cui alla ISO DP 8178.

Cycle C	Off-road vehicles and industrial equipment
	C1: diesel-powered off-road industrial equipment
	Examples: industrial drilling rigs, compressors, etc.; construction equipment including wheel loaders, bulldozers, crawler tractors, crawler loaders, truck-type loaders, off-highway trucks, etc.; agricultural equipment, rotary tillers; forestry equipment; self-propelled agricultural vehicles; material handling equipment; fork lift trucks; hydraulic excavators; road maintenance equipment (motor graders, road rollers, asphalt finishers); snow plough equipment; airport supporting equipment; aerial lifts

La seguente figura riporta invece un estratto della tabella 3.16 dalla quale è possibile estrarre i fattori di peso relativi ai mezzi d'opera utilizzati.

B-type mode number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Torque	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0
Speed	rated speed					intermediate speed					low idle
Off-road vehicles											
Type C1	0.15	0.15	0.15		0.1	0.1	0.1	0.1			0.15
Type C2				0.06		0.02	0.05	0.32	0.30	0.10	0.15
Constant speed											
Type D1	0.3	0.5	0.2								
Type D2	0.05	0.25	0.3	0.3	0.1						

Tabella 37 – Estratto della Tabella 3-16 “Test points and weighting factors of ISO DP 8178 test cycles” [Fonte: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2019]

I mezzi in questione appartengono alla categoria C1 e pertanto si è scelto conservativamente di utilizzare un valore di LF pari a 0,15.

Per quanto riguarda il fattore di emissione di PM10, sono stati estrapolati dalle tabelle dei documenti sopracitati quelli relativi alle seguenti caratteristiche dei mezzi: classe “Non Road Mobile sources and Machinery” (NRMM), alimentazione a diesel, potenza 130 – 560 kW, Tecnologia II-III.A.

Engine Power (kW)	Technology Level	NO _x	VOC	CH ₄	CO	N ₂ O	NH ₃	PM	PM ₁₀	PM _{2.5}	BC	FC
56<=P<75	1981-1990	8.60	2.00	0.048	5.30	0.035	0.002	1.200	1.200	1.200	0.660	275
56<=P<75	1991-Stage I	11.50	1.50	0.036	4.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.440	260
56<=P<75	Stage I	7.70	0.60	0.014	2.20	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.320	260
56<=P<75	Stage II	5.50	0.40	0.010	2.20	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	260
56<=P<75	Stage IIIA	3.81	0.40	0.010	2.20	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	260
56<=P<75	Stage IIIB	2.97	0.28	0.007	2.20	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	260
56<=P<75	Stage IV	0.40	0.28	0.007	2.20	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	260
56<=P<75	Stage V	0.40	0.13	0.003	2.20	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	260
75<=P<130	<1981	10.50	2.00	0.048	5.00	0.035	0.002	1.400	1.400	1.400	0.770	280
75<=P<130	1981-1990	11.80	1.60	0.038	4.30	0.035	0.002	1.000	1.000	1.000	0.550	268
75<=P<130	1991-Stage I	13.30	1.20	0.029	3.50	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.220	255
75<=P<130	Stage I	8.10	0.40	0.010	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	255
75<=P<130	Stage II	5.20	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	255
75<=P<130	Stage IIIA	3.24	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.160	255
75<=P<130	Stage IIIB	2.97	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	255
75<=P<130	Stage IV	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.020	255
75<=P<130	Stage V	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	255
130<=P<560	<1981	17.80	1.50	0.036	2.50	0.035	0.002	0.900	0.900	0.900	0.450	270
130<=P<560	1981-1990	12.40	1.00	0.024	2.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.400	260
130<=P<560	1991-Stage I	11.20	0.50	0.012	2.50	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.200	250
130<=P<560	Stage I	7.60	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.140	250
130<=P<560	Stage II	5.20	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560	Stage IIIA	3.24	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560	Stage IIIB	1.80	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560	Stage IV	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560	Stage V	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	250
P>560	Stage V	3.50	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.045	0.045	0.045	0.002	250

Tabella 38 – Estratto della Tabella 3-6 “Baseline emission factors and fuel consumption (FC) for diesel NRMM [g/kWh]” [Fonte: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2019]

Infine, il fattore di deterioramento (DFA) viene introdotto al fine di tenere conto dell'usura dei mezzi di cantiere, a seguito della quale si hanno maggiori emissioni di gas di scarico. Secondo la metodologia il fattore di deterioramento (DFA) dipende dall'età e dalla vita tecnica media dei mezzi stessi, secondo la seguente equazione:

$$DF_{D,2ST} = \frac{K}{LT} \cdot DF_{y,z} \quad (18)$$

where $DF_{D,2ST}$ is the deterioration factor adjustment for diesel and 2-stroke gasoline machinery,

K is the engine age (between 0 and average life time)

LT is the average lifetime

y is the engine-size class, and

z is the technology level.

Il valore massimo del fattore di deterioramento per mezzi alimentati a diesel, in funzione del livello tecnologico, è desunto dalla seguente Tabella 3-11. Per il caso in esame si assume il valore 0.473.

Emission Level	NO _x	VOC	CO	TSP
Before Stage I	0.024	0.047	0.185	0.473
Stage I	0.024	0.036	0.101	0.473
Stage II	0.009	0.034	0.101	0.473
Stage IIIA, IIIB, IV, V	0.008	0.027	0.151	0.473

Tabella 39 – Estratto della tabella 3-11 ““Baseline emission factors and fuel consumption (FC) for diesel NRMM [g/kWh]”
[Fonte: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2019]

Inoltre, si ipotizza che tutti i mezzi impiegati nell'ambito del cantiere abbiano un'età pari alla vita tecnica. Tale assunzione consente di valutare il “worst case” in termini di emissioni.

Inoltre, ai fini della stima delle emissioni si assume cautelativamente il contemporaneo funzionamento di tutti i mezzi d'opera:

- 3 escavatori;
- 3 camion;
- 1 ruspa;
- 1 autogru;
- 2 camion-gru;
- 2 bobcat;
- 1 autopompa per il calcestruzzo.

Si assume una potenza media dei mezzi d'opera pari a 150 kW.

Si ottiene quindi:

$$E = 13 \times 1 \times 150 \times (1 + 0,473) \times 0,15 \times 0,1 = 43,09 \text{ g/h}$$

Il rateo emissivo associato ai gas di scarico dei mezzi d'opera risulta dunque pari a **43,09 g/h**.

3.1.1.1.6 SINTESI E VALUTAZIONE DELLA TOLLERABILITÀ DELLE EMISSIONI DI PM10

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in cui sono indicati, per i vari contributi, i flussi orari di emissione di polveri (PM10) precedentemente stimati per lo scenario esaminato.

Contributo	Emissione [g/h]
Operazioni di movimentazione terre	117,8
Operazioni di posa in opera di terre	14,80
Transito mezzi su strada non asfaltata	16,10
Gas di scarico dei mezzi d'opera	43,09
TOTALE	191,78

Tabella 40 – Rateo emissivo PM10 per la fase di cantiere esaminata

Come evidenziato in premessa, per valutare la tollerabilità delle emissioni calcolate è possibile fare riferimento ai criteri ARPAT – Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti, definiti rispetto alla durata del cantiere in giorni e alla distanza dei recettori.

Per valutare la distanza dei ricettori sensibili presenti nel territorio si è fatto riferimento a quanto indicato nelle linee guida ARPAT, "i risultati sono relativi ai valori di concentrazione ottenuti presso serie di recettori posti su di un reticolo polare con passo angolare di 5° ed a distanze di 50, 100, 150, 200, 300 e 500 m dal centro della sorgente". Considerando che le attività di cantiere analizzate si svolgeranno all'interno del perimetro del lotto di terreno interessato dal progetto, per definire la distanza di ogni recettore dal centro della sorgente, è stato calcolato il baricentro.

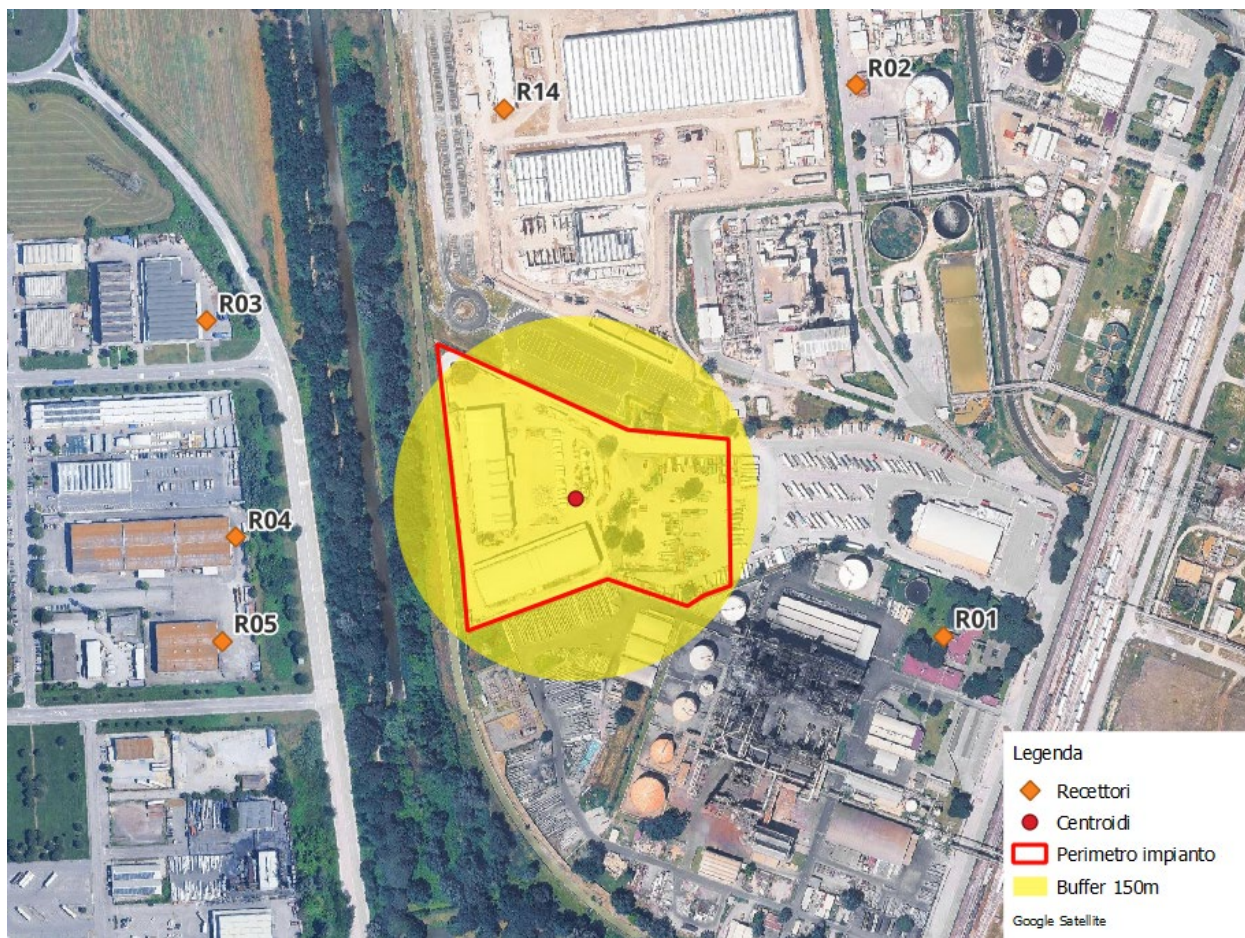


Figura 85 - Recettore più vicino al baricentro dell'area di ubicazione dell'intervento

Come possibile osservare dall'immagine riportata, tutti i recettori individuati si collocano a una distanza maggiore di 150 metri.

Per quanto riguarda la durata del cantiere si considerano 336 giorni corrispondenti a circa 21 giorni lavorativi per i 16 mesi di durate delle attività di movimentazione terre.

Per agevolare la lettura del paragrafo, si riportano nelle tabelle sottostanti le soglie di accettabilità e le soglie di attenzione per la valutazione del rateo emissivo di PM₁₀.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	<100
0 + 50	145	152	158	167	180	208
50 + 100	312	321	347	378	449	628
100 + 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura 86 - Soglie di accettabilità al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione [Fonte: LL.G. ARPAT]

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 – 250	250 - 200	200 – 150	150 - 100	< 100
0 – 50	73	76	79	83	90	104
50 – 100	156	160	174	189	225	364
100 – 150	304	331	360	418	519	746
> 150	415	453	493	572	711	1022

Figura 87 - Soglie di attenzione al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione
[Fonte: LL.G. ARPAT]

Si riporta quindi di seguito la valutazione della tollerabilità del rateo emissivo calcolato.

Recettori	Distanza recettore (m)	Soglia di accettabilità (g/h)	Soglia di attenzione (g/h)	Rateo emissivo (g/h)
<i>Accantieramento (seconda fase)</i>				
Recettore più vicino	>150 m	830	415	191,78

Tabella 41 - Confronto emissioni di PM10 in fase di cantiere con le soglie di accettabilità e attenzione

I risultati ottenuti dimostrano che i valori di emissioni ottenuti risultano essere inferiori sia alla soglia di accettabilità che alla soglia di attenzione per il recettore più prossimo all'area di intervento.

In ogni caso si provvederà, qualora ritenuto opportuno e in particolar modo nei mesi estivi, ad applicare le consuete buone pratiche di cantiere²⁷ mirate a ridurre le emissioni polverulente in atmosfera, attraverso le seguenti misure di mitigazione e contenimento:

- limitazione della velocità di transito dei mezzi all'interno dell'area di cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati;
- bagnatura periodica delle piste di cantiere;
- sospensione delle operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti nelle giornate di intensa ventosità (velocità del vento pari o maggiore a 10 m/s);
- adeguata organizzazione delle operazioni di carico e scarico dei mezzi all'interno del cantiere, in modo da minimizzare i tempi di attesa dei veicoli.

Per quanto sopra esposto, l'impatto degli interventi in progetto sulla qualità dell'aria in fase cantiere risulta **non significativo**.

3.1.1.2 EMISSIONI DI GAS CLIMALTERANTI

In fase di cantiere i potenziali impatti per l'atmosfera in termini di emissioni di gas climalteranti sono riconducibili principalmente alle **emissioni dai mezzi d'opera derivanti dal consumo di combustibili**.

²⁷ Linee guida ARPAT, "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale", febbraio 2018

Come già indicato nei paragrafi precedenti, tutti i mezzi d'opera saranno alimentati a diesel; la durata giornaliera delle attività di cantiere sarà di 8 ore.

I mezzi che verranno impiegati sono quelli tipici delle attività edili; in particolare verranno impiegati camion, betoniere, escavatori, bobcat, autogrù. Si sottolinea inoltre come i mezzi d'opera elencati saranno in funzione per un tempo limitato nell'arco della giornata e per la sola durata della fase di cantiere. Oltretutto, verosimilmente non saranno in funzione in contemporanea.

Le emissioni di gas serra riconducibili al funzionamento di tali mezzi d'opera sono quindi limitate temporalmente. Le attività di cantiere di cui sopra rientrano nella normale pratica delle attività edili, generalmente caratterizzate da emissioni di gas climalteranti scarsamente significative.

Pertanto, in considerazione del fatto le emissioni gas ad effetto serra derivanti dal funzionamento dei mezzi d'opera in questa fase sono emissioni tipiche delle attività di cantiere e sono caratterizzate da una durata limitata allo svolgimento dei lavori, si ritiene che queste non possano avere effetti non significativi.

Per le ragioni esposte, l'impatto sul sottocomponente analizzato è da ritenersi quindi **non significativo**.

3.1.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.1.2.1 QUALITÀ DELL'ARIA

In fase di esercizio i potenziali impatti attesi sulla qualità dell'aria sono riconducibili alle **emissioni in atmosfera generate dall'impianto**, nonché alle **emissioni da traffico indotto**.

In particolare, viene valutato l'impatto in termini di confronto tra le emissioni complessivamente indotte dall'esercizio dell'impianto e le analoghe emissioni già presenti nello scenario di base.

3.1.2.1.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA RELATIVE ALLA GESTIONE DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda le **emissioni in atmosfera relative alla gestione dell'impianto**, le sorgenti emissive convogliate previste sono riconducibili alle seguenti attività:

- installazione di una pressa compattatrice per la riduzione volumetrica di lane minerali prevista nel settore A.1 all'interno del capannone A, dotata di un sistema di aspirazione e filtrazione dedicato. L'aria trattata viene convogliata al punto di emissione denominato E1.
- installazione di una linea di triturazione e selezione di RAEE non pericolosi, costituiti da pannelli fotovoltaici esausti, prevista nel settore A.3 all'interno del capannone A. Tale linea è dotata di un proprio sistema di aspirazione e filtrazione, con convogliamento dell'aria trattata al punto di emissione denominato E2.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dei punti di emissione:

	E1	E2
Portata massima [Nm ³ /h]	7.000	30.000
Durata [h/giorno]	16	16
Temperatura [°C]	Ambiente	Ambiente
Sistema di contenimento	Filtro a maniche	Filtro a maniche + ciclone
Concentrazione massima ammessa di inquinanti		
Polveri [mg/Nm ³]	2	2

Tabella 42 - Caratteristiche delle emissioni convogliate

Sebbene i punti di emissione siano tecnicamente in grado di operare fino a 16 ore/giorno, tale valore rappresenta esclusivamente una condizione massima di esercizio; ai fini del calcolo delle emissioni annuali sono state utilizzate le ore di funzionamento effettive delle lavorazioni associate ai rispettivi punti di emissione.

In particolare, il punto E1 è associato alla pressa compattatrice della linea delle lane minerali, con un tempo di attività stimato pari a 385 ore/anno; mentre il punto E2 è associato all'attività di triturazione dei pannelli fotovoltaici, con un tempo di esercizio pari a 4.500 ore/anno.

La portata di massa di polveri si calcola dunque secondo la seguente equazione:

$$E_{Polveri} \left[\frac{g}{anno} \right] = Q_E \left[\frac{Nm^3}{h} \right] \times C_{PM10,max} \left[\frac{mg}{Nm^3} \right] \times T \left[\frac{h}{anno} \right] \div 1000$$

Si hanno dunque i seguenti valori:

$$E_{Polveri,E1} = 7.000 \frac{Nm^3}{h} \times 2 \frac{mg}{Nm^3} \times 385 \frac{h}{anno} \div 1000 = 5.390 g/anno$$

$$E_{Polveri,E2} = 30.000 \frac{Nm^3}{h} \times 2 \frac{mg}{Nm^3} \times 4.500 \frac{h}{anno} \div 1000 = 270.000 g/anno$$

L'emissione complessiva annua di polveri derivante dalle emissioni convogliate E1 ed E2 risulta pertanto pari a circa **0,275 tonnellate/anno**, valore calcolato in ipotesi cautelativa di funzionamento ai limiti emissivi massimi autorizzabili e coerente con la presenza di sistemi di abbattimento ad alta efficienza installati sull'impianto.

Si precisa che, in accordo con quanto indicato dalle LL.G. ARPAT si assume che il PM10 costituisca il 60% delle polveri totali. Si ha pertanto un'emissione di **0,165 t/anno**.

Le **emissioni in atmosfera di tipo diffuso** sono generate dalle operazioni di riduzione volumetrica che avvengono nei piazzali esterni dei rifiuti lignocellulosici.

Come descritto nell'*Elaborato SPA 01 – Descrizione progetto*, nello stato autorizzato viene svolta l'operazione di messa in riserva e pretrattamento tramite vagliatura e riduzione volumetrica per i rifiuti lignocellulosici per circa 20.000 tonnellate/anno.

In particolare, è attualmente presente un tritratore veloce nel piazzale esterno 2, che nello stato di progetto verrà sostituito da:

- trituratore alimentato a energia elettrica;
- vaglio rotante elettrico.

La nuova linea di recupero del rifiuto lignocellulosico sarà installata nei piazzali P6 o P7 realizzati nell'area di nuova introduzione.

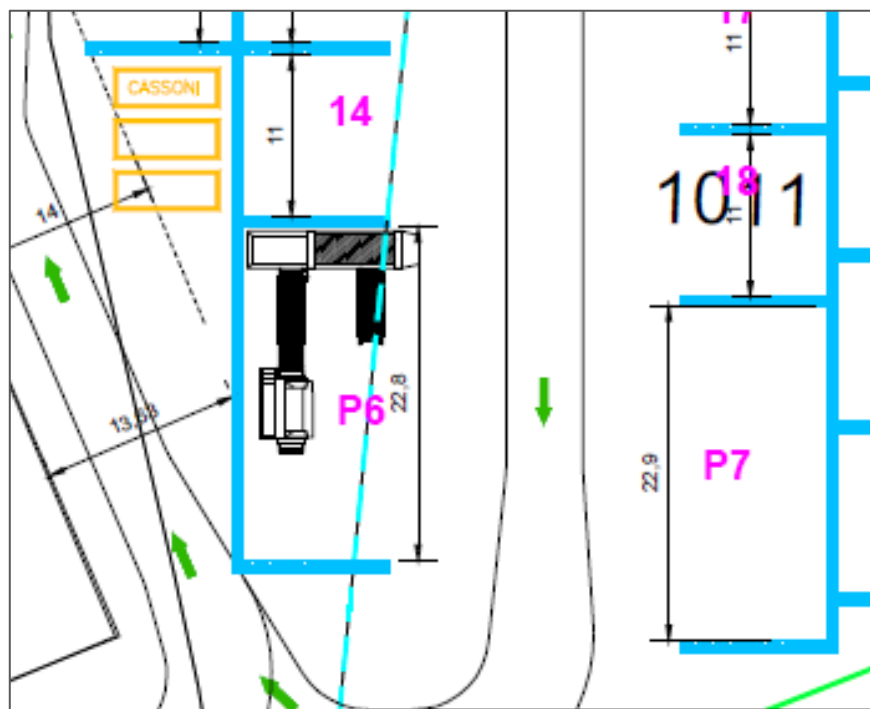


Figura 88 – Ubicazione della linea di recupero del rifiuto lignocellulosico

La nuova linea descritta avrà una potenzialità pari a 40 t/ora per un totale annuo di **35.000 tonnellate** di materiale lignocellulosico. Le nuove lavorazioni consentiranno di ottenere materiali End of Waste – EoW, ossia materiali che cessano di essere qualificati come rifiuti ai sensi dell'art. 184-ter del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In particolare, i prodotti ottenibili dal recupero di rifiuti di natura lignocellulosica sono i seguenti:

- Cippato combustibile: prodotto utilizzabile per la produzione di energia termica (anche combinata con produzione di energia elettrica) nelle centrali termiche alimentate a biomasse legnose;
- Ammendante vegetale semplice non compostato: prodotto utilizzabile come fertilizzante in agricoltura.

La valutazione delle emissioni polverulente derivanti da tale attività è stata eseguita prendendo come riferimento il fattore di emissione riportato all'interno del National Pollutant Release Inventory (NPRI) per le attività di triturazione del legno, definito dal Governo del Canada.

Secondo tale fonte, l'operazione di triturazione (chipping, ossia cippatura) condotta su legno secco determina un'emissione di 0,091 kg/t di materiale (con ODT da intendersi come Oven Dry Ton, ossia tonnellata di materiale secco).

Particulate matter less than or equal to 10 microns (PM₁₀) [tonnes] ^{**}

Equipment	Emission factor (EF) ⁵	EF Units
Dry wood chipper	9.10E-02	kg/ODT
Dry wood material handling (cyclones, dry wood residue)	6.16E-01	kg/ODT
Planer	1.52E-01	kg/ODT

Figura 89 - Fattore di emissione per triturazione del legno [Fonte: NPRI - Canada]

Tuttavia, il rifiuto che si prevede di trattare all'interno dell'impianto sarà costituito prevalentemente da ramaglie, potature e tronchi che per caratteristiche fisiche possono essere assimilati alla tipologia di legno verde.

Occorre pertanto ricondurre il fattore di emissione sopra individuato ad un analogo fattore che possa essere caratteristico delle medesime operazioni condotte su di una diversa tipologia di legno.

A tale scopo si fa riferimento ad un'altra tabella del citato documento, che definisce i fattori di emissione caratteristici di operazioni di movimentazione (handling) distinguendo tra legno secco e legno verde.

Total particulate matter (TPM) [tonnes] ^{**}

Equipment	Emission factor (EF) ⁵	EF Units
Dry wood chipper	1.18E-01	kg/ODT
Dry wood material handling (cyclones, dry wood residue)	9.14E-01	kg/ODT
Green wood material handling (cyclones, green/wet wood residue)	9.63E-03	kg/ODT
Miscellaneous wood handling (cyclones, mixed wood residues)	2.04E-02	kg/MBF
Planer	6.51E-01	kg/ODT
Saw	3.15E-02	kg/ODT
Silo	1.19E-02	kg/MBF

Figura 90 - Fattore di emissione per la movimentazione del legno [Fonte: NPRI - Canada]

È possibile osservare che la movimentazione del legno verde determina un'emissione di polveri totali inferiore di circa 2 ordini di grandezza rispetto alla movimentazione di legno secco. Ipotizzando che tale rapporto tra i fattori di emissione sia valido anche con riferimento alle operazioni di triturazione, è quindi possibile considerare che la triturazione delle potature potrà determinare nel complesso un'emissione di polveri pari a 0,00091 kg/ODT (ossia pari a 0,091 kg/ODT x 0,01).

Occorre inoltre precisare che il fattore di emissione sopra stimato è riferito alla triturazione di un quantitativo di legno standardizzato, ossia la tonnellata secca (ODT), mentre il materiale che si prevede di trattare presso l'impianto è costituito da potature caratterizzate indicativamente da un tenore di umidità variabile a seconda della tipologia di legno.

Nello specifico, secondo quanto riportato dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA, United States Department of Agriculture) nella pubblicazione "Wood Handbook", la percentuale di umidità rispetto al peso del legno essiccato varia tra circa il 30% fino ad oltre il 200% (cfr. tabella seguente).

Si precisa che nella tabella che segue il tenore di umidità è differenziato tra "Heartwood" e "Sapwood", ossia "Durame" (legno interno del tronco e quindi più vecchio) e "Alburno" (legno più esterno e quindi più giovane).

Table 4-1. Average moisture content of green wood, by species

Species	Moisture content (%)		Species	Moisture content (%)	
	Heartwood	Sapwood		Heartwood	Sapwood
Hardwoods			Softwoods		
Alder, red	—	97	Baldcypress	121	171
Apple	81	74	Cedar, eastern red	33	—
Ash, black	95	—	Cedar, incense	40	213
Ash, green	—	58	Cedar, Port-Orford	50	98
Ash, white	46	44	Cedar, western red	58	249
Aspen	95	113	Cedar, yellow	32	166
Basswood, American	81	133	Douglas-fir, coast type	37	115
Beech, American	55	72	Fir, balsam	88	173
Birch, paper	89	72	Fir, grand	91	136
Birch, sweet	75	70	Fir, noble	34	115
Birch, yellow	74	72	Fir, Pacific silver	55	164
Cherry, black	58	—	Fir, white	98	160
Chestnut, American	120	—	Hemlock, eastern	97	119
Cottonwood	162	146	Hemlock, western	85	170
Elm, American	95	92	Larch, western	54	119
Elm, cedar	66	61	Pine, loblolly	33	110
Elm, rock	44	57	Pine, lodgepole	41	120
Hackberry	61	65	Pine, longleaf	31	106
Hickory, bitternut	80	54	Pine, ponderosa	40	148
Hickory, mockernut	70	52	Pine, red	32	134
Hickory, pignut	71	49	Pine, shortleaf	32	122
Hickory, red	69	52	Pine, sugar	98	219
Hickory, sand	68	50	Pine, western white	62	148
Hickory, water	97	62	Redwood, old growth	86	210
Magnolia	80	104	Spruce, black	52	113
Maple, silver	58	97	Spruce, Engelmann	51	173
Maple, sugar	65	72	Spruce, Sitka	41	142
Oak, California black	76	75	Tamarack	49	—
Oak, northern red	80	69			
Oak, southern red	83	75			
Oak, water	81	81			
Oak, white	64	78			
Oak, willow	82	74			
Sweetgum	79	137			
Sycamore, American	114	130			
Tupelo, black	87	115			
Tupelo, swamp	101	108			
Tupelo, water	150	116			
Walnut, black	90	73			
Yellow-poplar	83	106			

Figura 91 - Rapporto tra umidità e peso del legno secco per tipologia di legname [Fonte: Wood Handbook Wood as an Engineering Material - USDA, 2010]

Rispetto ai dati riportati in tabella precedente per una tipologia di legname più leggero ("softwood"), è possibile stimare, ai fini della valutazione degli impatti, un tenore di umidità medio nel materiale circa al 50% di legno (ossia il 50% del peso del materiale risulta costituito da acqua); ai fini dell'applicazione del fattore di emissione sopra riportato si calcola pertanto l'equivalente in termini di legno essiccato del quantitativo di materiale lignocellulosico che si sottopone a triturazione eliminando dalla massa totale la componente di umidità.

$$Q_{\text{Legno secco}} \left[\frac{t}{\text{anno}} \right] = Q_{IN} \left[\frac{t}{\text{anno}} \right] \times 0,50$$

Moltiplicando il quantitativo di legno così ottenuto per il fattore di emissione, è quindi possibile quantificare le emissioni di polveri da triturazione per la fase di esercizio come segue.

$$E_{PM10} = Q_{Legno\ secco} \left[\frac{t}{anno} \right] \times 0,00091 \left[\frac{kg_{PM10}}{t} \right]$$

Il calcolo delle emissioni diffuse risulta dunque come segue.

	Stato ante operam	Stato post operam	Variazione
Quantitativi di rifiuti trattati [t/anno]	20.000	35.000	15.000
Quantitativo di legno secco trattato [t/anno]	10.000	17.500	7.500
Emissioni diffuse [t/anno]	0,009	0,016	0,007

Tabella 43 – Prospetto delle emissioni diffuse

Nella tabella successiva si riassumono i dati relativi alle emissioni in atmosfera relative alla gestione dell'impianto.

Emissioni di polveri	Emissione ante operam	Emissione post operam	Variazione emissione
	[t/anno]		
Emissioni convogliate	0	0,165	0,165
Emissioni diffuse	0,009	0,016	0,007
TOTALE	0,009	0,181	0,172

Tabella 44 – Valutazione delle emissioni relative alla gestione dell'impianto

3.1.2.1.2 EMISSIONI DA TRAFFICO INDOTTO

In fase di esercizio i potenziali impatti attesi sulla qualità dell'aria riconducibili alle emissioni da traffico indotto sono legati al conferimento ed allontanamento dei rifiuti ed all'allontanamento degli EoW.

A tal proposito, preme anzitutto evidenziare come il quantitativo annuo di rifiuti conferibile presso l'installazione in esame sia da ricondurre a rifiuti che saranno prodotti indipendentemente dal fatto che possano o meno essere conferiti presso il sito in esame.

Pertanto, se non conferiti presso l'impianto in progetto, i rifiuti, comunque prodotti, verrebbero trasportati verso altri impianti, situati nel territorio regionale (o nazionale).

La realizzazione del progetto non determinerà pertanto un incremento del traffico in senso assoluto, ma solamente una variazione localizzata del traffico di mezzi. Anzi, si evidenzia che la possibilità per i produttori di rifiuti di conferire i rifiuti anche presso l'impianto in progetto, oltre che ad altri impianti già autorizzati sul territorio nazionale, potrà presumibilmente portare ad una riduzione delle distanze percorse.

Tuttavia, tale aspetto non ha effetti sul bilancio degli inquinanti atmosferici analizzato nel presente capitolo, in quanto questo tipo di valutazione è finalizzato ad analizzare gli effetti sulla qualità dell'aria nel contesto territoriale immediatamente interessato dall'intervento.

Si procede quindi, nel seguito, a calcolare lo scenario emissivo legato al traffico indotto, considerando i seguenti inquinanti connessi alla combustione del carburante: **Ossidi di Azoto (NOx), Polveri (PM10 e PM2,5), Ammoniaca (NH3), Composti Organici Volatili (COV) e Ossidi di solfo (SO₂).** Tali sostanze sono state selezionate in quanto costituiscono gli inquinanti prioritari sui quali il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) 2030 della Regione Emilia-Romagna ha definito specifici obiettivi di riduzione.

Come riportato al § 3.8.2.5 è stato quantificato un traffico indotto incrementale pari a circa 7.020 mezzi all'anno.

	Ante-operam	Post-operam	Variazione
Numero mezzi [mezzi/anno]	49.100	56.120	7.020

Tabella 45 – Variazione del traffico indotto dall'esercizio dell'impianto in progetto

In particolare, si prevede la seguente ripartizione.

