

Interporto Bologna - Bentivoglio (BO)

Ampliamento Terminal Ferroviario dell'Interporto Bologna

PROGETTO DEFINITIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Sandra Campagnaro

GRUPPO DI LAVORO: Arch. Alessandro Gaiani
Ing. Roberto Torluccio
Dott. Giuseppe Dall'Asta
Ing. Umberto Bruschi

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Maurizio Serafini

GRUPPO DI PROGETTAZIONE :

Ing. Maurizio Serafini
Ing. Vasco Truffini
Ing. Michele Galanti
Geol. Luca Domenico Venanti
Ing. Marco Abram
Ing. Filippo Pambianco
Ing. Valerio Baiocco
Arch. Alessandro Bracchini

Ing. Alessandro Grassi
Ing. Alessandro Villa
Ing. Roberto Pedicini
Ing Arch Chiara Pimpinelli
Ing. Sara Berretta
Ing. Lorenzo Serafini
Ing. Erica Gradassi
Geom. Gabriele Moretti



A.T.I. PROGETTAZIONE :
MANDATARIA: ABACUS Srl

MANDANTI: SGA - SINTAGMA Srl - G.V.C. Engineering Srl



Via Campo di Marte 8/a - 06124 - Perugia
tel/fax 075 / 5058180
info@abacusprogetti.it



Via XX Settembre, 76 - 06121 Perugia
tel./fax: +39 075.5721231
info@studiogeologiassociati.eu



Via Roberta, 1 - 06132 Perugia
S.M. in Campo Tel: +39.075.609071
Email: sintagma@sintagma.biz



Via Carlo Botta, 19 20135 - Milano
+39 02 97164410
gvg@gvg-engineering.it

CARTELLA A0 AMBIENTE

A0_RS F01

Relazione Ambientale :
Valutazione preliminare - ai sensi dell'art.6, comma 9
del D.Lgs. 152/2006

COMMESSA				LIV.	CART.	TIPO	ELAB.	N.	SAVE	NOME FILE	SCALA
2	1	5	5	D	A0	R	SF	01	03	2155_D_A0_RS F01_03.doc	
REV.	DATA			REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONE	VISTO COMMITT.	DESCRIZIONE	
0	Maggio 2022			A.Bracchini		G.Moretti		M.Serafini		Consegna progetto definitivo	
1											
2											
3											

INDICE

PREMESSE	3
1 TITOLO DEL PROGETTO	4
2 TIPOLOGIA DEL PROGETTO	4
3 FINALITÀ E MOTIVAZIONI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE	4
4 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	5
5 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	7
5.1 Realizzazione del nuovo piazzale per scarico e carico delle merci	7
5.2 Realizzazione di 5 nuovi binari per la sosta e il carico/scarico dei convogli	8
5.3 Opere per l'installazione di 2 gru a portale	8
5.4 Potenziamento della rete elettrica e di illuminazione	9
5.5 Realizzazione di vasche di laminazione e relative opere idrauliche	10
5.6 Fase di Cantiere	15
5.7 Fase di Esercizio	21
6 ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO/OPERA ESISTENTE	22
7 ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO PROPOSTO	23
8 AREE SENSIBILI E/O VINCOLATE	24
8.1 Rete Natura 2000	24
8.2 Zone di importanza Paesaggistica, Storica, Culturale, Archeologica	26
8.3 Territori con produzioni agricole di qualità/tipicità	27
8.4 Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	28
9 INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL CONTESTO AMBIENTALE E TERRITORIALE 30	
9.1 Uso di Suolo	31
9.2 Uso programmato dei suoli	32
9.3 Suolo e Sottosuolo	39
9.3.1 <i>Subsidenza</i>	44
9.3.2 <i>Pericolosità sismica di base dell'area</i>	46
9.3.3 <i>Indagini geognostiche pregresse</i>	55
9.3.4 <i>Indagini geognostiche per il progetto di ampliamento dell'Interporto</i>	56
9.3.5 <i>Qualità del suolo</i>	57
9.4 Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	58
9.4.1 <i>Invarianza idraulica</i>	64
9.4.2 <i>Qualità delle acque sotterranee</i>	65
9.5 Clima Acustico	68
9.5.1 <i>Inquadramento normativo</i>	68
9.5.2 <i>Clima acustico attuale</i>	78
9.6 Inquinamento Atmosferico	96
9.6.1 <i>Qualità dell'aria</i>	96
9.6.1.1 <i>Inquadramento normativo</i>	96

9.6.1.2	Stato Attuale	99
9.7	Biodiversità.....	120
9.8	Altre componenti indagate	121
9.9	Potenziali rischi	128
10	CONCLUSIONI.....	130
11	ALLEGATI.....	131
	APPENDICE	132

PREMESSE

La presente documentazione è redatta ai fini della procedura di **Valutazione Preliminare** di cui all'art. 6, commi 9 e 9-bis, del D.Lgs. 152/2006 e smi, e si articola seguendo le schede previste dalla *Lista di Controllo* secondo la modulistica VIA del 06/02/2020 allegata alla presente.

Le opere previste dal progetto "*Linea Bologna - Padova Interventi per lo sviluppo dell'interporto di Bologna - Fase 1: Potenziamiento dell'area terminal di Bologna interporto ai fini adeguamento prestazionale a modulo 750 metri*", seppur prevedono un ampliamento, **si configurano come interventi circoscritti all'ambito già adibito allo scalo ferroviario.**

L'ampliamento previsto difatti ha una consistenza pari a circa 108.000mq che in termini planimetrici è pari allo 3,03% dell'intera superficie impegnata dall'area interportuale (la quale è pari a circa 3.440.000mq).

Gli interventi di che trattasi, non interessando né direttamente né indirettamente ambiti di zone protette (SIC, ZPS, Aree a Parco), sono esclusi dallo svolgimento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. L'intervento si iscrive nell'ambito dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 – Progetti di competenza Statale, voce n.15, "*Interporti finalizzati al trasporto merci e in favore dell'intermodalità di cui alla legge 4 agosto 1990, n. 240 e successive modifiche, comunque comprendenti uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione*".

Si sottolinea che l'intervento di ampliamento ha carattere prettamente locale, esclusivamente puntuale (circoscritto ad un unico ambito produttivo che ricade nei comuni di San Giorgio di Piano e di Bentivoglio nella provincia di Bologna), e riguardante solo lo scalo ferroviario.

1 TITOLO DEL PROGETTO

Linea Bologna - Padova Interventi per lo sviluppo dell'interporto di Bologna - Fase 1: Potenziamento dell'area terminal di Bologna interporto ai fini adeguamento prestazionale a modulo 750 metri.

2 TIPOLOGIA DEL PROGETTO

L'intervento si inserisce nell'ambito dell'Allegato II, alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 – Progetti di Competenza Statale, voce n.15, *“Interporti finalizzati al trasporto merci e in favore dell'intermodalità di cui alla legge 4 agosto 1990, n. 240 e successive modifiche, comunque comprendenti uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione”*.

3 FINALITÀ E MOTIVAZIONI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

L'intervento di progetto si inquadra nel continuo miglioramento e implementazione dei collegamenti nazionali dedicati alla movimentazione delle merci, rafforzando in particolare l'infrastruttura ferroviaria per favorire lo spostamento del traffico dalla strada alla ferrovia.

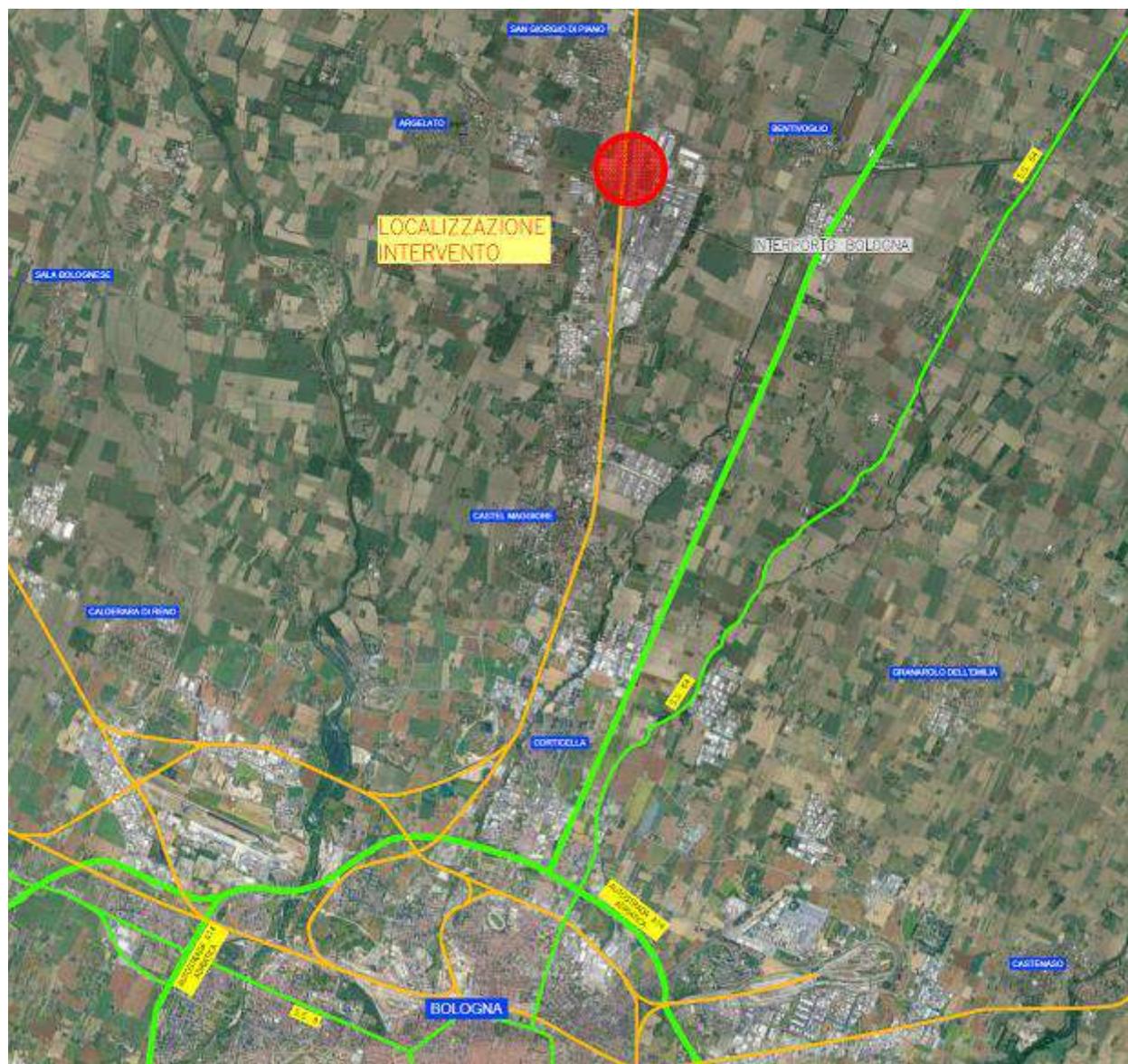
Esso risponde altresì alle esigenze di adeguamento funzionale e normativo stabilito dalle più recenti norme dell'UE in materia. La soluzione in ampliamento aderisce alla struttura dell'attuale scalo merci migliorando i raccordi, portando da 2 a 5 i binari e allungando il modulo di sosta e carico alla misura di 750m.

I nuovi suoli impegnati sono di proprietà di RFI che assicura la disponibilità dell'area e sovrintende la corretta esecuzione delle opere ferroviarie poste in capo ad Interporto S.p.A.

Le nuove aree occupate già appartengono al sistema insediativo produttivo e al sistema infrastrutturale; non hanno particolari caratteristiche ambientali e sono distanti oltre 5km dalle aree ambientalmente più sensibili come sarà documentato nella parte ambientale (Aree sensibili e/o vincolate).

4 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'ampliamento del terminal ferroviario, è previsto nel sito produttivo dell'Interporto di Bologna, localizzato tra i Comuni di San Giorgio di Piano e di Bentivoglio, nell'area nord della Città Metropolitana di Bologna, lungo la linea ferroviaria Bologna – Padova e a servizio dell'Interporto stesso.



Inquadramento d'area vasta



Ortofoto

5 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'intervento in oggetto è suddiviso sostanzialmente nelle seguenti diverse tipologie di lavorazioni:

- realizzazione di un nuovo piazzale per scarico e carico delle merci, con scambio ferro/gomma come nodo intermodale;
- realizzazione di 5 nuovi binari per la sosta e il carico/scarico dei convogli;
- predisposizione per il montaggio di n.2 gru a portale per la movimentazione dei container;
- potenziamento della rete elettrica e di illuminazione esistente con torri faro distribuite su tutta l'area;
- realizzazione di vasche di laminazione e relative opere idrauliche per la regimazione del piazzale pavimentato.
- realizzazione di edifici a servizi per il controllo accessi, uffici e officina per manutenzione mezzi.

5.1 REALIZZAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE PER SCARICO E CARICO DELLE MERCI

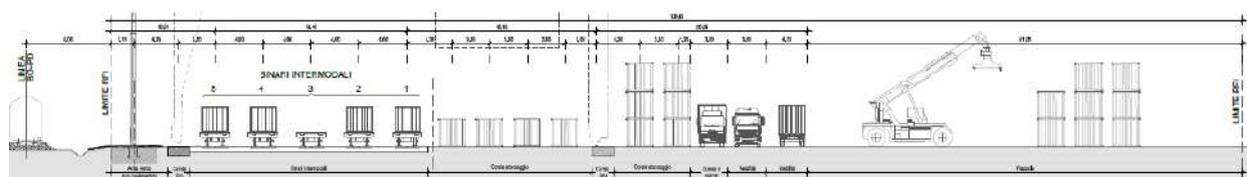
Per aumentare l'area di lavorazione e stoccaggio merci e poter dare accesso ai nuovi binari si prevede di realizzare un nuovo piazzale a ridosso degli stessi con collegamento al piazzale esistente. Il nuovo piazzale servirà a coprire l'intera lunghezza di stazionamento consentendo il carico/scarico di tutti i carri. Il collegamento con il piazzale esistente sarà realizzato mediante due punti di accesso di posizionati in prossimità dei due estremi del piazzale in modo da aumentarne la fruibilità e allo stesso tempo garantire un certo grado di flessibilità della viabilità interna. La viabilità è stata progettata mediante senso unico con una corsia destinata al carico/scarico e una corsia per la viabilità. Il nuovo piazzale così realizzato andrà a coprire complessivamente un'area di circa 74.600 mq e verrà realizzato alla stessa quota del piazzale esistente in modo da eliminare eventuali dislivelli che potrebbero rendere disagiata la movimentazione delle merci in caso di passaggio da un piazzale all'altro. Per la realizzazione dell'opera si è optato per un pacchetto di fondazione che permette di sopportare gli importanti carichi a cui verrà sottoposto, sui quali verrà applicata una pavimentazione in conglomerato bituminoso. A servizio delle operazioni logistiche dell'area, saranno realizzati degli edifici adibiti ad officina e ad uffici.

5.2 REALIZZAZIONE DI 5 NUOVI BINARI PER LA SOSTA E IL CARICO/SCARICO DEI CONVOGLI

Per incrementare il volume di merci, si rende necessaria la realizzazione di 5 nuovi binari ferroviari a servizio dell'area. Analogamente a quanto succede per la parte di scalo attigua già in esercizio, il traffico che impegnerà l'infrastruttura ferroviaria di progetto sarà costituito da manovre derivanti da attività di carico/scarico e di stazionamento dei carri merci. Tali movimentazioni saranno realizzate tramite locomotori a trazione diesel. I binari, realizzati con scartamento normale di 1435 mm, avranno una lunghezza tale da poter ospitare convogli lunghi fino a 750 m secondo quanto previsto dallo standard europeo attuale. Inoltre, oltre la lunghezza utile di stazionamento, si prevede un'ulteriore area di manovra di lunghezza 110 m dotata di deviatori al fine di poter garantire lo sgancio e l'uscita degli eventuali locomotori posti in testa al convoglio ferroviario in stazionamento. Al termine delle rotaie è prevista l'installazione di idonei dispositivi di fine corsa e fermacarro. L'andamento altimetrico dei nuovi binari sarà complanare con quello dei fasci già in esercizio.



