



*Impianto di trattamento chimico-fisico
rifiuti (ITFI) – Bologna*

Verifica di assoggettabilità

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

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Modifiche per ottimizzazioni
operative e gestionali

ELABORATO 4
Stato ambientale di riferimento

Approvato	K. Gamberini		
Controllato	F. Zanni M. Facchini		
Redatto	I. Parente		
Rev.	00	Data	29/02/2024
Cod. Doc.	CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Pagine	1 di 78

SOMMARIO

A	PREMESSA	4
B	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
C	ATMOSFERA.....	7
	C.1. INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO	7
	A.1.1 <i>Temperatura</i>	8
	A.1.2 <i>Precipitazioni</i>	9
	A.1.3 <i>Direzione e velocità del vento</i>	11
	A.1.4 <i>Altezza di rimescolamento</i>	13
	C.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA	15
	A.2.1 <i>Biossido d'azoto (NO₂) e Ossidi di azoto (NO_x)</i>	17
	A.2.2 <i>Particolato PM₁₀</i>	21
	A.2.3 <i>Particolato PM_{2.5}</i>	24
	A.2.4 <i>Monossido di carbonio (CO)</i>	27
	A.2.5 <i>Benzene (C₆H₆)</i>	29
D	AMBIENTE IDRICO	32
	C.3. QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI	32
	A.3.1 <i>Stato Ecologico</i>	33
	A.3.2 <i>Stato Chimico</i>	37
	C.4. QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE	38
	A.4.1 <i>Risultati del monitoraggio quantitativo</i>	41
	A.4.2 <i>Stato dei corpi idrici sotterranei nel sessennio 2014-2019</i>	43
E	SUOLO E SOTTOSUOLO	46
	C.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	46
	C.2. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	51
	A.2.1 <i>Descrizione della sismicità dell'area</i>	51
	A.2.2 <i>Descrizione dei fenomeni di subsidenza</i>	52

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	2 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

F	FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE	59
C.3.	FLORA E VEGETAZIONE	59
A.3.1	<i>Descrizione della flora e della vegetazione – area vasta</i>	<i>59</i>
A.3.2	<i>Descrizione della flora e della vegetazione – area locale.....</i>	<i>60</i>
C.4.	FAUNA	61
A.4.1	<i>Descrizione della fauna – area vasta.....</i>	<i>61</i>
A.4.2	<i>Descrizione della fauna – area locale</i>	<i>63</i>
C.5.	ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ.....	63
G	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE.....	66
H	POPOLAZIONE E SALUTE.....	70
C.6.	DESCRIZIONE DELL'ASSETTO DEMOGRAFICO	70
C.7.	VALUTAZIONE DI SINTESI DELLA COMPONENTE SALUTE E BENESSERE DELL'UOMO.....	75
I	RUMORE	77

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	3 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A PREMESSA

Il presente quadro ambientale di riferimento è redatto nell'ambito della procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA per il progetto "Modifiche per ottimizzazioni operative e gestionali" previsto per l'impianto ITFI ubicato nel Comune di Bologna ed attualmente autorizzato con DET-AMB-2021-34 del 07/01/2021.

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 potenzialmente interessate da eventuali interferenze con le modifiche proposte.

Sulla base delle potenziali interferenze ambientali che gli interventi in progetto potrebbero 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;
- fauna, flora, vegetazione ed ecosistemi;
- paesaggio e patrimonio culturale;
- salute della popolazione e benessere dell'uomo.
- rumore.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	4 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area dell'impianto ITFI è ubicata nel territorio comunale di Bologna, in direzione Nord rispetto al centro cittadino, ed è individuata nella cartografia ufficiale della Regione Emilia-Romagna dalla Carta Tecnica Regionale 221 NO.

Nelle seguenti figure si riportano la localizzazione dell'area in esame e la carta dell'uso del suolo.



Figura 1: Localizzazione dell'impianto ITFI su ortofoto e dettaglio del rilievo (Fonte: Google Earth)

In relazione all'uso del suolo si rileva dalla tavola presentata a seguire (tavola "Uso del suolo al 2020") come l'area di studio sia classificata nell'ambito degli Impianti Tecnologici.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	5 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

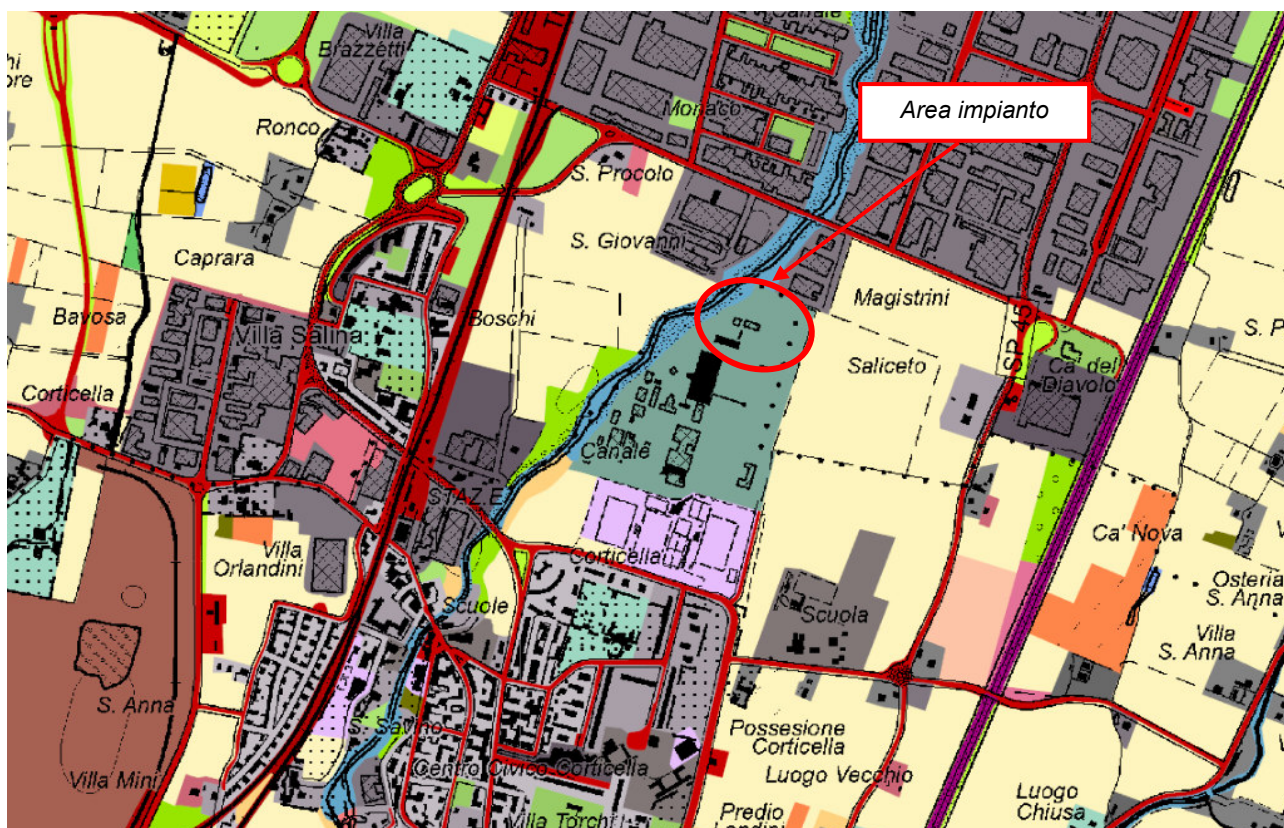


Figura 2 – Estratto Carta dell'uso del suolo di dettaglio 2020 con evidenza dell'area di impianto

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	6 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C ATMOSFERA**C.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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	7 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

generali e prendono spesso il sopravvento fenomeni locali, quali i temporali, che si presentano con 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 Provincia di Bologna - Report dei dati 2021".

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 2021) e alla stazione di Bologna Urbana, rappresentativa della principale area urbana della Città Metropolitana.

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 PM_{10} ed alla formazione di O_3 .

A.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 2020.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	8 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

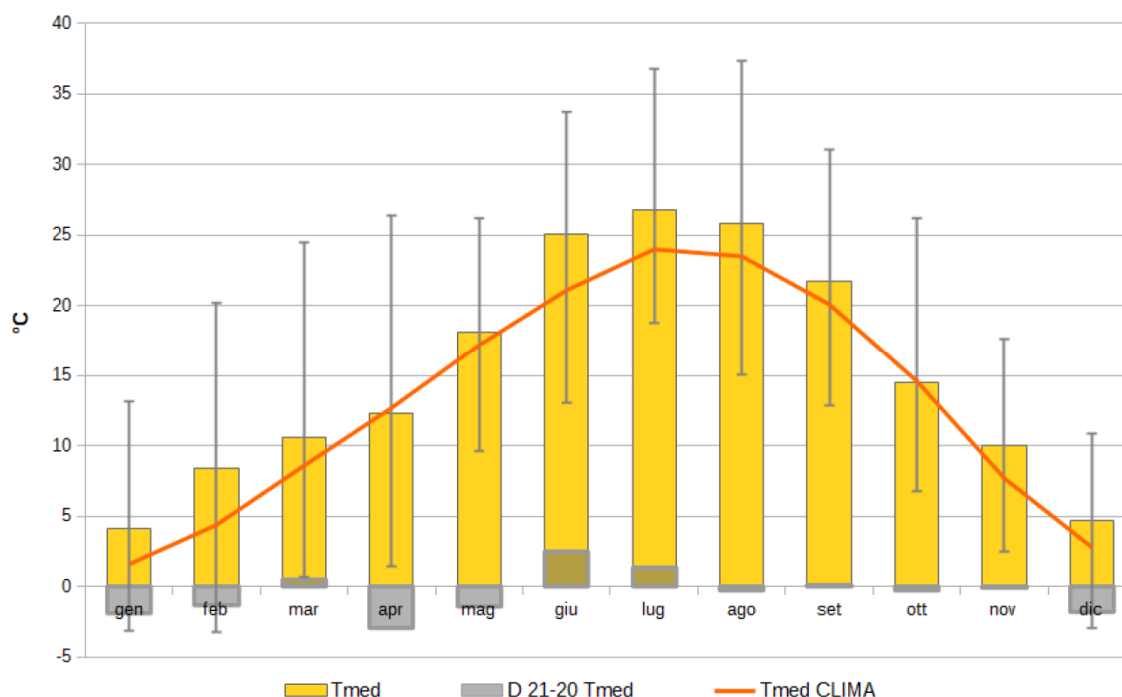


Figura 3: Andamento mensile della temperature nella Provincia di Bologna – anno 2021

Nell'anno 2021 le temperature medie orarie registrate variano da un minimo di -3.2°C nel mese di Febbraio ad un massimo di 37.3°C nel mese di Agosto. Si può osservare come le temperature siano scese al di sotto degli 0°C nei mesi di Gennaio, Febbraio e Dicembre. In generale, i mesi di Gennaio, Febbraio, Aprile, Maggio e Dicembre sono risultati più freddi rispetto al 2020, con differenze negative comprese fra -1.5 e -3°C, mentre i mesi di giugno e luglio risultano più caldi rispetto all'anno precedente (mediamente tra 1.4 e 2.5°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 sia nelle minime (con l'eccezione di Luglio 0.6°C) sia nelle massime in tutti i mesi, queste ultime decisamente più elevate (da 3.6°C a Maggio fino a 12,1°C di Febbraio). In Aprile le temperature si sono mantenute piuttosto basse (con scostamenti della minima giornaliera di -6°C rispetto alla norma), che hanno reso questo mese uno dei più freddi degli ultimi 30 anni, mentre l'estate è risultata mediamente calda con diverse ondate di calore, la più intensa a metà Agosto.

A.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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	9 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

delle masse d'aria associato al passaggio delle perturbazioni. Per quanto riguarda la quantità di 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 2020.

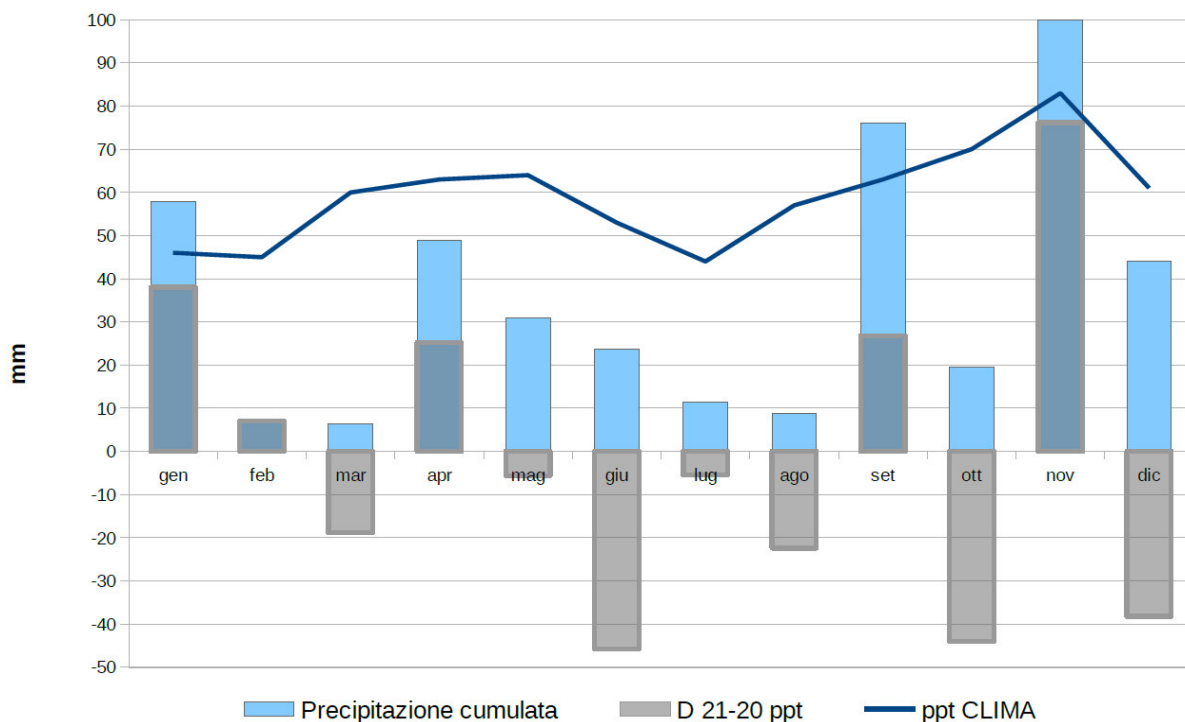


Figura 4: Andamento mensile delle precipitazioni nella Provincia di Bologna – anno 2021

L'anno 2021 è stato caratterizzato da persistente siccità. Le precipitazioni totali annue sono state molto scarse, pari a circa 435 mm, il 38% in meno rispetto al riferimento climatico e una variazione di circa - 33% rispetto al 2019 e - 7% rispetto al 2020.

