



*Impianto di termovalorizzazione di  
rifiuti non pericolosi – Ferrara (FE)*

Verifica di assoggettabilità

L.R. 20 Aprile 2018, n. 4 e s.m.i.

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**  
Massimizzazione del recupero energetico da rifiuti  
attraverso l'ottimizzazione del regime di esercizio  
dell'impianto

**ELABORATO 4**  
Stato ambientale di riferimento

<b>Approvato</b>	K. Gamberini		
<b>Controllato</b>	D. Mascheroni F. Zanni		
<b>Redatto</b>	M. Scali		
<b>Rev.</b>	00	<b>Data</b>	01/04/2026
<b>Cod. Doc.</b>	TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	<b>Pagine</b>	1 di 158

## SOMMARIO

<b>A</b>	<b>PREMESSA METODOLOGICA.....</b>	<b>4</b>
<b>B</b>	<b>ATMOSFERA: ARIA E CLIMA.....</b>	<b>7</b>
B.1	CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI .....	7
B.1.1	<i>Inquadramento meteo-climatico .....</i>	<i>8</i>
B.1.1.1	<i>Inquadramento generale .....</i>	<i>8</i>
B.1.1.2	<i>Caratterizzazione meteo-climatica.....</i>	<i>9</i>
B.1.1.2.1	<i>Temperatura dell'aria .....</i>	<i>10</i>
B.1.1.2.2	<i>Precipitazioni .....</i>	<i>11</i>
B.1.1.2.3	<i>Direzione e velocità del vento .....</i>	<i>12</i>
B.1.2	<i>Esposizione dell'area ai cambiamenti climatici .....</i>	<i>13</i>
B.1.3	<i>Emissioni di gas climalteranti.....</i>	<i>16</i>
B.2	QUALITÀ DELL'ARIA .....	21
B.2.1	<i>Descrizione delle pressioni sulla qualità dell'aria .....</i>	<i>21</i>
B.2.2	<i>Qualità dell'aria .....</i>	<i>26</i>
B.2.2.1	<i>La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria .....</i>	<i>26</i>
B.2.2.2	<i>Quadro di riferimento normativo per la qualità dell'aria.....</i>	<i>31</i>
B.2.2.3	<i>Stato della qualità dell'aria.....</i>	<i>32</i>
B.2.2.4	<i>Monitoraggi della qualità dell'aria previsti dal PMA del Termovalorizzatore .....</i>	<i>41</i>
<b>C</b>	<b>AMBIENTE IDRICO .....</b>	<b>45</b>
C.1	ACQUE SUPERFICIALI.....	45
C.2	ACQUE SOTTERRANEE .....	51
<b>D</b>	<b>GEOLOGIA, SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE ....</b>	<b>60</b>
D.1	GEOLOGIA: DESCRIZIONE DELLO STATO DELLA COMPONENTE.....	60
D.1.1	<i>Geologia e geomorfologia .....</i>	<i>60</i>
D.1.2	<i>Litostratigrafia e idrogeologia.....</i>	<i>64</i>
D.1.3	<i>Sismicità.....</i>	<i>70</i>
D.2	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE: DESCRIZIONE DELLO STATO DELLA COMPONENTE.....	72
D.2.1	<i>Stato del suolo .....</i>	<i>72</i>
D.2.2	<i>Uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</i>	<i>77</i>
<b>E</b>	<b>BIODIVERSITÀ.....</b>	<b>84</b>
E.1	AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO .....	84

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	2 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

E.2	FLORA E VEGETAZIONE .....	88
E.3	FAUNA .....	93
<b>F</b>	<b>PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....</b>	<b>95</b>
F.1	QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO .....	95
F.1.1	<i>Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale.....</i>	<i>101</i>
<b>G</b>	<b>AGENTI FISICI.....</b>	<b>106</b>
G.1	CLIMA ACUSTICO .....	106
G.2	VIBRAZIONI .....	109
G.3	RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	112
G.4	RADIAZIONI OTTICHE.....	119
<b>H</b>	<b>POPOLAZIONE E SALUTE.....</b>	<b>123</b>
H.1	SISTEMA DEMOGRAFICO E SANITARIO.....	123
H.2	SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO .....	130
H.3	SISTEMA DEI RIFIUTI .....	133
H.4	SISTEMA ENERGETICO .....	143
H.5	SISTEMA DELLA MOBILITÀ.....	149

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	3 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## A PREMESSA METODOLOGICA

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 denominato **“Massimizzazione del recupero energetico da rifiuti attraverso l’ottimizzazione del regime di esercizio dell’impianto”**, oggetto della presente verifica di assoggettabilità a VIA, riguardante Termovalorizzatore rifiuti non pericolosi di Ferrara, sito in via Cesare Diana n. 44 nel Comune di Ferrara (FE).

Nei capitoli a seguire vengono effettuati approfondimenti di merito sullo stato attuale di tutte le componenti ambientali e nello specifico:

- Atmosfera: aria e clima;
- Ambiente idrico;
- Geologia, suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Biodiversità;
- Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali;
- Agenti fisici;
- Popolazione e salute.

L’ambito di Progetto è rappresentato a seguire.



Figura 1 - Localizzazione del sito del termovalorizzatore su area vasta e confine comunale (in arancio).  
Fonte [Consultazione Database Topografico](#) consultato in aprile 2026.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	4 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 2 – Localizzazione del sito del termovalorizzatore su ortofoto (fonte Google Earth).

La rappresentazione del quadro di riferimento ambientale viene svolta mediante la definizione dello **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).

La caratterizzazione di ciascuna componente ambientale viene estesa all'intera **area vasta**, con specifici approfondimenti dedicati all'**area di sito**.

L'area vasta rappresenta quella porzione di territorio in cui si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento, riferiti alla tematica ambientale in esame.

L'area di sito, invece, comprende le superfici direttamente coinvolte dal progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

Ciascuna componente ambientale viene pertanto caratterizzata ad una scala adeguata alla comprensione dei fenomeni che la coinvolgono, sulla base delle informazioni disponibili.

In generale, ai fini del documento in esame come area vasta è stato identificato il territorio del comune di Ferrara (in giallo in Figura 3), e come area di sito è stata identificata la porzione in rosso in Figura 3.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	5 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

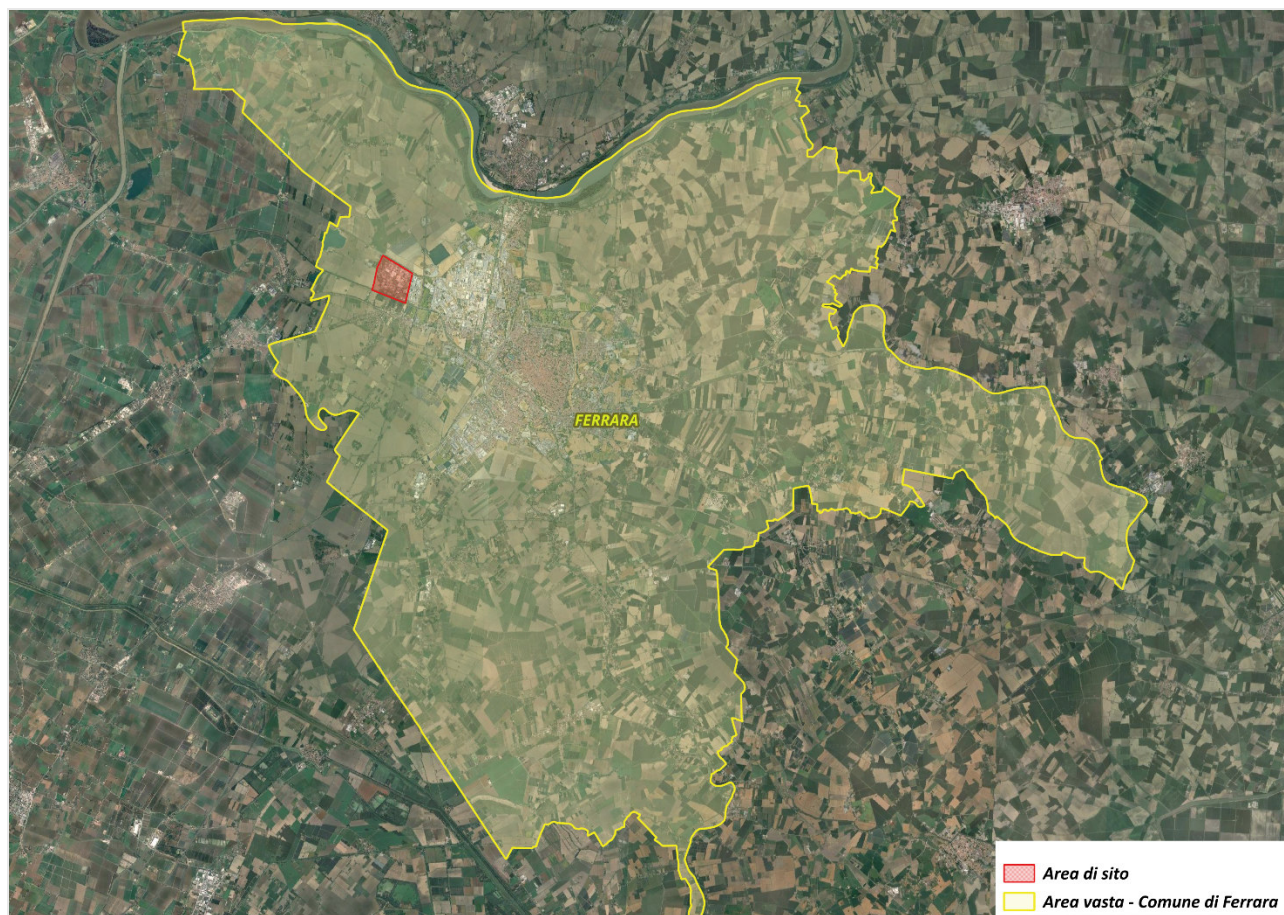


Figura 3 – Area vasta e area di sito identificate ai fini del documento in esame.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	6 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**B ATMOSFERA: ARIA E CLIMA**

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità della componente “*Atmosfera: aria e clima*”.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto in esame, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti oggetto del presente paragrafo.

Componente	Sottocomponente
<b>Atmosfera: aria e clima</b>	Clima e cambiamenti climatici
	Qualità dell’aria

Tabella 1 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine.

Per la valutazione dello stato qualitativo della specifica componente oggetto del presente paragrafo, come **Area Vasta** sono state individuate differenti aree vaste per le due sottocomponenti:

- sottocomponente “clima e cambiamenti climatici”: identificabile nel territorio regionale dell’Emilia-Romagna, fermo restando che la tematica dei cambiamenti climatici e delle emissioni di gas climalteranti interessa, in senso lato, la scala globale;
- sottocomponente “qualità dell’aria”: è stata identificata nel territorio comunale di Ferrara.

**B.1 CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI**

La sottocomponente “clima e cambiamenti climatici” va analizzata considerando che essa assume rilevanza in una duplice prospettiva:

- a) come insieme delle condizioni meteo-climatiche dell’area che possono da un lato essere alterate dal progetto (direttamente, come ad esempio nel caso di alterazione del bilancio energetico di sito, o indirettamente tramite variazione del bilancio di emissione di gas climalteranti) e dall’altro lato che possono, tramite fenomeni progressivi di lunga durata (cronici) o eventi intensi di breve durata (acuti) in un contesto di acclarato cambiamento climatico, costituire fattori di pericolo per l’opera stessa in funzione della sua sensibilità ai rischi climatici;

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	7 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

- b) come insieme delle condizioni meteo-climatiche dell'area in esame che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.

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.

### **B.1.1 Inquadramento meteo-climatico**

#### **B.1.1.1 Inquadramento generale**

A livello di inquadramento generale alla scala provinciale si rileva, come riportato nel Report Arpae *“La qualità dell'aria in provincia di Ferrara. Le stazioni della rete regionale di monitoraggio. Report dati anno 2023”*, che il territorio è costituito da una terra bassa quasi livellata, con un lieve impluvio verso l'asse del Po, ed un minimo declivio verso l'Adriatico, e rappresenta l'unico territorio completamente pianeggiante dell'intera regione; le sole particolarità geografiche significative sono il corso del fiume Po, che per buona parte descrive il confine settentrionale della provincia, e la presenza del mare Adriatico che ne delimita il confine orientale.

Sotto il profilo ambientale, il territorio si inquadra nel comparto climatico dell'Alto Adriatico, e può essere suddiviso in una zona costiera che dal mare si estende per una trentina di chilometri nell'entroterra e da una zona padana posta più ad occidente. Viene così a delinearsi, sia pure con una linea di demarcazione non facilmente definibile, una sub-regione litoranea ed una sub-regione continentale, dove il comune capoluogo (Ferrara) occupa una posizione di transizione fra un clima subcostiero, dal quale assume il regime anemologico, ed un clima di tipo più spiccatamente padano del quale ripropone il regime termico.

Nel suo complesso l'intera area provinciale può essere inquadrata in quella regione che, nelle classificazioni climatiche su base termica, viene definita a clima temperato freddo, con estati calde, inverni rigidi ed elevata escursione termica estiva. L'azione esercitata dal mare Adriatico (il suo bacino settentrionale presenta una profondità media di 50 metri) non è tale da mitigare significativamente i rigori dell'inverno, se non nella parte di pianura più prossima alla costa.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	8 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La significativa distanza dagli ostacoli orografici rappresentati dalla catena appenninica permette nel territorio provinciale la libera circolazione delle correnti generali dell'atmosfera provenienti da tutte le direzioni.

Le correnti occidentali apportatrici di elevati valori di umidità prevalgono sui venti orientali, in particolare su quelli nord-orientali. Nonostante ciò l'apporto meteorico annuo raggiunge in questo territorio provinciale il suo valore più basso in assoluto rispetto ad altre aree della Pianura Padana.

Nella zona di pianura interna (zona padana), dove è collocata la città di Ferrara, si hanno condizioni climatiche tipiche del clima padano/continentale: scarsa circolazione aerea, con frequente ristagno d'aria per presenza di calme anemologiche e formazioni nebbiose. Queste ultime, più frequenti e persistenti nei mesi invernali, possono fare la loro comparsa anche durante il periodo estivo. Gli inverni, più rigidi, si alternano ad estati molto calde ed afose per elevati valori di umidità relativa.

Si osserva inoltre una maggiore escursione termica giornaliera, alla quale si devono valori più marcati delle temperature estreme e condizioni di gelo notturno nei mesi invernali per presenza di inversioni termiche verticali al suolo, alle quali si associano elevati valori di umidità relativa e persistenti formazioni nebbiose. A queste si aggiunge un intenso riscaldamento dei suoli nei mesi estivi con conseguenti disagiati condizioni di afa, accompagnate da elevati valori di umidità dell'aria legati all'evaporazione estiva (favorita dalla presenza di riserve di umidità lungo l'asta del Po e nelle bonifiche).

#### **B.1.1.2**    Caratterizzazione meteo-climatica

Per una caratterizzazione in area vasta sono di seguito approfonditi i seguenti parametri meteo-climatici, che risultano idonei per caratterizzare anche l'area di sito: temperatura; precipitazioni; direzione e velocità del vento.

I dati, rappresentati in grafico, sono stati estratti dall'applicazione Dext3r di Arpae e sono riferiti alle stazioni "Ferrara Urbana" per la temperatura dell'aria, "Pontelagoscuro" per le precipitazioni e "Malborghetto di Boara" per quanto riguarda il regime dei venti (Figura 4).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	9 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

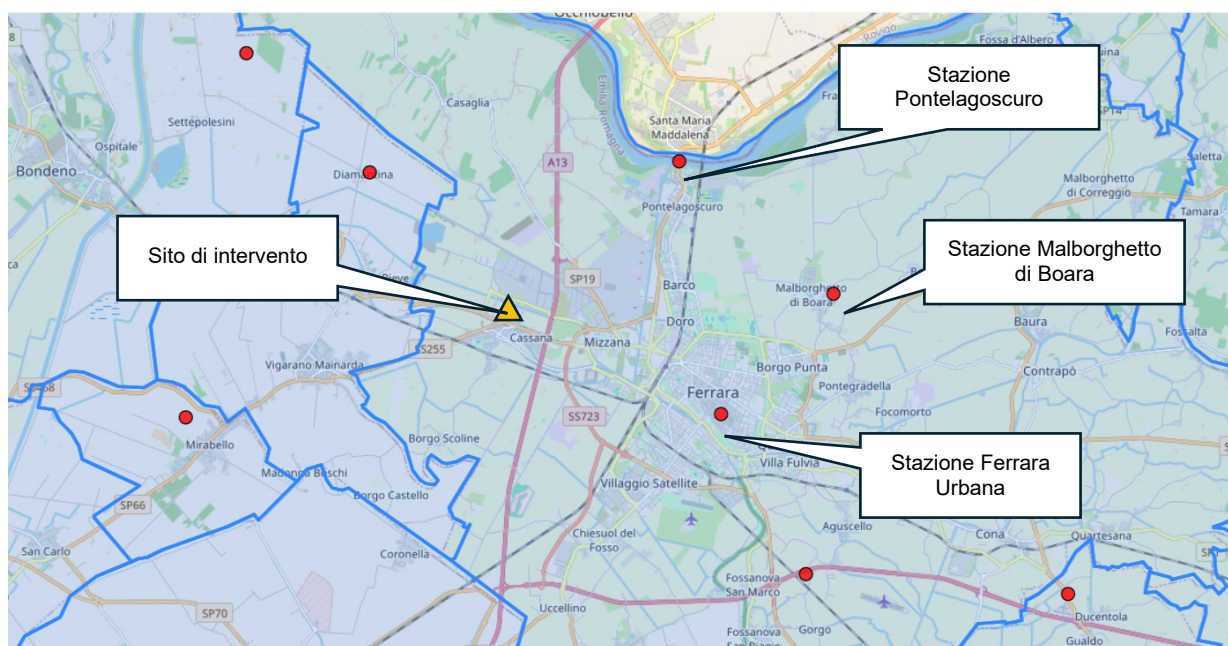


Figura 4 – Ubicazione delle stazioni meteo di interesse

#### B.1.1.2.1 Temperatura dell'aria

I dati medi giornalieri della temperatura dell'aria a 2 m dal suolo per l'anno 2024 sono rappresentati nel grafico di Figura 5.

I valori sono compresi tra 0,48°C (14/01) e 30,69°C (12/08); la temperatura media annua risulta pari a 15,71°C, in aumento rispetto al dato medio 2023 per il comune di Ferrara riportato in “Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna. Dati 2023” di Arpae (15,1°C), a fronte di un valore medio annuo comunale su base climatologica 1991-2020 di 13,85°C (dato Arpae<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> <https://www.arpae.it/temi-ambientali/clima/dati-e-indicatori/tabelle-climatiche>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	10 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



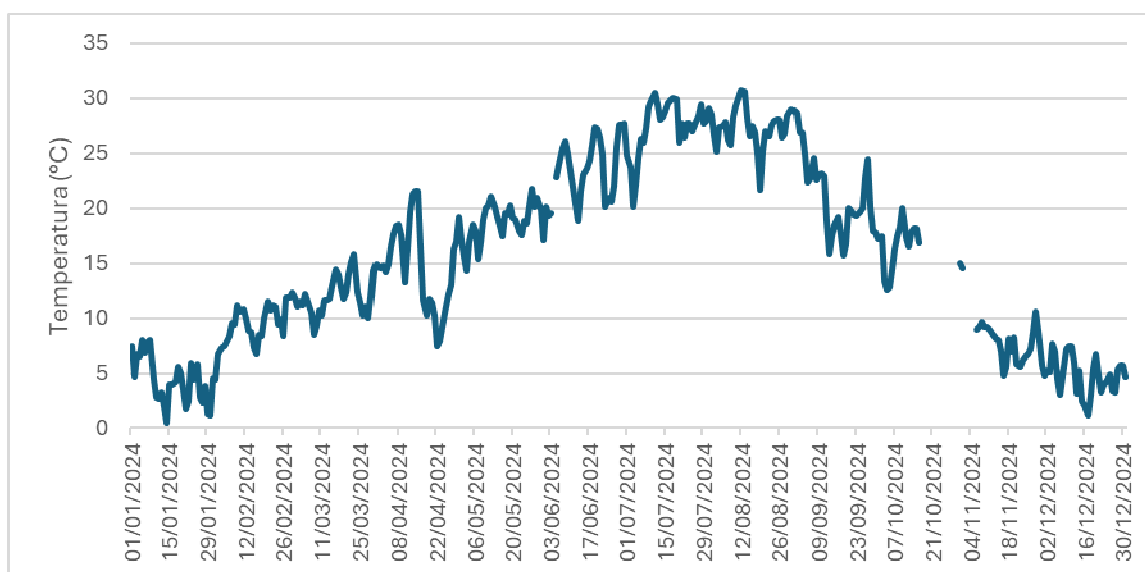


Figura 5 – Temperatura dell'aria media giornaliera a 2 m dal suolo – anno 2024 - stazione Ferrara Urbana  
[fonte dei dati: Applicazione Dext3r di Arpae]

#### B.1.1.2.2 Precipitazioni

Nel grafico di Figura 6 è rappresentato l'andamento progressivo della precipitazione cumulata nel 2024.

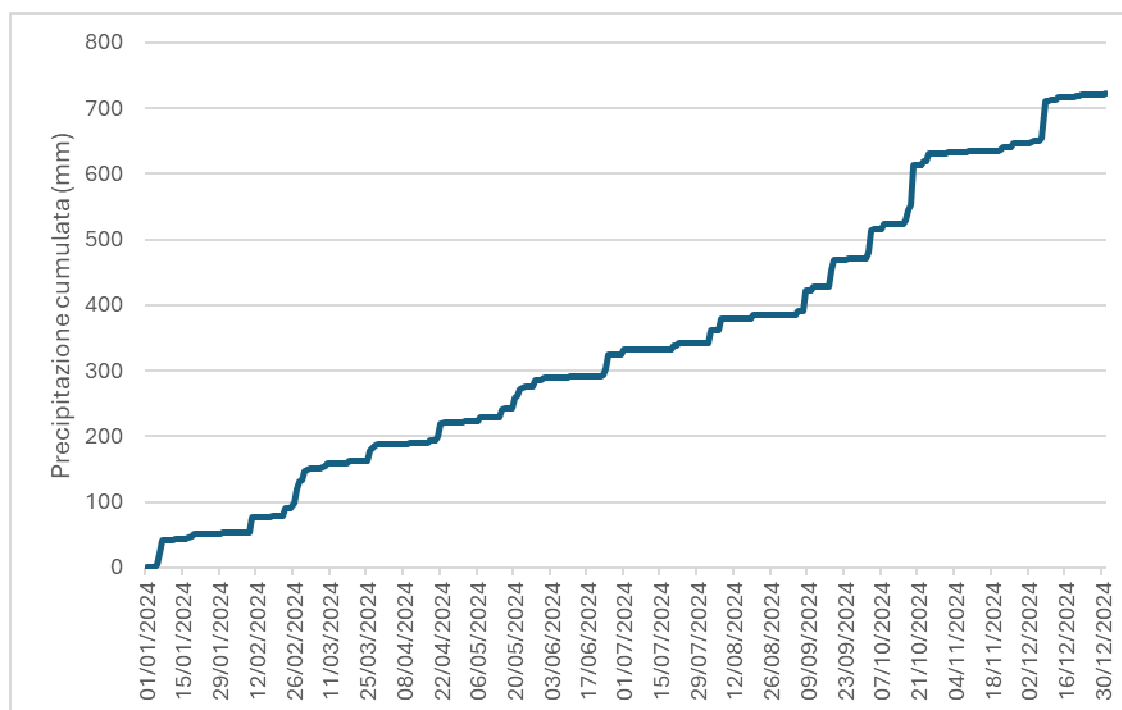


Figura 6 – Precipitazione cumulata - anno 2024 - stazione Pontelagoscuro  
[fonte dei dati: Applicazione Dext3r di Arpae]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	11 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La precipitazione cumulata annua nella stazione Pontelagoscuro è pari a 721,8 mm, poco superiore al dato 2023 di Ferrara (720,3 mm) pubblicato in “Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna. Dati 2023” di Arpae; il dato di precipitazione cumulata annua di Ferrara su base climatologica 1991-2020 è pari a 639,3 mm (dato Arpae<sup>2</sup>).

#### B.1.1.2.3 Direzione e velocità del vento

In Figura 7 è rappresentata la rosa dei venti elaborata sulla base dei dati medi orari 2024 rilevati presso la stazione di Malborghetto di Boara (disponibilità dei dati pari al 90,3%).

Si rileva una prevalenza dei venti del settore compreso tra Nord-Ovest e Ovest e da Nord-Est/Est-Nord-Est.

Per quanto riguarda la distribuzione delle velocità del vento, con riferimento allo stesso set di dati, si rileva (grafico in Figura 8) una spiccata prevalenza dei venti con velocità compresa tra 1 e 3 m/s (61,4%) e secondariamente dei venti con velocità 0,5-1 m/s (23,2%); complessivamente i venti con velocità inferiore o uguale a 3 m/s incidono per quasi il 90% delle osservazioni.

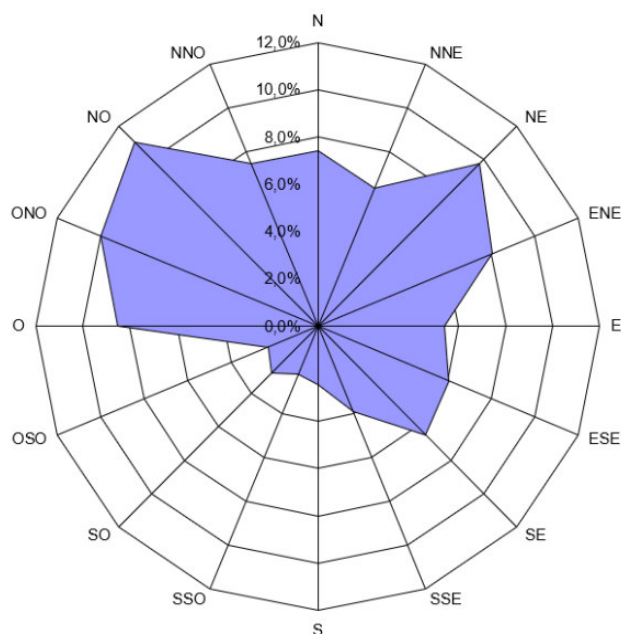


Figura 7 – Rosa dei venti elaborata sulla base dei dati medi orari 2024 rilevati presso la stazione Malborghetto di Boara [fonte dei dati: Applicazione Dext3r di Arpae]

<sup>2</sup> <https://www.arpae.it/temi-ambientali/clima/dati-e-indicatori/tabelle-climatiche>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	12 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

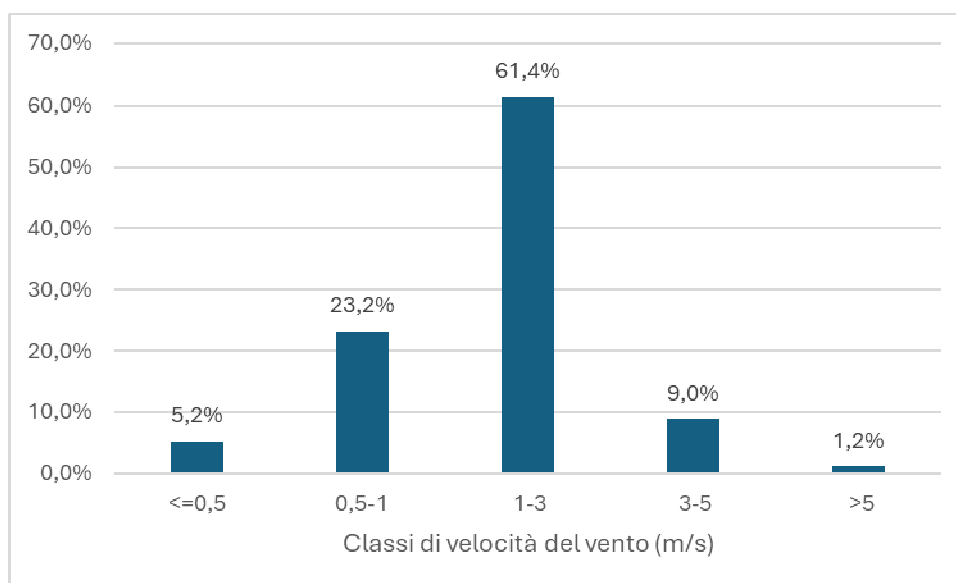


Figura 8 – Distribuzione percentuali delle classi di velocità del venti elaborata sulla base dei dati medi orari 2024 rilevati presso la stazione Malborghetto di Boara [fonte dei dati: Applicazione Dext3r di Arpae]

### B.1.2 Esposizione dell'area ai cambiamenti climatici

La Regione Emilia-Romagna ha affidato ad ARPAE, con Delibera di Giunta Regionale n. 707 del 31/05/2017, la realizzazione e la definizione della struttura operativa dell'Osservatorio sui cambiamenti climatici e relativi impatti in Emilia-Romagna (c.d. "Osservatorio Clima").

L'Osservatorio Clima si occupa della ricognizione e documentazione dei cambiamenti climatici in atto, di elaborare gli scenari climatici futuri e i relativi impatti, e di analisi di scenario delle specifiche opzioni di intervento per i piani regionali integrati di settore. L'Osservatorio, quindi, aggiorna i dati e fornisce indicatori ed elaborazioni riguardanti il clima regionale, passato, presente e futuro, per la pianificazione settoriale e intersettoriale.

Nello specifico, gli scenari climatici per la Regione Emilia-Romagna sono stati delineati attraverso la tecnica di regionalizzazione statistica applicata ai risultati del modello climatico globale del Centro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC-CM) per lo scenario emissivo RCP4.5, che prevede la riduzione nel tempo della concentrazione di gas climalteranti a seguito dell'adozione di politiche di mitigazione. Lo scenario corrisponde al target dei 2°C di riscaldamento globale, individuato nell'Accordo di Parigi (2015).

A tal fine, l'Emilia-Romagna è stata suddivisa in aree omogenee e il clima del periodo 2021-2050 è stato descritto sinteticamente con sette indicatori climatici:

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	13 di 158
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

1. temperatura media annua
2. temperatura massima estiva
3. temperatura minima invernale
4. precipitazione annuale
5. giorni consecutivi senza precipitazione in estate
6. notti tropicali estive
7. ondate di calore.

Le aree omogenee individuate sono suddivise come segue:

- Area di Crinale: include i territori a quota superiore agli 800 metri (divisa in ovest e est);
- Area di Collina: include i territori a quota compresa tra i 200 e gli 800 metri (divisa in ovest e est);
- Area di Pianura: include i territori a quota inferiore ai 200 metri (divisa in ovest e est);
- Area Costiera: include i territori che si affacciano sul mare o che distano da esso meno di 5 km (divisa in nord e sud);
- Area Urbana: include i Comuni con un numero di abitanti > 30.000. La porzione di territorio interessata dal progetto in esame ricade nel territorio dell'Area Urbana di Ferrara.

Per l'area omogenea relativa a questa Area Urbana, gli scenari climatici regionali prevedono un incremento medio della temperatura annuale nel periodo 2021-2050 di 1,7 °C rispetto al periodo 1961-1990 (+3,0 °C nella stagione estiva come temperatura massima e +1,7 °C nella stagione invernale come temperatura minima).





La durata massima delle onde di calore estive passerebbe da 3 giorni consecutivi del periodo 1961-1990 a 9 giorni consecutivi nel periodo 2021-2050, mentre le notti tropicali estive da 7 a 22.

Per quanto riguarda le precipitazioni, gli scenari climatici regionali per quest'area omogenea prevedono una diminuzione passando da un valore di precipitazioni annue pari a 630 mm/anno nel periodo 1961-1990 a 590 mm/anno nel periodo 2021-2050.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	14 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Il periodo massimo senza precipitazioni in estate passerebbe in quest'area da 25 giorni consecutivi a 32 giorni consecutivi.

A livello regionale, inoltre, gli scenari costruiti attraverso tecniche di regionalizzazione statistica hanno evidenziato una probabile diminuzione della quantità di precipitazione soprattutto in primavera (circa il 10%) ed estate e un possibile aumento della precipitazione totale e degli eventi estremi in autunno mentre l'estate è caratterizzata di un possibile aumento dei giorni senza precipitazione (circa 20%).

Parametro		Variazione 2021-2050 rispetto al periodo 1961-1990
	Incremento medio temperatura annuale	<b>+ 1,7 °C</b> (+3,0 °C stagione estiva - temperatura massima; +1,7 °C stagione invernale - temperatura minima).
	Durata massima onde di calore estive	<b>+ 6 giorni consecutivi</b> (da 3 a 9 giorni consecutivi)
	Notti tropicali estive	<b>+ 15 notti tropicali</b> (da 7 a 22 notti tropicali)
	Precipitazioni	<b>- 40 mm/anno</b> (da 630 a 590 mm/anno)
	Periodo massimo estivo senza precipitazioni	<b>+ 7 giorni consecutivi</b> (da 25 a 32 giorni consecutivi)

Rispetto ai rischi connessi all'allagamento si rileva che il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Distretto Idrografico del Fiume Po pone l'area in esame (si veda la Figura 9) all'interno delle seguenti zone a pericolosità idraulica:

- UoM Distretto Po:
  - scenario di pericolosità P2 - Alluvioni poco frequenti (tempo di ritorno tra 100 e 200 anni), reticolo secondario di pianura (RSP);

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	15 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

- scenario di pericolosità P1 – Alluvioni rare (tempo di ritorno fino a 500 anni), reticolo principale;
- UoM Bacino Reno:
  - scenario di pericolosità P3 - Alluvioni frequenti (tempo di ritorno tra 20 e 50 anni), reticolo principale (RP).

Non risultano ulteriori elementi di attenzione rispetto alla classificazione dei pericoli legati al clima.

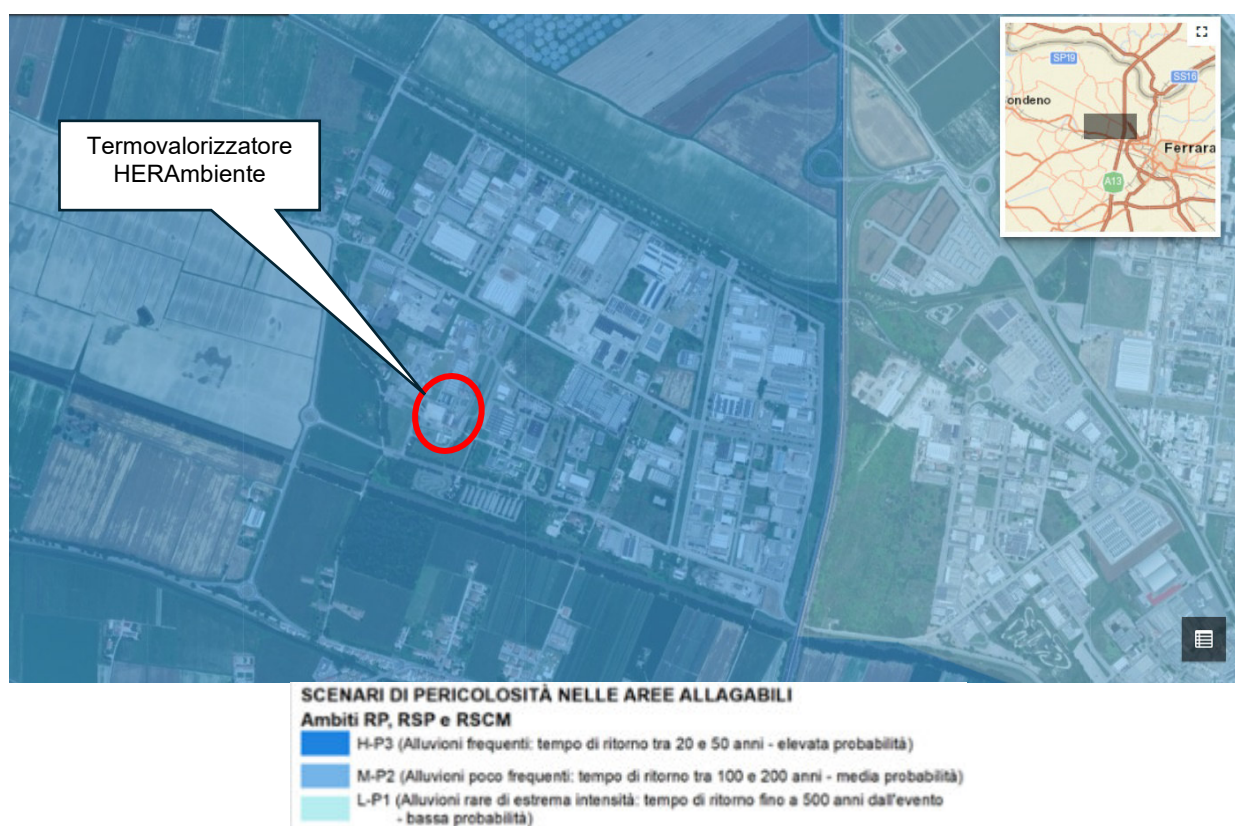


Figura 9 – PGRA – Mappa della pericolosità idraulica – Direttiva Alluvioni 2022  
[<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>]

### B.1.3 Emissioni di gas climalteranti

I principali gas serra presenti nell'atmosfera terrestre sono il vapore acqueo ( $H_2O$ ), il biossido di carbonio ( $CO_2$ ), 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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	16 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



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

A tale livello di dettaglio, le informazioni sullo stato delle emissioni di gas climalteranti possono essere reperite nell'inventario regionale disponibile sul sito di ARPAE<sup>3</sup>. Si è analizzato il documento 2022.

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

SETTORI IPCC	ATTIVITÀ	MACROSETTORI CORINAIR
Energia (ENERGY)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– esplorazione e sfruttamento di fonti energetiche primarie</li> <li>– conversione delle fonti energetiche primarie in forme energetiche più utilizzabili nelle raffinerie e nelle centrali elettriche;</li> <li>– trasmissione e distribuzione di carburanti</li> <li>– utilizzo di combustibili nelle attività produttive, nei trasporti ed in sistemi destinati al riscaldamento</li> </ul>	MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili MS2 - Combustione non industriale MS3 - Combustione industriale MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili MS7 - Trasporto su strada MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari
Processi	processi industriali, dall'uso di gas	MS4 - Processi produttivi

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	17 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

SETTORI IPCC	ATTIVITÀ	MACROSETTORI CORINAIR
industriali e uso di prodotti (IPPU)	serra nei prodotti all'uso non energetici del carbonio da combustibili fossili	MS6 - Uso di solventi
Agricoltura, foresta e altri usi del suolo (AFOLU)	<ul style="list-style-type: none"> <li>coltivazioni agricole</li> <li>zone umide gestite e terreni allagati</li> <li>zootecnia (fermentazione enterica) e sistemi di gestione del letame</li> <li>C stock associato ai prodotti legnosi raccolti</li> </ul>	MS10 - Agricoltura MS11 - Altre sorgenti e assorbimenti
Rifiuti (WASTE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>trattamento e smaltimento rifiuti.</li> </ul>	MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti
Altro	<ul style="list-style-type: none"> <li>emissioni indirette da depositi di azoto da fonti non agricole</li> </ul>	

Tabella 2 – Confronto categorie IPCC con macrosettori CORINAIR

Dall'analisi dei risultati riportati nelle due figure sottostanti, risulta evidente che il settore energia è responsabile del 94% delle emissioni di CO<sub>2</sub>; tali emissioni derivano principalmente dalla combustione di combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone). Rispetto invece alle emissioni di anidride carbonica equivalente (CO<sub>2eq</sub>), ossia il parametro che tiene conto di tutti i gas ad effetto serra emessi, il settore energia contribuisce per l'84%.

Il settore AFOLU, che comprende le emissioni derivanti dalle attività agrozootecniche e forestali, rappresenta il 64% delle emissioni di CH<sub>4</sub> e il 55% di N<sub>2</sub>O. Tali emissioni vengono compensate dall'azione di stoccaggio del carbonio del settore agroforestale. Ne consegue che complessivamente le emissioni di CO<sub>2eq</sub> di tale settore assumono un valore negativo. Il settore IPPU è responsabile del 4% delle emissioni di CO<sub>2eq</sub>. Infine il settore Rifiuti (WASTE) è responsabile del 5% delle emissioni di CO<sub>2eq</sub>.

	CO <sub>2</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2eq</sub> (kt)
ENERGY	31.475	6.615	1.184	31.974
IPPU	1.392	-	-	1.392
AFOLU	-4.332	82.489	1.756	-1.558
WASTE	566	40.281	139	1.731
TOTALE	29.101	129.386	3.078	33.539
TOTALE (-C STOCK)	33.466	129.285	2.943	37.866

Tabella 3 - Ripartizione delle emissioni di gas serra dell'Emilia-Romagna per settori IPCC (2022) [Fonte: ARPAE, "Inventario delle emissioni GHG", anno 2022]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	18 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

In Figura 10 si riporta la rappresentazione grafica del contributo alle emissioni di ciascun gas per i singoli settori.

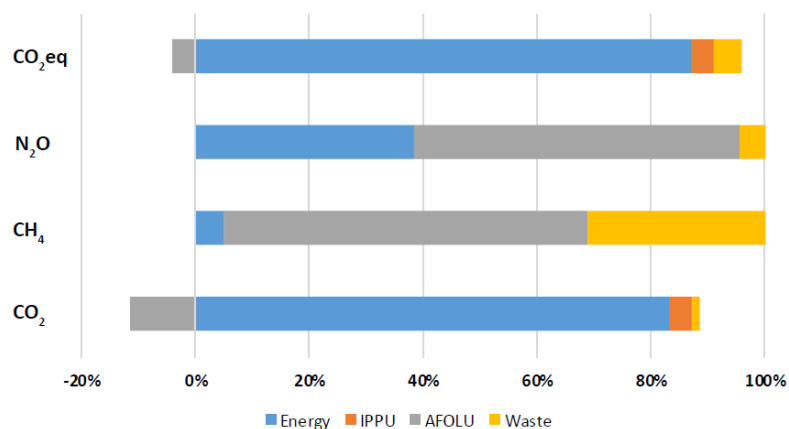


Figura 10 - Contributi alle emissioni GHG in Emilia-Romagna (Bilancio GHG 2022) per settore IPCC [Fonte: ARPAE, "Inventario delle emissioni GHG", anno 2022]

Considerando la lunga persistenza nell'atmosfera risulta efficace valutare l'andamento negli anni (1990-2022) delle emissioni di GHG. Si riporta nella figura seguente il trend della CO<sub>2</sub>eq, costruito con i dati elaborati nell'ambito dell'Inventario nazionale (ISPRA) per le annualità che vanno dal 1990 al 2017 e i dati relativi all'Inventario Regionale GHG (ARPAE), per gli anni che vanno dal 2018 al 2022.

Nell'anno 2022 si riscontra una riduzione delle emissioni (al netto degli assorbimenti) rispetto all'anno 2021 pari al -4,3%, confermando l'andamento di riduzione rispetto al 2019 pari all'8,6% e al 6,4% rispetto alle emissioni riferite all'anno 1990.

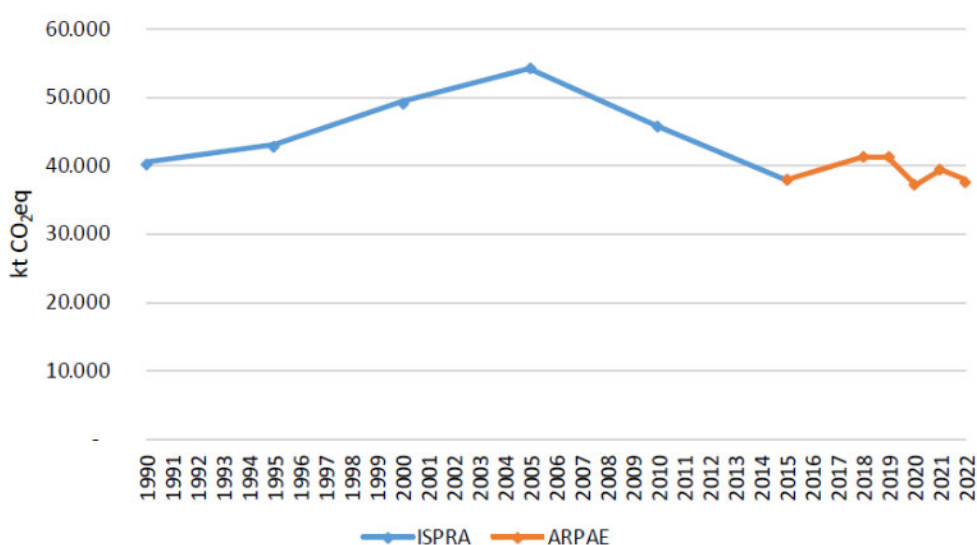


Figura 11 - Trend emissioni CO<sub>2</sub> equivalente in Emilia-Romagna (ISPRA 1990-2017-ARPAE 2018-2022) [Fonte: ARPAE, "Inventario delle emissioni GHG", anno 2022]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	19 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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

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

In particolare, con l'approvazione del Green Deal e della Legge sul Clima<sup>4</sup>, l'UE ha modificato i propri obiettivi relativi alla riduzione delle emissioni di gas serra, mirando ad una riduzione delle emissioni serra del -55% nel 2030 rispetto ai livelli del 1990 (al netto degli assorbimenti) e assumendo come obiettivo di lungo termine (2050) la neutralità climatica.

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

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

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

<sup>1</sup> dato ricalcolato secondo l'aggiornamento della metodologia di costruzione del bilancio energetico regionale (ARPAE) e della baseline GHG al 1990 (ISPR)

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

Tabella 4 - Raggiungimento degli obiettivi clima-energia per l'Emilia-Romagna al 2030 [Fonte: elaborazioni ART-ER su dati ARPAE, Eurostat, Ministero dello Sviluppo Economico, Terna, GSE, Enea, Snam, ARERA, Ispra, Istat]

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	20 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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

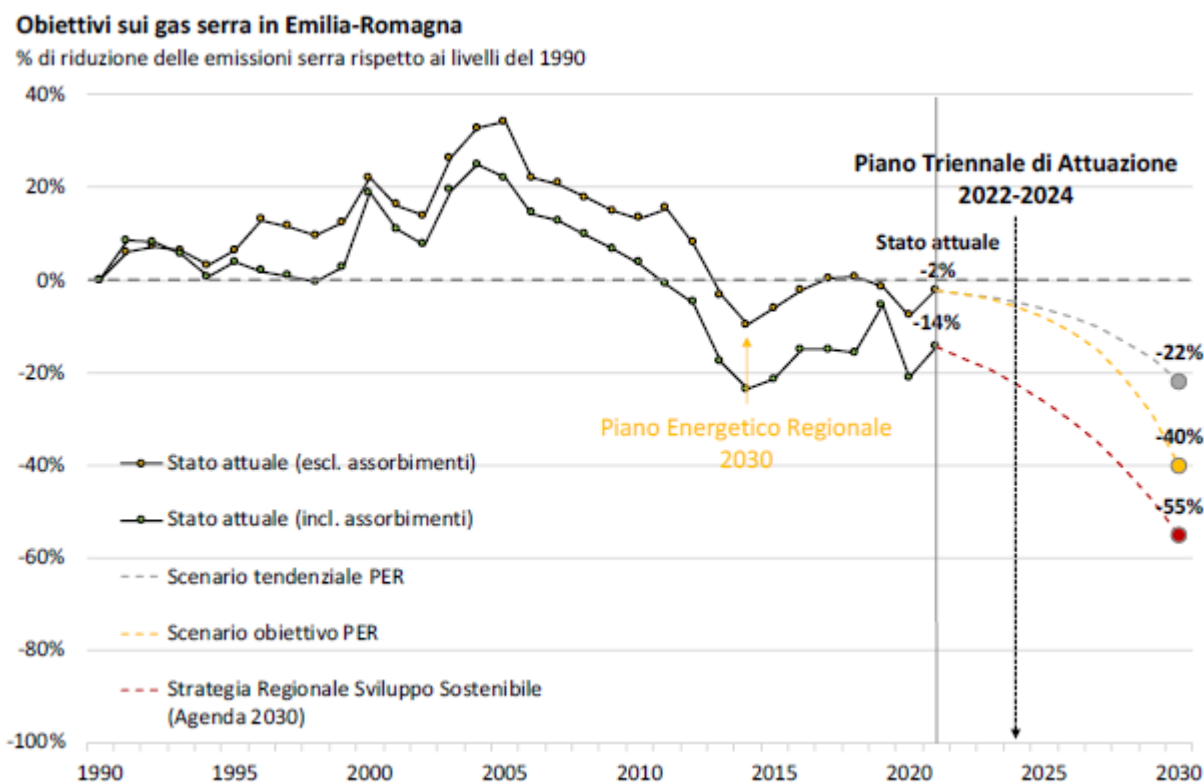


Figura 12 - Andamento delle emissioni di gas serra in Emilia-Romagna rispetto al 1990

## B.2 QUALITÀ DELL'ARIA

### B.2.1 *Descrizione delle pressioni sulla qualità dell'aria*

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

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

La stima del quantitativo di sostanze inquinanti complessivamente emesse nell'ambito di un determinato territorio è un'attività complessa che può venire svolta, con l'ausilio di database e

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	21 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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 (MS):

- 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.).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	22 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Considerando il territorio regionale, è stato analizzato l'inventario delle emissioni relativo all'anno 2021, aggiornato ad ottobre 2024. Tale aggiornamento presenta, infatti, una stima delle emissioni rilasciate sull'intero territorio regionale per ogni macrosettore.

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

Macro-Settori	NO <sub>x</sub>	PTS	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	COV <sub>nm</sub>	As	Cd	Ni	Pb	BaP
	[t/anno]								[kg/anno]				
MS1	3956	88	85	83	226	2782	14	274	21	27	478	110	4
MS2	6140	5991	5706	5564	215	43254	665	4912	21	159	25	330	1017
MS3	8934	655	415	323	6534	5744	19	461	80	139	231	2004	3
MS4	559	956	482	289	2068	1196	156	2066	24	76	1307	649	40
MS5	0	0	0	0	0	0	0	3782	0	0	0	0	0
MS6	51	401	278	240	1	19	2	24413	0	1	3	0	0
MS7	26721	2633	1932	1357	56	37548	447	9988	32	41	196	2921	66
MS8	10156	630	621	612	99	3265	2	1031	17	3	818	13	7
MS9	788	305	292	272	43	3754	173	129	32	11	14	58	16
MS10	683	879	484	255	15	804	41106	36449	3	5	1	2	54
MS11	0	0	0	0	0	0	0	34941	0	0	0	0	0
Totale	57989	12538	10295	8997	9257	98366	42583	118446	230	462	3073	6087	1207

Tabella 5 - Stime delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio regionale per i diversi macrosettori  
[Fonte: ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2021", Rapporto finale ottobre 2024]

Dall'analisi dei dati soprariportati emerge che il riscaldamento domestico a biomassa (MS2) e il trasporto su strada (MS7) sono le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri, seguiti dalle attività produttive (MS4, MS3).

Alle emissioni di NO<sub>x</sub>, che sono importanti precursori della formazione di particolato e di ozono, contribuisce per il 46% il settore del trasporto su strada (MS7). Seguono le altre sorgenti mobili (MS8), la combustione nell'industria (MS3) il riscaldamento (MS2) e la produzione di energia (MS1).

Il principale contributo (96%) alle emissioni di NH<sub>3</sub>, anch'esso precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia (MS10).

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

La combustione nell'industria (MS3) e i processi produttivi (MS4) risultano la fonte più rilevante di SO<sub>2</sub>, importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	23 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Il CO è invece emesso dalla combustione domestica (MS2) per circa il 50% e dai trasporti su strada (MS7) per circa il 30%.

Per quanto riguarda l'ambito provinciale, è stato analizzato l'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni relativo all'anno 2021 ed emesso in ottobre 2024.

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

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

Macro-Settori	NO <sub>x</sub>	PTS	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	COV <sub>nm</sub>	As	Cd	Ni	Pb	BaP
	[t/anno]								[kg/anno]				
MS1	916	4	3	2	130	155	3	5	3	6	0	0	4
MS2	420	346	330	322	13	2538	37	292	1	9	1	19	60
MS3	1572	85	52	30	183	410	4	45	10	4	14	523	0
MS4	85	183	111	81	66	560	84	1061	0	0	4	0	0
MS5	0	0	0	0	0	0	0	329	0	0	0	0	0
MS6	3	64	42	39	0	1	0	2485	0	0	0	0	0
MS7	1135	129	97	68	3	2399	21	746	2	2	10	159	3
MS8	1450	80	80	80	4	501	0	153	0	0	3	1	1
MS9	108	89	85	79	3	1059	7	27	8	2	1	10	5
MS10	109	104	58	39	4	232	3157	9336	1	1	0	1	15
MS11	0	0	0	0	0	0	0	655	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	5798	1084	858	740	406	7855	3313	15134	25	24	33	713	88

Tabella 6 - Stime delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio provinciale di Ferrara per i diversi macrosettori [Fonte: ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2021", Rapporto finale ottobre 2024]

L'analisi dei dati sopra riportati consente di evidenziare quanto segue.