Tipologia di mezzo	Stato autorizzato	Stato di progetto	Variazione
Veic. commerciali pesanti (capacità di carico oltre 15 t)	6.510	8.200	1.690
Veic. commerciali pesanti (capacità di carico circa 12 t)	0	1.250	1.250
Veic. commerciali pesanti (capacità di carico fino a 3 t)	42.590	46.670	4.080
totale	49.100	56.120	7.020

Tabella 46 – Prospetto del traffico indotto con la ripartizione per tipologia di veicolo

Per la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali è stato utilizzato un modello di calcolo denominato COPERT (*Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*), basato su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà di applicazione. La banca dati dei fattori di emissione medi si basa sulle stime effettuate dall'inventario nazionale delle emissioni, per la *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution* (CLRTAP) di UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*). La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici è basata sull'EMEP/EEA – *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023* e sul software COPERT (*version 5.7.3*).

Lo sviluppo del citato software è coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (European Environment Agency – EEA), che provvede anche ad aggiornarlo periodicamente attraverso una revisione dei dati di partenza del modello e del modello stesso.

Il modello COPERT considera le informazioni relative al parco circolante suddiviso per:

- tipologia di veicolo (autovetture passeggeri, veicoli commerciali leggeri e pesanti, ciclomotori e motoveicoli);
- tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, G.P.L.);
- classe di anzianità in relazione alle normative europee di introduzione di dispositivi per la riduzione delle emissioni;
- classe di cilindrata (per le autovetture) o di peso complessivo (per i veicoli commerciali).

A ciascuna classe dei veicoli così ripartiti sono associate altre informazioni relative alle condizioni di guida quali la tipologia di percorso effettuato (urbano, extraurbano/rurale, autostradale). I fattori di emissione

considerati per il calcolo dei flussi di massa inquinanti sono desunti dal database dei fattori di emissione ISPRA, aggiornato con dati fino al 2022²⁸.

Le valutazioni sono state condotte considerando la distanza media percorribile dai mezzi pesanti all'interno del territorio del comune di Ravenna (Figura 92). Per tali percorsi si stima dunque una distanza media di percorrenza in **andata e ritorno pari a 30 km**.

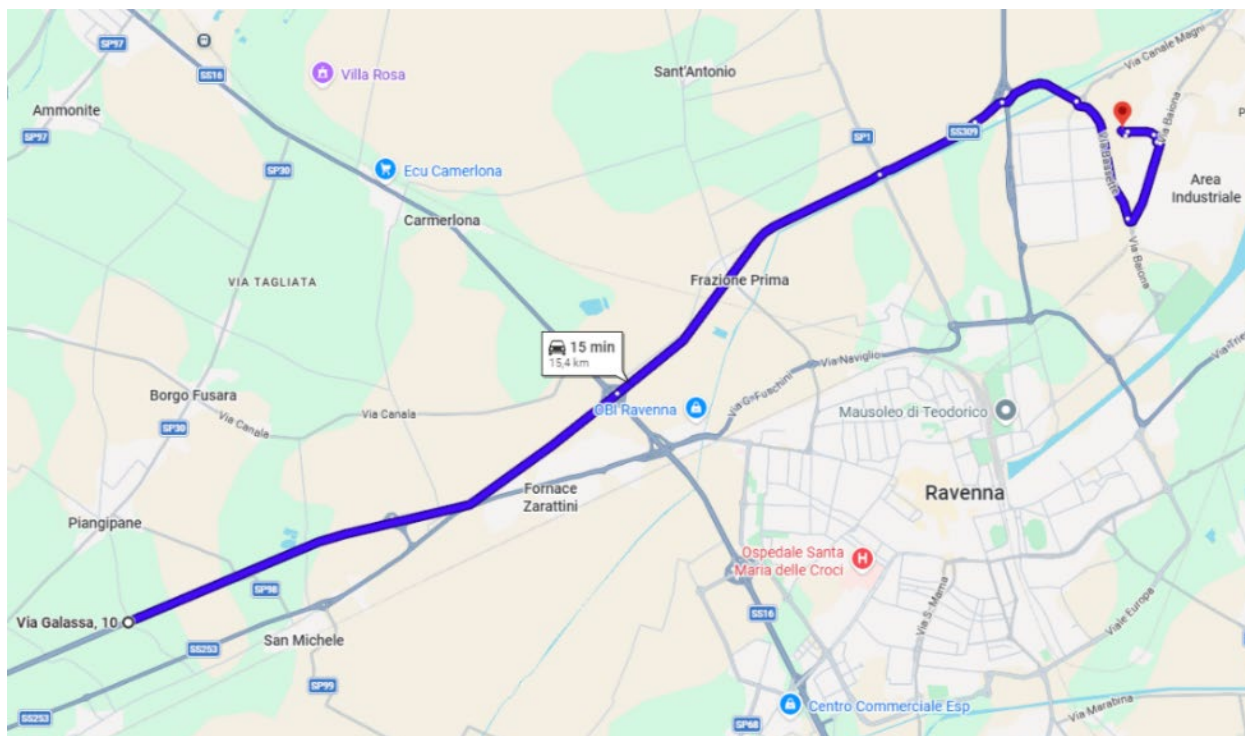


Figura 92 – Inquadramento impianto rispetto a caselli autostradali più prossimi all'area in esame

Sempre basandosi sui percorsi effettuati dai mezzi pesanti in entrata e in uscita dall'impianto, si osserva che questi transitano prevalentemente su strade con tipo di guida extraurbano; si è quindi fatto riferimento ai fattori di emissione con riferimento alla guida "Rural", riportati nel database ISPRA.

Si è poi ipotizzato che tutti i mezzi che accedono allo stabilimento appartengano alle distinte categorie Euro, con una distribuzione percentuale analoga a quella che caratterizza il parco veicolare dell'Emilia-Romagna.

Nel database ISPRA i veicoli pesanti ("heavy duty trucks") sono distinti nelle categorie "Rigid" e "Articulated". Ai fini della scelta dei fattori di emissione sono state considerate le seguenti categorie che prendono in esame il peso complessivo del mezzo a pieno carico:

- per i furgoncini con capacità di carico fino a 3 t è stata adottata la categoria "Rigid <=7,5 t";
- Per i mezzi con capacità di carico fino a 12t è stata adottata la categoria "Rigid 12 - 14 t";
- per i bilici, trattandosi di veicoli con massa complessiva a pieno carico prossima a 40 t, è stata selezionata la categoria "Rigid >32 t".

²⁸ Disponibile al seguente link: <https://fetransp.isprambiente.it/#/>

Dal momento che i fattori di emissione sono variabili a seconda delle caratteristiche del motore (Pre Euro – Euro VI), al fine di valutare il fattore di emissione medio del parco veicolare attualmente circolante, si è fatto riferimento all'“Autoritratto 2024” pubblicato dall'Automobile Club d'Italia (ACI) che fornisce la distribuzione del parco veicolare sia per veicoli industriali che per autovetture secondo la classe Euro, trascurando i mezzi classificati come “non definiti”.

Sono state assunte come riferimento le aree geografiche dell'Emilia-Romagna, in relazione al bacino di provenienza dei mezzi.

In merito alle modalità di trasporto su gomma, nello stato autorizzato si ha l'impiego di due tipologie di mezzi pesanti: furgoncini con capacità di carico tra 2 e 3 t/mezzo, e bilici con capacità di carico oltre 15 t/mezzo. Si assume che tutti i mezzi pesanti siano alimentati a gasolio.

Emilia-Romagna	Alimentazione	EURO	EURO	EURO	EURO	EURO	EURO	EURO	TOTALE
		0	1	2	3	4	5	6	
Fascia 3,6 - 7,5 t	Gasolio	31%	6%	12%	17%	8%	10%	17%	100%
%									
Fascia > 32 t		25%	6%	8%	6%	4%	3%	48%	100%
%									

Tabella 47 – Distribuzione del parco veicolare per mezzi pesanti distinta per classe Euro, aree geografiche centro nord Italia
[Fonte: ACI – Autoritratto 2024]

Di conseguenza si è provveduto a calcolare per ciascun inquinante un fattore di emissione medio pesato sulla distribuzione dei mezzi nelle singole categorie Euro con riferimento alle diverse classi di capacità dei mezzi.

Categoria Euro	NOx	PM10	PM2.5	NH3	COV	SO2	% ACI
	g/km (R)	g/km (R)	g/km (R)	g/km (R)	g/km (R)	g/km (R)	
Rigid <=7,5 t							
CONVENTIONAL	4,1040	0,3232	0,2787	0,0029	0,7893	0,0016	31%
EURO I	2,9379	0,1831	0,1386	0,0029	0,1666	0,0013	6%
EURO II	3,1181	0,1424	0,0979	0,0029	0,1107	0,0013	12%
EURO III	2,2999	0,1389	0,0944	0,0029	0,1021	0,0013	17%
EURO IV	1,6451	0,1038	0,0593	0,0029	0,0175	0,0013	8%
EURO V	0,9174	0,1019	0,0574	0,0110	0,0151	0,0013	10%
EURO VI	0,0953	0,0921	0,0475	0,0090	0,0103	0,0013	17%
FATTORE MEDIO	2,4223	0,1838	0,1393	0,0047	0,2860	0,0014	100%
Rigid >32 t							
CONVENTIONAL	11,8877	0,5010	0,4541	0,0029	0,5580	0,0041	25%
EURO I	8,4458	0,4054	0,3584	0,0029	0,5267	0,0037	6%
EURO II	9,0410	0,2663	0,2193	0,0029	0,3464	0,0036	8%
EURO III	7,2244	0,2520	0,2051	0,0029	0,3157	0,0037	6%
EURO IV	5,0709	0,1358	0,0889	0,0029	0,0485	0,0036	4%
EURO V	3,8844	0,1289	0,0820	0,0110	0,0690	0,0035	3%
EURO VI	0,7491	0,1020	0,0550	0,0090	0,0407	0,0035	48%
FATTORE MEDIO	5,3695	0,2452	0,1983	0,0060	0,2426	0,0037	100%

Tabella 48 – Fattori di emissione relativi a mezzi pesanti alimentati a gasolio [Fonte: Autoritratto ACI 2024; ISPRA 2022 - «La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,» <https://fettransp.isprambiente.it/#/>]

Si precisa che, per quanto riguarda la componente polveri, il dato è comprensivo sia della componente “exhaust”, ossia delle emissioni derivanti dalla combustione del carburante all’interno dei motori dei mezzi pesanti, sia della componente “non exhaust”, derivanti dall’usura di pneumatici e freni e all’abrasione della strada.

Infatti, nelle note esplicative fornite da ISPRA essa afferma che: “*Riguardo alle emissioni di particolato, si assume che le emissioni allo scarico o “exhaust” si riferiscano al PM2.5, in quanto si assume che la quota exhaust (PM_{2.5-10}) sia trascurabile (EMEP/EEA 2023. La differenza tra le emissioni totali PM_{2.5} e PM₁₀ è costituita dalle emissioni non exhaust di particolato, che includono sia la quota relativa all’usura di pneumatici e freni che all’abrasione della strada (1.A.3.b.vi Road transport: Automobile tyre and brake wear; 1.A.3.b.vii Road transport: Automobile road abrasion), stimate dal modello COPERT”.*

I corrispondenti fattori di emissione sono stati poi moltiplicati per il numero di mezzi pesanti e per la distanza da essi percorsa per determinare le emissioni nello stato autorizzato.

Parametro	Distanza percorsa A/R	Fattore di emissione	Numero mezzi ante operam	Emissione ante operam
	[km]	[g/km]	[mezzi/anno]	[t/anno]
Rigid <=7,5 t				
NOx	30	2,4223	42.590	3,0950
PM10		0,1838		0,2349
PM2.5		0,1393		0,1780
NH3		0,0047		0,0061
COV		0,2860		0,3655
SO2		0,0014		0,0018
Rigid >32 t				
NOx	30	5,3695	6.510	1,0487
PM10		0,2452		0,0479
PM2.5		0,1983		0,0387
NH3		0,0060		0,0012
COV		0,2426		0,0474
SO2		0,0037		0,0007

Tabella 49 – Prospetto dei dati relativi al traffico indotto per il bilancio degli inquinanti – Stato autorizzato

Nello stato di progetto, in relazione agli accordi contrattuali previsti, si prevede l'utilizzo di operatori di trasporto in grado di garantire che, in ingresso e in uscita dall'impianto, vengano impiegati esclusivamente mezzi appartenenti ad una categoria minima Euro 4.

In questo si assumono direttamente i fattori di emissione per mezzi euro 4. Si rammenta inoltre che per lo stato di progetto è previsto l'impiego di tre tipologie di mezzo aventi differenti capacità di carico.

Parametro	Distanza percorsa A/R	Fattore di emissione	Numero mezzi post operam	Emissione post operam
	[km]	[g/km]	[mezzi/anno]	[t/anno]
Rigid <=7,5 t				
NOx	30	1,6451	46.670	2,3033
PM10		0,1038		0,1454
PM2.5		0,0593		0,0831
NH3		0,0029		0,0041
COV		0,0175		0,0244
SO2		0,0013		0,0019
Rigid 12 - 14 t				
NOx	30	2,7538	1.250	0,1033
PM10		0,1107		0,0041
PM2.5		0,0662		0,0025
NH3		0,0029		0,0001
COV		0,0252		0,0009
SO2		0,0020		0,0001
Rigid >32 t				
NOx	30	5,3695	8.200	1,2474
PM10		0,2452		0,0334
PM2.5		0,1983		0,0219
NH3		0,0060		0,0007
COV		0,2426		0,0119
SO2		0,0037		0,0009

Tabella 50 - Prospetto dei dati relativi al traffico indotto per il bilancio degli inquinanti – Stato di progetto

Nel complesso, si stima la seguente emissione annuale derivante dal traffico indotto nello stato autorizzato e di progetto, nonché la relativa variazione.

Parametro	Emissione ante operam	Emissione post operam	Variazione emissioni
	t/anno	t/anno	t/anno
NO _x	4,144	3,654	-0,490
PM ₁₀	0,283	0,183	-0,100
PM _{2.5}	0,217	0,107	-0,109
NH ₃	0,007	0,005	-0,002
COV	0,413	0,037	-0,376
SO ₂	0,0025	0,0028	0,0003

Tabella 51 – Emissione annuale di inquinanti nello stato autorizzato e nello stato di progetto

3.1.2.1.3 EMISSIONI DA CONSUMO DI COMBUSTIBILI ED ENERGIA ELETTRICA

Durante la fase di esercizio, i consumi energetici previsti risultano riconducibili principalmente all'alimentazione delle macchine operatrici e al funzionamento degli impianti.

Il progetto prevede l'allacciamento alla linea elettrica esistente attraverso la cabina elettrica che dovrà essere realizzata immediatamente all'esterno del confine nord dell'impianto. In questo modo sarà

possibile dismettere l'attuale generatore alimentato a gasolio, annullando di conseguenza i relativi consumi di gasolio.

Si prevede inoltre la sostituzione del trituratore a gasolio attualmente utilizzato per la triturazione dei rifiuti ligno-cellulosici con un nuovo trituratore alimentato a energia elettrica, mentre il trituratore autorizzato per la riduzione volumetrica del sovrallavorerà a condizioni invariate rispetto allo stato autorizzato. In questo modo si stima una riduzione del consumo di gasolio pari al 40%.

Un'ulteriore riduzione dei consumi sarà legata alla sostituzione della pala meccanica attualmente alimentata a gasolio con una similare a energia elettrica. Considerando un consumo della pala pari a 10 litri/ora e circa 6 ore/giorno di utilizzo, si può stimare che si avrà una riduzione nei consumi pari a 18.720 litri.

Si prevede invece un aumento dei consumi di gasolio per l'alimentazione dei mezzi in impianto in seguito all'aumento dei volumi di rifiuti da movimentare.

Per agevolare la lettura del paragrafo si riporta nella tabella sottostante la sintesi dei consumi energetici nello stato autorizzato e quelli previsti nello stato di progetto con evidenza della variazione attesa.

vettore energetico	UdM	stato autorizzato	stato di progetto	variazione
Consumo gasolio per alimentazione mezzi	Litri	126.192	80.039	- 46.153
Consumo gasolio per generatore	Litri	18.895	0	-18.895
Consumo gasolio totale	Litri	145.086	80.039	-65.048
Energia elettrica	kWh	85.684	812.847	+ 727.163

Tabella 52 – Prospetto dei consumi di energia e combustibile

Si precisa che le emissioni in atmosfera associate al consumo di energia elettrica non sono incluse nel bilancio emissivo del presente studio. Tale scelta è motivata dal fatto che la valutazione degli impatti emissivi è condotta a scala locale, con riferimento alle sorgenti direttamente insistenti sul territorio del comune di Ravenna. Le emissioni derivanti dal consumo di energia elettrica, al contrario, sono generate a monte, presso gli impianti di produzione dell'energia, generalmente ubicati in ambiti territoriali differenti e non direttamente riconducibili al contesto locale analizzato.

Per quanto riguarda il **consumo di gasolio**, si considerano:

- per l'alimentazione dei mezzi d'opera i fattori di emissione riferiti alle categorie 1.A.2.g vii – *Mobile combustion in manufacturing industries and construction* e 1.A.4.a.ii – *Commercial/institutional: Mobile*, così come definite all'interno del capitolo 1.A.4 *Non-road mobile machinery* dell'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2026²⁹;
- per il generatore i fattori di emissione i fattori emissivi di Tier 2 relativi a sorgenti non residenziali (Tier 2 emission factors for non-residential sources, reciprocating engines burning gas oil), facendo riferimento alle categorie 1.A.4.a.i – *Commercial/institutional: Stationary*, 1.A.4.b.i –

²⁹ European Environment Agency (EEA), *1.A.4 Non-road mobile machinery*, in EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, European Environment Agency, 2023, disponibile al seguente link: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023>

Residential plants e 1.A.4.c.i – Agriculture/forestry/fishing: Stationary, come definite nel capitolo 1.A.4 Small combustion dell'EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023³⁰.

Nella tabella sottostante si riportano quindi i fattori di emissione e le emissioni generate considerando la variazione di consumi nello stato di progetto rispetto allo stato autorizzato.

Contaminanti atmosferici	Gasolio mezzi			
	Fattori di emissione [g/ton fuel]	Emissione stato autorizzato [kg/anno]	Emissione stato di progetto [kg/anno]	Variazione emissione [kg/anno]
NOx	32629,00	3499,88	2219,85	-1280,04
PM10	2104,00	225,68	143,14	-82,54
PM2.5	2104,00	225,68	143,14	-82,54
NH ₃	8,00	0,86	0,54	-0,31
COV	3377,00	362,23	229,75	-132,48
SO ₂	-	-	-	-

Tabella 53 – Emissioni di NO_x, SO_x, COV, NH₃, PM₁₀ da consumo di gasolio per alimentazione mezzi

Contaminanti atmosferici	Gasolio generatore			
	Fattori di emissione [g/ton fuel]	Emissione stato autorizzato [kg/anno]	Emissione stato di progetto [kg/anno]	Variazione emissione [kg/anno]
NOx	942,00	637,20	0	-637,20
PM10	30,00	20,29	0	-20,29
PM2.5	30,00	20,29	0	-20,29
NH ₃	-	-	-	-
COV	50,00	33,82	0	-33,82
SO ₂	48,00	32,47	0	-32,47

Tabella 54 – Emissioni di NO_x, SO_x, COV, NH₃, PM₁₀ da consumo di gasolio per alimentazione generatore

3.1.2.1.4 SINTESI E VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Con particolare riferimento agli inquinanti che definiscono la qualità dell'aria a livello locale si riporta nella tabella seguente il prospetto complessivo delle emissioni totali generate dall'esercizio dell'impianto in esame, includendo il traffico indotto, il consumo di gasolio per l'alimentazione del generatore e quello per l'alimentazione dei mezzi d'opera.

³⁰ European Environment Agency (EEA), 1.A.4 Small combustion, in EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, European Environment Agency, 2023, disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emep-eea-guidebook-2023>

Inquinanti atmosferici	Emissioni da traffico indotto	Consumo di combustibile	Relative a gestione impianto	Totale
				Stato autorizzato - t/anno
NOx	4,144	4,075	0	8,219
PM10	0,283	0,242	0,009	0,534
PM2.5	0,217	0,242	0	0,459
NH3	0,007	0,001	0	0,008
COV	0,413	0,390	0	0,802
SO2	0,002	0,032	0	0,035

Tabella 55 – Bilancio emissivo stato autorizzato

Inquinanti atmosferici	Emissioni da traffico indotto	Consumo di combustibile	Relative a gestione impianto	Totale
				Stato di progetto - t/anno
NOx	3,654	2,220	0	5,874
PM10	0,183	0,143	0,181	0,507
PM2.5	0,107	0,143	0	0,251
NH3	0,005	0,001	0	0,005
COV	0,037	0,230	0	0,267
SO2	0,003	0,000	0	0,003

Tabella 56 – Bilancio emissivo stato di progetto

Contaminanti atmosferici	Emissioni da traffico indotto	Consumo di combustibile	Relative a gestione impianto	Variazione totale
				Variazione - t/anno
NOx	-0,490	-1,917	0	-2,407
PM10	-0,100	-0,103	0,172	-0,031
PM2.5	-0,109	-0,103	0	-0,212
NH3	-0,002	-0,0003	0	-0,0027
COV	-0,376	-0,166	0	-0,542
SO2	0,0003	-0,032	0	-0,032

Tabella 57 – Bilancio emissivo di confronto tra stato di progetto e stato autorizzato

Dall'analisi dei risultati emerge che il bilancio emissivo risulta complessivamente migliorativo per tutti gli inquinanti considerati (NOx, PM₁₀, PM_{2.5}, COV e SO₂), evidenziando una riduzione delle emissioni totali annue rispetto allo scenario di riferimento. In particolare, le emissioni convogliate e diffuse dell'impianto (per il solo PM₁₀) e le emissioni da traffico indotto (per il solo SO₂) costituiscono le voci caratterizzate da contributi emissivi positivi; tuttavia, tali apporti risultano compensati dalle riduzioni emissive legate al consumo di gasolio ed energia e per i mezzi, determinando un saldo finale favorevole per la totalità dei composti analizzati.

Per quanto riguarda le polveri, inoltre, al fine di contenere la dispersione derivanti dalle emissioni diffuse relative alla gestione dell'impianto si ribadisce che lo stabilimento è dotato di una rete fissa di tubazioni

che distribuisce acqua in pressione ai punti di irrigazione dedicati all'abbattimento della polverosità aerodispersa, con irrigatori di tipo fisso opportunamente posizionati nelle aree operative, comprensive delle zone interessate dalla nuova linea di recupero di rifiuti lignocellulosici. Il fabbisogno è soddisfatto tramite allacciamento all'acquedotto, sebbene si valuterà la possibilità di riutilizzare le acque raccolte nelle vasche. In aggiunta, è disponibile un impianto mobile di nebulizzazione, attivabile manualmente e utilizzabile in caso di condizioni meteorologiche particolarmente critiche (es. periodi siccitosi o ventosi) o durante fasi operative caratterizzate da una maggiore produzione di polveri, quali la triturazione e la movimentazione della frazione fine.

L'attivazione dei sistemi di abbattimento è modulata in funzione delle condizioni climatiche e dell'effettiva necessità operativa, garantendo un presidio costante delle aree maggiormente sensibili. Le modalità gestionali adottate garantiscono pertanto il mantenimento delle condizioni di compatibilità ambientale già accertate.

Alla luce di quanto sopra, il bilancio complessivo delle emissioni in atmosfera in fase di esercizio evidenzia variazioni orientate alla riduzione degli apporti emissivi per gli inquinanti critici per la qualità dell'aria, si può concludere che l'esercizio dell'impianto determina un impatto sulla qualità dell'aria di **segno positivo, Potenzialmente Significativo, Lieve (L) e reversibile a lungo termine (RLT)**.

L'impatto è dunque classificato di rango + 2 secondo la metodologia adottata.

3.1.2.2 EMISSIONI DI ODORI

Lo studio di dettaglio dell'impatto olfattivo connesso con la realizzazione del progetto in esame, redatto secondo le previsioni della Determina Ministeriale n. 309/2023 è riportato nell'*Elaborato SIA 02.01 - Modello di diffusione delle emissioni a carattere odorigeno*.

Per la simulazione si è utilizzato il modello matematico di dispersione delle emissioni in atmosfera, riconosciuto a livello internazionale e nazionale denominato CALPUFF, al fine di simulare il trasporto e la diffusione di sostanze odorigene. Il modello di dispersione CALPUFF ha considerato in input il file meteorologico 3D del modello CALMET e i dati emissivi di ciascuna sorgente.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle stime in corrispondenza di ciascun ricettore discreto individuato, espressi come 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Si evidenzia come nello stato di progetto sia atteso il rispetto dei valori di accettabilità del disturbo olfattivo presso tutti i ricettori individuati.

Id. ricettore	U.M.	Limite D.M. n. 309/23	Stima 98° percentile
R01	OU/m ³	4,0	2,79
R02	OU/m ³	4,0	3,38
R03	OU/m ³	4,0	1,82
R04	OU/m ³	4,0	1,60
R05	OU/m ³	4,0	1,20
R06	OU/m ³	4,0	1,02
R07	OU/m ³	4,0	0,70
R08	OU/m ³	4,0	0,71
R09	OU/m ³	1,0	0,09
R10	OU/m ³	1,0	0,05
R11	OU/m ³	1,0	0,04
R12	OU/m ³	1,0	0,03
R13	OU/m ³	4,0	0,12
R14	OU/m ³	4,0	0,24
R15	OU/m ³	4,0	2,05

Tabella 58 - Risultati delle stime delle emissioni odorigene [Fonte: SIA 02.01]

Pertanto, in relazione a quanto sopra esposto l'intervento di progetto si ritiene compatibile con il contesto insediativo indagato e l'impatto da emissioni odorigene viene valutato come **non significativo**.

3.1.2.3 EMISSIONI GAS CLIMALTERANTI

In fase di esercizio le emissioni di gas climalteranti saranno riconducibili alle emissioni da traffico indotto, al consumo di energia connesso al consumo di combustibili ed al consumo di energia elettrica. Nei paragrafi successivi si riportano le valutazioni rispetto a tali contributi.

3.1.2.3.1 EMISSIONI DA TRAFFICO INDOTTO

Assumendo le medesime ipotesi descritte al §3.1.2.1.2, si procede nel seguito alla quantificazione delle emissioni di **Anidride Carbonica (CO₂)** e al **Protossido d'Azoto (N₂O)** e **Metano (CH₄)**.

Per quanto riguarda lo stato autorizzato si è fatto riferimento all' "Autoritratto 2024" pubblicato dall'Automobile Club d'Italia (ACI) che fornisce la distribuzione del parco veicolare per mezzi industriali secondo la classe Euro, trascurando i mezzi "non definiti". Sono state assunte come riferimento le aree geografiche Emilia-Romagna.

CATEGORIA EURO	CO ₂ g/km (R)	CH ₄ g/km (R)	N ₂ O g/km (R)	% ACI
Rigid <=7,5 t				
CONVENTIONAL	647,339	0,023	0,030	30,5%
EURO I	541,727	0,023	0,009	5,8%
EURO II	526,369	0,020	0,009	12,3%
EURO III	546,931	0,021	0,005	16,7%
EURO IV	531,319	0,002	0,014	7,6%
EURO V	515,884	0,002	0,040	9,6%
EURO VI	519,020	0,092	0,039	17,4%
FATTORE MEDIO	550,517	0,031	0,0231	-
Rigid >32 t				
CONVENTIONAL	910,772	0,080	0,030	25%
EURO I	805,809	0,080	0,014	6%
EURO II	791,772	0,070	0,014	8%
EURO III	811,514	0,074	0,008	6%
EURO IV	798,464	0,006	0,021	4%
EURO V	773,515	0,006	0,062	3%
EURO VI	777,982	0,102	0,059	48%
FATTORE MEDIO	807,264	0,084	0,044	-

Tabella 59 – Fattori di emissione per i gas climalteranti relativi a mezzi pesanti alimentati a gasolio [Fonte: Autoritratto ACI 2024; ISPRA 2022 - «La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,» <https://fettransp.isprambiente.it/#/>]

Considerando il numero di mezzi/anno, le distanze chilometriche a scala locale (30 km A/R) citate e i corrispondenti fattori di emissione riportati in Tabella 59, è possibile calcolare l'emissione annuale di gas climalteranti legate al traffico indotto.

Parametro	Distanza percorsa A/R	Fattore di emissione	Numero mezzi ante operam	Emissione ante operam
	[km]	[g/km]	[mezzi/anno]	[t/anno]
Rigid <=7,5 t				
CO ₂	30	306,29	42.590	391,342
CH ₄		0,0307		0,039
N ₂ O		0,0213		0,027
Rigid >32 t				
CO ₂	30	817,13	6.510	159,59
CH ₄		0,0382		0,0075
N ₂ O		0,0409		0,0080

Tabella 60 – Prospetto dei dati relativi al traffico indotto per il bilancio dei gas climalteranti – Stato autorizzato

Analogamente a quanto valutato per il bilancio degli inquinanti, nello stato di progetto è stato invece assunto che tutti i mezzi appartengano almeno alla classe Euro 4.

Parametro	Distanza percorsa A/R	Fattore di emissione	Numero mezzi post operam	Emissione post operam
	[km]	[g/km]	[mezzi/anno]	[t/anno]
Rigid <=7,5 t				
CO ₂	30	293,96	46.670	411,5774
CH ₄		0,0016		0,0023
N ₂ O		0,0072		0,0101
Rigid 12 - 14 t				
CO ₂	30	451,85	1.250	16,9443
CH ₄		0,0016		0,0001
N ₂ O		0,0138		0,0005
Rigid >32 t				
CO ₂	30	798,39	8.200	196,4040
CH ₄		0,0056		0,0014
N ₂ O		0,0214		0,0053

Tabella 61 – Prospetto dei dati relativi al traffico indotto per il bilancio dei gas climalteranti – stato di progetto

Parametro	Emissione ante operam	Emissione post operam	Variazione emissione
	[t/anno]	[t/anno]	[t/anno]
CO ₂	550,927	624,926	73,999
CH ₄	0,047	0,004	-0,043
N ₂ O	0,035	0,016	-0,019

Tabella 62 - Prospetto dei dati relativi al traffico indotto per il bilancio dei gas climalteranti – stato comparato

Considerando il *Global Warming Potential* (GWP)³¹ espresso sottoforma di anidride carbonica equivalente (CO₂eq) per l'inquinante Protossido d'Azoto (N₂O):

$$GWP = 273 \frac{kg\ CO_2eq}{kg\ N_2O}; \quad GWP = 28 \frac{kg\ CO_2eq}{kg\ CH_4}$$

si ottiene una variazione complessiva pari a 67,51 t CO₂ eq/anno.

Come già indicato in precedenza, il quantitativo annuo di rifiuti conferibile presso l'installazione in esame è in ogni caso da ricondurre a rifiuti che saranno prodotti indipendentemente dal fatto che possano o meno essere conferiti presso il sito in esame.

Pertanto, se non conferiti presso l'impianto in progetto, i rifiuti, comunque prodotti, verrebbero trasportati verso altri impianti, situati nel territorio regionale o nazionale.

La realizzazione del progetto non determinerà pertanto un incremento del traffico in senso assoluto, ma solamente una variazione localizzata del traffico di mezzi pesanti. Anzi, si evidenzia che la possibilità per i produttori di rifiuti di conferire i rifiuti anche presso l'impianto in progetto, oltre che ad altri impianti già autorizzati sul territorio nazionale, potrà determinare una riduzione delle distanze percorse.

³¹ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC-AR6)

In generale, infatti, è ragionevole ipotizzare che l'aumento della disponibilità di impianti comporti una maggiore possibilità di conferire rifiuti in impianti di trattamento più prossimi ai siti di produzione degli stessi.

Nel caso delle valutazioni sui gas climalteranti, tali considerazioni risultano significative: si tratta infatti di emissioni a carattere globale e persistente, la cui valutazione avviene su una scala sovralocale. In questo caso, il bilancio complessivo delle emissioni risente direttamente delle distanze percorse e può quindi trarre beneficio dalla riduzione dei chilometri complessivamente effettuati dai mezzi di trasporto, con una potenziale diminuzione delle emissioni climalteranti totali.

In particolare, tale ragionamento è evidente se si considera la linea di trattamento dei rifiuti lignocellulosici.

Attualmente, infatti, i rifiuti lignocellulosici in uscita dall'impianto sono destinati a impianti ubicati nel territorio regionale, percorrendo una media di circa 113 km tra andata e ritorno.

NOME IMPIANTO DI DESTINO	Distanza A/R [km]	% quantitativi conferiti	Distanza pesata A/R [km]
AD COMPOST S.R.L.	35	10%	3,45
ENOMONDO S.R.L.	83	24%	19,98
HERAMBIENTE S.P.A. VOLTANA	73	8%	5,70
RECICLA S.R.L.	147	54%	79,73
S.A.BA.R. SPA	326	1%	2,36
VERDE S.N.C. DI TAZZARI MASSIMO & C.	55	3%	1,82
TOTALE	-	100%	Circa 115

Tabella 63 – Valutazione distanza di percorrenza per bilancio CO₂ – Stato autorizzato

Nello stato di progetto, grazie alle lavorazioni che consentiranno la produzione di materiale EoW, sarà possibile ridurre le percorrenze conferendo i prodotti mediamente in un raggio di 20 km dall'impianto (distanza di 40 km in andata e ritorno).