Planimetria generale di progetto

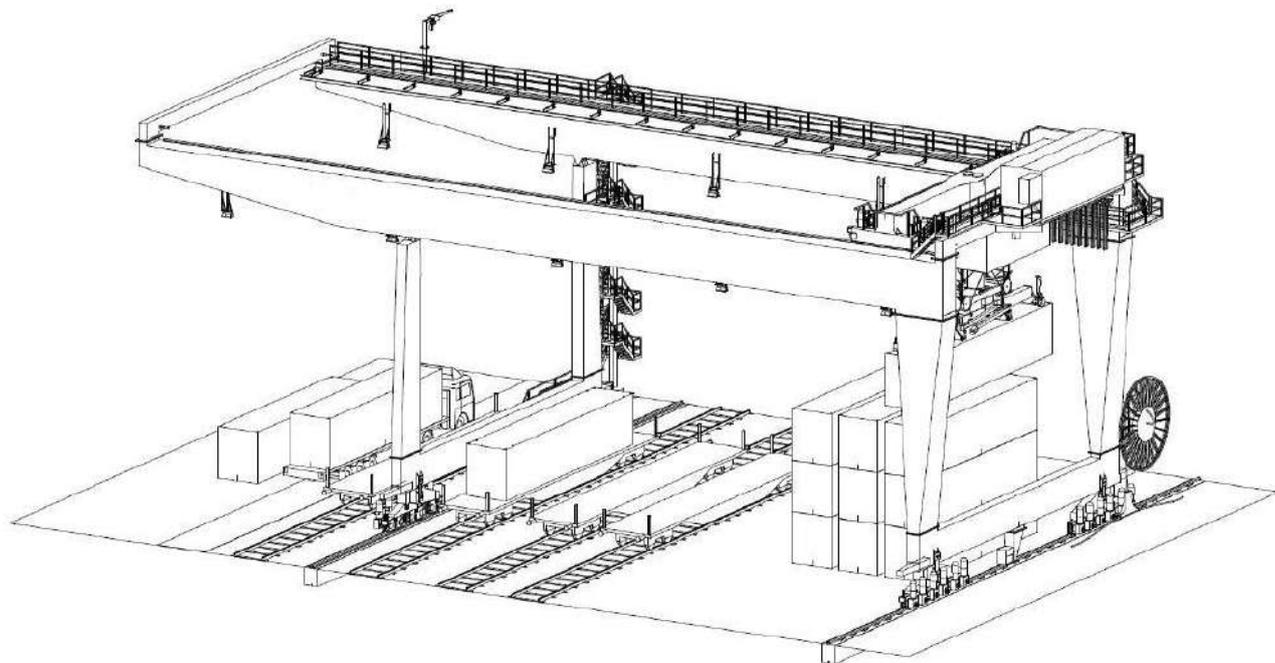


Sezione tipologica

5.3 OPERE PER L'INSTALLAZIONE DI 2 GRU A PORTALE

Il progetto prevede la predisposizione delle opere utili al montaggio di n.2 gru a portale per la movimentazione dei container. Le fondazioni utili all'alloggiamento del binario delle gru a portale sono state progettate in modo da avere una lunghezza tale per dare la possibilità di carico e scarico sull'intero modulo europeo in stazionamento (750m). Tali dispositivi, muovendosi a cavallo del fascio di binari e della viabilità carrabile, permettono il carico/scarico da uno qualsiasi dei binari e il trasferimento da ferro/gomma a prescindere dalla presenza o meno di altri convogli, aumentando nel contempo la velocità delle operazioni con una conseguente ottimizzazione dei tempi di lavorazione.

Le opere di fondazione per la messa in opera delle gru a portale saranno costituite da travi in c.a. realizzate in opera corrente per tutta l'estesa di ognuna delle due rotaie di appoggio della gru. Le travi saranno fondate su pali troncoconici di lunghezza 9.00 m disposti a quinconce. Sopra le travi di fondazione in c.a. saranno ancorate tramite tirafondi in acciaio rotaie tipo "burbac" sulle quali si muoveranno le gru.



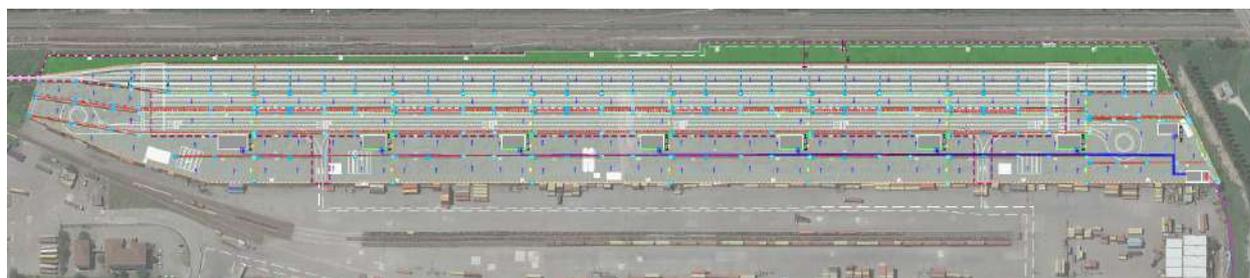
Esempio di gru a portale

5.4 POTENZIAMENTO DELLA RETE ELETTRICA E DI ILLUMINAZIONE

Il nuovo piazzale sarà illuminato secondo gli standard previsti dalla normativa vigente e rispettando la "zona di rispetto dall'inquinamento luminoso" indicata sui PSC comunali di nostro interesse e regolata dalla Legge Regionale 19/2003. Il nuovo impianto pertanto è disposto perimetralmente all'area del piazzale seguendo uno schema a quinconce per favorire una maggiore fruizione dello spazio e una migliore illuminazione dello stesso. Gli apparecchi di illuminazione progettati sono dotati di tutti gli accorgimenti consentiti per la riduzione dell'inquinamento luminoso e per un maggiore risparmio energetico. Ulteriore dotazione dell'area è l'impianto antincendio provvisto di idranti anche in corrispondenza delle torri faro e provvisto di alimentazione idrica di tipo combinato.

5.5 REALIZZAZIONE DI VASCHE DI LAMINAZIONE E RELATIVE OPERE IDRAULICHE

Il bacino idrografico di riferimento è il bacino del fiume Reno. L'area è poi interessata dal reticolo di bonifica gestito dal Consorzio della Bonifica Renana, all'interno del quale il bacino di riferimento è il Bacino "Canale della Botte". Il sistema di drenaggio previsto per il nuovo piazzale consentirà la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie di nuova impermeabilizzazione ed il loro trasferimento fino al recapito finale. Prima di questo trasferimento è stato previsto il convogliamento delle acque di prima pioggia in appositi presidi idraulici, per effettuarne il trattamento. Anziché considerare un solo grande volume di raccolta, sono state previste delle vasche di laminazione. Queste garantiscono l'invarianza idraulica dell'area. In particolare sono state previste 8 diverse aree di accumulo, ognuna delle quali risulta essere indipendente dalle altre. Si riporta di seguito lo schema planimetrico delle vasche dislocate puntualmente lungo tutto il piazzale:



ELEMENTI FOGNATURA BIANCA

	POZZETTO 100x100 PER TUBO PVC + POZZETTO PER GRIGLIA RACCOLTA		CANALI GRIGLIATI IN CALCESTRUZZO POLIMERICO AD ALTA RESISTENZA CLASSE DI CARICO F900 250x400 mm
	POZZETTO 80x80 PER TUBO PVC + POZZETTO PER GRIGLIA RACCOLTA		TUBAZIONE IN PVC De 500 SN 8
	POZZETTO IN CLS 40x40		TUBAZIONE IN PVC De 400 SN 8
	STAZIONE DI SOLLEVAMENTO		TUBAZIONE IN PVC De 315 SN 8
	TUBAZIONE IN PEAD De 140 PN10		TUBAZIONE IN PVC De 250 SN 8
	TUBAZIONE IN PEAD De 160 PN10		TUBAZIONE MICROFORATA IN PVC De 250

ELEMENTI GENERALI

	PERIMETRAZIONE OPERE DI PRIMO STRALCIO
---	--

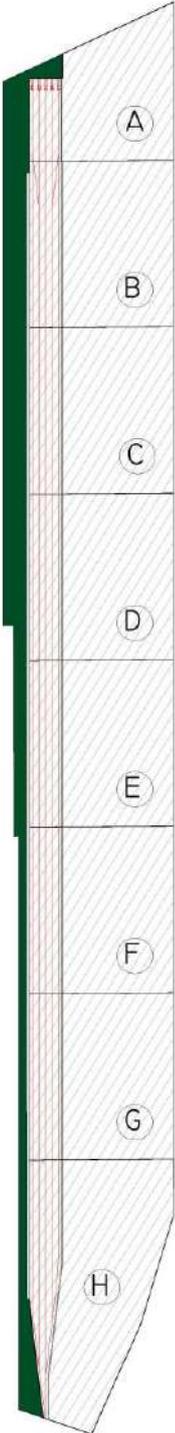
Schema planimetrico delle vasche di laminazione

Nonostante l'intervento in oggetto ricade nei criteri di esclusione dal trattamento delle acque di prima pioggia, sono ugualmente rispettati tali principi. Anche in questo caso si è scelto di prevedere dei sistemi che siano ad uso esclusivo di ciascuno dei comparti individuati in precedenza. La prima pioggia in arrivo dalle reti che raccolgono tutte le acque del piazzale, verrà convogliata verso un pozzetto scolmatore che separa le prime acque (quelle potenzialmente inquinate) da quelle di seconda pioggia. Queste vengono poi accumulate temporaneamente in vasche prefabbricate dove avviene la sedimentazione delle sabbie e dei fanghi. La separazione delle acque di prima e di seconda pioggia viene garantita da una valvola anti riflusso a galleggiante installata all'ingresso della vasca di accumulo. Successivamente, tramite una elettropompa sommersa a portata costante, vengono avviate al trattamento di disoleazione, separazione dei liquidi leggeri e, in seguito, alle vasche di accumulo per l'invarianza idraulica. A valle del trattamento deve essere sempre installato un pozzetto di prelievo dei campioni di dimensioni idonee a permettere il campionamento da parte delle autorità preposte.

Per la definizione delle vasche di laminazione che garantiscano l'invarianza idraulica dell'area, anziché considerare 1 solo grande volume che raccogliesse tutti i contributi, in termini di scorrimento superficiale, è stato scelto di prevedere diverse stazioni di accumulo. Sono state previste 8 vasche, ognuna delle quali risulta essere indipendente dalle altre. I vantaggi di questa scelta sono da ricercare essenzialmente nell'indipendenza di funzionamento delle singole vasche, soprattutto nel caso di mal funzionamento di una o più di esse e nella possibilità, in concomitanza di eventi ambientalmente avversi, quali per esempio sversamenti accidentali, di isolare solamente la porzione di piazzale interessata dall'accadimento, lasciando del tutto impregiudicata la funzionalità del resto del piazzale.

Riportiamo di seguito la schematizzazione della suddivisione effettuata.

Comparto	ID	Area [m ²]	Volume di compenso [m ³]
A	V-A	8.700	470
B	V-B	12.000	646
C	V-C	12.000	646
D	V-D	12.000	646
E	V-E	1.000	646
F	V-F	12.000	646
G	V-G	12.000	646
H	V-H	14.964	806
TOTALE		95.664,00	5.152,00



Le aree di accumulo di ogni settore, le quali fungeranno da ammortizzatore idraulico grazie allo stoccaggio temporaneo dei deflussi e alla riduzione dell'infiltrazione durante i piovaski di notevole intensità e durata, potranno essere costituite da più elementi modulari. L'unione di questi elementi modulari dovrà consentire il raggiungimento dei volumi di stoccaggio sopra descritti.

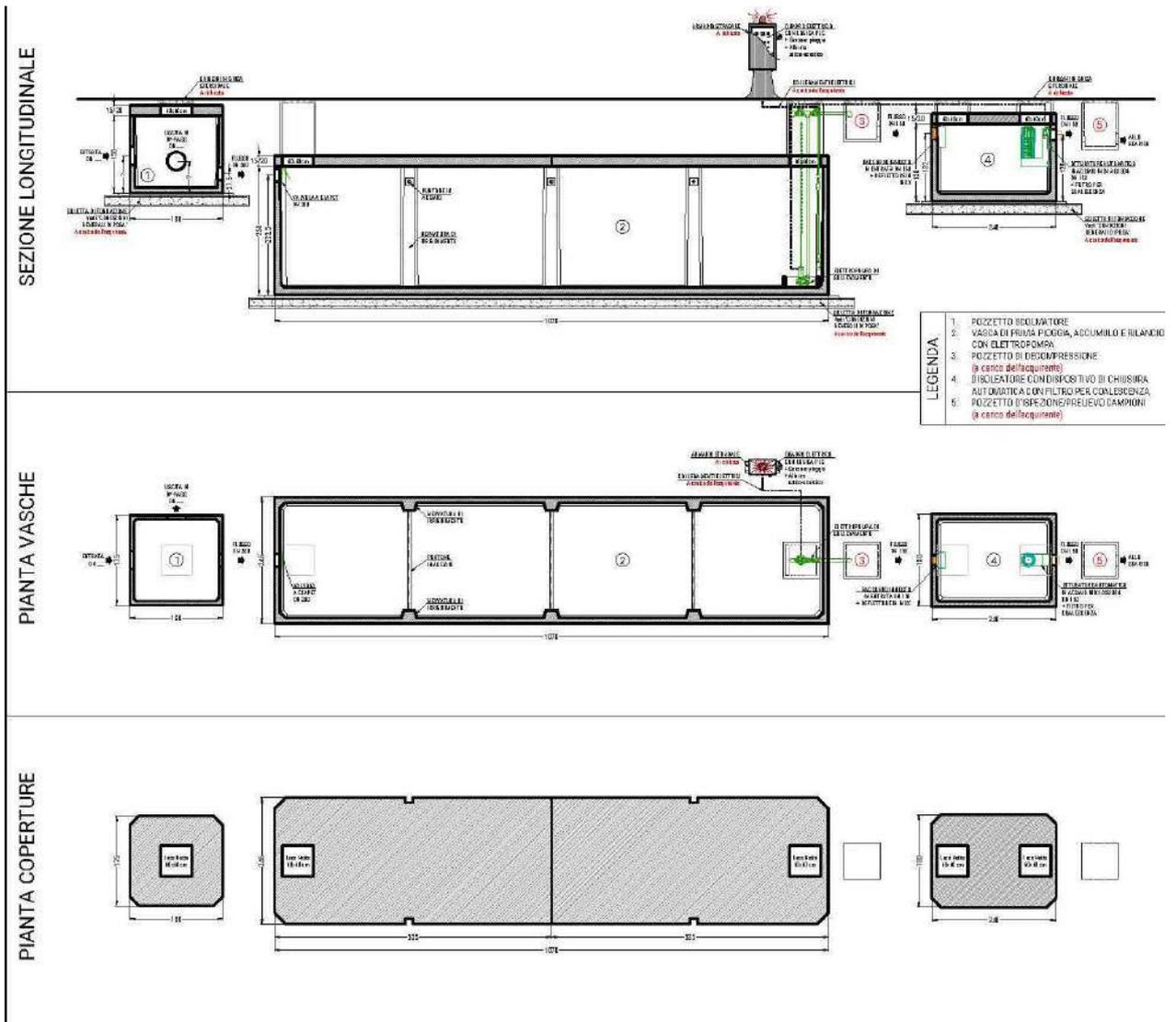
Al termine degli eventi di pioggia, i volumi stoccati verranno veicolati attraverso delle specifiche stazioni di pompaggio (1 per ogni vasca di stoccaggio) che li recapiteranno verso una vasca di rilancio generale, posta nella parte nord – est del piazzale, all'interno della zona A. Da qui, i volumi stoccati potranno essere reimmessi nel corpo idrico recettore individuato (Canale Calcarata) nel momento in cui il canale sia in grado di riceverli senza mettere in crisi la sua capacità di deflusso.

La prima pioggia in arrivo dalle reti che raccolgono tutte le acque del piazzale in oggetto verrà convogliata verso un pozzetto scolmatore o di by-pass che separa le prime "*quelle potenzialmente inquinate identificate nei primi 5 mm.*" da quelle di seconda pioggia che teoricamente sono pulite e non contaminate quindi pronte per essere convogliate alle vasche di accumulo.

Le acque di prima pioggia vengono accumulate temporaneamente in vasche prefabbricate in cemento armato dove avviene la sedimentazione delle sabbie e dei fanghi. La separazione delle acque di prima e di seconda pioggia viene garantita da una valvola anti riflusso a galleggiante in acciaio inox installata all'ingresso della vasca di accumulo, successivamente (normalmente dopo 48 -72 - 96- ore) grazie a una elettropompa sommersa a portata costante vengono avviate al trattamento di disoleazione separazione dei liquidi leggeri e successivamente alle vasche di accumulo per l'invarianza idraulica.

A valle del trattamento deve essere sempre installato un pozzetto di prelievo dei campioni di dimensioni idonee a permettere il campionamento da parte delle autorità preposte.

Riportiamo di seguito un tipologico funzionale dei sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia.



5.6 FASE DI CANTIERE

Viste le caratteristiche delle opere di progetto illustrate, la fase di cantiere costituisce l'unico momento di potenziali impatti sulle matrici ambientali nello specifico relativamente alla componente suolo ed atmosfera. La componente rumore, oltre ad essere analizzata durante le fasi di cantiere è stata studiata anche nella fase di esercizio del progetto, vista l'installazione delle gru a portale che operano lungo i binari. Il dettaglio degli effetti specifici delle componenti è riportato al capitolo 9, con ausilio di modellazioni software laddove applicabili. L'area adibita alle attività di cantiere e al personale impegnato, è individuata totalmente all'interno del perimetro delle opere di ampliamento. Questa appositamente confinata viene attrezzata con baraccamenti, impianti e attrezzature idonee alle lavorazioni previste. I lavori si sviluppano attraverso le azioni di:

- scotico del suolo vegetale e suo accantonamento per il successivo reimpiego;
- scavi di fondazione per tutte le opere previste;
- realizzazione delle fondazioni stradali e delle fondazioni del portale della gru;
- realizzazione del corpo ferroviario;
- realizzazione delle opere idrauliche;
- realizzazione delle reti degli impianti (elettrico, illuminazione, fognario, antincendio, ecc.) in ampliamento a quelle esistenti;
- realizzazione delle pavimentazioni finali e delle opere a verde a finire;
- smantellamento del cantiere e rimozione di tutte le opere provvisorie.



schema di cantierizzazione

Si evidenzia che la gestione dei materiali è caratterizzata da sole operazioni di scavo all'aperto, riferite a lavorazioni principali per la bonifica e per la preparazione del piano di posa e successiva sistemazione del piazzale. Sono previsti alcuni scavi mediamente profondi per le opere idrauliche delle vasche di laminazione. Sulla base di tali considerazioni e delle fasi di lavorazione previste in progetto, la gestione delle terre e rocce da scavo seguirà un unico ambito di cantierizzazione e i movimenti delle terre avverranno lungo le viabilità esistenti, con deposito intermedio posto all'interno dell'area di cantiere a supporto di tutte le lavorazioni. Le lavorazioni

connesse alla realizzazione degli interventi in oggetto prevedono l'esecuzione di operazioni unicamente all'aperto. L'impostazione generale si basa sull'ipotesi di scavo (con eventuale deposito temporaneo) e una piccola percentuale di riutilizzo dei materiali di risulta derivanti dai lavori di costruzione del progetto.