Dopo un avvio d'anno molto piovoso, a partire da metà Febbraio le piogge sono state scarse e fino a fine anno il dato pluviometrico si è assestato notevolmente sotto la distribuzione climatica osservata. I mesi di Settembre e Novembre sono stati i più piovosi, rispettivamente con 76 mm e 100 mm di precipitazione cumulata, determinando scostamenti positivi del + 20% rispetto all'atteso. Il mese caratterizzato da minori precipitazioni, invece, è stato quello di Marzo con 6.4 mm, seguito da Febbraio con 7.4 mm, rispettivamente con scarti dell'ordine del - 89% 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-SIMC.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	10 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A.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 2021. 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 dal quadrante sud-occidentale.

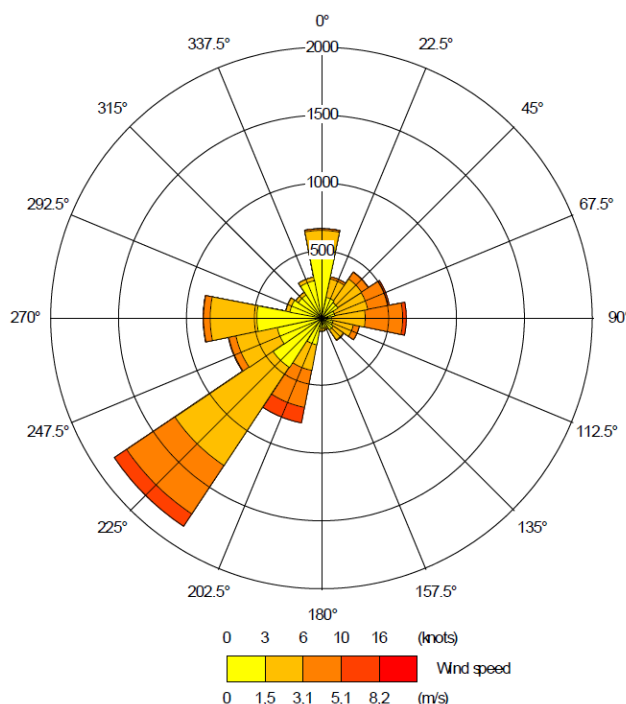


Figura 5: Rosa dei venti per la Provincia di Bologna – anno 2021

Rispetto al 2020, vi è stato un incremento nelle classi di calma (< 1.5 m/s) e bava di vento (0.3 – 1.5 m/s).

Le figure di seguito riportate rappresentano gli andamenti dei profili anemometrici elaborati su base stagionale relativi all'anno 2021 ed evidenziano le diverse caratteristiche stagionali dell'anno in esame. Nei mesi invernali (Gennaio, Febbraio e Dicembre) prevalgono le direzioni tra Sud-Sud Ovest e Ovest e le velocità sono frequentemente comprese entro i 3 m/s, con un aumento rispetto

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	11 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

allo scorso inverno delle calme di vento (< 1.5 m/s). Nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto), invece, spicca la direzione da Sud Ovest e una distribuzione molto più uniforme nei restanti settori. In autunno (Settembre, Ottobre, Novembre) i venti risultano provenire principalmente dai quadranti sudoccidentali con velocità mediamente più basse, mentre nella stagione primaverile (Marzo, Aprile, Maggio) le componenti dominanti sono le direzioni Sud Ovest e si evidenzia una maggior presenza di classi di velocità più elevate. Aumentano inoltre le componenti del primo quadrante con velocità comprese nell'intervallo 3 - 5 m/s.

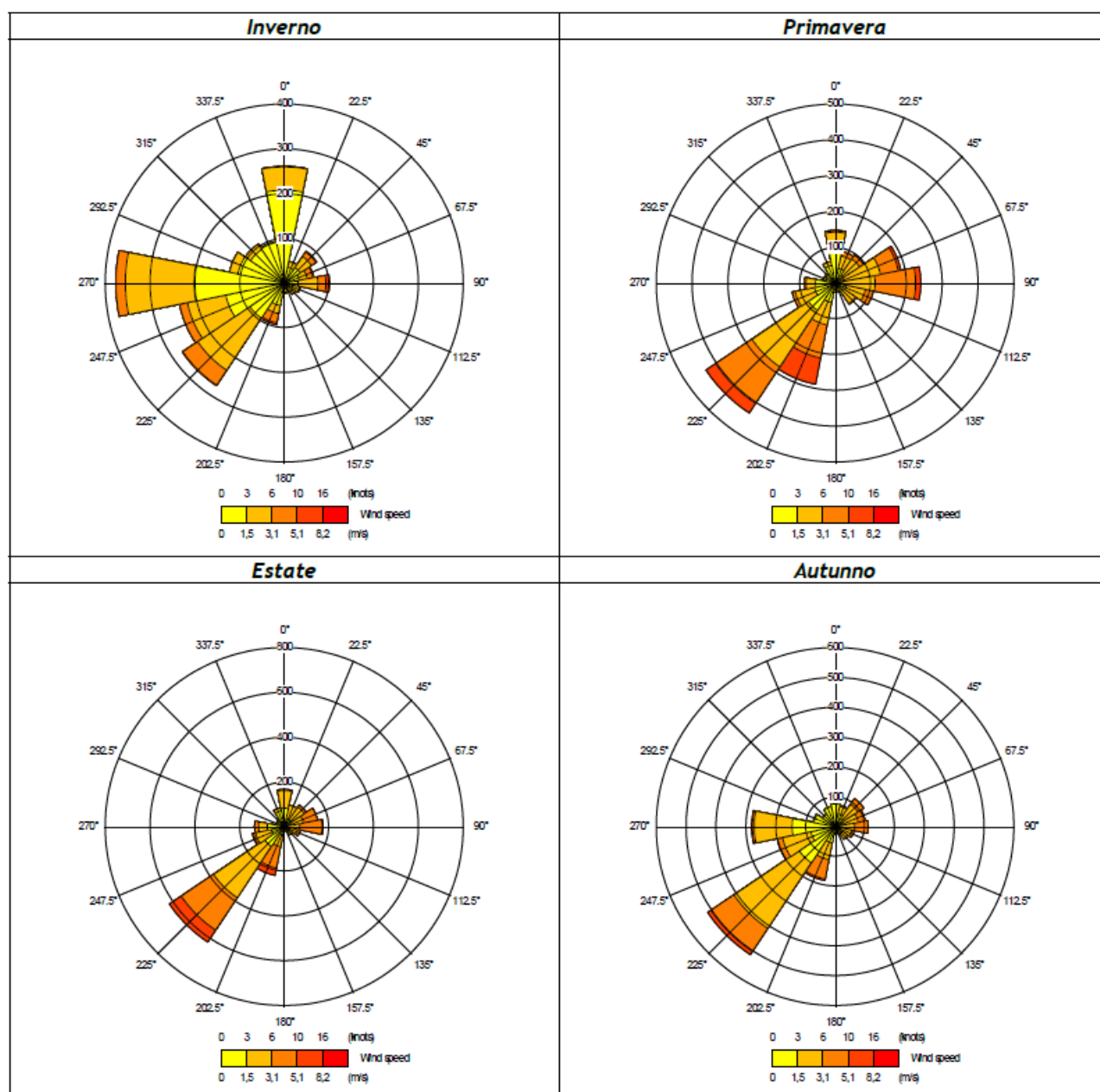


Figura 6: Rosa dei venti stagionali per la Provincia di Bologna – anno 2021

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	12 di 78
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 dal 75 a oltre il 90% del campione mensile e circa l'81% su base annuale.

Per tutto l'anno 2021 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) prevale nei primi due mesi e nell'ultimo trimestre. Le classi associate a velocità superiori risultano maggiormente popolate nel mese di maggio, fino a punte di grado 5.

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	5,0%	55,2%	34,8%	4,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	...
FEB	2,8%	47,8%	35,9%	11,6%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	...
MAR	0,5%	34,3%	50,1%	13,3%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	...
APR	1,3%	35,8%	43,9%	14,4%	4,6%	0,0%	0,0%	0,0%	...
MAG	2,4%	28,1%	36,7%	22,1%	10,5%	0,2%	0,0%	0,0%	...
GIU	0,7%	26,8%	48,5%	21,3%	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	...
LUG	1,6%	33,7%	43,8%	17,2%	3,5%	0,1%	0,0%	0,0%	...
AGO	2,2%	33,6%	45,2%	15,1%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	...
SET	4,9%	40,6%	46,0%	8,3%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	...
OTT	2,6%	46,4%	37,9%	12,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	...
NOV	4,2%	44,2%	42,8%	8,2%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	...
DIC	4,2%	56,3%	39,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	...
ANNO	2,5%	38,9%	42,4%	13,4%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	...

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

Tabella 1: Distribuzione delle velocità del vento secondo la scala Beaufort - anno 2021

Rispetto al 2020 vi è una maggiore incidenza di stati di calma di vento (< 1,5 m/s), bava di vento (0.3 – 1.5m/s) e di vento moderato (5.5 – 7.9m/s). Il maggior numero di "calme" (< 0.2m/s) si è registrato nel mese di Gennaio, ma risultano decisamente positivi anche Settembre, Novembre e Dicembre.

A.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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	13 di 78
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 del 2021.

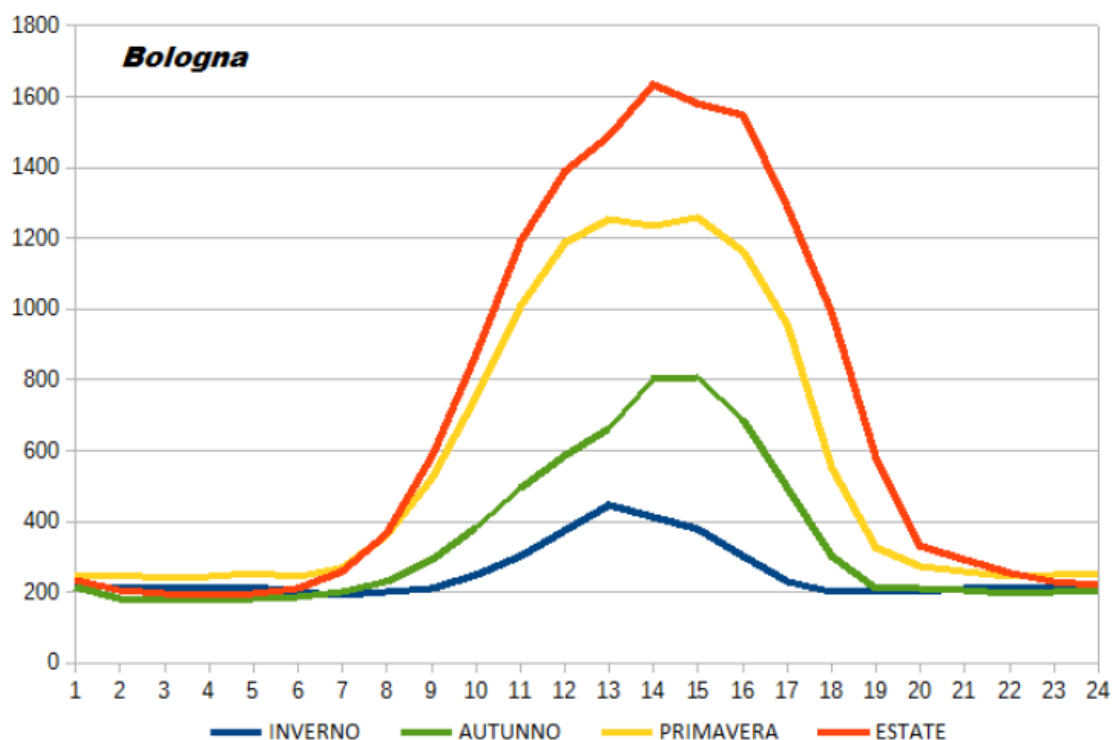


Figura 7: Andamento dell'altezza di mescolamento nella Provincia di Bologna – anno 2021

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).

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	14 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

Ai fini della descrizione di inquadramento della qualità dell'aria in area vasta si fa riferimento al rapporto sopracitato pubblicato nel Giugno 2022 sulla qualità dell'aria in Provincia di Bologna nel 2021 (ARPA Emilia-Romagna – Sezione Provinciale di Bologna).

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:

- IT08100 Agglomerato di Bologna (dove ricade l'area di impianto in oggetto);
- IT08101 Appennino;
- IT08102 Pianura Ovest;
- IT08103 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.

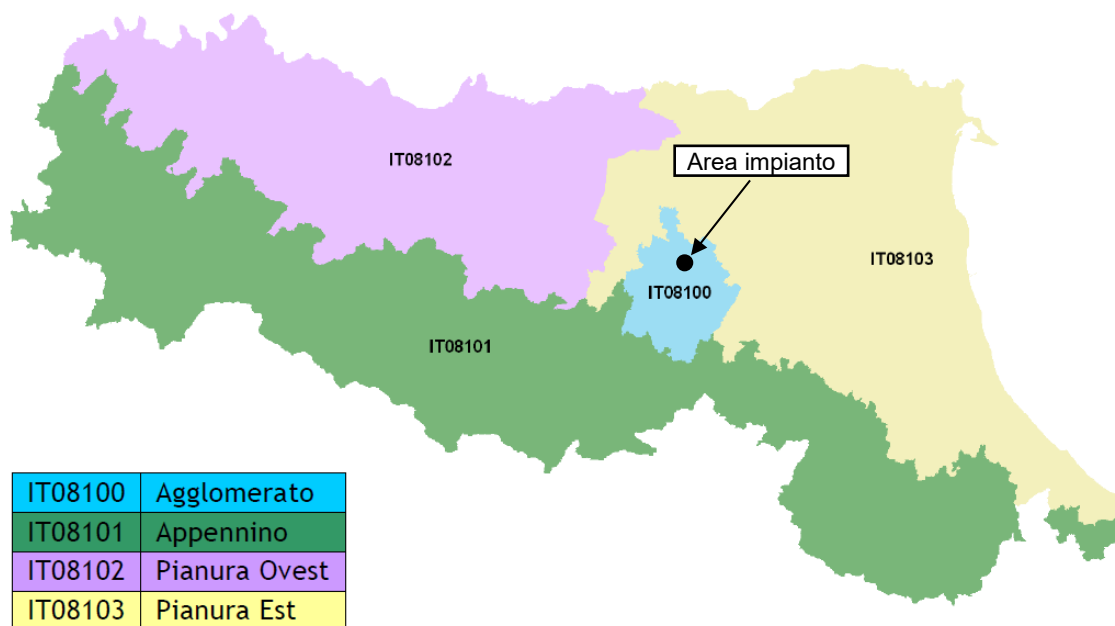


Figura 8: Zonizzazione regionale DGR 27/12/2011

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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	15 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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

Tabella 2: Zonizzazione per la Città Metropolitana di Bologna DGR 27/12/2011

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 - Poggi	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	Porretta Terme - Castelluccio	Fondo remoto	✓		✓	✓	✓	

Tabella 3: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Provincia di Bologna operative nel 2021

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	16 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

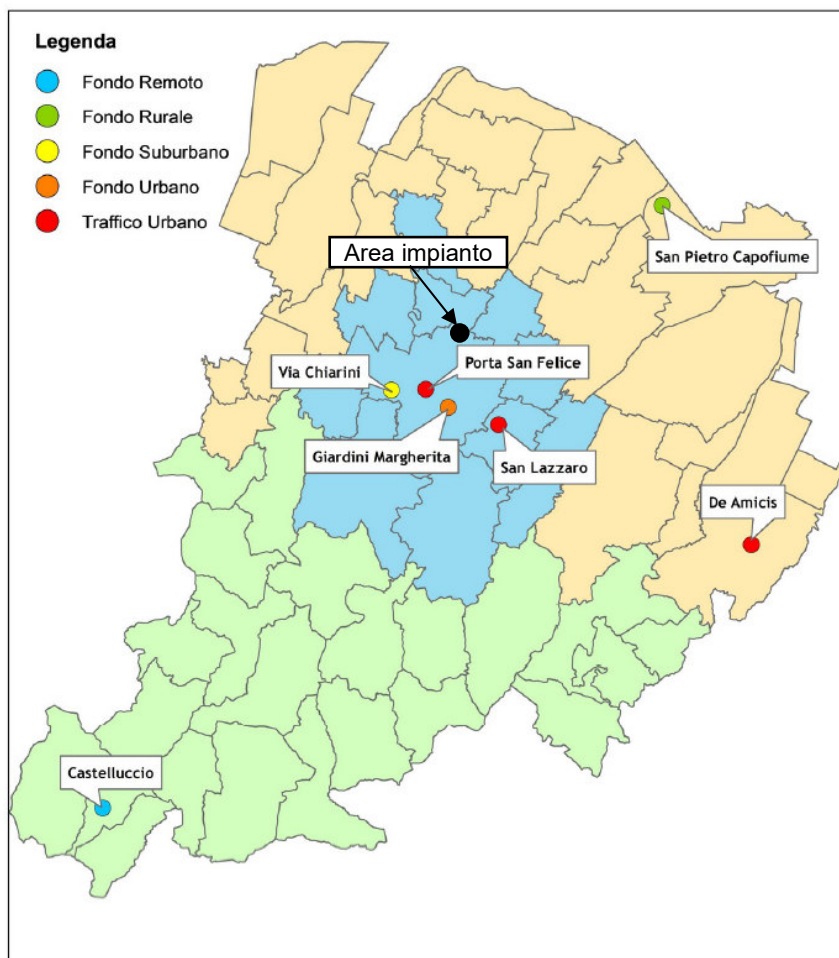


Figura 9: rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Provincia di Bologna

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

A.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.