Al valore prima calcolato deve quindi essere detratta la riduzione delle emissioni di gas climalteranti attribuibile alla riduzione delle distanze percorse **almeno** dai mezzi in uscita dall'impianto con il materiale EoW.

N. mezzi uscita lavorazione rifiuti ligno cellululosici	Distanza percorsa fuori dal territorio comunale *	Percorrenza	Fattore di emissione ante operam	Emissioni ante operam
Num.	[km]	[km/anno]	[g/km]	[t/anno]
Stato di fatto (solo R13 / R12)				
1.111	85	94.444	817,13	77,173
			0,04	0,004
			0,04	0,004
Stato di progetto (R13 / R3 con produzione EoW)				
1.400	10	14.000	798,39	11,177
			0,01	0,000
			0,02	0,000

* la stima delle emissioni derivanti dal traffico indotto all'interno del territorio comunale (30 km A/R) è già stata valutata in precedenza

Tabella 64 – Emissioni di gas climalteranti evitate per riduzione delle distanze

Tale riduzione di percorrenza consente una riduzione delle emissioni di gas climalteranti pari a -67,07 tonnellate/anno di CO₂ equivalente.

3.1.2.3.2 EMISSIONI DA CONSUMO DI COMBUSTIBILI E DI ENERGIA ELETTRICA

L'installazione in progetto prevede un fabbisogno elettrico pari a circa 813 MWh/anno (+ 727 MWh/anno rispetto allo stato autorizzato), il quale verrà soddisfatto tramite prelievo dalla rete, ed un consumo di gasolio pari indicativamente a 80.040 l/anno (- 65.050 l/anno rispetto allo stato autorizzato), utilizzato per alimentare i mezzi utilizzati nella movimentazione interna di rifiuti e prodotti.

Per facilitare la lettura del capitolo, si riporta nel seguito il prospetto dei consumi di energia e gasolio riportato al capitolo 3.8.2.4.

vettore energetico	UdM	stato autorizzato	stato di progetto	variazione
Consumo gasolio per alimentazione mezzi	Litri	126.192	80.039	-46.153
Consumo gasolio per generatore	Litri	18.895	0	-18.895
Consumo gasolio totale	Litri	145.086	80.039	-65.048
Energia elettrica	kWh	85.684	812847	+ 727.163

Tabella 65 - Consumi energetici – Stato comparato

In analogia a quanto osservato per il calcolo delle emissioni di inquinanti, per il calcolo delle emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di energia elettrica si utilizzano i fattori riportati all'interno del Rapporto ISPRA "Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia", pubblicato nel 2025.

Si mette in evidenza che i fattori di emissione considerati sono già espressi in CO₂eq.

Inquinanti	Fattore emissivo	Emissione indiretta ante operam	Emissione indiretta post operam	Variazione emissione indiretta
	CO ₂ eq [g/kWh]	CO ₂ eq [ton/anno]		
Anidride carbonica - CO ₂	256,30	21,96	208,33	186,37
Metano - CH ₄	0,65	0,06	0,53	0,48
Protossido di azoto - N ₂ O	1,09	0,09	0,89	0,79

Figura 93 - Emissioni di CO₂, CH₄, N₂O derivanti dal consumo di energia elettrica

Per quanto riguarda il consumo di gasolio si utilizzano invece i fattori di emissione riportati all'interno dello strumento denominato "Tool energia" introdotto con DGR n. 16041 del 03/09/2021.

Vettore energetico	Emissione ante operam	Emissione post operam	Variazione emissione
	CO ₂ [ton/anno]		
Consumo gasolio per alimentazione mezzi	317,88	201,62	-116,26
Consumo gasolio per generatore	47,60	0	-47,60
Consumo gasolio totale	365,47	201,62	-163,85

Tabella 66 - Emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di gasolio

In sintesi, i quantitativi di CO₂eq imputabili ai consumi di vettori energetici sopra riportati risultano essere pari a:

Parametro	Emissione ante operam	Emissione post operam	Variazione emissione
	CO ₂ [t/anno]		
Emissioni di gas serra relative ai consumi di combustibili (gasolio)	365,47	201,62	-163,85
Emissioni di gas serra relative ai consumi energetici (prelievo di energia elettrica da rete)	22,11	209,75	187,64
Emissione complessiva annua di CO₂	387,58	411,37	23,79

Tabella 67 – Emissioni complessive di gas climalteranti dell'installazione in progetto

3.1.2.3.3 SINTESI E VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Si riporta di seguito una tabella di sintesi degli impatti complessivi associati all'installazione in progetto per quanto riguarda le emissioni di gas effetto serra durante la fase di esercizio:

Parametro	Emissione CO ₂ eq [t/anno]
Emissioni da traffico indotto	+ 0,45
Emissioni di gas serra da consumo di combustibile e di energia elettrica	+ 23,79
Emissione complessiva annua di CO₂	+ 24,23

Tabella 68 – Emissioni complessive di gas climalteranti nella fase di esercizio

Alla luce di quanto sopra si ritiene che le emissioni di gas climalteranti derivanti dal pieno esercizio dell'installazione in progetto determinino un impatto nel complesso **Potenzialmente Significativo, Lieve (L) e reversibile a lungo termine (RLT)**.

L'impatto è dunque classificato di rango **2** secondo la metodologia adottata.

Per tale impatto si propone una mitigazione, come descritto al § 5.

3.2 GEOLOGIA

3.2.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.2.1.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Gli impatti sulla componente ambientale analizzata, in fase di cantiere, possono derivare dalla **realizzazione di scavi e movimentazione delle terre di scotico**, le quali possono interferire con l'assetto geomorfologico del territorio, e quindi generare potenziali problematiche legate alla percezione del paesaggio, oltre che generare la conseguente necessità di prevedere una gestione del materiale scavato.

Gli **scavi** previsti durante le differenti fasi di cantiere saranno così distribuiti:

- 874 m³ per l'installazione della vasca 1 di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento;
- 244 m³ per scavi da sollevamento;
- 171 m³ per l'installazione della vasca 2 di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento;
- 43 m³ per l'installazione della vasca 3 di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento;
- 275 m³ per la realizzazione della nuova pesa e degli uffici;
- 3.390 m³ per la preparazione del terreno per realizzazione delle baie di stoccaggio e delle carreggiate utili alla viabilità interna dell'impianto;
- 1.478 m³ per la realizzazione dei nuovi rami del sistema fognario di sito;

per un totale di circa 6.500 m³. Di queste terre, circa 4.900 m³ verranno riutilizzati all'interno del cantiere stesso conformemente a quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, mentre il restante quantitativo verrà portato via come rifiuto.

Gli scavi previsti in sito saranno eseguiti con l'obiettivo di adeguare la nuova area a ospitare le zone di stoccaggio dei rifiuti in ingresso all'impianto, nonché l'area destinata allo stoccaggio e alla lavorazione dei rifiuti ligno-cellulosici e allo stoccaggio degli EoW prodotti.

Tali interventi non comporteranno modifiche significative alla geomorfologia del sito.

Alla luce di quanto sopra riportato, gli impatti sulla sottocomponente esaminata, nella fase di cantiere, sono da ritenersi **non significativi**.

3.2.1.2 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E IDROGEOLOGICO

Gli impatti sulla sottocomponente ambientale analizzata possono derivare, in fase di cantiere:

- dalla **realizzazione di scavi e opere interrato**;
- dall'**occupazione di aree permeabili** le quali, se da un lato costituiscono un presidio ambientale volto ad impedire infiltrazioni di fluidi inquinanti nel sottosuolo, dall'altro con l'impermeabilizzazione dei suoli alterano la capacità di infiltrazione delle acque meteoriche e conseguentemente il coefficiente di deflusso delle aree interessate.

In merito alla **realizzazione degli scavi ed opere interrato** si richiama quanto descritto al § 3.4.1.2, ossia che il progetto non prevede scavi di particolare entità o profondità.

Data la presenza della falda freatica a profondità comprese tra 1,5 m e 2,6 m dal p.c., in fase di progettazione definitiva verranno valutate le possibili interferenze con la falda e, di conseguenza, le eventuali necessità di adottare sistemi di aggettamento.

Infine, in merito alla **realizzazione delle pavimentazioni** ed alla conseguente occupazione di aree permeabili, si rileva che in linea generale l'alterazione del grado di permeabilità di un'area può indurre impatti sul reticolo scolante circostante.

Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche di dilavamento a seguito dell'occupazione delle aree permeabili, esse verranno raccolte dal sistema fognario di sito e convogliate alle vasche di raccolta dedicate.

Si ricorda infatti che l'area dello stabilimento non è servita da rete fognaria ed in prossimità non sono presenti corpi idrici superficiali. Per tale ragione, anche per la nuova area in progetto, è previsto che le acque meteoriche di prima pioggia derivanti dalle aree adibite al solo transito veicolare e le acque meteoriche reflue provenienti dal dilavamento delle baie di stoccaggio rifiuti, una volta raccolte e stoccate all'interno delle vasche, vengano aspirate mediante automezzi dotati di cisterna e quindi conferite a impianti autorizzati per il trattamento e lo smaltimento.

Le acque meteoriche di seconda pioggia verranno invece rilanciate tramite un sistema di sollevamento alla vasca di laminazione esistente dell'urbanizzazione "Ponticelle" ubicata a Nord dello stabilimento Albatros.

Alla luce di quanto esposto, **non** è atteso alcun impatto **significativo** sulla sottocomponente in esame durante la fase di cantiere del progetto.

3.2.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.2.2.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il potenziale impatto di un'opera sulla sottocomponente in esame si verifica al momento dell'effettivo completamento degli interventi in progetto, quando l'opera risulta realizzata nella sua interezza ed è pronta per la messa in esercizio, ossia nel corso della fase di cantiere.

Per questo motivo i potenziali impatti sul sistema geologico e geomorfologico nello stato di progetto sono analoghi a quelli già valutati con riferimento alla fase di cantiere, e pertanto **non significativi**.

3.2.2.2 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E IDROGEOLOGICO

Il potenziale impatto di un'opera sulla sottocomponente assetto litostratigrafico e idrogeologico si verifica al momento dell'effettivo completamento degli interventi in progetto, quando l'opera risulta realizzata nella sua interezza ed è pronta per la messa in esercizio, ossia nel corso della fase di cantiere.

Per questo motivo i potenziali impatti sull'assetto litostratigrafico e idrogeologico sono analoghi a quelli già valutati con riferimento alla fase di cantiere.

Ulteriori impatti potenziali in fase di esercizio, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, sono riconducibili ad eventi incidentali, in particolare relativi ad **allagamenti** dal reticolo scolante che potrebbero interessare l'area di impianto provocando il dilavamento ed il trascinamento di rifiuti.

Come già osservato nell'Elaborato SPA.01, il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Distretto Idrografico del Fiume Po, a seguito dell'aggiornamento delle mappe di pericolosità da alluvioni, pone l'area in esame all'interno delle zone **a pericolosità elevata (P3) per il Reticolo Principale e media (P2) per il Reticolo secondario di Pianura**.

All'aggiornamento delle mappe di pericolosità da alluvioni ha fatto seguito l'adozione con Deliberazione del CIP n. 13/2025 del *"Progetto di Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po (PAI Po): estensione ai bacini idrografici del Reno, dei Romagnoli, del Conca Marecchia e al bacino del Fissero, Tartaro, Canalbiano"*, che fornisce indirizzi normativi finalizzati a ridurre il rischio alluvionale, da attuare mediante il coordinamento con Regioni, Province, Città metropolitana e Comuni e il conseguente recepimento negli strumenti urbanistici.

In attesa quindi del recepimento nella pianificazione comunale e regionale delle disposizioni della variante al PAI Po, per l'area oggetto del presente studio si continuano ad applicare le norme del PSAI Bacini Romagnoli. A tale proposito, l'impianto ricade all'interno di "aree a potenziale allagamento e per cui il comma 2 dell'articolo 6 delle norme tecniche del PSAI detta *"Al fine di ridurre il rischio nelle aree di potenziale allagamento la realizzazione di nuovi manufatti edilizi, opere infrastrutturali, reti tecnologiche, impiantistiche e di trasporto di energia sono subordinate all'adozione di misure in termini di protezione dall'evento e/o di riduzione della vulnerabilità."*

I presidi strutturali che sono e saranno presenti nello stabilimento di Albatros sono riconducibili, in primo luogo, all'impermeabilizzazione delle superfici operative. In particolare, tutte le aree destinate allo stoccaggio e al trattamento dei rifiuti sono realizzate su pavimentazioni impermeabili, idonee a prevenire l'infiltrazione di acque potenzialmente contaminate nel suolo.

Ulteriori presidi sono e saranno rappresentati dal sistema di gestione delle acque meteoriche e di dilavamento, che consente la raccolta e l'accumulo delle stesse in apposite vasche, limitando il rischio di dispersione incontrollata verso suolo e corpi idrici.

Per quanto riguarda i rifiuti pericolosi, essi verranno stoccati esclusivamente in condizioni protette: all'interno di capannoni o in cassoni o in scaffalature posizionate all'aperto coperte, dotate di bacino di contenimento e chiuse con teli ignifughi sia sul fronte che sul retro. Quest'ultima soluzione garantirà la separazione dal piano di campagna e consente una parziale sopraelevazione del rifiuto rispetto al terreno, riducendo ulteriormente il rischio di contatto con acque superficiali in caso di eventi meteorici eccezionali.

A livello gestionale è prevista l'erogazione di specifiche attività di formazione del personale, finalizzate a garantire la corretta applicazione delle procedure operative e di emergenza. In caso di allerte meteorologiche di particolare rilevanza, si procederà al monitoraggio continuo delle condizioni meteo attraverso la consultazione dei bollettini ufficiali emessi da ARPAE.

Contestualmente, saranno adottate le opportune misure preventive e di mitigazione, tra cui la messa in sicurezza dei rifiuti stoccati, la sospensione temporanea dei conferimenti e la riduzione degli stoccaggi, al fine di limitare potenziali criticità operative e ambientali

Nel complesso gli impatti potenziali derivanti da eventi alluvionali sono mitigati mediante misure strutturali e gestionali volte a prevenire la dispersione dei rifiuti, la contaminazione delle matrici ambientali e la compromissione della sicurezza dell'impianto.

Inoltre, si richiama quanto presente all'interno dell'asseverazione e trasmessa in allegato al presente studio. Da tale asseverazione risulta come il punto più depresso del terreno sia coincidente con il centro strada di via Baiona in prossimità dell'accesso da CICLAT TRASPORTI, a quota (+ 0,43 m s.l.m.). È stato quindi riportato sui prospetti la linea (50 + 50 cm) sopra alla quota più depressa secondo i seguenti riferimenti:

- + 0,43 m s.l.m. quota rilevata del punto più basso corrispondente al centro strada di Via Baiona;
- + 0,93 m s.l.m. quota tirante massimo di riferimento;
- + 1,43 m s.l.m. quota tirante massimo di riferimento con franco di sicurezza di 0,50 m definito dall'Agenzia di Protezione Civile in base all'uso dell'area di progetto.

La pavimentazione di progetto (estradosso) che si trova a quota 1,50 m s.l.m. è sopra al Tirante idrico di riferimento, oltre che ai franchi di sicurezza. Risulta quindi che il sito Albatros è in condizioni di protezione idraulica rispetto al tirante idrico di riferimento in caso di alluvione dalla rete di bonifica.

Alla luce di quanto sopra riportato, gli impatti sulla sottocomponente esaminata, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, sono da ritenersi **non significativi**.

3.3 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

3.3.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.3.1.1 STATO DEL SUOLO

In fase di cantiere i potenziali impatti per la qualità del suolo possono derivare dai **depositi di materiali e dalla gestione di rifiuti da cantiere**, che potrebbero determinare l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti e compromettere la qualità del suolo, dalla **gestione delle acque di cantiere**, che potrebbe determinare l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti e compromettere la qualità del suolo e dai possibili **incidenti**, ovvero sversamenti o rilasci di sostanze inquinanti che potrebbero percolare nel terreno.

All'interno dell'area di cantiere verranno definite una o più zone pavimentate (privilegiando quelle già esistenti e dotate di sistema di raccolta delle acque afferente alle vasche di stoccaggio esistenti) destinate a rimessaggio mezzi (solo per eventuali tipologie di mezzi che lo richiedano), baraccamenti da cantiere, rifornimento mezzi d'opera e al **deposito rifiuti e materie prime**.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici saranno effettuati prevalentemente fuori sito, oppure, se in sito, su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa.

Inoltre, saranno presenti strutture temporanee (container) all'interno delle quali verranno stoccate in condizioni di sicurezza eventuali sostanze pericolose da utilizzare nelle operazioni di cantiere (prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc.).

I presidi sopra illustrati consentono di escludere impatti anche da eventuali **sversamenti di sostanze inquinanti** che potrebbero avere un deflusso verso il suolo sottostante.

Per quanto riguarda la **gestione dei rifiuti di cantiere** verranno predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti di dimensioni ridotte, quali cartoni, plastiche, metalli, vetri o inerti. Saranno inoltre messi in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

Si prevede di utilizzare cassoni coperti per i rifiuti di dimensioni e quantitativi tali da potere essere in essi contenuti. In ogni caso tutti gli stoccaggi, compresi eventuali stoccaggi in cumulo, avverranno su area pavimentata.

Per quanto riguarda la **gestione delle acque di cantiere**, i reflui prodotti potranno essere riconducibili a:

- reflui di origine civile o di acque usate per le attività edili;
- acque meteoriche.

Per quanto riguarda i **reflui di origine igienico-sanitaria** dovuti alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere, si prevede l'installazione di servizi dotati di bagni chimici, ossia privi di scarichi.

La gestione delle **acque meteoriche** sarà tale da non determinare scarichi di acque contaminate, potendo utilizzare le aree già pavimentate e dotate di rete fognaria afferente alle vasche di stoccaggio esistenti per l'eventuale deposito di sostanze potenzialmente inquinanti.

Nel complesso, quindi, la gestione delle aree di cantiere in termini di gestione delle acque reflue e dei depositi di materiali e rifiuti, consente di escludere ogni possibile scarico di reflui di cantiere nel suolo che potrebbero compromettere lo stato di qualità dello stesso.

Si ritiene quindi che in questa fase gli impatti per il sottocomponente esaminato siano **non significativi**.

3.3.1.2 USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

In fase di cantiere i potenziali impatti sulla componente in esame sono principalmente riconducibili all'occupazione e alla conseguente **impermeabilizzazione** di superfici attualmente permeabili.

Di seguito si riporta la destinazione d'uso del suolo più recente (2023) relativa all'area oggetto di intervento, dalla quale si evince che la totalità delle superfici comprese nell'attuale perimetro risulta classificata come *"reti per la distribuzione e produzione di energia"*. Nello stato attuale, tali aree, sono per la quasi totalità già pavimentate e manterranno tale caratteristica anche nello stato di progetto; è inoltre previsto il miglioramento della pavimentazione di aree all'interno dello stabilimento esistente ad oggi con superficie in stabilizzato compresso.

Si sottolinea che l'intervento **non comporta alcun consumo di suolo**, in quanto interessa esclusivamente superfici già antropizzate.

Il progetto prevede infatti l'ampliamento dello stabilimento in un'area attualmente classificata anch'essa come *"reti per la distribuzione e produzione di energia"* acquisendo una frazione della adiacente proprietà DISTRILOG SOC. CONSORTILE. In tale area verranno svolte attività di trattamento rifiuti, con particolare riferimento alla linea di trattamento R3 per rifiuti lignocellulosici, nonché attività connesse alla viabilità interna e alla sosta (attesa) dei mezzi pesanti in ingresso e in uscita dallo stabilimento. Le superfici saranno inoltre destinate allo stoccaggio di rifiuti e materiali (EoW), al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza operativa e una corretta gestione logistica delle attività previste.

Le superfici oggetto di pavimentazione possono essere descritte in modo organico distinguendo tra aree di nuova acquisizione e aree interne allo stabilimento esistente.

Per quanto riguarda le superfici di nuova acquisizione, è prevista l'integrazione di un'area adiacente, con un'estensione pari a circa 10.071 m². Sebbene tale superficie risulti attualmente già pavimentata, si prevedono interventi di adeguamento finalizzati alla realizzazione di una nuova pavimentazione impermeabile sull'intera area. Questo intervento si rende necessario per consentire l'installazione delle nuove baie di stoccaggio e garantire prestazioni funzionali e ambientali coerenti con il progetto.

Per quanto concerne invece le superfici interne allo stabilimento esistente il progetto prevede l'impermeabilizzazione di alcune delle superfici prospicienti il piazzale centrale adibite allo stoccaggio dei rifiuti (attualmente in stabilizzato/ghiaia compattata), al fine di renderle omogenee con l'esistente. Sarà inoltre ampliato il piazzale di stoccaggio posto nell'angolo Nord-Ovest dello stabilimento, mediante

l'estensione della platea esistente. La nuova superficie pavimentata sarà di estensione complessiva pari a circa 2.927 m².

Complessivamente, gli interventi descritti non determinano un incremento delle superfici impermeabilizzate, in quanto le aree interessate risultano già pavimentate. Le opere previste sono finalizzate piuttosto a migliorare e riqualificare le pavimentazioni esistenti, incrementando il grado di tutela del suolo e del sottosuolo.

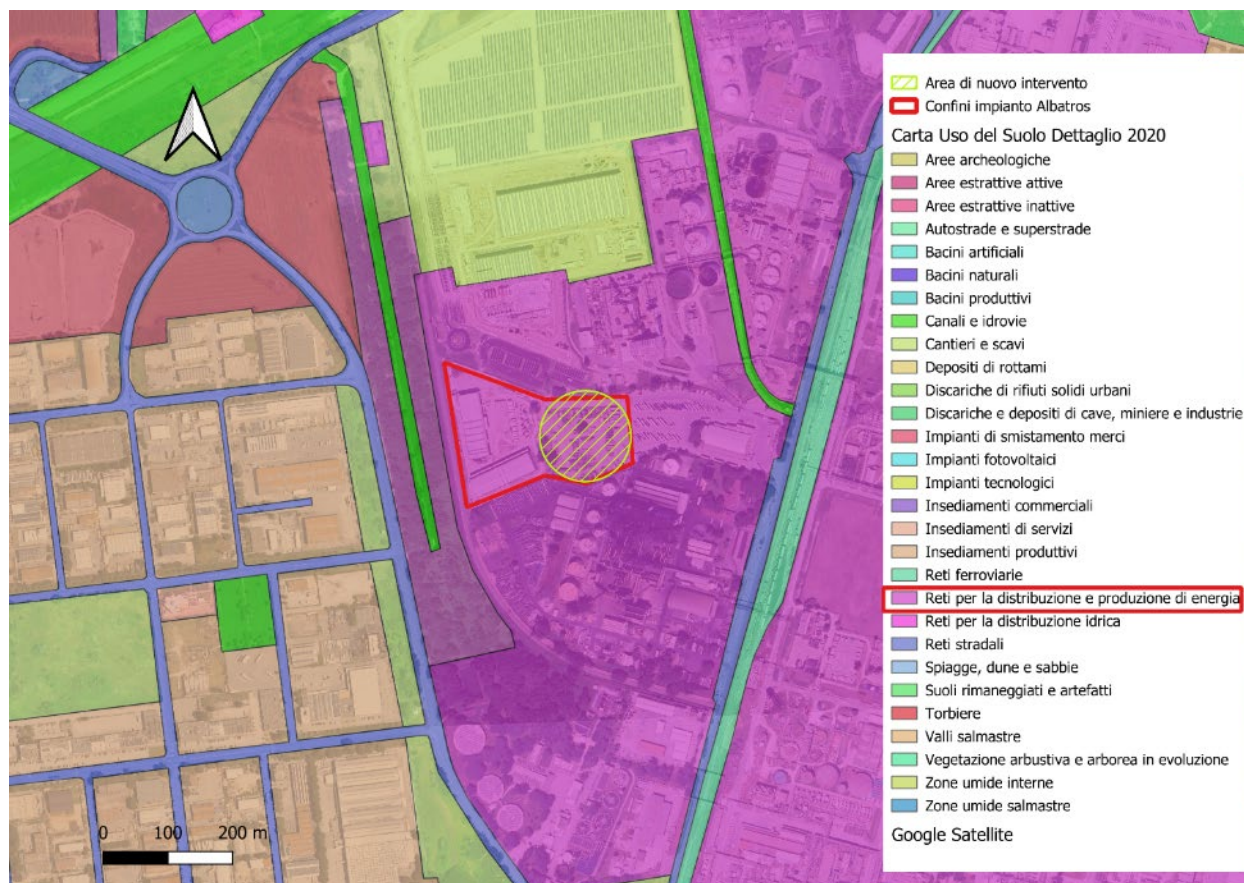


Figura 94 - Elaborazione QGIS della carta dell'uso del suolo relativa all'anno 2020, Edizione 2023

[Fonte: 2020 - Coperture vettoriali uso del suolo di dettaglio - Edizione 2023 — Geoportale]

Con riferimento alla pianificazione urbanistica vigente, dall'analisi della Tavola 3 "Spazi e Sistemi" degli elaborati grafici prescrittivi del Piano Strutturale Comunale (PSC) emerge che l'area in esame ricade all'interno dello "Spazio portuale", disciplinato dal Titolo V delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA). In particolare, essa è classificata come "Area di ristrutturazione per attività industriali e produttive portuali", regolamentata dall'art. 85 delle NTA.

Tale classificazione individua ambiti destinati a processi di riconversione e riorganizzazione delle attività produttive portuali, orientati all'introduzione di processi tecnologicamente avanzati e a ridotto impatto ambientale, promuovendo interventi di ristrutturazione urbanistica finalizzati al miglioramento della qualità ambientale e funzionale delle aree produttive portuali.

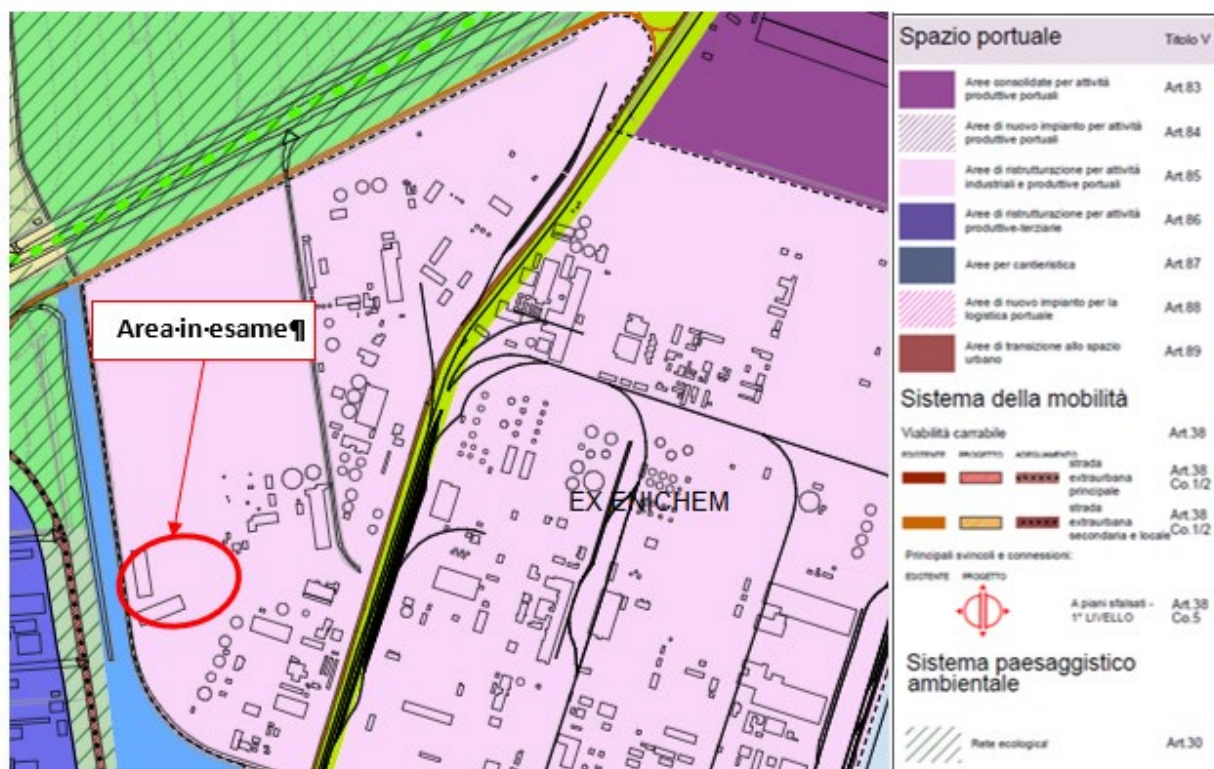


Figura 95 – Stralcio della Tavola 3.13 “Spazi e sistemi” del PSC del Comune di Ravenna.
Il contorno rosso indica il perimetro dell'impianto

In relazione al consumo di suolo, l'art. 5 della L.R. 24/2017 prevede che (comma 2): *“il consumo di suolo è consentito esclusivamente per opere pubbliche e opere qualificate dalla normativa vigente di interesse pubblico [...] nei soli casi in cui non esistano ragionevoli alternative consistenti nel riuso di aree già urbanizzate e nella rigenerazione delle stesse”*. Inoltre (comma 4) *“i nuovi insediamenti al di fuori del territorio urbanizzato non devono accrescere la dispersione insediativa, individuando soluzioni localizzative contigue a insediamenti esistenti o convenzionati e funzionali alla riqualificazione del disegno dei margini urbani e al rafforzamento dell'armatura territoriale esistente”*.

Va inoltre evidenziato che l'art. 6 della medesima legge prevede che (comma 5): *“previa valutazione che non sussistano ragionevoli alternative localizzative che non determinino consumo di suolo, non sono computate ai fini del calcolo della quota massima di consumo di suolo di cui al comma 1 le aree che, dopo l'entrata in vigore della presente legge, sono utilizzate per la realizzazione: [...] a) di opere pubbliche di rilievo sovracomunale e di opere qualificate dalla normativa vigente di interesse pubblico; b) di interventi di ampliamento e ristrutturazione di fabbricati adibiti all'esercizio di impresa ovvero di interventi di nuova costruzione di fabbricati o altri manufatti necessari per lo sviluppo e la trasformazione di attività già insediate, nell'area di pertinenza delle stesse, in lotti contigui o circostanti, ovvero in aree collocate in prossimità delle medesime attività, ad esclusione degli interventi che comportino la trasformazione di un esercizio commerciale in una struttura di vendita o insediamento commerciale di rilievo sovracomunale”*.

Si richiama infine la disciplina delle “nuove urbanizzazioni”, contenuta nell'art. 35 della L.R. 24/2017, riportato di seguito.

Art. 35 – Disciplina delle nuove urbanizzazioni

1. Le nuove urbanizzazioni sono attuabili, al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato o nelle aree permeabili collocate all'interno del perimetro del territorio urbanizzato che non siano dotate di infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, nell'osservanza degli articoli 5 e 6, del comma 4 dell'articolo 8, dell'ultimo periodo della lettera e) del comma 1 dell'articolo 9, del comma 4 dell'articolo 11 e del comma 4 dell'articolo 13

2. Per le nuove urbanizzazioni la strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale stabilisce i requisiti prestazionali e le condizioni di sostenibilità ambientale e territoriale nonché il concorso delle nuove previsioni alla realizzazione del fabbisogno di edilizia residenziale sociale, ai sensi dell'articolo 34, commi 1 e 3, nel rispetto delle dotazioni minime di aree pubbliche di cui al comma 3 del presente articolo. In particolare, i nuovi insediamenti al di fuori del territorio urbanizzato devono assicurare la contemporanea realizzazione, oltre alle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, delle seguenti opere:

- a) le attrezzature e gli spazi collettivi richiesti dalla strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale;
- b) le condizioni di accessibilità tra cui i sistemi per la mobilità ciclabile e pedonale protetta nonché, compatibilmente con le condizioni locali, il trasporto pubblico locale;
- c) i servizi idrici integrati e le altre reti e impianti tecnologici ed energetici;
- d) le misure di compensazione e di riequilibrio ambientale e territoriale e le dotazioni ecologiche ed ambientali, stabilite ai sensi degli articoli 20 e 21, le quali non sono oggetto di scomputo dal contributo di costruzione e non possono essere monetizzate [...]

Alla luce di quanto sopra richiamato, si evidenzia che le disposizioni della L.R. 24/2017 in materia di contenimento del consumo di suolo e di nuove urbanizzazioni non risultano applicabili al caso in esame. L'intervento, infatti, non comporta consumo di suolo, in quanto insiste su aree già urbanizzate e pressoché interamente pavimentate, e si colloca all'interno del territorio urbanizzato, in continuità con un insediamento produttivo esistente.