Per quanto riguarda gli NO<sub>x</sub>, circa il 52% delle emissioni proviene da MS3 (combustione industriale) + MS8 (Altre sorgenti mobili e macchinari) mentre circa il 20% deriva dal trasporto su strada (MS7).

Il maggiore contributo emissivo per quanto riguarda le polveri (PTS/PM10/PM2.5) è imputabile ai macrosettori MS2 (combustione non industriale) e MS4 (processi produttivi).

Il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) è prodotto principalmente dalla combustione nell'industria (MS3), per 45%, e dalla produzione di energia e trasformazione di combustibili (MS1), 32%.

I principali macrosettori responsabili di emissioni di monossido di carbonio (CO) sono il riscaldamento civile (MS2) (32%) e il trasporto su strada (MS7) (31%).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	24 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Il settore agricolo (MS10) contribuisce con una quota di circa il 95% alle emissioni totali di NH<sub>3</sub>.

Infine, nella tabella seguente si riporta una sintesi dei dati estrapolati in riferimento al comune di Ferrara, sempre in riferimento all'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni relativo all'anno 2021.

Macro-Settori	NO <sub>x</sub>	PTS	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	COV <sub>nm</sub>	As	Cd	Ni	Pb	BaP
	[t/anno]								[kg/anno]				
MS1	600	2	1	0	122	50	0	0	3	0	0	0	0
MS2	143	128	122	119	5	917	14	106	0	3	1	7	22
MS3	450	12	16	12	43	46	4	26	1	0	2	1	0
MS4	4	30	28	17	13	524	78	610	0	0	0	0	0
MS5	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	0	0	0
MS6	1	4	4	2	0	1	0	1661	0	0	0	0	0
MS7	449	50	37	26	1	925	8	283	1	1	4	59	1
MS8	258	14	14	14	1	92	0	28	0	0	1	0	0
MS9	45	10	9	9	1	127	0	5	1	0	1	1	1
MS10	17	7	4	3	1	28	293	1354	0	0	0	0	2
MS11	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0
Totale	1967	257	235	203	186	2710	397	4238	7	5	8	68	26

Tabella 7 - Stime delle emissioni dei principali inquinanti sul territorio comunale di Ferrara per i diversi macrosettori [Fonte: ARPAE, "Aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2021"]

Dai dati riportati in tabella si osserva quanto segue in merito all'incidenza dei diversi macrosettori rispetto alla produzione dei singoli inquinanti.

- Polveri: il maggiore contributo è dovuto al riscaldamento civile MS2 (52% PM<sub>10</sub>, 58% PM<sub>2.5</sub>), a cui segue il trasporto su strada MS7 (16% PM<sub>10</sub>, 13% PM<sub>2.5</sub>).
- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>): la fonte principale è la produzione di energia MS1 (30%), seguita da trasporto su strada MS7 e combustione industriale MS3 (23% ciascuno).
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>): prodotto principalmente dalla produzione di energia e trasformazione di combustibili MS1 (65%) e dalla combustione nell'industria MS3 (23%).
- Monossido di carbonio (CO): le fonti principali sono il trasporto su strada MS7 (34%) e il riscaldamento civile MS2 (34%).
- Composti organici volatili non metanici (COV): derivano dall'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile MS6 (39%) e significativa risulta anche la produzione di COV di origine biogenica derivante dal macrosettore MS10 - agricoltura (32%).
- Ammoniaca (NH<sub>3</sub>): deriva in misura preponderante (74%) da agricoltura e allevamenti (MS10).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	25 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Infine, per la quantificazione delle emissioni a livello di sito impiantistico si riporta di seguito una tabella (Tabella 8) con i flussi di massa per gli anni 2021, 2022 e 2023 relative al Termovalorizzatore (WTE) e alla Centrale di teleriscaldamento di HERA S.p.A. (autorizzata con provvedimento di AIA della Provincia di Ferrara n. 43 del 8/1/2014); i dati sono stati estratti dai Report annuali AIA dei due impianti.

Non sono incluse le emissioni dell'attiguo Centro di selezione e recupero rifiuti HERAmbiente di Via Finati (autorizzato con autorizzazione unica rilasciata da ARPAE con Determinazione Dirigenziale n. DET-AMB -2021-6068 del 01/12/2021) in quanto caratterizzato dalla presenza di un solo punto di emissione convogliato (con limite per il solo parametro polveri) per il quale non è prevista una reportistica con la quantificazione delle emissioni annue.

Anno	Impianto	HCl	NOx	SO2	TOC	Polveri	HF	Hg	PCCD / PCDF (I-TE)	IPA	Cadmio + Tallio	Somma Metalli
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	µg	g	g	g
2023	WTE	1912	41177	402	687 (*)	423	12	357	183	2	334	7191
	Centrale TLR	-	2237	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SOMMA	1912	43414	402	687	423	12	357	183	2	334	7191
2022	WTE	1927	42377	410	641	429	30	242	240	3	771	7827
	Centrale TLR	-	3264	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SOMMA	1927	45641	410	641	429	30	242	240	3	771	7827
2021	WTE	1150	37002	236,8	506,7	390,3	37,9	230,672	248,605	2,713	380,135	2601,508
	Centrale TLR	-	n.d.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SOMMA	1150	37002	237	507	390	38	231	249	3	380	2602

Tabella 8 – Flussi di massa annuali di WTE e Centrale teleriscaldamento di Ferrara

## B.2.2 Qualità dell'aria

### B.2.2.1 La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria

La valutazione delle qualità dell'aria in Emilia-Romagna viene attuata secondo un programma approvato dalla Giunta Regionale da ultimo con Deliberazione n. 1135/2019, avente per oggetto "Approvazione del progetto di riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Emilia Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria" in recepimento del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 di attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	26 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

L'attuale zonizzazione suddivide il territorio regionale in un Agglomerato (secondo l'art.2 comma f) del Dlgs. 155/2010) ed in tre zone (Appennino, Pianura Est e Pianura Ovest) individuate quali aree territoriali omogenee, in quanto caratterizzate da condizioni di qualità dell'aria e meteo climatiche simili. La suddivisione del territorio in zone e agglomerati è la base su cui svolgere l'attività di monitoraggio e poter così valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite ai sensi del D. Lgs n. 155/2010; tale zonizzazione è stata utilizzata dal Piano Aria Integrato (PAIR 2030) per l'individuazione di specifiche misure di risanamento della qualità dell'aria. Il PAIR 2030 individua le zone Agglomerato, Pianura Ovest e Pianura Est come aree soggette al superamento dei valori limite di PM10 e/o NO<sub>2</sub>.

L'attuale rete regionale della qualità dell'aria (RRQA) risulta composta da 47 punti di misura in siti fissi, con un totale di 163 analizzatori automatici per gli inquinanti principali: particolato (PM10, PM2.5), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), BTX (benzene, toluene, etilbenzene, xileni), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), composti organici volatili (COV). La rete è completata da altri sensori di microinquinanti, da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione. In alcune stazioni, inoltre, vengono eseguite analisi chimiche di laboratorio per la determinazione delle concentrazioni di metalli e benzo(a)pirene (BaP). La rete di monitoraggio è certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 ed è sottoposta a un regolare programma di controllo di qualità.

Delle 47 stazioni appartenenti alla rete regionale, 4 sono ubicate nell'Agglomerato di Bologna, 18 sono situate nella zona Pianura Ovest, 20 nella zona Pianura Est, 5 nella zona Appennino.

Le stazioni di traffico sono 12 e sono posizionate nei capoluoghi in prossimità di strade ad alto traffico e hanno lo scopo di rilevare gli inquinanti in prossimità di hotspots (aree dove le concentrazioni degli inquinanti sono più alte rispetto a quelle di fondo); in tutte vengono rilevati PM10 e ossidi di azoto, mentre in aggiunta vengono monitorati anche in 5 di queste il monossido di carbonio e in 9 il benzene.

Le stazioni di fondo urbano e suburbano sono in totale 21 e sono posizionate in aree urbane, all'interno di parchi o aree verdi, e hanno lo scopo di rilevare i livelli di inquinamento di fondo presenti in ambiente urbano. In queste stazioni, oltre al PM10 e agli ossidi di azoto, si rilevano anche ozono e PM2.5. Le restanti stazioni, di fondo rurale e fondo rurale remoto, sono 14 e sono invece posizionate al di fuori delle città, al fine di definire i livelli di inquinamento di fondo presenti in regione, lontano da fonti dirette di emissione.

Il territorio comunale di Ferrara ricade nella zona Pianura Est (Figura 13).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	27 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



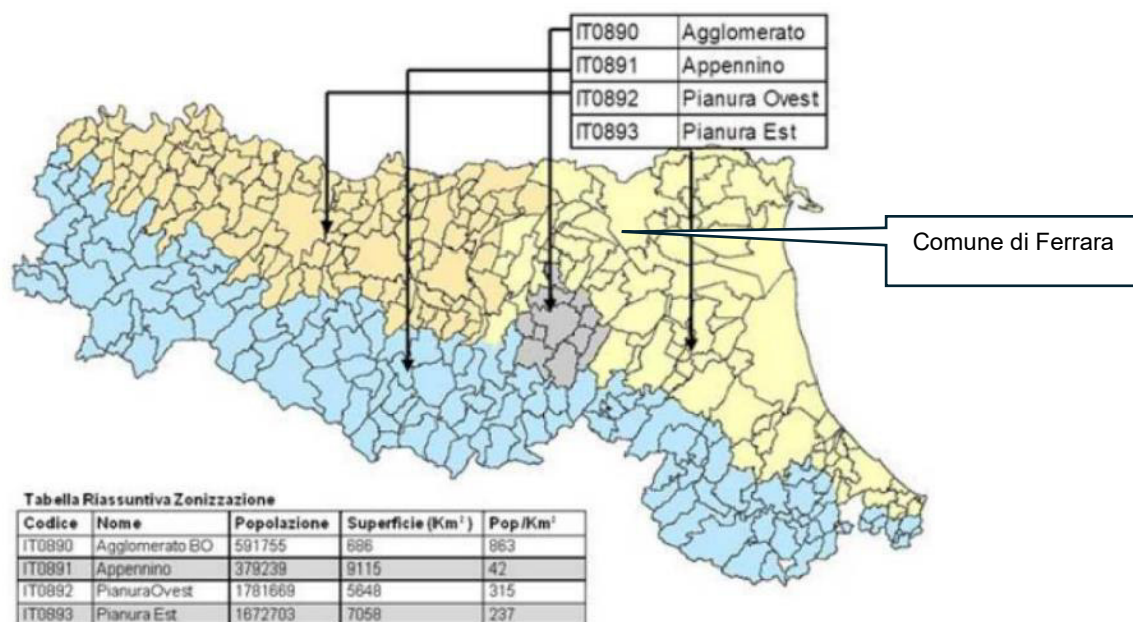


Figura 13 – Zonizzazione regionale dell'Emilia-Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria

Nel territorio comunale di Ferrara sono presenti due stazioni di monitoraggio, una di traffico urbana (Corso Isonzo), una di fondo urbano (Villa Fulvia) (Figura 14).

La configurazione di tali stazioni è indicata in Tabella 9.

STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	CONFIGURAZIONE				
				NOX	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	BTEX
■ C.ISONZO	Corso Isonzo	Ferrara	1990	X		X		X
■ VILLA FULVIA	Via delle Mandriole	Ferrara	2008	X	X	X	X	

Tabella 9 – Configurazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ubicate nel territorio comunale di Ferrara

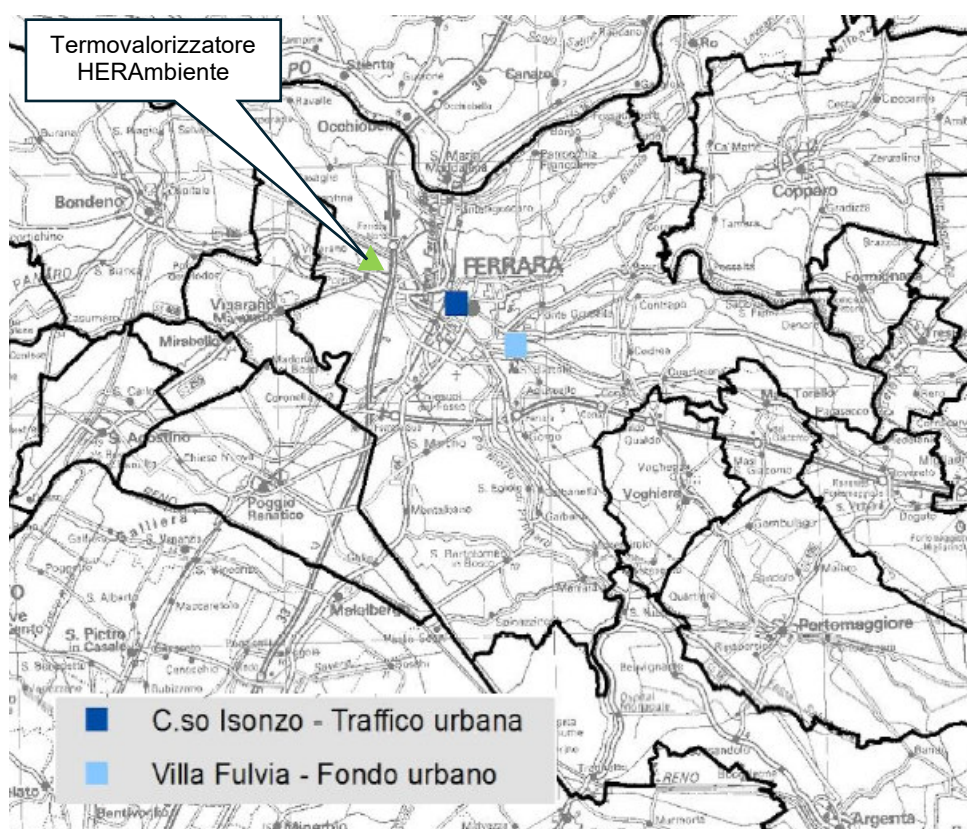


Figura 14 – Stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria nel territorio comunale di Ferrara

Alle stazioni della rete regionali si aggiungono le stazioni della rete locale.

Le stazioni locali presenti nel territorio di Ferrara sono state collocate con l’obiettivo di valutare eventuali impatti sulla qualità dell’aria prodotti da specifiche fonti di emissione, come impianti industriali e infrastrutture. I dati sono, quindi, indicativi della sola realtà monitorata, a differenza di quelli rilevati dalle stazioni della rete regionale di monitoraggio, collocate in modo tale da rappresentare l’intero territorio regionale.

Nel territorio ferrarese le stazioni locali sono due: Barco e Cassana (Figura 15).

L’attuale stazione di monitoraggio della qualità dell’aria di Barco è entrata operativamente in funzione a partire da febbraio 2013. La stazione è nata a seguito degli accordi fra le amministrazioni locali (Comune e Provincia di Ferrara), le Società del Polo Chimico e Arpa, dopo un lungo e articolato percorso iniziato nel 2008 con un Accordo di Programma tra il Ministero dello Sviluppo Economico, la Regione Emilia-Romagna, la Provincia, il Comune di Ferrara e le aziende coinsediate nel Polo Industriale e Tecnologico di Ferrara, con lo scopo di *“attuare sistemi di controllo delle emissioni in atmosfera”*.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	29 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La stazione di Cassana è entrata in funzione nel gennaio 2007, in adempimento a quanto previsto dal Decreto del Ministero delle Attività Produttive nell'atto di autorizzazione della centrale 'turbogas' di Ferrara. E' di proprietà della Società Enipower Ferrara che ha curato l'installazione della stazione e degli analizzatori automatici in essa presenti: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx), PM10 e PM2.5.

Nel 2010, con l'attivazione da parte di HERAmbiente del Protocollo locale di sorveglianza ambientale collegato al termovalorizzatore di Ferrara, il sito di Cassana è entrato a far parte delle aree di monitoraggio collegate all'inceneritore. Nel 2011, a seguito della stipula di un'apposita convenzione tra Arpa, SEF e HERAmbiente, la gestione della centralina di Cassana è stata completamente affidata ad Arpa (ora Arpae).

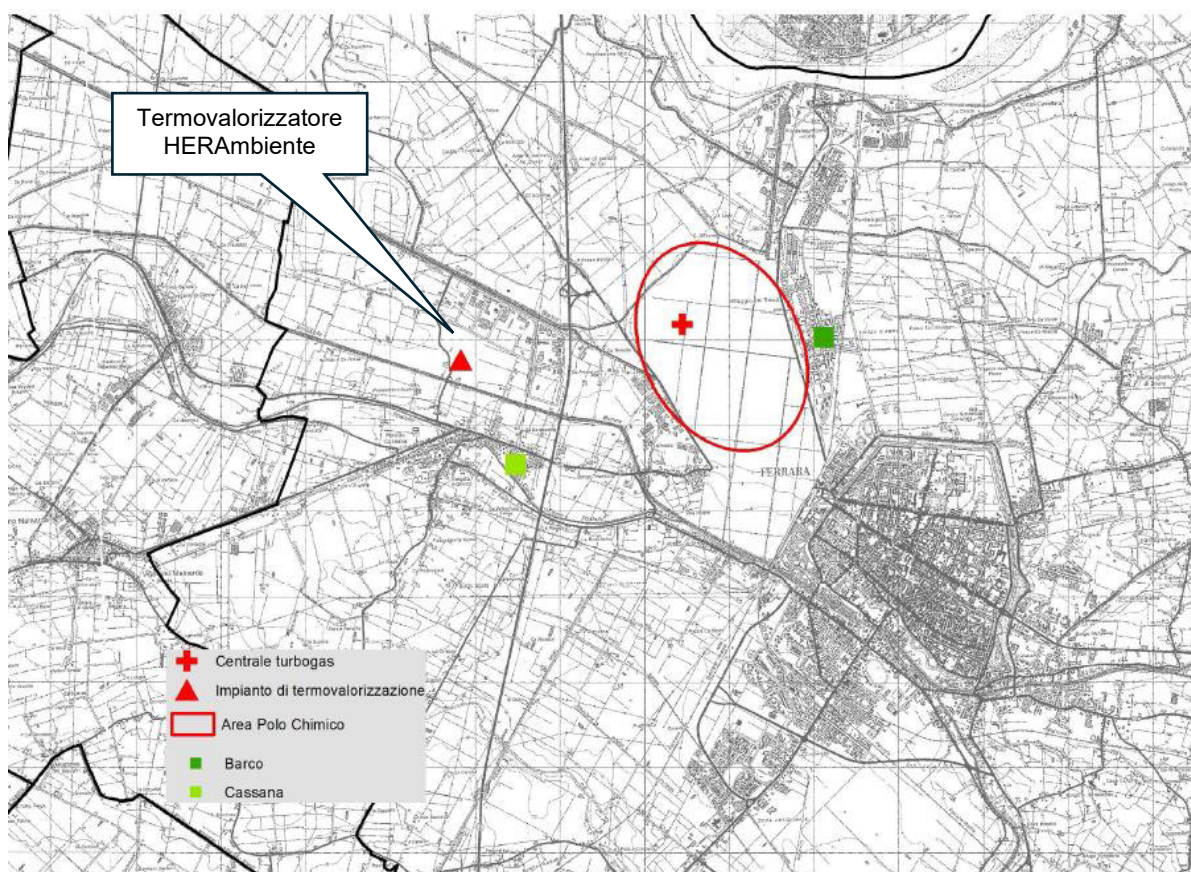


Figura 15 – Stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria della rete locale di Ferrara

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	30 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



STAZIONI	Ubicazione	Comune	Attiva dal	CONFIGURAZIONE					
				NOX	O3	PM10	PM2.5	CO	BTEX
 <b>BARCO</b>	Parchetto Maragno	Ferrara	2013	X	X	X	X	X	X
 <b>CASSANA</b>	Via Giacomo Franco - loc. Cassana	Ferrara	2010	X		X	X	X	

Tabella 10 - Configurazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della rete locale di Ferrara

### B.2.2.2 Quadro di riferimento normativo per la qualità dell'aria

Il D. Lgs. n.155 del 13/08/2010, emanato in recepimento della 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente, si pone quale legge quadro in materia di qualità dell'aria ambiente.

Nella tabella seguente si riportano, per ogni inquinante, i valori limite e valori obiettivo contenuti negli allegati VII e XI del vigente decreto.

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
<b>Biossido di zolfo</b>	Orario (non più di 24 volte all'anno)	350	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Giornaliero (non più di 3 volte all'anno)	125	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Biossido di azoto</b>	Orario (per non più di 18 volte all'anno)	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Annuo	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Benzene</b>	Annuo	5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Monossido di carbonio</b>	Media max giornaliera su 8 ore	10	$\text{mg}/\text{m}^3$
<b>Particolato PM 10</b>	Giornaliero (non più di 35 volte all'anno)	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Annuo	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Particolato PM 2.5</b>	Annuo al 2015	25	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Piombo</b>	Anno	0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 11 - Valori limite (Allegato XI D. Lgs. 155/2010)

Valori obiettivo			
Finalità	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data raggiungimento <sup>(2)</sup>
<b>Protezione della salute umana</b>	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	<b>2013</b> (dati 2010 – 2012)
<b>Protezione della vegetazione</b>	AOT40 <sup>(1)</sup> Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	<b>18000 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}</math></b> come media su 5 anni	<b>2015</b> (dati 2010 – 2014)

Tabella 12 - Valori obiettivo per l'ozono (Allegato VII D. Lgs. 155/2010)

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	31 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

### B.2.2.3 Stato della qualità dell'aria

Sono di seguito riportate informazioni per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria in base ai dati della rete di monitoraggio di Ferrara (sia stazioni della rete locale che stazioni della rete regionale); dati e valutazioni sono stati estratti dal Report di Arpaè *"Il monitoraggio della Qualità dell'aria nelle Stazioni Locali di Ferrara. Report dati anno 2023"*.

#### Polveri PM10

I dati 2023 sono sintetizzati nella tabella seguente.

	Stazioni			
	Barco	Cassana	C. Isonzo	Villa Fulvia
Media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	28	22	27	23
n° sup. VL giornaliero	38	19	36* (30)	23
Minimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6	< 3	3	< 3
Massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	102	90	108	89
25° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	13	15	13
50° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	19	20,5	19
75° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	33	29	35	28
95° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	64	51	62	54
Dati Validi (%)	96%	96%	96%	98%
Limite di quantificazione $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ $\leq$ Valore Limite $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ $>$ Valore Limite $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$				

\* Considerato che hanno avuto luogo alcuni episodi di trasporto di polveri sahariane, è stata effettuata la valutazione di questi contributi al fine di procedere allo scorporo degli stessi, come consentito dalla normativa (art. 15 del D. Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa). al netto del contributo del trasporto di polveri sahariane, il numero di superamenti scende a 30.

Tabella 13 – Dati di qualità dell'aria 2023 della rete di monitoraggio di Ferrara per il parametro PM10

Tutte le stazioni locali presentano una media annuale di PM10 inferiore al Valore Limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

I superamenti del Valore Limite giornaliero sono maggiori dei 35 consentiti nella stazione di Barco (38) e sono numericamente simili a quelli registrati nella stazione da traffico urbana C. Isonzo (36). Cassana invece ha fatto registrare un numero più limitato di superamenti (19), rientrando nel numero consentito. Anche i dati della stazione locale di Barco sono molto simili a quelli misurati a Corso Isonzo.

Si sottolinea che per quanto riguarda il numero delle giornate in cui è stato superato il limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione di C. Isonzo, considerato che nel corso dell'anno hanno avuto luogo alcuni episodi di trasporto di polveri sahariane, è stata effettuata a posteriori la valutazione di questi contributi al fine di procedere allo scorporo degli stessi, come consentito dalla normativa (art. 15 del D.Lgs n. 155 del 13 agosto 2010, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	32 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa). Pertanto, al netto del contributo del trasporto di polveri sahariane, il numero di superamenti della stazione C. Isonzo passa da 36 a 30.

Si precisa comunque che tutte le elaborazioni contenute nel report citato tengono conto del set di dati completo delle polveri per Corso Isonzo, anche delle concentrazioni misurate nelle giornate escluse dal conteggio del numero dei superamenti.

Analizzando il trend temporale delle medie annue (Figura 16), si osserva che nell'ultimo decennio il Valore Limite Annuale fissato a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato in tutte le stazioni e i dati del 2023 evidenziano un decremento delle concentrazioni. Il trend delle medie annuali delle stazioni locali dal 2014 fino al 2023 mostra una complessiva stazionarietà nella stazione locale di Barco e una lieve diminuzione delle concentrazioni nella stazione di Cassana.

Il trend del numero di superamenti delle stazioni locali (Figura 17) rimane un indicatore ancora critico per la stazione di Barco, analogamente a quelle di C. Isonzo, mentre negli ultimi anni si registra un decremento a Cassana. Nel 2023 si è registrato per tutte le stazioni a confronto un decremento del numero dei superamenti.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	33 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

	Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Barco	Cassana	C. Isonzo	Villa Fulvia
Anno 2014	29	28	28	25
Anno 2015	33	32	33	29
Anno 2016	30	27	29	26
Anno 2017	35	32	32	31
Anno 2018	31	27	29	27
Anno 2019	31	27	32	26
Anno 2020	34	26	31	28
Anno 2021	31	23	28	25
Anno 2022	30	25	30	27
Anno 2023	28	22	27	23
<div> <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #92d050; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <math>\leq</math> Valore Limite 40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> </div> <div> <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #ff9933; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <math>&gt;</math> Valore Limite 40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> </div>				

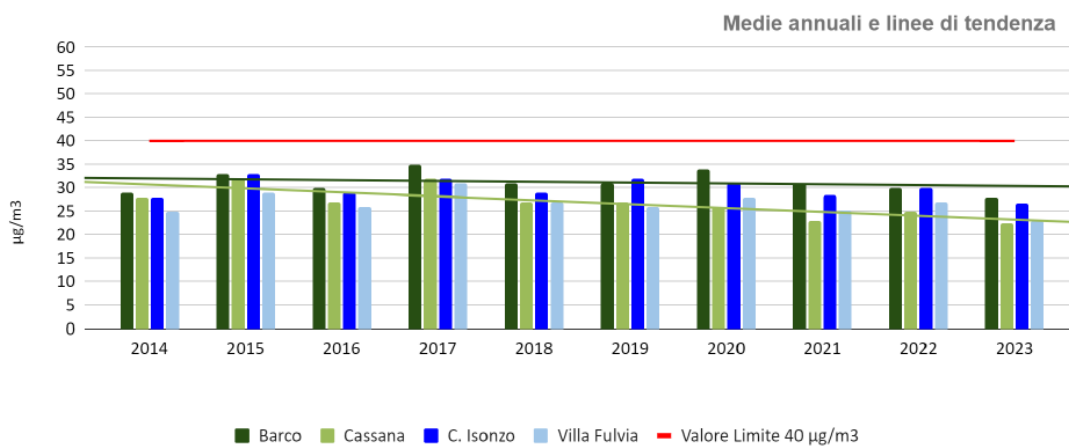


Figura 16 – PM10 - Andamento temporale delle medie annuali

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	34 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

	Numero di superamenti del valore limite giornaliero			
	Barco	Cassana	C. Isonzo	Villa Fulvia
Anno 2014	38	38	33	32
Anno 2015	65	55	55	52
Anno 2016	39	33	36	29
Anno 2017	69	64	62	58
Anno 2018	41	19	41	26
Anno 2019	54	33	60	44
Anno 2020	73	43	73	55
Anno 2021	48	26	42	34
Anno 2022	57	20	61	46
Anno 2023	38	19	36 (30)*	23
<div> <span style="color: green;">■</span> ≤ Valore Limite 35 g/anno           <span style="color: orange;">■</span> &gt; Valore Limite 35 g/anno         </div>				

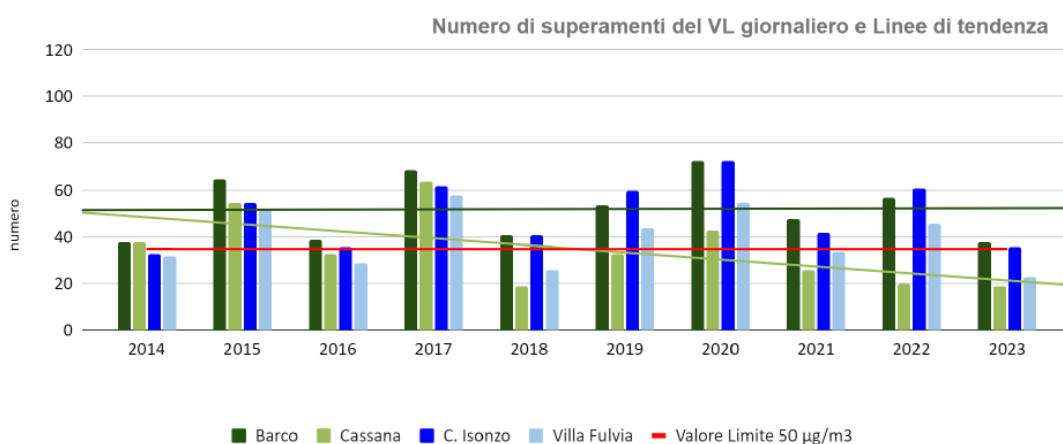


Figura 17 – PM10 - Andamento temporale del numero dei superamenti

### Particolato PM2.5

I dati 2023 sono sintetizzati nella tabella seguente.

	Stazioni		
	Barco	Cassana	Villa Fulvia
Media annuale (µg/m³)	20	16	17
Minimo (µg/m³)	4	2	1
Massimo (µg/m³)	85	71	87
25° percentile (µg/m³)	11	8	8
50° percentile (µg/m³)	15	11	13
75° percentile (µg/m³)	23	19	21
95° percentile (µg/m³)	52	41	44
Dati Validi (%)	96%	95%	95%
Limite di quantificazione 3 µg/m³ <span style="color: green;">■</span> ≤ Valore Limite 25 µg/m³ <span style="color: orange;">■</span> > Valore Limite 25 µg/m³			

Tabella 14 – Dati di qualità dell'aria 2023 della rete di monitoraggio di Ferrara per il parametro Particolato PM2.5

Tutte le stazioni rispettano il valore limite annuale di 25 µg/m³. I dati misurati nell'intero territorio provinciale sono simili tra loro a conferma della natura prevalentemente secondaria di questo inquinante, che determina un'elevata diffusione spaziale.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	35 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Il trend delle medie annuali delle stazioni locali dal 2014 fino al 2023 (Figura 18) mostra dati inferiori o pari al valore limite annuale. Nel decennio a Barco si è registrata una sostanziale stazionarietà delle concentrazioni, mentre a Cassana si è osservato un leggero decremento.

	Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Barco	Cassana	Villa Fulvia
Anno 2014	20	21	17
Anno 2015	24	22	19
Anno 2016	22	17	16
Anno 2017	25	24	20
Anno 2018	22	19	17
Anno 2019	22	18	17
Anno 2020	25	18	18
Anno 2021	22	15	16
Anno 2022	22	17	16
Anno 2023	20	16	17

■  $\leq$  Valore Limite  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ■  $>$  Valore Limite  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

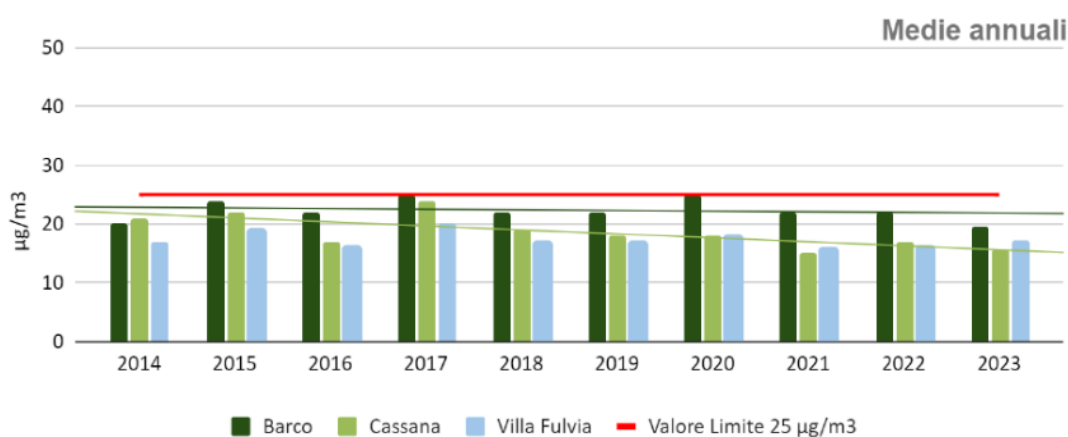


Figura 18 – PM2.5 - Andamento temporale delle medie annuali

Dal grafico di Figura 19, che riporta un confronto del PM10 e del PM2.5 negli anni, si osserva che in tutte le centraline la frazione “fine” del PM10 (cioè quella inferiore a 2.5 micron) costituisce la frazione preponderante, contribuendo, in termini di massa, ad oltre il 60% della massa totale del PM10, con alcune variazioni interannuali.

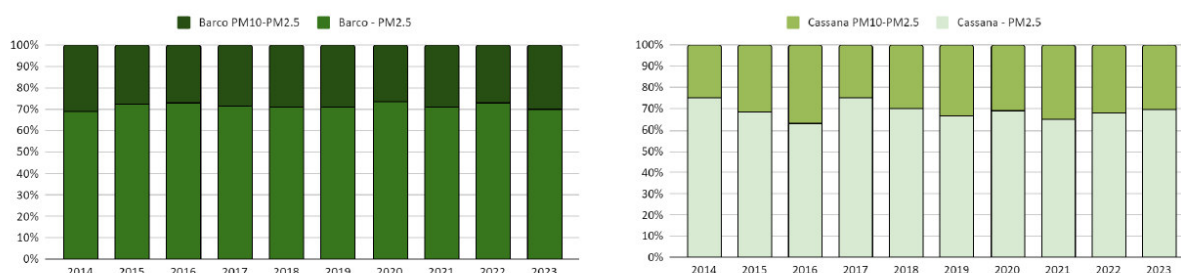


Figura 19 – Rapporto PM2.5/PM10 nelle stazioni Barco e Cassana

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	36 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

I dati 2023 sono sintetizzati nella tabella seguente.

	Stazioni			
	Barco	Cassana	C. Isonzo	Villa Fulvia
Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	21	17	26	13
n° sup. VL orario	0	0	0	0
Minimo (µg/m <sup>3</sup> )	< 8	< 8	< 8	< 8
Massimo (µg/m <sup>3</sup> )	110	88	111	85
25° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	9	9	16	5
50° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	16	15	24	9
75° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	29	23	33	18
95° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	50	37	50	37
Dati Validi (%)	100%	100%	100%	100%
<div> <div>■ Stazioni Locali</div> <div>■ ≤ Valore Limite    ■ &gt; Valore Limite</div> </div>				
Limite di quantificazione: 8 µg/m <sup>3</sup>				

Tabella 15 - Dati di qualità dell'aria 2023 della rete di monitoraggio di Ferrara per il parametro Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Nel 2023 le concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) hanno rispettato il valore limite annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup> sia nelle stazioni locali che in quelle della rete regionale. Il dato medio più alto tra le stazioni della rete locale è stato misurato presso la stazione industriale di Barco (21 µg/m<sup>3</sup>), mentre la media di Cassana è 17 µg/m<sup>3</sup>.

Il valore limite orario fissato a 200 µg/m<sup>3</sup> viene rispettato da tutte le stazioni locali, così come dalle stazioni della rete regionale. Il valore massimo tra le centraline locali è pari a 110 µg/m<sup>3</sup> ed è stato misurato presso la stazione industriale di Barco il giorno 14 febbraio alle ore 18.

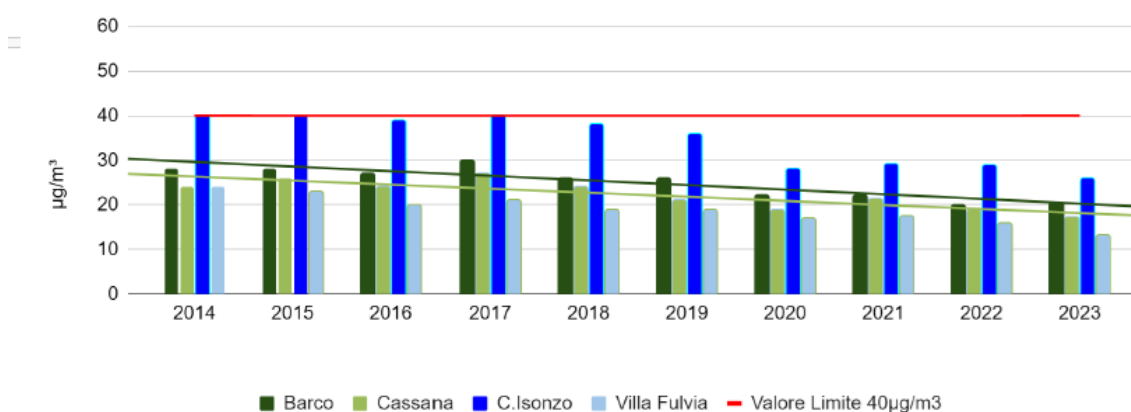
Il valore limite annuale fissato a 40 µg/m<sup>3</sup> risulta da diversi anni rispettato da tutte le stazioni (Figura 20), anche nella centralina da traffico di C. Isonzo, dove questo indicatore è stato in passato critico con valori in alcuni anni prossimi o superiori al valore limite. Il trend delle medie annuali, dal 2014 al 2023, mostra per entrambe le stazioni locali una apprezzabile diminuzione delle concentrazioni; rispetto ai dati del 2014 quelli del 2023 mostrano una riduzione percentuale media pari al 27% (C. Isonzo e Villa Fulvia appartenenti alla RRQA mostrano una riduzione percentuale media pari al 40%), con valori leggermente più alti nella stazione industriale di Barco.



	Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Barco	Cassana	C.Isonzo	Villa Fulvia
Anno 2014	28	24	40	24
Anno 2015	28	26	40	23
Anno 2016	27	24	39	20
Anno 2017	30	27	40	21
Anno 2018	26	24	38	19
Anno 2019	26	21	36	19
Anno 2020	22	19	28	17
Anno 2021	22	21	29	18
Anno 2022	20	19	29	16
Anno 2023	21	17	26	13

■ Stazioni Locali ■  $\leq$  Valore Limite  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ■  $>$  Valore Limite  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Medie annuali e Linee di tendenza


Figura 20 - NO<sub>2</sub> - Andamento temporale delle medie annuali

### Ozono (O<sub>3</sub>)

I dati 2023 sono sintetizzati nella tabella seguente.

	Stazioni	
	Barco	Villa Fulvia
n. giorni sup. OLT	31	34
n. giorni sup. SI	0	0
n. ore sup. SI	0	0
Media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	50	51
Minimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$< 8$	$< 8$
Massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	171	165
25° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20	22
50° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	46	47
75° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	75	75
95° percentile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	114	115
Dati Validi (%)	100%	100%

Limite di quantificazione:  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ■  $\leq$  Soglia/Obiettivo ■  $>$  Soglia/Obiettivo

Tabella 16 - Dati di qualità dell'aria 2023 della rete di monitoraggio di Ferrara per il parametro Ozono (O<sub>3</sub>)

Nel 2023 non si sono registrati superamenti della soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in nessuna stazione; non risulta nemmeno superata la soglia di allarme di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	38 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Il numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana dell'ozono (massima media mobile su 8 ore superiore a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  riferita alla giornata) continua a invece ad essere critico. Tali superamenti risultano distribuiti soprattutto nei mesi di giugno, luglio e agosto, per un totale di 31 giorni a Barco e 34 a Villa Fulvia.

I superamenti della Soglia di Informazione oraria sono molto variabili negli anni (Figura 21) e prevalentemente legati alla meteorologia che contraddistingue la stagione estiva, oltre che alla zona in cui è collocata la stazione; risulta quindi molto difficile stabilire un trend. Nel 2023, come già evidenziato, non si sono registrati superamenti di questo indicatore.

	Numero di ore con superamento della Soglia Informazione	
	Barco	Villa Fulvia
Anno 2014	*	1
Anno 2015	11	2
Anno 2016	0	2
Anno 2017	9	6
Anno 2018	1	0
Anno 2019	0	7
Anno 2020	0	0
Anno 2021	0	0
Anno 2022	3	1
Anno 2023	0	0

■ Stazioni Locali    ■ ≤ Valore Limite    ■ > Valore Limite  
 (\*): Copertura temporale inferiore a quella richiesta nell'Allegato VII D.Lgs. 155/2010  
 dati non rappresentativi dell'intero anno, (resa mensile inferiore a 5 mesi su 6, nel periodo settembre – aprile)

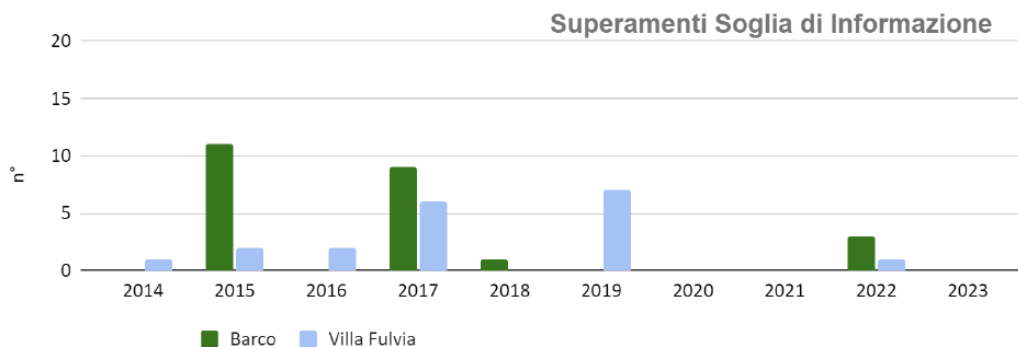


Figura 21 – O<sub>3</sub> - Andamento temporale del numero di superamenti della Soglia di Informazione

Nella tabella e nel grafico di Figura 22 vengono riportati i superamenti del Valore Obiettivo (numero di superamenti dell'Obiettivo a Lungo Termine mediati su 3 anni). Il trend evidenzia una diminuzione dei superamenti, anche se si registrano nelle stazioni sempre valori elevati rispetto al consentito: nel 2023 a Barco si è registrato un valore obiettivo mediato su tre anni pari a 33 e a Villa Fulvia 41, a fronte dei 25 consentiti.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	39 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

	Numero di giorni di superamento del Valore Obiettivo (media 3 anni)	
	Barco	Villa Fulvia
Anno 2014	59	41
Anno 2015	65	34
Anno 2016	54	35
Anno 2017	55	45
Anno 2018	45	39
Anno 2019	39	38
Anno 2020	34	31
Anno 2021	25	36
Anno 2022	37	39
Anno 2023	33	41
<div> <div>Stazioni Locali</div> <div> <div>≤ Valore Obiettivo</div> <div>&gt; Valore Obiettivo</div> </div> </div>		

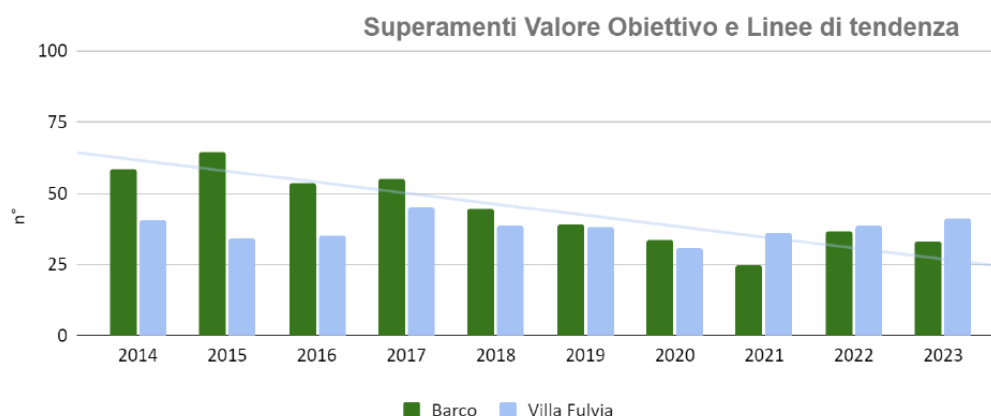


Figura 22 – O<sub>3</sub> - Andamento temporale del numero di giorni di superamenti del Valore Obiettivo

### Benzene

I dati 2023 sono sintetizzati nella tabella seguente.

	Stazione	
	Barco	C. Isonzo
Media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	0,7	0,9
Minimo (µg/m <sup>3</sup> )	< 0,1	< 0,1
Massimo (µg/m <sup>3</sup> )	4,9	6,1
25° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	0,2	0,4
50° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	0,4	0,7
75° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	0,9	1,3
95° percentile (µg/m <sup>3</sup> )	2,0	2,4
Dati Validi (%)	98%	98%
Limite di quantificazione: 0,1 µg/m <sup>3</sup> <div> <div>≤ Valore Limite 5 µg/m<sup>3</sup></div> <div>&gt; Valore Limite 5 µg/m<sup>3</sup></div> </div>		

Tabella 17 - Dati di qualità dell'aria 2023 della rete di monitoraggio di Ferrara per il parametro Benzene

I dati dell'anno 2023 rispettano ampiamente il Valore Limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup>.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	40 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Le stazioni di Barco e C. Isonzo mostrano concentrazioni di Benzene simili, con valori leggermente più alti nella centralina da traffico di C. Isonzo.

Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
Stazione	Barco	C. Isonzo
Anno 2014	0,9	1,2
Anno 2015	1,0	1,3
Anno 2016	0,9	1,2
Anno 2017	1,0	1,2
Anno 2018	1,0	1,1
Anno 2019	0,8	1,1
Anno 2020	0,8	1,0
Anno 2021	0,7	0,9
Anno 2022	0,7	1,0
Anno 2023	0,7	0,9
■ Stazioni Locali ■ $\leq$ Valore Limite $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ■ $>$ Valore Limite $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$		

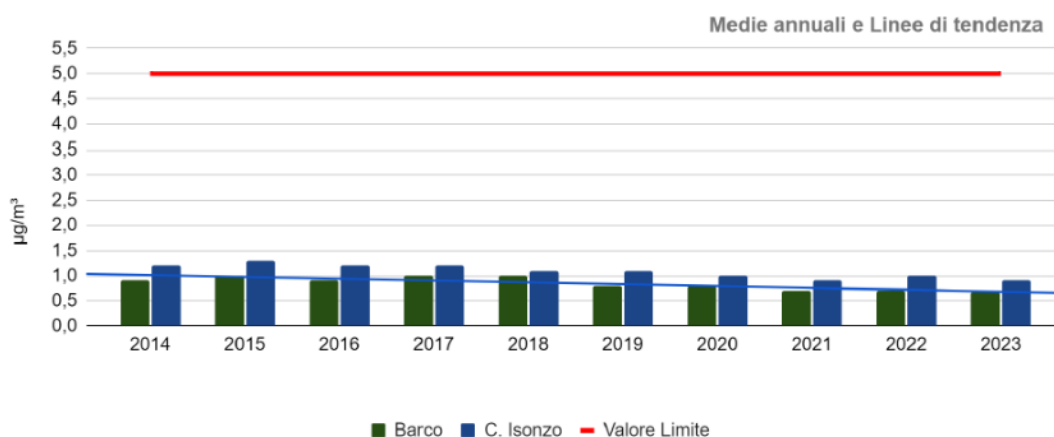


Figura 23 - Benzene - Andamento temporale delle media annuali

Le concentrazioni medie annuali di Benzene confermano anche per il 2023 il trend in diminuzione dell'ultimo decennio (Figura 23) e non si segnalano criticità a carico di questo inquinante che ha ormai raggiunto livelli molto contenuti rispetto al valore limite annuale.

#### B.2.2.4 Monitoraggi della qualità dell'aria previsti dal PMA del Termovalorizzatore

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del vigente provvedimento di AIA (atto DAMB/2021/2184 del 05/05/2021 e successive modifiche) del termovalorizzatore di Ferrara include attività periodiche di monitoraggio della qualità dell'aria a carico di HERAmbiente come di seguito dettagliato.

Punto di monitoraggio: parco pubblico in Via Giacomo Franco, loc. Cassana (sito C) (Figura 24).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	41 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

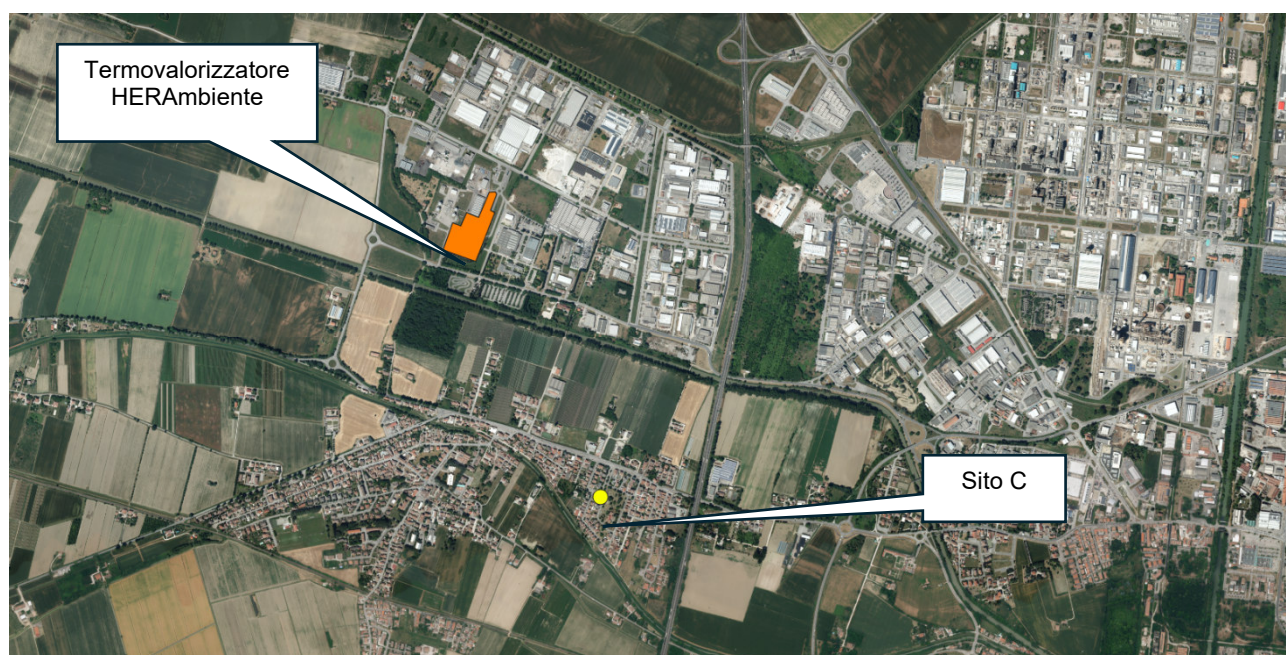


Figura 24 – Posizione del punto di monitoraggio della qualità dell'aria previsto dal PMA dell'AIA del termovalorizzatore HERAmbiente

Monitoraggio di base: n. 3 campagne/anno della durata di n. 2 settimane ciascuna durante le tre stagioni climatiche-primavera, estate, autunno- per un totale di 6 settimane/anno.

I parametri da determinare per ciascuna campagna sono:

- rilievo della concentrazione di massa media giornaliera di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>;
- n. 2 campionamenti della durata di 1 settimana ciascuno per la determinazione di IPA totali, benzo(a)pirene e PCDD/PCDF nel PM<sub>10</sub> campionati con campionatori ad alto volume su membrana seguita da PUF;
- n. 2 campionamenti della durata di 1 settimana ciascuno per la determinazione di Arsenico, Nichel, Cadmio, Piombo nel PM<sub>10</sub>;
- valutazione delle capacità dispersive della bassa atmosfera con monitoraggio in continuo (frequenza oraria) della radioattività naturale.

Campagna intensiva: n.1 campagna/anno della durata di n. 3 settimane nel periodo invernale (gennaio-febbraio).