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	17 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

solare e temperatura elevata, l'ossidazione avviene completamente nel giro di pochi minuti. Il NO_2 rappresenta quindi un tipico caso di inquinante secondario, la cui concentrazione in aria ambiente dipende solo in parte dalla prossimità a sorgenti emmissive, essendo fortemente condizionata anche dalla situazione meteorologica. Tipicamente NO_2 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 NO_2 a seguito della sua trasformazione in acido nitrico e nitrati.

Con particolare riferimento all'anno 2021, inoltre, i dati a disposizione mostrano che la media annuale di biossido di azoto non rispetta il valore limite di legge ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nella sola stazione di Porta San Felice. Il valore limite sulla media oraria di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 18 ore nel corso di un anno, viene rispettato in tutte le stazioni. Anche per il 2021 la soglia di allarme di $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è mai stata raggiunta da nessuna centralina. Questa situazione evidenzia che gli episodi acuti legati a concentrazioni orarie elevate di NO_2 non rappresentano un elemento di criticità. Da notare che la stazione Castelluccio ha valori poco dispersi e concentrati intorno al valore medio, oltre che in gran parte al di sotto del limite di quantificazione. L'analisi delle concentrazioni medie mensili calcolate per l'anno 2021 permette di evidenziare l'andamento stagionale. Per quanto concerne le stazioni dell'Agglomerato, i valori medi di biossido di azoto più elevati sono stati registrati dalla stazione da traffico di Porta San Felice. Le oscillazioni nelle medie mensili presso Castelluccio, stazione dell'Appennino, sono scarsamente rappresentative in quanto riguardanti valori inferiori al limite di quantificazione ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO_2 anno 2021 – Concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3$									
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX	n°sup.orari 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PORTA SAN FELICE	8664	<8	42	43	72	81	91	147	0
GIARDINI MARGHERITA	8611	<8	13	17	35	42	47	82	0
VIA CHIARINI	8482	<8	16	19	37	42	49	73	0
SAN LAZZARO	8519	<8	22	24	44	51	58	95	0
DE AMICIS	8421	<8	20	26	54	66	75	123	0
SAN PIETRO CAPOFUME	8640	<8	9	12	27	33	39	58	0
CASTELLUCCIO	7463	<8	<8	<8	<8	<8	10	30	0
VALORE LIMITE		Media annuale		40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	n°max sup.				18

Figura 10: NO_2 - valori rilevati nel 2021 e confronto con limiti di legge riportati nel D.L 155 del 13 Agosto 2010

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	18 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Ciò evidenzia che eventuali episodi di inquinamento acuto legati a concentrazioni orarie elevate di NO₂ non rappresentano un elemento di criticità.

L'analisi delle concentrazioni medie mensili calcolate per l'anno 2021, come rappresentato nella figura seguente, permette di evidenziare l'andamento stagionale per le stazioni dell'Agglomerato: si osserva infatti un incremento nei mesi più freddi dell'anno, quando tipicamente l'NO₂ raggiunge le concentrazioni più elevate, a 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 di biossido di azoto più elevati sono stati registrati sempre dalla stazione di Porta San Felice, in particolare a dicembre 2021.

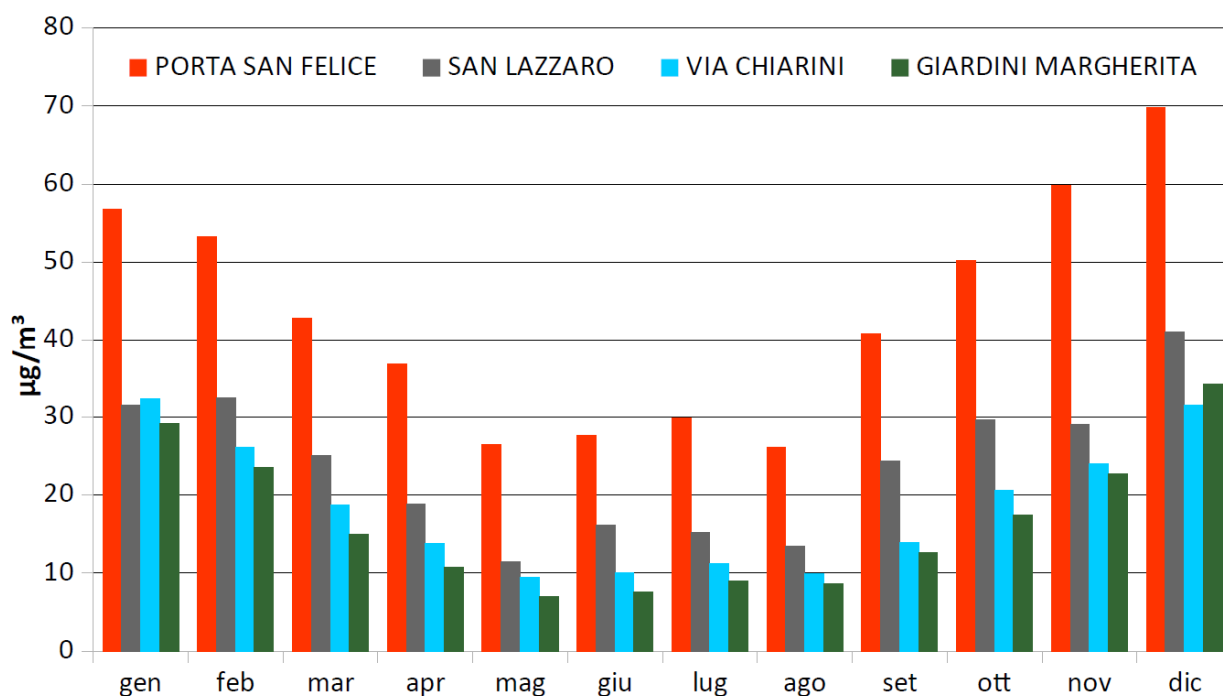


Figura 11: Agglomerato - NO₂ Concentrazioni medie mensili 2021

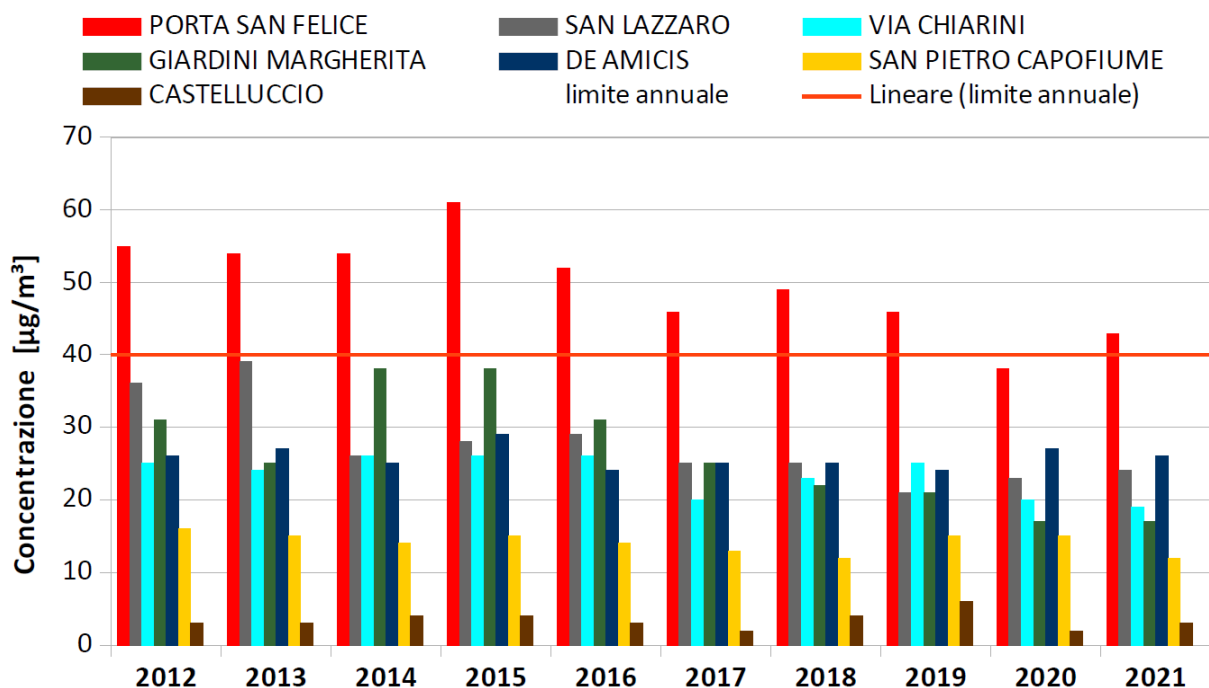
CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	19 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

NO ₂ (µg/m ³) – medie mensili anno 2021												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	57	53	43	37	27	28	30	26	41	50	60	70
GIARDINI MARGHERITA	29	24	15	11	< 8	8	9	9	13	17	23	34
VIA CHIARINI	32	26	19	14	10	10	11	10	14	21	24	32
SAN LAZZARO	32	32	25	19	12	16	15	13	24	30	29	41
DE AMICIS	59	49	25	17	11	11	13	11	27	31	26	32
SAN PIETRO CAPOFUME	18	14	11	< 8	8	< 8	< 8	< 8	8	10	16	30
CASTELLUCCIO	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8

percentuale di dati inferiore al 90% percentuale di dati inferiore al 75%

Tabella 4: NO₂ - Concentrazioni medie mensili 2021

La seguente figura, invece, mostra l'andamento delle medie annuali rilevate dalle stazioni di monitoraggio dal 2012 al 2021.


Figura 12: NO₂ - Andamento delle medie annuali rilevate dalle stazioni di monitoraggio dal 2012 al 2021

Dalla figura sopra riportata non si evince un trend univoco sul lungo periodo per gli anni considerati. Si osserva che il valore limite annuale di 40 µg/m³ è stato sempre superato a Porta San Felice, anche se con una tendenza alla riduzione della concentrazione media annuale, abbastanza evidente almeno dal 2015 in poi, pur con episodi di occasionali incrementi. Per le altre stazioni, al contrario, non è così facile rintracciare delle tendenze consolidate: da un lato si potrebbe dire che per San Lazzaro e De Amicis sembra di vedere un lieve incremento negli ultimi anni, così come a Chiarini i dati più recenti parrebbero in diminuzione, come pure a Giardini

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	20 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Margherita, considerando però un periodo temporale più lungo mentre a San Pietro Capofiume si nota una sostanziale costanza del valore annuale.

In generale comunque non si riesce a evincere un trend univoco valido per tutta la rete per la grandezza in esame.

A.2.2 Particolato PM_{10}

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 PM_{10} 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 PM_{10} , in parte, è emesso direttamente dalle sorgenti (PM_{10} primario) e in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM_{10} secondario). Il PM_{10} 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 PM_{10} , come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

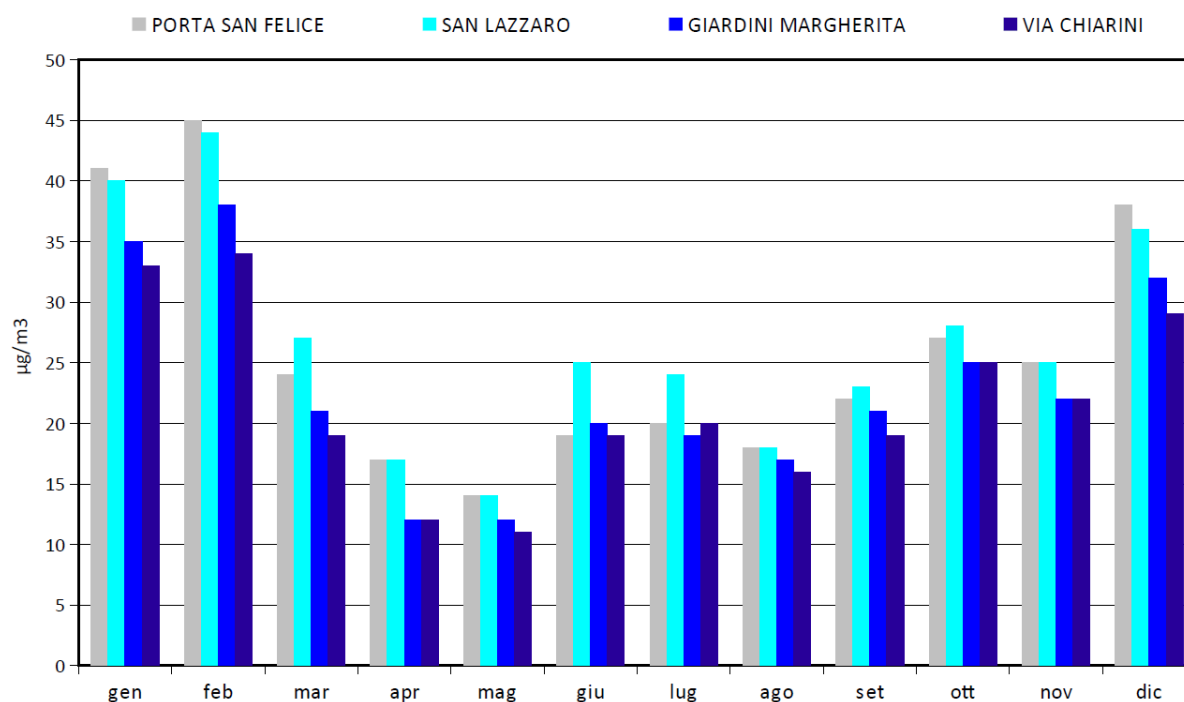
Ai sensi del D.Lgs.155/2010 e s.m.i. i valori limite di legge del PM_{10} sono il numero delle medie giornaliere con concentrazione superiore a 50 $\mu g/m^3$ e la media annuale. La tabella seguente, riportante la valutazione delle concentrazioni estesa all'intero anno, mostra che nel 2021 le medie annuali ottenute non superano il valore limite di 40 $\mu g/m^3$ in nessuno dei siti di misura, inclusa la stazione da traffico Porta San Felice nell'agglomerato di Bologna.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	21 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

PM ₁₀ anno 2021 - Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	359	<3	21	26	47	58	73	112
SAN LAZZARO	349	<3	23	27	47	57	76	103
GIARDINI MARGHERITA	339	<3	19	23	44	53	69	101
VIA CHIARINI	360	<3	17	21	39	49	62	91
DE AMICIS	358	<3	18	22	43	51	67	108
SAN PIETRO CAPOFiume	358	<3	18	22	42	54	66	88
CASTELLUCCIO	355	<3	8	10	17	22	32	73
VALORE LIMITE		Media annuale		40	µg/m ³			

Tabella 5: PM₁₀ – Parametri statistici e confronto con i limiti di legge

Per il 2021 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. Si osserva che nel mese di novembre 2021 le concentrazioni sono meno elevate rispetto al mese di ottobre a causa delle precipitazioni del periodo. A Castelluccio il trend dei mesi invernali, opposto a quello di tutte le altre stazioni, potrebbe essere legato sia ad eventi piovosi locali più abbondanti rispetto al resto del territorio, sia all'altezza dello strato di rimescolamento.


