



ASA Azienda Servizi Ambientali S.C.p.A.
Discarica per rifiuti non pericolosi di Castel Maggiore (BO)
Via Saliceto n. 43/a Castel Maggiore (Bologna)

**COMPLETAMENTO DELLA VALORIZZAZIONE A SCOPO
ENERGETICO DEL SITO CON INTEGRAZIONE
DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ESISTENTE**

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGETTABILITÀ A VIA
Parte seconda D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., L.R. Emilia-Romagna n. 4/2018 e s.m.i.

SPA 02.00
BASELINE AMBIENTALI E
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Firmato digitalmente da: Andrea Gollini
Ruolo: Ingegnere
Organizzazione: ORDINE DEGLI INGEGNERI DI
BOLOGNA/00902120377
Data: 14/06/2024 10:26:09

0	Giugno 2024	Prima emissione	S. Turcato G. Ceccoli	M. Monti	A. 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 DEL LEGATORE 2/3 | 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	5
2	BASELINE AMBIENTALI	7
2.1	Metodologia di valutazione delle baseline ambientali	7
2.2	Atmosfera: aria e clima	11
2.2.1	<i>Clima e cambiamenti climatici</i>	<i>11</i>
2.2.2	<i>Emissioni di gas climalteranti</i>	<i>16</i>
2.2.3	<i>Descrizione delle pressioni sulla qualità dell'aria</i>	<i>19</i>
2.2.4	<i>Descrizione della qualità dell'aria.....</i>	<i>21</i>
2.2.5	<i>Descrizione delle emissioni odorigene</i>	<i>33</i>
2.2.6	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	<i>36</i>
2.3	Acque	38
2.3.1	<i>Acque superficiali.....</i>	<i>38</i>
2.3.2	<i>Acque sotterranee</i>	<i>43</i>
2.3.3	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	<i>50</i>
2.4	Geologia	51
2.4.1	<i>Geologia e geomorfologia</i>	<i>51</i>
2.4.2	<i>Rischi naturali</i>	<i>54</i>
2.4.3	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	<i>57</i>
2.5	Suolo, uso del suolo	58
2.5.1	<i>Uso del suolo.....</i>	<i>58</i>
2.5.2	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	<i>60</i>
2.6	Biodiversità.....	61
2.6.1	<i>Flora e vegetazione.....</i>	<i>61</i>
2.6.2	<i>Fauna</i>	<i>64</i>
2.6.3	<i>Ecosistemi</i>	<i>65</i>
2.6.4	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	<i>66</i>
2.7	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali.....	67
2.7.1	<i>Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio</i>	<i>67</i>
2.7.2	<i>Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale</i>	<i>74</i>
2.7.3	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	<i>75</i>
2.8	Agenti fisici	76
2.8.1	<i>Rumore</i>	<i>76</i>

2.8.2	<i>Radiazioni ottiche</i>	78
2.8.3	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i>	80
2.8.4	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	82
2.9	Popolazione e salute umana	83
2.9.1	<i>Stato demografico e sanitario</i>	83
2.9.2	<i>Sistema dell'energia</i>	87
2.9.3	<i>Sistema della mobilità</i>	91
2.9.4	<i>Sistema dei rifiuti</i>	94
2.9.5	<i>Valutazione di sintesi della componente</i>	97
3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	100
3.1	Premessa metodologica	100
3.2	Metodologia di valutazione degli impatti ambientali	101
3.3	Atmosfera: aria e clima	103
3.3.1	<i>Clima e cambiamenti climatici</i>	104
3.3.2	<i>Qualità dell'aria</i>	110
3.3.3	<i>Odore</i>	119
3.4	Acque	122
3.4.1	<i>Acque superficiali</i>	122
3.4.2	<i>Acque sotterranee</i>	124
3.5	Geologia	129
3.5.1	<i>Geologia e geomorfologia</i>	129
3.5.2	<i>Rischi naturali</i>	136
3.6	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	137
3.6.1	<i>Coltivazione della discarica</i>	137
3.6.2	<i>Fase di cantiere</i>	137
3.6.3	<i>Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico</i>	137
3.7	Biodiversità	139
3.7.1	<i>Coltivazione della discarica</i>	140
3.7.2	<i>Fase di cantiere</i>	140
3.7.3	<i>Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico</i>	140
3.8	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	141
3.8.1	<i>Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio</i>	141
3.8.2	<i>Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale</i>	151



3.9 Agenti fisici	151
3.9.1 Rumore	151
3.9.2 Radiazioni ottiche	152
3.9.3 Campi elettrici magnetici ed elettromagnetici	155
3.10 Popolazione e salute umana	156
3.10.1 Stato demografico e sanitario	156
3.10.2 Sistema dell'energia	158
3.10.3 Sistema della mobilità	160
3.10.4 Sistema dei rifiuti	161
4 SINTESI DELLA VALUTAZIONE E INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI	164



1 PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità delle diverse componenti ambientali che caratterizzano il territorio in cui si colloca il progetto proposto, per potere poi definire i potenziali impatti derivanti dalla realizzazione degli interventi su tali componenti.

La rappresentazione del quadro di riferimento ambientale viene svolta mediante la definizione di tre distinti stati ambientali su cui condurre le analisi al fine di valutare:

- lo stato ambientale di riferimento nello **stato attuale** (scenario di base o ante operam), ossia la descrizione delle condizioni in cui si trova l'ambiente rispetto all'insieme delle diverse componenti di indagine (componenti o fattori ambientali);
- lo stato ambientale di riferimento nella **fase di cantiere** (scenario corso d'opera), composto dall'insieme delle condizioni in cui si stima che si possa trovare l'ambiente rispetto all'insieme delle diverse componenti di indagine (componenti o fattori ambientali) nel corso della realizzazione delle diverse azioni previste dal progetto in esame;
- lo stato ambientale di riferimento nello **stato di progetto** (scenario post operam), composto dall'insieme delle condizioni in cui si stima che si possa trovare l'ambiente rispetto all'insieme delle diverse componenti di indagine (componenti o fattori ambientali) a seguito della messa in opera delle diverse azioni previste dal progetto in esame.

Verranno inoltre effettuate valutazioni di sintesi relativamente agli impatti presumibili in fase di dismissione dell'impianto.

Le componenti ambientali cui riferirsi in quanto pertinenti con il progetto in esame sono individuate tra quelle elencate al punto 4 dell'Allegato VII al D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e nelle Linee Guida SNPA 28/2020¹. Nella tabella seguente si individuano le componenti ambientali considerate nell'ambito del presente Studio.

¹ Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, Linee Guida SNPA, 28/2020



Componenti ambientali e fisiche	Sottocomponenti
Atmosfera: aria e clima	Clima e cambiamenti climatici
	Qualità dell'aria
	Odori
Acque	Acque superficiali
	Acque sotterranee
Geologia	Geologia e geomorfologia
	Rischi naturali
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Uso del suolo
Biodiversità	Flora e vegetazione
	Fauna
	Ecosistemi
Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale
Agenti fisici	Rumore
	Radiazioni ottiche
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
Popolazione e salute umana	Stato demografico e sanitario
	Sistema dell'energia
	Sistema della mobilità
	Sistema dei rifiuti

Tabella 1 – Componenti ambientali considerate

2 BASELINE AMBIENTALI

2.1 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 cioè 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 2 – 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.

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 (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. 3 aprile 2018 n. 34, 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 assimilate 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 19/2009 s.m.i e della legge regionale 19/2015.
- **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:**
 - 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;
 - 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;
- **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.
- **territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità:** si intendono i territori di cui all'art. 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

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 3 – 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 4 - Scala ordinale della qualità delle componenti ambientali nello stato attuale

2.2 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

2.2.1 CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

2.2.1.1 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 (Regione), si riportano le informazioni disponibili sul sito di ARPA Emilia-Romagna².

2.2.1.2 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.

L'anno 2023 è stato il più caldo dal 1961, con una anomalia di 1,24 °C rispetto al clima 1991-2020 e scarti di 0,13 °C e 0,48 °C rispetto ai precedenti due anni più caldi della serie, il 2022 e il 2014.

In particolare, l'autunno 2023 è risultato il più caldo della serie storica, con uno scarto di 0,8 °C rispetto a quello del 2022, precedente record. L'anno si è chiuso con il dicembre più caldo dal 1961.

In questo contesto, la primavera ha presentato valori termici confrontabili alla variabilità climatica, se non addirittura inferiori, come nel caso degli eventi di intense gelate tardive osservati tra il 5 e il 7 aprile, quando il valore termico regionale è risultato per un giorno inferiore al minimo registrato dal 1961.

Questo evento è stato associato a un intenso calo delle temperature minime che hanno assunto valori nettamente inferiori a 0 °C in vaste aree della pianura per molte ore consecutive e per più giorni.

² Arpae: <https://www.arpae.it/it/notizie/anno-2023-estremi-climatici>

Nel seguito si riportano i grafici relativi all'andamento dei valori medi regionali della temperatura dall'inizio del 2023. Il periodo di riferimento è il trentennio 1991-2020, che rappresenta la norma climatica ufficiale secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO).

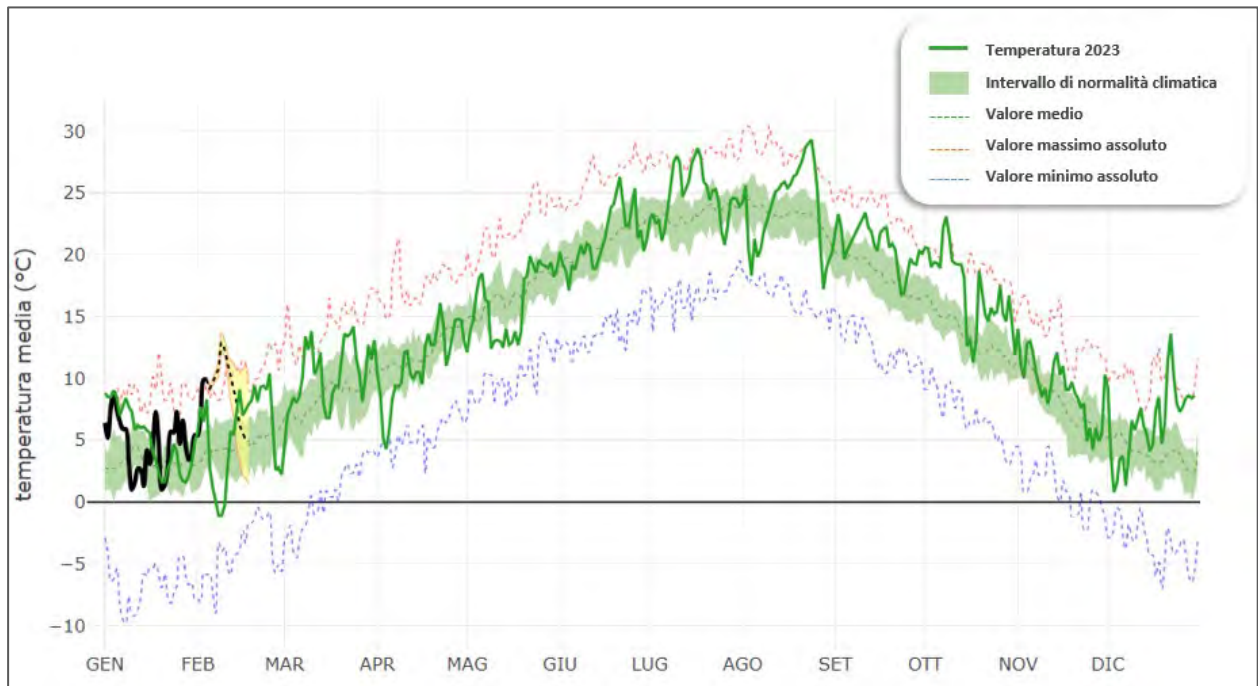


Figura 1 - Temperatura media giornaliera in Emilia-Romagna, anno 2023

Nella figura seguente si riportano invece i dati di temperatura relativi alla stazione di San Pietro Capofiume per l'anno 2023; sono riportati inoltre i valori normali climatici delle temperature medie e gli scostamenti rispetto al 2021.

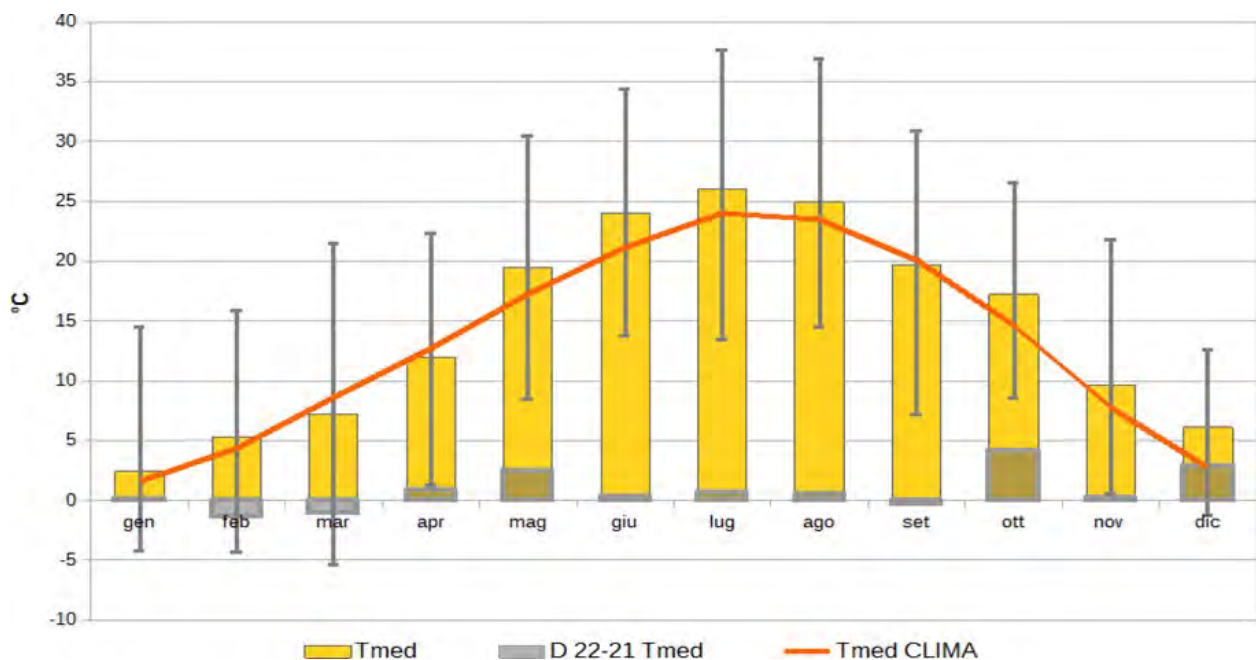


Figura – San Pietro Capofiume: temperature mensili (°C) anno 2023
[Fonte: Applicazione Dext3r di Arpae – Rielaborazioni]

2.2.1.3 PRECIPITAZIONI

Dal punto di vista pluviometrico, con un indice di cumulata regionale pari a 891 mm, il 2023 è stato un anno con precipitazioni totali regionali all'interno della variabilità climatica 1991-2020 (anomalia pari a - 2 mm), come mostrato in Figura 2, che presenta l'andamento delle precipitazioni medie regionali cumulate dal 1° gennaio per tutto il 2023, in cui i valori a fine anno risultano al centro della fascia di variabilità climatica.

Nonostante un valore annuo complessivamente nella norma, la distribuzione delle precipitazioni è stata profondamente irregolare, con un alternarsi di episodi molto intensi e lunghi periodi di scarsità.

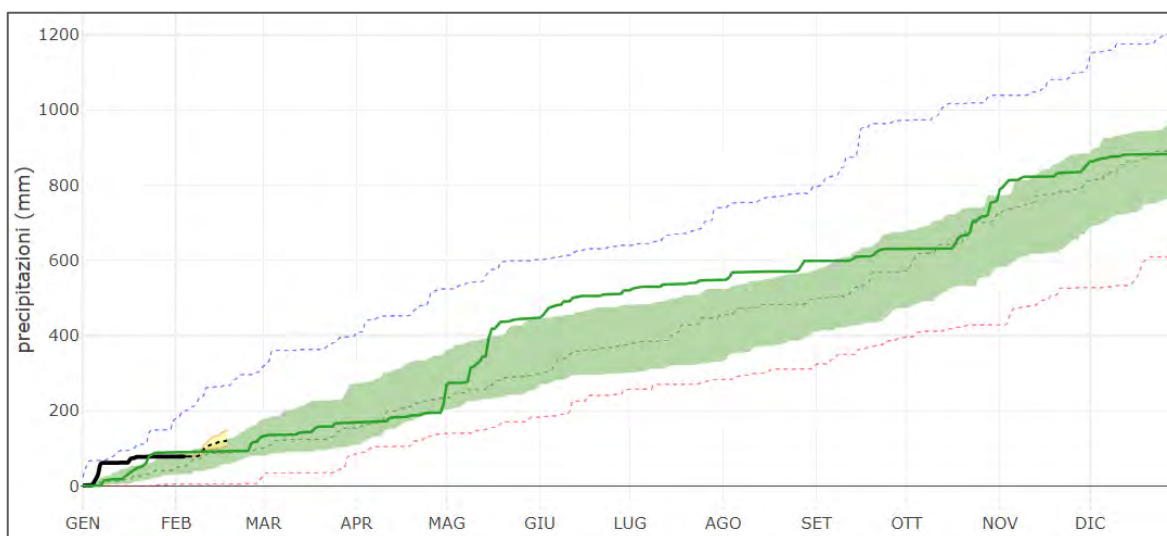


Figura 2 - Precipitazioni giornaliere cumulate in Emilia-Romagna, anno 2023

I primi quattro mesi dell'anno sono stati caratterizzati da siccità, periodo che si è interrotto bruscamente in seguito all'evento meteorologico estremo intercorso tra il 1° e il 17 maggio.

In questa occasione due impulsi pluviometrici di due giorni a distanza ravvicinata hanno scaricato sulla Romagna e sulle aree centrali della regione un quantitativo di precipitazioni tra un quarto e metà del valore atteso per l'intero anno (secondo il clima 1991-2020); i totali di precipitazioni cumulate su 17 giorni hanno raggiunto valori fino a 609,8 mm a Trebbio (Modigliana, bacino del Lamone) e 563,4 mm a Le Taverne (Fontanelice, bacino del Santerno), come si può apprezzare dalla mappa in Figura 3.

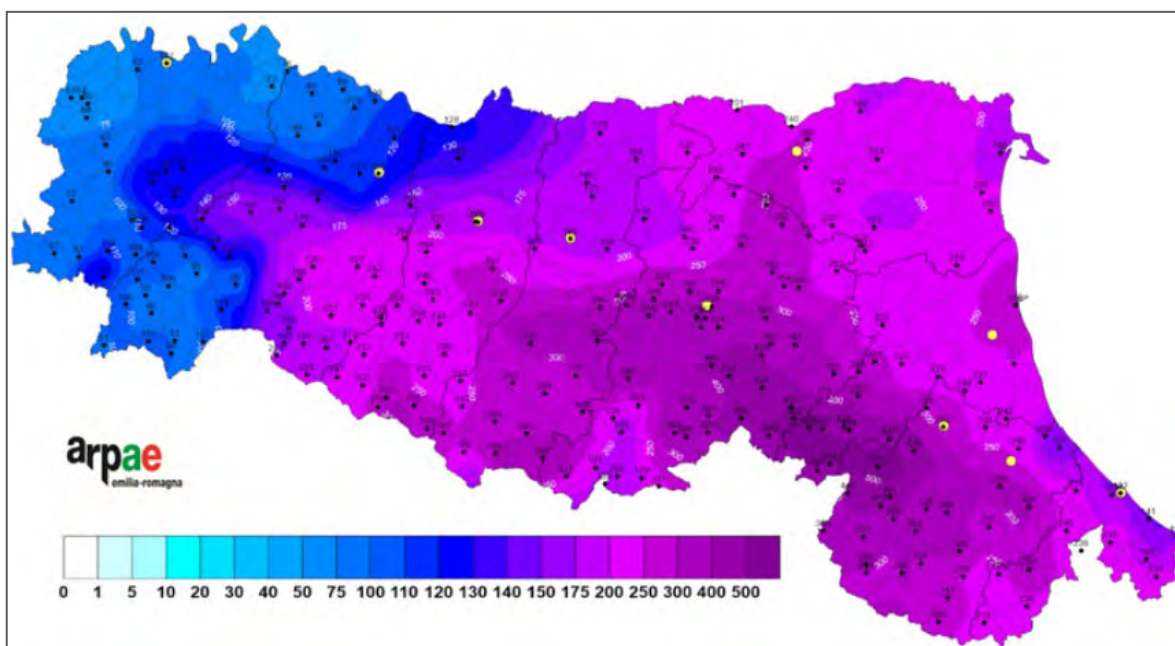


Figura 3 - Precipitazioni cumulate sul periodo 1-17 maggio 2023

La commissione incaricata dalla Regione per valutare l'eccezionalità di quanto avvenuto ha stimato tempi di ritorno per i singoli eventi tra 100 e 500 anni, a seconda della località considerata, mentre la probabilità che due eventi di tale intensità si verificassero così ravvicinati nel tempo è stimata avere tempi di ritorno superiori a 1000 anni.

Un altro caso si riferisce agli ultimi quattro giorni di ottobre, quando forti eventi a carattere convettivo hanno colpito principalmente i crinali appenninici centro-occidentali, con massime cumulate su tre giorni di 297,0 mm presso la stazione di Lago Ballano (1.339 m slm, PR) e di 205,8 mm a Lago Paduli (1.151 m slm, MS); le precipitazioni hanno causato significativi innalzamenti dei livelli idrometrici del fiume Enza, del Nure, del Taro e del Parma-Baganza, esondazioni lungo rii e corsi d'acqua minori e numerose frane con danni a carico della viabilità principale e secondaria.

Nella figura seguente sono rappresentate le cumulate mensili (mm) dell'anno in esame, i valori normali climatici di queste e gli scostamenti rispetto al 2021. il confronto con l'anno precedente mostra un incremento delle precipitazioni nel 2022.

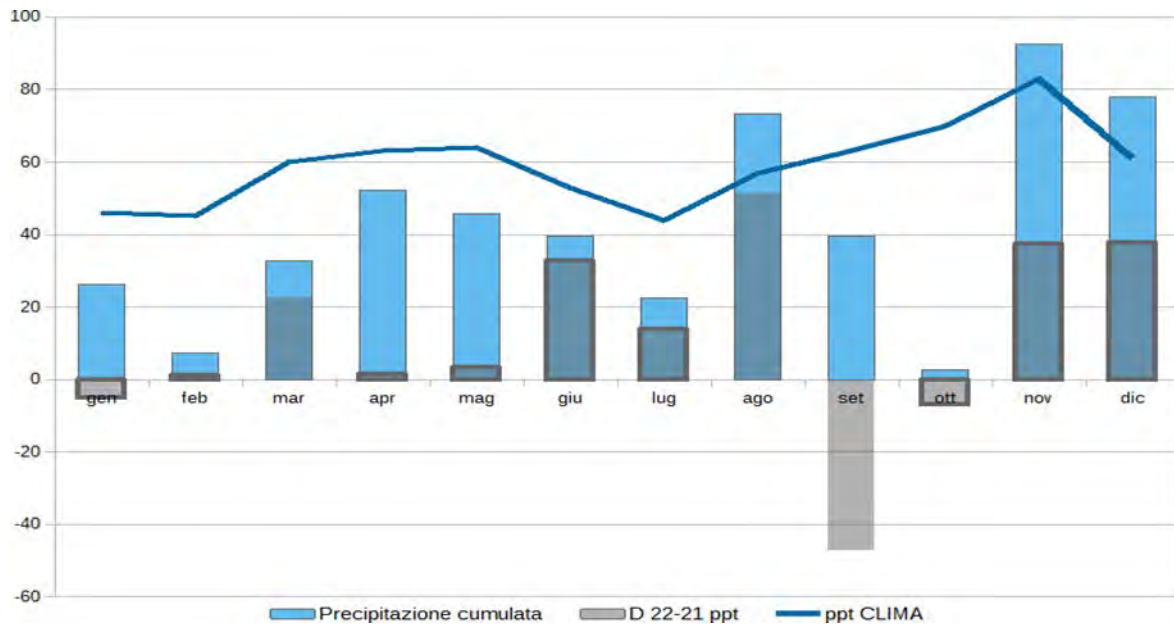


Figura - Precipitazioni giornaliere cumulate in San Pietro Capofiume, 2022
[Fonte: Relazione Aria 2022]

2.2.1.4 REGIME ANEMOMETRICO

Il Bacino Padano, territorio nel quale si inserisce anche il comune di Bologna, 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 avvezione; 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.

Per quanto riguarda la direzione prevalente del vento in figura sono rappresentate le rose dei venti stagionale relative alla stazione di San Pietro Capofiume, così come riportate nel Report annuale qualità dell'aria nella Provincia di Bologna³ aggiornate ai dati del 2022.

³ Link: <https://www.arpae.it/it/notizie/pubblicato-il-rapporto-2022-della-qualita-dellaria>

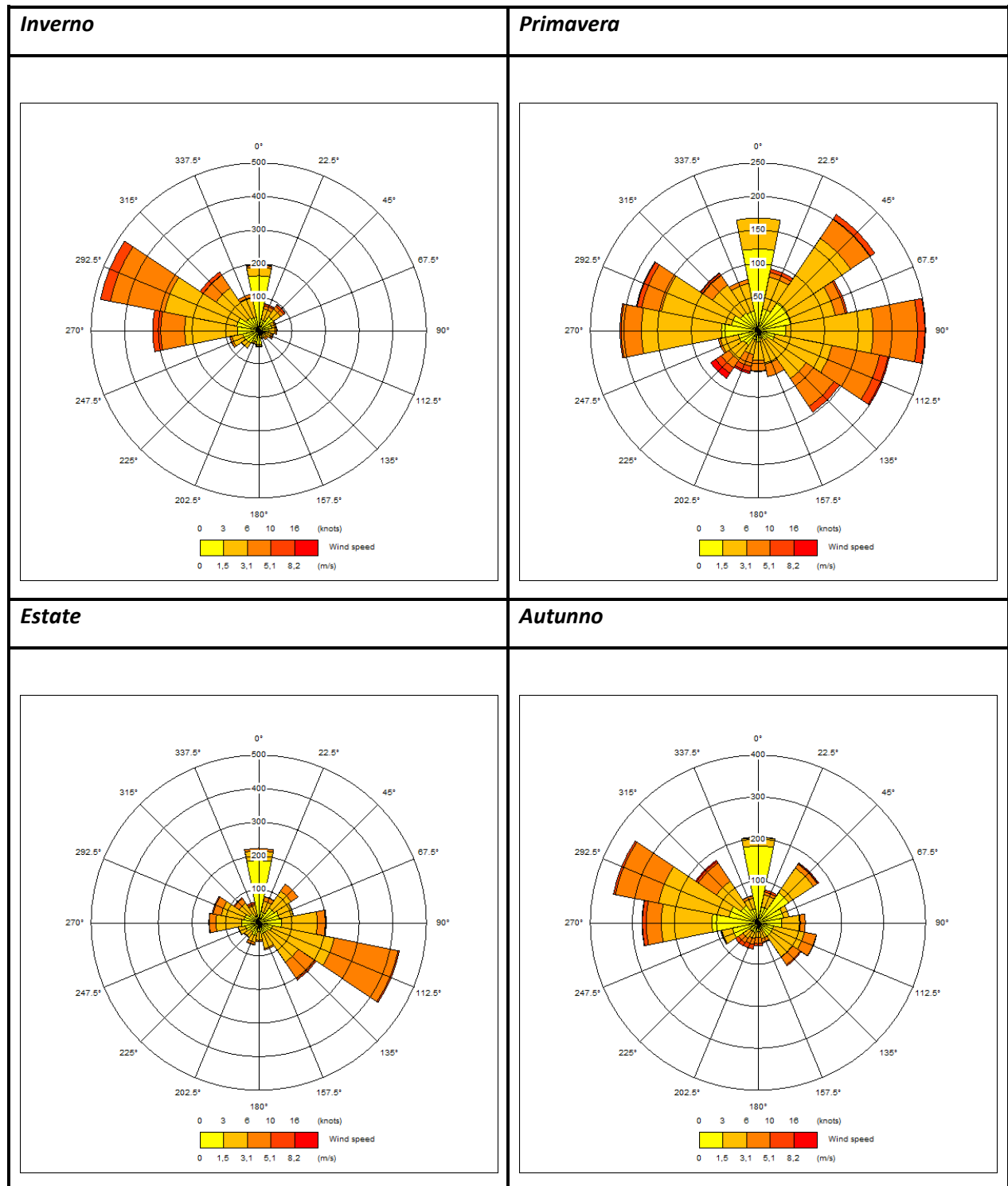


Figura 4– San Pietro Capofiume: rose dei venti stagionali 2022

2.2.2 EMISSIONI DI GAS CLIMALTERANTI

I principali gas serra presenti nell'atmosfera terrestre sono il vapore acqueo (H_2O), l'anidride carbonica (CO_2), il protossido di azoto (N_2O) e il metano (CH_4). I gas serra di origine sia 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 serra emessi a livello antropico.

Nel seguito si propone una valutazione delle emissioni di gas climalteranti che caratterizzano il territorio regionale.

Si precisa che, a differenza di quanto valutabile con riferimento alle sostanze 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. La valutazione dello stato attuale di qualità dell'atmosfera con riferimento a tali composti deve pertanto essere condotto considerando un'area di interesse ampia, come ad esempio l'intero territorio regionale.

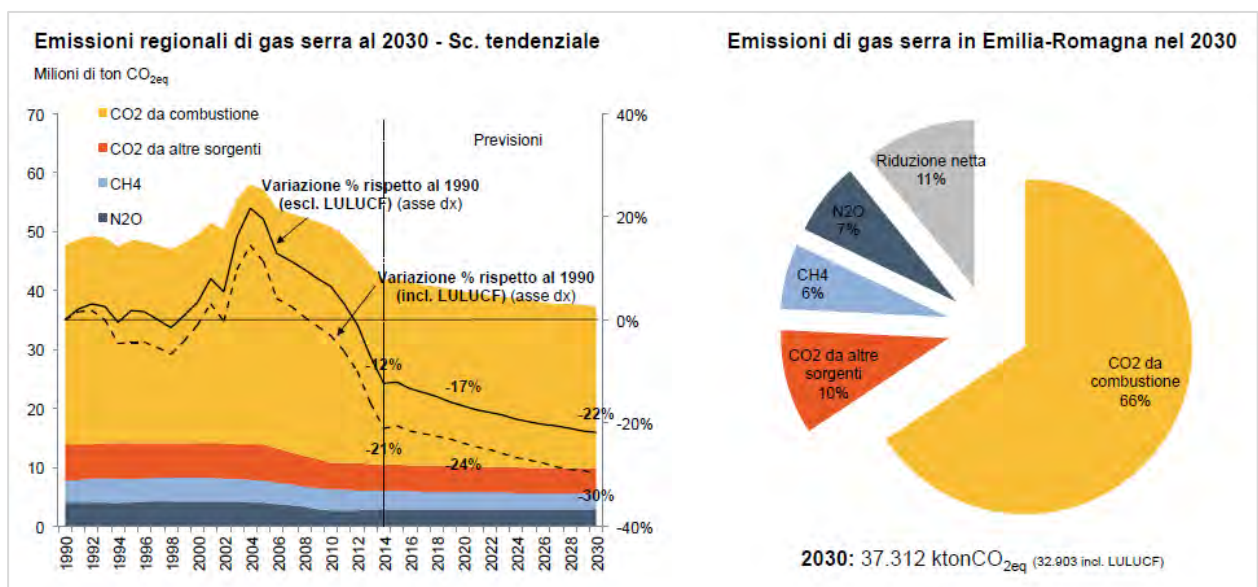
A tale livello di dettaglio, le informazioni sullo stato delle emissioni di gas climalteranti possono essere reperite negli elaborati del Piano Energetico Regionale (PER) che presenta una valutazione dello stato delle emissioni nell'ambito della definizione, con orizzonte temporale al 2030, dell'obiettivo di una riduzione delle emissioni di CO₂ del 40% rispetto ai valori del 1990.

Come si può rilevare dai grafici che seguono, nel 2014 le emissioni di CO₂ da combustione in Emilia-Romagna risultavano inferiori del 7% rispetto ai livelli del 1990, ossia risultavano pari a 31,3 milioni di tonnellate di CO₂, contro le 33,7 Mton del 1990.

Ampliando l'analisi ai gas serra complessivi, le stime indicano per il 2014 un -12% rispetto al 1990.

Secondo lo scenario tendenziale al 2030, tuttavia, risultava difficile prevedere il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, infatti lo scenario individuato dal PER prevede una diminuzione delle emissioni al 2020 che porterebbe i livelli di gas climalteranti al -17% rispetto ai livelli del 1990 (-12% se si considera solo la CO₂ da combustione), per continuare a scendere negli anni successivi fino ad arrivare nel 2030 al -22% sotto i livelli del 1990 (-18% nel caso della sola CO₂ da combustione).

Secondo lo scenario tendenziale al 2030, tuttavia, difficilmente saranno possibili riduzioni delle emissioni di gas serra tali da garantire il raggiungimento degli obiettivi europei di decarbonizzazione.



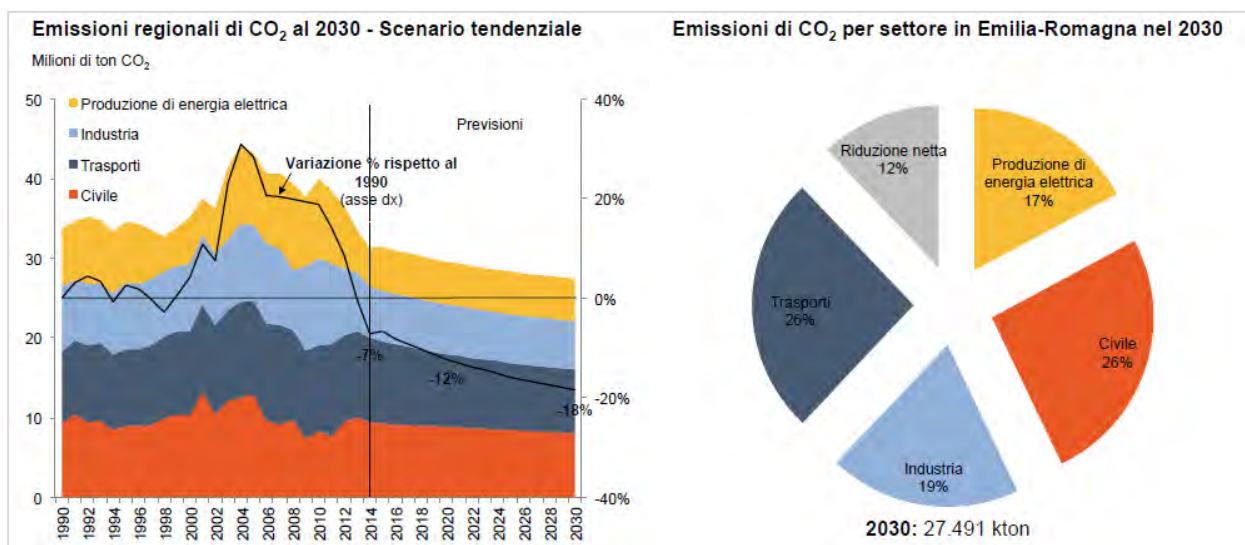


Figura 5 – Scenario tendenziale al 2030 delle emissioni di gas serra (in alto) e delle emissioni di CO₂ per settore (in basso) in Emilia-Romagna [fonte: Piano Energetico Regionale]

Di seguito si riporta una sintesi di quanto illustrato nel 3° Rapporto di Monitoraggio del PER dell'Emilia-Romagna⁴, considerando che l'UE ha da tempo definito degli obiettivi in materia di clima ed energia al 2020. Tali obiettivi sono:

- la riduzione delle emissioni climalteranti del 20% rispetto ai livelli del 1990;
- l'incremento al 20% della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili;
- l'incremento dell'efficienza energetica al 20%.

In questo contesto, l'Emilia-Romagna si colloca a un buon livello per quanto riguarda gli obiettivi sul risparmio energetico e sulle fonti rinnovabili, mentre per quanto concerne le emissioni di gas serra, il raggiungimento dell'obiettivo del 2020 appare più distante.

Per una visione completa della situazione in Emilia-Romagna, si rimanda alla tabella seguente, che riporta il quadro complessivo riguardante il raggiungimento degli obiettivi sia al 2020 che al 2030.

Obiettivo europeo	Monitoraggio		Medio periodo (2020)			Lungo periodo (2030)		
	Dato PER* (2014)	Stato attuale (2018)	Target UE 2020	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo	Target UE 2030	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Riduzione delle emissioni serra	-18%	-16%	-20%	-17%	-22%	-40%	-22%	-40%
Risparmio energetico	-24%	-28%	-20%	-31%	-36%	-27%	-36%	-47%
Copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili	12%	13%	20%	15%	16%	27%	18%	27%

* dato ricalcolato secondo l'aggiornamento della metodologia di costruzione del bilancio energetico regionale

Tabella 5 - Raggiungimento degli obiettivi clima-energia per l'Emilia-Romagna al 2020 e al 2030
[fonte: 3° Rapporto di monitoraggio del PER]

⁴ Regione Emilia-Romagna, *Il Piano Energetico Regionale 2030: 3° Rapporto Annuale di Monitoraggio*, gennaio 2021

In relazione al target relativo alle emissioni di gas ad effetto serra, l'UE nel complesso si trova ad un buon livello, avendo già trapiuguardato nel 2018 l'obiettivo del 2020 di riduzione del 20% delle emissioni serra rispetto ai livelli del 1990.

Alcuni Paesi, in particolare quelli dell'Est Europa, ma anche la Germania, ad esempio, hanno ridotto le proprie emissioni di quote anche sensibilmente maggiori di quanto richiesto dall'UE. L'Italia si trova su una buona strada per raggiungere l'obiettivo al 2020, avendo raggiunto un taglio delle emissioni del 16% rispetto ai valori del 1990.

L'Emilia-Romagna, dopo un periodo di calo delle emissioni significativo, negli ultimi anni ha registrato una nuova crescita delle emissioni, in linea con la ripresa più sostenuta dell'economia regionale, che hanno portato nel 2018 ad una riduzione complessiva del 16% rispetto ai valori del 1990.

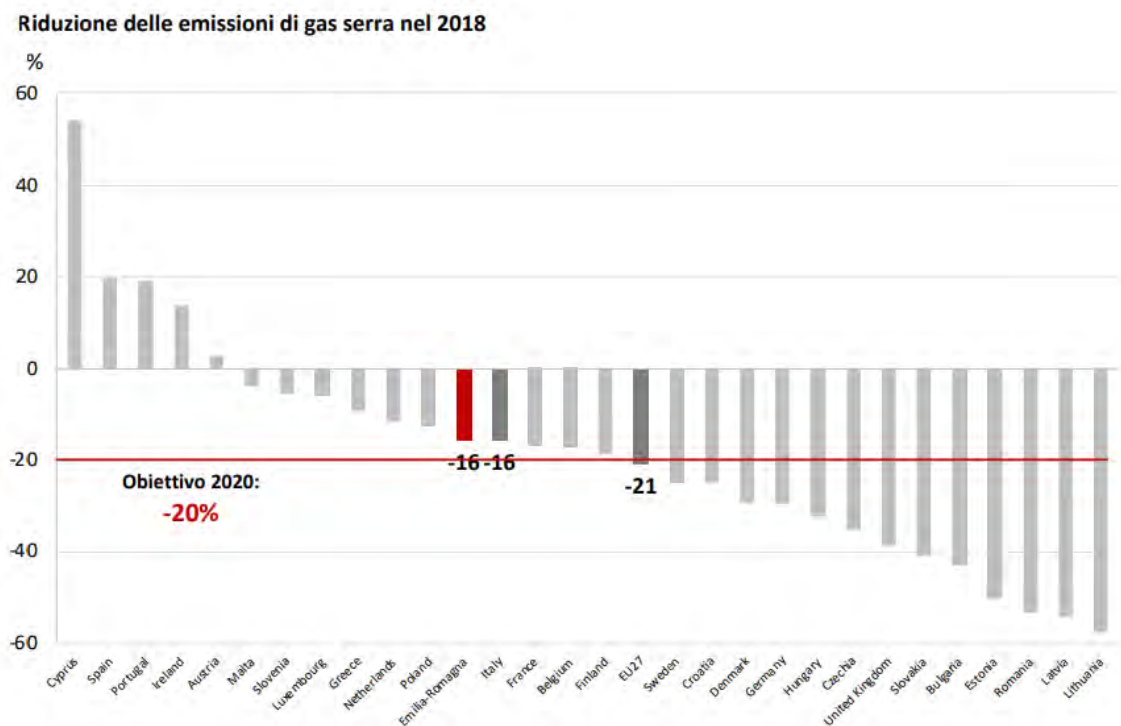


Tabella 6 - Percentuale di riduzione dei gas serra in UE e in Emilia-Romagna al 2018
[fonte: 3° Rapporto di monitoraggio del PER]

2.2.3 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.).

In regione il più recente aggiornamento dell'inventario delle emissioni, relativo all'anno 2019, è stato pubblicato nel novembre 2022⁵. Tale aggiornamento presenta una stima delle emissioni rilasciate sull'intero territorio regionale per ogni macrosettore.

Per quanto riguarda l'ambito provinciale, nella tabella seguente si riporta una sintesi dei dati estrapolati in riferimento alla provincia di Bologna.

⁵ ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2019", Rapporto finale novembre 2022

Macro-Settori	NO _x	PTS	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NH ₃	COV _{nm}
	[t/anno]							
MS1	146	3	2	2	8	24	1	13
MS2	1265	1141	1087	1060	45	8230	126	946
MS3	401	66	59	51	457	1037	0	32
MS4	21	105	36	24	19	434	29	35
MS5								802
MS6	8	130	85	75	0	0	0	6498
MS7	8232	700	508	348	14	6492	122	1003
MS8	1324	61	61	60	27	696	0	174
MS9	208	76	74	69	7	983	50	32
MS10	134	97	56	35	3	157	4166	5550
MS11	-	-	-	-	-	-	-	6031
Totale	11739	2379	1967	1723	579	18053	4494	21116

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 2019", Rapporto finale novembre 2022]

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;
- la combustione non industriale (MS2), meglio identificata nel riscaldamento civile, produce in prevalenza CO e NO_x e COV_{nm} ed è il maggior responsabile a livello provinciale e comunale della emissione di polveri (PTS, PM₁₀ e PM_{2,5});
- per il processo industriale identificato nel macrosettore MS3 sono significative le emissioni di NO_x, SO₂ e CO; per il macrosettore MS4 risultano significative le emissioni da PTS; mentre per il macrosettore MS6 risultano significative le emissioni da COV_{nm};
- il traffico stradale (MS7) contribuisce principalmente alle emissioni di NO_x, CO e COV_{nm};
- il settore che comprende traffico portuale e la combustione di macchinari in agricoltura (MS8) produce anch'esso in prevalenza NO_x e CO.

2.2.4 DESCRIZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

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:

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

Nello specifico, Il territorio del Comune di Caste Maggiore è ricompreso nell' "agglomerato".

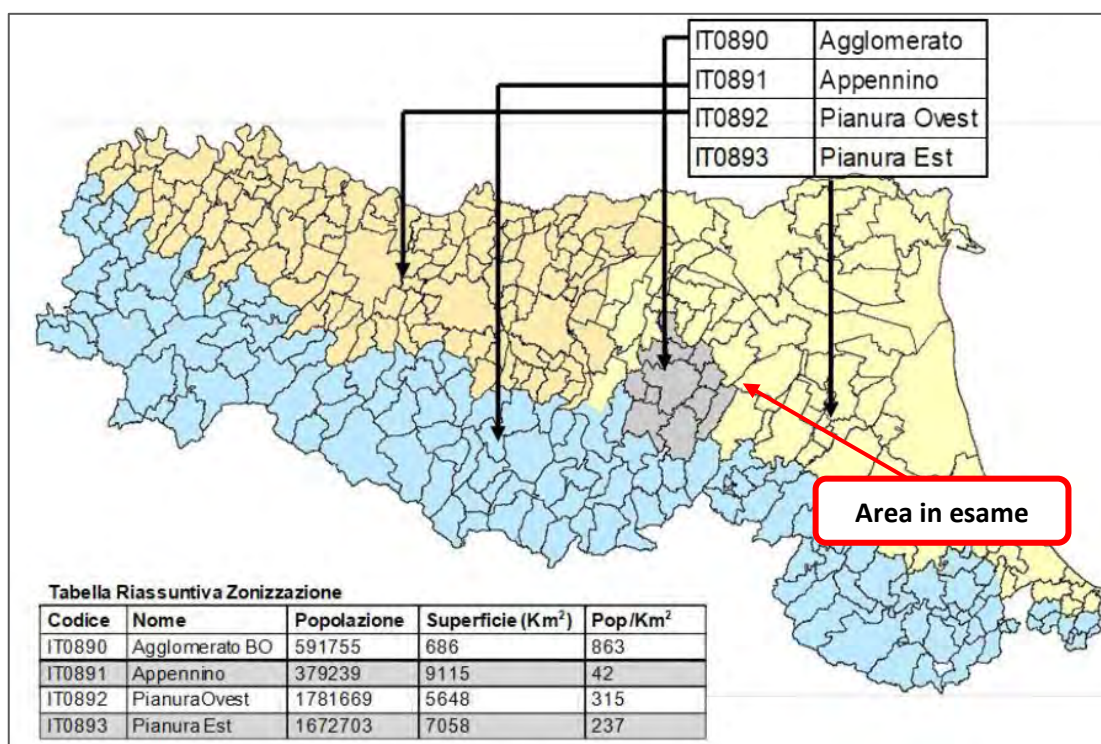


Figura 6- La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna nel 2019 (D.Lgs. 155/2010) [Fonte: "PAIR 2030"]

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 (Figura 6), 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.

Nella figura seguente viene presentato un quadro della localizzazione delle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria ubicate in provincia di Bologna.

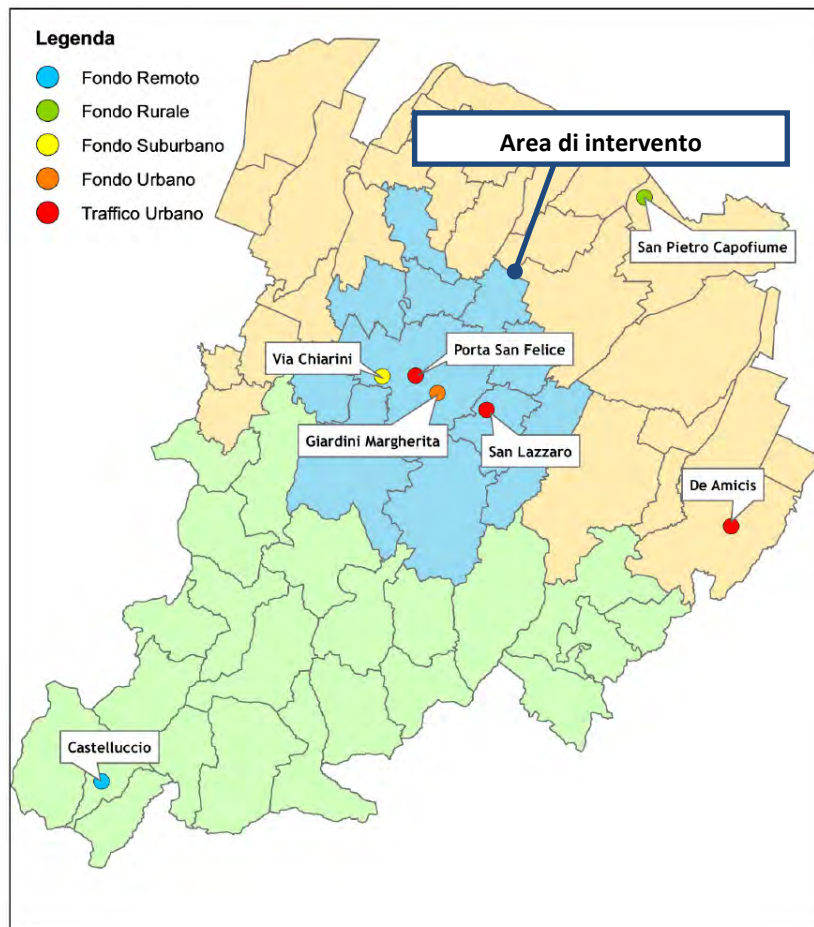






Figura 7– Localizzazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria

[ARPAE: Rete regionale di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria Provincia di Bologna, Report dei dati 2018]

Come si può osservare dalla figura precedente, nel territorio della provincia di Bologna sono presenti 7 centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria.

In particolare, i punti di campionamento sono destinati alla verifica del rispetto dei limiti per la protezione della salute umana (stazioni di Traffico Urbano, Fondo Urbano, Fondo Urbano Residenziale, Fondo Sub Urbano) e per la protezione degli ecosistemi e/o della vegetazione (Fondo rurale e Fondo remoto).

La dotazione strumentale delle centraline è riportata nella seguente figura.

COMUNE	NOME STAZIONE	TIPO STAZIONE	NO ₂	NO _x veg**	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃ sal*	O ₃ veg**	C ₆ H ₆	CO	SO ₂	Pb	As	Ni	Cd	BaP
Bologna	Via Chiarini		●		●		●									
Bologna	Giardini Margherita		●		●	●	●					●	●	●	●	●
Bologna	Porta San Felice		●		●				●	●						
S. Lazzaro Di Savena	San Lazzaro		●		●											

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 8 - Configurazione della rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria [Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

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 in quanto generalmente critici per la pianura padana e/o riconducibili ad emissioni da traffico, ossia:

- Biossido di Azoto (NO₂);
- Polveri (PM₁₀);
- Particolato ultrafine (PM_{2,5});
- Benzene (C₆H₆).

Non si effettuano approfondimenti sulle concentrazioni di monossido di carbonio (CO) ed ossidi di zolfo (SO_x) in quanto negli anni si sono progressivamente ridotte, rimanendo ben al di sotto dei limiti di legge da lungo tempo.

I dati a livello regionale vengono presentati secondo quanto riportato Rapporto "La qualità dell'aria in Emilia-Romagna, edizione 2023" redatto da Arpa Emilia-Romagna e dalla Regione Emilia-Romagna.

2.2.4.1 BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

I limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per il biossido di azoto sono riportati nella seguente tabella.

INQUINANTE	TARGET DI PROTEZIONE	OBIETTIVI AMBIENTALI	PERIODO DI MEDIAZIONE	METRICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE	VALORI NUMERICI DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI
NO ₂	Salute	Valore limite	Ora	Ore di eccedenza nell'anno civile e valore limite di 200 µg/m ³	18
		Valore limite	Anno civile	Media annua	40 µg/m ³
NO _x	Vegetazione	Livello critico	Anno civile	Media annua	30 µg/m ³

Tabella 8- Limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per il biossido di azoto

A livello regionale, le concentrazioni medie annuali di NO₂ sono riportate nella figura seguente.

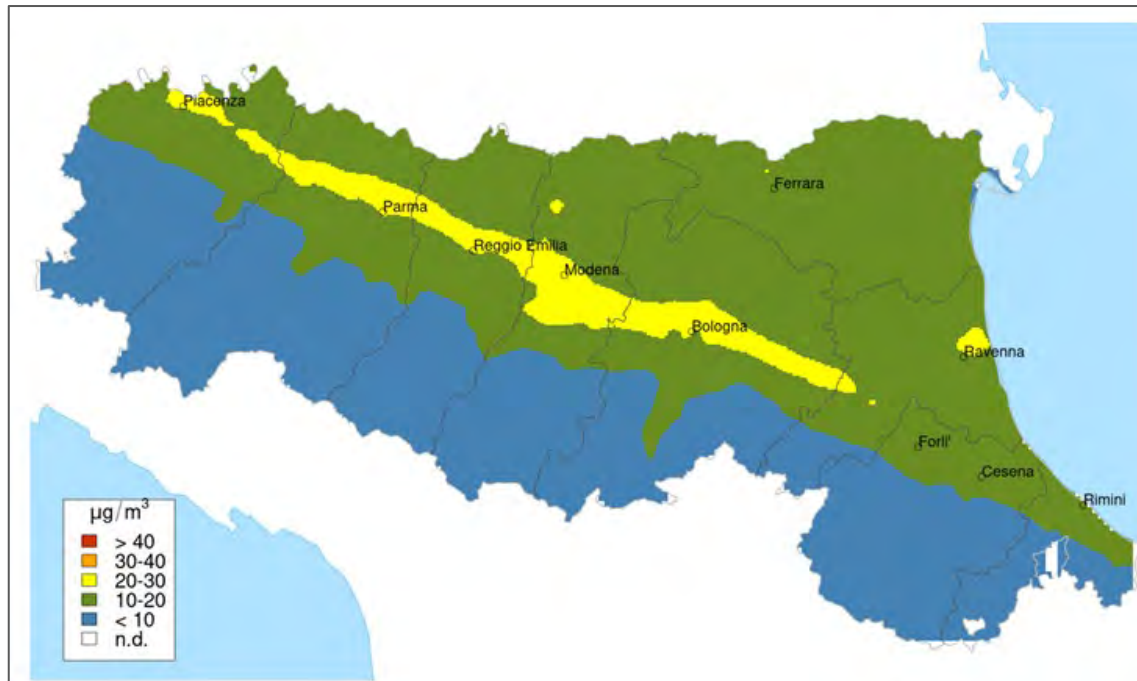


Figura 9 - Biossido di azoto (NO₂): Distribuzione territoriale della concentrazione media annuale – Anno 2022 [Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, “La qualità dell’aria in Emilia-Romagna”, edizione 2023]

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.