I parametri da determinare sono:

- concentrazione di massa media giornaliera del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2,5</sub>;

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	42 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- composizione chimica media giornaliera del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> al fine di ricostruire la composizione chimica del materiale particolato raccolto ed effettuare un bilancio di massa con valutazione delle sorgenti principali (materiale terrigeno, aerosol marino, specie antropogeniche primarie, secondarie, specie organiche). Esecuzione delle analisi di:
  - anioni e cationi (cloruro, nitrato, solfato, sodio, ammonio, potassio, magnesio);
  - elementi principali (Al, Ca, Cl, Cr, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Si, S, Ti, V, Zn);
  - Carbonio organico e Carbonio elementare;
- distribuzione dei seguenti elementi nella frazione idrosolubile e residua del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> (campionamento giornaliero): As, Ba, Be, Cd, Cu, Co, Fe, Hg, Li, Mg, Mn, Ni, Os, Pb, S, Rb, Sb, Se, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn;
- n. 3 campionamenti della durata di 1 settimana ciascuno per la determinazione di IPA totali, benzo(a)pirene, PCDD/PCDF nel PM<sub>10</sub>;
- valutazione delle capacità dispersive della bassa atmosfera con monitoraggio in continuo (frequenza oraria) della radioattività naturale.

Sono di seguito riportati i risultati relativi al 2023 del monitoraggio riguardante la concentrazione ambiente di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, ritenuti di interesse ai fini della definizione dello stato di qualità dell'aria.

Nelle due tabelle che seguono sono riportati i seguenti dati:

- concentrazione media del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> durante i tre monitoraggi di base 2023 (Tabella 18);
- concentrazione del PM<sub>10</sub>, del PM<sub>2.5</sub> e della frazione grossolana del PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) durante la campagna intensiva 2023 (15 gennaio – 5 febbraio 2023) (Tabella 19).

	PM <sub>10</sub> media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> dev. st. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> dev. st. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1 – 12/04/2023	17.9	5.1	9.8	3.4
23/06 – 8/07/2023	19.2	7.8	11.4	4.2
29/09 – 11/10/2023	42.2	13.1	24.4	8.3

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	43 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Tabella 18 - Concentrazione media del PM10 e del PM2.5 durante i tre monitoraggi di base 2023

	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10-2.5</sub>
media	34.0	26.0	8.0
mediana	29.8	22.6	6.6
10° perc.	11.7	5.2	4.2
90° perc.	68.8	56.3	14.2

Tabella 19 - Concentrazione del PM10, del PM2.5 e della frazione grossolana del PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) durante la campagna intensiva 2023

Il rispetto dei valori limite relativi alla media annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il PM10 e  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il PM2.5) non può essere valutato in quanto le misure dovrebbero essere effettuate per tutto l'anno, con una copertura temporale di almeno il 90% dei dati. Tuttavia, le concentrazioni medie relative ai tre periodi del monitoraggio di base 2023 hanno superato i valori limite solo per il PM10 durante la campagna autunnale.

Per quanto riguarda la campagna intensiva 2023 i valori medi del periodo superano - di misura - i valori limite stabiliti dalla legislazione per la concentrazione media del PM2.5 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mentre non vengono superati quelli relativi al PM10 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); tali valore-limite devono essere però riferiti all'intero anno solare.

Nella campagna autunnale (4) e in quella invernale (5) vi sono stati superamenti della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il PM10, influenzati peraltro da alcuni episodi di trasporto di polvere dalle aree desertiche nord-africane, ricordando che il numero di superamenti su base annua non deve superare i 35.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	44 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

**C AMBIENTE IDRICO**

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità della componente “Acque”.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti analizzate.

Componente	Sottocomponente
Acque	Acque superficiali
	Acque sotterranee

Tabella 20 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine

**C.1 ACQUE SUPERFICIALI**

L'Unione Europea, mediante la Direttiva Quadro 2000/60/CE, ha istituito un quadro di valutazione e monitoraggio delle acque uniforme a livello comunitario, che è stato recepito in Italia mediante l'emanazione del D.Lgs. 152/2006 e dei relativi decreti attuativi. I corpi idrici vengono valutati sulla base dello “stato ambientale”, espressione complessiva dello stato di salute del corpo idrico che deriva dalla valutazione attribuita allo “stato ecologico” e allo “stato chimico”.

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

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

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

I parametri fisico-chimici a supporto della definizione dello stato ecologico vengono elaborati in un singolo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico). Si tratta di un indice trofico che tiene conto dei nutrienti e dell'ossigeno disciolto. Il LIMeco è

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	45 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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 <sub>2</sub> % sat.	S og lie	≤10	≤20	≤40	≤80	>80
NO <sub>3</sub> (N mg/l)		< 0,6	≥ 0,6-≤ 1,2	> 1,2-≤ 2,4	> 2,4-≤ 4,8	> 4,8
NH <sub>4</sub> (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 21 - 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 <sub>eco</sub>
Elevato	≥ 0,66
Buono	< 0,66-≥ 0,50
Sufficiente	<0,50-≥ 0,33
Scarso	<0,33-≥ 0,17
Cattivo	< 0,17

Tabella 22 - 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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	46 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

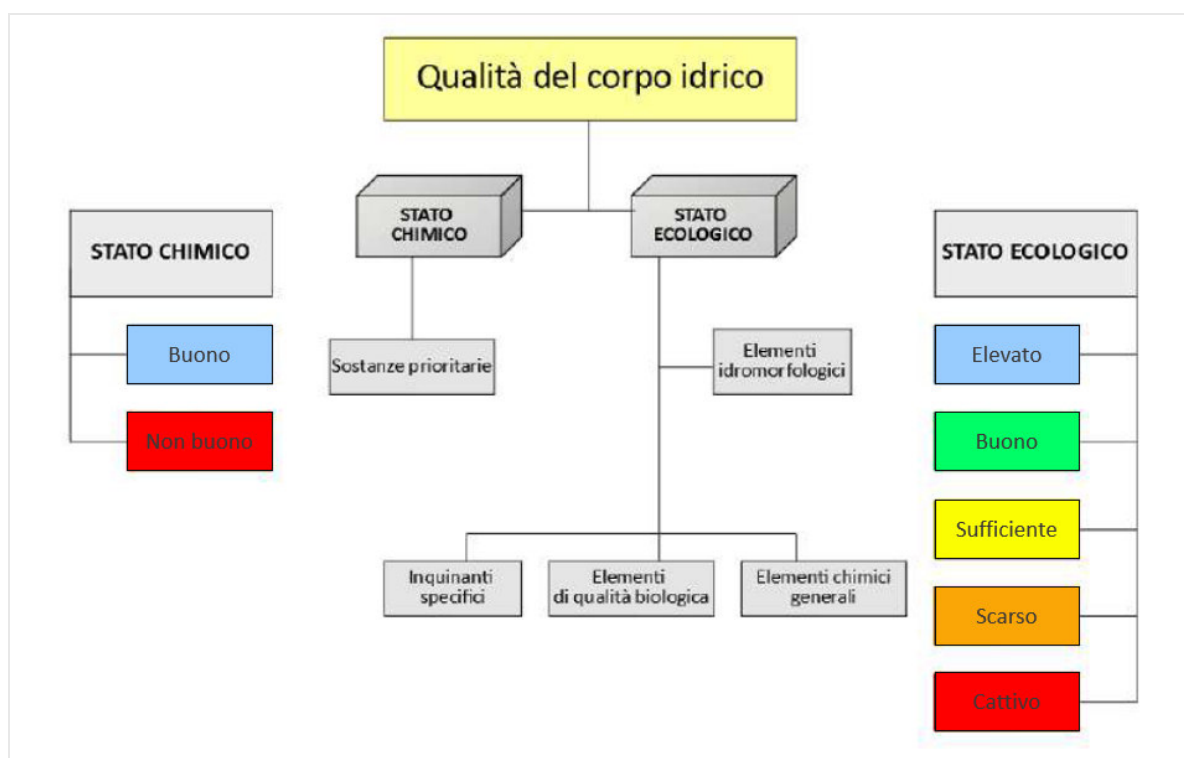


Figura 25 - Classificazione dello Stato Chimico ed Ecologico dei corsi d'acqua ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

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

Per quanto riguarda idrografia del territorio in esame, il comune di Ferrara è attraversato da numerosi corsi d'acqua, tra cui il fiume Po, che segna il confine settentrionale del territorio comunale, e il fiume Reno, che scorre più a ovest.

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 composta da 271 stazioni, 71 in più rispetto al sessennio 2014-2019.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	47 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

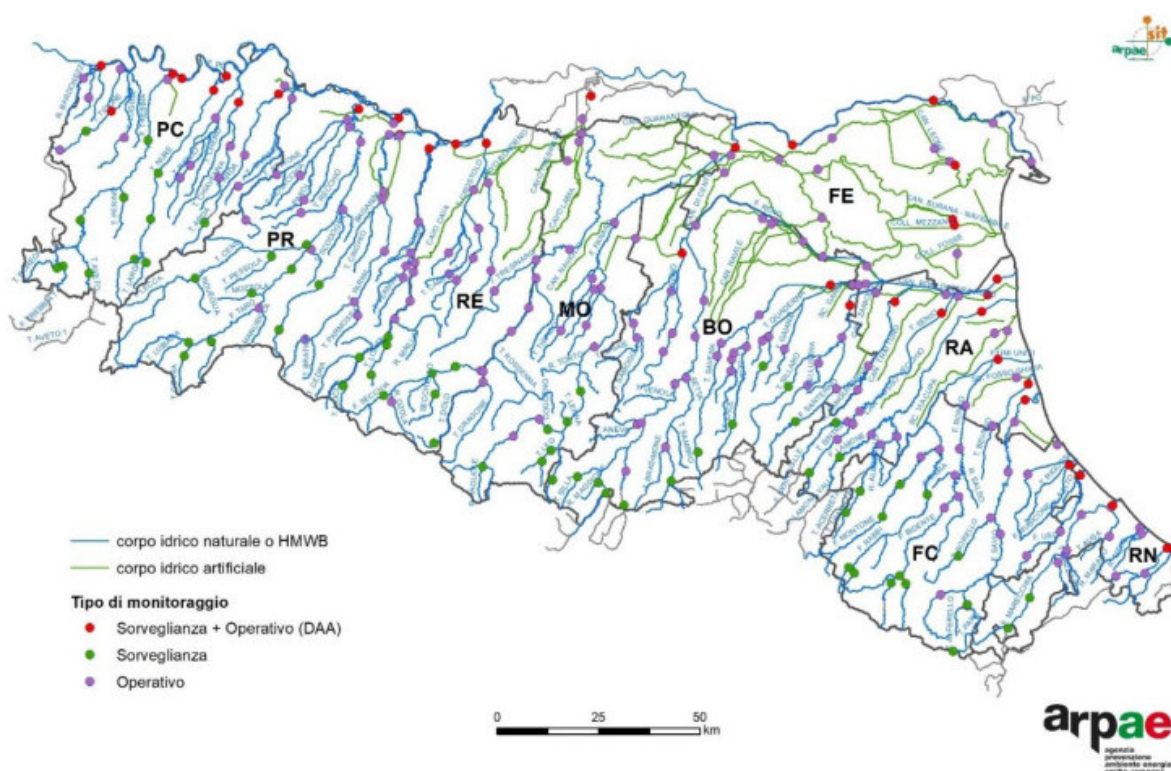


Figura 26 - Rete per il monitoraggio ambientale dei C.I. fluviali 2020-2025 [Fonte: ARPA– report sulla qualità delle acque superficiali fluviali della Regione Emilia-Romagna 2020]

Delle stazioni sopra menzionate, quelle di interesse per l'**area vasta** e l'**area di sito**, raffigurate in Figura 27, sono la stazione “Cassana – Ferrara” appartenente all’asse fluviale Canale Burana Navigabile (cod. 05000600) e la stazione “Ponte Lagoscuro - Ferrara” sul Fiume Po (cod. 01000700).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	48 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



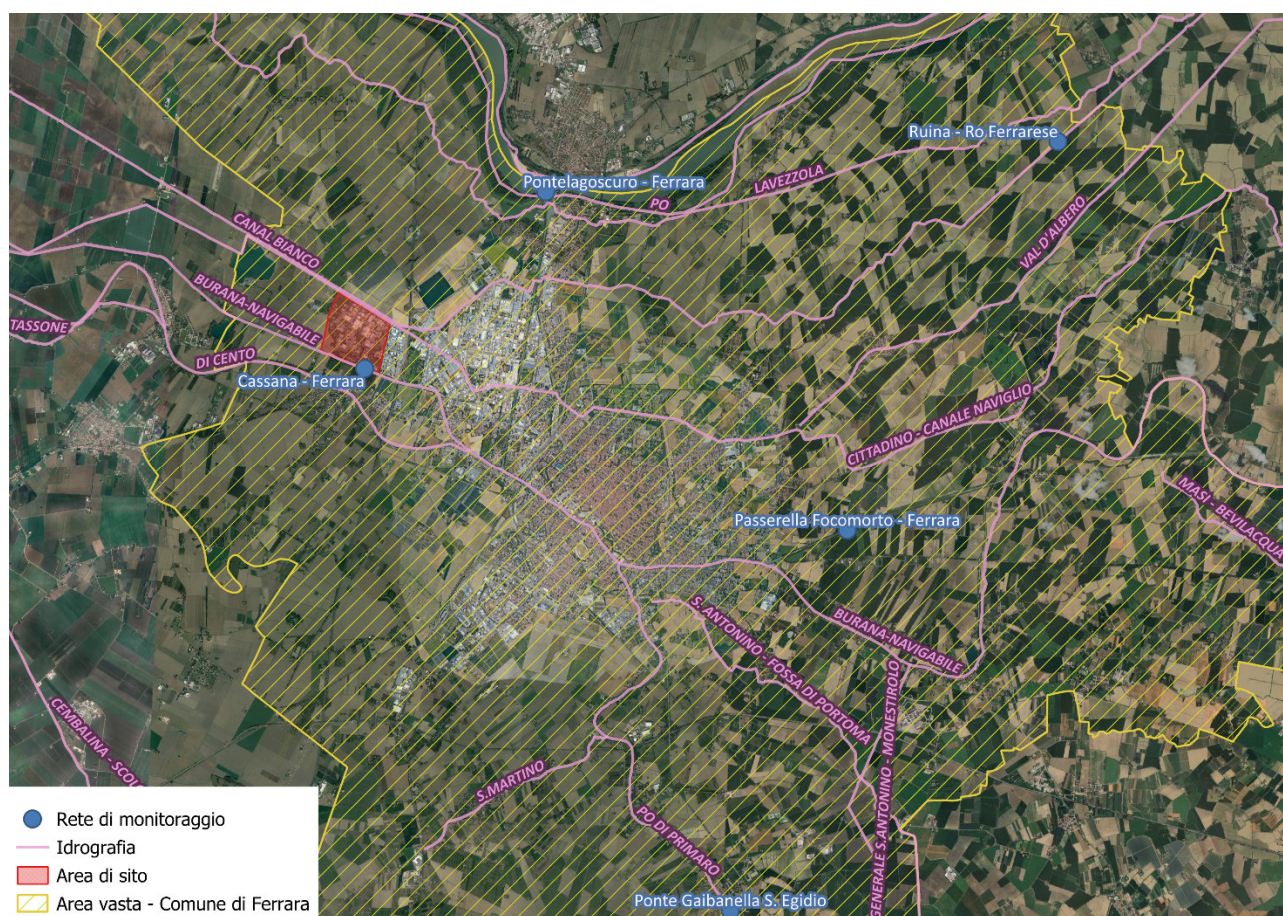


Figura 27 - Ubicazione dell'area vasta e dell'area di sito rispetto al reticolo idrografico superficiale e distribuzione territoriale delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali

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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	49 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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 Burana Navigabile e per il Fiume Po 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			Stato ecologico			Stato chimico		
		2014-2016	2017-2019	2020	2014-2016	2017-2019	2020	2014-2016	2017-2019	2020
05000600	Cassana - Ferrara	0,16	0,21	n.d.	Cattivo	Scarso	n.d.	Buono	Buono	n.d.
01000700	Ponte Lagoscuro - Ferrara	0,40	0,50	0,43	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Buono	Buono

Tabella 23 – LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico nei trienni 2014-2016 e 2017- 2019, e nell'anno 2020 [Fonte: ARPA– Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali 2014-2019].

Alla stazione di monitoraggio "Cassana – Ferrara", il trend del **LIMeco**, che indica principalmente il grado di eutrofizzazione, risulta “cattivo” nel triennio 2014-2016. Tuttavia, si nota un miglioramento nel triennio successivo, con uno stato “scarso” per il triennio 2017-2019. Un andamento simile si riscontra anche per lo **Stato ecologico** che risulta “cattivo” nel primo triennio e “scarso” nel secondo.

Alla stazione di monitoraggio "Ponte Lagoscuro - Ferrara", il trend del **LIMeco** risulta “sufficiente” nel triennio 2014-2016 e in via di miglioramento nel triennio successivo, raggiungendo uno stato “buono”, per poi ritornare a uno stato “sufficiente” nel 2020. Invece, lo **Stato Ecologico** di questa stazione risulta “sufficiente” e stazionario per tutto il periodo di valutazione.

Infine, relativamente allo **Stato Chimico**, legato alla presenza di sostanze prioritarie, esso risulta **buono** su entrambe le stazioni nell'arco di tempo considerato.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	50 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## C.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).

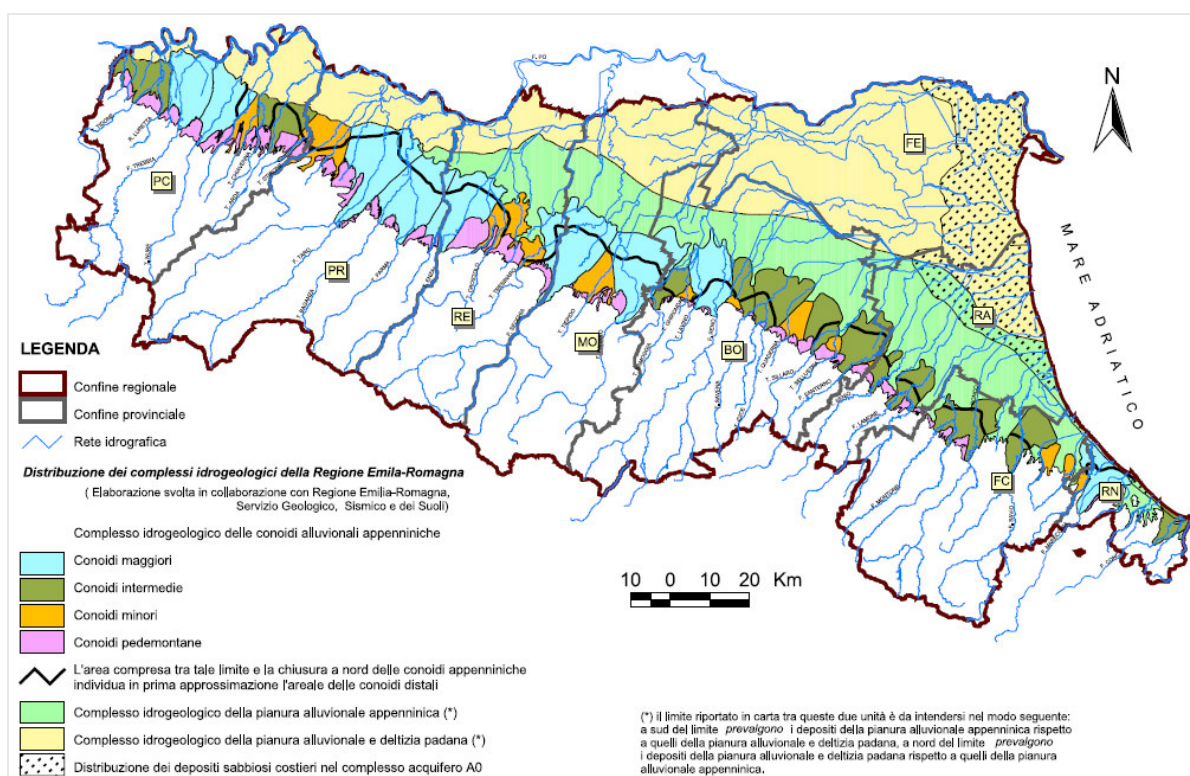


Figura 28 – Definizione dei corpi idrici sotterranei significativi [Fonte: PTA Emilia-Romagna]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	51 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nelle figure seguenti sono riportati degli estratti della cartografia digitale presente sul Portale WebGis di ARPAE<sup>5</sup> - sezione acque, degli acquiferi presenti nell'area vasta e nell'area di sito analizzata.

Gli acquiferi che interessano l'**area di sito** sono i seguenti:

- un acquifero confinato superiore, Pianura alluvionale Padana;
- un acquifero confinato inferiore, Pianura alluvionale;
- un acquifero freatico di pianura fluviale.

Invece, gli acquiferi che interessano l'**area vasta** sono più numerosi:

- tre acquiferi confinati superiori:
  - Pianura alluvionale Padana;
  - Pianura alluvionale Costiera;
  - Pianura Alluvionale appenninica e Padana;
- due acquiferi confinati inferiori:
  - Pianura Alluvionale;
  - Pianura Alluvionale Costiera Appenninica e Padana;
- un acquifero freatico di pianura fluviale.

---

<sup>5</sup> <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer&viewer=Geoportal.Geoportal>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	52 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



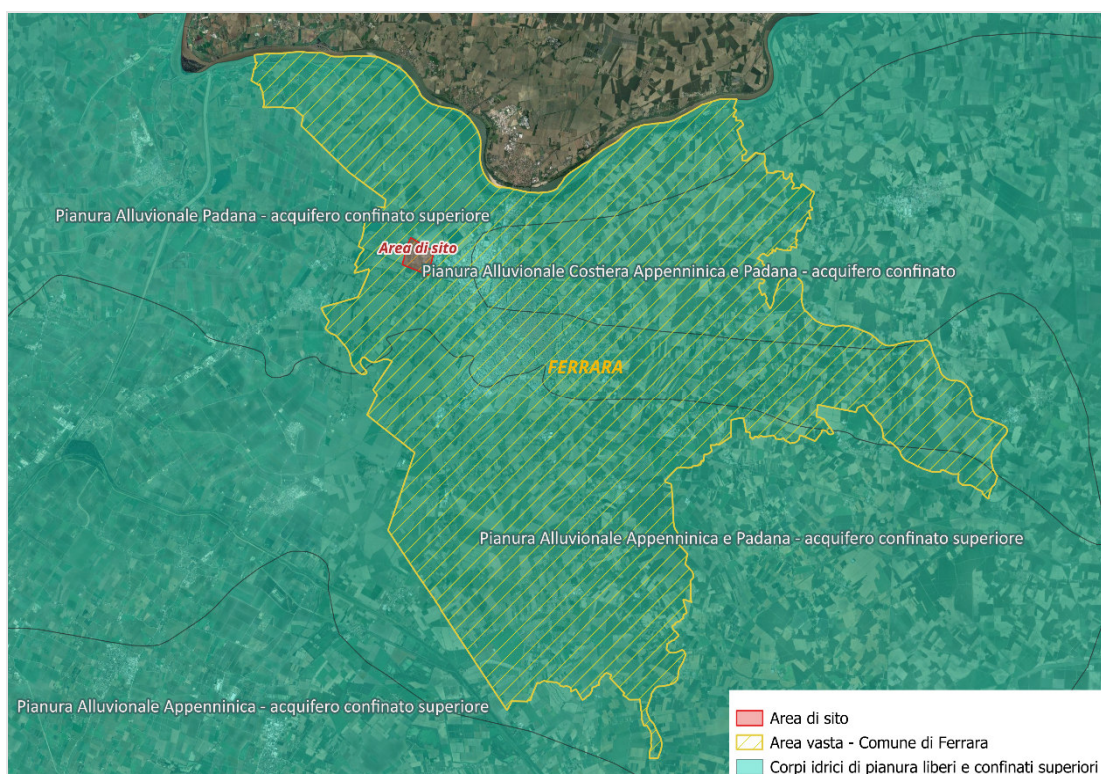


Figura 29 - Dettaglio degli acquiferi confinati superiori presenti in area di sito e in area vasta

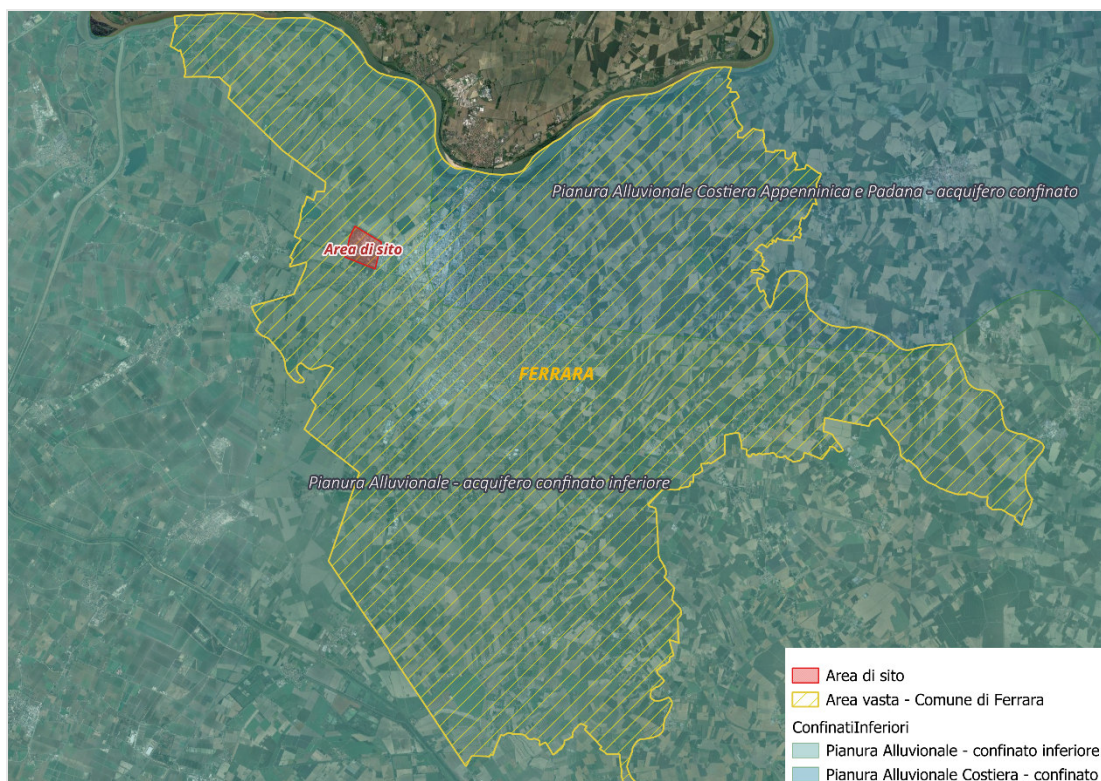


Figura 30 - Dettaglio degli acquiferi confinati inferiori presenti in area di sito e in area vasta

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	53 di 158
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



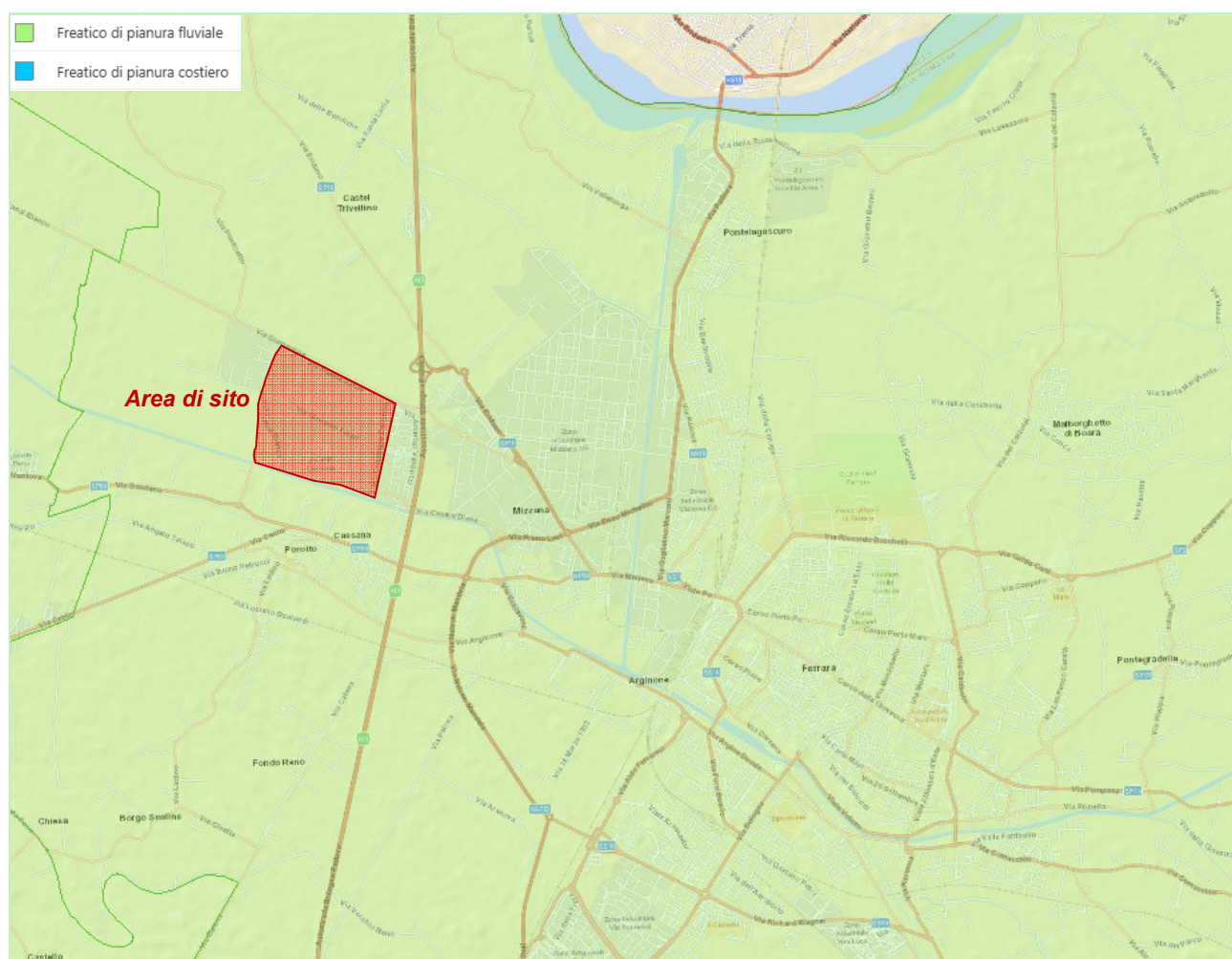


Figura 31 - Dettaglio degli acquiferi freatici presenti nel comune di Ferrara

Un importante strumento per il mantenimento della qualità dei corpi idrici è il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/99 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque).

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

Come osservabile dalla figura seguente l'area di sito e l'area vasta, entrambe ricomprese all'interno del Comune di Ferrara, non si trovano nei pressi di alcuna delle zone identificate come aree di ricarica degli acquiferi.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	54 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



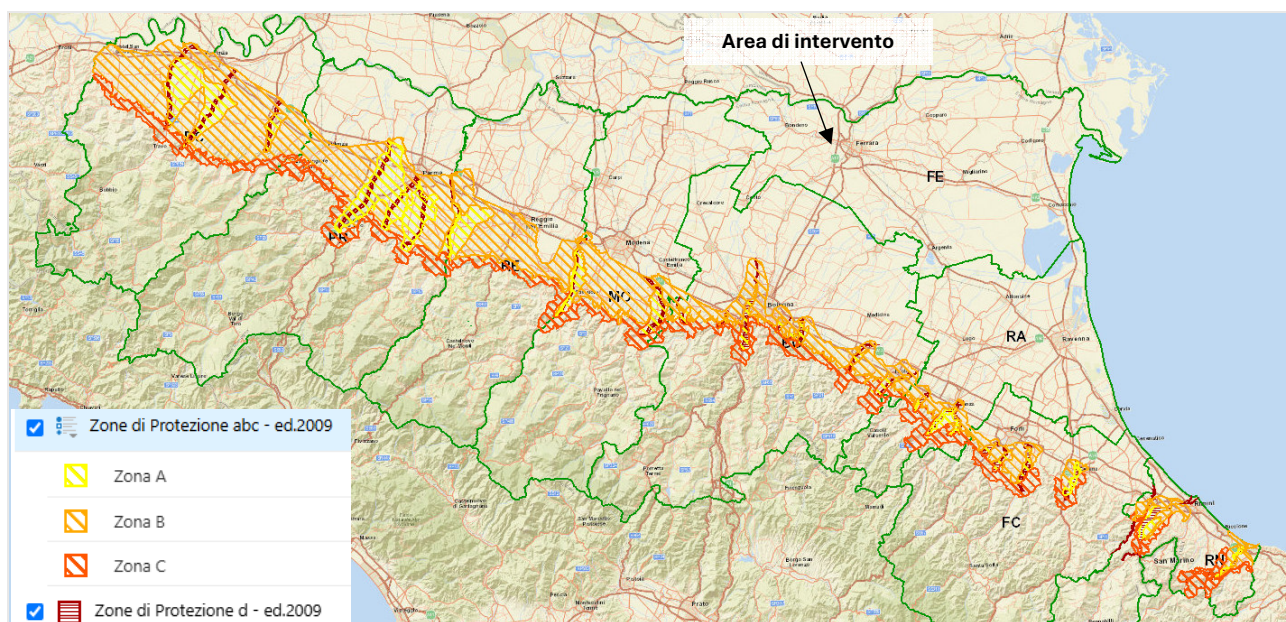


Figura 32 - Zone di protezione delle acque sotterranee, aree di ricarica da servizio WebGis di ARPAE - sezione acque

Il PTA identifica inoltre le **Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola** in Emilia-Romagna.

Con riferimento all'area di sito e all'area vasta, ma più in generale a tutta la provincia di Ferrara ricade in zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

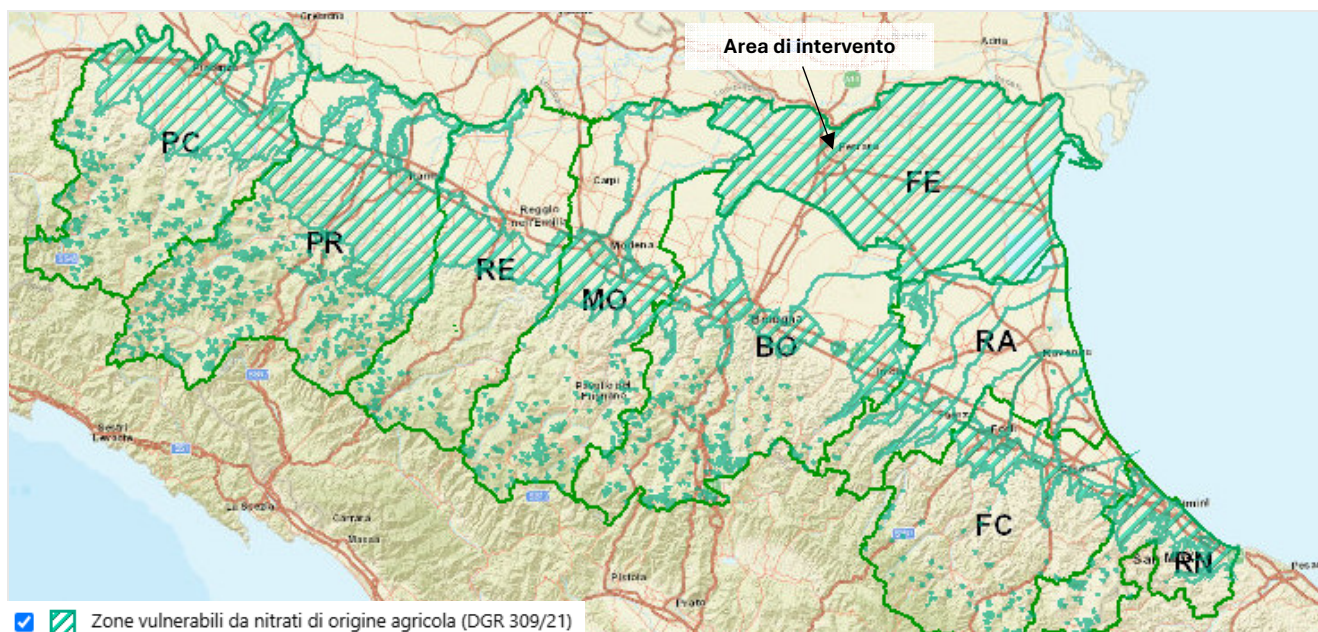


Figura 33 - Zone di vulnerabilità da nitrati di origine agricola da servizio WebGis di ARPAE - sezione acque

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	55 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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 dell'ultimo Report disponibile sulle acque sotterranee, 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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	56 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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.

Il monitoraggio dei 135 corpi idrici sotterranei avviene tramite oltre 700 stazioni, utilizzate per la definizione dello stato chimico e/o quantitativo. In molti casi le stazioni di monitoraggio appartengono ad entrambe le reti, che risulta essere la soluzione ottimale per il monitoraggio: solo quando le caratteristiche costruttive o di equipaggiamento dell'infrastruttura non permettono la misura quantitativa o il prelievo per il chimismo, le stazioni appartengono ad una sola rete di monitoraggio, rispettivamente alla rete per lo stato chimico e alla rete per lo stato quantitativo.

Provincia	Numero stazioni di monitoraggio					
	Chimismo	Chimismo e Quantitativo	Quantitativo	Totale	Rete Chimismo	Rete Quantitativo
PC	4	83	4	91	87	87
PR	23	60	16	99	83	76
RE	18	53	18	89	71	71
MO	5	78	3	86	83	81
BO	19	87	33	139	106	120
FE	2	45	12	59	47	57
RA	11	38	25	74	49	63
FC	15	29	13	57	44	42
RN	3	27	9	39	30	36
<b>Totale</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>133</b>	<b>733</b>	<b>600</b>	<b>633</b>

Figura 34 - Rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per provincia, PdG 2015-2021

Di seguito si riporta un dettaglio della rete di monitoraggio delle acque sotterranee in area di sito e in area vasta, da cui si evince che i piezometri utili alla definizione dello stato ambientale delle acque sono i seguenti:

- FE05-02
- FE56-00
- FE58-02
- FE77-00

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	57 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



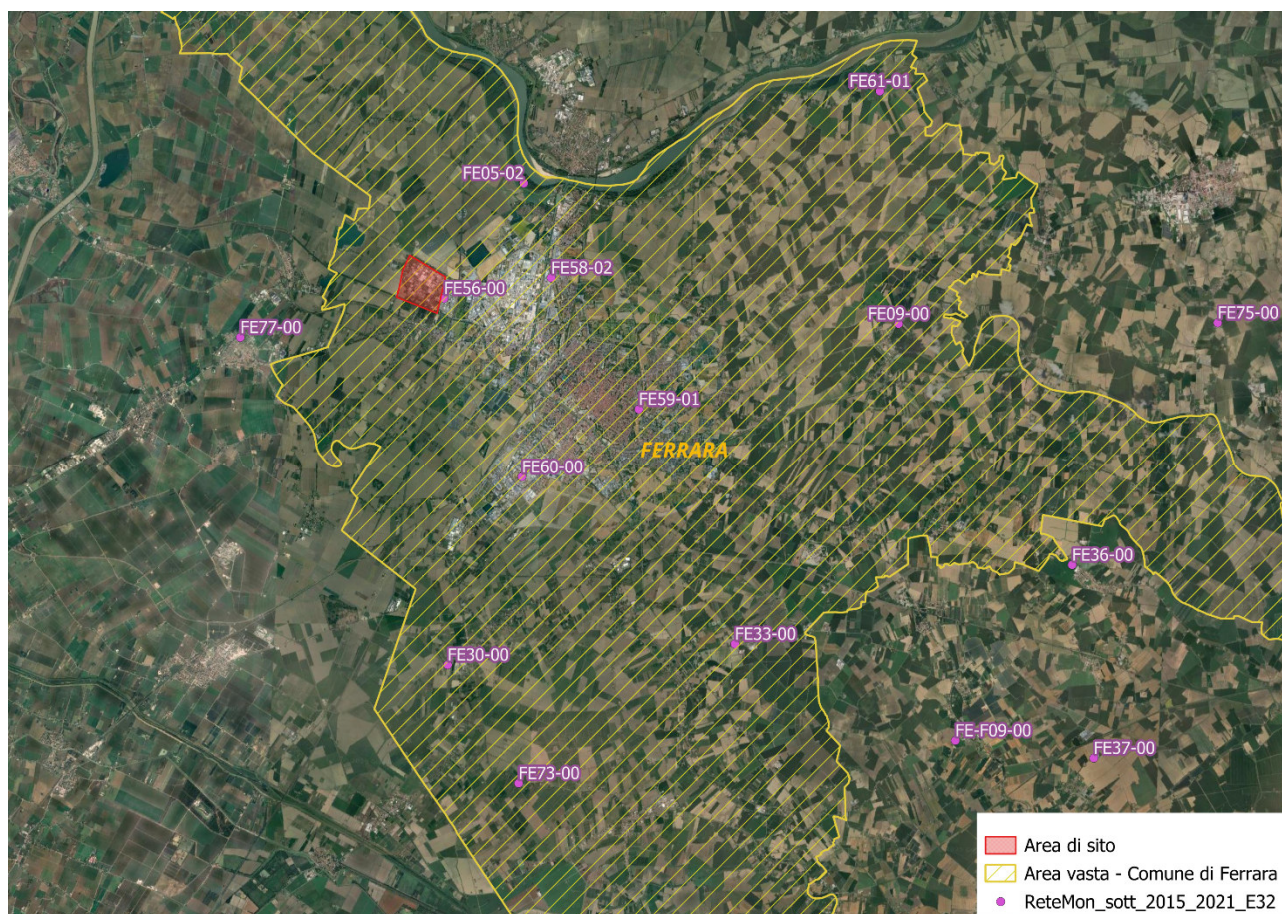


Figura 35 - Stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee in area vasta e di sito, PdG 2015-2021

Codice regionale	Codice corpo idrico sotterraneo	Corpo idrico	Tipologia campionamento
FE05-02	0630ER-DQ2-PCCS	Pianura Alluvionale Padana – confinata superiore	Chimico e Quantitativo Sorveglianza
FE56-00	0630ER-DQ2-PCCS	Pianura Alluvionale Padana – confinata superiore	Chimico e Quantitativo Sorveglianza
FE58-02	0640ER-DQ2-PCC	Pianura Alluvionale Costiera – confinata	Chimico e Quantitativo Sorveglianza
FE77-00	0630ER-DQ2-PCCS	Pianura Alluvionale Padana – confinata superiore	Chimico e Quantitativo Sorveglianza

Tabella 24 – Stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee in area di sito e in area vasta [Fonte: ARPA - Report acque sotterranee dell'Emilia-Romagna 2014-2019]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	58 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Sulla base degli esiti dei monitoraggi delle acque sotterranee relativi al periodo 2014-2019, desunti dal Report ARPAE “ - *Report acque sotterranee dell'Emilia-Romagna 2014-2019*” è stato definito lo **Stato Quantitativo (SQUAS)** e **Stato Chimico (SCAS)** dei corpi idrici.

Codice regionale	Corpo idrico	SCAS 2014-2019	SQUAS 2014-2019
<b>FE05-02</b>	Pianura Alluvionale Padana – confinata superiore	-	Scarso
<b>FE56-00</b>	Pianura Alluvionale Padana – confinata superiore	Buono	Buono
<b>FE58-02</b>	Pianura Alluvionale Costiera – confinata	Buono	Buono
<b>FE77-00</b>	Pianura Alluvionale Padana – confinata superiore	Buono	Buono

Tabella 25 – Stato quantitativo e qualitativo dei corpi idrici sotterranei 2014-2019

Si evidenzia che il pozzo più prossimo all'area di sito, appartenente alla rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, denominato Cassana – Ferrara (codice FE56-00), è caratterizzato da uno stato quantitativo “buono” e uno stato chimico “buono” nel sessennio 2014-2019.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	59 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**D GEOLOGIA, SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità delle componenti “Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare” e “Geologia”.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto in esame, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti oggetto del presente Elaborato.

Componente	Sottocomponente
<b>Geologia</b>	Geologia e geomorfologia
	Litostratigrafia e idrogeologia
	Sismicità
<b>Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare</b>	Stato del suolo
	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Tabella 26 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine

**D.1 GEOLOGIA: DESCRIZIONE DELLO STATO DELLA COMPONENTE****D.1.1 *Geologia e geomorfologia***

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	60 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

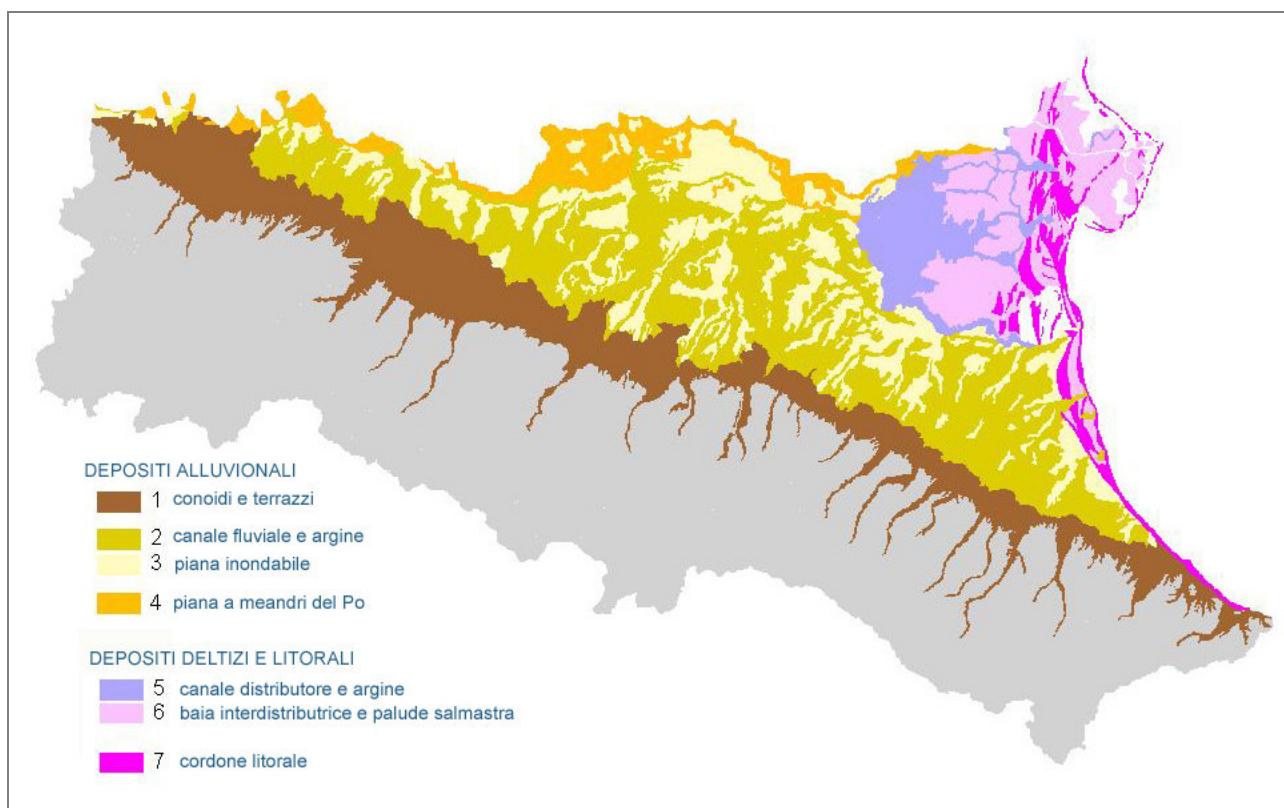


Figura 36 – Estratto della Carta geologica di pianura in scala 1:250.000: Sintesi dei sistemi deposizionali [Fonte: Regione Emilia-Romagna].

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

La gran parte dei sedimenti che affiorano sulla superficie della pianura emiliano-romagnola sono recenti (età olocenica, meno di 10.000 anni), molti dei quali si sono depositati negli ultimi duemila anni. Essi derivano dalla complessa relazione fra il fiume Po, a nord, i fiumi appenninici, a sud e il Mare Adriatico, a est. Per questo motivo la pianura contiene una grande varietà di depositi comprendenti: le conoidi e le piane alluvionali dei fiumi appenninici, la piana a meandri del Po, la piana costiera, il delta e le fronti deltizie.

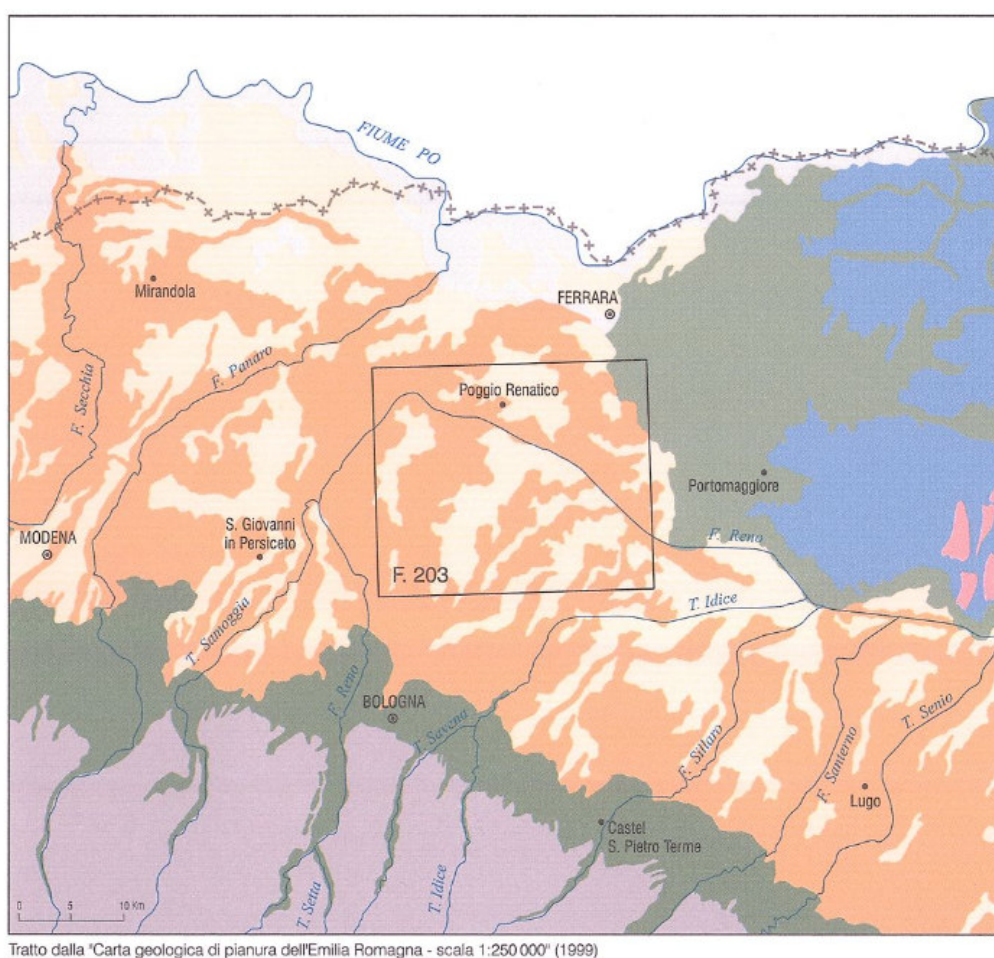
La sua configurazione attuale dipende anche dalla storia geologica dell'intera regione nord-italiana. Le catene montuose delle Alpi e degli Appennini, sollevandosi per le spinte tettoniche che le hanno generate, hanno progressivamente allontanato il mare dall'antico golfo padano. Questo braccio di mare, ad oggi scomparso, si è riempito di sedimenti portati dai fiumi (le "alluvioni") a partire da circa 600.000 anni fa fino a formare la pianura alluvionale attuale.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	61 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

L'area vasta, ossia il territorio del Comune di Ferrara, è rappresentata nel Foglio 185 "Ferrara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1: 50.000 (Progetto Nazionale di CARTografia Geologica CARG).

Si propone un dettaglio della carta geologica sottorappresentata per l'area in esame. Come è possibile osservare, dall'estratto riportato nel seguito, si conferma la presenza di:

- depositi di canale argine;
- depositi di piana inondabile e area interfluviale;
- depositi di piana di meandri.



#### DEPOSITI ALLUVIONALI

- Depositi di conoide e terrazzo alluvionale
- Depositi di canale argine
- Depositi di piana inondabile e area interfluviale
- Depositi di piana a meandri del F. Po

#### DEPOSITI DELTIZI E LITORALI

- Depositi di canale distributore e argine
- Depositi di area interdistributrice
- Depositi di cordone litorale e dune eoliche
- Catena appenninica

Figura 37 – Dettaglio della Carta geologica di pianura in scala 1:250.000: Sintesi dei sistemi deposizionali [Fonte: Regione Emilia-Romagna].