In ogni caso la porzione dell'impianto destinata alle nuove attività operative risulta localizzata in continuità con l'insediamento produttivo esistente e si configura come funzionalmente connessa all'impianto di trattamento rifiuti. In tale contesto, la localizzazione dell'intervento in adiacenza allo stabilimento esistente risulta necessaria al fine di garantire la piena integrazione operativa e gestionale delle attività previste.

Ne consegue che l'area individuata per l'intervento non risulta ragionevolmente delocalizzabile in altre porzioni del territorio, dovendo necessariamente essere collocata in prossimità dell'impianto esistente, del quale costituisce ampliamento funzionale. Peraltro, è evidente come tale ampliamento costituisca un intervento necessario per lo sviluppo e la trasformazione di attività già insediata (intesa come attività produttiva / industriale) in un lotto contiguo e sia finalizzata al corretto esercizio di un'attività di pubblico interesse, quale è il trattamento di rifiuti.

Esso si configura, pertanto, come intervento di adeguamento e sviluppo funzionale di un'attività già insediata. Dunque, si può considerare l'impatto sull'uso del suolo **non significativo**.

Per quanto riguarda il **patrimonio agroalimentare**, si evidenzia che il territorio entro un raggio di circa 1 km dall'area di intervento è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di attività industriali, in quanto ricadente all'interno dell'area industriale portuale della città di Ravenna.

Dunque, si può considerare l'impatto sul patrimonio agroalimentare **non significativo**.

3.3.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.3.2.1 STATO DEL SUOLO

In fase di esercizio i potenziali impatti sulla qualità del suolo sono principalmente riconducibili alle attività operative dell'impianto, con particolare riferimento alla gestione dei reflui, alle operazioni di stoccaggio dei rifiuti, nonché ad eventuali eventi incidentali, quali rilasci o sversamenti accidentali di sostanze o rifiuti nell'ambiente.

Con riferimento al rischio di contaminazione del suolo e del sottosuolo, si evidenzia che le operazioni di scarico dei rifiuti in ingresso, di carico dei rifiuti prodotti e le attività di stoccaggio e trattamento dei rifiuti sono svolte su superfici impermeabilizzate e all'interno di aree appositamente individuate.

Tali operazioni sono inoltre effettuate da personale competente e adeguatamente formato, nel rispetto di procedure operative finalizzate a prevenire qualsiasi forma di inquinamento ambientale e a garantire la sicurezza delle attività svolte.

Si evidenzia inoltre che il progetto in esame non prevede l'installazione di serbatoi interrati destinati allo stoccaggio di materie prime, rifiuti o altri materiali di processo, riducendo ulteriormente il potenziale rischio di contaminazione del suolo e del sottosuolo.

Per quanto riguarda lo stoccaggio dei rifiuti in ingresso, una volta verificata la conformità degli stessi in fase di accettazione, si procede allo scarico in apposite aree di deposito preliminarmente individuate e chiaramente identificate mediante specifica cartellonistica. Tali aree risultano tra loro separate al fine di garantire una corretta gestione dei diversi flussi di rifiuto.

In particolare, i rifiuti liquidi confezionati provenienti da attività di microraccolta sono stoccati in aree dedicate dotate di presidi idonei ad evitare la dispersione di liquidi, ossia bacini di contenimento adeguatamente dimensionati posti alla base delle scaffalature di stoccaggio. Analogamente anche rifiuti solidi confezionati potranno essere stoccati in tali scaffalature

I rifiuti solidi sono invece conferiti all'interno degli edifici, in cassoni o in apposite baie di stoccaggio all'interno delle quali vengono disposti in cumuli separati e identificati tramite adeguata cartellonistica. Le baie sono realizzate su superfici impermeabili e dotate di opportune pendenze e sistemi di drenaggio, finalizzati alla raccolta di eventuali percolati e al loro convogliamento verso i sistemi di gestione previsti dall'impianto.

Nel caso, seppur poco probabile, di sversamenti accidentali di sostanze o rifiuti, il personale presente in impianto provvederà tempestivamente ad attuare le procedure di emergenza previste, finalizzate al contenimento e alla rimozione dello spandimento. In particolare, gli operatori provvederanno prioritariamente ad intercettare e raccogliere il materiale sversato prima che possa raggiungere la rete di raccolta delle acque. Qualora ciò non risultasse possibile, verrà intercettata la rete nel pozzetto più prossimo e lo spandimento sarà rimosso mediante intervento con autospurgo.

In ultima istanza, lo spandimento verrà raccolto nelle vasche in cui afferiscono le reti di drenaggio.

Rispetto allo stato autorizzato, il progetto conferma e rafforza la gestione delle attività su superfici impermeabilizzate, prevedendo che tutte le operazioni di stoccaggio e lavorazione si svolgano in aree dedicate impermeabilizzate e dotate di sistemi di contenimento e drenaggio idonei a prevenire fenomeni di contaminazione del suolo e del sottosuolo.

Alla luce delle modalità gestionali adottate, delle caratteristiche costruttive delle aree di stoccaggio e delle misure di prevenzione e contenimento previste, si ritiene che il potenziale impatto dell'impianto sulla qualità del suolo in fase di esercizio possa essere considerato **non significativo**.

3.3.2.2 USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Rispetto ai potenziali impatti sull'uso del suolo e patrimonio agroalimentare si considera che essi si concretizzino nel corso della fase di cantiere e permangano immutati nella fase di esercizio.

Non si rileva quindi alcuna diversa valutazione in merito all'impatto sull'uso del suolo e patrimonio agroalimentare rispetto a quanto valutato per la fase di cantiere.

Il potenziale impatto dell'impianto sulla sottocomponente in esame, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, è **non significativo**.

3.4 ACQUE

3.4.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.4.1.1 ACQUE SUPERFICIALI

I potenziali impatti sulla qualità delle acque superficiali sono riconducibili alla **gestione delle acque di cantiere**, in termini di reflui o di **prelievi idrici** per le attività edili, nonché alle connesse opere di regimazione delle acque meteoriche, oltre che ai **depositi di materiali e gestione di rifiuti da cantiere** ed ai potenziali **incidenti** eventualmente generabili.

Per quanto riguarda i **reflui di origine igienico-sanitaria** dovuti alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere, si prevede l'installazione di servizi dotati di bagni chimici, ossia privi di scarichi.

La gestione delle **acque meteoriche** sarà tale da non determinare scarichi di acque in corpi idrici superficiali, di conseguenza non è atteso alcun rilascio di carichi di nutrienti o sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali limitrofi al sito.

L'approvvigionamento idrico sarà garantito dalla rete idrica dell'acquedotto; non è previsto alcun prelievo da corpo idrico superficiale.

All'interno dell'area di cantiere verranno definite una o più zone pavimentate (privilegiando quelle già esistenti e dotate di sistema di raccolta delle acque afferente alle vasche di stoccaggio esistenti) destinate a rimessaggio mezzi (solo per eventuali tipologie di mezzi che lo richiedano), baraccamenti da cantiere, rifornimento mezzi d'opera ed al **deposito rifiuti e materie prime**.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici saranno effettuati prevalentemente fuori sito, oppure, se in sito, su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa.

Inoltre, saranno presenti strutture temporanee (container) all'interno delle quali verranno stoccate in condizioni di sicurezza eventuali sostanze pericolose da utilizzare nelle operazioni di cantiere (prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc.).

I presidi sopra illustrati consentono di escludere impatti anche da eventuali sversamenti di sostanze inquinanti che potrebbero avere un deflusso verso i corpi idrici superficiali circostanti il sito di intervento.

Per quanto riguarda la **gestione dei rifiuti di cantiere** verranno predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti di dimensioni ridotte, quali cartoni, plastiche, metalli, vetri o inerti. Saranno inoltre messi in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

Si prevede di utilizzare cassoni coperti per i rifiuti di dimensioni e quantitativi tali da potere essere in essi contenuti. In ogni caso tutti gli stoccaggi, compresi eventuali stoccaggi in cumulo, avverranno su area pavimentata.

In base agli accorgimenti appena descritti si ritiene del tutto remota l'ipotesi di rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali nel corso della fase di cantiere, sia per la ordinaria gestione delle acque che per potenziali incidenti.

Di conseguenza, in ragione di quanto evidenziato, si ritiene che i potenziali impatti sul sottocomponente in esame in fase di cantiere possano essere giudicati **non significativi**.

3.4.1.2 ACQUE SOTTERRANEE

In fase di cantiere i potenziali impatti sulla qualità delle acque sotterranee possono derivare, oltre che dalla **gestione delle acque di cantiere**, dai **depositi di materiali e rifiuti da cantiere** e da possibili **incidenti** già citati in precedenza, anche dalla **realizzazione di scavi**.

Relativamente alla gestione del cantiere (**depositi di materiali e rifiuti, gestione delle acque**) si richiama quanto già descritto in merito ai potenziali impatti per le acque superficiali, in termini di presidi ambientali che si prevede di implementare in fase di cantiere e di assenza di scarichi di acque contaminate nei corpi idrici superficiali.

Per quanto riguarda le attività di cantiere, una parte sostanziale dei lavori riguarda gli **scavi** lineari per la realizzazione della nuova rete fognaria. Si tratta prevalentemente di trincee a profondità variabile, distribuite nelle diverse aree funzionali dello stabilimento (aree transito, aree baie, area stoccaggio), necessarie al potenziamento del sistema di collettamento e gestione delle acque reflue.

Accanto agli scavi lineari, il progetto comprende scavi puntuali per le principali opere idrauliche e strutturali.

Nel complesso, il progetto non prevede scavi di particolare entità o profondità. Considerata la presenza della falda freatica a profondità comprese tra 1,5 m e 2,6 m dal p.c., in fase di progettazione definitiva verranno valutate le possibili interferenze con la falda e di conseguenza le eventuali necessità di adottare sistemi di aggotamento.

Alla luce di quanto evidenziato, si ritiene pertanto possibile escludere nel complesso possibile contaminazione delle acque sotterranee, giudicando quindi gli impatti sul sottocomponente **non significativi**.

3.4.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.4.2.1 ACQUE SUPERFICIALI

In fase di esercizio, i potenziali impatti sulla qualità delle acque superficiali sono riconducibili alle attività di **gestione dei reflui** e ad **eventi incidentali**, con particolare riferimento:

- alle modalità di gestione delle acque meteoriche e dei reflui civili;
- ai rilasci di sostanze e rifiuti nell'ambiente ed al rischio di allagamento.

Con riferimento alla **gestione dei reflui**, nello stato autorizzato vengono accumulate e gestite acque meteoriche e reflue di dilavamento di diversa derivazione, quali:

- acque reflue di dilavamento drenate dalle pavimentazioni esterne delle aree adibite allo stoccaggio dei rifiuti e delle aree di transito veicolare;

- acque meteoriche drenate dalle coperture dei capannoni;
- acque reflue domestiche provenienti dagli uffici esistenti.

Le acque reflue di dilavamento e le acque reflue domestiche vengono accumulate in appositi scatolari a tenuta e periodicamente svuotati con autospurgo e gestiti come rifiuto, mentre le acque meteoriche derivanti dalle coperture dei capannoni A e B, in quanto acque pulite prive di contaminazioni, vengono raccolte da pluviali interrati per poi andare a dispersione nel terreno prossimo al confine Ovest dello stabilimento.

Nello stato di progetto, i flussi di acque reflue prodotte dall'impianto sono riconducibili alle reflue domestiche provenienti dai servizi igienici, alle acque di dilavamento delle aree adibite a stoccaggio dei rifiuti e alle acque meteoriche di prima e seconda pioggia incidenti sulla viabilità interna di sito.

Si precisa che le acque meteoriche che dilavano i piazzali di stoccaggio dei rifiuti, entrando per l'appunto in contatto con i cumuli di rifiuti, sono classificate come acque reflue di dilavamento ai sensi delle DGR Emilia-Romagna n. 286/2005 e n. 1860/2006 e devono pertanto essere interamente raccolte e avviate a idoneo trattamento, così come avviene nello stato autorizzato.

Viste le modifiche previste dal progetto, l'attuale sistema di raccolta e stoccaggio delle acque meteoriche verrà ampliato per rispondere alla necessità di gestire i maggiori apporti dovuti alle maggiori superfici pavimentate.

Tale sistema di gestione è stato progettato in modo da mantenere separati i diversi contributi, distinguendo in particolare le aree soggette a regime di acque di prima e seconda pioggia e le aree da cui si generano i reflui dal dilavamento di rifiuti.

Tale obiettivo è stato perseguito mediante la realizzazione di una rete articolata di raccolta e accumulo, costituita da più vasche dedicate a specifiche tipologie di reflui e a differenti ambiti funzionali dello stabilimento, al fine di garantire una gestione controllata dei flussi.

La separazione è garantita attraverso accorgimenti plano-altimetrici, quali pendenze delle superfici e dossi di separazione posti in corrispondenza degli accessi alle baie e tra le diverse aree funzionali. A tal proposito si precisa che l'ingresso all'area di ampliamento verrà dotato di un dosso al fine di separarla idraulicamente dal resto dello stabilimento.

A seguito della dismissione di alcuni tratti fognari esistenti e della realizzazione di nuove condotte, il sistema fognario verrà riorganizzato in quattro reti tra loro indipendenti, osservabili nella **Tavola 4 – Planimetria fognature stato di progetto**, così articolate:

- rete di drenaggio dedicata alle aree di transito dei mezzi della zona di ampliamento, costituita da rami e caditoie finalizzati esclusivamente alla raccolta delle acque meteoriche provenienti da tali superfici;

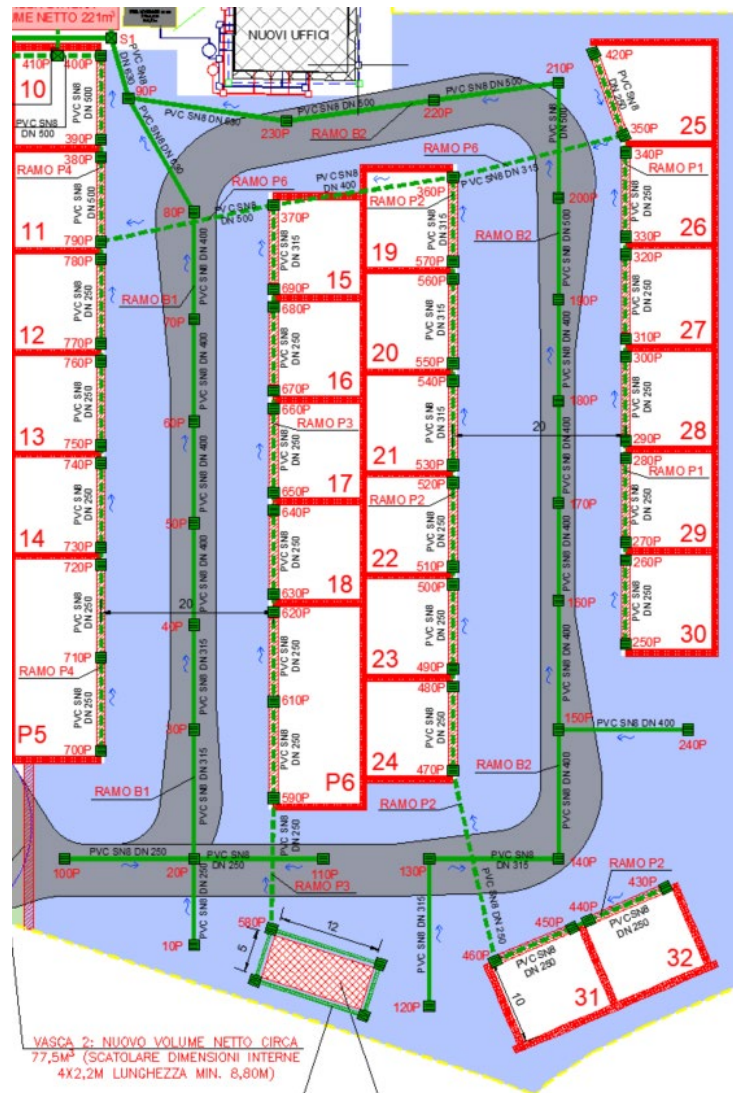


Figura 96 – Rete di drenaggio (linea continua verde) dedicata alle aree di transito dei mezzi della zona di ampliamento (in azzurro)

- rete di drenaggio delle acque reflue di dilavamento delle baie, composta da rami e caditoie dedicati e idraulicamente separati dalle aree di transito mediante appositi dossi posti agli ingressi delle baie, così da convogliare separatamente le acque potenzialmente contaminate;

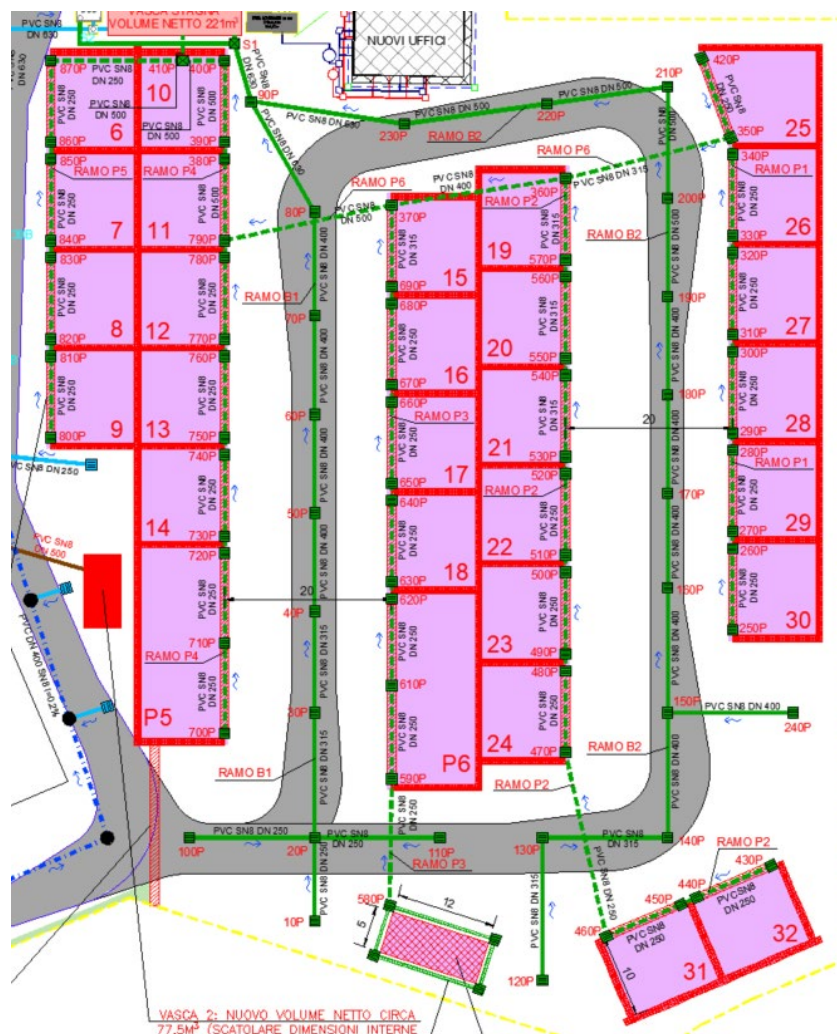


Figura 97 - Rete di drenaggio (linea tratteggiata verde) delle acque reflue di dilavamento delle baie (in rosa)

- rete di drenaggio a servizio delle aree di transito esistenti all'interno dell'area attualmente di proprietà e dell'area interessata dalla realizzazione della pesa e dagli uffici;

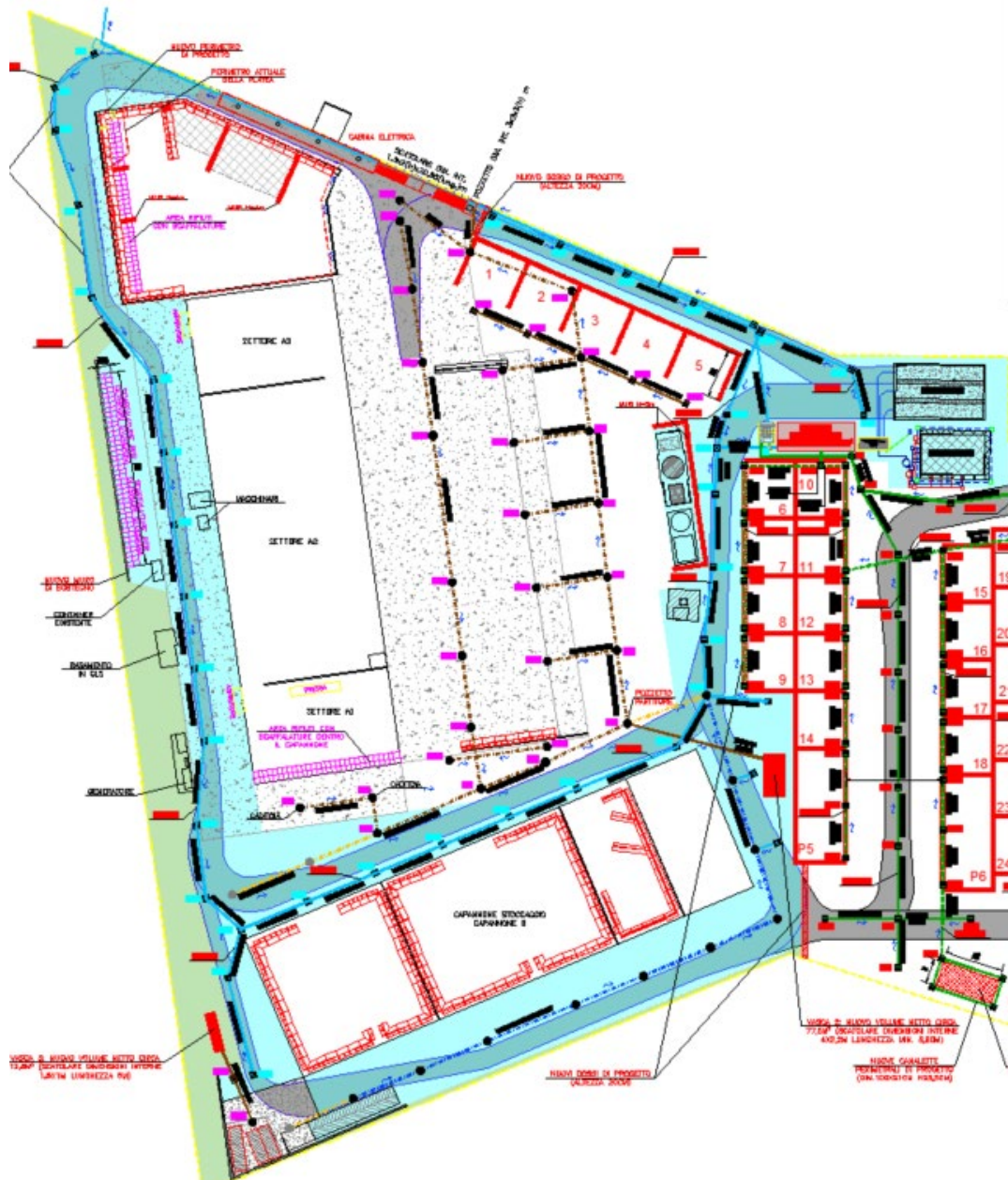


Figura 98 - Rete di drenaggio (linea azzurra) a servizio delle aree di transito esistenti e dell'area occupata dalla pesa e dagli uffici di nuova realizzazione (in azzurro)

- rete fognaria esistente a servizio dei piazzali di stoccaggio, ubicati in corrispondenza del capannone A e delle aree Nord-Ovest e Sud-Ovest dello stabilimento.



Figura 99 - Rete fognaria esistente (linea marrone) a servizio dei piazzali di stoccaggio (in rosa)

A tali reti si aggiunge un nuovo tratto esclusivamente al servizio dell'area di stoccaggio dei rifiuti organici posta nell'angolo Sud-Ovest.

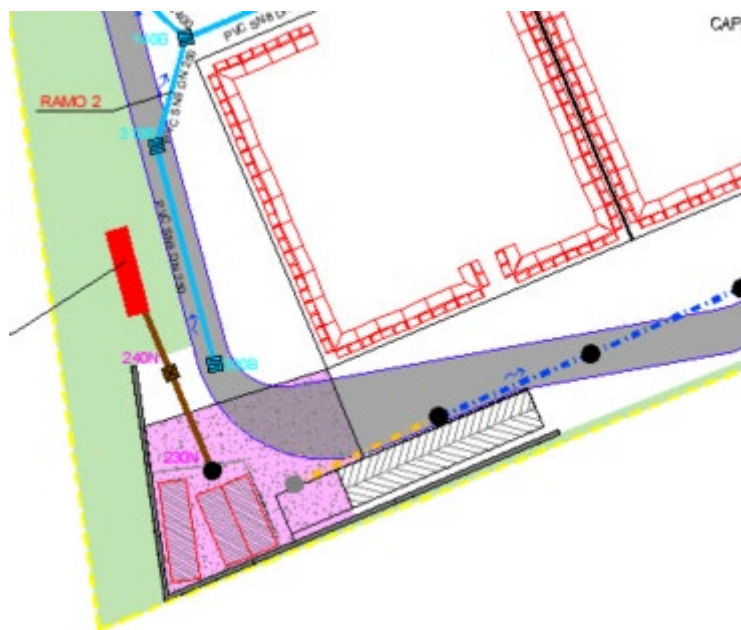


Figura 100 – Tratto al servizio dell'area di stoccaggio dei rifiuti organici (in rosa)

Con l'ampliamento dell'area si prevede l'implementazione di un nuovo volume di accumulo, che andrà ad aggiungersi ai due scattolari esistenti di capacità pari a 80 m³ e 170 m³ posti a nord dell'impianto, costituito da tre vasche interrate stagne in c.c.a. prefabbricate denominate V1, V2 e V3, aventi le seguenti caratteristiche:

- vasca **V1** con capacità complessiva di 247,67 m³ compartimentata in tre setti di capacità rispettivamente di 49,84 m³, 165,00 m³, 32,83 m³;
- vasca **V2** con capacità di 77,44 m³;
- vasca **V3** con capacità di 12,8 m³.

L'area di ampliamento dedicata allo stoccaggio di rifiuti in baie, avente superficie complessiva pari a circa 10.071 m², verrà dotata di reti di drenaggio che convogliano le acque meteoriche raccolte dalle superfici alla nuova vasca stagna interrata, denominata **Vasca 1**, posta nei pressi dei nuovi uffici e della nuova pesa.

Nello specifico, le acque meteoriche derivanti dalla viabilità dell'area verranno convogliate a un pozzetto partitore (S1) posto a monte della Vasca 1, il quale scaricherà le acque di prima pioggia nella vasca stessa, mentre le acque di seconda pioggia verranno inviate ad un nuovo sistema di sollevamento, che le rilancerà alla esistente vasca di laminazione dell'urbanizzazione "Ponticelle", posta a Nord dello stabilimento Albatros.

Le acque reflue di dilavamento drenate dalle superfici interne delle baie verranno invece direttamente convogliate alla Vasca 1.

La Vasca 1 sarà suddivisa in 3 comparti distinti da due setti verticali che impediranno il mescolarsi delle acque di prima pioggia con le acque reflue drenate dalle baie: di conseguenza le acque di prima pioggia derivanti dalla viabilità della nuova area verranno convogliate al primo comparto, mentre le acque reflue drenate dalle superfici delle baie di nuova realizzazione verranno convogliate nel secondo comparto. Il

terzo comparto della Vasca 1 verrà invece impiegato per lo stoccaggio delle acque di prima pioggia drenate dalla viabilità a servizio dell'area di impianto esistente e della porzione di ampliamento.

Dalla Vasca 1 le acque stoccate verranno aspirate tramite automezzi dotati di cisterna ed avviate allo smaltimento in appositi impianti di trattamento.

Per l'area esistente, il progetto prevede la separazione delle acque meteoriche dilavanti le superfici destinate allo stoccaggio dei rifiuti (e un limitato tratto di viabilità a servizio di tale area) da quelle provenienti dalle aree di transito, sia esistenti sia di nuova realizzazione.

Le acque meteoriche raccolte dalla nuova fognatura drenante le aree di transito dei mezzi verranno convogliate ad un secondo pozzetto partitore (S2) posto a monte della **Vasca 1** di progetto, il quale scaricherà le acque di prima pioggia nel terzo comparto della vasca stessa, mentre le acque di seconda pioggia verranno inviate ad un nuovo sistema di sollevamento, e da lì alla sopraccitata vasca di laminazione "Ponticelle".

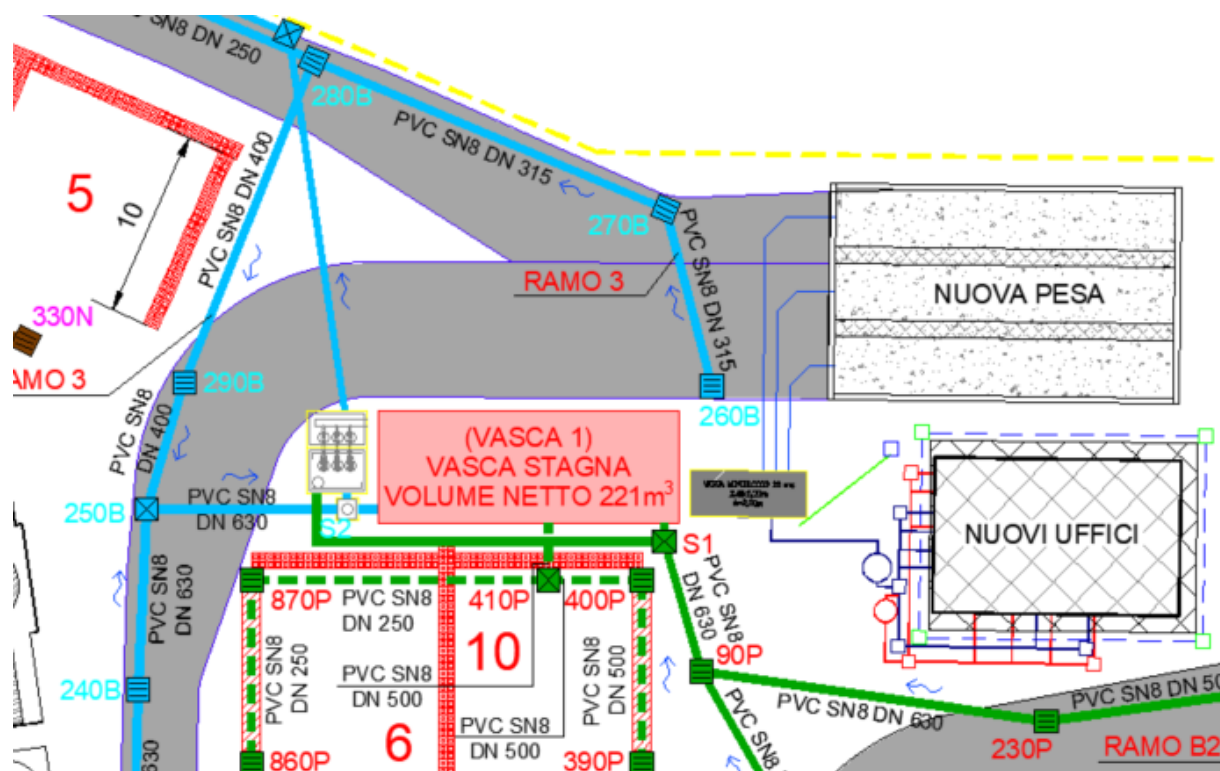


Figura 101 – Ubicazione della vasca 1

Per quanto riguarda invece le superfici destinate allo stoccaggio dei rifiuti, e quindi tutta l'area prospiciente al capannone A e le aree Nord-Ovest e Sud-Ovest dello stabilimento, il progetto prevede la pavimentazione di alcune di queste superfici esterne, oltre che l'ampliamento del piazzale di stoccaggio posto nell'angolo Nord-Ovest.

Tale intervento di pavimentazione comporterà la necessità di adeguare l'esistente sistema di scolo e stoccaggio delle acque meteoriche reflue derivanti dalle aree di stoccaggio dei rifiuti mediante l'implementazione di un nuovo volume di accumulo, costituito da una vasca interrata stagna in c.c.a. prefabbricata, denominata **Vasca 2** in quanto la capacità dei due manufatti stagni esistenti e della rete fognaria attualmente in esercizio non è sufficiente a contenere i volumi idrici drenati dall'area in esame.

Analogamente alla Vasca 1, il manufatto di progetto raccoglierà le acque reflue derivanti dalle superfici adibite allo stoccaggio rifiuti, oltreché dal limitato tratto di viabilità a servizio di tale area.

Dalla Vasca 2 le acque stoccate verranno aspirate tramite automezzi dotati di cisterna ed avviate allo smaltimento in appositi impianti di trattamento.