Il numero di stazioni in cui sono stati rilevati valori superiori al limite si è ridotto nel trascorrere degli anni. A partire dal 2011 tutte le stazioni di fondo sono risultate inferiori al limite, mentre sono rimaste alcune criticità locali, in prossimità di importanti fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico). Nel 2020 la media annuale di biossido di azoto (NO₂) ha fortemente risentito dell’effetto del lockdown; i valori medi annuali sono risultati inferiori all’anno precedente e per la prima volta in tutte le stazioni è stato rispettato il valore limite annuale di 40 µg/m³ (nel 2019 è stato superato in 4 stazioni, nel 2021 in 1 sola). Nel 2022, per il secondo anno, le medie annuali di tutte le stazioni sono rimaste al di sotto del valore limite.

Tuttavia, nel 2023, il valore limite annuale di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni ad eccezione di Bologna - Porta San Felice; in questo sito sono stati misurati nei mesi di maggio, giugno e luglio livelli elevati, probabilmente dovuti alla complessa situazione generata dalle esondazioni del torrente Ravone.

Inoltre, in nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario (200 µg/m³).

Negli anni recenti in nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario di 200 µg/m³, del resto mai superato per più di 18 volte a partire dalla sua entrata in vigore.

NO ₂ anno 2022 - Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	8721	<8	37	39	66	75	86	121
GIARDINI MARGHERITA	8622	<8	15	18	38	43	48	69
CHIARINI	8685	<8	13	16	33	38	45	78
SAN LAZZARO DI SAVENA	8667	<8	22	25	45	54	65	103
DE AMICIS	8611	<8	17	20	38	45	53	84
SAN PIETRO CAPOFUME	8409	<8	11	13	28	32	37	67
CASTELLUCCIO	8050	<8	<8	<8	<8	9	12	26
VALORE LIMITE	media annuale			40	µg/m ³			

Tabella 9 - NO₂: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

Nella seguente figura sono riportati i valori delle medie annuali rilevate a partire dal 2013 e per le quali siano presenti almeno il 90% dei dati orari dell'anno. Come già accennato, l'analisi della serie storica degli ultimi dieci anni di dati evidenzia, per la stazione di Porta San Felice, una tendenza alla riduzione della concentrazione media annuale, a partire dal 2015, pur con episodi di occasionali incrementi.

Per la maggior parte delle altre stazioni si osserva un analogo andamento, con l'eccezione di San Lazzaro, per la quale le medie annuali risultano in lieve incremento nell'ultimo quadriennio, e di San Pietro Capofiume e Giardini Margherita che negli ultimi 3 anni vedono una sostanziale costanza del valore annuale.

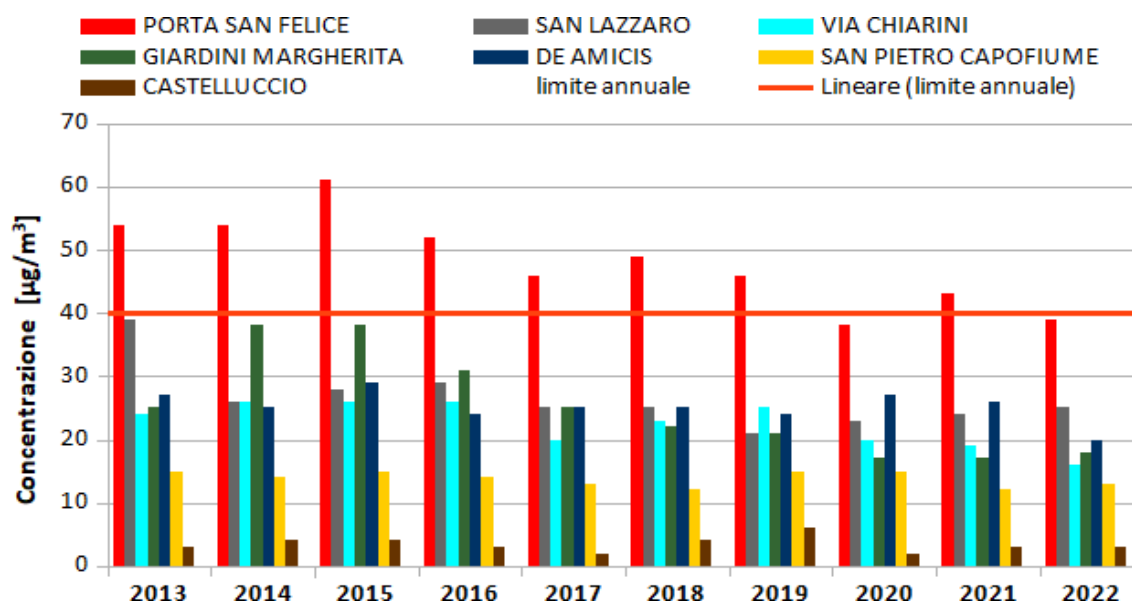


Figura 10 - Media annuale per le stazioni dell'area urbana e confronto con i corrispondenti limiti previsti dalla normativa
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2023]

2.2.4.2 POLVERI (PM₁₀)

I limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per il PM₁₀ sono riportati nella seguente tabella.

FRAZIONE GRANULOMETRICA	TARGET DI PROTEZIONE	OBIETTIVI AMBIENTALI	PERIODO DI MEDIAZIONE	METRICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE	VALORI NUMERICI DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI
PM10	Salute	Valore limite	Giorno	Giorni di eccedenza nell'anno civile del valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35
		Valore limite	Anno civile	Media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 10 - Limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per PM10

A livello regionale le concentrazioni medie annuali e la distribuzione dei superamenti del limite giornaliero sono riportate nelle figure seguenti.

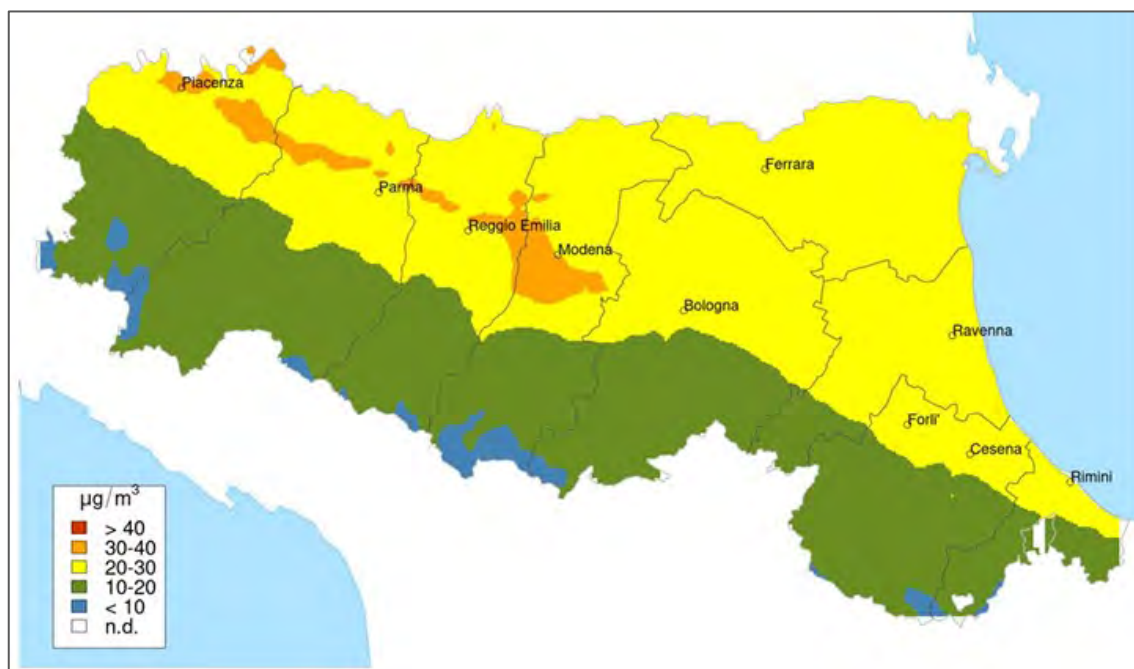


Figura 11 - PM10: Distribuzione territoriale della concentrazione media annuale di fondo – Anno 2022 [Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, “La qualità dell’aria in Emilia-Romagna”, edizione 2023]

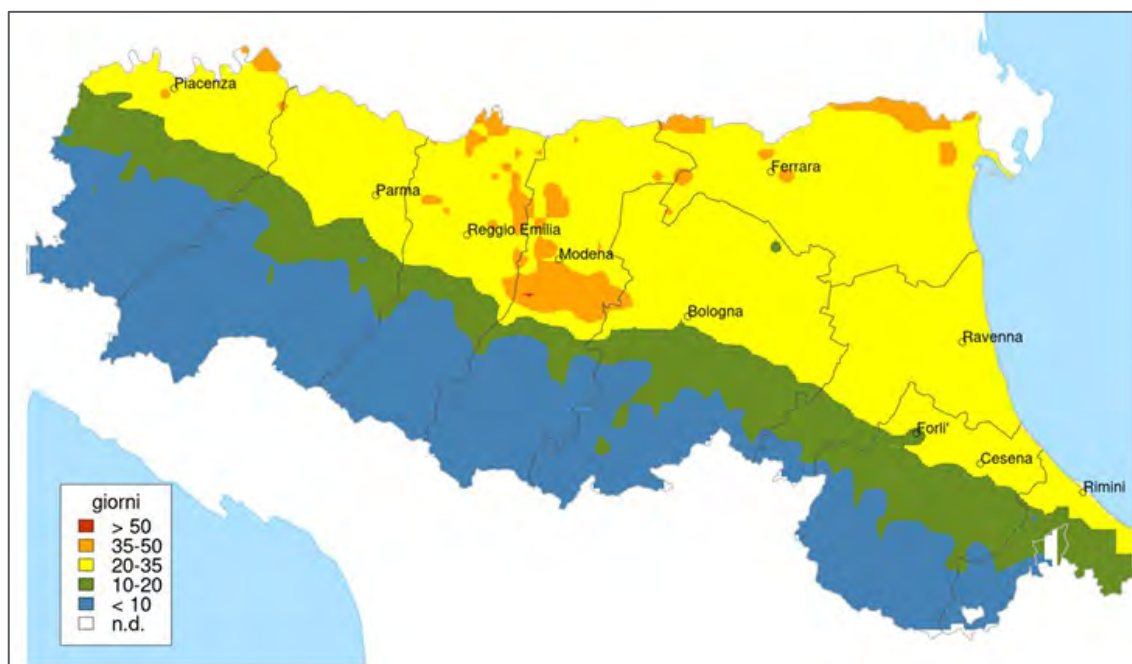


Figura 12 - PM₁₀: Distribuzione territoriale dei superamenti del limite giornaliero – Anno 2022 [Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, “La qualità dell’aria in Emilia-Romagna”, edizione 2023]

A livello provinciale, la valutazione delle concentrazioni estesa all’intero anno mostra che nel 2022 le medie annuali ottenute non superano il valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in nessuno dei siti di misura, inclusa la stazione da traffico di Porta San Felice nell’agglomerato di Bologna.

PM ₁₀ anno 2022 - Concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3$								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	358	6	23	27	49	57	69	85
SAN LAZZARO DI SAVENA	339	<3	22	27	47	58	64	80
GIARDINI MARGHERITA	356	3	20	23	42	53	63	74
CHIARINI	361	<3	21	24	44	53	63	70
DE AMICIS	352	6	22	26	44	54	66	86
SAN PIETRO CAPOFUME	354	<3	20	23	42	47	57	72
CASTELLUCCIO	340	<3	10	11	20	25	27	39
VALORE LIMITE	media annuale			40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			

Tabella 11 - PM₁₀: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme [Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

Analizzando il trend storico del valore medio annuo delle concentrazioni riportato nella sottostante figura, si può rilevare che dal 2014 in poi le medie registrate presso tutte le stazioni si mantengono al di sotto dei 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con piccole fluttuazioni. In particolare, negli ultimi tre anni i valori sembrano essere più stabili.

Da evidenziare la peculiarità della stazione di fondo di Castelluccio che rimane sempre molto stabile nelle sue ridotte concentrazioni.

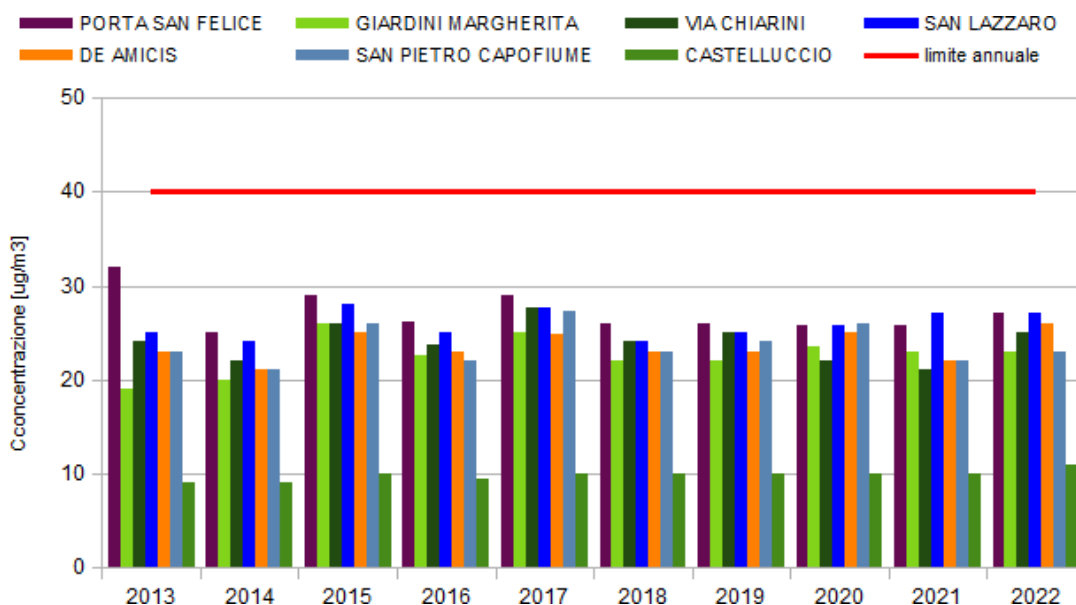


Figura 13 - PM₁₀: Confronto con i valori limite del D.Lgs. 155/2010
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

Il numero dei giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ nell'anno 2022 è riportato nella seguente tabella, suddiviso su base mensile. Il numero annuale massimo di 35 giorni di superamento, consentiti dalla normativa, non è stato superato in nessuna delle centraline.

PM ₁₀ anno 2022 - numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m ³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2022
PORTA S. FELICE	10	6	1	0	0	0	0	0	0	3	5	8	33
S. LAZZARO SAVENA	9	6	0	0	0	0	0	0	0	2	4	5	26
GIARDINI MARGHERITA	7	6	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	23
CHIARINI	4	5	2	0	0	0	0	0	0	3	5	4	23
IMOLA - DE AMICIS	7	4	0	0	0	0	0	0	0	2	3	7	23
S. PIETRO CAPOFUME	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	1	11
CASTELLUCCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

■ mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 12- PM₁₀: Superamenti del valore limite giornaliero
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

Rispetto all'anno precedente, il numero di superamenti del valore limite giornaliero dell'anno in esame è tendenzialmente aumentato nell'agglomerato come evidenzia la serie storica dal 2013 riportata in Tabella seguente.

PM ₁₀ - numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m ³) 2013 – 2022										
Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PORTA SAN FELICE	57	23	38	33	40	18	32	42	29	33
GIARDINI MARGHERITA	10	14	23	21	27	10	23	30	21	23
CHIARINI	18	19	25	22	35	14	21	22	17	23
SAN LAZZARO DI SAVENA	25	20	35	27	37	13	29	34	28	26
IMOLA - DE AMICIS	19	15	19	20	27	17	20	35	19	23
SAN PIETRO CAPOFUME	19	21	26	14	41	15	31	39	24	11
CASTELLUCCIO	1	0	0	1	0	0	0	1	6	0

■ anni con percentuale di dati validi < 90%

Figura 14– PM₁₀: Andamento temporale dei superamenti del valore limite giornaliero

[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

2.2.4.3 PARTICOLATO ULTRAFINE (PM_{2.5})

I limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per il PM_{2,5} sono riportati nella seguente tabella.

FRAZIONE GRANULOMETRICA	TARGET DI PROTEZIONE	OBIETTIVI AMBIENTALI	PERIODO DI MEDIAZIONE	METRICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE	VALORI NUMERICI DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI
PM 2.5	Salute	Valore obiettivo	Anno civile	Media annua	25 µg/m ³

Tabella 13 - Limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per PM_{2,5}

A livello regionale le concentrazioni medie annuali sono riportate nella figura seguente.

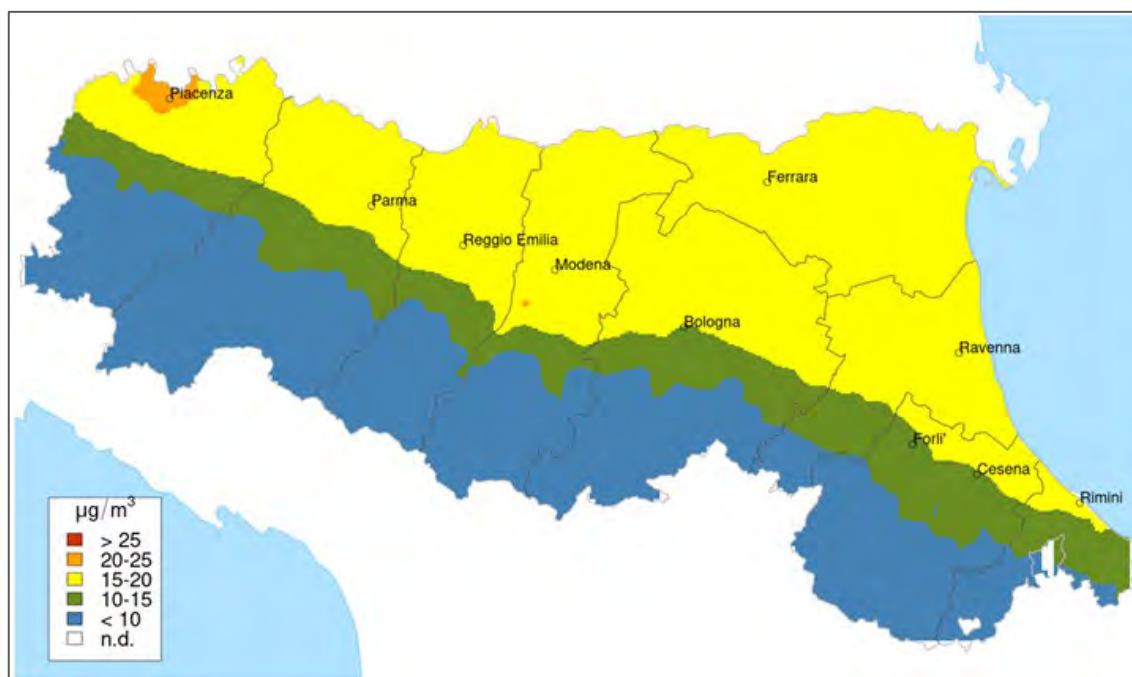


Figura 15 - PM2.5: Distribuzione territoriale della concentrazione media annuale di fondo – Anno 2022 [Fonte: Regione Emilia-Romagna e ARPAE, “La qualità dell’aria in Emilia-Romagna”, edizione 2023]

Le concentrazioni medie annue risultano, nel 2022, significativamente inferiori rispetto al valore limite di 25 µg/m³ per tutte le postazioni presenti sul territorio metropolitano.

PM _{2.5} anno 2022 - Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	360	<3	13	17	35	42	52	67
GIARDINI MARGHERITA	357	<3	10	14	29	38	48	64
SAN PIETRO CAPOFUME	354	<3	13	17	33	39	44	60
CASTELLUCCIO	347	<3	5	6	10	12	14	18

Tabella 14 - PM2.5: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

Nella seguente tabella e figura vengono riportate le medie mensili dei valori di concentrazione del particolato PM_{2.5} per l’anno 2022, che presentano il caratteristico andamento stagionale con valori più elevati in autunno ed in inverno.

PM _{2.5} (µg/m ³) - Medie mensili anno 2022												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
GIARDINI MARGHERITA	33	25	22	9	11	13	11	8	7	17	23	28
VIA CHIARINI	29	22	12	7	8	9	9	6	5	14	19	22
SAN PIETRO CAPOFUME	28	21	25	9	11	11	10	8	7	20	24	25
CASTELLUCCIO	4	3	11	5	7	7	7	6	3	8	3	3

■ mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 15 - PM_{2.5} Concentrazioni medie mensili 2022
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

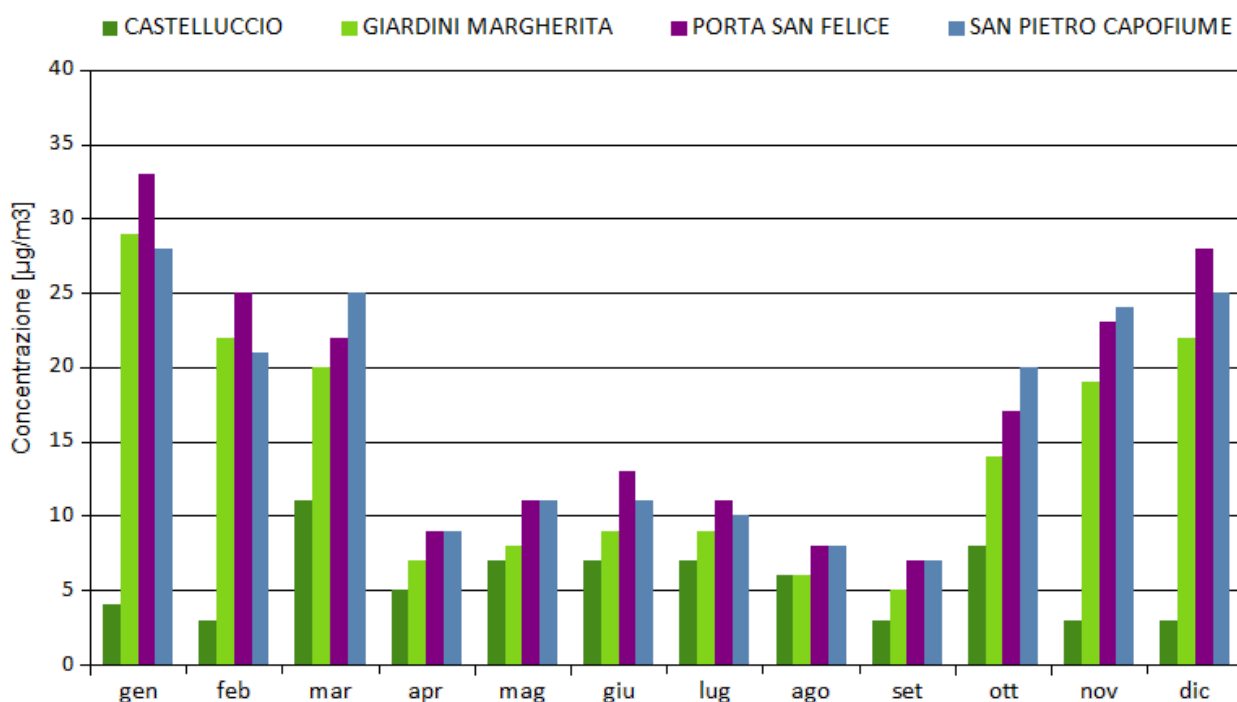


Figura 16- PM_{2.5}: Andamento temporale delle medie mensili
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

2.2.4.4 BENZENE

I limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per il Benzene sono riportati nella seguente tabella.

INQUINANTE	TARGET DI PROTEZIONE	OBIETTIVI AMBIENTALI	PERIODO DI MEDIAZIONE	METRICA DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE	VALORI NUMERICI DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI
Benzene	Salute	Valore obiettivo	Anno civile	Media annua	5 µg/m ³

Tabella 16- Limiti normativi, valori obiettivo e altri obiettivi ambientali per Benzene

Come presentato in Tabella seguente, il valore medio annuale misurato presso la stazione da traffico di Porta San Felice risulta significativamente inferiore al valore limite di 5 µg/m³.

Benzene anno 2022 – Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	8228	< 0,1	0,8	0,9	1,8	2,1	2,6	7,4
VALORE LIMITE	Media annuale			5,0	µg/m ³			

Tabella 17- Benzene: Parametri statistici e confronto coi limiti di legge
[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

Il grafico rappresentato di seguito mostra l'andamento temporale delle concentrazioni medie annuali nel decennio 2013-2022.

A tal riguardo, si evidenzia un trend di discesa a gradini, dove cioè, ad una variazione tra due anni segue spesso un periodo di uno o più anni in cui la media annuale rimane sostanzialmente stabile e comunque sempre ben al di sotto del limite normativo.

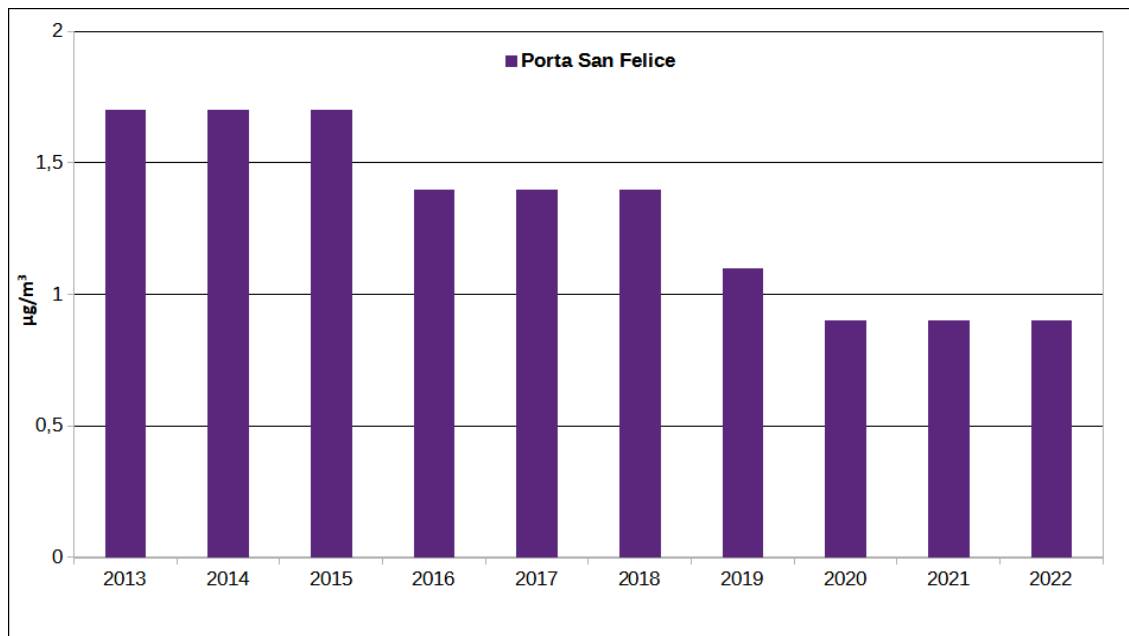


Figura 17 – Benzene Confronto medie annuali 2013-2022

[Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bologna - Anno 2022]

2.2.5 DESCRIZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE

L'area d'indagine confina:

- Ad Est: Autostrada A13 Bologna-Padova;
- Ad Ovest: strada provinciale SP45 (Via Saliceto);
- A Nord: stabilimento industriale;
- A Sud: area adibita ad uso agricolo.

Per ricercare i maggiori ricettori delle emissioni odorigene, i centri abitati più vicini sono il centro abitato di Castel Maggiore a circa 2 km di distanza, la Zona artigianale di Funo e il centro abitato di Funo a circa 2 km e il comune di Lovoletto a circa 3 km, come visibile nella seguente mappa di inquadramento dell'area in esame.

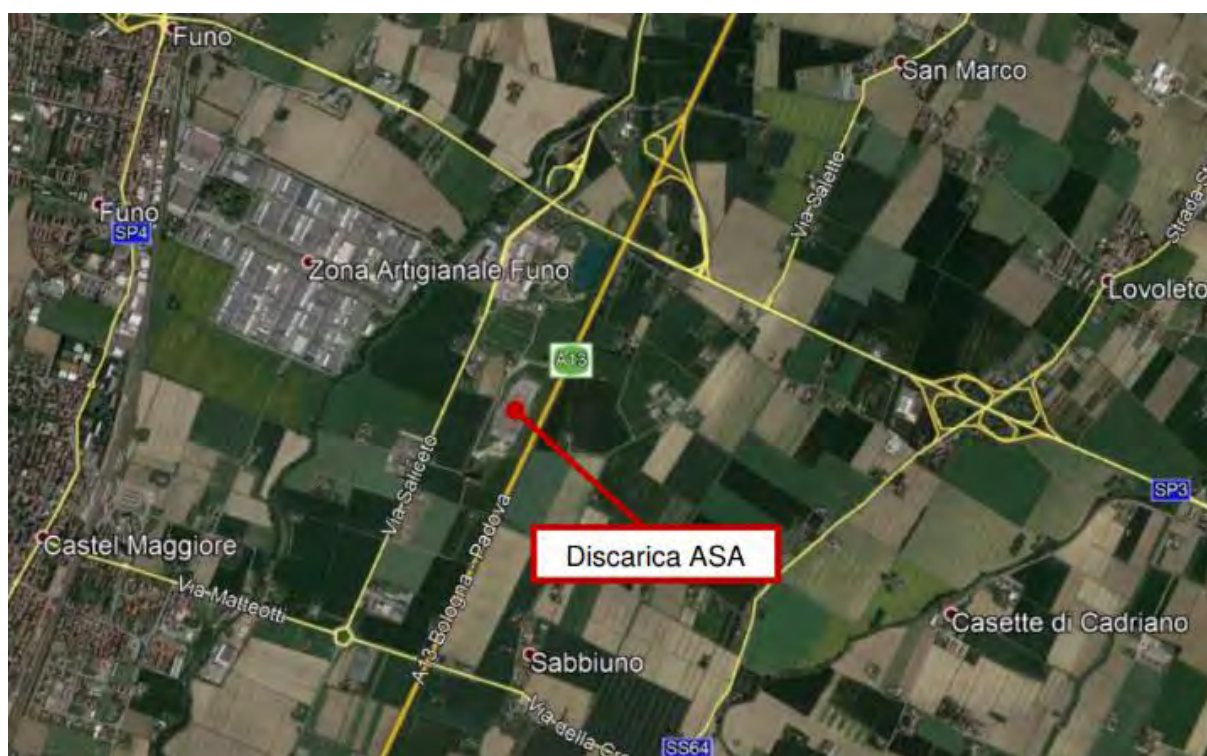


Figura 18- Localizzazione dell'installazione in esame

La mappa seguente, che riporta le destinazioni l'uso del suolo per le aree limitrofe alla discarica gestita da ASA, rende evidente la presenza, in un intorno di circa 2,5 km, delle strutture potenzialmente sensibili ad emissioni odorogene.

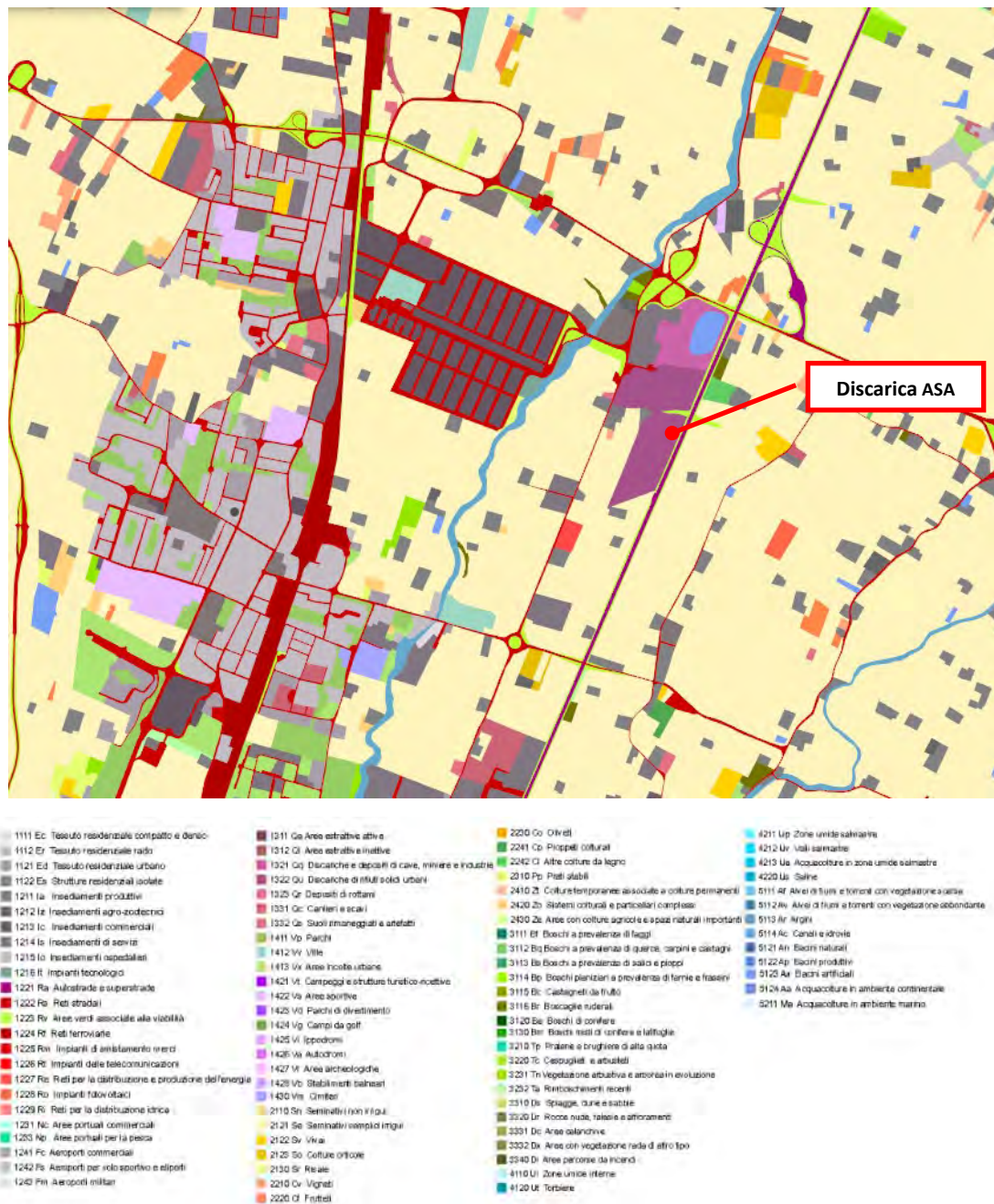


Figura 19- Destinazioni d'uso delle aree nell'intorno della Discarica ASA
[Fonte: Geoportale Regione Emilia-Romagna, Carta d'uso dei suoli Anno 2020]

Inoltre, si aggiunge che la discarica è ubicata in un'area a vocazione prevalentemente agricola con diverse attività produttive e sporadica presenza di abitazioni, e dunque con scarsa presenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze; e non sono state ricevute segnalazioni, né da eventuali recettori né dagli stabilimenti industriali limitrofe, relative a molestie olfattive eventualmente originate dalle attività della discarica.

2.2.6 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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 *analogo alla qualità accettabile (=)* poiché si riconosce un trend in diminuzione delle emissioni regionali negli ultimi anni e una spinta politica di contrasto ai cambiamenti climatici dettata dall'approvazione della Strategia Regionale. Non si rilevano sensibilità ambientali (NP), dunque la capacità di carico risulta Eguagliata (=).

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 III.

Ai fini della compilazione della seguente tabella per la valutazione della sotto-componente **qualità dell'aria**. Lo stato attuale è stato considerato analogo alla qualità accettabile (=) in quanto presso l'area in esame non sono stati registrati superamenti delle concentrazioni limite di polveri ed NOx, considerati gli inquinanti maggiormente critici a livello regionale. Non si rileva quindi la presenza di alcuna sensibilità ambientale (NP), di conseguenza la capacità di carico della sotto-componente è stata valutata come *eguagliata (=)*. 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 IV.

Per quanto riguarda le emissioni odorigene, lo stato attuale è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)*; non si rileva la presenza di alcuna sensibilità ambientale (NP), di conseguenza la capacità di carico della sotto-componente è stata valutata come raggiunta (=).

La risorsa è stata ritenuta comune (C) e rinnovabile (R) in considerazione della sua capacità di rigenerazione al cessare delle emissioni odorigene, e Non Strategica (NS) in ragione della limitata ampiezza spaziale di eventuali molestie olfattive

Il rango della sotto-componente è pertanto 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
Atmosfera: aria e clima	Clima e cambiamenti climatici	=	NP	=	C	NR	S	III
	Qualità dell'aria	=	NP	=	C	R	S	IV
	Emissioni odorigene	=	NP	=	C	R	NS	V

Tabella 18- Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame.

2.3 ACQUE

2.3.1 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 Macrodescriptors 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 c i e	≤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 19 - 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	≥ 0,66
Buono	< 0,66 ≥ 0,50
Sufficiente	< 0,50 ≥ 0,33
Scarso	< 0,33 ≥ 0,17
Cattivo	< 0,17

Tabella 20 - 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 stata predisposta, a livello comunitario, una lista di 33 (+8) 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. 260/10, allegato 1, tabella 1/A.

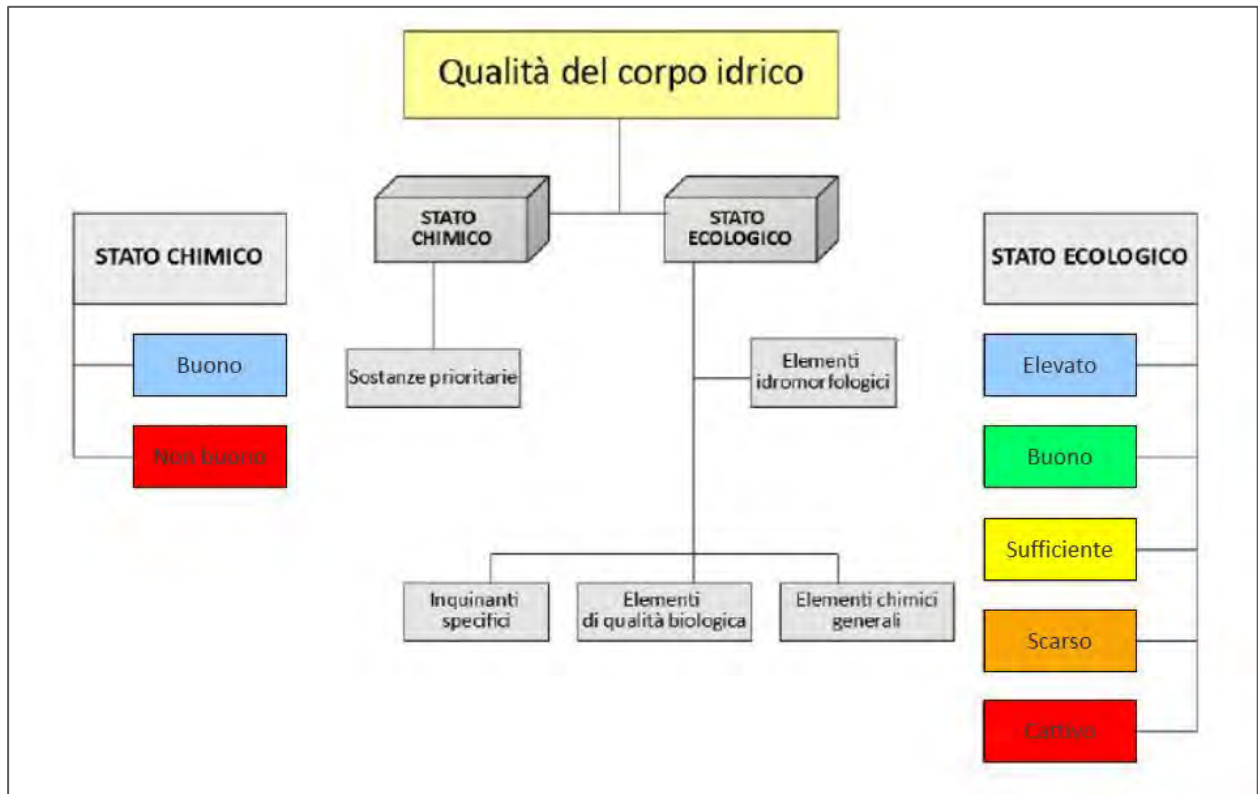


Figura 20 - Classificazione dello Stato Chimico ed Ecologico dei corsi d'acqua ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

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”.

Nel territorio regionale sono individuabili complessivamente 47 bacini idrografici, tributari del fiume Po o del mare Adriatico, drenanti areali imbriferi di almeno 10 km².

L'area di interesse ricade, da un punto di vista idraulico, nel bacino del Reno come evidenziato nella figura di seguito riportata.

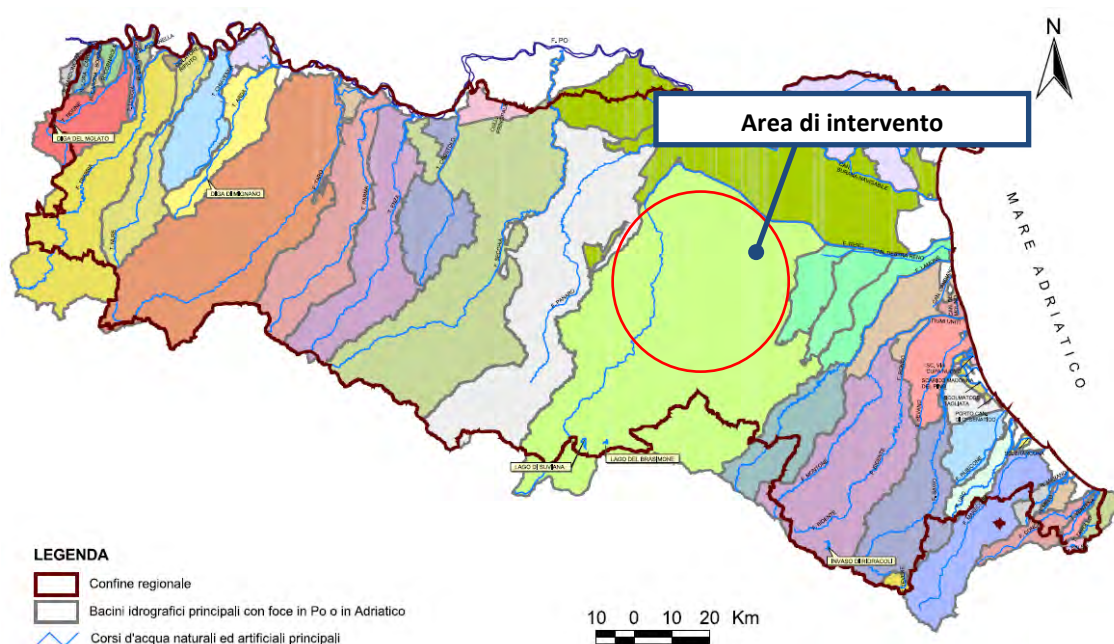


Figura 21- Cartografia dei bacini idrografici regionali con evidenza del Bacino del Reno.
[PTA – Relazione generale]

Il Fiume Reno nasce in Toscana (PT) dalla confluenza di due rami, il Rio di Prunetta ed il Rio di Campolungo e sfocia in Adriatico dopo un percorso di 206,3 km ed un'ampiezza di bacino di 4162 km².

Il tratto montano, dalle sorgenti fino alla chiusa di Casalecchio, presenta un andamento torrentizio. Il fiume percorre circa 76,8 km e presenta un'ampiezza di bacino di 2541 km² di cui 178,5 in territorio toscano.

I principali affluenti del bacino montano sono: torrente Maresca (PT), torrente Orsigna (PT), torrente Randaragna, Rio Maggiore, torrente Silla, torrente Marano, torrente Vergatello, torrente Croara, torrente Venola, torrente Limentra di Sambuca, Limentra di Treppo, torrente Camperolo e torrente Setta.

A valle della chiusura del bacino montano, un tratto pedecollinare di circa 5,5 km fino al ponte della Via Emilia assolve la funzione di raccordo fra i regimi torrentizi a monte ed il corso arginato a valle. Dal ponte sulla Via Emilia fino alla foce il fiume attraversa un territorio di pianura all'interno delle provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna, con uno sviluppo di 124 km di arginature.

Le caratteristiche dell'asta fluviale in questo tratto risentono di successive vicissitudini idrauliche che hanno trasformato l'originale bacino del Reno da affluente di destra del Fiume Po a bacino indipendente. Gli affluenti di questo tratto sono rappresentati oltre che da corsi d'acqua naturali anche da importanti corsi d'acqua artificiali, canali e scoli, che rivestono un ruolo di primaria importanza sia per l'economia agricola che come recettori di scarichi. Confluiscono in Fiume Reno il torrente Samoggia, il Canale Navile, il Canale Savena Abbandonato, il torrente Idice, il torrente Sillaro, il Fiume Santerno e il torrente Senio⁶.

L'area in esame ricade in particolare nel sottobacino "Canale Diversivo Navile – Savena", evidenziato nella figura successiva.

⁶ ARPAE: "Acque superficiali fluviali Area metropolitana di Bologna – Report 2019"

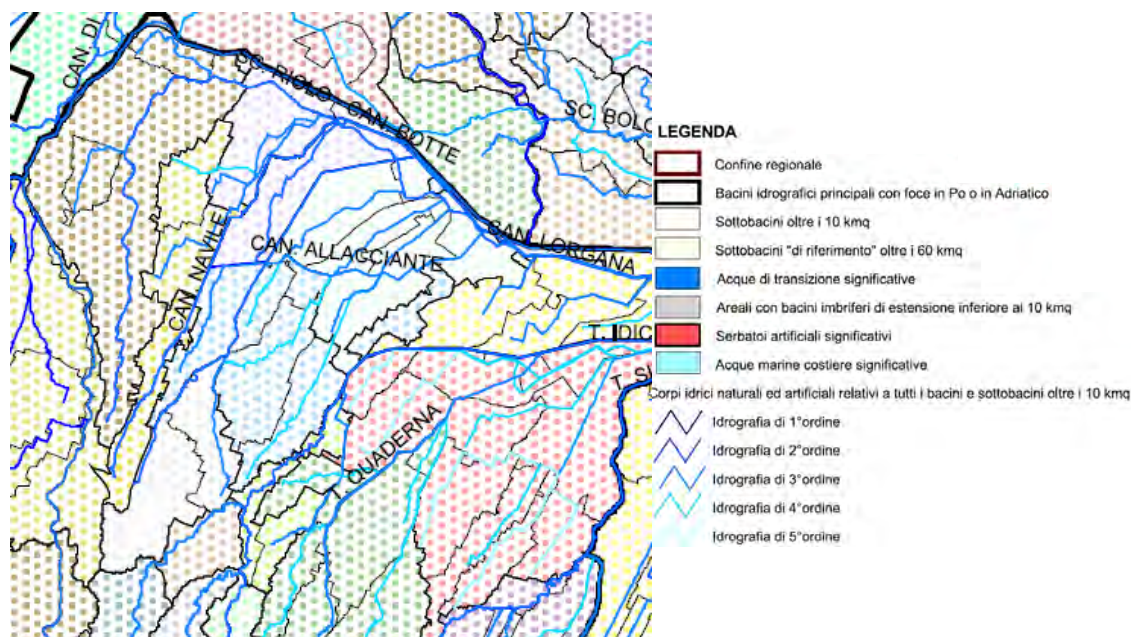


Figura 22 - Particolare del Canale Diversivo Navile-Savona. [PTA – Relazione generale]

Da un punto di vista del monitoraggio, la rete regionale di controllo delle acque superficiali, istituita dalla Regione Emilia-Romagna ai sensi della L.R. 9/83 e successivamente ristrutturata, è attualmente composta da 271 stazioni, 71 in più rispetto al sessennio 2014-2019.

Nell'Area Metropolitana di Bologna nel 2019 sono state monitorate 31 stazioni di prelievo, tutte ricadenti nel Bacino Reno. Bologna è la provincia dell'Emilia-Romagna che gestisce un bacino idrografico ampio costituito dall'asta principale Reno, con affluenti di primo, secondo e terzo ordine, che non confluisce in Po. Le stazioni sottoposte a monitoraggio di Sorveglianza sono 3, tutte le altre 28 invece sono state sottoposte a monitoraggio Operativo. Per tutte le stazioni è previsto un profilo analitico di base che è stato implementato e integrato di volta in volta a seconda della tipologia di pressioni e impatti presenti sul corpo idrico.

In Figura 23, la rappresentazione cartografica della Rete Fluviale Ambientale dell'Area Metropolitana con il posizionamento delle stazioni e l'indicazione del tipo di monitoraggio al quale sono sottoposti i corpi idrici.

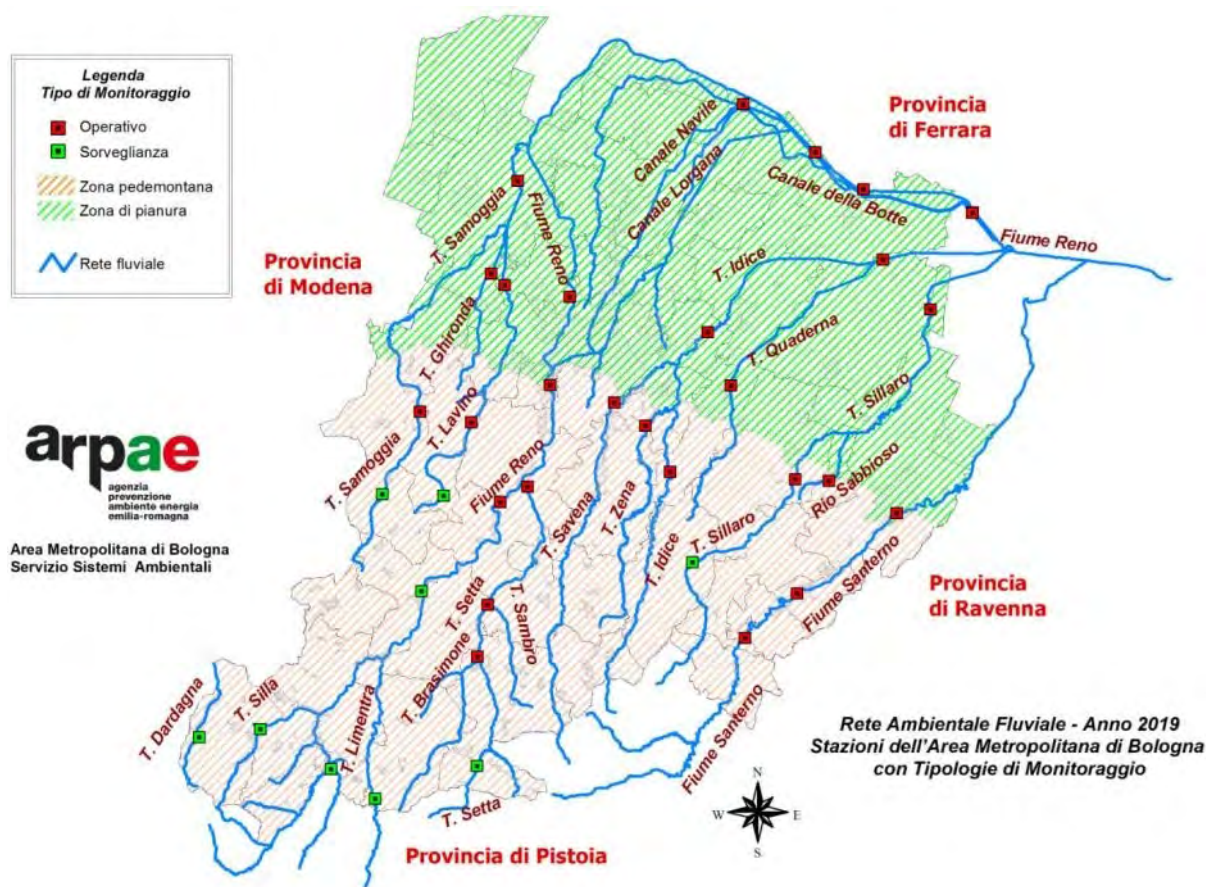


Figura 23 - Rete ambientale fluviale Area metropolitana di Bologna con stazioni di monitoraggio [ARPAE: "Acque superficiali fluviali Area metropolitana di Bologna – Report 2019"]

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. Ai fini della revisione del Piano di Gestione per il 2021 è stato concluso l'aggiornamento dei corpi idrici ai sensi della Direttiva Acque e la definizione della nuova rete di monitoraggio relativa al sessennio 2020-2025.

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 Canale Navile - Malalbergo chiusura per i trienni di monitoraggio 2014-2016 e 2017-2019 comparati con quanto analizzato nell'anno 2020.

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 sono desunti dal "Report sulla qualità delle acque superficiali fluviali 2020" pubblicato a settembre 2021.

Codice	Toponimo	LIMeco 2014- 2016	LIMeco 2017- 2019	LIMeco 2020	Stato ecologico 2014-2016	Stato ecologico 2017-2019	Stato ecologico 2020	Stato chimico 2014- 2016	Stato chimico 2017- 2019	Stato chimico 2020
06002700	Canale Navile	0,20	0,26	0,12	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	NON BUONO	NON BUONO

Tabella 21 – LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico del Canale Navile nel triennio 2014-2016 e negli anni 2017, 2018 e 2019
[Fonte: ARPA Sezione di Bologna – Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali 2014-2019].

Nella stazione Canale Navile il trend del **LIMeco**, che più che altro rappresenta un indice di eutrofia, risulta Scarso e stazionario nel triennio 2014-2016 mentre si può osservare un miglioramento negli anni successivi con uno stato buono per il triennio 2017-2019 e un peggioramento per la previsione dell'anno 2020.

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

Lo **Stato Chimico**, relativo alla presenza di sostanze prioritarie, risulta **buono** solo nel primo periodo di prova, e successivamente **non buono** per il secondo triennio e per il 2020, per la presenza di Nichel.