Il bilancio delle terre riportato riassume i quantitativi dei materiali che saranno movimentati per la realizzazione degli interventi. I volumi stimati sono i seguenti:

<i>Materia</i>	<i>Volume</i>
Scotico terreno superficiale	32.000 mc
Scavo terreno	6.800 mc
Rilevato	21.450 mc
Inerbimento per area verde	5.850 mc
<i>Superfici</i>	<i>MQ</i>
Area pavimentata	84.714 mq
Area ballast ferroviario	10.950 mq
Area verde	21.335 mq

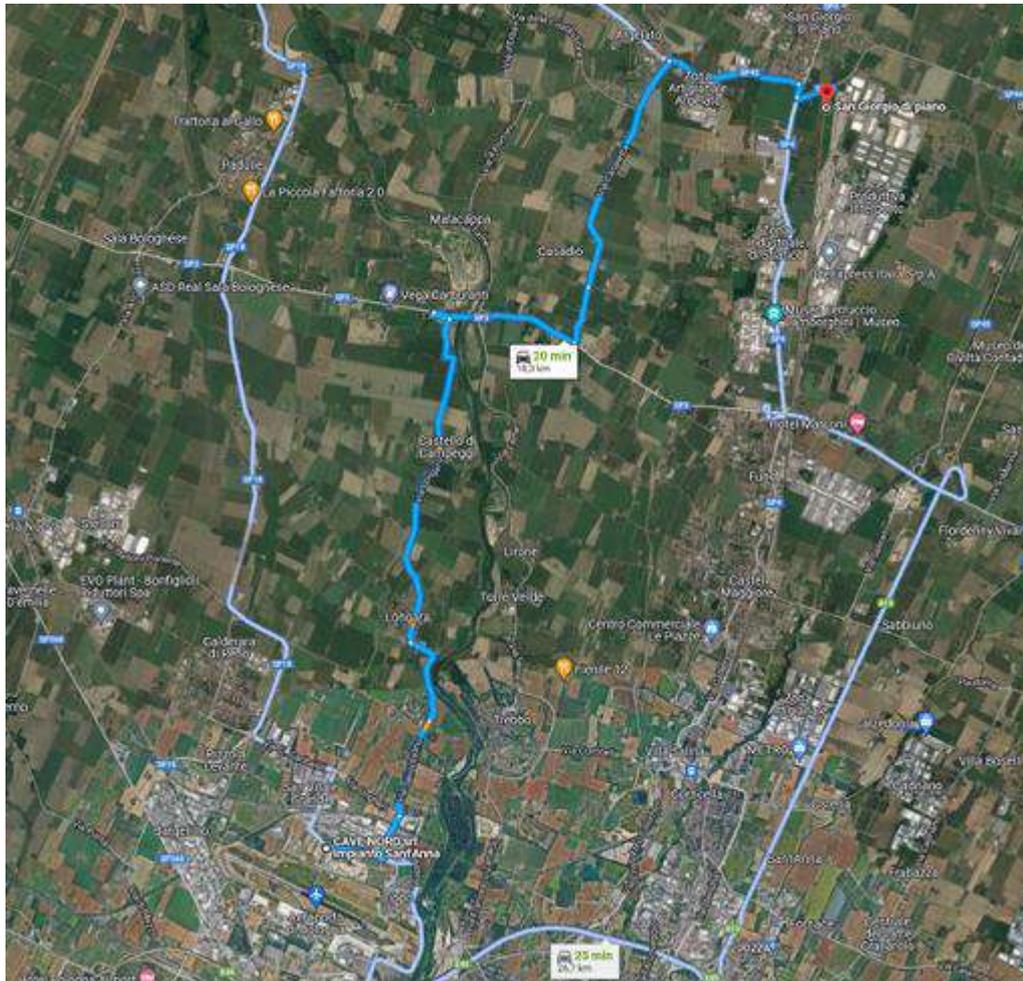
La tabella evidenzia che i volumi complessivi per la realizzazione dell'intervento sono pari a circa 60.250 mc, così suddivisi: 6.800 mc circa provenienti dagli scavi, 32.000 mc circa provenienti dalle operazioni di scotico dello strato vegetale superficiale (spessore medio di circa 30 cm), 21.450 mc circa di rilevato. Relativamente al materiale di scotico, è stimato un reimpiego di circa il 30% in zona limitrofa, inoltre è stata prevista un'area (nei pressi delle servitù RFI) che sarà rinverdita (circa 5.850mc).

CAVE E DISCARICHE

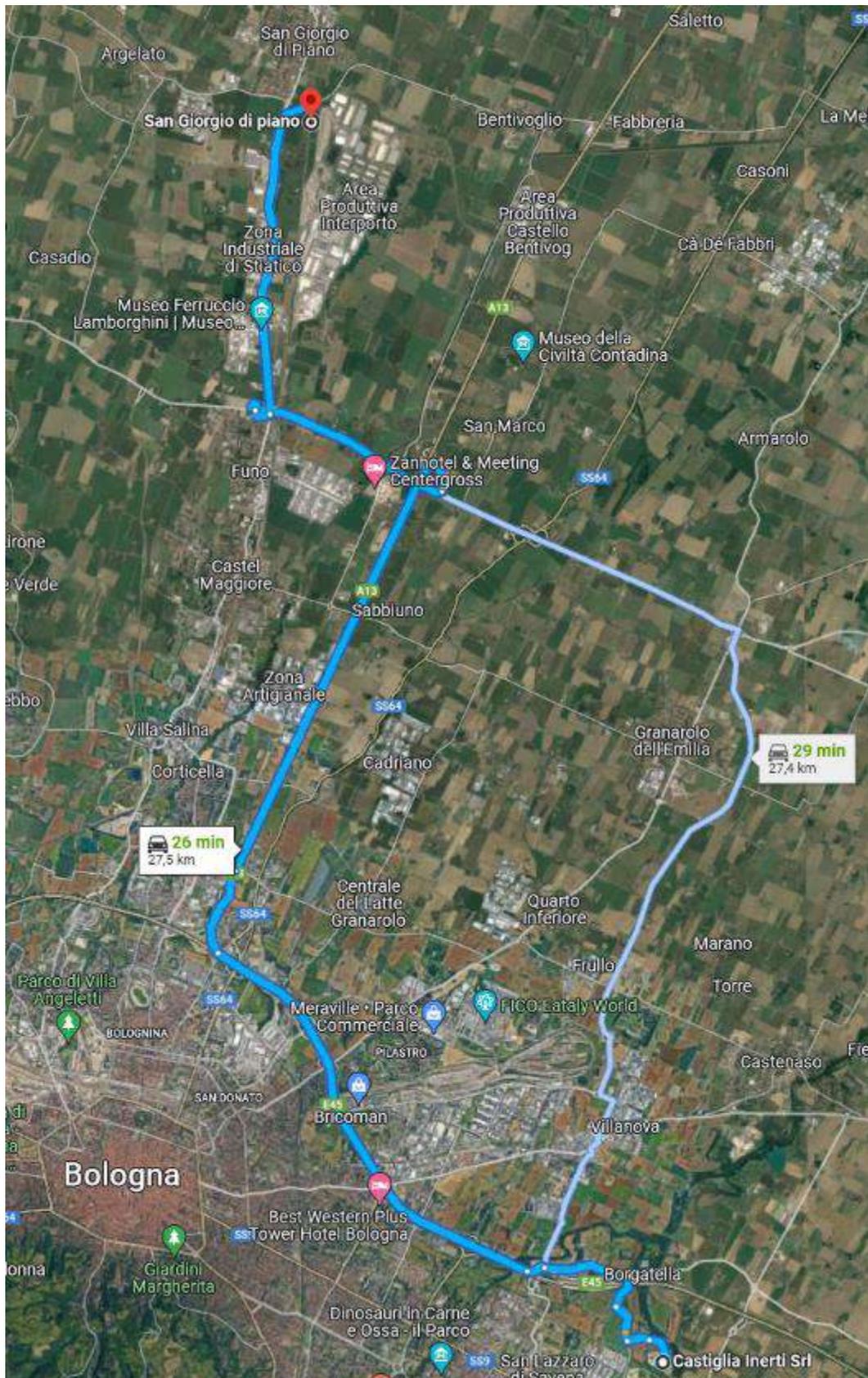
CAVE

Le cave disponibili nei pressi del sito sono le seguenti:

- CAVE NORD S.r.l. - Impianto Sant'Anna, Via del Cerchio, 60, 40132 Bologna BO
distante circa 20 km dall'area di intervento



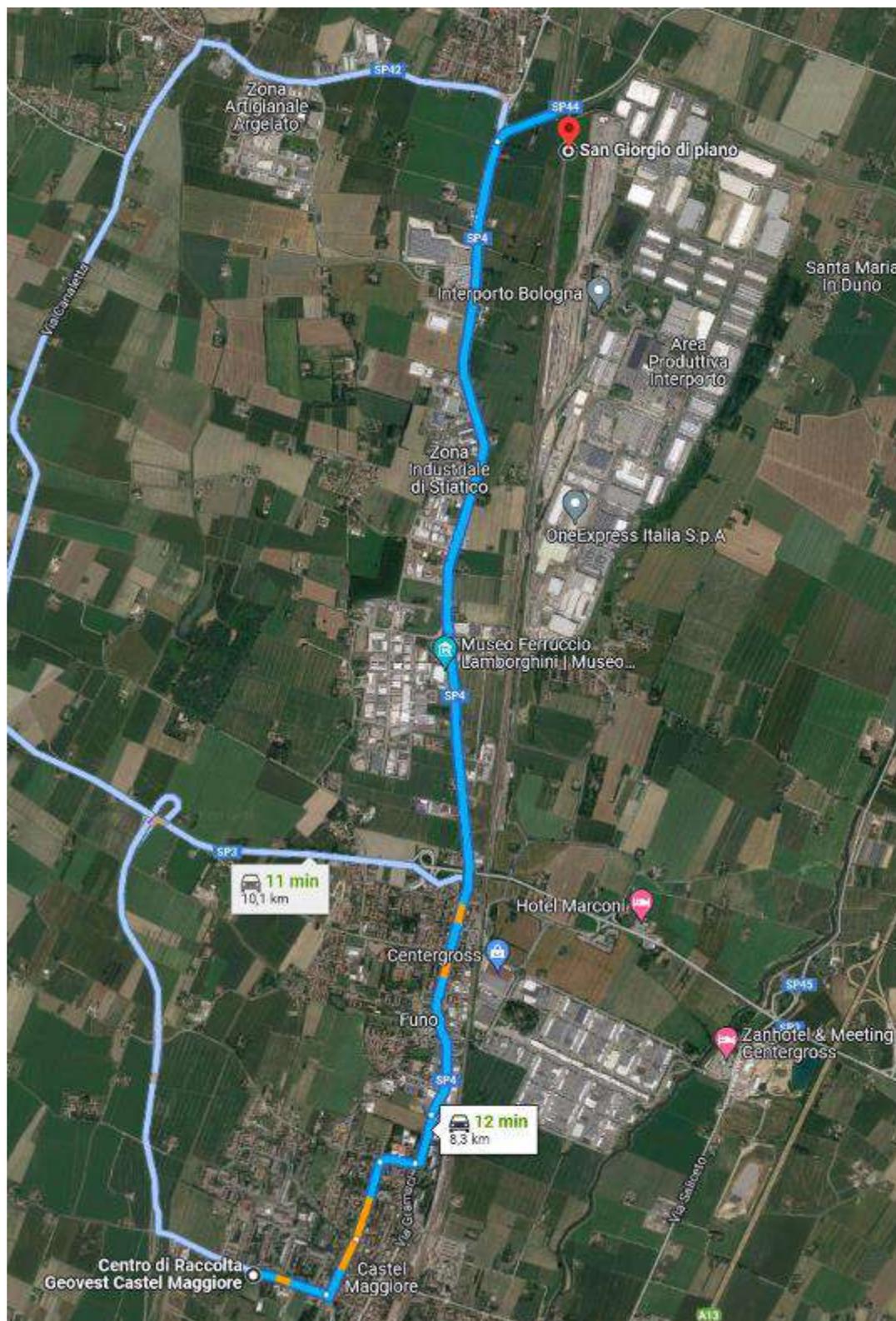
- CASTIGLIA INERTI S.r.l., Via Maceri, 2a, 40068 San Lazzaro di Savena BO
distante circa 28 km dall'area di intervento



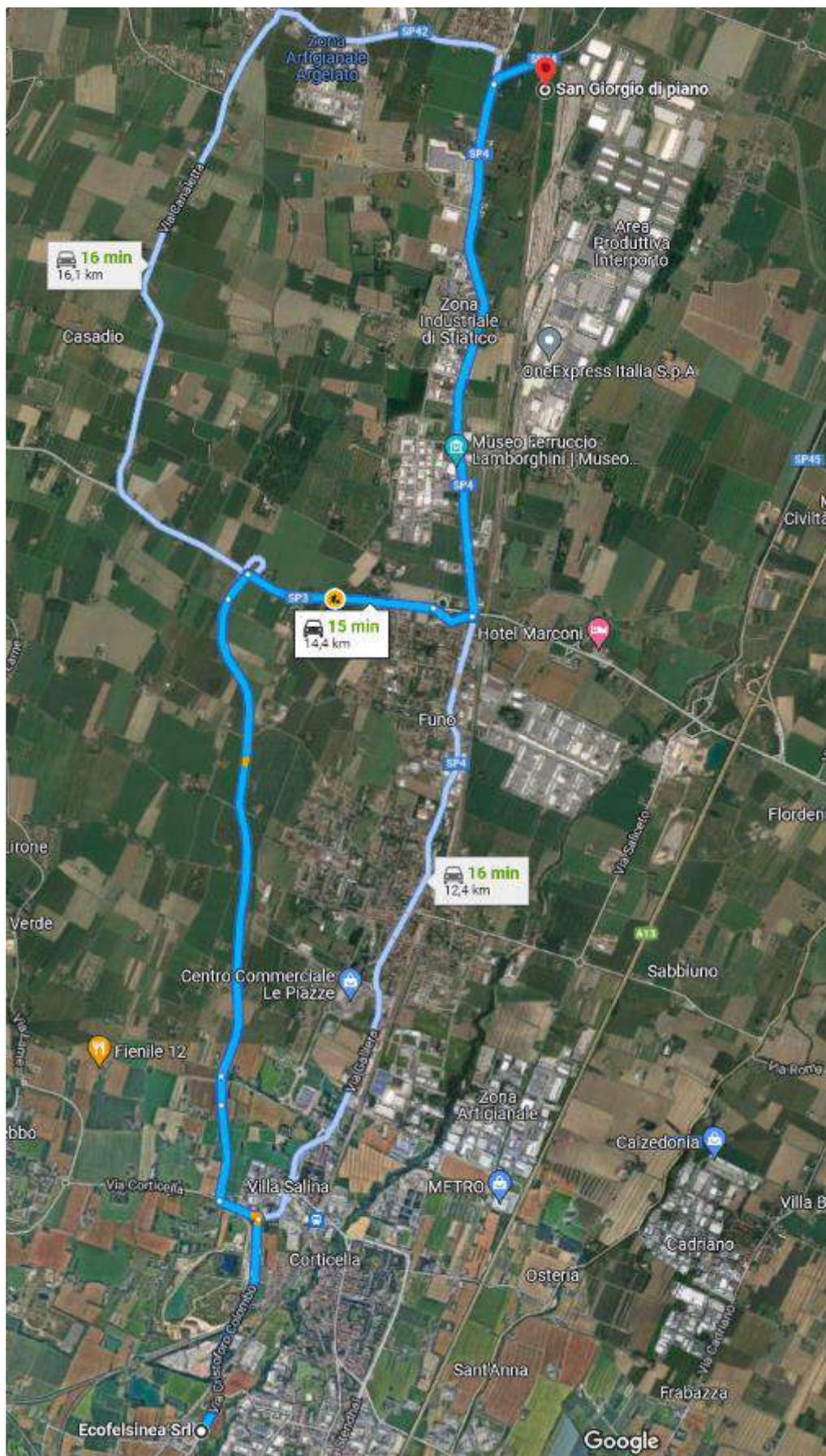
DISCARICHE

Le discariche disponibili nei pressi del sito sono le seguenti:

- CENTRO RACCOLTA GEOVEST, Via Clodoveo Bonazzi 30/A, Castel Maggiore BO distante circa 11 km dall'area di intervento



- ECOFELSINEA S.r.l., Via Cristoforo Colombo, 38, 40131 Bologna BO
distante circa 15 km dall'area di intervento



5.7 FASE DI ESERCIZIO

Per la fase di esercizio, la tipologia delle opere in progetto, i flussi di merci e quindi dei relativi vagoni movimentati nell'interporto, prevedono le variazioni rispetto allo stato attuale riportate nella tabella "Flussi Merci".