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	62 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

L'assetto **geomorfologico** del territorio del Comune di Ferrara (**area vasta**) è quello tipicamente caratteristico delle pianure e nella fattispecie della Bassa Pianura Padana: complessivamente pianeggiante, in parte urbanizzato ed in parte coltivato, con quote medie comprese tra 0,0 e +20,0 m s.l.m.

La configurazione morfologica attuale dell'intera area comunale è da attribuirsi alla presenza di numerosi corsi d'acqua che hanno modellato il territorio, nonché al successivo intervento antropico.

Il retaggio delle divagazioni dei paleo corpi idrici, ampiamente protrattesi nel tempo, è rappresentato da deposizioni granulari sia sepolte che superficiali. Queste ultime si conformano quindi come dossi che normalmente presentano modesto rilievo e forme arrotondate pure spiccando sui terreni circostanti.

D'altro canto, l'azione antropica ha fortemente modellato il territorio sia in età antica che recente ed è rappresentato prevalentemente dall'attività agricola, dai nuclei abitativi e dalla costruzione/modifica delle arginature fluviali. L'attività agricola, associata a quella di bonifica, ha prodotto un effetto di spianamento delle forme originarie, livellando dossi ed avvallamenti naturali e coprendo così le testimonianze di rotte ed esondazioni fluviali passate, mentre l'attività di bonifica ha sia portato alla luce zone in origine altimetricamente depresse sia creato nuovi "alti morfologici" attraverso la costruzione delle arginature dei corsi d'acqua.

Il territorio Ferrarese è in parte modellato dal fenomeno della subsidenza: tale processo di origine naturale (ma influenzato ed accelerato anche dalle azioni antropiche) interessa tutto il territorio comunale (anche se in maniera più marcata via via che ci si avvicina alla fascia costiera) ed è dovuto ad un lento assestamento e conseguente abbassamento dei sedimenti quaternari stimato mediamente nell'ordine di 2-3 mm/anno (localmente con valori superiori a 5 mm/anno) a causa del loro progressivo costipamento.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	63 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



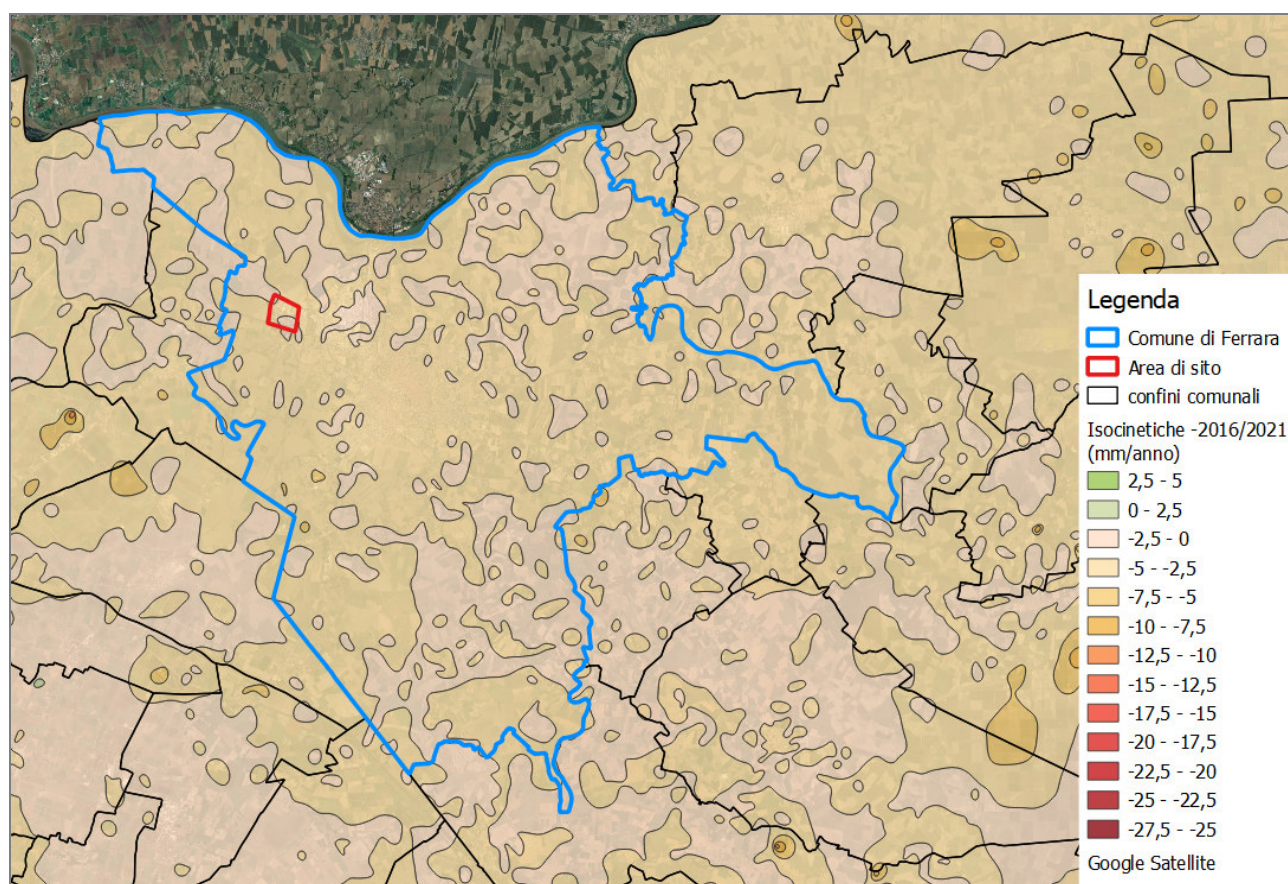


Figura 38 – Subsidenza nel comune di Ferrara [Rielaborazione GIS da fonte Geoportale Arpae]

Quanto illustrato si rileva anche presso l'area di sito e presso l'area impiantistica: si registra un lento abbassamento della superficie terrestre, in linea con quanto osservato su scala comunale.

Infine, nel territorio comunale non si evidenzia la presenza di Geositi di rilevanza regionale e/o locale<sup>6</sup>.

### D.1.2 Litostratigrafia e idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico l'area del comune di Ferrara si inserisce nel quadro generale della pianura ferrarese, la quale è caratterizzata dall'alternarsi di sedimenti più o meno permeabili, dove gli strati costituiti da sabbie e sabbie limose di origine fluviale rappresentano i livelli acquiferi e gli strati argillosi quelli impermeabili, dando origine così ad un sistema di falde confinate e localmente semi-confinate.

<sup>6</sup> Disponibile al seguente link: [https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/index\\_com.jsp](https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/index_com.jsp)

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	64 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Tale caratteristica genera un sistema acquifero differenziato, ossia un sistema multifalde in cui quella più superficiale risulta libera (freatica), mentre quelle sottostanti sono in pressione (artesiane).

La consultazione dei dati pervenuti dalle prove pubblicate dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna associata all'osservazione del microrilievo, mostra un livello statico della falda freatica (soggiacenza) che solitamente risulta compreso tra -1,00 e -4,00 m dal p.c., anche se localmente possono verificarsi eccezioni.

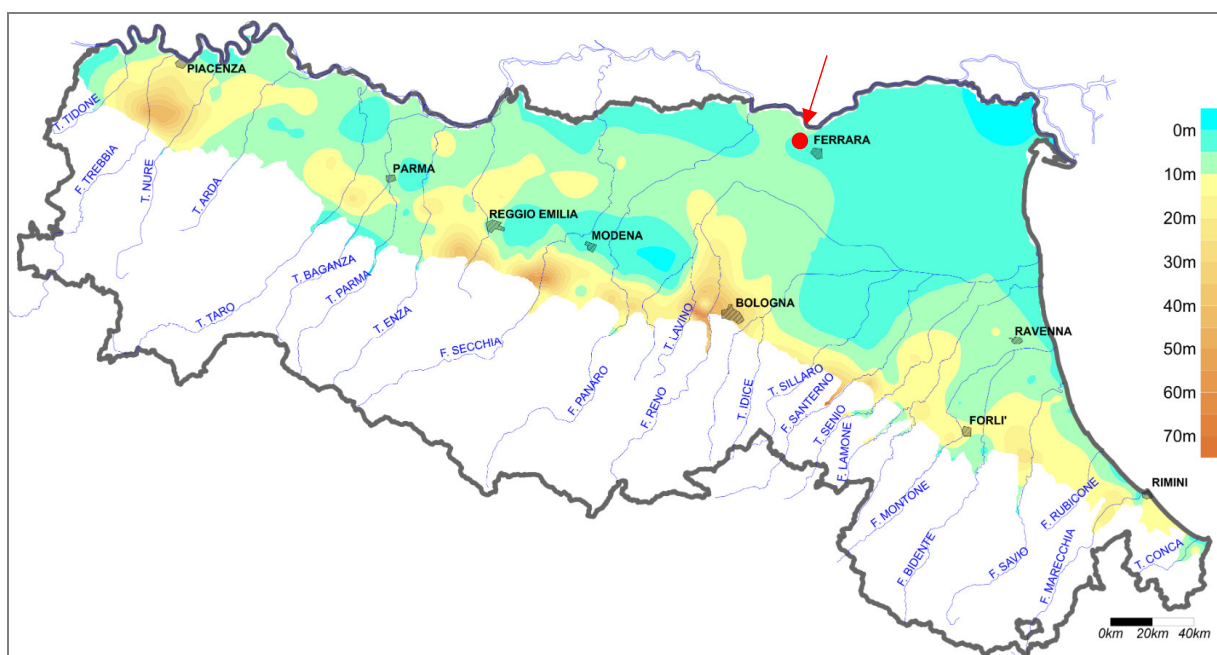
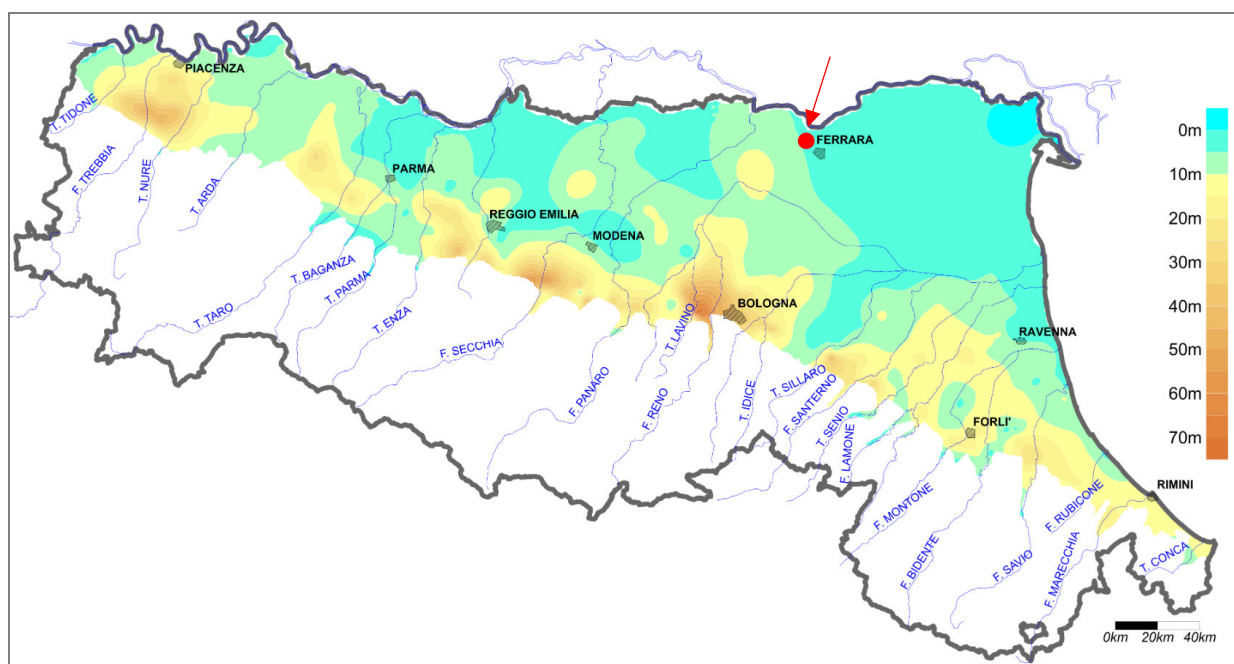


Figura 39 - Soggiacenza media annua nei corpi idrici liberi e confinati superiori, anno 2023



TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	65 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Figura 40 - Soggiacenza media annua nei corpi idrici liberi e confinati inferiori, 2023<sup>7</sup>

In via generale si può comunque affermare che il livello freatico è principalmente regolato dal regime delle precipitazioni, per cui le sue oscillazioni seguono l'andamento annuale delle piogge, anche se occorre tenere conto del naturale sfasamento legato alla velocità di ricarica dell'acquifero.

Infine, per quanto riguarda la permeabilità primaria (ovvero quella per porosità) è da considerarsi molto variabile sia orizzontalmente che verticalmente: infatti i livelli prevalentemente sabbiosi sono caratterizzati da medio-alta porosità ed hanno indicativamente valori di permeabilità buoni compresi fra  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$  m/s, mentre per le litologie più profonde maggiormente coesive ci si aspetta invece valori molto più bassi compresi tra  $10^{-7}$  e  $10^{-8}$  m/s.

Nel dettaglio l'ex Servizio Ricerca, innovazione e promozione del sistema agroalimentare (ora Settore Programmazione, Sviluppo del Territorio e Sostenibilità delle Produzioni) della Regione Emilia-Romagna ha promosso e finanziato sin dalla fine degli anni '90 un servizio di monitoraggio della falda ipodermica<sup>8</sup> nel territorio regionale.

La localizzazione delle stazioni di monitoraggio è frutto di uno studio delle caratteristiche territoriali che coniuga: geomorfologia, natura dei suoli, ricorrenza di fenomeni di ristagno, importanza delle colture irrigue, attività dei Consorzi di Bonifica, localizzazione delle aree irrigue.

A partire dal 1997 sono state complessivamente posate 203 stazioni (si tiene conto solo di quelle i cui dati sono effettivamente disponibili); quelle in funzione nel 2024 sono 121.

Ciascuna stazione è attrezzata con batterie di piezometri, fino ad una profondità massima di 300 cm dal piano campagna, in cui viene rilevata la presenza della falda con cadenza variabile a seconda della stagione.

<sup>7</sup> Disponibile al seguente link: <https://webbook.arpa.e.it/indicatore/Livello-delle-acque-sotterranee-00001/?espandi=grafici>

<sup>8</sup> La falda ipodermica costituisce l'acquifero più superficiale presente nel sottosuolo; essa generalmente coincide con la falda freatica della pianura o può formare una falda molto sottile sospesa al di sopra della falda freatica stessa.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	66 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Figura 41 – Localizzazione stazioni di monitoraggio falda ipodermica nel comune di Ferrara, in rosso area di sito

Come è osservabile, la stazione attiva più vicina al sito in esame è denominata 42FE che, dall'11/01/2022 al 17/02/2025, ha registrato la presenza della falda a circa -133 cm dal piano campagna con oscillazioni stagionali piuttosto marcate.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	67 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

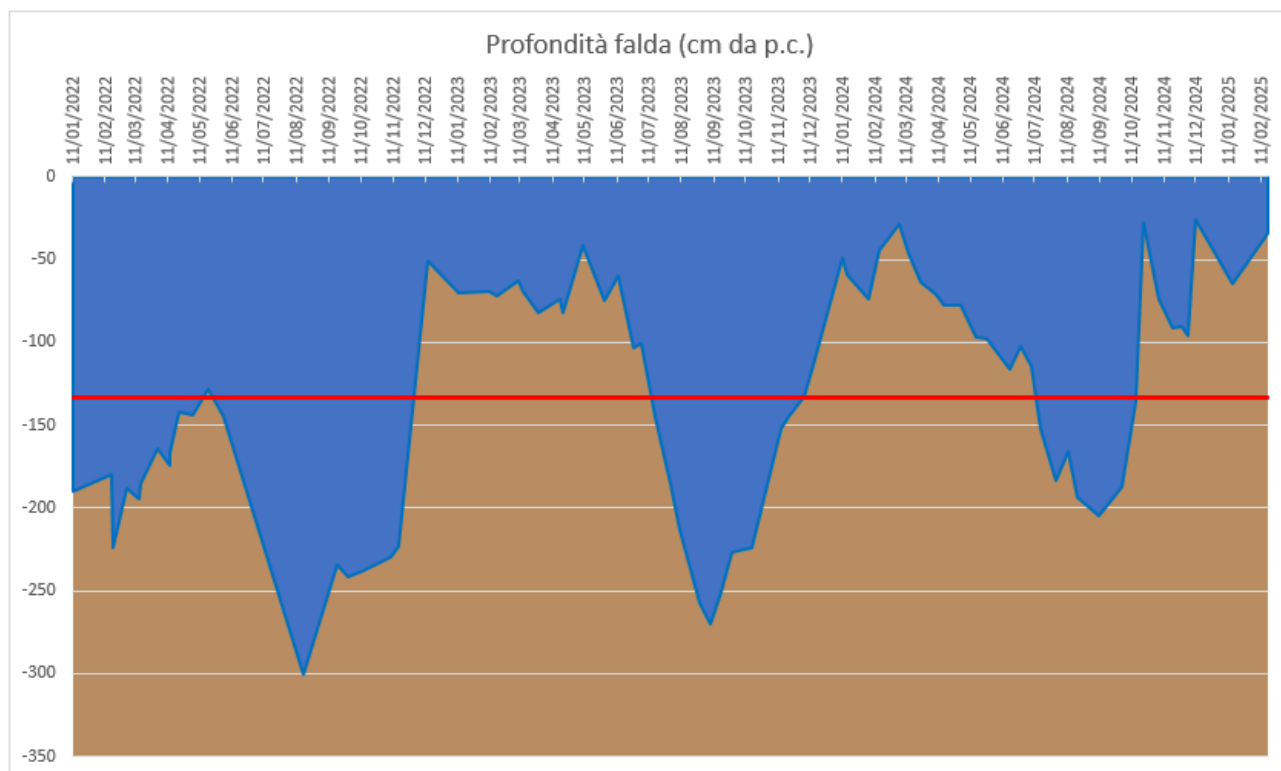


Figura 42 – Profondità della falda ipodermica dei suoli nella stazione di monitoraggio 42FE

A titolo esemplificativo, di seguito si riportano mappe relative ai monitoraggi disponibili di gennaio 2025, da cui si desume che in area vasta la presenza di una falda ipodermica è diffusa su praticamente tutto il territorio comunale ad eccezione di una piccola porzione proprio in prossimità dell'area di sito.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	68 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



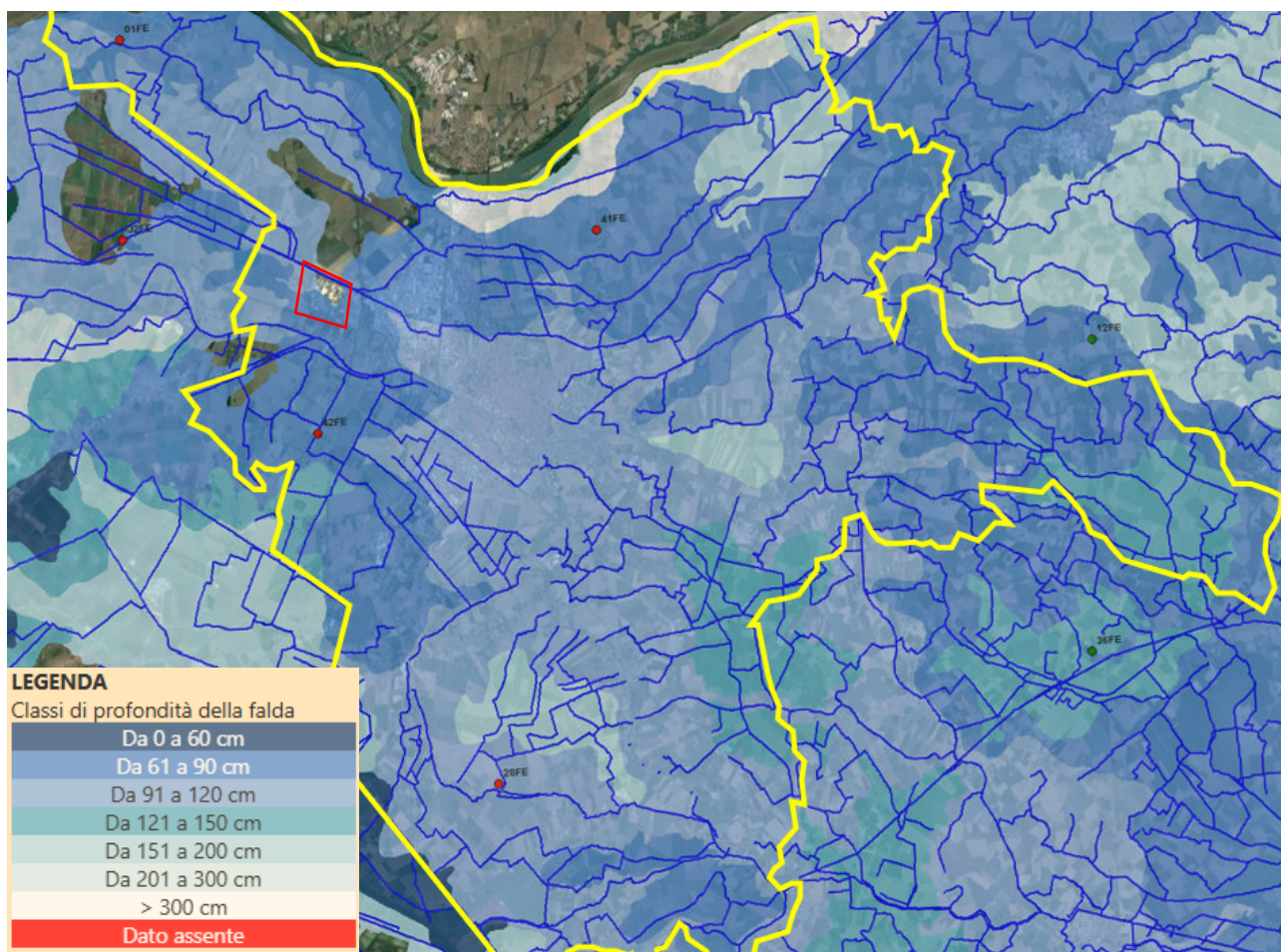


Figura 43 - Profondità falda ipodermica, ultimi dati al 13 gennaio 2025, in rosso l'area di sito

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	69 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

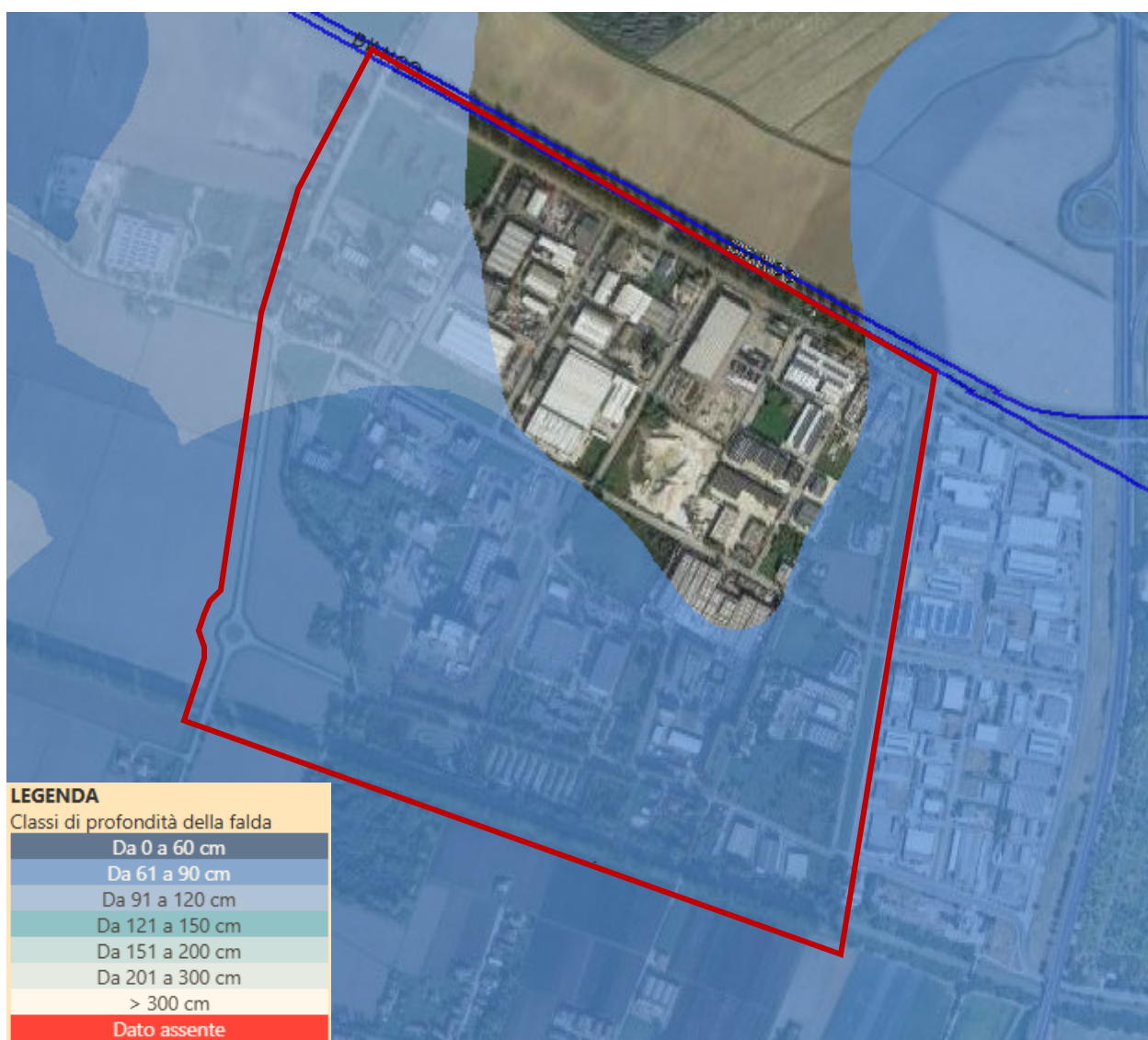


Figura 44 – Profondità falda ipodermica, ultimi dati al 13 gennaio 2025 – area di sito

### D.1.3 Sismicità

Dal punto di vista strutturale il comune di Ferrara è caratterizzato dalla presenza della “Dorsale Ferrarese”, ossia un insieme di pieghe costituite da sovrascorrimenti e faglie profonde con andamento NW-SE che interessa il sottosuolo padano indicativamente tra le Valli di Comacchio e Ferrara.

Tale sistema si inquadra più generalmente nel contesto strutturale appenninico.

La classificazione sismica costituisce un riferimento tecnico-amministrativo per graduare l’attività di controllo dei progetti e la priorità delle azioni e misure di prevenzione e mitigazione del rischio sismico.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	70 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Essa non interferisce con la determinazione dell'azione sismica, necessaria per la progettazione e la realizzazione degli interventi di prevenzione del rischio sismico. L'azione sismica è definita per ogni sito dai parametri di pericolosità sismica previsti dalle norme tecniche per le costruzioni NTC 2018.

La classificazione sismica del territorio regionale è stata rivista e aggiornata a seguito dell'emanazione della DGR Emilia-Romagna n. 146 del 06/02/2023. Come si può osservare dalla mappa riportata nella figura seguente il Comune di Ferrara rientra tra i territori classificati in Zona 3, zona attribuita a comuni nei quali il pericolo sismico è relativamente basso ("Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti").

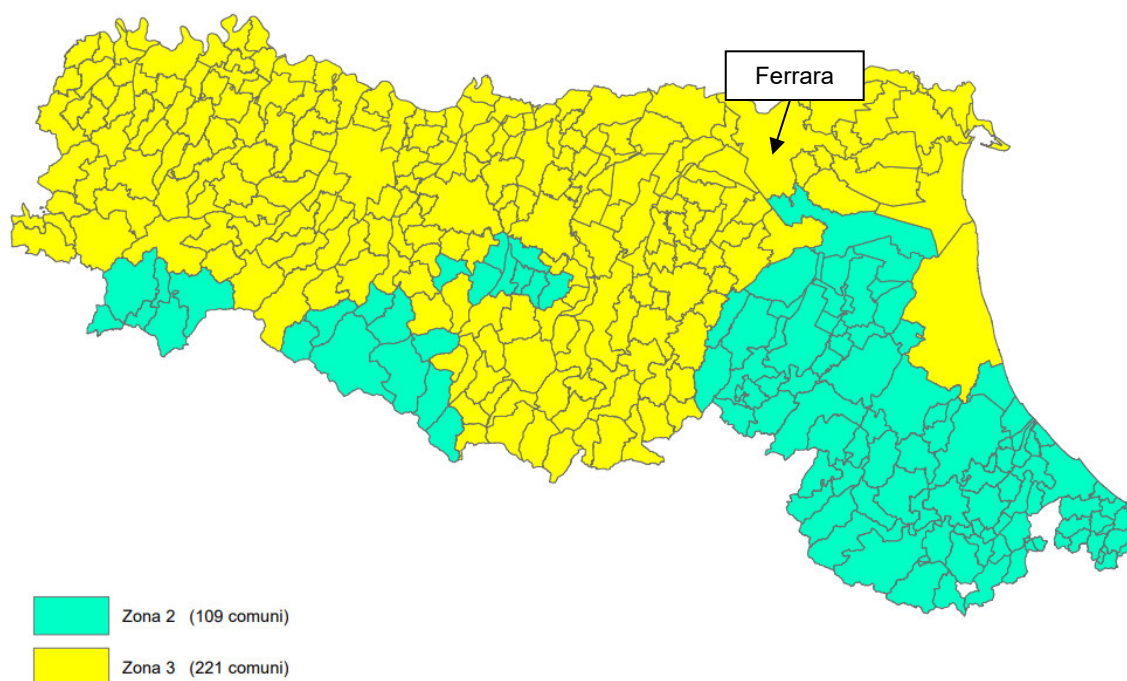


Figura 45 – Classificazione sismica della regione Emilia-Romagna

A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia come nella tabella che segue.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	71 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
1	$0,25 < a_g \leq 0,35g$	0,35g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25g$	0,25g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$	0,15g
4	$\leq 0,05g$	0,05g

Figura 46 – Classificazione sismica – accelerazioni previste

## D.2 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE: DESCRIZIONE DELLO STATO DELLA COMPONENTE

### D.2.1 *Stato del suolo*

La qualità del suolo dipende di fatto dal grado di antropizzazione: alcune attività umane possono determinare contaminazioni dovute alla lavorazione o concentrazione di sostanze potenzialmente inquinanti.

Consultando i dati raccolti da ARPAE<sup>9</sup>, al 2023 nel territorio del Comune di Ferrara non sono attive discariche di rifiuti, sia speciali che urbani.

<sup>9</sup> Consultabile al seguente link: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/rifiuti/impianti-rifiuti>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	72 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

PROVINCIA E COMUNE	RAZIONE SOCIALE	VOLUME AUTORIZZATO (m³)	CAPACITÀ RESIDUA AL 31/12/2023	TOTALE SMALTITO (t)	TIPOLOGIE DEL RIFIUTO SMALTITO (t)				
					Rifiuti urbani	CER 191210 + 190501	CER 190503 + 191212	Altri rifiuti speciali non pericolosi	Rifiuti speciali pericolosi
MO Medolla	Aimag	300.000	191.492	52.063	1.465	0	48.185	2.413	0
MO Mirandola	RIECO	600.000	269.155	23.328	0	0	108	13.225	9.995
BO Gaggio Montano	Herambiente	225.000 m³ + 500.000 t	0	38.787	2.827	2.439	33.133	388	0
BO Castel Maggiore	ASA Azienda Servizi Ambientali	220.770	71.804	124.645	0	0	0	86.300	38.345
BO Imola	Herambiente	5.603.930	145.818	42.916	20.837	1.786	20.293	0	0
FE Jolanda di Savoia	Area	426.643	858	7.252	3.063	0	1.879	2.310	0
FC Sogliano al Rubicone	Sogliano Ambiente	2.500.000	743.000	153.524	31.928	6.061	100.655	14.881	0

Figura 47 – Impianti di discarica per rifiuti attivi al 2023 [Fonte: Arpaè]

Tuttavia, nel comune di Ferrara e più nel dettaglio nella stessa area di sito, è presente l'impianto di termovalorizzazione su cui è previsto il progetto. L'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto<sup>10</sup> prevede il monitoraggio del suolo al fine di valutare l'entità della ricaduta di microinquinanti organici e inorganici nel suolo circostante l'impianto.

Lo studio<sup>11</sup> trasmesso agli enti in allegato alla Relazione annuale 2022 ha visto l'analisi di n.15 campioni medi compositi di suolo superficiale in postazioni poste ad "anelli concentrici" rispetto al camino del termovalorizzatore, a distanze comprese fra 250 m e 1500 m circa dal camino stesso.

In due punti di campionamento (D14 e D16) non sono stati prelevati campioni poiché l'accesso era impedito dalla presenza di recinzioni chiuse e non è stato possibile individuare i proprietari per richiedere l'eventuale accesso.

<sup>10</sup> Provvedimento n. DAMB/2021/2184 del 05/05/2021

<sup>11</sup> "Studio delle potenziali ricadute al suolo nelle aree circostanti il termovalorizzatore", Relazione Tecnica cod. doc. TV 01 FE AA 01 O2 RT 01.00, HERAmbiente, 3 aprile 2023. (disponibile sul portale dell'Osservatorio IPPC di Arpaè: <https://ippc-aia.arpae.it/aia/Intro.aspx>)

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	73 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

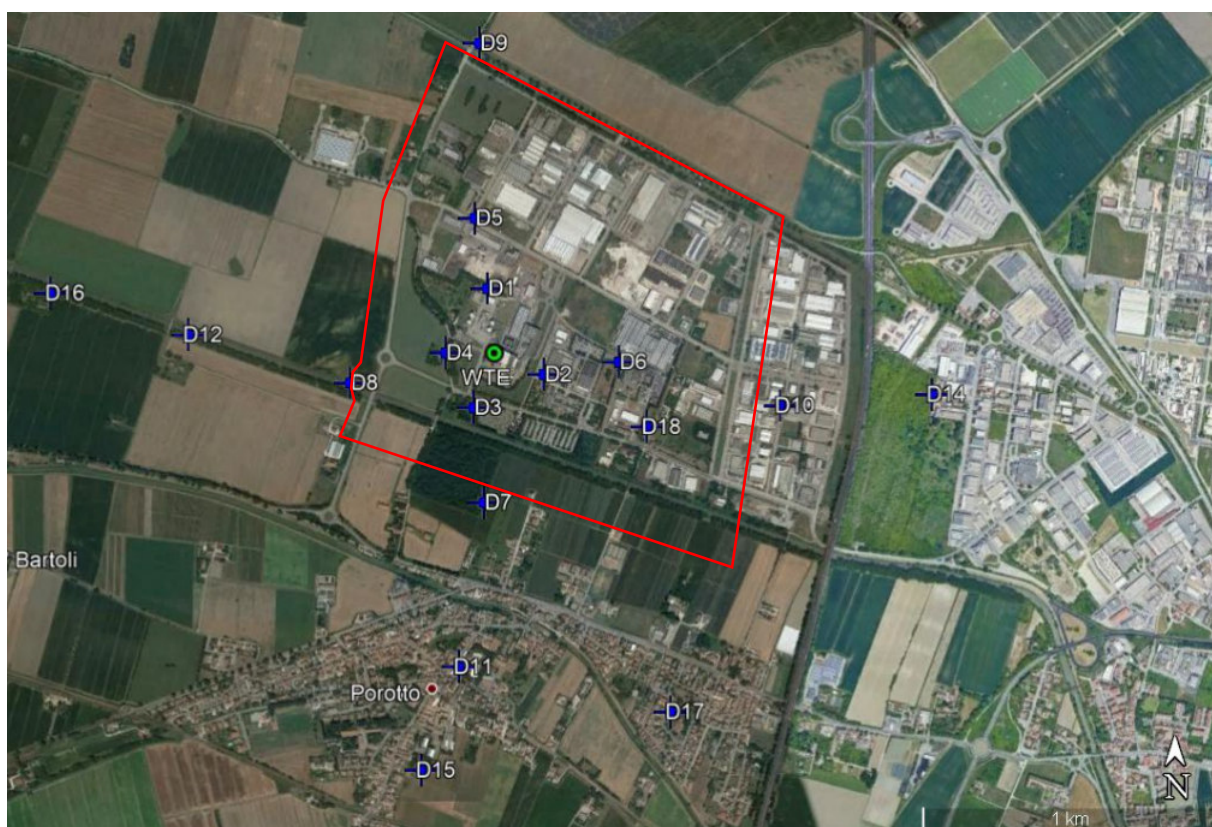


Figura 48 – Localizzazione punti di campionamento del suolo, in rosso l'area di sito.

Si riportano nel seguito le conclusioni del succitato Studio.

- *“metalli”: il quadro relativo alla diffusione di metalli nei suoli indagati è in linea con quello delineato nelle campagne precedenti. Fatta eccezione per lo Stagno, che come documentato in bibliografia ed anche in tutti i precedenti studi dal 2007, è ubiquitario nella Pianura Ferrarese. Le concentrazioni dei metalli rientrano nei limiti più restrittivi di CSC, fissati dal D.Lgs. 152/06, per i suoli di “tipo A”.*

*Non sussistono correlazioni significative tra:*

- *le concentrazioni di metalli e la distanza dei punti di campionamento dal camino;*
- *le concentrazioni dei metalli e la sommatoria di PCDD/PCDF;*
- *tra i metalli e la sommatoria IPA, se non per l'Antimonio.*

*Non è, quindi, identificabile una relazione tra le concentrazioni dei metalli rilevati al suolo e la distanza dal camino dell'impianto WTE. Inoltre, la sussistenza di deboli relazioni tra i metalli e le sommatorie di PCDD/PCDF e IPA porta a ritenere che questi siano originati da processi diversi e difficilmente indagabili.*

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	74 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- diossine e furani: i valori della sommatoria di PCDD e PCDF sono significativamente inferiori, in tutti i punti della rete di monitoraggio, al limite più restrittivo di CSC per i suoli di “tipo A”. I dati rilevati nell’ultima campagna sono confrontabili con quelli della campagna 2019 e, quindi, inferiori a quelli rilevati nel periodo precedente (dal 2007 al 2013). Non si rileva una correlazione significativa tra le concentrazioni di PCDD e PCDF e la distanza dal camino dell’impianto, né fra i congeneri principali e tale distanza.

Considerando l’intero periodo di monitoraggio, le concentrazioni di PCDD e PCDF avevano presentato una tendenza crescente dal 2007 al 2010. Successivamente, invece, è stata rilevata una tendenza inversa, i valori sono, mediamente, diminuiti dal 2013 al 2022. Anche nell’indagine 2022 la 2,3,7,8 TCDD, congenere di maggior importanza tossicologica non è stato rilevato, mentre sono stati rilevati i congeneri meno tossici epta e octa cloro sostituiti, generalmente compatibili con un inquinamento da traffico e da altre sorgenti che concorrono a generare un valore di fondo diffuso che caratterizza tipicamente la Pianura Padana.

- IPA: in tutti i punti di monitoraggio sono state misurate concentrazioni significativamente inferiori ai relativi limiti di CSC per i suoli di “tipo A”. Relativamente ai dati della campagna 2022, inoltre, non sussiste una correlazione significativa tra i valori della sommatoria IPA e la distanza dal camino del WTE, la tessitura del suolo e i valori della sommatoria PCDD/PCDF.

**Il quadro della diffusione di microinquinanti organici e inorganici nel suolo circostante l’impianto, definito attraverso l’elaborazione dei dati della campagna svolta a novembre 2022, è confrontabile con quello della precedente campagna, svolta nel 2019 e conferma l’assenza di criticità ambientali nell’area. Concludendo, l’indagine non ha evidenziato un contributo dei livelli di inquinanti nei terreni direttamente imputabili alle immissioni del termovalorizzatore, confermando quindi quanto emerso nell’ambito dei molteplici studi di monitoraggio ambientale condotti nel recente passato, ovvero che l’esercizio dell’impianto ha un’influenza molto ridotta sul quadro ambientale dell’area indagata ed è difficilmente distinguibile dal fondo ambientale”.**

Un ulteriore elemento di potenziale alterazione della qualità del suolo è la presenza di sito oggetto di procedimento di bonifica.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	75 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 1106 dell'11 luglio 2016 ha istituito l'Anagrafe regionale dei Siti da Bonificare, ossia dei siti che presentano anche solo un superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) nel suolo o nelle acque di falda indicate nelle tabelle 1 e 2, presenti nell'Allegato 5, al titolo V (Bonifiche) della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e per cui l'Analisi del Rischio abbia valutato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

A seguito dell'emanazione di tale delibera, è avvenuto il progressivo inserimento ufficiale dei Siti nell'Anagrafe regionale da parte dell'Autorità Competente per la bonifica in esame, con determinazioni dirigenziali, ed assegnazione di una Denominazione e un Codice regionale ad ogni Sito.

Dai dati ambientali dell'Emilia-Romagna riportati nell'Anagrafe regionale e aggiornati al 09 gennaio 2025 si evince che nel territorio del Comune di Ferrara sono presenti diversi siti interessati da operazioni di bonifica, per la maggior parte concentrati nei pressi del centro abitato del capoluogo.

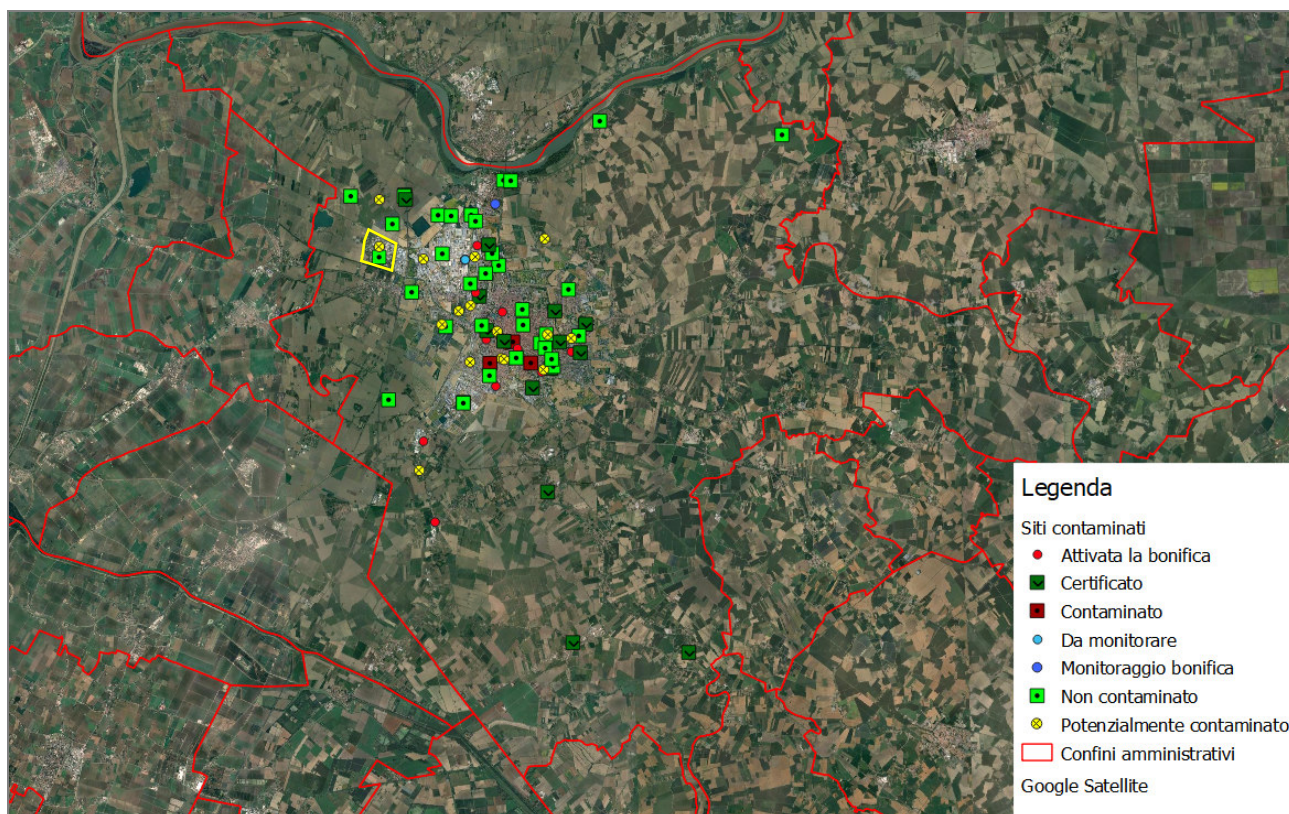


Figura 49 –Siti contaminati in area vasta [Fonte: Elaborazione anagrafe dei siti contaminati - <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/rifiuti/siti-contaminati/anagrafe>] In giallo l'area di sito.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	76 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Per quanto riguarda l'area di sito, a pochi metri dal sedime dell'area d'impianto si trovano due siti iscritti all'anagrafe:

- il sito denominato “*Ex distributore carburante interno Hera SPA*” in stato “non contaminato”, ossia per il quale non sussistono superamenti di CSC o CSR;
- il sito denominato “*Ex attività produzione ruote per mercato automobilistico*”, in stato “potenzialmente contaminato”, ossia per il quale sussistono superamenti delle CSC che devono essere indagati e valutati al fine di stabilire l'eventuale superamento delle CSR.

### **D.2.2      *Uso del suolo e patrimonio agroalimentare***

Il suolo è lo strato superiore della crosta terrestre e ospita gran parte della biosfera: i primi 5 centimetri di terreno conservano il 90% della biodiversità terrestre.

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, attraverso cui ogni anno viene aggiornato il quadro conoscitivo a livello nazionale del territorio in termini di uso, copertura e consumo di suolo in Italia, sono assicurate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) come previsto dalla L.132/2016.

I dati rilevati vengono resi disponibili in formato aperto e liberamente accessibili sul sito dell'ISPRA e del SNPA e rielaborati all'interno di specifici report. L'edizione consultata, “*Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2024*”, è stata pubblicata con Delibera del Consiglio SNPA con seduta del 07/11/2024. La cartografia viene prodotta attraverso la classificazione di immagini satellitari, prevalentemente rese disponibili nell'ambito del programma europeo Copernicus.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	77 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Come si denota dalla figura seguente 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).

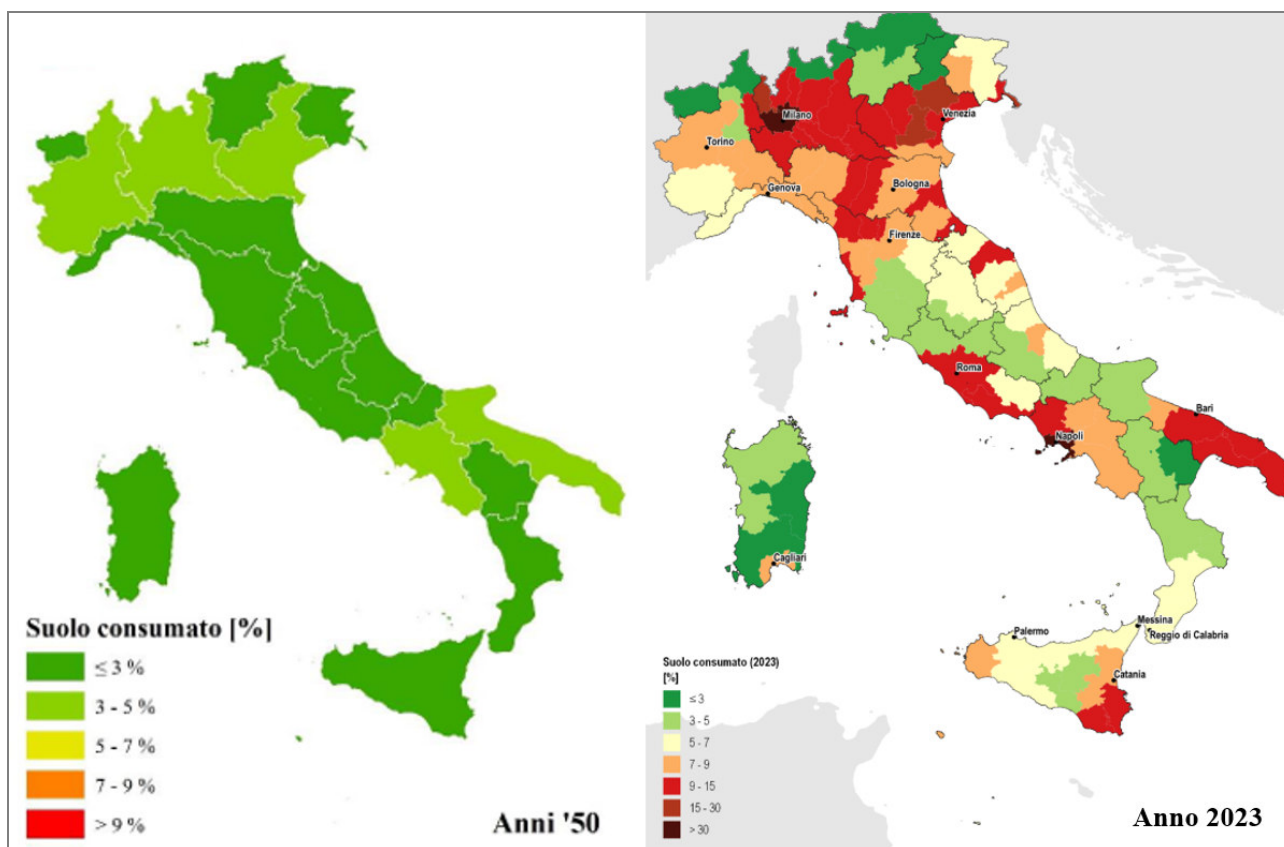


Figura 50 – Stima del suolo consumato negli anni '50 e al 2023 [Fonte: Report del SNPA “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2024<sup>12</sup>”]

<sup>12</sup> SNPA, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2024, Report ambientali SNPA, 43/2024

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	78 di 158
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



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.

In base al citato rapporto di ISPRA, in particolare, nella provincia di Ferrara il consumo di suolo ha raggiunto nel 2023 il 7,08%, attestandosi su un valore di 18.600 ettari.

Provincia / Regione	Suolo consumato 2023	Suolo consumato 2023	Suolo consumato pro capite 2023	Consumo di suolo 2022-2023	Consumo di suolo 2022-2023	Consumo pro capite 2022-2023	Densità consumo di suolo 2022-2023
	(ha)	(%)	(m²/ab)	(ha)	(%)	(m²/ab/anno)	(m²/ha/anno)
Piacenza	19.881	7,68	700	70	0,35	2,45	2,69
Parma	26.202	7,60	580	103	0,39	2,28	2,99
Reggio nell'Emilia	25.211	11,00	478	114	0,45	2,16	4,97
Modena	29.505	10,97	419	73	0,25	1,04	2,72
Bologna	33.073	8,93	326	165	0,50	1,63	4,45
<b>Ferrara</b>	<b>18.600</b>	<b>7,08</b>	<b>548</b>	<b>66</b>	<b>0,35</b>	<b>1,94</b>	<b>2,50</b>
Ravenna	19.043	10,25	493	138	0,73	3,56	7,41
Forlì-Cesena	17.469	7,35	446	64	0,37	1,64	2,70
Rimini	11.563	12,55	341	23	0,20	0,67	2,45
<b>Emilia-Romagna</b>	<b>200.547</b>	<b>8,91</b>	<b>452</b>	<b>815</b>	<b>0,41</b>	<b>1,84</b>	<b>3,62</b>

Tabella 1 - Stima del suolo consumato a livello provinciale nel 2023 [Fonte: ISPRA – Report Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2024].

Ferrara mostra una percentuale di suolo consumato tra le più basse della Regione; tuttavia, il comune è tra i primi tre a livello regionale nella classifica per suolo consumato, dopo Ravenna e Parma.

Regione	Comune	Suolo consumato 2023 (ha)
Emilia-Romagna	Ravenna	7.245
	Parma	5.621
	Ferrara	4.987

Figura 51 - Suolo consumato in ettari (2023) a livello comunale, primi tre comuni dell'Emilia-Romagna [Fonte: ISPRA – Report Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2024].

