



Impianto di Selezione e Recupero di rifiuti urbani da raccolta differenziata e rifiuti speciali non pericolosi via del Frullo 3/F – Granarolo dell’Emilia (BO)

Verifica di assoggettabilità a VIA

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

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Incremento del limite annuo di trattamento rifiuti

ELABORATO 4

Inquadramento ambientale

Approvato	K. Gamberini C. Faraone		
Controllato	F. Zanni V. Regoli		
Redatto	I. Parente		
Rev.	00	Data	06/05/2024
Cod. Doc.	TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Pagine	1 di 85

SOMMARIO

A	PREMESSA	4
B	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
A	ATMOSFERA.....	8
B.1	INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO	8
B.1.1	<i>Temperatura.....</i>	9
B.1.2	<i>Precipitazioni.....</i>	10
B.1.3	<i>Direzione e velocità del vento.....</i>	12
B.1.4	<i>Altezza di rimescolamento.....</i>	14
B.1.5	<i>Stabilità atmosferica</i>	16
B.2	DESCRIZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA	17
B.2.1	<i>Biossido d'azoto (NO₂) e Ossidi di azoto (NO_x)</i>	19
B.2.2	<i>Particolato PM₁₀</i>	22
B.2.3	<i>Particolato PM_{2.5}.....</i>	26
B.2.4	<i>Monossido di carbonio (CO).....</i>	29
B.2.5	<i>Benzene (C₆H₆).....</i>	32
B.2.6	<i>Ozono (O₃)</i>	34
C	AMBIENTE IDRICO	39
C.1	QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI	39
C.1.1	<i>Stato Ecologico</i>	41
C.1.2	<i>Stato Chimico.....</i>	44
C.2	QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE	45
C.2.1	<i>Risultati del monitoraggio quantitativo</i>	47
C.2.2	<i>Stato dei corpi idrici sotterranei nel sessennio 2014-2019</i>	50
	SUOLO E SOTTOSUOLO	53
C.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	53
C.2	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	57
C.2.1	<i>Descrizione della sismicità dell'area</i>	57
C.2.2	<i>Descrizione dei fenomeni di subsidenza.....</i>	58

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	2 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B	FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE	64
C.3	FLORA E VEGETAZIONE	64
C.3.1	<i>Descrizione della flora e della vegetazione – area vasta</i>	<i>64</i>
C.3.2	<i>Descrizione della flora e della vegetazione – area locale.....</i>	<i>65</i>
C.4	FAUNA	66
C.4.1	<i>Descrizione della fauna – area vasta.....</i>	<i>66</i>
C.4.2	<i>Descrizione della fauna – area locale</i>	<i>68</i>
C.5	ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ.....	69
C	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE.....	71
D	POPOLAZIONE E SALUTE.....	76
C.6	DESCRIZIONE DELL'ASSETTO DEMOGRAFICO	76
C.7	VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE SALUTE E BENESSERE DELL'UOMO.....	82
E	RUMORE	84

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	3 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A PREMESSA

Il presente stato ambientale di riferimento è redatto nell'ambito della procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA per il progetto di "Incremento del limite annuo di trattamento rifiuti" previsto per l'impianto di Selezione e Recupero di rifiuti urbani da raccolta differenziata e rifiuti speciali non pericolosi ubicato in Via del Frullo 3/F, presso il Comune di Granarolo dell'Emilia (BO) ed attualmente autorizzato all'esercizio con Determinazione Dirigenziale n. 2225/2015 del 31/08/2015 e s.m.i. (Autorizzazione Unica alla realizzazione e gestione di impianti di smaltimento o recupero di rifiuti ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) attualmente in istanza di rinnovo.

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

In particolare, nei capitoli a seguire, viene descritto lo stato ambientale analizzando le matrici ambientali potenzialmente interessate da eventuali interferenze con le modifiche proposte.

Sulla base delle potenziali interferenze ambientali che la modifica in progetto potrebbe determinare, lo Studio, previo inquadramento territoriale, ha considerato, in linea con l'Allegato IVbis alla Parte II del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., le seguenti componenti ambientali:

- atmosfera e qualità dell'aria;
- ambiente idrico (acque superficiali e acque sotterranee);
- suolo e sottosuolo;
- flora, fauna ed ecosistemi;
- paesaggio e patrimonio culturale;
- rumore e vibrazioni;
- salute e benessere dell'uomo.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	4 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto in parola è ubicato in via del Frullo n. 3/F, Comune di Granarolo dell'Emilia, provincia di Bologna. Nell'intorno dell'impianto di selezione (in rosso in figura) sono presenti l'impianto di termovalorizzazione di FEA s.r.l. (in azzurro), la nuova sede di Hera S.p.A. (in giallo) e l'attività di produzione di materiali per la stampa flessografica della Società Bieffebi s.r.l..

Tutta l'area compreso il contesto circostante il sito in esame è ad indirizzo principalmente industriale/produttivo, con elevata presenza antropica. Si veda l'ortofoto riportata di seguito per meglio identificare l'area in esame.

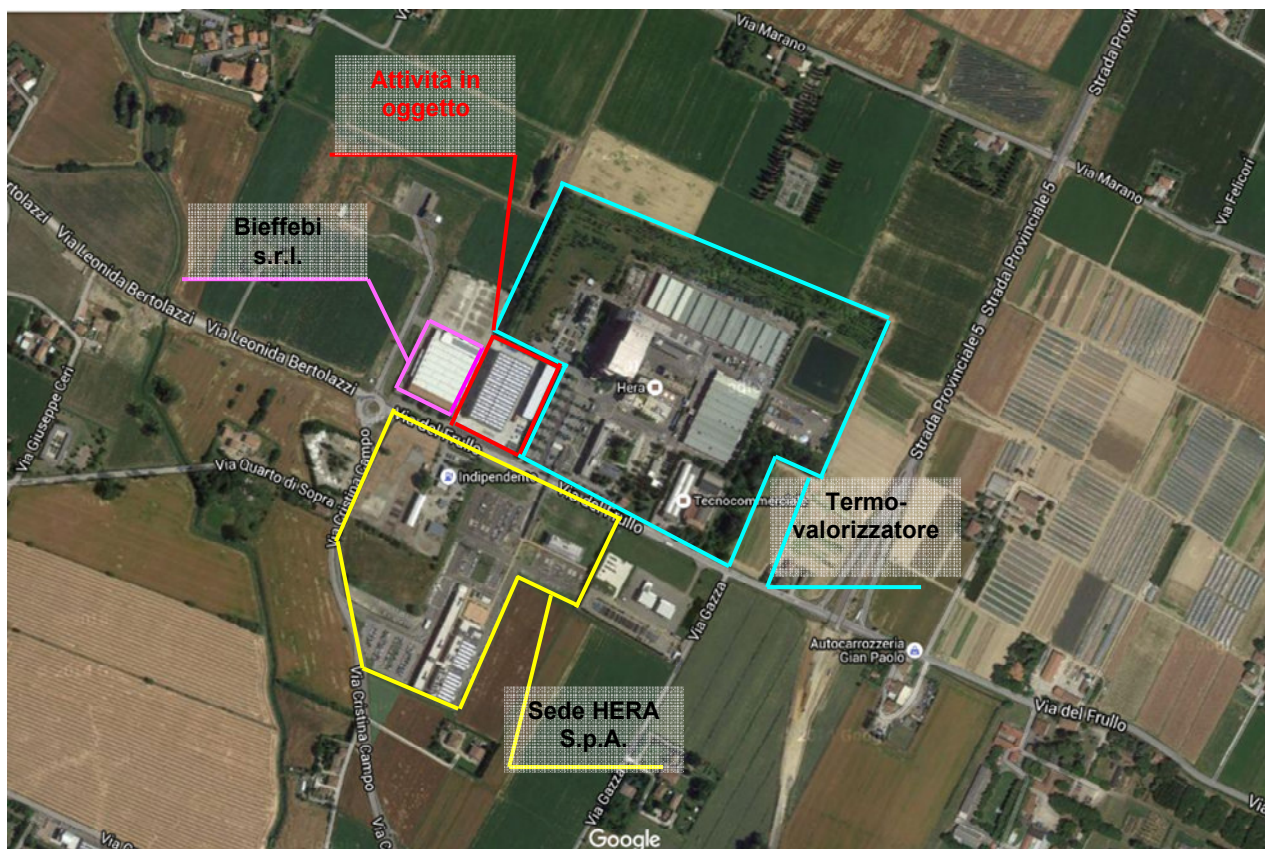


Tabella 1 - Localizzazione dell'impianto (con colore rosso) nel comparto produttivo (ortofoto Google)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	5 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Tabella 2 - Localizzazione corografica dell'impianto – dettaglio (Google Earth)

L'impianto è dotato di 3 linee di trattamento dei rifiuti raccolti in maniera differenziata ed in 1 *linea di triturazione* dedicata ai rifiuti ingombranti e legnosi:

- Linea L1: linea automatica di selezione (vagli, linea 2D e linea 3D) con pressatura finale (pressa 1) che tratta carta, plastica e multimateriali.
- Linea L2: linea automatica di selezione (vagli e lettori ottici) con pressatura finale (pressa 2) che tratta prevalentemente carta, all'occorrenza plastica a multimateriali.
- Linea L3: linea di riduzione volumetrica con trattamento diretto tramite la pressa 2, per rifiuti a base carta, plastica, metallica e mista.
- Linea L4: dedicata alla triturazione di sovvalli e rifiuti legnosi tramite trituratore elettrico.

Nelle linee per il trattamento dei rifiuti vengono effettuate operazioni in serie di selezione meccanica (tramite lettori ottici, vaglio rotante, vagli balistici, magnete, etc. etc.) e manuale delle frazioni presenti nei diversi flussi di rifiuti trattati. Questo al fine di garantire un'adequata omogeneità merceologica per singola frazione recuperata attraverso l'eliminazione di scarti e materiali non destinabili a recupero.

A servizio delle linee di selezione e recupero sono installate due presse per la riduzione volumetrica dei rifiuti da recuperare e delle materie prime seconde prodotte.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	6 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Il residuo della selezione viene avviato al recupero per la produzione di Combustibile Solido Secondario, la produzione di energia o lo smaltimento finale in discarica controllata.

L'impianto in parola è autorizzato attualmente come segue (potenzialità di trattamento):

- R3 + R12 + R13: **100.000 t/a** rifiuti urbani e speciali non pericolosi, di cui massimo 16.000 t/a al trituratore elettrico (R12); capacità istantanea R13 pari a 500 t.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	7 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A ATMOSFERA**B.1 INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO**

Il sito interessato dall'impianto è collocato nell'ampio quadro della Pianura Padana caratterizzata da un assetto climatico simile per molti aspetti a quello continentale europeo e scarsamente influenzato dall'azione mitigatrice del non lontano mare Adriatico. Si verificano infatti, per lo meno in linea generale, estati calde o molto calde ed inverni freddi, e sono presenti fenomeni di inversione termica bassa.

Le analisi climatologiche e la conseguente individuazione dei tipi di tempo caratteristici del Bacino Padano Adriatico (BPA) consentono di individuare le configurazioni meteorologiche più favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti nell'atmosfera. Ad esempio, nelle condizioni tipicamente estive con bassa ventilazione, intensa radiazione solare e presenza di un campo anticiclonico consolidato, gli strati atmosferici più vicino al suolo, a causa del loro riscaldamento, risultano interessati da fenomeni di rimescolamento e da locali circolazioni d'aria. In tali condizioni, sull'intero territorio di pianura le masse d'aria sono chimicamente omogenee e favorevoli alla dispersione di inquinanti quali PM₁₀ e NO₂, ma l'elevata radiazione solare favorisce la formazione di ozono, che si presenta a elevate concentrazioni su tutta l'area, con massimi locali dovuti al trasporto a piccola scala determinato dalle brezze.

Nel periodo invernale, la formazione di una vasta area anticiclonica stabile sul Nord Italia favorisce la formazione di condizioni di inversione termica nello strato atmosferico superficiale, in particolare nelle ore notturne. In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti immessi in prossimità della superficie è fortemente limitata, determinando la formazione di aree inquinate in prossimità dei principali centri urbani; queste masse d'aria inquinate, rimanendo confinate prevalentemente alle aree urbane, portano alla formazione dei cosiddetti "pennacchi urbani".

Nelle stagioni di transizione, quali primavera e autunno, ma anche nel periodo invernale, sono frequenti le condizioni di tempo perturbato, determinate da condizioni generali di bassa pressione che si vengono a creare sull'area europea e mediterranea. Tra queste va ricordata la formazione di temporali in prossimità delle Alpi, la bora e i forti venti in prossimità del suolo nella parte orientale del bacino. Nei mesi estivi si ha, invece, una minore influenza delle condizioni meteorologiche generali e prendono spesso il sopravvento fenomeni locali, quali i temporali, che si presentano con

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	8 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

intensità diversa nelle varie zone del bacino padano adriatico. Tutte queste situazioni di tempo perturbato determinano, in generale, condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Per la successiva analisi dei parametri meteo climatici dell'area, si farà riferimento al documento "Rete Regionale di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria Città Metropolitana di Bologna - Report dei dati 2022".

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

- temperatura,
- precipitazioni,
- direzione e velocità del vento,
- altezza di rimescolamento,
- stabilità atmosferica,

relativamente al periodo di osservazione (anno 2022) e alla stazione di San Pietro Capofiume.

Per alcuni parametri è stato effettuato il confronto con il 2021 rielaborando i dati del nuovo riferimento e con il clima di riferimento relativo al trentennio 1961-1990 per la stazione di Bologna – Borgo Panigale.

I dati dei parametri altezza di rimescolamento e stabilità per l'area urbana di Bologna derivano dalle stime del modello meteorologico COSMO-LAMA. Nelle sezioni dedicate ai parametri di qualità dell'aria vengono fornite indicazioni circa l'influenza della meteorologia sulla possibile occorrenza di eventi critici, con particolare riguardo ai giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀ ed alla formazione di O₃.

B.1.1 Temperatura

Nella seguente figura sono riportati gli andamenti delle temperature minima, media e massima mensili (°C) per l'anno in esame; sono riportati inoltre i valori normali climatici delle temperature medie e gli scostamenti rispetto al 2021.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	9 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

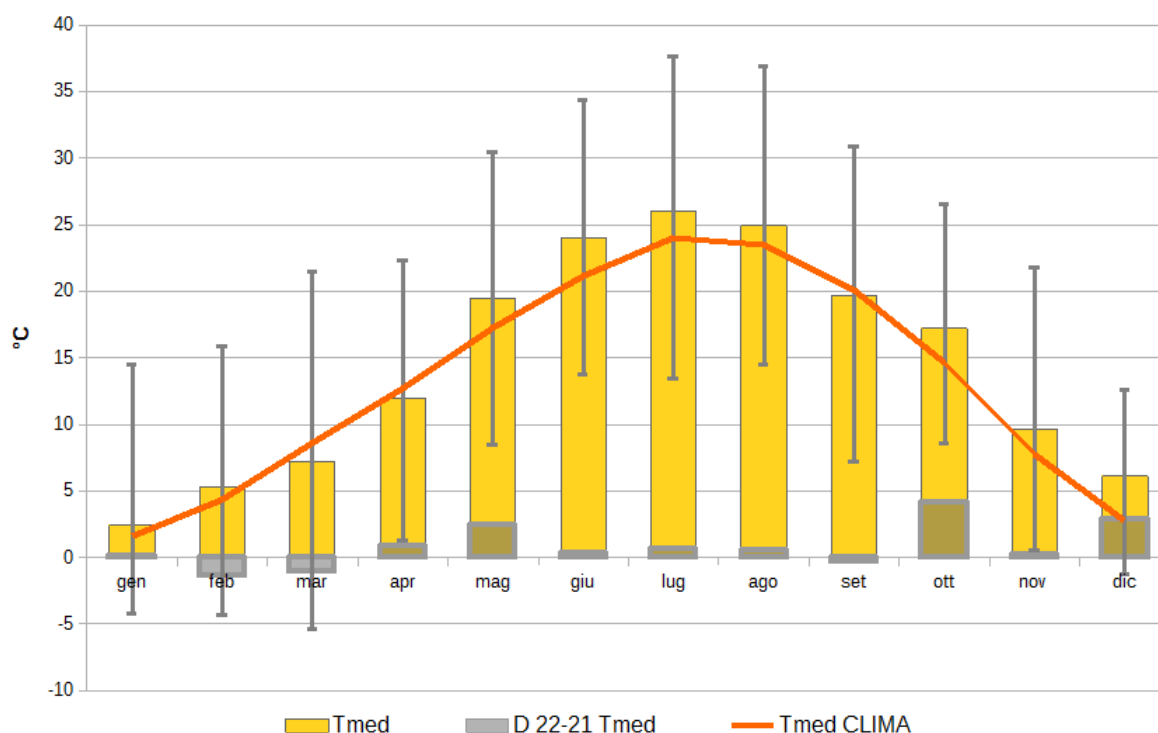


Tabella 3: Andamento mensile della temperature nella Provincia di Bologna – anno 2022

Nell'anno 2022 le temperature medie orarie registrate variano da un minimo di -5.4°C nel mese di Marzo (rendendolo il più freddo degli ultimi 35 anni) ad un massimo di 37.6°C nel mese di Luglio. Si può osservare come le temperature siano scese al di sotto degli 0°C nei mesi di Gennaio, Febbraio, Marzo e Dicembre. In generale, i mesi di Febbraio e Marzo sono risultati più freddi rispetto al 2021, con differenze negative comprese fra -1.0 e -1.4°C , mentre i mesi di Ottobre e Dicembre risultano più caldi rispetto all'anno precedente (mediamente tra +4.1 e +2.9°C).

Il confronto con il riferimento climatico 1961-1990, mostra temperature medie mensili nel complesso superiori alle attese. In generale le anomalie sono state significative in tutti i mesi sia nelle minime sia nelle massime, queste ultime decisamente più elevate (da 4.5°C ad Aprile fino a 10.8°C di Novembre). Rilevanti le anomalie termiche di ottobre e dicembre, superiori alle attese di circa 2.6 e 3.3°C.

B.1.2 Precipitazioni

La precipitazione può risultare un fattore influente nell'efficacia dei meccanismi di rimozione degli inquinanti, in base alla quantità di pioggia ma anche grazie al significativo rimescolamento delle masse d'aria associato al passaggio delle perturbazioni. Per quanto riguarda la quantità di

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	10 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

precipitazioni, nella seguente figura sono rappresentate le cumulate mensili (mm) dell'anno in esame, i valori normali climatici di queste e gli scostamenti rispetto al 2021.

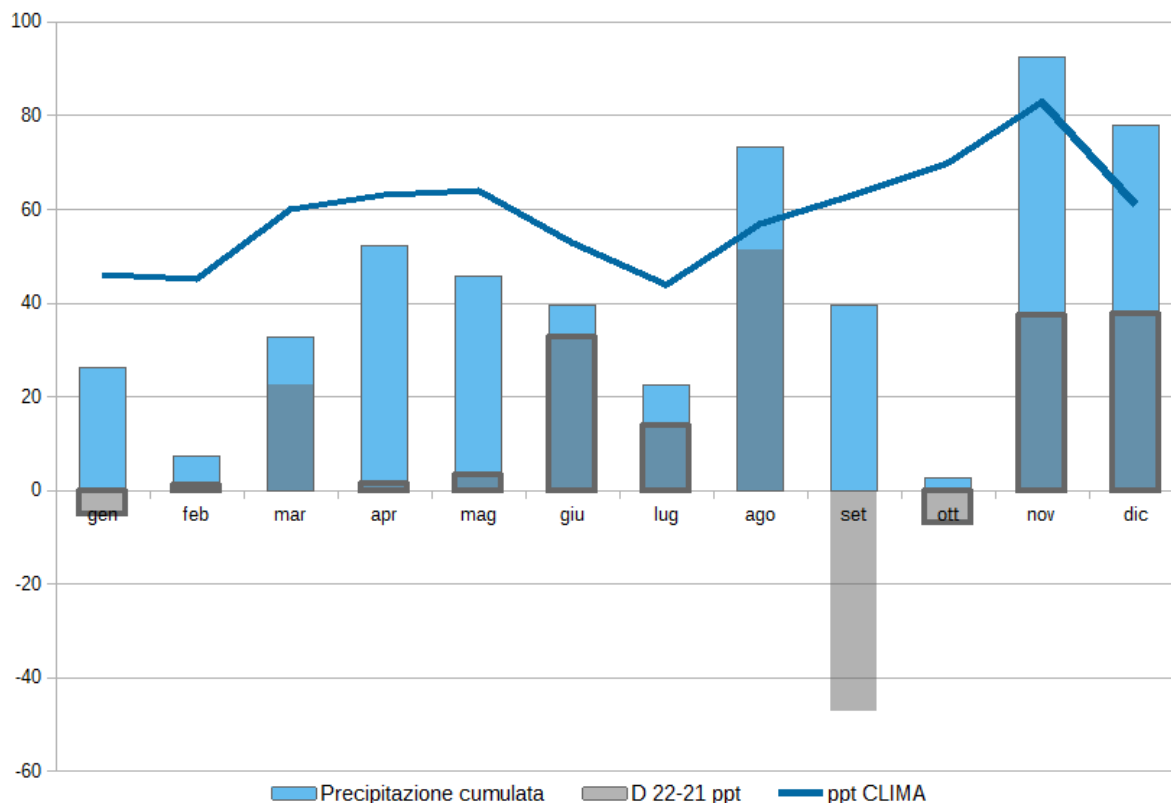


Tabella 4: Andamento mensile delle precipitazioni nella Provincia di Bologna – anno 2022

L'anno 2022 è stato caratterizzato da un'intensa siccità. Le precipitazioni totali annue sono state pari a circa 512 mm, il 27% in meno rispetto al riferimento climatico con anomalie positive registrate solo ad Agosto (+16 mm rispetto al clima), a Novembre (+9.4 mm rispetto al clima) e Dicembre (+17 mm rispetto al clima). Va inoltre segnalato che a Novembre circa due terzi delle piogge sono cadute nella sola giornata del 22 (63 mm su 92); a Dicembre la quasi totalità delle precipitazioni è caduta nella prima metà del mese, mentre la seconda metà è stata dominata da condizioni di blocco atmosferico e assenza di precipitazioni. I mesi caratterizzati da minori precipitazioni sono stati Ottobre (2.8 mm) seguito da Febbraio (7.4 mm), con scarti dell'ordine del -96% e -83% rispetto alla norma.

Dal punto di vista della rimozione degli inquinanti tramite meccanismi di deposizione umida, viene fissata come soglia di significatività una precipitazione cumulata giornaliera di 0,3 mm. Tale scelta è da ricondurre alla definizione di "giorno critico per l'accumulo di PM₁₀" elaborata da Arpa-Servizio Idro Meteo Clima.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	11 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B.1.3 Direzione e velocità del vento

Il vento costituisce un fattore determinante nella dinamica del trasporto in orizzontale degli inquinanti: la direzione prevalente può fornire indicazioni sulle zone da e verso cui questi tendono ad essere trasportati, mentre la velocità del vento influenza la rapidità di allontanamento dalle sorgenti di emissione e i meccanismi di accumulo. La rosa dei venti costituisce una rappresentazione della distribuzione in frequenza delle classi di velocità media oraria del vento (m/s) per direzione di provenienza (°).

La seguente figura mostra l'andamento dei venti per l'intero anno 2022. Si osserva una netta prevalenza delle classi di intensità relativamente modesta (con valori fino a 3 m/s) e i venti provengono in gran parte dai quadranti nord-occidentali e sud-orientali.

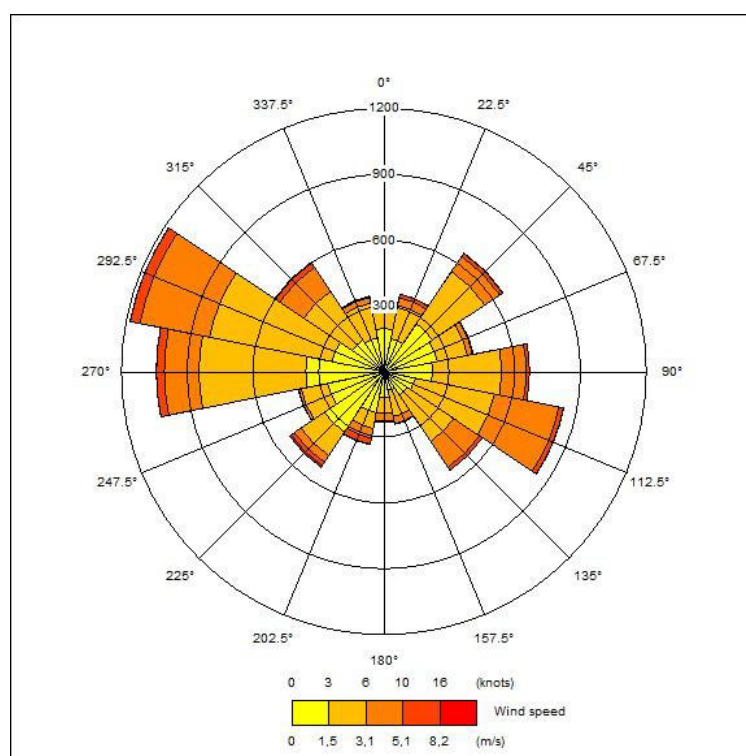


Tabella 5: Rosa dei venti per la Provincia di Bologna – anno 2022

Le figure di seguito riportate rappresentano gli andamenti dei profili anemometrici elaborati su base stagionale relativi all'anno 2022 ed evidenziano le diverse caratteristiche stagionali dell'anno in esame. Nei mesi invernali (Gennaio, Febbraio e Dicembre) prevalgono le direzioni tra Ovest e Nord Ovest e le velocità sono frequentemente comprese entro i 3 m/s, seppur non manchino componenti di vento con velocità fino a 10.9 m/s. Nella stagione primaverile (Marzo, Aprile, Maggio) si osserva una distribuzione più uniforme nella provenienza dei venti di cui le componenti principali risultano attestare da Est Nord Est e Ovest Nord Ovest e una maggior presenza di classi

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	12 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

di velocità più elevate. Aumentano inoltre le componenti del primo quadrante con velocità comprese nell'intervallo 3 - 5 m/s.

Nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto), invece, si contraggono notevolmente le direzioni del primo e quarto quadrante e i venti si dispongono principalmente dai quadranti sud occidentali a velocità mediamente più basse. Si osserva una dominante da Sud Est che diminuisce in autunno (Settembre, Ottobre, Novembre) a favore di una direttrice da Ovest e Nord Ovest e un incremento delle calme di vento.

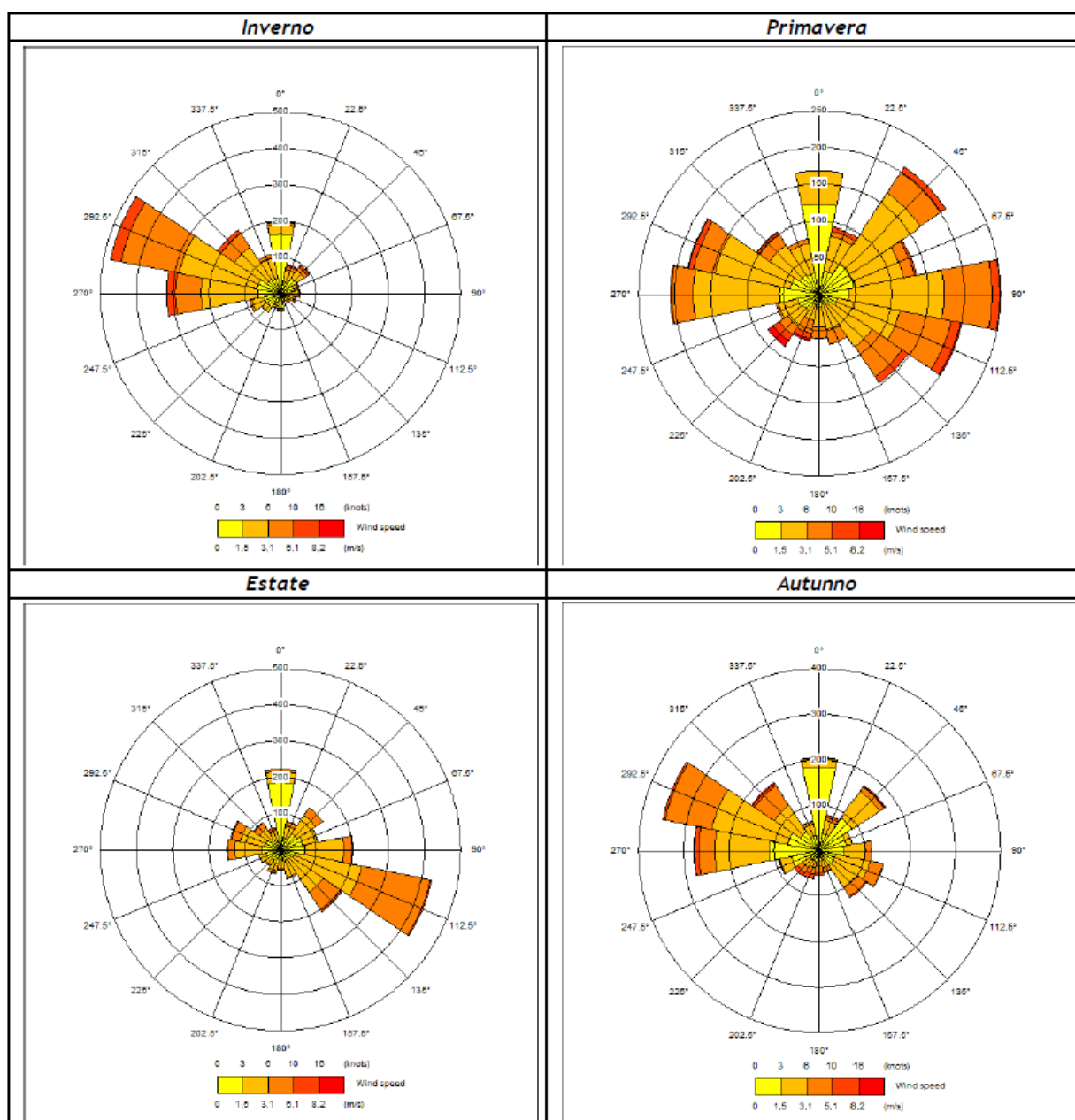


Tabella 6: Rosa dei venti stagionali per la Provincia di Bologna – anno 2021

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	13 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La suddivisione dei dati di velocità del vento secondo la scala Beaufort, riportati nella tabella seguente, evidenzia come valori compresi tra 0.3 e 3.3 m/s rimangano i più frequenti, rappresentando quasi sempre dall'80% al 90% del campione mensile e circa l'83% su base annuale.

Per tutto l'anno 2022 prevale il grado 2 "brezza leggera" (1.6 - 3.3 m/s), mentre il grado 1 "bava di vento" (0.3 - 1.5 m/s) frequente in tutti i mesi ha presentato una occorrenza maggiore nel mese di Ottobre. Data la posizione della stazione meteo ubicata in ambito rurale, quindi non influenzata dalla "geografia urbana", risultano popolate anche classi di vento superiori a 8 m/s fino al grado 6 (vento fresco) nei mesi invernali e autunnali, con punte decisamente positive ad aprile per il grado 5 (vento teso).

Termini descrittivi	Calma	Bava di vento	Brezza leggera	Brezza tesa	Vento moderato	Vento teso	Vento fresco	Vento forte	(omissis)
Grado Beaufort	0	1	2	3	4	5	6	7	...
m/s	0.0 - 0.2	0.3 - 1.5	1.6 - 3.3	3.4 - 5.4	5.5 - 7.9	8.0 - 10.7	10.8 - 13.8	13.9 - 17.1	...
GEN	0,3%	35,0%	46,7%	14,6%	3,2%	0,3%	0,0%	0,0%	...
FEB	0,0%	40,0%	43,9%	10,7%	5,1%	0,0%	0,2%	0,0%	...
MAR	0,1%	29,8%	56,1%	13,2%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	...
APR	0,0%	23,2%	45,5%	23,5%	5,1%	2,6%	0,0%	0,0%	...
MAG	0,0%	32,7%	55,4%	10,3%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	...
GIU	0,0%	43,1%	44,2%	12,5%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	...
LUG	0,0%	35,9%	48,4%	15,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	...
AGO	0,5%	34,8%	47,3%	15,6%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	...
SET	0,1%	38,8%	44,7%	12,9%	3,1%	0,1%	0,1%	0,0%	...
OTT	1,1%	55,9%	34,4%	7,5%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	...
NOV	0,0%	35,2%	45,7%	15,6%	2,3%	1,0%	0,1%	0,0%	...
DIC	0,4%	42,0%	39,1%	16,3%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	...
ANNO	0,2%	37,2%	46,0%	14,1%	2,1%	0,3%	0,0%	0,0%	...

frequenza percentuale: 0-5% 5-45% > 45%

Tabella 7: Distribuzione delle velocità del vento secondo la scala Beaufort - anno 2022

Il maggior numero di "calme" (<0,2 m/s) si è registrato nel mese di Ottobre, ma risultano positivi anche Gennaio, Agosto e Dicembre.

B.1.4 Altezza di rimescolamento

Lo strato di rimescolamento si estende dal suolo alla zona di inversione termica ed è lo strato all'interno del quale i moti turbolenti di origine sia termica (legati al riscaldamento della superficie) che meccanica (legati all'azione del vento) pilotano la dispersione degli inquinanti. In linea generale un maggiore spessore di tale strato indicherà un più efficace rimescolamento in verticale e quindi una minore concentrazione misurata al suolo.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	14 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

L'altezza dello strato di rimescolamento è soggetta a variazioni giornaliere e stagionali, dipendendo dal ciclo radiativo del suolo e dalle condizioni meteorologiche.

Nella seguente figura sono riportati i tipici andamenti sulle 24 ore dell'altezza di rimescolamento (m) nelle varie stagioni.

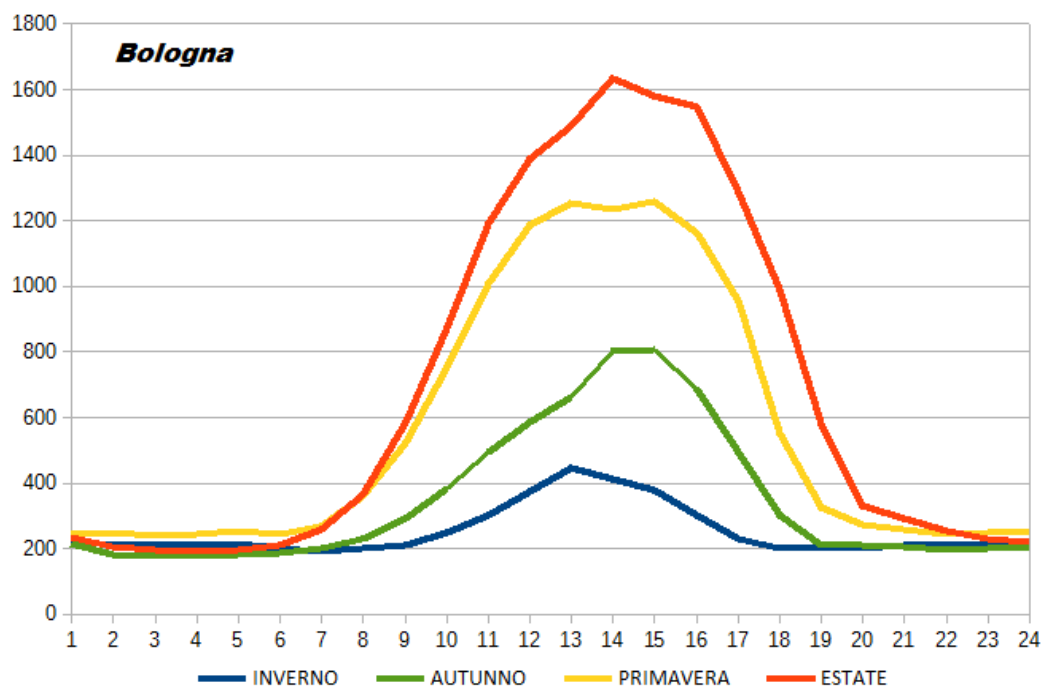


Tabella 8: Andamento dell'altezza di mescolamento nella Provincia di Bologna

Dal grafico sopra riportato si osserva un innalzamento a partire dalle prime ore del mattino (più tardi e più gradualmente in inverno, più rapidamente in estate) fino a raggiungere il valore massimo nel pomeriggio, in una fascia oraria compresa tra le 13 e le 15. Segue una diminuzione all'approssimarsi delle ore serali (molto più rapida e più tardi in estate) fino a raggiungere i valori minimi caratteristici delle ore notturne.

Nel periodo diurno la variazione stagionale risulta decisamente più marcata: lo spessore dello strato di rimescolamento arriva al massimo fino a circa 450 m nei mesi invernali e a valori oltre i 1600 m in estate, in concomitanza con la maggiore occorrenza di condizioni instabili. I valori notturni sono confrontabili nelle varie stagioni (attorno a 200 m).

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	15 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B.1.5 Stabilità atmosferica

Le categorie di stabilità atmosferica sono utili ai fini della valutazione delle condizioni presenti nello strato di rimescolamento, ovvero del grado di turbolenza che lo caratterizza e conseguentemente della rapidità della dispersione delle sostanze inquinanti o viceversa della tendenza all'accumulo.

Viene solitamente utilizzata una classificazione semplificata di tipo qualitativo, detta Pasquill-Gifford, che prevede 6 condizioni:

- classe A o fortemente instabile;
- classe B o moderatamente instabile;
- classe C o debolmente instabile;
- classe D o neutrale;
- classe E o debolmente stabile;
- classe F o stabile.

Tendenzialmente si osserva la presenza di condizioni stabili (classe F) nelle prime ore del giorno e nelle ore serali, con una distribuzione temporale diversa a seconda della stagione: nel periodo autunno-inverno, la classe F persiste per un maggior numero di ore per via delle temperature più basse che contribuiscono al mantenimento delle condizioni di inversione termica; in estate, invece, le temperature più elevate portano al dissolvimento anticipato delle inversioni termiche notturne, dunque le condizioni stabili caratterizzano solo le prime ore del mattino e si re-instaurano la sera.

Dal punto di vista stagionale si evidenzia una maggior presenza della classe D riferita a condizioni neutrale nelle giornate autunnali ed estive, mentre la classe A, indicativa di condizioni fortemente instabili, è presente quasi esclusivamente nel periodo estivo-primaverile e con frequenza significativamente superiore nelle ore centrali della giornata, quando risultano maggiormente attivi i meccanismi di turbolenza termica.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	16 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

Ai fini della descrizione della qualità dell'aria in area vasta si fa riferimento al rapporto sulla qualità dell'aria in Provincia di Bologna nel 2022 (ARPA Emilia-Romagna – Sezione Provinciale di Bologna), citato al paragrafo precedente, pubblicato nel Giugno 2023.

In conformità con quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010, la Regione Emilia-Romagna ha rivisto la zonizzazione del suo territorio, valutando le aree che risultano meteorologicamente omogenee ed individuando in particolare tre zone:

- IT0890 Agglomerato di Bologna (dove ricade l'area di impianto in oggetto);
- IT0891 Appennino;
- IT0892 Pianura Ovest;
- IT0893 Pianura Est.

Tale zonizzazione è stata approvata anche dal Ministero dell'Ambiente, con pronunciamento del 13/09/2011, e sostituisce di fatto la precedente zonizzazione definita su base provinciale.



Tabella 9: Zonizzazione regionale DGR 27/12/2011

Il territorio della Città Metropolitana di Bologna comprende interamente l'“Agglomerato”, parte della zona “Appennino” e parte della zona “Pianura Est”. Nella tabella seguente sono indicati i comuni che ricadono nelle zone individuate.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	17 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Agglomerato	Argelato, Bologna, Calderara di Reno, Casalecchio di Reno, Castel Maggiore, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena, Sasso Marconi, Zola Predosa
Pianura Est	Anzola dell'Emilia, Baricella, Bentivoglio, Budrio, Castel Guelfo di Bologna, Castel San Pietro Terme, Castello d'Argile, Crevalcore, Dozza, Galliera, Imola, Malalbergo, Medicina, Minerbio, Molinella, Mordano, Pieve di Cento, Sala Bolognese, San Giorgio di Piano, San Giovanni in Persiceto, San Pietro in Casale, Sant'Agata Bolognese, Valsamoggia (ex-Bazzano, ex-Crespellano, ex-Monteveglio)
Appennino	Alto Reno Terme (ex-Granaglione, ex-Porretta Terme), Borgo Tossignano, Camugnano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Castel di Casio, Castiglione dei Pepoli, Fontanelice, Gaggio Montano, Grizzana, Lizzano in Belvedere, Loiano, Marzabotto, Monghidoro, Monte San Pietro, Monterezenzo, Monzuno, San Benedetto Val di Sambro, Pian del Voglio, Valsamoggia (ex-Castello di Serravalle, ex-Savigno), Vergato

Tabella 10: Zonizzazione per la Città Metropolitana di Bologna DGR 27/12/2011

Come si evince nella tabella precedente, il Comune di Granarolo dell'Emilia ricade nella zona dell'Agglomerato di Bologna.

La rete di monitoraggio della Città Metropolitana di Bologna è costituita da 7 stazioni di misura, distribuite su 5 comuni, così come riportato nella tabella seguente, dove viene riassunta la struttura complessiva della rete suddivisa in base alla zonizzazione vigente.

Nell'ambito dell'armonizzazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria alla zonizzazione regionale in vigore, dal 1° gennaio 2020 sono stati eliminati, dalla stazione di viale De Amicis a Imola, gli analizzatori di monossido di carbonio (CO) e composti aromatici (BTX).

	STAZIONE	TIPO	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	BTX
Agglomerato	Bologna - Porta San Felice	Traffico urbano	✓	✓	✓	✓		✓
	San Lazzaro di Savena	Traffico urbano	✓		✓			
	Bologna - Giardini Margherita	Fondo urbano	✓		✓	✓	✓	
	Bologna - Chiarini	Fondo suburbano	✓		✓		✓	
Pianura Est	Imola - De Amicis	Traffico urbano	✓		✓			
	Molinella - San Pietro Capofiume	Fondo rurale	✓		✓	✓	✓	
Appennino	Alto Reno Terme - Castelluccio	Fondo remoto	✓		✓	✓	✓	

Tabella 11: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Provincia di Bologna operative nel 2022

Come evidenziato dalla figura seguente, le stazioni di monitoraggio più prossime all'area di interesse sono "Porta San Felice" e "Giardini Margherita".

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	18 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

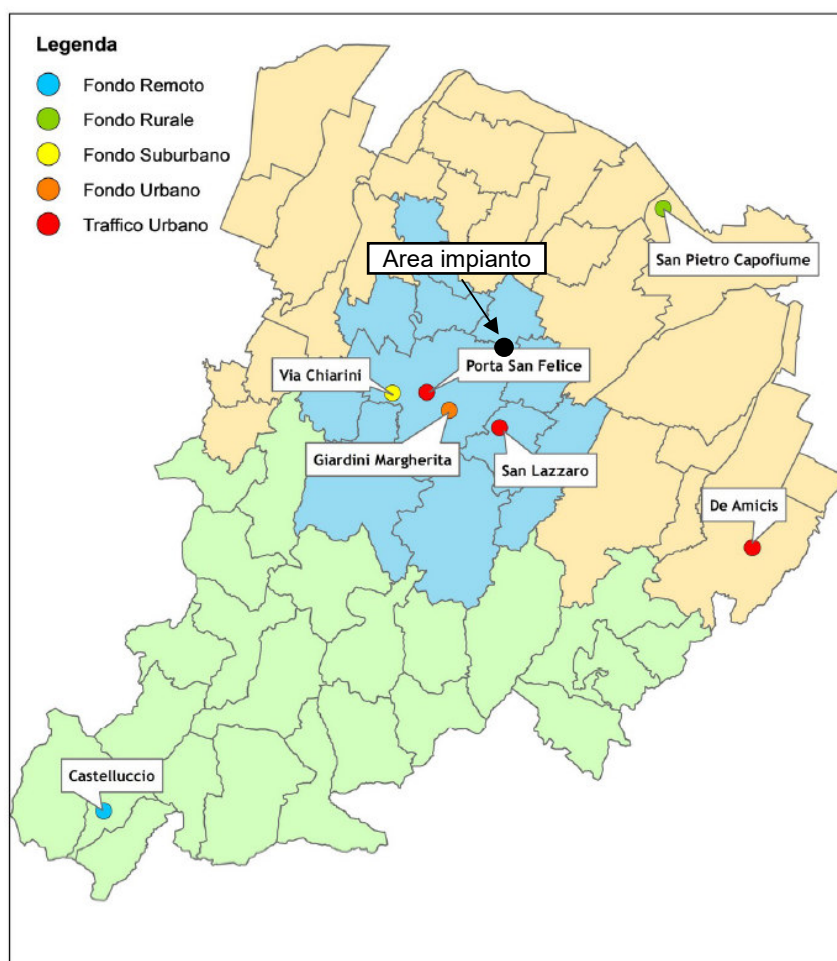


Tabella 12: rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Provincia di Bologna

Si riportano di seguito, per i principali inquinanti monitorati, i risultati dell'attività di monitoraggio dell'atmosfera nell'area della Provincia di Bologna.

B.2.1 Biossido d'azoto (NO_2) e Ossidi di azoto (NO_x)

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2).

Il monossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 78% N_2) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono ad elevata temperatura. Il biossido di azoto (NO_2), invece, si forma prevalentemente dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) e solo in parte viene emesso direttamente.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	19 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

In generale il NO può persistere diverse ore in tipiche condizioni invernali di cielo coperto e bassa temperatura, mentre in condizioni tipicamente estive, caratterizzate da forte radiazione solare e temperatura elevata, l'ossidazione avviene completamente nel giro di pochi minuti. Il NO₂ rappresenta un tipico caso di inquinante secondario, la cui concentrazione in aria ambiente dipende solo in parte dalla prossimità a sorgenti emissive, essendo fortemente condizionata anche dalla situazione meteorologica; tipicamente raggiunge le concentrazioni più elevate durante l'inverno, quando la sua produzione raggiunge i valori massimi a causa del funzionamento degli impianti di riscaldamento. Durante i mesi più caldi, invece, viene efficacemente disperso dalle correnti ascensionali. Inoltre, prolungate condizioni di elevata intensità delle radiazioni ultraviolette innescano nell'atmosfera complesse reazioni chimiche, tra i cui effetti è compresa pure una rimozione di NO₂ a seguito della sua trasformazione in acido nitrico e nitrati.

Nel 2022, per la prima volta da quando esiste la rete di monitoraggio e in un anno in cui non si sono manifestate emergenze tali da portare l'adozione di misure straordinarie per la popolazione (come invece avvenne ad esempio nel 2020 per il contenimento del virus Sars-CoV2), come si evince dalla tabella seguente, su tutte le stazioni dell'area metropolitana di Bologna, compresa la stazione da traffico di Porta San Felice, è stato rispettato il valore limite annuale previsto dalla normativa e pari a 40 µg/m³.

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

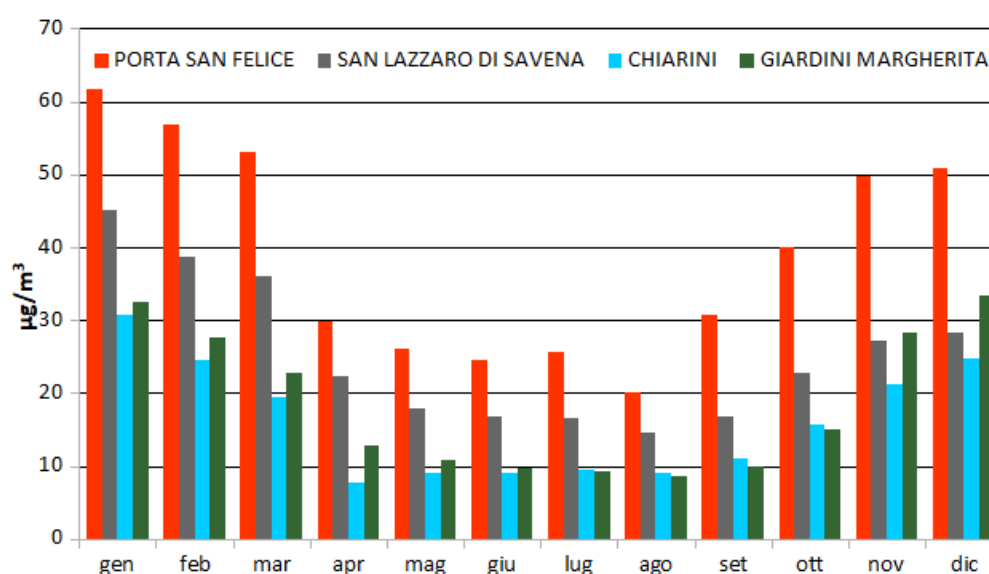
Tabella 13: NO₂ – parametri statistici relativi all'anno 2022

L'analisi delle concentrazioni medie mensili calcolate per l'anno 2022, come rappresentato nella figura seguente, permette di evidenziare, sia per le stazioni dell'Agglomerato che per quelle della Pianura, la presenza di un andamento legato alla stagionalità: si osserva infatti un incremento nei mesi più freddi dell'anno, quando tipicamente l'NO₂ raggiunge le concentrazioni più elevate, a

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	20 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

causa anche del funzionamento degli impianti di riscaldamento che ne incrementa la sintesi. Nei mesi più caldi, invece, l'NO₂ viene non solo disperso più efficacemente dalle correnti ascensionali ma le maggiori intensità delle radiazioni ultraviolette innescano complesse reazioni chimiche in atmosfera, che provocano anche, tra le altre, la rimozione di NO₂ per trasformazione in altri composti.

Per quanto concerne le stazioni dell'Agglomerato, i valori medi mensili di biossido di azoto più elevati sono stati registrati sempre dalla stazione di Porta San Felice, in particolare a Gennaio 2022.


Tabella 14: Agglomerato - NO₂ Concentrazioni medie mensili 2022

NO ₂ (µg/m³) - Medie mensili anno 2022												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	62	57	53	30	26	25	26	20	31	40	50	51
GIARDINI MARGHERITA	33	28	23	13	11	10	9	9	10	15	28	33
CHIARINI	31	24	19	8	9	9	9	9	11	16	21	25
SAN LAZZARO DI SAVENA	45	39	36	22	18	17	16	14	17	23	27	28
IMOLA - DE AMICIS	32	28	26	17	13	12	11	12	14	19	28	31
SAN PIETRO CAPOFUME	28	18	15	< 8	9	11	< 8	< 8	< 8	10	19	22
CASTELLUCCIO	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8

■ mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 15: NO₂ - Concentrazioni medie mensili 2021

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	21 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La seguente figura, invece, mostra l'andamento delle medie annuali rilevate dalle stazioni di monitoraggio dal 2013 al 2022.

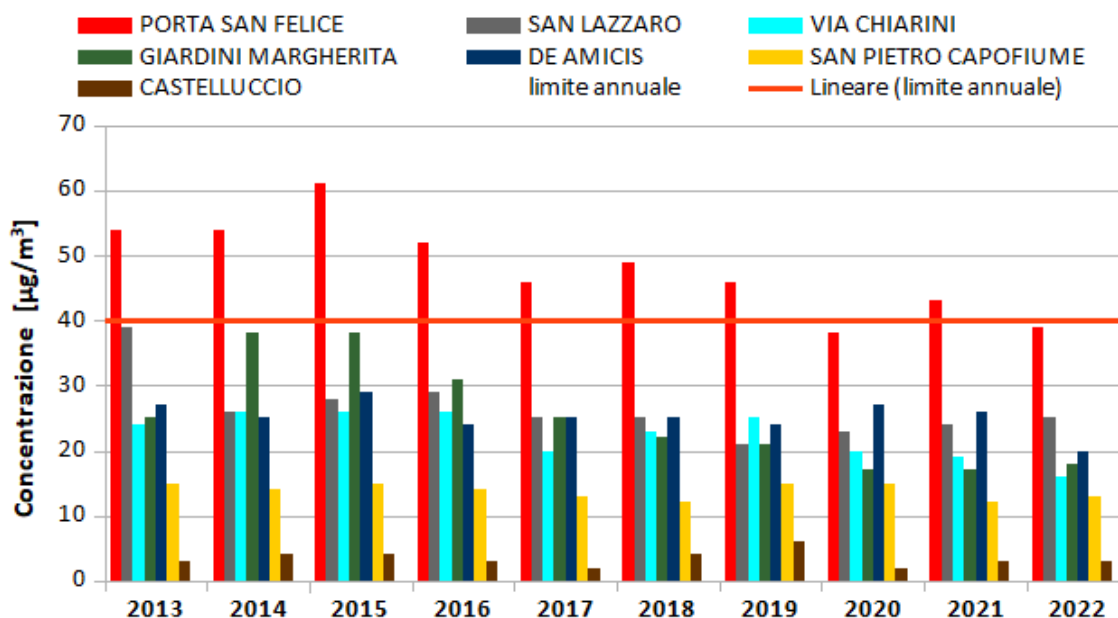


Tabella 16: NO₂ - Andamento delle medie annuali rilevate dalle stazioni di monitoraggio dal 2013 al 2022

L'analisi della serie storica degli ultimi dieci anni di dati evidenzia, per la stazione di Porta San Felice, una tendenza alla riduzione della concentrazione media annuale, a partire dal 2015, pur con episodi di occasionali incrementi. Un analogo andamento si osserva anche per la maggior parte delle altre stazioni, con l'eccezione di San Lazzaro, per la quale le medie annuali risultano in lieve incremento nell'ultimo quadriennio, e di San Pietro Capofiume e Giardini Margherita che negli ultimi 3 anni vedono una sostanziale costanza del valore annuale.