2.3.2 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).

L’area di interesse è a cavallo tra il complesso idrogeologico della pianura alluvionale appenninica e il complesso idrogeologico delle conoidi alluvionali appenniniche intermedie, come illustrato nella figura seguente.

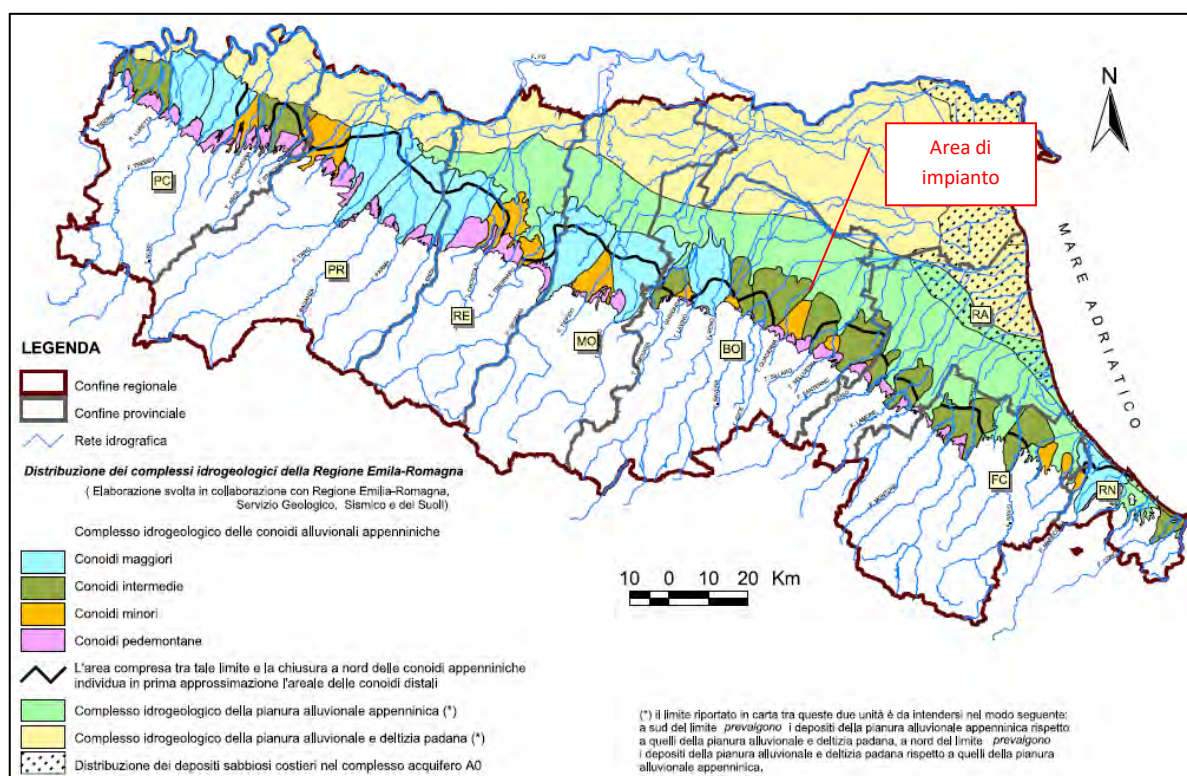


Figura – Definizione dei corpi idrici sotterranei significativi [Fonte: PTA Emilia-Romagna].

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. 152/06, 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 sessennio 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.

Si presenta ora un inquadramento quali-quantitativo, definito sulla base dei monitoraggi eseguiti nell'intervallo 2014-2019 in merito allo stato delle acque sotterranee in Emilia-Romagna.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i due corpi idrici freatici di pianura (quello fluviale e quello costiero) e i corpi idrici di pianura liberi, confinati superiori e confinati inferiori: rispetto alla classificazione regionale degli acquiferi e dei corpi idrici, l'area in esame ricade:

- per quanto riguarda l'acquifero di pianura, nell'acquifero freatico di pianura fluviale;
- per quanto riguarda l'acquifero confinato superiore, nel confinato superiore della Pianura Alluvionale Appenninica;
- per quanto riguarda l'acquifero confinato inferiore, a cavallo tra la conoide Santerno della Conoide Alluvionale Appenninica e il confinato inferiore della Pianura Alluvionale.

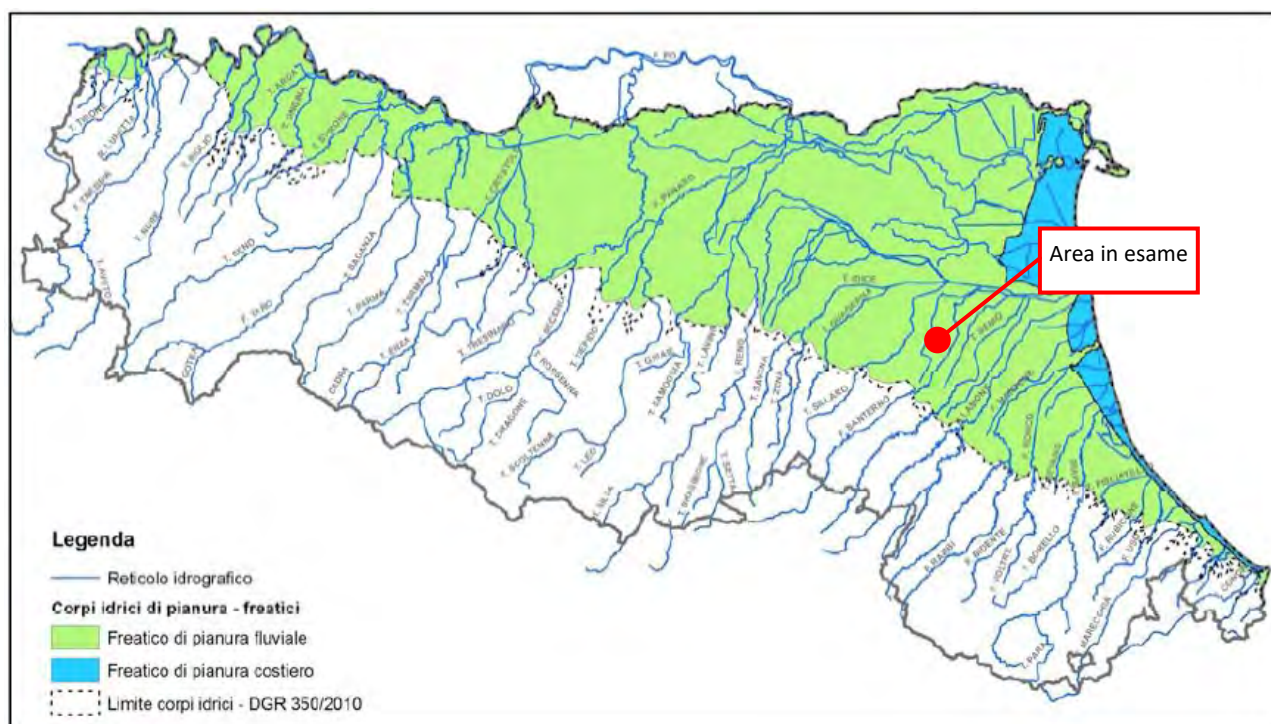


Figura 24 – Corpi idrici sotterranei freatici di pianura

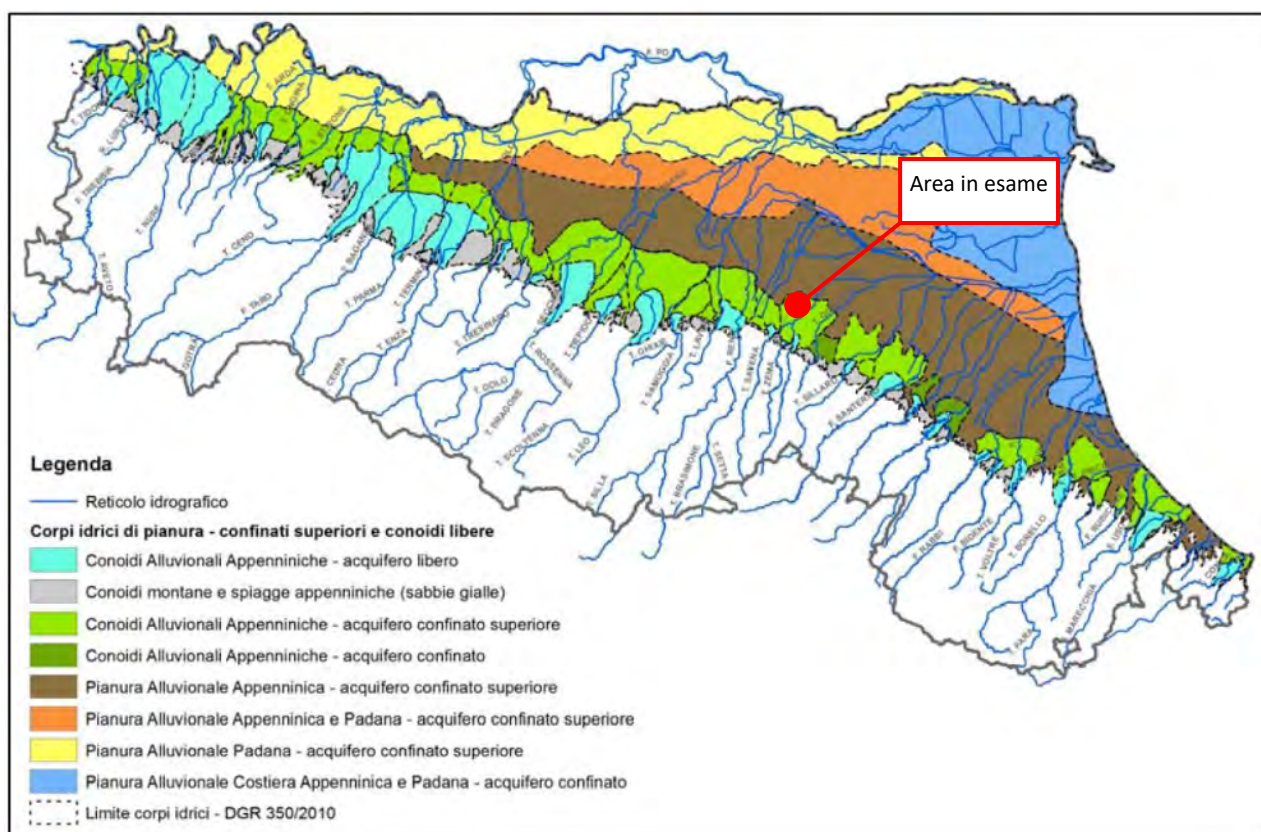


Figura 25 – Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori

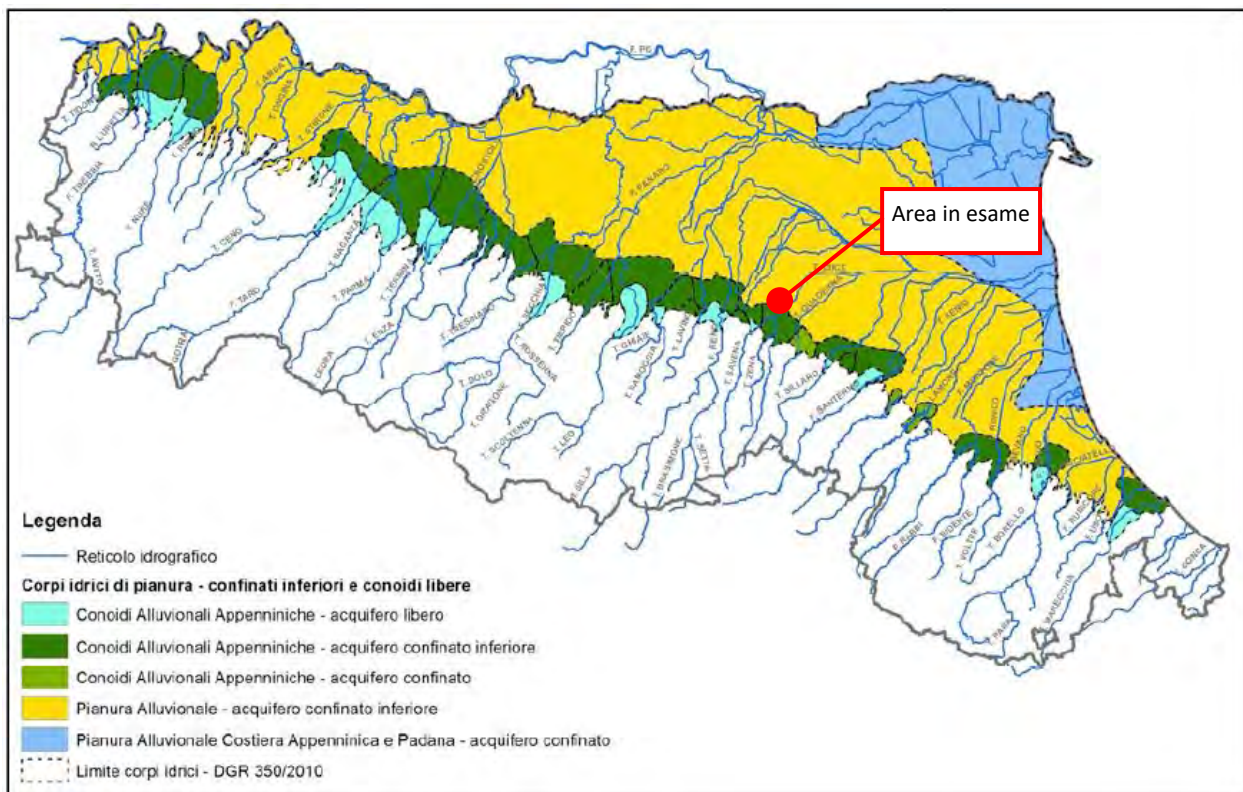


Figura 26 – Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori

Per quanto riguarda la valutazione dello **stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)**, il numero delle stazioni di monitoraggio è pari complessivamente a 600, di cui 500 sono utilizzate anche per il monitoraggio quantitativo.

Il monitoraggio chimico dei 135 corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna effettuato nel sessennio 2014-2019, evidenzia che 106 corpi idrici sono in stato chimico **"buono"**, pari al 78,5% rispetto al 76,3% del primo triennio 2014-2016 e al 68,3% del periodo 2010-2013.

Considerando la superficie dei 135 corpi idrici, pari a 35890 km², il 68,3% della superficie totale è in classe **"buono"** rispetto il 63,5% del periodo 2010-2013. La valutazione del **"buono"** stato per numero di corpi idrici rispetto a quella per superficie è più bassa in quanto alcuni corpi idrici di grande estensione areale - ad esempio freatico di pianura - sono in stato **"scarso"**.

Sono in stato chimico **"buono"** nel 2014-2019 i corpi idrici montani, i profondi di pianura alluvionale, gran parte dei depositi di fondovalle (77,8%) e diversi di conoide alluvionale (64,3%).

I 29 corpi idrici in stato chimico **"scarso"**, pari al 21,5% del numero totale e 31,7% della superficie totale, sono rappresentati da 25 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 2 dei depositi di fondovalle e 2 freatici di pianura.

Questi ultimi permangono in stato chimico **"scarso"**, essendo caratterizzati dall'assenza di confinamento idrogeologico e pertanto risultano molto vulnerabili alle numerose pressioni antropiche presenti in pianura, dove i principali impatti sono determinati dalla presenza di composti di azoto, solfati, arsenico, e altri parametri riconducibili a salinizzazione delle acque, mentre in alcuni punti, quindi a scala locale e non per l'intero corpo idrico, sono critici anche fitofarmaci, in particolare Imidacloprid, Metolaclo e Terbutilazina.

Lo stato chimico “scarso” nei due corpi idrici di fondovalle (Secchia e Senio-Savio) è determinato dalla presenza di composti di azoto, solfati, salinizzazione delle acque e triclorometano. I parametri critici per i corpi idrici di conoide alluvionale in stato “scarso”, in particolare le porzioni libere e confinate superiori di conoide e in alcuni casi le porzioni confinate inferiori, sono invece composti di azoto, solfati, boro e organo alogenati, in particolare il triclorometano.

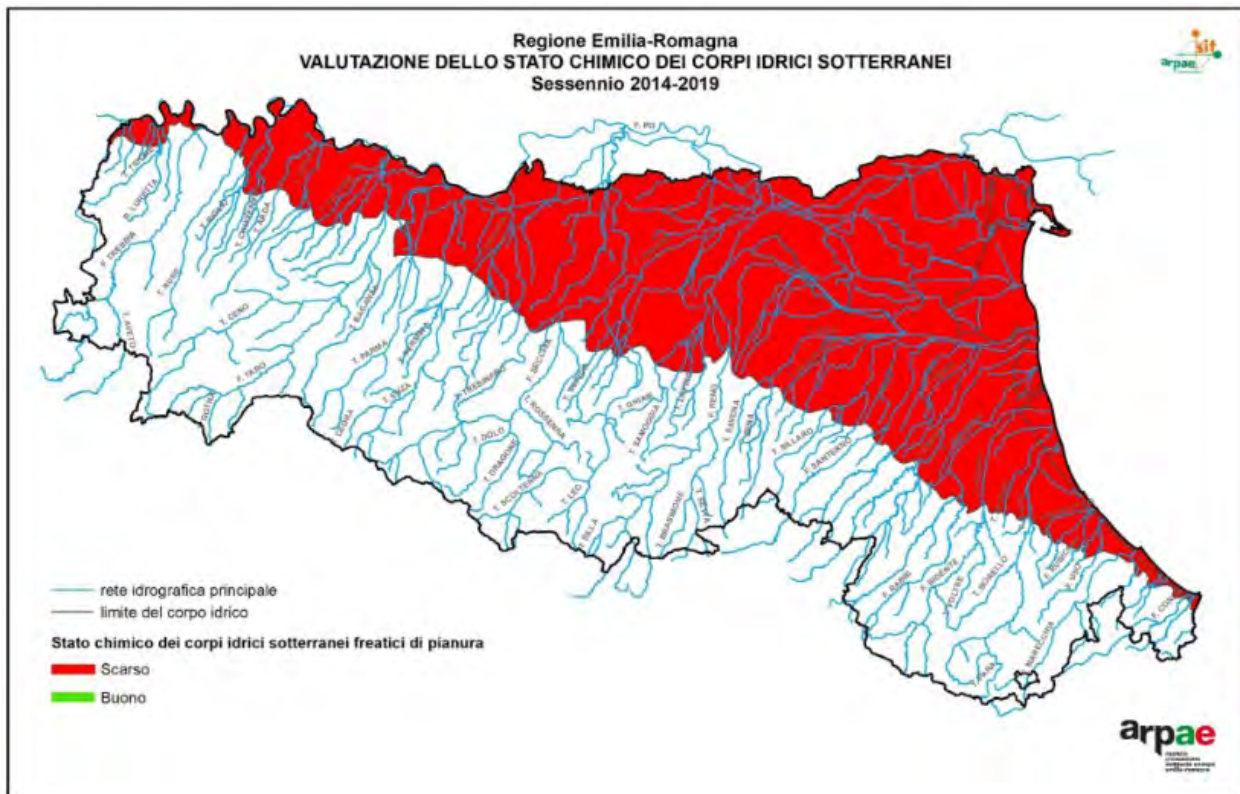


Figura 27 - Valutazione SCAS dei corpi idrici freatici di pianura (2014-2019)

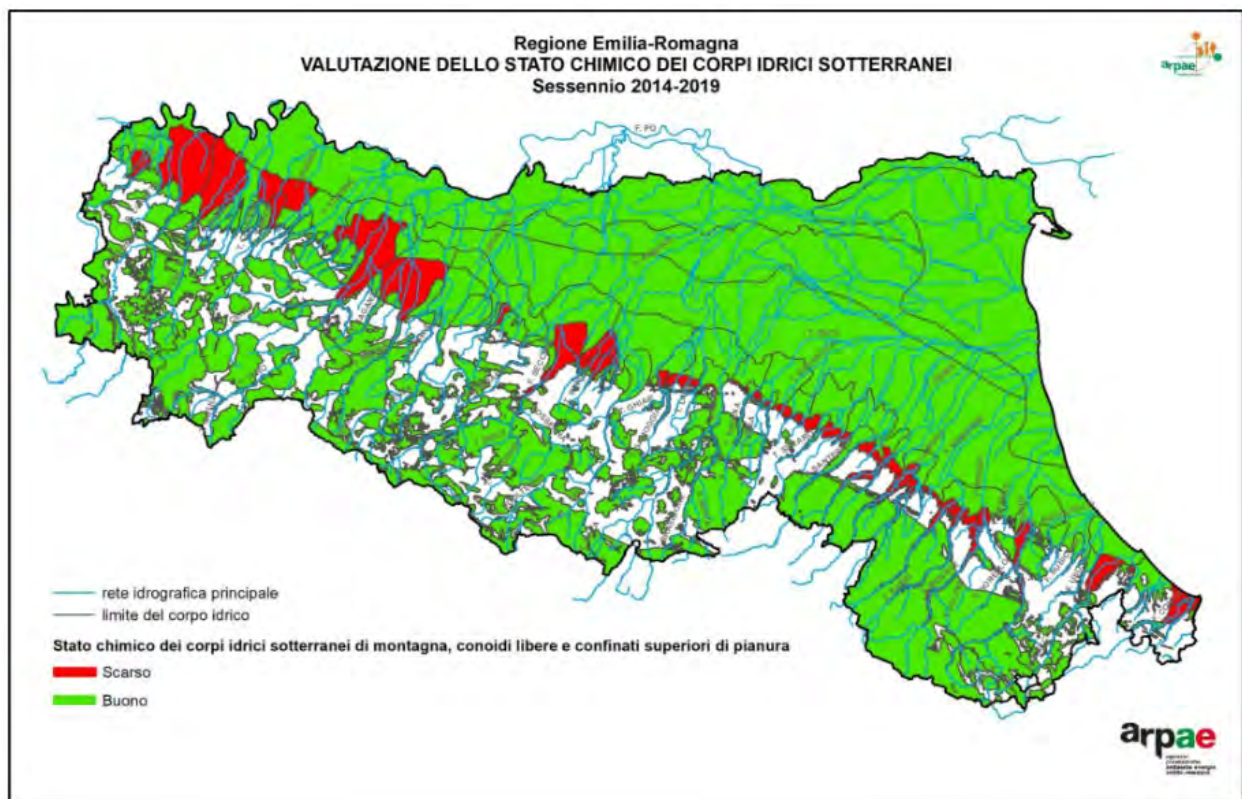


Figura 28 - Valutazione SCAS dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014- 2019)

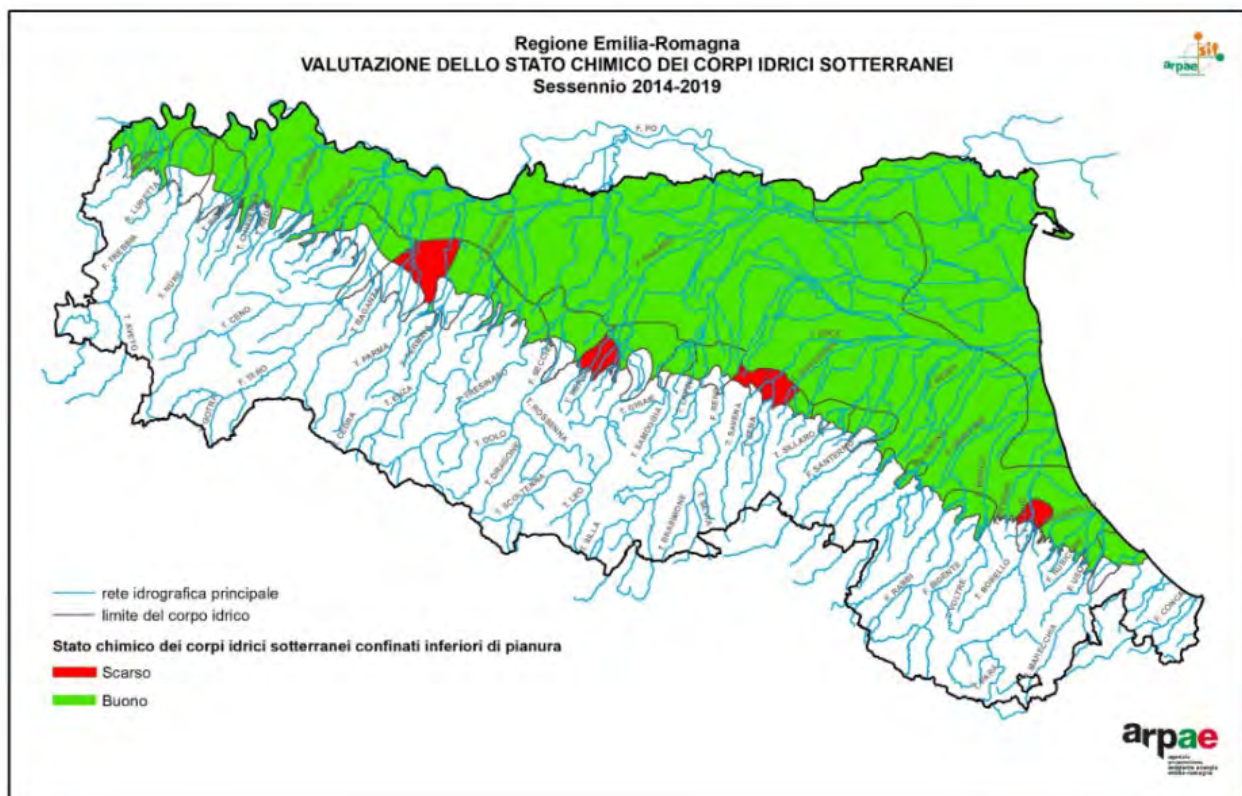


Figura 29 - Valutazione SCAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2019)

L'evoluzione dello stato chimico dal 2010-2013 al 2014-2019 evidenzia un miglioramento dello stato chimico "buono" del 10,2% del numero dei corpi idrici, determinato prevalentemente dalla definizione dei valori di fondo naturale di cromo esavalente nei corpi idrici montani di Parma e Piacenza e in parte determinato dalla riduzione del numero di corpi.

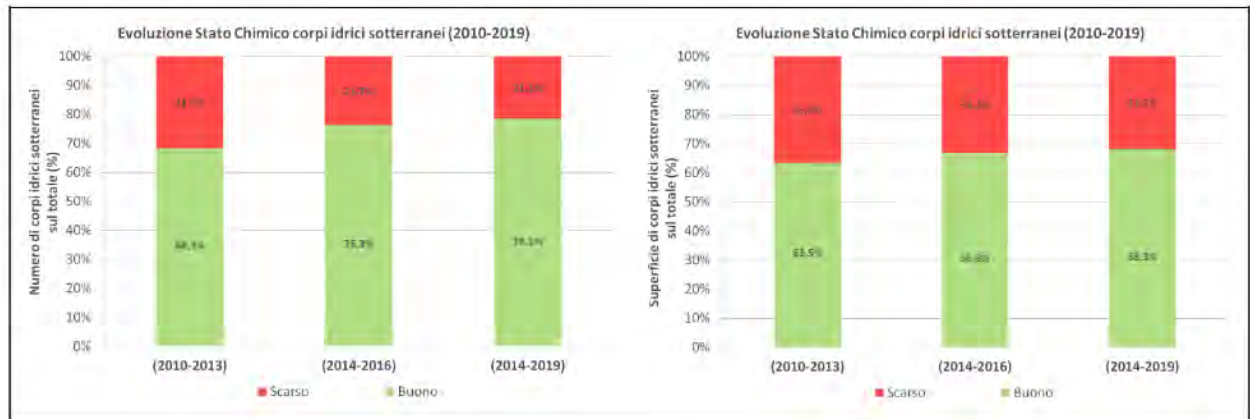


Figura 30 - Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) (2010-2019)

2.3.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2, 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 *lievemente inferiore 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 non buono). Non si individua la presenza di una sensibilità ambientale (NP). Di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *superata (>)*.

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 III.

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 precedentemente illustrate che mostrano uno stato chimico "scarso" per quanto riguarda gli acquiferi freatici. In virtù di questi giudizi non si osserva la presenza di una sensibilità ambientale (NP); 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
Ambiente idrico	Acque superficiali	-	NP	>	C	R	S	III
	Acque sotterranee	-	NP	>	C	NR	S	II

Tabella 22- Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.4 GEOLOGIA

2.4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

La Carta Geologica d'Italia 1:50.000 definisce la copertura quaternaria della zona di interesse come appartenente al Supersistema Emiliano-Romagnolo: questo è formato da depositi alluvionali e deltizi organizzati in successioni cicliche di vario ordine gerarchico. Nel dettaglio l'area in esame appartiene al Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), ed il suolo è formato da ghiaie, sabbie, limi ed argille di terrazzo alluvionale, conoide alluvionale e piana alluvionale.

Il sistema è poi suddiviso in sub sistemi, ognuno dei quali limitato in affioramento da una scarpata di terrazzo fluviale, lateralmente correlata a paleo suoli sviluppati al tetto di depositi di terrazzo.

L'area in oggetto ricade nella parte sud di una vasta unità geomorfologica denominata Pianura Padana ed è rappresentata nel Foglio 87 "Bologna" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 e nel Foglio 221 "Bologna" della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

I sedimenti che la caratterizzano hanno incominciato a depositarsi a partire dal Pliocene, come materiale proveniente dalla catena Appenninica. La disposizione e l'assetto di tali sedimenti ricalcano la storia evolutiva tettonica e sedimentaria della fascia subappenninica.

La zona compresa nel bacino Padano - Adriatico corrisponde ad una vasta area compresa tra le zone di sollevamento orogenico dell'Appennino e delle Alpi. Strutturalmente il bacino padano può essere considerato in generale come una avanfossa originatasi dalla progressiva migrazione della placca africana verso quella europea per la subduzione della interposta microplacca padano-adriatica soggetta ad un doppio fenomeno di compressione al di sotto delle coltri appenniniche e sud alpine.

Localmente, l'area di impianto è costituita a livello superficiale prevalentemente da argille sabbiose e sabbie argillose di origine fluviale. Tali formazioni si estendono dalla zona nord di Bologna, denominata Arcoveggio, sino a nord del bacino del fiume Reno.

Le argille sabbiose e le sabbie argillose nella fascia di pianura si alternano, a livello superficiale, con le sabbie fluviali presenti nelle adiacenze dei fiumi e con argille e terreni prevalentemente argillosi e di bonifica.

Al di sotto di tale stratificazione superficiale il terreno è di origine alluvionale di pianura, raccordabile coi terrazzi entrovalle e con ghiaie e sabbie delle conoidi, entrambe formazioni continentali formatesi nell'Olocene. Tali strati raggiungono una profondità di circa 600-700 metri.

Lo strato geologico ancora più inferiore, che può spingersi fino alla profondità di 2000 metri dal piano di campagna, è costituito da argille sabbiose grigie dello stadio Calabriano, molto ricche di mica e di granuli piritosi e carboniosi.

Infine, lo strato più profondo è di origine del Pleistocene Superiore ed è costituito da sabbie argillose grigio-giallastre con intercalazioni di argille sabbiose grigio-brune o ocracee, talora con livelli arenaci e conglomeratici.

In particolare, nell'area oggetto di intervento sono prevalentemente presenti alternanze di orizzonti argilloso limosi e limoso argillosi ai quali si intercalano strati e banchi sabbiosi spiccatamente lentiformi, che a luoghi evidenziano sensibili e rapidi incrementi in spessore definendo corpi allungati in direzione sud ovest - nord est identificanti tratti di antichi canali fluviali estinti.

Dette tipologie di sequenze denotano una tendenza all'aumento in potenza degli orizzonti sabbiosi con l'incremento della profondità rispetto al piano campagna e, superati i -22 ÷ -23 m, definiscono unità localmente continue lateralmente con spessori mediamente variabili tra 2 ÷ 3 m e 5 ÷ 7 m.

La sequenza litostratigrafica riscontrata dalle indagini effettuate in sito evidenzia che i primi 10 ÷ 15 m del sottosuolo costituiscono un complesso a pronunciata variabilità laterale e verticale sia delle componenti litologiche che di permeabilità. In tale insieme i corpi sabbiosi - sabbioso limosi sede di circolazione idrica assumono caratteristiche sia di falda freatica, in prossimità dei tratti di paleoalveo, che di semifreatica nei settori dove sono presenti sequenze essenzialmente argillose nei primi 2 ÷ 7 m del sottosuolo che localmente confinano gli strati sabbiosi.

La successione litostratigrafica dei terreni in cui è realizzata la discarica è schematizzata secondo 3 unità geotecniche a comportamento prevalentemente coesivo:

- **I Unità: Da piano campagna a -20 m p.c. (25 ÷ 5 m s.l.m.)**

Unità a carattere coesivo prevalentemente argilloso limosi e limoso argillosi, subordinatamente limosi e limoso-sabbiosi.

- **II Unità: Da -20 m a -40m p.c. (5 ÷ -15 m s.l.m.)**

Unità a carattere coesivo prevalentemente argilloso limosi e limoso argillosi, subordinatamente limosi e limoso-sabbiosi.

- **III Unità: Da -40m a -125m p.c. (-15/-110 m s.l.m.)**

Litotipi prevalentemente argillosi – argilloso limosi

Dal punto di vista idrogeologico, presso l'area di impianto sono pertanto state individuate tre differenti unità acquifere: la prima parte dal piano di campagna e arriva fino a -15 m, la seconda si estende da -16 m a -20 m e la terza da -22 m a -30 m.

Le unità acquifere rientrano nel sistema delle acque sotterranee della provincia di Bologna, che è stato attentamente analizzato all'interno del PTCP al fine di valutarne le caratteristiche. In particolare, risulta di interesse ai fini del presente studio la valutazione condotta al fine di identificare le aree nelle quali gli acquiferi risultano maggiormente vulnerabili.

Considerando le caratteristiche geologiche dell'immediato sottosuolo, le caratteristiche pedologiche, quelle climatiche, il tipo di ordinamento colturale e la capacità di attenuazione dei suoli, il PTCP ha individuato le zone vulnerabili, ossia quelle ove i rischi di danno agli acquiferi sono maggiori.

Nella figura seguente è riportato un estratto della cartografia del PTCP che identifica le entità delle pressioni o degli impatti.

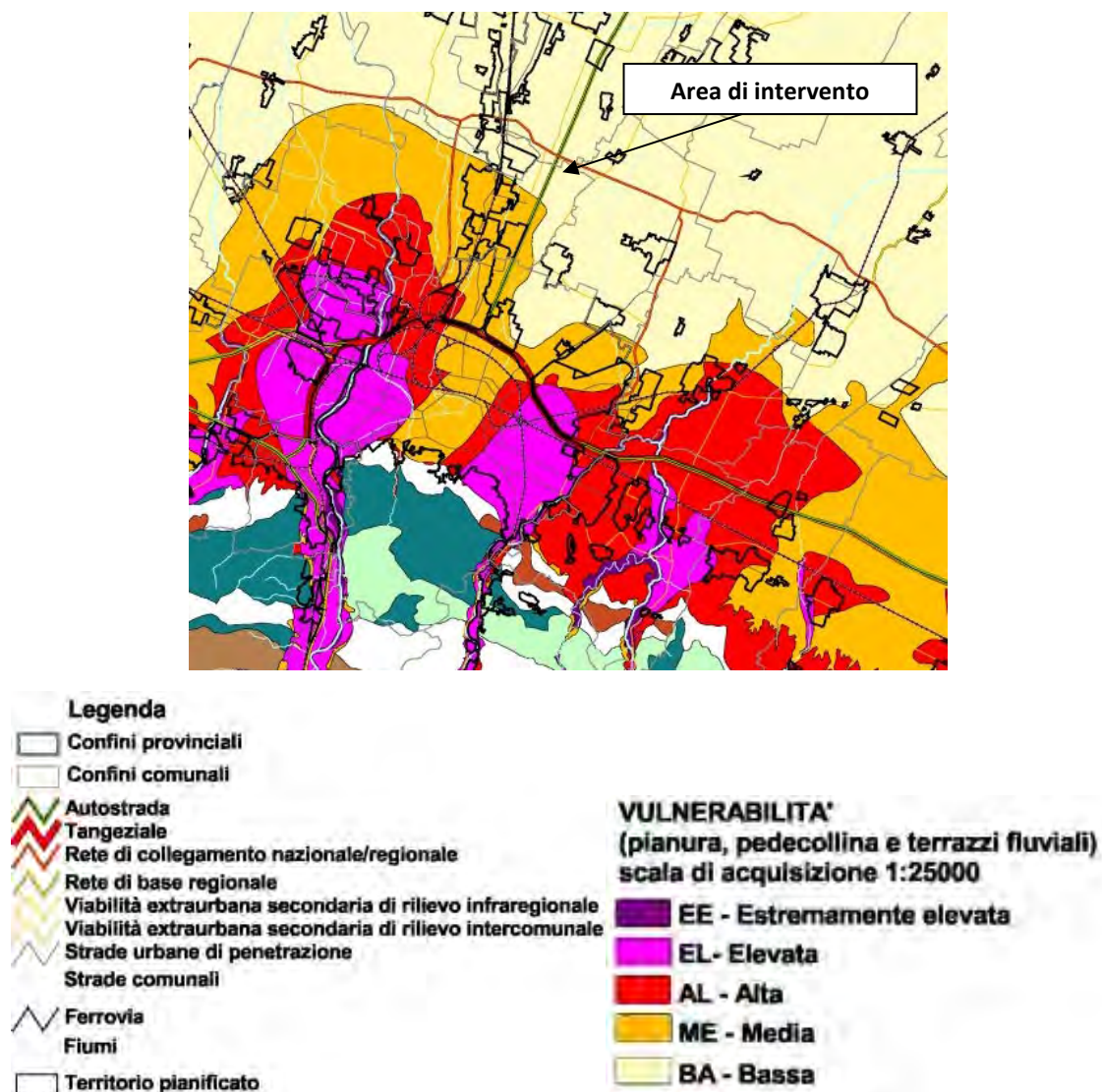


Figura 31 – Vulnerabilità intrinseca delle falde acquifere profonde e permeabilità del substrato appenninico
[Fonte: PTCP di Bologna – Quadro Conoscitivo Tavola B.2.2]

Si può osservare la condizione di elevata vulnerabilità dell'acquifero nella zona a ridosso del fiume Reno, in particolare nei territori comunali di Bologna, Calderaia di Reno e nella parte sud-orientale del comune di Castel Maggiore.

Un'altra porzione del territorio di Castel Maggiore è classificata come area a media vulnerabilità degli acquiferi, mentre le aree più settentrionali, compresa quella occupata dall'impianto ASA sono classificate come zona a bassa vulnerabilità.

2.4.2 RISCHI NATURALI

2.4.2.1 RISCHIO IDRAULICO

I naturali processi evolutivi del territorio, del suolo e del sottosuolo interagendo con le componenti antropiche (popolazione, abitati, infrastrutture, ecc.) determinano frequentemente condizioni di rischio.

Il rischio naturale è il danno atteso per l'uomo e l'ambiente a seguito del manifestarsi di particolari fenomeni suddivisibili in due categorie principali rispetto alle cause scatenanti: fenomeni di origine endogena, cioè scatenati da forze interne alla terra; ed esogena, ossia dovuti all'azione di forze che agisce sulla superficie esterna del pianeta.

In particolare, i processi endogeni si manifestano attraverso l'attività vulcanica e tettonica, mentre i processi esogeni, generalmente ma non necessariamente legati a eventi meteorologici estremi, operano sulla superficie terrestre e tendono a livellare il paesaggio modificandone l'aspetto attraverso, ad esempio, l'erosione dei rilievi e la sedimentazione nelle zone depresse.

Queste azioni (sia di natura endogena sia esogena), quali eruzioni vulcaniche, terremoti, frane, alluvioni (fluviali e costiere), valanghe ed erosioni accelerate (di spiagge e alvei fluviali), mettono a rischio l'incolumità delle persone e, comunque, provocano danni consistenti alle infrastrutture e agli insediamenti antropici che ne sono coinvolti.

Nel dettaglio, data la conformazione del territorio l'area in esame potrebbe presentare potenziali fragilità legate al rischio idraulico.

Secondo il PGRA, il territorio di interesse rientra nell'ambito dell'**Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Reno** ed in particolare nella seguente unità di gestione (UoM - Unit of Management):

1. **UoM ITI021** relativa all'ambito del **Fiume Reno**;

Di seguito vengono riportati gli estratti della mappa della pericolosità tratta dal Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) aggiornata al 2022 per l'area di interesse.

Dall'analisi emerge che l'**area di intervento** ricade nello scenario P2 – M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) sia per quanto riguarda il Reticolo Principale (RP) di Pianura sia in relazione al Reticolo secondario (RSP).

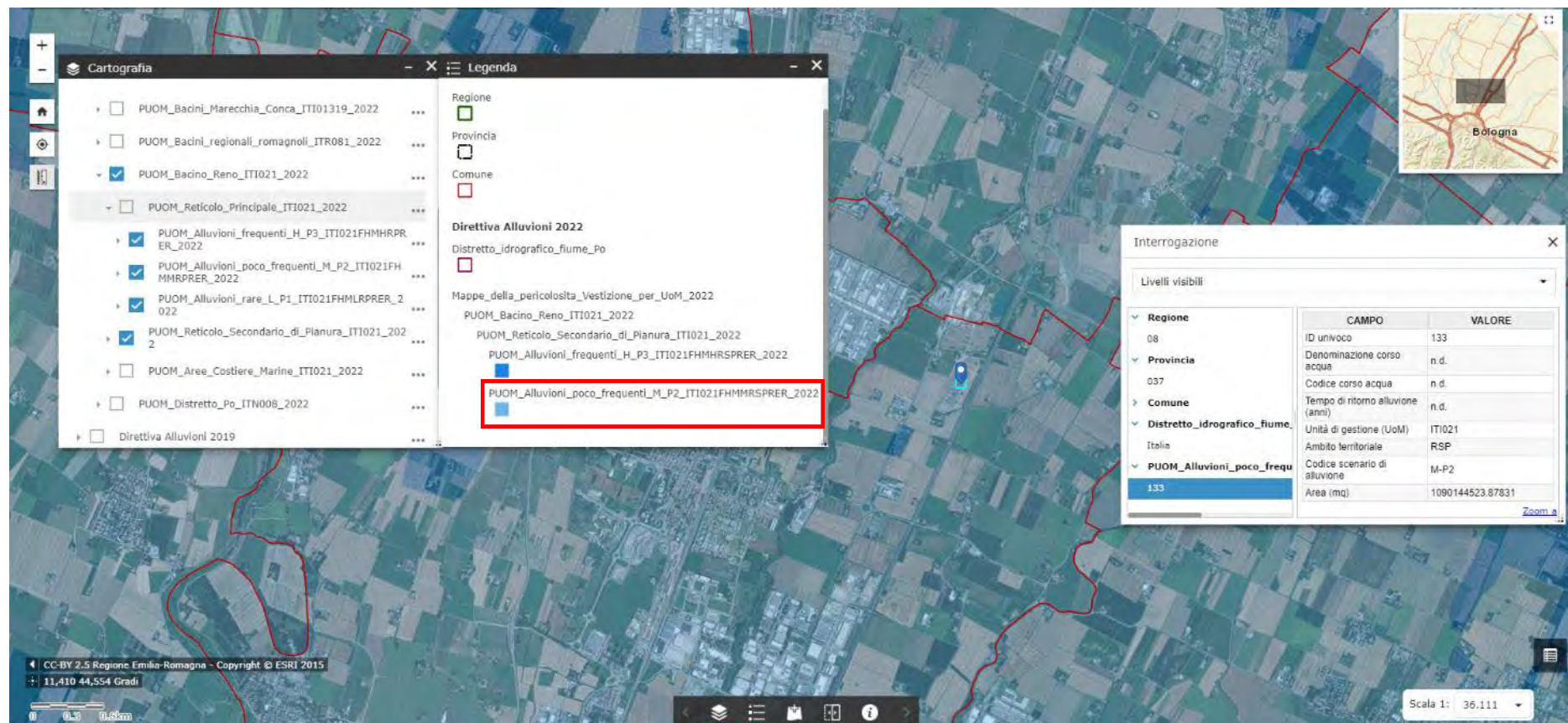


Figura 32 – Aree con pericolosità idraulica da reticolo Secondario di Pianura [<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>]

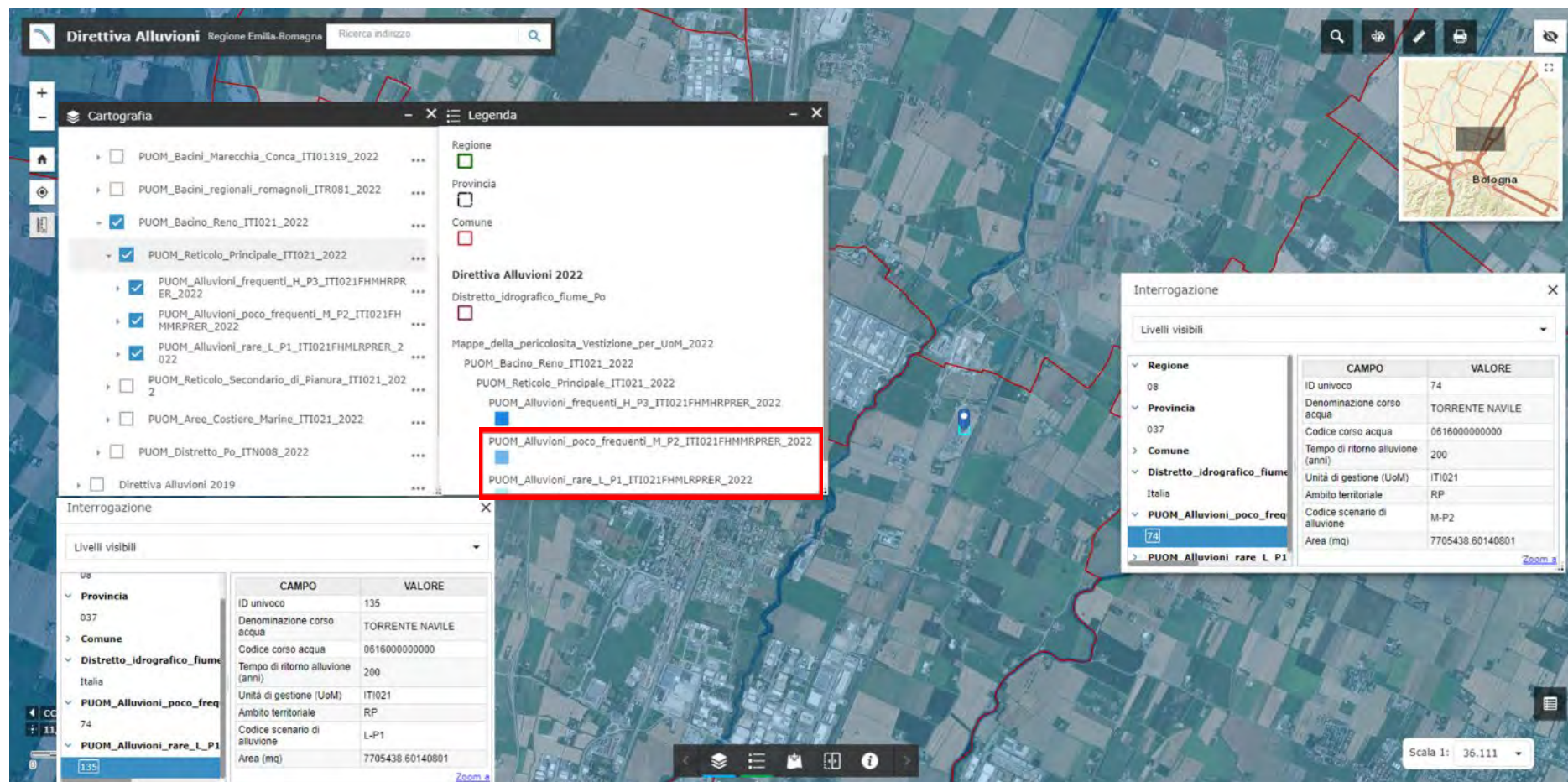


Figura 33 – Aree con pericolosità idraulica da reticolo Principale di Pianura [https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html]

2.4.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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 **inquadramento geologico e geomorfologico**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in quanto le componenti 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 *egualgiata (=)*.

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.

Con riferimento alla sotto-componente **rischi naturali**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *lievemente inferiore alla qualità accettabile (-)* in quanto l'area in esame si colloca nelle zone in cui sono possibili bassi livelli di pericolosità idraulica. 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 *rinnovabile (R)* in quanto i rischi naturali a cui è soggetto il territorio potenzialmente non comportano alterazioni irreversibili del territorio. La risorsa è infine stata considerata *Strategica (S)* in quanto i danni derivanti da fenomeni ambientali hanno impatti locali che tuttavia si ripercuotono su molte delle altre componenti ambientali.

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
	Rischi naturali	-	NP	>	C	R	S	III

Tabella 23– Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.5 SUOLO, USO DEL SUOLO

2.5.1 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 L.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, *"Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023"*, è stata pubblicata con Delibera del Consiglio SNPA con seduta del 11/10/2023.

Come si denota 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).

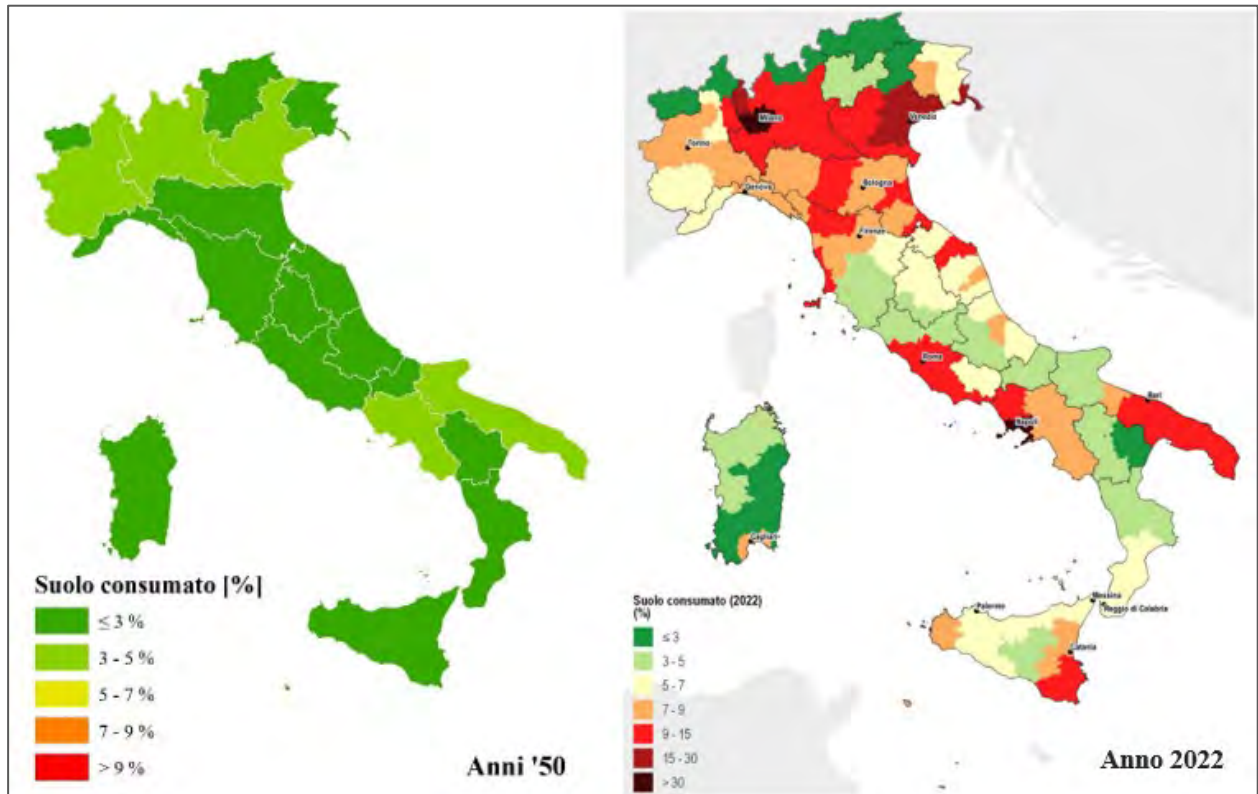


Figura 34 – Stima del suolo consumato a livello regionale negli anni '50 e al 2022 [Fonte: Report del SNPA “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023”]

In base all'ultimo rapporto di ISPRA, in particolare, nella provincia di Bologna il consumo di suolo ha raggiunto nel 2022 il 8,90%, attestandosi su un valore di 32.953 ettari.

Provincia / Regione	Suolo Consumato 2022 (ha)	Suolo Consumato 2022 (%)	Suolo Consumato pro capite 2022 (m ² /ab)	Consumo di suolo 2021-2022 (ha)	Consumo di suolo 2021-2022 (%)	Consumo di suolo pro capite 2021-2022 (m ² /ab/anno)	Densità consumo di suolo 2021-2022 (m ² /ha/anno)
Bologna	32.953	8,90	326	118	0,36	1,16	3,18

Tabella 24 - Stima del suolo consumato nei Comuni capoluogo in Emilia-Romagna nel 2022

[Fonte: ISPRA – Report Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023].

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: ad esempio Rimini mostra una percentuale di suolo consumato decisamente maggiore rispetto a Ferrara.