Inoltre, sempre analizzando i dati comunali, emerge un andamento crescente negli anni, seppur poco marcato.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	79 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

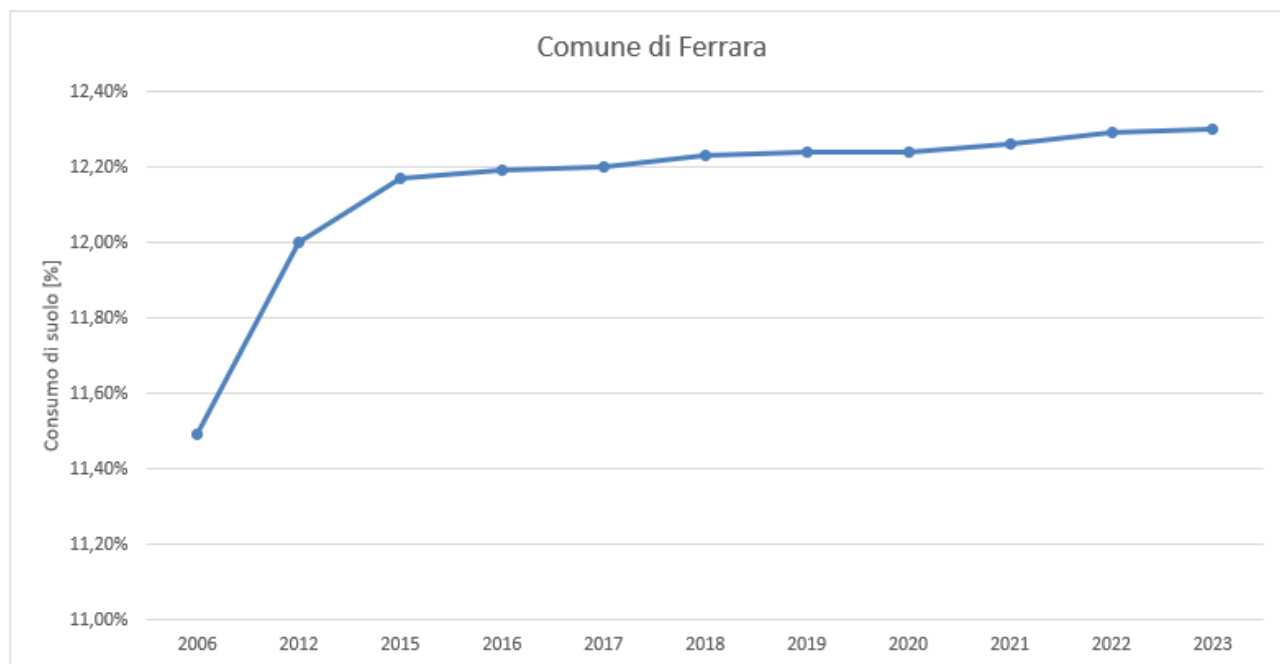


Figura 52 – Percentuale di suolo consumato dal 2006 al 2022 per le province della Regione Emilia-Romagna

Per quanto riguarda l'area di sito, si riportano nel seguito le immagini prodotte attraverso l'utilizzo di tecniche di telerilevamento satellitare e di sistemi informativi geografici (GIS).

L'analisi e classificazione semi-automatica delle aree interessate dal consumo di suolo è stata estrapolata a partire dal trattamento delle immagini registrate dalla costellazione di satelliti Sentinel 2A e 2B nel corso di ogni anno. La metodologia di lavoro prevede l'analisi annuale delle differenti immagini satellitari raccolte su scala nazionale e un'attenta fase di fotointerpretazione basata anche su fonti informative ausiliarie (ortofoto, immagini commerciali, dati topografici e tematici etc.).

Come osservabile, nell'area in esame non si ravvisano significative variazioni nel consumo di suolo dal 2012 al 2023.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	80 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Figura 53 – Suolo consumato anni 2012 e 2023 [Fonte: Portale ISPRA, <https://www.consumosuolo.it/mappe>]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	81 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



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

CODICE	DESCRIZIONE CATEGORIA	SUPERFICIE (ha)	PERCENTUALE (%)
<b>1</b>	<b>SUPERFICI ARTIFICIALI</b>	<b>34336,33</b>	<b>45.4%</b>
1.1	Zone urbanizzate di tipo residenziale	3258,17	4.3%
1.2	Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	29850,43	39.5%
1.3	Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	292,50	0.4%
1.4	Zone verdi artificiali non agricole	935,21	1.2%
<b>2</b>	<b>SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE</b>	<b>38563,92</b>	<b>51.0%</b>
2.1	Seminativi	33272,58	44.0%
2.2	Colture permanenti	5054,66	6.7%
2.3	Prati stabili (foraggiere permanenti)	144,97	0.2%
2.4	Zone agricole eterogenee	91,70	0.1%
<b>3</b>	<b>TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI</b>	<b>302,64</b>	<b>0.4%</b>
3.1	Zone boscate	205,24	0.3%
3.2	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	97,40	0.1%
<b>4</b>	<b>ZONE UMIDE</b>	<b>35,65</b>	<b>0.05%</b>
4.1	Zone umide interne	35,65	0.05%
<b>5</b>	<b>CORPI IDRICI</b>	<b>2382,56</b>	<b>3.2%</b>
5.1	Acque continentali	2382,56	3.2%

Tabella 2 – Copertura del suolo 2020, elaborazione dati per il Comune di Ferrara<sup>13</sup>

Il tessuto residenziale compatto è localizzato interamente nel centro urbano di Ferrara, mentre il tessuto residenziale rado e quello urbano si attestano attorno al centro storico della città e lungo la viabilità extraurbana.

Il sistema agrario è caratterizzato dalla presenza di residenze isolate legate all'attività; sono quasi assenti aree a vegetazione naturale o semi-naturale, le poche presenti sono individuate lungo gli argini del Po e dei corsi d'acqua minori.

<sup>13</sup> Disponibili a: <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/approfondimenti/database-uso-del-suolo>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	82 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Le aree boschive sono poche e di piccole dimensioni, spesso sparse lungo i corsi d'acqua o in prossimità delle aree urbane. Un'altra forma di presenza arborea nel territorio agricolo è quella del filare ornamentale che si colloca lungo la viabilità, sia principale che interpodereale, e lungo i confini di proprietà, in cui fungono da divisorio. Caratteristico del territorio è anche il fitto sistema di canali, corsi e specchi d'acqua che interessa quasi il 3,2% del territorio.

Per descrivere l'evoluzione di uso del suolo avvenuta nell'area di sito sono state prese in considerazione 4 soglie storiche, relative ai seguenti anni 1976, 2008, 2014 e 2020. Si deve tuttavia precisare che le elaborazioni dell'uso del suolo sono poco confrontabili tra loro in quanto la scala di fotointerpretazione del 1976 è meno dettagliata rispetto a quella del 2008, del 2014 e del 2020.

Nel 1976 l'intera area era dedicata all'agricoltura mentre dalla fine degli anni '70 inizia l'espansione dell'area industriale probabilmente per sfruttare la vicinanza con il casello di autostradale di Ferrara. Nel 1981 il Comune di Ferrara avvia il Progetto Geotermia.

L'impianto di termovalorizzazione di Ferrara è in funzione dal 1994. Dal 2008 il termovalorizzatore si avvale di due nuove linee gemelle (Linea 2 e Linea 3) realizzate per il recupero energetico dei rifiuti urbani indifferenziati e dei rifiuti speciali non pericolosi.

Al 2020 l'area in cui ricade il termovalorizzatore è prevalentemente classificata come "insediamento produttivo", anche se all'interno del perimetro d'impianto sono individuate anche altre aree. A ovest si trovano diversi insediamenti produttivi mentre a est si estendono zone a "seminativi semplici irrigui".

Lungo il canale di Burana si trova un'area boscata denominata il "Bosco della Bota", creata nel 2007 per iniziativa congiunta delle amministrazioni locali e di Hera. Il bosco si estende su di una superficie di 60mila metri quadrati ed è composto da oltre 5.000 piante ed arbusti.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	83 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

**E BIODIVERSITÀ**

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità della componente “Biodiversità”.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto in esame, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti oggetto del presente paragrafo.

Componente	Sottocomponente
Biodiversità	Aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico
	Flora e vegetazione
	Fauna

Tabella 27 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine

**E.1 AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO**

**Rete Natura 2000** è una rete di aree destinate alla conservazione della biodiversità sul territorio dell'Unione Europea, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

I siti Natura 2000 sono individuati per caratteristiche naturali, paesaggistiche e culturali definite mediante specifici atti legislativi. La direttiva 92/43/CEE "Habitat", prevede la realizzazione della rete ecologica europea Natura 2000 formata da "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC) e "Zone di Protezione Speciale" (ZPS) e si pone in continuità con la direttiva 2009/147/CE "Uccelli", relativa appunto alla conservazione degli uccelli selvatici. Il recepimento della direttiva "Habitat" è avvenuto in Italia attraverso il DPR 357/1997, modificato e integrato dal DPR 120/2003.

La Regione Emilia-Romagna conserva e tutela la biodiversità regionale, costituita da habitat, specie animali e vegetali, valorizza i paesaggi naturali e seminaturali, promuove la conoscenza del patrimonio naturale, della storia e della cultura delle popolazioni locali, incentiva le attività ricreative, sportive e culturali all'aria aperta.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	84 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Le **Aree protette** sono rappresentate da Parchi, Riserve naturali, Aree di riequilibrio ecologico, Paesaggi naturali e seminaturali protetti e, insieme ai siti di Rete Natura 2000, tutelano una superficie pari al 16,2% del territorio regionale.

La Regione si occupa inoltre della gestione complessiva del sistema territoriale delle aree protette e dei 167 siti della Rete Natura 2000 (157 ZSC-ZPS, 8 SIC-ZPS, 2 ZSC), che ricoprono una superficie complessiva di 308.941 ettari, adottando, per conto del Ministero per l'Ambiente e della Commissione Europea, indirizzi e norme per la loro istituzione, pianificazione e gestione e coordinando l'azione degli Enti di gestione.

Com'è possibile osservare nelle successive Figura 54, l'area di sito si colloca al di fuori di qualsiasi Area protetta (Parchi e Riserve naturali statali e regionali) e dei siti della Rete Natura 2000.

Invece, all'interno dell'area vasta considerata, si rileva la presenza di due siti ZSC-ZPS appartenenti alla Rete Natura 2000: uno è ubicato nella zona più a nord del Comune, al confine con la Regione Veneto, nominato "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" (IT4060016), mentre l'altro è localizzato nella parte sud del Comune ed è nominato "Po di primario e bacini di traghetto (IT4060017)".

Si segnala che il sito Rete Natura 2000 denominato "Delta del Po – tratto terminale e delta veneto (IT3270017), indicato in rosa in Figura 54, non ricade all'interno dell'area vasta considerata in quanto appartiene alla parte del fiume Po del territorio veneto.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	85 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

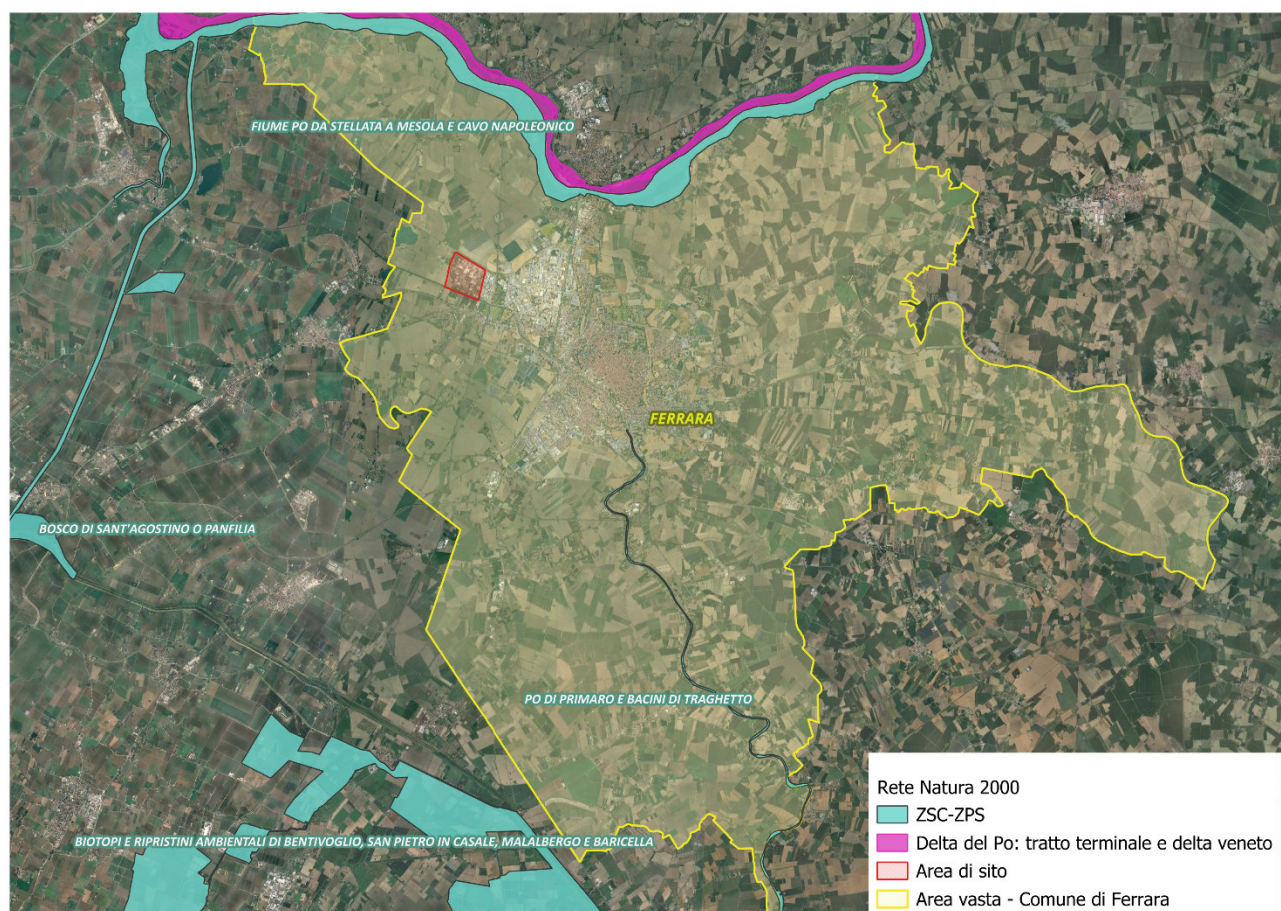


Figura 54 – Collocazione dell'area di sito e dell'area vasta rispetto a aree di interesse conservazionistico

Di seguito si riporta una sintetica descrizione dei siti Rete Natura 2000 presenti in area vasta, grazie alle informazioni rese disponibili dalla regione Emilia-Romagna nella sezione<sup>14</sup> “*Parchi, foreste e Natura 2000*”.

### **Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico - IT4060016**

La zona ZSC-ZPS è costituita da un'area di 3.140 ha e si estende nel territorio dei comuni di Bondeno, Ferrara, Mesola, Riva del Po, Terre del Reno. Questo complesso sito (SIC e ZPS) è il più esteso della Regione per quanto riguarda le componenti ripariali-golenali della pianura presso il litorale; possiede un ineludibile significato strategico per la tutela dell'ittiofauna, che dall'Adriatico tende a risalire il fiume e a popolare le acque dolci della pianura più grande dell'Europa meridionale.

<sup>14</sup> <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	86 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**La pressione antropica sul sito è molto elevata** (alta densità abitativa, agricoltura, lavori di sistemazione idraulica, frequentazione turistica). Sei habitat d'interesse comunitario (tre d'acqua dolce, uno di prateria umida e due forestali di tipo ripariale planiziario), occupano complessivamente quasi il 15% della superficie del sito.

Nel sito sono presenti lembi di vegetazione spontanea, prevalentemente legnosa, limitati a tratti ripariali e golenali e all'isola fluviale, dove predominano le specie igrofile tra le quali Pioppo bianco, Salice bianco e Frassino ossifillo sono le più comuni. Non mancano Pioppo nero, Olmo, Gelsi, qualche Ontano nero, salici arbustivi ed altre specie attrezzate ad improvvise risalite del livello di falda. Bordure a megaforbie igrofile, pratelli effimeri in plaghe periodicamente allagate, siepi e qualche incolto (le golene hanno per lo più colture "a perdere") completano un mosaico ambientale mutevole e fortemente condizionato sia dalle attività dell'uomo sia dal comportamento del fiume.

Tra le specie vegetali rare e minacciate, occorre citare la presenza del Campanellino di palude (*Leucojum aestivum*), che emerge caratteristico sui bordi allagati insieme a *Carex elata*. Non più rinvenuta in tempi recenti è invece la Vandellia palustre (*Lindernia procumbens*) tuttora ricercata nel quadro di un'indagine floristica a tutt'oggi fortemente lacunosa, che vede Graziola (*Gratiola officinalis*), Veronica acquatica (*Veronica anagallis-aquatica*), *Euphorbia palustris*, *Trapa natans*, *Wolffia arrhiza* e tutte le specie palustri in generale rarefazione.

Tra le specie rintracciabili, in un potenziale elenco di specie da tutelare figurano Caglio delle paludi (*Galium palustre*), Tulipano selvatico (*Tulipa sylvestris*), Ninfea bianca (*Nymphaea alba*) e almeno tre orchidee: Ofride verde bruna (*Ophrys sphegodes*), Orchidea screziata (*Neotinea tridentata*), Orchide minore (*Anacamptis morio*) segnalate nell'Atlante regionale della Flora protetta e nella recente, bellissima Flora del Ferrarese (2014).

Relativamente alla fauna, tra le quattordici specie ornitiche di interesse comunitario segnalate, ben 4 sono nidificanti in tale sito: Martin pescatore, Nitticora, Garzetta e Tarabusino (splendida la garzaia di Ardeidi arboricoli all'Isola Bianca). Le altre specie utilizzano l'area come sito di alimentazione (fiume) o sosta durante gli spostamenti migratori e dispersivi che seguono il periodo riproduttivo (Ardeidi, alcune specie di Accipitriformi, Rallidi e Sternidi).

Tra i vertebrati minori, è di interesse comunitario la presenza della Testuggine palustre (*Emys orbicularis*); è rappresentativa la diffusione del Rospo smeraldino. Per quanto depauperata, la fauna ittica in questo tratto del Po è ancora ricca e comprende anche otto specie di interesse comunitario: Storione (*Acipenser naccari*) specie prioritaria endemica, Cheppia (*Alosa fallax*), Lampreda di mare (*Petromyzon marinus*), Barbo (*Barbus plebejus*), Savetta (*Chondrostoma*

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	87 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

soetta), Lasca (*Chondrostoma genei*), Cobite comune (*Cobitis taenia*), Pigo (*Rutilus pigus*). E' presente inoltre il Triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), specie endemica italiana.

Tra gli invertebrati, è rilevante la presenza dell'Odonato *Stylurus flavipes*, libellula tipica dei tratti planiziali dei fiumi ed indicatrice di rive ben conservate. La gestione della fauna locale deve tenere in conto il controllo di specie esotiche naturalizzate (*Myocastor coypus*, *Procambarus clarkii*, *Trachemys scripta*), la cui diffusione può costituire un fattore di minaccia rilevante per flora e fauna locali.

### **Po di primario e bacini di traghetto - IT4060017**

Il sito IT4060017, denominato Po di Primaro e Bacini di Traghetto, si estende per 1436 ettari nelle province di Ferrara e Bologna. Questo sito, di tipo fluviale, presenta ambienti ripariali che hanno subito trasformazioni a causa di bonifiche storiche.

La vegetazione è costituita da lembi di vegetazione spontanea, prevalentemente legnosa, limitati a tratti ripariali e golenali, con specie igrofile come Pioppo bianco, Salice bianco e Frassino ossifillo. Si trovano anche Pioppo nero, Olmo, Gelsi, qualche Ontano nero e salici arbustivi. Prati effimeri si sviluppano in alveo durante i ritiri idrici. Tra le specie vegetali rare si segnalano *Gratiola officinalis* e idrofite natanti come il Morso di Rana, *Salvinia natans*, *Trapa natans* e *Potamogeton natans*.

Per quanto riguarda la fauna, l'avifauna rappresenta un'eccellenza dell'area, con 24 specie di Uccelli di interesse comunitario, di cui 5 nidificanti, come Averla cenerina, Averla piccola, Cavaliere d'Italia, Martin pescatore e Tarabusino. Il sito è frequentato anche da 32 specie migratrici abituali non elencate nell'Allegato I della Dir. 79/409 "Uccelli", delle quali 18 nidificanti.

Tra i rettili è presente la Testuggine palustre *Emys orbicularis*, ed è segnalata la presenza di Ramarro *Lacerta viridis*. Tra gli anfibi si trovano Raganella *Hyla intermedia*, Rospo comune *Bufo bufo* e Rospo smeraldino *Bufo viridis*. Sono presenti anche diverse specie di Chiroterri. La gestione della fauna deve considerare il controllo di specie esotiche naturalizzate che possono minacciare la flora e la fauna locali.

## **E.2 FLORA E VEGETAZIONE**

Escludendo i siti ZSC-ZPS precedentemente descritti, a livello di **area vasta** non si riscontrano altri elementi vegetazionali di particolare interesse, in quanto la superficie al suolo interessata è occupata prevalentemente da aree industriali, colture agricole e infrastrutture urbane.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	88 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

In tale contesto fanno da padrone le monoculture, ovvero porzioni di territorio coltivate con una sola varietà di pianta, che assecondano le esigenze di produzione delle attività agricole ma che al contempo impoveriscono il territorio in termini di biodiversità floristica e faunistica.

In questi territori caratterizzati dall'impoverimento delle componenti naturali perché destinati prevalentemente all'uso agricolo, i canali artificiali, fossi e scoli possono divenire un importante elemento di supporto alla conservazione della biodiversità, distribuendo acqua al territorio durante i periodi più siccitosi, offrendo rifugio a molteplici specie.

La flora tipica di queste aree è rappresentata sia da specie legate all'ambiente acquatico, di particolare pregio e importanza per "l'ecosistema canale", sia da specie ubiquitarie, infestanti e tipiche dei prati legate al disturbo delle sponde. Il disturbo delle sponde è un fenomeno causato dalle costanti attività di manutenzione della funzione idraulica dei canali.

Quest'ultime, per loro natura, risultano essere maggiormente resistenti a tipologie di stress, quali tagli frequenti, e per tale ragione risultano maggioritarie rispetto alle specie acquatiche. Le specie floristiche legate all'ambiente acquatico sono rappresentate da specie acquatiche e specie igrofile che crescono lungo le fasce ripariali dei canali e del reticolo di scolo secondario.

Tra le specie acquatiche e igrofile tipiche della flora dei canali si citano *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba* e di particolare rilevanza *Phragmites australis*, *Carex riparia*, *Typha latifolia* in quanto presentano una particolare capacità fitodepurativa delle acque.



Figura 55 - *Phragmites australis* nella foto a sinistra; *Typha latifolia* nella foto a destra

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	89 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Di particolare tipicità per quanto riguarda le specie arboree si trovano invece il *Populus alba* (pioppo bianco), *Populus nigra* (pioppo nero) e il *Salix alba* (salice bianco).



Figura 56 - *Populus alba* (nella foto a sinistra), *Populus nigra* (nella foto a destra)

A livello del sito, nel quadro conoscitivo del PUG del Ferrara viene proposta una ricognizione delle aree verdi secondo una suddivisione del territorio in macro-zone: l'area in esame ricade nel Centro Urbano, e più precisamente nell'area PMI (Piccola Media Impresa) di Cassana.

Centro Urbano (comprende Polo Chimico e PMI)				
(dati espressi in ettari)				
Verde pubblico			Verde privato	
Aree boscate	123,8	18,8%	Aree alberate	208,1 35,1%
Filari alberati	48,7	7,4%		
Alberi isolati	5,5	0,8%		
Prati	188,4	28,6%		
Arbusti / Siepi	7,0	1,1%	Vegetazione a raso	257,3 43,4%
Vegetazione erbacea	129,2	19,6%		
Aree coltivate	156,7	23,8%	Aree coltivate	128,0 21,6%
<b>Totale verde pubblico</b>	<b>659,3</b>		<b>Totale verde privato</b>	<b>593,5</b>
			<b>Verde pubblico e privato</b>	
				386,1 30,8%
				582,0 46,5%
				284,7 22,7%
				<b>1252,8</b>

Figura 57 – PUG - Estratto Tabella 13 del Quadro Conoscitivo QC0 – Dotazione di aree verdi per “macro-zone”

Di seguito si riporta un estratto della Tavola QC5.3.3 che individua le funzioni del verde urbano (Figura 58).

È possibile osservare come il poco verde presente all'interno del perimetro dell'impianto sia identificato come “verde a corredo stradale o altro verde senza rilievo ambientale”.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	90 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 58 – Piano Urbanistico Generale, QC5.3.3 “Funzione del verde”

Quindi nell'area di sito, la quale si configura principalmente come ambiente urbanizzato, non sono presenti elementi vegetazionali di pregio, né specie protette, rare o minacciate.

Si segnala che all'interno dell'area oggetto della proposta in esame sono state recentemente piantumate 200 piante di Paulownia (Figura 59), una specie arborea a cui sono riconosciute le maggiori capacità di assimilazione di anidride carbonica e polveri sottili.

La piantumazione di questa specie nasce dal protocollo d'intesa siglato tra la Regione Emilia-Romagna ed HERAmbiente S.p.A., per il monitoraggio degli effetti della piantumazione di alberi della specie Paulownia, specie caratterizzata da una crescita estremamente veloce sia della parte legnosa che delle foglie.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	91 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Figura 59 – Paulownia piantumata presso il sito che ospita il termovalorizzatore di Ferrara  
[Fonte: sopralluogo del 21/01/2025]

Oltre alle numerose piante di Paulownia, che costituiscono una parte significativa della vegetazione presente, si osserva anche la presenza di filari alberati (cfr. Figura 60), che svolgono un ruolo importante per la schermatura paesaggistica.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	92 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 60 – Cinta alberata [Fonte: sopralluogo del 21/01/2025]

### E.3 FAUNA

Sempre escludendo i siti ZSC-ZPS precedentemente descritti, a livello di **area vasta** non si riscontrano elementi faunistici di particolare interesse, in quanto la fauna presente nelle aree agricole e lungo la rete di canali ad esse connesse, è quella tipica delle aree di pianura.

Tra i mammiferi, piuttosto comuni sono i Leporidi e i Roditori, tra gli esemplari facenti parte dell'avifauna si distinguono Fasianidi e Ardeidi. Principalmente presente nei pressi dei canali di pianura è il *Myocastor coypus*, roditore di medie dimensioni originario del Sud-America introdotto in Italia alla fine degli anni '50, che Il Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione del 13/07/2016 inserisce nell' "*elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale*", in applicazione del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio.

Come precedentemente illustrato per l'analisi dello stato di fatto della vegetazione in **area di sito**, la zona oggetto della proposta in esame si configura come ambiente urbanizzato e con scarsa valenza naturalistica.

Nell'area di sito 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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	93 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Di seguito si riporta la cartografia rappresentante le aree di interesse faunistico venatorio nell'intorno dell'area di sito (cfr. Figura 61), da cui risulta che nell'area vasta considerata sono presenti una quindicina di zone di ripopolamento e cattura; invece nell'area di sito non sono presenti aree di interesse faunistico-venatorio.

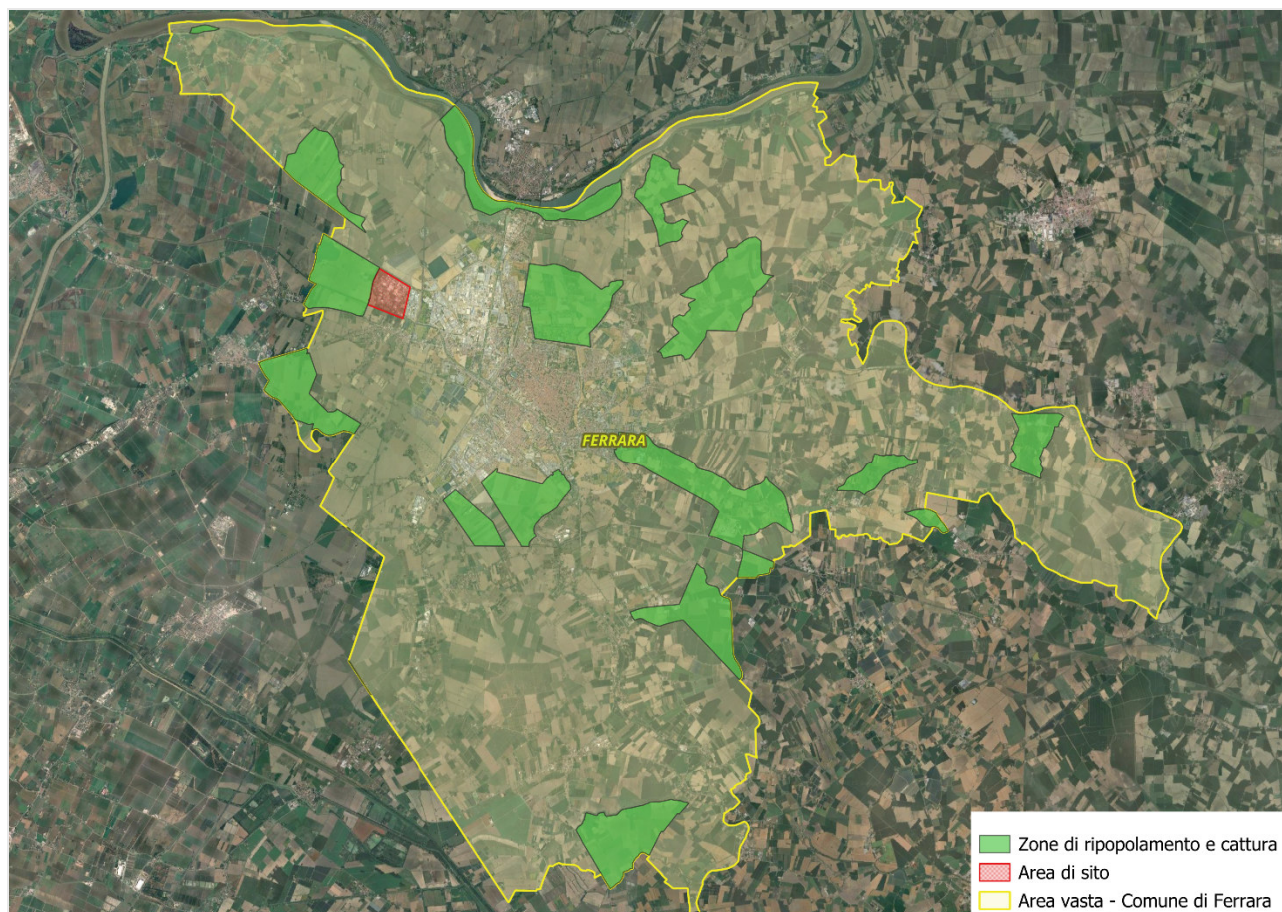


Figura 61 - Aree faunistico-venatorie nei pressi delle aree in esame

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	94 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**F PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI**

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità della componente *“Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali”*.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto in esame, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti oggetto del presente paragrafo.

Componente	Sottocomponente
<b>Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali</b>	Qualità vedutistica e simbolica del paesaggio
	Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale

Tabella 28 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine

**F.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO**

A livello di area vasta, dalla valutazione degli elaborati cartografici del PTCP di Ferrara, in particolare dalla Tavola 5.2, si deduce che l'impianto in esame ricade nell'Unità di Paesaggio n. 3 *“delle Masserie”*.

Questa unità di paesaggio, che si estende ad est ed a ovest della città di Ferrara, comprende due bacini: l'antico Polesine di Casaglia ad ovest (dove ricade il sito in esame), e l'antico polesine di Ferrara ad est. All'interno di questi due bacini *“a conca”*, i vecchi dossi che ne costituivano i limiti erano gli unici luoghi ove fosse possibile l'insediamento umano.

La città di Ferrara sorse fra il VII e VIII secolo d.C. alla biforcazione fra Po di Volano e Po di Primaro. In epoca post-romana le connessioni via terra erano pessime per scarsa manutenzione e cattive condizioni climatiche: i fiumi consentirono alla città di intrattenere intensi scambi commerciali fra la costa e l'interno della pianura e Ferrara divenne così la porta fisica e commerciale del Delta.

In epoca rinascimentale gli Estensi fecero di Ferrara la propria corte: la città venne sviluppata secondo un complesso piano urbanistico che dava la precedenza ad una disposizione armoniosa delle prospettive urbane piuttosto che alla bellezza dei singoli edifici. Limiti ed ostacoli oggettivi, come l'esiguità delle risorse economiche e territoriali, furono un incentivo per combinare il bello e l'utile: le stesse mura della città, per esempio, che all'esterno erano percepite come opera difensiva, all'interno erano fruite come giardini, peschiere, agrumeti e perfino terme, aree

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	95 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

attrezzate con sofisticati interventi di architettura del paesaggio che offrivano un contesto esemplare per esaltare la magnificenza del Principe.

Le impronte dell'opera della casa d'Este si possono riconoscere ancora anche nel paesaggio agrario. La necessità di recuperare e rendere produttive le distese palustri che si estendevano oltre i confini della città attivò un vasto programma di bonifiche e lo sfruttamento dei terreni fertili venne affidato a ville e “castalderie”, grandi tenute agricole dotate di palazzi di pregio e ampi giardini, collegate alla città attraverso il fitto reticolo di vie d'acqua.

Già nel XV secolo vennero avviati i primi interventi di bonifica ad opera dei duchi Estensi. Il primo intervento sistematico riguardò la zona di Casaglia a partire dal 1456, per poi proseguire con la bonifica della Diamantina, possedimento ducale di circa 1600 ettari situati vicino alla Castalderia di Casaglia.

Tra il 1566 ed il 1580 fu eseguita la Grande Bonificazione di Alfonso II che consistette sostanzialmente nelle opere di:

- a) rafforzamento delle arginature del Po e del Volano,
- b) separazione delle acque alte, provenienti dagli “scogli” delle terre vecchie e dal polesine di Casaglia fino al mare, dalle acque basse, adeguando le sezioni del canal Bianco e degli altri principali collettori e scavando un nuovo canale nel tratto terminale (canale Alfonso).

Queste ingenti opere non ebbero però effetti duraturi: Il naturale costipamento dei suoli torbosi, essiccati, numerose rotte del Po avvenute tra il 1585 ed il 1596 colpirono duramente i territori bonificati facendo franare gli argini, insabbiando i condotti, e allagando nuovamente le aree da poco emerse.

Agli inizi del XVII secolo i Veneziani concorsero a vanificare i risultati delle opere di bonifica: per salvare la loro laguna deviarono con un grande taglio a Porto Viro il corso principale del Po indirizzandolo verso la sacca di Goro, poco distante dalle opere a mare della bonificazione.

Contestualmente, fra il 1598 e il 1604 il Reno, affluente appenninico, venne staccato dal Po e portato ad esaurirsi nelle paludi a sud di Ferrara. In pochi decenni i detriti depositati dal Po ostruirono le chiaviche dell'Abate, mentre il mutato moto delle correnti marine cominciò ad erodere le foci del Volano tanto da scalzare le chiaviche là costruite.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	96 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La bonifica fu ripetuta nel corso del XIX secolo, grazie all'utilizzo della macchina a vapore, la nuova tecnologia in grado di azionare le idrovore per il sollevamento dell'acqua<sup>15</sup>. L'intervento fu efficace: oltre 51.000 ettari furono drenati dall'imponente impianto idrovoro di Codigoro (1872-1874), dove affluivano tutte le acque di scolo dell'immenso bacino. Successivamente, sempre attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici, vennero portate a termine le bonifiche delle valli limitrofe.

In sintesi, l'attività di bonifica idraulica a Ferrara costituisce da secoli un'esigenza collettiva di grande portata: il territorio ferrarese, vasto oltre 250.000 ettari, scola quasi interamente le proprie acque mediante l'azione incessante di idrovore, senza le quali la pianura sarebbe in larga parte sommersa.

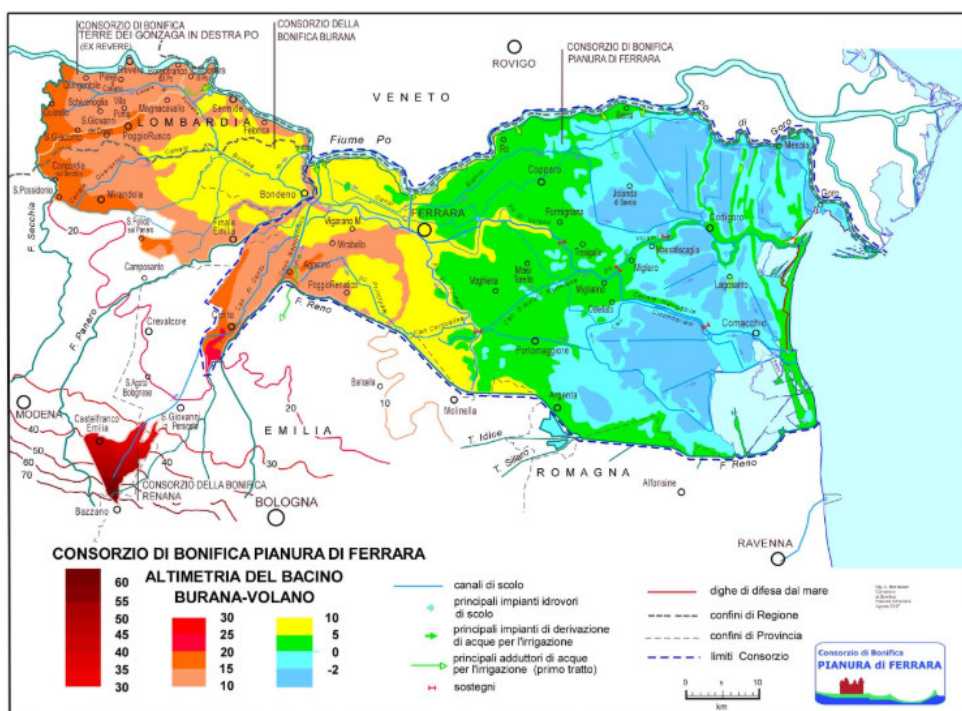


Figura 62 – Altimetria del bacino Burana – Volano [Fonte: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara]

Dopo il prosciugamento delle paludi (i polesini), nuove componenti assunsero un ruolo fondamentale nella caratterizzazione del paesaggio: i manufatti legati al lavoro di bonifica e la fitta rete di canali regolari. Il paesaggio agricolo di pianura conserva tutt'oggi una trama di fondi agricoli di dimensioni maggiori e regolari "a larghe", segnato dai numerosi canali di bonifica che convogliano le acque nella rete scolante.

<sup>15</sup> Cenni storici del Consorzio di Bonifica Ferrarese: <https://www.bonificaferrara.it/il-consorzio/cenni-storici>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	97 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

I filari alberati regolari erano molto diffusi nel paesaggio storico ferrarese e avevano diverse funzioni:

- difendere dall'erosione le sponde di fossi e canali;
- produrre frutti per l'alimentazione dell'uomo e degli animali;
- fornire legname anche di pregio, per es. il noce;
- sorreggere la vite maritata;
- segnare i confini poderali.



Figura 63 - Esempio di campagna con terre dotate di strene alberate<sup>16</sup>

Nel 1999 la vasta area che ricomprende dell'antico delta del Po contrassegnata dalle "delizie" si qualifica come un paesaggio culturale ed ottiene il riconoscimento dell'Unesco con l'inserimento nella lista nella Lista del Patrimonio Mondiale, assieme al centro storico della città di Ferrara già inserito nel 1995.

Il Sito non si connota quindi per la bellezza di singoli monumenti, ma per l'insieme significativo e coerente di un territorio pianificato nel Rinascimento dove, in una maniera ancora oggi perfettamente leggibile, si motivano reciprocamente le emergenze monumentali e gli elementi naturali.

<sup>16</sup> Istituto di storia: <http://www.isco-ferrara.com/wp-content/uploads/2018/01/Il-paesaggio-rurale-per-insegnanti.pdf>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	98 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



La complessità di questo paesaggio deriva dalla presenza della città di Ferrara all'interno del contesto agricolo: sono infatti ormai le specializzazioni funzionali del territorio attorno alla città, oltre ai caratteri storico morfologici, a porre sul campo problemi e questioni specifiche di continuità.

A livello di area locale, il sito su cui è previsto il progetto in esame si inserisce in un'area marginale, di passaggio tra la città e la campagna, nell'area di espansione industriale nella frazione di Cassana, oltre il quartiere di Mizzana.

Dalla fotografia satellitare spiccano i capannoni industriali e i numerosi impianti di trattamento rifiuti che caratterizzano la zona. A Sud del sito è localizzata un'area ricreativa (pista per minimoto), mentre a Nord del sito è presente un insediamento produttivo della Sintex Asfalti.

In prossimità del sito, in direzione Est, è inoltre presente la centrale geotermica di Ferrara, il principale impianto italiano per lo sfruttamento della geotermia a media entalpia.

Il sito, posto a pochi chilometri dal Casello autostradale di Ferrara Nord, è facilmente raggiungibile attraverso la viabilità principale che, in considerazione della natura industriale dell'area, è adeguata al transito dei mezzi pesanti.

La percorribilità pedonale nell'area industriale è fortemente limitata per l'assenza di tragitti di fruizione paesistico-ambientale (sentieri, itinerari pedonali, percorsi vita) e di tessuto sociale.

Sono invece presenti due sistemi ciclabili di connessione: il primo itinerario ciclopedonale, parte della più ampia Ciclovía Vento, costeggia il canale di Burana in sponda opposta rispetto all'impianto, mentre il secondo segue via Canal Bianco lungo il perimetro est dell'impianto di Termovalorizzazione di Ferrara.

Lungo le strade di avvicinamento, il sito in esame è dotato di recinzione perimetrale con fascia alberata che limita la vista verso l'interno; l'unica visuale che risulta ad oggi completamente "aperta" (da via Diana) attende il completo sviluppo dell'intervento di mitigazione ambientale proposto da HERAmbiente (coltura di Paulownia).

Collocandosi ai margini dell'area industriale, in stretta connessione con l'inizio della zona rurale, l'impianto di termovalorizzazione in cui è previsto il progetto in esame è facilmente individuabile, data la sua altezza rispetto al piano delle campagne a est: da diverse angolazioni spicca, ben visibile, il camino dell'impianto, alto circa 80 metri.

Tuttavia, il resto dell'impianto appare ben mascherato dalla fascia alberata perimetrale.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	99 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Come già analizzato nel paragrafo dedicato alla Biodiversità, l'area di intervento non è interessata da alcun sito appartenente alla Rete Natura 2000 (ZSC/SIC, ZPS).

I siti tutelati più vicini all'area in esame, ossia il sito ZSC-ZPS nominato *"Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico"* (IT4060016) e il sito SIC *"Delta del Po: tratto terminale e delta veneto"* (IT3270017), si collocano a più di 3 km.

Per quanto riguarda i Beni paesaggistici tutelati ai sensi D.Lgs. 42/2004, il sedime dell'area di pertinenza del Termovalorizzatore interessa parzialmente la fascia di 150 m per lato di tutela dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua di cui all'art. 142, comma 1 lettera c), D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. relativa al Canale di Burana.

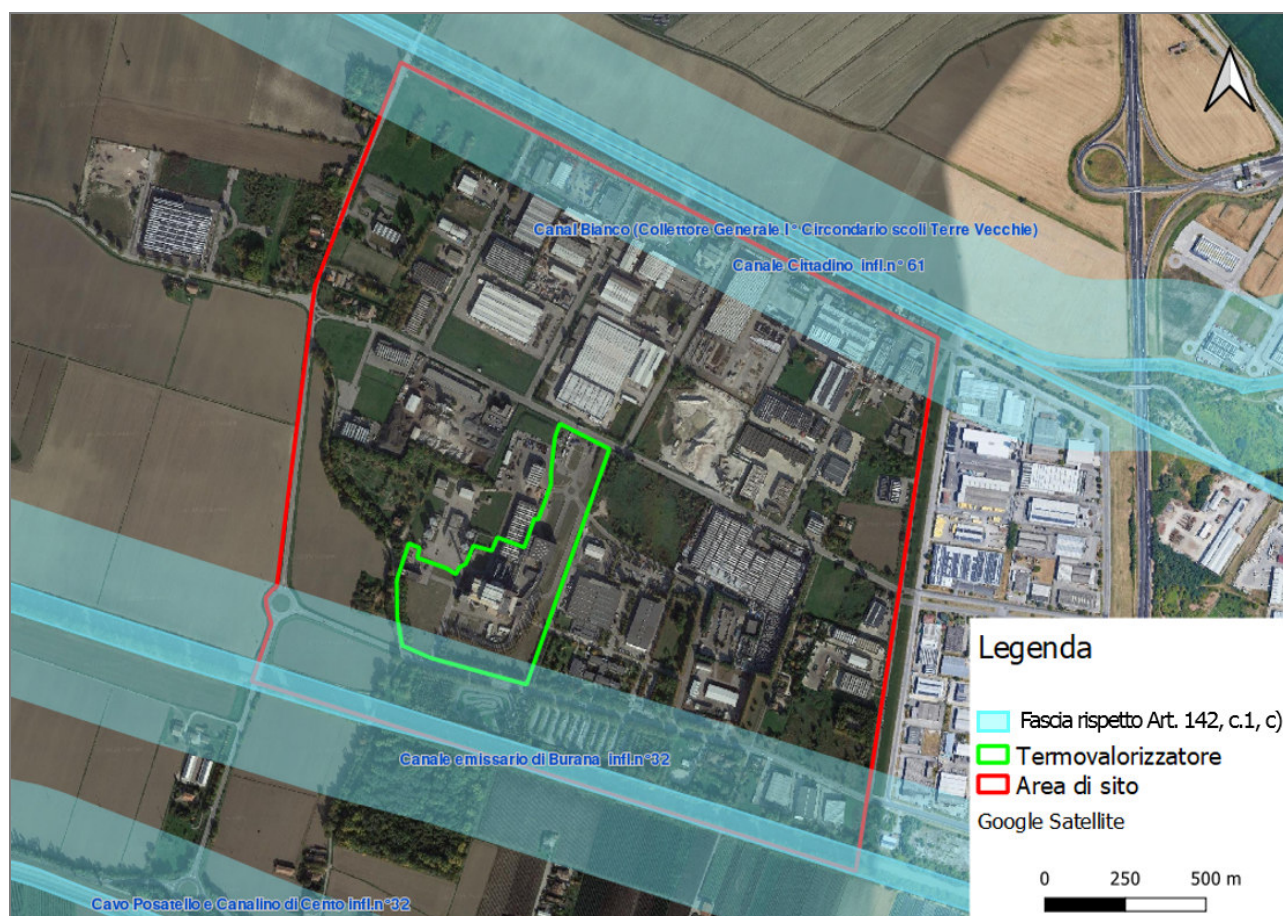


Figura 64 – Estratto beni architettonici tutelati da WebGIS del Patrimonio culturale - Emilia-Romagna [Fonte: patrimonioculturale-er.it]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	100 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

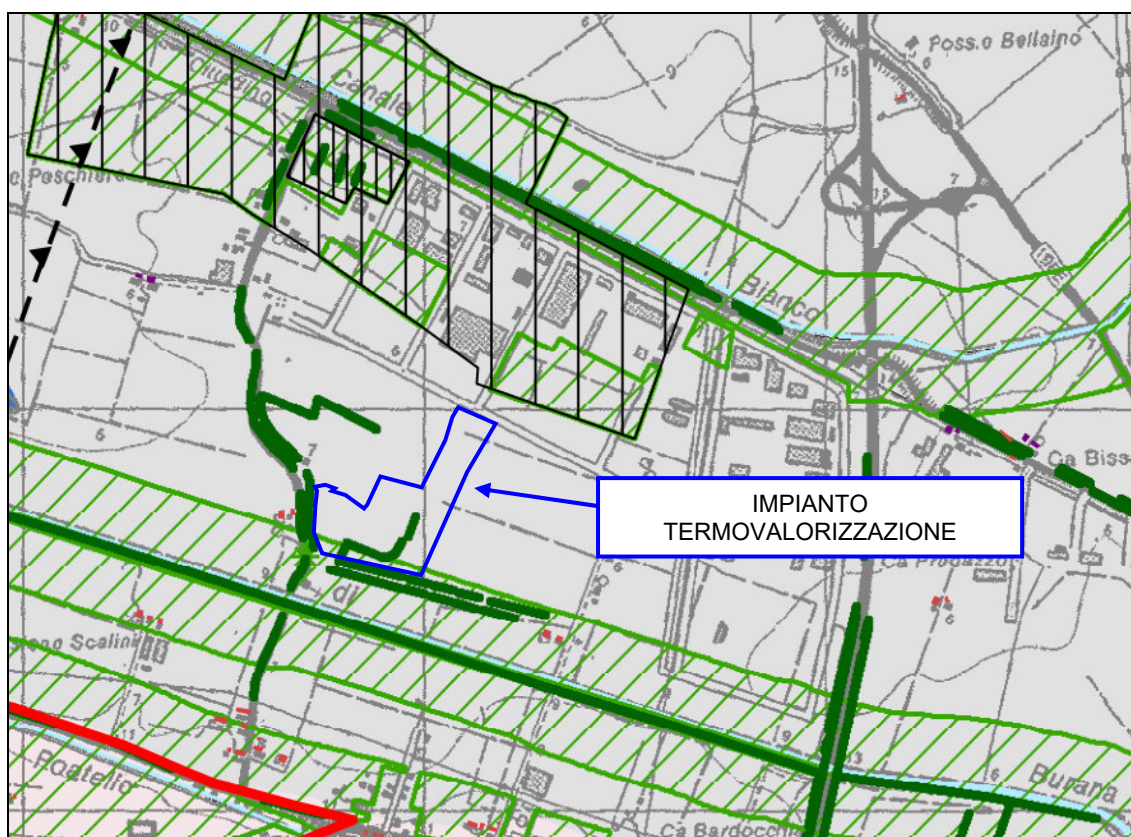
### F.1.1 Caratteri storico-insediativi e patrimonio culturale

I caratteri storico-insediativi dell'area sono riconducibili alla dominazione Estense in epoca Rinascimentale che, come visto in precedenza, ha plasmato il paesaggio ferrarese. Tuttavia, dell'antico sfarzo ben poco è possibile ritrovare nell'area industriale ove si colloca il progetto in esame.

Dall'analisi della Tavola 6.1.1 del Piano Strutturale Comunale (PSC) di Ferrara, per quanto riguarda beni storici e culturali si evince:

- la presenza di alcuni edifici isolati di pregio storico-culturale e testimoniale nell'immediato intorno del Termovalorizzatore;
- la presenza di aree di concentrazione di materiali archeologici a nord del Termovalorizzatore.

Tale classificazione è riconfermata anche all'interno della Tavola V1.04 del Piano Urbanistico Generale (si veda Elaborato 2 – *Inquadramento programmatico*).



TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	101 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



		riferimento NTA	
3.0 TUTELA DEL SITO UNESCO		art. 25.1	
	perimetro centro storico (vedi anche tav. 6.1.2)		
4.0 EDIFICI INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STORICO			
4.1 edifici di interesse storico-architettonico	art. 25.2.1		
4.3 vincoli monumentali	art. 25.2.1		
4.4 edifici di pregio storico-culturale e testimoniale	art. 25.2.2		
4.5 manufatti incongrui	art. 30		
4.6 manufatti storici	art. 25.2.2		
4.7 parchi storici	art. 25.2.3		
4.8 viabilità storica	art. 25.2.4		
4.9 dossi e rilevati	art. 25.2.5		
4.10 idrografia storica	art. 25.2.4		
5.0 AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO			
5.1 complessi archeologici	art. 25.3.1		
5.2 aree di accertata e rilevante consistenza archeologica	art. 25.3.2		
5.3 aree di concentrazione di materiali archeologici	art. 25.3.3		
6.0 TUTELA NATURALISTICO-AMBIENTALE			
6.1 SIC	art. 25.4.1		
6.2 ZPS	art. 25.4.1		
6.3 aree boscate	art. 25.4.2		
6.4 alveo del Po	art. 25.4.3		
6.5 alvei dei corsi d'acqua	art. 25.4.4		
6.6 zone umide, specchi d'acqua, maceri	art. 25.4.5		
6.7 aree di riequilibrio ecologico	art. 25.4.6		
6.8 aree di riequilibrio ecologico (proposta)	art. 25.4.6		
6.9 oasi di protezione della fauna	art. 25.4.7		
7.0 TUTELA PAESAGGISTICA			
7.1 vincoli paesistici ex lege	art. 25.5.1		
7.2 vincoli paesistici specifici	art. 25.5.2		
7.3 strade panoramiche	art. 25.5.3		
7.4 rispetto strade panoramiche	art. 25.5.3		
7.5 alberi monumentali	art. 25.5.4		
7.6 filari monumentali	art. 25.5.4		
7.7 filari e siepi	art. 25.5.4		
7.8 unità di paesaggio	art. 25		
7.9 ambito di paesaggio notevole	art. 25		

Figura 65 – PSC - Estratto Tavola 6.1.1 “Tutela storico culturale e ambientale”

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	102 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Come mostrato dalla foto successiva, gli edifici di pregio storico-culturale e testimoniale individuati nel PSC si trovano attualmente in evidente stato di abbandono.