B.2.2 Particolato PM₁₀

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0.1 e circa 100 µm. Il termine PM₁₀ identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm (1 µm = 1 millesimo di millimetro). In generale il materiale particolato di queste dimensioni è caratterizzato da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e può, quindi, essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione. Ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile ed è in grado di penetrare nell'apparato respiratorio e quindi, avere effetti negativi sulla salute.

Il particolato PM₁₀, in parte, è emesso direttamente dalle sorgenti (PM₁₀ primario) e in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM₁₀ secondario). Il

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	22 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

PM₁₀ può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, incendi di boschi e foreste), sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze gassose che contribuiscono alla formazione di PM₁₀, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

Ai sensi del D.Lgs.155/2010 e s.m.i. i valori limite di legge del PM₁₀ sono il numero delle medie giornaliere con concentrazione superiore a 50 µg/m³ e la media annuale. La tabella seguente, riportante la valutazione delle concentrazioni estesa all'intero anno, mostra che nel 2022 le medie annuali ottenute non superano il valore limite di 40 µg/m³ in nessuno dei siti di misura, inclusa la stazione da traffico Porta San Felice nell'Agglomerato di Bologna.

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



media annuale > valore limite

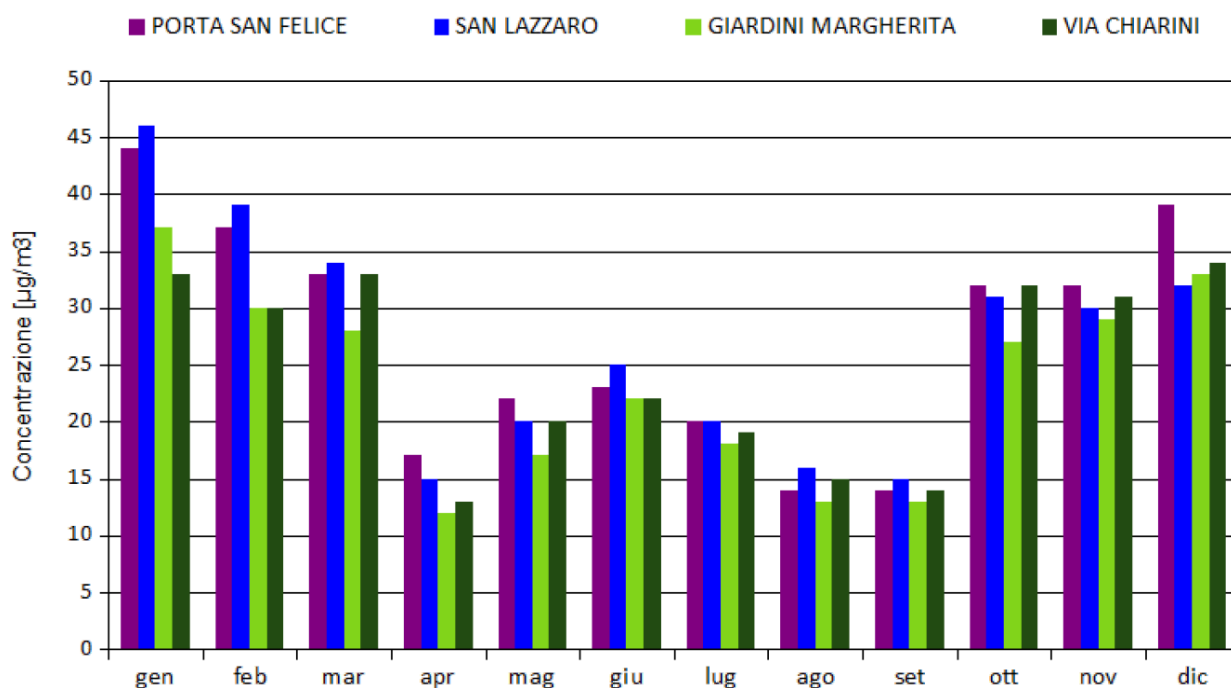


percentuale di dati validi < 90%

Tabella 17: PM₁₀ – Parametri statistici e confronto con i limiti di legge

Per il 2022 le medie mensili delle stazioni dell'Agglomerato, come riportato nella figura seguente, hanno mantenuto il consueto andamento stagionale con concentrazioni più elevate nel semestre invernale per tutte le centraline.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	23 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	


Tabella 18: Agglomerato - PM₁₀ Concentrazioni medie mensili 2022

I dati relativi alle medie mensili sono riepilogati nella seguente tabella.

PM ₁₀ (µg/m³) - Medie mensili anno 2022												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	44	37	33	17	22	23	20	14	14	32	32	39
SAN LAZZARO DI SAVENA	46	39	34	15	20	25	20	16	15	31	30	32
GIARDINI MARGHERITA	37	30	28	12	17	22	18	13	13	27	29	33
CHIARINI	33	30	33	13	20	22	19	15	14	32	31	34
IMOLA - DE AMICIS	40	34	31	15	20	24	22	16	15	29	28	37
SAN PIETRO CAPOFUME	35	28	34	12	19	21	18	14	12	31	28	30
CASTELLUCCIO	6	7	18	8	13	16	14	11	8	18	5	5

■ mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 19: PM₁₀ – Concentrazioni medie mensili - anno 2022

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

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	24 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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

■ mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 20: PM₁₀ – Superamenti del valore limite giornaliero - anno 2022

Come si evince dalla tabella seguente, rispetto all'anno precedente, il numero di superamenti del valore limite giornaliero dell'anno in esame è tendenzialmente aumentato nell'agglomerato.

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

■ anni con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 21: PM₁₀ – Andamento temporale dei superamenti del valore limite giornaliero

Nella tabella seguente è riportato il trend 2013-2022 dei valori medi annuali di PM₁₀. Dai dati si può rilevare che dal 2014 in poi le medie registrate presso tutte le stazioni si mantengono al di sotto dei 30 µg/m³ con piccole fluttuazioni. In particolare negli ultimi tre anni i valori sembrano essere più stabili.

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

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	25 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

PM ₁₀ (µg/m ³) - Medie annuali 2013 – 2022										
Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PORTA SAN FELICE	32	25	29	26	29	26	26	26	26	27
GIARDINI MARGHERITA	19	20	26	23	25	22	22	24	23	23
CHIARINI	24	22	26	24	28	24	25	22	21	25
SAN LAZZARO DI SAVENA	25	24	28	25	28	24	25	26	27	27
IMOLA - DE AMICIS	23	21	25	23	25	23	23	25	22	26
SAN PIETRO CAPOFUME	23	21	26	22	27	23	24	26	22	23
CASTELLUCCIO	9	9	10	9	10	10	10	10	10	11



 anni con percentuale di dati validi < 90%
 anni con percentuale di dati validi < 75%

Tabella 22: PM₁₀ – Andamento temporale delle medie annuali - anno 2013-2022

B.2.3 Particolato PM_{2.5}

Per frazione fine del particolato si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM_{2.5} è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2.5 µm (1 µm = 1 millesimo di millimetro).

È originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Come per il PM₁₀, le fonti naturali sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento etc.

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

Tabella 23: PM_{2.5} – Parametri statistici

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	26 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Come riportato nella tabella seguente, le concentrazioni medie annue risultano nel 2022 significativamente inferiori al valore limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed anche al valore limite indicativo di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (che avrebbe dovuto entrare in vigore dal 1° gennaio 2020) per tutte le postazioni presenti sul territorio metropolitano. Inoltre, tali medie presentano il caratteristico andamento stagionale con valori più elevati in autunno ed in inverno.

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

■ mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 24: PM2.5 – Concentrazioni medie mensili anno 2022

Un altro aspetto interessante è il confronto tra i valori medi mensili di PM_{2.5} e PM₁₀, in particolare l'andamento mensile dei rapporti percentuali che può fornire indicazioni sulle relazioni tra le due frazioni di particolato nei vari periodi stagionali nei diversi siti di misura. Il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ presenta infatti una variabilità che dipende oltre che dalla tipologia delle fonti primarie, anche da fattori stagionali.

Come mostrato nella figura seguente, i minimi si trovano in estate, quando aumentano i fenomeni di sospensione e di trasporto a lunga distanza di particelle per la frazione grossolana. I massimi sono misurati in inverno, quando diventa più rilevante il ristagno e l'accumulo delle particelle fini originate dai processi di combustione per la maggiore stabilità verticale dell'aria.

Inoltre, l'andamento mensile dei rapporti percentuali nel 2022 mostra un comportamento simile tra i siti anche se con valori diversi, comunque più elevati nei mesi invernali e per la stazione di pianura di San Pietro Capofume. Il rapporto PM_{2.5}/PM₁₀ per la stazione di traffico urbano di Porta San Felice ha un andamento tendenzialmente sovrapponibile alla stazione di fondo urbano di Giardini Margherita, con l'eccezione del mese di Giugno.

I valori di Porta San Felice (stazione urbana da traffico) restano compresi tra un massimo del 75% in Gennaio e un minimo del 50% in Maggio e Settembre, mentre quelli di Giardini Margherita (fondo urbano) tra 38% di Settembre e 78% di Gennaio.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	27 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

I valori di San Pietro Capofiume (stazione di fondo rurale) sono compresi tra un massimo invernale dell'86% registrato a Novembre e un minimo registrato a Giugno del 52%.

I rapporto PM2.5/PM10 relativo alla stazione di fondo remoto di Castelluccio, ha raggiunto il minimo a settembre (38%) ed il valore massimo a Gennaio (67%).

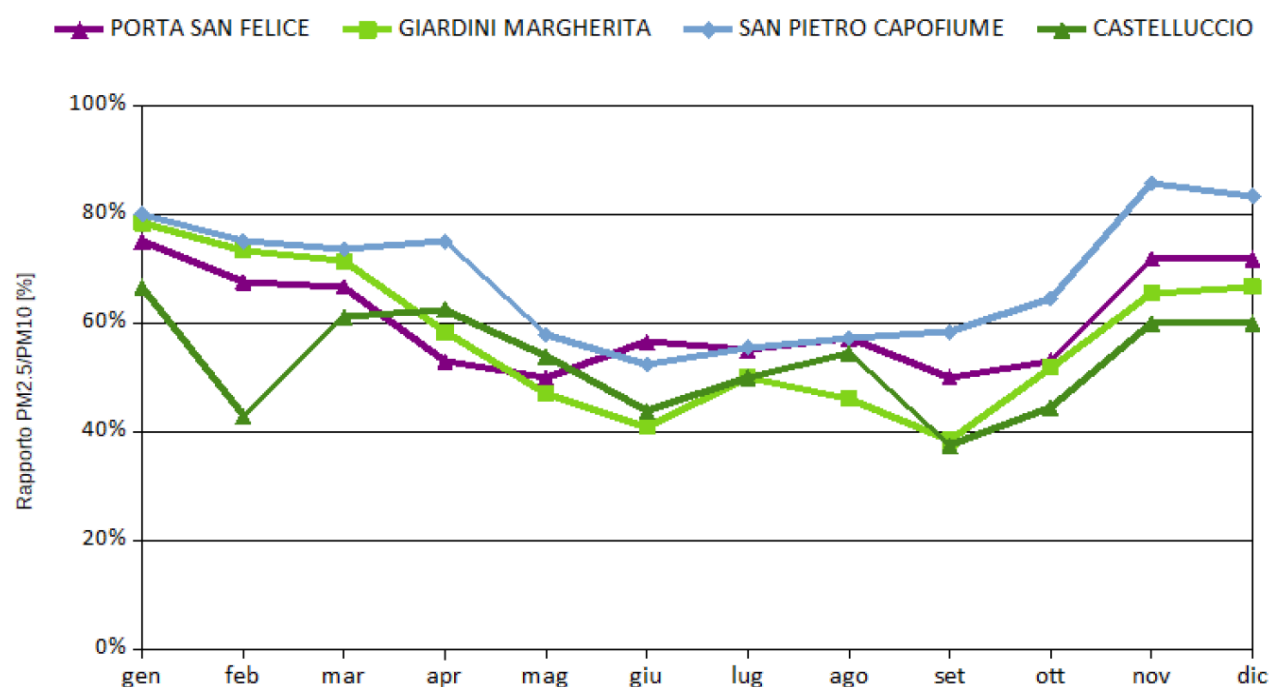
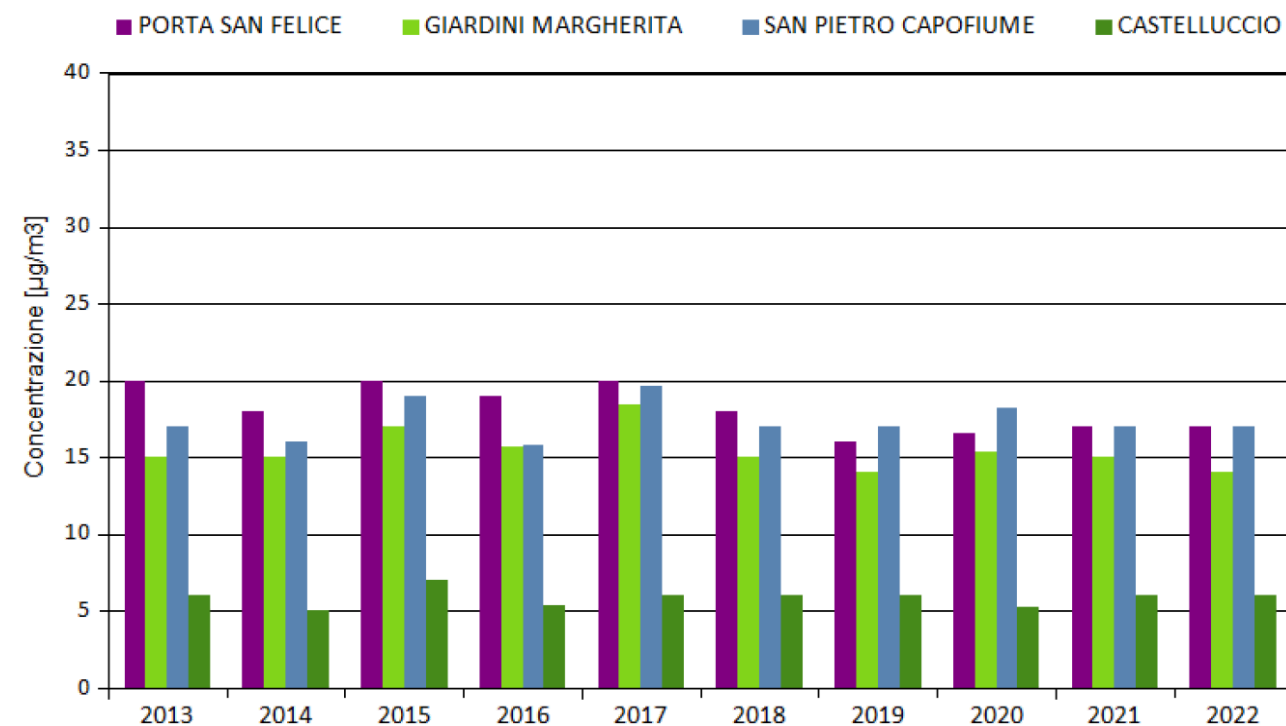


Tabella 25: PM2.5 – Rapporti PM2.5/PM10 – medie mensili 2022

Nel grafico seguente si riportano le serie storiche delle medie annuali di PM2.5 per le stazioni attive, dal 2013 al 2022, dove si rileva un andamento meno variato rispetto al PM10 e tendenzialmente in diminuzione nel lungo periodo.

Il rispetto del valore limite annuale ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è ormai consolidato a partire dal 2008 e, dal 2013, tutte le stazioni registrano una media annuale inferiore o pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	28 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	


Tabella 26: PM_{2.5} - Confronto medie annuali 2012-2021

B.2.4 Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un inquinante gassoso primario derivante dalla combustione, incolore e inodore. Si forma durante la combustione in condizioni di difetto d'aria, ovvero quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente per ossidare completamente le sostanze organiche. Poiché il CO ha una affinità per l'emoglobina superiore a quella dell'ossigeno, già a concentrazioni nel sangue pari al 10% si possono manifestare ipossia, emicrania, stanchezza e difficoltà respiratorie.

La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), essendo presente, in particolare, nei veicoli a benzina. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni nelle condizioni tipiche del traffico urbano intenso e rallentato. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre al minimo la presenza di questo inquinante in aria.

Il valore limite di 10 mg/m³ come massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, fissato dalla normativa, non è mai stato superato da diversi anni ed anche nel 2021; per tale ragione la

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	29 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

configurazione della rete di monitoraggio prevede la rilevazione di questo inquinante solo nelle stazioni da traffico, ovvero dove più alta si presume sia la sua concentrazione.

Dall'inizio del 2020 nell'area metropolitana di Bologna è presente un solo analizzatore di monossido di carbonio installato presso la stazione di Porta San Felice (stazione da traffico dell'ambito urbano di Bologna). Il valore limite di 10 mg/m³ come massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, fissato dalla normativa, non è mai stato superato da diversi anni, così come accaduto anche nel 2022.

CO anno 2022 – Concentrazioni in mg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	8719	<0,4	0,6	0,6	0,9	1	1,2	2,6

Tabella 27: CO – Parametri statistici (anno 2022)

Come evidenziato nella figura seguente, le concentrazioni medie mensili presentano valori molto bassi lungo tutto l'anno, di circa un ordine di grandezza inferiori al limite; nei mesi estivi la concentrazione risulta coincidere con il limite di quantificazione (0,4 mg/m³).

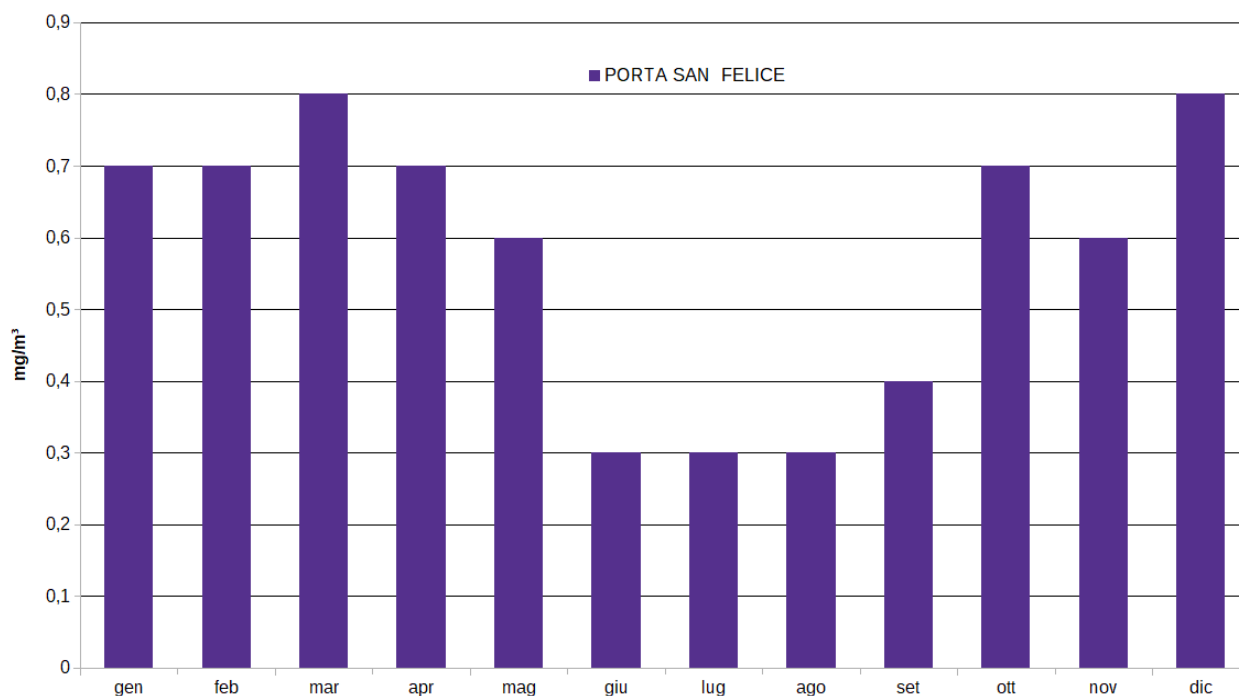


Tabella 28: CO - Concentrazioni medie mensili (anno 2022)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	30 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

CO (mg/m ³) – medie mensili anno 2022												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	0,7	0,6	0,8

Tabella 29: CO – Concentrazioni medie mensili

Analizzando i dati medi delle serie storiche annuali dal 2013 al 2022, si evince che i valori rilevati si collocano intorno ad una media molto lontana dal limite legislativo.

CO (mg/m³) – medie annuali 2013-2022										
Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PORTA SAN FELICE	0,7	<0.6	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6

Tabella 30: CO – Confronto medie annuali 2013-2022

In analogia a quanto rilevato su tutto il territorio regionale, l'andamento temporale delle medie annuali non presenta eccessive variazioni, come riportato nella figura seguente.

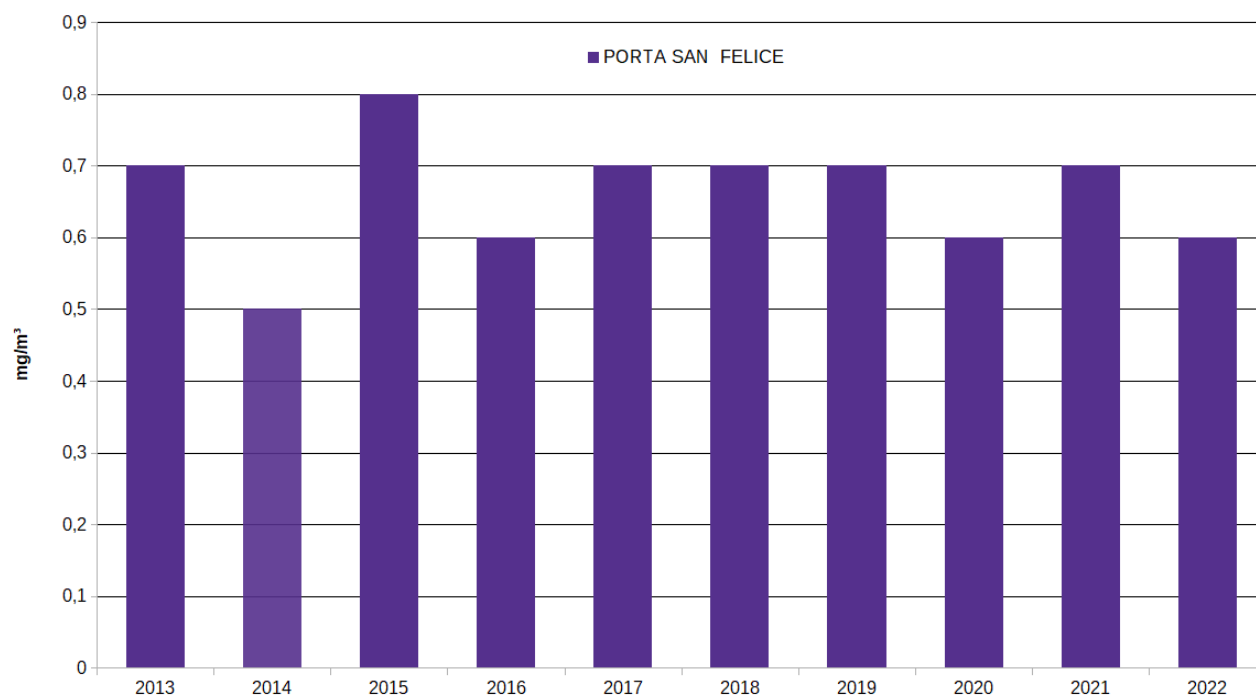


Tabella 31: CO – Andamento temporale medie annuali (2013 - 2022)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	31 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B.2.5 Benzene (C₆H₆)

Il benzene è un composto organico volatile, incolore e dal caratteristico odore aromatico pungente. L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la sua potenziale cancerogenicità sul sistema emopoietico (cioè sul sangue). L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia.

In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali. La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari. Il benzene è, inoltre, contenuto nelle benzine, nelle quali viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentare il "numero di ottani" in sostituzione totale dei composti del piombo.

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

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

Tabella 32: C₆H₆ – Concentrazioni medie anno 2021

Nella tabella e nel grafico seguenti, si riportano le concentrazioni medie mensili registrate nell'anno in esame. Si evidenzia come le concentrazioni più elevate si osservano nei mesi invernali, con un valore massimo di 1,8 µg/m³ registrato a Gennaio.