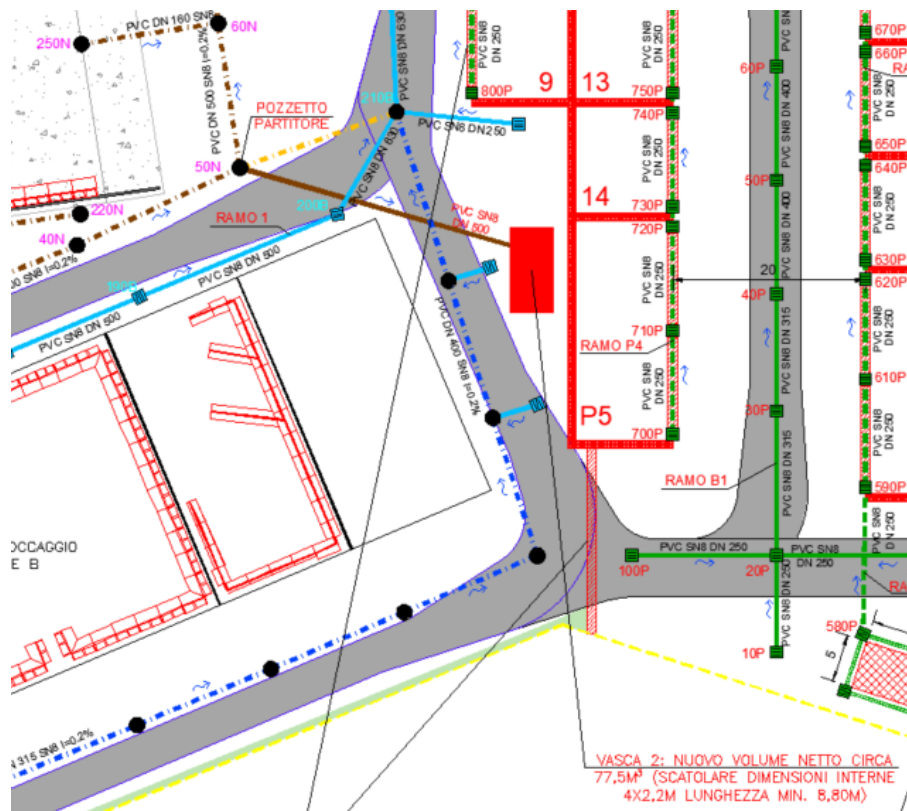


Figura 102 – Ubicazione della vasca 2

Si prevede infine che l'esistente area di stoccaggio dei rifiuti organici (presente l'angolo Sud Ovest) venga dotata di un sistema separato di stoccaggio dei reflui, costituito da una vasca interrata stagna in c.c.a. denominata **Vasca 3**.

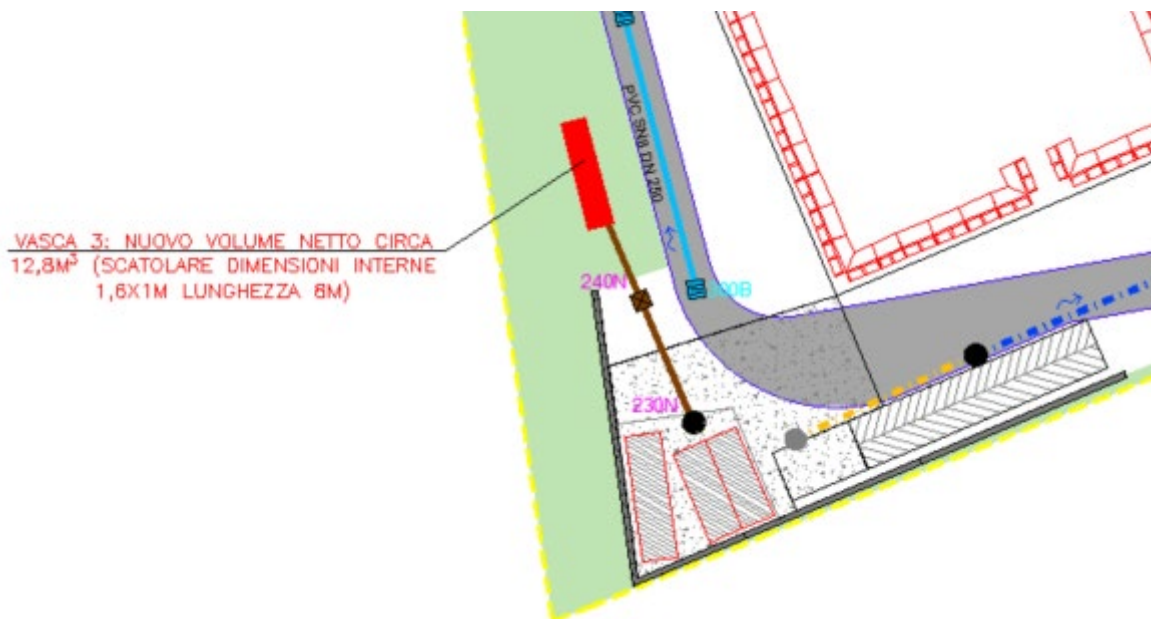


Figura 103 – Ubicazione della vasca 3

Analogamente agli altri manufatti di progetto, le acque stoccate verranno aspirate tramite automezzi dotati di cisterna ed avviate allo smaltimento in appositi impianti di trattamento.

Per quanto riguarda le acque reflue domestiche generate dai servizi igienici presenti nei nuovi uffici, esse verranno raccolte tramite appositi collettori e convogliate ad un sistema di trattamento costituito da fossa Imhoff e degrassatore, accumulate in una vasca monoblocco da 26 m³ ed infine smaltite come rifiuto tramite autosurgito.

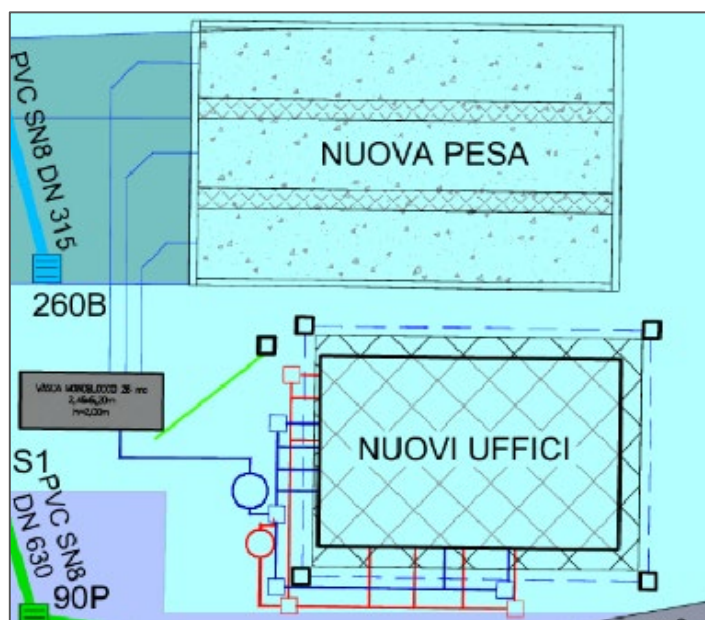


Figura 104 - Sistema di gestione delle acque reflue domestiche

In sintesi, i flussi di acque generate all'interno dello stabilimento nello stato di progetto risultano gestiti come segue:

- 1. Acque meteoriche di prima e seconda pioggia delle aree adibite al solo transito veicolare**, raccolte tramite apposita rete fognaria (separata dalle altre reti di progetto).
Le acque di prima pioggia verranno inviate alla vasca stagna di progetto (Vasca 1) e smaltite come rifiuto tramite autospurgo. Le acque di seconda pioggia verranno inviate alla esistente vasca di laminazione dell'urbanizzazione "Ponticelle", posta a Nord dello stabilimento Albatros.
- 2. Acque reflue meteoriche di dilavamento delle baie di stoccaggio rifiuti (nuova area da acquisire)**: raccolte tramite apposita rete fognaria (separata dalle altre reti di progetto) nella vasca stagna in c.c.a. di progetto (Vasca 1) interrata e a tenuta e smaltite come rifiuto tramite autospurgo.
- 3. Acque meteoriche di prima e seconda pioggia delle aree adibite al solo transito veicolare (nuova area da acquisire)**, raccolte tramite apposita rete fognaria (separata dalle altre reti di progetto).
Le acque di prima pioggia verranno inviate alla vasca stagna di progetto (Vasca 1) e smaltite come rifiuto tramite autospurgo. Le acque di seconda pioggia verranno inviate alla esistente vasca di laminazione dell'urbanizzazione "Ponticelle", posta a Nord dello stabilimento Albatros.
- 4. Acque reflue meteoriche di dilavamento dei piazzali adibiti allo stoccaggio dei rifiuti indifferenziati**: raccolte tramite apposita rete fognaria (separata dalle altre reti di progetto) in vasche in c.c.a. interrate e a tenuta (Vasca 2 e vasche esistenti) e smaltite come rifiuto tramite autospurgo.
- 5. Acque reflue meteoriche di dilavamento dell'area di stoccaggio rifiuti organici posta nell'angolo Sud-Ovest dello stabilimento**: raccolte tramite apposita rete fognaria (separata dalle altre reti di progetto) nella vasca stagna in c.c.a. di progetto (Vasca 3) interrata e a tenuta e smaltite come rifiuto tramite autospurgo.
- 6. Acque meteoriche di dilavamento delle coperture dei capannoni A e B**: raccolte da pluviali e smaltite per dispersione nel sottosuolo in prossimità dell'area Ovest dello stabilimento (invariato rispetto allo stato autorizzato).
- 7. Acque reflue domestiche generate dai servizi igienici**: raccolte tramite appositi collettori e convogliate ad un sistema di trattamento ed infine smaltite come rifiuto tramite autospurgo.

Per quanto riguarda il **dimensionamento delle vasche (1, 2, 3)** di accumulo delle acque meteoriche di nuova realizzazione, si riporta nel seguito un estratto della Relazione Tecnica Idraulica, a cui si rimanda per i dettagli.

Come precedentemente specificato, la **Vasca 1** verrà suddivisa in tre comparti.

Il calcolo del volume del **comparto 1** (acque di prima pioggia) e **3** (acque di prima pioggia) è stato effettuato ai sensi delle linee guida per l'applicazione delle DGR 286/2005 e DGR 1860/2006 e assumendo un'intensità di pioggia di progetto pari a quella indicata dalla DRG, calcolata assumendo 5 mm/m² per un tempo massimo di 15 minuti, ovvero 0,0056 l/s m².

Risulta quindi un volume del comparto 1 e 3 rispettivamente pari a **49,84 m³** e **32,83 m³**.

Per il comparto 2, deputato allo stoccaggio delle acque reflue di dilavamento scolate dalle superfici delle baie di stoccaggio, è stato considerato il tempo con cui l'azienda riesce ad intervenire per lo svuotamento del sistema di raccolta, identificato pari a 2 ore.

La capacità del comparto dovrà perciò essere pari all'altezza di precipitazione per la durata di 2 ore moltiplicata per l'estensione della superficie scolante sulla quale insiste la fognatura ed il coefficiente di deflusso (0,9 tipico di una superficie totalmente impermeabile).

L'altezza di precipitazione viene determinata attraverso la curva di possibilità climatica, che nel caso in esame è quella riportata nel Regolamento di Polizia Idraulica del Consorzio di Bonifica della Romagna per tempo di ritorno $T_r = 10$ anni e durata superiore all'ora pari a: $h = 35 \times d^{0,33}$.

Il volume del comparto 2 risulta quindi pari a **165 m³**.

Il volume complessivo richiesto sarà perciò pari a: **49,84 + 32,83 + 165,00 = 247,67 m³**.

Considerando tuttavia che la rete fognaria di progetto deputata alla raccolta delle acque reflue di dilavamento scolate dalle superfici delle baie ha una capacità di accumulo pari a circa **30,37 m³**, il volume di stoccaggio di progetto minimo del manufatto dovrà essere pari ad almeno **(247,67 - 30,37) m³ = 217,30 m³**.

Al fine di assicurare tale volume il manufatto sarà in c.c.a. gettato in opera, di superficie netta in pianta pari a 96 m² e altezza netta interna pari a circa 2,3 m, per un volume complessivo pari a circa **220,8 m³ > 217,30 m³** richiesti.

Il comparto 2 della Vasca 1 sarà perciò in grado di stoccare precipitazioni critiche della durata di 2 ore anche assumendo una curva di possibilità pluviometrica rappresentativa di un Tempo di ritorno di 10 anni definita dal Consorzio di Bonifica della Romagna.

In riferimento alla **Vasca 2**, al fine di definire la capacità di accumulo necessario a seguito dell'impermeabilizzazione di parte dell'area attualmente adibita allo stoccaggio di rifiuti di diversa natura, sono stati considerati tempo di svuotamento, altezza di precipitazione e coefficiente di deflusso analoghi a quelli utilizzati precedentemente nella valutazione del dimensionamento del Comparto 2 della vasca 1.

Da tale stima, in cui si è ottenuto un volume di accumulo da assicurare pari a 361,55 m³, è emerso che la capacità di accumulo del sistema fognario di progetto e del sistema di raccolta finale esistente (pari a 297,36 m³) non è sufficiente ad accogliere il volume idrico generato dall'evento meteorico di progetto avente durata pari a 2 ore e tempo di ritorno pari a 10 anni.

È risultata quindi necessaria la realizzazione di una nuova vasca di accumulo, ossia la vasca 2, di capacità pari a circa **(361,55 - 297,36) m³ = 64,19 m³** al fine di assicurare il volume idrico richiesto.

Il manufatto sarà costituito da una vasca stagna in c.c.a., realizzata mediante elementi scatolari di sezione netta interna pari a 4,00X(h)2,20 m e aventi lunghezza pari a 1,10 m ciascuno. La vasca avrà complessivamente lunghezza pari a 8,80 m e capacità complessiva di **77,44 m³ > 64,19 m³**.

La vasca 2 sarà perciò in grado, unitamente ai sistemi esistenti, di stoccare precipitazioni critiche della durata di 2 ore anche assumendo una curva di possibilità pluviometrica rappresentativa di un Tempo di Ritorno di 10 anni definita dal Consorzio di Bonifica della Romagna.

In merito alla **Vasca 3**, sono stati considerati tempo di svuotamento, altezza di precipitazione e coefficiente di deflusso analoghi a quelli utilizzati precedentemente nella valutazione del dimensionamento del Comparto 2 della vasca 1. Il volume di accumulo necessario risulta quindi pari a **10,77 m³**.

Nello specifico, il sistema sarà costituito da una vasca stagna in c.c.a., realizzata mediante elementi scatolari di sezione netta interna pari a 1,60X(h)1,00 m e aventi lunghezza pari a 2,00 m ciascuno. La vasca avrà complessivamente lunghezza pari a 8,00 m e capacità complessiva di **12,80 m³>10,77 m³**.

A tale vasca le acque verranno convogliate tramite un nuovo ramo di fognatura in PVC DN250, che contribuirà al volume di stoccaggio per altri **0,70 m³** circa.

La vasca 3 sarà perciò in grado di stoccare precipitazioni critiche della durata di 2 ore anche assumendo una curva di possibilità pluviometrica rappresentativa di un Tempo di Ritorno di 10 anni definita dal Consorzio di Bonifica della Romagna.

Relativamente alla gestione delle acque di seconda pioggia, si valuta l'adeguatezza dimensionale della laminazione prevista, ossia l'idoneità della vasca di laminazione "Ponticelle" al ricevimento delle acque di seconda pioggia dello stabilimento Albatros.

Tale vasca è collocata all'interno dell'area di PUA "Ex Enichem" – Sub Comparto B Cà Ponticelle, sita in località Ravenna (RA), via Canale Magni e, come da relativa relazione tecnica "*Relazione di dimensionamento delle aste fognarie e della vasca di laminazione A*" e successiva AUA (AUA_DET-AMB-2020-2772) fu dimensionata in modo cautelativo calcolando tutto il potenziale contributo meteorico dell'area Albatros, considerando un bacino avente estensione pari a **22.800 m²**, a copertura di ogni possibile variazione futura rispetto alla situazione dell'epoca.

Lo scarico finale di tale vasca è costituito dallo scolo consorziale Bassette.

Come riportato precedentemente, si invieranno alla vasca di laminazione le acque di seconda pioggia derivanti dalla zona di transito dell'area di ampliamento rappresentata nella precedente Figura 96 e dalla zona di transito esistenti e di progetto collocata all'interno dell'attuale perimetro dello stabilimento, rappresentata in Figura 98.

Considerando che la zona di transito all'interno dell'area di ampliamento avrà superficie pari a circa 5.904 m² e che la zona di transito esistente e di progetto collocata all'interno dell'attuale perimetro dello stabilimento ha superficie pari a circa 8.965 m², la superficie scolante complessiva sarà pari a circa **(5.904 + 8.965) m² = 14.869 m² < 22.800 m²**.

Di conseguenza, la vasca di laminazione "Ponticelle" è adeguata a ricevere il contributo meteorico di seconda pioggia proveniente dallo stabilimento Albatros.

Per quanto detto, si prevedono pertanto impatti **non significativi** sulla qualità delle acque superficiali riconducibili alla gestione dei reflui del nuovo impianto in progetto rispetto allo stato autorizzato.

Per quanto concerne eventuali **incidenti** che potrebbero determinare lo sversamento di sostanze potenzialmente contaminanti, qualora si verifici una tale eventualità gli operatori presenti provvederanno:

- ad intercettare e raccogliere lo spandimento prima che possa raggiungere la rete fognaria;
- qualora ciò non sia possibile, ad intercettare la rete fognaria nel pozzetto più prossimo ed a rimuovere lo spandimento mediante auto espurgo;
- qualora ciò non sia possibile, ad interrompere il convogliamento verso i punti di scarico.

In ogni caso, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, sono presenti e si prevedono presidi (pavimentazioni, vasche di stoccaggio, ...) atti a prevenire la diffusione di eventuali rilasci.

Ulteriori potenziali impatti associati a eventi incidentali sono riconducibili a fenomeni di **allagamento** derivanti da eventi alluvionali del reticolo scolante, che potrebbero interessare l'area dell'impianto, con conseguente dilavamento e trascinarsi di sostanze o rifiuti a potenziale impatto ambientale. Come descritto più dettagliatamente al §3.2.2.2, presso l'impianto sono adottate specifiche misure strutturali e gestionali finalizzate a prevenire la dispersione dei rifiuti, la contaminazione delle matrici ambientali e la compromissione delle condizioni di sicurezza dell'impianto.

Per quanto riguarda i **prelievi idrici**, nello stato autorizzato e nello stato di progetto, questi sono legati a usi civili quali i servizi igienici a disposizione del personale, per l'impianto antincendio e per le operazioni di irrigazione delle baie al fine di limitare la dispersione di polveri.

Il fabbisogno idrico nello stato di progetto è stimato in circa 2.740 m³/anno, che verrà soddisfatto interamente tramite allacciamento all'acquedotto, pur potendosi valutare il riutilizzo di acque meteoriche raccolte nelle vasche.

Non è previsto alcun prelievo da corpo idrico superficiale o sotterraneo.

Nel complesso quindi, si ritiene che l'impatto sullo stato dell'ambiente idrico superficiale indotto dall'esercizio dell'impianto in esame, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, sia **non significativo**.

3.4.2.2 ACQUE SOTTERRANEE

Con riferimento alla qualità delle acque sotterranee, in fase di esercizio i potenziali impatti sono riconducibili alle modalità di **gestione delle acque reflue**, alle modalità di **gestione degli stoccaggi dei rifiuti in ingresso e rifiuti prodotti** e ad **eventi incidentali**, quali rilasci di sostanze contaminanti e rifiuti nell'ambiente.

Come descritto con riferimento alle acque superficiali (cfr. 3.4.2.1), a cui si rimanda per i dettagli, il **sistema di gestione degli scarichi idrici** autorizzato e di progetto non prevede scarichi diretti nel suolo e nemmeno scarichi in corpi idrici sotterranei.

Le acque di prima pioggia e le acque reflue di dilavamento dei piazzali in cui viene effettuato lo stoccaggio dei rifiuti verranno convogliate in vasche a tenuta stagna e successivamente aspirate tramite automezzi dotati di cisterna ed avviate allo smaltimento in appositi impianti di trattamento. Allo stesso modo le acque reflue domestiche verranno stoccate in una vasca stagna e poi avviate a smaltimento mentre le

acque di seconda pioggia verranno raccolte e inviate ad un nuovo sistema di sollevamento, che le rilancerà alla vasca di laminazione esistente "Ponticelle", posta a Nord dello stabilimento Albatros.

Per quanto riguarda le **modalità di stoccaggio dei rifiuti in ingresso e dei rifiuti prodotti**, nello stato autorizzato i rifiuti pericolosi vengono stoccati al coperto all'interno di capannoni mentre i rifiuti non pericolosi che vengono gestiti all'aperto sono ubicati in cassoni o in piazzali dotati di pavimentazione impermeabile e di un sistema di raccolta delle acque meteoriche che le convoglia in vasche di accumulo per poi gestirle come rifiuto.

Per lo stato di progetto, i rifiuti pericolosi verranno stoccati esclusivamente in condizioni protette: all'interno di capannoni o in cassoni o in scaffalature posizionate all'aperto coperte, dotate di bacino di contenimento e chiuse con teli ignifughi sia sul fronte che sul retro. Nei piazzali i rifiuti non pericolosi verranno stoccati all'interno di baie scoperte tutte dotate di pavimentazione impermeabile e delimitate mediante elementi modulari tipo Q-Block. Le acque meteoriche incidenti su tali aree di stoccaggio verranno raccolte dal sistema fognario di sito dedicato e convogliate alle vasche di raccolta in attesa di essere avviate a smaltimento.

Per quanto riguarda invece i potenziali rischi connessi a **sversamenti o rilasci di sostanze inquinanti** che potrebbero percolare nel terreno e infiltrarsi fino a raggiungere la falda, si evidenzia che le operazioni di scarico dei rifiuti in ingresso e di carico dei rifiuti prodotti, nonché quelle di stoccaggio dei rifiuti saranno su superficie impermeabilizzata; inoltre saranno attuate da personale competente e adeguatamente formato, con tutti gli accorgimenti e modalità tali da evitare ogni forma di inquinamento ambientale o pericolo per la salute dei lavoratori. Tuttavia, in caso si verifichi una tale eventualità, come detto in precedenza, gli operatori presenti provvederanno:

- ad intercettare e raccogliere lo spandimento prima che possa raggiungere la rete fognaria;
- qualora ciò non sia possibile, ad intercettare la rete fognaria nel pozzetto più prossimo ed a rimuovere lo spandimento mediante auto espurgo;
- qualora ciò non sia possibile, ad interrompere il convogliamento verso i punti di scarico.

Per la nuova viabilità interna in progetto è prevista la posa di pavimentazione asphaltata al fine di scongiurare l'infiltrazione nel sottosuolo di sostanze pericolose a seguito di sversamenti accidentali durante le attività di trasporto.

Infine, in relazione ai **consumi idrici** si evidenzia che ad oggi non viene effettuato, e continuerà a non essere previsto, alcun prelievo da pozzo e/o da corpo idrico superficiale.

Per quanto detto si ritiene che l'impatto indotto in fase di esercizio sullo stato delle acque sotterranee sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, sia **non significativo**.

3.5 BIODIVERSITÀ

3.5.1 IMPATTI IN FASE CANTIERE

3.5.1.1 AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO

A livello di area strettamente locale non sono presenti habitat e/o aree naturali in quanto l'ambito di progetto insiste in un contesto in cui sono collocate altre attività produttive.

Dal punto di vista naturalistico il sistema industriale appare di nessun interesse ecosistemico in quanto non si rileva la presenza di elementi naturali e la comunicazione con le circostanti unità territoriali è limitata, in quanto recinzioni, muri, attività e infrastrutture presenti determinano un sostanziale isolamento dall'esterno ed una difficile intromissione da parte degli animali.

Quale sintesi di quanto evidenziato nei successivi capitoli, si può quindi ritenere che non vi sia degrado e perdita di habitat naturali, di specie floristiche e vegetazionali o faunistiche.

Non saranno interessati dalle attività di cantiere habitat riproduttivi né zone di alimentazione o svernamento per le specie animali e non saranno interessati dalle attività di cantiere fitocenosi, habitat di espansione, substrati che possono in qualche modo essere riconducibili a specie vegetali di interesse comunitario.

Quindi alla luce delle considerazioni sopra esposte, gli impatti sulla componente ecosistemi e biodiversità possono essere giudicati **non significativi**.

3.5.1.2 FLORA E VEGETAZIONE

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente ambientale in esame viene sviluppata tenendo conto degli impatti che si possono determinare sulle singole sottocomponenti ambientali che possono indurre effetti sullo stato della flora e della vegetazione.

In particolare, si rileva che potenziali impatti per flora e vegetazione possono derivare da:

- alterazioni della qualità dell'aria, dovute alle emissioni di polveri in fase di realizzazione delle opere;
- alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo, dovute alla gestione delle acque di cantiere ed al deposito di materie prime / rifiuti prodotti, nonché a possibili incidenti quali sversamenti;
- occupazione di aree permeabili, con conseguente rimozione della vegetazione presente.

Per quanto riguarda la **qualità dell'aria**, lo studio degli effetti dovuti agli inquinanti atmosferici sulle piante risulta complesso in quanto le diverse sostanze possono interagire producendo effetti sinergici o antagonistici, che sono inoltre influenzati da parametri ambientali (per es. luce, temperatura, umidità, spostamenti dell'aria, tenore idrico del suolo, disponibilità di nutrienti, ecc.).

Dalle attività di cantiere e dai fattori di pressione prima elencati potranno derivare emissioni di polveri che tuttavia non andranno a intaccare la qualità dell'aria in maniera significativa.

In ogni caso si provvederà, quando opportuno e in particolar modo nei mesi estivi, ad applicare le consuete buone pratiche di cantiere mirate a ridurre le emissioni polverulente in atmosfera, attraverso le seguenti misure di mitigazione e contenimento:

- limitazione della velocità di transito dei mezzi all'interno dell'area di cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati;
- bagnatura periodica delle piste di cantiere;
- sospensione delle operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti nelle giornate di intensa ventosità (velocità del vento pari o maggiore a 10 m/s);
- adeguata organizzazione delle operazioni di carico e scarico dei mezzi all'interno del cantiere, in modo da minimizzare i tempi di attesa dei veicoli.

In secondo luogo, alle operazioni di cantiere potrebbero essere connessi potenziali impatti sulla **qualità delle acque e del suolo**.

Come indicato al §3.4.1, le modalità di deposito delle materie prime e dei rifiuti di cantiere sono tali da permettere di intercettare eventuali sversamenti accidentali prima della loro dispersione nell'ambiente.

All'interno dell'area di cantiere verranno definite una o più zone pavimentate – privilegiando quelle esistenti in quanto dotate di rete fognaria afferente alla vasca di stoccaggio - destinate a rimessaggio mezzi (solo per eventuali tipologie di mezzi che lo richiedano), baraccamenti da cantiere, rifornimento mezzi d'opera ed al deposito rifiuti e materie prime.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici, se effettuati in sito, saranno effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti di cantiere verranno predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti di dimensioni ridotte, quali cartoni, plastiche, metalli, vetri o inerti. Saranno inoltre messi in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

Si prevede di utilizzare cassoni coperti per i rifiuti di dimensioni e quantitativi tali da potere essere in essi contenuti. In ogni caso tutti gli stoccaggi, compresi eventuali stoccaggi in cumulo, avverranno su area pavimentata.

In base agli accorgimenti appena descritti si ritiene del tutto remota l'ipotesi di rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici o nel suolo nel corso della fase di cantiere, si ritiene pertanto che non vi sia aggravio dello stato di salute delle specie vegetali presenti.

In merito ai prelievi idrici, durante le fasi di cantiere i consumi sono di fatto quelli per usi civili. L'approvvigionamento sarà garantito mediante allaccio alla rete idrica dell'acquedotto civile e di conseguenza non si prevedono emungimenti dalla falda o prelievi da corpi idrici limitrofi al sito di intervento.

Alla luce di quanto esposto, gli impatti per la componente flora e vegetazione sono quindi da ritenersi **non significativi**.

3.5.1.3 FAUNA

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente ambientale in esame viene sviluppata tenendo conto degli impatti che si possono determinare sui singoli sottocomponenti ambientali e che possono indurre effetti sullo stato della fauna. Potenziali impatti possono derivare da:

- alterazioni della qualità dell'aria, dovute alle emissioni di polveri in fase di realizzazione delle opere;
- alterazioni del clima acustico dovute al rumore prodotto dai mezzi d'opera e dal traffico indotto;
- alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo, dovute alla gestione delle acque di cantiere, ai depositi di materiali e gestione dei rifiuti da cantiere, nonché a possibili incidenti quali sversamenti;
- incidentalità connessa al traffico indotto.

Potenziali effetti sulla fauna possono derivare dal potenziale deterioramento della **qualità dell'aria**.

Dalle attività di cantiere e dai fattori di pressione prima elencati potranno derivare emissioni di polveri che tuttavia non andranno a intaccare la qualità dell'aria in maniera significativa.

In merito alle alterazioni del **clima acustico**, le attività di cantiere, temporanee e limitate alla fascia diurna, si svolgono in un contesto industriale già caratterizzato da livelli di rumorosità elevati riconducibili alle attività produttive limitrofe e al traffico veicolare pesante.

Alle operazioni di cantiere potrebbero essere inoltre connessi potenziali impatti sull'**ambiente idrico** e sul **suolo**. Le operazioni legate alla gestione del cantiere, già descritte nei precedenti capitoli, prevedono che le modalità di deposito delle materie prime e rifiuti siano tali da evitare sversamenti di sostanze inquinanti che potrebbero disperdersi nell'ambiente.

In merito ai prelievi idrici, durante le fasi di cantiere i consumi sono, di fatto, quelli per usi civili. L'approvvigionamento sarà garantito mediante allaccio alla rete idrica dell'acquedotto civile e di conseguenza non si prevedono emungimenti dalla falda o prelievi da corpi idrici limitrofi al sito di intervento.

Tali accorgimenti permetteranno quindi di preservare le attuali condizioni dell'ambiente e non influenzeranno in maniera negativa l'attuale habitat, determinando quindi impatti non significativi.

Infine, deve essere tenuto in considerazione anche l'effetto che le operazioni di cantiere possono avere sul **sistema della mobilità**, in quanto il traffico indotto potrebbe comportare un maggiore rischio di incidentalità per la fauna locale.

Tuttavia, considerato che l'impianto in esame è inserito in un contesto industriale e che l'incremento di traffico sulla viabilità interesserà strade già caratterizzate dal transito di numerosi veicoli, sia leggeri che pesanti, alla cui presenza la fauna locale è quindi adattata, è possibile escludere effetti significativi sulla fauna.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte gli impatti sulla componente fauna possono essere giudicati **non significativi**.

3.5.2 IMPATTI IN FASE ESERCIZIO

3.5.2.1 AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO

A livello di area strettamente locale non sono presenti habitat e/o aree naturali in quanto l'ambito di progetto insiste in un contesto in cui sono collocate altre attività industriali

Dal punto di vista naturalistico il sistema industriale appare di nessun interesse ecologico in quanto non si rileva la presenza di elementi naturali e la comunicazione con le circostanti unità territoriali è limitata, in quanto recinzioni, muri, attività e infrastrutture presenti determinano un sostanziale isolamento dall'esterno ed una difficile intromissione da parte degli animali.

Quale sintesi di quanto evidenziato nei successivi capitoli (cfr. § 3.5.2.2, § 3.5.2.3) si può ritenere che non vi sia degrado e perdita di habitat naturali, di specie floristiche e vegetazionali o faunistiche. Pertanto, considerando quanto esposto ai capitoli successivi non si prevede che possa esserci alcun impatto significativo.

In confronto allo stato autorizzato, la porzione dell'impianto destinata all'ampliamento si sviluppa in adiacenza al sedime già occupato in continuità con l'insediamento produttivo esistente, senza determinare l'interessamento di nuove aree naturali o seminaturali e senza modificare le attuali condizioni di isolamento ecologico del sito.

Quindi alla luce delle considerazioni sopra esposte, gli impatti sulla sottocomponente in esame, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, possono essere giudicati **non significativi**.

3.5.2.2 FLORA E VEGETAZIONE

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente ambientale in esame viene sviluppata tenendo conto degli impatti che si possono determinare sui singoli sottocomponenti ambientali e che possono indurre effetti sullo stato della flora e della vegetazione.

Analogamente alla fase di cantiere, si rileva che potenziali impatti per flora e vegetazione in fase di esercizio possono derivare da:

- alterazioni della qualità dell'aria, dovute alle emissioni da traffico indotto e dalle emissioni in atmosfera dell'impianto;
- alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo, dovute alla gestione delle acque reflue (acque di processo, acque meteoriche, acque reflue domestiche), ai consumi idrici, alle attività di trattamento rifiuti, allo stoccaggio di materie prime / rifiuti prodotti ed a possibili incidenti quali sversamenti ed allagamenti.