Figura 13: PM₁₀ - Superamenti del valore limite giornaliero - anno 2021

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	22 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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

PM ₁₀ (µg/m³) – medie mensili anno 2021												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	41	45	24	17	14	19	20	18	22	27	25	38
SAN LAZZARO	40	44	27	17	14	25	24	18	23	28	25	36
GIARDINI MARGHERITA	35	38	21	12	12	20	19	17	21	25	22	32
VIA CHIARINI	33	34	19	12	11	19	20	16	19	25	22	29
DE AMICIS	39	38	20	13	10	20	19	17	19	24	22	31
SAN PIETRO CAPOFUME	35	38	24	12	10	21	17	15	19	24	20	32
CASTELLUCCIO	5	17	11	7	7	16	12	12	12	12	5	<5

percentuale di dati validi inferiore al 90%

percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 6: PM₁₀ – Concentrazioni medie mensili - anno 2021

Il numero dei giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ nell'anno 2021 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.

PM ₁₀ anno 2021 – numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2021
PORTA SAN FELICE	8	11	1	0	0	0	0	0	0	4	1	4	29
SAN LAZZARO	7	10	2	0	0	1	0	0	0	4	0	4	28
GIARDINI MARGHERITA	5	9	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	21
VIA CHIARINI	5	5	0	0	0	1	0	0	0	4	0	2	17
DE AMICIS	7	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	19
SAN PIETRO CAPOFUME	9	9	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3	24
CASTELLUCCIO	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6

VALORE LIMITE													N° max giorni di superamento
													35



 percentuale di dati validi inferiore al 90%
  percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 7: PM₁₀ – Superamento del valore limite giornaliero - anno 2021

Come si evince dalla tabella seguente, rispetto ai due anni precedenti, il numero di superamenti del valore limite giornaliero dell'anno in esame è tendenzialmente diminuito.

PM ₁₀ – numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m³) 2012 – 2021										
Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PORTA SAN FELICE	73	57	23	38	33	40	18	32	42	29
GIARDINI MARGHERITA	33	10	14	23	21	27	10	23	30	21
VIA CHIARINI	40	18	19	25	22	35	14	21	22	17
SAN LAZZARO	43	25	20	35	27	37	13	29	34	28
DE AMICIS	38	19	15	19	20	27	17	20	35	19
SAN PIETRO CAPOFUME	40	19	21	26	14	41	15	31	39	24
CASTELLUCCIO	1	1	0	0	1	0	0	0	1	6


 percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 8: PM₁₀ – Superamento del valore limite giornaliero - anno 2012-2021

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	23 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Dai dati della tabella seguente si può rilevare che dal 2014 in poi le medie registrate presso tutte le stazioni si mantengono al di sotto dei 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con piccole fluttuazioni. In particolare negli ultimi tre anni i valori sembrano essere più stabili.

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

PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Medie annuali 2012 – 2021										
Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PORTA SAN FELICE	37	32	25	29	26	29	26	26	26	26
GIARDINI MARGHERITA	26	19	20	26	23	25	22	22	24	23
VIA CHIARINI	29	24	22	26	24	28	24	25	22	21
SAN LAZZARO	30	25	24	28	25	28	24	25	26	27
DE AMICIS	29	23	21	25	23	25	23	23	25	22
SAN PIETRO CAPOFUME	28	23	21	26	22	27	23	24	26	22
CASTELLUCCIO	11	9	9	10	9	10	10	10	10	10


 percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 9: PM₁₀ – Andamento delle medie annuali - anno 2012-2021

A.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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	24 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

PM _{2.5} anno 2021- Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	361	<5	12	16	31	41	50	85
GIARDINI MARGHERITA	353	<5	10	14	29	35	44	84
SAN PIETRO CAPOFUME	360	<5	12	16	32	40	54	66
CASTELLUCCIO	350	<5	<5	5	9	12	14	20

VALORE LIMITE	Media annuale	25 µg/m³
----------------------	----------------------	----------------------------

> valore limite
 percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 10: PM_{2.5} – Parametri statistici e confronto con i limiti di legge

Come riportato nella tabella seguente, le concentrazioni medie annue risultano nel 2021 significativamente inferiori al valore limite di 25 µg/m³ ed anche al valore limite indicativo di 20 µg/m³ (che avrebbe potuto entrare in vigore dal 1° gennaio 2020) per tutte le postazioni presenti sul territorio metropolitano.

PM _{2.5} (µg/m ³) – medie mensili anno 2021												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	31	24	14	9	7	10	11	9	13	18	17	29
GIARDINI MARGHERITA	27	22	12	7	5	11	11	8	11	15	14	26
SAN PIETRO CAPOFUME	30	26	19	8	6	11	11	8	12	16	15	28
CASTELLUCCIO	<5	7	6	<5	<5	6	6	5	6	5	<5	<5

percentuale di dati validi inferiore al 90%
 percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 11: PM_{2.5} – Concentrazioni medie mensili

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.

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.

L'andamento mensile dei rapporti percentuali nel 2021, come riportato nella figura seguente, 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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	25 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

stazione di traffico urbano di Porta San Felice ha un andamento tendenzialmente sovrapponibile alla stazione di fondo urbano di Giardini Margherita.

I valori di Porta San Felice restano compresi tra un massimo del 76% in gennaio e dicembre e un minimo del 48% in agosto, mentre i valori di San Pietro Capofiume (stazione di fondo rurale) sono compresi tra un massimo invernale del 88% registrato a dicembre e un minimo registrato a giugno del 52%.

Il rapporto PM2.5/PM10 relativo alla stazione di fondo remoto di Castelluccio, ha raggiunto il minimo a maggio (19%) ed il valore massimo a marzo (86%).

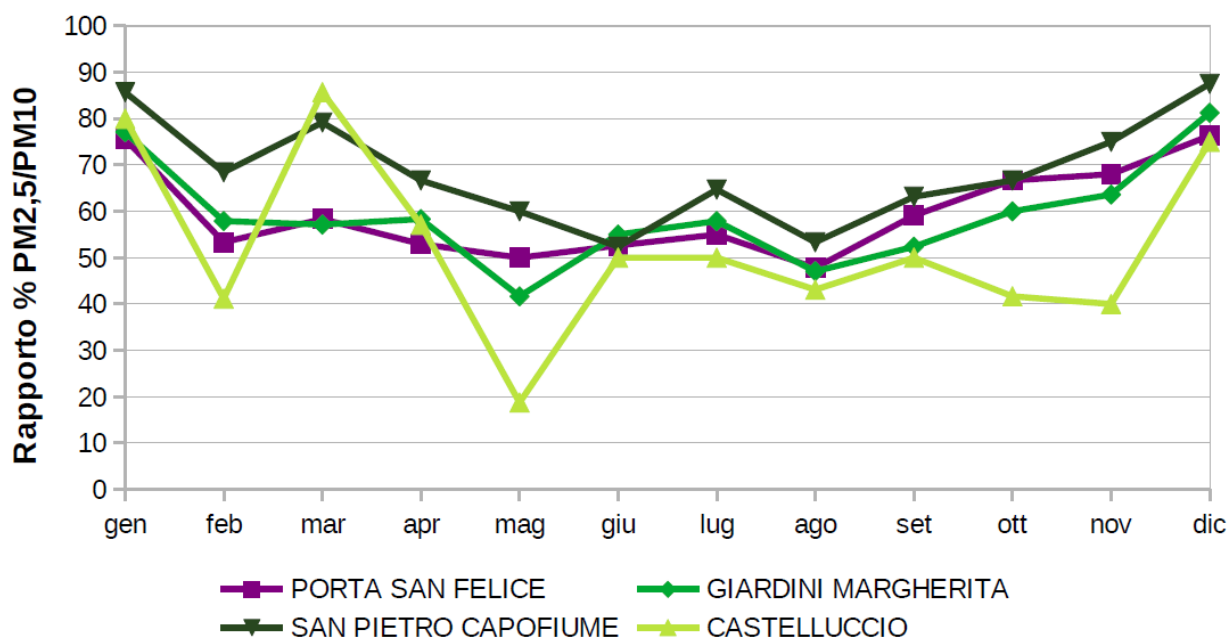
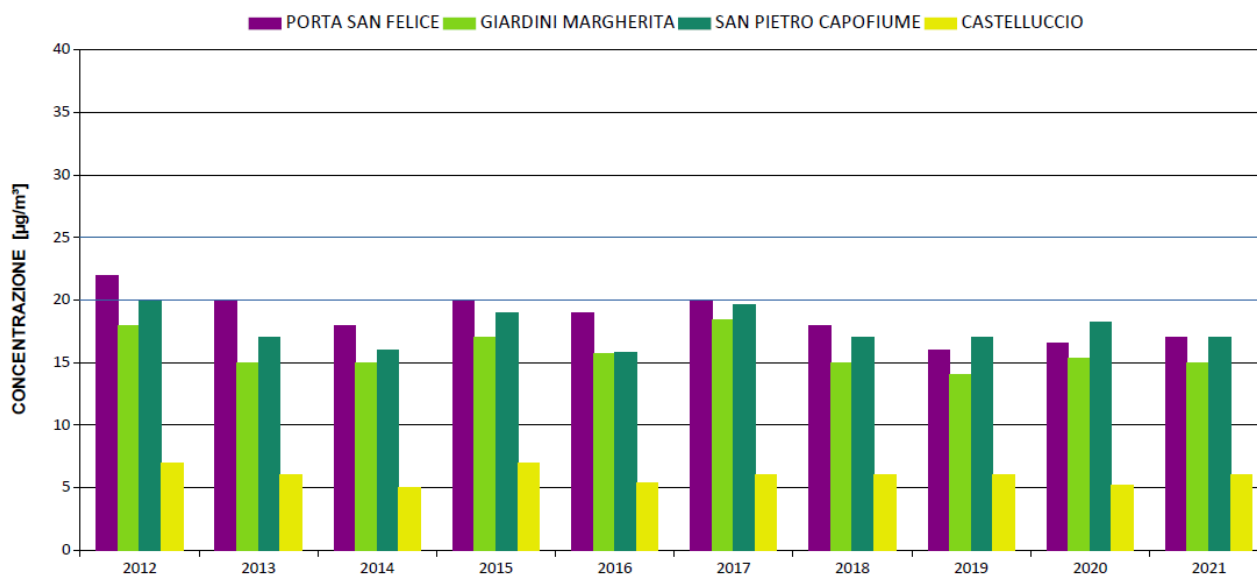


Figura 14: PM2.5 – Rapporti PM2.5/PM10 – medie mensili

Nel grafico seguente si riportano le serie storiche delle medie annuali di PM2.5 per le stazioni attive, dal 2012 al 2021, 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 consolidato a partire dal 2008 e, dal 2013, tutte le stazioni registrano una media annuale inferiore o pari a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Solo la stazione di Porta San Felice, nell'anno 2012 ha registrato un valore al di sopra di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ma comunque sempre al di sotto del valore limite previsto dalla normativa.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	26 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	


Figura 15: PM_{2.5} - Confronto medie annuali 2012-2021

A.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 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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	27 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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).

CO anno 2021 – Concentrazioni in mg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	8601	<0,4	0,6	0,7	1,1	1,2	1,4	3,5

Tabella 12: CO – Parametri statistici

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).

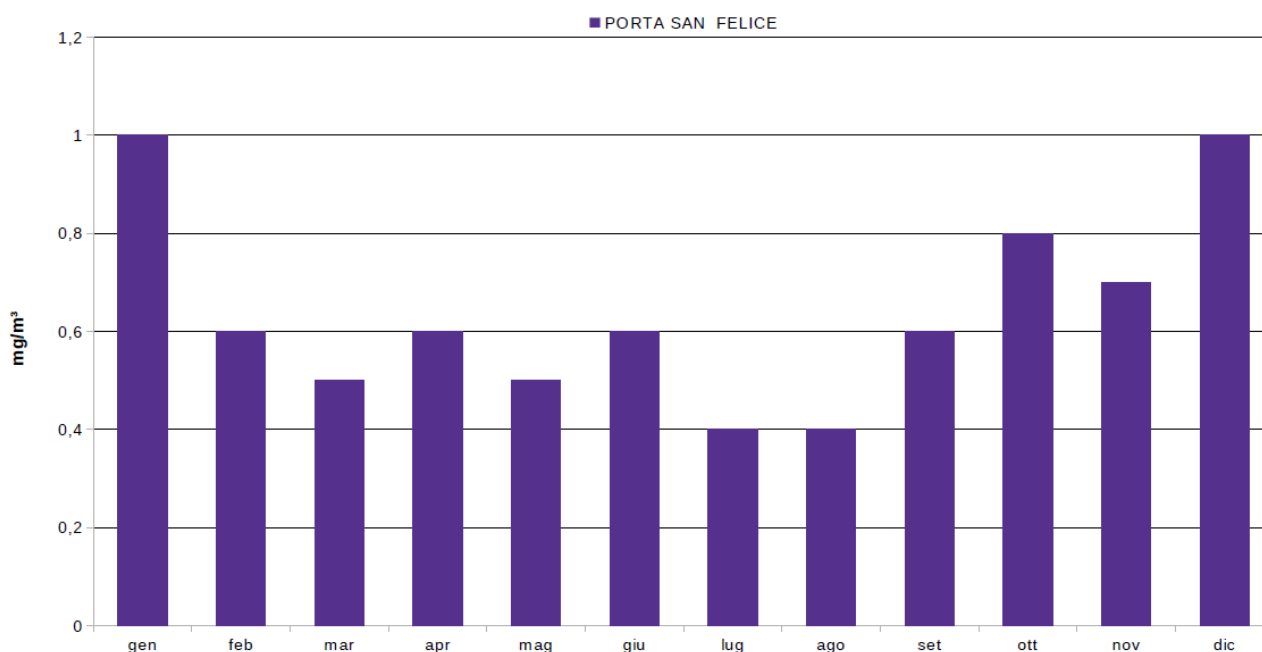


Figura 16: CO - Concentrazioni medie mensili (anno 2021)

CO(mg/m³) – medie mensili anno 2021												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	1,0	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4	0,6	0,8	0,7	1,0

Tabella 13: CO – Concentrazioni medie mensili

Analizzando i dati medi delle serie storiche annuali dal 2012 al 2021, si evince che i valori rilevati si collocano intorno ad una media molto lontana dal limite legislativo.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	28 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

CO (mg/m ³) – medie annuali 2012-2021										
Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PORTA SAN FELICE	0,7	0,7	0,5	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7

Tabella 14: CO – Confronto medie annuali

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.