⁷ Munafò, M. (a cura di), 2023. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2023. Report SNPA 37/23

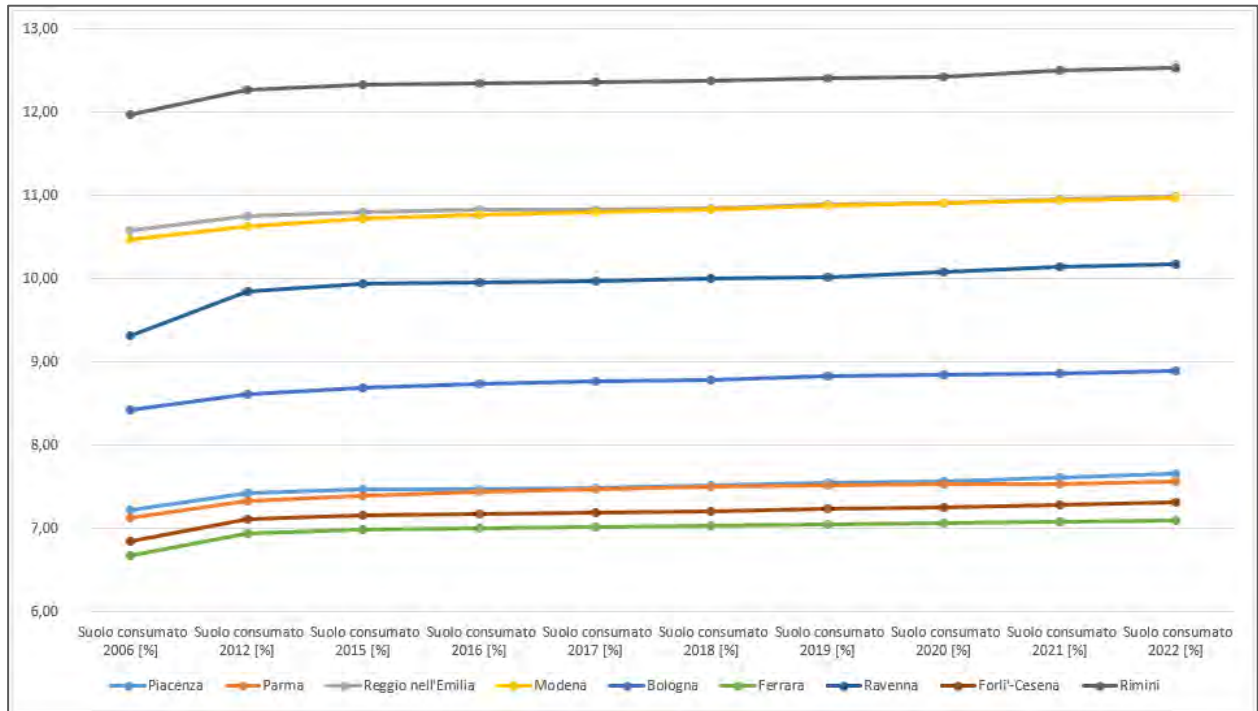


Figura 35 – Percentuale di suolo consumato dal 2006 al 2022 per le province della regione Emilia-Romagna

2.5.2 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, dai periodici Report redatti da ISPRA emerge una costante criticità, pertanto lo stato attuale di qualità è stato considerato *"lievemente inferiore alla qualità accettabile"* (-). Non si rileva la presenza di elementi di sensibilità ambientale (NP). Di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come superata (>).

La componente è stata poi classificata come risorsa *Comune* (C) e *Non Rinnovabile* (NR) in considerazione del fatto che il consumo del suolo di un'area non è ripristinabile in tempi brevi. La risorsa è infine stata considerata Non Strategica (NS).

Il rango della componente 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	Uso del suolo	-	NP	>	C	NR	NS	III

Tabella 25 – Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.6 BIODIVERSITÀ

2.6.1 FLORA E VEGETAZIONE

Il territorio della Provincia di Bologna è un interessante mosaico nel quale natura, storia e tradizioni si intrecciano. Nelle zone più popolate, le aree naturali si sono ridotte drasticamente in quantità e varietà e tendono ad essere sempre più isolate l'una dall'altra. Ciò che rimane sono frammenti di habitat naturali immersi in ambienti artificiali, spesso barriere insormontabili per animali e piante.

La zona nei pressi dell'impianto si presenta come area mediamente urbanizzata, ad uso prevalentemente agricolo ma caratterizzata dalla presenza di una zona industriale di particolare rilievo nel territorio comunale di Argelato (ad ovest dell'impianto) e da due importanti snodi viari quali l'autostrada A13 Bologna-Padova e la SP 45 Via Saliceto.

I siti di pregio naturalistico più vicini all'area di interesse sono i seguenti:

- SIC IT4050018 - Golena San Vitale e Golena del Lippo ubicato a circa 7 km in direzione sud-ovest rispetto alla discarica in esame;
- ZPS IT4050026 - Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno localizzato a circa 9 km di distanza in direzione nord-ovest;
- SIC-ZPS IT4050024 - Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella a circa 8,5 km in direzione nord.

Come si denota dalla figura riportata di seguito, l'area oggetto della realizzazione del progetto non è interessata da zone indicate come SIC/ZPS, le quali non si trovano neppure nelle immediate vicinanze.

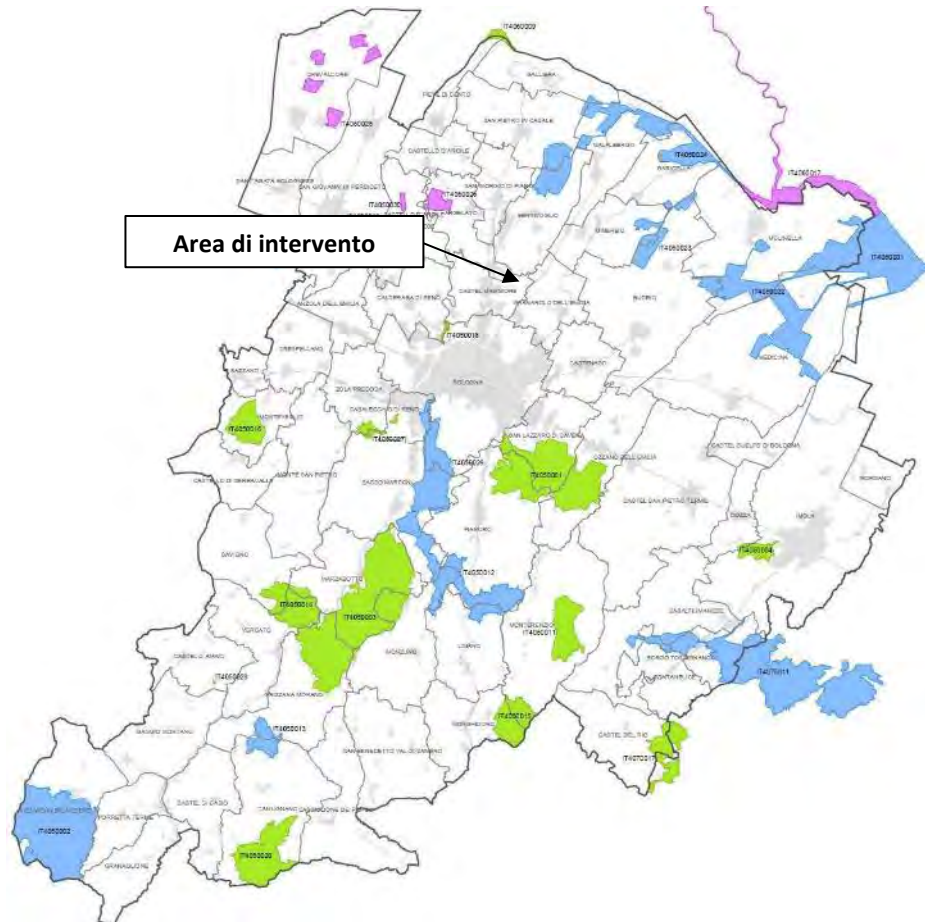


Figura 36 – SIC e ZPS attualmente definiti formalmente nella Provincia di Bologna

Il sito SIC IT4050018 "Golena San Vitale e Golena del Lippo" è localizzato nella periferia Nord della conurbazione bolognese, nei comuni di Castel Maggiore e di Calderara di Reno, e comprende un tratto di circa 2 km del fiume Reno, con le relative golene, che inizia circa 500 metri a Nord dell'Autostrada e si estende verso valle oltre il ponte della ferrovia fino ad una strada di cava che attraversa il fiume.

All'interno dell'area direttamente sottoposta alle dinamiche idrauliche del corso d'acqua, ma delimitata sulle rive da arginature inerbite, è insediata un'estesa formazione boschiva igrofila dominata da Salice bianco e Pioppo bianco.

Nella parte centrale della golena sinistra sono presenti depressioni circondate da vegetazione igrofila che si inondano in occasione di eventi meteorici e piene e che tendono poi a prosciugarsi gradualmente nei mesi estivi.

Negli spazi golenali più esterni sono presenti prati stabili, raramente sottoposti a sfalcio, in parte interessati da interventi di rimboschimento. Il sito comprende l'Area di Riequilibrio Ecologico "Golena di San Vitale" (30 ha).

Sono presenti tre habitat d'interesse comunitario con vegetazione di Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea, bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile, foreste a galleria di Salix alba e Populus alba.

Recenti ricerche indicano la presenza anche dell'habitat d'interesse comunitario fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p.

Non è presente alcuna specie d'interesse comunitario. Sono presenti specie localizzate come *Carex pendula*, *Carex remota*, *Euphorbia esula* (comune nella fascia costiera, ma non nell'interno) e *Arthemisia campestris* (specie di terrazzi fluviali semiaridi).

Il sito SIC-ZPS IT4050024 "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella" si estende su una vasta area agricola di pianura, tra l'abitato di Bentivoglio e il Reno, occupata fino al XVIII secolo da un articolato sistema di paludi, le antiche "Valli di Malalbergo", originatosi a meridione dell'attuale corso del Reno a partire dal 1200 circa e che ha raggiunto la sua massima estensione verso Sud tra il 1600 e il 1700.

Successivamente l'area è stata bonificata trasformando le paludi prevalentemente in risaie e conservando delle valli arginate per l'accumulo delle acque che sono state poi prosciugate negli anni '50 e '60 quando è quasi cessata la coltivazione del riso. Vennero, quindi, conservati pochi biotopi nei quali i proprietari erano interessati soprattutto alla caccia.

All'interno del sito l'unico biotopo "relitto" è "Valle La Comune" (63 ha), situata a est di Malalbergo, tra i canali Botte e Lorgana.

L'altro biotopo storico è "Le Tombe" (25 ha), che dopo la scomparsa delle risaie negli anni '50, fu però coltivato per alcuni anni prima di essere ripristinato in parte nel 1967.

Tra gli anni '60 e '80 sono state realizzate le vasche di decantazione dei fanghi e delle acque degli zuccherifici di Malalbergo e San Pietro in Casale e numerosi bacini per l'itticoltura (alcune decine di ettari) che hanno costituito, insieme ai numerosi corsi d'acqua dell'area e ai piccoli appostamenti per la caccia, una sorta di "zattera di salvataggio" per alcune specie animali e vegetali che hanno saputo adattarsi a questo tipo di zone umide molto artificiali.

Tra il 1990 e il 2002 sono state ripristinate, soprattutto da parte di aziende agricole, vaste zone umide, praterie arbustate, boschetti e siepi su circa 550 ettari di terreni ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agro ambientali comunitarie finalizzate alla creazione e alla gestione di ambienti per specie animali e vegetali selvatiche. Le zone oggetto di ripristini ambientali sono localizzate ai margini di biotopi preesistenti e/o in coincidenza di zone recentemente prosciugate.

Il sito comprende un tratto di 6,8 km del fiume Reno con le relative golene, dalla confluenza con il canale Navile al ponte tra S. Maria Codifiume e S. Pietro Capofiume, e tratti significativi dei canali Riolo, Tombe, Calcarata, Navile, Savena abbandonata, Botte che collegano tra loro le zone con ambienti naturali e seminaturali. Circa il 20% del sito ricade nelle Oasi di protezione della fauna "Ex risaia di Bentivoglio" e "Vasche zuccherificio".

Il sito include anche le due Aree di Riequilibrio Ecologico "Casone del partigiano" e "Ex risaia di Bentivoglio".

Sono presenti tre habitat d'interesse comunitario con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, *Chenopodium rubri* e *Bidention* p.p., foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

Si segnala una specie d'interesse comunitario (*Marsilea quadrifolia*). Tra le specie rare e/o minacciate presenti figurano *Alisma lanceolatum*, *Oenanthe aquatica*, *Riccia fluitans*, *Veronica scutellata*, *Ludwigia*

palustris, Sagittaria sagittifolia, Salvinia natans, Senecio paludosus, Utricularia vulgaris, Leucojum aestivum.

Il sito ZPS IT4050026 "Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno" è localizzato a Ovest del paese di Argelato, a ridosso della riva destra del fiume Reno, di cui comprende un tratto di golena.

È costituito principalmente dai bacini dell'ex zuccherificio di Argelato (circa 70 ha) che ricadono interamente nell'Oasi di protezione della fauna "Ex vasche zuccherificio". Alla fine degli anni '90 i bacini sono stati oggetto di interventi di bonifica ambientale che hanno comportato la rimozione di tubi ed altri manufatti di metallo e calcestruzzo, l'abbassamento degli argini perimetrali, la piantumazione di alberi e arbusti autoctoni sugli argini per creare ambienti idonei per la fauna selvatica e la realizzazione di un sistema di circolazione delle acque.

All'interno dei bacini vi sono ampi specchi d'acqua bordati di canneto. A Ovest dei bacini dell'ex zuccherificio sono state realizzate delle praterie arbustate e una piccola zona umida all'interno della golena del Reno su seminativi ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e alla gestione di ambienti per specie animali e vegetali selvatiche.

È presente un habitat di interesse comunitario con vegetazione di Magnopotamion o Hydrocharition. Non è presente alcuna specie di interesse comunitario ma tra le specie rare e/o minacciate presenti figurano *Ranunculus tricophyllus*, *Potamogeton pusillus*, *Ceratophyllum submersum*, *Rumex maritimus*.

2.6.2 FAUNA

Come precedentemente illustrato con riferimento alla vegetazione in area locale, per l'analisi della fauna presente a livello locale si fa riferimento ai siti SIC e ZPS più vicini al sito in esame. In generale la fauna locale di un certo interesse vede prevalentemente la presenza di uccelli, di cui una gran parte migratori.

Il sito SIC IT4050018, Golena San Vitale e Golena del Lippo, presenta quattro specie di uccelli di interesse comunitario quali la *Nitticora*, la *Garzetta* e la *Balia dal collare*, di cui una nidificante (Martin pescatore). Tra gli altri uccelli presenti e non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409 troviamo: *Tuffetto*, *Airone cenerino*, *Germano reale*, *Gallinella d'acqua*, *Tortora*, *Rondine*, *Cutrettola*, *Usignolo* e *Rigogolo*.

Tra gli anfibi non vi è alcuna specie di interesse comunitario. Degna di nota è la presenza di *Raganella* *Hyla intermedia* e *Rospo smeraldino* *Bufo viridis*. Il sito ospita una ricca entomofauna tra cui il Lepidottero *Ropalocero* *Lycaena dispar*, specie di interesse comunitario.

Nel sito SIC-ZPS IT4050024, Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella, sono segnalate complessivamente 49 specie di uccelli d'interesse comunitario, delle quali 17 nidificanti, e 122 specie migratrici, delle quali 63 nidificanti. Il sito ospita popolazioni riproduttive importanti a livello nazionale di *Spatola*, *Mignattino piombato*, *Cavaliere d'Italia*, e a livello regionale di *Nitticora*, *Airone rosso*, *Falco di palude*.

Altre specie di interesse comunitario che nidificano regolarmente sono *Tarabusino*, *Garzetta*, *Sgarza ciuffetto*, *Airone bianco maggiore*, *Moretta tabaccata*, *Albanella minore*, *Sterna*, *Martin pescatore*, *Averla piccola*, *Ortolano*. Presso Valle La Comune è presente una delle più antiche garzaie note per l'Italia.

Tra le specie nidificanti rare e/o minacciate a livello regionale vi sono *Svasso maggiore*, *Airone guardabuoi*, *Oca selvatica* (reintrodotta), *Canapiglia*, *Alzavola*, *Marzaiola*, *Mestolone*, *Fistione turco*, *Moriglione*,

Lodolaio, Quaglia, Upupa, Pigliamosche. Le zone umide all'interno del sito sono di rilevante importanza a livello regionale per la sosta e l'alimentazione di Ardeidi, Rapaci, Limicoli e Anatidi migratori e svernanti.

Tra i rettili presenti è segnalata la *Testuggine palustre Emys orbicularis*, specie di interesse comunitario diffusa in tutto il sito e in particolare nel settore settentrionale. Il sito ospita una delle tre aree dell'Emilia-Romagna in cui è presente la Rana di Lataste *Rana latastei*, specie di interesse comunitario. Degna di nota è la presenza della *Raganella Hyla intermedia*, con una popolazione in buono stato di conservazione.

L'ittiofauna comprende una specie di interesse comunitario (Cobite comune *Cobitis tenia*) e specie sempre più rare a livello regionale quali *Luccio Esox lucius*, *Triotto Rutilus erythrophthalmus*, *Tinca Tinca tinca*. Tra gli invertebrati è presente il Lepidottero *Lycaena dispar*, specie di interesse comunitario legata agli ambienti palustri. Diffuso anche il Lepidottero *Zerythia polyxena*.

Il sito ZPS IT4050026, Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno, segnala la presenza complessivamente di 36 specie di interesse comunitario, delle quali 6 nidificanti, e di 112 specie migratrici, delle quali 58 nidificanti.

Il sito ospita una popolazione nidificante importante a livello regionale di *Cavaliere d'Italia*. Altre specie di interesse comunitario che nidificano regolarmente sono *Tarabusino, Sterna, Martin pescatore, Averla piccola*. Tra le specie nidificanti rare e/o minacciate a livello regionale vi sono *Marzaiola, Moretta* (uno dei pochi siti in regione), *Lodolaio, Quaglia, Upupa, Torcicollo, Pigliamosche*. Il sito è di rilevante importanza a livello regionale per la sosta e l'alimentazione di Ardeidi, Rapaci, Limicoli e Anatidi migratori e svernanti.

Tra i mammiferi non vi è alcuna specie di interesse comunitario ma si segnala la presenza dell'*Istrice*. Tra gli anfibi viene segnalato il Tritone crestato *Triturus carnifex*, specie di interesse comunitario. Degna di nota è la presenza, anche per questo sito, della *Raganella Hyla intermedia*, con una popolazione in buono stato di conservazione.

Tra gli invertebrati risulta essere presente il Lepidottero *Lycaena dispar*, specie di interesse comunitario legata agli ambienti palustri. Diffuso anche il Lepidottero *Zerythia polyxena*.

Per quanto riguarda nello specifico il sito in esame, la discarica ASA per rifiuti non pericolosi di Castel Maggiore si configura come ambiente piuttosto isolato e con scarsa valenza naturalistica.

In area locale la fauna presente si può ricondurre ad alcune specie degli ambienti aperti delle colture agricole (ofidi, lacertidi, passeriformi, galliformi, insettivori, roditori); in generale si tratta, comunque, di specie piuttosto comuni e di non particolare pregio presenti anche in area vasta.

2.6.3 ECOSISTEMI

Le unità ecosistemiche in area locale risultano prevalentemente rappresentate dal sistema agricolo e da quello urbano.

Dal punto di vista naturalistico il sistema discarica può essere considerato sostanzialmente "sterile" in quanto sono assenti elementi naturali significativi ed è scarsa la comunicazione con le restanti unità territoriali in quanto le recinzioni, le attività e le infrastrutture presenti determinano un sostanziale isolamento e una certa impermeabilità all'ingresso da parte degli animali.

Ovviamente non è possibile annullare, in maniera assoluta, le possibilità d'interazioni con il comparto da parte di animali opportunisti e sinantropici che possono interagire con i rifiuti presenti in discarica, anche se l'assenza di rifiuti biodegradabili limita l'accesso di animali in cerca di cibo.

Con riferimento invece ai siti di elevato interesse naturalistico presenti nelle prossimità dello stabilimento in esame, si rilevano:

- 5 habitat di interesse comunitario, coprenti circa il 60% della superficie del sito, con ambienti forestali, plaghe umide e relativi margini: acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione di Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea, bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile, foreste a galleria di Salix alba e Populus alba, con ricerche recenti che indicano la presenza anche dell'habitat di interesse comunitario "fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodium rubri p.p. e Bidention p.p." per il sito "Golena di San Vitale e Golena del Lippo";
- 4 habitat di interesse comunitario, coprenti circa il 10% della superficie del sito, ripartiti in tre habitat acquatici e uno forestale ripariale, tra i quali dominano gli specchi eutrofici naturali con vegetazione di Magnopotamion o Hydrocharition, per il sito "Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno";
- 6 habitat di interesse comunitario, coprenti circa il 10% della superficie del sito, con ambienti umidi e di bosco ripariale, vedendo in particolare la presenza di laghi eutrofici naturali con vegetazione di Magnopotamion o Hydrocharition, fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodium rubri e Bidention p.p., foreste a galleria di Salix alba e Populus alba, per il sito "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella".

2.6.4 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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 sottocomponenti in esame.

Con riferimento alla **flora e vegetazione**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile* (=) in quanto, l'area risulta pressoché priva di elementi vegetazionali di pregio, poiché le zone naturalistiche protette distano alcuni km dal sito ASA. La mancanza di zone indicate come SIC/ZPS non determina la presenza di elementi di sensibilità ambientale (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 *non rinnovabile* (NR). La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica* (NS) in quanto eventuali alterazioni della flora potrebbero avere effetti ridotti sulle altre componenti ambientali.

Il rango è pertanto risultato pari a IV.

Lo stato attuale di qualità per la **fauna** è stato considerato *analogo alla qualità accettabile* (=), configurandosi come ambiente piuttosto isolato e con scarsa valenza naturalistica. Come già descritto, la mancanza di aree protette ha portato ad individuare la non presenza di una *sensibilità ambientale* (NP) e 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 *non rinnovabile* (NR). La risorsa è infine stata considerata *Non Strategica* (NS) in quanto eventuali alterazioni della fauna sarebbero limitate alle zone limitrofe.

Il rango è pertanto risultato pari a IV.

Lo stato attuale di qualità degli **ecosistemi** è stato considerato *analogo alla qualità accettabile* (=) in in quanto sono assenti elementi naturali significativi.

Come già descritto, la mancanza di aree protette "SIC o ZPS" ha portato ad individuare la non presenza di una *sensibilità ambientale* (NP) e 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 *non rinnovabile* (NR). 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 d è pertanto risultato 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
Biodiversità	Flora e vegetazione	=	NP	=	C	NR	NS	IV
	Fauna	=	NP	=	C	NR	NS	IV
	Ecosistemi	=	NP	=	C	NR	NS	IV

Tabella 26 - Determinazione del rango dei sottocomponenti in esame

2.7 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

2.7.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO

È possibile valutare la **sensibilità paesistica** del sito in esame tramite l'applicazione del metodo proposto dalla Regione Lombardia, basato sulle *Linee Guida per l'esame paesistico dei progetti* approvate con D.G.R. 8 novembre 2002 n. 7/11045.

Il metodo considerato prevede la determinazione dell'impatto generato sul paesaggio ad opera della realizzazione del progetto in esame (*incidenza del progetto*) previa la valutazione della sensibilità del paesaggio (*sensibilità paesistica*) in cui è inserito il sito. In particolare, quest'ultima componente viene valutata tramite l'analisi congiunta di 3 categorie, interpretabili tramite chiavi di lettura sia a livello locale che sovralocale, corrispondenti alle voci indicate nel seguito:

- sistemico (morfologico-strutturale);

- vedutistico;
- simbolico.

Tali categorie sono a loro volta articolate in più voci di elenco al fine di valutare tutte le componenti che vanno a determinare la realtà complessa costituita dal paesaggio e dalla storia del sito.

I tre modi di misura si articolano quindi in chiavi di lettura su due livelli: sovralocale e locale.

Il modo di valutazione sistemico (morfologico-strutturale) considera la sensibilità del sito in quanto appartiene a uno o più "sistemi" che strutturano l'organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione. Il sistema di appartenenza è connesso all'organizzazione fisica di quel territorio e/o di carattere linguistico-culturale e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e matrici) dei diversi manufatti.

La chiave di lettura a livello sovralocale valuta le relazioni dell'area di intervento con gli elementi significativi di un sistema che caratterizza un contesto più ampio di quello di rapporto immediato:

- strutture morfologiche di particolare rilevanza nella configurazione di contesti paesistici: crinali, orli di terrazzi, sponde fluviali e lacuali;
- aree o elementi di rilevanza ambientale che intrattengono uno stretto rapporto relazionale con altri elementi nella composizione di sistemi di maggiore ampiezza: componenti dell'idrografia superficiale, corridoi verdi, aree protette, boschi, fontanili;
- componenti proprie dell'organizzazione del paesaggio agrario storico: terrazzamenti, maglie poderali segnate da alberature ed elementi irrigui, nuclei e manufatti rurali distribuiti secondo modalità riconoscibili e riconducibili a modelli culturali che strutturano il territorio agrario;
- elementi fondamentali della struttura insediativa storica: percorsi, canali, manufatti e opere d'arte, nuclei, edifici rilevanti (ville, abbazie, castelli e fortificazioni, ecc.);
- testimonianze della cultura formale e materiale caratterizzanti un determinato ambito storico-geografico (per esempio quella valle o quel tratto di valle): soluzioni stilistiche tipiche e originali, utilizzo di specifici materiali e tecniche costruttive (l'edilizia in pietra o in legno, i muretti a secco, ecc.), il trattamento degli spazi pubblici.

La chiave di lettura a livello locale considera l'appartenenza o la contiguità del sito di intervento con elementi propri dei sistemi qualificanti quel luogo specifico:

- segni della morfologia del territorio: dislivello di quota, scarpata morfologica, elementi minori dell'idrografia superficiale;
- elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde locale;
- componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli, ecc.), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali;
- elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche;

- elementi di relazione fondamentali a livello locale: percorsi – anche minori - che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari – verdi o d'acqua che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, “porte” del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria;
- vicinanza o appartenenza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo linguistico, tipologico e d'immagine, situazione in genere più frequente nei piccoli nuclei, negli insediamenti montani e rurali e nelle residenze isolate ma che potrebbe riguardare anche piazze o altri particolari luoghi pubblici.

Il modo di valutazione vedutistico si applica là dove questo aspetto rappresenti un valore in quanto si stabilisce un rapporto tra l'osservatore e il territorio di fruizione visiva per ampiezza (panoramicità), per qualità del quadro paesistico percepito per particolarità delle relazioni visive tra due o più luoghi.

La chiave di lettura a livello sovralocale valuta le caratteristiche del sito di intervento considerando le relazioni percettive e che esso intrattiene con un intorno più ampio, dove la maggiore ampiezza può variare a seconda delle situazioni morfologiche del territorio:

- siti collocati in posizioni morfologicamente emergenti e quindi visibili da un ampio ambito territoriale (l'unico rilievo in un paesaggio agrario di pianura, il crinale, l'isola o il promontorio in mezzo al lago, ecc.);
- il sito si trova in contiguità con percorsi panoramici di spiccato valore, di elevata notorietà, di intensa fruizione, e si colloca in posizione strategica rispetto alle possibilità di piena fruizione del panorama (rischio di occlusione);
- appartenenza del sito ad una “veduta” significativa per integrità paesistica e/o per notorietà (la sponda del lago, il versante della montagna, la vista verso le cime, ecc.), si verifica in questo caso il rischio di “intrusione”;
- percepibilità del sito da tracciati (stradali, ferroviari, di navigazione, funivie) ad elevata percorrenza.

La chiave di lettura a livello locale valuta le caratteristiche percettive che contraddistinguono il luogo d'interesse:

- il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico;
- il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico, ecc.);
- il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio (il cono ottico tra santuario e piazza della chiesa, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa, ecc.);
- adiacenza a tracciati (stradali, ferroviari) ad elevata percorrenza.

Il modo di valutazione simbolico considera il valore simbolico che le comunità locali e sovralocali attribuiscono al luogo d'interesse.

La chiave di lettura a livello sovralocale considera i valori assegnati a qual luogo dalla collettività:

- siti collocati in ambiti oggetto di celebrazioni letterarie (ambientazioni sedimentate nella memoria culturale, interpretazioni poetiche di paesaggi, diari di viaggio, ecc.), o artistiche (pittoriche, fotografiche e cinematografiche ...) o storiche (luoghi di celebri battaglie, ecc.);
- siti collocati in ambiti di elevata notorietà e di forte richiamo turistico per le loro qualità paesistiche (citazione in guide turistiche).

La chiave di lettura a livello locale considera quei luoghi che pur non essendo oggetto di particolari e celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale, possono essere connessi sia a riti religiosi sia ad eventi o ad usi civili.

La tabella seguente rappresenta gli aspetti da considerare nelle chiavi di lettura ai due livelli.

Modi di valutazione	Chiavi di lettura a livello sovracomunale	Chiavi di lettura a livello locale
1. Sistemico (morfologico strutturale)	<p>Partecipazione a sistemi paesistici sovracomunali di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interesse geo-morfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo); • interesse naturalistico (presenza di reti e/o aree di rilevanza ambientale); • interesse storico-insediativo (leggibilità dell'organizzazione spaziale e della stratificazione storica degli insediamenti e del paesaggio agrario). <p>Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale (stili, materiali, tecniche costruttive, tradizioni culturali di un particolare ambito geografico).</p>	<p>Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di livello locale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • di interesse geo-morfologico • di interesse naturalistico • di interesse storico agrario • di interesse storico-artistico • di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica). <p>Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.</p>
2. Vedutistico	<ul style="list-style-type: none"> • Percepibilità da un ampio ambito territoriale; • interferenza con percorsi panoramici di interesse sovracomunale; • inclusione in una veduta panoramica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interferenza con punti di vista panoramici; • interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale; • interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali (verso la rocca, la chiesa, ecc).
3. Simbolico	<ul style="list-style-type: none"> • Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche; • appartenenza ad ambiti di elevata notorietà (richiamo turistico). 	<ul style="list-style-type: none"> • Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/ tradizione locale).

Tabella 27 – Modi e chiavi di lettura per la valutazione delle sensibilità paesistica dei luoghi

Il giudizio complessivo tiene conto della valutazione in riferimento ai tre modi e alle chiavi di lettura esprimendo in modo sintetico il risultato di una valutazione generale sulla sensibilità paesistica complessiva del sito, da definirsi non in modo deterministico ma in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati.

Ai soli fini della valutazione dell'impatto sul paesaggio e patrimonio culturale, la classe di sensibilità paesistica (giudizio complessivo) è da esprimersi in forma numerica secondo l'associazione espressa nella figura seguente.

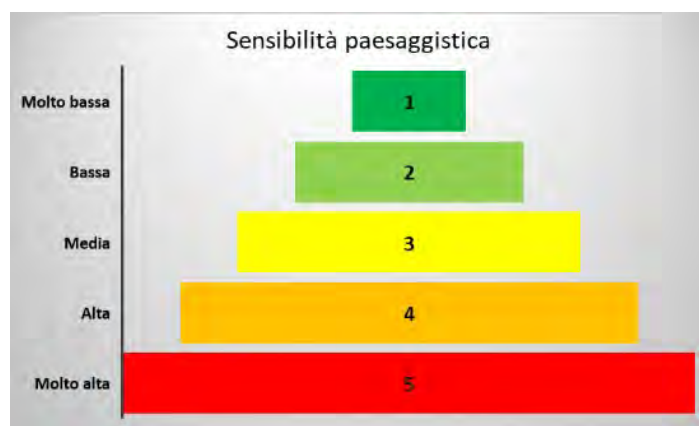


Figura 37 – Scala di associazione tra giudizio sintetico e risultato delle valutazioni espressa in formato numerico

Di seguito si fornisce la valutazione della classe di sensibilità paesistica del sito. L'analisi verrà condotta esclusivamente a livello locale, in quanto l'area di potenziale visibilità dell'opera risulta limitata allo stretto intorno; di seguito si fornisce la valutazione della classe di sensibilità paesistica del sito effettuata secondo le modalità definite dal metodo adottato e considerando le informazioni riportate all'inizio del capitolo.

Si è quindi ritenuto che l'incidenza paesaggistica delle opere in progetto possa svilupparsi unicamente a livello locale. Si precisa inoltre che il grado di sensibilità viene definito calcolando sia la media delle singole valutazioni di ciascuna chiave di lettura sia la media dei giudizi di ciascun modo di valutazione (calcolati a loro volta come media delle rispettive chiavi di lettura).

Modo di valutazione	Chiavi di lettura a livello locale	VALUTAZIONE	MEDIA
Sistemico	Appartenenza / contiguità a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geo-morfologico	2 Non si rilevano nelle immediate vicinanze del sito elementi di particolare interesse geo-morfologico.	1,5
	Appartenenza / contiguità a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	1 Il sito di interesse è collocato all'interno di un'area a vocazione prevalentemente produttiva - agricola, pertanto	
	Appartenenza / contiguità a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico agrario	1 Non si rilevano nelle aree circostanti l'impianto aree di interesse storico agrario.	
	Appartenenza / contiguità a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	1 Nelle vicinanze del sito in esame non si individuano sistemi paesaggistici di particolare interesse storico artistico.	

Modo di valutazione	Chiavi di lettura a livello locale	VALUTAZIONE	MEDIA
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesaggistici di livello locale di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica)	2 Gli elementi di valore storico-testimoniale del paesaggio cui appartiene l'area in esame sono legati principalmente agli insediamenti rurali ed alle sistemazioni e colture agrarie tradizionali: edilizia rurale e corti pertinenziali, piantate, maceri, strade interpoderali, opere ed elementi della regimazione idraulica, con un riferimento particolare ai manufatti idraulici e nuclei edilizi collegati al canale Navile.	
	Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine	1 L'area in esame si colloca all'interno di un'area di natura prevalentemente agraria; pertanto, non risultano presenti elementi di pregio o caratterizzanti per quanto riguarda il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	
Vedutistico	Interferenza con punti di vista panoramici	1 Non risultano presenti, presso il sito di intervento, punti di vista panoramici.	1,3
	Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	1 Il sito di interesse è collocato all'interno di un'area a natura prevalentemente agricola, in assenza di percorsi ciclopedonali o di fruizione del paesaggio.	
	Interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali	2 Il tessuto prevalentemente industriale della zona di interesse per il progetto non determina l'instaurarsi di relazioni percettive tra elementi locali; tra cui la strada storica Sammarina; alcune segnalazioni archeologiche e numerosi insediamenti rurali, in alcuni dei quali il PSC individua la presenza di "corti coloniche integre".	
Simbolico	Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale)	2 Nelle vicinanze del sito in esame si individua la centuriazione romana come elemento antico impresso sul paesaggio, nonostante le alterazioni dovute alla presenza di infrastrutture odierne per la mobilità (ferrovia, Autostrada Bologna-Padova, Trasversale di Pianura) e agli insediamenti commerciali e produttivi che si sono sviluppati.	2
Media		1,5	1,6

Tabella 28 - Calcolo del grado di sensibilità paesistica

La valutazione della sensibilità paesistica così condotta attribuisce al sito una gradi di sensibilità compreso tra molto basso e basso.

Poiché il paesaggio è rimasto sostanzialmente invariato nel corso degli anni, si può fare riferimento ai dati raccolti dagli studi pregressi, in particolare l'analisi della sensibilità paesistica viene svolta in continuità con quanto valutato dall'arch. E. Dall'Ara nell'ottobre 2015 in relazione al progetto di "Ridefinizione del III settore della discarica per rifiuti non pericolosi di Castel Maggiore" approvato con D.G.R. n. 878 del

21/06/2017 e descritto nell'Elaborato "Valutazione di impatto paesaggistico" – Appendice 1 al relativo Studio di Impatto Ambientale.

Nell'analisi degli **aspetti visuali** alla scala locale svolta propedeuticamente alla stesura del *Progetto di paesaggio dell'intero comparto* dell'aprile 2010, si era evidenziato quanto segue:

"Il contesto paesaggistico in cui si colloca la discarica di Castel Maggiore presenta le seguenti caratteristiche generali, che determinano la percezione del paesaggio; in sintesi:

- *un assetto morfologico piano, con un campo di visione aperto ed esteso, con eccezioni localizzate;*
- *la leggibilità della trama rurale legata alla preesistenza della centuriazione romana;*
- *la presenza di cordoni di vegetazione ripariale in corrispondenza delle linee d'acqua;*
- *un elevato grado di antropizzazione, palese sia negli ambiti insediativi (centri abitati e produttivi) che nella forte infrastrutturazione a rete del territorio.*

L'area di progetto è visibile da numerose infrastrutture di cui alcune a scorrimento veloce [Autostrada A13; Trasversale di pianura; ferrovia] ed altre soggette ad una mobilità di tipo lento, coincidenti con i tracciati della viabilità storica. Si è ritenuto importante determinare l'impatto visuale della discarica sul territorio, con particolare riferimento alla percezione e alle differenti velocità con cui si attraversa il paesaggio. L'area di progetto, sia per la vicinanza al territorio urbanizzato sia per la sua posizione di cerniera fra questo ed il territorio rurale a struttura centuriata, è vocata alla creazione di sistemi di percorsi ciclo-pedonali che si inseriscano nella rete delle offerte fruibili di carattere culturale ed ambientale di tali ambiti.

La lettura degli aspetti percettivi del contesto è stata condotta attraverso l'analisi delle sequenze panoramiche più significative, estrapolate dai tracciati della viabilità limitrofa, ed è stata finalizzata all'individuazione dei principali caratteri paesaggistici da considerare quali capisaldi per l'elaborazione delle linee guida progettuali per la riqualificazione complessiva del comparto di ASA.

I. VIA SAMMARINA

L'ambito attraversato da tale strada ha preservato una certa integrità rispetto ai caratteri del paesaggio rurale, tuttora facilmente leggibili. Percorrendo la via Sammarina è possibile quindi identificare in modo immediato la trama rurale legata alla centuriazione, così come alcuni elementi più specifici che appartengono al mondo agricolo (case rurali, canali, tracciati interpoderali e strade bianche).

II. AUTOSTRADA

La percezione del paesaggio lungo quest'asse è dominata dall'infrastruttura autostradale e delle sue immediate adiacenze. Masse arbustive e alberate collocate sia longitudinalmente che trasversalmente rispetto all'autostrada (in presenza dei sovrappassi e dei corsi d'acqua, eccetera...), conferiscono un ritmo "sincopato" di apertura e chiusura del campo visivo. In particolare le visuali verso est sono aperte sulla pianura centuriata che conserva intatti molti dei suoi caratteri peculiari, mentre la visuale a ovest incontra uno skyline definito dai margini e dalla promiscuità tra insediamenti urbani e insediamenti rurali tradizionali inoltre, le linee trasversali di vegetazione costituiscono gli unici fondali presenti all'orizzonte.

III. VIA SALICETO

Lungo questo tracciato si riscontra la situazione di maggiore promiscuità: elementi di qualità paesaggistica - la vegetazione (principalmente quella ripariale che accompagna il corso del Navile) e gli insediamenti

rurali storici - coesistono con un certo grado di conflittualità con l'edificazione più recente e le reti a vista di servizi.

IV. TRASVERSALE DI PIANURA

Come nel caso della via Sammarina, il paesaggio rurale è facilmente percepibile, anche se, lungo questo tracciato si svolgono numerosi elementi relazionati ad un polo commerciale, il Centergross, che accompagna la visione interrompendo il carattere rurale del paesaggio senza costituire, rispetto ad esso, un elemento di alterità paesaggisticamente qualificato. Inoltre, analogamente a quanto rilevato lungo la via Saliceto, elementi puntuali legati alle reti di servizi e alla segnaletica di varia natura contribuiscono a creare situazioni di inquinamento visivo”.

2.7.2 CARATTERI STORICO-INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE

Per quanto riguarda nel dettaglio il **patrimonio storico-culturale**, in area locale è possibile rilevare come nei dintorni della discarica di interesse non vi sia la presenza rilevante di beni architettonici potenzialmente interessati dalle opere in progetto.

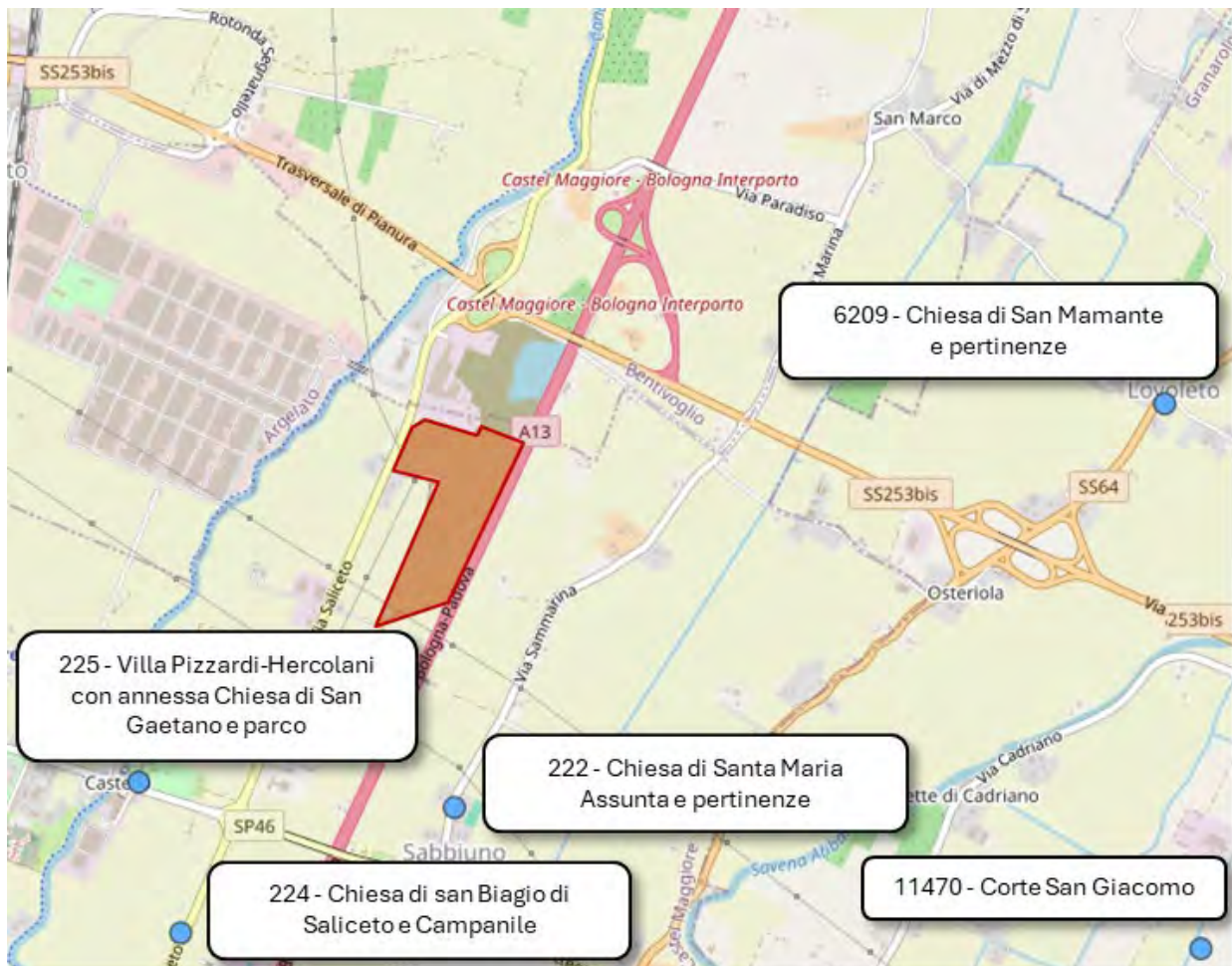


Figura 38 – Beni architettonici di valore storico- culturale nei dintorni dell’area in esame
[Fonte: <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>]

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 Bologna analizzato nell'Elaborato SPA 01

2.7.3 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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 **sensibilità paesaggistica dell'area**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *"lievemente inferiore alla qualità accettabile"* (-) dal momento che il territorio in esame presenta elementi antropici che, nel tempo, hanno alterato l'originario impianto paesistico della centuriazione romana senza instaurare successivi ambiti paesaggistici di pregio. Non si rileva la presenza di sensibilità ambientali (NP). La capacità di carico della risorsa risulta superata (>).

La sotto-componente ambientale in esame è stata poi classificata come risorsa comune (C) e non rinnovabile (NR) in quanto il paesaggio del contesto non è pregiato. La risorsa è infine stata considerata non strategica (NS) in quanto eventuali alterazioni del paesaggio darebbero origine ad impatti che si limiterebbero solo localmente alle aree in contatto visivo con esse.

Il rango della componente è pertanto risultato pari a III.

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. Non si rileva la presenza di sensibilità ambientale (NP), di conseguenza la capacità di carico della risorsa è stata determinata come *eguagliata* (=).

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 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
Paesaggio e patrimonio culturale	Paesaggio qualità vedutistica e simbolica del paesaggio	-	NP	>	C	NR	NS	III
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico	=	NP	=	C	NR	NS	IV

Tabella 29– Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.8 AGENTI FISICI

2.8.1 RUMORE

La Legge Quadro 447/95 prevede per i Comuni un ruolo centrale nelle politiche di controllo del rumore, poiché ad essi compete la suddivisione del territorio in classi omogenee, per le quali Il DPCM 14/11/97 fissa i valori limite da applicare alle sorgenti sonore in base alla zona in cui ricade la sorgente stessa, sia in termini di valori limite assoluti di emissione che di valori limite di immissione nell'ambiente esterno.

Lo scopo principale della zonizzazione acustica è quindi quello di permettere una chiara individuazione dei livelli massimi ammissibili di rumorosità, definendo obiettivi di risanamento per l'esistente e di prevenzione per il nuovo.

Ai sensi del DPCM 14/11/97, il territorio viene suddiviso in sei classi:

- *classe I - aree particolarmente protette*: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: strutture scolastiche e sanitarie (tranne quelle inserite in edifici adibiti principalmente ad abitazione), parchi e giardini pubblici utilizzati come patrimonio verde comune (restano quindi escluse le piccole aree verdi di quartiere e il verde sportivo, per la fruizione del quale non è indispensabile la quiete), aree di particolare interesse storico, architettonico, paesaggistico e ambientale, tra cui i parchi, le riserve naturali, zone di interesse storico-archeologico, piccoli centri rurali di particolare interesse e gli agglomerati rurali di antica origine;
- *classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale*: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
- *classe III - aree di tipo misto*: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

- *classe IV - aree di intensa attività umana*: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- *classe V - aree prevalentemente industriali*: rientrano in questa classe le aree monofunzionali a carattere prevalentemente industriale, nelle quali, pur essendovi scarsità di abitazioni, si ammette la presenza di abitazioni residenziali;
- *classe VI - aree esclusivamente industriali*: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

La Classificazione acustica del Comune di Castel Maggiore è stata adottata con delibera C.C n. 38 del 26/06/2013 e approvata con delibera C.C n. 02 del 29/01/2014.

La zonizzazione acustica del Comune di Castelmaggiore riconosce per l'area in esame una classe III (aree di tipo misto), con valori limite di emissione pari a 55 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno, valori assoluti di immissione pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno e valori di qualità pari a 57 dB(A) nel periodo diurno e 47 dB(A) nel periodo notturno.

Temporaneamente il sito è classificato in classe V, con valori limite di emissione pari a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno, valori assoluti di immissione pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno e valori di qualità pari a 67 dB(A) nel periodo diurno e 57 dB(A) nel periodo notturno. Attualmente la cava risulta in attività.

I lati prossimi l'Autostrada (est) e via Saliceto risultano in classe IV.

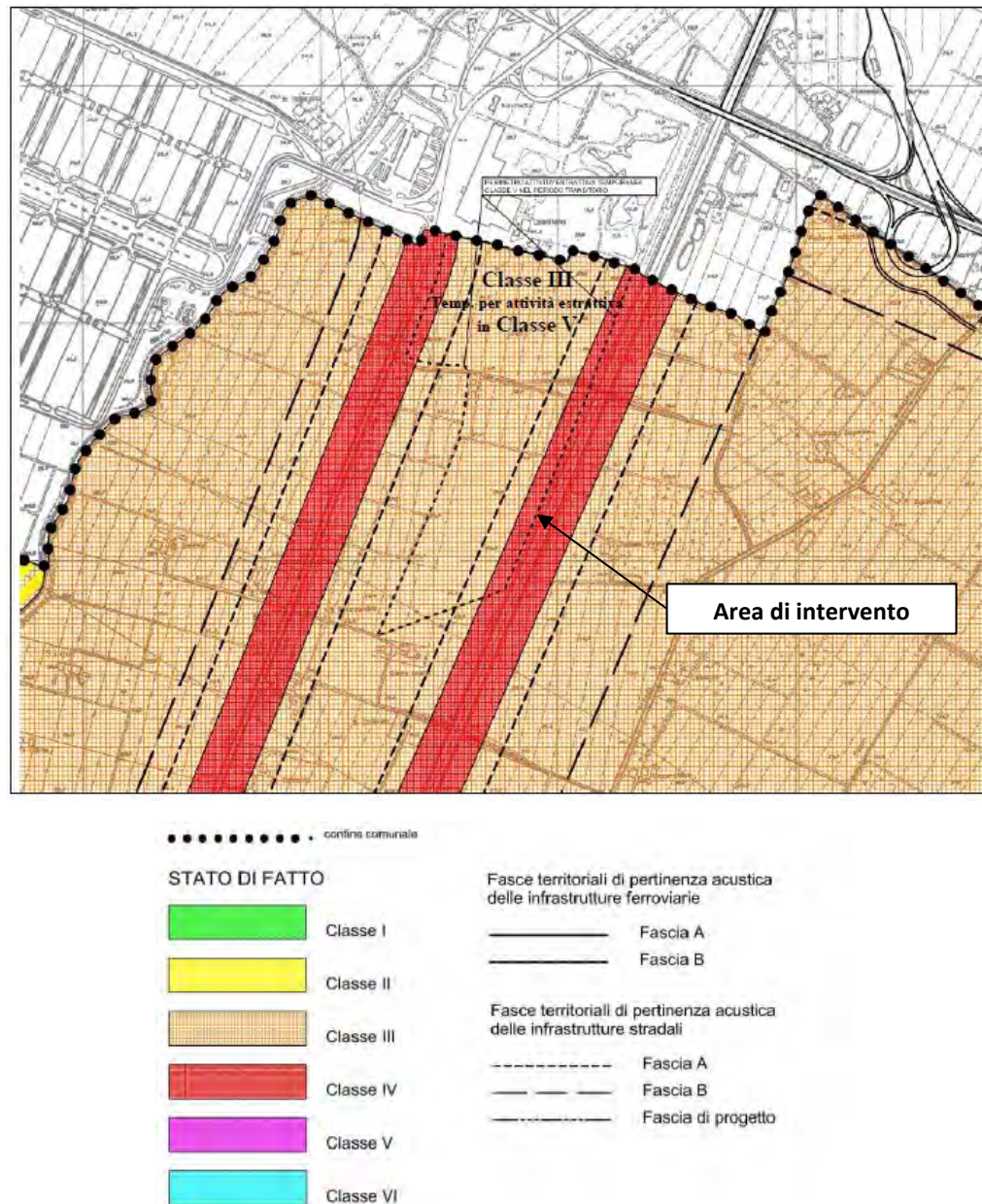


Figura 39 – Zonizzazione acustica del territorio comunale di Castel Maggiore

2.8.2 RADIAZIONI OTTICHE

La radiazione ottica costituisce quella parte dello spettro elettromagnetico delle radiazioni non ionizzanti che comprende la radiazione infrarossa (780 nm – 1 mm), la radiazione visibile (380-780 nm) e la radiazione ultravioletta (180 – 400 nm).

La radiazione luminosa comporta problemi di inquinamento luminoso, inteso come ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e in particolare ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata ed in particolare oltre il piano dell'orizzonte (o verso la volta celeste), e di inquinamento ottico (o luce intrusiva), inteso come ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici e/o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.

L'inquinamento luminoso è prodotto sia dall'immissione diretta di flusso luminoso verso l'alto (tramite apparecchi mal progettati, mal costruiti o mal posizionati), sia dalla diffusione di flusso luminoso riflesso da superfici e oggetti illuminati con intensità superiori a quanto necessario ad assicurare la funzionalità e la sicurezza di quanto illuminato.

In linea generale le principali sorgenti di inquinamento luminoso sono gli impianti di illuminazione esterna notturna, quali impianti di illuminazione pubblici, stradali, privati, di stadi, di complessi commerciali e fari rotanti. In alcuni casi, l'inquinamento luminoso può essere prodotto anche da illuminazione di ambienti interni che causa anche l'irradiazione di aree esterne, come l'illuminazione di vetrine di esercizi commerciali.

Il riferimento normativo a livello regionale è rappresentato dalla D.G.R. 12 novembre 2015, n. 1732 aggiornata a D.G.R. 12 settembre 2022, n. 1514. All'interno della succitata legge, vengono definite le "aree a più elevata sensibilità", come segue:

"Art. 3 - Zone di particolare protezione dall'Inquinamento luminoso"

1. Sono Zone di particolare protezione dall'Inquinamento luminoso, le Aree Naturali Protette, i siti della Rete Natura 2000, le Aree di collegamento ecologico di cui alla LR. 6/2005 (1) e le aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali, che svolgono attività di ricerca o di divulgazione scientifica.

2. Le Zone di particolare protezione sono oggetto di aggiuntive misure di protezione dall'Inquinamento Luminoso. A tal fine, si forniscono, i seguenti indirizzi di buona amministrazione:

a) limitare il più possibile i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata;

b) adeguare gli impianti realizzati prima del 14 ottobre 2003 (data di entrata in vigore della legge) e le fonti di rilevante inquinamento luminoso (2), entro due anni dall'emanazione della presente direttiva;

c) soprattutto all'interno delle aree naturali protette, dei siti della Rete Natura 2000 e dei corridoi ecologici, ridurre il più possibile i tempi di accensione degli impianti e massimizzare l'uso di sistemi passivi di segnalazione (es. catarifrangenti, ecc.) nel maggiore rispetto dell'ecosistema.