Come descritto dettagliatamente al § 3.1.2.1, i potenziali impatti sulla **qualità dell'aria** sono stati valutati come non significativi.

All'esercizio dell'impianto in oggetto potrebbero essere inoltre connessi potenziali impatti **sull'ambiente idrico** e sulla **qualità del suolo**.

Per quanto riguarda i consumi idrici, non è attualmente autorizzato né previsto alcun prelievo da corpi idrici superficiali o sotterranei; risulta pertanto esclusa qualsiasi interferenza con il regime idrologico locale, inclusi fenomeni di disseccamento di corsi d'acqua o specchi idrici.

Analogamente, non sono attualmente autorizzati né previsti scarichi di acque reflue di dilavamento in corpi idrici superficiali. Tali acque saranno infatti raccolte e stoccate in appositi manufatti e successivamente aspirate mediante automezzi dotati di cisterna, per il conferimento a impianti autorizzati al trattamento.

Le acque meteoriche derivanti dalla viabilità dell'area verranno convogliate a un pozzetto partitore (S1), posto a monte della Vasca 1. Da qui, le acque di seconda pioggia saranno inviate a un nuovo sistema di sollevamento, che ne consentirà il rilancio verso la vasca di laminazione esistente dell'urbanizzazione "Ponticelle", situata a nord dello stabilimento Albatros, con recapito finale nel corpo idrico superficiale.

Pertanto, l'unica immissione – indiretta - prevista in corpo idrico superficiale sarà costituita esclusivamente da acque meteoriche di seconda pioggia, provenienti dalla sola viabilità interna, e quindi costituite da acque pulite.

Per quanto concerne gli **incidenti**, intesi come sversamenti o rilasci di sostanze inquinanti che potrebbero percolare nel terreno e nelle falde, si evidenzia che l'area di impianto esistente pavimentata verrà impermeabilizzata e l'area di impianto oggetto di ampliamento sarà anch'essa completamente impermeabilizzata, di conseguenza eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti potranno essere contenuti dall'impermeabilizzazione di progetto evitando qualsiasi possibile infiltrazione nel suolo.

Risulta infine importante evidenziare che all'interno dell'area di studio non si riscontrano elementi vegetazionali; in particolare non si localizzano elementi vegetazionali di pregio, protetti, rari o minacciati.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte gli impatti sulla sottocomponente in esame, sia nello stato autorizzato che nello stato di progetto, possono essere giudicati complessivamente **non significativi**.

3.5.2.3 FAUNA

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente ambientale in esame viene sviluppata tenendo conto degli impatti che si possono determinare sui singoli sottocomponenti ambientali e che possono indurre effetti sullo stato della fauna. Potenziali impatti per la fauna possono derivare da:

- alterazioni della qualità dell'aria, dovute alle emissioni da traffico indotto e dalle emissioni in atmosfera dell'impianto;
- alterazioni del clima acustico dovute al rumore prodotto dal traffico indotto e dalle attività di trattamento dei rifiuti e delle correnti gassose;
- alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo, dovute alla gestione delle acque reflue (acque di processo, acque meteoriche, acque reflue domestiche), ai consumi idrici, alle attività di trattamento rifiuti, allo stoccaggio di materie prime / rifiuti prodotti ed a possibili incidenti quali sversamenti ed allagamenti;
- incidentalità connessa al traffico indotto.

Come descritto dettagliatamente al § 3.1.2.1, i potenziali impatti sulla **qualità dell'aria** sono stati valutati come non significativi.

Per quanto concerne i potenziali impatti determinati dall'**alterazione del clima acustico**, si rimanda all'*Elaborato SPA 02.02 - Valutazione previsionale di impatto acustico* dalla quale emerge il rispetto dei limiti di legge presso tutti i ricettori considerati, confermando la compatibilità acustica delle nuove sorgenti sonore in progetto.

All'esercizio dell'impianto in oggetto potrebbero essere inoltre connessi potenziali impatti **sull'ambiente idrico** e sulla **qualità del suolo**.

Per quanto riguarda i consumi idrici non è attualmente autorizzato né previsto alcun prelievo da corpo idrico superficiale o sotterraneo, è esclusa la possibilità di provocare disseccamento di corsi o specchi d'acqua.

Analogamente, non sono attualmente autorizzati né previsti scarichi di acque reflue di dilavamento in corpi idrici superficiali. Tali acque saranno infatti raccolte e stoccate in appositi manufatti e successivamente aspirate mediante automezzi dotati di cisterna, per il conferimento a impianti autorizzati al trattamento.

Le acque meteoriche derivanti dalla viabilità dell'area verranno convogliate a un pozzetto partitore (S1), posto a monte della Vasca 1. Da qui, le acque di seconda pioggia saranno inviate a un nuovo sistema di sollevamento, che ne consentirà il rilancio verso la vasca di laminazione esistente dell'urbanizzazione "Ponticelle", situata a nord dello stabilimento Albatros, con recapito finale nel corpo idrico superficiale.

Pertanto, l'unica immissione – indiretta - prevista in corpo idrico superficiale sarà costituita esclusivamente da acque meteoriche di seconda pioggia, provenienti dalla sola viabilità interna, e quindi costituite da acque pulite

Infine, deve essere tenuto in considerazione l'effetto che l'esercizio della piattaforma potrà avere sul **sistema della mobilità**.

L'incremento di traffico sulla viabilità di accesso al sito interesserà strade già caratterizzate dal transito di numerosi veicoli, sia leggeri che pesanti, alla cui presenza la fauna locale è quindi adattata. È pertanto possibile escludere un incremento del tasso di mortalità da incidente della fauna in quanto le vie di accesso all'area sono già individuate come elementi di pericolo e disturbo da parte della fauna.

Gli impatti sulla sottocomponente in esame possono essere giudicati **non significativi**.

3.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

3.6.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.6.1.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO

In relazione agli impatti sul paesaggio, possono essere valutati i seguenti aspetti:

- Trasformazione del paesaggio, considerando le dinamiche dei processi trasformativi naturali (geomorfologici, vegetazionali, ecc..) ed antropici (urbanistici, agricoli, ecc..);
- Interruzione del continuum paesaggistico, considerando la frammentazione del paesaggio, la costituzione di aree residuali e di aree di transizione non riconoscibili.
- Artificializzazione del paesaggio, intesa come perdita di naturalità, interruzione dei corridoi ecologici, variazione dello skyline.
- Perdita di leggibilità del paesaggio, ossia mancanza di identità del paesaggio e non riconoscibilità dei segni, delle forme, degli assetti.

Il progetto in esame interviene su un'area produttiva esistente all'interno della zona industriale del porto di Ravenna. L'interruzione del continuum paesaggistico è del tutto irrilevante: l'area di progetto è già parte integrante della zona e il suo adeguamento non introduce nuove barriere né genera frammentazioni aggiuntive rispetto allo stato attuale.

Non è previsto l'artificializzazione di territorio naturale in quanto l'intero intervento si sviluppa all'interno di aree già dedicate all'attività industriale. Le pavimentazioni, a miglioramento di quelle esistenti, saranno relative a circa 11.269 m² complessivi, suddivisi tra l'adeguamento di superfici già pavimentate di nuova acquisizione (8.342 m²) e l'adeguamento di piazzali interni attualmente in stabilizzato/ghiaia (2.927 m²).

Non si prevede in ogni caso perdita di flora o aree di rilevanza ecosistemica.

L'impianto presenta, ad oggi, due edifici denominati:

- Capannone A – nel quale è localizzato l'impianto di cernita e selezione rifiuti;
- Capannone B – dove si effettua stoccaggio di rifiuti.

Si tratta degli elementi di maggiore visibilità in quanto di maggiore altezza; tali edifici non subiranno alcuna modifica e dunque non si avrà alcuna variazione nello skyline. Le nuove strutture previste (baie di stoccaggio) avranno un'altezza e un ingombro visivo minore rispetto ai citati capannoni.

Infine, la leggibilità del paesaggio non risulta compromessa: l'intervento non modifica i caratteri morfologici o gli elementi identitari del territorio, Integrandosi nell'area industriale.

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di cantiere per la sotto-componente in esame siano **non significativi**.

3.6.1.2 CARATTERI STORICO-INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE ANTROPICO

Per l'area produttiva esistente, dov'è ubicato l'impianto di trattamento dei rifiuti in esame, non si evidenziano relazioni dirette con il sistema dei beni tutelati cui al D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Come indicato al § 3.3 dell'elaborato SPA.01, nell'intorno dell'impianto in esame non vi sono beni architettonici tutelati.

La realizzazione degli interventi non determina alcun danneggiamento diretto/indiretto e/o compromissione dell'assetto degli ambiti vincolati dal punto di vista paesaggistico presenti nel contesto territoriale di riferimento.

Dal punto di vista degli elementi archeologici, dall'analisi della Tavola CA 02 "Carta della tutela delle potenzialità archeologiche del territorio" del RUE del comune di Ravenna, è emerso che l'area interessata ricade:

- in zona 2b ad "elevata potenzialità archeologica" per la porzione di impianto esistente;
- in zona 4 a "bassa potenzialità archeologica" il RUE per l'area di nuova espansione.

In queste zone le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del RUE del Comune di Ravenna prevedono:

"Art. IV.1.13 – Aree di interesse archeologico (RUE Comune di Ravenna)

Per ogni intervento ricadente nelle Aree archeologiche e nelle zone di tutela 1, 2, 3 e 5, ove siano previste attività di modificazione del sottosuolo, è prescritta la preventiva autorizzazione della competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio. Tale autorizzazione è rilasciata mediante parere motivato sulla base del progetto, il quale deve includere un estratto della "Carta della Tutela delle Potenzialità Archeologiche" dal quale si evinca la relativa zona di tutela e l'indicazione dell'area di intervento. L'istanza deve essere trasmessa alla Soprintendenza almeno 30 giorni prima della data prevista di inizio lavori.

Zona di tutela 2 (comma 4):

Nelle zone di tutela 2, nelle aree agricole (fatte salve le normali attività di coltivazione) e nelle zone di nuovo impianto, ogni intervento che comporti modificazioni del sottosuolo e/o opere di fondazione e scavo oltre 50 cm di profondità per la zona 2a e oltre 100 cm per la zona 2b è subordinato ad autorizzazione della Soprintendenza. Quest'ultima può prescrivere l'esecuzione di indagini archeologiche preliminari (quali sondaggi a carotaggio continuo e/o saggi di verifica archeologica) oppure l'assistenza archeologica in corso d'opera, secondo le modalità da essa stabilite e almeno fino alle profondità di scavo previste dall'intervento. La medesima prescrizione si applica anche alle zone consolidate qualora gli scavi superino le soglie sopra indicate e interessino ambiti esterni al sedime o alla profondità delle fondazioni degli edifici esistenti.

Zona di tutela 4:

Per la zona di tutela 4 non è prevista l'acquisizione di preventiva autorizzazione da parte della Soprintendenza."

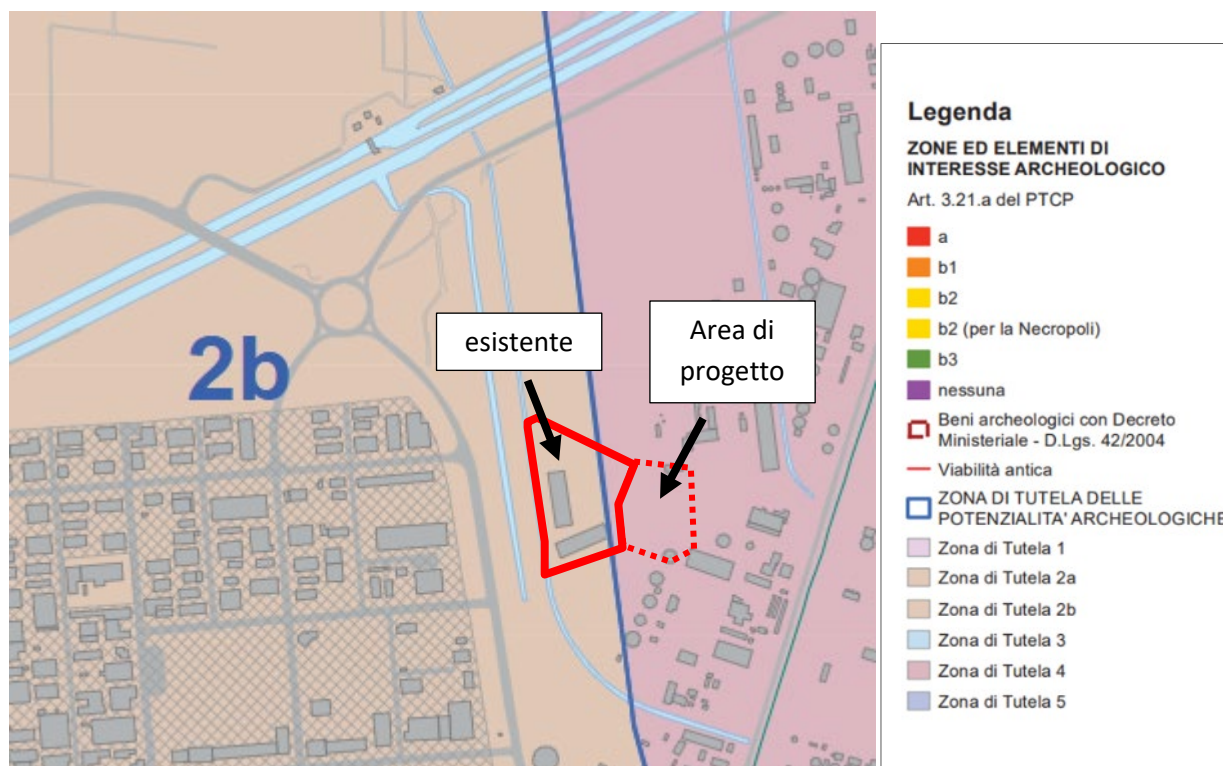


Figura 105 - Stralcio della Tavola CA 02 "Carta della tutela delle potenzialità archeologiche del territorio", foglio 033 per l'area in esame (perimetro blu)

In Emilia-Romagna, il Segretariato Regionale e le Soprintendenze territorialmente competenti hanno sviluppato, a partire dal 2019, un Geodatabase dei siti oggetto di interventi e/o ritrovamenti archeologici (ArcheoDB) che viene aggiornato in tempo reale ed è pienamente interoperabile con il Geoportale Nazionale per l'Archeologia (GNA).

Interrogando le informazioni del Geodatabase dal WebGIS del Patrimonio culturale dell'Emilia-Romagna, si evince come nell'immediato intorno dell'area di progetto siano stati effettuati diversi scavi lineari che non hanno portato ad alcun ritrovamento.

In particolare, si individuano i seguenti dati archeologici per quanto riguarda gli interventi di scavo lineare nell'area:

- controllo in corso d'opera nell'area Ponticelle sita in Ravenna, Via Canale Magni per la realizzazione di opere di urbanizzazione primaria ai fini della tutela da rischi di natura idrica. Le attività di scavo, avvenute nel corso del 2023, hanno raggiunto una profondità massima pari a - 5.20 m dal p.d.c. La stratigrafia documentata non ha rilevato evidenze archeologiche;
- Nell'ambito dell'impianto di trattamento fanghi di Romagna acque, in ottemperanza alle prescrizioni SABAP sono state effettuate le seguenti verifiche archeologiche preventive: In data 24/08/2015 sono stati eseguiti n. 4 carotaggi che hanno raggiunto la profondità massima di m. 5 dal pc. In data 14/09 e 15/09 è iniziata la seconda fase delle indagini archeologiche che hanno previsto la realizzazione di n. 6 trincee, poste lungo un asse ideale che taglia l'area di realizzazione del progetto da SW e arriva a NE. Le indagini non hanno portato ad alcun rinvenimento archeologico.

Non è quindi prevedibile alcun interessamento di elementi del patrimonio archeologico nel corso delle attività di cantiere.

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di cantiere per la sotto-componente in esame siano **non significativi**.

3.6.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.6.2.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO

Rispetto ai potenziali impatti sulla qualità vedutistica e simbolica del paesaggio è da considerare che i suddetti impatti si concretizzano nel corso della fase di cantiere e permangono immutati nella fase di esercizio.

Per lo stato di progetto non si rileva quindi alcuna diversa valutazione in merito all'impatto sulla qualità vedutistica e simbolica del paesaggio rispetto a quanto valutato per la fase di cantiere.

In riferimento allo stato autorizzato, gli elementi di maggiore visibilità, in quanto di maggiore altezza, sono i capannoni A e B esistenti, percepibili nell'intorno del sito. Le strutture non sono rilevabili da distanze medio-lunghe, grazie a:

- presenza di edifici industriali di volumetria analoga;
- morfologia pianeggiante del contesto;
- assenza di punti panoramici sopraelevati nelle aree circostanti.

Inoltre, si ricorda che l'impianto in esame si colloca all'interno di un contesto a prevalente destinazione industriale, privo di elementi paesaggistici di rilievo sotto il profilo geomorfologico, naturalistico o storico-agrario.

Alla luce di quanto sopraesposto, gli impatti sulla sotto-componente esaminata, sia nello stato autorizzato sia di progetto, sono da ritenersi **non significativi**.

3.6.2.2 CARATTERI STORICO-INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE ANTROPICO

Per quanto riguarda i caratteri storico-insediativi e il patrimonio culturale, i potenziali impatti sono legati alla realizzazione delle opere in progetto. Tali impatti si concretizzano e si esauriscono quindi nel corso della fase di cantiere.

Non si ravvedono potenziali fattori di pressione sulla componente ambientale in esame che si potrebbero verificare in fase di esercizio. Analogamente, nello stato autorizzato non emergono relazioni con il sistema dei beni tutelati di cui al D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Gli impatti sulla sotto-componente sono pertanto **non significativi**.

3.7 AGENTI FISICI

3.7.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.7.1.1 RUMORE

Per la valutazione degli impatti sul clima acustico in fase di cantiere, le emissioni sonore risultano riconducibili principalmente alle attività di approvvigionamento dei materiali, alle operazioni di scavo e realizzazione delle opere interrate, con particolare riferimento all'utilizzo di mezzi e macchinari operativi.

Le attività di cantiere, temporanee e limitate alla fascia diurna, si svolgono in un contesto industriale già caratterizzato da livelli di rumorosità elevati riconducibili alle attività produttive limitrofe e al traffico veicolare pesante.

In considerazione di ciò, e tenuto conto per l'appunto della natura temporanea e discontinua delle attività di cantiere, l'impatto sulla matrice acustica in fase di realizzazione può essere considerato **non significativo**.

3.7.1.2 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Durante la fase di cantiere, i potenziali impatti sulla componente in esame risultano principalmente connessi alla gestione delle attività operative e, in particolare, alla realizzazione dell'allaccio elettrico temporaneo necessario a garantire i fabbisogni energetici per l'esecuzione delle opere in progetto.

A tal fine, sarà previsto un allaccio provvisorio alla rete elettrica; in alternativa o a integrazione, qualora necessario, potranno essere impiegati gruppi elettrogeni a servizio del cantiere.

Inoltre, l'area in esame risulta inoltre ricadere parzialmente all'interno di una fascia di rispetto di elettrodotti come valutato in seguito al § 3.7.2.2.

Eventuali impatti dovuti a radiazioni non ionizzanti in fase di cantiere si potrebbero verificare qualora la connessione elettrica di cantiere determinasse l'attivazione di campi elettromagnetici in prossimità di potenziali ricettori (abitazioni, aree gioco, edifici pubblici e in generale luoghi che prevedano la presenza di persone per oltre quattro ore giornaliere).

Nel corso della fase di cantiere la realizzazione di allacci temporanei alla rete elettrica non determinerà l'attivazione di sorgenti di radiazioni non ionizzanti potenzialmente in grado di interessare aree individuabili come ricettori.

Il tracciato degli allacci temporanei di cantiere sarà inoltre definito in maniera tale da mantenersi a significativa distanza da luoghi che prevedano la presenza di persone per oltre quattro ore giornaliere.

Di conseguenza gli impatti connessi alle radiazioni non ionizzanti possono essere valutati come **non significativi**.

3.7.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.7.2.1 RUMORE

Al fine di valutare i potenziali impatti sul clima acustico, per lo stato autorizzato e lo scenario di progetto è stata predisposta una Valutazione previsionale di impatto acustico redatta da tecnico abilitato (cod. doc. SPA 02.02), alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

Le simulazioni hanno evidenziato presso tutti i ricettori considerati, il rispetto dei limiti di legge nello scenario attuale e in quello di progetto. Relativamente allo stato di progetto, le simulazioni hanno infatti evidenziato il rispetto dei limiti di legge vigenti, ed in particolare i limiti assoluti di emissione e di immissione previsti dalla Classificazione Acustica del Comune di Ravenna.

È stato altresì effettuato un confronto tra scenario attuale e di progetto in termini di emissione acustica in facciata ad ogni ricettore considerato, che ha permesso di evidenziare un complessivo miglioramento in corrispondenza dei ricettori individuati.

Si segnalano solo due isolati lievi incrementi nel periodo notturno in corrispondenza dei ricettori codificati R4 ed R6, rappresentati da due edifici produttivi per i quali non si presume vi sia presenza nel periodo notturno. Il miglioramento acustico si ritiene attribuibile alla presenza di muri di altezza pari a 4,0/5,0 metri in corrispondenza delle baie di stoccaggio

Codice Ricettore	Livello Diurno simulato dBA			Livello Notturno simulato dBA		
	Attuale	Progetto	Differenza progetto - attuale	Attuale	Progetto	Differenza progetto - attuale
R1	52,0	48,5	-3,5	36,4	34,6	-1,8
R2	55,5	47,9	-7,6	42,3	32,6	-9,7
R3	50,3	46,4	-3,9	38,3	32,2	-6,1
R4	50,6	46,2	-4,4	38,2	38,6	+0,4
R5	49,8	45,7	-4,1	35,5	33,5	-2,0
R6	53,3	48,7	-4,6	38,1	40,5	+2,4
R7	50,5	49,1	-1,4	37,3	28,0	-9,3
R8	54,8	49,4	-5,4	42,2	37,7	-4,5

Tabella 69: Delta dei livelli di emissione in dBA ai ricettori tra scenario attuale e di progetto.

In base alle considerazioni effettuate l'intervento oggetto di valutazione risulta compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.

Per quanto sopra esposto l'impatto sulla componente in esame risulta **Potenzialmente significativo**, di segno **positivo, Lieve (L) e reversibile a lungo termine (RLT)**.

L'impatto è dunque classificato di rango **+ 2** secondo la metodologia adottata

presentazione del progetto per il caso specifico e, solo nel caso di assenza di intersezione del volume del nuovo edificio con il volume di rispetto a cui è associata la fascia, sarà possibile l'intervento edilizio".

Si precisa che con istanza di Permesso di Costruire (PdC) relativo al nuovo fabbricato ed alla nuova pesa, nella scelta del posizionamento dei nuovi fabbricati, è stata considerata la presenza degli elettrodotti e delle relative fasce di rispetto.

Infatti, come già anticipato, in adiacenza a Nord della particella in cui verrà realizzato il fabbricato è presente un Traliccio dell'Elettrodotto 380 kV Terna "Ravenna Canala – Enipower". Il fabbricato e la pesa si collocano all'interno della fascia DPA (Distanza di Prima Approssimazione), che per l'Elettrodotto in questione risulta essere 55 metri, misurata in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro della linea dell'Elettrodotto.

A tale proposito, si rimanda agli elaborati progettuali, in cui si riporta il quesito posto a Terna in data 08/01/2025, per mezzo del SUAP del Comune di Ravenna e la planimetria a corredo, rif. PG 3918/2025 del 09/01/2025, e la relazione con il calcolo effettuato da Terna in merito alla fascia di rispetto nella zona oggetto della richiesta, ai sensi del d.p.c.m. del 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Come si evince dalla planimetria presente all'interno dell'elaborato di progetto, nell'area in cui verrà realizzato il fabbricato, al di sotto della quota di 15 metri s.l.m., non sussistono rischi di esposizione ai campi elettrici e magnetici. Il fabbricato è ad un piano fuori terra e con un'altezza utile di 2,70 metri; quindi sono rispettati i limiti di legge.

Sempre con istanza di PdC è stato inoltre chiesto il Nulla Osta a Terna in merito alla distanza tra il fabbricato di progetto e la base del traliccio adiacente.

Terna si è espressa in modo favorevole, rilasciando il Nulla Osta all'esecuzione dei lavori e alle relative attività.

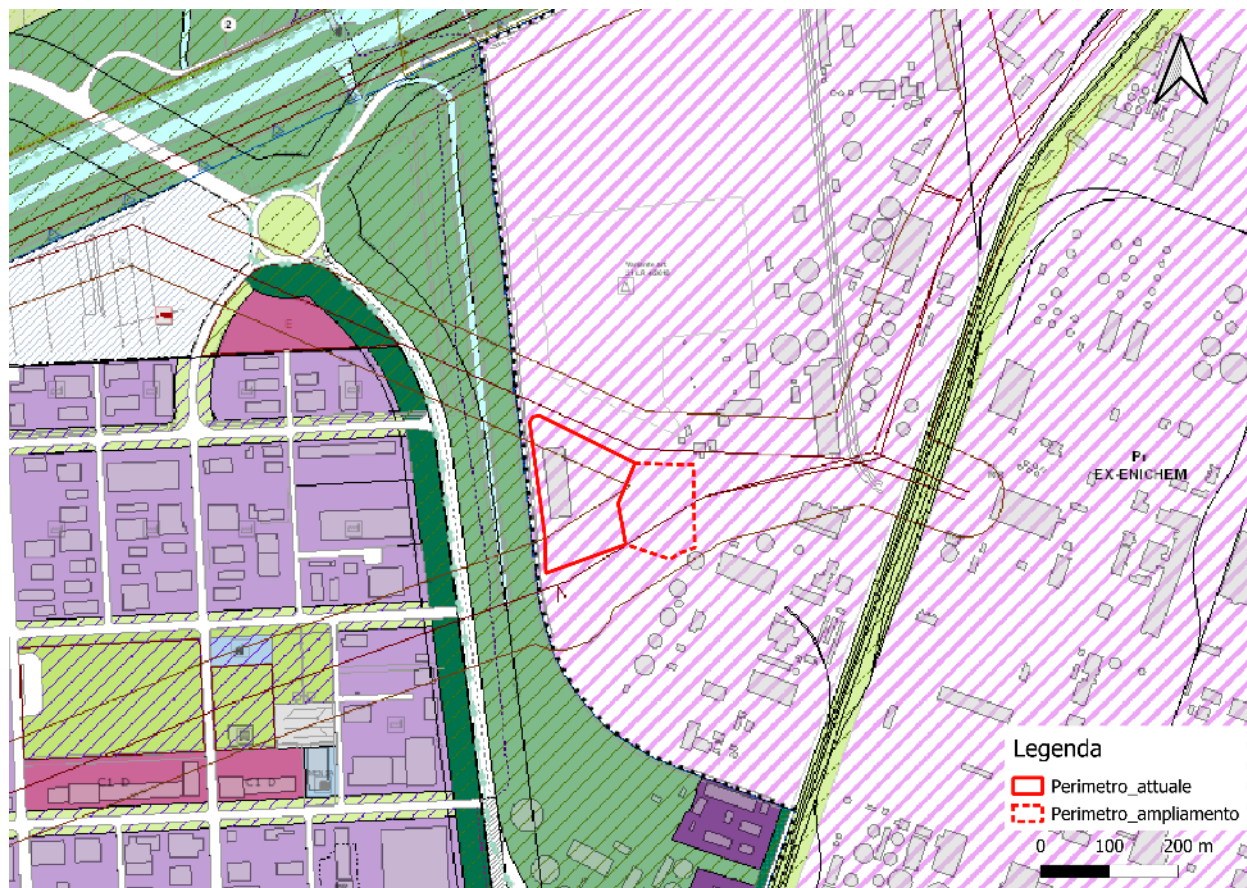


Figura 107 - RUE - Stralcio della Tavola 2 "Regimi normativi della città esistente e del territorio extraurbano" sull'area in esame (Tavola 3 del PSC di Ravenna)

Va inoltre considerato che la cabina elettrica di nuova realizzazione costituisce una sorgente di radiazioni non ionizzanti.

La valutazione degli impatti in termini di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ha lo scopo di stimare le Distanze di Prima Approssimazione (DPA) previste dal D.M. del 29 maggio 2008, in corrispondenza della cabina elettrica di trasformazione AT/MT.

La Distanza di Prima Approssimazione (DPA) è la distanza minima dalla sorgente al di là della quale l'induzione magnetica risulta inferiore ai limiti di legge in termini di esposizione per l'uomo.

La DPA è definita come:

- **per le linee:** la distanza, in pianta a livello del suolo, dalla proiezione del centro linea tale per cui ogni punto la cui proiezione dal suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA ricade all'esterno della fascia di rispetto;
- **per la cabina di trasformazione:** la distanza, in pianta al livello del suolo, misurata da tutte le pareti della cabina, oltre la quale il campo magnetico rispetta i limiti di legge.

Per la valutazione delle DPA si fa riferimento al DM 29/5/2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, che definisce in Allegato 1 una

metodologia da adottare per determinare le fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto.

Il medesimo decreto precisa che, per le stazioni primarie, la DPA e la relativa fascia di rispetto rientrano generalmente nei confini di pertinenza dell'impianto stesso, mentre per le cabine elettriche viene proposta una metodologia di calcolo della DPA, basata sulla tipologia di cavi, sulle caratteristiche del trasformatore e sull'intensità di corrente.

Applicando i criteri di calcolo previsti dal decreto alla casistica standard di varie potenze di trasformatori si ottiene la tabella sotto riportata.

Potenza trasformatore (kVA)	I (A)	Formazione cavi in uscita trafo (mmq)	S (m)	B (μT)	D (m)	Dpa (m)
160	240	1x150	0,022	3	0,78	1
250	375	1x240	0,027	3	1,08	1,5
400	600	2x185	0,048	3	1,82	2
630	945	3x240	0,081	3	2,97	3
800	1200	4x185	0,096	3	3,65	4
1000	1500	4x240	0,108	3	4,33	4,5
1250	1875	6x185	0,144	3	5,58	6
1600	2400	6x240	0,162	3	6,70	7
2000	3000	7x240	0,189	3	8,09	8,5
2500	3750	8x240	0,216	3	9,67	10

Tabella 70 - Calcolo delle DPA per alcune tipologie di cabine elettriche
[Fonte: https://www.progettazione-impianti-elettrici.it/campi_elettromagnetici_05.php]

Considerata la potenza prevista per la nuova cabina elettrica, compresa tra 1 e 1,5 MW, si evidenzia che, ai fini del calcolo della DPA, è necessario fare riferimento alla potenza apparente espressa in kVA.

A tal proposito, si ricorda che il kVA rappresenta la potenza complessiva fornita dal sistema, comprensiva sia della potenza attiva (kW), effettivamente utilizzata, sia della componente reattiva (kVAR), necessaria al funzionamento delle apparecchiature elettriche. La relazione tra tali grandezze è espressa dal fattore di potenza ($\cos\phi$), secondo la formula:

$$kW = kVA * \cos\phi$$

Ai fini della presente valutazione, è stato assunto in via cautelativa un fattore di potenza pari a $\cos\phi = 1$. Tale ipotesi, pur non rappresentando le condizioni reali di esercizio (in cui il $\cos\phi$ è generalmente inferiore a 1), consente di porre la potenza apparente uguale alla potenza attiva, evitando sottostime della potenza del trasformatore. Infatti, a parità di potenza attiva, un valore reale di $\cos\phi$ inferiore a 1 comporterebbe una potenza apparente (kVA) maggiore; l'assunzione di $\cos\phi = 1$, unita alla successiva scelta del valore di potenza immediatamente superiore, garantisce quindi un approccio complessivamente cautelativo.

Ne consegue che la potenza della cabina pari a 1–1,5 MW risulta equivalente a 1.000–1.500 kVA.

Pertanto, ai fini del calcolo della DPA, si è assunto in via cautelativa il valore di potenza immediatamente superiore disponibile, ossia 1.600 kVA, al quale corrisponde una DPA pari a 7 m.

Come illustrato nella figura seguente, all'interno della fascia di 7 m risultano presenti esclusivamente aree destinate a stoccaggio.