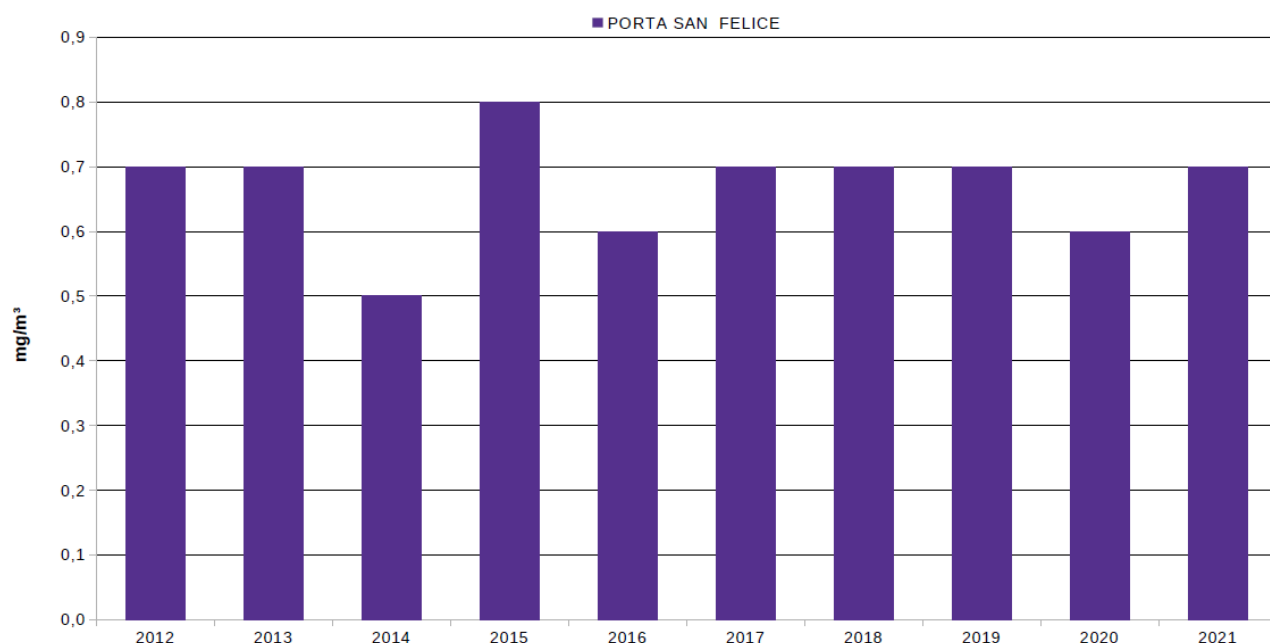


Figura 17: CO – Andamento temporale medie annuali (2012 - 2021)

A.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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	29 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

C ₆ H ₆ anno 2021 - Concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3$								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	8161	<0,5	0,7	0,9	1,8	2,3	2,9	8,8

VALORE LIMITE	Media annuale	5,0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
---------------	---------------	-----	--------------------------

Tabella 15: 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 $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrato a Gennaio.

C ₆ H ₆ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – medie mensili anno 2021												
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
PORTA SAN FELICE	1,8	1,5	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	<0,5	0,7	1,0	1,2	1,6

percentuale di dati validi inferiore al 90%
 percentuale di dati validi inferiore al 75%

Tabella 16: C₆H₆ – Concentrazioni medie mensili

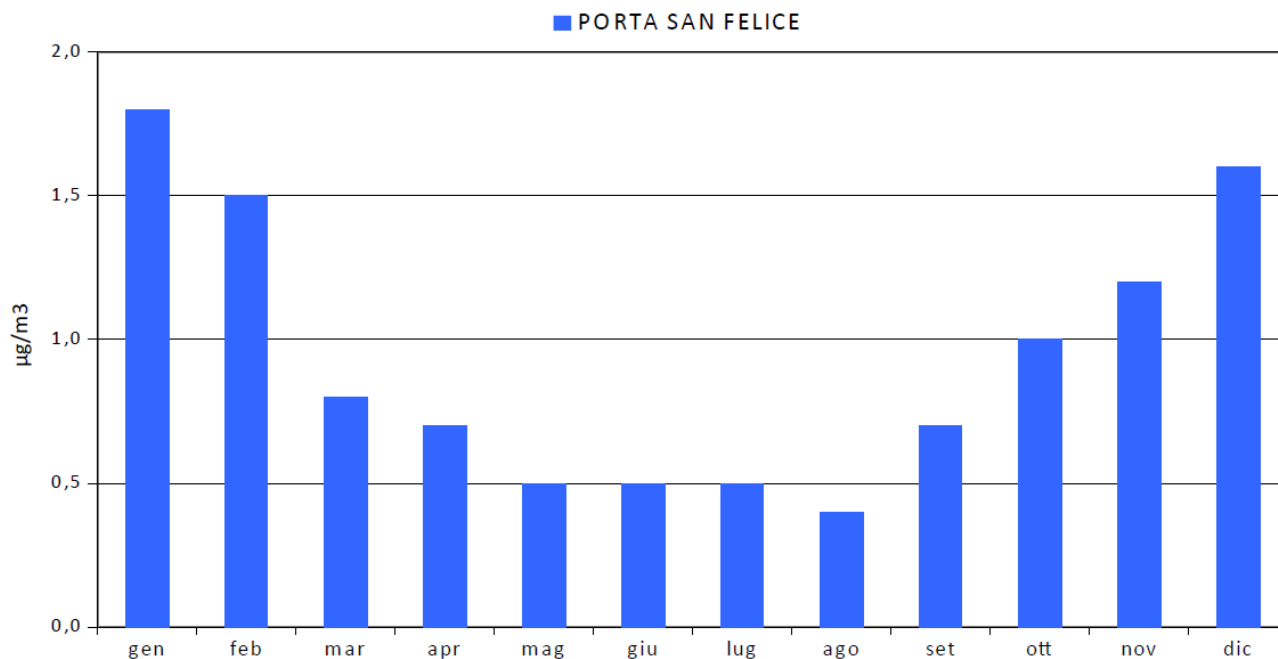


Figura 18: C₆H₆ – Concentrazioni medie mensili (anno 2021)

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	30 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Analizzando la concentrazione media annuale nel decennio 2012-2021 (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.

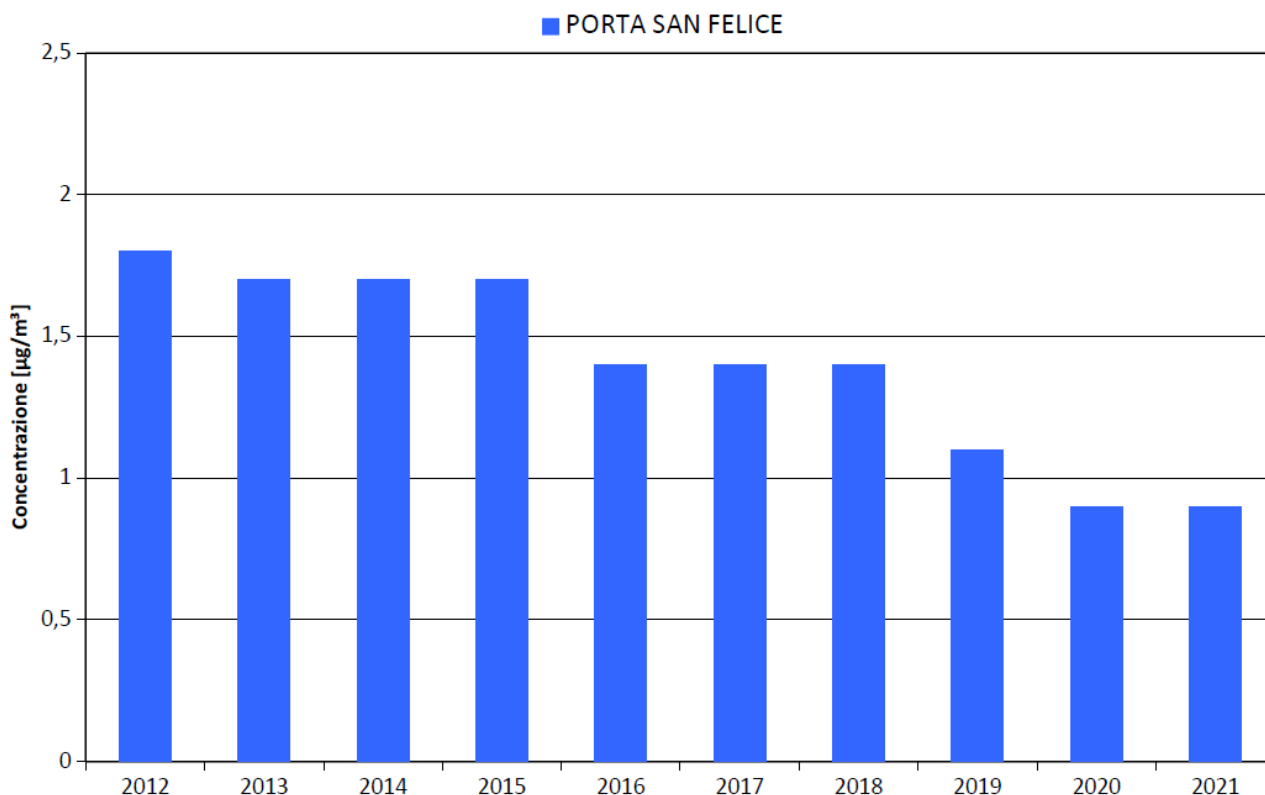


Figura 19: C₆H₆ – Andamento temporale medie annuali (2012 - 2021)

C ₆ H ₆ (µg/m³) – Medie annuali 2012 – 2021										
Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PORTA SAN FELICE	1,8	1,7	1,7	1,7	1,4	1,4	1,4	1,1	0,9	0,9


 percentuale di dati validi inferiore al 90%

Tabella 17: C₆H₆ – Confronto medie annuali (2012-2021)

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	31 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

D AMBIENTE IDRICO

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 successivamente riferimento ai seguenti documenti:

- “Acque superficiali fluviali Area Metropolitana di Bologna – Report 2019” a cura di ARPAE;
- “Valutazione dello stato delle acque sotterranee – Report 2014-2019” a cura di ARPAE.

L'impianto ITFI si localizza in destra Canale Navile; Il Navile è un importante canale della pianura bolognese, sia dal punto di vista idraulico, sia da quello storico. Si origina dalle acque del Canale di Reno, di cui di fatto è la continuazione a nord della città.

C.3. 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).

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	32 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 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.

Ai fini dell'analisi dello stato delle acque superficiali, si è fatto riferimento al documento “ACQUE SUPERFICIALI FLUVIALI AREA METROPOLITANA DI BOLOGNA” 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.

La stazione di monitoraggio più prossima all'area d'interesse è quella denominata “Golena San Vitale”, appartenente all'asta fluviale del Reno, per la quale viene effettuato il monitoraggio operativo.

A.3.1 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,

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	33 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- 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 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 Macrodescrittori 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 18: 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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	34 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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

Tabella 19: 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.

Come evidenziato di seguito, nell'anno 2019, per la stazione di riferimento "Golena San Vitale" è stato registrato un valore di LIMeco pari a 0.88, raggiungendo la soglia dello stato Elevato.

Stazione (Codice RER, Asta, Toponimo)	Programma	n° campioni	LIM _{eco} Medio 2019
(...)			
06002150 - F. Reno - Vicinanze Via Bagno 7 - Golena San Vitale	Operativo	7	

Tabella 20: 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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	35 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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

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.

In definitiva, lo stato ecologico provvisorio del corpo idrico fluviale monitorato in corrispondenza della stazione di interesse "06002150 - Golena San Vitale" relativo all'anno 2019 risulta Elevato.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	36 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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	
06000150	F. RENO	Ponte della Venturina	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06000600	T. SILLA	Molino di Gaggio (Località Panigale)	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06000700	T. LIMENTRA DI TREPPIO	A monte Bacino Suviana (Molino dei Sassi)	Sorveglianza			2	0.933	1	0.671			Valutazione sul triennio
06001100	F. RENO	Vergato (America - Europa)	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06001200	F. RENO	Lama di Reno	Operativo	0.72	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06001300	T. SETTA	Ponte Cipolli	Sorveglianza									Valutazione sul triennio
06001700	T. BRASIMONE	Chiusura bacino Brasimone	Operativo	0.84								Valutazione sul triennio
06001800	T. SETTA	Molino Cattani - Rioveggio	Operativo	0.88								Valutazione sul triennio
06002000	T. SETTA	Sasso Marconi - Ponte Giordani	Operativo	0.91	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06002100	F. RENO	Casalecchio chiusura bacino montano	Operativo	0.68	BUONO							Valutazione sul triennio
06002150	F. RENO	Vicinanze Via Bagno 7 - Golena San Vitale	Operativo	0.88	ELEVATO							Valutazione sul triennio
06002200	T. SAMOGGIA	A monte di Savigno	Sorveglianza	0.77		2	0.707	1	1.058	2	0.84	SUFFICIENTE

Tabella 22: stralcio della Tabella 18 "Valutazione dello Stato Ecologico provvisorio delle stazioni delle acque superficiali fluviali - Anno 2019 Area metropolitana di Bologna"

A.3.2 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 23: Attribuzione classi Stato Chimico

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	37 di 78
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 Annuale LOQ
06001200	F. RENO	Lama di Reno	Operativo	1+2	4	BUONO			
06002000	T. SETTA	Sasso Marconi - Ponte Giordani	Operativo	1+2	4	BUONO			
06002100	F. RENO	Casalecchio chiusura bacino montano	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06002150	F. RENO	Vicinanze Via Bagno 7 - Golena San Vitale	Operativo	1+2	7	BUONO			Nichel
06002430	T. LAVINO	Gorizia di Calderino	Operativo	1+2	8	BUONO			Nichel
06002460	T. LAVINO	Sacerno	Operativo	1+2	6	BUONO			Nichel

Tabella 24: 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.4. 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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	38 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 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 25: 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:

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	39 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- sorveglianza con frequenza iniziale (parametri di base e addizionali);
- 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 26: 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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	40 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A.4.1 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 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.