Nella tabella vengono comparati i flussi merci/anno su un arco temporale di 13 anni, tra la situazione di progetto e quella attuale senza intervento.

futuro traffico (con intervento) (numero)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Manovre (manovre treni)	3.084	3.392	3.901	5.074	6.800	7.140	7.568	7.947	8.265	8.843	9.285	9.564	9.851	10.048	10.249	10.454
Terminal/Handling (handling)	49.272	56.663	65.162	84.711	110.124	115.630	121.412	128.697	133.844	141.340	146.993	150.521	154.134	156.600	159.105	161.651

Scenario B - sviluppo futuro traffico (senza intervento) (numero)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Manovre (manovre treni)	3.084	4.009	5.012	5.062	4.960	4.812	4.860	4.811	4.859	4.927	4.977	5.026	5.077	5.097	5.046	5.066
Terminal/Handling (handling)	49.272	64.054	80.067	81.668	80.035	73.632	75.105	74.354	78.071	78.946	80.525	81.330	83.770	84.038	83.198	83.464

Domanda differenziale (numero)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Manovre (manovre treni)	0	-617	-1.110	12	1.840	2.328	2.709	3.136	3.405	3.916	4.309	4.538	4.774	4.951	5.203	5.388
Terminal/Handling (handling)	0	-7.391	14.905	3.043	30.089	41.998	46.307	54.343	55.773	62.394	66.469	69.191	70.364	72.562	75.908	78.187

Anche per questa fase, nel capitolo 9, vengono svolte le opportune analisi ricorrendo a modellazioni software per l'analisi dell'impatto sulla matrice rumore incentrato nell'inquinamento acustico prodotto dalla movimentazione delle due gru a portale installate, prevedendo mutamenti sul quadro ambientale attuale.

6 ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO/OPERA ESISTENTE

Si rimanda alla Lista di Controllo allegata

7 ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO PROPOSTO

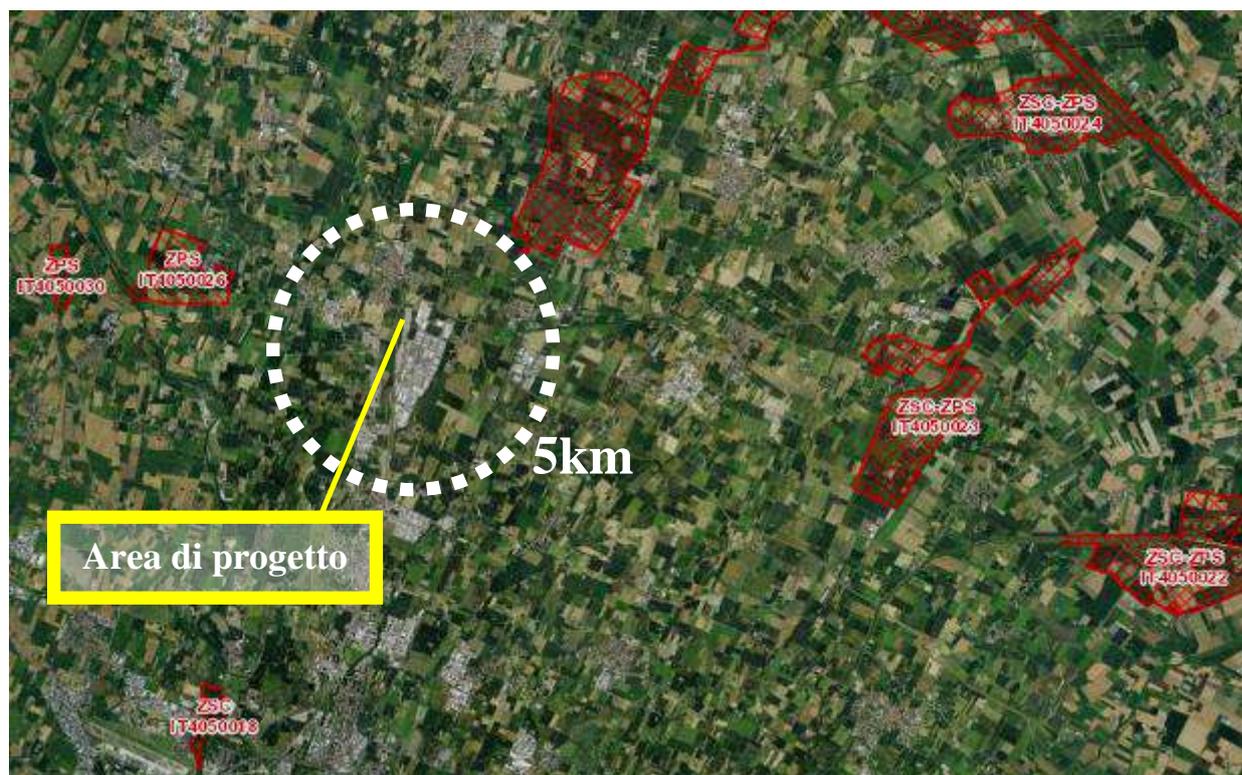
Si rimanda alla Lista di Controllo allegata

8 AREE SENSIBILI E/O VINCOLATE

8.1 RETE NATURA 2000

Nelle aree interessate dal progetto non si riscontrano interferenze, dirette o indirette, con ambiti di zone protette appartenenti alla Rete Natura 2000 (quali SIC, ZPS, ZSC), né con aree a parco o riserve naturali.

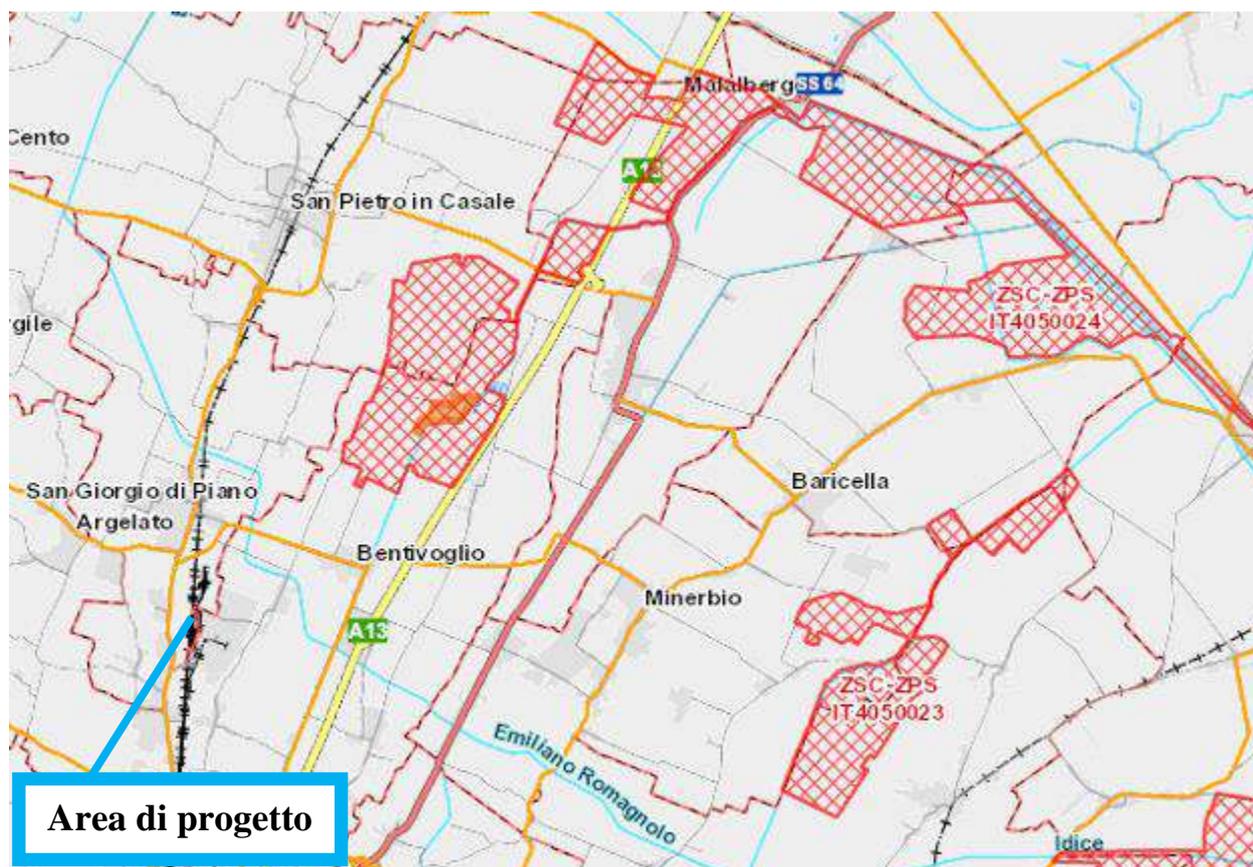
Se ne dà evidenza con il seguente estratto cartografico reperito dal geoportale della Regione Emilia Romagna (<https://mappe.regione.emilia-romagna.it/>).



Rete Natura 2000

Il sito che più si avvicina all'area di progetto è identificato come ZSC-ZPS IT 4050024 “*Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella*”, e si estende su un'area agricola estesa di pianura, tra l'abitato di Bentivoglio e il Reno, occupata da un articolato sistema di paludi, le antiche “*Valli di Malalbergo*”, originatosi a meridione dell'attuale corso del Reno. Successivamente l'area è stata bonificata. Circa il 20% del sito ricade nelle Oasi di protezione della fauna “*Ex risaia di Bentivoglio*” e “*Vasche zuccherificio*”.

Il sito include anche l'Area di Riequilibrio Ecologico “*Ex risaia di Bentivoglio*” e il Biotopo “*Casone del partigiano*”. Coprono circa il 10% della superficie del sito 6 habitat di interesse comunitario.



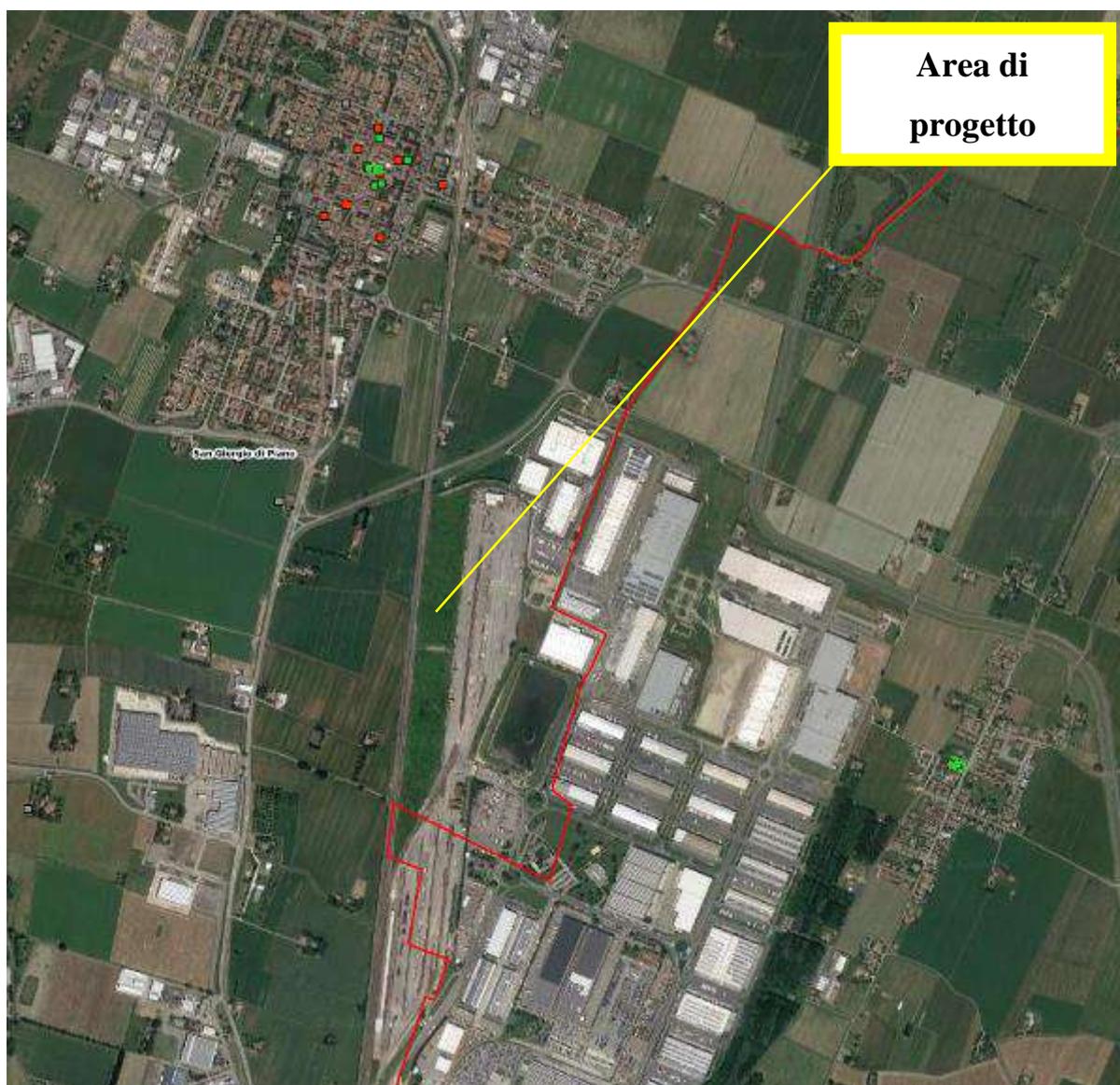
ZSC-ZPS IT 4050024-Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella

Il sito sin qui descritto dista in linea d'area circa 5km dalle opere in progetto. **Tale distanza è sufficiente a non essere considerata "zona di buffer"** (ossia zona tampone atta a garantire un livello di protezione aggiuntivo al sito), **pertanto non vi sono nemmeno interferenze indirette tra opere e ZSC-ZPS prossime.**

Inoltre la specificità del sito protetto (zona umida) è tale da ritenere ininfluenza la realizzazione delle opere in progetto sugli equilibri dello stesso sito.

8.2 ZONE DI IMPORTANZA PAESAGGISTICA, STORICA, CULTURALE, ARCHEOLOGICA

Nell'area non sono presenti beni soggetti a tutela paesaggistica, culturale. Per quanto concerne la possibilità di intercettare durante i lavori elementi di interesse archeologico (sottointesa dopo alcuni ritrovamenti romani in prossimità del sito nel corso della realizzazione di opere infrastrutturali), merita sottolineare l'assenza di vincolo specifico, contemporaneamente però si rimarca il mantenimento di un livello di attenzione elevato al riguardo. Attenzione che si potrà tradurre nella presenza di un archeologo iscritto negli elenchi della Soprintendenza, per tutta la durata degli scavi. Dall'estratto della cartografia che segue, **non si evidenziano beni di importanza culturale, storica, paesaggistica e archeologica interferiti dalle opere in progetto.**



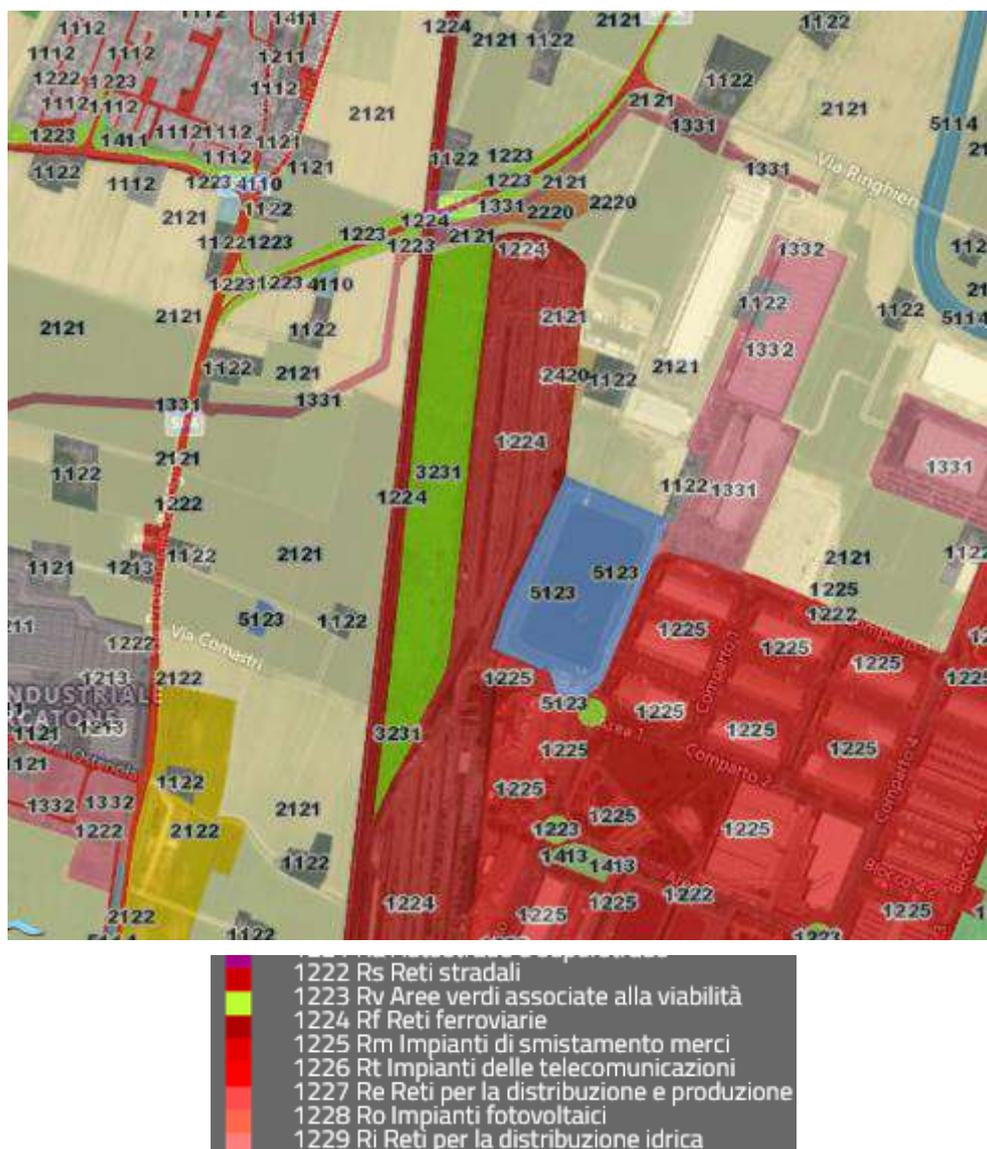
Vincoli in rete (fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>)

Nella mappa sono segnalati in rosso i beni “architettonici di interesse culturale dichiarato”, in verde sono segnalati i beni di “interesse culturale non verificati”. Entrambe le tipologie risultano comunque esterne dall'area delle opere in progetto.