Figura 66 - Edifici di pregio storico-culturale e testimoniale su via Canal Bianco  
[Fonte: sopralluogo del 21/01/2025]

L'analisi del sistema dei vincoli paesaggistici ha portato a verificare che in area di sito non sono presenti beni architettonici tutelati così come definiti dal D.Lgs. 42/2004; i beni tutelati più prossimi si trovano nella frazione di Cassana e consistono in:

- Chiesa della Natività di Maria Vergine e pertinenze, del XVIII secolo;
- Chiesa parrocchiale di San Filippo e Giacomo, del XVIII secolo;
- Scuola primaria Franceschini, del XX secolo.

Come osservabile dall'estratto del WebGis della Regione Emilia-Romagna, si tratta di edifici piuttosto lontani dall'area di interesse.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	103 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

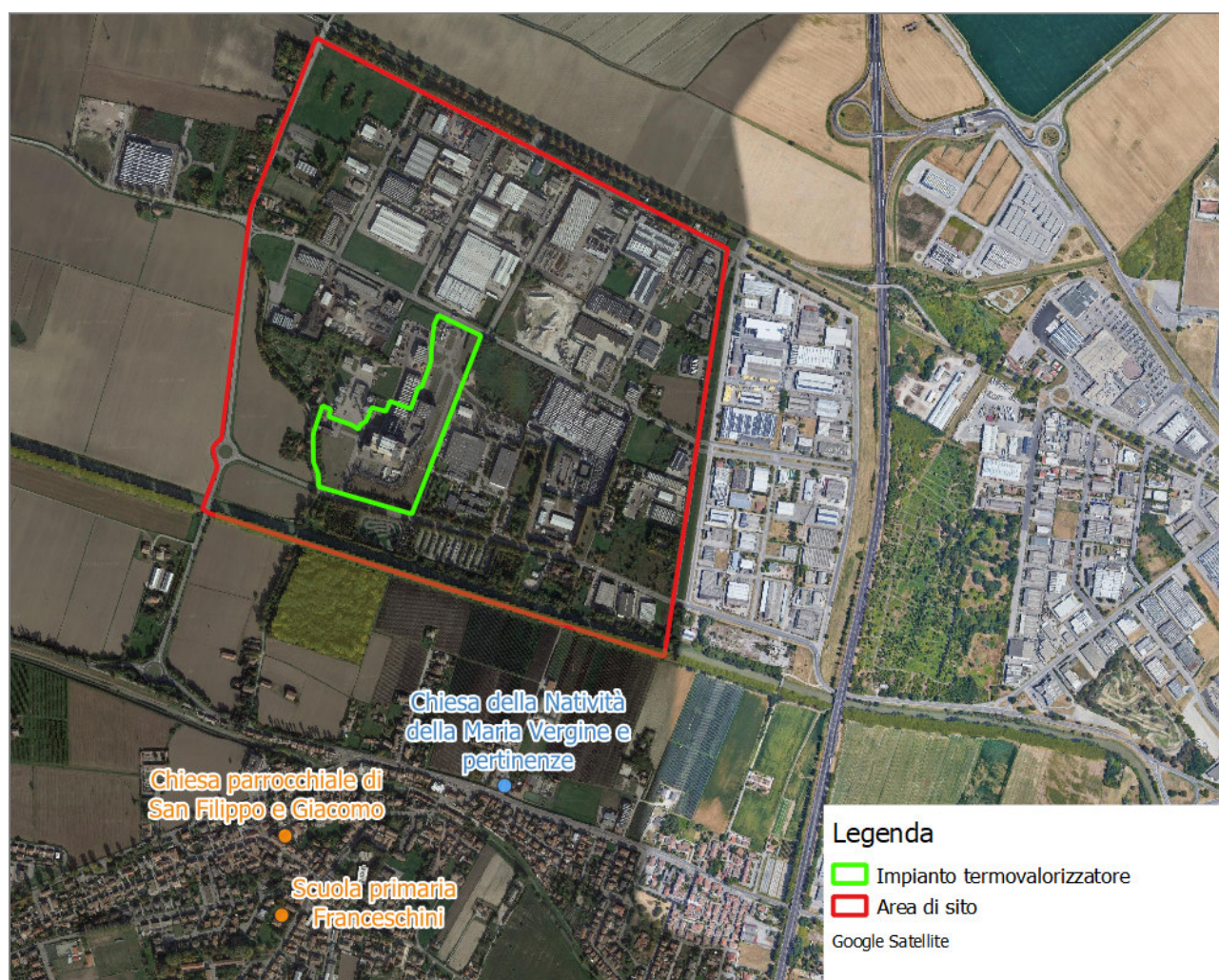


Figura 67 – Estratto beni architettonici tutelati da WebGIS del Patrimonio culturale - Emilia-Romagna [Fonte: patrimonioculturale-er.it]

Per quanto riguarda le zone archeologiche, in Emilia-Romagna, il Segretariato Regionale e le Soprintendenze territorialmente competenti hanno sviluppato, a partire dal 2019, un Geodatabase dei siti oggetto di interventi e/o ritrovamenti archeologici (ArcheoDB) che viene aggiornato in tempo reale ed è pienamente interoperabile con il Geoportale Nazionale per l'Archeologia (GNA).

Poco più a nord del sito in esame si individua il sito di Villa romana di Cassana. Nel 1751 era stata infatti rinvenuta nell'area una lucerna con bollo. Tre saggi di scavo nel fondo Prebenda, tra 1975 e 1979, hanno messo in luce i resti di una grande villa urbano-rustica, il cui arco di vita si colloca fra il I e il II sec. d.C. con ridotti attardamenti fino al VI-VII sec. d.C., rinvenuta in stato di conservazione non ottimale, a causa non solo dei lavori agricoli, ma soprattutto per lo spoglio sistematico di materiali da costruzione praticato durante il medioevo.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	104 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Interrogando le informazioni del Geodatabase dal WebGIS del Patrimonio culturale dell'Emilia-Romagna (<https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>), si evince come nell'immediato intorno dell'area di progetto siano stati effettuati diversi scavi lineari che non hanno portato ad alcun ritrovamento.

In particolare si individuano i seguenti dati archeologici per quanto riguarda gli interventi di scavo lineare nell'area:

- fra le vie Eridano, a est, e la via Canal Bianco, a ovest, contestualmente alle attività di scavo per la realizzazione dell'elettrodotto di alimentazione del nuovo campo fotovoltaico in località Cà Leona, nel 2011 è stato attivato il controllo in corso d'opera, che ha dato esito archeologico negativo;
- L'intervento intendeva congiungere, tramite la posa di un tubo corrugato, la rete esistente presso l'impianto Hera con quella in via Smeraldina. Nello specifico, lo stretto scavo (0.30 metri di ampiezza) si è sviluppato sull'aiuola lungo il lato meridionale di via Finati nell'area compresa tra via R. Gessi e via Smeraldina, per una lunghezza complessiva 625 metri e per una profondità progettuale di 1.20 metri dal piano, corrispondenti a circa -1.00 metri dallo zero di cantiere, qui posto sul piano stradale all'altezza del civico n. 47 e corrispondente a +5.98 metri s.l.m. Dal controllo in corso d'opera del 2023 e dall'esame delle 13 sezioni rilevate non sono stati individuati elementi di interesse archeologico.
- Nel 2008 è stata effettuata una serie di controlli archeologici in corso d'opera sulla linea di elettrodotto in cavo interrato da 15 kW in località Cassana (FE), zona Industriale Diamantina in Via Diana, Via Monari e Via Finati fino all'incrocio con Via Canal Bianco. Lo scavo ha mantenuto una profondità media di 1,30 m con una larghezza di circa 0,40 m non ha fatto emergere tracce di interesse archeologico.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	105 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

**G AGENTI FISICI**

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità della componente “*agenti fisici*”.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto in esame, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti oggetto del presente paragrafo.

Componente	Sottocomponente
<b>Agenti fisici</b>	Clima acustico
	Vibrazioni
	Radiazioni non ionizzanti
	Radiazioni ottiche

Tabella 29 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine

**G.1 CLIMA ACUSTICO**

Il progetto proposto riguarda l'impianto di termovalorizzazione di Ferrara, di proprietà di HERAmbiente S.p.A., ubicato in un sito polifunzionale Via Cesare Diana n. 44 nel Comune di Ferrara. Per la localizzazione del sito si rimanda all'Elaborato 3 – *Inquadramento progettuale*.

Nel seguito si riporta uno stralcio della zonizzazione acustica comunale sia con riferimento all'area vasta che all'area di sito.

Si evidenzia a tale proposito che unitamente al vigente Piano Strutturale Comunale di Ferrara (approvato con nota PG. 21901/2009), è stata approvata la classificazione acustica del comune di Ferrara. Successivamente, con nota PG. 51768/15 del 09/11/2015, il Consiglio Comunale ha adottato una variante alla classificazione acustica, poi approvata con PG. 55548/16 del 04/07/2016, al fine di adeguarla alla disciplina territoriale di dettaglio fissata dal Regolamento Urbanistico Edilizio approvato nel 2013 e al 1° POC approvato nel 2014 e successiva variante. Successivamente, con PG 139299/17 del 11.12.2017, la classificazione acustica è stata adeguata al 2° POC.

Con riferimento all'**area vasta**, ovvero il Comune di Ferrara, in Figura 68 è riportata la classificazione acustica.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	106 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



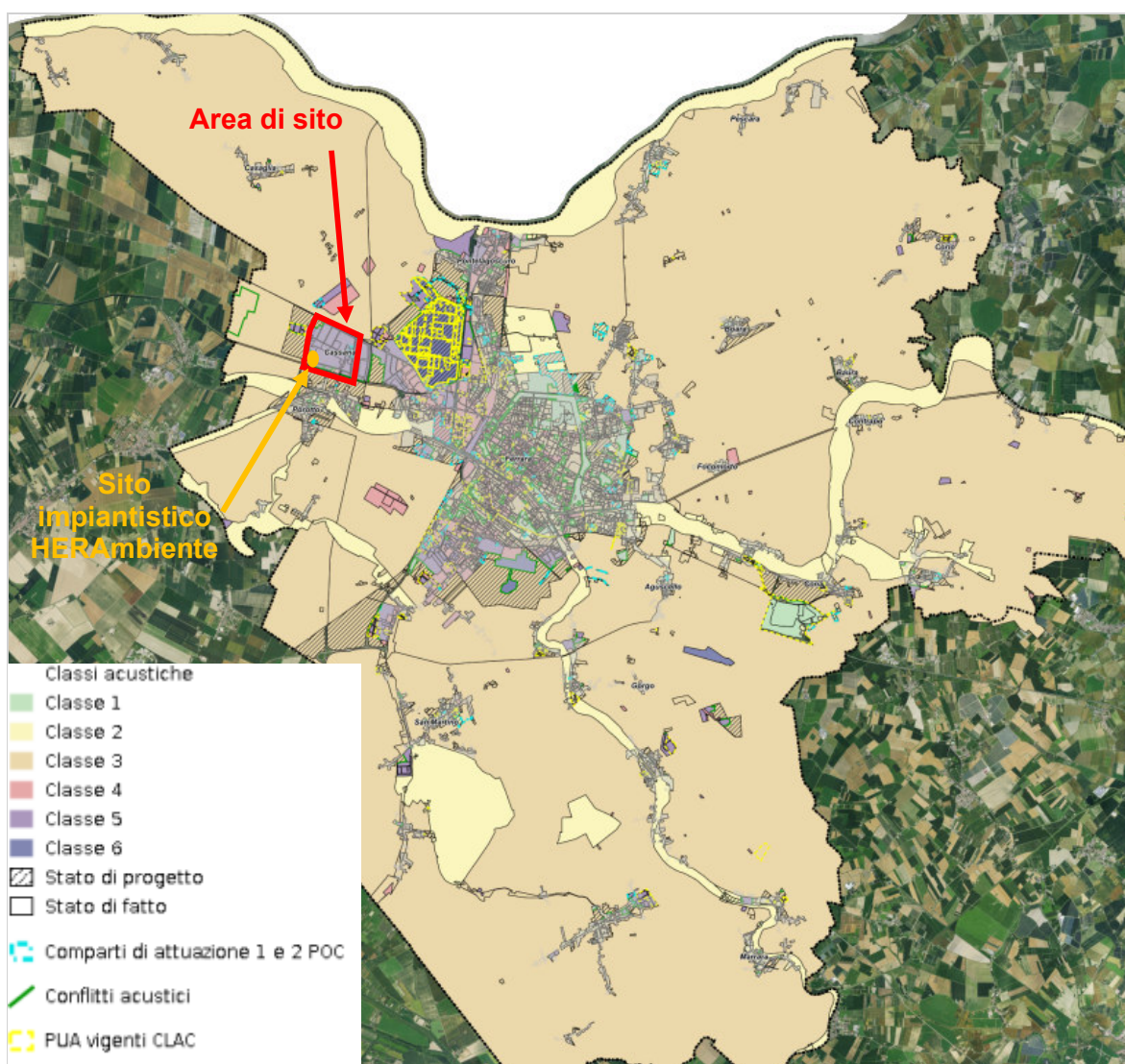


Figura 68 - Area vasta e Tavola 3.4 della classificazione acustica del comune di Ferrara

Nel D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, sono stabiliti i limiti relativi alle emissioni sonore; tali limiti risultano diversificati in funzione “delle classi di destinazione d’uso del territorio, indicate nella tabella A del decreto, sotto riportata, e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti dell’art. 4 comma 1, lettera a), e dell’art. 6, comma 1, lettera a), della Legge 26 ottobre 1995, n. 447.

CLASSE	DESTINAZIONE D’USO DEL TERRITORIO
I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	107 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

<b>III</b>	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.
<b>IV</b>	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.
<b>V</b>	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 30 - Classificazione del territorio comunale secondo il DPCM 14-11-1997

Il DPCM 14.11.1997 definisce i valori limite riportati nelle tabelle seguenti.

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Figura 69 - Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 70 - Valori limite di immissione - Leq in dB(A)

Con riferimento all'**area di sito**, dall'esame dello stralcio della classificazione acustica comunale (Figura 71), si rileva che la maggior parte del territorio ricade nella **classe acustica V**, riferita alla classe d'uso "*prevalentemente industriale*", ossia aree con scarsità di abitazioni. L'intero impianto di Termovalorizzazione di Ferrara è ricompreso nella classe acustica V.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	108 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

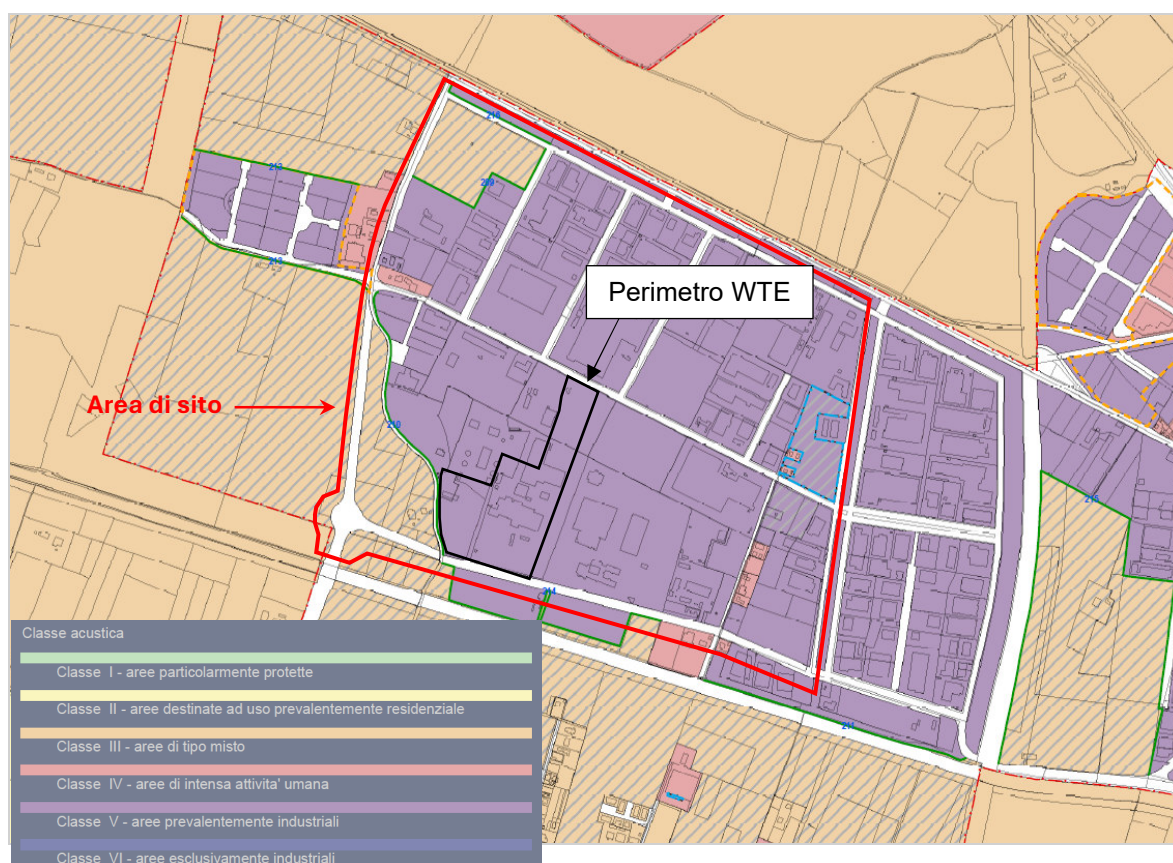


Figura 71 – Area di sito e Tavola 3.4 della classificazione acustica del comune di Ferrara

Dunque, l'area in cui è ubicato il termovalorizzatore presenta un uso del suolo prevalentemente industriale, con edifici e impianti destinati alla produzione e al recupero di energia e rifiuti. Le attività nell'area generano un livello di rumore di fondo relativamente elevato, tipico delle aree produttive.

## G.2 VIBRAZIONI

Le vibrazioni sono definibili come oscillazioni meccaniche di corpi solidi che si propagano sotto forma di onde elastiche innescate da una sorgente energetica che applica una forza variabile nel tempo.

Per rispecchiare la percezione umana le sorgenti vibrazionali possono essere suddivise nelle seguenti categorie (rif. UNI 9614:2017):

- sorgenti continue o semi-continue, per esempio l'industria;
- sorgenti intermittenti presenti per gran parte della giornata (per esempio strade, metropolitane, ferrovie);

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	109 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- c) sorgenti intermittenti presenti per una parte limitata della giornata (per esempio ascensori all'interno di un edificio),
- d) sorgenti temporanee presenti per gran parte della giornata (per esempio cantieri).
- e) sorgenti temporanee presenti per una parte limitata della giornata.

I possibili bersagli da tutelare dall'esposizione a vibrazioni sono l'uomo (per possibili effetti di disturbo e alterazione del comfort) e gli edifici (per possibili danni strutturali).

A livello nazionale non esiste al momento una norma che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, se non per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori. Esistono delle norme tecniche, nazionali ed internazionali, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo da fenomeni di vibrazione, tra cui:

- UNI 9614: Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916: Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

La norma UNI 9614:2017 rappresenta il riferimento principale per la misurazione delle vibrazioni all'interno degli edifici finalizzata alla quantificazione del disturbo arrecato alle persone. Tale norma definisce i criteri per l'acquisizione e l'analisi del segnale vibratorio, espresso tipicamente attraverso il concetto di accelerazione efficace ponderata in frequenza.

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni la norma prevede il confronto del parametro descrittore della *"vibrazione della sorgente"* (vibrazioni immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine) con determinati valori limiti di disturbo differenziati per tipo di ambiente e per i diversi periodi della giornata.

Nella seguente tabella si riportano i limiti massimi per la massima accelerazione ponderata della vibrazione della sorgente previsti. Qualora le vibrazioni residue abbiano un valore maggiore del 50% di quelle immesse, il disturbo prodotto dalle vibrazioni della sorgente è da considerarsi trascurabile.

Destinazione d'uso	Accelerazione Vettore Vsorg (m/s <sup>2</sup> )
Abitazioni (periodo notturno dalle 22:00 alle 6:00)	$3,6 \times 10^{-3}$
Abitazioni (periodo diurno dalle 6:00 alle 22:00)	$7,2 \times 10^{-3}$
Abitazioni (periodo diurno festivo dalle 6:00 alle 22:00)	$5,4 \times 10^{-3}$
Luoghi di lavoro	$14 \times 10^{-3}$

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	110 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Destinazione d'uso	Accelerazione Vettore Vsorg (m/s <sup>2</sup> )
Ospedali, case di cura e affini (indipendentemente dal periodo)	$2 \times 10^{-3}$
Asili e case di riposo (valido anche nel periodo diurno in caso sia previsto il riposo delle persone)	$3,6 \times 10^{-3}$
Scuole di ogni ordine e grado (limitatamente al periodo di utilizzo)	$5,4 \times 10^{-3}$

Tabella 31 – Limiti di riferimento previsti dalla norma UNI 9614:2017

La norma UNI 9916:2014 fornisce le linee guida per prevenire il danno agli edifici; per quanto concerne l'integrità strutturale e architettonica, il parametro di riferimento non è più l'accelerazione, bensì la velocità di picco delle particelle (PPV - Peak Particle Velocity).

Tali norme riportano valori limite delle vibrazioni che rappresentano un valido riferimento pur non avendo carattere di legge.

Le velocità di vibrazione massime ammissibili per l'edificio nel suo complesso per i campi di frequenze < 10 Hz, 10-50 Hz e 50-100 Hz sono indicate nella tabella che segue.

Categoria	Tipi di edifici	Velocità di vibrazione alla fondazione in mm/s Campi di frequenza (Hz)		
		<10	10 - 50	>50
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20 - 40	40 - 50
2	Edifici residenziali e simili	5	5 - 15	15 - 20
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3 - 8	8 - 10

Tabella 32 - Velocità di vibrazione massima ammissibile per non avere danni agli edifici (UNI 9614)

Per quanto riguarda l'analisi sito-specifica, non si è a conoscenza di specifici rilievi sulle vibrazioni condotti presso l'area in esame o le sue immediate vicinanze, di conseguenza non è possibile ricostruire una puntuale descrizione delle vibrazioni di fondo che interessano l'area di studio e delle loro modalità di propagazione nel terreno.

Va evidenziato che l'impianto in esame risulta posizionato in un'area con presenza di altre attività industriali e infrastrutture (es. pista per go-kart).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	111 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

### **G.3 RADIAZIONI NON IONIZZANTI**

Tutti i tipi di onda elettromagnetica con frequenze fino alla luce visibile e primo ultravioletto sono definite Radiazioni Non Ionizzanti, perché l'onda non trasporta sufficiente energia per ionizzare gli atomi e le molecole (ossia per separare gli elettroni dalle loro orbite intorno ai nuclei).

Le onde con frequenze più elevate sono invece chiamate Radiazioni Ionizzanti, perché trasportano sufficiente energia da ionizzare atomi e molecole (raggi ultravioletti, raggi X e raggi gamma).

I campi elettromagnetici alla base delle **radiazioni non ionizzanti** sono generalmente suddivisi, in base alla frequenza:

- in campi ELF (a frequenza bassa o estremamente bassa, compresa quindi tra 0 e 300 Hz), generati da impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti);
- 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 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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	112 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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 08/07/2003, 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  $\mu$ T per l’induzione magnetica e di 5 kV/m per il campo elettrico (art. 3), ed un valore di attenzione di 10  $\mu$ 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	"Ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici..." omissis "...all'aperto nelle aree intensamente frequentate..."
* "da intendersi come media dei valori nell'arco delle 24 ore"				

Figura 72 – valori limite per le radiazioni non ionizzanti, DPCM 8 luglio 2003

Si evidenzia che con l’entrata in vigore, in data 30 aprile 2024, dell’art. 10 della legge n. 214 del 30 dicembre 2023 sono stati innalzati, in attesa di adeguare i limiti di esposizione alla normativa

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	113 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

europea, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità dai previgenti 6 V/m all'attuale valore di 15 V/m.

Come riportato nell'annuario ARPAE "*Dati ambientali 2023*", in Emilia-Romagna la lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione è di circa 1.314 km, mentre quelle ad alta tensione (50-132 kV) misurano circa 3.947 km.

Le linee elettriche a media tensione hanno una lunghezza complessiva di circa 34.154 km, mentre quelle a bassa tensione raggiungono una lunghezza di circa 70.981 km. Per quanto riguarda gli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente, il loro numero in regione è di circa 53.615 (di cui il 99,4% è costituito da impianti MT/BT, distribuiti in modo omogeneo).

L'attività di controllo e vigilanza per la verifica del rispetto dei valori di riferimento normativo è svolta da Arpae attraverso sopralluoghi e rilevazioni strumentali sia su programmazione annuale sia su richiesta degli Enti Locali.

Sul territorio regionale, nel 2023, 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.

Tuttavia, la mancanza del decreto previsto all'art. 4 comma 4 del DPCM 08/07/03 per i criteri di elaborazione dei piani di risanamento crea difficoltà nella gestione di tali situazioni, per le quali, a volte, non perviene ad Arpae alcuna informativa su eventuali procedure di risanamento avviate dalle Amministrazioni interessate.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	114 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



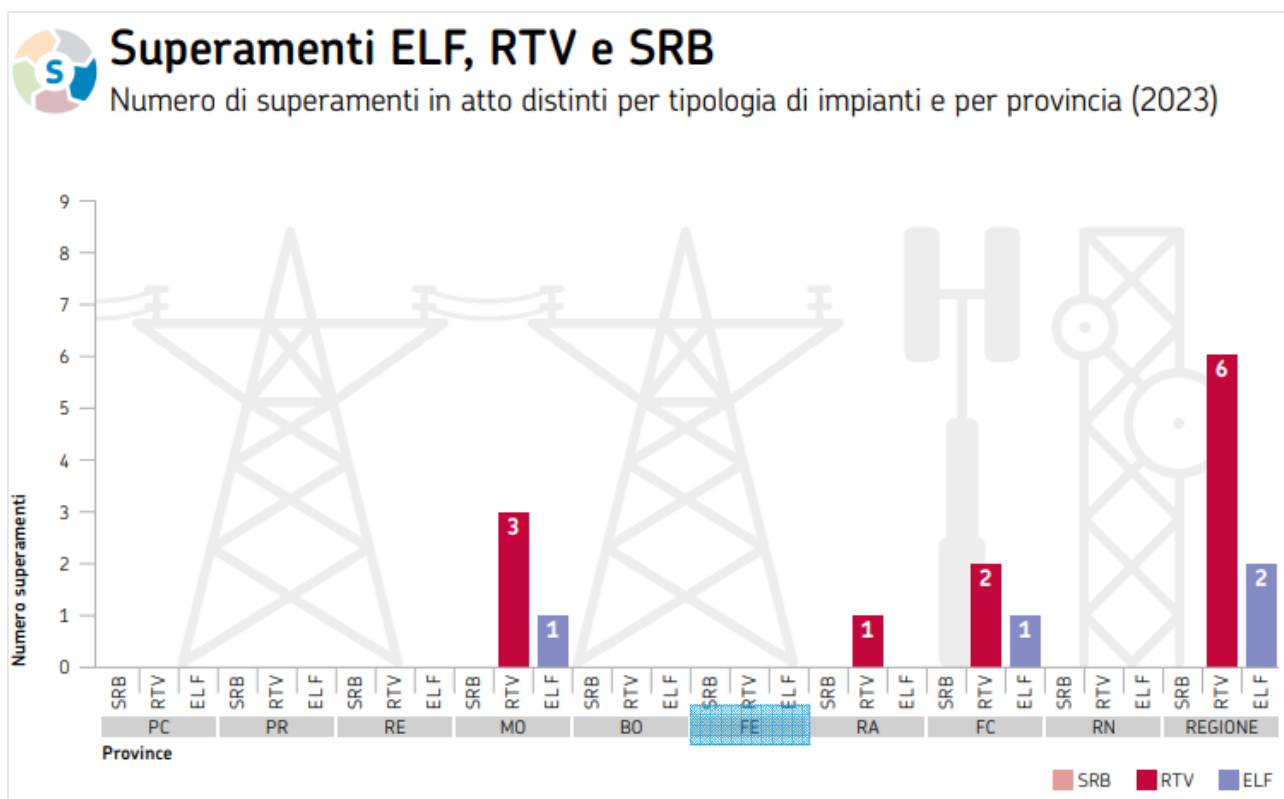


Figura 73 - Numero di superamenti per tipologia di impianti e per provincia  
[Fonte: annuario ARPAE - Dati ambientali 2023]

Nella provincia di Ferrara non si riscontrano superamenti per l'anno 2023 dei valori di riferimento normativo per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Si riportano inoltre di seguito le campagne di misura concluse sui campi elettromagnetici nell'area vasta considerata, ovvero il comune di Ferrara, nel 2023 e 2024, dalle quali non sono emersi superamenti dei valori di riferimento. Si evidenzia inoltre che in area vasta, non sono presenti campagne di misura in corso effettuate da ARPAE sui campi elettromagnetici.

Comune	Sito di misura	Posizionamento	Indirizzo	Impianti presenti	Dist. da imp.(m)	Inizio misura	Fine misura	Rif. norma	Max mis.	Medio calc.	Max media giorn.
Ferrara	abitazione privata	balcone esterno	via della comunità europea 4	3	150	20/04/2023	08/05/2023	6	1.67	0.96	1.02
Ferrara	abitazione privata	balcone esterno	via alberto alvisi 11	3	150	20/04/2023	08/05/2023	6	2.04	1.14	1.20
Ferrara	privato	terrazzo 2° piano	via del castagno 4	1 srb	150	04/12/2024	15/12/2024	15	2.49	1.59	1.65
Ferrara	privato	balcone 2° piano	via dei frutteti 30/a	1srb	50	04/12/2024	15/12/2024	15	1.86	1.16	1.21

Figura 74 – Campagne di misura concluse nel comune di Ferrara  
[Fonte: ARPAE – sezione “campi elettromagnetici”]

**I siti di misura riportati nella precedente tabella sono ubicati ad una distanza minima di 5÷6 km dall'area di sito.**

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	115 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Di seguito viene presentata la Tavola dei vincoli del Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ferrara, denominata 'Rispetti, Rischi Naturali, Industriali e di Sicurezza'. In questa tavola, è possibile visualizzare in dettaglio i tracciati degli elettrodotti in altissima, alta e media tensione (AAT, AT e MT), che attraversano il territorio comunale (con le relative distanze di prima approssimazione) insieme alla localizzazione delle stazioni primarie e delle cabine elettriche. Inoltre, sono rappresentati gli impianti di emittenza radio televisiva, con le relative zone di rispetto, le aree di attenzione per la localizzazione a condizioni di impianti radio TV e gli impianti fissi per telefonia mobile. Questo strumento urbanistico fornisce una panoramica complessa degli impianti strategici, consentendo di monitorare e gestire adeguatamente i rischi associati alle radiazioni non ionizzanti e ad altre forme di inquinamento elettromagnetico presenti nel territorio.

Come evidenziato in Figura 75 nell'area vasta circostante l'area di sito, si riscontrano numerosi elettrodotti ad alta tensione, prevalentemente fuori terra, nonché una significativa presenza di cabine elettriche e stazioni primarie. Questa configurazione rispecchia le caratteristiche tipiche di una città come Ferrara, che ospita una rilevante zona industriale. La concentrazione di tali infrastrutture elettriche è indicativa dell'importanza della rete di distribuzione dell'energia nella città, strettamente legata alle esigenze di alimentazione di una vasta area produttiva, in cui la gestione delle risorse energetiche riveste un ruolo cruciale.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	116 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

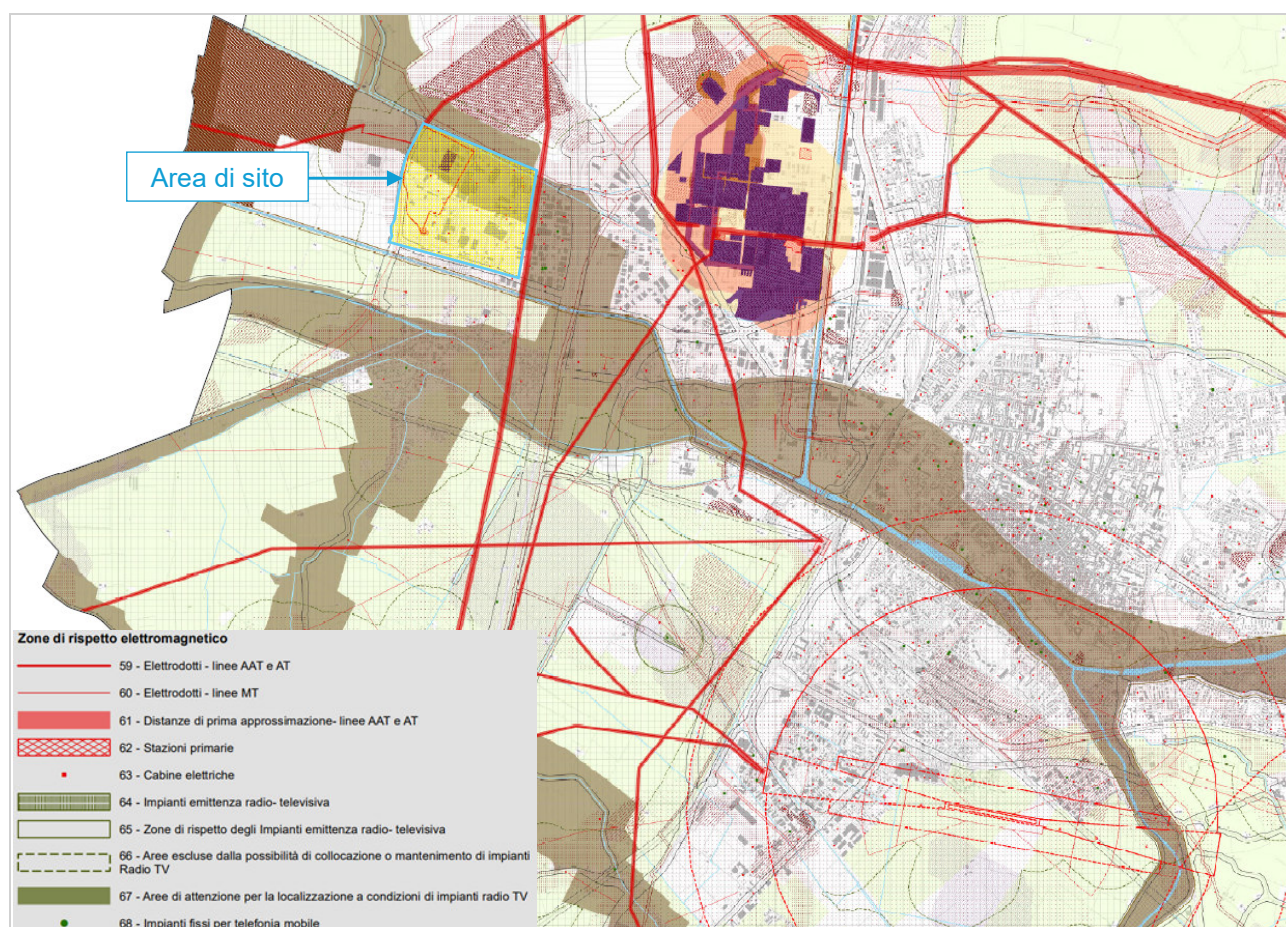


Figura 75 - Area vasta e zone di rispetto elettromagnetico [Fonte: Tavola V2.04 del PUG di Ferrara “Rispetti, Rischi naturali Industriali e di Sicurezza”]

Per quanto riguarda l'area di sito, dall'analisi della Tavola dei vincoli del PUG di Ferrara si rileva la presenza di due elettrodotti interrati ad alta tensione nella zona nord-ovest dell'area di sito (cfr. Figura 76), i quali consegnano nella stazione primaria presente nella zona a sud-ovest del sito, ricompresa all'interno del perimetro dell'impianto di Termovalorizzazione di Ferrara (cfr. Figura 77).

Inoltre all'interno dell'area di sito sono presenti diverse cabine elettriche, due all'interno del perimetro del WTE di Ferrara.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	117 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



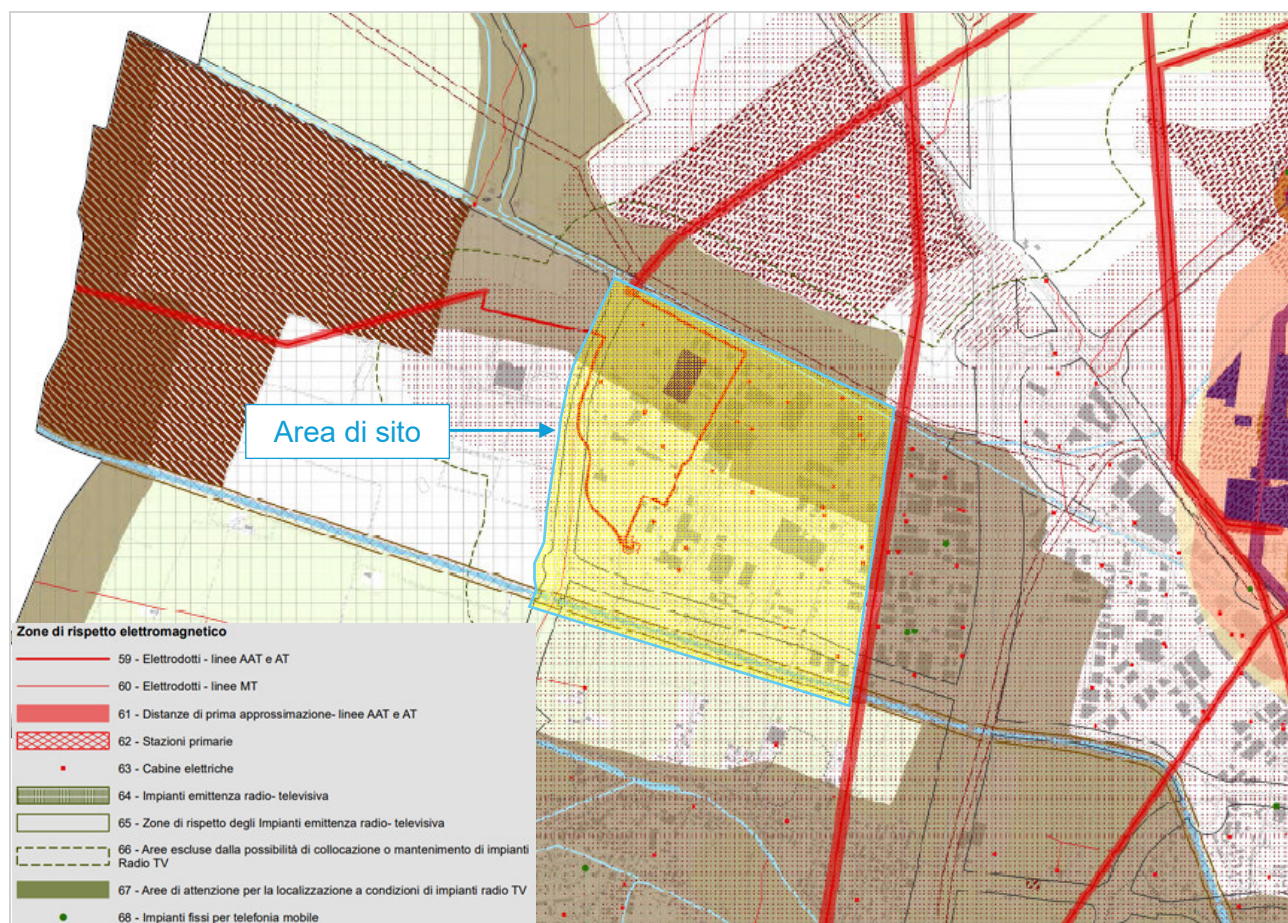


Figura 76 – Area di sito e zone di rispetto elettromagnetico [Fonte: Tavola V2.04 del PUG di Ferrara “Rispetti, Rischi naturali Industriali e di Sicurezza”]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	118 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



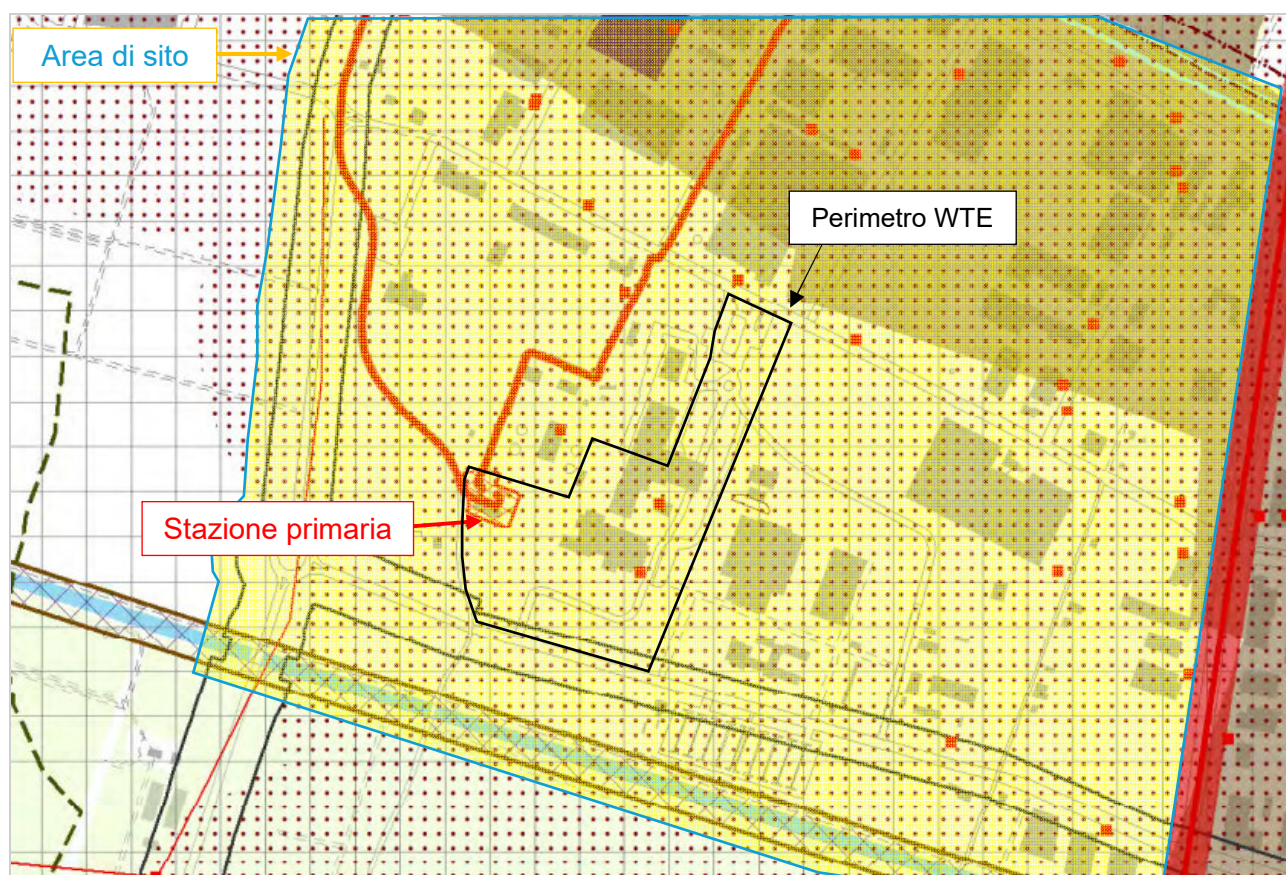


Figura 77 – Ingrandimento dell’area di sito e della stazione primaria di consegna presente [Fonte: Tavola V2.04 del PUG di Ferrara “Rispetti, Rischi naturali Industriali e di Sicurezza”]

#### G.4 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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	119 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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 dalla D.G.R. 12 settembre 2022, n. 1514.

All'interno della succitata norma 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;*

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	120 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



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.

Le zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso hanno quindi estensione variabile.

Infatti mentre per le Aree naturali protette, i Siti della Rete natura 2000 ed i Corridoi ecologici sono pari all'estensione della stessa area, per gli Osservatori astronomici il raggio della zona di particolare protezione cambia in base al tipo di Osservatorio, essendo di 25 km per gli Osservatori professionali (quelli cofinanziati da fondi pubblici statali dove è svolta attività professionale) e di 15 km per gli Osservatori non professionali (quelli gestiti per lo più con fondi privati, spesso di proprietà/gestiti da gruppi di astrofili, ove è svolta attività di ricerca e/o divulgazione, di tipo amatoriale).

Al luglio 2023 in regione risultano protetti dall'inquinamento luminoso **19 Osservatori astronomici**, di cui 18 di tipo non professionale, ed uno solo di tipo professionale (Osservatorio di Loiano BO).

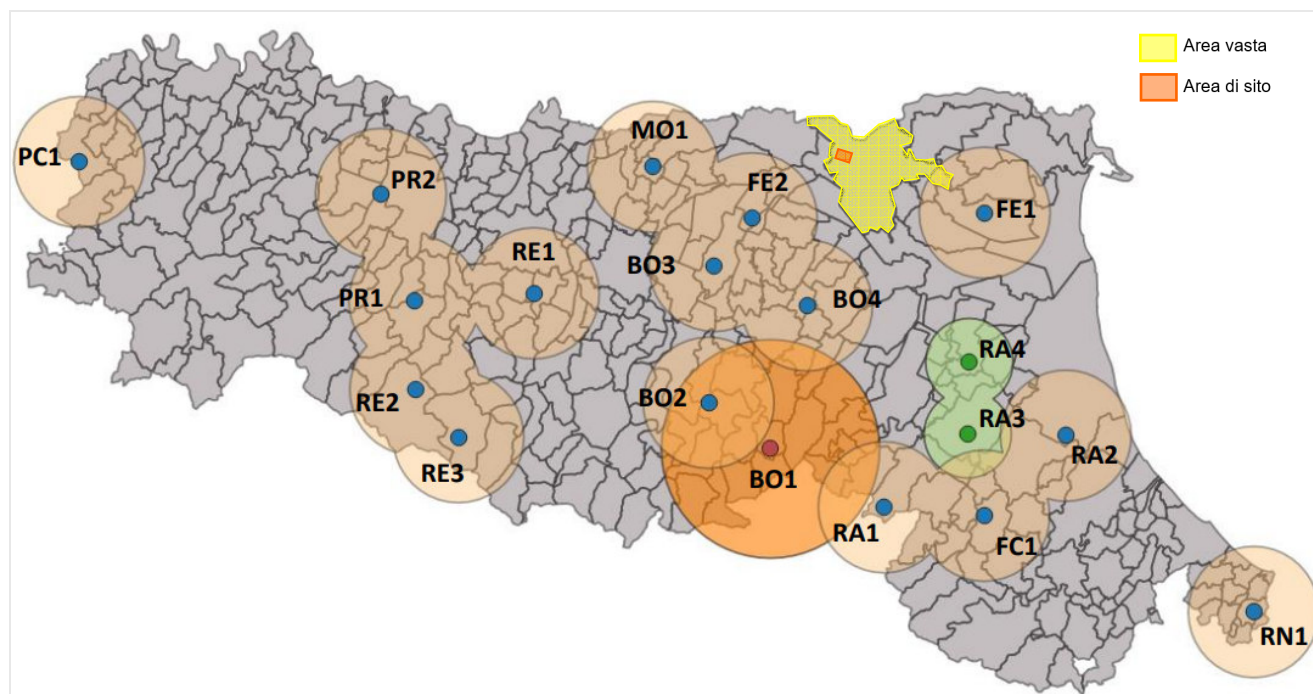


Figura 78 - Osservatori protetti dall'inquinamento luminoso in Emilia-Romagna  
[Fonte: Regione Emilia Romagna – Ambiente - inquinamento luminoso]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	121 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Come mostrato in Figura 78, l'area vasta ricade, in piccola parte, all'interno del raggio di 15 km attorno all'Osservatorio astronomico non professionale "FE1". Si segnala, pertanto, che lungo la punta più a ovest di questa area vasta è situata una zona soggetta a particolari vincoli di protezione contro l'inquinamento luminoso.

Invece, nell'area di sito non sono presenti Osservatori astronomici protetti dall'inquinamento luminoso.

Come già descritto, nonostante l'**area di sito** si collochi al di fuori di qualsiasi area protetta e dei siti della Rete Natura 2000, all'interno dell'**area vasta** sono presenti siti ZSC-ZPS, appartenente ai siti Rete Natura 2000.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	122 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## H POPOLAZIONE E SALUTE

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare lo stato di qualità della componente *“Popolazione e salute”*.

Rispetto alle componenti ambientali di interesse ai fini del progetto in esame, viene di seguito riportato un prospetto delle sottocomponenti oggetto del presente paragrafo.

Componente	Sottocomponente
Popolazione e salute	Stato demografico e sanitario
	Sistema economico produttivo
	Sistema energetico
	Sistema dei rifiuti
	Sistema della mobilità

Tabella 33 - Sottocomponenti ambientali oggetto di indagine

### H.1 SISTEMA DEMOGRAFICO E SANITARIO

Come riportato nel Documento Unico di Programmazione 2024-2026 (d'ora in poi DUP) del Comune di Ferrara, la **popolazione residente** nell'intero Comune ha registrato valori altalenanti negli ultimi 20 anni, pur mantenendosi sostanzialmente nell'intorno delle 130.000 unità.

Nel 2023 però, si registra un dato in calo e al 1° gennaio 2023 risultano 129.340 persone iscritte all'anagrafe, mentre al 1° gennaio 2024 si osserva una timida ricrescita 129.391<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/67-ferrara/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	123 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Anni	Maschi	Femmine	Totale
2010	63.159	72.210	135.369
2011	63.253	72.191	132.295
2012	61.465	70.376	131.841
2013	62.329	71.094	133.423
2014	62.546	71.136	133.682
2015	62.379	70.776	133.155
2016	61.960	70.049	132.009
2017	62.359	69.919	132.278
2018	62.272	69.780	132.052
2019	62.608	69.855	132.463
2020	62.875	70.024	132.899
2021	62.380	69.289	131.669
2022	62.231	68.860	131.091
2023	61.571	67.769	129.340

Figura 79 - Popolazione residente al 1° gennaio nel Comune di Ferrara, 2010- 2023  
[Fonte: DUP 2024-2026]

Come riportato nel Quadro Conoscitivo del recente Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ferrara, l'andamento complessivo della demografia è determinato tanto da fattori ordinari (e strutturali), quanto da fattori eccezionali.

Tra questi ultimi si può stimare un eccesso di mortalità medio tra il 2020 e il 2022, con un evidente peso della pandemia da Covid-19. I fattori ordinari, invece, sono vari e operano più nel profondo, modificando la struttura della popolazione.

Il report *“La potenziale fragilità demografica, sociale ed economica nei comuni dell’Emilia-Romagna nel 2020”* della Regione Emilia-Romagna (2021) ha qualificato il Comune di Ferrara come territorio a fragilità demografica medio-alta: caratterizzato, cioè, da una debole capacità di rinnovo naturale, una variazione negativa della popolazione e un elevato grado di invecchiamento.

L'andamento complessivo della popolazione residente (cfr. Figura 80) è la conseguenza e il risultato del saldo naturale (differenza tra nati e morti) e del saldo migratorio (interno, con l'estero e per altri motivi).