3. Le Zone di particolare protezione fatti salvi i confini regionali, hanno un'estensione pari a:

a) 25 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo professionale;

b) 15 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo non professionale;

c) tutta la superficie delle Aree Naturali Protette, dei siti della Rete Natura 2000 e delle Aree di collegamento ecologico.

Nel caso in cui la Zona di Protezione comprenda una percentuale del territorio comunale superiore all'80%, l'estensione di tale Zona può essere estesa a tutto il territorio comunale."

Rispetto a tale delibera il sito in esame non ricade in alcuna zona di particolare protezione dall'Inquinamento luminoso

2.8.3 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 (cioè 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.


	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	"Al fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici..." ommissis "...all'aperto nelle aree intensamente frequentate..."
* "da intendersi come media dei valori nell'arco delle 24 ore"				

Figura 40 – valori limite per le radiazioni non ionizzanti, DPCM 8 luglio 2003

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 elettromagnetici"⁸ del portale della Regione Emilia-Romagna.

Sul territorio regionale, nel 2022, la situazione di superamento dei valori di riferimento normativo per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a bassa frequenza risulta invariata rispetto agli anni precedenti.

Permangono ancora in sospeso i risanamenti di due superamenti di campo di induzione magnetica rilevati presso cabine elettriche di via Boito a Soliera (MO) e viale Carducci Cesenatico (FC), per i quali, a oggi, risultano comunque avviate procedure di risanamento. Gli esiti delle rilevazioni, con la segnalazione dei superamenti riscontrati, sono stati regolarmente comunicati da Arpae, a seconda dei casi, agli enti istituzionali competenti.

⁸ <https://webbook.arpae.it/campi-elettromagnetici/>

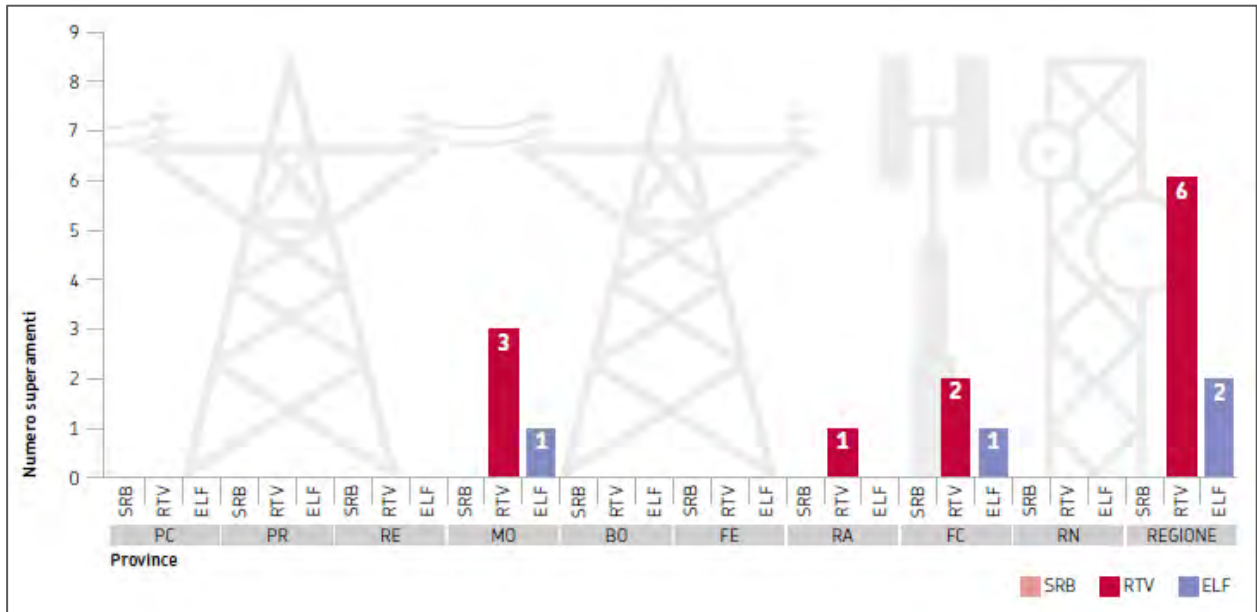


Figura 41 - Numero di superamenti in atto distinti per tipologia di impianti e per provincia (2022)

2.8.4 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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**, la zonizzazione comunale tiene conto della presenza di attività estrattive e della presenza di importanti direttrici viarie. Ne deriva uno stato attuale di qualità *“analogo alla qualità accettabile”* (=). 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 le **radiazioni ottiche**, lo stato è stato considerato *analogo alla qualità accettabile* (=) in quanto non si registrano situazioni di criticità rispetto a questo tema. In coerenza con quanto stabilito dalla L.R. n. 31 del 24 marzo 2000, non si rileva la presenza di una sensibilità ambientale (NP) 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 luminose 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 risorsa è infine stata considerata *Non Strategica (NS)* in quanto l'inquinamento luminoso interessa una porzione del territorio strettamente limitata rispetto alla localizzazione del progetto e di eventuali bersagli / recettori.

Il rango è pertanto risultato pari a V.

Per quanto riguarda **campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**, lo stato attuale di qualità è stato considerato *analogo alla qualità accettabile (=)* in ragione del fatto che non si rilevano superamenti dei valori limite nell'area di interesse. Non si rileva la presenza di alcuna sensibilità ambientale (NP) 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
	Radiazioni ottiche	=	NP	=	C	R	NS	V
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	=	NP	=	C	R	NS	V

Tabella 30 - Determinazione del rango delle sotto-componenti in esame

2.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

2.9.1 STATO DEMOGRAFICO E SANITARIO

Per quanto riguarda l'**evoluzione della struttura demografica** del Comune di Castel Maggiore, nel seguito si fa riferimento ai dati riportati sul sito Istat⁹.

⁹ Fonte: <http://dati.istat.it/>

Castel Maggiore si attesta sui 18.472 residenti al 31 dicembre 2022, un dato sostanzialmente stabile rispetto al 2021, con una ventina di residenti in meno.

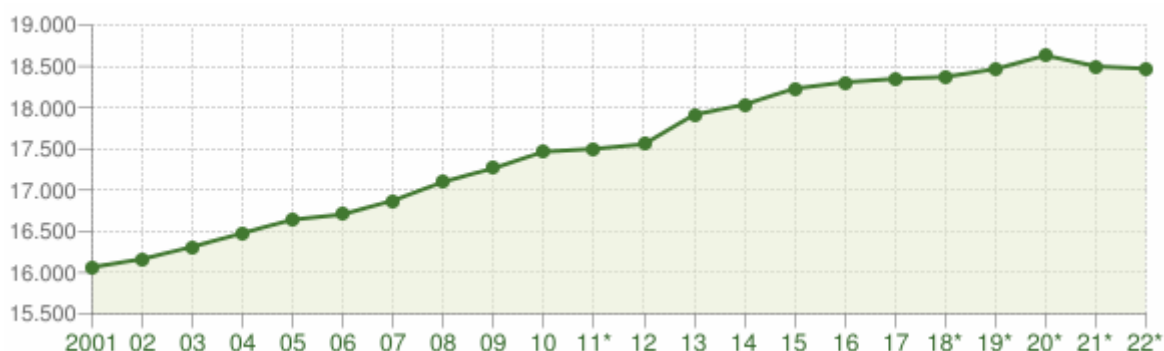


Figura 42 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Castel maggiore, anni 2001-2022 [Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTIITALIA.IT]

L'andamento sopra riportato 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.

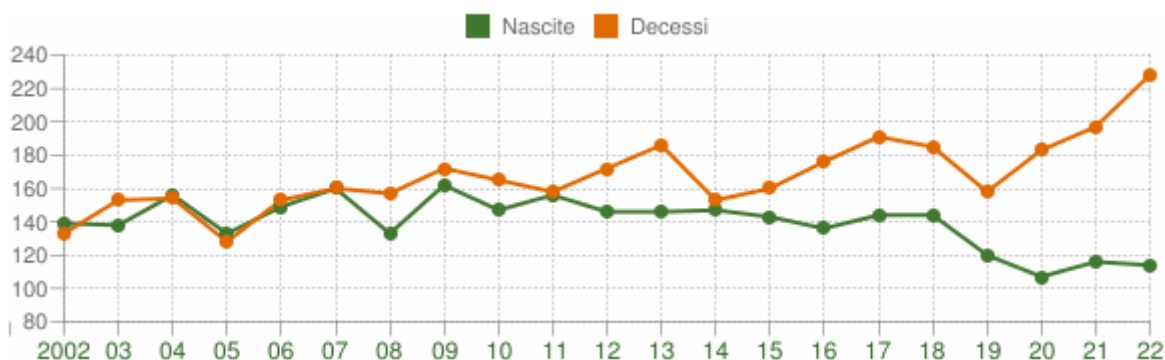


Figura 43 - Movimento naturale della popolazione residente nel Comune di Castel maggiore, anni 2001-2022
[Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTIITALIA.IT]

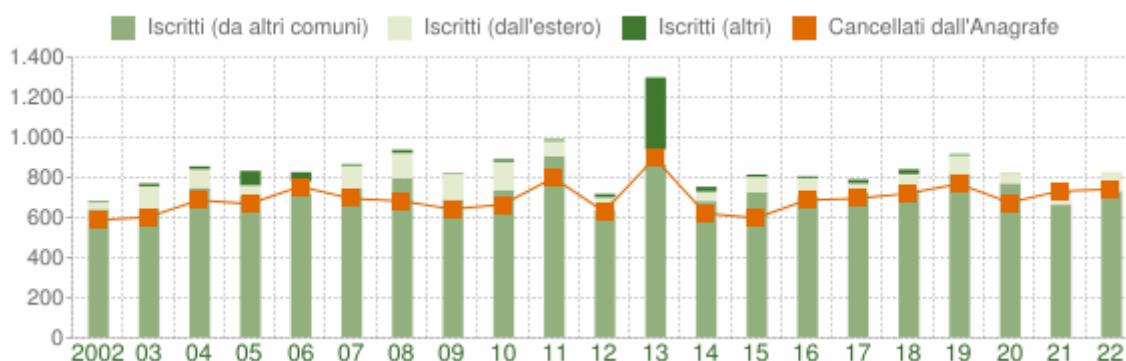


Figura 44 - Flusso migratorio nel Comune di Castel Maggiore, anni 2001-2022 [Fonte: dati ISTAT- Elaborazione TUTTIITALIA.IT]

Al fine di determinare lo stato **di salute e di benessere della popolazione** potenzialmente interessata dalla realizzazione del progetto in esame si fa riferimento a quanto riportato dall'Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna nel Report *"Profilo di salute - Ausl Bologna"*¹⁰.

La popolazione residente nel territorio dell'Azienda USL di Bologna al 1° gennaio 2023 ammonta a 885.895 abitanti, di cui 457.583 femmine (51,7%) e 428.312 maschi (48,3%). Nel periodo 1974-2022, dal 1995, anno in cui si è registrato il valore più basso, la popolazione è cresciuta complessivamente del 12,1% grazie anche al contributo della componente straniera.

Distretti	Popolazione residente		
	Femmine	Maschi	Totale
Reno, Lavino e Samoggia	57.982	54.593	112.575
Appennino Bolognese	27.907	27.898	55.805
Savena Idice	40.600	38.558	79.158
Pianura Est	83.774	80.573	164.347
Pianura Ovest	42.438	41.018	83.456
Città di Bologna	204.882	185.672	390.554
AUSL di Bologna	457.583	428.312	885.895

Figura 45 - Popolazione residente nei distretti dall'Azienda USL di Bologna
[Fonte: Bilancio di missione 2023 – AUSL Bologna]

La struttura della popolazione per età evidenzia un processo di invecchiamento rilevante; l'età media della popolazione ha raggiunto i 47 anni e il numero di persone di età uguale o superiore a 65 e 75 anni continua ad aumentare, costituendo nel 2022 rispettivamente il 24,6% e il 13,5% della popolazione. I ragazzi di età inferiore a 15 anni sono solo il 12% della popolazione totale ed i minorenni il 14,6%. L'indice di vecchiaia è pari a 209,2, vale a dire che ogni 100 persone di età inferiore ai 15 anni ce ne sono circa 206 con più di 64 anni.

¹⁰<https://www.ausl.bologna.it/servt/dipt/dsp/uo/epscr/archivio-profilo-di-salute>

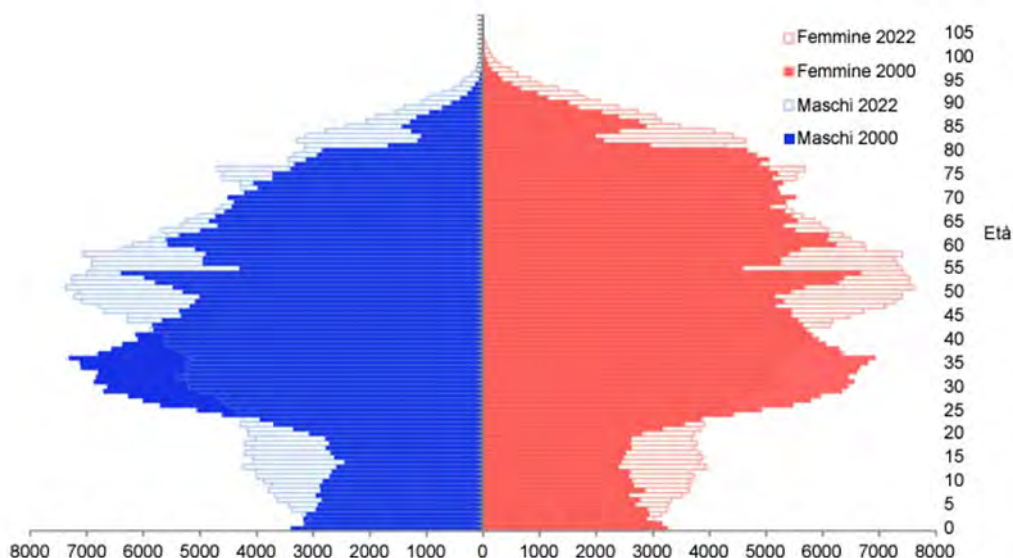


Figura 46 – Azienda USL di Bologna: piramide dell'età della popolazione residente per sesso e classi quinquennali di età espressi in valore percentuale sul totale della popolazione. (Base = classe di età 0-4 anni, apice = classe di età >90 anni) – Anno 2023 [Fonte: Bilancio di missione 2023 – AUSL Bologna]

Con particolare riferimento al Distretto Pianura Est, in cui è ricompreso il Comune di Castel Maggiore, dal sistema di sorveglianza PASSI (2019-2022) sugli stili di vita e sui fattori di rischio comportamentali risulta che il 47,2% della popolazione di età 18-69 anni è in eccesso ponderale, il 25,5% fuma, il 22% è un consumatore di alcol a maggior rischio, il 12,7% è sedentario (il valore più basso sul territorio aziendale) e solo il 4,9% consuma quotidianamente almeno le 5 porzioni di frutta e verdura raccomandate.

Di fatti, le principali cause di morte sono legate all'insorgenza di tumori e malattie del sistema circolatorio che rappresentano rispettivamente il 27,4% ed il 27,3% del totale. Seguono le malattie del sistema respiratorio (7,6%), i decessi per COVID-19 (7,4%) ed i disturbi psichici e comportamentali (4,6%). L'analisi per genere evidenzia che la prima causa di morte nelle femmine sono le malattie del sistema circolatorio (30,4%) e i tumori nei maschi (31,9%).

Nel 2022 il tasso standardizzato di mortalità per tutte le cause è pari a 964 decessi ogni 100.000 abitanti, più alto negli uomini rispetto alle donne (rispettivamente pari a 1.170 e 823 decessi x100.000). Tra il 1993 ed il 2022 si osserva una diminuzione del tasso di mortalità generale con un calo medio annuo (APC) dell'1%. Il decremento riguarda in particolare la mortalità per malattie del sistema circolatorio con una variazione media annua di -2,9%, in minor misura per i tumori con un calo annuo dell'1,1%.

Nell'area geografica di interesse la speranza di vita alla nascita è di 84,9 anni per le donne e 80,9 anni per gli uomini.

2.9.2 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 Regione¹¹, aggiornati all'anno 2022.

Nel 2022, in Emilia-Romagna, la produzione lorda di energia elettrica è risultata pari a 25.950,8 GWh (pari al 30% in più del valore registrato nel 2014, minimo riscontrato relativamente al periodo 2013-2021), con una produzione netta (depurata dell'energia consumata per i servizi ausiliari della produzione) di circa 25.161,30 GWh.

Il valore di produzione di energia elettrica da FER, nel 2022, è risultato in calo di circa il - 6% rispetto al 2021 (-6,20%; 6.009,90 GWh nel 2022 vs 6.407,4 GWh nel 2021), dopo un periodo (2016-2020) caratterizzato da un tasso medio annuo di crescita del +2,6% e da una lieve crescita, pari al +0,15%, del 2021 vs 2020.

Considerando la serie storica, si nota, infatti, 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 contributo del settore termoelettrico resta, comunque, preponderante rispetto alle altre fonti, coprendo il 77% della produzione, seppur in calo rispetto al 2021 (19.940,90 GWh rispetto a 21.249,60 GWh del 2021).

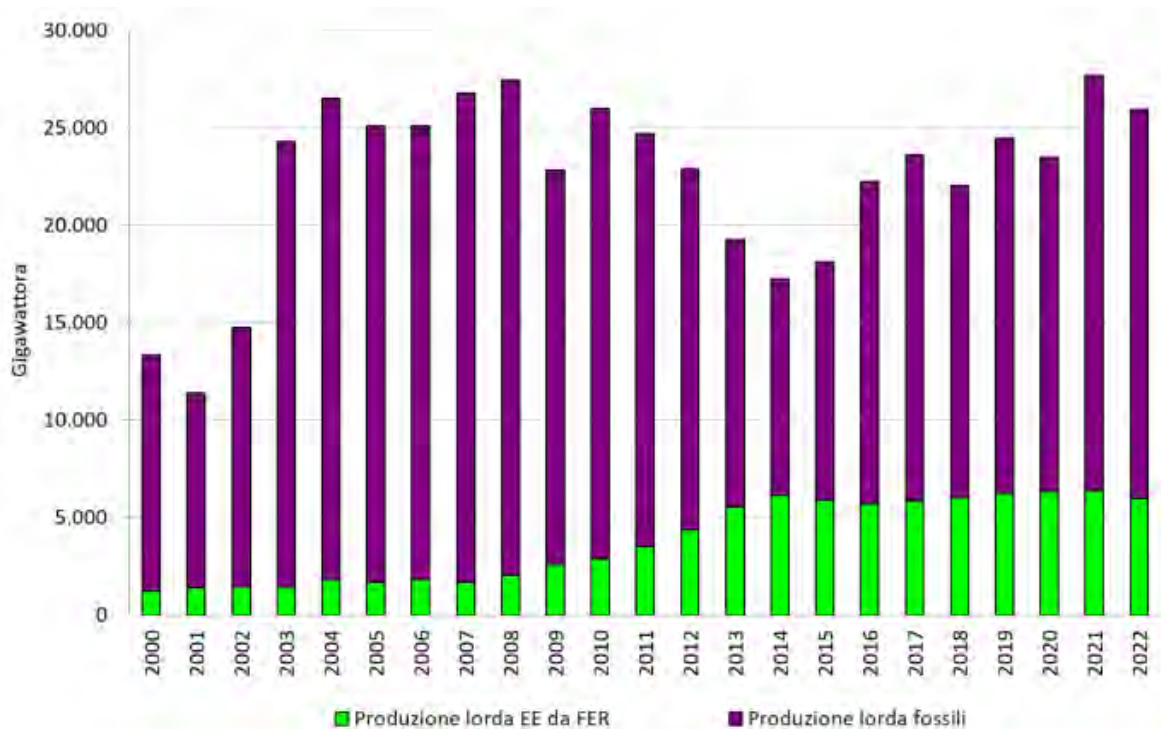


Figura 47 - Andamento temporale della produzione annuale lorda di energia elettrica in regione, totale e da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) (2000-2022)

¹¹ <https://webbook.arpae.it/energia/>

Nel 2022, la produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili, in Emilia-Romagna, è risultata pari a 6.010 GWh (-6,2% rispetto al 2021), interrompendo il trend di crescita avviato dal 2016. Il valore di produzione da FER del 2022 risulta comunque di circa il 4,3% superiore al 2016.

Simili tassi di decrescita si rilevano per le biomasse (-6,11%, 2.790,90 GWh del 2022 vs 2.972,60 GWh del 2021), mentre si riscontra una riduzione maggiore per l'eolico (- 8,7%, 76 GWh nel 2022 vs 83 GWh) e per l'idroelettrico (-44,89%, 527,5 GWh nel 2022 rispetto al 957,1 nel 2021).

Nel 2022, l'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici risulta di circa il 9,23% in più rispetto al valore del 2021 e costituisce il 43,52% dell'energia elettrica complessivamente prodotta da impianti FER. La principale fonte per la produzione di energia elettrica da FER rimane, tuttavia, quella delle bioenergie (46,44%).

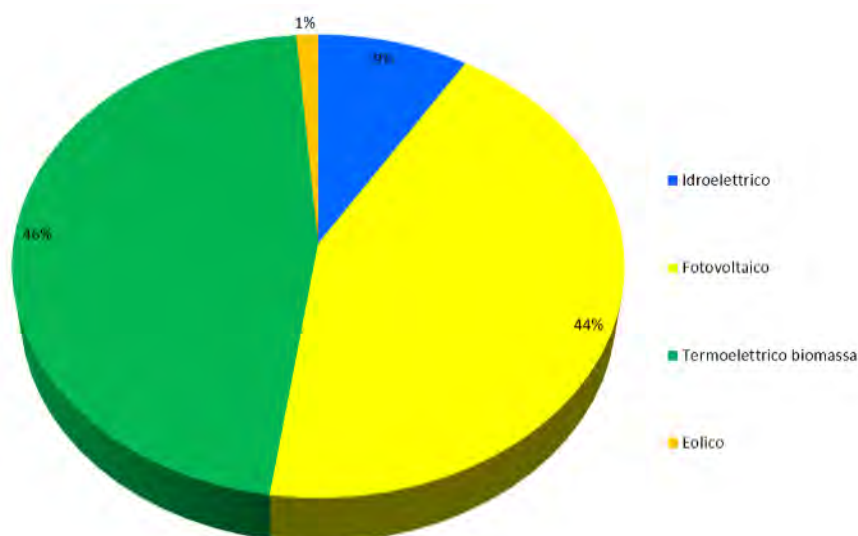


Figura 48 - Ripartizione percentuale della produzione lorda annuale regionale di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER), per tipologia di fonte (2022)

Per quanto riguarda l'andamento dei **consumi energetici regionali**, nel periodo 2002-2021, 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 finali 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).

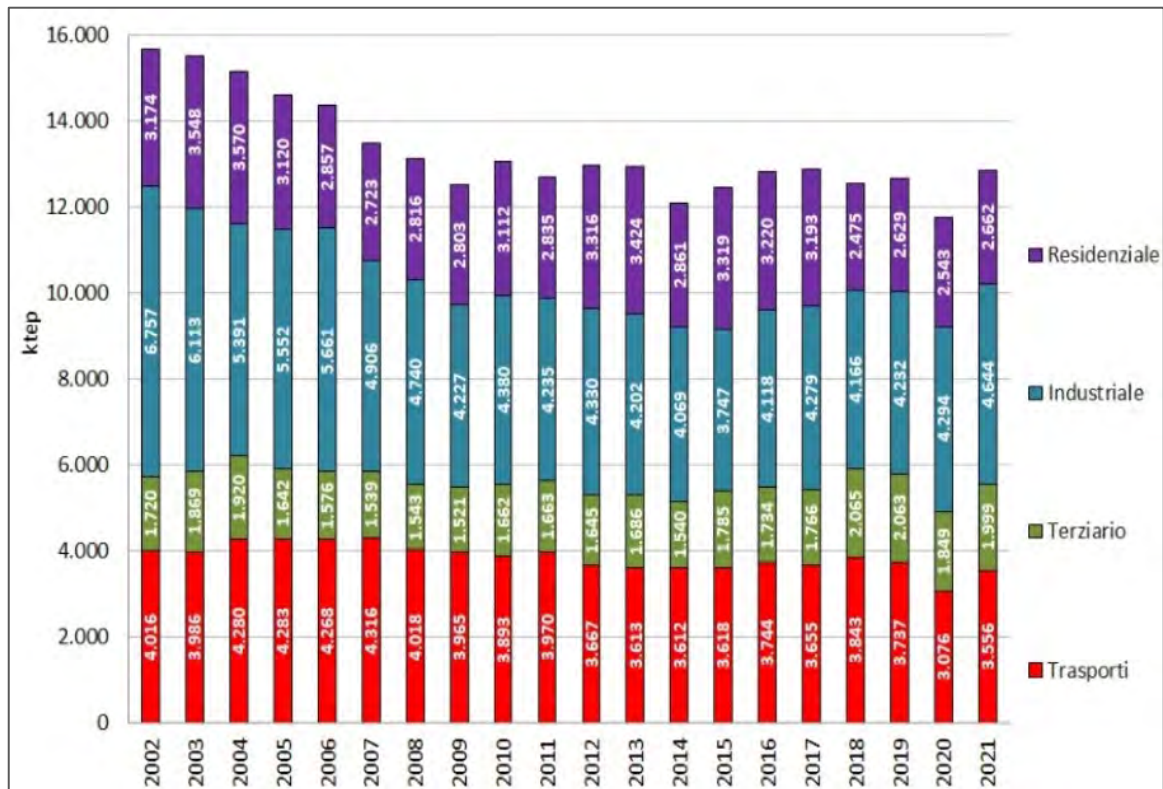


Figura 49 - Andamento temporale regionale del consumo finale lordo di energia, per settore economico (2002-2021)

L'analisi comparativa dei dati relativi all'andamento, nel periodo 2002-2021, del consumo di energia dei principali macrosettori economici regionali, mostra sensibili differenze. Il settore economico maggiormente energivoro, in riferimento ai dati 2021, è quello produttivo (36%), seguito dai trasporti (28%) e poi dal settore residenziale (21%); la domanda energetica del settore terziario copre il restante 15% dei consumi finali.

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 è progressivamente aumentata; nel 2018 ha presentato una leggera flessione (-0,2% rispetto al 2017) dovuta ad un minore consumo di fonti rinnovabili rispetto all'anno precedente, mentre nel 2020, viene raggiunto il 12%. Tale contributo è superiore di tre punti, rispetto all'obiettivo fissato per la Regione Emilia-Romagna, al 2020, dal DM 15/3/2012 (Burden Sharing).

Nel 2021, il contributo delle fonti rinnovabili sui consumi finali (11,4%) subisce un leggero calo: l'aumento dei consumi dovuto alla ripresa delle attività dopo il lock down del 2020, è stato superiore rispetto all'aumento delle FER.

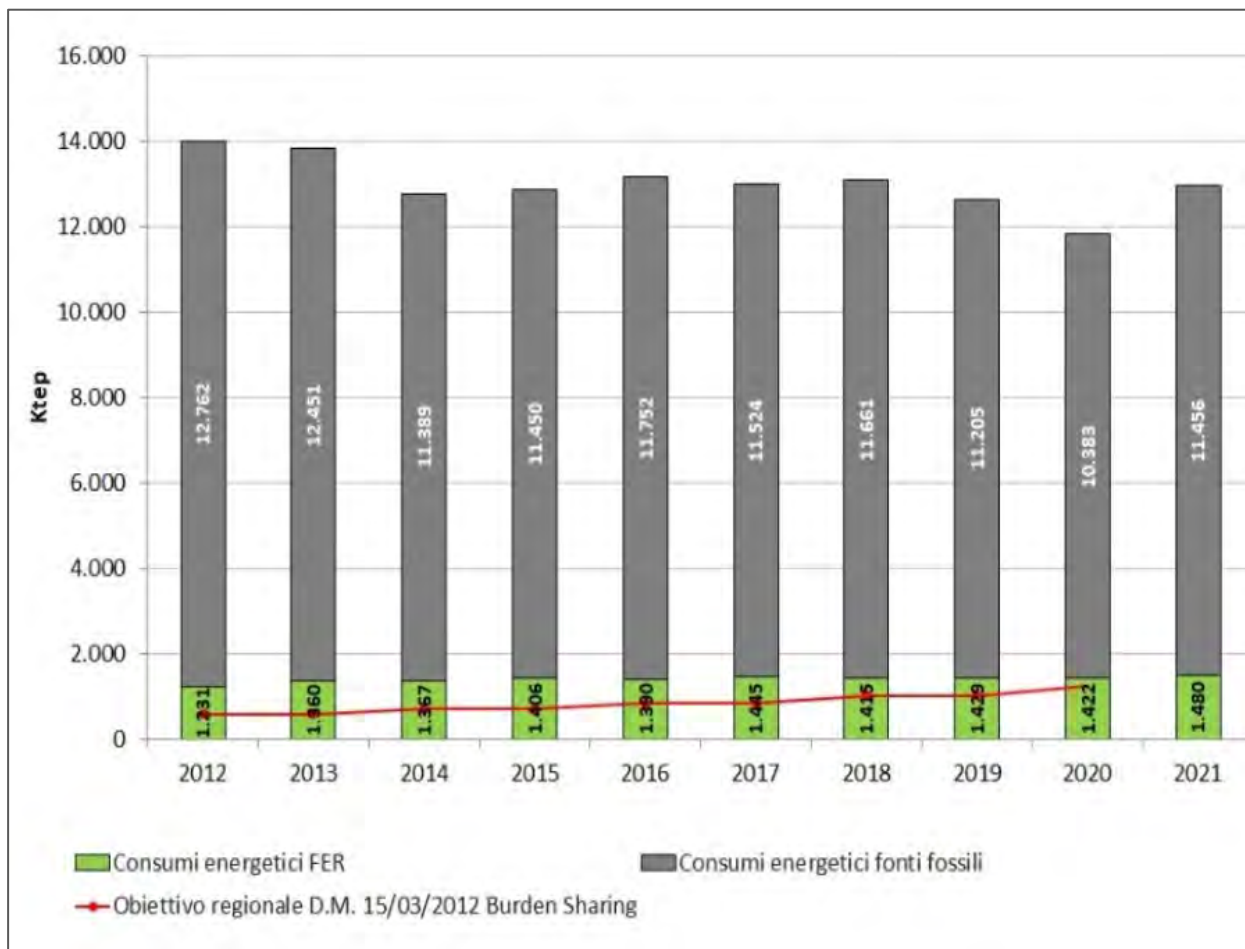


Figura 50 - Andamento temporale del consumo annuale finale di energia, fonti fossili vs fonti energetiche rinnovabili (2012-2021)

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 3° Rapporto di Monitoraggio del PER¹² "in termini assoluti lo sforzo maggiore dovrà essere realizzato per lo sviluppo del fotovoltaico, per il quale se gli obiettivi dello scenario tendenziale del PER sono alla portata (2.533 MW, in linea con gli attuali tassi di penetrazione del fotovoltaico in Emilia-Romagna), più lontani appaiono quelli dello scenario obiettivo (4.333 MW)."

¹² Il Piano Energetico Regionale 2030: 3° Rapporto Annuale di Monitoraggio, Davide Scapinelli, 2021
<https://energia.regione.emilia-romagna.it/piani-programmi-progetti/programmazione-regionale/piano-energetico-per/piano-energetico-regionale>

2.9.3 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

Il territorio in cui è ubicato l'impianto ASA è interessato dalla presenza di direttrici viarie di rango nazionale, provinciale e comunale, tra le quali risultano particolarmente importanti la Strada Provinciale Via Saliceto (S.P. 45), la Strada Provinciale Via Marconi (S.P. 3) che transita nel territorio comunale di Bentivoglio e l'Autostrada Bologna-Padova (A13), tutte percorse da elevati flussi di traffico sia di autoveicoli che di mezzi pesanti.

La principale via di accesso al sito è rappresentata dalla Strada Provinciale 45 Via Saliceto che collega la zona industriale di Castel Maggiore a Bentivoglio.

Per valutare le condizioni di traffico presenti lungo le direttrici ubicate nelle vicinanze dell'area di studio, si è fatto riferimento ai dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna – Servizio Mobilità, che dal 2008 ha attivato un Sistema regionale di rilevazione automatizzata dei flussi di traffico.

Lo strato informativo di tale sistema è composto dai dati rilevati nelle 281 postazioni fisse attualmente situate lungo la principale viabilità regionale.

Le postazioni, alimentate da pannelli solari e attive 24 ore al giorno, inviano i dati a intervalli di 15 minuti presso il centro di raccolta regionale. I dati rilevati sono integralmente condivisi da tutti gli enti che partecipano al sistema (tutte le Province e l'ANAS).

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

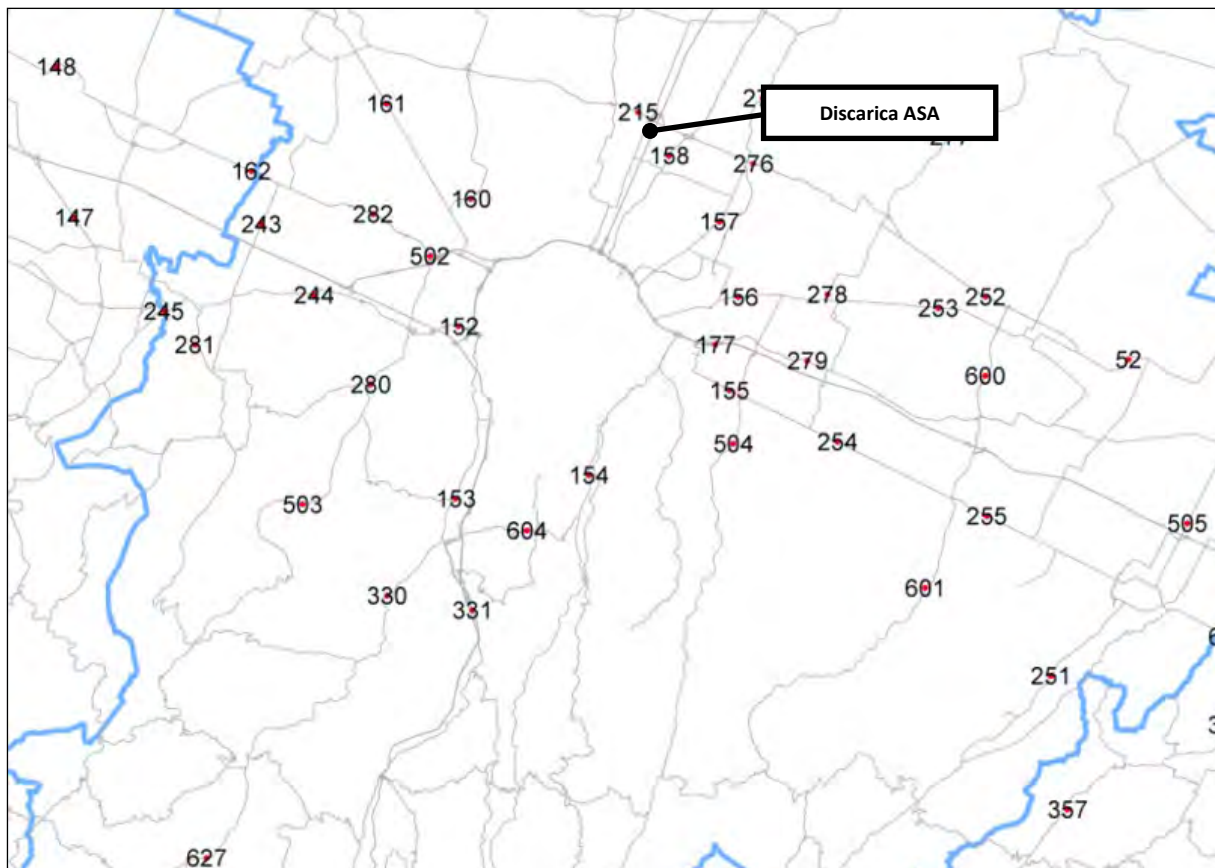


Figura 51 – Stralcio della “Mappa delle postazioni di rilevazione” relativa all’area di interesse
[Fonte: Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell’Emilia-Romagna]

Non sono presenti centraline utili a determinare i flussi di traffico su Via Saliceto, mentre è presente una centralina sulla S.P. 3, ubicata a nord dell'area di impianto.

Il "Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia Romagna 2022", redatto dalla Regione Emilia-Romagna sulla base dei dati raccolti nel 2021, evidenzia che tale asse stradale non risulta essere nelle prime 10 posizioni per i valori più alti di traffico.

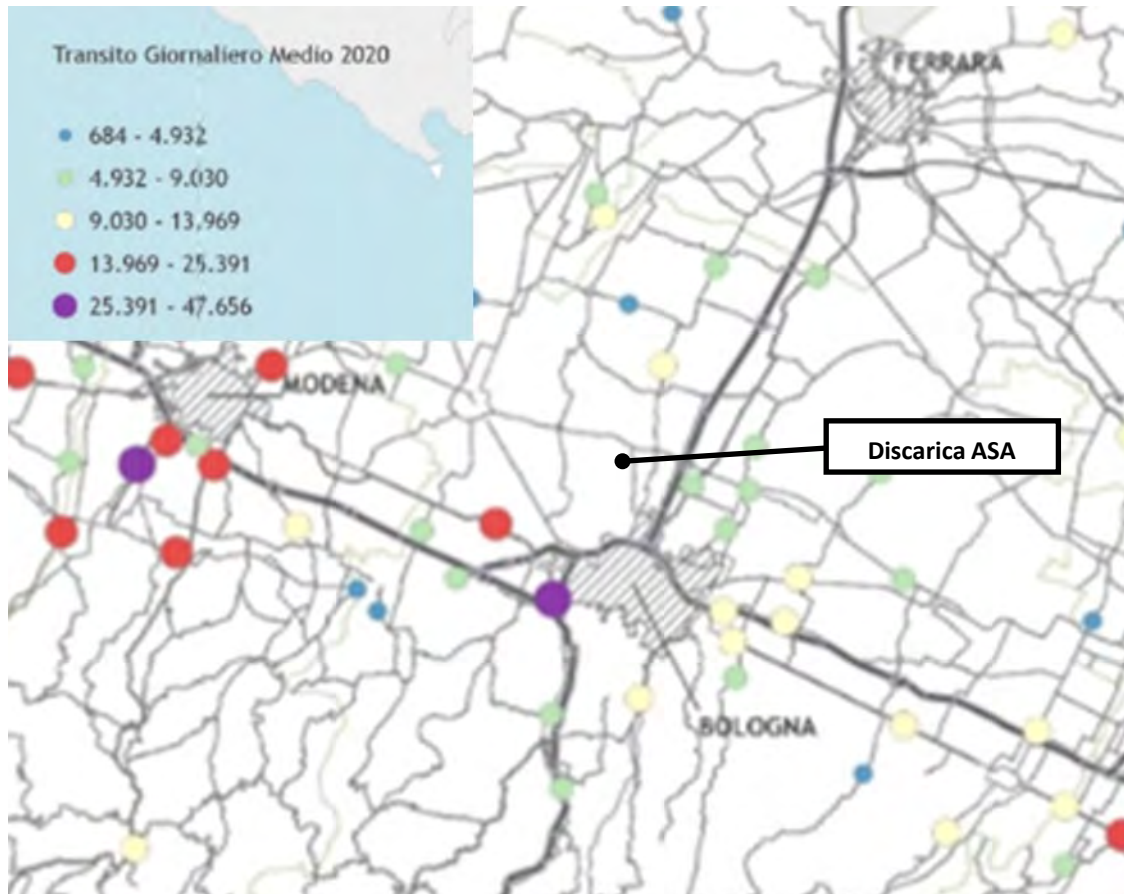


Figura 52 – Transiti giornalieri medi sulle strade della Provincia di Bologna.

[Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2023]

Come si può osservare anche dalla tabella seguente, la centralina 215 risulta interessata da significativi flussi di traffico giornalieri.

Sono riportati i dati di traffico relativi agli anni 2017-2019 registrati presso la centralina in esame, poiché sono gli anni più recenti per i quali si ha una misurazione completa a livello annuale.

post.	Transiti medi giornalieri TGM totale				Tratto
	2017	2018	2019	Media 2017-2019	
215	23.661	23.550	22.345	23.277	SS 253bis tra bivio interporto Bologna e A 13 (casello Castel Maggiore Bologna interporto)

Tabella 31 – Valori di TGM totale registrati nella stazione di rilevamento prossima all'area di impianto. Anni 2017-2019.

[Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2022]

I dati relativi al triennio 2017-2019 mostrano flussi sostanzialmente costanti in termini di TGM totale.

Per quanto riguarda il traffico medio giornaliero TGM dei mezzi pesanti, in orario diurno, sono riportati nella seguente tabella il valore medio del 2019, che, come precedentemente descritto, è mediato sulle misure effettuate per tutti i 12 mesi; sono poi riportati i valori medi degli anni più recenti, i quali sono parziali poiché mediati non su tutti i mesi per mancanza di dati.

Si evince comunque, che i flussi, a meno del periodo della pandemia COVID-19, risultano sostanzialmente costanti.

post.	Transiti medi giornalieri TGM Mezzi Pesanti, Diurno					Tratto
	2019	2020	2021	2022	2023	
215	15.767	15.441	13.763	15.166	15.176	SS 253bis tra bivio interporto Bologna e A 13 (casello Castel Maggiore Bologna interporto)

Tabella 32 – Valori di TGM Mezzi pesanti, diurno registrati nella stazione di rilevamento prossima all'area di impianto. Anni 2017-2023. [Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2022]

Con riferimento all'autostrada A 13, invece, è possibile analizzare i dati riportati all'interno del "Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna-2022" redatto dalla Regione Emilia-Romagna.

Le centraline dislocate lungo il percorso autostradale mostrano un andamento dei flussi di traffico in diminuzione procedendo da sud verso nord, con il picco massimo registrato proprio presso la centralina posta in adiacenza all'impianto ASA (postazione 20 – tratta Bologna Arcoveggio – Bologna Interporto).

Autostrada	Postazione	Descrizione Tratta Elementare	Flussi 2020				Flussi 2019				Flussi 2008		Variazione % 2020 - 2008 Flussi totali	Variazione % 2020 - 2019 Flussi Totali
			Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti	Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti	Flusso Totale	Veicoli Pesanti		
A13	20	BOLOGNA ARCOVEGGIO - BOLOGNA INTERPORTO	54.327	34.511	19.815	36%	61.020	41.292	19.728	32%	N.D.	N.D.	N.D.	-11%
A13	21	BOLOGNA INTERPORTO - ALTEDO	50.204	32.709	17.495	35%	56.841	39.275	17.565	31%	N.D.	N.D.	N.D.	-12%
A13	22	ALTEDO - FERRARA SUD	48.398	31.063	17.335	36%	55.158	37.742	17.417	32%	51322	17278	-6%	-12%
A13	23	FERRARA SUD - FERRARA NORD	41.112	23.607	17.504	43%	46.514	28.797	17.717	38%	N.D.	N.D.	N.D.	-12%
A13	24	FERRARA NORD - OCCHIOBELLO (***)	44.032	26.147	17.885	41%	50.428	32.115	18.312	36%	N.D.	N.D.	N.D.	-13%

Tabella 34 - Valori di TGM registrati nelle stazioni autostradali ubicate sulla A13

[Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna-2022]

2.9.4 SISTEMA DEI RIFIUTI

Nel rapporto ARPAE 2023 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna” viene riportata una produzione di rifiuti speciali (RS) nel 2021 in Emilia-Romagna (ad esclusione di quelli derivanti da C&D) pari a 8.322.048 tonnellate, di cui il 6% è rappresentato da rifiuti pericolosi.

Dall'analisi dei dati della seguente figura, l'andamento della produzione di RS dal 2011 al 2021, evidenzia la continuazione della sostanziale stabilità che caratterizza la produzione che va dal 2014 al 2018, con un lieve decremento nel 2019, seguito da un calo significativo nel 2020, l'anno della pandemia globale; nel 2021 i dati si riportano ai valori del 2019.

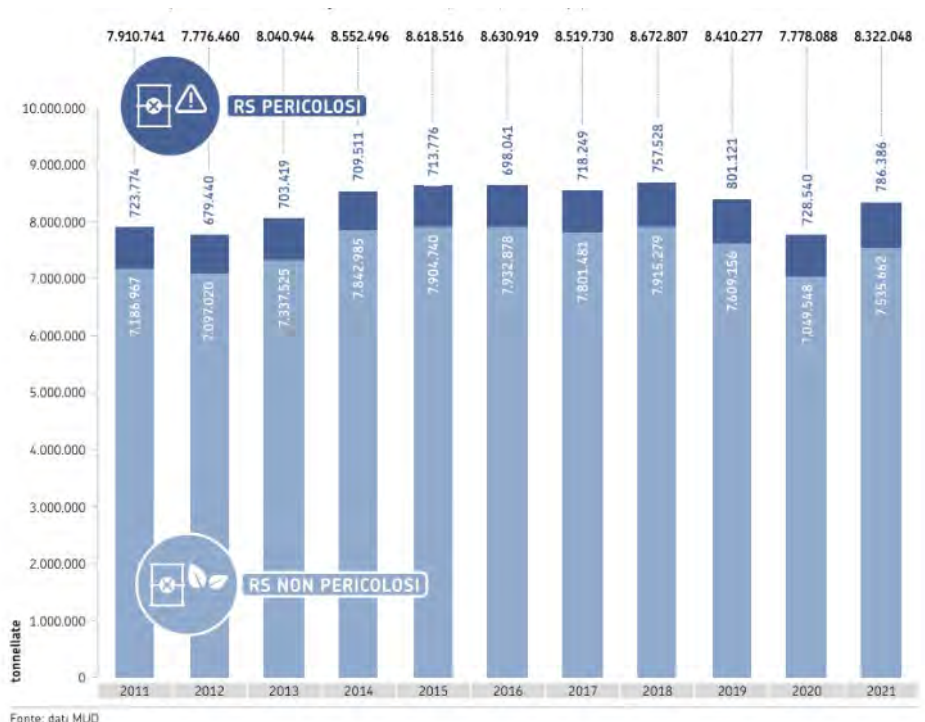


Figura 53– Andamento della produzione annuale di rifiuti speciali dal 2011 al 2021

[Fonte: Report Arpae, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna, anno 2023]

Risulta altresì utile osservare come la produzione di RS si concentri in modo particolare nelle province di Modena, Ravenna e Bologna, province che si distinguono anche per popolosità e numero di imprese.

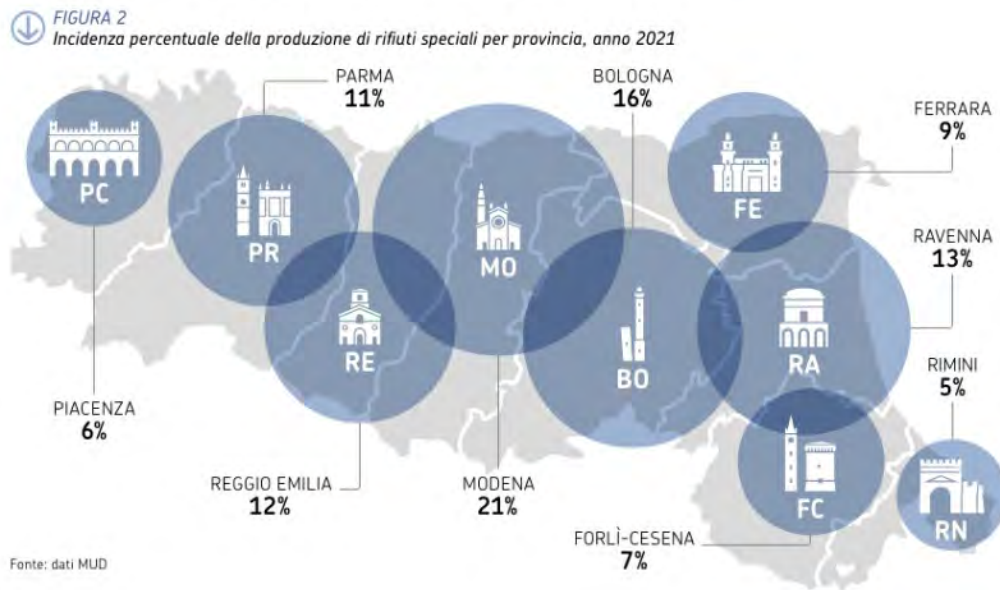


Figura 54 – Incidenza percentuale della produzione di rifiuti speciali per provincia, anno 2021
[Fonte: Report Arpae, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna, anno 2023]

Nel 2021, la produzione di rifiuti speciali (RS) in Emilia-Romagna, esclusi quelli derivanti da C&D (che verranno trattati nello specifico approfondimento), risulta di 8.322.048 tonnellate, con un incremento di produzione, rispetto al 2020, pari al 7%. Il dato 2020, come è noto, risulta però fortemente influenzato dalla pandemia globale da Covid-Sars 19, ed infatti il dato del 2021 risulta del tutto confrontabile con quello dell'anno 2019, dal quale si discosta invece di una percentuale pari a -1%. La produzione di rifiuti speciali pericolosi è di 786.386 tonnellate, che rappresenta il 9,4% della produzione totale.

Come è possibile apprezzare nella seguente figura, le attività di recupero di materia, con il 64,5% sul quantitativo totale, sono prevalenti sulle altre operazioni. Più in dettaglio tali operazioni coprono il 67,1% dei rifiuti non pericolosi gestiti, con un incremento percentuale rispetto all'anno 2020, seguito dalle altre operazioni di smaltimento (19,9%), mentre lo smaltimento in discarica incide solamente per il 4,8% confermando l'andamento in calo rispetto agli anni precedenti. Anche per il 2021, la prevalenza delle "altre operazioni di smaltimento", che copre il 46,1% dei rifiuti pericolosi gestiti, seguita dal 38,2% del recupero di materia e dal 7,64% dell'incenerimento.

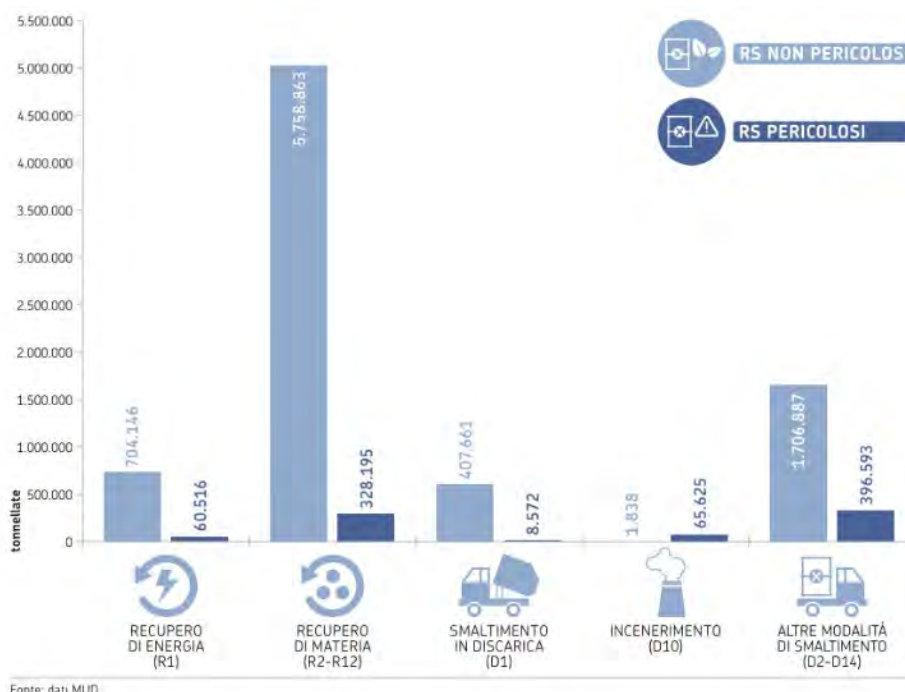


Figura 55- Rifiuti speciali non pericolosi per operazioni di trattamento, anno 2021
[Fonte: Report Arpa, La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna, anno 2023]

All'interno del Quadro Generale del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica delle aree inquinate si stima il trend complessivo di smaltimento in discarica dal 2022 al 2027, in relazione alle disponibilità residue registrate al 2021.

Il fabbisogno di smaltimento per quanto riguarda i rifiuti speciali, è stato quantificato applicando alla previsione del quantitativo di rifiuti speciali prodotti nello scenario di Piano al 2027 la percentuale relativa alla quantità di rifiuti speciali prodotti in Regione ed effettivamente destinati a termovalorizzazione/incenerimento ed a smaltimento in discarica (sia all'interno del territorio regionale che al di fuori dello stesso) nell'anno 2019.

Il calcolo è stato fatto in coerenza con l'obiettivo di Piano relativo al fabbisogno di smaltimento in discarica, che prevede al 2027 una riduzione del 10% di RS da inviare a smaltimento in discarica con riferimento ai dati 2018.

	2022 [t]	2023 [t]	2024 [t]	2025 [t]	2026 [t]	2027 [t]
Totale fabbisogno trattamento RS	728.346	728.453	727.786	727.068	726.352	725.612

Figura 56- Fabbisogno totale di smaltimento/recupero energetico dei rifiuti speciali
[Fonte: Quadro generale, Piano Regionale di Gestione dei rifiuti e Bonifica delle aree inquinate 2022-2027]

All'interno del quadro generale del Piano Regionale di Gestione dei rifiuti e Bonifica delle aree inquinate si considerano, come utili al fine della valutazione complessiva del fabbisogno di trattamento regionale nel periodo di validità del Piano, le seguenti discariche e relative autorizzazioni ad oggi vigenti che ne determinano la vita utile:

Ragione Sociale	Comune	Capacità residua al 31/12/21 [t]	Conferimenti annui stimati [t]	Cessazione conferimenti
Herambiente Spa	Gaggio Montano (BO)	90.000	20.000 - 30.000	anno 2023
Sogliano Ambiente s.p.a.	Sogliano al Rubicone (FC)	1.430.000	160.000	anno 2027
R.I.ECO s.r.l.	Mirandola (MO)	480.000	40.000	anno 2033
AIMAG S.p.A.	Medolla (MO)	245.000	50.000	anno 2026
A.S.A. S.c.p.A.	Castel Maggiore (BO)	419.000	130.000	anno 2024
Area Impianti SpA	Jolanda di Savoia (FE)	27.000	13.000	anno 2023
Feronia s.r.l.	Finale Emilia (MO)			
Herambiente Spa	Imola (BO)			

Figura 57 – Discariche utili ai fini della pianificazione 2022-2027 [Fonte: Quadro generale, Piano Regionale di Gestione dei rifiuti e Bonifica delle aree inquinate 2022-2027]

Nella tabella seguente si riporta l'indicazione del fabbisogno residuo di trattamento per ogni anno di validità del Piano, stimato in coerenza con quanto descritto precedentemente.