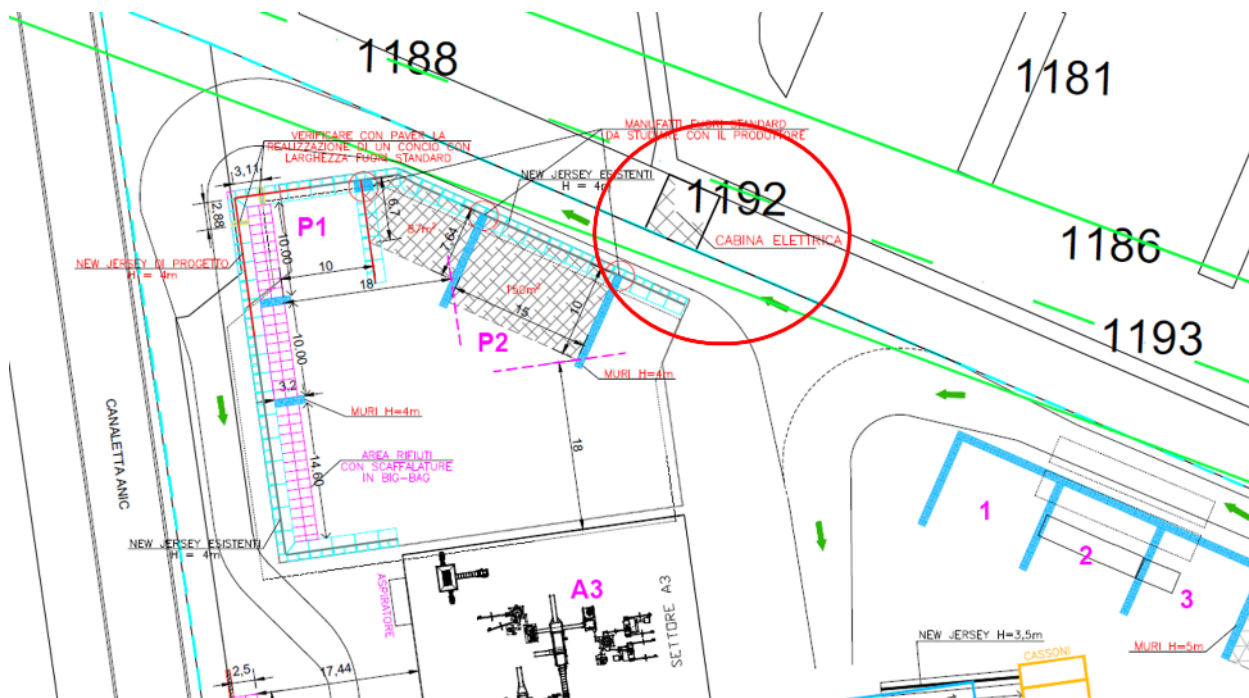


Figura 108 - Individuazione della cabina elettrica

Alla luce di quanto sopra, la realizzazione del sistema costituito dalla nuova cabina elettrica pur rappresentando un elemento di nuova introduzione rispetto allo stato autorizzato, risulta compatibile con il contesto infrastrutturale esistente e con le distanze di rispetto definite secondo criteri cautelativi, non determinando condizioni di esposizione rilevanti e configurando pertanto l'impatto sulla componente in esame come **non significativo**.

3.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

3.8.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

3.8.1.1 STATO DEMOGRAFICO E SANITARIO

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente ambientale in esame viene sviluppata tenendo conto degli impatti che si possono determinare sui singoli sottocomponenti ambientali e che possono indurre effetti sulla salute della popolazione. Potenziali impatti sulla salute umana e sul benessere dell'uomo possono derivare da:

- alterazioni della **qualità dell'aria**, dovute alle emissioni di polveri in fase di realizzazione delle opere;
- alterazioni del **clima acustico** dovute al rumore prodotto dai mezzi d'opera e dalle lavorazioni e dal traffico indotto;
- alterazioni delle **acque superficiali e sotterranee e del suolo**, dovute alla gestione delle acque di cantiere, ai depositi di materiali e gestione dei rifiuti da cantiere, nonché a possibili incidenti quali sversamenti;
- emissioni di **radiazioni non ionizzanti** legate ai consumi di energia elettrica di cantiere.

Potenziali effetti sulla salute umana possono derivare dal peggioramento della **qualità dell'aria**.

Riguardo le emissioni in atmosfera, il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. stabilisce valori limite per le concentrazioni in aria ambiente di talune sostanze, volti alla tutela della salute umana.

Ai fini della valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria in fase di cantiere sono state stimate le emissioni di polveri che potranno caratterizzare le fasi di cantiere (cfr. § 3.1.1.1).

Il criterio di accettabilità assunto per la valutazione è stato quello definito da ARPAT nelle Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti contenute nel Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente (PRQA) 2025 della Regione Toscana, approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 59 del 24 luglio 2025. In tale documento vengono stabilite le soglie, per il parametro PM10, al di sotto delle quali è possibile attendersi concentrazioni presso i ricettori inferiori ai limiti stabiliti per il mantenimento di un buono stato di qualità dell'aria.

Ne consegue quindi che il rispetto del criterio di accettabilità individuato sottende il rispetto dei limiti per la tutela della qualità dell'aria definiti dal D.Lgs. n. 155/2010 ai fini della tutela della salute umana, motivo per cui in tal caso è del tutto ragionevole attendersi impatti non significativi per la salute umana derivanti dalle emissioni di polveri in fase di cantiere.

Come desumibile dalle valutazioni esposte al § 3.1.1.1 si stima che le concentrazioni di PM10 non superino i limiti definiti dal D.Lgs. n. 155/2010.

Ne consegue che le attività previste in cantiere indurranno emissioni di polveri del tutto accettabili per la qualità dell'aria.

A tale riguardo va inoltre considerata la temporaneità delle attività che comportano la formazione di emissioni di polveri, la quale sarà limitata alla sola durata dei lavori.

Pertanto, non essendo attesi superamenti delle concentrazioni limite di PM10 definite dal D.Lgs. 155/2010, non è atteso alcun effetto sulla salute umana.

Dalle operazioni di cantiere deriveranno anche temporanee alterazioni del **clima acustico**.

Il rumore è un elemento che ha un impatto sulla salute e sul benessere fisico, mentale e sociale dell'uomo. Le sorgenti rumorose possono derivare da fonti interne di ambienti chiusi oppure provenire da fonti esterne legate al trasporto pubblico (traffico stradale, aereo e ferroviario), all'industria, ai lavori pubblici, alle discoteche, ecc., sebbene la principale fonte di rumore esterno, quantomeno per numero di persone esposte, sia rappresentata dal traffico.

Il rumore ambientale è, infatti, associato a numerose attività umane, ma è il rumore derivante dalle infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) a costituire la principale fonte di esposizione per la popolazione, in particolare in ambito urbano, dove vive circa il 75% della popolazione europea. Il danno provocato dal rumore a carico dell'apparato uditivo può essere di tipo acuto (quando si realizza in un tempo breve a seguito di una stimolazione particolarmente intensa esempio un'esplosione) o di tipo cronico (quando evolve nel corso degli anni a seguito di un'esposizione prolungata ad elevati livelli di rumore).

Ad oggi si hanno maggiori informazioni sulle altre conseguenze che il rumore ha per la salute. Tra queste si riconoscono: disturbi del sonno, alterazioni sulle funzioni cognitive, reazioni di stress psicologico e problemi cardiovascolari in soggetti che vi sono sistematicamente esposti. In caso di esposizione prolungata tali effetti possono a loro volta aumentare il rischio di malattie cardiovascolari e di problemi psichiatrici.

Suoni e rumori possono quindi causare effetti uditivi ed extrauditivi.

Come meglio descritto al § 3.7.1.1, le attività di cantiere temporanee e limitate alla fascia diurna, si svolgono in un contesto industriale già caratterizzato da livelli di rumorosità elevati riconducibili alle attività produttive limitrofe e al traffico veicolare pesante. Pertanto, non è atteso alcun effetto sulla salute umana.

Alle operazioni di cantiere potrebbero essere connessi ulteriori potenziali impatti legati all'**ambiente idrico e al suolo**.

Per quanto riguarda la gestione delle acque di cantiere e dei depositi di materiali e rifiuti sono stati tenuti in considerazione i potenziali impatti dovuti a rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali o sotterranei che potrebbero avere ripercussioni anche sulla salute ed il benessere dell'uomo sia in termini di esposizione ad inquinanti che in termini di mancata fruibilità di spazi pubblici (sponde dei fiumi, aree ricreative, ecc.).

Come illustrato in precedenza, in fase di cantiere non vi saranno scarichi in corpi idrici superficiali o nel suolo che possano determinare l'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti.

Per quanto riguarda la gestione dei depositi di materiali e rifiuti da cantiere, verranno adottati i necessari accorgimenti atti ad evitare il rilascio di sostanze inquinanti che potrebbero percolare ed infiltrarsi nel sottosuolo o raggiungere i corpi idrici superficiali presenti.

Nel complesso quindi si ritiene che l'ipotesi che si verifichino rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici o nel suolo sia del tutto remota.

In relazione alle **radiazioni non ionizzanti**, nel corso della fase di cantiere la realizzazione di allacci temporanei alla rete elettrica non determinerà l'attivazione di sorgenti di radiazioni non ionizzanti potenzialmente in grado di interessare aree individuabili come ricettori come meglio descritto al § 3.7.1.2.

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di cantiere per la sottocomponente in esame siano **non significativi**.

3.8.1.2 SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Per quanto riguarda il sistema di gestione di rifiuti, durante le attività di cantiere le terre e rocce da scavo prodotte saranno in gran parte riutilizzate all'interno del sito di produzione mentre l'eccedenza verrà avviato fuori sito come rifiuto, in conformità con quanto previsto dalla Parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In quantità decisamente minime, durante la fase di cantiere potranno essere prodotti, a titolo di esempio, rifiuti costituiti da sfridi di materiali da costruzione e rifiuti da imballaggio. In ogni caso, i rifiuti verranno gestiti in accordo alla vigente normativa e conferiti a ditte autorizzate per il loro recupero o smaltimento.

L'impatto può essere valutato come **non significativo**.

3.8.1.3 SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO

Gli impatti del progetto in esame sul sistema economico-produttivo sono riconducibili, per un intervento come quello in studio, a effetti trascurabili in quanto si tratta di un ampliamento di un'infrastruttura/attività esistente, che non comporta variazioni significative nella struttura economica locale né introduce nuove pressioni rilevanti sul tessuto produttivo del territorio.

Certamente si avranno ricadute positive in relazione all'impiego maestranze, soprattutto nel corso della fase di cantiere, tuttavia di entità non significativa.

In conclusione, è stato valutato che la fase di cantiere possa avere un impatto di **segno positivo**, benché di entità **non significativa**.

3.8.1.4 SISTEMA DELL'ENERGIA

Nelle fasi di realizzazione del progetto in esame, si prevedono consumi energetici tipici delle attività di cantiere che riguardano principalmente l'utilizzo di combustibili necessari per macchine operatrici e mezzi d'opera e il consumo di energia elettrica per il funzionamento delle apparecchiature di cantiere.

Al fine di soddisfare il fabbisogno elettrico necessario al funzionamento delle apparecchiature di cantiere, utilizzate per la realizzazione delle opere in progetto, è previsto il posizionamento di un gruppo elettrogeno o allacciamento temporaneo di cantiere.

Considerata la temporaneità delle attività volte alla realizzazione delle opere in progetto, si può affermare che l'impatto del progetto in esame sul sistema energetico possa essere valutato come **non significativo**.

3.8.1.5 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

In fase di cantiere, gli impatti sul sistema della mobilità sono riconducibili al traffico indotto per l'approvvigionamento dei materiali e per l'allontanamento delle terre di esubero prodotte dalle attività di scavo.

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede la necessità di approvvigionare in cantiere i seguenti quantitativi indicativi di materiali, oltre agli impianti e alle strutture prefabbricate previste:

- tubazioni in PVC per il rifacimento e l'adeguamento delle reti fognarie, per un peso complessivo pari a circa **35 t**;
- conglomerato cementizio armato destinato alla realizzazione delle vasche per la raccolta delle acque meteoriche, delle platee di fondazione delle baie di stoccaggio e delle strutture a servizio delle attività (uffici e pesa), per un quantitativo complessivo pari a circa **16.600 t**.

Si assume che gli approvvigionamenti dei materiali avvengano in maniera uniforme e distribuita lungo l'intera durata del cantiere, prevista in 20 mesi. Considerando quindi una capacità dei mezzi pesanti pari a 25 t e un periodo di attività pari a 21 giorni/mese si ottiene un traffico indotto dei mezzi di trasporto del materiale pari a;

$$n. mezzi = 16.635 t \div 20 \frac{t}{mezzo} = 832 mezzi$$

$$n. mezzi = 832 \div \left(20 mesi \times 21 \frac{giorni}{mesi} \right) = 2 mezzi/giorno$$

Non sarà necessario l'approvvigionamento di terreno di riempimento, in quanto il materiale di scavo prodotto durante le prime fasi di cantiere verrà riutilizzato in situ, in conformità alle esigenze progettuali e alle quote di progetto.

Al contrario si prevede l'allontanamento dei quantitativi di terre e rocce da scavo generati dalle attività di realizzazione delle vasche di raccolta delle acque meteoriche per un totale di circa **1.600 m³**.

In tal caso si considera il peso specifico delle terre pari a 1,7 t/m³ e una capacità di carico dei mezzi pari a 20 t. Si ottiene dunque:

$$n. mezzi = 1.600 m^3 \times 1,7 \frac{t}{m^3} \div 20 \frac{t}{mezzo} = 137 mezzi$$

Per la valutazione dei possibili impatti sul sistema della mobilità è necessario stimare il numero di mezzi potenzialmente transitanti in contemporanea nell'arco di una giornata.

In questo caso le attività sono concentrate durante le fasi 1, 2, 3 e 14 del cronoprogramma. Si ha quindi un numero di mezzi pari a:

$$n. mezzi = 137 mezzi \div \left(4 mesi \times 21 \frac{giorni}{mesi} \right) = 2 mezzi/giorno$$

Il traffico indotto nella fase di cantiere risulta dunque un picco pari a 4 mezzi/giorno.

Considerata la natura temporanea delle attività di cantiere e tenuto conto che il traffico indotto giornaliero in fase di cantiere risulta significativamente inferiore rispetto a quello già insistente sulla viabilità di accesso al sito, l'impatto sulla sottocomponente in esame durante la fase di cantiere può essere valutato come **non significativo**.

3.8.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

3.8.2.1 STATO DEMOGRAFICO E SANITARIO

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente ambientale in esame viene sviluppata tenendo conto degli impatti che si possono determinare sui singoli sottocomponenti ambientali e che possono indurre effetti sulla salute della popolazione. Potenziali impatti sulla salute umana e sul benessere dell'uomo possono derivare da:

- Potenziali **alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo**, dovute alla gestione delle acque reflue (acque di processo, acque meteoriche, acque reflue domestiche), alle attività di trattamento rifiuti, allo stoccaggio di materie prime / rifiuti prodotti ed a possibili incidenti;
- emissione di **rumore**, dovute al traffico indotto, all'attività dei macchinari / attività di trattamento rifiuti ed ai sistemi per il trattamento delle correnti gassose;
- emissioni di **radiazioni non ionizzanti**, dovute al consumo di energia per l'esercizio dell'installazione in progetto;
- Potenziali alterazioni della **qualità dell'aria** dovute all'introduzione di due nuovi punti di emissione convogliata (E1: pressa per il trattamento dei rifiuti di lana minerale; E2: linea di trattamento RAEE), nonché alle emissioni derivanti dal traffico indotto e ad emissioni diffuse in atmosfera, principalmente associate alle attività della nuova linea di trattamento R3 dei rifiuti lignocellulosici.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulle **acque e sul suolo** si richiama quanto già riportato al § 3.4.2 ed al § 3.2.2, da cui emerge che non è previsto alcun peggioramento dello stato di qualità dei corpi idrici, sotterranei e della qualità del suolo conseguenti la gestione dei reflui o in caso di incidenti (sversamenti incidentali di sostanze inquinanti e allagamenti).

Di conseguenza non è atteso alcun impatto significativo sulla salute umana riconducibile alle componenti sopra citate.

Per quanto riguarda le emissioni di **rumore**, l'inquinamento acustico è, dopo quello atmosferico, tra le minacce ambientali per la salute in Europa.

Questa esposizione contribuisce a 48.000 nuovi casi di malattie cardiache e a 12.000 morti premature ogni anno, come emerge dall'ultima analisi dell'Agenzia europea per l'ambiente (EEA), che ha valutato i rischi per la salute dovuti all'esposizione al rumore ambientale in Europa, confermando quanto già evidenziato nel rapporto dei del 2020 "*L'inquinamento acustico in Europa – 2020*". I livelli costanti di

rumore del traffico, ad esempio, oltre ai danni all'udito, più comunemente riconosciuti, possono causare altri effetti ad esso non correlati, come cardiopatia ischemica, ipertensione, ecc.

Per valutare l'impatto acustico derivante dall'esercizio dell'opera in progetto è stata predisposta una *Valutazione Previsionale di impatto acustico* (Elaborato. SPA 02.02), da cui emerge che l'esercizio dei nuovi impianti in progetto non determina alcun impatto acustico significativo in corrispondenza dei recettori.

Le simulazioni hanno evidenziato presso tutti i ricettori considerati il rispetto dei limiti di legge, ovvero dei limiti assoluti e del criterio differenziale, nonché una generale riduzione dei livelli acustici attesi.

Non si prevede dunque alcun impatto significativo sullo stato di salute della popolazione.

In relazione alle **radiazioni non ionizzanti**, si rimanda a quanto valutato al § 3.7.2.2. In sintesi, le aree di impianto con presenza continuativa di personale risultano esterne alle DPA dalla cabina AT/MT e dall'elettrodotto in media tensione; pertanto, non è atteso alcun impatto significativo sulla salute umana.

Infine, con riferimento ai potenziali impatti sulla salute connessi alla **qualità dell'aria**, alla luce di quanto illustrato nei capitoli § 3.1.2.1 e § 3.8.2.5 si evidenzia che le pressioni ambientali sono attribuibili all'introduzione di due nuovi punti di emissione convogliata (E1: pressa per il trattamento dei rifiuti di lana minerale; E2: linea di trattamento RAEE), nonché alle emissioni derivanti dal traffico indotto e a quelle diffuse in atmosfera, principalmente associate alle attività della nuova linea di trattamento R3 dei rifiuti lignocellulosici.

Tali contributi, in fase di esercizio, rappresentano una quota marginale rispetto al quadro emissivo complessivo a scala comunale e sono pertanto tali da determinare un impatto complessivamente non significativo.

Nel complesso, le valutazioni condotte, riferite alle condizioni di esercizio dell'assetto impiantistico autorizzato, risultano confermate anche nella configurazione di progetto, la quale non introduce elementi tali da modificare le condizioni di esposizione della popolazione. Gli impatti sulla sottocomponente in esame sono pertanto da qualificarsi come **non significativi**.

3.8.2.2 SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Il sistema di gestione dei rifiuti proposto presso l'impianto si configura come un sistema integrato che comprende operazioni di stoccaggio, pretrattamento e recupero, finalizzate alla valorizzazione dei rifiuti e, ove possibile, alla produzione di materiali che cessano la qualifica di rifiuto (End of Waste).

Le attività di **messa in riserva (R13)** e di **deposito preliminare (D15)** non comportano alcun trattamento in grado di modificare le caratteristiche o il codice EER dei rifiuti in ingresso. Tali operazioni consistono esclusivamente nello stoccaggio temporaneo dei rifiuti, senza alcuna trasformazione fisica, chimica o merceologica; conseguentemente, i rifiuti in uscita mantengono i medesimi codici e le stesse caratteristiche di quelli in ingresso.

Per quanto concerne le **attività di pretrattamento (R12)**, esse prevedono operazioni di selezione e cernita finalizzate alla separazione delle diverse frazioni merceologiche. Tali operazioni possono generare una frazione residuale (sovvallo), inteso come la frazione residuale non ulteriormente recuperabile attraverso le procedure previste.

Nell'ambito del recupero dei pannelli fotovoltaici (EER 160214), il processo di recupero R12 consente di ottenere diverse frazioni merceologiche, tra cui vetro (EER 191205), metalli (EER 191202 e 191203) e plastica (EER 191204).

Si precisa che, in questa fase, viene richiesta esclusivamente l'operazione R12, poiché si intende utilizzare il primo periodo di esercizio per valutare l'effettiva capacità di separazione del macchinario di cui è prevista l'installazione. Solo successivamente, sulla base delle prestazioni riscontrate, sarà presentata l'eventuale richiesta per le operazioni R4 e/o R5 finalizzate alla produzione di EoW.

A tali attività si aggiunge ora l'operazione di **riduzione volumetrica (D14)** applicata ai rifiuti costituiti da lana di roccia, finalizzata esclusivamente alla diminuzione del volume delle partite in ingresso. Tale operazione non comporta modifiche del codice EER, che rimane invariato, incidendo unicamente sulle caratteristiche dimensionali del materiale al fine di ottimizzarne la logistica.

A quanto soprariportato si aggiunge inoltre l'operazione di **miscelazione (R12) di rifiuti non pericolosi**, effettuate tra rifiuti aventi diversi codici EER al fine di ottimizzarne la gestione e la logistica in funzione della destinazione finale, nonché operazioni di **raggruppamento (R12/D13) di rifiuti pericolosi**. Queste ultime consistono nell'accorpamento di rifiuti confezionati, aventi medesimo codice EER e stato fisico ma differenti caratteristiche di pericolo, senza apertura o alterazione dell'imballaggio primario – **quindi senza contatto effettivo tra i rifiuti**, e sono finalizzate esclusivamente all'ottimizzazione delle fasi di stoccaggio e trasporto.

Nella sezione dedicata al **recupero dei rifiuti ligno-cellulosici**, i trattamenti effettuati consentono la produzione di materiali conformi ai criteri di cessazione della qualifica di rifiuto (End of Waste), definiti caso per caso ai sensi dell'art. 184-ter, comma 3, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. A fronte di una capacità di trattamento pari a 35.000 t/anno, si stima una produzione equivalente di materiali EoW (quali cippato e ammendante).

Complessivamente, il quantitativo di rifiuti e materiali in uscita dall'impianto è pari a circa 150.000 t/anno, di cui 35.000 t costituiti da End of Waste, mentre la restante quota mantiene la qualifica di rifiuto.

A tali flussi si aggiungono i quantitativi di acque gestite come rifiuto, la cui stima, nello stato di progetto, è pari a circa 4.400 t/anno. Tale valore è correlato all'incremento delle superfici impermeabilizzate dello stabilimento con conseguente aumento delle superfici drenate.

Il confronto tra lo stato autorizzato e lo stato di progetto evidenzia un'evoluzione del sistema di gestione dei rifiuti sia sotto il profilo quantitativo che qualitativo.

Sotto il profilo quantitativo, si registra un incremento dei flussi complessivi gestiti presso l'impianto, con un aumento del quantitativo totale in ingresso e in uscita.

Dal punto di vista delle operazioni svolte, nello stato autorizzato le attività risultano riconducibili alla messa in riserva (R13) e alle operazioni di pretrattamento (R12) mediante selezione e cernita.

Nello stato di progetto, tali attività vengono mantenute e integrate con ulteriori operazioni, tra cui la riduzione volumetrica (D14), le operazioni di miscelazione (R12) e di raggruppamento (R12/D13), il deposito preliminare (D15), il recupero (R3) dei rifiuti lignocellulosici e il processo di recupero (R12) dei pannelli fotovoltaici, configurando il sistema gestionale più articolato e strutturato.

Un elemento di discontinuità rilevante è rappresentato dall'introduzione della produzione di materiali End of Waste, assente nello stato autorizzato. Nello stato di progetto, infatti, una quota pari a circa 35.000 t/anno di materiali in uscita cessa la qualifica di rifiuto, configurando un'evoluzione del sistema verso modelli di recupero di materia.

In tale contesto, anche le operazioni di miscelazione sono finalizzate a ottimizzare i flussi per il successivo recupero di materia e di energia, mentre l'operazione R12 relativa ai pannelli fotovoltaici è propedeutica al recupero End of Waste in una fase successiva.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei rifiuti gestiti, in entrambi gli scenari le operazioni di stoccaggio (R13, D15) e le attività di sola riduzione volumetrica non comportano modifiche ai codici EER dei rifiuti, che rimangono invariati in uscita rispetto all'ingresso. Analogamente, le operazioni di raggruppamento dei rifiuti pericolosi si configurano come attività gestionali che non incidono sulle caratteristiche intrinseche dei rifiuti stessi.

Il quadro pianificatorio delineato dal PRRB 2022-2027 evidenzia un incremento atteso della produzione di rifiuti speciali a scala regionale, accompagnato dalla necessità di potenziare le infrastrutture impiantistiche dedicate al recupero di materia, al fine di ridurre il ricorso allo smaltimento finale e migliorare l'autosufficienza del sistema.

In tale contesto, il progetto in esame si inserisce in modo coerente rispetto agli indirizzi di Piano, prevedendo un incremento della capacità gestionale dell'impianto e, soprattutto, il potenziamento delle operazioni di recupero, anche attraverso la produzione di materiali End of Waste.

La configurazione impiantistica prevista risulta inoltre allineata agli obiettivi di valorizzazione delle principali filiere individuate dal PRRB, con particolare riferimento ai rifiuti ligno-cellulosici e ai RAEE, per i quali il Piano promuove l'incremento dei tassi di riciclo e il rafforzamento delle relative filiere di trattamento.

Con riferimento alla provenienza dei rifiuti, l'analisi dei dati relativi al triennio 2023–2025 evidenzia come i flussi in ingresso all'impianto risultino quasi esclusivamente di origine regionale, con una quota prevalente proveniente dal territorio dell'Emilia-Romagna e, in particolare, dalla provincia di Ravenna. Nello stato di esercizio non si prevedono variazioni significative del bacino di approvvigionamento, che si manterrà pertanto sostanzialmente invariato rispetto allo stato attuale. **Tale configurazione risulta coerente con i principi di autosufficienza e prossimità richiamati dalla pianificazione regionale, che promuovono una gestione dei rifiuti il più possibile vicina ai luoghi di produzione, al fine di ridurre la movimentazione e gli impatti associati al trasporto.**

Nel complesso, il passaggio allo stato di progetto determina un sistema di gestione caratterizzato da un aumento dei quantitativi trattati, da una maggiore articolazione delle operazioni impiantistiche e dall'introduzione di processi finalizzati al recupero di materia e alla produzione di End of Waste, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi regionali di riduzione dello smaltimento e incremento del recupero, in coerenza con i principi dell'economia circolare e con la pianificazione vigente.

Alla luce di quanto sopra, si ritiene che gli impatti in fase di esercizio per la sottocomponente in esame siano **positivi**, benché **non significativi**, in quanto all'incremento dei flussi gestiti corrisponde un miglioramento delle prestazioni del sistema in termini di logistica delle movimentazioni e recupero di materia, con riduzione del ricorso allo smaltimento finale.

3.8.2.3 SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO

Nel presente contesto si evidenzia come la proposta progettuale si collochi coerentemente all'interno del quadro delle politiche regionali finalizzate alla transizione ecologica.

Essa è stata elaborata anche in risposta al **“Bando per la promozione dell'economia circolare e la riduzione dei rifiuti nel sistema produttivo regionale 2025”**: l'iniziativa è orientata al potenziamento e alla riqualificazione di impianti esistenti, con particolare riferimento alle attività funzionali alla preparazione per il riutilizzo, al riciclaggio dei rifiuti e alla produzione di materiali classificati come End of Waste (EoW).

Gli interventi previsti nel Bando sono finalizzati alla riqualificazione e/o riconversione dell'attività produttiva e comprendono:

- l'adozione di principi di eco-design nella progettazione e produzione di prodotti, componenti, materiali e imballaggi, con l'obiettivo di ridurre l'impiego di materie prime, aumentare la modularità, la durabilità, la riutilizzabilità e la riparabilità dei prodotti;
- l'estensione del ciclo di vita dei prodotti e dei materiali, nonché la riduzione del consumo di risorse e della produzione di rifiuti;
- la valorizzazione degli scarti di lavorazione e produzione mediante il loro reimpiego come sottoprodotti;
- la realizzazione di nuovi impianti o il potenziamento di impianti esistenti, destinati alle operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio dei rifiuti e produzione di End of Waste.

In relazione agli obiettivi del bando, il progetto si articola in due principali linee di intervento finalizzate al potenziamento delle attività di recupero di materia e all'implementazione dei principi di economia circolare.

Dal punto di vista produttivo l'intervento risponde a una specifica esigenza del territorio legata alla carenza di impianti per il trattamento dei rifiuti da **pannelli fotovoltaici**, un settore che prevede volumi di scarto in forte crescita nei prossimi anni.

Oltre a consolidare l'attività esistente, il progetto si pone come base per favorire la creazione di una filiera di **economia circolare** locale attraverso il recupero di materiali secondari di alto valore (alluminio con purezza al 99,9%, vetro e materie critiche come la polvere di silicio), promuovendo politiche di End of Waste. Pertanto, l'impatto sul sistema economico-produttivo, pur essendo localmente non significativo in termini di pressione, assume una valenza **positiva** in quanto accresce la competitività e l'innovazione tecnologica del tessuto industriale regionale

Parallelamente, il progetto include un intervento dedicato alla gestione dei rifiuti ligno-cellulosici, rispondendo alla necessità territoriale di trattamento in loco di crescenti quantitativi di tali flussi,

attualmente spesso avviati a impianti extra-provinciali. L'intervento prevede l'utilizzo di una linea di trattamento ad alimentazione elettrica, finalizzata alla riduzione dell'impiego di mezzi alimentati a gasolio e alla conseguente riduzione delle emissioni associate. I rifiuti legnosi vengono valorizzati attraverso operazioni di recupero che ne consentono la trasformazione **in ammendante vegetale semplice non compostato e biomassa**, garantendo il recupero pressoché integrale del materiale.

L'iniziativa si inserisce in un modello di gestione orientato alla prossimità, volto a ridurre le distanze di trasporto e i relativi impatti ambientali, promuovendo la creazione di una filiera locale di economia circolare a "chilometro zero", nella quale il materiale raccolto nel territorio provinciale viene reimpiegato in ambito agricolo locale, con particolare rilevanza anche per interventi di ripristino e miglioramento dei suoli.

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di esercizio, rispetto allo stato autorizzato, per la sottocomponente in esame possano avere un impatto di **segno positivo**, benché di entità **non significativa**.

3.8.2.4 SISTEMA DELL'ENERGIA

Durante la fase di esercizio, i consumi energetici previsti risultano riconducibili principalmente all'alimentazione delle macchine operatrici e al funzionamento degli impianti.

Il progetto prevede l'allacciamento alla rete elettrica esistente mediante la realizzazione di una cabina elettrica da ubicarsi immediatamente all'esterno del confine nord dell'impianto. Tale soluzione consentirà la dismissione dell'attuale generatore alimentato a gasolio, con conseguente azzeramento dei relativi consumi.

Si prevede inoltre la sostituzione del trituratore a gasolio attualmente utilizzato per la triturazione dei rifiuti ligno-cellulosici con un nuovo trituratore alimentato a energia elettrica, mentre il trituratore autorizzato per la riduzione volumetrica del sovrappeso lavorerà a condizioni invariate rispetto allo stato autorizzato. In questo modo si stima una riduzione del consumo di gasolio pari al 40%. Un'ulteriore riduzione dei consumi sarà legata alla sostituzione della pala meccanica attualmente alimentata a gasolio con una similare a energia elettrica. Considerando un consumo della pala pari a 10 litri/ora e circa 6 ore/giorno di utilizzo, si può stimare che si avrà una riduzione nei consumi pari a 18.720 litri.

Per contro, si prevede un incremento dei consumi di gasolio associati all'alimentazione dei mezzi operativi interni, in relazione all'aumento dei volumi di rifiuti da movimentare

Il fabbisogno energetico (E) è stato stimato sulla base della potenza installata complessiva dei macchinari (P), delle rispettive ore di funzionamento annue (T) e del fattore di utilizzo F, secondo la relazione:

$$E [kWh] = P [kW] \times T \left[\frac{h}{anno} \right] \times F$$

Nella tabella seguente sono riportati i consumi energetici relativi ai macchinari di nuova installazione.

Linea di impianto	Potenza [kW]	Ore equivalenti lavorate [h/anno]	Consumi [kWh]
Linea recupero pannelli fotovoltaici	200	4.500	450.000
Trattamento effluenti gassosi per la linea pannelli fotovoltaici	50	4.500	112.500
Pressa Lana Minerale	50	385	9.615
Trattamento effluenti gassosi per la linea lana minerale	10	385	1.923
Linea Trattamento Legno	350	875	153.125

Tabella 71 – Consumi dei macchinari di nuova installazione

Sulla base delle stime effettuate, i consumi energetici medi annui nello stato di progetto risultano pari a circa:

Vettore energetico	UdM	Consumo stimato annuale
Energia elettrica	MWh	813
Gasolio per alimentazione mezzi	litri	80.039
Gasolio per alimentazione generatore	litri	0

Tabella 72 – Consumi energetici nello stato di progetto

Nel complesso, il progetto determina la transizione verso vettori energetici più ambientalmente compatibili, con eliminazione dell'uso di gasolio per la produzione di energia elettrica ed un maggiore ricorso alla rete elettrica.