8.3 TERRITORI CON PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ/TIPICITÀ

Nell'Ambito Paesaggistico n.14 "Persicetano e asse centrale" (PTPR Emilia Romagna) in cui rientra l'intervento in esame, i caratteri originari della pianura bolognese in alcune parti della campagna sono ormai storicizzati e permangono gli usi civici storici delle *Partecipanze Agrarie* concentrate in questa porzione della pianura emiliana. Sono dominanti le coltivazioni a seminativi e solo i territori a ridosso del modenese presentano un elevato livello di specializzazione e tipicità di questi. Nel caso in esame, l'area è ricompresa negli spazi della rete ferroviaria. Nelle immediate vicinanze i suoli non occupati da infrastrutture ed edifici industriali e commerciali, sono coltivati a seminativo semplice, pertanto non sono presenti colture di pregio.

Dalla lettura della Carta d'uso del suolo di seguito presentata, l'area degli interventi di ampliamento è definita come "area verde associata alla viabilità", pertanto non si evidenziano elementi di rilievo specifici.

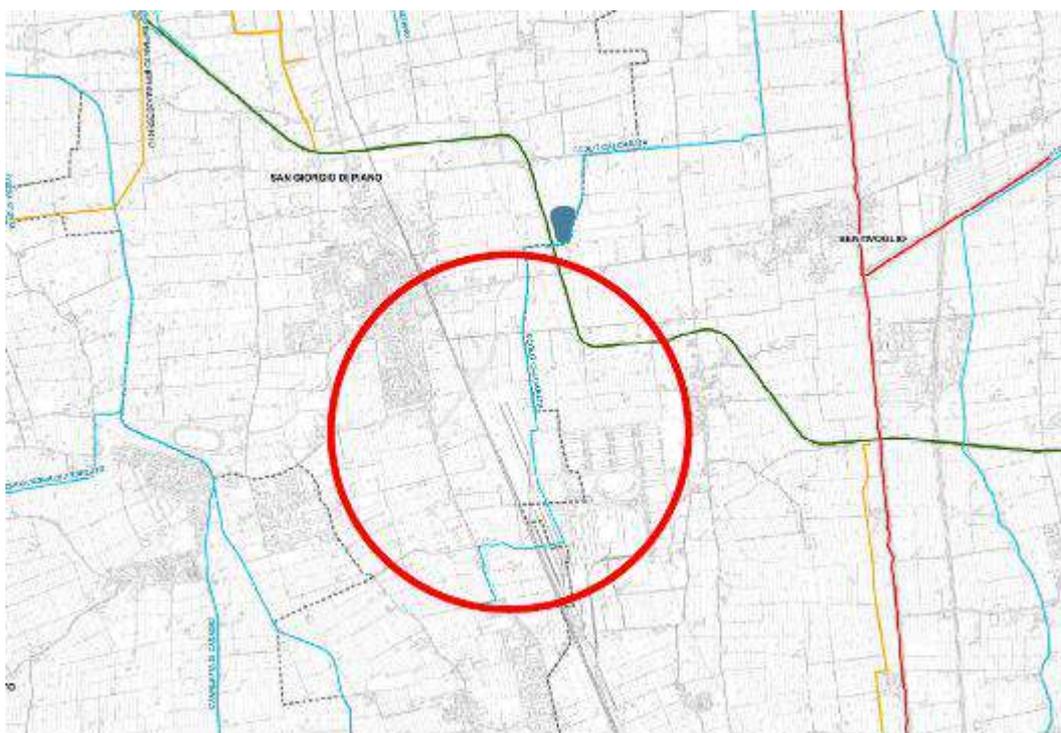


Estratto della Carta d'uso del suolo (agg.2020)

8.4 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

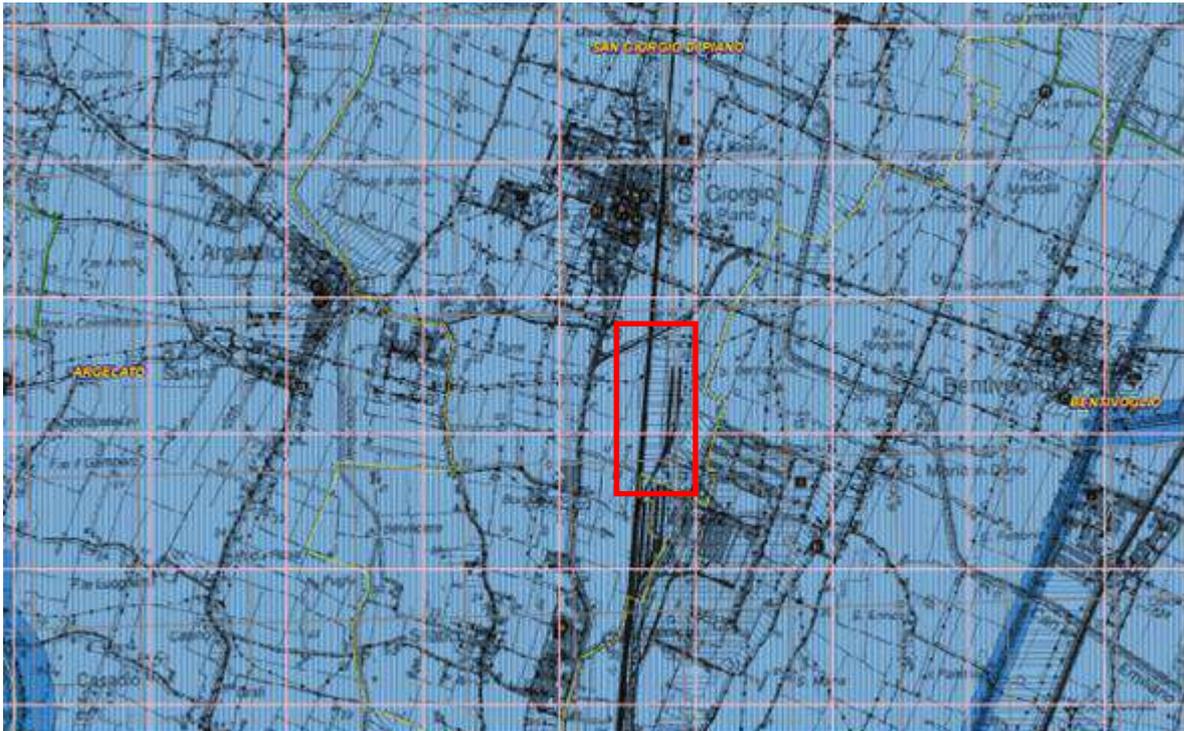
L'area di intervento ricade nel territorio del Consorzio della Bonifica Renana all'interno del Bacino Idrografico "Canale della Botte" che si estende a Nord di Bologna per una superficie pari a 414 kmq. In prossimità dell'area di intervento non sono presenti corpi idrici classificati come di I° Ordine ma solo canali di 2° e 3° ordine, possibili recettori delle portate generate dalla trasformazione delle superfici.

Il principale corso d'acqua nell'area di intervento è lo Scolo Calcarata che già ad oggi riceve gli apporti delle acque meteoriche provenienti dall'area dell'Interporto.



Estratto della Tav. Nord-Ovest della Rete Idraulica Consortile del Consorzio di Bonifica Renana

Dalla consultazione della "Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischi Alluvioni e i Piani Stralcio di Bacino", ed in particolare della Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni (AdB Reno) - Tavola MP7 si vede come l'area di progetto (cerchiata in rosso) è classificata come a pericolosità P2 media probabilità (con tempi di ritorno tra 100-200 anni) ovvero alluvioni poco frequenti.



*Estratto della Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni (AdB Reno) - Tavola MP7-
in rosso l'area dell'interporto*

Le opere in progetto sono coerenti e conformi alle previsioni di piano.

9 INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL CONTESTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

I potenziali effetti che il progetto previsto può determinare sull'ambiente direttamente e indirettamente interessato dalle opere, sia in fase di costruzione (cantiere), che in fase di esercizio, sono identificabili nelle maggiori emissioni dovute al rumore, alle polveri, all'illuminazione, al riscaldamento. Tali effetti sono tuttavia di modesta entità/intensità sia nei loro valori assoluti che in quelli relativi (incrementali) sommati ai valori delle emissioni in essere.

Gli incrementi del rumore nell'area sono dovuti ai lavori di realizzazione delle opere (temporanei); all'incremento dei volumi di traffico ferroviario e camionale e di scambio delle merci.

Gli incrementi di produzione e diffusione delle polveri e degli inquinanti emessi dai mezzi di trasporto e di movimentazione sono dovuti alla realizzazione delle opere (temporanei), all'incremento dei volumi di traffico e di scambi, ma anche all'efficienza delle motrici utilizzate.

Gli incrementi dell'inquinamento luminoso sono dovuti all'ampliamento delle superfici illuminate.

Gli incrementi dovuti al riscaldamento sono dovuti all'ampliamento delle superfici pavimentate dei piazzali e delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

L'insieme di tali incrementi risulta tuttavia sostenibile e mitigabile/compensabile con gli ordinari provvedimenti che saranno illustrati più avanti. Nell'ambito del progetto l'aspetto a più alta sensibilità ambientale è risultato essere quello idraulico, in ragione della difficoltosa evacuazione delle acque piovane, della maggiore impermeabilizzazione dei suoli, della complessità dovuta al contesto idraulico che, da sempre, ha rappresentato una seria problematicità ambientale (storica è la realizzazione di opere idrauliche in questa parte della Regione). **I provvedimenti adottati dal progetto garantiscono l'invarianza idraulica e la preservazione della qualità e della quantità delle acque ad oggi presente.** Il bilancio delle materie utilizzate prevede un significativo riutilizzo dei terreni rimossi (30%) e il loro reimpiego per la parte rimanente e l'uso di nuove materie (sostanzialmente da cava) equiparabile, per quantità, ad un ordinario cantiere urbano. Anche le nuove materie utilizzate sono, nel lungo periodo, riciclabili (fondazioni stradali e ferroviarie, strutture in cemento armato, componenti strutturali in acciaio). **Elementi questi che determinano un alto tasso di sostenibilità ambientale delle opere previste.** Sotto il profilo prettamente ecologico il progetto non interferisce con sistemi e con ecosistemi naturali di comunque intesi o protetti. Esso non agisce su habitat di specie faunistiche o floristiche di qualche valore o singolarità, insistendo su ambiti ampiamente antropizzati e già sottratti agli usi agricoli o naturalistici.

9.1 USO DI SUOLO

L'ampliamento di che trattasi ha una modestissima incidenza sull'insieme (circa lo 3,03%). Le aree in progetto sono di proprietà di RFI. Ad oggi queste risultano incolte e ricoperte da uno strato di vegetazione spontanea, dovuto sostanzialmente al non utilizzo dell'area.

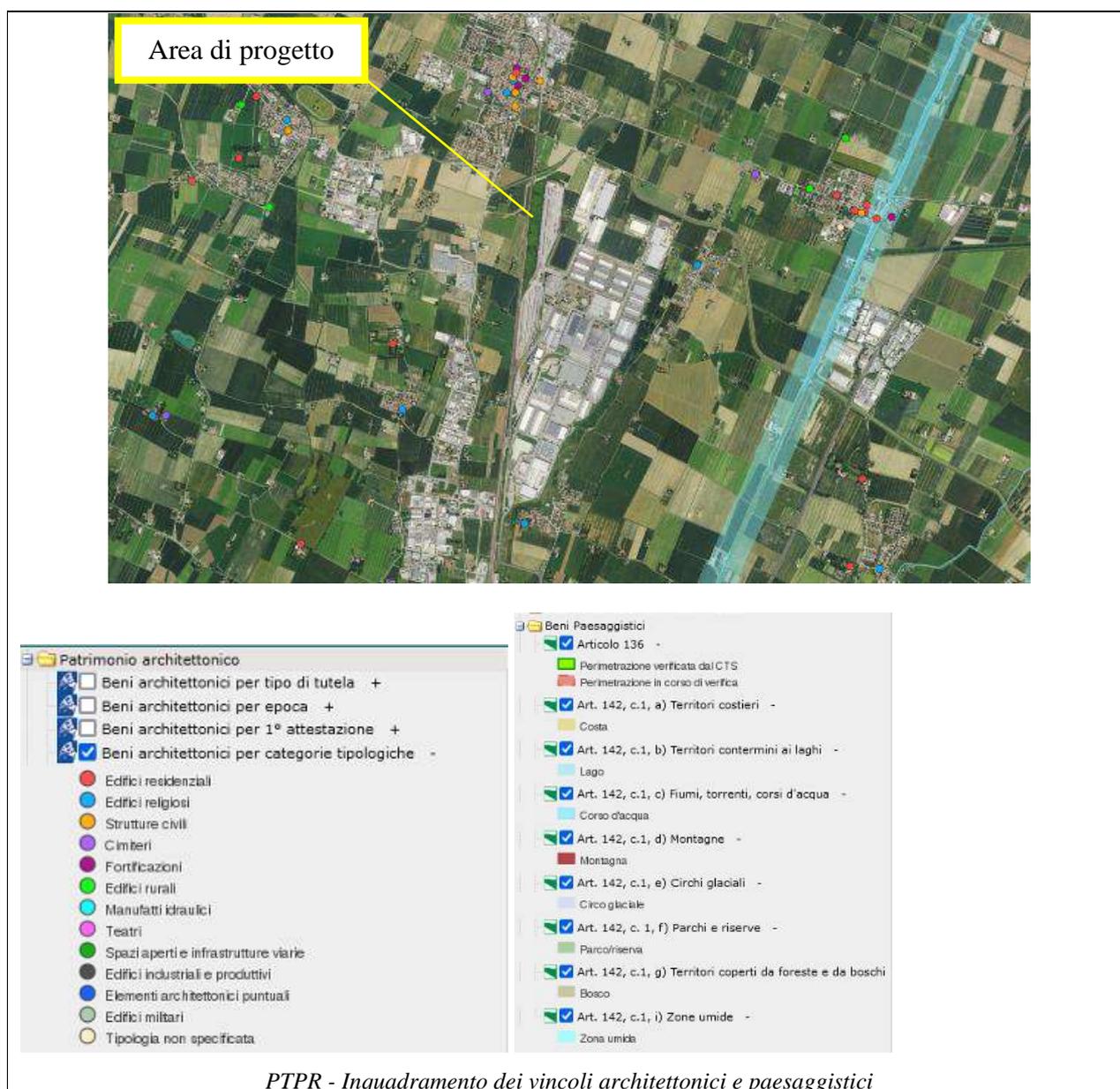


Ortofoto - stato di fatto

9.2 USO PROGRAMMATO DEI SUOLI

Le opere previste sono conformi alla programmazione strategica regionale (PRIT2025), essendo l'ampliamento del terminal già incluso nel Piano Regionale Integrato dei Trasporti e a sua volta ricompreso in un'area adibita a scalo ferroviario.