	2022 [t]	2023 [t]	2024 [t]	2025 [t]	2026 [t]	2027 [t]
Fabbisogno di smaltimento in discarica	564.178	537.323	528.471	486.039	482.941	483.317
Disponibilità di discarica	440.535	435.319	380.000	250.000	250.000	200.000
Fabbisogno di smaltimento RS	123.643	102.003	148.471	236.039	232.941	283.317

Figura 58 - Confronto tra fabbisogno di trattamento RS e disponibilità complessiva [Fonte: Quadro generale, Piano Regionale di Gestione dei rifiuti e Bonifica delle aree inquinate 2022-2027]

2.9.5 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE

Con riferimento alla metodologia descritta al § 2 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 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.

Con riferimento al **sistema dei rifiuti**, Con riferimento al sistema di gestione dei rifiuti, lo stato attuale di qualità è stato considerato "lievemente inferiore alla qualità accettabile" (-) in quanto come evidenziato nel Piano Regionale di gestione dei rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate 2022-2027 la disponibilità impiantistica prevista non soddisfa la domanda di smaltimento in discarica per i rifiuti speciali. Non si rilevano sensibilità ambientali (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 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 della componente 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
Popolazione e salute umana	Stato demografico e sanitario	-	NP	>	C	R	S	III
	Sistema dell'energia	-	NP	>	C	R	S	III
	Sistema della mobilità	=	NP	=	C	R	NS	V
	Sistema dei rifiuti	-	NP	>	C	R	S	III

Tabella 35 - Determinazione del rango delle sotto-componente in esame.

3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

3.1 PREMESSA METODOLOGICA

Nella presente sezione vengono valutati i potenziali impatti che la realizzazione dell'intervento in progetto potrebbe avere sulle diverse componenti ambientali che caratterizzano il territorio. Mentre la valutazione delle componenti ambientali nello stato attuale è stata effettuata nel capitolo 2, nel seguito saranno oggetto di indagine le seguenti fasi, che si susseguono cronologicamente nel tempo, senza sovrapporsi:

- coltivazione della discarica secondo il programma di conferimento rimodulato;
- fase di cantiere;
- fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico sulla sommità della discarica.

La **coltivazione della discarica** secondo il programma di conferimento rimodulato per completare il conferimento delle circa 420.000 ton di rifiuti previste nelle volumetrie del progetto autorizzato con DGR n. 1497 del 27/09/2021 determina un prolungamento della fase di conferimento di circa 3 mesi rispetto a quanto previsto nell'autorizzazione.

Infatti, nella delibera di approvazione del progetto è riportato che *"considerata la volumetria richiesta di 220.770 mc, corrispondente a circa 420.000 ton, stimando un peso specifico di 1,9 T/mc, si prescrive di ridurre i quantitativi massimi annuali, mantenendo il volume complessivo della proposta iniziale, articolando i quantitativi da conferire al fine di rendere ulteriormente sostenibili le attività, nel modo seguente:*

- 80.000 ton nel 2021 (ipotizzando circa 6 mesi di gestione)
- 130.000 ton nel 2022
- 130.000 ton nel 2023
- I volumi residui nel 2024, nel rispetto del profilo geometrico autorizzato, fino ad un massimo di 130.000 ton."

Per le motivazioni illustrate nell'elaborato SPA 01.00, si prevede invece il seguente programma dei conferimenti:

- 2.937,42 ton per l'anno 2021 (dato di esercizio);
- 128.091,53 ton per l'anno 2022 (dato di esercizio);
- 124.648,84 ton per l'anno 2023 (dato di esercizio);
- 130.000 ton per l'anno 2024 (dato previsionale)
- Circa 34.300 ton per l'anno 2025 (dato previsionale), comunque fino alla saturazione del volume residuo della discarica, garantendo il rispetto delle quote dei profili della discarica al termine dei conferimenti, fermo restando il quantitativo massimo di 130.000 tonnellate.

con un prolungamento, quindi, della coltivazione della discarica indicativamente per circa 3 mesi rispetto a quanto previsto nell'autorizzazione vigente.

Gli impatti relativi a tale fase sono stati valutati nel corso dell'iter di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto autorizzato con DGR n. 1497 del 27/09/2021, tuttavia pare opportuno tenerne conto in questa sede, sebbene sia del tutto evidente che la rimodulazione del programma dei conferimenti determini esclusivamente una prosecuzione / traslazione nel tempo degli impatti già connessi con il progetto approvato.

La **fase di cantiere** sarà caratterizzata da un primo stadio di adeguamento morfologico, dove, dopo la cessazione dei conferimenti di rifiuti a smaltimento, avverrà il riempimento della sella centrale della discarica, al fine di ottenere una superficie sommitale di area fruibile per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico; tale fase, della durata di circa 9 mesi e con conclusione entro il 31/12/2025, avverrà utilizzando rifiuti a recupero (R11) e sarà seguita dalla realizzazione della copertura definitiva secondo quanto già autorizzato.

Successivamente la fase di cantiere vedrà la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, per una durata di circa 4 mesi.

Infine, si concretizzerà la **fase di esercizio** dell'impianto fotovoltaico sulla sommità della discarica in gestione post operativa.

La valutazione degli impatti avrà carattere quantitativo o qualitativo a seconda delle caratteristiche dei fattori ambientali e della rilevanza dei potenziali impatti considerati.

3.2 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 capitolo precedente 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 36– 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 37– 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.

Quale ulteriore strumento di valutazione degli impatti significativi, al solo fine di individuare una scala di priorità degli interventi di compensazione o mitigazione, è possibile determinare una scala di giudizio basata sulla probabilità di impatto, che può essere giudicata secondo tre livelli:

- impatto certo;
- impatto molto probabile;
- impatto probabile.

e sull'ampiezza geografica dell'impatto stesso, che può variare da:

- microscala;
- mesoscala;
- macroscala.

Attribuendo a tali criteri (probabilità e ampiezza geografica) il valore di coefficiente correttivo (da 3 a 1), la significatività di un impatto può essere ulteriormente definita, sia utilizzando uno dei parametri, sia entrambi, sia una combinazione di essi secondo la tabella che segue.

	Certo	Molto probabile	Probabile
Macro-scala	9	6	3
Meso-scala	6	4	2
Micro-scala	3	2	1

Tabella 38– Metodologia per la valutazione di dettaglio della significatività degli impatti

3.3 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

I potenziali impatti sulla componente *atmosfera* in fase **coltivazione** della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato sono riconducibili ai seguenti fattori di pressione:

- emissioni di sostanze inquinanti;

- emissioni di gas climalteranti;
- emissioni di odore.

I fattori di pressione sopracitati possono essere generati durante le seguenti attività:

- Attività di discarica;
- Traffico indotto dai mezzi per il trasporto dei rifiuti.

I potenziali impatti sulla componente *atmosfera* in **fase di cantiere** sono riconducibili ai seguenti fattori di pressione:

- emissioni di sostanze inquinanti;
- emissioni di gas climalteranti;
- emissioni di odore.

I fattori di pressione sopracitati possono essere generati durante le seguenti attività:

- Traffico indotto dai mezzi per il trasporto dei rifiuti a recupero per l'adeguamento morfologico della discarica;
- Attività di recupero di rifiuti ai fini dell'adeguamento morfologico della discarica;
- Traffico indotto dai mezzi per il trasporto del materiale da costruzione per l'impianto fotovoltaico.

Infine, i potenziali sulla componente *atmosfera* in **fase di esercizio** sono riconducibili ai seguenti fattori di pressione:

- emissioni di sostanze inquinanti;
- emissioni di gas climalteranti.

I fattori di pressione sopracitati possono essere generati durante le seguenti attività:

- Funzionamento dell'impianto fotovoltaico;
- Traffico indotto dal personale (ordinario e per manutenzioni ordinarie e straordinarie).

Nel corso della fase di esercizio permarranno, come evidente, i fattori di pressione connessi alla presenza della discarica nella sua fase di gestione post operativa.

I relativi impatti sono analizzati e valutati nei paragrafi che seguono.

3.3.1 CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

I fattori di impatto generati nelle 3 fasi del progetto e che potrebbero influenzare la sottocomponente *clima e cambiamenti climatici* sono le emissioni di gas climalteranti (Greenhouse gases, GHG), generate dalle fasi identificate in precedenza.

3.3.1.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La prosecuzione della coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determina alcun impatto diverso da quanto già valutato in relazione al progetto approvato con DGR n. 1497 del 27/09/2021. Infatti, poiché per questa fase non si apportano variazioni impiantistiche rispetto

alla situazione già autorizzata non c'è motivo di attendersi impatti maggiori o diversi da quanto già valutato.

Va quindi evidenziato che generalmente l'esercizio di una discarica determina l'emissione di gas ad effetto serra: tale contributo è da ricondurre esclusivamente alle discariche in cui sono smaltiti rifiuti con elevato contenuto organico, dalla cui degradazione si origina un biogas ricco di metano.

Nel caso della discarica in esame, non si ha una significativa emissione di gas climalteranti, in quanto la discarica ASA è destinata allo smaltimento di *"rifiuti inorganici o a basso contenuto organico o biodegradabile"* (ai sensi dell'art. 7 D.M. 29/09/2010, ora art. 7-sexies del. D.Lgs. 36/2003 come modificato dal D.Lgs. 121/2020), dai quali non si ha produzione di biogas.

È quindi possibile valutare a priori che l'esercizio della discarica ASA non induca fattori di pressione tali da potere determinare potenziali impatti significativi per la componente clima e dunque, **l'impatto è non significativo**.

Per quanto riguarda le emissioni di gas climalteranti dovute al **traffico indotto** dalle attività di discarica, questo è costituito prevalentemente da mezzi pesanti che trasportano i rifiuti in ingresso al sito e che escono dall'area di impianto.

In particolare, con riferimento al progetto in esame, il fattore di pressione è da ricondurre al conferimento dei rifiuti a smaltimento secondo il programma dei conferimenti rimodulato.

Nel corso degli ultimi anni (2021-2023) è stata registrata una media di 3.106 veicoli/anno in ingresso e uscita dal sito per il conferimento di rifiuti a smaltimento, con un carico medio pari a 27,70 tonnellate di rifiuti per mezzo.

Da tali dati è possibile stimare il quantitativo di mezzi necessari per portare in discarica le circa 34.300 ton di rifiuti oggetto del previsto conferimento nel 2025 come $34.300 \text{ ton} / 27,70 \text{ ton/mezzo} \approx 1239$ mezzi.

Si assume, **ai fini delle presenti valutazioni**, che tali mezzi percorrano un tragitto di lunghezza complessiva pari a 100 km in andata e ritorno, come mostrato nella seguente tabella.

Tipologia di trasporto	Numero mezzi	Distanza percorsa A/R [km]
Rigid > 32 ton	1.239	100

Tabella 39 - Tipologia di classi per mezzi pesanti, numero mezzi/anno e distanza (A/R) percorsa

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 2019 e sul software COPERT (version 5.5.1). 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 2020¹³.

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 2023" pubblicato dall'Automobile Club d'Italia (ACI)¹⁴ che fornisce la distribuzione del parco veicolare per mezzi industriali secondo la classe Euro, trascurando i mezzi classificati come "non definiti".

È stata assunta come riferimento l'area geografica corrispondente alla Regione Emilia-Romagna; la distribuzione del parco veicolare dei mezzi pesanti di capacità >32 t è la seguente.

Regione Emilia-Romagna	Alimentazione	EURO						
		0	1	2	3	4	5	6
Rigid > 32 ton	GASOLIO	23%	3%	5%	9%	6%	2%	52%

Tabella 40 - Distribuzione del parco veicolare per mezzi pesanti distinta per classe Euro, area geografica Regione Emilia Romagna [Fonte: Autoritratto ACI 2023]

Ipotizzando poi che tutti i mezzi che accederanno ai siti di interesse appartengano alle distinte categorie Euro (Euro 0 – Euro 6) in percentuali analoghe a quelle che caratterizzano il parco veicolare della Regione Emilia-Romagna, si è provveduto a calcolare per ciascuna sostanza un fattore di emissione medio pesato sulla distribuzione dei mezzi nelle singole categorie Euro con riferimento alle diverse classi di capacità dei mezzi stessi.

Si procede, ora, nel seguito a calcolare le emissioni da traffico, considerando i seguenti gas climalteranti: Anidride carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Ossido di diazoto (N₂O).

¹³ ISPRA, «La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,» [Online]. Available: <https://fettransp.isprambiente.it/#/>

¹⁴ ACI, «Autoritratto 2023,» [Online]. Available: <https://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2023.html>

Categoria Euro	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	% ACI
	2021 g/km (R)	2021 g/km (R)	2021 g/km (R)	
Rigid >32 t				
Conventional	910,7721	0,0800	0,0300	23%
Euro I	805,8086	0,0800	0,0140	3%
Euro II	791,7724	0,0696	0,0140	5%
Euro III	811,5138	0,0744	0,0080	9%
Euro IV	798,4638	0,0056	0,0214	6%
Euro V	773,5149	0,0056	0,0616	2%
Euro VI	777,9820	0,0056	0,0595	52%
FATTORE EMISSIONE MEDIO	814,2055	0,0343	0,0422	-

Tabella 41 - Fattori di emissione per CO₂, N₂O, CH₄ relativi a mezzi pesanti [Fonte: Autoritratto ACI 2023; ISPRA - «La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,» <https://fettransp.isprambiente.it/#/>]

Tali fattori di emissione sono stati poi moltiplicati per il numero di mezzi pesanti e per la distanza da essi percorsa al fine di determinare l'emissione complessiva.

Parametro	Tipologia di trasporto	Numero mezzi	Distanza percorsa A/R [km]	Fattore di emissione	Emissione
				[g/km]	[kg/anno]
CO ₂	Rigid > 32 ton	1.239	100	814,2055	100880
CH ₄				0,0343	4,25
N ₂ O				0,0422	5,23

Tabella 42- Stima delle emissioni di CO₂, N₂O, CH₄ dei mezzi pesanti in fase di cantiere

Con l'obiettivo di fornire una valutazione oggettiva del peso di tali emissioni in atmosfera, si procede nel seguito al confronto delle stesse con le emissioni di gas climalteranti a livello provinciale (Provincia di Bologna) estratte dall'Inventario regionale delle emissioni in atmosfera (INEMAR) di GHG del 2018¹⁵.

Si precisa che i gas climalteranti presi in esame, responsabili dell'aumento dell'effetto serra naturale, non hanno lo stesso comportamento nei confronti del riscaldamento della terra; il potenziale di riscaldamento, infatti, viene espresso in termini di CO₂ equivalente. Ciascuno di questi gas concorre alla CO₂eq in base al proprio specifico "potere climalterante" (GWP - Global Warming Potential), che sostanzialmente corrisponde alla "capacità serra" di quel composto in relazione al potere climalterante della CO₂, convenzionalmente posto uguale a 1, lungo un intervallo temporale che normalmente è di 100 anni.

Pertanto, al fine di valutare le suddette emissioni in termini di CO₂eq, per ciascun composto considerato, sono stati utilizzati i valori di GWP proposti nel V rapporto IPCC16:

$$CO_2eq = CO_2 + 265 \cdot N_2O + 28 \cdot CH_4$$

¹⁵ <https://dati.arpae.it/dataset/inventario-emissioni-aria-inemar/resource/b9e56c22-14ec-4df3-af0c-ff9017dcca98>

¹⁶ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Contributo emissivo	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]
Emissioni gas climalteranti da traffico indotto in fase di coltivazione	0,101	0,0000043	0,000005	0,102
Settori IPCC (Energy + AFOLU+ WASTE)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
	[kt/anno]	[kt/anno]	[kt/anno]	[kt/anno]
Totale Provincia di Bologna	4377,874	26,261	0,874	5344,671
% sul contributo provinciale	0,002%	0,00002%	0,0006%	0,002%

Tabella 43 – Confronto emissivo Provincia di Bologna per le emissioni di CO₂, N₂O, CH₄ da traffico indotto di mezzi pesanti

Alla luce di quanto illustrato è possibile ritenere che le emissioni di gas climalteranti connesse alle attività di coltivazione della discarica costituiranno una percentuale ridotta delle emissioni a livello provinciale.

Pertanto, è possibile affermare che le emissioni di GHG in atmosfera generate dal traffico indotto dai mezzi pesanti determineranno un impatto sulla qualità dell'aria nel complesso **non significativo**.

Viene ribadito nuovamente che la coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato non comporterà alcuna modifica dei flussi di traffico in ingresso o in uscita dall'area di impianto, che vengono solo traslati nel tempo, così come le relative emissioni.

3.3.1.2 FASE DI CANTIERE

Per la fase di cantiere le emissioni di gas climalteranti sono dovute al traffico indotto dei mezzi per il conferimento dei materiali necessari, in particolare per l'adeguamento morfologico.

Per l'adeguamento morfologico della discarica si prevede di utilizzare circa 55.000 m³ di rifiuti a recupero per il riempimento della sella della discarica; per il conferimento dei materiali per la realizzazione del fotovoltaico si stima invece un flusso di circa 60 mezzi pesanti.

La metodologia di stima delle emissioni di gas climalteranti in termini di CO₂eq è la medesima utilizzata in precedenza per la stima dell'emissione di inquinanti da traffico indotto. Analoghe sono anche le caratteristiche dei mezzi pesanti considerate ai fini di tale valutazione, ossia un peso dei mezzi a pieno carico > 32 ton, un'alimentazione a gasolio e una guida di tipo Rural (R).

Per la fase di adeguamento morfologico, ogni mezzo conferirà circa 20 m³ di rifiuti, per una stima di mezzi complessivamente pari a 2.750, cui vanno aggiunti i 60 mezzi stimati per la realizzazione del fotovoltaico. Si assume analoga anche la lunghezza del percorso che compiono i mezzi.

Tipologia di trasporto	Numero mezzi fase di cantiere	Distanza percorsa A/R [km]
Rigid > 32 ton	2.810	100

Tabella 44 - Tipologia di classi per mezzi pesanti, numero mezzi/anno e distanza (A/R) percorsa

Per i fattori di emissione di Anidride carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Ossido di diazoto (N₂O), e la distribuzione del parco veicolare per mezzi pesanti distinta per classe Euro dell'Emilia Romagna, si rimanda alla Tabella 40 e alla Tabella 41.

Andando a moltiplicare i vari fattori per il numero di mezzi previsti e i km percorsi, si ottengono le stime delle emissioni complessive.

Parametro	Tipologia di trasporto	Numero mezzi	Distanza percorsa A/R [km]	Fattore di emissione	Emissione
				[g/km]	[kg/anno]
CO ₂	Rigid > 32 ton	2.810	100	814,2055	228792
CH ₄				0,0343	9,65
N ₂ O				0,0422	11,86

Tabella 45- Stima delle emissioni di CO₂, N₂O, CH₄ dei mezzi pesanti in fase di cantiere

In linea con la metodologia utilizzata in precedenza per il calcolo e la valutazione della significatività dell'emissione di CO₂eq, in risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Contributo emissivo	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
	[kt]	[kt]	[kt]	[kt]
Emissioni gas climalteranti da traffico indotto in fase di cantiere	0,2288	0,0000096	0,000012	0,232
Settori IPCC (Energy + AFOLU+ WASTE)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
	[kt/anno]	[kt/anno]	[kt/anno]	[kt/anno]
Totale Provincia di Bologna	4.377,874	26,261	0,874	5.344,671
% sul contributo provinciale	0,005%	0,000004%	0,0014%	0,004%

Tabella 46- Confronto emissivo Provincia di Bologna per le emissioni di CO₂, N₂O, CH₄ da traffico indotto di mezzi pesanti

Alla luce di quanto illustrato è possibile ritenere che le emissioni di gas climalteranti connesse alle attività di cantiere in progetto costituiranno una percentuale ridotta delle emissioni a livello provinciale.

Pertanto, è possibile affermare che le emissioni di GHG in atmosfera generate dal traffico indotto dai mezzi pesanti determineranno un impatto sulla qualità dell'aria nel complesso **non significativo**.

3.3.1.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per quanto concerne la **fase di esercizio** dell'impianto fotovoltaico, gli impatti in tema di emissioni di GHG vanno valutati tenendo conto dei benefici che questo comporta in termini di mancata emissione di gas climalteranti prodotti da energia da fonti termoelettriche non rinnovabili: gli impatti sono quindi valutati stimando le emissioni di CO₂, CH₄, N₂O evitate dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Secondo quanto riportato all'interno del Rapporto ISPRA *"Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia"*, pubblicato nel 2024¹⁷, a livello nazionale i fattori di emissione di CO₂, CH₄, N₂O relativi alla produzione lorda di energia elettrica e calore termoelettrica lorda, al 2023, risultano i seguenti. Si mette in evidenza che i fattori di emissione considerati sono già espressi in CO₂eq.

Gas climalterante	Fattori di emissione [gCO ₂ eq/kWh]
Anidride carbonica - CO ₂	251,03
Metano - CH ₄	0,66
Protossido di azoto - N ₂ O	1,08

Tabella 47- Fattori di emissione di gas climalteranti dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica e calore, anno 2022 [Fonte: Rapporto ISPRA *"Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia"*, 2024]

¹⁷ <https://emissioni.sina.isprambiente.it>

Si precisa che, all'interno del sopracitato Rapporto ISPRA è presente anche il fattore di emissione di CO₂ relativo alla produzione termoelettrica lorda (molto maggiore rispetto a quello relativo alla produzione lorda di energia elettrica e calore), che a rigore dovrebbe essere utilizzato per le seguenti valutazioni in quanto la produzione di energia da fonti rinnovabili determina una minore produzione di energia da fonti convenzionali.

Tuttavia, dal momento che i fattori di emissione per i gas climalteranti CH₄ e N₂O non sono forniti per la produzione termoelettrica lorda, per mantenere la coerenza si è ritenuto utilizzare anche per la CO₂ il fattore di emissione relativo alla produzione lorda di energia elettrica e calore.

L'impianto fotovoltaico in progetto ha potenza nominale di 990 kW e produrrà 1.282.024 kWh/anno, come indicato nell'elaborato di progetto.

Pertanto, moltiplicando la produzione di energia elettrica annuale dell'impianto fotovoltaico per i fattori di emissione dei gas climalteranti considerati, in un anno si avranno le seguenti emissioni evitate:

Gas climalterante	Emissioni evitate [tCO _{2eq} /anno]
Anidride carbonica - CO ₂	321,8
Metano - CH ₄	0,8
Protossido di azoto - N ₂ O	1,4
Totale	324,1

Tabella 48– Emissioni di CO₂, CH₄, N₂O evitate

Come si evince, l'esercizio dell'impianto fotovoltaico comporta significativi quantitativi di emissioni evitate. **Tali emissioni devono essere valutate sui 20 anni di vita utile attesa, per una mancata emissione complessiva di circa 6480 tonCO_{2eq}**

Tali mancate emissioni sono notevolmente superiori alle emissioni stimate per la fase di cantiere, ed anche per la fase di coltivazione della discarica secondo il programma di conferimenti rimodulato. **Il bilancio in termini di emissioni di GHG del progetto nella sua interezza è quindi significativamente negativo, ossia si prevede una riduzione delle emissioni di GHG.**

Pertanto, è possibile affermare che le emissioni evitate di GHG in atmosfera determineranno un impatto nel complesso **potenzialmente significativo (PS), di segno positivo (+), lieve (L) e Reversibile a lungo termine (RLT).**

3.3.2 QUALITÀ DELL'ARIA

3.3.2.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La prosecuzione della coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determina alcun impatto diverso da quanto già valutato in relazione al progetto approvato con DGR n. 1497 del 27/09/2021. Infatti, poiché per questa fase non si apportano variazioni impiantistiche rispetto alla situazione già autorizzata non c'è motivo di attendersi impatti maggiori o diversi da quanto già valutato.

Per completezza e approfondimento nei seguenti paragrafi sono riportate valutazioni quali-quantitative degli impatti.

Uno dei fattori di pressione tipicamente riconducibili alla coltivazione di una discarica è il **sollevamento di polveri**, che può essere attribuita principalmente ai trasporti interni al sito su strade e piste non pavimentate.

L'impatto creato dalla diffusione di polveri in discarica è infatti dovuto al passaggio dei mezzi nelle vie di percorrenza. Gli eventuali rifiuti polverulenti sono infatti conferiti obbligatoriamente in confezioni chiuse, per cui è praticamente assente lo sviluppo di polveri ascrivibili a detti rifiuti, durante le operazioni di movimentazione dei rifiuti stessi.

I rifiuti conferiti presso la discarica hanno infatti, in genere, caratteristiche tali da non determinare il risollevarsi di polveri a seguito di movimentazione o di azione del vento. In caso di gestione di rifiuti polverulenti, la dispersione di polveri viene minimizzata prescrivendo, già in sede di omologa, un adeguato confezionamento del rifiuto prima del conferimento in impianto, nonché utilizzando modalità di scarico adeguate.

Inoltre, quale ulteriore misura mitigativa si provvede alla bagnatura delle vie interne aziendali e pulizia delle strade asfaltate, nonché del piano di scarico rifiuti qualora necessario. Le modalità operative e gestionali della discarica sono quindi tali da minimizzare ogni possibile risollevarsi di polveri e conformi con quanto previsto dalla pianificazione in materia di tutela della qualità dell'aria (cfr. Elaborato SPA 01.00).

Le modalità operative e gestionali attualmente seguite presso la discarica ASA verranno mantenute per tutta la durata della coltivazione della discarica e pertanto la rimodulazione del programma dei conferimenti non potrà determinare sensibili variazioni rispetto allo stato attuale in termini di emissioni polverulente. Va infatti considerato che l'emissione di polveri dipende dal quantitativo di materiale movimentato a parità di tempo (ad es. tonnellate/anno, o tonnellate/giorno).

La diffusione di polveri dipende infatti principalmente dal transito di mezzi pesanti su piste non asfaltate; per tale contributo le linee guida U.S. EPA AP-42, tramite cui è possibile effettuare il calcolo di fattori di emissione, indicano che le emissioni sono quantificabili in proporzione al numero di mezzi in transito ed alla lunghezza del percorso. La rimodulazione del programma dei conferimenti mantiene inalterato il flusso di rifiuti autorizzato (massimo 130.000 ton/anno), pertanto mantiene invariato il numero di mezzi che transiteranno.

Ne consegue quindi che è ragionevole attendersi un quantitativo di polveri emesse dalla gestione della discarica non superiore rispetto a quanto emesso negli ultimi anni.

L'impatto è quindi valutabile come:

- di modestissima intensità, anche in virtù delle misure di mitigazione adottate;
- confinato nell'area di discarica o nelle sue immediate vicinanze;
- di carattere temporaneo e legato strettamente alla fase di prosecuzione attività di coltivazione della discarica.

In relazione alle emissioni di polveri, si ritiene che gli impatti attesi possano essere ritenuti del tutto non significativi.

Le ulteriori emissioni in atmosfera che si originano dalla discarica sono:

- emissioni puntiformi associate agli esalatori;
- emissioni convogliate, individuate con le sigle E1 ed E2, provenienti dagli impianti di aspirazione dei vapori originati dalle vasche del percolato, e nello specifico: E1, proveniente dalla vasca di rilancio del percolato prodotto nel III settore di discarica; E2 proveniente dalla vasca di accumulo finale del percolato proveniente dalla vasca di rilancio e di quello prodotto nel I e II settore della discarica;
- emissioni convogliate, individuate con le sigle E4 ed E5 associate a due generatori per il riscaldamento ad uso civile, di potenza pari a 24kW e 25 kW;

La qualità dell'aria circostante la discarica viene monitorata in applicazione di quanto previsto dal Piano di sorveglianza e controllo - Piano di Monitoraggio approvato con D.G.R. Emilia-Romagna n. 1497 del 27/09/2021 e s.m.i. I monitoraggi sono svolti sia sulla qualità dell'aria (punti di campionamento POS) che sulle emissioni (ES) costituite dagli esalatori sul corpo della discarica.

Il monitoraggio viene svolto con periodicità annuale.

Le postazioni di prelievo per il monitoraggio delle qualità dell'aria, come evidenziate in Tabella 49, sono quattro: tre nell'area di S. Alessandro (POS1, POS2, POS4) ed una nell'area di Casallona (POS3). La scelta delle posizioni è stata fatta, in conformità all'autorizzazione, sulla base della direttrice principale dei venti.

È da evidenziare che la POS3 è considerata come punto di "bianco" di confronto, perché non interessato dall'attività di S. Alessandro, e si può presumere abbia caratteristiche analoghe a quelle dell'ambiente al contorno del sito.

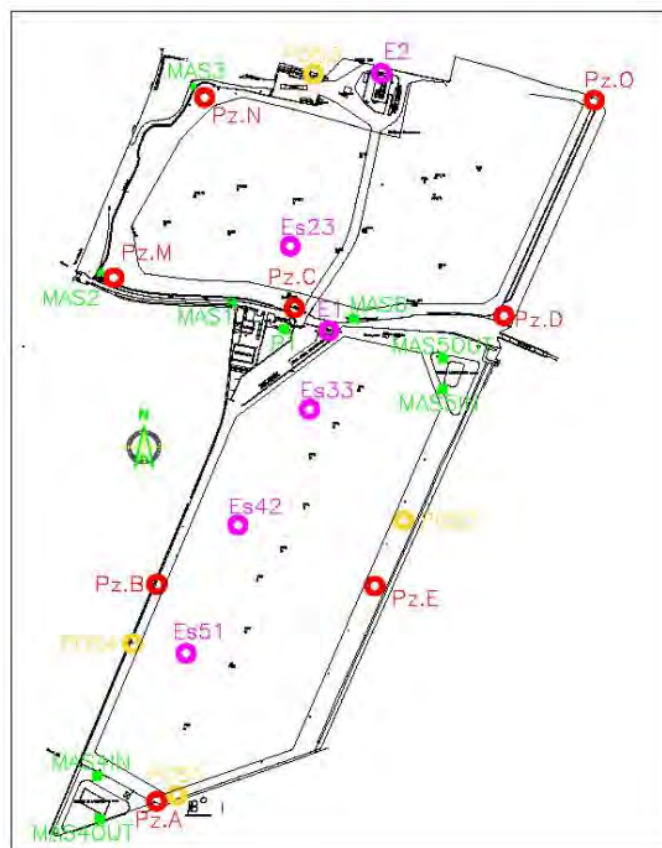


Tabella 49 – Punti prelievo per i monitoraggi

L'individuazione di eventuali anomalie nelle emissioni diffuse misurate avviene mediante ricerca ed analisi di una serie di sostanze considerate "critiche" di cui sono riportati, nell'autorizzazione, i valori di soglia, ossia i Livelli di Guardia.

Tabella 12 – Livelli di guardia qualità dell'aria

Marker	Livello di guardia
cloruro di vinile	1 microg/m ³ ⁽²⁾
stirene	70 microg/m ³ ⁽²⁾
toluene	1000 microg/m ³ ⁽²⁾
benzene	10 microg/m ³ ⁽³⁾

⁽²⁾ valori guida OMS in WHO Regional Office for Europe, Air Quality Guidelines for Europe, 2^o Edition, European series n. 91, 2000;

⁽³⁾ valori di fondo qualità dell'aria D.Lgs 155/2010

Tabella 50 – Livelli di guardia da AIA vigente

In caso di superamento dei livelli di guardia sopra riportati si dovrà attuare il piano di intervento prescritto in autorizzazione.

I risultati analitici dell'ultimo triennio, quindi a partire dall'entrata in vigore dell'AIA vigente evidenziano che la maggioranza dei risultati è al di sotto del limite di rilevabilità degli strumenti. In quei casi in cui si è potuto rilevare un valore, esso è inferiore ai livelli di guardia fissati in autorizzazione. Si può concludere che le attività della discarica non alterano in modo apprezzabile la qualità dell'aria dell'ambiente circostante.

Sostanza	Cloruro di Vinile ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Stirene ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Toluene ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Benzene ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
Limiti AIA	1			70			1000			10		
Anno	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
POS1	<0,12	<0,16	<0,16	0,561	0,325	<0,1	6,500	1,700	6,900	1,300	0,580	1,420
	<0,12	<0,16	<0,16	0,185	<0,1	<0,1	7,300	4,500	9,900	1,600	0,432	0,999
	<0,12	<0,16	<0,16	<0,120	<0,1	<0,1	3,600	2,700	3,500	0,500	0,468	0,484
	<0,12	<0,16	<0,16	0,535	<0,1	<0,1	25,000	2,800	0,400	5,800	0,423	0,455
POS2	<0,12	<0,16	<0,16	0,487	<0,1	<0,1	16,300	1,910	34,000	2,400	0,415	4,400
	<0,12	<0,16	<0,16	0,180	<0,1	<0,1	2,900	4,100	5,200	0,686	0,738	0,808
	<0,12	<0,16	<0,16	0,580	0,119	<0,1	37,000	3,900	41,000	8,400	0,386	1,860
	<0,12	<0,16	<0,16	0,352	<0,1	<0,1	6,100	41,000	3,000	0,801	0,373	0,524
POS3	<0,12	<0,16	<0,16	0,394	<0,1	<0,1	7,200	52,000	80,000	1,500	0,544	2,200
	<0,12	<0,16	<0,16	0,828	0,328	<0,1	20,500	7,300	5,900	4,200	0,619	1,040
	<0,12	<0,16	<0,16	0,178	<0,1	<0,1	3,000	3,700	12,700	0,531	0,444	0,665
	<0,12	<0,16	<0,16	0,504	<0,1	<0,1	15,700	4,200	3,000	3,700	0,492	0,455
	<0,12	<0,16	<0,16	0,828	0,328	<0,1	20,500	7,300	5,900	4,200	0,619	1,040
POS4	<0,12	<0,16	<0,16	0,593	<0,1	<0,1	3,300	3,100	8,200	0,628	0,330	0,870
	<0,12	<0,16	<0,16	0,273	<0,1	<0,1	19,000	3,200	3,300	4,500	0,355	0,591
	<0,12	<0,16	<0,16	<0,120	<0,1	<0,1	5,800	3,800	10,500	0,994	0,722	1,410
	<0,12	<0,16	<0,16	0,146	3,300	<0,1	3,100	55,000	7,600	0,663	1,020	1,560

Tabella 51 – Monitoraggio emissioni diffuse

Analizzando i dati si può notare che molti risultati sono al di sotto del limite di rilevabilità delle metodiche utilizzate e che in generale i valori sono ampiamente inferiori ai valori soglia fissati in autorizzazione.

Poiché la rimodulazione dei conferimenti non comporta una variazione della tipologia dei rifiuti conferibili né un incremento dei flussi, è possibile attendersi che gli impatti sulla qualità dell'aria circostante la discarica risultino non differenti da quelli rilevati nell'ultimo triennio, ossia del tutto **non significativi**.

Infine, si procede nel seguito a valutare le **emissioni da traffico**, considerando i seguenti inquinanti connessi alla combustione del carburante: Ossidi di Azoto (NO_x), Biossido di zolfo (SO_2), Composti organici volatili (COV), Ammoniaca (NH_3), Polveri (PM_{10}).

Per la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali è stato utilizzato il modello di calcolo denominato COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic), ossia il medesimo modello utilizzato nel § 3.3.1 per la stima dell'emissione di gas climalteranti.

Analoghe sono anche le caratteristiche dei mezzi pesanti considerate ai fini di tale valutazione, il numero dei mezzi e il percorso effettuato da e per la discarica.

Ipotizzando poi che tutti i mezzi che accederanno ai siti di interesse appartengano alle distinte categorie Euro (Euro 0 – Euro 6) in percentuali analoghe a quelle che caratterizzano il parco veicolare della Regione Emilia-Romagna, 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 stessi.

Categoria Euro	NOx	SO ₂	COVnm	NH ₃	PM10	% ACI
	2021 g/km (R)	2021 g/km (R)	2021 g/km (R)	2021 g/km (R)	2021 g/km (R)	
Rigid >32						
Conventional	11,8877	0,0040	0,4780	0,0029	0,5010	23%
Euro I	8,4458	0,0036	0,4467	0,0029	0,4054	3%
Euro II	9,0410	0,0035	0,2768	0,0029	0,2663	5%
Euro III	7,2244	0,0036	0,2413	0,0029	0,2520	9%
Euro IV	5,0709	0,0035	0,0429	0,0029	0,1358	6%
Euro V	3,8844	0,0034	0,0634	0,0110	0,1289	2%
Euro VI	0,7491	0,0034	0,0351	0,0090	0,1020	52%
FATTORE EMISSIONE MEDIO	4,8613	0,0036	0,1810	0,0062	0,2271	-

Tabella 52 - Fattori di emissione relativi a mezzi pesanti [Fonte: Autoritratto ACI 2023; ISPRA - «La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,» <https://fettransp.isprambiente.it/#/>]

Andando a moltiplicare i vari fattori per il numero di mezzi disponibili e i km percorsi, si ottengono le stime delle emissioni.

Parametro	Tipologia di trasporto	Numero mezzi	Distanza percorsa A/R [km]	Fattore di emissione	Emissione
				[g/km]	[kg/anno]
NO _x	Rigid > 32 t	1.239	100	4,8613	602,313
SO ₂				0,0036	0,444
COVnm				0,1810	22,425
NH ₃				0,0062	0,772
PM10				0,2271	28,141

Tabella 53- Stima delle emissioni dei mezzi pesanti in fase di coltivazione della discarica

In linea con la metodologia utilizzata per valutare la significatività delle emissioni di GHG, i risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Contributo emissivo	NOX	SO ₂	COVnm	NH ₃	PM10
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Emissioni di inquinanti da traffico indotto	602,313	0,444	22,425	0,772	28,141
MS7 _Trasporto su strada	NOX	SO ₂	COVnm	NH ₃	PM10
	[kg/anno]	[kg/anno]	[kg/anno]	[kg/anno]	[kg/anno]
Totale Provincia di Bologna	8231689,70	13957,37	1002938,70	121948,58	507555,81
% sul contributo comunale	0,0073%	0,0032%	0,0022%	0,0006%	0,0055%

Tabella 54– Confronto emissivo Provincia di Bologna per le emissioni di NO_x, SO₂, COVnm, NH₃, PM10 da traffico indotto di mezzi pesanti

Alla luce di quanto illustrato è possibile ritenere che le emissioni di inquinanti connesse al traffico indotto dall'attività di discarica costituiranno una percentuale ridotta delle emissioni a livello provinciale.

Pertanto, è possibile affermare che le emissioni in atmosfera generate dal traffico indotto dai mezzi pesanti determineranno un impatto sulla qualità dell'aria nel complesso **non significativo**.

3.3.2.2 FASE DI CANTIERE

Le emissioni in atmosfera riconducibili all'attività di cantiere non sono dissimili da quelle valutate in precedenza con riferimento alla fase di coltivazione, in quanto vi saranno:

- emissioni da traffico indotto per il conferimento dei rifiuti a recupero e dei materiali per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- risollevarimento di polveri da transito mezzi e movimentazione rifiuti a recupero;
- prosecuzione delle emissioni diffuse dagli esalatori;

La metodologia di stima delle emissioni degli inquinanti connessi al **traffico indotto** è la medesima utilizzata in precedenza.

Analoghe sono anche le caratteristiche dei mezzi pesanti considerate ai fini di tale valutazione.

Per la fase di adeguamento morfologico, ogni mezzo conferirà circa 20 m³ di rifiuti, per una stima di mezzi complessivamente pari a 2750, cui vanno aggiunti i 60 mezzi stimati per la realizzazione del fotovoltaico. Si assume analoga anche la lunghezza del percorso che compiono i mezzi.

Tipologia di trasporto	Numero mezzi fase di cantiere	Distanza percorsa A/R [km]
Rigid > 32 ton	2.810	100

Tabella 55 - Tipologia di classi per mezzi pesanti, numero mezzi/anno e distanza (A/R) percorsa

Per i fattori di emissione e la distribuzione del parco veicolare per mezzi pesanti distinta per classe Euro dell'Emilia-Romagna si rimanda alla Tabella 40 e alla Tabella 41.

Andando a moltiplicare i vari fattori per il numero di mezzi stimati e i km percorsi, si ottengono le stime delle emissioni.

Parametro	Tipologia di trasporto	Numero mezzi	Distanza percorsa A/R [km]	Fattore di emissione	Emissione
				[g/km]	[kg/anno]
NO _x	Rigid > 32 ton	2.810	100	4,8613	1366,021
SO ₂				0,0036	1,007
COVnm				0,1810	50,859
NH ₃				0,0062	1,752
PM10				0,2271	63,822

Tabella 56- Stima delle emissioni di NO_x, SO₂, COVnm, NH₃, PM10 e dei mezzi pesanti in fase di cantiere

In linea con la metodologia utilizzata per valutare la significatività delle emissioni di GHG, i risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Contributo emissivo	NOX	SO2	COVnm	NH ₃	PM10
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Emissioni di inquinanti da traffico indotto in fase di cantiere	1366,021	1,007	50,859	1,752	63,82
MS7 _Trasporto su strada	NOX	SO2	COVnm	NH ₃	PM10
	[kg/anno]	[kg/anno]	[kg/anno]	[kg/anno]	[kg/anno]
Totale Provincia di Bologna	8231689,7	13957,37	1002938,70	121948,58	507555,81
% sul contributo comunale	0,0116%	0,0072%	0,0051%	0,0014%	0,0126%

Tabella 57– Confronto emissivo Provincia di Bologna per le emissioni di NO_x, SO₂, COVnm, NH₃, PM10 da traffico indotto di mezzi pesanti

Alla luce di quanto illustrato è possibile ritenere che le emissioni di gas da traffico indotto in fase di cantiere costituiranno una percentuale ridotta delle emissioni a livello provinciale. Pertanto, è possibile affermare che le emissioni in atmosfera generate dal traffico indotto dai mezzi pesanti determineranno un impatto sulla qualità dell'aria nel complesso **non significativo**.

Per quanto riguarda il risolleamento di polveri e le emissioni dal corpo di discarica, è possibile considerare quanto segue.

Come argomentato in precedenza il risolleamento di **polveri** dipende essenzialmente dal quantitativo di materiale gestito / rifiuti nella discarica o, meglio, dal flusso di mezzi in transito sulle piste della discarica.

Nello stato autorizzato il flusso di rifiuti smaltibili in discarica è, al massimo, pari a 130.000 ton/anno, ossia pari a circa 10.830 ton/mese il che, considerando un carico medio dei mezzi di 27,70 ton/mezzo, corrisponde a circa 392 mezzi/mese.

Nella fase di adeguamento morfologico si prevede di utilizzare circa 55.000 m3 di rifiuti a recupero in circa 9 mesi, ossia circa 6.110 m3/mese. Considerando un carico dei mezzi pari a circa 20 m3 ciascuno, si determinerebbe un flusso di mezzi pari a 306 mezzi/mese.

Il risolleamento di polveri in fase di adeguamento morfologico sarà quindi non superiore a quello della fase di coltivazione della discarica sia nell'assetto autorizzato che con la rimodulazione del programma dei conferimenti.

Analogamente non si prevede alcun risollevarimento significativo di polveri nella fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, data l'esiguità delle lavorazioni previste.

L'impatto derivante dal risollevarimento di polveri è quindi del tutto **non significativo** rispetto allo stato ante operam.

Infine, per quanto riguarda le **emissioni diffuse** dalla discarica, considerando che:

- i monitoraggi svolti dal gestore attestano concentrazioni dei parametri marker nell'aria circostante alla discarica sempre inferiori ai livelli di guardia (cfr. Tabella 51);
- i rifiuti che verranno utilizzati a recupero per l'adeguamento morfologico avranno caratteristiche al più pari a quelle dei rifiuti che sono stati smaltiti, dovendo rispettare i criteri di ammissibilità autorizzati per potere essere abbancati nel corpo dei rifiuti;

è possibile attendersi che le emissioni diffuse a seguito dell'adeguamento morfologico non determinino sull'ambiente pressioni maggiori di quelle attualmente in essere.

Pertanto, a seguito dell'adeguamento morfologico si procederà con la costruzione della copertura sommitale, secondo il progetto già approvato, sulla quale realizzare l'impianto fotovoltaico. Ciò determinerà una riduzione delle emissioni diffuse rispetto alla fase di gestione operativa della discarica, in quanto, come già autorizzato, i camini esalatori del III settore verranno convogliati ad un trattamento di biofiltrazione (punto di emissione E3).

Il progetto ora in esame determinerà una diversa posizione dei biofiltri per fare spazio all'impianto fotovoltaico, come illustrato negli elaborati di progetto ed in SPA 01.00, biofiltri la cui realizzazione è tuttavia confermata quale elemento di mitigazione degli impatti.

L'impatto atteso è quindi del tutto **non significativo** rispetto allo stato ante operam.

3.3.2.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico l'assetto emissivo del sito vedrà una significativa riduzione in quanto la discarica, in quel momento esaurita:

- non indurrà più emissioni da traffico per il conferimento di rifiuti;
- sarà dotata di copertura definitiva;
- avrà in esercizio il sistema di collettamento e biofiltrazione degli esalatori.

Gli impatti connessi alla presenza della discarica saranno quindi ancora meno significativi di quanto valutato per le fasi precedenti.

Si ricorda peraltro che tra le attività in progetto è prevista la sostituzione dell'attuale impianto di abbattimento ad umido degli sfiati della vasca del percolato (punto di emissione E2) – ormai obsoleto - con un sistema di filtrazione chimico-fisico a secco (DKFil), caratterizzato da alta efficienza di abbattimento e ridotte necessità di manutenzione.

Per la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non si prevedono impatti negativi connessi con emissioni di polvere o inquinanti poiché le attività previste, essenzialmente riconducibili ad interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, sono del tutto trascurabili, così come il relativo traffico indotto.

Si deve, invece, tenere conto delle emissioni di inquinanti evitate dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Secondo quanto indicato nel già citato Rapporto ISPRA 2024 *"Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia"*, a livello nazionale i fattori di emissione degli inquinanti atmosferici quali NO_x , SO_x , COV_{NM} , NH_3 , PM_{10} relativi alla produzione lorda di energia elettrica e calore, per il 2022, sono i seguenti

Inquinanti	Fattori di emissione [mg/kWh]
Ossidi di azoto - NO_x	207,98
Ossidi di zolfo - SO_x	49,64
Composti organici volatili non metanici - COV_{NM}	85,12
Ammoniaca - NH_3	0,42
Materiale particolato - PM_{10}	2,69

Tabella 58– Fattori di emissione di contaminanti atmosferici dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica e calore, anno 2022 [Fonte: Rapporto ISPRA *"Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia"*, 2024]

L'impianto fotovoltaico in progetto ha potenza nominale di 990 kW e produrrà 1.282.024 kWh/anno.

Pertanto, moltiplicando la produzione di energia elettrica annuale dell'impianto per i fattori di emissione sopra riportati si ottengono i valori di emissioni evitate in un anno. Si riportano nella seguente tabella i citati dati e il valore delle emissioni evitate tenendo conto di 20 anni di funzionalità dell'impianto fotovoltaico.

Inquinanti atmosferici	Emissioni evitate su un anno [t/anno]	Emissioni evitate su 20 anni [t/20 anni]
Ossidi di azoto – NO_x	266,6	5332
Ossidi di zolfo – SO_x	63,6	1272
Composti organici volatili non metanici – COV_{NM}	109,1	2182
Ammoniaca – NH_3	0,5	10
Materiale particolato – PM_{10}	3,4	68

Tabella 59 – Emissioni di NO_x , SO_x , COV_{NM} , NH_3 , PM_{10} evitate

Si osserva che l'attuazione del progetto in esame determinerà una rilevante diminuzione delle emissioni di inquinanti, soprattutto se si considera l'intera vita utile del nuovo impianto fotovoltaico.

A tale proposito si mette in evidenza che le emissioni di inquinanti evitate permettono la compensazione delle emissioni generate dalle attività svolte in fase di cantiere.

L'impatto in termini di emissioni di contaminanti atmosferici risulta quindi **potenzialmente significativo (PS), di segno positivo (+), lieve (L) e Reversibile a lungo termine (RLT)**, in quanto si prevede una riduzione delle stesse per tutta la vita utile dell'impianto fotovoltaico.

3.3.3 ODORE

3.3.3.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Per le emissioni di odori, nella Relazione annuale 2024 presentata ai fini dell'ottemperanza alle prescrizioni di AIA sono state identificate due fonti di emissioni di odori potenzialmente sgradevoli: la discarica in attività e le due vasche di raccolta del percolato.

L'impatto della discarica è assai limitato, in quanto non sono smaltiti nell'impianto rifiuti putrescibili (quali ad esempio i rifiuti solidi urbani). Per limitare ulteriormente il potenziale impatto della discarica, si è disposta la chiusura definitiva delle porzioni di discarica non appena raggiunte le quote di progetto.

L'emissione delle vasche di raccolta percolato è dovuto a due fattori: l'accumulo del percolato stesso e il suo rimescolamento durante l'arrivo in vasca dalle discariche e il carico nelle autobotti.

Anche in questo caso sono state prese misure atte a ridurre l'impatto potenziale: la copertura delle vasche e l'installazione d'impianti di trattamento dell'aria presente nelle vasche.

Sul tema, si riportano di seguito i principali elementi emersi dalla valutazione delle potenziali sorgenti odorigene derivanti dall'esercizio della discarica ASA:

- la discarica è ubicata in un'area a vocazione prevalentemente agricola con diverse attività produttive e sporadica presenza di abitazioni, e dunque con scarsa presenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze;
- non sono state ricevute segnalazioni, né da eventuali recettori né dagli stabilimenti industriali limitrofe, relative a molestie olfattive eventualmente originate dalle attività della discarica;
- la discarica è destinata allo smaltimento di rifiuti non putrescibili dai quali non si ha produzione di biogas bensì di un gas caratterizzato da uno scarso quantitativo di metano e che viene esalato in atmosfera tramite camini esalatori realizzati nel corpo di discarica;
- le emissioni gassose dal corpo di discarica non contengono composti odorigeni in concentrazioni tali da arrecare disturbi ad eventuali recettori presenti nell'area. I controlli della qualità dell'aria effettuati in corrispondenza dei punti ubicati sul perimetro della discarica stessa evidenziano infatti valori di concentrazione degli inquinanti inferiori non solo ai livelli di guardia ma anche ai valori di soglia olfattiva; infatti, confrontando le soglie olfattive – ove disponibili - riportate nella Tabella 2, Allegato 4, al Decreto direttoriale MASE n. 309 del 28/06/2023 con i valori monitorati, questi ultimi sono tutti inferiori alle suddette soglie.

Sostanza	Stirene ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Toluene ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			Benzene ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
Livello soglia olfattiva	162,63			1356,57			9409,16		
Anno	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
POS1	0,561	0,325	<0,1	6,500	1,700	6,900	1,300	0,580	1,420
	0,185	<0,1	<0,1	7,300	4,500	9,900	1,600	0,432	0,999
	<0,120	<0,1	<0,1	3,600	2,700	3,500	0,500	0,468	0,484
	0,535	<0,1	<0,1	25,000	2,800	0,400	5,800	0,423	0,455
POS2	0,487	<0,1	<0,1	16,300	1,910	34,000	2,400	0,415	4,400
	0,180	<0,1	<0,1	2,900	4,100	5,200	0,686	0,738	0,808
	0,580	0,119	<0,1	37,000	3,900	41,000	8,400	0,386	1,860
	0,352	<0,1	<0,1	6,100	41,000	3,000	0,801	0,373	0,524
POS3	0,394	<0,1	<0,1	7,200	52,000	80,000	1,500	0,544	2,200
	0,828	0,328	<0,1	20,500	7,300	5,900	4,200	0,619	1,040
	0,178	<0,1	<0,1	3,000	3,700	12,700	0,531	0,444	0,665
	0,504	<0,1	<0,1	15,700	4,200	3,000	3,700	0,492	0,455
	0,828	0,328	<0,1	20,500	7,300	5,900	4,200	0,619	1,040
POS4	0,593	<0,1	<0,1	3,300	3,100	8,200	0,628	0,330	0,870
	0,273	<0,1	<0,1	19,000	3,200	3,300	4,500	0,355	0,591
	<0,120	<0,1	<0,1	5,800	3,800	10,500	0,994	0,722	1,410
	0,146	3,300	<0,1	3,100	55,000	7,600	0,663	1,020	1,560

Tabella 60 – Confronto esiti monitoraggio della qualità dell'aria con soglie olfattive

- le emissioni convogliate derivanti dalle vasche di accumulo del percolato, pur potenzialmente di interesse dal punto di vista odorigeno per la presenza di COV, Acido solfidrico ed ammoniaca, risultano contenute e non significative anche grazie all'adozione di specifici sistemi di abbattimento degli odori.

Le emissioni a carattere odorigeno derivanti dalla discarica ASA sono quindi oggetto di interventi / presidi mitigativi e sono tali da determinare un impatto sull'ambiente circostante non significativo.

Tale impatto non sarà aggravato dalla rimodulazione del programma di conferimento, in quanto non si prevede alcuna modifica delle tipologie di rifiuti conferiti.

In conclusione, si ritiene di poter attestare che l'attività di coltivazione della discarica ASA, anche a seguito dell'intervento di ridefinizione del programma di conferimento, non comporterà impatti significativi in termini di potenziale esposizione a molestie olfattive.