C ₆ H ₆ (µg/m ³) – medie mensili anno 2022												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	1,7	1,3	1,0	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,6	0,9	1,3	1,6



mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 33: C₆H₆ – Concentrazioni medie mensili

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	32 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

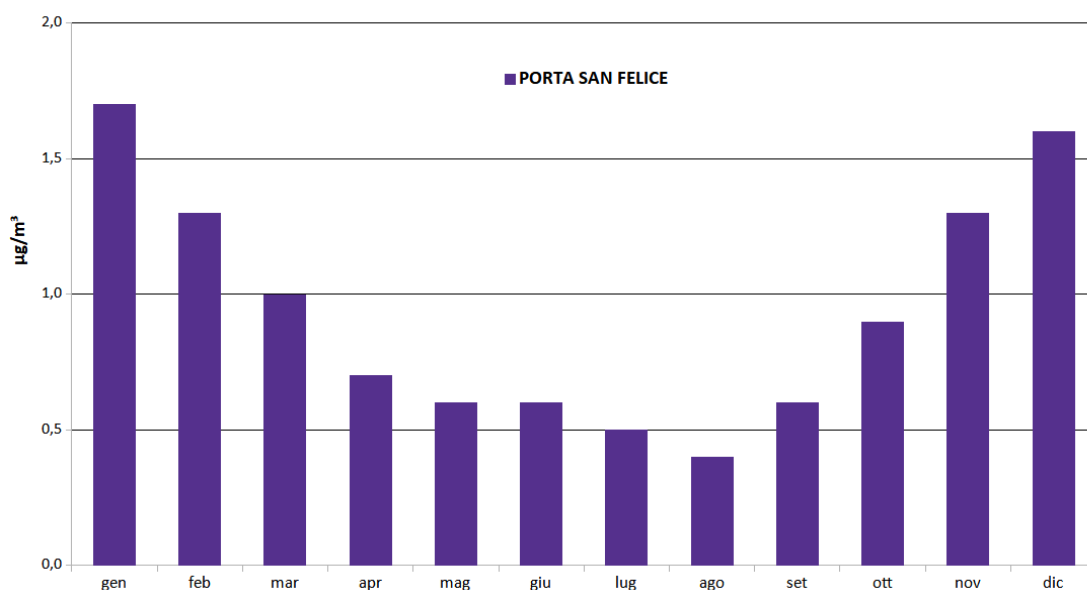


Tabella 34: C₆H₆ – Concentrazioni medie mensili (anno 2022)

Analizzando la concentrazione media annuale nel decennio 2013-2022 (figura seguente) si evidenzia un trend di discesa che è possibile definire “a gradini”, dove cioè, ad una variazione tra due anni segue spesso un periodo di uno o più anni in cui la media annuale rimane sostanzialmente stabile.

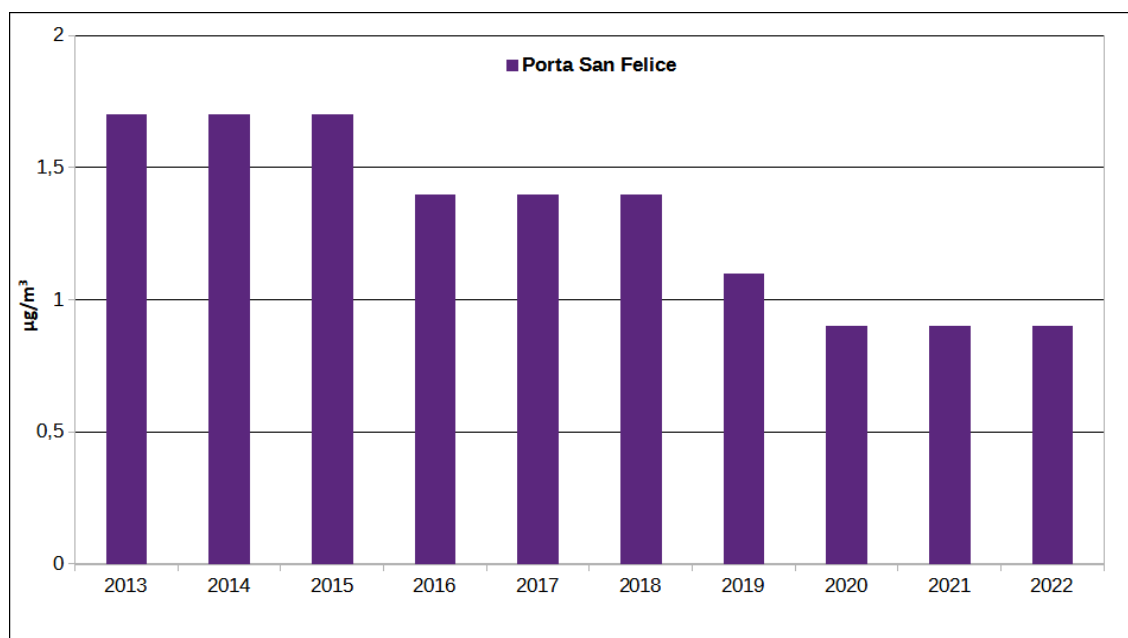


Tabella 35: C₆H₆ – Andamento temporale medie annuali (2013 - 2022)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	33 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C ₆ H ₆ (µg/m ³) - Medie Annuali 2013 - 2022										
Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PORTA SAN FELICE	1,7	1,7	1,7	1,4	1,4	1,4	1,1	0,9	0,9	0,9



mesi con percentuale di dati validi < 90%

Tabella 36: C₆H₆ – Confronto medie annuali (2013-2022)

B.2.6 Ozono (O₃)

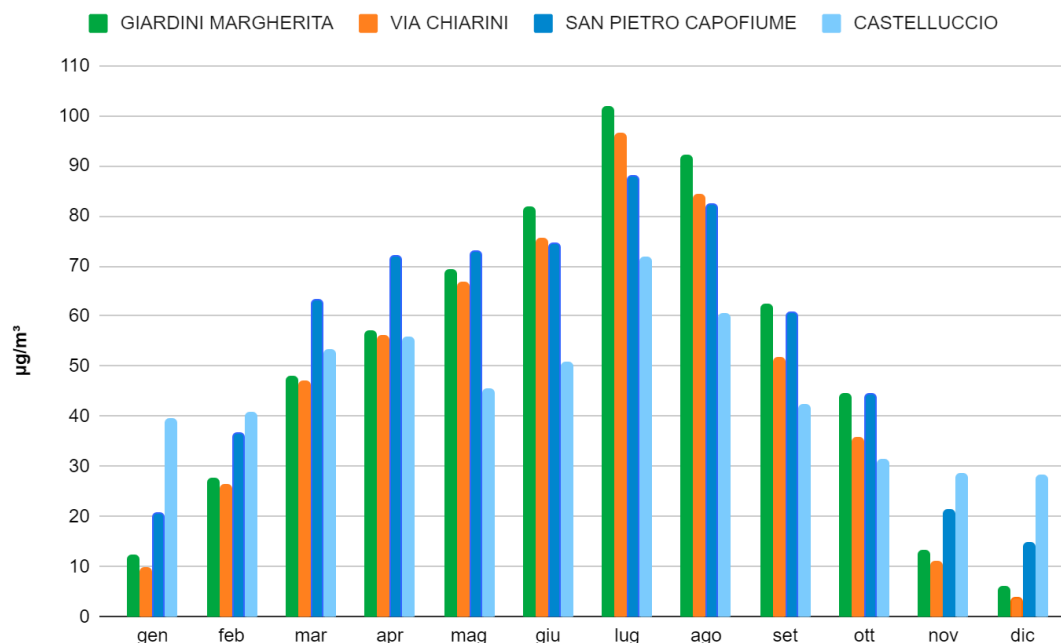
L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla Terra, creando uno scudo che filtra i raggi ultravioletti del Sole, mentre negli strati bassi dell'atmosfera terrestre (troposfera), presente in concentrazioni elevate a seguito di situazioni d'inquinamento, provoca disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione.

L'ozono si origina, oltre che in modo naturale per interazione tra i composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria per azione dell'irraggiamento solare, anche per effetto dell'immissione di composti organici volatili e ossidi di azoto provenienti dalle attività umane. L'immissione di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti etc.) favorisce quindi la produzione di un eccesso di ozono rispetto alle quantità altrimenti presenti in natura durante i mesi estivi.

Dall'analisi delle concentrazioni medie mensili calcolate per l'anno 2022 è possibile mettere in evidenza l'andamento stagionale dell'ozono, simile in quasi tutte le stazioni in cui questo parametro è stato rilevato (stazioni di fondo). I valori medi mensili più elevati sono stati registrati tra luglio e agosto per le stazioni poste in pianura, con una crescita più graduale nella transizione inverno-estate ed un rapido calo nel passaggio estate-inverno. A Castelluccio, stazione dell'Appennino, i valori di O₃ presentano, come già visto, una minore variabilità, con concentrazioni relativamente alte (nel confronto con le altre stazioni) anche nei mesi invernali e primaverili di inizio anno.

Rispetto ai precedenti dodici mesi, non si osservano sostanziali modifiche negli andamenti stagionali dei livelli di concentrazione medie mensili di questo inquinante.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	34 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	


Tabella 37: O₃ – Concentrazioni medie mensili, anno 2022

Per quanto attiene all'ozono troposferico, il D.Lgs. 155/2010 stabilisce i limiti da rispettare per la protezione della salute umana riferiti sia al breve periodo sia al medio-lungo periodo. In particolare, per il breve periodo sono definite 2 soglie di concentrazione limite:

- la "soglia di informazione", pari a 180 µg/m³ di ozono misurato in aria come media oraria;
- la "soglia di allarme" pari a 240 µg/m³ di ozono misurato in aria come media oraria.

Secondo la normativa il calcolo del numero di superamenti nell'anno richiede una percentuale del 90% di dati validi per cinque mesi su sei nel periodo da aprile a settembre, condizione verificatasi per tutte le stazioni della Rete nell'anno in esame. Nella seguente tabella sono riportate le ore di superamento per la soglia di informazione con un dettaglio mensile.

O ₃ anno 2022 - Numero ore di superamento soglia di informazione (180 µg/m ³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2022
GIARDINI MARGHERITA	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	7
VIA CHIARINI	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
SAN PIETRO CAPOFUME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTELLUCCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 38: Ozono – Superamenti soglia di informazione, anno 2022

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	35 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Per quanto riguarda la soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non sono stati registrati superamenti in nessuna delle stazioni dell'area metropolitana.

Per quanto riguarda la protezione della salute umana sul medio e lungo periodo, il decreto prevede il valore obiettivo a lungo termine, calcolato come massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Se non è possibile determinare le medie su tre anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a un anno. Nella tabella seguente è riportato il numero di superamenti del valore obiettivo per l'anno 2022, considerato come media degli ultimi 3 anni.

O ₃ anno 2022 - Numero giorni di superamento valore obiettivo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Stazione	<i>media su 3 anni</i>	
GIARDINI MARGHERITA	41	
VIA CHIARINI	43	
SAN PIETRO CAPOFUME	50	
CASTELLUCCIO	3	
LIMITE NORMATIVO	N° max sup.	25

 > del valore limite

Tabella 39: Ozono – Superamenti valore obiettivo per la salute umana, anno 2022

Come si può osservare, per le stazioni di fondo, con l'esclusione di Castelluccio, si registra ancora il superamento del limite normativo previsto.

Nella tabella seguente invece si riporta il numero di superamenti riferiti all'ultimo anno.

O ₃ anno 2022 - Numero giorni di superamento obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2022
GIARDINI MARGHERITA	0	0	0	0	2	10	25	17	2	0	0	0	56
VIA CHIARINI	0	0	0	0	5	9	22	16	2	0	0	0	54
SAN PIETRO CAPOFUME	0	0	3	2	10	12	24	18	2	0	0	0	71
CASTELLUCCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 40: Ozono - Superamenti obiettivo a lungo termine per la salute umana, anno 2022

Il D.Lgs. 155/2010 introduce, inoltre, un valore obiettivo e un obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, entrambi riferiti all'AOT40 (*Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb*). Questo parametro è definito come la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ corrispondenti a 40 ppb e il valore di $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sull'intera stagione

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	36 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

vegetativa (fissata nel trimestre maggio-luglio), utilizzando i valori orari rilevati ogni giorno tra le h 8:00 e le h 20:00, ora dell'Europa Centrale.

I limiti normativi di tale indicatore (misurato in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) sono fissati a 18000 come media su 5 anni per il valore obiettivo e a 6000 in riferimento all'anno in esame per l'obiettivo a lungo termine.

La normativa definisce anche i criteri per l'individuazione delle stazioni soggette alle finalità di questa misurazione; per le loro caratteristiche, le stazioni rappresentative della rete di Bologna sono quelle di fondo suburbano Via Chiarini, di fondo rurale San Pietro Capofiume e di fondo remoto Castelluccio.

Come riportato nella seguente tabella, per il 2022 si evidenziano medie superiori sia per il valore obiettivo (media degli ultimi 5 anni), sia per il valore obiettivo a lungo termine, per le postazioni di Chiarini e San Pietro Capofiume, mentre per la stazione di Castelluccio i valori di AOT40 risultano entro il limite.

O ₃ anno 2022 - Valori AOT40 (concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)			
Stazione	n.dat validi	AOT stimato	media ultimi 5 anni
VIA CHIARINI	1094	31342	24132
SAN PIETRO CAPOFUME	1097	35156	26559
CASTELLUCCIO	1076	2955	4366
RIFERIMENTI NORMATIVI	90% dati orari nel periodo di tempo definito per il calcolo	Obiettivo a lungo termine 6000	Valore obiettivo 18000


 > del valore limite

Tabella 41: Protezione della Vegetazione: AOT40 anno 2022

In Figura 18 invece sono riportate le serie annuali (dal 2013 al 2022) dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine, confrontati con la stima del numero di giorni meteorologicamente favorevoli alla formazione di ozono, definiti come le giornate in cui la temperatura massima supera i 29°C. Per il 2022, rispetto all'anno precedente, all'aumento del numero di giorni potenzialmente critici per i livelli di ozono ha fatto seguito (ad eccezione della stazione di fondo remoto di Castelluccio) anche un generale incremento del numero di superamenti delle soglie normative.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	37 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

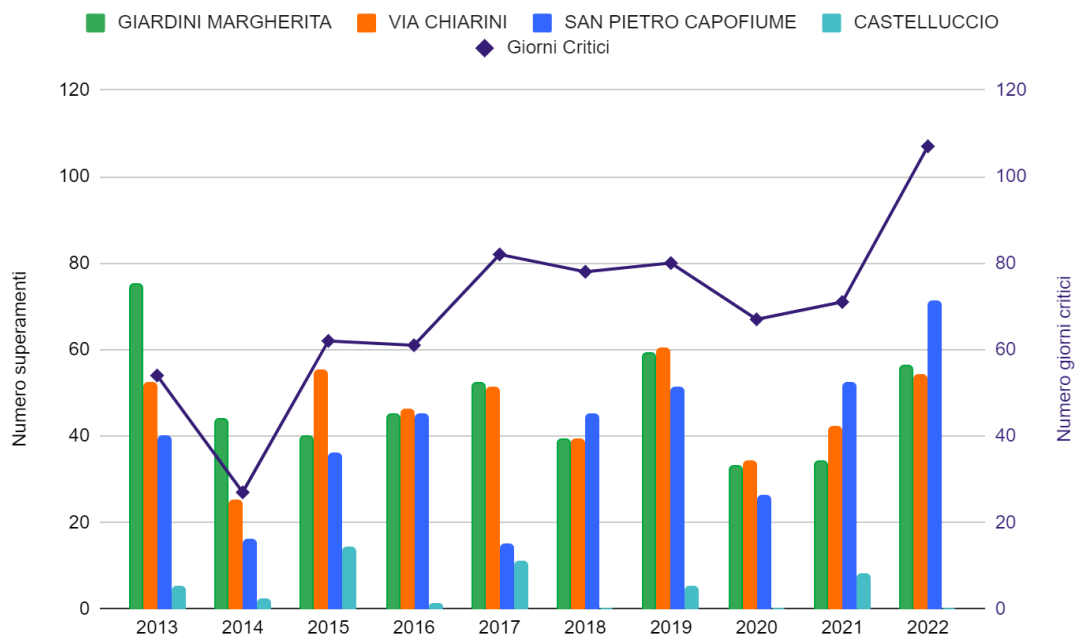


Tabella 42: O₃ - Confronto superamenti obiettivo a lungo termine e numero stimato di giorni critici (2013-2022)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	38 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C AMBIENTE IDRICO

L'impianto di Selezione e recupero in esame si localizza a destra dello Scolo Zenetta di Quarto che ricade all'interno del bacino imbrifero del sistema idraulico "Navile – Savena abbandonato", la cui pianificazione è in capo all'Autorità di bacino del Reno. Pertanto, ai fini dell'analisi dello stato delle acque superficiali e sotterranee nell'Area Metropolitana di Bologna e, più nello specifico, nell'intorno dell'area di ubicazione del comparto in esame, si farà riferimento ai seguenti documenti pubblicati da ARPAE:

- "Acque superficiali fluviali Area Metropolitana di Bologna – Report 2019";
- "Valutazione dello stato delle acque sotterranee – Report 2014-2019".

C.1 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Lo stato complessivo di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali deriva dalla valutazione attribuita allo "Stato Ecologico" e allo "Stato Chimico" degli stessi, eseguita mediante opportune attività di monitoraggio secondo quanto riportato nel D.Lgs. 152/2006 e nella Direttiva Quadro 2000/60/CE. Tali attività di monitoraggio sono distribuite nell'arco di un triennio e i risultati, in termini di classificazione come stato ecologico e chimico, sono la base conoscitiva dei Piani di Gestione redatti dai Distretti idrografici.

Lo Stato ecologico dei corsi d'acqua indica la 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. Esso viene valutato analizzando le comunità biologiche, le caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua (LIMeco - Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo Stato Ecologico) e mediante la classificazione degli inquinanti specifici di cui alla tabella 1/B Allegato 1 Parte III del D.Lgs 152/06.

Lo Stato Chimico, invece, viene definito in relazione alla presenza di sostanze chimiche prioritarie nei corsi d'acqua, ovvero quelle sostanze elencate nella tabella 1/A, Allegato 1, Parte III del D.Lgs 152/06 (Dm 260/10 e D.Lgs 172/15).

La durata del monitoraggio per stabilire lo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici è di 6 anni, suddivisa in due trienni, durante i quali i corpi idrici sono monitorati per gli elementi chimici e

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	39 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

biologici con una periodicità che dipende dal loro stato di rischio. I corpi idrici “non a rischio” e “probabilmente a rischio” possono essere sottoposti a monitoraggio di Sorveglianza, mentre il monitoraggio Operativo viene applicato a quelli “a rischio” di non raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla normativa (stato buono).

Durante i cicli triennali, nei quali in Emilia-Romagna è suddiviso il sessennio di monitoraggio, i corpi idrici sono monitorati annualmente per i parametri chimici e chimico-fisici, sostanze prioritarie e inquinanti specifici in monitoraggio Operativo e in un anno nel triennio per quelli in monitoraggio di Sorveglianza. Gli elementi di qualità biologica per entrambi i tipi di monitoraggio sono eseguiti in un anno nel triennio. La valutazione dello stato chimico, ecologico e di conseguenza ambientale è eseguita al termine del sessennio di monitoraggio.

Come precisato in premessa, ai fini dell'analisi dello stato delle acque superficiali, si è fatto riferimento al documento “ACQUE SUPERFICIALI FLUVIALI AREA METROPOLITANA DI BOLOGNA – REPORT 2019” pubblicato ad Aprile 2021 a cura di ARPAE.

Nel presente report vengono illustrati i risultati relativi al monitoraggio delle acque superficiali fluviali dell'anno 2019 terzo ed ultimo anno di monitoraggio del triennio 2017-2019 secondo triennio del secondo ciclo di monitoraggio sessennale ambientale 2014-2019.

Nell'Area Metropolitana di Bologna nel 2019 sono state monitorate 31 stazioni di prelievo, tutte ricadenti nel Bacino Reno, di cui 3 sottoposte a monitoraggio di Sorveglianza e le restanti 28 invece sono state sottoposte a monitoraggio Operativo.

L'esatta ubicazione delle stazioni di monitoraggio provinciali può essere desunta dalla seguente figura.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	40 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

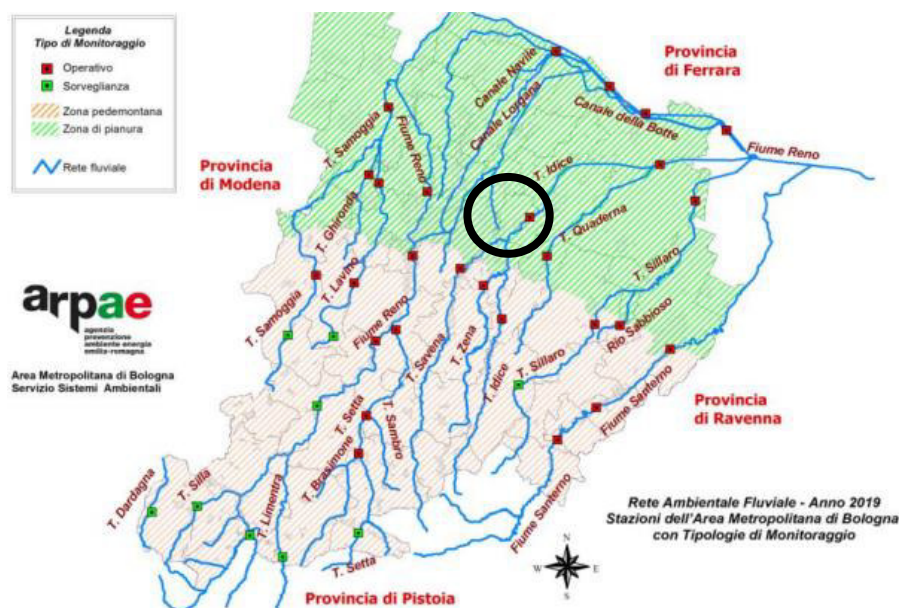


Tabella 43: Distribuzione territoriale delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali in Provincia di Bologna

La stazione di monitoraggio più prossima all'area d'interesse è quella denominata “Fiesso-Castenaso”, appartenente all'asta fluviale del Torrente Idice, per la quale viene effettuato il monitoraggio operativo.

C.1.1 Stato Ecologico

Come accennato in precedenza, lo Stato ecologico si raggiunge attraverso lo studio:

- delle comunità biologiche che popolano i corsi d'acqua e che devono essere tipo-specifiche,
- degli inquinanti specifici,
- degli elementi fisico-chimici a sostegno,
- dell'indice idromorfologico se previsto.

Lo Stato Ecologico è attribuito in base al risultato peggiore tra gli elementi monitorati. Nel caso dei corpi artificiali e corpi naturali dove non siano disponibili risultati biologici, la valutazione è effettuata sulla base dei soli elementi chimici.

La valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua dell'Area metropolitana è stata effettuata con le regole contenute nel Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260, che individua i criteri tecnici

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	41 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

per la classificazione sulla base degli elementi di qualità fisico – chimica utilizzando i parametri: Ammoniaca, Nitrati, Fosforo totale (Nutrienti) e Ossigeno disciolto (% di saturazione).

Sulla base delle concentrazioni di tali parametri viene derivato, dalla media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione contenute nella Tab. 4.1.2/a del DM 260/10, il valore del LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo Stato Ecologico). Il valore di LIMeco di un sito è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati durante l'anno. Per il monitoraggio operativo il valore di LIMeco è dato dalla media dei valori ottenuti per ciascuno dei 3 anni di campionamento, mentre per il monitoraggio di sorveglianza si fa riferimento al valore di LIMeco ottenuto nell'anno di controllo.

		Livello1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro						
100-O ₂ % sat.	Soglie	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo Totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

* Punteggio da attribuire al singolo parametro

Tabella 44: Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (DM 260/10, Allegato 1, Tab. 4.1.2/b)

La classificazione prevede cinque livelli di valutazione, che dal migliore al peggiore sono: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo.

Stato	LIM _{eco}
Elevato	0,66
Buono	0,50
Sufficiente	0,33
Scarso	0,17
Cattivo	<0,17

Tabella 45: Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (DM 260/10, Allegato 1, Tab. 4.1.2/b)

Il valore di LIMeco medio viene utilizzato per attribuire la classe di qualità del sito e assieme ai valori degli indici degli indicatori biologici contribuisce alla definizione dello Stato Ecologico.

Nei casi in cui il valore di LIMeco si collocasse nelle classi scarso o cattivo, lo Stato Ecologico del corpo idrico risultante dagli elementi di qualità biologica non viene declassato oltre la classe sufficiente.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	42 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Come evidenziato di seguito, nell'anno 2019, per la stazione di riferimento "Fiesso-Castenaso" è stato registrato un valore di LIMeco pari a 0.50, raggiungendo la soglia dello stato Buono.

Stazione (Codice RER, Asta, Toponimo)	Programma	n° campioni	LIM _{eco} Medio 2019
06003530 - T. Idice - Fiesso - Castenaso	Operativo	8	

Tabella 46: Risultati LIMeco Area Metropolitana di Bologna Anno 2019

A corredo dei macrodescrittori utilizzati per il calcolo del LIMeco, è stato effettuato il monitoraggio di BOD₅, COD ed Escherichia Coli, i quali permettono di integrare le informazioni sul livello di inquinamento antropico dei corpi idrici sottoposti a monitoraggio. Nella stazione in esame non si evidenzia la presenza di impatto chimico.

Tra gli indici biologici monitorati per la definizione dello Stato Ecologico dei corpi idrici troviamo le Diatomee Bentoniche, i Macroinvertebrati Bentonici e le Macrofite Acquatiche.

Per le stazioni poste in sorveglianza e in operativo, gli indicatori biologici vengono monitorati per un anno nel triennio di monitoraggio assieme agli elementi chimici a sostegno e agli inquinanti specifici, nei casi in cui non si riesca a terminare il monitoraggio biologico nell'anno stabilito i monitoraggi vengono recuperati nell'anno successivo.

Nella stazione di interesse non è presente il monitoraggio di tali elementi biologici per l'anno 2019.

Per la definizione dello stato ecologico, oltre all'utilizzo dei valori di LIMeco ricavati dai macrodescrittori, vengono monitorati alcuni degli inquinanti specifici contenuti nella Tabella 1/B, che contiene le sostanze non appartenenti all'elenco delle priorità e per le quali per le acque superficiali interne sono definiti degli standard di qualità medi annui (SQA-MA).

Per l'attribuzione dello stato di qualità per gli inquinanti specifici bisogna far riferimento alla Tabella 4.5/A "Definizione dello Stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno dell'Allegato 1 del DM 260/2010".