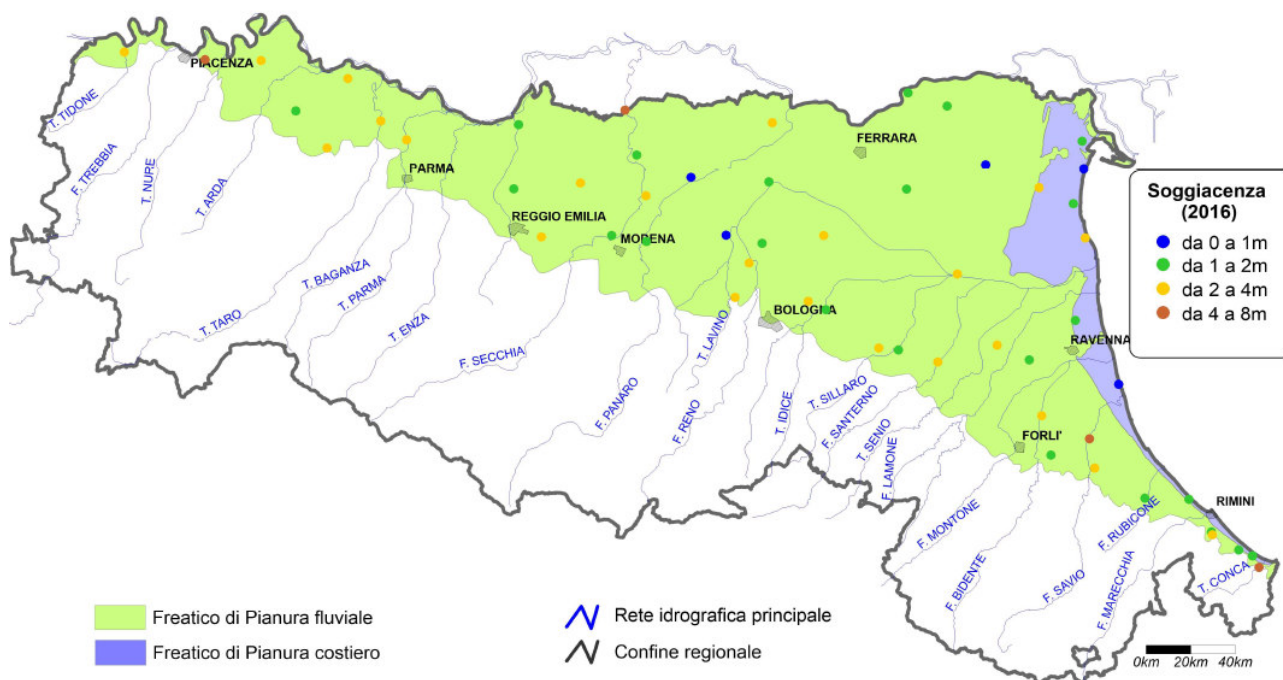


Figura 20: Soggiacenza media annua nei corpi idrici freatici di pianura (2016)

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	41 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

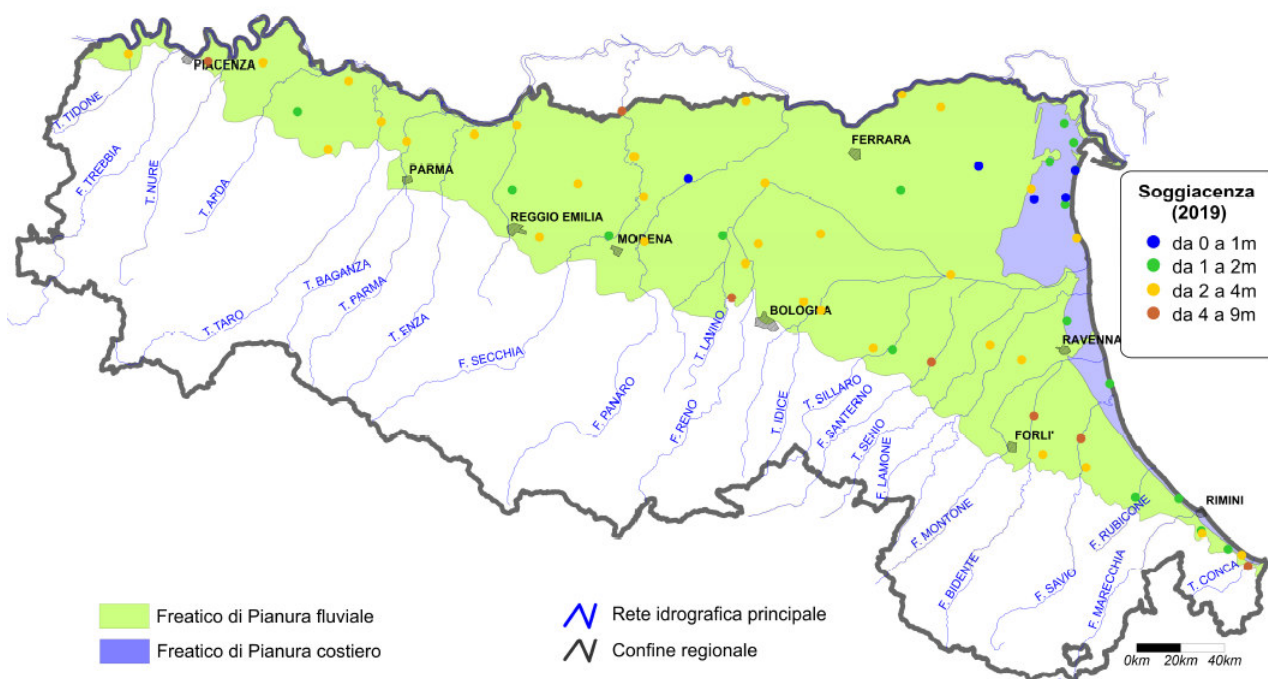


Figura 21: Soggiacenza media annua nei corpi idrici freatici di pianura (2019)

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	42 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 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.

A.4.2 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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	43 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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.

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

Figura 22: 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,

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	44 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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		Parametri critici	Totale numero corpi idrici
	numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale		
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

Figura 23: 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 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.

Il sito in esame ricade nella Pianura Alluvionale Appenninica, presso la stazione BO28-00 (0610ER-DQ2-PACS) sede di un acquifero confinato superiore, localizzata a circa 700 m a nord est dal sito in esame, lo stato chimico è stato classificato come “buono” dal 2014 al 2019 (buono 2014-2019), così come rilevato nella stazione BO78-01 (2700ER-DQ2-PACI) sede di un acquifero confinato inferiore, localizzata a circa 3 km a sud est.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	45 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

E SUOLO E SOTTOSUOLO

C.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'area di impianto è rappresentata nel Foglio 87 "Bologna" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e 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 delle succitate cartografie con la relativa localizzazione dell'area di impianto oggetto della presente modifica.



Figura 24: stralcio Carta Geologia d'Italia Foglio 87 "Bologna" - Scala 1:100.000

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	46 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

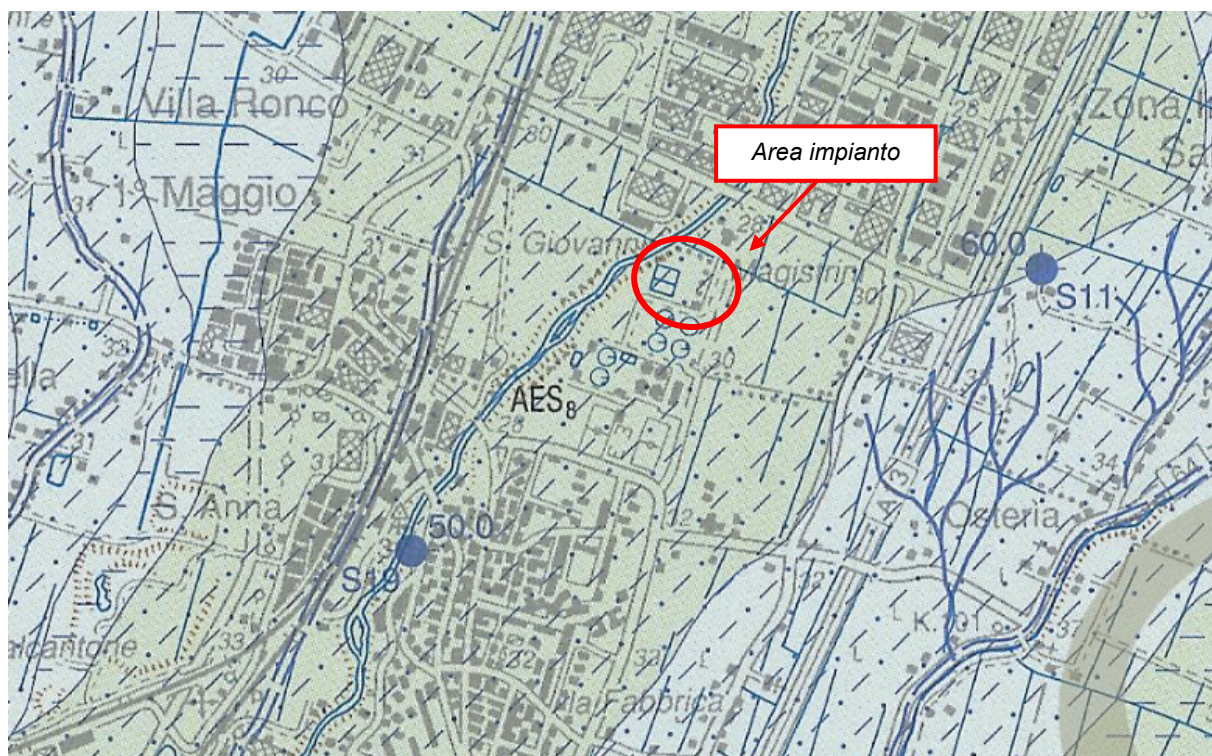


Figura 25: stralcio Carta Geologia d'Emilia-Romagna Foglio 221 "Bologna" - Scala 1:50.000 (Progetto CARG)

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.

L'area dell'impianto in oggetto rientra all'interno del Supersistema Emiliano-Romagnolo, un'unità stratigrafica che comprende l'insieme dei depositi quaternari di origine continentale affioranti al margine appenninico padano e dei sedimenti ad essi correlati nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola. Questi ultimi comprendono depositi alluvionali, deltizi, litorali e marini, organizzati in successioni cicliche di vario ordine gerarchico.

All'interno del Supersistema Emiliano-Romagnolo, sulla base del rilevamento di terreno, è stata riconosciuta al margine appenninico padano (al di fuori dell'area del Foglio "Bologna") una superficie di disordanza angolare di pochi gradi che separa depositi prevalentemente limosi e sabbiosi di piana alluvionale (Sistema Emiliano-Romagnolo Inferiore, AEI) da sovrastanti ghiaie di conoide o terrazzo alluvionale (Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore, AES).

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	47 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Nelle porzioni di sottosuolo del Foglio “Bologna” l’unità è caratterizzata da una geometria marcatamente cuneiforme, con spessori variabili da alcune decine di metri nei pressi del margine pedecollinare sino ad oltre 500 metri nella zona depocentrale. L’età del Supersistema è attribuibile al Pleistocene medio- Olocene (circa 650.000 anni BP - Attuale).

Il Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore comprende la totalità dei depositi di terrazzo, conoide e piana alluvionale affioranti nell’Appennino e nella pianura bolognese. Ha uno spessore che varia da pochi metri al margine appenninico fino a un massimo di 330 metri nel sottosuolo., in corrispondenza della zona depocentrale. L’unità è costituita da depositi terrazzati di piana alluvionale intravalliva, ovvero da ghiaie e sabbie di canale fluviale passanti ad alternanze di argille, limi e sabbie di piana inondabile variamente pedogenizzati.

Il rilevamento geologico effettuato nell’ambito del progetto CARG ha permesso di suddividere il AES in alcune unità stratigrafiche di rango inferiore, definiti subsistemi, che corrispondono a singoli terrazzi alluvionali o a insiemi di terrazzi alluvionali attribuibili a più ordini. Di tali subsistemi, quattro sono chiaramente identificabili nell’area del Foglio Bologna, tra cui il Subsistema di Ravenna - AES8 in cui ricade l’area di interesse.

Il Subsistema 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 Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore” in allegato alla Carta Geologica.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	48 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Questa carta descrive la posizione del tetto delle ghiaie e delle sabbie (depositi di canale fluviale) presenti all'interno del Subsistema di Villa Verucchio AES7 e del sovrastante Subsistema di Ravenna AES8.



Figura 26: stralcio Tetto delle ghiaie delle sabbie dei subsistemi di Ravenna (AES8) e Villa Verucchio (AES7)- Scala 1:50.000

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	49 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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.

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	50 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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.

C.2. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

A.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,

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	51 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

(Casteldelci, 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 Bologna rientra tra i territori classificati in Zona 3, zona attribuita a comuni nei quali il pericolo sismico è basso.

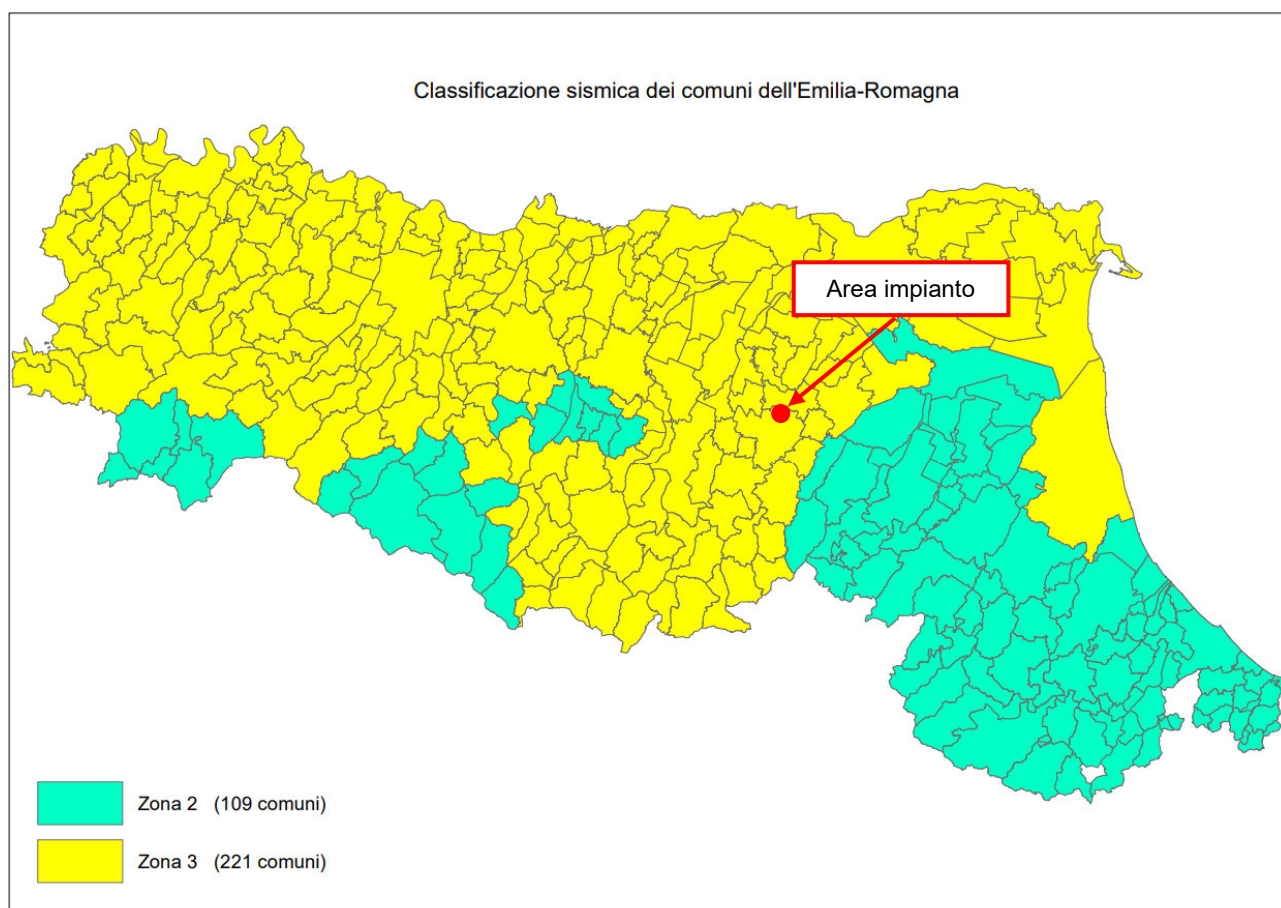


Figura 27: Classificazione sismica dei comuni dell'Emilia-Romagna (anno 2023)

A.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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	52 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	53 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 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 isolina 100 m s.l.m., per un totale di circa 11.300 km².