Si ritiene pertanto che l'impatto possa essere valutato come **non significativo** rispetto allo stato ante operam.

3.3.3.2 FASE DI CANTIERE

In tema di emissioni di odori è possibile richiamare quanto valutato in precedenza, ossia che, poiché i rifiuti che verranno utilizzati a recupero per l'adeguamento morfologico avranno caratteristiche al più pari a quelle dei rifiuti che sono stati smaltiti, dovendo rispettare i criteri di ammissibilità autorizzati per potere essere abbancati nel corpo dei rifiuti, è possibile attendersi che le emissioni diffuse a seguito dell'adeguamento morfologico non determinino pressioni maggiori di quelle attualmente in essere.

Peraltro, a seguito dell'adeguamento morfologico si procederà con la costruzione della copertura sommitale, secondo il progetto già approvato, sulla quale realizzare l'impianto fotovoltaico.

Ciò determinerà una riduzione delle emissioni diffuse rispetto alla fase di gestione operativa della discarica, in quanto, come già autorizzato, i camini esalatori del III settore verranno convogliati ad un trattamento di biofiltrazione (punto di emissione E3), la cui realizzazione viene confermata quale elemento di mitigazione degli impatti.

L'impatto atteso è quindi del tutto **non significativo** rispetto allo stato ante operam.

3.3.3.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico l'assetto emissivo del sito vedrà una significativa riduzione in quanto la discarica, in qual momento esaurita sarà dotata di copertura definitiva e sarà in esercizio il sistema di collettamento e biofiltrazione degli esalatori.

Gli impatti connessi alla presenza della discarica saranno quindi ancora meno significativi di quanto valutato per le fasi precedenti.

Si ricorda inoltre che tra le attività in progetto è prevista la sostituzione dell'attuale impianto di abbattimento ad umido degli sfiati della vasca del percolato con un sistema di filtrazione chimico-fisico a secco.

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non determina alcuna emissione, tantomeno a carattere odorigeno.

L'impatto atteso è quindi del tutto **non significativo** rispetto allo stato ante operam.

3.4 ACQUE

3.4.1 ACQUE SUPERFICIALI

3.4.1.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Il progetto in esame non prevede alcuna modifica dell'attuale sistema di separazione e regimazione delle acque meteoriche, motivo per cui non è presumibile che la rimodulazione del programma dei conferimenti possa determinare impatti diversi rispetto a quelli già valutati in relazione al progetto attualmente autorizzato.

In merito ai **consumi idrici** si sottolinea la presenza di una vasca di raccolta delle acque meteoriche che consente di riutilizzare presso l'impianto parte delle stesse, riducendo i prelievi per usi industriali.

La rimodulazione dei conferimenti determina la mera prosecuzione dell'attività di smaltimento rifiuti rispetto al progetto autorizzato, senza alcuna variazione delle modalità di coltivazione. Si può quindi presumere che i prelievi idrici, ben poco rilevanti, potranno proseguire per tale lasso di tempo.

Si prevede quindi un impatto **non significativo**.

Ovviamente la rimodulazione dei conferimenti non determina modifiche all'attuale sistema di separazione e regimazione delle acque meteoriche di dilavamento.

Di tali acque, quelle che ricadono dentro al bacino della discarica in coltivazione diventano percolato che, come tale, viene drenato e gestito dall'apposita rete; le acque che ricadono esternamente al bacino di discarica vengono regimentate e convogliate ai bacini di laminazione, per successivo scarico.

Le acque dilavanti il piazzale servizi sono invece gestite separando le acque di prima pioggia, inviate a trattamento esterno insieme al percolato di discarica, da quelle di seconda pioggia che vengono scaricate, previa laminazione, nel canale di bonifica Carsè, che confluisce poi nel canale Navile.

I monitoraggi disponibili attestano il rispetto dei limiti per lo scarico in acque superficiali a testimonianza della funzionalità del sistema di gestione delle acque che consente di evitare fenomeni di inquinamento del recettore finale.

Anche in questo caso la rimodulazione dei conferimenti determina la mera prosecuzione dell'attività di smaltimento rifiuti rispetto al progetto autorizzato, senza alcuna variazione delle modalità di coltivazione o di gestione delle acque.

Si può quindi presumere che gli impatti sulle acque superficiali persistano nell'essere **non significativi**.

3.4.1.2 FASE DI CANTIERE

La fase di adeguamento morfologico avviene abbancando rifiuti a recupero al fine di riempire la sella centrale della discarica per potere realizzare una sommità piana adatta alla realizzazione del fotovoltaico.

L'abbancamento dei rifiuti avverrà all'interno del bacino di discarica, ossia in un'area ricompresa all'interno delle arginature e pertanto presidiata dal pacchetto di impermeabilizzazione di fondo della discarica e dalla rete di drenaggio del percolato.

Nella seguente figura si riporta uno stralcio degli elaborati di progetto da cui si evince quanto sopra descritto.

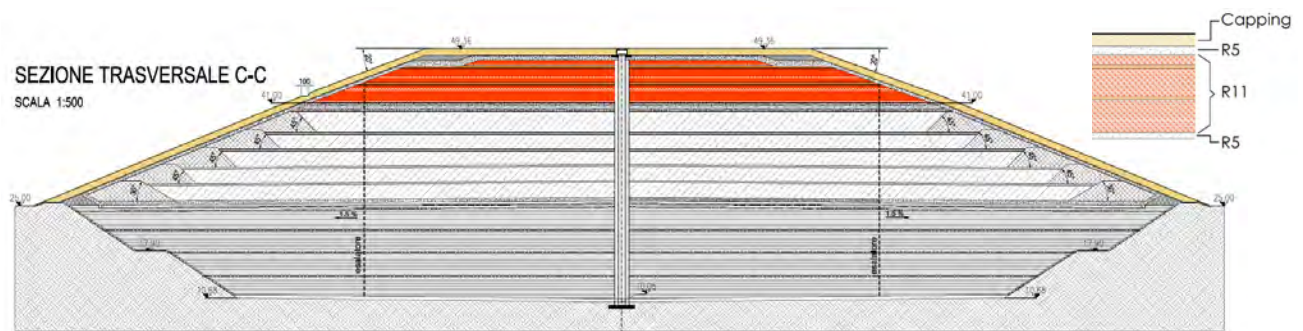


Figura 59 - Stralcio elaborato PLANIMETRIA GENERALE – SEZIONI del progetto

Ne consegue che nella fase di riempimento le acque meteoriche incidenti sul sedime della discarica verranno gestite dalla rete di drenaggio del percolato, senza alcuna modifica rispetto alla fase di coltivazione. Analogamente non si prevede alcuna modifica alla rete di gestione delle acque meteoriche.

Non si prevede pertanto alcuna diversa pressione ambientale ed alcun diverso impatto rispetto a quanto argomentato nel paragrafo precedente.

Analogamente in fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico non si prevede alcun impatto sulle acque superficiali, poiché il cantiere si concretizza in operazioni di poca rilevanza, prevalentemente a carattere di montaggio elettromeccanico, da svolgere sulla copertura definitiva, una volta che questa sarà stata realizzata.

In conclusione, la realizzazione degli interventi in progetto non determinerà impatti significativi per la presente componente.

3.4.1.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A seguito della realizzazione della copertura definitiva della discarica è possibile prevedere che il sistema di gestione delle acque meteoriche possa offrire le medesime garanzie, determinando quindi impatti non significativi sulle acque superficiali.

La presenza dell'impianto fotovoltaico non determinerà una diversa regimazione delle acque, in quanto l'acqua che dilaverà il pannello cadrà poi al suolo, esattamente come cadrebbe in assenza del pannello. La natura dei pannelli non è tale da determinare potenziale contaminazione delle acque meteoriche, e pertanto impatti sulle acque superficiali.

In tema di consumi idrici, se ne prevede una complessiva diminuzione:

- Sia per la cessazione della coltivazione, con conseguenti minori necessità di bagnamento della viabilità;
- Sia per la sostituzione dell'attuale impianto di abbattimento a umido (Scrubber) delle emissioni della vasca di raccolta del percolato con un sistema di filtrazione chimico-fisico a secco (DKFil), che ne annulla totalmente il consumo idrico.

In fase di esercizio i consumi idrici saranno quindi legati ad irrigazioni ed a sporadiche attività di lavaggio dei pannelli fotovoltaici, nonché ad umidificazione dei biofiltri. Si rende infatti necessaria la pulizia periodica dei pannelli al fine di ridurre al minimo le perdite di resa. Durante le operazioni di lavaggio dei moduli sarà evitato l'utilizzo di detergenti.

In conclusione, l'esercizio degli interventi in progetto non determinerà impatti significativi per la componente in esame.

3.4.2 ACQUE SOTTERRANEE

3.4.2.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

In linea generale i potenziali rischi per le acque sotterranee derivanti dall'esercizio di una discarica sono correlati alla produzione di percolato ed alle caratteristiche dello stesso, direttamente dipendenti da quelle dei rifiuti abbancati nel corpo della discarica.

La rimodulazione dei conferimenti non comporta modifica alcuna all'attuale condizione autorizzata, poiché per i rifiuti da smaltire in discarica non si prevede alcuna modifica quali-quantitativa; ciò comporta che il percolato avrà, analogamente, caratteristiche qualitative immutate.

Peraltro, rispetto alla produzione di percolato, si evidenzia come il progetto in esame non determini alcuna estensione dell'area complessivamente occupata dalla discarica e pertanto esposta all'infiltrazione da parte delle acque meteoriche.

È ragionevole, dunque, attendersi che gli impatti siano gli stessi che sono già stati valutati in relazione al progetto approvato. A tal proposito, nel corso della procedura di VIA relativa al progetto 2010 è stata approvata la richiesta di potere abbancare rifiuti in deroga rispetto ai limiti fissati dalla norma allora vigente (D.M. 27/09/2010) per taluni parametri, in relazione sia all'eluato del test di cessione che al rifiuto tal quale.

Al fine di valutare i rischi potenzialmente connessi con il regime di deroga autorizzato e verificarne l'accettabilità è stata condotta un'apposita analisi di rischio. Tale analisi si basava sull'ipotesi di perdita e diffusione in falda di un percolato virtuale, per il quale si ipotizzavano caratteristiche qualitative particolarmente conservative.

L'analisi di rischio svolta ha consentito di ritenere accettabile il rischio connesso al regime di deroga ipotizzato e pertanto autorizzato con la vigente AIA, pur con la prescrizione che *"le deroghe concesse sono subordinate alla qualità del percolato che, per i parametri oggetto di deroga, dovrà presentare valori di concentrazione inferiori o uguali ai valori soglia del percolato virtuale, usato come input dell'analisi di rischio eseguita da Arpa"*.

In AIA sono quindi fissate le concentrazioni limite per il percolato, il cui superamento determina l'applicazione del piano di intervento prescritto.

Parametro	Valore soglia nel percolato mg/L
Arsenico	0,60
Bario	30,00
Cromo totale	3,00
Rame	15,00
Molibdeno	6,00
Nichel	5,00
Piombo	11,00
Antimonio	0,21
Selenio	0,15
Zinco	10,00
Fluoruri	45,00
Solfati	6.000,00
COD	10.600,00

Tabella 61 – Valori soglia per il percolato prescritti in AIA

Dall'esame degli esiti dei monitoraggi periodicamente svolti risulta che non si sono verificati episodi di superamento dei valori soglia per le sostanze sopra indicate.

Dal momento che le caratteristiche del percolato non subiranno variazioni in ragione del progetto in esame (che appunto non prevede alcuna modifica delle caratteristiche dei rifiuti che saranno abbancati), le risultanze dell'analisi di rischio svolta nel 2010 risultano tuttora valide.

Di conseguenza la ridefinizione del piano dei conferimenti determini un rischio per l'ambiente che permane accettabile.

Inoltre vengono svolte periodiche analisi sulle acque di falda relativamente ai parametri definiti dall'autorizzazione vigente, in corrispondenza dei pozzi piezometrici mostrati in Tabella 49 – Punti prelievo per i monitoraggi.

L'autorità di controllo ha fissato tre parametri individuati quali marker: azoto ammoniacale, cloruri e solfati. Per questi parametri son stati determinati livelli di guardia specifici, che inducono l'attivazione del piano di intervento al superamento contemporaneo di tutti e tre i livelli di guardia sul singolo piezometro.

	Cl (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)
A-15	108	0,2	nn
B-15	90	0,7	nn
C-15	94	0,5	nn
D-15	325	0,7	nn
E-15	205	0,5	nn
M-15	69	0,7	303
N-15	72	0,2	269
O-15	312	0,5	156
A-20	69	3,6	nn
B-20	85	5,0	nn
C-20	95	0,5	nn
D-20	286	3,5	nn
E-20	91	2,6	nn
M-20	71	3,5	74
N-20	79	2,8	295
O-20	194	0,2	284
A-30	23	4,4	nn
B-30	44	3,6	nn
C-30	13	5,0	nn
D-30	98	4,9	nn
E-30	51	4,6	nn
M-30	32	5,5	14
N-30	46	4,5	49
O-30	43	5,7	21

Tabella 62- livelli di guardia per acque sotterranee

Dalle analisi di monitoraggio risulta che i sopra riportati livelli di guardia siano stati talvolta superati, ma non si è mai verificata la contemporaneità del superamento dei tre marker sul singolo piezometro. Si può pertanto concludere che le anomalie riscontrate non sono attribuibili alla discarica, ma alle caratteristiche intrinseche della falda, probabilmente influenzate dalle attività antropiche esterne alla discarica (ipotizzando ad es. utilizzo di fertilizzanti, spandimento fanghi, ecc.)

In conclusione, la rimodulazione del programma dei conferimenti non determinerà alcuna variazione delle pressioni ambientali indotte dalla discarica sulle acque sotterranee, che determinano **impatti non significativi**.

3.4.2.2 FASE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere si prevede l'adeguamento morfologico della discarica mediante riempimento della sella con utilizzo di rifiuti a recupero.

Tali rifiuti dovranno avere caratteristiche, con particolare riferimento all'eluato del test di cessione, conformi ai vigenti criteri di ammissibilità fissati in autorizzazione per l'abbancamento di rifiuti nel corpo della discarica.

Ne consegue che non è atteso alcun peggioramento delle caratteristiche chimiche del percolato.

Inoltre, l'adeguamento morfologico insisterà sul sedime della discarica, pertanto non si avrà alcun incremento della superficie da cui deriva la produzione del percolato, ossia non si avrà alcuna differenza nei quantitativi di percolato prodotti dalla discarica.

Non risulta pertanto necessario apportare modifiche ai presidi di sicurezza ambientale per la protezione del suolo e delle falde (impermeabilizzazioni) già realizzati per la parte interrata, in quanto le operazioni di adeguamento morfologico avverranno completamente all'interno del perimetro delle impermeabilizzazioni esistenti.

Dal momento che l'intervento in esame non comporta alcuna modifica del sistema di protezione del suolo e del sottosuolo e delle caratteristiche quali-quantitative del percolato, si ritiene che il potenziale impatto sia **non significativo** e sufficientemente mitigato anche dai sistemi di protezione già in atto.

Va tuttavia evidenziato come le attività di adeguamento morfologico determineranno, nella porzione centrale della discarica, un incremento dei pesi che insistono sul fondo della discarica.

I presidi ambientali a protezione del fondo esistenti sono stati realizzati con riferimento ad una condizione progettuale differente da quella che si verrà a creare a seguito delle operazioni di adeguamento morfologico.

È pertanto opportuno effettuare alcune considerazioni tese a dimostrare il mantenimento nel tempo dell'efficacia dei sistemi di impermeabilizzazione a fronte dei cedimenti che si manifesteranno sul fondo e sulle pareti di sponda della parte interrata (ipogea) dell'invaso di stoccaggio dei rifiuti, conseguenti ai processi di consolidazione cui sarà soggetto il terreno per effetto del peso indotto dai rifiuti abbancati.

Rispetto ai profili di progetto iniziali realizzati a suo tempo per l'approntamento dell'invaso, l'abbassamento delle quote altimetriche del terreno dovuto alla consolidazione dello stesso si manifesta con diversa consistenza da zona a zona in relazione al peso dei rifiuti sovrastante, determinando la

formazione dei cosiddetti “cedimenti differenziali”, quindi una modifica nel tempo dei profili geometrici di posa dei componenti di impermeabilizzazione artificiale (geomembrana in HDPE, geocomposito bentonitico), consistenti in allungamenti degli stessi dovuti a sollecitazioni di trazione.

Attraverso l'applicazione di un modello matematico che tiene conto delle caratteristiche dei rifiuti e dei parametri geotecnici del terreno interessato, oltre ovviamente ai profili di fondo e sponda dell'invaso ipogeo e di quelli dei rifiuti stoccati con relativa copertura finale, negli elaborati di progetto sono stati stimati i cedimenti del terreno in una prospettiva temporale a 100 anni.

Nel progetto vengono riportati i valori massimi dei cedimenti di consolidamento del terreno in valore assoluto, quelli differenziali, le lunghezze al momento della posa, le lunghezze a cedimenti avvenuti e gli allungamenti espressi in percentuale dei materiali sopra indicati, riferiti alla sezione trasversale e per punti più rappresentativi e peggiorativi dell'andamento degli stessi in termini di cedimenti differenziali.

Gli allungamenti dei componenti di impermeabilizzazione indotti dai cedimenti differenziali sono decisamente modesti. Il valore massimo si presenta in corrispondenza della prima scarpata (dal punto A al punto B) ed arriva al 1,08%. Volendo andare oltre ai 100 anni, il modello di calcolo applicato per una proiezione temporale a “tempo infinito” (T_{∞}), ovvero quando saranno completamente esauriti i processi di consolidamento del terreno, porta ad una stima del valore massimo della deformata (allungamento) del 1,8 %.

Dalle schede tecniche dei geocomponenti impiegati per l'impermeabilizzazione artificiale del fondo e delle sponde dell'invaso (geomembrana in HDPE da 2,5 mm e geocompositi bentonitici con 4.500 g/m² di bentonite) e dal consistente numero di prove eseguite su tali materiali impiegati nel corso dei lavori di approntamento, emergono evidenti le elevate caratteristiche elasto-plastiche degli stessi.

L'allungamento della geomembrana in HDPE è maggiore del 11% a snervamento (>17 MPa) (limite plastico) e maggiore del 750% a rottura (>30 MPa), mentre per il geocomposito bentonitico è maggiore del 13% a trazione (23 kN/m).

È perciò evidente che gli allungamenti indotti dalle sollecitazioni dovute ai cedimenti differenziali sono ampiamente compatibili con le caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati; pertanto, sono in grado di sostenerli senza alcun pregiudizio della loro integrità e tenuta.

È inoltre opportuno sottolineare che sul fondo sia il geocomposito bentonitico che lo strato di argilla compattata presente sotto questo presentano elevati contenuti di umidità, quindi un alto grado di plasticità che consente loro di adattarsi all'evoluzione dei cedimenti differenziali senza effetti negativi sui valori di permeabilità (o meglio impermeabilità) degli stessi.

Infine, si osserva che i processi di compattazione dello strato di argilla riportato e dei terreni argillosi naturali presenti sotto questa, indotti dal peso dei rifiuti stoccati, determinano una riduzione della loro già modesta permeabilità, ipotizzabile in quasi un ordine di grandezza, quindi un beneficio sulla sicurezza ambientale dell'opera.

Merita rilevare che i lavori di esecuzione dell'impermeabilizzazione sono stati svolti con scrupolosa osservanza di una rigorosa procedura operativa di verifica della qualità sia dei materiali impiegati che dei lavori eseguiti, tramite prove di laboratorio ed in sito, procedura che comprendeva analisi sull'argilla riportata, mappatura di posa della geomembrana in HDPE, prove di tenuta delle saldature e una verifica

finale dell'integrità della geomembrana prima dell'inizio dell'abbancamento dei rifiuti con metodologia geoelettrica, come risulta in dettaglio dagli atti di collaudo.

È quindi possibile attendersi che le eccellenti prestazioni di impermeabilizzazione mostrate dai presidi esistenti fino a questo momento, testimoniate dagli esiti dei monitoraggi svolti negli anni sulle acque della falda, possano essere confermate anche a seguito dell'adeguamento morfologico della discarica.

Per la fase di installazione dell'impianto fotovoltaico non si prevedono evidentemente pressioni sulle acque sotterranee, sia per la natura delle operazioni previste (montaggi elettromeccanici), sia per il fatto che tali operazioni verranno svolte sulla sommità della discarica, al di sopra della copertura definitiva della stessa.

L'impatto è quindi valutabile come **non significativo**.

3.4.2.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A seguito della realizzazione della copertura definitiva della discarica è possibile prevedere una riduzione della produzione di percolato, con conseguente progressiva riduzione delle pressioni sulle acque sotterranee.

La presenza dell'impianto fotovoltaico non determinerà alcuna pressione sulla qualità delle acque sotterranee, sia per la tipologia dell'impianto, sia perché questo sarà realizzato sulla sommità della discarica.

L'impatto è valutabile come **non significativo**.

3.5 GEOLOGIA

3.5.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.5.1.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La rimodulazione del programma dei conferimenti non determina alcuna variazione, rispetto al progetto approvato, alla conformazione della discarica o alle modalità di coltivazione.

L'impatto è quindi **Non significativo (NS)**.

3.5.1.2 FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere, come già visto, si divide tra una prima parte di adeguamento morfologico, in cui avverrà il riempimento della sella, ed una seconda parte di installazione dell'impianto fotovoltaico, che non apporta alcuna pressione rispetto alla componente in esame.

L'adeguamento morfologico avverrà mediante l'utilizzo di 55.000 m³ di rifiuti a recupero tramite i quali verrà riempita la sella, appiattendolo la forma "a due colline" della discarica prevista dal progetto approvato.

Nelle figure seguenti sono evidenziati in rosso i volumi apportati per l'adeguamento morfologico.

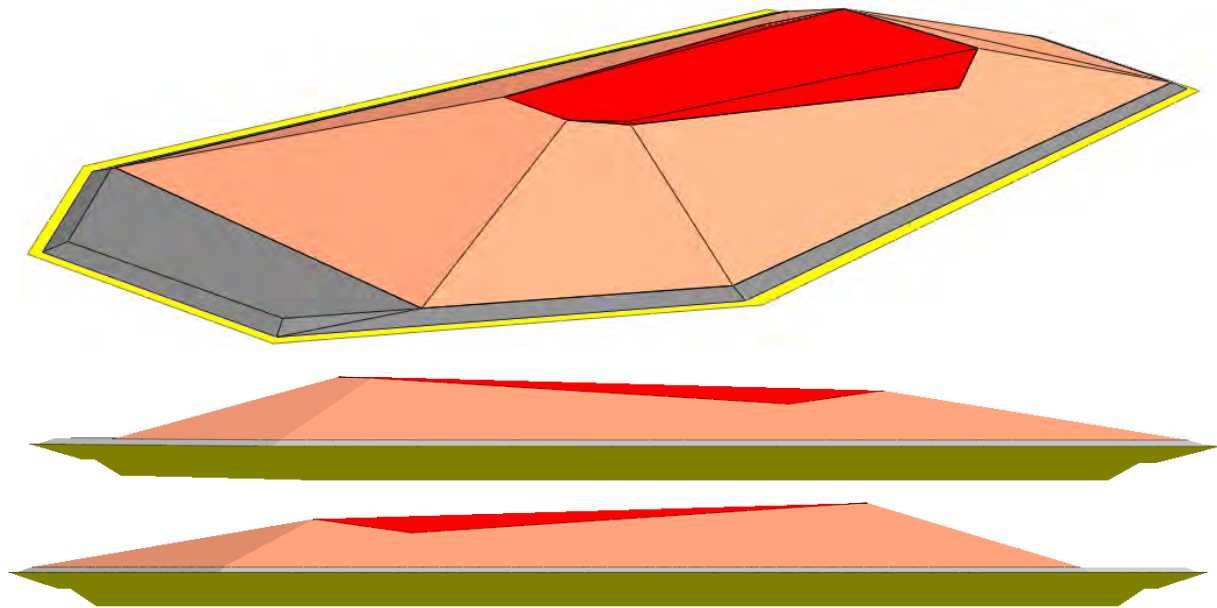


Tabella 63 - Viste del corpo discarica epigea ed ipogea.

Relativamente alla tematica della **stabilità del corpo discarica**, nella relazione geotecnica di progetto è stato svolto un esame a più livelli di approfondimento, mediante analisi 3D agli elementi finiti e 2D in regime pseudostatico e con analisi dinamiche agli spostamenti basate su un modello per l'analisi di risposta sismica che parte dall'esame di 3 accelerogrammi reali di riferimento per il comune di Castelmaggiore.

I risultati delle analisi di stabilità svolte attraverso il metodo pseudostatico in condizioni 2D, con modellazione agli elementi finiti 3D ed in condizioni sismiche anche mediante analisi dinamiche agli spostamenti, conducono a ritenere che nessun tipo di rinforzo è da prevedersi in quanto la stabilità è già garantita dal materiale / rifiuto.

La stabilità della discarica sarà quindi assicurata anche a seguito dell'adeguamento morfologico.

L'adeguamento morfologico, aumentando il peso dei rifiuti complessivamente abbancati, determinerà inoltre una modifica dei cedimenti attesi, che si manifesterà sul lungo periodo.

Al riguardo, è stato svolto uno studio geotecnico, dal quale si riportano di seguito alcune immagini significative per mostrare la distribuzione dei cedimenti all'interno del corpo discarica e del terreno di fondazione.

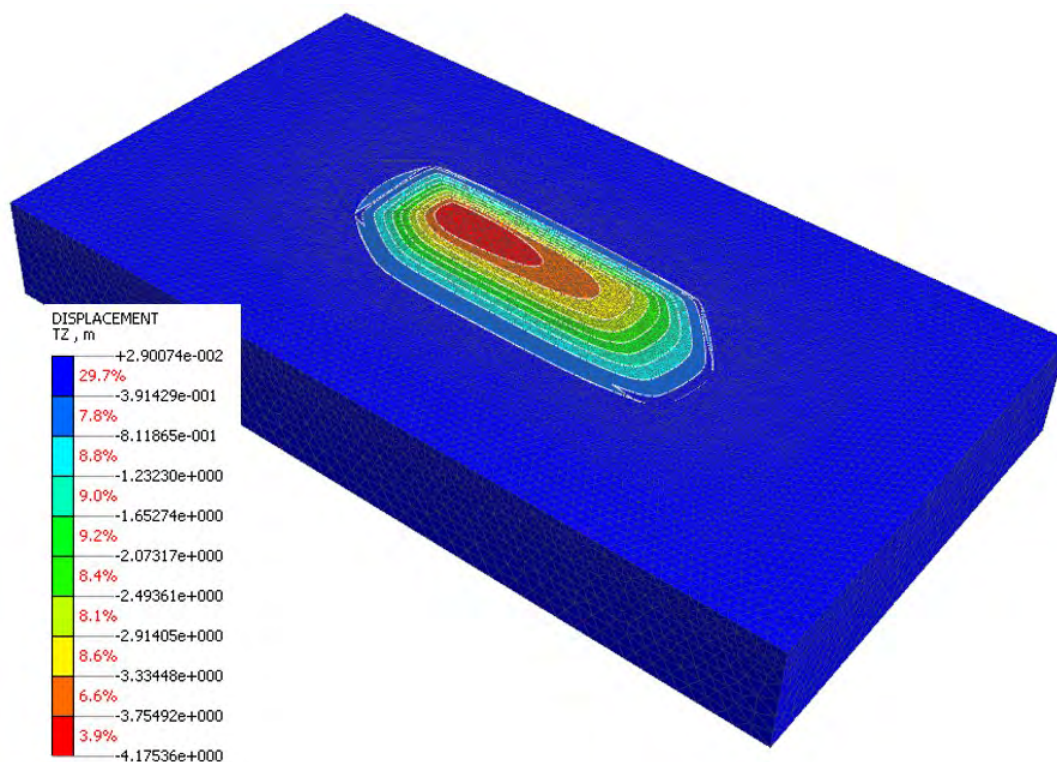


Tabella 64 - Vista globale degli spostamenti verticali

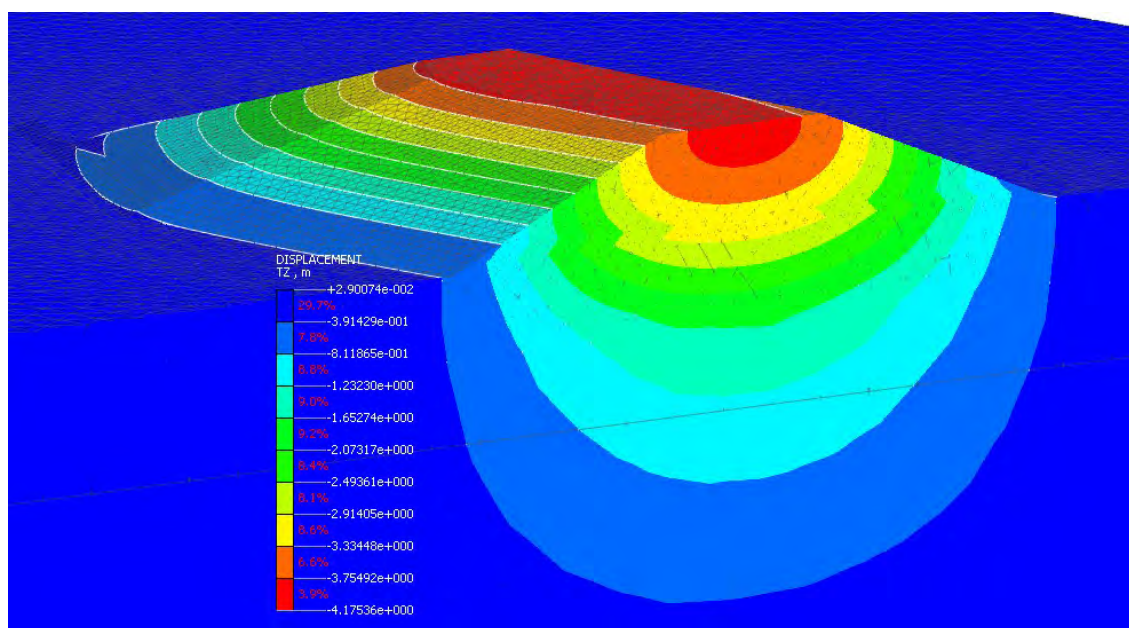


Tabella 65 - Distribuzione dei cedimenti nel sottosuolo

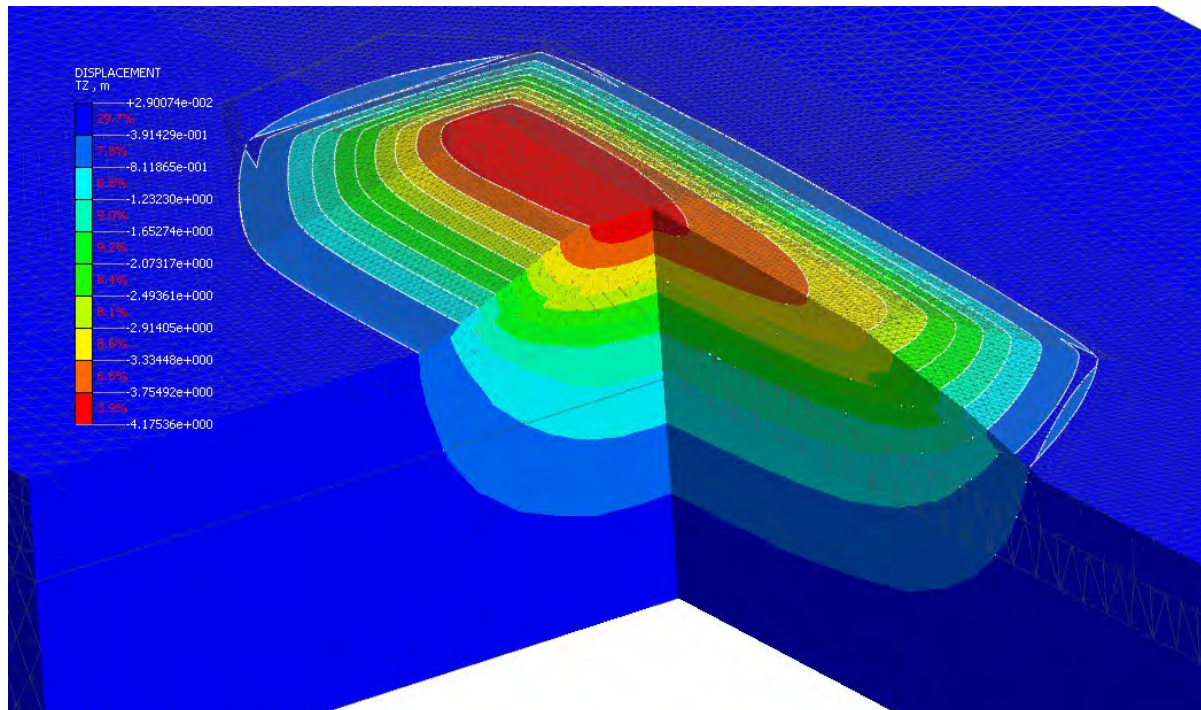


Tabella 66 - Distribuzione dei cedimenti nel sottosuolo

Considerato che lo scopo dell'analisi è quello di stimare i cedimenti a lungo termine, essa viene condotta considerando condizioni drenate sia per i terreni di fondazioni che per il corpo discarica. Di seguito si riportano le mappe di colore dei cedimenti con particolare riferimento al corpo discarica.

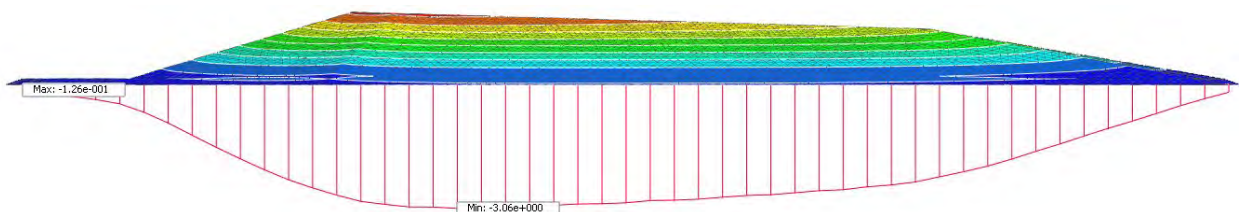


Tabella 67 - Diagramma dei cedimenti lungo l'asse longitudinale a livello del piano di imposta dell'ipogeo +25.0m slm

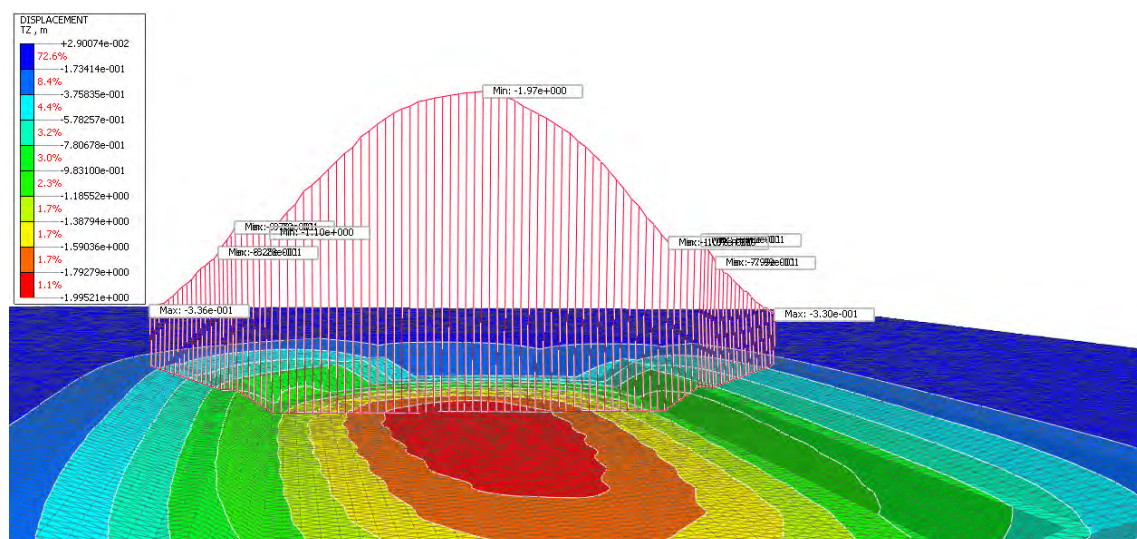


Tabella 68 - Diagramma dei cedimenti lungo la sezione trasversale di massimo cedimento riferiti all'estradosso del terreno naturale

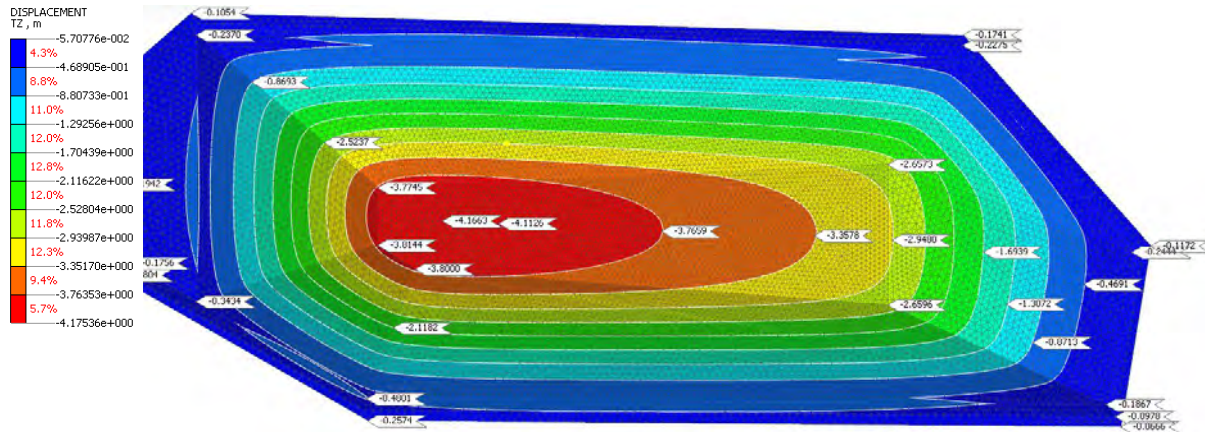


Tabella 69 - Mappa dei cedimenti alla superficie del corpo discarica.

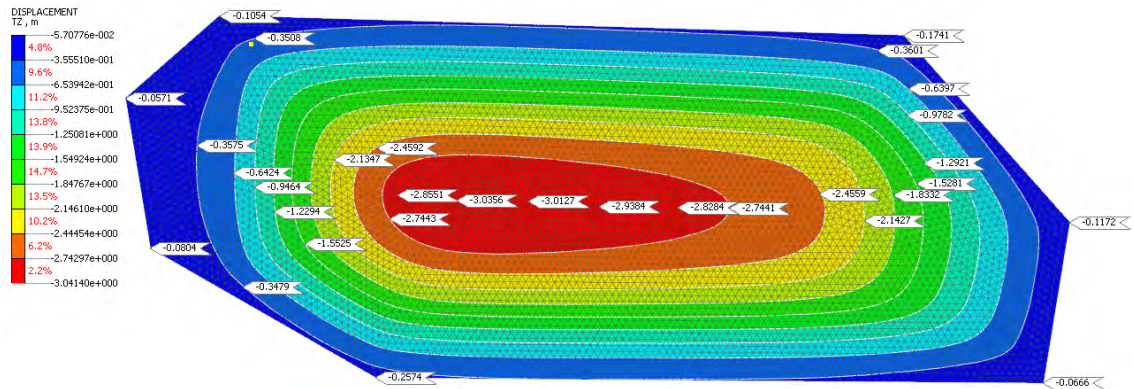


Tabella 70 - Mappa dei cedimenti alla base del corpo discarica epigea (+25.00 msl).

I risultati delle analisi svolte sono riassunti nel grafico seguente, che mostra come il cedimento massimo di circa 458 cm si manifesterà in modo progressivo nel tempo.

Si può osservare infatti che dopo 10 anni dalla costruzione della discarica viene scontato un cedimento pari a 208 cm sui 458 cm complessivi e che il cedimento che resta da scontare è quindi di 250 cm circa.

A 50 anni il cedimento avrà raggiunto i 314 cm e rimarranno da scontare ancora 144 cm circa, mentre a 100 anni il cedimento avrà raggiunto 366 cm, rimanendo da scontare ancora 91cm circa.

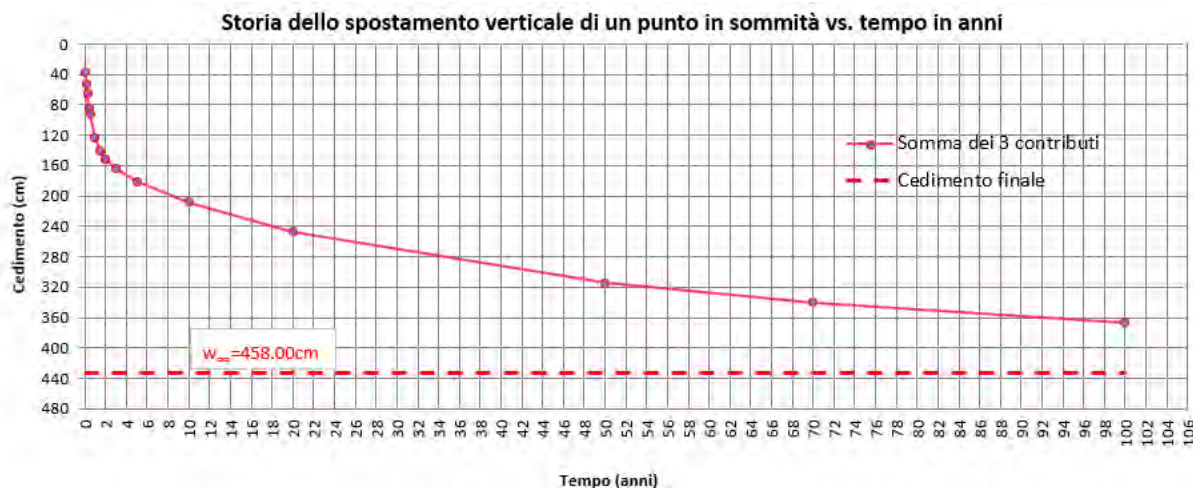


Tabella 71 - Decorso dei cedimenti nel tempo

I cedimenti indotti dal peso dei rifiuti possono determinare, essenzialmente, due effetti:

- Effetti sulla tenuta del pacchetto di impermeabilizzazione di fondo della discarica, in relazione al quale si rimanda a quanto argomentato al § 3.4.2.2;
- Effetti su strutture limitrofe.

In relazione al secondo punto, è stato dimostrato che i cedimenti indotti dall'adeguamento morfologico avranno effetti trascurabili sul corpo del rilevato autostradale, posto a circa 47m di distanza dal bordo della stessa (si veda figura seguente).

Per verificare l'ammissibilità dei cedimenti indotti sul rilevato autostradale, si è fatto riferimento ai seguenti 2 criteri usualmente adottati da RFI/Italferr per i rilevati ferroviari, che per garantire la stabilità del binario devono garantire limiti di distorsione estremamente ridotti e decisamente più bassi di quelli richiesti al piano viabile stradale.

- CRITERIO 1: Incremento di cedimento per anno nei primi 25 anni dalla costruzione: $D_w < 1\text{cm}$
- CRITERIO 2: Cedimento totale dopo 25 anni dalla costruzione: $w_{25} < 10\text{cm}$

Relativamente al criterio 1, gli incrementi di cedimento indotti sul rilevato autostradale rientrano abbondantemente nel limite di 1cm/anno come si evince dalla tabella seguente.

t (anni)	T	U	w(cm)	Δw (cm)	Dw <1?
1	2.90E-03	6.1%	0.18	0.18	SI
2	5.80E-03	8.6%	0.26	0.08	SI
3	8.70E-03	10.5%	0.32	0.06	SI
4	1.16E-02	12.2%	0.37	0.05	SI
5	1.45E-02	13.6%	0.41	0.04	SI
6	1.74E-02	14.9%	0.45	0.04	SI
7	2.03E-02	16.1%	0.49	0.04	SI
8	2.32E-02	17.2%	0.52	0.03	SI
9	2.61E-02	18.2%	0.55	0.03	SI
10	2.90E-02	19.2%	0.58	0.03	SI
11	3.19E-02	20.2%	0.61	0.03	SI
12	3.48E-02	21.1%	0.64	0.03	SI
13	3.77E-02	21.9%	0.67	0.03	SI
14	4.06E-02	22.7%	0.69	0.03	SI
15	4.35E-02	23.5%	0.72	0.02	SI
16	4.64E-02	24.3%	0.74	0.02	SI
17	4.93E-02	25.1%	0.76	0.02	SI
18	5.22E-02	25.8%	0.78	0.02	SI
19	5.51E-02	26.5%	0.81	0.02	SI
20	5.80E-02	27.2%	0.83	0.02	SI
21	6.09E-02	27.8%	0.85	0.02	SI
22	6.38E-02	28.5%	0.87	0.02	SI
23	6.67E-02	29.1%	0.89	0.02	SI
24	6.96E-02	29.8%	0.90	0.02	SI
25	7.25E-02	30.4%	0.92	0.02	SI

Tabella 72 - incrementi di cedimento indotti sul rilevato autostradale

Relativamente al criterio 2, questo è soddisfatto in quanto il cedimento dopo 25 anni dalla costruzione è $w_{25}=1.15\text{cm}<10\text{cm}$.

Si può quindi concludere che i cedimenti indotti dalla costruzione della discarica hanno effetto trascurabile sul corpo del rilevato autostradale.

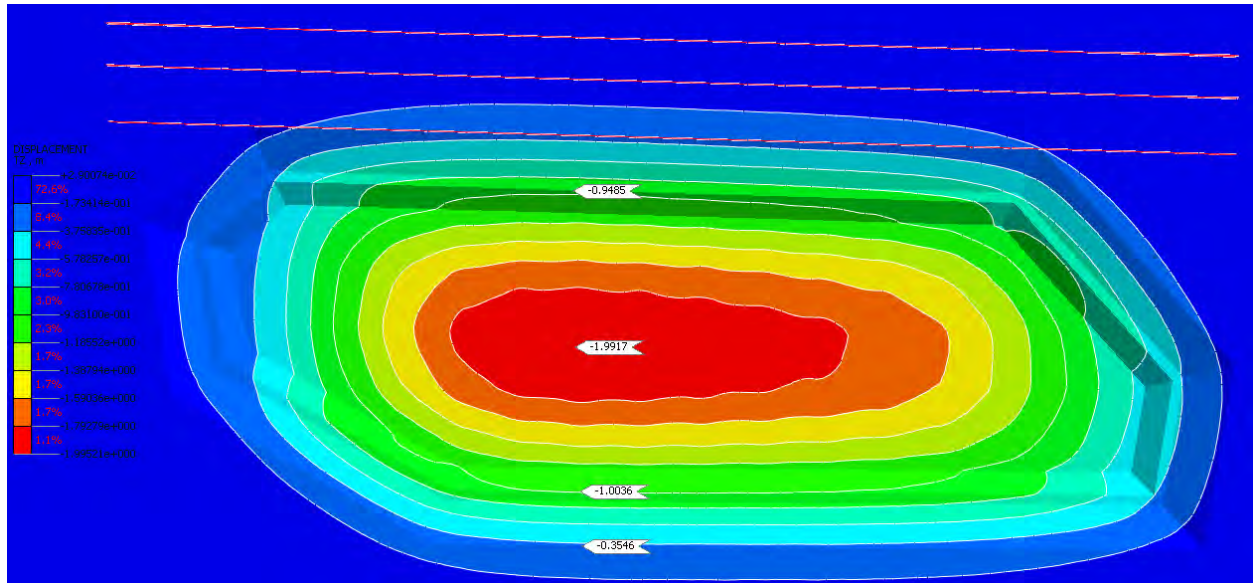


Tabella 73 - Definizione degli allineamenti di misura

In conclusione, la realizzazione degli interventi in progetto non determinerà impatti significativi per la presente componente.

3.5.1.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nel corso della fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico avverranno i cedimenti descritti al paragrafo precedente, che, come visto, non determineranno impatti significativi.

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico, di per sé, non determina alcuna alterazione della componente geomorfologica del sito.

L'impatto è valutabile come **non significativo**.

3.5.2 RISCHI NATURALI

In coerenza con quanto valutato per la definizione della baseline ambientali, si individua come potenzialmente di interesse il rischio idraulico per l'area in esame ed i potenziali impatti che un eventuale allagamento dell'area potrebbe comportare in relazione agli interventi in progetto.

3.5.2.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La rimodulazione del programma dei conferimenti non determina alcuna variazione, rispetto al progetto approvato, alla conformazione della discarica o alle modalità di coltivazione.

Conseguentemente non induce alcuna modifica in termini di probabilità di allagamento dell'area o di effetti di eventuali fenomeni.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.5.2.2 FASE DI CANTIERE

L'adeguamento morfologico della discarica non induce alcuna modifica in termini di probabilità di allagamento dell'area o di effetti di eventuali fenomeni.

Al contrario, l'intervento porterà l'intera sommità della discarica ad una quota di circa 50 m, rispetto ad un piano campagna posto a quota di 25 m, determinando quindi condizioni di ulteriore sicurezza idraulica per la successiva realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.5.2.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Come detto, l'impianto fotovoltaico sarà realizzato sulla sommità della discarica, ad una altezza di circa 25 m dal piano campagna.

Ciò costituisce una condizione di evidente sicurezza idraulica.

L'impatto è quindi **Non significativo**.

3.6 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

3.6.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La rimodulazione del programma dei conferimenti non determina alcuna variazione, rispetto al progetto approvato, alla conformazione della discarica o alle modalità di coltivazione né determina occupazioni - anche temporanee - di suolo esterno al sito della discarica.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.6.2 FASE DI CANTIERE

L'adeguamento morfologico della discarica, così come la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, avverranno sul sedime della discarica esistente, senza occupazione di suolo esterno al sito della discarica stessa.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.6.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Lo sfruttamento delle superfici delle discariche per il collocamento dei pannelli fotovoltaici è stato da tempo incentivato dalla normativa in quanto comporta significative externalità positive.

Già nel 2011 la Regione Emilia-Romagna aveva emanato la D.G.R. 24 ottobre 2011, n. 1514 "Accordo per l'incentivazione della produzione di energia elettrica da fotovoltaico di cui alla DGR 1045/10: Approvazione linee guida per la costruzione ed esercizio di impianti fotovoltaici sulle aree di sedime delle discariche esaurite".

La Delibera dell'Assemblea legislativa n. 28 del 6 dicembre 2010, successivamente modificata con DAL n. 125 del 23/05/2023, aveva a tal proposito effettuato una prima individuazione dei criteri localizzativi degli impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica, distinguendo:

- Allegato I, lett. A) - gli ambiti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici;

- Allegato I, lett. B) - gli ambiti idonei all'installazione di impianti fotovoltaici;
- Allegato I, lett. C) - le aree nelle quali è incentivata l'installazione di impianti fotovoltaici, senza i limiti di cui alla lettera).

In particolare, l'area su cui è prevista l'istallazione dell'impianto fotovoltaico in progetto **rientra tra le aree considerate idonee all'installazione di impianti fotovoltaici** (a differenza di quelle identificata al paragrafo A) e senza i limiti di cui alla lettera B (paragrafo C), ed in particolare tra le discariche esaurite, come si evince dall'estratto sotto riportato:

"C) Fuori dalle aree di cui alla lettera A, sono considerate idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, senza i limiti di cui alla lettera B: [...]"

e. le aree a servizio di discariche di rifiuti già esistenti, regolarmente autorizzate, anche se non più in esercizio. L'impianto fotovoltaico, in tal caso, non costituisce attività di esercizio della discarica; [...]"

A seguito dell'emanazione del D.Lgs. n. 199/2021, la Regione Emilia-Romagna con DGR n. 214 del 13 febbraio 2023 ha proposto all'Assemblea legislativa la modifica della DAL 28/2010, dove con DAL 125/2023 l'Assemblea Legislativa ha approvato, con modificazioni, la proposta della Giunta Regionale.

Analizzando come il progetto in esame si rapporti ai contenuti della DAL 125/2023 [N.d.R. grassetto a cura del redattore], di cui al punto 1c) della delibera di seguito riportato, emerge come gli interventi di progetto ricadono in aree idonee alla localizzazione degli impianti fotovoltaici secondo i criteri di localizzazione regionali.

*"1c. di approvare, per le motivazioni esposte in parte narrativa, i seguenti criteri localizzativi degli impianti fotovoltaici: 1. nella lettera A) dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010 sono aggiunte le fasce di tutela fluviale di cui all'articolo 17 del Piano Territoriale Paesaggistico regionale (PTPR), **fermo restando la disciplina circa l'idoneità alla localizzazione degli impianti fotovoltaici nelle discariche e nelle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato (SII) collocate nei medesimi ambiti, nonché nelle cave dismesse nei limiti di cui al successivo punto 4.**"*

Con l'art. 15, comma 1 della L.R. 14 del 21 ottobre 2021 e s.m.i., la Regione Emilia-Romagna aveva infatti stabilito che, al fine di promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili e in attuazione degli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione del sistema energetico regionale, sono da considerarsi sempre ammissibili all'installazione di impianti fotovoltaici le aree a servizio di discariche di rifiuti, regolarmente autorizzate, non in fase di gestione operativa, nonché le aree afferenti alle infrastrutture del servizio idrico integrato, da considerarsi in ogni caso aree produttive.

Anche il D.Lgs. 199/2021 incentiva la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle discariche, indicando (art. 22-bis) che *"L'installazione, con qualunque modalità, di impianti fotovoltaici su terra e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, ubicati [...] in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati [...] è considerata attività di manutenzione ordinaria e non è subordinata all'acquisizione di permessi, autorizzazioni o atti di assenso comunque denominati, fatte salve le valutazioni ambientali di cui al titolo III della parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ove previste"*.