Stato Elevato	MEDIA delle concentrazioni delle sostanze di sintesi misurate nell'arco di un anno \leq LOQ
Stato Buono	MEDIA delle concentrazioni di una sostanza monitorata nell'arco di un anno $<$ SQA-MA
Stato Sufficiente	MEDIA delle concentrazioni di una sostanza monitorata nell'arco di un anno $>$ SQA-MA

Tabella 47: Tabella 4.5/A "Definizione dello Stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno" - Allegato 1, DM 260/2010

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	43 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Come già specificato in precedenza vengono monitorate solo quelle sostanze per le quali c'è evidenza di emissione significativa nei corpi idrici oggetto di monitoraggio.

Nella maggior parte dei corpi idrici monitorati, sia di montagna che di pianura, le sostanze elencate nella Tabella 1/B dei Decreti non hanno evidenziato nel corso del 2019 dati anomali.

Tuttavia, in corrispondenza della stazione di interesse "06003530 – Fiesso- Castenaso" il monitoraggio degli elementi biologici non è stato completato nell'anno o non era previsto nell'anno 2019, pertanto si ipotizza uno stato ecologico parziale o non presente.

Codice	Asta	Toponimo	Programma	Elementi chimici supporto 2019		Elementi Biologici EQR Medio 2019						STATO ECOLOGICO PROVVISORIO PARZIALE 2019
				LIM _{eco}	GIUDIZIO TAB. 1 B	N liste MB	Macrobenthos STAR_ICMI	N liste DB	Diatomee ICMI	N liste MF	Macrofite IBMR	
06003530	T. IDICE	Fiesso - Castenaso	Operativo	0.50	ELEVATO			2	0.846			Valutazione sul triennio

Tabella 48: stralcio della Tabella 18 "Valutazione dello Stato Ecologico provvisorio delle stazioni delle acque superficiali fluviali - Anno 2019 Area metropolitana di Bologna"

C.1.2 Stato Chimico

Per la definizione dello Stato Chimico provvisorio vengono invece monitorate le sostanze prioritarie (P), le prioritarie pericolose (PP) individuate ai sensi della Direttiva europea e le sostanze incluse nell'elenco delle priorità (E) individuate dalle 'direttive figlie' della direttiva 76/464/CE.

Per questo tipo di sostanze vengono definiti sia gli Standard di Qualità Ambientale come Valore Medio Annuo (SQA-MA), che gli Standard di Qualità Ambientale come Concentrazione Massima Ammissibile (SQA-CMA), cioè la concentrazione massima ammessa per la sostanza in ogni singolo campionamento effettuato durante l'anno di monitoraggio. Anche in questo caso, come per gli inquinanti specifici, non sono state monitorate tutte le sostanze presenti nell'elenco ma solo quelle di cui si è avuto evidenza di emissione, scarichi, rilasci o perdite nel bacino idrografico o sottobacino a seguito dell'analisi delle pressioni e degli impatti.

Buono	MEDIA delle concentrazioni delle sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (se previsto) < SQA-CMA
Non Buono	MEDIA delle concentrazioni di almeno una sostanza monitorata nell'arco di un anno > SQA-MA o massimo dei valori (se previsto) > SQA-CMA

Tabella 49: Attribuzione classi Stato Chimico

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	44 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Come evidenziato nello stralcio della tabella seguente, nel monitoraggio relativo all'anno 2019, la stazione di interesse ha registrato uno stato chimico buono. Si segnala tuttavia la presenza di Nichel con concentrazione al di sopra del LOQ e l'assenza di concentrazioni di fitofarmaci.

Codice	Asta	Toponimo	Programma	Profilo analitico	N camp 2019	STATO CHIMICO 2019	Parametri > SQA-MA	Parametri > SQA-CMA	Parametri Superamento Media Annua-LOQ
06003530	T. IDICE	Fiesso - Castenaso	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel

Tabella 50: Estratto Stato chimico Anno 2019 e superamenti Standard di qualità Tab 1/A DM 260/10 e Tab 1/A D.LGS.172/2015

C.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Di seguito si riportano le considerazioni riguardanti lo stato delle acque sotterranee contenute nel documento "Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014 – 2019", pubblicato da ARPAE Emilia-Romagna in Dicembre 2020.

Le attività finalizzate all'identificazione e delimitazione dei corpi idrici sotterranei, ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE sono state effettuate e formalizzate dalla Regione con DGR n. 350 del 08/02/2010. I 145 corpi idrici sotterranei sono stati monitorati e valutati nell'ambito del primo Piano di Gestione dei Distretti idrografici (Padano e Appennino Settentrionale) nei quali ricadono i corpi idrici medesimi. Durante la predisposizione del secondo Piano di Gestione dei Distretti idrografici, sono stati aggiornati i corpi idrici sotterranei individuati per il primo PdG, in particolare ciò ha riguardato i corpi idrici sotterranei presenti nella porzione montana della Provincia di Rimini a seguito del distacco di sette comuni dalla Regione Marche e annessione all'Emilia-Romagna.

Il numero complessivo dei corpi idrici sotterranei a scala regionale è passato da 145 nel primo PdG a 135 nel secondo.

Il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna, come previsto dal D. Lgs. 30/09, avviene attraverso 2 reti di monitoraggio:

- rete per la definizione dello stato quantitativo;
- rete per la definizione dello stato chimico.

Il monitoraggio dei 135 corpi idrici sotterranei avviene tramite 733 stazioni di cui 600 per la definizione dello stato chimico e 633 per lo stato quantitativo. In molti casi le stazioni di

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	45 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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.

Nella tabella seguente si riporta la consistenza delle stazioni di monitoraggio per provincia.

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
Totale	100	500	133	733	600	633

Tabella 51: Rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per provincia – PdG 2015-2021

Il monitoraggio per la definizione dello stato quantitativo viene effettuato per fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo. Il numero delle stazioni di monitoraggio quantitativo è pari complessivamente a 633, di cui 500 sono utilizzate anche per il monitoraggio chimico. Il numero delle stazioni di monitoraggio chimico, invece, è pari complessivamente a 600, di cui 500, come già detto, sono utilizzate anche per il monitoraggio quantitativo.

Il monitoraggio per la definizione dello stato chimico è articolato nei seguenti programmi:

- monitoraggio di sorveglianza;
- monitoraggio operativo.

Quello di sorveglianza deve essere effettuato su tutti i corpi idrici sotterranei e in funzione della conoscenza pregressa dello stato chimico di ciascun corpo idrico, della vulnerabilità e della velocità di rinnovamento delle acque sotterranee, si distingue in:

- sorveglianza con frequenza iniziale (parametri di base e addizionali);

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	46 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- sorveglianza con frequenza a lungo termine (parametri di base);
- sorveglianza con frequenza a lungo termine (parametri addizionali).

Per i corpi idrici sotterranei individuati a rischio di non raggiungere lo stato di buono si deve programmare oltre quello di sorveglianza anche un monitoraggio operativo con una frequenza almeno annuale e comunque da effettuare tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

Di seguito si riporta, per provincia, il numero delle stazioni di monitoraggio suddivise in funzione del monitoraggio di sorveglianza e quello operativo.

Provincia	Numero stazioni di monitoraggio	
	Sorveglianza	Sorveglianza+Operativo
PC	45	42
PR	48	35
RE	51	20
MO	53	30
BO	84	22
FE	38	9
RA	39	10
FC	35	9
RN	7	23
Totale	400	200

Tabella 52: Numero stazioni di monitoraggio per provincia e per tipologia di monitoraggio chimico

Considerando la complessità nel gestire le diverse tipologie di monitoraggio previste (sorveglianza iniziale, a lungo termine, parametri di base, addizionali e operativo), oltre che delle pressioni che insistono sui corpi o raggruppamenti di corpi idrici sotterranei, è stato individuato un profilo analitico di base (sempre applicato a ciascun campione d'acqua) che può essere completato e integrato con gli altri profili analitici, permettendo di avere in questo modo uno screening analitico modulare che si adatta di volta in volta al monitoraggio chimico da effettuare.

Oltre a tale profilo analitico di base, per le acque sotterranee sono stati individuati altri 7 profili analitici.

C.2.1 Risultati del monitoraggio quantitativo

Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici freatici di pianura dipende oltre che dalle precipitazioni, che su questi corpi idrici costituiscono una parte rilevante della ricarica diretta, anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali, che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentanti in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo, e

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	47 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

infine dal regime dei prelievi. La distribuzione media annua di soggiacenza nella falda più superficiale della pianura, evidenzia che circa l'88% delle 62 stazioni di monitoraggio misurate nel 2019 ha un valore inferiore ai 4 metri, rispetto a circa il 74% del 2012 che ha rappresentato il minimo assoluto degli ultimi anni.

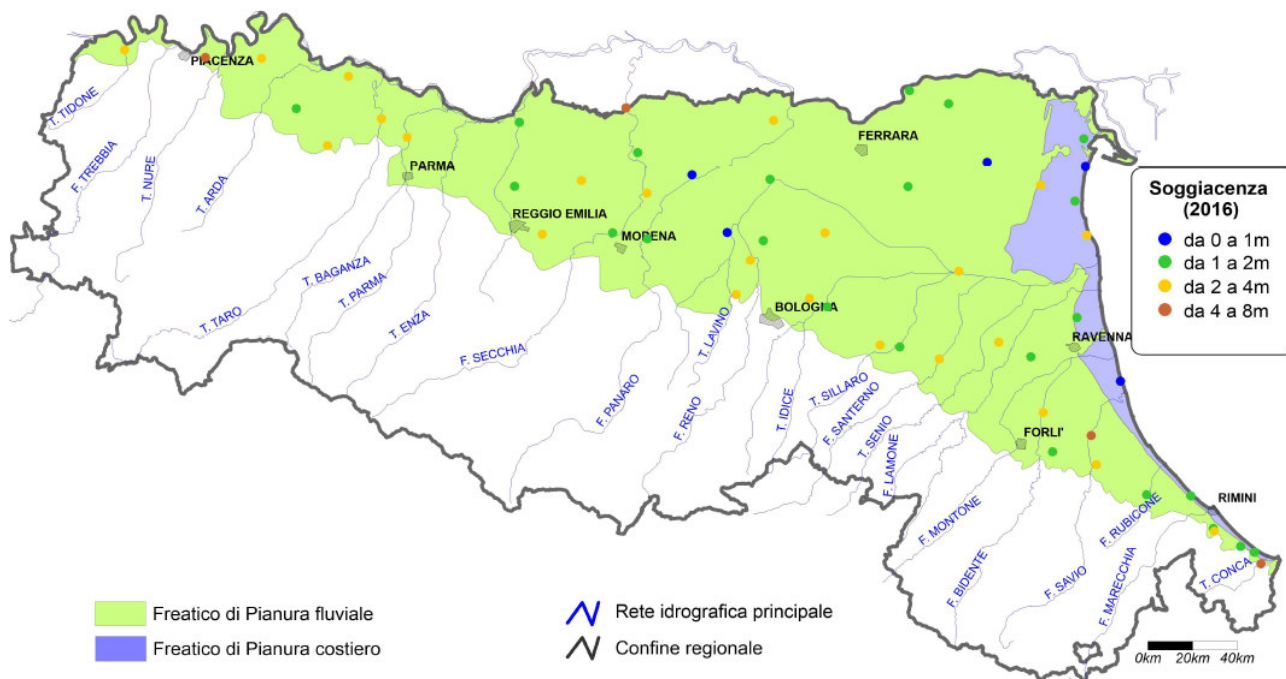


Tabella 53: Soggiacenza media annua nei corpi idrici freatici di pianura (2016)

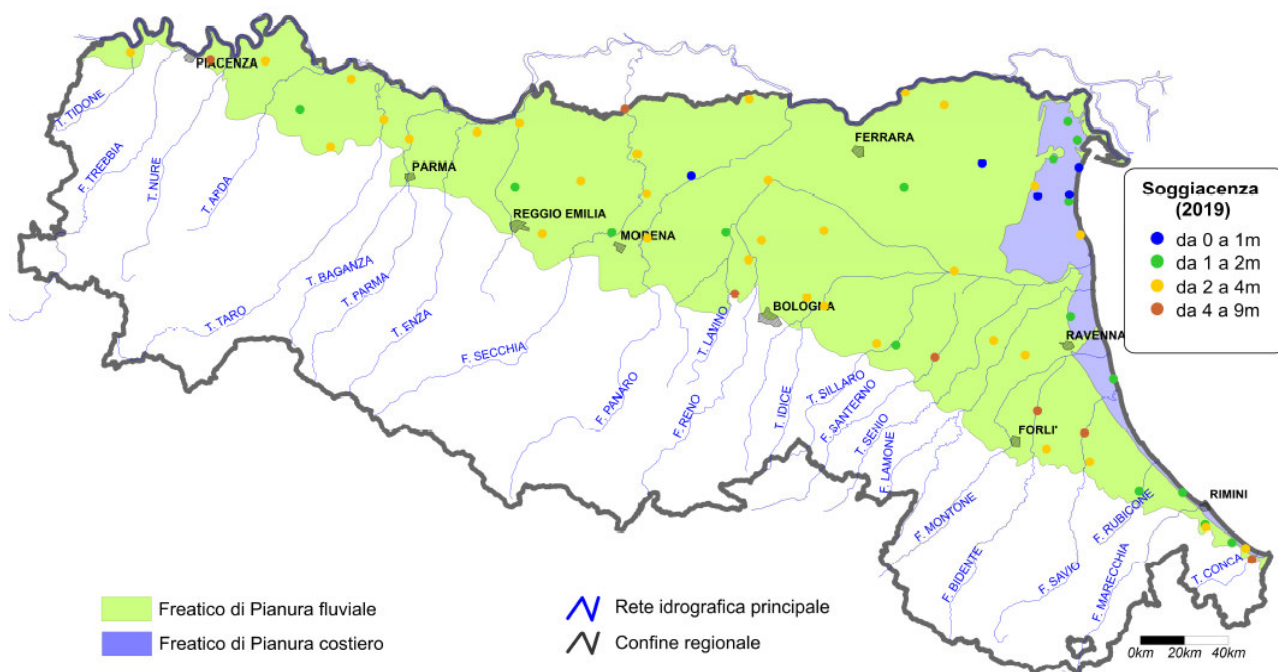


Tabella 54: Soggiacenza media annua nei corpi idrici freatici di pianura (2019)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	48 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La distribuzione della piezometria evidenzia il caratteristico andamento del livello delle acque sotterranee con valori elevati nelle zone di margine appenninico – nel parmense si riscontrano i valori più alti – che si attenuano passando dalle conoidi libere (zona di ricarica diretta delle acque sotterranee profonde da parte dei corsi d'acqua) alle zone di pianura alluvionale, fino ad arrivare a quote negative nella zona costiera.

Questo andamento generale, con gradienti piezometrici differenti, più elevati nelle zone delle conoidi emiliane rispetto a quelle romagnole, è interrotto dalla conoide Reno-Lavino, che presenta in prossimità del margine appenninico valori di piezometria negativi (al di sotto del livello medio del mare), anche nella porzione libera di conoide. Questa depressione piezometrica si amplia arealmente con la profondità, ovvero negli acquiferi liberi e confinati inferiori. Ciò costituisce l'impatto, ancora oggi molto evidente, prodotto dai consistenti prelievi effettuati negli anni '50-'60 del secolo scorso nella conoide medesima. In questo caso, la soggiacenza raggiunge valori massimi di circa 60 m dal piano campagna, evidenziando uno spessore di acquifero insaturo rilevante sottostante l'alveo del fiume Reno. La distribuzione della soggiacenza evidenzia situazioni molto meno accentuate rispetto a quella del Reno anche in altre conoidi e in alcune conoidi romagnole.

La situazione critica evidenziata per la conoide del Reno è risultata per alcuni anni, dal 2013 al 2016, in miglioramento rispetto al periodo 2010-2012, sia come recupero di altezza di falda, che in termini di riduzione dell'areale depresso. Dal 2017 la tendenza al miglioramento si è arrestata e dal 2018 i livelli sono progressivamente diminuiti tornando ai valori dell'anno 2012. Questo andamento medio regionale è stato più marcato nelle conoidi bolognesi, in particolare quella del Reno, che storicamente è caratterizzata da un'ampia depressione della falda.

Le prime falde confinate dei corpi idrici sotterranei di pianura alluvionale appenninica e padana, oltre che di transizione e costiera, risentono molto meno delle dinamiche di ricarica rispetto i corpi idrici freatici di pianura e quelli di conoide, benché vi insistano prelievi idrici a prevalente uso irriguo. Nel 2019 il livello medio delle falde in questi corpi idrici è confrontabile con il valore medio 2010-2018, mentre risulta una minore profondità delle falde se il confronto viene effettuato con il periodo 2002-2009. Ciò è coerente con quanto osservato con le porzioni libere di conoide alluvionale che rappresentano una delle zone di ricarica indiretta per questi corpi idrici confinati di pianura, che nel 2019 risultano meno profonde di 0,33 m rispetto il 2017, mentre sono più profonde del 2018 di 0,29 m. Queste variazioni risultano, comunque, comprese all'interno della variabilità del periodo 2010-2018, che in generale presenta un andamento stazionario nel tempo. Un andamento simile a quanto già osservato si riscontra nei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura che

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	49 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

presentano una situazione migliore al 2017 ma leggermente minore del 2018, mentre quelli più profondi delle conoidi alluvionali risultano avere raggiunto nell'ultimo periodo un valore medio paragonabile a quello del periodo 2010-2013 ovvero precedente al triennio 2013-2016 quando si è verificata una eccezionale ricarica degli acquiferi di pianura.

C.2.2 Stato dei corpi idrici sotterranei nel sessennio 2014-2019

Per definire lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei nel periodo 2014-2019 si è fatto riferimento a quanto indicato dalla Linea Guida Ispra 157/2017 (Stato quantitativo) e dalla Direttiva 2000/60/CE al fine di individuare per ciascun corpo idrico la “risorsa idrica disponibile” che risulta essere “la quantità d’acqua naturalmente rinnovabile che può essere estratta da un sistema idrogeologico durante un determinato periodo di tempo”.

Per quanto riguarda lo stato quantitativo, dal monitoraggio dei 135 corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna, nel sessennio 2014-2019, 118 corpi idrici sono risultati in stato quantitativo buono, pari all'87,4% rispetto al 92,6% del primo triennio 2014-2016 e al 79,3% del periodo 2010-2013.

Sono risultati in stato quantitativo “buono” tutti i corpi idrici montani, i freatici di pianura, le pianure alluvionali, gran parte delle conoidi alluvionali appenniniche (78,6%) e depositi di fondovalle (77,8%). I 17 corpi idrici in stato quantitativo “scarso” (12,6% del numero totale e 4,2% della superficie totale) sono rappresentati da alcuni corpi idrici di conoide alluvionale appenninica e da alcuni depositi di fondovalle.

Il triennio 2014-2016 è stato caratterizzato da uno stato quantitativo in forte miglioramento rispetto al 2010-2013, sia in termini di numero di corpi idrici che di superficie a causa della maggiore ricarica degli acquiferi dovuta prevalentemente alle favorevoli condizioni climatiche e al regime delle precipitazioni.

L'evoluzione dello stato quantitativo dal 2010-2013 al 2014-2019 evidenzia pertanto un miglioramento dello stato buono pari a circa l'8% del numero dei corpi idrici sotterranei, passando dal 79,3% al 87,4%, seppure il triennio 2014-2016 abbia rappresentato il massimo di miglioramento.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici freatici di pianura permane nella classe “buono” per la pressoché assenza di pozzi ad uso industriale, irriguo e civile e per il rapporto idrogeologico con i corpi idrici superficiali, sia naturali che artificiali, che ne regolano il livello per gran parte dell'anno.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	50 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SQUAS Buono		SQUAS Scarso		Totale numero corpi idrici
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoidi alluvionali	55	78,6	15	21,4	70
Pianure alluvionali	5	100	0	0	5
Freatici di pianura	2	100	0	0	2
Depositi fondovalle	7	77,8	2	22,2	9
Montani	49	100	0	0	49
Totale	118	87,4	17	12,6	135

Tabella 55: valutazione Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS) per tipologia del numero di corpi idrici (2014-2019)

In merito allo stato chimico dei corpi idrici, il monitoraggio dei 135 corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna effettuato nel triennio 2014-2019, evidenzia che 106 corpi idrici sono in stato chimico "buono", pari al 78,5% rispetto al 76,3% del primo triennio 2014-2016 e al 68,3% del periodo 2010-2013. Considerando la superficie dei 135 corpi idrici, pari a 35890 km², il 68,3% della superficie totale è in classe "buono" rispetto il 63,5% del periodo 2010-2013. La valutazione del "buono" stato per numero di corpi idrici rispetto a quella per superficie è più bassa in quanto alcuni corpi idrici di grande estensione areale - ad esempio freatico di pianura – sono in stato "scarso". Sono in stato chimico "buono" nel 2014-2019 i corpi idrici montani, i profondi di pianura alluvionale, gran parte dei depositi di fondovalle (77,8%) e diversi di conoide alluvionale (64,3%). I 29 corpi idrici in stato chimico "scarso", pari al 21,5% del numero totale e 31,7% della superficie totale, sono rappresentati da 25 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 2 dei depositi di fondovalle e 2 freatici di pianura.

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SCAS Buono		SCAS Scarso			Totale numero corpi idrici
	numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Parametri critici	
Conoidi alluvionali	45	64,3	25	35,7	Nitrati, Solfati, Ione ammonio, Boro, Triclorometano, Tricloroetilene + Tetracloroetilene, Dibromoclorometano	70
Pianure alluvionali	5	100	0	0	-	5
Freatici di pianura	0	0	2	100	Nitrati, Solfati, Conducibilità elettrica, Cloruri, Ione ammonio, Arsenico	2
Depositi fondovalle	7	77,8	2	22,2	Nitrati, Boro, Solfati, Triclorometano, Conducibilità elettrica, Cloruri, Ione ammonio	9
Montani	49	100	0	0	-	49
Totale	106	78,5	29	21,5		135

Tabella 56: valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee (SCUAS) per tipologia del numero di corpi idrici (2014-2019)

Lo stato complessivo dei corpi idrici sotterranei viene definito come il migliore tra gli stati quantitativo e chimico di ciascun corpo idrico. Pertanto, lo stato complessivo di ciascun corpo

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	51 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

idrico sotterraneo è “buono” quando sono in classe “buono” sia lo stato quantitativo, sia lo stato chimico, in tutti gli altri casi lo stato del corpo idrico è “scarso”.

Nel sessennio 2014-2019 lo stato complessivo dei 135 corpi idrici sotterranei evidenzia che 96 sono in stato “buono”, pari al 71,1% rispetto al 71,6% del primo triennio 2014-2016 e al 55,2% del periodo 2010-2013. Considerando la superficie di tali corpi idrici, il 65,6% della superficie totale è in classe “buono” rispetto il 61,7% del periodo 2010-2013.

L’area di interesse rientra nel complesso idrogeologico della Pianura Alluvionale, in particolare all’interno del Conoide Savena. Trattasi quest’ultimo di un acquifero confinato superiore.

La stazione d’interesse per il sito in esame è denominata “BO33-00”; appartenente ad entrambe le reti - chimico e quantitativo.

Di seguito si riporta una valutazione dello stato quantitativo (SQUAS) e dello stato chimico (SCAS) in corrispondenza della suddetta stazione di monitoraggio.

Codice corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Prov.	Comune	Codice stazione	SCAS 2014	SCAS 2015	SCAS 2016	SCAS 2017	SCAS 2018	SCAS 2019	SCAS 2014-2019	Livello confidenza SCAS (2014-2019) (Alto, Medio, Basso)
0462ER-DQ2-CCS	Conoide Savena - confinato superiore	BO	GRANAROLO DELL'EMILIA	BO33-00	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A

Tabella 57: Stato chimico delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio (2014-2019)

Codice corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Nome corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Provincia	Comune	Codice stazione	SQUAS 2016	SQUAS 2019
0462ER-DQ2-CCS	Conoide Savena - confinato superiore	BO	GRANAROLO DELL'EMILIA	BO33-00	Buono	Buono

Tabella 58: Stato quantitativo delle acque sotterranee per singola stazione di monitoraggio (2014-2019)

Dagli esiti dei monitoraggi svolti tra il 2014 e il 2019, è risultato “Buono” sia lo stato chimico che lo stato quantitativo.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	52 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

SUOLO E SOTTOSUOLO

C.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di impianto è rappresentata nel Foglio 221 "Bologna" della Carta Geologica dell'Emilia-Romagna del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli dell'Emilia Romagna in scala 1:50.000.

Si riporta di seguito uno stralcio della succitata cartografia con la relativa localizzazione dell'area di impianto oggetto della presente modifica.