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	54 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

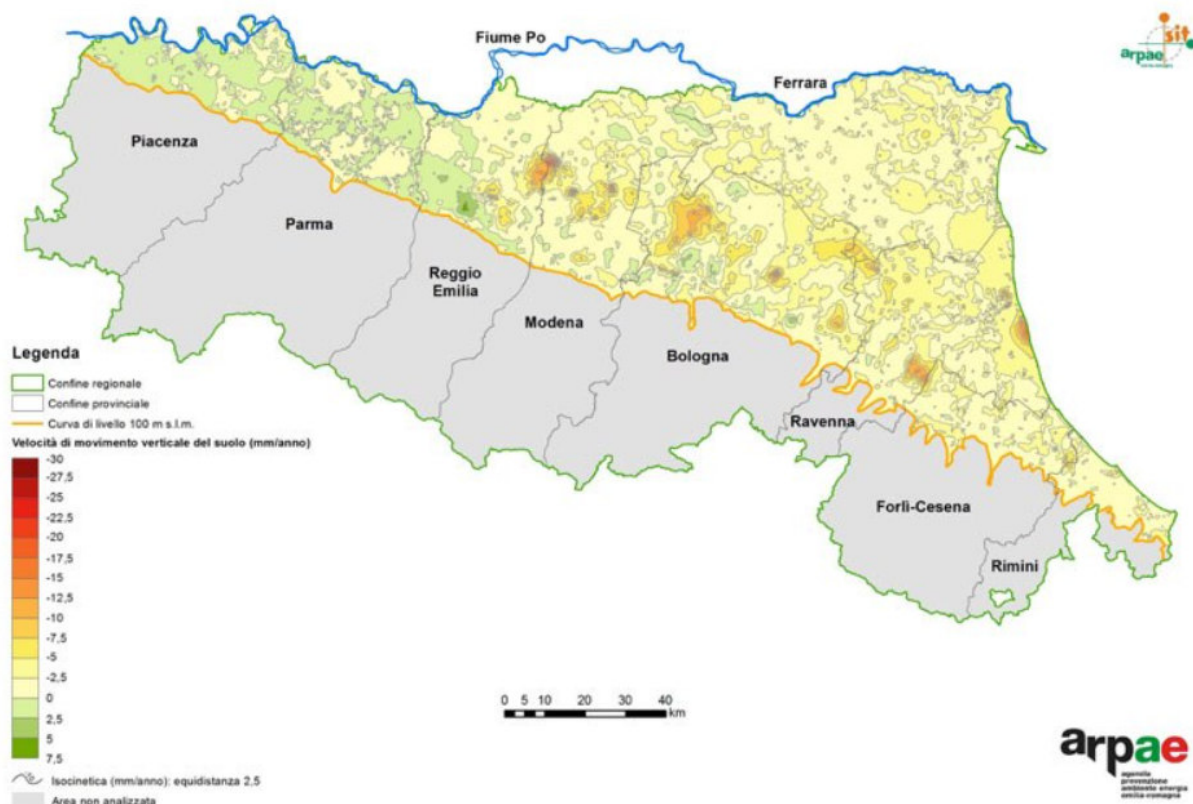


Figura 28: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016. Scala 1:250.000

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	55 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

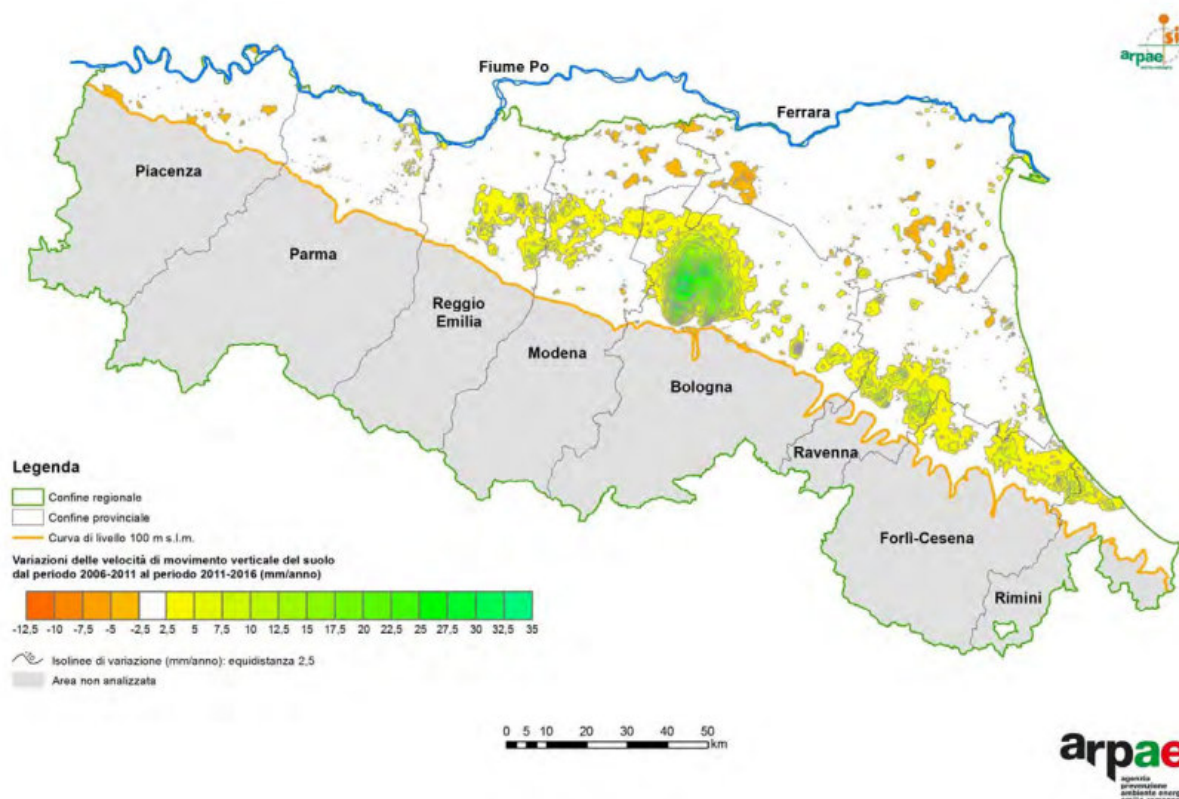


Figura 29: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo dal periodo 2006-2011 al periodo 2011-2016. Scala 1:250.000

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).

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	56 di 78
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	

Figura 30: 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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	57 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

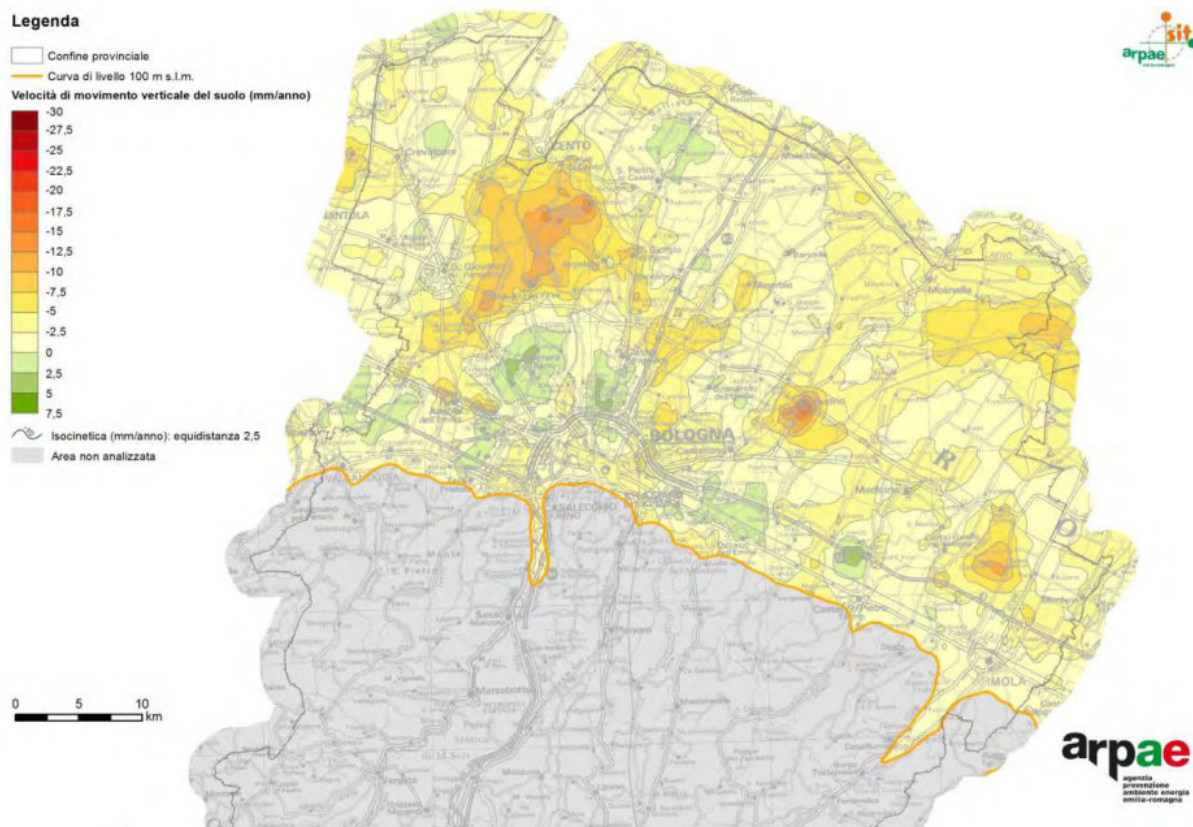


Figura 31: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016 (Provincia di Bologna)

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	58 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

F FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE**C.3. FLORA E VEGETAZIONE****A.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 d'interesse prioritario presenti con certezza: la *Primula appennina*, l'Orecchia d'orso appenninica,

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	59 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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).

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	60 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 3,7 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

A.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 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, chiroterteri e altri micromammiferi) ad altri (insetti, molluschi,

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	61 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 foscio*, 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.

D'eccezionale importanza è la popolazione di *Chlidonias hybrida* (Mignattino piombato), per quanto riguarda l'Italia concentrata pressoché esclusivamente in Emilia-Romagna. Sebbene il

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	62 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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.

A.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.

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	63 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 3,7 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 fuscì*), 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 *Heleochloo - 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).
- 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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	64 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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-nitrofilo 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 querceto-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.

I siti della Rete Natura 2000 più vicini al comparto impiantistico sono descritti nei paragrafi precedenti.

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.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	65 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

G 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, Castelnuovo Rangone, Castenaso, Cavezzo, Cento, Coreggio, Crespellano, Crevalcore, Fabbri, Formigine, Granarolo, Mendola, 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, Campagnola Emilia, Casalecchio, Castel S.Pietro, Castelvetro M., Concordia, Finale Emilia, Fiorano Modenese, Galliera, Maranello, Medicina, Minerbio, Mirabello, Mirandola, Novellara, Novi di Modena, Ozzano, Poggiorenetico, 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		

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	66 di 78
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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	67 di 78
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 alzate, 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 	
Beni culturali di particolare interesse	Beni culturali di interesse biologico - geologico	Olmo monumentale di Vettignano
	Beni culturali di interesse socio - testimoniale	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)
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 27: Unità di paesaggio n. 8 "Pianura bolognese, modenese e reggiana"

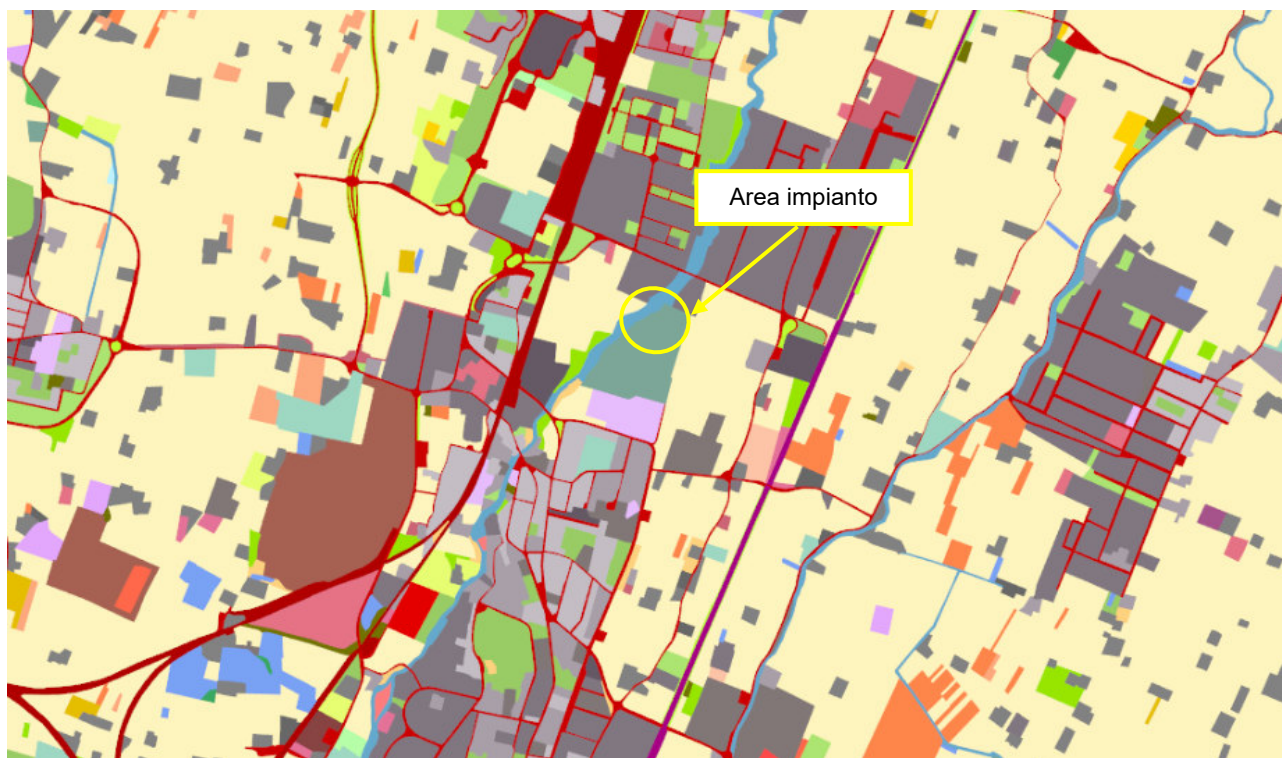


Figura 32: Paesaggio in area intermedia -Uso del Suolo RER (fonte geoportale)

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	68 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

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 riferito alla rete idrica è rappresentato dal Canale Navile (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 (in verde chiaro in figura 32) ed ai corsi d'acqua (in blu in figura) che costituiscono anche, seppure in parte 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 chimico-fisico dei rifiuti (dettaglio nella figura a seguire).