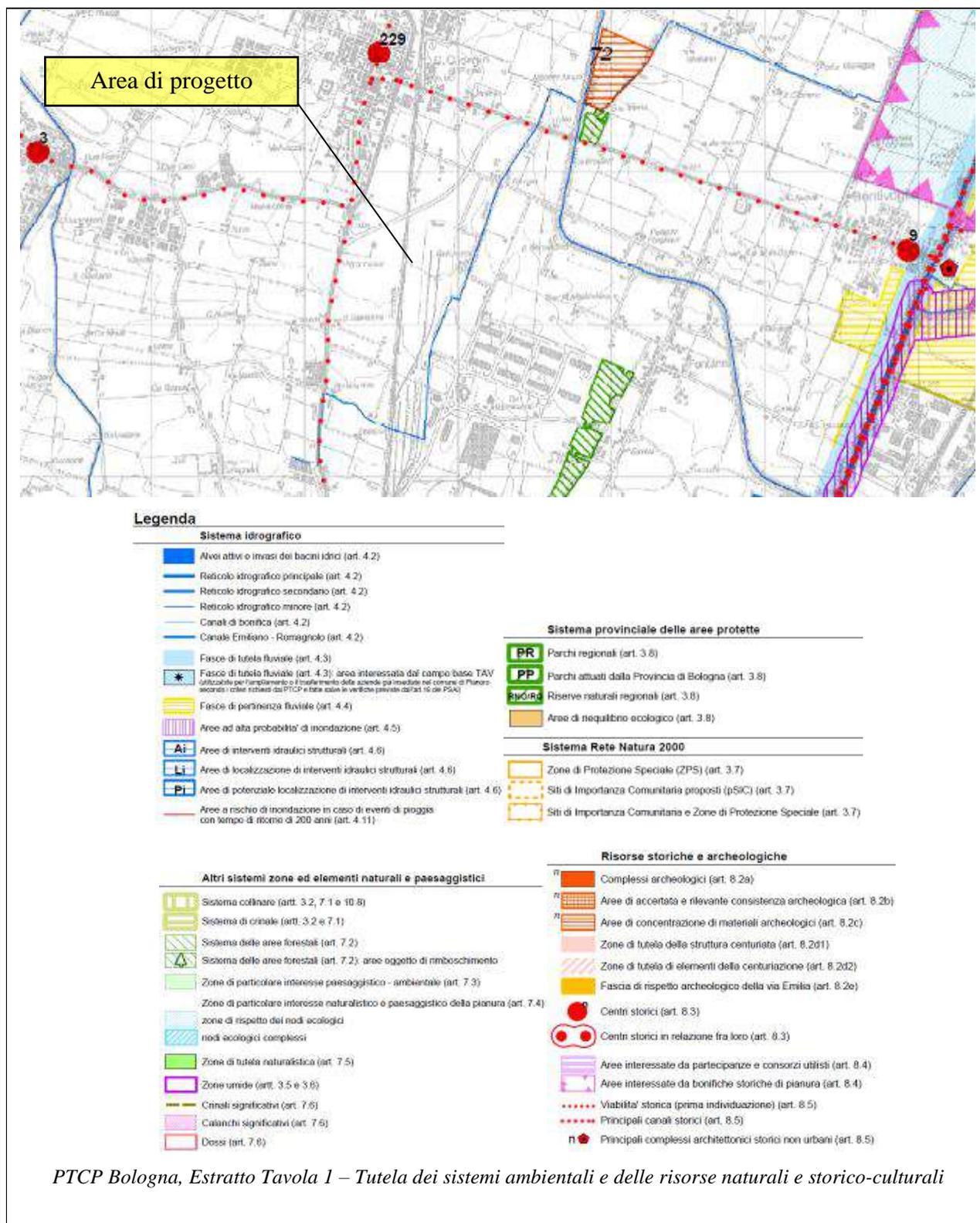
• **Piano Territoriale Paesistico Regionale:** il piano attualmente in vigore è adottato dalla Regione il 29.06.1989 e approvato il 28.01.1993. A fine 2015 Regione e Segretariato Regionale del MiC per l'Emilia-Romagna, hanno firmato l'Intesa istituzionale per l'adeguamento del PTPR al D.Lgs. 42/2004, (Accordo rinnovato nel luglio 2020). Di seguito gli esiti della ricognizione dei beni paesaggistici sin qui svolta (fonte WebGIS del Segretariato Regionale del MiC). L'area è compresa nell'ambito di paesaggio del Bolognese denominato "Persicetano".



PTPR - Inquadramento dei vincoli architettonici e paesaggistici

Dalla mappa soprastante si apprende che l'area delle opere in progetto non interferisce con la ricognizione di beni vincolati effettuata da Regione e Ministero.

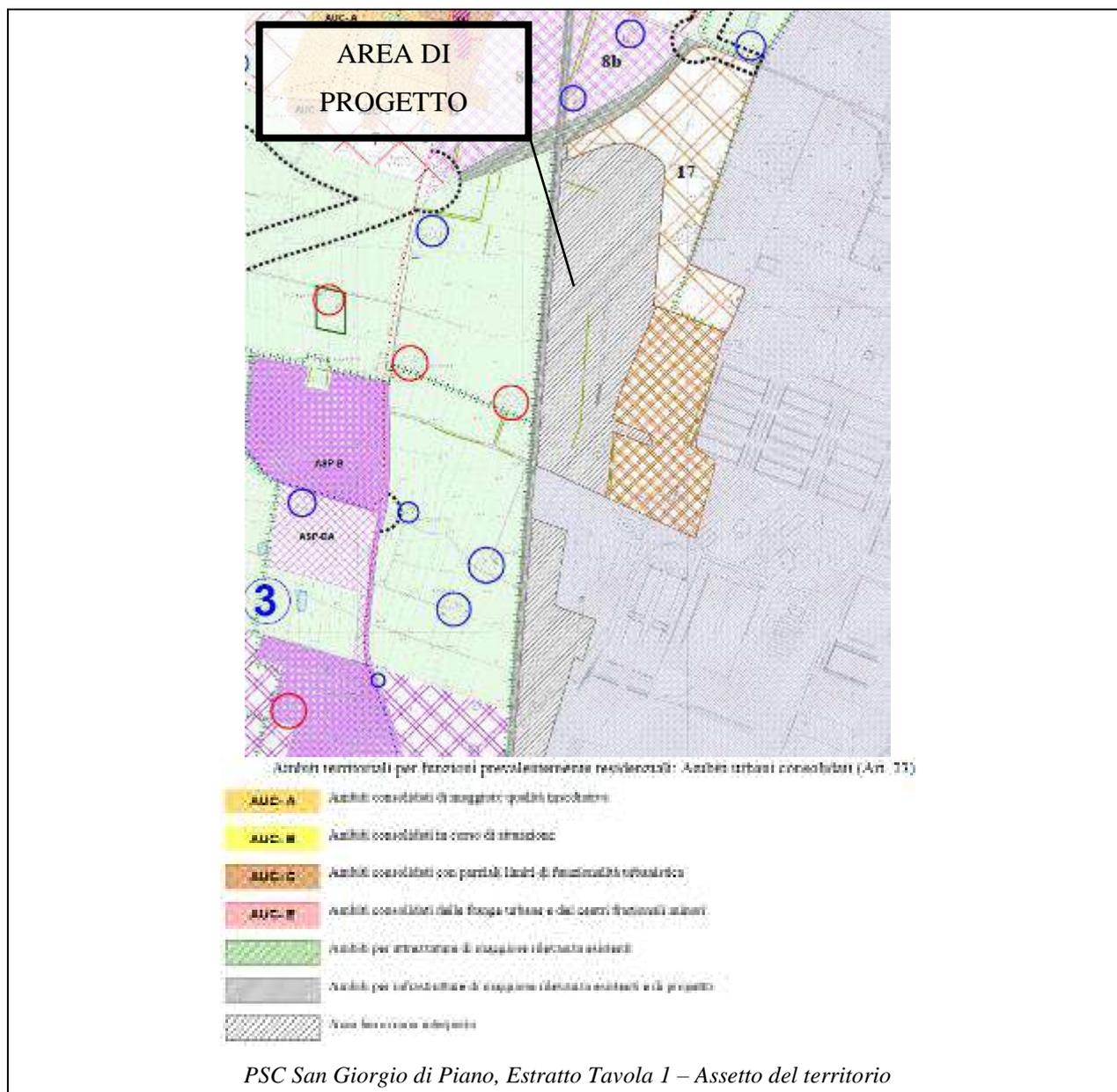
• **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bologna (PTCP):** il piano è stato approvato il 30 marzo 2004 dal Consiglio Provinciale il PTCP, di cui l'ultima stesura è stata approvata con D.C.P 27/2012. Di seguito si allega un estratto della Tavola 1 del PTPC "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali", dove in giallo è stato evidenziato l'areale di progetto.

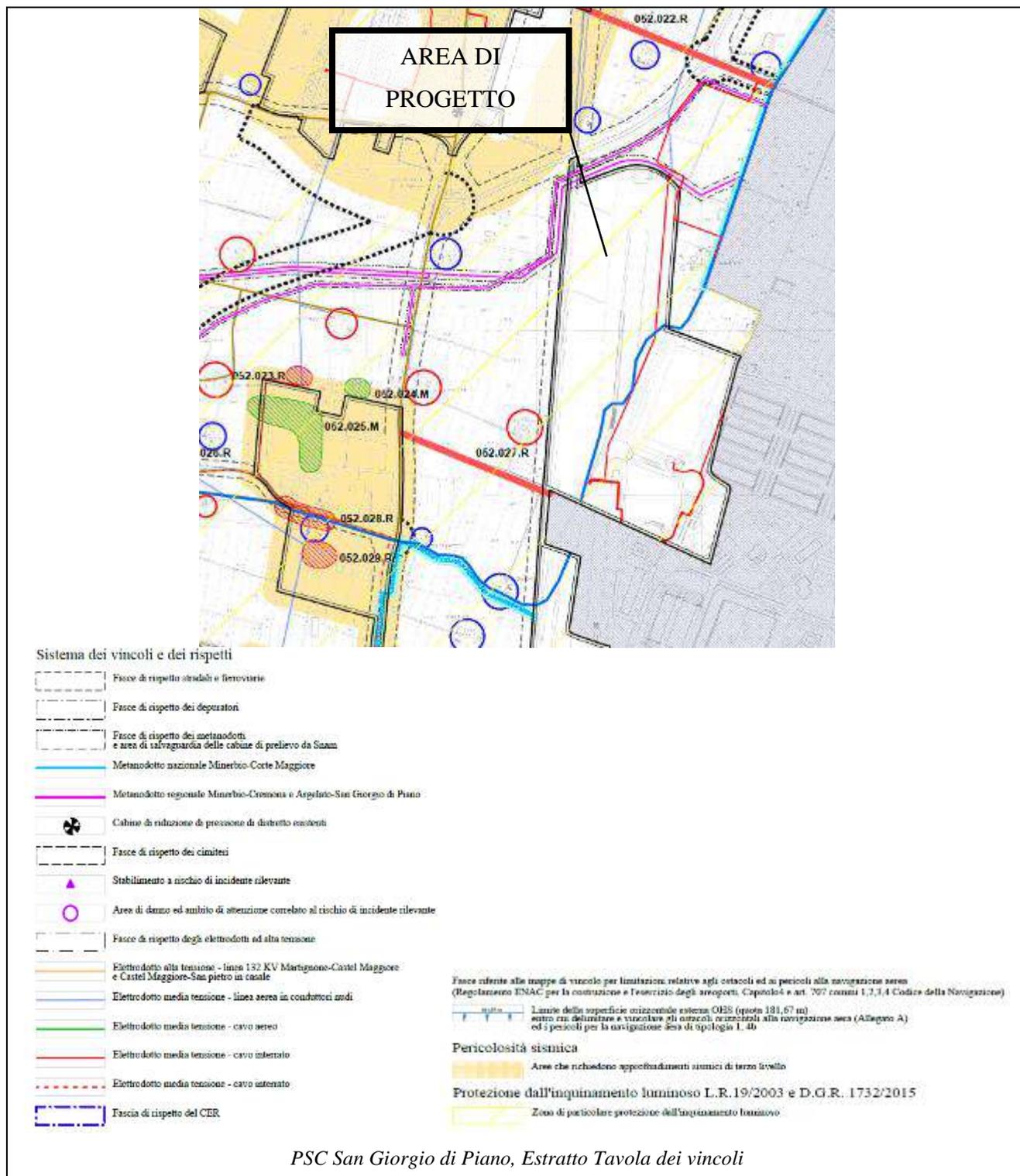


La provincia, tra gli obiettivi specifici e le politiche per il consolidamento, potenziamento e qualificazione dei poli funzionali, in coerenza con la pianificazione e la programmazione regionale, inserisce l'area dell'Interporto di Bologna come **polo funzionale rilevante**. **Le opere in progetto rientrano tra gli obiettivi di piano, non interferiscono con beni e/o aree sottoposti a tutela, pertanto sono coerenti e conformi alle previsioni.**

- **Piani Strutturali Comunali (PSC)**

San Giorgio di Piano: Il Piano Strutturale Comunale di San Giorgio di Piano, è stato adottato con delibera C.C. 17/2019 ed approvato con delibera C.C. 11/2020. Di seguito si riportano gli estratti cartografici della tavola n.1 di "Assetto del territorio" e della "Tavola dei vincoli" relativamente all'area di progetto. Nella carta sottostante, l'area adibita alle opere di progetto ricade integralmente nelle zone di ambito infrastrutturale.