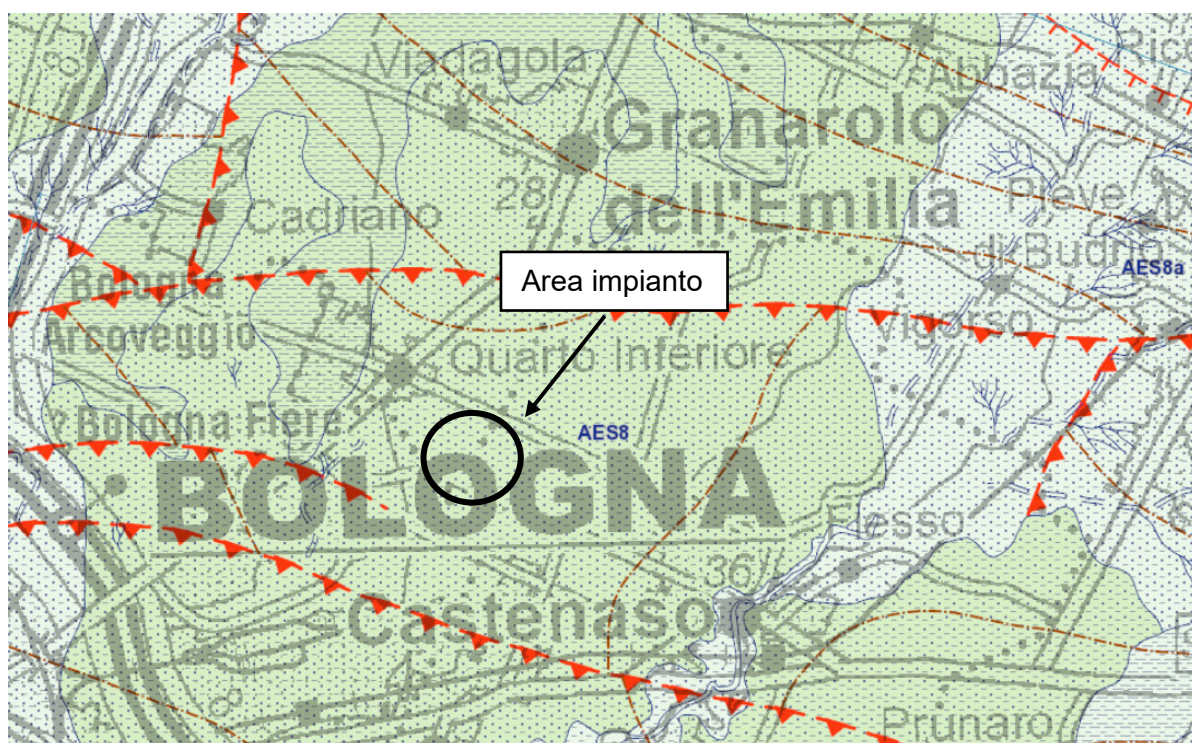


Tabella 59: stralcio Carta Geologica d'Emilia-Romagna - Scala 1:50.000 (Progetto CARG)

La Carta Geologica descrive la distribuzione, l'età e le caratteristiche litologiche dei depositi continentali affioranti sia nelle aree di pianura che in quelle intramontane. È basata sull'insieme dei sondaggi geognostici e prove penetrometriche della Banca Dati della Regione Emilia-Romagna, integrati da dati provenienti da fotointerpretazione, trivellate a mano e nuovi sondaggi a carotaggio continuo e penetrometrie, eseguiti appositamente dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del progetto CARG.

Il rilevamento geologico effettuato nell'ambito del progetto CARG ha permesso di suddividere il AES in alcune unità stratigrafiche di rango inferiore, definiti subsintemi, che corrispondono a singoli

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	53 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

terrazzi alluvionali o a insiemi di terrazzi alluvionali attribuibili a più ordini. Di tali subsintemi, quattro sono chiaramente identificabili nell'area del Foglio Bologna, tra cui il Subsintema di Ravenna - AES8 in cui ricade l'area di interesse.

Il Subsintema AES8 rappresenta la parte sommitale del AES ed è costituita da depositi sabbioso-limosi di canale, argine e rotta fluviale, organizzati in corpi sedimentari di spessore plurimetrico a geometria nastriforme. Il limite superiore di AES8, che coincide con il piano topografico, è costituito da suoli a diverso grado di evoluzione, con orizzonte superiore da calcareo (Entisuoli) a non calcareo (Inceptisuoli). Sulla base dei dati radiometrici, l'età del AES8 è attribuibile al Pleistocene superiore-Olocene (12 ka – Attuale).

L'area è interessata in superficie da depositi quaternari esclusivamente continentali, riconducibili a complessi ambientali di conoide e piana alluvionale. I depositi di conoide alluvionale, affioranti allo sbocco dei fiumi e torrenti appenninici in pianura, sono ampiamente sviluppati nel primo sottosuolo e sono costituiti principalmente da ghiaie di canale fluviale e subordinatamente dalle altre associazioni di facies.

La parte sommitale, prevalentemente grossolana, di AES7 è sede della prima falda acquifera e riveste assieme ai depositi grossolani del sovrastante AES8 un particolare interesse dal punto di vista geologico applicativo. Per questo motivo tale intervallo stratigrafico è oggetto specifico dell'elaborato "Tetto delle ghiaie e delle sabbie del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore" in allegato alla Carta Geologica.

La Regione Emilia-Romagna, pur essendo caratterizzata da un territorio estremamente diversificato, può essere suddivisa in tre grandi "ambiti territoriali" omogenei, l'area appenninica, la pianura padana e la fascia costiera adriatica. In ognuno di questi ambiti i lineamenti principali del paesaggio, ove l'opera dell'uomo non lo abbia profondamente modificato, si possono sempre ricondurre alla natura geologica del substrato.

Nella carta il territorio è suddiviso in 13 unità di paesaggio geologico (rappresentative di 23 unità geologiche) omogenee e contraddistinte da peculiari caratteristiche geologiche e/o geomorfologiche. Tali peculiarità derivano dalla presenza di particolari rocce (unità geologiche o associazione di esse) e della loro lunga storia geologica, da caratteri geomorfologici distintivi o dalla combinazione di questi aspetti. I caratteri identificativi e descrittivi delle unità di paesaggio possono essere le linee del terreno e la quota altimetrica, i volumi, i colori dominanti, ma anche il suolo, la copertura vegetale, il sistema idrico, l'organizzazione degli spazi agricoli e di quelli

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	54 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

urbanizzati, i tipi edilizi, elementi tutti strettamente correlati e/o derivati proprio dalla natura geologica del terreno.

La Carta del Paesaggio Geologico, in scala 1:250.000, ha lo scopo di mostrare come la geodiversità possa essere lo strumento chiave per comprendere la multiforme realtà del territorio in cui viviamo e introdurre, attraverso la lettura del paesaggio, alcuni fondamentali concetti delle Scienze della Terra.

Dal punto di vista idrogeologico le conoidi alluvionali, con i loro depositi molto permeabili e molto spessi, sono i principali acquiferi della pianura emiliano – romagnola. In particolare, le conoidi alluvionali sono formate da sedimenti che i fiumi depositano all’uscita dalla valle, dove il corso d’acqua non è più confinato lateralmente e vi è una brusca diminuzione della pendenza topografica.

Gli acquiferi presenti nelle zone intravallive sono i terrazzi alluvionali risultanti dall’azione erosiva dei corsi d’acqua, che generalmente hanno una topografia pianeggiante e sono costituiti da ghiaie e sabbie di canale fluviale, sovrastate da sottili spessori di materiali più fini pedogenizzati. Si tratta di acquiferi freatici molto sottili, alimentati dalle piogge locali, dai canali e dal drenaggio dei versanti adiacenti.

Tra gli acquiferi di pianura e quelli di montagna, si trova la zona del margine appenninico, formato da depositi ghiaiosi coperti da sedimenti fini pedogenizzati (conoidi montane) che, in una breve distanza verso la pianura, passano da spessori sottili a spessori anche molto considerevoli a formare le conoidi alluvionali precedentemente descritte.

I depositi alluvionali della pianura, nel progetto CARG, sono stati suddivisi in tre unità stratigrafiche, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C: il Gruppo Acquifero A è il più recente ed ha un’età che va dall’Attuale sino a 350.000 – 450.000 anni; il Gruppo Acquifero B, intermedio, va da 350.000 – 450.000 anni sino a 650.000 circa; il Gruppo Acquifero C è il più vecchio e va da 650.000 sino a oltre 3 milioni di anni. Il Gruppo Acquifero A ed il Gruppo Acquifero B sono costituiti principalmente da depositi alluvionali ed in particolare dalle ghiaie delle conoidi alluvionali, dai depositi fini di piana alluvionale e dalle sabbie della piana del Fiume Po; il gruppo acquifero C è formato principalmente da depositi costieri e marino marginali ed è costituito principalmente da pacchi di sabbie alternati a sedimenti più fini. In prossimità dei principali sbocchi vallivi il gruppo acquifero C contiene anche delle ghiaie intercalate alle sabbie, che costituiscono i delta conoide dei fiumi appenninici durante il Pleistocene inferiore e medio.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	55 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Esiste una corrispondenza tra i Gruppi Acquiferi (definiti come Unità Idrostratigrafiche) e le Unità Stratigrafiche utilizzate nella Carta Geologica d'Italia. Nello specifico, il Gruppo Acquifero A corrisponde al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), il Gruppo acquifero B al Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI), il Gruppo Acquifero C a diverse unità affioranti nell'Appennino, la più recente delle quali è la Formazione delle Sabbie Gialle di Imola (IMO).

Le Unità Idrostratigrafiche sono formate da una o più sequenze deposizionali caratterizzate da alternanze cicliche di depositi fini (alla base) e grossolani (al tetto) molto spessi. Una sequenza deposizionale è una successione di sedimenti geneticamente legati tra loro (sono depositi durante lo stesso intervallo di tempo e con meccanismi della sedimentazione legati tra loro), compresi alla base e al tetto da superfici di discontinuità della sedimentazione e da superfici di continuità ad esse correlate. All'interno di ciascuna sequenza, si trovano depositi costituiti da differenti litologie, corrispondenti a vari sistemi e ambienti deposizionali. Alla base di ciascuna sequenza si trova un livello molto continuo a scarsa permeabilità che funge da acquicludo tra le diverse unità individuate.

All'interno di ciascun Gruppo Acquifero vengono poi distinti diversi Complessi Acquiferi, unità gerarchicamente inferiori (a cui comunque corrisponde un'unità stratigrafica della Carta Geologica) identificate dal nome del Gruppo Acquifero di appartenenza, seguito da un numero progressivo (A0, A1 ecc.). Anche i Complessi Acquiferi sono Unità Idrostratigrafiche e come tali rappresentano una sequenza deposizionale contraddistinta da un acquitardo basale molto continuo, a cui fa seguito una sedimentazione più fine che diventa poi decisamente grossolana nella porzione terminale della sequenza.

Il territorio circostante l'area in esame è caratterizzato in linea generale dalla presenza di uno strato superficiale argilloso / limoso, di spessore pari a circa 10 – 20 m, con intercalazioni di ghiaie e sabbie.

Le caratteristiche di ridotta permeabilità del terreno permettono, inoltre, di escludere la presenza di falde acquifere significative nei primi 20 metri di suolo.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	56 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

C.2.1 Descrizione della sismicità dell'area

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. 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. 1164 del 23/07/2018. Tale riclassificazione si è resa necessaria a seguito di alcuni mutamenti avvenuti nella Regione. Nel 2010, in attuazione della L. 117/2009, i 7 Comuni dell'Alta Val Marecchia, già classificati in Zona sismica 2, (Castel delci, Maiolo, Novafeltria, Pennabilli, San Leo, Sant'Agata Feltria e Talamello) sono confluiti dalla Regione Marche (Provincia di Pesaro-Urbino) alla Regione Emilia-Romagna (Provincia di Rimini). Inoltre, dal 2018 ad oggi, sono stati attuati 3 processi di fusione dei Comuni, ai sensi della L.R. 8 luglio 1996 n. 24 "Norme in materia di riordino territoriale e di sostegno alle unioni e alle fusioni di Comuni"; pertanto, attualmente, in Regione sono presenti 330 Comuni.

Come si può osservare dalla mappa riportata nella figura seguente il Comune di Granarolo dell'Emilia rientra tra i territori classificati in Zona 3, zona attribuita a comuni nei quali il pericolo sismico è basso.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	57 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

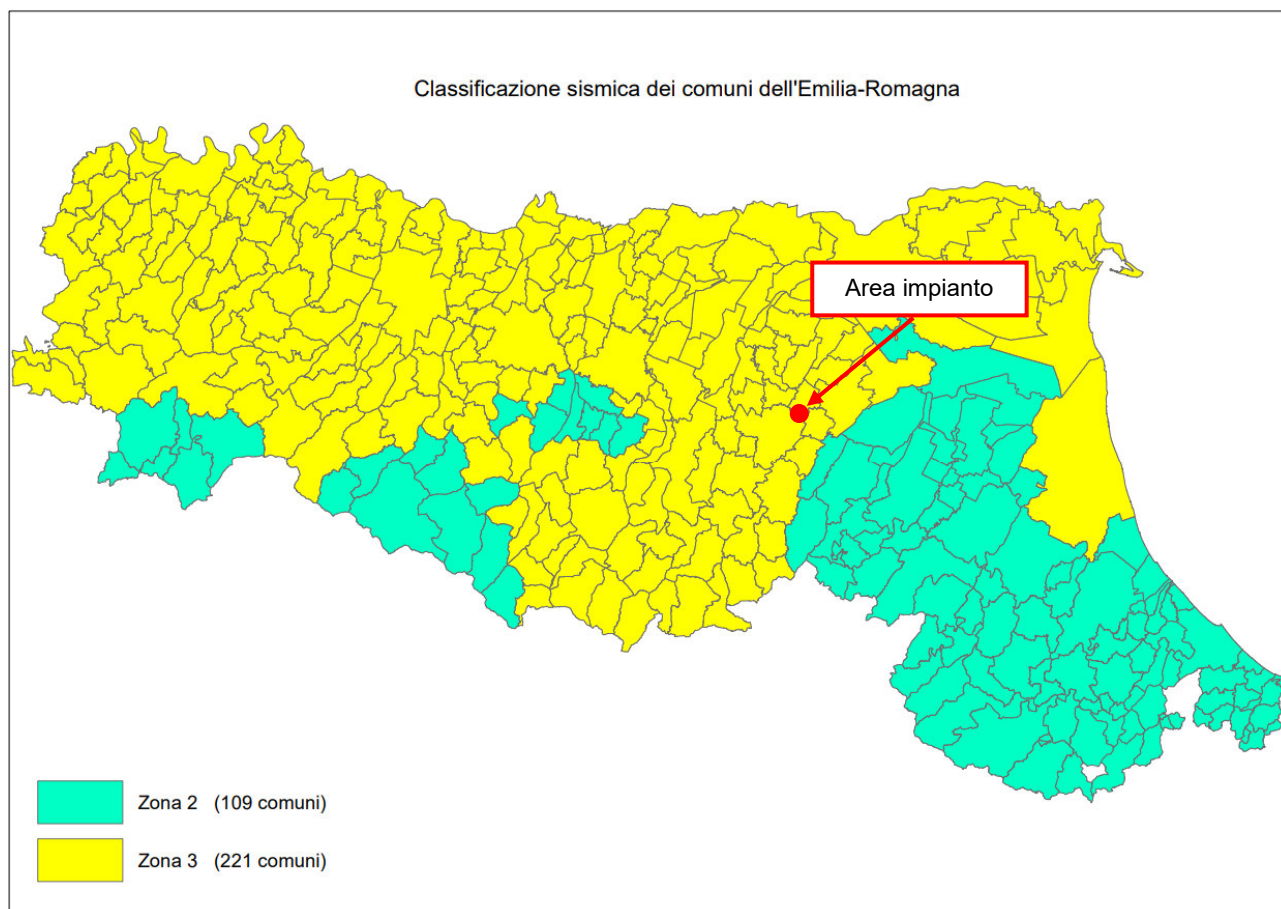


Tabella 60: Classificazione sismica dei comuni dell'Emilia-Romagna (anno 2023)

C.2.2 Descrizione dei fenomeni di subsidenza

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è sommata, a partire dagli anni '50 del secolo scorso, una subsidenza di origine antropica - determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo - i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale.

Il fenomeno si è manifestato con danni al patrimonio artistico-monumentale, perdita di efficienza delle infrastrutture idrauliche, erosione accelerata della fascia costiera e aumento della propensione all'esondabilità sia dei territori costieri che interni.

Individuate le cause, sono seguite diverse azioni, volte sia alla rimozione delle cause stesse, sia al controllo dell'evoluzione geometrica del fenomeno. In quest'ultima direzione, diversi enti si sono

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	58 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

mossi istituendo e misurando reti di monitoraggio della subsidenza, in ambiti territoriali più o meno limitati, laddove il fenomeno si era manifestato con maggiore evidenza.

Tali iniziative, ancorché utili a livello locale, se osservate in un contesto regionale, rivelano sovrapposizioni, disomogeneità e lacune che rendono estremamente difficoltosa la definizione di un quadro conoscitivo omogeneo dei movimenti verticali del suolo.

Al fine di superare tali difficoltà Arpa, su incarico della Regione e in collaborazione con il DICAM (Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e dei materiali) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, ha progettato e istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza.

La rete è costituita, in particolare, da una rete di livellazione geometrica di alta precisione con oltre 2300 capisaldi e da una rete di circa 60 punti Gps. Entrambe le reti sono state progettate a partire dal vasto patrimonio di capisaldi esistenti in un'ottica di ottimizzazione e valorizzazione delle precedenti esperienze, selezionate ed integrate con capisaldi istituiti ex novo, in funzione di un monitoraggio a scala regionale.

Il "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola 2016-2017", (a cura di Regione Emilia-Romagna, ARPAE et altri, anno 2018) aggiorna al periodo 2011-2016 le conoscenze relative alle velocità di movimento verticale del suolo, sull'intera area di pianura regionale, rispetto al precedente rilievo riferito al periodo 2006-2011.

Dall'esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio (79%) non presenta nel periodo 2011-16 variazioni di tendenza rispetto al precedente rilievo, mentre il 18% della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza.

Metodologia

Si è proceduto attraverso due fasi successive: in una prima fase (2016-17) è stata effettuata l'analisi interferometrica, tramite la tecnica SqueeSAR™, dei dati radar satellitari acquisiti sull'intera area di pianura della regione, individuando i punti di misura presenti, le loro velocità medie annue e le relative serie storiche di spostamento nel periodo 2011-2016 per ciascuno dei 6 siti elaborati.

Nella seconda fase del lavoro (2017-18) si è proceduto all'allineamento a scala regionale dei 6 siti elaborati e alla calibrazione dei risultati dell'analisi SqueeSAR™, tramite i dati di movimento verticale, ottenuti dall'elaborazione di 16 stazioni permanenti GPS. Successivamente è stata

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	59 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

effettuata un'analisi particolarmente accurata sul totale di 1.974.150 punti di misura individuati, al fine di selezionare i punti considerati non significativi e fuorvianti rispetto alle finalità del lavoro: si tratta di punti indicativi di fenomeni diversi non attinenti al fenomeno della subsidenza a carattere regionale che si voleva rappresentare.

Il dataset definitivo così ottenuto è stato usato per un'interpolazione che ha generato un grigliato regolare (100x100 m) delle velocità di movimento verticale sull'intero territorio di pianura della regione; da esso è stata generata la carta finale dei movimenti verticali del suolo a scala regionale relativa al periodo 2011-2016, tramite una rappresentazione a curve isocinetiche, le quali sono state delineate con un passo di 2.5 mm/anno, come per la precedente cartografia. Il territorio cartografato comprende tutta l'area di pianura della regione compresa tra il confine regionale a nord, la linea di costa ad est e la isolinea 100 m s.l.m., per un totale di circa 11.300 km².

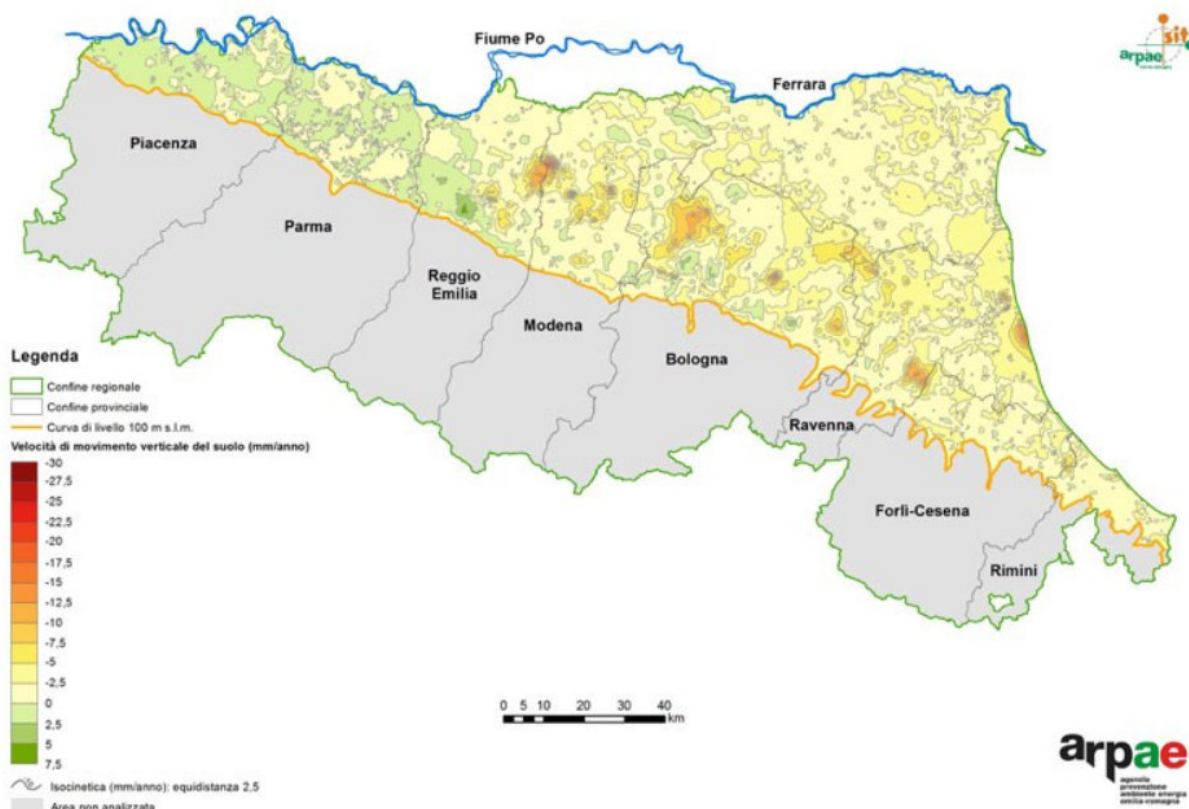


Tabella 61: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016. Scala 1:250.000

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	60 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

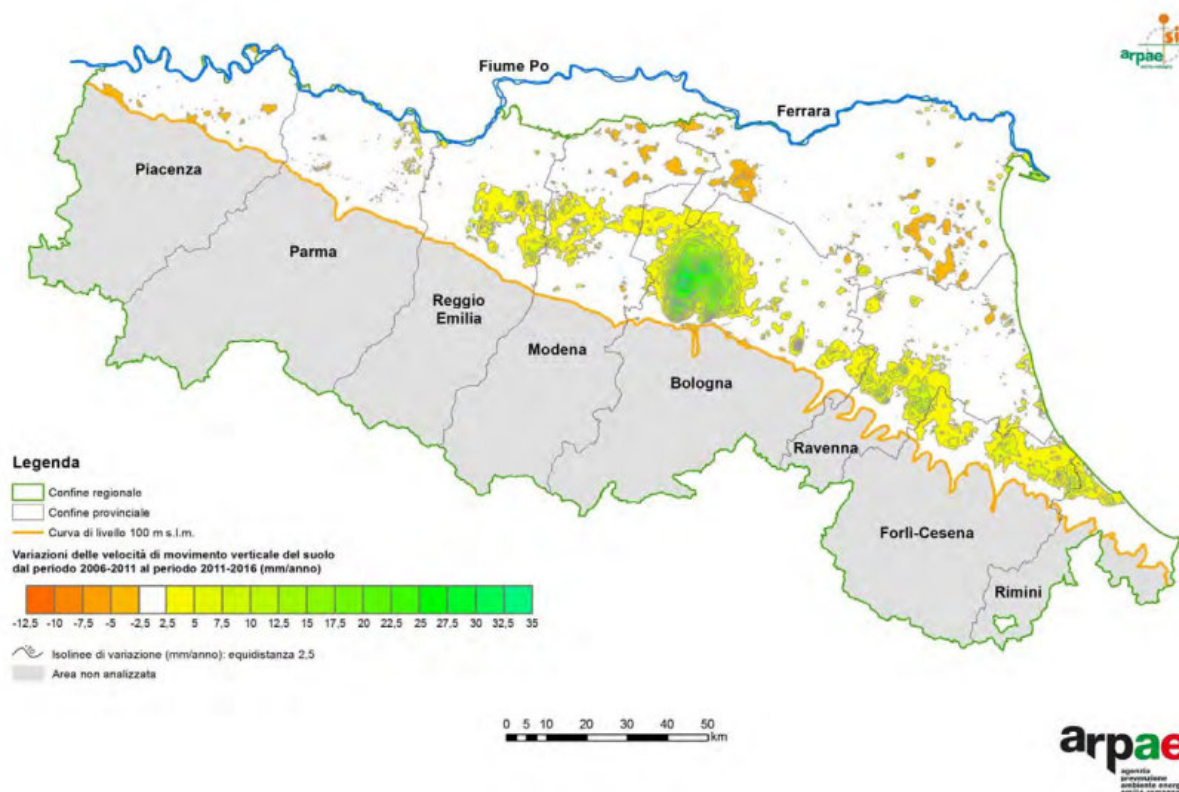


Tabella 62: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo dal periodo 2006-2011 al periodo 2011-2016. Scala 1:250.000

Rispetto al rilievo precedente (2006-2011), il 79% del territorio analizzato non presenta variazioni di tendenza significative, mentre una tendenza alla riduzione degli abbassamenti si evidenzia per il 18% della superficie.

Nella tabella seguente, per ciascuna provincia, sono riportate le superfici (km² e %) relative alle variazioni di velocità di movimento tra il periodo 2006-2011 ed il periodo 2011-2016 raggruppate in 3 classi principali: la prima è relativa alle superfici interessate da variazioni con tendenza negativa (incremento dell'abbassamento), la seconda è relativa alle superfici interessate da variazioni comprese tra 0 e ± 2.5 mm/anno (indice di una sostanziale continuità tra i due periodi) e la terza è relativa alle superfici interessate da variazioni con tendenza positiva (riduzione dell'abbassamento).

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	61 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Classi di variazione di velocità (mm/anno)	SUPERFICI (km ²)																	
	PC	%	PR	%	RE	%	MO	%	BO	%	FE	%	RA	%	FC	%	RN	%
< -2,5	40	5	8	1	4	1	62	5	19	1	165	6	16	1				
da -2,5 a 2,5	753	95	894	96	829	81	1044	80	1118	60	2404	91	1237	81	288	49	63	20
> 2,5	2		24	3	189	18	195	15	714	39	62	3	280	18	297	51	257	80
TOTALE	795		926		1022		1301		1851		2631		1533		585		320	

Tabella 63: Superfici provinciali suddivise per classi di variazione di velocità di movimento e relative percentuali (per convenzione il segno [-] indica una variazione con tendenza negativa ovvero un incremento dell'abbassamento)

L'abbassamento generalizzato che ha caratterizzato in passato il territorio bolognese, sia per vastità delle superfici interessate sia per i valori di velocità particolarmente elevati, si è fortemente ridimensionato, a causa principalmente della riduzione dei prelievi acquedottistici. Il 39% del territorio presenta una riduzione della subsidenza, tuttavia permangono alcune aree di media pianura, molto localizzate, che continuano a presentare abbassamenti, seppure di entità notevolmente ridotta rispetto al precedente rilievo. In particolare, ci si riferisce ai centri di Sala Bolognese, Castello d'Argile e Budrio con velocità massime intorno a 15 mm/anno.