Figura 33: 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 CF 01 BO SC 02 SC IP 02.00.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	69 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

H 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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	70 di 78
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 Bologna, si fa riferimento ai dati riportati sul sito dell'ISTAT.

Al 1° gennaio 2023 la popolazione residente nel comune di Bologna ammonta a 203.182 donne e 184.660 uomini, per un totale di 387.842 persone (fonte: demo.istat.it).

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

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	71 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella 28: bilancio demografico e popolazione residente Comune di Bologna, anno 2022

Variabile	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione censita al 1° gennaio	184.660	203.182	387.842
Nati vivi	1.409	1.320	2.729
Morti	2.210	2.745	4.955
Saldo naturale	-801	-1.425	-2.226
Immigrati da altro Comune	6.283	6.418	12.701
Emigrati per altro Comune	5.878	5.712	11.590
Saldo migratorio interno	405	706	1.111
Immigrati dall'estero	2.055	2.002	4.057
Emigrati per l'estero	738	742	1.480
Saldo migratorio con l'estero	1.317	1.260	2.577
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Aggiustamento statistico	-205	101	-104
Saldo totale	716	642	1.358
Popolazione censita al 31 dicembre	185.376	203.824	389.200
Numero di famiglie al 31 dicembre			209.795
Popolazione censita al 31 dicembre residente in famiglia	182.904	202.047	384.951
Numero medio di componenti per famiglia al 31 dicembre			1,8
Numero di convivenze al 31 dicembre			241
Popolazione censita al 31 dicembre residente in convivenza	2.472	1.777	4.249

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

Al 31 dicembre del 2022 il numero medio dei componenti per famiglia è di 1.83, dato che conferma il trend declinante della composizione media delle famiglie.

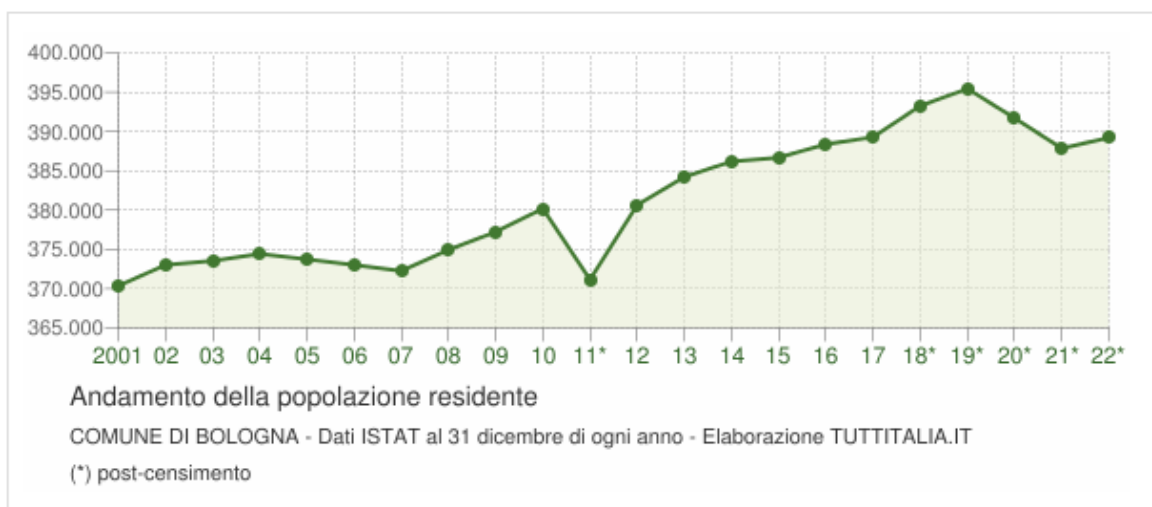


Figura 34: andamento della popolazione residente nel Comune di Bologna dal 2001 al 2022

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	72 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La popolazione residente a Bologna al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 371.337 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 382.452. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 11.115 unità (-2,91%). Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente.

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.

Tabella 29: saldo migratorio da e verso il Comune di Bologna, 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	7.966	2.036	3.402	8.567	278	119	+1.758	+4.440
2003	8.283	4.249	4.181	9.711	356	3.839	+3.893	+2.807
2004	9.613	4.265	696	11.187	420	444	+3.845	+2.523
2005	9.667	3.350	559	11.254	509	565	+2.841	+1.248
2006	10.339	2.889	632	11.429	531	783	+2.358	+1.117
2007	9.515	4.361	572	11.852	484	1.128	+3.877	+984
2008	10.066	6.467	621	11.120	594	945	+5.873	+4.495
2009	10.579	4.819	601	10.356	584	1.195	+4.235	+3.864
2010	10.615	5.726	686	10.208	625	1.696	+5.101	+4.498
2011 (*)	8.387	3.990	596	7.657	597	1.224	+3.393	+3.495
2011 (°)	2.640	830	153	2.430	150	827	+680	+216
2011 (°)	11.027	4.820	749	10.087	747	2.051	+4.073	+3.711
2012	12.309	4.423	9.242	10.615	930	3.183	+3.493	+11.246
2013	11.482	3.746	5.362	9.366	1.195	5.034	+2.551	+4.995
2014	10.592	3.361	1.211	8.911	966	2.049	+2.395	+3.238
2015	10.208	3.405	1.128	9.027	1.014	2.381	+2.391	+2.319
2016	11.278	3.485	1.246	9.275	1.222	2.268	+2.263	+3.244
2017	11.058	3.586	1.173	9.335	1.260	2.570	+2.326	+2.652
2018*	11.114	3.318	1.139	9.425	1.198	2.031	+2.120	+2.917
2019*	12.607	3.625	623	10.473	1.119	2.754	+2.506	+2.509
2020*	11.363	2.759	880	10.220	1.589	801	+1.170	+2.392
2021*	11.791	3.289	324	11.080	1.243	637	+2.046	+2.444
2022*	12.701	4.057	-	11.590	1.480	-	+2.577	+3.688

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

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

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

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

(*) popolazione post-censimento

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	73 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La popolazione straniera residente nel Comune di Bologna risulta, al 31 dicembre 2022, pari a 59.208 persone, di cui 31.295 femmine e 27.913 maschi, come si evidenzia nella tabella seguente.

Tabella 30: popolazione straniera residente nel Comune di Bologna, anno 2022

Variabile	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione censita al 1° gennaio	27.664	30.875	58.539
Nati vivi	303	269	572
Morti	45	48	93
Saldo naturale	258	221	479
Immigrati da altro comune	774	853	1.627
Emigrati per altro comune	1.192	1.219	2.411
Saldo migratorio interno	-418	-366	-784
Immigrati dall'estero	1.719	1.748	3.467
Emigrati per l'estero	199	316	515
Saldo migratorio con l'estero	1.520	1.432	2.952
Acquisizioni della cittadinanza italiana	936	932	1.868
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Aggiustamento statistico	-175	65	-110
Saldo totale	249	420	669
Popolazione censita al 31 dicembre	27.913	31.295	59.208
Popolazione censita al 31 dicembre residente in famiglia	26.622	30.729	57.351
Popolazione censita al 31 dicembre residente in convivenza	1.291	566	1.857

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



Figura 35: andamento della popolazione con cittadinanza straniera nel Comune di Bologna dal 2003 al 2023

Secondo la definizione di zone densamente popolate definito da Eurostat (European Statistics on Income and Living Conditions, Eu –Silc) ed utilizzato da ISTAT, il Comune di Bologna rientra tra le zone a forte densità demografica, ovvero presenta una densità superiore a 500 abitanti per Km² e con ammontare complessivo di popolazione di almeno 50.000 abitanti.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	74 di 78
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 \(istat.it\)](#)

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	75 di 78
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).

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	76 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

I RUMORE

Il Comune di Bologna ha approvato la variante alla Classificazione acustica del territorio comunale, con le relative norme tecniche di attuazione, elaborata secondo i criteri stabiliti dalla Regione Emilia-Romagna.

La Classificazione acustica del territorio comunale di Bologna è stata approvata dalla Giunta comunale con OdG n. 42/2010, ed è stata elaborata sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione Emilia-Romagna con DGR n. 2053/2001. Dopo diversi anni di attuazione si è valutato opportuno procedere a predisporre una variante della Classificazione. La variante adegua le tavole della classificazione all'assetto territoriale conseguente agli interventi realizzati negli ultimi anni ma soprattutto rivede alcuni elementi normativi della classificazione in base:

- alla conoscenza acquisita con l'esame delle proposte che sono confluite nella variante al POC - "Programma di qualificazione urbana diffusa" (PG n. 35935/2015 approvata dal Consiglio Comunale nella seduta del 23.02.2015 con OdG n. 158/2015);
- alla coerenza con la variante Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) OdG n. 201/2015, PG n. 78340/2015 approvata dal Consiglio Comunale.

La variante alla Classificazione acustica è stata adottata con deliberazione del Consiglio Comunale OdG n. 214 del 15.06.2015 (PG 85276/2015).

Rispetto alla Classificazione acustica approvata con OdG n. 42/2010, le modifiche più significative introdotte dalla suddetta variante riguardano le Norme tecniche di attuazione, ed in particolare il capitolo 2, nella parte relativa alle *"Zone ed attività particolari, casi specifici"*, e il capitolo 3 relativo alla *"Compatibilità acustica negli strumenti di pianificazione e nei progetti urbanistici ed edilizi"*.

Ai sensi della normativa vigente il territorio viene suddiviso in aree omogenee in base all'uso, alla densità insediativa, alla presenza di infrastrutture di trasporto; a ciascuna area è associata una classe acustica alla quale sono associati i diversi valori limite per l'ambiente esterno (figura seguente) fissati dalla legge per il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e per il periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00). sono state quindi individuate cinque classi acustiche definite ai sensi del DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore", secondo la ripartizione sintetizzata nella tabella seguente.

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	77 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella 31: Ripartizione della superficie e dei residenti in base alle cinque classi di zonizzazione acustica

Classe acustica	Limiti di zona		Superficie (mq)	% rispetto alla superficie totale	Residenti	% rispetto ai residenti totali
	Diurni	Notturni				
I	50 dB(A)	40 dB(A)	6.159.029	4%	2.695	0,7%
II	55 dB(A)	45 dB(A)	32.777.902	23%	12.164	3,2%
III	60 dB(A)	50 dB(A)	62.988.630	45%	167.166	43,8%
IV	65 dB(A)	55 dB(A)	25.752.966	18%	196.643	51,5%
V	70 dB(A)	60 dB(A)	13.167.221	9%	2.922	0,8%
Totale			140.845.748	100%	383.588	100%

Come evidenziato nella figura seguente, all'area in esame viene attribuita la *V Classe acustica*: aree prevalentemente produttive.

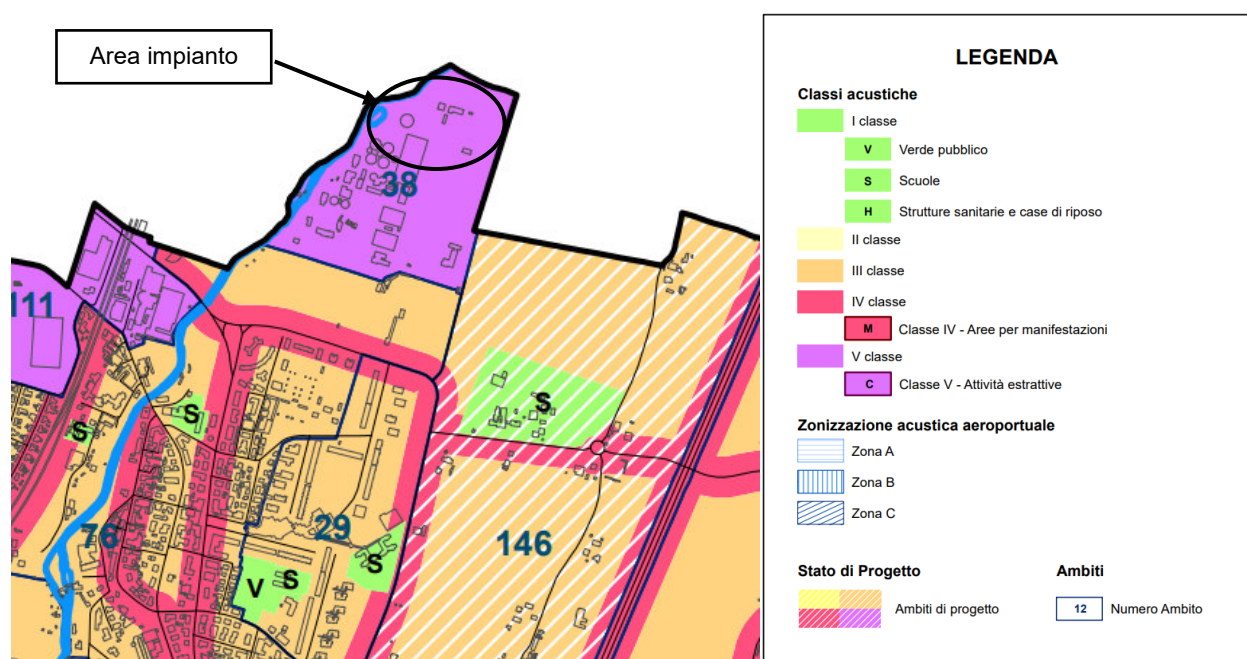


Figura 36: classificazione acustica, Comune di Bologna

La classe V è attribuita alle UTO con insediamenti di tipo industriale-artigianale, con limitata presenza di attività terziarie e di abitazioni, di norma individuate nei PRG come “zone D” attuate. Alla V classe sono inoltre assegnate di norma le UTO con insediamenti zootecnici di tipo intensivo o altri insediamenti agroindustriali (caseifici, cantine, zuccherifici, disidratatori di erba medica, etc.).

CF 01 BO SC 02 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	29/02/2024	78 di 78
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	