Ai fini della valutazione degli impatti, si riporta di seguito il quadro dei consumi energetici relativo allo stato autorizzato, rispetto al quale viene effettuato il confronto con lo stato di progetto.

Vettore energetico	UdM	Stato autorizzato	Stato di progetto	Variazione
Consumo gasolio per alimentazione mezzi	Litri	126.192	80.039	-46.153
Consumo gasolio per generatore	Litri	18.895	0	-18.895
Consumo gasolio totale	Litri	145.086	80.039	-65.048
Energia elettrica	kWh	85.684	812.847	+ 727.163

Tabella 73 - Consumi energetici – Stato comparato

Dal confronto tra lo stato autorizzato e lo stato di progetto emergono le seguenti considerazioni:

- **Transizione del vettore energetico principale:**

si passa da una configurazione fortemente dipendente dal gasolio (anche per la produzione di energia elettrica tramite generatore) a un sistema basato prevalentemente sull'energia elettrica da rete, grazie alla realizzazione della nuova cabina elettrica in prossimità dello stabilimento.

- **Eliminazione del gruppo elettrogeno:**

nello stato di progetto si azzerà il consumo di gasolio per la produzione di energia elettrica (pari a circa 18.895 litri/anno nello stato attuale), con un effetto positivo in termini di riduzione delle emissioni e maggiore efficienza energetica complessiva.

- **Incremento dei consumi elettrici:**

l'aumento significativo del fabbisogno di energia elettrica (da circa 86 MWh/anno a circa 813 MWh/anno) è direttamente connesso all'attivazione delle nuove linee impiantistiche e rappresenta un effetto atteso dell'ampliamento delle attività.

- **Riduzione dei consumi di gasolio per mezzi:**

si prevede una riduzione complessiva dei consumi di gasolio (da circa 145.000 litri/anno complessivi a circa 65.000 litri/anno), nonostante l'incremento delle movimentazioni interne, grazie alla dismissione del generatore alimentato a gasolio, alla dismissione del trituratore attualmente utilizzato per il trattamento del verde e alla sostituzione della pala gommata attualmente alimentata a gasolio.

In sintesi, il progetto determina una razionalizzazione complessiva del sistema energetico attraverso un processo di progressiva elettrificazione delle attività impiantistiche. L'incremento dei consumi di energia elettrica è infatti riconducibile principalmente alla sostituzione di macchinari alimentati a gasolio con analoghe apparecchiature elettriche, tra cui la nuova linea di trattamento dei rifiuti ligno-cellulosici, la conversione dei mezzi operativi (pala meccanica) e l'eliminazione del generatore a favore dell'allacciamento diretto alla rete elettrica.

Tale trasformazione comporta una significativa riduzione dei consumi di combustibili fossili e delle emissioni dirette associate, a fronte di un aumento dei consumi elettrici che risulta quindi fisiologico e coerente con il miglioramento complessivo delle prestazioni ambientali dell'impianto. Pertanto, l'incremento dei consumi elettrici non rappresenta un peggioramento delle prestazioni ambientali, ma si configura come l'effetto di una scelta progettuale orientata alla sostenibilità.

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di esercizio, rispetto allo stato autorizzato, per la sottocomponente in esame siano **non significativi**.

3.8.2.5 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

Gli impatti in fase di esercizio sul sistema della mobilità sono legati al **traffico indotto per il conferimento dei rifiuti da trattare, l'allontanamento dei rifiuti (da trattamento e gestione impianto) e dei prodotti (EoW)**.

In particolare, gli aspetti da considerare per la valutazione sono l'accessibilità e la viabilità più prossima all'impianto.

L'accesso all'impianto avviene tramite l'ingresso privato di CICLAT Trasporti Ambiente Soc. Coop., che a sua volta si innesta su via Baiona.

Via Baiona è un'arteria strategica del sistema viario ravennate che collega la città ai lidi nord e, soprattutto, costituisce l'unico accesso stradale alle banchine e agli stabilimenti industriali situati sulla

sinistra del canale Candiano. Si tratta di una strada extraurbana secondaria (categoria C del Codice della Strada), già interessata da un consistente traffico di mezzi pesanti.

Nello stato autorizzato, dalle attività svolte nell'impianto Albatros si registra un flusso totale pari a 49.100 mezzi/anno, in relazione alla gestione di un quantitativo di rifiuti mediamente pari a 115.000 ton/anno.

Come precedentemente valutato si ipotizza un incremento dei rifiuti gestiti dall'impianto pari a 35.000 ton/anno. Nella tabella seguente viene stimato il numero di mezzi in ingresso / uscita dall'impianto annualmente nello stato di progetto.

INGRESSO	Quantitativi	Capacità mezzo	Numero mezzi
	[t]	[t/mezzo]	
Rifiuto lignocellulosico	20.000	2,7	7.407
	15.000*	12*	1.250
Pannelli fotovoltaici	9.000	20	450
Lana di roccia	3.000	2,7	1.111
Raggruppamento Pericolosi	2.000	2,7	741
Altri rifiuti (tra cui quelli già autorizzati)	101.000	2,7	37.407
Totale	150.000	-	48.367

* Per tali flussi, incrementali rispetto a quelli in essere, si prevede una logistica che comporta l'utilizzo di mezzi di maggiore dimensione per il conferimento in impianto

Tabella 74 – Stima numero di mezzi utilizzati per il trasporto dei rifiuti in ingresso

USCITA	Quantitativi	Capacità mezzo	Numero mezzi
	[t]	[t/mezzo]	
EoW	35.000	25	1.400
Pannelli fotovoltaici	9.000	25	360
Lana di roccia	3.000	25	120
Raggruppamento Pericolosi	2.000	25	80
Altri rifiuti (tra cui quelli già autorizzati)	101.000	18	5.611
Totale	150.000	-	7.571

Tabella 75 – Stima numero di mezzi utilizzati per l'allontanamento dei rifiuti in uscita e dell'EoW

A tali flussi di traffico si aggiungono i mezzi necessari per l'allontanamento delle acque che vengono gestite come rifiuto.

	Aree impermeabili	Rifiuti liquidi [t/anno]	Capacità del mezzo [t/mezzo]	mezzi/anno
Stato di progetto	28.189	4.400	25	180

Tabella 76 – Stima del numero di mezzi utilizzati per l'allontanamento dei rifiuti liquidi

Si ottiene dunque un totale di circa **56.120 mezzi/anno**.

Tra lo stato autorizzato e quello di progetto si prevede quindi un **incremento pari a 7.020 mezzi/anno** (14.040 transiti/anno in A/R), **ossia circa 23 mezzi/giorno (46 transiti in A/R)**.

In particolare, si prevede la seguente ripartizione.

Tipologia di mezzo	Stato autorizzato	Stato di progetto	Variazione
Veic. commerciali pesanti (capacità di carico oltre 15 t)	6.510	8.200	1.690
Veic. commerciali pesanti (capacità di carico circa 12 t)	0	1.250	1.250
Veic. commerciali pesanti (capacità di carico fino a 3 t)	42.590	46.670	4.080
Totale	49.100	56.120	7.020

Tabella 77 – Prospetto del traffico indotto con la ripartizione per tipologia di veicolo

Il flusso di traffico indotto dall'esercizio dell'impianto interesserà via Baiona e le direttrici ad esse afferenti.

Ai fini della valutazione dell'impatto sul sistema della mobilità, è stata analizzata l'incidenza percentuale del traffico indotto dall'impianto sul traffico incidente su via Baiona, strada di interesse per l'ingresso e l'uscita dei mezzi dall'impianto, e definito all'interno del § 2.8.5.

In particolare, richiamando i dati inseriti nel "Quadro conoscitivo e documento preliminare di piano" del PUMS 2032 del Comune di Ravenna, risulta che su via Baiona insiste un traffico totale di oltre 11.400 mezzi/giorno.

Si evidenzia che tali valori tengono conto, necessariamente, del traffico indotto dallo stabilimento nello stato autorizzato.

	A-Autovetture	CL- Veicoli leggeri	CP-pesanti	Transiti giornalieri
Direzione A	4.272	641	725	5.734
Direzione B	4.093	706	799	5.677
Totale transiti	8.365	1.347	1.524	11.411

Tabella 78 – Flusso veicolare complessivo nella sezione di via Baiona

[fonte: Elaborazione "Quadro conoscitivo e documento preliminare di piano", PUMS 2032 del Comune di Ravenna]

Sulla base dei dati di traffico rilevati, è stato calcolato il Traffico Giornaliero Medio (TGM) in transiti equivalenti attribuendo un coefficiente pari a 1 ai veicoli commerciali leggeri e alle autovetture e un coefficiente pari a 2 ai veicoli pesanti, al fine di tener conto del differente impatto sul flusso veicolare. Si trascurano i motocicli.

Il traffico medio giornaliero (TGM) complessivo nello stato attuale, espresso come transiti equivalenti risulta quindi essere:

$$\begin{aligned}
 TGM_{eq} &= 8.365 \text{ autovetture} \times 1 \frac{V_{eq}}{\text{autovettura}} + 1.347 \text{ mezzi leggeri} \times 1 \frac{V_{eq}}{\text{mezzo leggero}} \\
 &+ 1.524 \text{ mezzi pesanti} \times 2 \frac{V_{eq}}{\text{mezzo pesante}} = \mathbf{12.760 \text{ transiti equivalenti}}
 \end{aligned}$$

Considerando in un anno 312 giorni lavorativi, a realizzazione del progetto in esame prevede un incremento del traffico indotto giornaliero espresso come transiti equivalenti pari a:

$$TGMeq = 46 \text{ mezzi pesanti} \times 2 \frac{V_{eq}}{\text{mezzo pesante}} = \mathbf{92 \text{ transiti equivalenti}}$$

L'incidenza percentuale del traffico indotto nello stato di progetto rispetto al traffico esistente risulta come segue:

$$\text{Incidenza} = \frac{92 \text{ transiti equivalenti}}{12.760 \text{ transiti equivalenti}} = 0,7\%$$

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di esercizio per la sottocomponente in esame siano **non significativi**.

A supporto della non significatività dell'impatto, si evidenzia che la strada di accesso all'impianto, ossia via Baiona, è una viabilità prevalentemente utilizzata da mezzi pesanti diretti nell'area industriale che non attraversa ambiti urbani.

Al contrario, via Baiona è stata progettata specificamente per la circolazione di veicoli industriali e presenta caratteristiche tali da consentire l'assorbimento di ulteriori flussi di mezzi pesanti senza determinare criticità sulla rete viaria esistente.

4 IMPATTI CUMULATIVI

Per la valutazione degli impatti cumulativi è necessario prima di tutto individuare progetti autorizzati ma non ancora realizzati o in via di realizzazione le cui pressioni ambientali possano cumularsi con quelle indotte dal progetto ora in esame.

A tale fine sono state interrogate le banche dati della Regione Emilia-Romagna³² e del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)³³, per ricercare i progetti che rispondessero ai seguenti criteri:

- **progetti** ubicati in un intorno di 1 km rispetto al perimetro esterno dell'impianto Albatros, in coerenza con quanto previsto dall'Allegato al Decreto Ministeriale 30 marzo 2015, n. 52.

Tale distanza è stata assunta quale principale area di influenza del progetto, all'interno della quale è più plausibile che si manifestino effetti cumulativi apprezzabili in termini di qualità dell'aria, clima acustico e traffico sulla viabilità locale.

- **progetti per i quali sono in corso procedure di verifica di assoggettabilità a VIA** (art. 19 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., art. 10 L.R. 4/2018 e s.m.i.) **o procedure di VIA** (art. 25 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) / PAUR (art. 27-bis D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., art. 15 L.R. 4/2018 e s.m.i.);
- progetti per i quali le procedure di cui sopra si sono **concluse nell'arco temporale che va dall'anno 2024 all'anno 2026.**

³² Fonte Regione Emilia-Romagna: <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/>

³³ Fonte MASE: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Procedure/ProcedureInCorso>

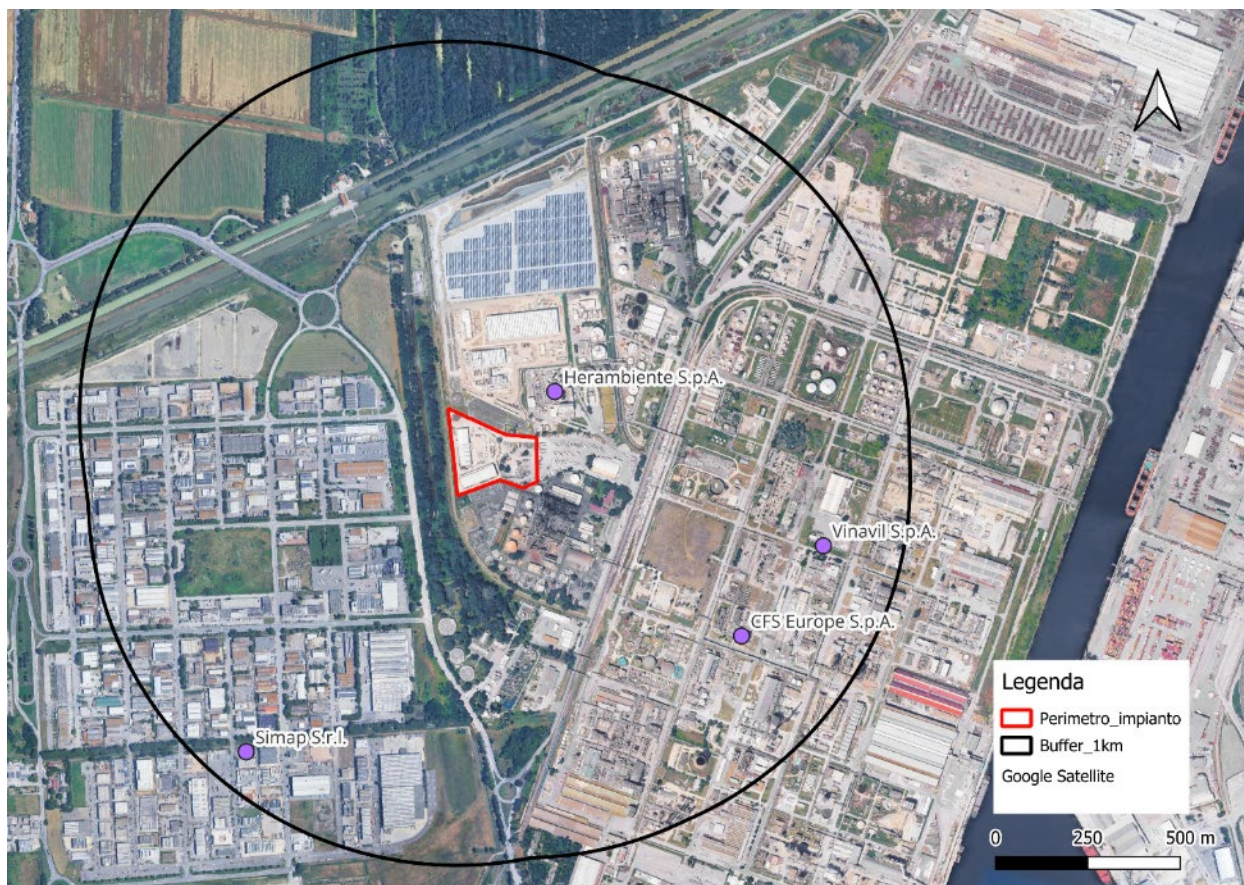


Figura 109 - Progetti approvati nell'areale di 1 km intorno all'impianto in esame

Società	Comune	Descrizione progetto
SIMAP S.r.l.	RA	Impianto di stoccaggio (R13-D15) e smaltimento (D9) di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi provenienti dalle navi del porto e della rada di Ravenna (RA) presentato da Simap S.r.l.
Vinavil S.p.A.	RA	Progetto di modifica degli impianti di produzione "Dynamon" localizzato in via Baiona 107 nel Comune di Ravenna (RA) proposto da Vinavil S.p.A.
CFS Europe S.p.A.	RA	Modifica impianto difenoli per produrre guaiacolo e idrochinone-monometiletere in Comune di Ravenna (RA) proposto da CFS Europe S.p.A.
Herambiente S.p.A.	RA	Termovalorizzatore F3: ottimizzazioni impiantistiche e gestionali

Tabella 79 - Selezione di progetti approvati o in fase di valutazione del territorio comunale di Ravenna

Con riferimento al progetto proposto da **Vinavil S.p.A.**, si precisa che la procedura di Screening alla quale lo stesso è stato sottoposto si è conclusa con Det. n. 21141 del 03/11/2022, che ha disposto l'esclusione del progetto da ulteriori procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Successivamente, è stata presentata una richiesta di modifica della condizione ambientale n. 1 della suddetta Determina, relativa alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto fotovoltaico; tale modifica è stata approvata con Det. n. 14043 del 09/07/2024.

Quest'ultima modifica non comporta variazioni sostanziali rispetto a quanto già analizzato e valutato in relazione agli impatti sulle differenti componenti ambientali. Pertanto, la procedura di Screening in oggetto può essere esclusa dalle procedure considerate ai fini della valutazione degli impatti cumulativi, in quanto conclusasi precedentemente all'anno 2024.

Il progetto proposto da **Herambiente S.p.A.** e sottoposto a procedura di Screening conclusasi con Det. n. 23218 del 24/11/2025 con l'esclusione del progetto da ulteriore procedura di VIA, prevede modifiche relative alla portata a camino del termovalorizzatore F3 (da 55.000 Nm³/h a 65.000 Nm³/h in seguito ad alcune ottimizzazioni di processo e gestionali attuate in fase di messa a punto dell'impianto nella fase di post revamping) e l'inserimento di un sistema centralizzato aspirazione polveri per la pulizia delle aree di impianto in particolare durante le fasi di manutenzione dell'impianto F3.

Tali modifiche risultano quindi di carattere prevalentemente gestionale, non determinano quindi variazioni alcune nella tipologia di rifiuti avviati al trattamento, al processo e nelle quantità autorizzate.

Dalle valutazioni ambientali svolte emerge che per la qualità dell'aria, relativamente all'incremento di portata del camino:

- nello scenario di progetto simulato, le concentrazioni al suolo di tutti gli inquinanti risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi vigenti e agli standard internazionali di riferimento per la protezione della salute;
- rispetto allo stato autorizzato, si osservano significative riduzioni delle concentrazioni medie annuali, in particolare per NO₂, PM10 e SO₂, per effetto di limiti emissivi più restrittivi in flusso di massa definiti in AIA, mentre per gli altri inquinanti si evince che un'importante riduzione delle concentrazioni massime su media annuale, dei percentili orari NO₂ e SO₂ e dei percentili giornalieri di polveri e SO₂;
- I punti di massima ricaduta restano all'interno del perimetro impiantistico;
- ai recettori, la modifica progettuale determina una riduzione generalizzata delle concentrazioni attese; solo in pochi casi si registrano lievi e trascurabili incrementi per specifici inquinanti e indicatori temporali.

Per quanto riguarda invece l'inserimento di un sistema centralizzato per l'aspirazione polveri, questo richiederà l'aggiunta di un punto di emissione che sarà reso funzionante solamente per attività legate alla manutenzione/pulizia delle apparecchiature. Dal punto di vista delle emissioni in atmosfera l'apparecchiatura è dotata di sistema di trattamento tale da garantire emissioni non significative.

Le modifiche proposte non comporteranno l'introduzione di nuove sorgenti odorigene e non determineranno un incremento significativo in termini di emissione sonora tale da comportare criticità ai ricettori o superamenti dei limiti di norma che sono ampiamente rispettati.

Per quanto riguarda l'impianto gestito da **SIMAP S.r.l.** è stato avviato procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale postumo, concluso con Det. n. 503 del 07/04/2026 con esito positivo, al fine di

valutare gli impatti legati al cambio di ubicazione dell'impianto avvenuto nell'anno 2008 e per cui non era mai stato espletato alcun procedimento in materia di valutazione di impatto ambientale.

In merito al progetto proposto da **CFS Europe S.p.A.**, e sottoposto a procedura di Screening conclusasi con Det. n. 17861 del 04/09/2024 con l'esclusione del progetto da ulteriore procedura di VIA, prevede la modifica dell'impianto difenoli per produrre Guaiacolo e Idrochinone-monometiletere. Le modifiche in progetto saranno reversibili e tali da permettere, ove si ripresentassero le condizioni, la ripresa dall'attività di produzione di Pirocatechina ed Idrochinone con minimi interventi di ripristino. Le altre attività operative autorizzate rimarranno invariate.

Gli interventi in progetto consistono sostanzialmente in alcune modifiche di tipo impiantistico, non sono previste quindi attività di dismissione e/o smantellamento di porzioni di impianto e non saranno presenti scavi o transito di mezzi su aree non pavimentate con relative emissioni/sollevamenti di polveri.

Nello stato di progetto non è prevista l'attivazione di nuovi punti di emissione in atmosfera, al contrario, si prevede la dismissione di tre punti di emissione attualmente autorizzati. Dalle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria è emerso il non aggravio del bilancio emissivo dello stato di progetto rispetto allo stato autorizzato, in particolare, il confronto con le emissioni nello stato attuale mostra una rilevante riduzione dell'emissione annua di NOx e di COV. Anche per quanto riguarda le emissioni odorogene, è emersa l'assenza di potenziali criticità connesse a questa tipologia di emissione.

Dal punto di vista del clima acustico, è stato dimostrato il rispetto dei limiti acustici di zona.

Infine, dalle valutazioni sul sistema della mobilità è emerso un numero inferiore di trasporti e una riduzione dell'impatto sulla viabilità rispetto allo stato autorizzato.

Alla luce delle considerazioni sopra illustrate non è necessario effettuare ulteriori approfondimenti analizzando nel dettaglio gli impatti dei progetti presentati da Herambiente S.p.A., SIMAP S.r.l. e CFS Europe S.p.A. Di fatti, il primo non genera impatti significativi su clima acustico, traffico (che non viene interessato dalle modifiche in progetto) e addirittura presenta un quadro emissivo migliorativo rispetto allo stato autorizzato, mentre il secondo è una valutazione postuma. Analogamente, CFS Europe S.p.A. non genera impatti significativi sul clima acustico, presenta un quadro emissivo migliorativo rispetto allo stato autorizzato e un numero di mezzi impiegati inferiore rispetto allo stato autorizzato.

Considerando poi che il progetto proposto da Albatros:

- determina una riduzione delle emissioni, pertanto non può determinare un peggioramento della qualità dell'aria;
- determina il rispetto dei limiti acustici di zona, con generale riduzione dei livelli acustici ai recettori;
- induce un aggravio di traffico, rispetto allo stato di fatto, poco rilevante in termini di impatti sul sistema della mobilità (< 1%);

si può affermare che gli impatti indotti dal progetto proposto non sono quindi tali da potere determinare situazioni di insostenibilità anche qualora cumulati con impatti derivanti da altri progetti.

5 CONCLUSIONI, COMPENSAZIONI E MITIGAZIONI

Con riferimento alla metodologia esposta in premessa (§ 1.2) e sulla base sia dell'attribuzione dei ranghi alle sottocomponenti ambientali sia delle valutazioni di impatto effettuate, nelle tabelle che seguono viene presentata la valutazione della potenziale significatività degli impatti per le fasi di cantiere e di esercizio.

Valutazione degli impatti in fase di cantiere				
Componenti ambientali	Sottocomponenti	Rango stato ambientale	Scenario di progetto	
			Rango impatto	Grado di significatività
Atmosfera: aria e clima	Clima e cambiamenti climatici	II	NS	-
	Qualità dell'aria	III	NS	-
	Odori	IV	-	-
Geologia	Geologia e geomorfologia	IV	NS	-
	Assetto litostratigrafico e idrogeologico	III	NS	-
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare	Stato del suolo	III	NS	-
	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	III	NS	-
Acque	Acque superficiali	IV	NS	-
	Acque sotterranee	II	NS	-
Biodiversità	Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico	IV	NS	-
	Flora e vegetazione	V	NS	-
	Fauna	V	NS	-
Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio	IV	NS	-
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale	III	NS	-
Agenti fisici	Rumore	V	NS	-
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	V	NS	-
Popolazione e salute umana	Stato demografico e sanitario	III	NS	-
	Sistema di gestione dei rifiuti	IV	NS	-
	Sistema economico produttivo	IV	+ NS	-
	Sistema dell'energia	III	NS	-
	Sistema della mobilità	V	NS	-

Tabella 80 - Valutazione della significatività degli impatti – fase di cantiere

Valutazione degli impatti in fase di esercizio				
Componenti ambientali	Sottocomponenti	Rango stato ambientale	Scenario di progetto	
			Rango impatto	Grado di significatività
Atmosfera: aria e clima	Clima e cambiamenti climatici	II	-2 (RLT, L)	- E
	Qualità dell'aria	III	+2 (RLT, L)	+ G
	Odori	IV	NS	-
Geologia	Geologia e geomorfologia	IV	NS	-
	Assetto litostratigrafico e idrogeologico	III	NS	-
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare	Stato del suolo	III	NS	-
	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	III	NS	-
Acque	Acque superficiali	IV	NS	-
	Acque sotterranee	II	NS	-
Biodiversità	Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico	IV	NS	-
	Flora e vegetazione	V	NS	-
	Fauna	V	NS	-
Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio	IV	NS	-
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale	III	NS	-
Agenti fisici	Rumore	V	+2 (RLT, L)	+ G
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	V	NS	-
Popolazione e salute umana	Stato demografico e sanitario	III	NS	-
	Sistema di gestione dei rifiuti	IV	+ NS	-
	Sistema economico produttivo	IV	+ NS	-
	Sistema dell'energia	III	NS	-
	Sistema della mobilità	V	NS	-

Tabella 81 - Valutazione della significatività degli impatti - fase di esercizio

Riprendendo quanto esposto in premessa (§ 1.2), gli impatti contraddistinti con le lettere da A ad E sono da considerarsi significativi, con grado di significatività decrescente. Oltre alla categoria degli impatti significativi, nella tabella viene anche individuata una categoria di incertezza, contrassegnata dalla lettera

F, che include quegli impatti la cui significatività non può essere definita a priori, ma deve essere valutata in relazione agli specifici casi sottoposti a valutazione.

Come si può desumere dalle tabelle precedenti, **per la fase di cantiere non sono stati riscontrati impatti significativi negativi associati al progetto in esame.**

Per quanto riguarda **la fase di esercizio** si individua come segue:

- **Clima e gas climalteranti:** impatto significativo negativo (grado - E) in relazione al bilancio negativo delle emissioni. Infatti, pur a fronte delle misure adottate nell'ottica della transizione energetica verso vettori a minore impatto ambientale (tra cui la dismissione di un generatore alimentato a gasolio, la sostituzione del trituratore e di una pala meccanica con analoghe soluzioni elettriche), l'incremento dei quantitativi gestiti determina un aumento delle emissioni.

Tale impatto deve essere mitigato

- **Qualità dell'aria:** impatto non significativo seppur positivo (grado + F) in relazione al bilancio positivo per quanto riguarda le emissioni di inquinanti critici per la qualità dell'aria.
- **Rumore:** impatto non significativo seppur positivo (grado + H) in relazione alla generale riduzione dei livelli acustici presso i recettori.

Sulla base della metodologia adottata, è quindi stato individuato un impatto significativo negativo correlato alle emissioni di gas climalteranti. In considerazione di ciò, si propone la realizzazione di un impianto fotovoltaico in copertura su uno dei capannoni di proprietà del Proponente, quale misura di mitigazione finalizzata alla riduzione del bilancio emissivo complessivo.

In tal caso è possibile valutare le mancate emissioni di inquinanti in fase di esercizio grazie dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

La valutazione è stata effettuata mediante il tool PVGIS³⁴, impostando come parametri la località di Ravenna, installazione su copertura, configurazione con inclinazione ottimizzata e **potenza impianto fotovoltaico pari a 75 kW**. Sulla base delle ipotesi di calcolo adottate, si ottiene una produzione annua stimata di 99.839 kWh.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di energia elettrica si utilizzano i fattori riportati all'interno del Rapporto ISPRA "Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia", pubblicato nel 2025. Si mette in evidenza che i fattori di emissione considerati sono già espressi in CO₂eq.

Gas serra	Fattore di emissione	Emissioni evitate
	[gCO ₂ /kWh]	[tCO ₂ eq/anno]
Anidride carbonica - CO ₂	256,300	25,59
Metano - CH ₄	0,654	0,00005
Protossido di azoto - N ₂ O	1,091	0,00008
GHG TOT		25,59

Figura 110 - Emissioni di CO₂, CH₄, N₂O evitate per la produzione di energia da FER

³⁴ Disponibile al seguente link: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/it/

Grazie alla compensazione proposta il bilancio dei gas climalteranti risulta dunque come segue

Bilancio emissivo senza mitigazione	Mitigazione proposta	Bilancio emissivo mitigato
[ton CO ₂ eq]		
24,23	-25,59	-1,36

Figura 111 – Bilancio emissivo gas climalteranti

Ne risulta un impatto non significativo per la componente Clima e cambiamenti climatici

Sulla base di quanto sopra, pertanto, non si prevedono ulteriori misure di mitigazione o compensazione ambientale rispetto a quelle già previste dal progetto o a quella sopra proposta.

In particolare, il progetto si contraddistingue per la capacità di coniugare efficienza gestionale e sostenibilità, rispondendo in modo concreto agli obiettivi di potenziamento del recupero di materia e di adeguamento alle nuove esigenze del settore rifiuti. L'incremento delle operazioni di recupero consente di intercettare flussi emergenti, quali i pannelli fotovoltaici a fine vita, contribuendo a colmare una crescente esigenza impiantistica a livello territoriale. Parallelamente, la valorizzazione dei rifiuti ligno-cellulosici attraverso la produzione di End of Waste permette di trasformare rifiuti in risorse, riducendo il ricorso a materie prime vergini.

Ulteriore punto di forza è rappresentato dalla razionalizzazione delle attività all'interno del sito esistente, che consente di minimizzare le necessità di trasporto verso impianti terzi, con conseguente riduzione degli impatti indiretti legati alla logistica e miglioramento dell'efficienza complessiva del sistema di gestione rifiuti.

Nel complesso, il progetto si configura quindi come un intervento pienamente coerente con i principi dell'economia circolare, capace di generare benefici ambientali tangibili senza introdurre criticità significative.

In conclusione, il progetto non determina impatti ambientali negativi e significativi e quindi si ritiene che possa essere escluso dalla successiva fase di Valutazione di Impatto Ambientale.

6 IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Un eventuale futuro intervento di ripristino ambientale dell'area si colloca molto avanti nel tempo.

L'impianto nel suo complesso avrà probabilmente subito, per quella data, modifiche e integrazioni oggi non prevedibili, in risposta ad esigenze funzionali e a vincoli normativi futuri; pertanto, non è realistico delineare oggi un piano di ripristino e reinserimento di dettaglio.

In ogni caso, in linea generale, ad oggi si può affermare che la fase di realizzazione del programma di dismissione dell'impianto verrà preceduta da una fase di sviluppo dettagliato del progetto relativo e della sua programmazione che, in linea di massima, includerà le seguenti fasi:

- raccolta di tutta la documentazione tecnica costruttiva dell'impianto;
- suddivisione dell'impianto in aree omogenee;
- identificazione dei manufatti da riutilizzare;
- identificazione dei componenti alienabili;
- predisposizione di schede tecniche per ogni area omogenea, che definiscano liste dettagliate dei materiali e componenti presenti, suddivisi per tipologia e per necessità di trattamento;
- determinazione riassuntiva dei quantitativi delle varie tipologie di materiali;
- determinazione delle necessità delle aree di stoccaggio e identificazione delle stesse;
- determinazione delle necessità delle aree di trattamento, identificazione delle stesse e progettazione della loro attrezzatura;
- identificazione delle destinazioni finali delle varie tipologie di materiali;
- programmazione delle attività.

Sulla base di tale programma, le attività di dismissione si svolgeranno in accordo alla seguente sequenza:

- preparazione delle aree di stoccaggio;
- preparazione e attrezzatura delle aree di trattamento;
- smontaggio e immagazzinamento di tutti i componenti alienabili;
- smontaggio dei componenti meccanici non alienabili e separazione di quelli da trattare;
- smontaggio dei componenti elettrici e loro separazione per tipologia;
- demolizione delle strutture metalliche e delle tubazioni e separazione di quelle da trattare;
- decontaminazione di tutte le apparecchiature meccaniche che lo richiedano;
- taglio, stoccaggio e trasporto di tutti i rottami metallici;
- demolizione delle opere in muratura;
- demolizione delle opere in calcestruzzo;

- sgombero delle aree.

In linea generale è quindi possibile stimare che le componenti ambientali potenzialmente interessate dagli impatti in fase di dismissione siano le stesse interessate dal cantiere di costruzione, in quanto l'attività sarà quella tipica di un cantiere.

L'entità degli impatti dipenderà poi dalle modalità con cui avverrà la dismissione, e soprattutto dalle tempistiche con cui verrà attuata.