La città di Bologna presenta abbassamenti di alcuni mm/anno fino a massimi di 5 mm/anno, grosso modo in linea con il precedente rilievo. Valori simili, ma di segno positivo, si evidenziano invece in ampie aree a nord del centro cittadino, aree che in particolare hanno beneficiato della riduzione dei prelievi acquedottistici. La figura seguente costituisce uno stralcio della cartografia regionale ritagliato sui confini della provincia di Bologna.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	62 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

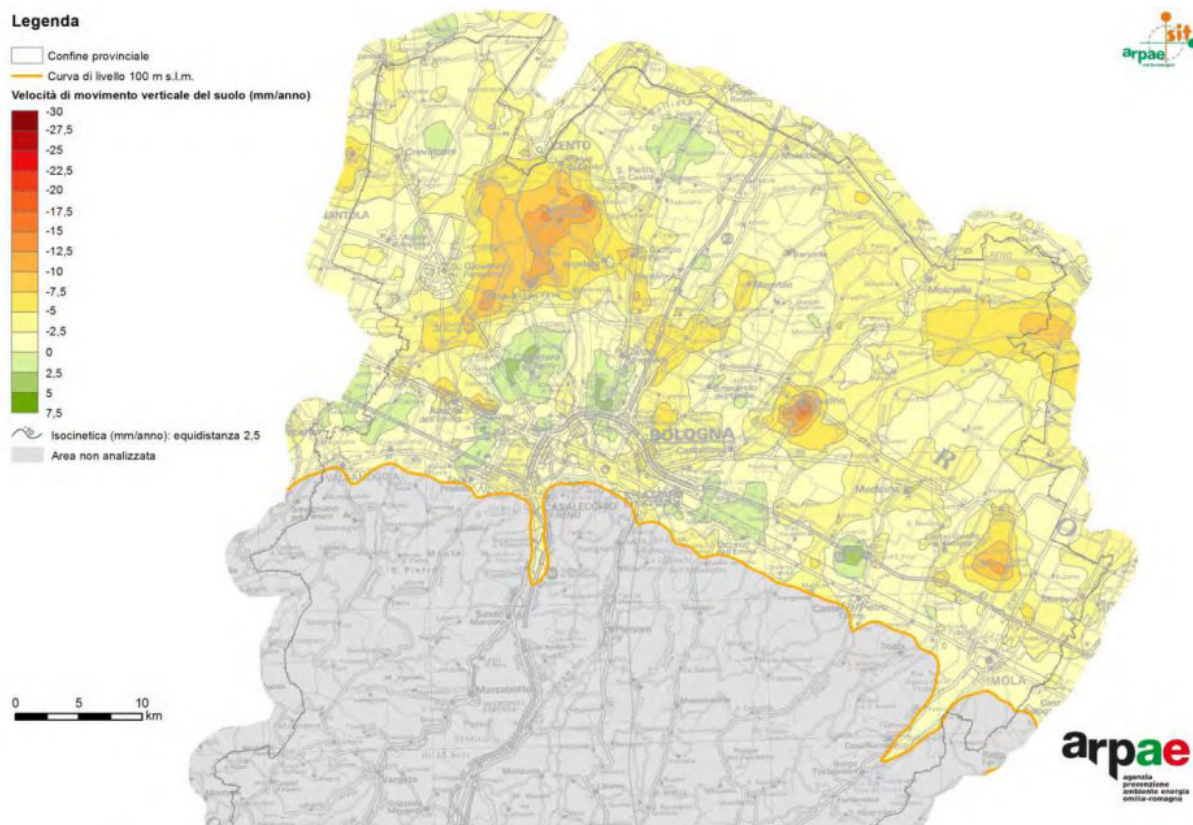


Tabella 64: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016 (Provincia di Bologna)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	63 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE**C.3 FLORA E VEGETAZIONE****C.3.1 Descrizione della flora e della vegetazione ¹ – area vasta**

L'Italia presenta la più ricca flora vascolare europea (dati Annotated Italian Checklist of Vascular Flora 2005) con 7634 tra specie e sottospecie, delle quali 6852 autoctone (le endemiche o subendemiche sono ben 1021) e 782 aliene naturalizzate.

La flora emiliano-romagnola riveste dal canto suo un ruolo centrale nel panorama nazionale, e non solo per via della collocazione geografica. Quattro taxa su dieci (almeno 2726 entità della Flora italiana autoctona) rientrerebbero nella lista regionale.

La Regione Emilia-Romagna già con la legge regionale n. 2/77 aveva decretato la protezione – in quanto rare e vistose – di ben 92 specie floristiche. Con la successiva direttiva europea n. 43 del 1992 (Direttiva Habitat) viene impostata una tutela differenziata a più livelli che gli Stati membri si impegnano ad attuare per conservare la diversità floristica europea.

Gli elenchi delle piante di interesse europeo, formulati in relazione alla particolare necessità di proteggere nei loro habitat endemismi e rarità assolute, interessano questa Regione per una trentina di specie, comprensive di alcuni licheni, alghe e muschi (non vascolari):

- 14, delle quali 3 prioritarie, sono quelle *la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione* (Allegato II della Direttiva);
- 4 quelle che *richiedono una protezione rigorosa* in senso generale su tutto il territorio (Allegato IV della Direttiva);
- 12 quelle *il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione* (Allegato V della Direttiva).

Sei di queste entità (quattro dell'All. II e due dell'All. IV) risultano attualmente estinte o, per meglio dire, non si hanno dati certi sulla loro attuale localizzazione in regione. Tre sono le specie

¹ Fonte: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/habitat-e-specie-di-interesse-europeo/flora/flora-ue>

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	64 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

d'interesse prioritario presenti con certezza: la *Primula appennina*, l'Orecchia d'orso appenninica, rarissimo endemismo confinato su alcune rupi arenacee dell'Alto reggiano, la *Salicornia veneta*, chenopodiacea pioniera di fanghi salati presente in poche stazioni dal Delta alle Saline di Cervia e la *Klasea (Serratula) lycopifolia*, asteracea montana recentemente individuata nel Piacentino.

Tra le altre undici specie dell'Allegato II sicuramente presenti in regione compaiono un muschio e due felci; tra le sedici specie degli Allegati IV e V segnalate sul territorio si annoverano due felci, un lichene, due alghe e due muschi d'incerta o locale distribuzione.

La stessa Direttiva indica infine gli strumenti per la tutela di "altre specie" che possono essere riportate nei formulari in quanto "importanti". I criteri guida per la valutazione di tale importanza sono definiti dal Sistema IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) che classifica le specie in quanto rare, minacciate, vulnerabili. Sulla base di questi criteri, elaborati fin dal 1966, sono scaturite varie classificazioni della flora in pericolo di estinzione confluite nelle varie "liste rosse" prodotte a diversi livelli per individuare endemismi, rarità e specie minacciate.

Oltre a quelle di interesse comunitario, la flora regionale annovera numerose specie di grande interesse per la conservazione della biodiversità, in quanto rare. I connotati della rarità floristica possono essere parametrizzati conteggiando anzitutto le specie *esclusive* (convenzionalmente presenti solo in Emilia-Romagna rispetto al restante territorio italiano – ne sono elencate una decina), poi le specie *endemiche* o *subendemiche* (cioè presenti in altre regioni oltre alla nostra ma non al di fuori del territorio italiano – una ottantina di cui 8 già ricomprese tra quelle di interesse comunitario) e si tratta sempre – di regola – di entità poco frequenti in assoluto, oltre che legate ad ambienti molto particolari. A queste specie si affiancano quelle già classificate rare anche in senso più generale, secondo riscontri quantitativi e di vulnerabilità tratti dalla Lista Rossa della Flora d'Italia (2000) e da altri elenchi di specie indicatrici di habitat naturali particolari, molti dei quali di interesse comunitario. Si tratta fondamentalmente di specie di grande interesse fitogeografico, per le quali il territorio emiliano-romagnolo rappresenta il limite di distribuzione (submediterraneo sul fronte nord-appenninico o centroeuropeo a localizzazione sud-alpina).

C.3.2 Descrizione della flora e della vegetazione – area locale

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

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	65 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

frammenti di habitat naturali immersi in un "mare" di ambienti artificiali, spesso barriere insormontabili per animali e piante.

La zona nei pressi dell'impianto si presenta come area debolmente urbanizzata ad uso prevalentemente agricolo e sono presenti centri insediativi, dotati di strutture di servizio e produttive e reti di collegamento.

La zona di interesse naturalistico più vicina all'impianto in oggetto si trova a circa 9 km in direzione Sud-Ovest, ed è costituita dalla Zona Speciale di Conservazione denominata "*Golena San Vitale e Golena del Lippo*" (IT4050018-ZSC).

Tale sito è localizzato nella periferia Nord della conurbazione bolognese e comprende un tratto di circa 2 km del fiume Reno, con le relative golene. All'interno dell'area direttamente sottoposta alle dinamiche idrauliche del corso d'acqua, ma delimitata sulle rive da arginature inerbite, è insediata un'estesa formazione boschiva igrofila dominata da Salice bianco e Pioppo bianco. Sono presenti inoltre depressioni circondate da vegetazione igrofila che si inondano in occasione di eventi meteorici e piene e che tendono poi a prosciugarsi gradualmente nei mesi estivi. Negli spazi golenali più esterni sono presenti prati stabili, raramente sottoposti a sfalcio, in parte interessati da interventi di rimboschimento. Il sito comprende l'Area di Riequilibrio Ecologico "Golena di San Vitale" (30 ha). Circa il 60% della superficie del sito è ricoperto da 5 habitat di interesse comunitario con ambienti forestali, plaghe umide e relativi margini: acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*, bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile, foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. Recenti ricerche indicano la presenza anche dell'habitat di interesse comunitario "*Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodium rubri p.p. e Bidention p.p.*".

In area locale l'area di impianto non è caratterizzata da elementi floristico-vegetazionali di interesse conservazionistico e/o di valore strategico.

C.4 **FAUNA**

C.4.1 **Descrizione della fauna – area vasta**

La situazione faunistica in Emilia-Romagna presenta margini d'incertezza, rispetto ad habitat e flora, se possibile ancora maggiori, non fosse altro per l'intrinseca dinamicità ed elusività delle popolazioni animali. Anzitutto le specie faunistiche d'interesse comunitario presenti - circa 200

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	66 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

delle quali 80 uccelli - sono molte di più rispetto a quelle floristiche poi, forse per la prima volta, l'obiettivo di tutela inquadra tutti gli aggruppamenti faunistici, da quelli che compongono la cosiddetta *fauna minore* (anfibi, rettili, chiroteri e altri micromammiferi) ad altri (insetti, molluschi, crostacei e altri invertebrati) dei quali solo di recente è emerso il ruolo di indicatori e protagonisti essenziali nella composizione degli habitat d'interesse conservazionistico.

Delle 120 specie – avifauna esclusa – che in base agli allegati alla Dir. 92/43/CEE "Habitat" risultano presenti in regione, solo 8 sono le specie prioritarie attualmente segnalate nei siti: lo *Storione*, pesce rarissimo, legato ad acque limpide, presente con due specie differenti (forse permane solo lo storione cobice) nelle acque del Po; la *Rosalia alpina*, coleottero cerambicide localizzato in alcune faggete ben conservate sull'alto Appennino; lo scarabeo *Osmoderma eremita* e la farfalla *Euplagia quadripunctaria* di ambienti collinari e planiziari; la testuggine di mare *Caretta caretta*, elusiva frequentatrice di alcune spiagge ferraresi e ravennati ancora poco frequentate; il rospo notturno dei fossi padani *Pelobate fosco*, ritenuto estinto ma presente con certezza, in base a recenti segnalazioni, in almeno 4 distinte stazioni del Parco del Delta e infine il *Lupo*, predatore elusivo e mobilissimo, avvistato in quasi tutti i siti che toccano il crinale appenninico.

Per quanto riguarda la componente ornitica, trattabile a parte anche in quanto oggetto della specifica Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", storico riferimento per la protezione dell'avifauna, l'Emilia-Romagna annovera importantissime presenze ed irripetibili siti, veri e propri santuari per l'ornitologia europea e mondiale come, ad esempio, le Valli di Comacchio (FE), che ospitano attualmente 234 specie tra nidificanti o migratori e svernanti. Delle 510 specie che compongono la checklist italiana secondo EBN-ASOER (2003), 394 sono gli uccelli che trovano alimentazione, rifugio o siti di nidificazione in Emilia-Romagna, ed è un contingente tra i più numerosi per una regione italiana. Peraltro, recenti studi mostrano che la maggior parte delle specie rare, quelle acquatiche o molto localizzate come Aquila e Gufo reale, dimorano pressoché esclusivamente all'interno dei territori regionali classificati come ZPS.

Delle 194 specie d'interesse comunitario individuate nell'Allegato I, 80 sono quelle attualmente presenti in Emilia-Romagna, mentre occasionalmente può verificarsi l'avvistamento di esemplari erratici appartenenti ad almeno un'altra decina di specie. Sulle varie rotte di migrazione, sono stati ad esempio avvistati il *Grifone* o la *Berta maggiore* (che per natura non formano qui popolazioni stabili), e non è improbabile l'osservazione di esemplari in sosta di *Oca lombardella* minore (più volte avvistata presso Comacchio), o *Oca collarosso* (avvistata negli anni '80 nel modenese e ferrarese) che potrebbero preludere, come è accaduto per il Fenicottero, ad un ritorno stabile di queste specie.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	67 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

D'eccezionale importanza è la popolazione di *Chlidonias hybrida* (Mignattino piombato), per quanto riguarda l'Italia concentrata pressoché esclusivamente in Emilia-Romagna. Sebbene il trend dell'areale regionale di questa sterna sia nel complesso costante e la popolazione nidificante in incremento, si sta assistendo al deterioramento del grado di conservazione degli habitat importanti per la specie, il che la pone comunque in grave pericolo. Tra i nuovi arrivi, va segnalato il grande elusivo Picchio Nero, specie alpina con stazioni in Sila, che nelle Foreste Casentinesi ha iniziato a nidificare con regolarità, e per alcuni versi il coloratissimo e mediterraneo Gruccione, un tempo ritenuto accidentale, oggi nidificante in numerosi siti collinari con rupi sabbiose.

In area vasta permangono aree contraddistinte da pregevoli habitat naturali in grado di ospitare un elevato numero di specie animali. È facilmente intuibile come il contributo maggiore, in termini di qualità e idoneità di habitat per la fauna, provenga dalle zone umide prossime ai fiumi o ai canali artificiali, essendo la restante parte quasi interamente occupata da seminativi e aree urbanizzate.

C.4.2 Descrizione della fauna – area locale

Per l'analisi della fauna presente a livello locale si fa riferimento al sito Natura 2000 più vicino all'area dell'impianto in esame. In generale la fauna locale di un certo interesse vede prevalentemente la presenza di uccelli, di cui una consistente parte migratori.

In riferimento al sito ZSC IT4050018 - “*Golena San Vitale e Golena del Lippo*”, tra gli uccelli, viene segnalata la presenza di 4 specie di interesse comunitario, di cui una nidificante (Martin pescatore). Tra gli anfibi viene segnalata la presenza della *Raganella Hyla intermedia* e del *Rospo smeraldino Bufo viridis* e non vi è alcuna specie di interesse comunitario. Inoltre, il sito ospita una ricca entomofauna tra cui il *Lepidottero Ropalocero Lycaena dispar*, che è classificata come specie di interesse comunitario.

Per quanto riguarda nello specifico il sito in esame, l'area di impianto rientra in un ambiente antropizzato. In area locale la fauna presente si può ricondurre ad alcune specie piuttosto comuni, sinantropiche e di non particolare pregio che sono presenti anche in area vasta. Dunque, l'area dell'impianto in oggetto non è caratterizzata da elementi faunistici di interesse conservazionistico e/o di valore strategico, per l'assenza sostanziale di habitat naturali e per la presenza costante di attività antropiche.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	68 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C.5 ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ

Il particolare valore dell'articolato mosaico ambientale e dei singoli ecosistemi individuabili in area vasta trova un evidente riscontro nella definizione, come previsto dalle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, rispettivamente di ZPS (Zone a Protezione Speciale) e ZSC (Zone Speciali di Conservazione), inseriti nell'elenco Rete Natura 2000.

Come indicato precedentemente, l'impianto in esame non ricade in nessuna delle suddette categorie, bensì è posizionato ad una distanza di circa 9 km da un territorio classificato come ZSC, ovvero il sito "IT4050018 - *Golena San Vitale e Golena del Lippo*".

Tale sito è caratterizzato dai seguenti tipi di habitat:

- 3130 – “Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*”: vegetazione costituita da comunità anfibie di piccola taglia, sia perenni (riferibili all'ordine *Littorelletalia uniflorae*) che annuali pioniere (riferibili all'ordine *Nanocyperetalia fuscii*), della fascia litorale di laghi e pozze con acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, su substrati poveri di nutrienti. Nella pianura interna e costiera dell'Emilia-Romagna l'habitat fa riferimento solo al secondo sottotipo con comunità delle alleanze *Nanocyperion Koch* ex Libbert 1932 o più raramente *Heleocholoo - Cyperion* (Br.-Bl. 1952) Pietsch 1961.
- 3270 – “Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri p.p* e *Bidention p.p.*”: comunità vegetali che si sviluppano sulle rive fangose, periodicamente inondate e ricche di nitrati dei fiumi di pianura e della fascia submontana, caratterizzate da vegetazione annuale nitrofila pioniera delle alleanze *Chenopodion rubri p.p.* e *Bidention p.p.* Il substrato è costituito da sabbie, limi o argille anche frammisti a uno scheletro ghiaioso. In primavera e fino all'inizio dell'estate questi ambienti, a lungo inondati, appaiono come rive melmose prive di vegetazione in quanto questa si sviluppa, se le condizioni sono favorevoli, nel periodo tardo estivo-autunnale. Tali siti sono soggetti nel corso degli anni a modifiche spaziali determinate dalle periodiche alluvioni. Un'interpretazione estensiva consente di attribuire a questo habitat anche i popolamenti anfibie delle vasche degli zuccherifici abbandonati, su fanghi disseccanti in estate, costituiti prevalentemente da *Chenopodium rubrum* e *Ch. glaucum*, specie caratteristiche per questo tipo di vegetazione (*Chenopodietum rubri* Timàr 1950; Mucina, 1993).

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	69 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- 6430 – “Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile”: comunità di alte erbe (megaforbie) igrofile e nitrofile, che si sviluppano al margine dei corsi d'acqua e dei boschi igrofili e ripariali, dal piano basale a quello alpino. Il sottotipo identificato dal codice CORINE 37.7 è costituito dalle comunità di megaforbie igro-nitrofile planiziali e collinari, che formano frange o mosaici negli ambiti golenali del Po e del Reno, e attorno ai bacini permanentemente inondati di molte zone umide. In linea di massima i consorzi igro-nitrofili possono derivare dall'abbandono di prati umidi falciati, ma costituiscono più spesso comunità naturali di orlo boschivo. Nel caso si sviluppino nell'ambito della potenzialità del bosco, secondo la quota, si collegano a stadi dinamici che conducono verso differenti formazioni forestali quali querco-carpineti, aceri-frassineti e saliceti. I contatti catenali sono molto numerosi e articolati e interessano canneti, magnocariceti, arbusteti e boschi paludosi, praterie mesofile da sfalcio; le tipologie di questo habitat sono sovente invase e dominate da neofite colonizzatrici.
- 92A0 – “Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*”: boschi ripariali a dominanza di *Salix spp.* e *Populus spp.* presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea. Boschi ripariali a dominanza di *Salix spp.* e *Populus spp.* presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea. L'associazione stabile di riferimento è il *Salicetum albae* Issler 1926, in contatto catenale con gli habitat 3270 e 6340, e seriale con il 91F0.

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

L'area interessata dall'impianto non è caratterizzata da habitat naturali e/o seminaturali di interesse conservazionistico e/o di valore strategico.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	70 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

L'area di interesse appartiene, secondo la classificazione del PTCP, all'Unità di Paesaggio n. 8 della "Pianura Bolognese, modenese e reggiana".

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche dell'Unità di paesaggio in oggetto.

Comuni Interessati	Integralmente:	Anzola, Argelato, Bastiglia, Bomporto, Calderara, Campogalliano, Camposanto, Carpi, Casalgrande, Castel d'Argile, Carangone, Castelfranco Emilia, Castelguelfo, Casalmaggiore, Castelnuevo Rangone, Castenaso, Cavezzo, Cento, Coreggio, Crespellano, Crevalcore, Fabbrico, Formigine, Granarolo, Mendolla, Modena, Nonantola, Pieve di Cento, Ravarino, Rio saliceto, Rubiera, Sala Bolognese, Soliera, Spilamberto, S.Agata Bolognese, S.Agostino, S.Cesario, S.Giorgio di Piano, S.Giovanni in Persiceto, S.Martino in Rio, S.Prospiero		
	Parzialmente:	Albinea, Bagnolo in Piano, Bazzano, Bentivoglio, Bologna, Budrio, Campognola Emilia, Casalecchio, Castel S.Pietro, Castelvetro M., Concordia, Finale Emilia, Fiorano Modenese, Galliera, Maranello, Medicina, Minerbio, Mirabello, Mirandola, Novellara, Novi di Modena, Ozzano, Poggiorenatico, Reggio Emilia, Rolo, Sassuolo, Savignano S.P., Scandiano, S.Felice S.P., S.Lazzaro, S.Pietro in casale, S.Possidonio, Vignola, Zola Predosa		
Province Interessate	Ferrara, Bologna, Modena, Reggio Emilia			
Inquadramento territoriale	Superficie territoriale (KmQ)	2.941,53		
	Abitanti residenti (tot.)	1.474.753		
	Densità (ab/kmq)	501,35		
	Distribuzione della popolazione	Centri	1.336.790 (91%)	
		Nuclei	726 (0%)	
		Sparsa	137.237 (9%)	
	Temperatura media/annua (C°)	12,8		
Precipitazione media/annua (mm)	827			
Uso del suolo (ha)	Sup. agricola	284.044 (96,56%)		
	Sup. boscata	520 (0,18%)		
	Sup. urbanizzata	9.340 (3,18%)		
	Aree marginali	-		
	Altri	244 (0,08%)		
Altimetria s.l.m. (per superfici in ha)	< 0	-		
	0 ÷ 40	208.749 (70,96%)		
	40 ÷ 600	85.400 (29,04%)		
	600 ÷ 1200	-		
	> 1200	-		
Capacità d'uso (per superfici in ha)	Suoli con poche limitazioni	207.035		
	Suoli con talune limitazioni	33.474		
	Suoli con intense limitazioni	23.050		
	Suoli con limitazioni	368		

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	71 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Clivometria (per superfici in ha)	molto forti	
	Suoli con limitazioni ineliminabili	-
	Suoli inadatti alla coltivazione	154
	Suoli con limitazioni molto intense	-
	Suoli inadatti a qualsiasi tipo di produzione	29.518
	Superfici occupate da fosse	9.356
	Superfici con pendenze > 35%	14
Geologia	Classe litologica prevalente	Suoli argillosi
	Superficie in ha	188.175
Stato di fatto della strumentazione urbanistica	Comuni privi di strumento o con P.d.F.	2 (3%)
	Comuni con P.R.G. approvato ante L.R. 47/78	13 (18%)
	Comuni con P.R.G. approvato post L.R. 47/78 e ante D.M. 21/9/84	28 (38%)
	Comuni con P.R.G. approvato post D.M. 21/9/84	31 (41%)
Vincoli esistenti	<ul style="list-style-type: none"> • Vincolo militare • Vincolo idrogeologico • Vincolo sismico • Vincolo paesistico • Zone soggette alla L.615/1966 • Oasi di protezione della fauna • Zone soggette a controllo degli emungimenti 	
Componenti del paesaggio ed elementi caratterizzanti	Elementi fisici	<ul style="list-style-type: none"> • Grande presenza di paleovalvei e di dossi • Grande evidenza dei conoidi alluvionali • Presenza di fontanili
	Elementi biologici	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternati a scarsi incolti • Relitti di coltivazioni agricole tipiche • Povera di alberature e impianti frutticoli • Presenza di esemplari isolati, in filari o piccoli gruppi, di pioppo, farnie, aceri, frassini, ecc. • Lungo l'area golenale dei fiumi Secchia, Reno e Panaro ed in alcune valli e zone umide della pianura è presente la fauna degli ambienti umidi, palustri e fluviali
	Elementi antropici	<ul style="list-style-type: none"> • Centuriazione nell'alta pianura • Centri storici murati e impianti urbani rinascimentali • Presenza di ville con corredo pregevole di verde arboreo

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	72 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Invarianti del paesaggio		<p>(parchi gentili)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abitazioni rurali a due elementi cubici o a porta morta • Partecipanze nonantolane e persicetane • Evidente strutturazione della rete parrocchiale settecentesca, principalmente nel bolognese • Diffusione del fienile separato dall'abitazione in forma settecentesche • Fornaci e maceri • Vie d'acqua navigabili e strutture connesse (conche di navigazione, vie alzaie, canali derivatori, ecc.) • Sistema metropolitano bolognese e insediamenti sulle direttrici della viabilità storica • Sistema insediativo ad alta densità di Modena, Reggio Emilia, Carpi, Sassuolo
	<ul style="list-style-type: none"> • Fontanili • Dossi • Vie d'acqua navigabili • Centuriazione e insediamento storico • Sistema infrastrutturale della via Emilia 	
	<p>Beni culturali di particolare interesse</p> <p>Beni culturali di interesse biologico - geologico</p> <p>Beni culturali di interesse socio - testimoniale</p>	<p>Olmo monumentale di Vettignano</p> <p>Centri storici di : Bologna, Modena, Reggio Emilia, Carpi, Correggio, Cento e Pieve di Cento, Novellara, San Giovanni in Persiceto, Nonantola (abbazia), castel S. Pietro, Scandiano, Vignola, Rubiera, Finale Emilia e relative rocche e castelli; Conca di navigazione e porte vinciane (Bomporto)</p>
Programmazione	Programma e progetti esistenti	<ul style="list-style-type: none"> • F.I.O.'84: Adeguamento rete scolante città di Modena • F.I.O.'83: Casse d'espansione fiumi Secchia e Panaro