Infine, preme ricordare come l'utilizzo della discarica per la realizzazione di un impianto fotovoltaico sia stata promossa anche dal Comune di Castel Maggiore, come riportato nel Rapporto ambientale allegato

alla DGR n. 1497 del 27/09/2021 ove si riporta che *“Il Comune conferma [...] inoltre l’invito al proponente [...] a rivalutare una sistemazione finale della discarica a fotovoltaico”*.

La sistemazione finale della discarica a fotovoltaico sostiene quindi la diffusione degli interventi di recupero ambientale e di valorizzazione economica, non comporta consumo di nuovo suolo e mira a incrementare la produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) e conseguentemente ridurre le emissioni associate al consumo energetico.

In conclusione, considerando quanto sopra esposto, si ritiene che l’impatto risulti **positivo**, sebbene **non significativo**.

3.7 BIODIVERSITÀ

La valutazione dei potenziali impatti determinati dalla realizzazione del progetto in esame e dal suo esercizio sulla componente in esame è sviluppata mediante l’individuazione dei potenziali fattori di pressione e successiva valutazione dei potenziali effetti.

Quali fattori di pressione sulla vegetazione è possibile individuare:

- presenza nell’ambiente di particolari sostanze chimiche, siano esse derivate dalle attività industriali o agricole. Ciò vale sia per specie terricole, sia per specie acquatiche;
- presenza di un carico di nutrienti maggiore rispetto allo stato naturale, derivato sia da fonte agricola, che civile, che industriale;
- scomparsa dei suoli idonei alla crescita;
- modifiche alla salinità delle acque e dei suoli e variazioni dei livelli idrici;
- scomparsa di habitat marginali, sito di presenza di alcune specie spondicole o acquatiche, dovuta a disseccamento estivo dei corsi d’acqua, dovuto alle captazioni idriche ad uso per lo più agricolo o industriale;
- modifiche di alcuni habitat, per diminuzione o aumento dell’ombreggiamento, tali da determinare la scomparsa di specie.

Quali elementi di pressione sulla fauna è invece possibile individuare:

- interazione con il traffico indotto;
- rumore;
- emissione di sostanze inquinanti in atmosfera.

La valutazione degli effetti sullo stato delle unità ecosistemiche rappresenta la sintesi di quanto evidenziato in precedenza per flora e vegetazione e fauna, in quanto la stessa definizione di ecosistema¹⁸ considera tali habitat come l’insieme degli organismi animali e vegetali che interagiscono tra loro e con l’ambiente che li circonda.

¹⁸ “Un ecosistema è costituito dall’insieme di tutti gli esseri viventi che si trovano in un determinato ambiente fisico-chimico, e dalle relazioni reciproche che intercorrono sia tra di essi che tra essi e l’ambiente circostante, e che mantengono un equilibrio e una omeostasi nel tempo attraverso il continuo scambio di materia e di energia.” (George Tansley, 1935).

3.7.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Dal momento che, come descritto ai paragrafi precedenti e seguenti, la prosecuzione della coltivazione secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determinerà occupazione di suolo o variazioni nelle emissioni in atmosfera e nemmeno nei flussi di traffico in ingresso ed in uscita dall'area di impianto, si ritiene che la proposta non sia caratterizzata dall'introduzione di nuovi fattori di impatto o aggravio di fattori già presenti nei confronti delle specie animali e vegetali rispetto alle condizioni autorizzate.

La fauna presente in area locale può generalmente essere ricondotta ad alcune specie degli ambienti aperti delle colture agricole quali ofidi, lacertidi, passeriformi, galliformi, insettivori e roditori, ossia specie piuttosto comuni e di non particolare pregio, presenti anche in area vasta. Solo i fossi irrigui perimetrali si segnalano per la loro potenzialità come siti riproduttivi per alcune specie di anfibi e di pesci, anche se non si riscontra la presenza di specie di interesse conservazionistico.

In merito a possibili fenomeni di sinantropia, si evidenzia che la discarica ASA tratta rifiuti speciali scarsamente utilizzabili dagli animali come fonte di cibo, pertanto è ragionevole aspettarsi un richiamo limitato, e comunque non diverso da quanto riscontrabile nello stato attuale, di animali indesiderati e di animali di eventuale pregio naturalistico, in particolare facenti parte dell'avifauna.

L'intervento in esame non comporterà alcuna variazione nelle tipologie dei rifiuti conferiti e pertanto si ritiene che anche da un punto di vista della sinantropia non possano attendersi effetti negativi.

Per quanto ora esposto, l'impatto sulla componente in esame può essere considerato **non significativo**.

3.7.2 FASE DI CANTIERE

Come indicato nei capitoli precedenti e seguenti, la fase di cantiere, ed in particolare la fase di adeguamento morfologico, determinano pressioni sull'ambiente non superiori a quelle relative alla coltivazione della discarica.

In particolare, si evidenzia come l'adeguamento morfologico non determinerà occupazione di suolo, né prevedrà l'utilizzo di rifiuti (a recupero) con caratteristiche tali da costituire attrazione per gli animali, poiché verranno comunque utilizzati rifiuti inerti o a basso contenuto organico biodegradabile.

Possono quindi essere confermate le valutazioni illustrate nel paragrafo precedente, che portano a valutare i potenziali impatti come **non significativi**.

3.7.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Rispetto ai fattori di pressione antropica individuati, le attività previste in fase di esercizio non appaiono poter indurre impatti significativi sulle componenti vegetazionali e faunistiche rispetto all'assetto attuale dell'impianto.

È pertanto possibile asserire che, rispetto allo stato ante operam, la realizzazione del progetto:

- non indurrà emissioni in atmosfera;
- non indurrà carichi di nutrienti nelle acque dei corpi idrici ricettori e non determinerà modifiche all'attuale assetto del sistema di gestione delle acque meteoriche e degli scarichi idrici;

- non indurrà il disseccamento estivo dei corsi d'acqua dovuto alle captazioni idriche ad uso agricolo o industriale;
- non indurrà modifiche di habitat dovute a consumo di suolo o impermeabilizzazioni;
- non indurrà flussi di traffico.

In conclusione, la realizzazione degli interventi in progetto non determinerà impatti significativi per la presente componente.

3.8 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

3.8.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO

3.8.1.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determina alcun impatto, in quanto va ad attuare quanto previsto nel progetto autorizzato.

Infatti, in questa fase non si apportano variazioni rispetto alla situazione già autorizzata.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.8.1.2 FASE DI CANTIERE

Durante questa fase avverranno sia l'adeguamento morfologico, con riempimento della sella ed appiattimento della forma caratteristica "a due colline" inizialmente prevista dal progetto della discarica, sia la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

In coerenza con quanto valutato nello scenario di base, per la valutazione degli impatti sul paesaggio si è scelto di utilizzare il metodo proposto dalla Regione Lombardia, basato sulle Linee Guida per l'esame paesistico dei progetti approvate con D.G.R. 8 novembre 2002 n. 7/11045.

Il metodo prevede di analizzare la sensibilità del paesaggio in relazione all'incidenza del progetto proposto, al fine di ottenere una valutazione complessiva dell'impatto paesistico della trasformazione proposta.

La metodologia vuole verificare se il progetto esaminato in un determinato luogo possa contribuire a qualificarlo oppure a deteriorare il contesto paesistico di riferimento, se produca effetti negativi sull'immagine del territorio oppure possa arricchirlo o impoverirlo, se crei nuovi valori paesistici o piuttosto non comprometta oppure distrugga quelli esistenti.

Rimandando per la valutazione della sensibilità del contesto al paragrafo di inquadramento dello scenario di base (cfr. 2.7) si procede ora all'analisi di incidenza del progetto, mediante la quale si valuta se lo stesso induca un cambiamento paesisticamente significativo.

La valutazione dell'incidenza è strettamente legata alla definizione della sensibilità paesistica del sito. Vi dovrà infatti essere corrispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni sviluppate



relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza in fase di definizione progettuale. L'incidenza del progetto è stimabile in relazione ai seguenti criteri:

- criteri e parametri di incidenza morfologica e tipologica;
- criteri e parametri di incidenza linguistica;
- criteri e parametri di incidenza visiva;
- criteri e parametri di incidenza ambientale;
- criteri e parametri di incidenza simbolica.

I criteri e i parametri di incidenza morfologica e tipologica sono legati alla coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi: in altre parole si va a valutare quanto si aggiunge e quanto si toglie. I criteri e i parametri di incidenza linguistica sono quelli con i quali si è abituati ad operare. Sono da valutare in tutti i casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi sui concetti di assonanza e dissonanza.

Per stimare i criteri e i parametri di incidenza visiva occorre identificare uno o più punti di osservazione significativa, la scelta dei quali è influente ai fini del giudizio, mentre i criteri e i parametri di incidenza ambientale sono utili per stimare le caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo.

I criteri e i parametri di incidenza simbolica mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. Come per la sensibilità del sito, anche per il grado di incidenza è possibile effettuare una stima tramite i diversi criteri di valutazione considerando le due scale: sovralocale e locale.

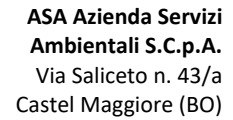


Tabella 74 – Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza di un progetto

- Incidenza paesistica molto bassa;
- Incidenza paesistica bassa;
- Incidenza paesistica media;
- Incidenza paesistica alta;
- Incidenza paesistica molto alta.

1 = Incidenza paesistica molto bassa; 4 = Incidenza paesistica alta;
2 = Incidenza paesistica bassa; 5 = Incidenza paesistica molto alta.
3 = Incidenza paesistica media;

Pag. 143 di 166

- minore di 5: il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza;
- compreso tra 5-15: il progetto è considerato ad impatto rilevante ma tollerabile e deve essere esaminato al fine di determinare il giudizio di impatto paesistico;
- maggiore di 15: l'impatto risulta essere oltre la soglia di tolleranza.

Impatto paesistico del progetto = Sensibilità del sito x Incidenza del progetto					
	Grado di incidenza del progetto				
Classe di sensibilità del sito	1	2	3	4	5
5	5	10	15	<u>20</u>	<u>25</u>
4	4	8	12	<u>16</u>	<u>20</u>
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Tabella 75 – Matrice complessiva impatto paesaggio.

Soglia di rilevanza: 5

Soglia di tolleranza: 16

Da 1 a 4: impatto paesistico sotto la soglia di rilevanza

Da 5 a 15: impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza ma sotto la soglia di tolleranza

Da 16 a 25: impatto paesistico sopra la soglia di tolleranza

Per la stima del livello di impatto paesaggistico del progetto in esame, si è fatto quindi riferimento alla metodologia sopra descritta, attraverso la quale viene calcolato il livello di impatto paesaggistico come il prodotto tra due parametri: la sensibilità paesistica dell'area di intervento e il grado di incidenza del progetto in esame.

Per quanto concerne il paesaggio in senso stretto, la visibilità dell'opera dall'esterno è un aspetto fondamentale per stabilire se la stessa può essere considerata accettabile o meno dalla popolazione circostante.

Al fine di fornire una visione completa del progetto una volta realizzato, nelle figure seguenti si riportano i rendering dell'impianto in diverse viste.



Tabella 76 - Punti di vista fotografici dell'area di intervento



Tabella 77 - Vista da SUD OVEST (1)



Tabella 78 - Vista da SUD EST (2)



Tabella 79 - Vista da NORD OVEST (3)



Tabella 80 - Vista da NORD EST (4)

È quindi possibile rilevare come il progetto, a causa della fase di adeguamento morfologico, determinerà una alterazione del paesaggio rispetto al progetto oggi approvato, andando a modificare la caratteristica forma a “doppia collina” che il progetto originario prevedeva che la discarica dovesse assumere.

Alla luce di quanto esposto, analogamente alla valutazione di sensibilità del paesaggio, anche l’impatto del progetto viene valutato solamente a livello locale, omettendo quindi la valutazione a livello sovracomunale, in quanto gli edifici e le strutture in progetto saranno inseriti all’interno di un contesto

agricolo già insediato in un'area che non presenta punti di vista o scorci panoramici fruibili da notevoli distanze. La posizione e dimensione della discarica, inoltre, sono tale da non poter essere distinte visivamente a notevole distanza dal sito.

Si è quindi ritenuto che l'incidenza paesaggistica delle opere in progetto possa svilupparsi unicamente a livello locale.

Si precisa inoltre che il grado di incidenza viene definito calcolando sia la media delle singole valutazioni di ciascuna chiave di lettura, sia la media dei giudizi di ciascun modo di valutazione (calcolati a loro volta come media delle rispettive chiavi di lettura).

CHIAVE DI LETTURA A LIVELLO LOCALE			
Modo di valutazione		VALUTAZIONE	MEDIA
Incidenza morfologica e tipologica	Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo	4 Il progetto non prevede opere di particolare rilevanza nella modellazione del territorio rispetto alla discarica già in essere. Le operazioni, però, modificano gli aspetti morfologici del paesaggio poiché il rilevato passa da una forma caratteristica a 2 colline con una configurazione piatta	2,7
	Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali	2 Il progetto in esame non altera la connotazione di discarica del sito, ma la integra con un impianto fotovoltaico in piena analogia con quanto già avvenuto sul settore esaurito "Casallona" della medesima discarica.	
	Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici	2 Il progetto sarà realizzato all'interno del sito di discarica esistente, l'adeguamento morfologico va a modificare la caratteristica forma a "doppia collina"	
Incidenza linguistica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato	2 Le opere saranno realizzate in coerenza con i modi linguistici e le modalità costruttive dell'area di discarica esistente.	2,0
Incidenza visiva	Ingombro visivo	2 Le opere principali (adeguamento morfologico e moduli fotovoltaici) non avranno uno sviluppo in altezza tale da costituire un eccessivo ingombro visivo. I moduli fotovoltaici non saranno realizzati in sopraelevazione.	2
	Occultamento di visuali rilevanti	2 Il nuovo progetto non avrà un incremento d'altezza tale da incidere sull'occultamento, anche in considerazione del posizionamento.	

CHIAVE DI LETTURA A LIVELLO LOCALE			
Modo di valutazione		VALUTAZIONE	MEDIA
	Prospetto su spazi pubblici	<p>2</p> <p>L'impianto fotovoltaico in esame verrà realizzato al di sopra della superficie della discarica esaurita, massimizzando il suo fine vita e non utilizzando nuovi terreni per produrre energia da FER.</p> <p>L'adeguamento morfologico della discarica determina un impatto visivo-percettivo rispetto al progetto approvato, percepibile di fatto solo dalla viabilità limitrofa al sito</p>	
Incidenza ambientale	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	<p>2</p> <p>Le opere in progetto non determineranno alterazione della possibilità di fruizione degli spazi esistenti, così come non determineranno emissioni di inquinanti in atmosfera, nell'acqua o nel suolo superiori a quelli derivanti dalla discarica così come autorizzata. Gli effetti sulla mobilità saranno non significativi, considerando l'attuale grado di traffico della viabilità in esame. Anche l'impatto acustico è stato valutato come non significativo.</p> <p>L'area naturale più vicina è rappresentata dalla SIC IT4050018 che dista dall'area in esame circa 7 km (punto più prossimo).</p>	2
Incidenza simbolica	Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)	<p>4</p> <p>La fase di adeguamento morfologico della caratteristica sella appare in grado di alterare la percezione del luogo da parte della popolazione rispetto al progetto approvato.</p>	4,0
Media		2,4	2,5

Tabella 81 – Calcolo del grado di incidenza adottando la chiave di lettura a livello locale

Stimato il grado di incidenza e richiamando il grado di sensibilità del paesaggio già valutato in precedenza, nel seguito si propone la valutazione di impatto paesistico per l'opera in esame.

Criterio	Sensibilità paesistica del sito	Grado di incidenza del progetto	Livello di impatto paesistico
Media per singola voce	1,5	2,4	3,6
Media per categoria	1,6	2,5	4

Tabella 82 – Calcolo dell'impatto paesistico del progetto in esame

Il livello di impatto paesistico risulta pertanto essere prossimo alla soglia di rilevanza (pari a 4).

In sintesi, è possibile affermare che certamente l'adeguamento morfologico determinerà una diversa percezione del corpo di discarica, che andrà a perdere la sua forma caratteristica che era stata studiata nell'ambito del progetto di inserimento paesaggistico dell'opera.

La fase di adeguamento morfologico al fine di realizzare una superficie piana per l'installazione dei pannelli fotovoltaici modificherà quindi la topografia locale rispetto a quanto previsto dal progetto approvato, andando a ridurre la valenza del ruolo di landmark della discarica.

È tuttavia da evidenziare come i caratteri fondamentali dell'opera rimangano immutati in termini di rapporto spaziale con il contesto, poiché:

- rimane inalterato l'allineamento del corpo di discarica con l'Autostrada;
- rimane inalterato l'allineamento degli spigoli sommitali con gli elementi della centuriazione.
- non viene modificata la pendenza del versante Nord, cerniera di relazione con i Settori I e II della discarica e gli elementi di riqualificazione paesaggistica previsti e già realizzati.



Tabella 83 - Vista da SUD EST della discarica nello stato di progetto e rapporti spaziali con il contesto (in giallo, linee della centuriazione; in azzurro, Autostrada A13; in rosso, linee della discarica)

La modifica, in termini percettivi, rispetto al progetto approvato, comporta elevati benefici, in quanto consente la creazione di una superficie piana che permetterà l'installazione di pannelli fotovoltaici sfruttando appieno lo spazio disponibile, contribuendo così alla produzione di energia rinnovabile.

Il progetto si inserisce quindi all'interno di una strategia più ampia volta a promuovere la sostenibilità ambientale e a ridurre le emissioni di gas serra.

La trasformazione prevista consentirà di utilizzare lo spazio in modo più efficiente, trasformando un'area dedicata alla gestione dei rifiuti in un polo di produzione di energia rinnovabile, con benefici tangibili per l'ambiente valutati nei capitoli precedenti.

Si può quindi concludere che l'impatto dell'opera sulla componente paesaggio è nel complesso **non significativo**.

3.8.1.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Gli impatti derivanti dalla presenza dell'impianto fotovoltaico sono stati valutati nel paragrafo precedente, unitamente alla fase di adeguamento morfologico.

3.8.2 CARATTERI STORICO-INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE

L'opera si sviluppa interamente sul sedime del corpo di discarica esistente; pertanto, non è possibile alcuna compromissione di elementi di pregio anche solo potenzialmente presenti a livello locale.

L'area di installazione dei pannelli fotovoltaici risulta anche a significativa distanza da beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

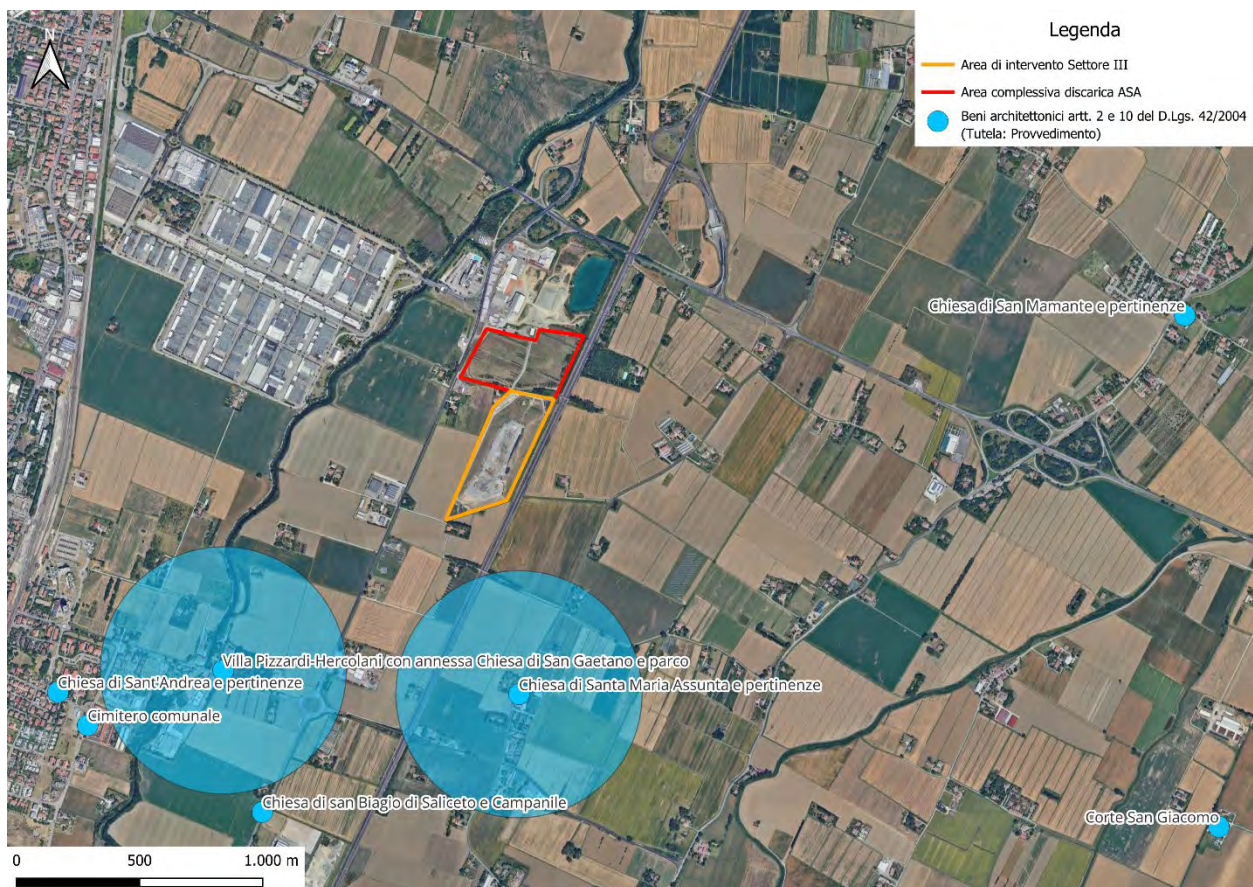


Tabella 84 – Fascia di rispetto di 500 m dai Beni di natura architettonica e paesistica nell'area di interesse, ai sensi dell'art. 20, comma 8, D.Lgs. 199/2021 [Fonte: Elaborazione QGIS]

In conclusione, la realizzazione degli interventi in progetto non determinerà impatti significativi.

3.9 AGENTI FISICI

3.9.1 RUMORE

3.9.1.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determinerà l'introduzione di alcuna nuova sorgente sonora, né flussi di traffico differenti da quanto già positivamente valutato in fase di approvazione del progetto attualmente autorizzato.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.9.1.2 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere i potenziali impatti per il clima acustico sono riconducibili alle attività di adeguamento morfologico del III settore della discarica ed alle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, con particolare riferimento alle emissioni di rumore da mezzi d'opera e lavorazioni.

Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico sono a priori poco significative, data l'esiguità delle lavorazioni previste.

Per la valutazione degli impatti sul clima acustico dalle attività di adeguamento morfologico è stata predisposta, da parte di tecnico acustico abilitato, una apposita Relazione previsionale di impatto acustico (cod.doc. SPA 02.01) alla quale si rimanda.

L'impatto è **non significativo**.

3.9.1.3 FASE DI ESERCIZIO

I potenziali impatti sul clima acustico in fase di esercizio sono riconducibili al rumore generato dalle apparecchiature costituenti l'impianto fotovoltaico.

Al fine di valutare i possibili impatti sulla componente in esame è stata predisposta, da parte di tecnico acustico abilitato, una apposita Relazione previsionale di impatto acustico (cod.doc. SPA 02.01) alla quale si rimanda.

Per la fase di esercizio sono stati considerati i medesimi recettori presi in esame nella valutazione di impatto acustico in fase di cantiere.

L'impatto è **non significativo**.

3.9.2 RADIAZIONI OTTICHE

3.9.2.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determina alcuna modifica dei sistemi di illuminazione del sito.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.9.2.2 FASE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere non si prevede l'installazione di sorgenti di radiazioni ottiche.

L'impatto è quindi **non significativo**.

3.9.2.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La presenza dell'impianto fotovoltaico determina la possibile emissione di radiazioni ottiche, intese come fenomeni di riflessione della luce solare.

Come già descritto nell'elaborato SPA 01.00, ENAC ha redatto le *"Linee Guida per la Valutazione degli impianti fotovoltaici nei dintorni aeroportuali"*, che hanno lo scopo di regolare le problematiche di safety derivanti dal fenomeno dell'abbagliamento con la finalità di fornire una standardizzazione delle metodologie di valutazione.

Per "abbagliamento" si intende la sensazione negativa percepita da chi guarda, generata dalla presenza di una zona significativamente più luminosa con valori eccessivi di luminanza nel contesto del campo visivo.

L'impatto dell'abbagliamento è legato all'interazione tra la posizione del sole, la posizione e l'elevazione dei moduli solari, la riflettività della superficie dei moduli, le dimensioni dell'installazione nonché la posizione dell'osservatore e qualsiasi potenziale barriera tra essi interposta.

Alcuni fattori di influenza sono:

- la posizione della fonte di abbagliamento nel campo visivo dell'osservatore;
- la complessità del compito visivo richiesto all'osservatore;
- l'età dell'osservatore ed il suo stato di salute generale;
- la stagionalità (tipicamente più sensibile durante l'autunno rispetto all'estate);
- la luminosità dell'ambiente circostante.

Il modo in cui tali fattori si influenzano a vicenda è ancora poco noto, cosa che rende spesso necessari dei test in campo per valutare situazioni e configurazioni particolarmente complesse.

Gli effetti dell'abbagliamento si possono quantificare attraverso il concetto di "immagine residua". L'after-image, o immagine residua, è un'illusione ottica che crea un'immagine che continua a comparire nella visione anche quando l'esposizione dell'immagine originale è cessata.

Per la valutazione degli effetti di un'immagine residua sull'impatto visivo possono essere considerati i riferimenti reperibili in letteratura in materia di metriche di sicurezza oculare, tenendo conto dei seguenti parametri:

- posizione dell'osservatore e tipo di visione interessata;
- intensità e collocazione della sorgente luminosa riflettente;
- valutazione globale del contesto visivo in cui la fonte è collocata;
- valutazione dell'irraggiamento retinale;
- analisi del potenziale di impatto dei differenti irraggiamenti retinali in funzione degli angoli
- sottesi delle sorgenti.

Sulla base dei dati disponibili in letteratura e dall'analisi delle pratiche inviate all'Ente negli ultimi anni, è possibile fare le seguenti assunzioni in merito alla valutazione dell'impatto visivo causato dalle installazioni fotovoltaiche:

- l'intensità di una riflessione causata dai pannelli solari può variare dal 2% al 50% della luce incidente a seconda dell'angolo di incidenza, e, di conseguenza, a seconda del periodo dell'anno nel quale si svolge l'analisi;
- le linee guida pubblicate da altri Paesi mostrano che l'intensità dei riflessi dei pannelli solari è uguale se non inferiore a quella di uno specchio d'acqua e simile a quella causata del vetro. Inoltre, gli effetti di riflessione sui pannelli solari sono significativamente meno intensi di molte altre superfici riflettenti comunemente presenti in un ambiente esterno.

La valutazione di impatto visivo deve fare riferimento ai seguenti punti di collocazione dell'osservatore:

- Operatori in Torre di Controllo: posizione della Torre di Controllo negli orari operativi del personale di torre;
- I segmenti "Visual" (rif. Doc. 8168 ICAO) delle traiettorie nominali delle procedure di volo strumentali pubblicate su AIP;
- Aeromobili durante la fase di circuitazione: I circuiti di volo "a vista", con particolare riguardo al segmento di impostazione della virata di base.

La conoscenza della riflettività dei moduli fotovoltaici è un importante parametro per la valutazione dei potenziali effetti delle riflessioni sulle operazioni aeronautiche. La quantità di luce riflessa dalla superficie di un pannello solare dipende dalla quantità di luce solare che colpisce la superficie, dalla sua riflettività superficiale, dalla posizione geografica, dal periodo dell'anno, dalla copertura nuvolosa e dall'orientamento del pannello solare. I pannelli solari sono costruiti con materiali scuri che assorbono la luce e ricoperti da un rivestimento antiriflesso progettato per massimizzare l'assorbimento e ridurre al minimo la riflessione. Tuttavia, le superfici in vetro dei sistemi solari fotovoltaici e collettori solari (ACS) riflettono anche la luce solare in misura diversa durante il giorno e l'anno. La quantità di luce solare riflessa si basa sull'angolo di incidenza del sole rispetto al recettore sensibile alla luce (ad esempio, un pilota o un controllore di una torre del traffico aereo). La quantità di riflessione aumenta con angoli di incidenza inferiori. La riflessione sotto forma di abbagliamento è già presente nelle attuali operazioni aeronautiche. Le fonti di abbagliamento esistenti provengono infatti da edifici con finestre di vetro, parcheggi di superficie per auto, tetti di edifici o hangar, bacini idrici, ecc. I moduli fotovoltaici di ultima generazione riflettono in media il 4 - 5 % della luce incidente.

Una prima analisi di abbagliamento può essere eseguita impiegando la geometria ed il percorso noto del sole per prevedere quando la luce solare si rifletterà su una superficie fissa (come, ad esempio, il pannello solare) ed entrerà in contatto con un recettore fisso (ad esempio, torre di controllo o pilota). In qualsiasi luogo, il sole si muove nel cielo ogni giorno e il suo percorso nel cielo cambia durante l'anno. Ciò a sua volta altera la destinazione delle riflessioni risultanti poiché l'angolo di riflessione per i pannelli solari sarà lo stesso dell'angolo con cui il sole colpisce i pannelli. Maggiore è la superficie riflettente, maggiore sarà la probabilità di impatti abbaglianti. L'analisi geometrica si colloca pertanto come metodo qualitativo di indagine, fornendo un'indicazione circa la presenza o meno di possibili rischi di abbagliamento e facendo da discriminante per successivi approfondimenti.

Per definire se nuovi impianti/manufatti devono essere sottoposti all'iter valutativo di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, e nel caso in esame se deve essere redatto uno studio di abbagliamento, si devono valutare preliminarmente le seguenti condizioni:

- Interferenza con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali

- prossimità ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- prossimità ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- altezza delle strutture uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
- interferenza con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA Building Restricted Areas - ICAO EUR DOC 015);
- possibilità di costituire, per la loro particolarità opere speciali - potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.);

Sulla base delle verifiche svolte, sia mediante l'utilizzo dell'utility di pre-analisi messa a disposizione da ENAV S.p.A. sia attraverso una puntuale verifica preliminare condotta secondo le indicazioni predisposte da ENAC/ENAV, il progettista dell'impianto fotovoltaico assevera che l'opera in esame può essere realizzata senza la necessità di avviare l'iter di valutazione preventiva ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione da parte di ENAC, in quanto non risulta in grado di generare alcuna delle interferenze elencate nel documento di Verifica Preliminare predisposto da ENAC/ENAV ¹⁹.

L'attestazione del rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dalle linee guida ENAC mediante asseverazione emessa da tecnico abilitato, consente di potere ritenere che non sussistano impatti connessi con l'emissione di radiazioni ottiche (riflessi), pertanto l'impatto può essere valutato come **non significativo**.

3.9.3 CAMPI ELETTRICI MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

3.9.3.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Le possibili sorgenti capaci di determinare un impatto sulla componente in esame entreranno in funzione solo nella fase di esercizio, una volta quindi realizzato l'impianto fotovoltaico.

In fase di coltivazione della discarica non si prevede l'attivazione di nuove sorgenti che possano determinare un impatto sulla componente in esame.

Pertanto, l'impatto sulla componente in esame viene valutato come **non significativo**.

3.9.3.2 FASE DI CANTIERE

Le possibili sorgenti capaci di determinare un impatto sulla componente in esame entreranno in funzione solo nella fase di esercizio, una volta quindi realizzato l'impianto fotovoltaico.

In fase di cantiere non si prevede l'attivazione di nuove sorgenti che possano determinare un impatto sulla componente in esame.

Pertanto, l'impatto sulla componente in esame viene valutato come **non significativo**.

¹⁹ <https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/linee-guida/valutazione-della-messa-in-opera-di-impianti-di-discarica-in-prossimita-del-sedime-aeroportuale>

3.9.3.3 FASE DI ESERCIZIO

I fattori di pressione per quanto riguarda i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici sono determinati dalla presenza di apparecchiature o reti in grado di generare appunto campi elettrici e/o magnetici.

Nell'ambito del progetto in esame è prevista l'installazione di:

- cabina di campo;
- convertitore statico corrente continua/corrente alternata;
- apparati di misura;
- dispositivo di interfaccia;
- cavi elettrici di cablaggio;
- rete di terra.

Ai fini della presente valutazione è opportuno fare riferimento alla Relazione tecnica descrittiva del progetto dell'impianto fotovoltaico, in cui si procede alla stima del campo elettromagnetico generato dal trasformatore BT/MT per determinare le DPA (Distanza di Prima Approssimazione).

Sulla base del calcolo effettuato nella citata relazione, si considera una DPA pari a 4 m.

Considerando che non vi sono postazioni di lavoro interessate da esposizione a campi elettromagnetici in quanto poste ad una distanza dalla sorgente di radiazioni non ionizzanti maggiore della DPA calcolata, l'impatto sulla componente in esame viene valutato come **non significativo**.

3.10 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

3.10.1 STATO DEMOGRAFICO E SANITARIO

3.10.1.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

In linea generale, per un impianto come quello in esame i potenziali impatti per la salute ed il benessere dell'uomo possono derivare dalle emissioni diffuse dal corpo discarica, dall'alterazione del clima acustico e dalla potenziale dispersione di percolato nel suolo e nelle falde acquifere sotterranee.

Per quanto attiene al clima acustico, si rimanda al § 3.9.1.

In merito alla diffusione di sostanze in atmosfera, riprendendo quanto valutato al precedente § 3.3.2, si rileva come dal periodico monitoraggio svolto per il controllo della qualità dell'aria nei pressi della discarica risulti il costante rispetto dei valori di guardia fissati dall'AIA.

Tali livelli di guardia sono definiti nell'AIA vigente sulla base dei Valori guida definiti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (*WHO Regional Office for Europe, Air Quality Guidelines for Europe, 2° edition, European series n. 91.2000*) e delle soglie fissate dal D.Lgs. 155/2010.

Entrambi i riferimenti sono relativi alla determinazione di soglie ai fini della tutela della salute umana: il loro costante rispetto attesta quindi l'assenza di rischio per la salute della popolazione.

La prosecuzione della coltivazione secondo il programma dei conferimenti rimodulato non determina alcuna modifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti che saranno abbancati.

Le perduranti condizioni di rispetto dei valori soglia con il progredire della coltivazione rendono quindi possibile attendersi che le concentrazioni delle sostanze individuate come marker possano risultare inferiori alle soglie fissate in AIA anche nello scenario di progetto.

Si ritiene pertanto che le emissioni diffuse derivanti dalla discarica ASA siano tali da determinare un impatto sull'ambiente circostante e sulla salute non significativo, in analogia con quanto riscontrabile nello stato attuale.

Inoltre, è opportuno ricordare come i rifiuti che sono conferiti nella discarica sono inorganici o comunque a ridotto contenuto organico e pertanto la loro degradazione è fortemente contenuta e determina la formazione di un gas, detto gas di discarica, con caratteristiche significativamente differenti, e decisamente meno impattanti da punto di vista odorigeno, rispetto al biogas che abitualmente si forma in discariche per rifiuti urbani.

Sul tema, si riportano di seguito i principali elementi emersi dalla valutazione delle potenziali sorgenti odorigene derivanti dall'esercizio della discarica ASA:

- la discarica è ubicata in un'area a vocazione prevalentemente agricola con diverse attività produttive e sporadica presenza di abitazioni, e dunque con scarsa presenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze;
- non sono state ricevute segnalazioni, né da eventuali recettori né dagli stabilimenti industriali limitrofe, relative a molestie olfattive eventualmente originate dalle attività della discarica;
- la discarica è destinata allo smaltimento di rifiuti non putrescibili dai quali non si ha produzione di biogas bensì di un gas caratterizzato da uno scarso quantitativo di metano e che viene esalato in atmosfera tramite camini esalatori realizzati nel corpo di discarica;
- le emissioni gassose dal corpo di discarica non contengono composti odorigeni in concentrazioni tali da arrecare disturbi ad eventuali recettori presenti nell'area. I controlli della qualità dell'aria effettuati in corrispondenza dei punti ubicati sul perimetro della discarica stessa evidenziano infatti valori di concentrazione degli inquinanti inferiori non solo ai livelli di guardia ma anche ai valori di soglia olfattiva e alle concentrazioni di irritazione;
- le emissioni convogliate derivanti dalle vasche di accumulo del percolato risultano contenute e non significative anche grazie all'adozione di specifici sistemi di abbattimento degli odori.

In conclusione, si ritiene di poter attestare che l'attività di coltivazione della discarica ASA non comporta – e non comporterà anche alla luce della ridefinizione del programma di conferimento - impatti significativi sia per la salute che per il benessere dell'uomo, inteso nello specifico come potenziale esposizione a molestie olfattive.

Dai periodici controlli svolti in merito alla qualità del percolato emerge come nel corso degli ultimi anni non si siano verificati episodi di superamento delle concentrazioni assunte nel percolato virtuale per alcuno degli inquinanti considerati.

L'AIA definisce infatti specifici limiti ai parametri analitici sull'eluato per l'ammissibilità dei rifiuti in discarica. La relativa definizione dei limiti sull'eluato per l'ammissibilità dei rifiuti in discarica è condizionata dal rispetto dei limiti dei parametri riscontrati nelle analisi del percolato. In definitiva ASA è

tenuta a verificare che le relative concentrazioni nel percolato rispettino le soglie in autorizzazione; in caso di superamento deve essere attuato il piano di intervento prescritto in autorizzazione a cui si rimanda per la consultazione.

In questi ultimi tre anni, così come in precedenza, non si sono verificati superamenti dei valori soglia.

Dato che non vi è ragione di ritenere che le caratteristiche chimico-fisiche del percolato possano variare in ragione dalla rimodulazione del programma dei conferimenti, che appunto non prevede alcuna modifica delle caratteristiche dei rifiuti che saranno abbancati, **le considerazioni svolte sulla base delle risultanze dei monitoraggi svolti consentono di trarre conclusioni anche per la configurazione di progetto.**

L'esercizio della discarica ASA determinerà quindi un rischio per la salute umana da considerarsi non significativo anche in relazione alla rimodulazione dei conferimenti.

L'impatto è complessivamente valutabile come **non significativo.**

3.10.1.2 FASE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere non si prevede alcun significativo fattore di pressione sulla salute umana.

L'elemento di maggiore rilievo è infatti certamente l'adeguamento morfologico, che determinerà pressioni sull'ambiente non superiori a quelle relative alla coltivazione della discarica.

In particolare, si evidenzia come l'adeguamento morfologico prevedrà l'utilizzo di rifiuti (a recupero) con caratteristiche, dal punto vista qualitativo, al più analoghe a quelle dei rifiuti attualmente abbancati in discarica, in quanto dovranno rispettare i criteri di ammissibilità attualmente autorizzati.

Possono quindi essere confermate le valutazioni illustrate nel paragrafo precedente, che portano a valutare i potenziali impatti come **non significativi.**

3.10.1.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nella fase di esercizio la discarica sarà stata dotata di copertura definitiva, con riduzione delle pressioni ambientali rispetto a quelle valutabili per la fase di coltivazione.

L'impianto fotovoltaico potrà determinare, come fattori di pressione potenzialmente di interesse, l'emissione di radiazioni non ionizzanti e di rumore, già valutati in precedenza e per i quali non è atteso alcun impatto significativo.

L'impatto è quindi valutabile come **non significativo.**

3.10.2 SISTEMA DELL'ENERGIA

3.10.2.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Durante la coltivazione della discarica secondo il programma dei conferimenti rimodulato i consumi di energia elettrica rimarranno pressoché invariati.

Infatti, il principale consumo di energia elettrica deriva dai sistemi di illuminazione e, soprattutto, di estrazione del percolato, con impieghi civili che rappresentano una parte molto ridotta del consumo energetico totale.

Il consumo di energia elettrica del sito è pertanto quasi indipendente dal quantitativo di rifiuti conferiti, come ben ravvisabile dall'indicatore espresso come rapporto fra l'energia elettrica impiegata ed il totale dei rifiuti smaltiti (D1).

Nella seguente tabella sono riportati i dati dell'ultimo triennio, da cui emerge chiaramente come anche nel 2021, quando i conferimenti sono stati del tutto minimali, il consumo di energia si è mantenuto pressoché invariato (anzi, lievemente superiore) a quello degli anni in cui si è registrata la piena attività della discarica.

Anno	A - Energia Elettrica (kWh)	B – Rifiuti smaltiti D1 (ton)	R - Indicatore (kWh/ton)
2021	56.526	2.937,42	19,243
2022	54.207	128.091,530	0,423
2023	52.573	124.648,840	0,422

Tabella 85 - Indicatori efficienza energetica

Ne consegue che la prosecuzione dei conferimenti secondo il programma rimodulato non determinerà alcun impatto in termini di consumi di energia elettrica.

Non si rilevano quindi impatti significativi.

3.10.2.2 FASE DI CANTIERE

Per quanto concerne la fase di cantiere, si prevedono consumi energetici tipici delle attività di cantiere che riguardano principalmente il consumo di energia elettrica per il funzionamento delle apparecchiature di cantiere.

Proseguiranno anche in questa fase, pressoché immutati, i consumi di energia elettrica del sito, relativi al mantenimento in funzione dei presidi ambientali e dell'illuminazione.

Non si rilevano quindi impatti significativi.

3.10.2.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

In fase d'esercizio l'impianto fotovoltaico determinerà un impatto positivo, producendo energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER).

L'impianto avrà una potenza nominale di 990 kW e produrrà 1.282.024 kWh/anno di energia elettrica, su un periodo previsto di 20 anni.

La produzione di energia elettrica consentirà di coprire il fabbisogno di energia elettrica di oltre 490 famiglie, considerando che la famiglia tipo ha consumi medi di energia elettrica di 2.700 kWh/anno²⁰.

In questa fase permarranno i consumi di energia elettrica del sito, che si prevedono in progressiva diminuzione stante la riduzione della produzione di percolato attesa a seguito della realizzazione della copertura definitiva ed i minori consumi di energia elettrica previsti per il nuovo sistema di abbattimento dello sfiato della vasca di raccolta del percolato (punto di emissione E2), per cui si prevede una riduzione dell'80% rispetto al sistema di abbattimento precedente.

²⁰ Fonte: ARERA - Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente
<https://www.arera.it/comunicati-stampa/dettaglio/it/com-stampa/23/230628>

Si può affermare che l'impatto è **potenzialmente significativo (PS)** e **positivo (+)**, **Lieve e Reversibile a Lungo Termine**.

3.10.3 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

3.10.3.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

La continuazione dell'attività di coltivazione, poiché consentirà esclusivamente di prolungare nel tempo l'attività dell'impianto secondo i flussi già attualmente in essere, pertanto, in termini di numero di mezzi in transito, non comporta maggiori impatti di quelli già valutati in relazione al progetto autorizzato.

Si ritiene comunque opportuno valutare l'incidenza sulla mobilità del traffico indotto per i mesi di continuazione di attività di discarica.

I mezzi di cui si prevede il transito per il conferimento dei rifiuti nei circa 3 mesi di prosecuzione della coltivazione sono stimati essere 1239, cui corrisponde un flusso di circa 20 mezzi/giorno. Dunque, il traffico medio giornaliero indotto di mezzi pesanti è, ipotizzando 5 giorni lavorativi alla settimana, pari a 40 transiti/giorno.

Il traffico medio giornaliero totale nello stato attuale (anno di riferimento 2023) è stato rilevato alla stazione 215 "SS 253bis tra bivio interporto Bologna e A 13 (casello Castel Maggiore Bologna interporto", vista la posizione della discarica.



Figura 60 - Strade principalmente interessate

Considerando un TGM medio di mezzi pesanti in tempo diurno di circa 15.550 transiti/giornalieri (si veda § 0) risulta la seguente incidenza

Postazione	TGM	Transiti indotti (transiti /giorno)	Incidenza
215	15.550	40	0,26%

Tabella 86 – Stima incidenza traffico indotto

Dai dati ottenuti e stimati, si ottiene un'incidenza percentuale del traffico indotta nella fase di coltivazione della discarica pari a circa 0,26%, valore che è possibile ritenere del tutto trascurabile.

Dunque, l'impatto sulla componente sistema della mobilità può essere valutato come **non significativo**.

3.10.3.2 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere, gli impatti sul sistema della mobilità sono riconducibili al traffico indotto per il conferimento dei rifiuti a recupero per l'adeguamento morfologico e l'approvvigionamento dei materiali per realizzare l'impianto fotovoltaico.

In particolare, per la prima fase si prevede un traffico indotto totale di circa 2750 mezzi per i 9 mesi di lavoro. Ipotizzando 5 giorni lavorativi alla settimana, il numero di mezzi al giorno per l'intera durata del cantiere sono circa 16 mezzi/giorno.

Dunque, il traffico medio giornaliero indotto di mezzi pesanti nelle settimane del cantiere per l'adeguamento morfologico è pari a 32 transiti/giorno.

È stato considerato, come precedentemente, il traffico medio giornaliero dei mezzi pesanti in tempo diurno nello stato attuale rilevato alla stazione 215 "SS 253bis tra bivio interporto Bologna e A 13 (casello Castel Maggiore Bologna interporto)", pari a circa 15.550 transiti/giorno.

Si ottiene quindi un'incidenza percentuale del traffico indotto nella fase di adeguamento morfologico, sempre considerando i transiti equivalenti, pari a circa 0,21%, valore che è possibile ritenere trascurabile.

Relativamente alla fase di realizzazione del fotovoltaico, sono stati stimati circa 60 mezzi per il trasporto dei materiali per tutto il corso dei lavori, di circa 4 mesi. Considerando 5 giorni lavorativi a settimana, il numero medio di mezzi al giorno è pari ad 1 e il numero di transiti giornalieri pari a 2.

Complessivamente l'impatto sul sistema della mobilità può essere valutato come **non significativo**.

3.10.3.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Durante la fase di esercizio non sarà necessaria la presenza fissa di operatori che si occupino della gestione dell'impianto fotovoltaico.

Gli unici interventi previsti saranno quelli relativi alla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto, che indurranno un traffico indotto di mezzi leggeri degli addetti del tutto trascurabili.

I potenziali impatti sulla componente in esame saranno quindi **non significativi**.

3.10.4 SISTEMA DEI RIFIUTI

3.10.4.1 COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle Aree Inquinare (PRRB) per il periodo 2022-2027 è stato approvato dall'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n. 87 del 12 luglio 2022. Il Piano è entrato in vigore dalla pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna telematico n. 244 del 5 agosto 2022 dell'avviso di approvazione.

La costruzione dello scenario di gestione dei rifiuti speciali si è basata sull'analisi del sistema impiantistico esistente a scala regionale considerando, come ambito territoriale ottimale, l'intera Regione. Per quanto riguarda le discariche sono state considerati, ai fini della pianificazione 2022-2027, gli impianti indicati nella tabella che segue tra cui compare anche la discarica ASA.

Ragione Sociale	Comune	Capacità residua al 31/12/21 [t]	Conferimenti annui stimati [t]	Cessazione conferimenti
Herambiente Spa	Gaggio Montano (BO)	90.000	20.000 - 30.000	anno 2023
Sogliano Ambiente s.p.a.	Sogliano al Rubicone (FC)	1.430.000	160.000	anno 2027
R.I.ECO s.r.l.	Mirandola (MO)	480.000	40.000	anno 2033
AIMAG S.p.A.	Medolla (MO)	245.000	50.000	anno 2026
A.S.A. S.c.p.A.	Castel Maggiore (BO)	419.000	130.000	anno 2024
Area Impianti SpA	Jolanda di Savoia (FE)	27.000	13.000	anno 2023
Feronia s.r.l.	Finale Emilia (MO)			
Herambiente Spa	Imola (BO)			

Tabella 87 - Discariche considerate ai fini della pianificazione 2022-2027 [Fonte: PRRB 2022-2027]

Si precisa che l'orizzonte temporale di operatività delle discariche è stato ipotizzato, nel Piano, sulla base delle informazioni disponibili al momento della stesura del Piano relative ai trend di conferimento degli anni precedenti. A tal riguardo si sottolinea inoltre che le discariche elencate risulteranno comunque operative fino all'esaurimento delle volumetrie autorizzate.

Sul tema della durata della gestione operativa della discarica in esame si rimanda a quanto già argomentato nell'elaborato SPA 01.00, ribadendo che le tempistiche per il completamento della coltivazione della discarica e la realizzazione del capping definitivo sono definite, in modo univoco, dai seguenti due elementi:

- il rispetto delle volumetrie di progetto autorizzate;
- la prescrizione g) della citata DGR n. 1497 del 27/09/2021, dove si prescrive *“di stabilire l'efficacia temporale per la realizzazione del progetto in anni 5; decorso tale periodo senza che il progetto sia stato realizzato, il provvedimento di VIA deve essere reiterato, fatta salva la concessione, su istanza del proponente, di specifica proroga da parte dell'autorità competente”*.

Ne consegue che il completamento della discarica debba avvenire, salvo proroghe, entro il 26/09/2026, ossia entro 5 anni dal rilascio della delibera tenuto conto di quanto riportato alla



prescrizione f) della Delibera, ove si precisa *“che i termini di efficacia degli atti allegati alla presente delibera decorrono dalla data di approvazione della presente deliberazione”*.

La previsione di prolungare il periodo utile di conferimento per il 2025, senza apportare alcuna modifica ai quantitativi di rifiuti conferibili in discarica, non inficerà in alcun modo il completamento degli interventi di coltivazione e capping finale entro le tempistiche previste dalla DGR n. 1497 del 27/09/2021, ossia entro il 26/09/2026.

Gli interventi proposti sono quindi pienamente compatibili con le previsioni del piano.

3.10.4.2 FASE DI CANTIERE

Nella fase di adeguamento morfologico si prevede l'utilizzo di rifiuti a recupero per realizzare la superficie piana su cui costruire l'impianto fotovoltaico.

Ciò in sostituzione di materiali inerti vergini o comunque di maggior pregio: la previsione progettuale consente quindi di utilizzare in modo utile rifiuti al fine di creare le migliori condizioni per la realizzazione dell'impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile, creando un connubio tra economia circolare / recupero di rifiuti ed energie rinnovabili.

Di valutano quindi impatti **non significativi** ma di segno **positivo (+)**.

3.10.4.3 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La presente fase del progetto non comporta pressioni rispetto alla componente in esame.

Non si rilevano impatti significativi.



4 SINTESI DELLA VALUTAZIONE E INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI

Sulla base della metodologia descritta al § 2.1 e § 3.2, dei ranghi delle sotto-componenti ambientali definiti al § 2 e delle valutazioni di impatto di cui ai precedenti paragrafi, si riporta, nelle tabelle che seguono, la valutazione della potenziale significatività degli impatti per l'intervento in esame con riferimento a:

- coltivazione della discarica secondo il programma di conferimento rimodulato;
- fase di cantiere;
- fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico sulla sommità della discarica.

Si è ritenuto utile riportare le valutazioni relative agli impatti negli assetti attuale e di progetto per la fase di esercizio in un'unica tabella al fine di favorire una visione di insieme.

Riprendendo quanto esposto al § 3.2, gli impatti contraddistinti con le lettere da A ad E sono da considerarsi significativi, con grado di significatività 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.



VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI			Coltivazione della discarica secondo il programma di conferimento rimodulato		Fase di cantiere		Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico sulla sommità della discarica	
Componenti ambientali	Sotto-componente	Rango stato ambientale	Rango dell'impatto	Grado di significatività dell'impatto	Rango dell'impatto	Grado di significatività dell'impatto	Rango dell'impatto	Grado di significatività dell'impatto
Atmosfera e clima	Clima e cambiamenti climatici	III	NS	-	NS	-	2	+ F
	Qualità dell'aria	IV	NS	-	NS	-	2	+ G
	Odori	V	NS	-	NS	-	NS	-
Ambiente idrico	Acque superficiali	III	NS	-	NS	-	NS	-
	Acque sotterranee	II	NS	-	NS	-	NS	-
Geologia	Geologia e geomorfologia	IV	NS	-	NS	-	NS	-
	Rischi naturali	III	NS	-	NS	-	NS	-
Suolo, uso del suolo	Uso del suolo	III	NS	-	NS	-	NS	-
Biodiversità	Flora	IV	NS	-	NS	-	NS	-
	Fauna	IV						
	Ecosistemi	IV						
Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio qualità vedutistica e simbolica del paesaggio	III	NS	-	NS	-	NS	-
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale antropico	IV	NS	-	NS	-	NS	-
Agenti fisici	Rumore	V	NS	-	NS	-	NS	-
	Radiazioni ottiche	V	NS	-	NS	-	NS	-
	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	V	NS	-	NS	-	NS	-
Popolazione e salute umana	Stato demografico e sanitario	III	NS	-	NS	-	NS	-
	Sistema dell'energia	III	NS	-	NS	-	2	+ F
	Sistema della mobilità	V	NS	-	NS	-	NS	-
	sistema dei rifiuti	III	NS	-	NS	-	NS	-

Tabella 88 – Valutazione della significatività degli impatti dell'intervento in esame



L'esito delle valutazioni di cui alla Tabella 88 non mostra alcun impatto negativo significativo.

Al contrario si rilevano impatti positivi relativi alla produzione di energia da fonti rinnovabili, resa possibile senza alcun consumo di suolo grazie alla previsione di adeguamento morfologico della discarica al fine di renderla idonea ad ospitare l'impianto fotovoltaico.

Nel complesso, il progetto proposto non determina impatti negativi e significativi rispetto allo stato ante operam e quindi si ritiene che possa essere escluso dalla successiva fase di Valutazione di Impatto Ambientale.