L'esiguo numero dei nati, in costante calo, fa sì che il saldo naturale (nati-morti) sia sempre negativo, con oltre 1.000 unità in meno all'anno. Nel panorama italiano l'Emilia-Romagna si è sempre collocata tra le regioni a più bassa fecondità e la città di Ferrara in particolare ha una bassa natalità.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	124 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

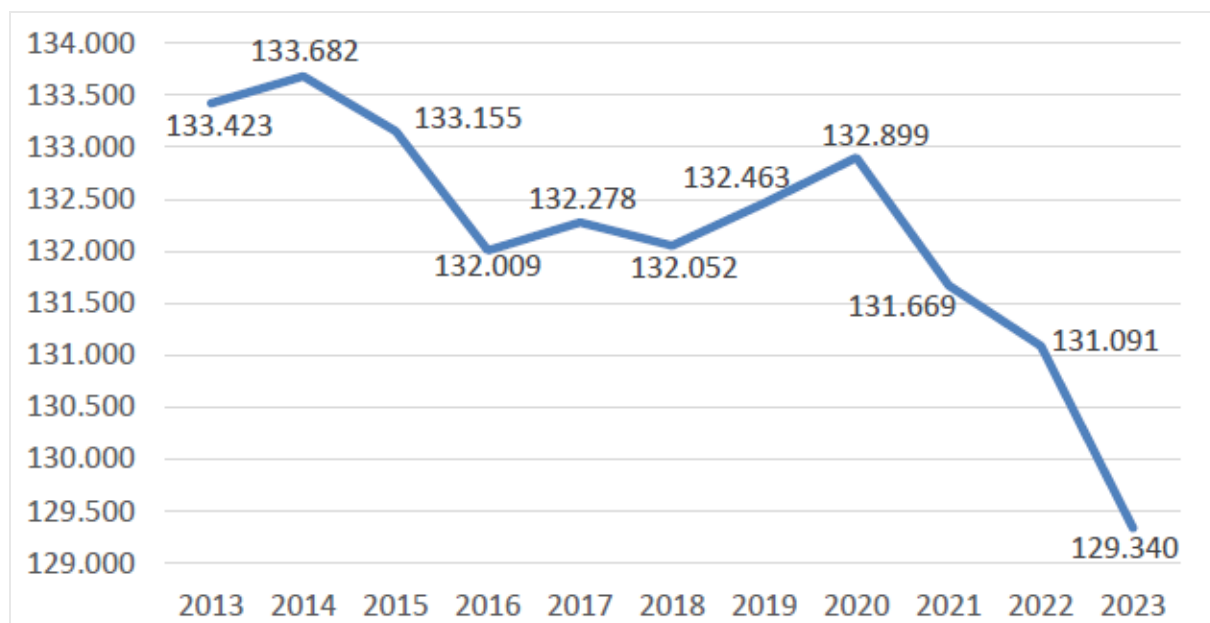


Figura 80 - Andamento della popolazione del Comune di Ferrara, 2013-2023 [Fonte: DUP 2024-2026]

L'**indice di dipendenza** (dato dal rapporto tra la popolazione non attiva, cioè la somma del numero di persone di età inferiore o uguale a 14 anni e di età superiore o uguale a 65 anni, al numeratore, e la popolazione attiva, cioè il numero di persone di età compresa tra i 15 e i 64 anni, al denominatore) mostra come il risultato di tali tendenze sia stato uno squilibrio generazionale che è andato consolidandosi nell'ultimo decennio, portando a circa 6 il numero di individui in età da lavoro che si fanno carico di 10 individui in età non da lavoro, a fronte di un rapporto di 5:10 nel ventennio precedente (Figura 81).

Anche nel biennio 2023-2024 il numero di individui in età da lavoro che si fanno carico di 10 individui in età non da lavoro, rimane pressoché identico a quello del 2022, ovvero pari a 6.

L'**indice di struttura della popolazione attiva** (dato dal rapporto tra la popolazione di età compresa tra i 40 e i 64 anni, cioè più anziana, e quella di età compresa tra i 15 e i 39 anni, cioè più giovane) nel biennio 2023-2024 mostra una tendenza in linea con quella osservata negli ultimi cinque anni.

Per il 2023, l'indice si attesta a 1.637, mentre per il 2024 scende a 1.588, indicando un incremento della popolazione nella fascia di età tra i 15 e i 39 anni. Si riporta di seguito una panoramica dell'andamento dell'indice di dipendenza e dell'indice di struttura della popolazione attiva dal 2002 al 2022.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	125 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

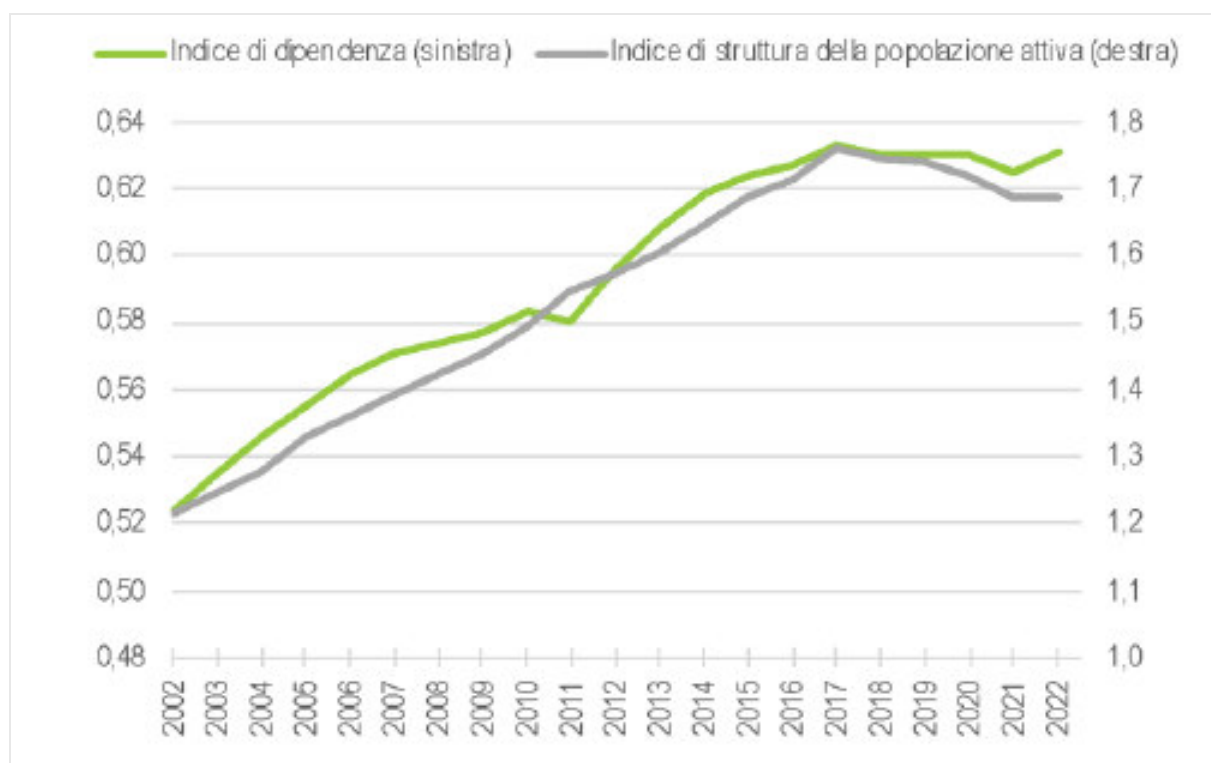


Figura 81 – Indice di dipendenza (asse di sinistra) e indice di struttura della popolazione attiva (asse di destra) nel Comune di Ferrara, 2002-2022 [Fonte: QC\_7.3 del PUG di Ferrara]

L'**indice di vecchiaia** (dato dal rapporto tra il numero di persone di età superiore o uguale a 65 anni al numeratore e il numero di persone di età inferiore o uguale a 14 anni al denominatore) suggerisce, che dal 2002 al 2022 i potenziali utenti di servizi per la terza età nel Comune di Ferrara siano cresciuti più dei potenziali utenti di servizi per l'infanzia, che, anzi, sono diminuiti, invertendo una tendenza virtuosa che aveva caratterizzato il decennio precedente (Figura 82).

Nel biennio 2023-2024, l'indice di vecchiaia continua ad aumentare fino a 2,796 nel 2024, mostrando una tendenza in linea con l'ultimo decennio.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	126 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



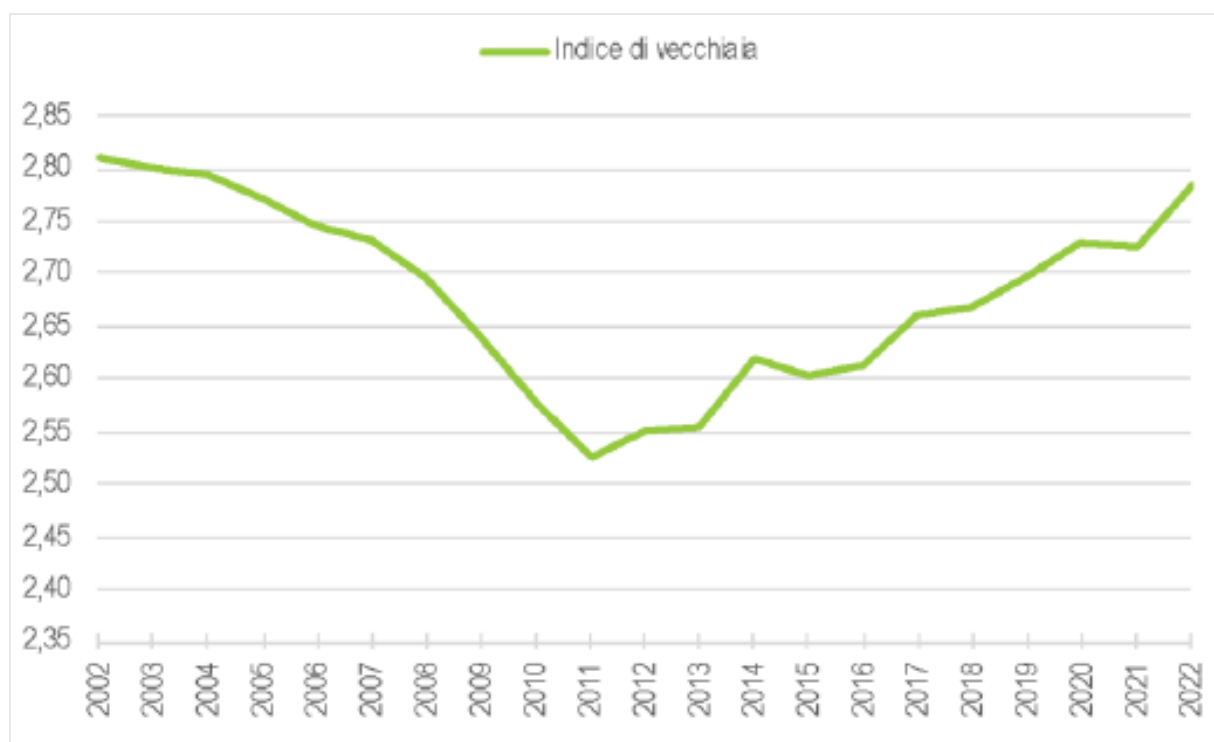


Figura 82 – Indice di vecchiaia del Comune di Ferrara, 2002-2022 [Fonte: QC\_7.3 del PUG di Ferrara]

Come già evidenziato dall'incremento tanto dell'indice di vecchiaia quanto dell'indice di dipendenza, e come pure accade nel resto del territorio regionale e nazionale, anche Ferrara soffre del passaggio a uno stato strutturale di bassa natalità.

Analizzando nel dettaglio i nati, emerge come il numeroso contingente dei nati negli anni '60, dopo la propria fase di picco riproduttivo tra i 25 e i 35 anni, che aveva portato a un incremento delle nascite, si avvia oggi verso le classi di età più anziane. Si tratta di un fenomeno talmente consistente da essere solo parzialmente mitigato dai flussi migratori.

Si riporta di seguito il grafico che mette a confronto, dal 2002 al 2022, gli **indicatori di natalità** e di **mortalità** riferiti al Comune di Ferrara. Si ricorda che il tasso di natalità appresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti, mentre il tasso di mortalità rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

Per quanto riguarda il 2023, il tasso di natalità (pari a 5.3) rimane pressoché identico a quello del 2022, ovvero pari a 5.4 mentre il tasso di mortalità mostra un calo importante, passando da 15,5 nel 2022 a 13.8 nel 2023.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	127 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Selezione periodo	2020	2021	2022	2023
	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼
<b>Tipo indicatore</b>				
tasso di natalità (per mille abitanti)	5.2	5.5	5.4	5.3
tasso di mortalità (per mille abitanti)	15.3	15.7	15.5	13.8

Figure 1 – Tasso di natalità e di mortalità del Comune di Ferrara per l'anno 2023 [Fonte: Dati Istat]

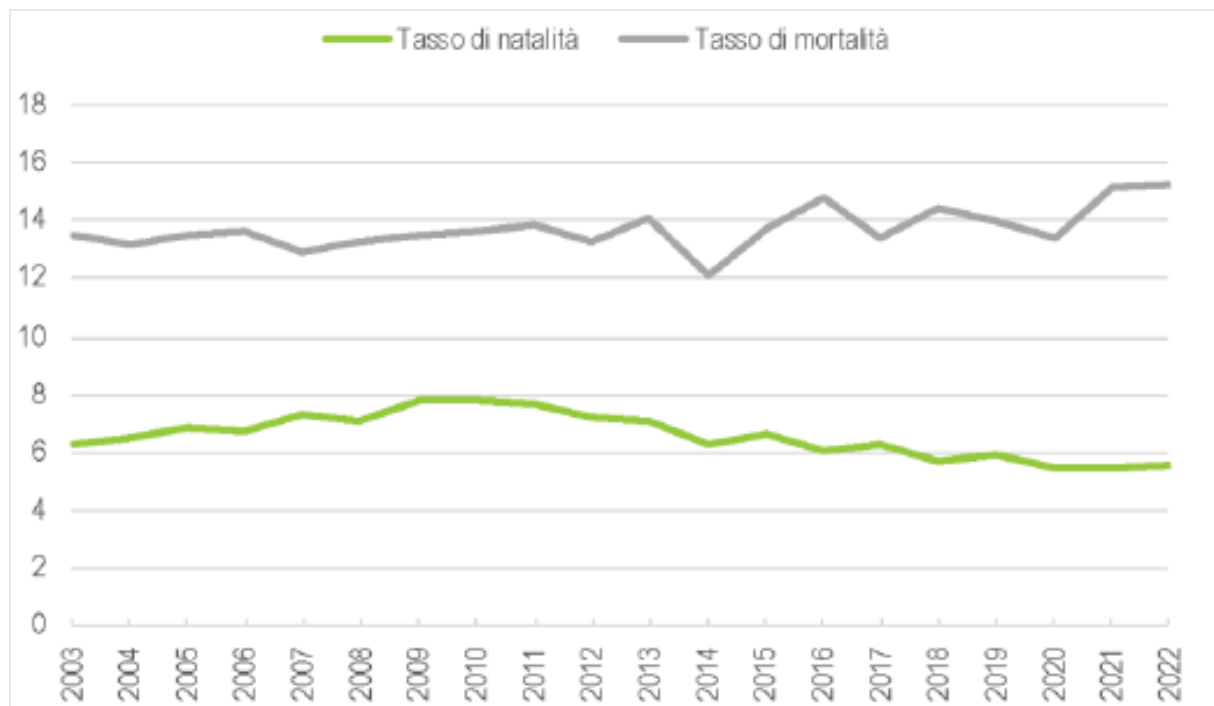


Figura 83 – Tassi di natalità e di mortalità per mille residenti nel Comune di Ferrara, 2003-2022  
[Fonte: QC\_7.3 del PUG di Ferrara]

Al fine di determinare lo stato **di salute e di benessere della popolazione** potenzialmente interessata dal progetto in esame si fa riferimento a quanto nel documento intitolato “*Report di mortalità per causa anno 2023, Edizione 2024*” redatto dalla Regione Emilia-Romagna e dal Servizio Sanitario Regionale.

I dati di mortalità relativi all'anno 2023 sono stati ottenuti, dall'archivio regionale di mortalità dell'Emilia-Romagna, la cui fonte sono i certificati di decesso ISTAT.

Conoscere quali sono le principali cause di morte in una popolazione può fornire utili indicazioni per l'identificazione dei bisogni di prevenzione, diagnosi e cura e per valutare la capacità complessiva di tutelare lo stato di salute da parte di una collettività.

I gruppi di cause analizzate nel Report sono riportate nella tabella seguente.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	128 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

<b>Causa di morte</b>
Malattie Infettive
Tumori
Malattie Ematopoietiche e Sistema Immunitario
Malattie Endocrine, Nutrizionali, Metaboliche
Disturbi Psicici e Comportamentali
Malattie Sistema Nervoso, Occhio, Orecchio
<i>Malattie degenerative involutive cerebrali senili e presenili</i>
Malattie Sistema Circolatorio
Malattie Sistema Respiratorio
Malattie Apparato Digerente
Malattie Cute e Tessuto Sottocutaneo
Malattie Sistema Osteomuscolare e Tessuto Connettivo
Malattie Apparato Genitourinario
Gravidanza, Parto, Puerperio
Condizioni Morbose Perinatali
Malformazioni Congenite
Malattie e Sintomi Mal Definiti
Traumi e Avvelenamenti
Causa sconosciuta*
Covid-19
<b>Mortalità generale</b>

Tabella 34 – Cause di morte analizzate [Fonte: Atlante di mortalità 2023, Regione Emilia-Romagna]

Si riportano di seguito i tassi standardizzati di morte osservati ottenuti per l'AUSL di Ferrara, da cui è possibile dedurre che le prime cinque cause di morte per i Ferraresi sono dovute a:

- tumori;
- malattie del sistema circolatorio;
- malattie del sistema respiratorio;
- malattie senili e presenili;
- malattie del sistema endocrino-metaboliche.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	129 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## Ausl Ferrara

### Totale

Causa di morte	Maschi				Femmine				Totale			
	N	%	Tasso grezzo	Tasso standardizzato	N	%	Tasso grezzo	Tasso standardizzato	N	%	Tasso grezzo	Tasso standardizzato
Mal. infettive	61	2,7	36,9	29,2	118	4,8	67,2	33,4	179	3,8	52,5	31,3
Tumori	691	31,0	417,6	332,0	553	22,7	314,8	198,1	1.244	26,7	364,7	265,1
Mal. Ematopoietiche	14	0,6	8,5	6,7	22	0,9	12,5	5,8	36	0,8	10,6	6,2
Mal. Endocrino-Metaboliche	115	5,2	69,5	55,1	109	4,5	62,1	33,2	224	4,8	65,7	44,1
Dist. Psichici e Comport.	60	2,7	36,3	28,7	105	4,3	59,8	30,6	165	3,5	48,4	29,6
Mal. Sist. Nervoso, Orecchio, Orecchio	89	4,0	53,8	42,7	89	3,6	50,7	29,4	178	3,8	52,7	36,1
Mal. Sist. Circolatorio	621	27,9	375,3	296,5	802	32,9	456,5	228,4	1.423	30,5	417,1	265,5
Mal. Sist. Respiratorio	166	7,4	100,3	78,1	190	7,8	108,2	54,9	356	7,6	104,1	66,5
Mal. App. Digerente	89	4,0	53,8	42,8	101	4,2	57,5	32,8	190	4,1	55,7	37,8
Mal. Cute	5	0,2	3,0	2,3	12	0,5	6,8	3,5	17	0,4	5,0	2,9
Mal. Sist. Osteomuscolare	20	0,9	12,1	9,9	19	0,8	10,8	5,5	39	0,8	11,4	7,7
Mal. App. Genitourinario	63	2,8	38,1	29,9	87	3,6	49,5	24,6	150	3,2	44,0	27,3
Gravidanza, Parto, Puerperio	0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,6	0,8	1	0,0	0,3	0,4
Cond. Morbose Perinatale	4	0,2	2,4	3,5	1	0,0	0,6	0,4	5	0,1	1,5	1,9
Mal. Congenite	7	0,3	4,2	5,0	6	0,3	3,4	3,2	13	0,3	3,8	4,1
Mal. Mal Definite	29	1,3	17,5	14,1	78	3,2	44,4	21,0	107	2,3	31,4	17,6
Traumi e Avvelenamenti	94	4,2	56,8	49,3	60	2,5	34,1	18,8	154	3,3	45,1	34,1
Causa sconosciuta	11	0,5	6,7	6,9	7	0,3	4,0	3,9	18	0,4	5,3	5,4
COVID-19	91	4,1	55,0	43,0	76	3,1	43,3	22,8	167	3,6	49,0	32,9
Mal. senili e presenili	107	4,8	64,7	51,1	168	6,9	95,6	48,9	275	5,9	80,6	50,0
Mortalità generale	2.230	100,0	1.347,8	1.075,7	2.436	100,0	1.386,7	751,1	4.666	100,0	1.367,8	913,4

Figura 84 – Cause di morte nell'Ausl di Ferrara  
[Fonte: Atlante di mortalità 2023, Regione Emilia-Romagna]

## H.2 SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO

Tra i dati messi a disposizione dall'Osservatorio dell'Economia della Camera di Commercio di Ravenna vi sono quelli che derivano dal Report del terzo Trimestre 2024<sup>18</sup> riportati a seguire.

Secondo gli "Scenari per le economie locali" di Prometeia di ottobre 2024, l'economia ferrarese pur proseguendo in un percorso di crescita, ne vede ridursi l'intensità.

Il **valore aggiunto** di Ferrara nel 2024, considerati i fattori di incertezza che nell'ultimo trimestre stanno espandendosi, aumenterà frenando la sua marcia, al +0,8%, quando appena tre mesi fa era stato diffuso un +1,2%.

Nella più recente edizione, la ripresa del valore aggiunto ferrarese, dopo un 2023 al rallentatore che ha chiuso la fase di recupero post pandemia (+0,3%), è stata quindi corretta in ribasso, ossia diminuita di quattro decimi di punto percentuale per il 2024, mentre per il prossimo anno si fermerà al +0,5%, con una correzione di due decimi in meno.

Uno sguardo al lungo periodo fa rilevare che il valore aggiunto provinciale nel 2024, stimato in termini reali in circa 8,4 miliardi, risulterà comunque inferiore di undici punti percentuali rispetto al

<sup>18</sup>Disponibile al link: <https://www.fera.camcom.it/informazioni-economiche/osservatorio-delleconomia/presentazioni-e-report-osservatorio>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	130 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



livello del massimo toccato nel 2007, prima della crisi finanziaria, ma ha segnato il superamento dei livelli di tutto il periodo 2012-2023.

Per quanto riguarda la dinamica dei dati di **demografia delle imprese** si segnala una leggera ripresa delle cessazioni rispetto allo stesso periodo dello scorso anno (1.690 unità, aumentate di 157 unità se confrontate con la medesima data del 2023), contemporaneamente ad una più lieve crescita delle iscrizioni (1.575, +35 unità) ancora ad un livello di poco inferiore a quanto registrato nel 2019.

Dopo tre anni consecutivi di saldi positivi, la movimentazione torna a registrare un segno meno (-115 unità, contro le +7 del 2023) e fa rilevare al 30 novembre 32.085 imprese registrate. Il dato di fine periodo riferito allo stock delle imprese attive, tenendo conto anche delle 39 chiusure d'ufficio operate dal Registro delle imprese dal 1° gennaio al 30 novembre 2024, ammonta a 29.125 unità (-0,9%, variazione che al netto di questa operazione sarebbe stata del -0,8%).

Il numero delle nuove aperture è risultato quindi superiore al dato dello stesso periodo dello scorso anno, mentre le cancellazioni, solitamente più costanti nel primo trimestre, sono cresciute soprattutto nei primi tre mesi del 2024.

Le contrazioni relativamente più pesanti rimangono in agricoltura e nel commercio, che ha registrato un valore negativo meno elevato rispetto al 2023, al contrario di quanto avvenuto nel settore primario che ha così triplicato il differenziale (-228 unità contro il -87 dello scorso anno), a causa di contrazioni rilevate ora anche nel settore della pesca.

Ad eccezione di manifattura, logistica e attività immobiliari, crescono tutti gli altri settori ed in particolare continuano ad aumentare le imprese delle costruzioni (meno rapidamente rispetto allo scorso anno) e le attività professionali e tecniche, ad esse collegate, insieme ai servizi legati al turismo e a quelli orientati alle imprese.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	131 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

**IMPRESE REGISTRATE**  
Variazioni assolute 30 novembre 2024 - 31 dicembre  
2023, al netto delle cancellazioni d'ufficio

39	Costruzioni
36	Alloggio e Ristorazione
35	Attività professionali-tecniche
27	Noleggio, servizi alle imprese
17	Finanziarie e assicurative
13	Altri servizi alla persona
6	I.C.T.
3	Arte, sport, intrattenimento
3	Fornitura energia elettrica
2	Istruzione
1	Sanità e assistenza
-1	Immobiliari
-3	Trasporto e magazzinaggio
-31	Manifattura
-60	Commercio
-228	Agricoltura, silvicoltura pesca
-109	Valori 2023
-87	

**Movimentazione trimestrale**

		2021	2022	2023	2024
Iscrizioni	1° trim.	499	561	594	593
	2° trim.	407	398	404	440
	3° trim.	335	372	320	294
	Ott-Nov	247	278	222	248
	<b>Tot. 11 mesi</b>	<b>1.488</b>	<b>1.609</b>	<b>1.540</b>	<b>1.575</b>
Cessazioni non d'ufficio	1° trim.	695	696	697	854
	2° trim.	248	263	300	279
	3° trim.	247	307	300	305
	Ott-Nov	214	228	236	252
	<b>Tot. 11 mesi</b>	<b>1.404</b>	<b>1.494</b>	<b>1.533</b>	<b>1.690</b>
Saldo	1° trim.	-196	-135	-103	-261
	2° trim.	159	135	104	161
	3° trim.	88	65	20	-11
	Ott-Nov	33	50	-14	-4
	<b>Tot. 11 mesi</b>	<b>84</b>	<b>115</b>	<b>7</b>	<b>-115</b>

Figura 85 – Imprese registrate e movimentazione trimestrale, 2021-2024  
[Fonte: Osservatorio dell'economia FERRARA, 3° trimestre 2024]

Per quanto riguarda il mercato del lavoro da lato dell'offerta, nel 2024 la crescita dell'occupazione ha superato quella delle forze lavoro e ciò ha permesso una nuova contenuta diminuzione del tasso di disoccupazione.

Il **tasso di attività** calcolato come quota della forza lavoro sulla popolazione presente in età di lavoro nel 2024 dovrebbe salire al 73,9% e la sua crescita proseguirà ulteriormente anche nel 2025 giungendo al 74,6%.

L'occupazione nel 2024 è stata stimata con andamento positivo (+0,3%), meno sostenuto rispetto a quello dello scorso anno, per poi stimarne l'interruzione nel 2025 (-0,1%).

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	132 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

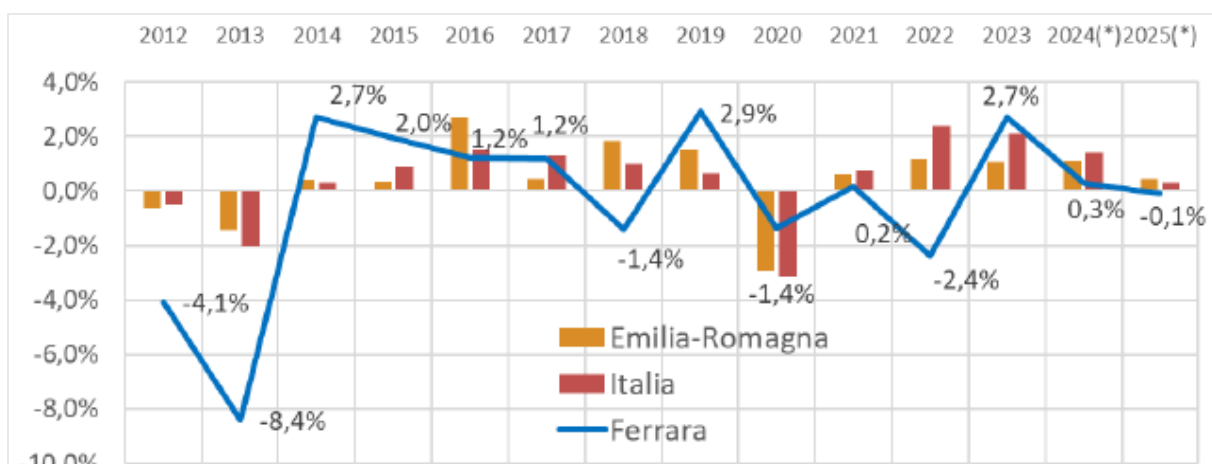


Figura 86 – Andamento dell'occupazione 15 anni o più, variazione %  
[Fonte: Osservatorio dell'economia FERRARA, 3° trimestre 2024]

Il **tasso di disoccupazione** che era pari al 2,5% nel 2007, è salito fino al 14,6% nel 2013, per poi gradualmente ridiscendere al 6,9% nel 2020. Con la pandemia, le misure introdotte a sostegno all'occupazione e l'ampia fuoriuscita dal mercato del lavoro ne hanno contenuto l'aumento nel 2020 solo al 6,9%. Da allora è iniziata una fase di rientro, interrotta solo nel biennio 2021-2022.

Una crescita dell'occupazione superiore a quella delle forze di lavoro dovrebbe condurre a un'ulteriore diminuzione del tasso di disoccupazione complessiva nel 2024 (5,4%).

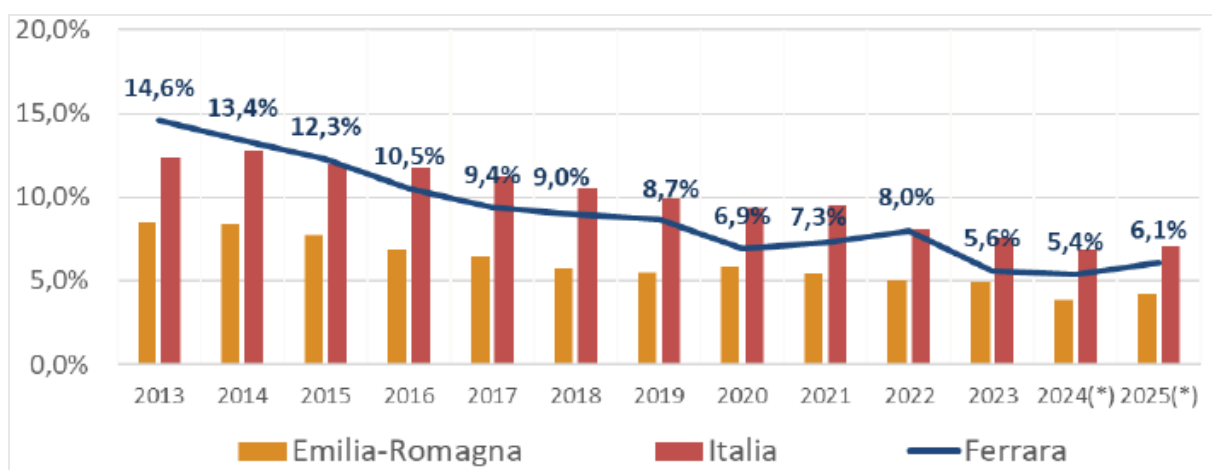


Figura 87 – Andamento del tasso di disoccupazione nel Ferrarese, 2013-2025 [Fonte: Osservatorio dell'economia FERRARA, 3° trimestre 2024]

### H.3 SISTEMA DEI RIFIUTI

Il 1° gennaio 2024 è stata pubblicata la ventiduesima edizione dell'annuario che raccoglie i dati ambientali di sintesi relativi al 2023, intitolato *“La qualità dell'ambiente in Emilia Romagna”*.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	133 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Per quanto riguarda la tematica rifiuti, l'annuario riporta che la produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna, nel 2023, è stata pari a 2.860.618 tonnellate, in aumento rispetto ai valori registrati nel 2022. La produzione pro capite è passata da 628 kg/ab., nel 2022, a 639 kg/ab., nel 2023 (+ 1,8%).

A scala provinciale, la produzione pro capite registra un aumento in tutte le province, eccetto Parma, che rimane pressoché stabile. Le differenze dei valori tra le varie province sono legate a un insieme di fattori, i più significativi dei quali sono: le presenze turistiche, e le componenti territoriali, morfologiche e socio-economiche prevalenti nel territorio di riferimento.

Si riporta di seguito la **produzione pro capite di rifiuti urbani** su scala provinciale e regionale, (andamento 2011-2023) da cui è possibile affermare che, nell'ultimo quinquennio, la provincia di Ferrara ha avuto una produzione pro-capite di rifiuti urbani inferiore al valore medio regionale.

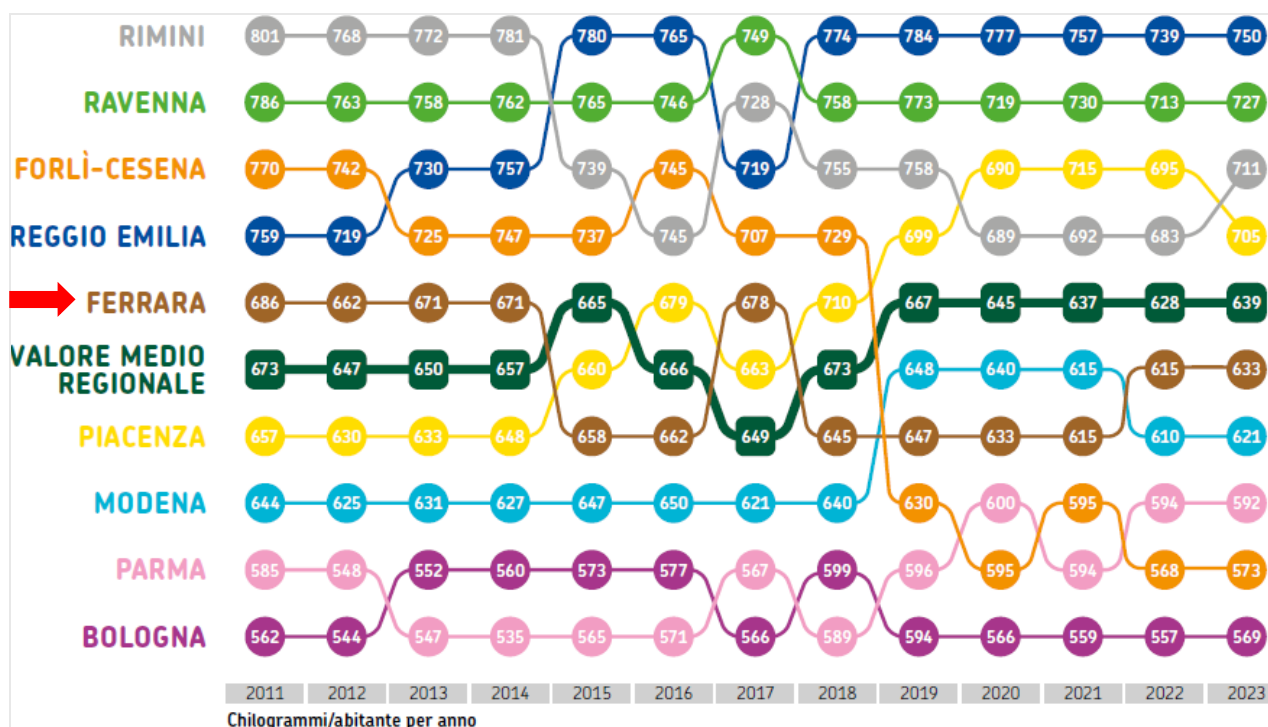


Figure 2 - Produzione pro capite di rifiuti urbani a scala provinciale e regionale, andamento 2011-2023  
[Fonte: La qualità dell'ambiente in Emilia Romagna, dati 2023]

Di seguito si riporta invece l'andamento della produzione di rifiuti urbani nel **Comune di Ferrara** dal 2014 al 2023, grazie ai dati messi a disposizione dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) all'interno del "Catasto Rifiuti - Sezione Nazionale".

In Figura 88 è possibile osservare come nel triennio 2021-2023, il comune di Ferrara abbia avuto una produzione totale di rifiuti urbani in costante crescita, che riporta a livelli pressoché pari

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	134 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



a quelli del 2019. Sempre nell'ultimo triennio è possibile constatare anche un aumento della raccolta differenziata.

In un orizzonte temporale più ampio (decennio) spicca la significativa riduzione della produzione di rifiuti (da 92.015 ton a 84.477 ton, - 8,2%) e l'ancor più significativo incremento della raccolta differenziata (da 49.083 ton a 74.247 ton, + 51,3%), soprattutto se rapportato al quantitativo di rifiuti prodotti. La percentuale di R.D. è infatti passata dal 53,3% del 2014 all'87,9% del 2023, con un incremento del 64,8%.

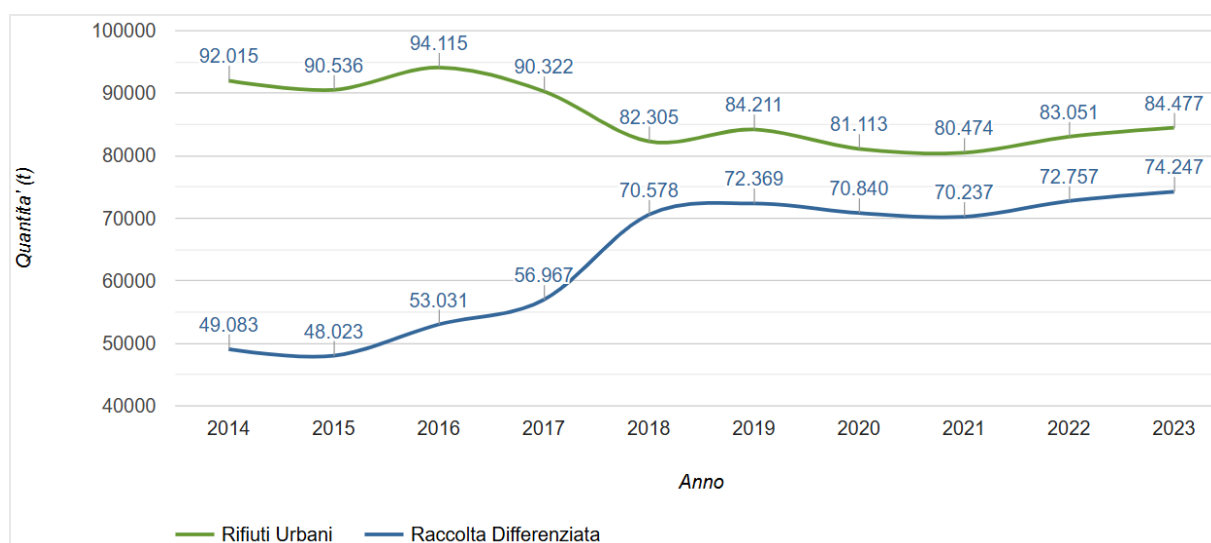


Figura 88 - Andamento della produzione totale e della RD - Comune di Ferrara  
[Fonte: ISPRA - Catasto Rifiuti]

Invece, per quanto riguarda la **produzione di rifiuti speciali** in Emilia-Romagna, nel 2022, con esclusione dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), è stata pari a 8.449.775 tonnellate, in aumento del 1,5% rispetto a quanto rilevato nel 2021. I rifiuti speciali pericolosi prodotti rappresentano il 9% della produzione totale, pari a 772.625 tonnellate, con un calo nella produzione pari a -2% rispetto al 2021.

La quantificazione della produzione di rifiuti speciali viene completata dalla stima della produzione di rifiuti da costruzione e demolizione, pari a 6.837.818 tonnellate nel 2022. Dall'analisi dei dati di produzione dei rifiuti speciali si conferma che, a livello provinciale, la produzione più importante è concentrata nelle province di Modena e Bologna, territori dove è presente il maggior numero delle attività produttive della regione.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	135 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

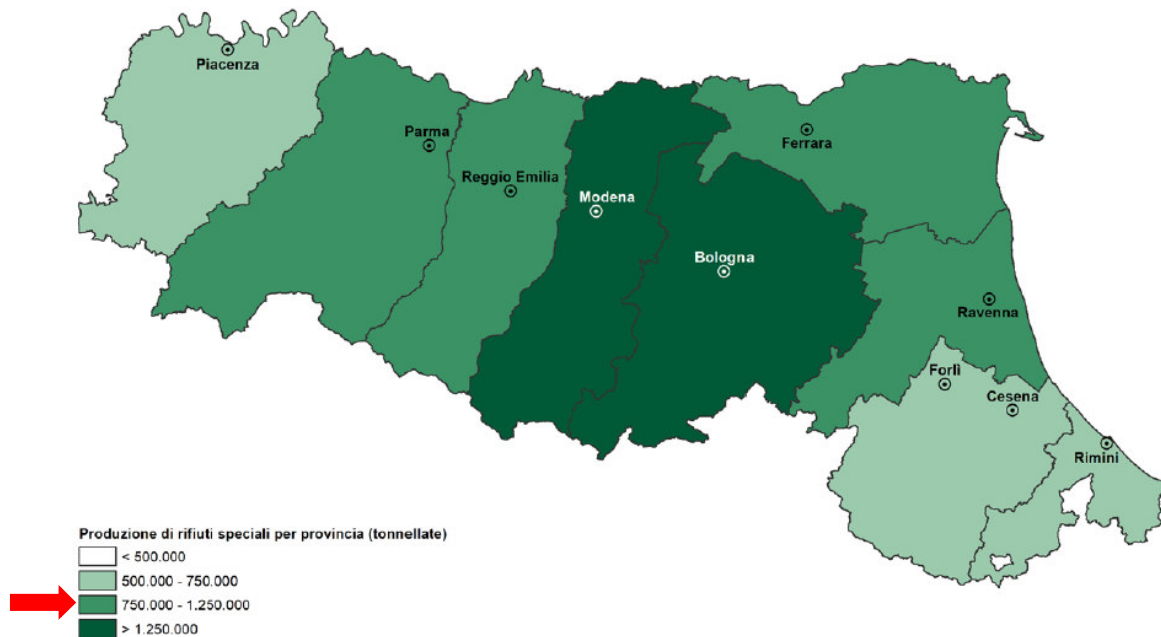


Figure 3 - Produzione di rifiuti speciali (pericolosi e non), esclusi i rifiuti da C&D, per provincia (2022) [Fonte: La qualità dell'ambiente in Emilia Romagna, dati 2023]

In Figura 89 è possibile osservare la distribuzione regionale dei rifiuti speciali nel Nord Italia, da cui è possibile dedurre che, per il 2022, l'Emilia Romagna ha una produzione di rifiuti speciali inferiore a quella della Lombardia e del Veneto, ma superiore alle altre regioni del nord.

Queste cifre evidenziano la concentrazione della produzione di rifiuti speciali nelle regioni con un tessuto industriale più sviluppato.

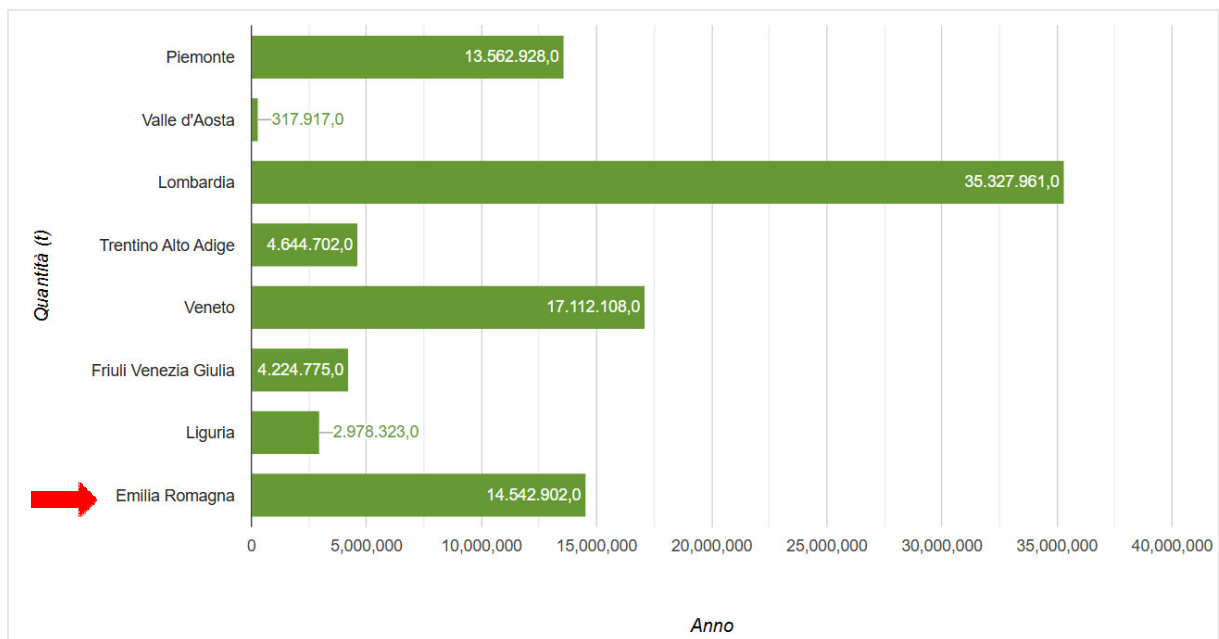


Figura 89 – Produzione totale di Rifiuti Speciali (RS) nelle regioni del nord Italia, anno 2022 [Fonte: ISPRA - Catasto Rifiuti]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	136 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Relativamente al **sistema impiantistico regionale** (cfr. Figura 90), nel corso dell'anno 2023, gli impianti che hanno dichiarato di effettuare operazioni di recupero e/o smaltimento di rifiuti sono circa 1.340 ma, se conteggiati in base alle tipologie di trattamento, sono circa 1440.

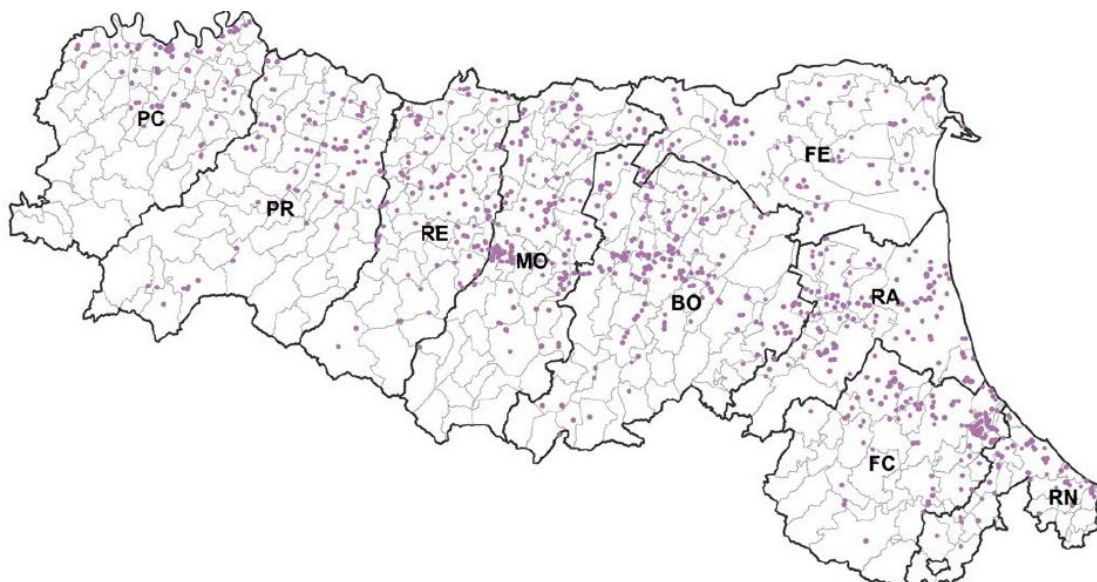














Figura 90 - Ubicazione degli impianti di gestione rifiuti in regione, anno 2023 [Fonte: La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2024]

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	137 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

	Bologna	Ferrara	Forlì-Cesena	Modena	Parma	Piacenza	Ravenna	Reggio Emilia	Rimini	Regione
 Autodemolizione	16	12	14	8	9	1	10	12	6	88
 Compostaggio e Trattamento integrato aerobico/anaerobico	4	1	3	3	1	2	6	4	1	25
 Discarica attiva	3	1	1	2	0	0	0	0	0	7
 Discarica inattiva/chiusa*	5	5	4	12	2	0	9	3	1	41
 Fanghi in agricoltura	4	1	0	0	8	5	4	2	0	24
 Inceneritore	1	1	2	1	1	1	1	0	1	9
 Recupero materia	148	84	119	136	75	51	76	84	45	818
 Recupero energia	9	3	5	7	2	0	11	1	1	39
 Stoccaggio	43	20	52	49	18	25	43	25	12	287
 Trattamento meccanico biologico	2	1	0	1	2	0	0	0	0	6
 Trattamento chimico fisico biologico	11	14	7	13	12	1	22	9	6	95
 <b>Totale complessivo</b>	<b>246</b>	<b>143</b>	<b>207</b>	<b>232</b>	<b>130</b>	<b>86</b>	<b>182</b>	<b>140</b>	<b>73</b>	<b>1439</b>
Percentuale	17%	10%	14%	16%	9%	6%	13%	10%	5%	100%

\* Le discariche inattive sono presenti nel Data Base di O.R.So., perché continuano a produrre biogas e/o percolato

Figura 91 – Quadro impiantistico per provincia e tipologia di impianto, anno 2023 [Fonte: La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2024]

La mappa seguente mostra i **principali impianti in regione per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali)**: impianti di trattamento meccanico-biologico, di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico, discariche attive e inceneritori (situazione aggiornata al 31 dicembre 2023). Com'è possibile osservare in Figura 92, nel comune di Ferrara è ubicato l'impianto di termovalorizzazione (WTE) di Ferrara, di proprietà di HERAmbiente S.p.A. e presso cui verrà realizzato il progetto proposto.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	138 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



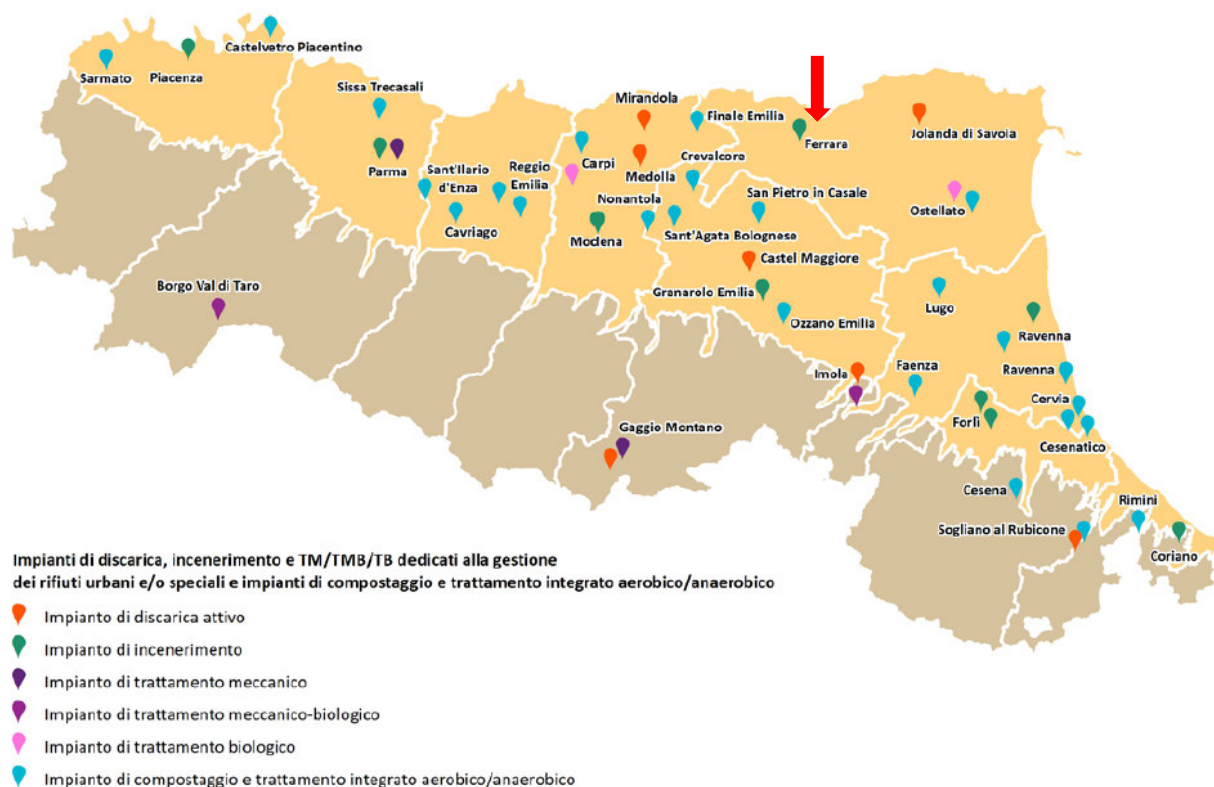


Figura 92 – Principale sistema impiantistico regionale, anno 2023 [Fonte: La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2024]

Il quantitativo totale di rifiuti in ingresso al Termovalorizzatore di Ferrara nell'anno 2023 risulta pari a 146.242 t, di cui 141.601 t di rifiuti urbani e speciali provenienti da flusso rifiuti ordinario, in conformità con il limite di 142.000 t/anno autorizzato dall'AIA, e 4.641 t di rifiuti urbani generati dall'emergenza alluvione che ha colpito l'Emilia-Romagna nel mese di maggio 2023, limitatamente ai quali è stato temporaneamente sospeso il limite autorizzativo con Ordinanza del Presidente della Regione Emilia-Romagna n. 78 del 01.06.2023. Il 41,71% dei rifiuti smaltiti per l'anno 2023 risultano essere rifiuti urbani non pericolosi mentre il 58,29% risultano essere rifiuti speciali non pericolosi

Si riassumono in Tabella 35 e in Tabella 36 i quantitativi dei **rifiuti urbani e speciali in ingresso** al WTE di Ferrara durante il triennio 2021-2023, così come riportato nella "Relazione Annuale 2023" redatta da HERAmbiente S.p.A.