Tabella 65: Unità di paesaggio n. 8 "Pianura bolognese, modenese e reggiana"

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	73 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

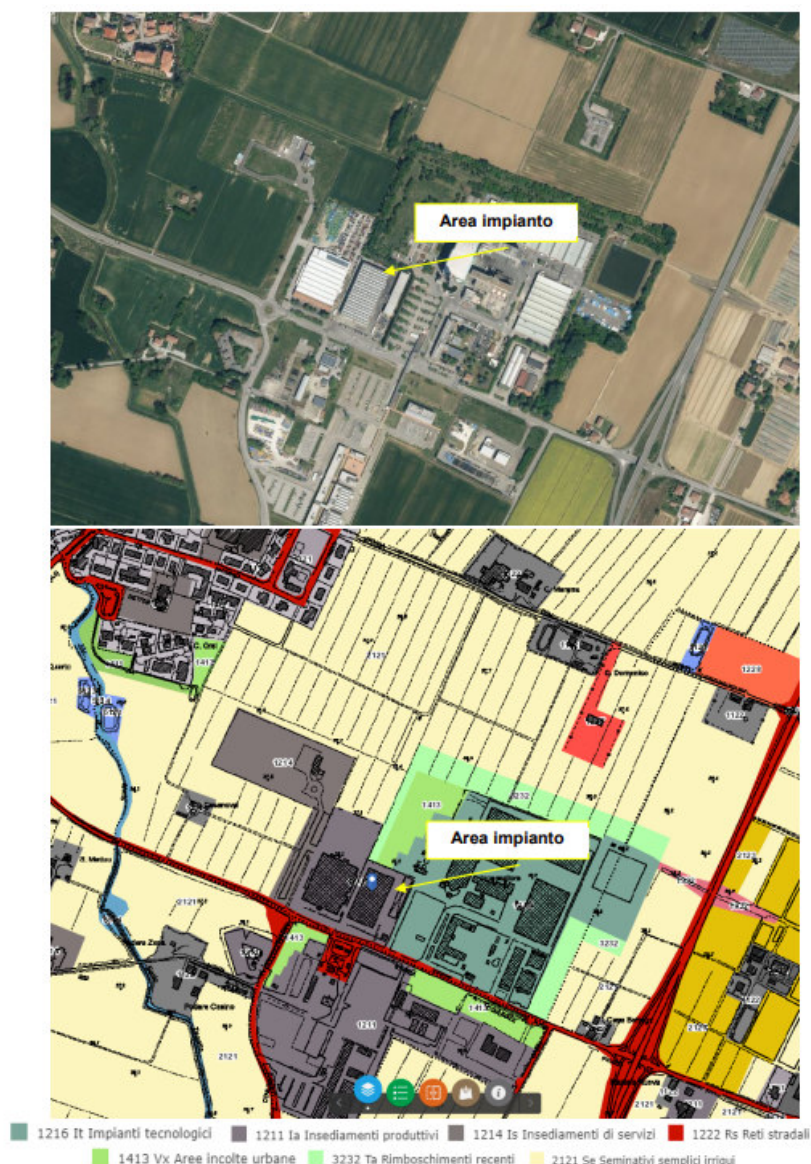


Tabella 66: Paesaggio in area locale - Ortofoto Agea 2020 e Uso del suolo regionale 2020

A scala locale non sono evidenziabili elementi di interesse particolarmente significativi; tutto l'ambito è racchiuso dalla rete viaria di comunicazione (in rosso scuro in figura ovvero ferrovia, rete stradale e strade bianche) oltre che da insediamenti antropici. La rete idrografica presente localmente è costituita esclusivamente da canali, corsi d'acqua e fossi minori; l'elemento di maggiore interesse in area vasta (a grande distanza dall'area in esame) riferito alla rete idrica è rappresentato dal Torrente Idice (interessato da vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.). Per quanto riguarda il contesto paesaggistico elementi di ulteriore interesse presenti in area intermedia sono costituiti da alcuni confinati parchi urbani e da vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione ed ai corsi d'acqua (in blu in figura) che costituiscono anche, seppure in parte

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	74 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

artificializzati, corridoi ecologici funzionali per lo spostamento della fauna. L'ambito locale non presenta rilevanza strategica dal punto di vista paesaggistico; trattasi di comparto impiantistico destinato al trattamento dei rifiuti (dettaglio nella figura a seguire).



Tabella 67: Paesaggio in area locale – ortofoto Google Earth

Gli elementi areali e puntuali di interesse da un punto di vista paesaggistico, storico o culturale sono identificati a livello di pianificazione comunale; come più dettagliatamente descritto nell'elaborato TR 02 BO SC 02 SC IP 02.00.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	75 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

D POPOLAZIONE E SALUTE**C.6 DESCRIZIONE DELL'ASSETTO DEMOGRAFICO**

Nella provincia di Bologna, come in molti degli aggregati territoriali a cui essa è relazionabile sotto il profilo geografico e della struttura socio-economica, l'evoluzione della struttura demografica è determinata almeno dagli anni ottanta da una serie di fenomeni che con notevole consonanza di direzione, se non di intensità, continuano tuttora a manifestarsi.

In sintesi, tali fenomeni sono individuabili:

- nella prolungata negatività dei saldi di crescita naturale della popolazione dovuti a una forte contrazione dei tassi di natalità, che solo negli ultimi tempi vanno evidenziando qualche segnale di ripresa;
- nel conseguente 'invecchiamento' della popolazione, ossia nell'incremento del peso delle componenti anziane entro la struttura sociale; fenomeno che tuttavia appare attenuarsi nella fase più recente;
- nell'affermarsi di un'immigrazione di prevalente provenienza extracomunitaria, che bilancia in qualche misura l'esaurirsi della lunga fase di immigrazione dal sud del paese, e che fornisce il massimo contributo anche alla tendenziale risalita dei tassi di natalità;
- nel frazionamento delle famiglie e nella conseguente moltiplicazione numerica anche in condizioni di popolazione stabile, come esito di nuovi stili di vita (famiglie mononucleari, singoli) e di una più estesa mobilità nel mercato del lavoro;
- nella forte redistribuzione territoriale della popolazione che è venuta realizzandosi, in questa fase storica, a scapito dei grandi centri urbani e a favore dei centri intermedi e minori, ubicati anche a considerevole distanza dal capoluogo dell'area.

La provincia di Bologna scende dai circa 930.000 residenti all'inizio degli anni 80 ai 907.000 del censimento 1991 (-3%), per poi risalire ai circa 915.000 (+1%) al censimento 2001. I dati dei residenti nella Provincia di Bologna al 31 Dicembre 2014 indicano un numero totale di 1.004.323 abitanti, di cui 521.957 femmine e 482.366 maschi. Nel 2010 la popolazione ha avuto un incremento pari allo 0,8%, equivalente a 7.653 abitanti, mentre negli ultimi 10 anni è aumentata del

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	76 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

6,3%. La componente straniera ha raggiunto i 92.731 immigrati residenti al 31 Dicembre 2015, pari al 9,2% della popolazione complessiva.

Questo quadro provinciale è la risultante di dinamiche differenti delle varie componenti subprovinciali e comunali; dinamiche soprattutto determinate dalla straordinaria intensità che ha assunto il fenomeno del decentramento residenziale dal comune di Bologna e più di recente, seppure in misura assai più modesta, anche da alcuni dei principali comuni della prima cintura metropolitana.

In riferimento al saldo migratorio (differenza fra immigrati e emigrati) dell'area vasta è da sottolineare il trend positivo che si manifesta, sia nei singoli dati annuali che nel medio periodo (1995-2009); tutto ciò a conferma di una tendenza ormai di lungo periodo, ovvero della elevata mobilità dei cittadini verso i comuni della cintura e della pianura. Il quadro evolutivo dello scenario demografico dell'area prevede un ulteriore significativo incremento della popolazione nel prossimo decennio.

Per quanto riguarda in dettaglio il Comune di Granarolo dell'Emilia, si fa riferimento ai dati riportati sul sito dell'ISTAT.

Al 1° gennaio 2023 la popolazione residente nel comune di Granarolo dell'Emilia ammonta a 6.484 donne e 6.285 uomini, per un totale di 12.769 persone (fonte: demo.istat.it).

Il bilancio demografico per l'anno 2023 e la popolazione residente al 31/12/2022 per il Comune di Granarolo dell'Emilia è riportato nella tabella seguente.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	77 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella 68: bilancio demografico e popolazione residente Comune di Granarolo dell'Emilia, anno 2022

Variabile	Maschi	Femmine	Totale	Informazioni
Popolazione censita al 1° gennaio	6.285	6.484	12.769	p
Nati vivi	41	44	85	p
Morti	59	57	116	p
Saldo naturale	-18	-13	-31	p
Immigrati da altro comune	260	261	521	p
Emigrati per altro comune	224	196	420	p
Saldo migratorio interno	36	65	101	p
Immigrati dall'estero	28	55	83	p
Emigrati per l'estero	16	10	26	p
Saldo migratorio con l'estero	12	45	57	p
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0	p
Popolazione al 31 dicembre	6.315	6.581	12.896	p
Iscritti per altri motivi (v)	7	5	12	p
Cancellati per altri motivi (v)	11	4	15	p

Note: p = dati provvisori. Il dato della Popolazione censita al 1° gennaio è definitivo

v = dati in corso di validazione. I dati saranno rivisti nel bilancio demografico definitivo dell'anno, in seguito al rilascio dei dati dell'ultimo censimento permanente

L'andamento della popolazione residente nel Comune di Granarolo dell'Emilia negli ultimi 21 anni, basato su grafici e dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno, mostra un trend in aumento negli ultimi anni studiati.

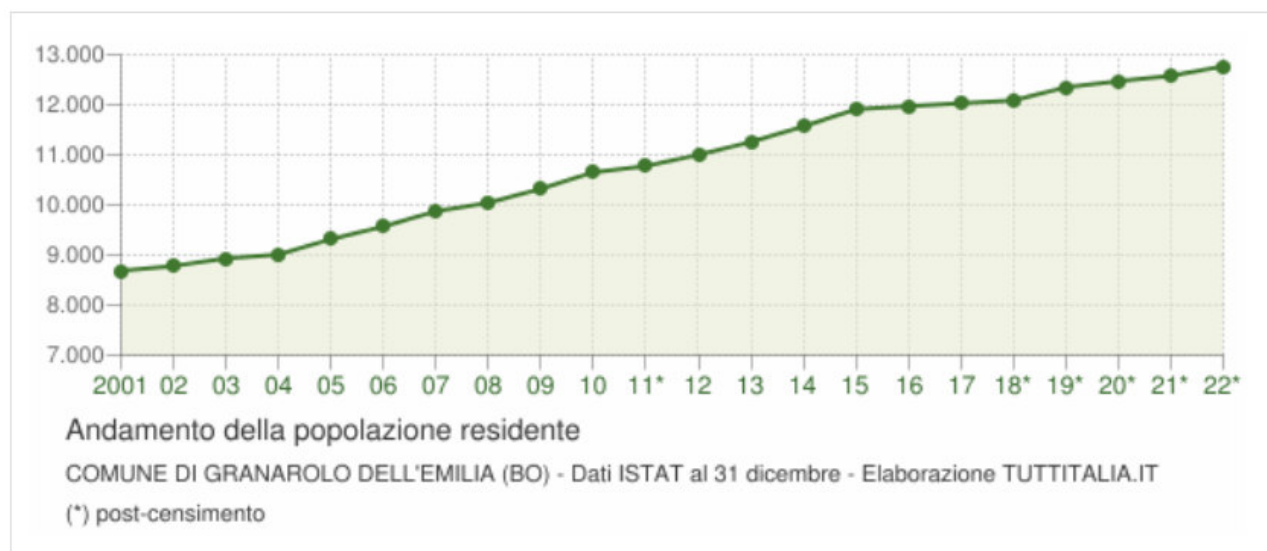


Tabella 69: andamento della popolazione residente nel Comune di Granarolo dell'Emilia dal 2001 al 2022

La popolazione residente a Granarolo dell'Emilia al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 10.766 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 10.822. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 56 unità (-0,52%).

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	78 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Di seguito, le variazioni annuali della popolazione di Granarolo dell'Emilia espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della Città Metropolitana di Bologna e della Regione Emilia-Romagna.

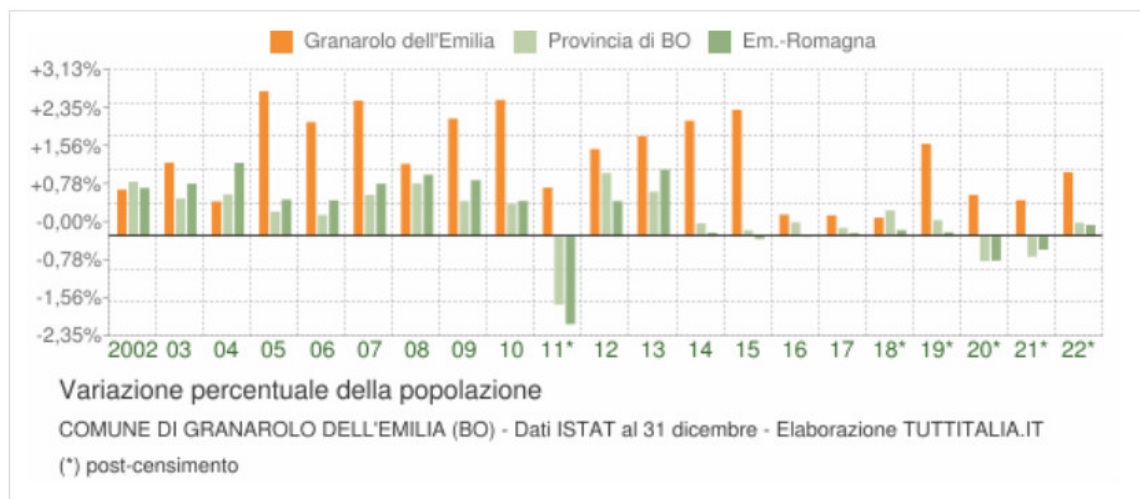


Tabella 70: Variazione percentuale della popolazione

Per quanto riguarda il saldo migratorio da e verso il Comune, si registra un nuovo trend positivo negli ultimi anni, come evidenziato nella tabella seguente.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	79 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella 71: saldo migratorio da e verso il Comune di Granarolo dell'Emilia, anni dal 2002 al 2022

Anno 1 gen-31 dic	Iscritti			Cancellati			Saldo Migratorio con l'estero	Saldo Migratorio totale
	DA altri comuni	DA estero	altri iscritti (a)	PER altri comuni	PER estero	altri cancell. (a)		
2002	353	23	9	288	3	2	+20	+92
2003	401	44	13	297	12	2	+32	+147
2004	341	37	10	323	2	0	+35	+63
2005	620	33	6	338	10	19	+23	+292
2006	480	37	10	297	4	6	+33	+220
2007	566	105	11	374	4	3	+101	+301
2008	409	77	4	336	3	2	+74	+149
2009	539	51	7	333	5	7	+46	+252
2010	653	39	10	376	3	2	+36	+321
2011 ⁽¹⁾	425	42	9	308	10	9	+32	+149
2011 ⁽²⁾	100	21	2	66	4	53	+17	0
2011 ⁽³⁾	525	63	11	374	14	62	+49	+149
2012	539	53	111	358	10	109	+43	+226
2013	517	39	51	334	16	11	+23	+246
2014	575	44	14	317	16	0	+28	+300
2015	569	77	11	303	8	12	+69	+334
2016	467	53	10	398	26	27	+27	+79
2017	497	81	15	429	32	38	+49	+94
2018*	530	54	19	413	26	42	+28	+122
2019*	672	50	11	423	35	22	+15	+253
2020*	452	49	2	364	22	11	+27	+106
2021*	588	59	5	397	34	5	+25	+216
2022*	567	68	-	398	16	-	+52	+221

(a) sono le iscrizioni/cancellazioni in Anagrafe dovute a rettifiche amministrative.

⁽¹⁾ bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

⁽²⁾ bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

⁽³⁾ bilancio demografico 2011 (dal 1 gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

(*) popolazione post-censimento

La popolazione straniera residente nel Comune di Granarolo risulta, al 31 dicembre 2023, pari a 1.029 persone, di cui 566 femmine e 463 maschi, come si evidenzia nella tabella seguente.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	80 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Variabile	Maschi	Femmine	Totale	Informazioni
Popolazione censita al 1° gennaio	463	566	1.029	p
Nati vivi	6	6	12	p
Morti	2	3	5	p
Saldo naturale	4	3	7	p
Immigrati da altro comune	31	43	74	p
Emigrati per altro comune	39	44	83	p
Saldo migratorio interno	-8	-1	-9	p
Immigrati dall'estero	21	50	71	p
Emigrati per l'estero	2	3	5	p
Saldo migratorio con l'estero	19	47	66	p
Acquisizioni della cittadinanza italiana	17	34	51	p
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0	p
Popolazione al 31 dicembre	461	581	1.042	p
Iscritti in anagrafe per altri motivi (v)	5	5	10	p
Cancellati dall'anagrafe per altri motivi (v)	7	3	10	p

Note: p = dati provvisori. Il dato della Popolazione censita al 1° gennaio è definitivo

v = dati in corso di validazione. I dati saranno rivisti nel bilancio demografico definitivo dell'anno, in seguito al rilascio dei dati dell'ultimo censimento permanente

Tabella 72: bilancio demografico popolazione straniera

Di seguito si riporta l'andamento della popolazione con cittadinanza straniera residente a Granarolo dell'Emilia. Come è possibile notare dal seguente grafico, tale andamento evidenzia un trend costante negli ultimi anni.



Tabella 73: andamento della popolazione con cittadinanza straniera nel Comune di Granarolo dell'Emilia dal 2003 al 2023

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	81 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C.7 VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE SALUTE E BENESSERE DELL'UOMO

Per la valutazione della componente in oggetto si fa riferimento al progetto “Benessere equo e sostenibile (Bes)” sviluppato dall'ISTAT con l'obiettivo di valutare il progresso di una società non soltanto dal punto di vista economico, ma anche sociale e ambientale. A tal fine, i tradizionali indicatori economici, primo fra tutti il Pil, vengono integrati con misure sulla qualità della vita delle persone e sull'ambiente. Nello specifico, il Bes integra le informazioni fornite dagli indicatori sulle attività economiche con le fondamentali dimensioni del benessere, corredate da misure relative alle diseguaglianze e alla sostenibilità.

Dal 2018 l'Istat pubblica annualmente il Bes dei Territori (BesT) che estende a livello sub-regionale un ampio set delle misure del Benessere equo e sostenibile (Bes), e le integra con ulteriori indicatori di benessere rilevanti per il livello locale. I dati e i metadati BesT sono disponibili sulla piattaforma IstatData. Dal report Bes dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2023² emerge che, nella distribuzione nazionale, il livello di benessere della regione è relativamente più alto che in Italia e in linea con il complesso dei territori del Nord-est. Infatti, nell'ultimo anno di riferimento dei dati, il 55,2% degli indicatori delle province emiliano-romagnole si collocano nelle due classi più elevate (a fronte del 56,1% del Nord-est e del 42,7% dell'Italia). Anche i posizionamenti nelle due classi più basse in Emilia-Romagna (29,2%) sono decisamente meno frequenti che in Italia (33,9 %), ma il risultato della regione è peggiore in confronto alla ripartizione, dove la stessa quota è 4 punti percentuali più bassa (25,2 %).

Tra le province meglio posizionate Bologna è quella con la quota maggiore nella classe di benessere più alto (36,1 %). Rispetto al 2019, a fronte di un dato regionale stabile per la frequenza dei posizionamenti nelle classi di benessere alta e medio-alta, Piacenza e Bologna sono stabili mentre tutte le altre province dell'Emilia sono peggiorate (Parma, Reggio nell'Emilia, Modena e Ferrara). Solo a Modena la diminuzione nelle classi alta e medio-alta è bilanciata da una diminuzione anche nelle classi bassa e medio-bassa. In Romagna invece Forlì-Cesena è stabile, Ravenna ha migliorato la propria posizione sia nelle classi più elevate che in quelle più basse, mentre a Rimini a un netto miglioramento nelle classi più elevate (+ 8,2 punti percentuali) si associa un peggioramento analogo nelle classi più basse (+9,8 punti percentuali).

Il profilo dell'Emilia-Romagna nel dominio Salute mostra, livelli di benessere superiori alla media-Italia per quasi tutti gli indicatori.

² Fonte: [BesT-Emilia-Romagna.pdf \(istat.it\)](#)

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	82 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Nel 2022 la speranza di vita alla nascita in Emilia-Romagna (83,1 anni) supera di sei mesi il valore nazionale ma è inferiore di sei mesi al livello regionale del 2019 perché non è stato del tutto recuperato il calo prodotto dalla pandemia da Covid-19. Tra le province, riduzioni più accentuate si registrano a Rimini (-0,7 anni), Modena e Ferrara (-0,6 anni entrambe). Quest'ultima provincia riporta il peggior risultato, con un anno in meno di speranza di vita alla nascita (82,1 anni) rispetto alla media regionale del 2022 e 1,5 anni in meno rispetto a Rimini, la provincia con il miglior risultato della regione (83,6 anni).

Nel 2020 gli indicatori di mortalità regionali sono quasi tutti inferiori ai corrispettivi valori nazionali: il tasso di mortalità evitabile delle persone tra 0 e 74 anni (14,9 per 10 mila residenti) misura 1,7 decessi per cause prevenibili o trattabili in meno rispetto all'Italia, la mortalità infantile è pari a 1,7 morti per 1.000 nati vivi nell'anno (2,5 in Italia), la mortalità per tumore tra le persone di 20-64 anni si attesta a 7,3 decessi per 10 mila (0,7 in meno dell'Italia) e il tasso di mortalità per demenze e malattie del sistema nervoso delle persone di 65 anni e più è pari a 35,1 per 10 mila a fronte del 35,7 dell'Italia e del 37,4 del Nord-est. Meno favorevole, invece, è il dato della mortalità per incidenti stradali dei giovani (15-34 anni) che nel 2021 si attesta a 0,7 decessi per 10 mila residenti, un valore peggiore di quello osservato in Italia (0,6 per 10 mila) ma in linea con il Nord-est.

Tra gli indicatori del dominio, il divario provinciale più ampio è evidenziato dal tasso di mortalità per demenze e malattie del sistema nervoso delle persone di 65 anni e più, che varia tra il minimo di Piacenza (22,1 per 10 mila residenti) e il massimo di Modena, dove sale a 52,3 per 10 mila residenti rilevando una marcata penalizzazione di questo territorio anche rispetto alla media nazionale e a quella del Nord-est (rispettivamente 16,6 e 14,9 decessi in più ogni 10 mila residenti).

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	83 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

E RUMORE

Il Piano di Zonizzazione Acustica è un documento con il quale si attua la classificazione acustica del territorio per zone omogenee, nel rispetto dei parametri previsti dalla normativa di riferimento (DPCM 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, L.447/95 s.m.i - Legge quadro sull'inquinamento acustico, L.R. n.15/2001 s.m.i - Disposizioni in materia di inquinamento acustico), che detta le norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

È stato approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 72 del 28 novembre 2007, il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale di Granarolo, ai sensi dell'art. 2 e 3 della L.R. 15/2001 s.m.i..

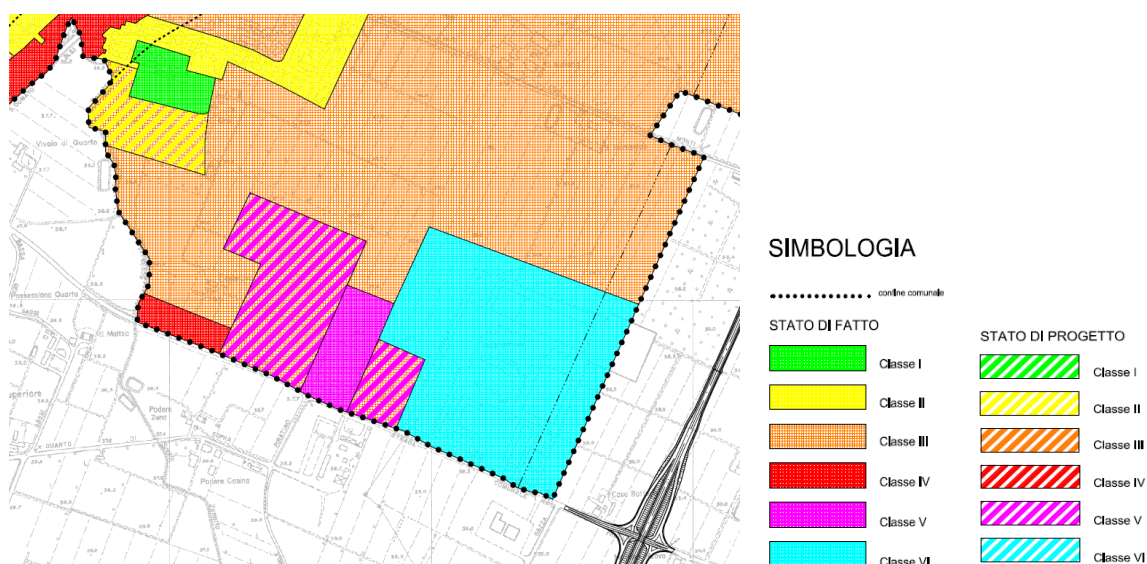


Tabella 74: classificazione acustica, Comune di Granarolo dell'Emilia

L'impianto in oggetto ricade in classe acustica V – Aree prevalentemente industriali, nel seguito sono riportati i valori limite di emissione e immissione:

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	84 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tab. 1 - Valori limite assoluti di emissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE (dBA)	
		Periodo diurno	Periodo notturno
Classe I	Aree particolarmente protette	45	35
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tab. 2 - Valori limite assoluti di immissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (dBA)	
		Periodo diurno	Periodo notturno
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

La presente modifica non prevede modifiche edilizie, impiantistiche e/o variazioni al perimetro dell'installazione.

TR 02 BO SC 01 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/05/2024	85 di 85
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	