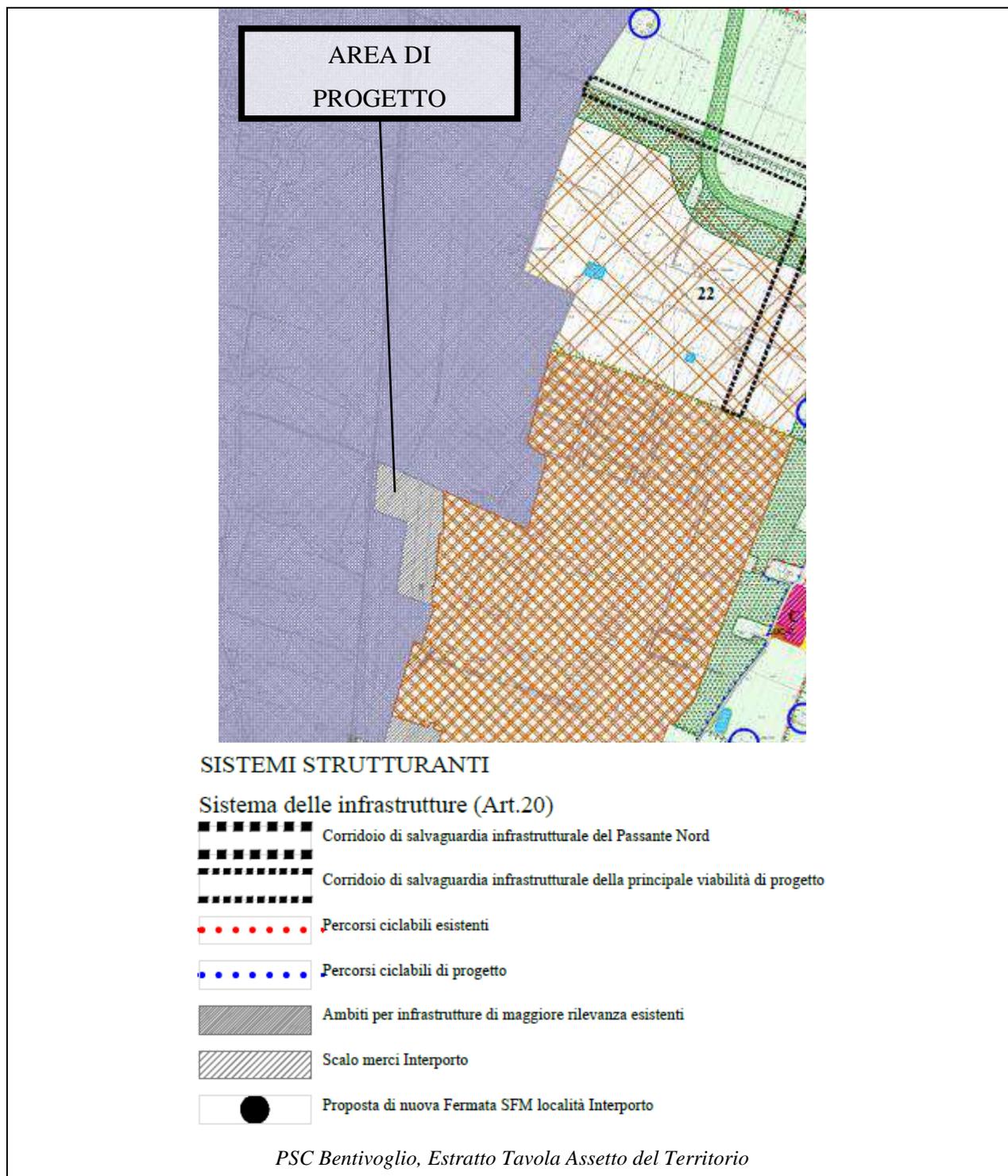


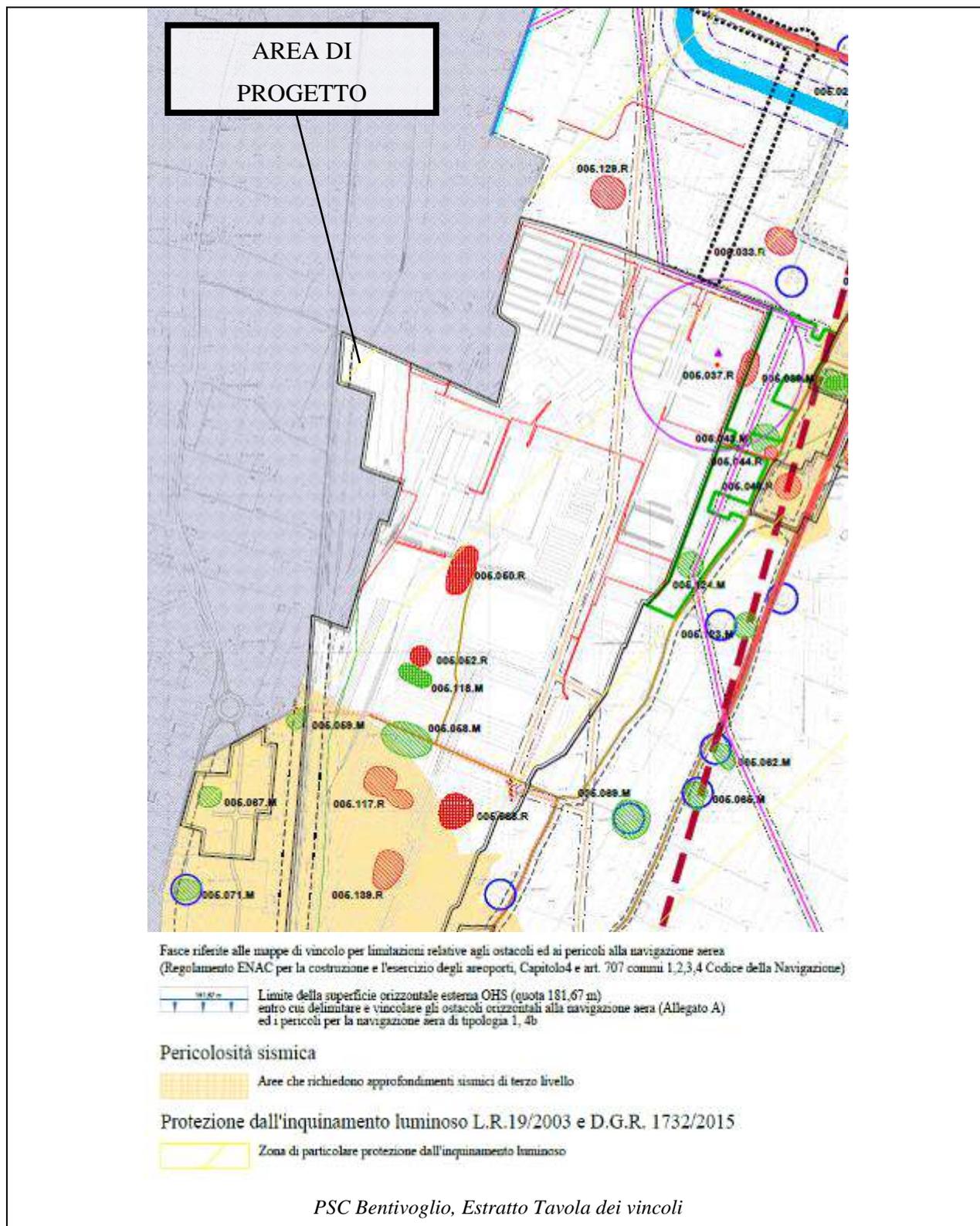


Nella carta soprastante, l'area adibita alle opere di progetto ricade in "zona di particolare protezione all'inquinamento luminoso". Da normativa regionale, in queste aree, oltre ad essere applicati i requisiti obbligatori di legge, i Comuni devono seguire alcuni indirizzi di buona amministrazione per garantire una maggiore tutela.

Le opere in progetto non interferiscono con beni e/o aree sottoposti a tutela, pertanto sono coerenti e conformi alle previsioni di piano.

Bentivoglio: il Piano Strutturale Comunale di Bentivoglio, è stato adottato con delibera C.C. 30/2010 ed approvato con delibera C.C. 34/2020. Di seguito si riportano gli estratti cartografici della tavola n.1 di “Assetto del Territorio” e della “Tavola dei vincoli” relativamente all’area di progetto. Nella carta sottostante l’area adibita alle opere di progetto ricade integralmente nella zona di ambito infrastrutturale.

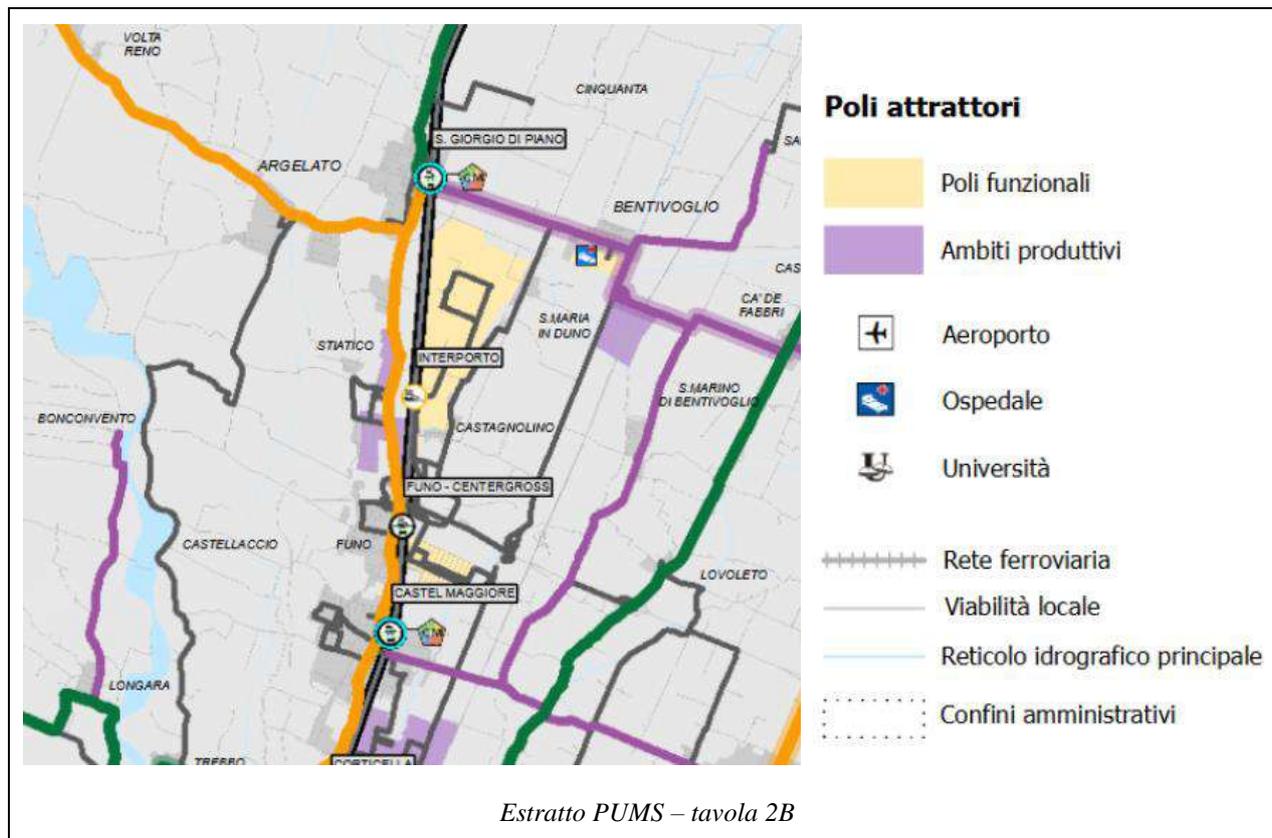




Anche qui valgono le stesse condizioni in merito alla protezione dall'inquinamento luminoso.

Le opere in progetto non interferiscono con beni e/o aree sottoposti a tutela, pertanto sono coerenti e conformi alle previsioni di piano.

- **PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) di Bologna:** L'area dell'interporto è individuata come Polo attrattore - Polo Funzionale.



- **PULS (Piano Urbano della Logistica Sostenibile) di Bologna:** Il PULS punta a conseguire un sistema di trasporto delle merci capace di rispondere alle necessità diffuse sul territorio della Città metropolitana, incrementando al contempo la sostenibilità delle attività logistiche e di trasporto (incremento quota ferro), in particolare per le principali aree urbane a partire dal capoluogo (obiettivo carbon free entro il 2030 per la distribuzione urbana).

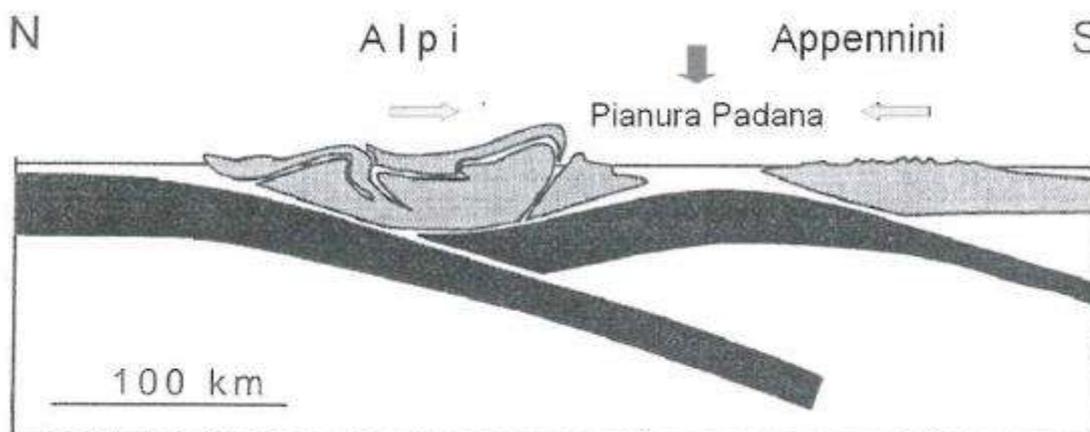
Le opere in progetto sono coerenti e conformi alle previsioni dei piani consultati.

9.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

STATO ANTE OPERAM

Al fine di individuare le caratteristiche dei terreni interessati dalle opere di progetto previste, è necessario inquadrare l'area oggetto di intervento dal punto di vista geomorfologico e geologico. L'area dell'Interporto di Bologna ricade nel Foglio 203 Poggio Renatico della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000 ed appartiene al contesto geologico della Pianura emiliano-romagnola che rappresenta la porzione meridionale della pianura padano-veneta. La zona oggetto di studio, si colloca nella zona a sud del centro abitato di San Giorgio di Piano (BO). Siamo pertanto nella porzione nord della fascia di pianura bolognese, in destra idrografica del Fiume Reno che dista in linea d'aria circa 6 km dal sito oggetto d'indagine. La quota topografica media è di circa 19-20 m s.l.m.

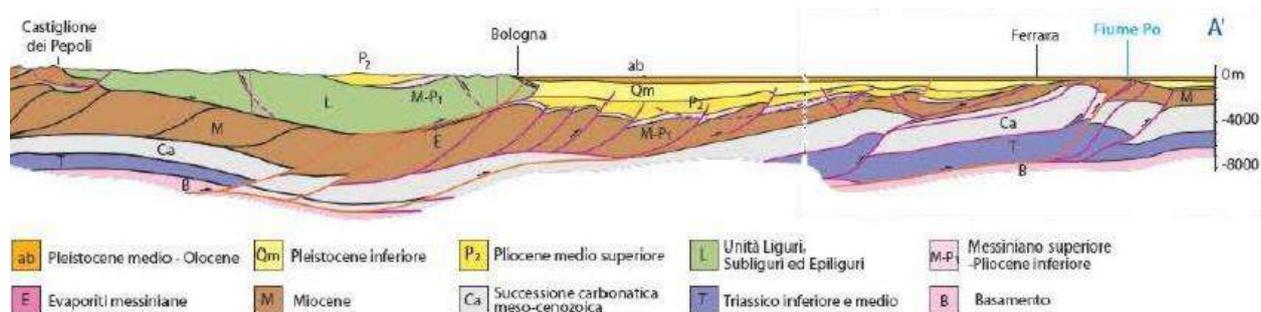
In generale la Pianura Padana costituisce dal punto di vista geologico un grande bacino subsidente plioquaternario di tipo sedimentario, che comincia a delinearsi sin dall'inizio del Triassico (225 milioni di anni fa) e viene interessato da subsidenza differenziata sia nel tempo che nello spazio, in diversi periodi (Mesozoico, Cenozoico, ma soprattutto Pliocene e Quaternario), con movimenti verticali controllati dai caratteri strutturali presenti in profondità.



Schema semplificato collisione Alpi-Appennini e formazione del Bacino Padano

Questo territorio è caratterizzato da una superficie topografica piuttosto regolare a cui corrispondono due settori distinti: un settore di alta pianura e uno di bassa pianura. L'alta pianura si sviluppa a ridosso del margine appenninico a sud dell'allineamento Baricella – S. Pietro in Casale ed è caratterizzata da quote comprese tra 30 e 15 m s.l.m. e da un reticolo idrografico non inciso con andamento secondo il gradiente regionale tipico della pianura appenninica (circa 5 metri ogni 2.5 km da SO verso NE). Le quote topografiche più elevate si registrano a sud dell'abitato di S. Giorgio di Piano e proprio questo settore di Alta pianura appartiene la zona dell'interporto.

La bassa pianura si sviluppa a nord dell'allineamento Baricella – S. Pietro in Casale ed è caratterizzata da quote comprese tra 15 e 10 m s.l.m., da gradienti bassi e da un reticolo idrografico non inciso composito e diretto secondo la direttrice della pianura padana ovvero da ovest a est. Dal punto di vista strutturale il fondo del bacino sedimentario della Pianura Padana non è regolare ma caratterizzato da numerose pieghe che ricalcano la struttura geologica della catena appenninica. L'area padana infatti è stretta in una grande morsa tettonica: le spinte provocate dall'innalzamento della catena alpina ed appenninica hanno determinato un ripiegamento dei sedimenti depositati nel Golfo Padano. Dove si ha un incurvamento degli strati verso il basso (sinclinale di Bologna-Bomporto_Reggio Emilia) si deposita un maggior spessore di sedimenti; dove si ha un incurvamento degli strati verso l'alto (anticlinale) si deposita un minor spessore di sedimenti. La sezione sottostante mette in evidenza la presenza di un ampio bacino sedimentario, fortemente subsidente ed attivo sin dal Plio-Pleistocene, collocato tra archi di pieghe che costituiscono la porzione più esterna dell'Appennino settentrionale, rappresentata nella parte sinistra della sezione, dalla "Zona delle pieghe pedeappenniniche", più prossime alla catena appenninica; e nella parte destra, dalla "Dorsale di Ferrara"; quest'ultima è caratterizzata da un'ampia struttura anticlinale molto evidente ed elevata.



Sezione strutturale dell'assetto delle pieghe appenniniche sepolte al di sotto la coltre sedimentaria della pianura padana

L'attuale morfologia di superficie del territorio è il risultato dell'assetto strutturale profondo della Pianura padana, dato da una serie di pieghe e thrust ad andamento parallelo con orientazione NO-SE. In particolare, l'area dell'interporto fa parte di un settore caratterizzato da un prima fascia meridionale di pieghe e sovrascorrimenti sepolti lungo la direzione Minerbio - S. Giorgio di Piano, più prossima al margine appenninico e circa parallela ad esso ("pieghe romagnole" in Pieri & Groppi, 1981) e da una seconda fascia settentrionale, più esterna e ampia, che si sviluppa a nord della direttrice S. Pietro in Casale - Pieve di Cento con forma arcuata e concavità rivolta verso il margine appenninico ("pieghe ferraresi", op. cit.). L'insieme di questi elementi rappresentano la culminazione strutturale che delimita verso nord un ampio bacino di piggy-back all'interno del quale si sono depositi cospicui spessori di sedimento della successione pliocenica e quaternaria continentale a ridosso del margine appenninico.

Da un punto di vista stratigrafico, dopo le fasi deposizionali marine plioce-pleistoceniche, il Quaternario termina con la regressione marina e con il passaggio ad una sedimentazione di tipo continentale, con il riempimento del golfo padano, che si trasforma progressivamente in pianura alluvionale attraverso l'accumulo di sedimenti fluviali e fluvio-glaciali, derivanti dal rapido smantellamento e modellamento delle catene montuose circostanti. Lo spessore della successione plio-quaternaria, risulta abbastanza variabile: da oltre 3.000 m nella zona della pianura bolognese, in cui ricade l'area oggetto di studio, alla cerniera della piega-faglia ferrarese, con meno di 1.000 m. Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata dalla presenza del "Supersintema Emiliano Romagnolo" che comprende l'insieme dei depositi quaternari di origine continentale affioranti in corrispondenza del margine appenninico padano (ciclo Qc di Ricci Lucchi et alii, 1982) e i sedimenti ad essi correlati nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola. Il limite inferiore del Supersintema Emiliano-Romagnolo affiora solamente a ridosso del margine appenninico e nei settori intravallivi dove è fortemente discordante sui depositi marini del Pleistocene medio (Sabbie di Imola, IMO) e mio-pliocenici. Questa discordanza angolare si realizza anche nel sottosuolo più prossimo al margine appenninico ed è espressa dal contatto netto fra i depositi fluvio-deltizi alla base del supersintema e i depositi sabbioso-ghiaiosilitorali e di delta-conoide riferiti al tetto di IMO. Il limite superiore coincide col piano topografico. L'età dell'unità è Pleistocene medio-attuale.

Il *Supersintema Emiliano Romagnolo* è suddivisibile in due sistemi distinti:

- Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI);
- **Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES).**

Il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) costituisce la porzione superiore del Supersintema Emiliano-Romagnolo e nella zona oggetto di studio affiorano solo i terreni appartenenti a quest'ultimo.