Nel corso del triennio si registra una riduzione dei rifiuti urbani e un incremento dei rifiuti speciali conferiti all'impianto in esame.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	139 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

URBANI e ASSIMILATI [t/anno]				
Descrizione	Codice EER	2021	2022	2023
Imballaggi in plastica	15 01 02	-	-	1,5
Imballaggi in materiali misti	15 01 06	50,00	52,12	63,92
Carta e cartone	20 01 01	3,49	12,06	12,60
Abbigliamento	20 01 10	0,66	26,55	0,96
Rifiuti urbani non differenziati	20 03 01	78388,75	63002,12	53232,70
Rifiuti urbani non differenziati EMERGENZA ALLUVIONE 2023	20 03 01	-	-	93,28
Residui della pulizia stradale	20 03 03	2866,62	2836,25	3043,57
Rifiuti ingombranti EMERGENZA ALLUVIONE 2023	20 03 07	-	-	4547,69
<b>Totale</b>		<b>81309,5</b>	<b>65929,1</b>	<b>60996,2</b>

Tabella 35 - Elenco e tipologia dei rifiuti urbani ed assimilati in ingresso, 2021-2023

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	140 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

SPECIALI [t/anno]				
Descrizione	Codice EER	2021	2022	2023
scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	02 03 04	121,57	54,02	67,34
scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	02 06 01	96,96	94,52	31,38
scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	03 03 07	1029,62	1412,97	995,04
rifiuti delle operazioni di confezionamento e finitura	04 01 09	4,57	4,82	9,07
rifiuti da fibre tessili lavorate	04 02 22	17,05	23,82	131,62
rifiuti plastici	07 02 13	165,46	422,25	453,86
limatura e trucioli di materiali plastici	12 01 05	146,15	157,59	40,87
imballaggi in carta e cartone	15 01 01	38,3	39,44	45,11
imballaggi in plastica	15 01 02	29,22	26,33	52,08
imballaggi compositi	15 01 05	-	4,64	-
imballaggi in materiali misti	15 01 06	909,51	862,67	1018,75
assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	15 02 03	74,323	45,84	77,49
Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03	16 03 06	30,25	159,24	126,79
legno	17 02 01	123,37	-	-
Plastica	17 02 03	-	-	11,43
materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	17 06 04	112,62	434,28	648,13
medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 01 08	18 01 09	0,18	-	-
parte di rifiuti urbani e simili non compostata	19 05 01	9792,63	9621,79	16634,72
residui di vagliatura	19 08 01	479,55	469,31	234,81
fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	19 08 05	2078,64	2536,73	1036,09
plastica e gomma	19 12 04	3212,63	2802,47	1101,81
rifiuti combustibili (combustibile da rifiuti)	19 12 10	3959,17	6705,98	10014,33
altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	19 12 12	38222,96	50135,76	52515,11
carta e cartone	20 01 01	4,31	1,07	-
rifiuti urbani non differenziati	20 03 01	-	22,53	-
<b>Totale</b>		<b>60.649,0</b>	<b>76.038,1</b>	<b>85.245,8</b>

Tabella 36 - Elenco e tipologia dei rifiuti speciali in ingresso, 2021-2023

Per quanto riguarda i **rifiuti speciali prodotti** dal WTE di Ferrara sempre durante il triennio 2021-2023, in Tabella 37 si riassumono, per ogni tipologia di codice EER, i quantitativi totali prodotti, così come riportato nella "Relazione Annuale 2023" redatta da HERAmbiente S.p.A.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	141 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nel triennio si osserva un aumento dei rifiuti speciali prodotti dall'impianto in esame, cagionato dall'aumento dei rifiuti in ingresso.

Codice EER Rifiuto prodotto	Descrizione Rifiuto	2021 [t/anno]	2022 [t/anno]	2023 [t/anno]
13 01 10	oli minerali per circuiti idraulici, non clorurati	0,54	0,01	-
13 02 05	oli minerali per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	-	0,19	0,09
14 06 03	altri solventi e miscele di solventi	-	0,12	-
15 01 10	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminate da tali sostanze	0,13	0,34	0,14
15 02 02	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	-	3,21	5,06
15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	0,00	-	-
16 02 13	Apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli alle voci 16 02 09 e 16 02 12	0,23	0,11	0,09
16 02 14	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	1,54	0,28	0,27
16 06 01	batterie al piombo	0,04	0,19	0,24
16 10 01	rifiuti liquidi acquosi, contenenti sostanze pericolose	27,99	8,00	-
16 10 02	rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli alla voce 16 10 01	8,57	-	27,72
16 11 05	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	-	36,59	46,62
17 01 01	cemento	-	5,22	-
17 02 03	plastica	-	9,49	-
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle alla voce 17 03 01	-	6,14	-
17 04 02	Alluminio	0,39	0,21	1,53
17 04 05	Ferro e Acciaio	29,69	38,59	29,20
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	0,42	0,24	0,67
17 06 03	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	9,14	0,87	2,86
19 01 02	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	1232,39	1270,85	1588,62
19 01 05	Residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	5370,14	5780,39	6343,05
19 01 06	rifiuti liquidi acquosi prodotti dal trattamento dei fumi e altri rifiuti liquidi acquosi	18,28	156,72	15,11
19 01 07	Rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	693,14	834,16	1008,76
19 01 12	Ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 11	29548,46	29949,81	31727,01
19 12 12	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	1,12	3,80	10,76
<b>Totale (ton)</b>		<b>36942,2</b>	<b>38105,5</b>	<b>40807,8</b>

Tabella 37 – Andamento triennale dei rifiuti prodotti per codice EER presso il termovalorizzatore di Ferrara [Fonte: Relazione annuale 2023 prodotta da HERAmbiente]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	142 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## H.4 SISTEMA ENERGETICO

I dati inerenti al sistema di produzione dell'energia elettrica dell'Emilia-Romagna e ai principali consumi regionali sono disponibili nel portale dati della Regione<sup>19</sup>; si è analizzato l'aggiornamento 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.

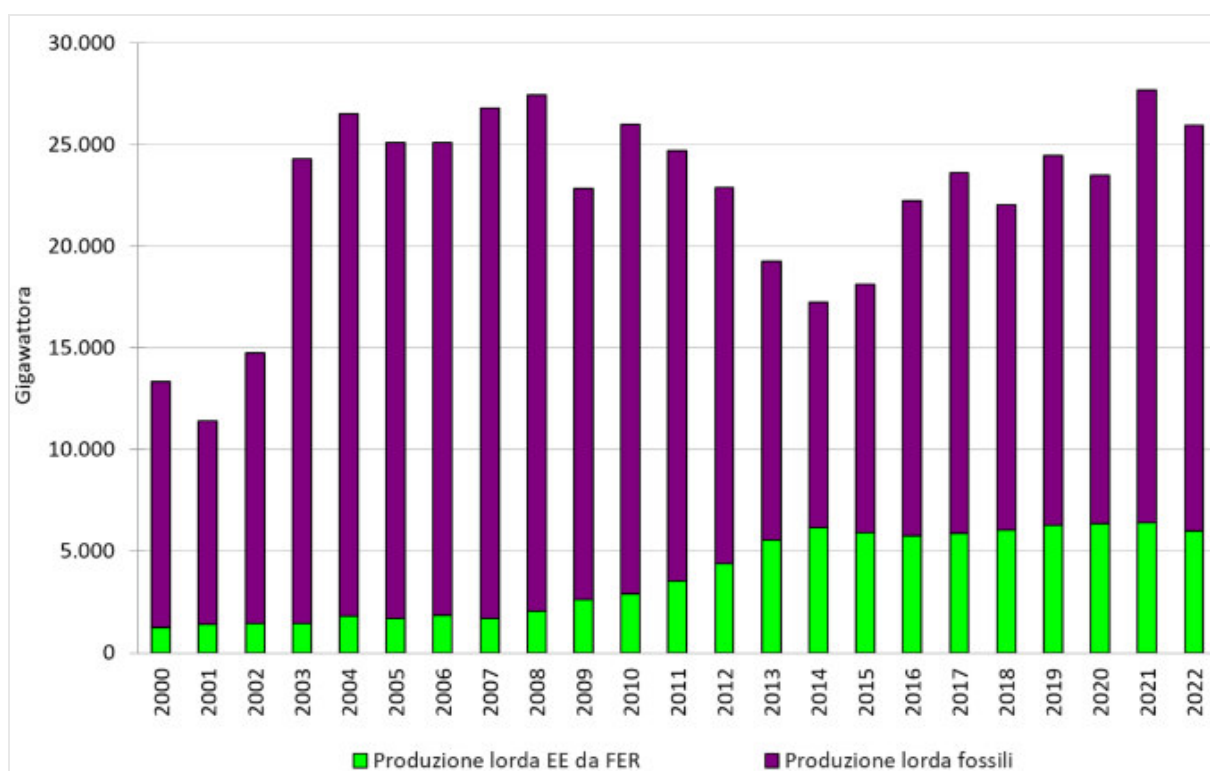


Figura 93 - Andamento temporale della produzione annuale lorda di energia elettrica in regione, totale e da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) (2000-2021)

Considerando la serie storica, come osservato dal grafico, si nota che l'andamento della produzione di energia elettrica ha subito un'inversione di tendenza a partire dall'anno 2015, dopo che nel periodo 2008-2014 si era ridotta del 37%.

Il valore di produzione di energia elettrica da FER, nel 2022, è risultato in calo rispetto al 2021 (6.009,90 GWh nel 2022 vs 6.407,4 GWh nel 2021), dopo un periodo (2016-2020) caratterizzato

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	143 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

da un tasso medio annuo di crescita del +2,6% e da una lieve crescita, pari al +0,15%, del 2021 vs 2020.

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).

L'andamento dei **consumi energetici regionali** mostra un trend di costante riduzione dal 2002 fino al 2014. Una prima flessione importante si è registrata in corrispondenza del 2009 ed è stata causata dalla crisi economico-finanziaria mondiale. La curva dei consumi energetici regionali mostra poi un secondo importante minimo nel 2014 (-23%, 2014 vs 2002), in maggior parte dovuto ad un risparmio dei consumi domestici in conseguenza di un inverno mite.

A tale decrescita segue un'inversione di tendenza a partire dal 2015, legata, in particolare, ai consumi energetici del settore industriale, che si conferma nei due anni successivi (+13%, 2017 vs 2014); i dati di consumo energetico relativi al 2020 vedono un netto decremento rispetto agli anni precedenti, dovuto in larga parte al lockdown del primo semestre 2020.

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

L'analisi comparativa dei dati relativi all'andamento, nel periodo 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.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	144 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

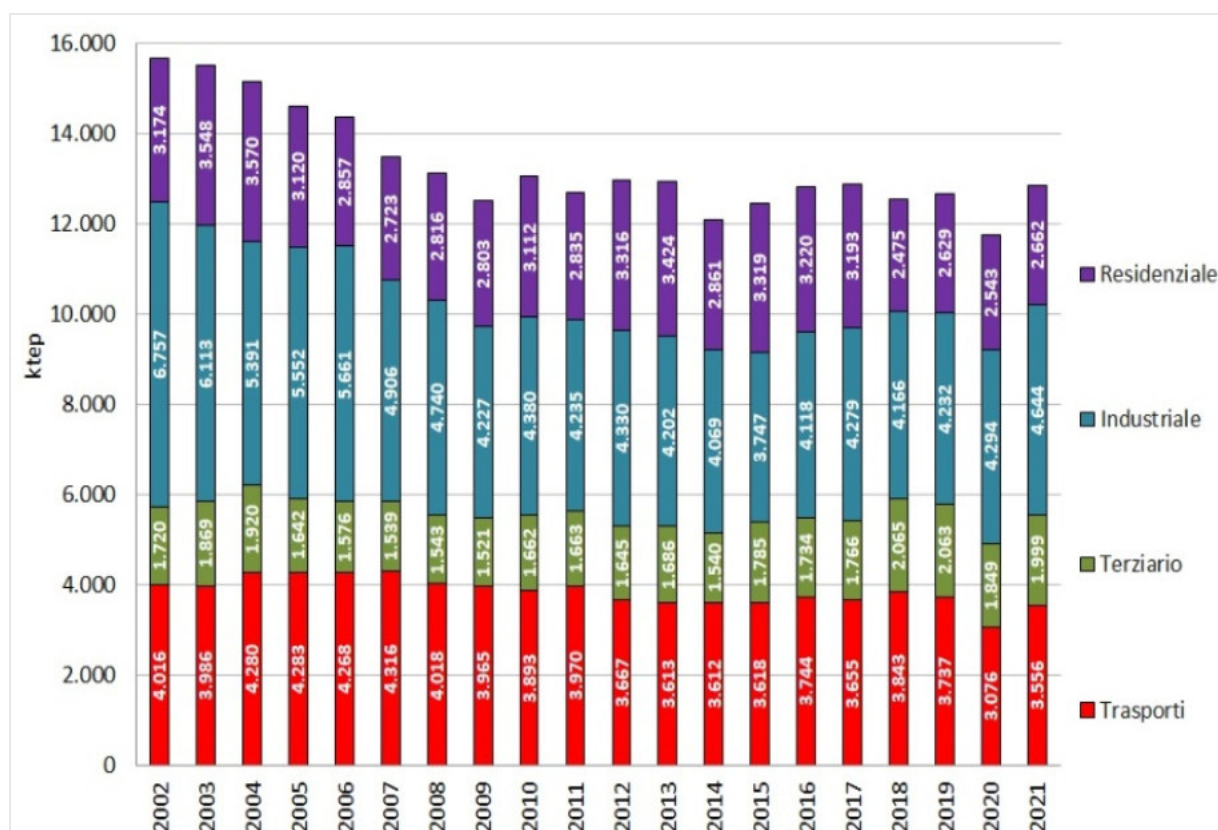


Figura 94 - Andamento temporale regionale del consumo finale lordo di energia, per settore economico (2002-2021)

Le prime stime preliminari presentate nel Rapporto annuale di monitoraggio 2024<sup>20</sup> dei consumi regionali per gli anni 2022 e 2023, mostrano consumi in calo rispetto a quelli del 2021. Ciò è dovuto, in particolare alle temperature invernali piuttosto miti, in questo biennio, che hanno consentito un risparmio sui consumi termici di una certa rilevanza.

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

In Emilia-Romagna, l'incidenza delle FER sui consumi energetici 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).

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

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	145 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

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.

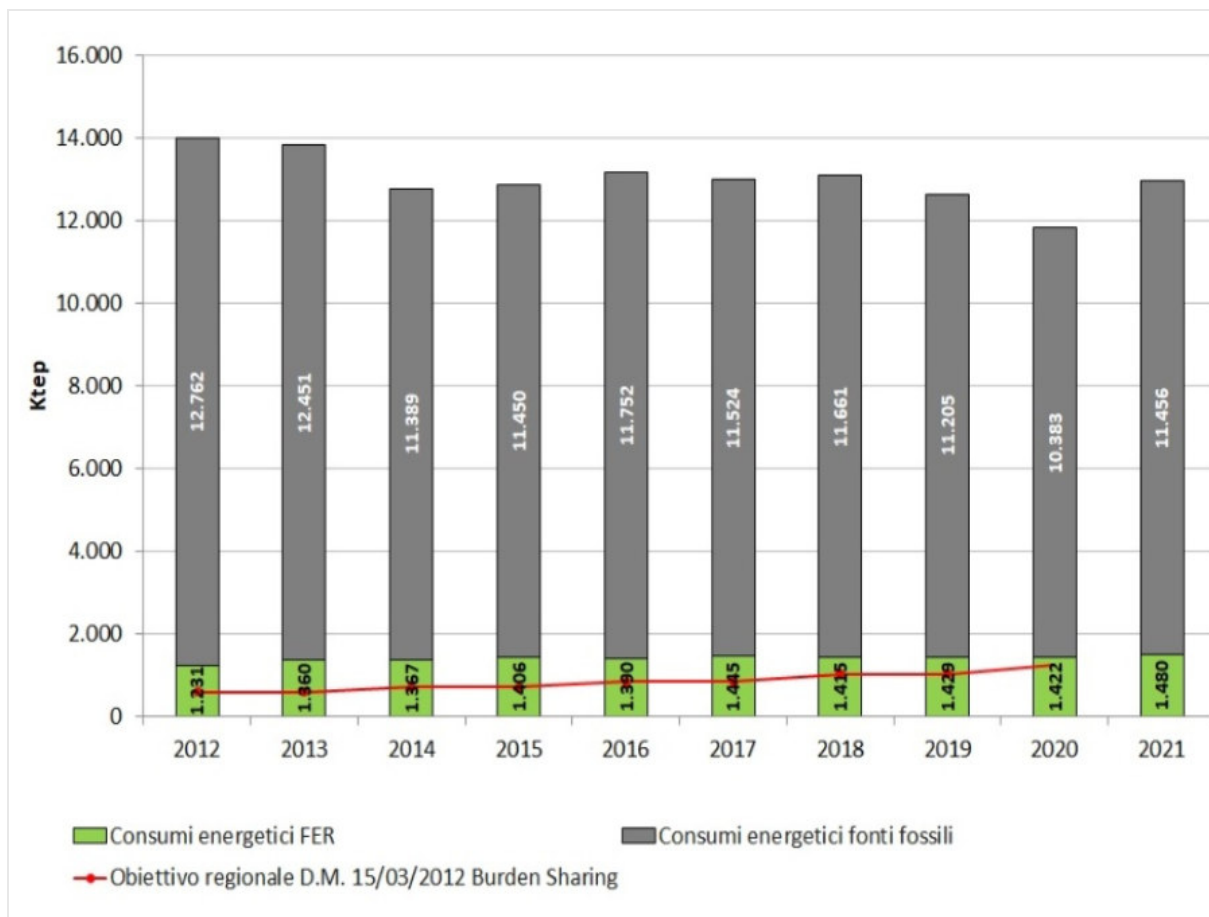


Figura 95 - Andamento temporale del consumo annuale finale di energia, fonti fossili vs fonti energetiche rinnovabili (2012-2021)

Rispetto allo scenario di base del sistema energetico, l'Emilia-Romagna si trova in una posizione avanzata rispetto agli obiettivi del Piano Energetico Regionale (PER), soprattutto per quanto riguarda il risparmio energetico e l'integrazione delle fonti rinnovabili.

In questo contesto, Ferrara emerge come un esempio di eccellenza grazie alla sua capacità di implementare un Sistema Energetico Integrato all'avanguardia.

Come evidenziato nel Quadro Conoscitivo del Piano Urbanistico Generale (PUG) recentemente adottato, la città vanta uno dei più estesi sistemi di teleriscaldamento geotermico in Europa. Questo sistema integrato sfrutta tre fonti energetiche principali: un impianto geotermico, un termovalorizzatore e centrali termiche alimentate a gas metano.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	146 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



La **centrale geotermica di Ferrara**, sfrutta un giacimento geotermico da cui estrae acqua ad una temperatura di circa 100°C. Questo giacimento di acqua calda, a media entalpia, dovuta ad una anomalia geotermica positiva, fu scoperto alla fine degli anni 50 a Casaglia, una località vicina a Ferrara, nel corso di una campagna di ricerca di idrocarburi.

L'impianto (località Casaglia) è costituito da 3 pozzi, 2 di produzione (denominati Casaglia 2 e Casaglia 3) e 1 di reiniezione (denominato Casaglia 1). Il pozzo di reiniezione Casaglia 1 è ubicato a 2000 m di profondità, il pozzo di prelievo Casaglia 2 è ubicato a 1960 m di profondità mentre il pozzo di prelievo Casaglia 3 è ubicato a 1950 m di profondità.

Questa tecnica rende la fonte energetica totalmente rinnovabile: una volta reimpressa nel sottosuolo, infatti, l'acqua torna ad acquistare calore, così da poter essere nuovamente portata in superficie in un circolo continuo e privo di emissioni inquinanti.

Come riportato nel Quadro Conoscitivo del recente Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Ferrara, l'impianto di Casaglia può erogare una portata di 400 m<sup>3</sup>/h di acqua geotermica alla temperatura di 100°/105°C, è in grado di sviluppare una potenza termica di 14 MW e di produrre ogni anno circa 75.000 MWh di energia termica. Oltre a non consumare fonti energetiche fossili, questo sfruttamento della geotermia ha consentito anche un'importante riduzione delle immissioni di inquinanti in atmosfera.

A dicembre 2023 Enel Green Power Italia S.r.l. (rappresentante unico, capogruppo e impresa mandataria del RTI costituito con la società Hera S.p.A. - impresa mandante) ha presentato alla Regione Emilia-Romagna istanza per avviare il Procedimento Autorizzatorio Unico di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), per il progetto di *“potenziamento fonte geotermica di Ferrara ed estensione rete teleriscaldamento efficiente”*.

Il progetto è stato successivamente approvato con Delibera Num. 2340 del 23/12/2024 e prevede, in sintesi, la realizzazione del potenziamento del prelievo e della reiniezione di fluido geotermico finalizzato allo scambio termico per riscaldare l'acqua della rete di teleriscaldamento di Ferrara, in partenza dalla Centrale di via Diana. Ciò si ottiene attraverso una serie di interventi che consentiranno di aumentare la potenza termica disponibile dagli attuali 14 MWt fino ai 32 MWt nominali e ad un massimo di 39 MWt.

Il **processo di termovalorizzazione** implementato nell'impianto posto in prossimità della centrale di teleriscaldamento prevede il recupero del calore di combustione dei rifiuti con la produzione di vapore surriscaldato in caldaia; il vapore così prodotto viene normalmente inviato alla turbina a vapore, collegata ad un turboalternatore per produrre energia elettrica.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	147 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La turbina a vapore è dotata di uno sfiato che consente l'estrazione del vapore (2,8 bar 170°C) che può essere utilizzato come fonte di calore, a seconda della stagione e delle esigenze del TLR. Il sistema è in grado di trasferire energia termica all'impianto di teleriscaldamento attraverso due scambiatori di calore dedicati. La potenza termica massima messa a disposizione dal WTE è di circa 35MWt, 30MWt nominali.

Nello stesso complesso impiantistico è presente un gruppo di caldaie denominato "Integrative Power Plant", con una potenza complessiva di circa 88 MW ottenuta grazie al contributo di due **centrali termoelettriche alimentate a metano** denominate CTA e CTB.

Le centrali termoelettriche fungono da "fonte di riserva" perché, nel caso in cui l'energia geotermica e/o le termosuperfici geotermiche non siano disponibili, o si verifichi uno stato transitorio, sono in grado di produrre il calore necessario richiesto dalle utenze attualmente connesse.

Di seguito vengono presentati i dati forniti dall'ISTAT riguardo al numero di abitanti di Ferrara serviti dalla rete di teleriscaldamento, che ha registrato un costante incremento dal 2019 al 2021.

Tempo	2019	2020	2021
Territorio	▼	▼	▼
Ferrara	18.766	19.515	19.716

Figura 96 - Abitanti serviti da teleriscaldamento a Ferrara, 2019-2021 [Fonte: IstatData]

Infine, in tabella 4 si riportano i consumi, gli autoconsumi e la produzione energetica del Termovalorizzatore di Ferrara, di proprietà di HERAmbiente S.p.A. e presso cui verrà realizzato il progetto proposto.

L'energia elettrica utilizzata viene suddivisa in energia elettrica prelevata dall'esterno ed energia elettrica autoprodotta. Per quanto riguarda l'energia prodotta, in tabella 4 ne viene specificato l'utilizzo (cessione alla rete o ad altre utenze del sito). Invece, per quanto riguarda il metano utilizzato, viene specificato il quantitativo necessario al preriscaldamento per gli avviamenti dell'impianto a seguito delle fermate manutentive.

I dati riportati corrispondono al valore medio del triennio 2021-2023, messi a disposizione da HERAmbiente S.p.A.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	148 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Descrizione fattore	U.d.m	Media triennio 2021 - 2023
Energia elettrica prelevata da rete	MWh <sub>e</sub> /anno	514
Energia elettrica autoprodotta	MWh <sub>e</sub> /anno	81.691
Energia elettrica autoconsumata	MWh <sub>e</sub> /anno	19.547
Cessione in rete di energia elettrica	MWh <sub>e</sub> /anno	62.144
Consumo metano	Sm <sup>3</sup> / anno	273.390

Tabella 38 – Scenario energetico del WTE di Ferrara

## H.5 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

La rete stradale principale di Ferrara è costituita da una serie di arterie che collegano la città con le altre località regionali e nazionali, nonché da vie interne che garantiscono l'accesso alle varie zone urbane.

Di seguito viene presentata una panoramica delle principali **strade statali** che formano la spina dorsale della rete viaria di Ferrara:

- **Strada statale 16 Adriatica** – Questa strada statale è una delle principali arterie che attraversa Ferrara da nord a sud, collegando la città con il litorale adriatico e con importanti città come Ravenna, Rimini e Ancona. A livello locale, la SS16 attraversa anche il centro città, ed è una delle principali vie di accesso per chi arriva da fuori.
- **Strada statale 64 Porrettana** – La strada che collega Bologna a Pistoia, attraversando l'Appennino Tosco-Emiliano. È una via storica, importante per il collegamento tra l'Emilia Romagna e la Toscana, passando attraverso paesaggi montani e pittoreschi.
- **Strada statale 255 di San Matteo Decima** – Questa strada collega Ferrara a Cento e ad altri centri minori in provincia di Ferrara. È una strada principalmente pianeggiante che attraversa zone agricole e piccoli paesi;
- **Strada statale 468 di Correggio** – Questa strada collega la zona di Reggio Emilia, in particolare la città di Correggio, con Ferrara passando per Carpi e Finale Emilia in Provincia di Modena. È una strada che serve principalmente per il traffico locale e regionale, attraversando territori rurali;

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	149 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

- **Strada statale 495 di Codigoro** – Questa strada attraversa il Delta del Po, collegando Ferrara con Codigoro e altri centri limitrofi. È una strada che attraversa zone paludose e rurali, con un paesaggio tipico delle valli e dei canali;
- **Strada statale 496 Virgiliana** – Quest'ultima è un'importante strada italiana di collegamento interregionale tra il mantovano e il ferrarese.

Relativamente alle **autostrade**, si segnala la **A13**, conosciuta anche come Bologna-Padova o Euganea, una delle principali arterie stradali italiane che collega Bologna a Padova, attraversando diverse città importanti come Ferrara.

Questa autostrada è fondamentale per il traffico tra il nord e il centro Italia, ed è particolarmente strategica per il trasporto commerciale e turistico. La diramazione **A13 dir** di Ferrara è una sezione che si collega alla città di Ferrara, con l'intento di migliorare l'accessibilità alla zona urbana e ai suoi dintorni.

Quest'ultima è una tangenziale che facilita l'ingresso e l'uscita dal centro di Ferrara, alleggerendo il traffico nelle aree più densamente popolate, e garantendo un collegamento veloce con altre autostrade.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	150 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



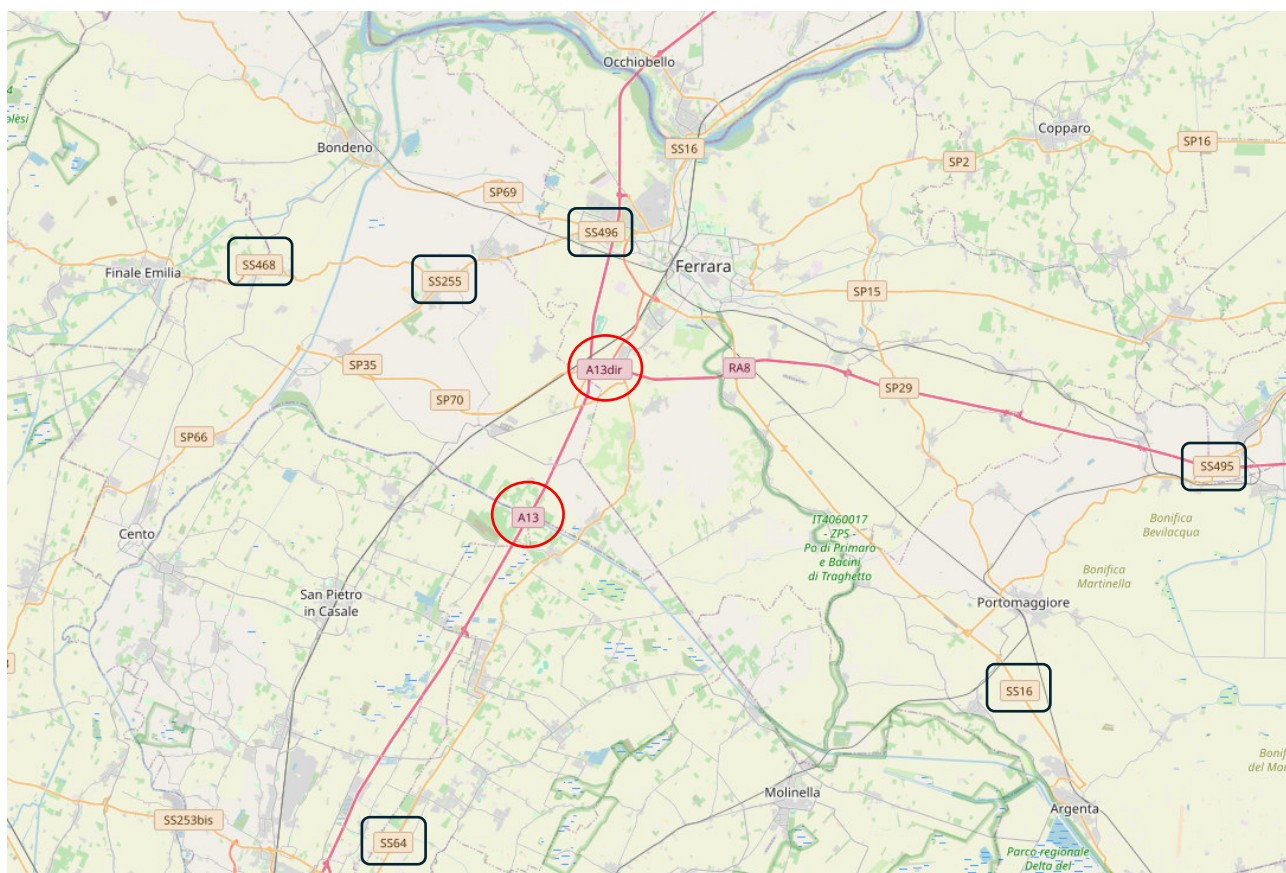


Tabella 39 – Rete stradale principale di Ferrara [Fonte: OpenStreetMap]

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

- per il tratto autostradale, ai flussi forniti dalla Regione Emilia-Romagna<sup>21</sup>;
- per le strade statali ai dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna – Servizio Mobilità<sup>22</sup>;

Per le autostrade sono disponibili dati sul traffico giornaliero medio (TGM) riferiti al 2023 di seguito riportati. I dati sono stati forniti dalle società che gestiscono i relativi tratti di competenza in territorio regionale e sono riferiti ai giorni feriali nel periodo autunnale 2023. Com'è possibile osservare in Figura 97, la stazione di rilievo del traffico autostradale più vicina all'area di interesse è la n.24.

<sup>21</sup> Regione Emilia-Romagna, "Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024".

<sup>22</sup> Regione Emilia-Romagna, "Flussi di traffico on line" [Online]. Available: <http://serviziisr.regione.emilia-romagna.it/FlussiMTS/>.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	151 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

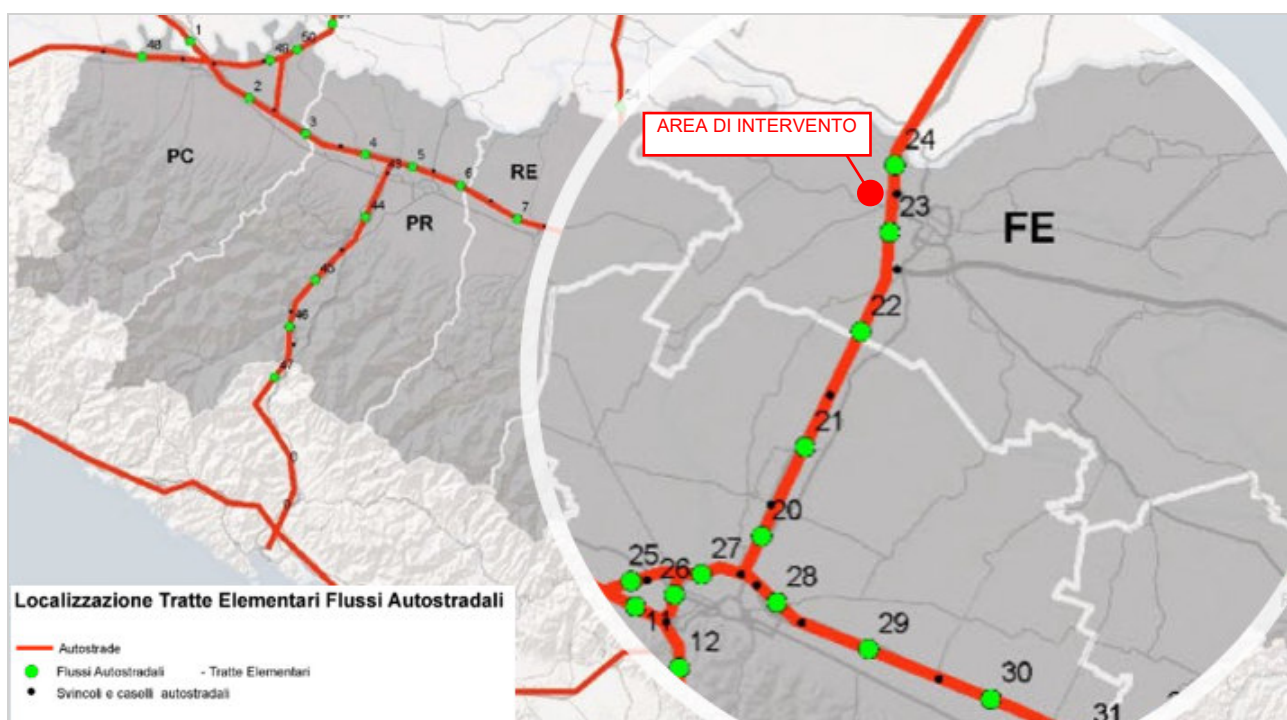


Figura 97 – Ubicazione delle stazioni di rilievo del traffico autostradale – Anno 2023 (Fonte: Regione Emilia-Romagna, “Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024”)

Autostrada	Postazione	Descrizione Tratta Elementare	Flussi 2023			
			Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti
A13	20	BOLOGNA ARCOVEGGIO - BOLOGNA INTERPORTO	58.805	38.660	20.145	34%
A13	21	BOLOGNA INTERPORTO - ALTEDO	55.779	37.686	18.093	32%
A13	22	ALTEDO - FERRARA SUD	54.227	36.317	17.910	33%
A13	23	FERRARA SUD - FERRARA NORD	45.446	27.371	18.075	40%
A13	➔ 24	FERRARA NORD - OCCHIOBELLO	48.910	30.275	18.635	38%

Tabella 40 – Dati di rilievo del traffico autostradale espressi in TGM – flussi 2023

[Fonte: Regione Emilia-Romagna, “Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024”]

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	152 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Autostrada	Postazione	Descrizione Tratta Elementare	Flussi 2022			
			Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti
A13	20	BOLOGNA ARCOVEGGIO - BOLOGNA INTERPORTO	59.383	38.858	20.525	35%
A13	21	BOLOGNA INTERPORTO - ALTEDO	55.329	37.297	18.033	33%
A13	22	ALTEDO - FERRARA SUD	53.419	35.657	17.762	33%
A13	23	FERRARA SUD - FERRARA NORD	44.672	26.935	17.737	40%
A13	➔ 24	FERRARA NORD - OCCHIOBELLO	48.209	29.799	18.411	38%

Tabella 41 – Dati di rilievo del traffico autostradale espressi in TGM – flussi 2022

[Fonte: Regione Emilia-Romagna, "Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024"]

Autostrada	Postazione	Descrizione Tratta Elementare	Flussi 2008		Variazione % 2023 - 2008 Flussi totali	Variazione % 2023 - 2022 Flussi Totali
			Flusso Totale	Veicoli Pesanti		
A13	20	BOLOGNA ARCOVEGGIO - BOLOGNA INTERPORTO	N.D.	N.D.	N.D.	-1%
A13	21	BOLOGNA INTERPORTO - ALTEDO	N.D.	N.D.	N.D.	1%
A13	22	ALTEDO - FERRARA SUD	51322	17278	6%	2%
A13	23	FERRARA SUD - FERRARA NORD	N.D.	N.D.	N.D.	2%
A13	➔ 24	FERRARA NORD - OCCHIOBELLO	N.D.	N.D.	N.D.	1%

Tabella 42 – Dati di rilievo del traffico autostradale espressi in TGM – confronto flussi 2023 - 2022 e 2008

[Fonte: Regione Emilia-Romagna, "Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024"]

Nel 2023, all'altezza della postazione n. 24, si osserva un aumento (+1%) del flusso totale dei veicoli sull'autostrada A13, rispetto al flusso che ha caratterizzato il 2022.

Per quanto riguarda le strade statali di interesse per il comune di Ferrara vengono analizzati i dati desunti dal Sistema regionale di rilevazione automatizzata dei flussi di traffico, in funzione dal 2008. La seguente figura riporta la distribuzione delle stazioni fisse di rilevamento nel territorio di interesse. Sistema MTS è costituito da 283 postazioni installate in ambito extraurbano e periurbano, al margine della carreggiata stradale e alimentate da pannelli fotovoltaici.

Le strade censite sono sia bidirezionali (la maggioranza) che monodirezionali con due, tre e quattro corsie. In tali strade sono installate le postazioni del sistema MTS così specificate: 269 *underground* dotate di sensori a spire magnetiche inserite nella pavimentazione stradale e 14 *aboveground* dotate di sensori radar a microonde installate su portali o semiportali.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	153 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

In Figura 98 si riporta la distribuzione delle stazioni fisse di rilevamento nel territorio vasto d'interesse. Si prendono in considerazione le quattro stazioni collocate nei pressi dell'area in esame (ossia la n. 236, 274, 377 e 606) i cui di traffico sono riportati in Tabella 43 in riferimento al biennio 2022-2023.

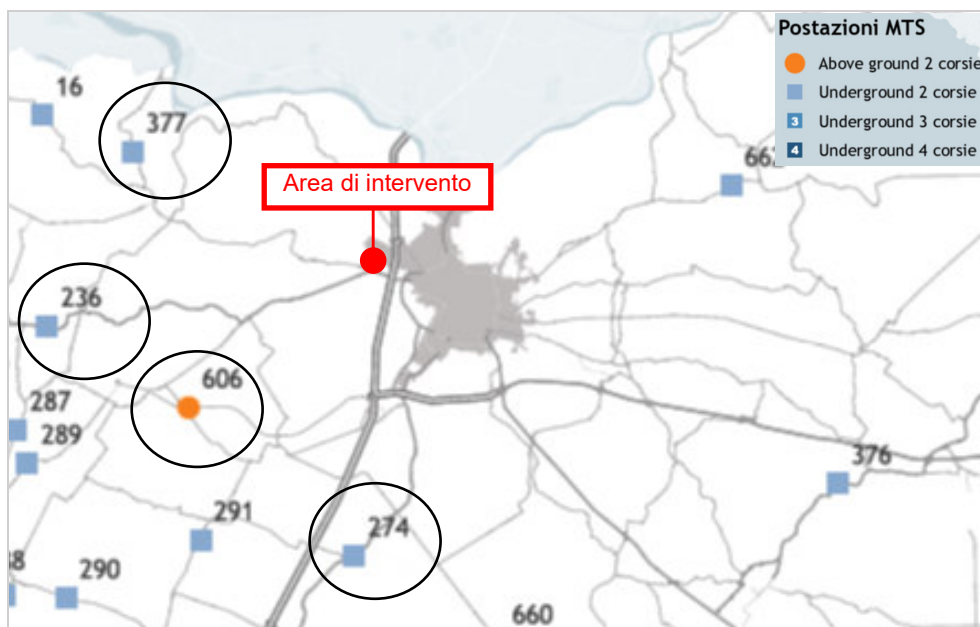


Figura 98 - Stralcio della “Mappa delle postazioni di rilevazione MTS” relativa all'area di interesse [Fonte: Regione Emilia-Romagna, “Flussi di traffico on line”]

Postazione	Tratto	Media Transiti Giornalieri			
		Leggeri		Pesanti	
		2022	2023	2022	2023
236 <sup>1</sup>	SS 468 tra Reno Finalese / Reno Centese e Casumaro	30.558	26.404	2.890	2.144
274	SS 64 a Malalbergo (confine provinciale Bologna / Ferrara)	77.833 <sup>2</sup>	87.601	4.400 <sup>2</sup>	5.377
377	SP 18 tra Bondeno e Stellata di Bondeno (confine regionale (Lombardia / Veneto)	7.349 <sup>3</sup>	n.d.	575 <sup>3</sup>	n.d.
606	SP 70 Cispadana tra Sant'Agostino / San Carlo e Poggio Renatico	59.246	n.d.	4.584	n.d.

Nota 1: dati disponibili per 6 mesi su 12 mesi.

Nota 2: dati disponibili per 11 mesi su 12 mesi.

Nota 3: dati disponibili per 2 mesi su 12 mesi.

Tabella 43 - TGM totale per l'anno 2022 e 2023 sulle stazioni di interesse [Fonte: Regione Emilia-Romagna, “Flussi di traffico on line”, elaborazioni]

A **livello di sito**, la viabilità di interesse è costituita da Via Cesare Diana, via Orazio Poltronieri, via Canal Bianco e via Fedele Sutter.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	154 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Queste strade sono situate nell'area industriale denominata "Cassana", ognuna con una classificazione funzionale specifica (cfr. Figura 99), di seguito sinteticamente descritta, così come definita all'interno del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Ferrara<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> <https://www.comune.ferrara.it/b/25858/pums-piano-urbano-della-mobilita-sostenibile>

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	155 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

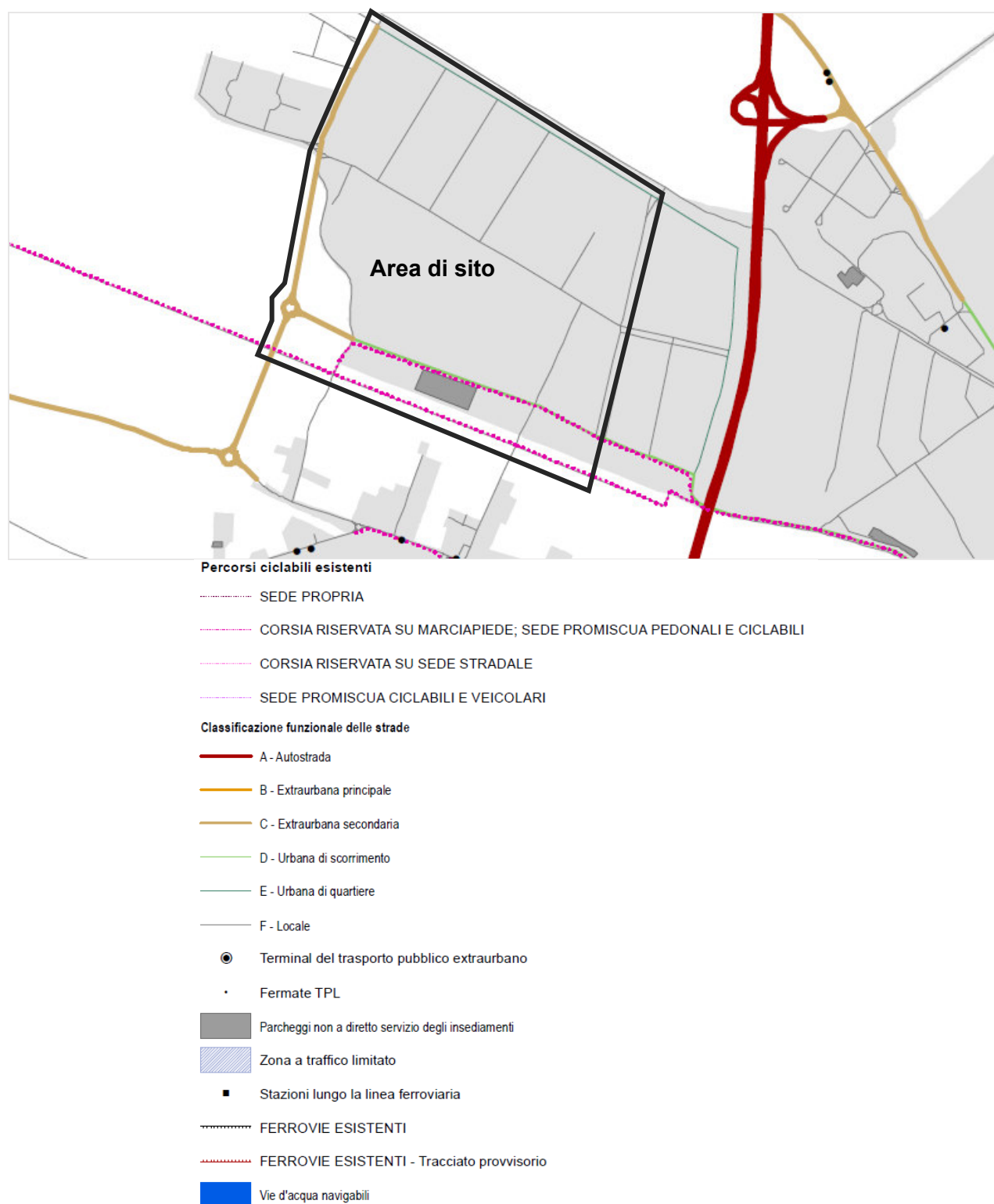


Figura 99 - Sistema della mobilità in area locale  
[Fonte: Quadro Conoscitivo del PUG di Ferrara – Tav.6.2]

Dall'analisi della Tavola 6.2 del Quadro Conoscitivo del PUG di Ferrara emerge che:

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	156 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

- **via Cesare Diana** è classificata *Strada urbana di scorrimento (classe funzionale D)*. Questa strada ha la funzione di sottrarre dal centro abitato il traffico di attraversamento e di garantire fluidità agli spostamenti veicolari di scambio anche all'interno della rete viaria cittadina, nonché consentire un elevato livello di servizio agli spostamenti di più lunga distanza interni all'area urbana. La velocità massima consentita è di 70 km/h;
- **via Orazio Poltronieri** e **via Canal Bianco** sono classificate come *Strade extraurbane secondarie (classe funzionale C)*. Queste strade servono come vie di collegamento tra l'area industriale e le zone circostanti. La strada extraurbana secondaria ha funzione di penetrazione verso la rete locale. La velocità massima consentita è di 90 km/h;
- **via Fedele Sutter** è classificata *Strada urbana di quartiere (classe funzionale E)*. La strada di quartiere svolge la funzione sia di collegamento tra settori e quartieri limitrofi, sia tra zone estreme di un medesimo quartiere. Rientrano in questa categoria, in particolare, le strade destinate a servire gli insediamenti principali urbani e di quartiere, attraverso gli opportuni elementi viari complementari. La velocità massima è di 50 km/h.

Nel marzo 2024, il Comune di Ferrara ha pubblicato, all'interno della Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale del PUG, un'analisi specialistica sui volumi di traffico veicolare riguardanti due importanti direttrici commerciali: via Eridano e via Ferraresi, individuate nella Strategia del PUG.

Lo studio, condotto tra ottobre 2023 e febbraio 2024, fornisce un quadro dettagliato della **situazione attuale della viabilità ferrarese** (cfr. Figura 100) e include macro-simulazioni finalizzate alla valutazione degli impatti che lo sviluppo delle due direttrici avrà sul sistema della mobilità.

Particolarmente rilevante è il flussogramma di rete relativo all'ora di punta pomeridiana, riportato di seguito.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	157 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

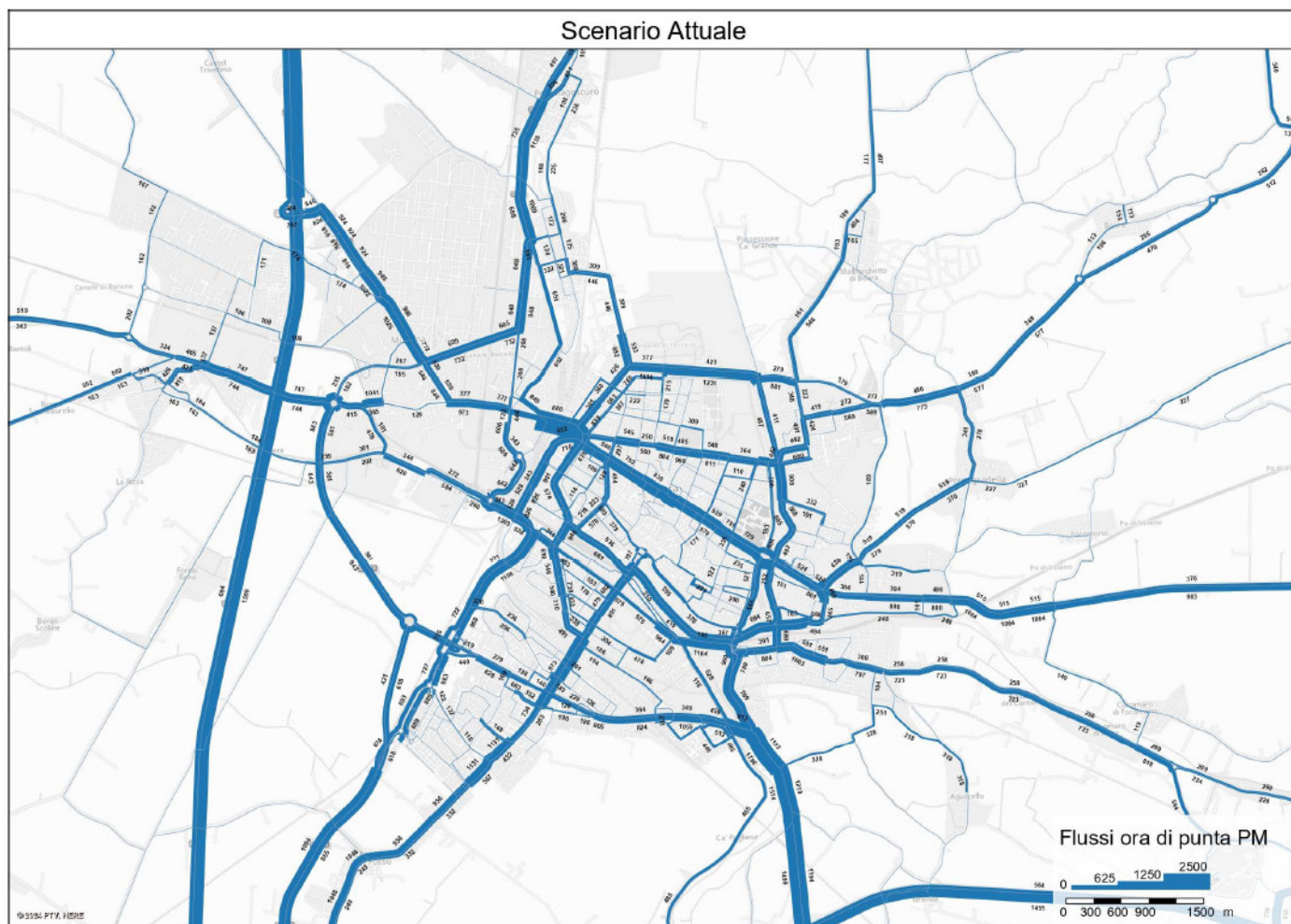


Figura 100 - Flussogramma di rete – scenario attuale - ora di punta pomeridiana [Fonte: PUG, Documento di VALSAT - Studio traffico direttrici commerciali via Eridano - via Ferraresi] e zoom sull'area di sito.

TV 01 FE SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	01/04/2026	158 di 158
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	