AES è costituito da alternanze cicliche di depositi fini (argille e limi) e depositi prevalentemente sabbiosi (facies di piana alluvionale e soprattutto di piana fluvio-deltizia) e presenta uno spessore variabile da pochi metri al margine appenninico fino a un massimo di 330 metri nel sottosuolo, in corrispondenza della zona depocentrale. Nelle porzioni intravallive e di margine appenninico, l'unità è costituita da depositi terrazzati di piana alluvionale intravalliva che appoggiano in discordanza su depositi marini più antichi e senza interposizione di AEI (figg. 2 e 5). Il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore è costituito 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 AES in alcune unità stratigrafiche di rango inferiore (subsintemi), riconosciute nelle porzioni intravallive e lungo il margine appenninico emiliano-romagnolo (*Carta Geologica*

d'Italia in scala 1: 50.000 Foglio 220–Casalecchio di Reno, in stampa; Foglio 238-Castel S. Pietro Terme, in stampa;Foglio 255-Cesena, in stampa; vedere anche Amorosi et alii, 1996b).

I singoli subsintemi, correlabili su più aste fluviali, corrispondono a singoli terrazzi alluvionali o a insiemi di terrazzi alluvionali attribuibili a più ordini. I terrazzi alluvionali appartenenti a subsintemi differenti sono separati da ampie scarpate erosive e spesso si caratterizzano per una diversa giacitura (le discordanze angolari sono dell'ordine del grado) e un differente grado di evoluzione pedogenetica. È importante sottolineare che non vi è relazione diretta tra subsintemi e numerazione degli ordini di terrazzo nelle diverse aste vallive; lo stesso subsistema, infatti, può essere riconosciuto in una valle in corrispondenza di un certo ordine di terrazzo, mentre nella valle adiacente può corrispondere ad un ordine di terrazzo differente. Dei diversi subsintemi che compongono AES, quattro (AES5, AES6, AES7) affiorano unicamente nei settori intravallivi e allo sbocco dei torrenti appenninici, mentre AES8 (che interessa direttamente l'area dell'interporto) affiora in tutta l'area di pianura. Come si evince dall'estratto cartografico riportato a seguire, infatti, l'Interporto di Bologna ricade all'interno del sistema emiliano superiore AES ed in particolare nel subsistema **AES8 (Subsistema Di Ravenna)**.



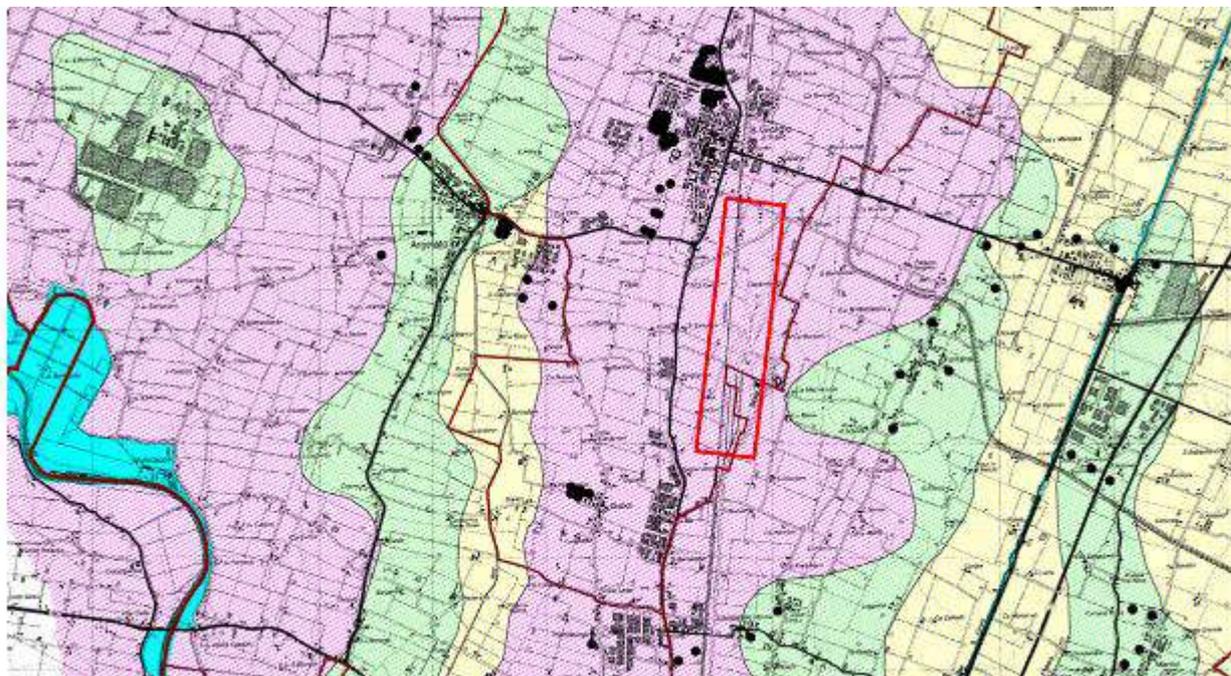
AES ₈	Subsistema Di Ravenna
AES _{8a}	

Estratto della carta geologica d'Italia: Foglio 203 Poggio Renatico- in rosso l'interporto di Bologna

Il subsistema di Ravenna (AES8) rappresenta l'elemento sommitale del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore, Nei settori intravallivi e allo sbocco delle valli appenniniche il Subsistema di Ravenna è costituito da depositi di terrazzo alluvionale. I singoli ordini di terrazzo sono separati da scarpate di pochi metri. I depositi di terrazzo sono generalmente costituiti da circa due metri di ghiaie, sovrastati da una copertura limoso-sabbiosa il cui profilo di alterazione pedogenetica può raggiungere circa un metro di spessore. In posizione più distale rispetto allo sbocco delle valli apenniniche, AES8 affiora estesamente e la sua parte sommitale è costituita da

depositi sabbioso-limosi di canale, argine e rotta fluviale, organizzati in corpi sedimentari di spessore plurimetrico a geometria prevalentemente nastriforme. Questi fanno transizione laterale a sedimenti prevalentemente argillosi e subordinatamente limosi e sabbiosi di piana inondabile (bacino interfluviale). I corpi ghiaiosi sono rari. Il tetto del subsistema corrisponde alla superficie topografica e presenta suoli a diverso grado di evoluzione, con un livello superiore che può essere calcareo o meno. I suoli calcarei appartengono all'unità di Modena (AES_{8a}) che rappresenta la parte sommitale del subsistema di Ravenna. L'unità AES_{8a} interessa solo limitatamente l'area dell'interporto nella porzione più a nord ed è costituita da sabbie, limi e argille (con ghiaie molto subordinate) di pianura alluvionale; trattandosi di depositi molto recenti è caratteristica la preservazione delle morfologie deposizionali originarie.

Al tetto dell'unità di Modena sono presenti depositi con fronte di alterazione inferiore al metro e suoli calcarei. La sua deposizione segna l'instaurarsi di un'importante fase di deterioramento climatico che, tra il IV e il VI secolo d.C., determinò un importante incremento della piovosità, con conseguente modifica della rete idrografica e alluvionamento di gran parte della pianura (Veggiani, 1994). Nello specifico dalla *Carta Litologica-Morfologica Del PSC Reno-Galliera* si evidenzia come l'area oggetto dell'ampliamento dell'Interporto è caratterizzata da sabbie di pianura alluvionale. Tali depositi sabbiosi sono ascrivibili a depositi costituiti da alternanze di sabbie fini, limose, limi, limi sabbiosi e limi argillosi e argille limose, interpretati come depositi di argine e di rotta fluviale e subordinatamente di riempimento di canale.



Tessiture ed Ambienti deposizionali	
	Sabbie limose di conoide
	Sabbie di piana alluvionale
	Sabbie fini di piana alluvionale
	Limi di piana alluvionale
	Argille limose di piana alluvionale
	Sabbie e sabbie fini di paleodelta
	Alvei attivi

Estratto della carta litologico-morfologica Tav.AC.1.1° (in rosso l'area di studio)

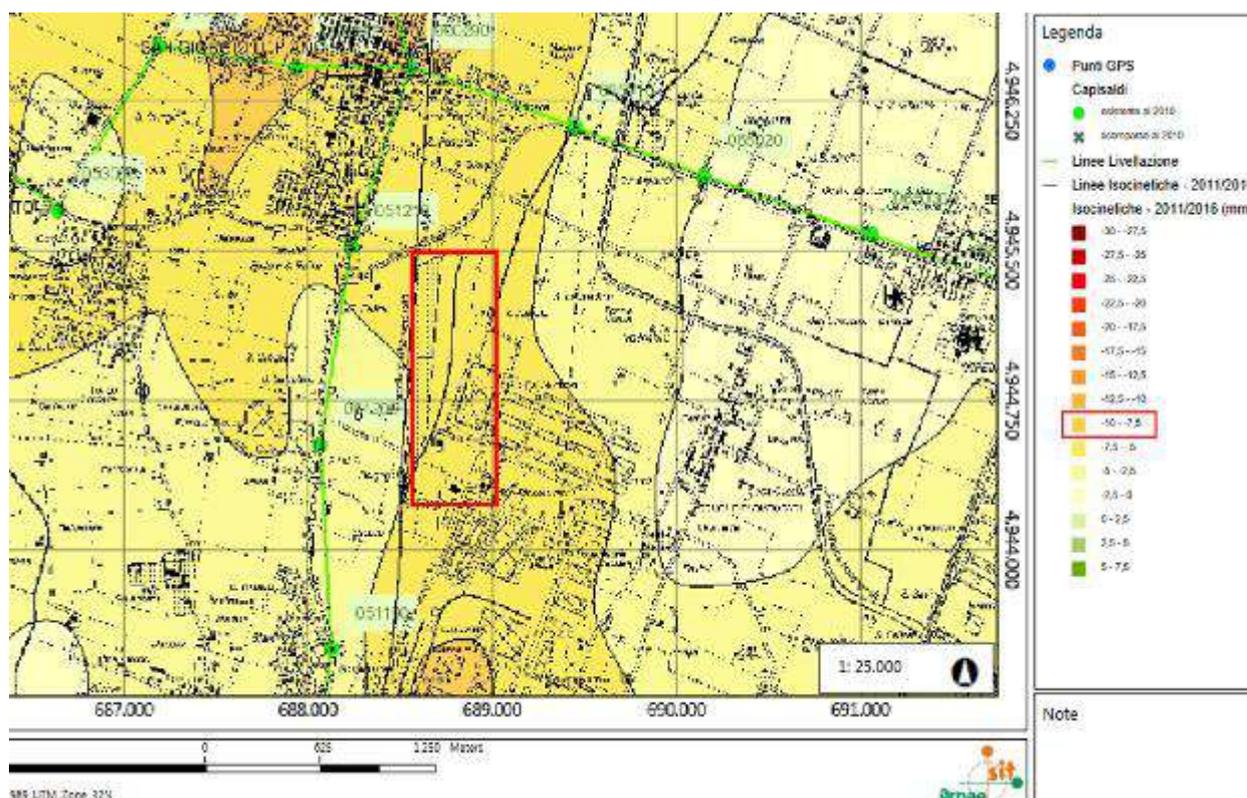
Sulla loro superficie sono spesso visibili le tracce di antichi alvei, mentre lateralmente passano con gradualità a depositi di conca e piana inondabile. In definitiva, dalla cartografia ufficiale a disposizione, si può concludere che l'area in esame ricade in un contesto che si può definire di transizione tra l'ambito dei paleoalvei (caratterizzato in superficie da poche decine di centimetri di fanghi al di sotto dei quali si riscontrano potenti lenti sabbiose con intercalazioni di limo e argilla) e l'ambito dei bacini interfluviali (caratterizzato da sedimenti fini quali argille e torbe). Essa è pertanto caratterizzata da limi sabbiosi, limi sabbioso-argillosi, sabbie fini con intercalazioni di argilla e talora torba. In superficie le argille rappresentano la classe granulometrica a maggior diffusione anche nelle aree prossime ai paleoalvei a causa del progressivo esaurimento dell'energia di trasporto delle acque di esondazione della rete idrografica che nel passato interessava la zona.

9.3.1 Subsidenza

La subsidenza è il fenomeno di abbassamento della superficie terrestre causato da cambiamenti che avvengono nel sottosuolo. La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è sommata, a partire dagli anni '50 del secolo scorso, una subsidenza di origine antropica - determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo - i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale. L'Arpa Emilia Romagna ha avviato a partire dal 1997/98 una rete per il monitoraggio regionale del fenomeno della subsidenza, 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.

Dalla consultazione del portale cartografico di ArpaE, ed in particolare del rilievo della subsidenza per il periodo 2011-2017 è stato possibile ricostruire le velocità di movimento verticale del suolo per l'area dell'interporto. Dall'esame degli elaborati prodotti (Report e cartografie) si evince che la gran parte del territorio emiliano (79%) non ha subito variazioni di tendenza rispetto al periodo 2011-16 mentre il 18% della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza. In particolare, la provincia di Bologna, caratterizzata in passato dal più alto tasso di subsidenza a livello regionale, presenta ora un forte ridimensionamento del fenomeno, le cui ragioni sono legate principalmente alla riduzione degli emungimenti idropotabili, in concomitanza con l'entrata in esercizio del derivatore Reno-Setta che ha permesso un maggiore utilizzo di acque superficiali. 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 i centri di Sala Bolognese, Castello d'Argile, Venezzano 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 ora 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.

Di seguito si riporta un estratto della cartografia disponibile sul Geoportale di ArpaE, dal quale si evince che la **zona di progetto è caratterizzata da valori di velocità di movimento verticale del suolo variabile dai -7,5 a -5 mm/anno.**

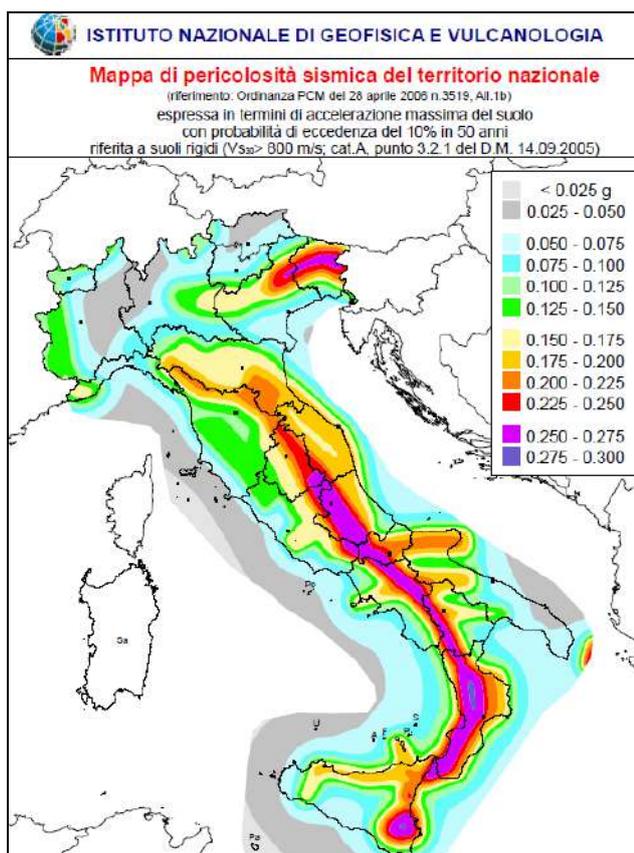


Carta della subsidenza 2011-2017 per l'area di interesse (in rosso) in scala 1:25000 (fonte ArpaE)

9.3.2 Pericolosità sismica di base dell'area

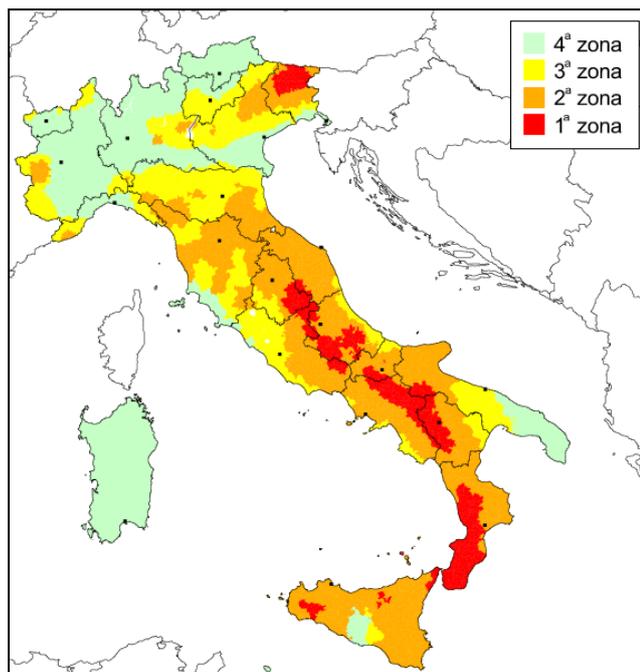
La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un arco spazio temporale definiti. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.). La pericolosità sismica di base classifica il territorio su vasta scala al fine di programmare le attività di prevenzione e pianificazione delle emergenze. Dopo l'approvazione da parte della Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile nella seduta del 6 aprile 2004, la mappa della pericolosità sismica realizzata nel 2004 è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale con l'emanazione dell'Ordinanza PCM 3519/2006 (G U n 105 dell'11 maggio 2006).

Di seguito si riporta la carta di pericolosità sismica del territorio nazionale.



Carta di pericolosità sismica del territorio nazionale (fonte INGV)

La mappa delle zone sismiche del 2003, suddivide il territorio italiano in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.



Mappa delle zone sismiche del territorio nazionale del 2003 (fonte INGV)

Zona sismica	Descrizione
Zona 1	É la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti
Zona 2	Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti
Zona 3	I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti
Zona 4	É la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse

I valori di accelerazione orizzontale massima (a_g) per le varie zone sismiche sono riportate nella tabella seguente:

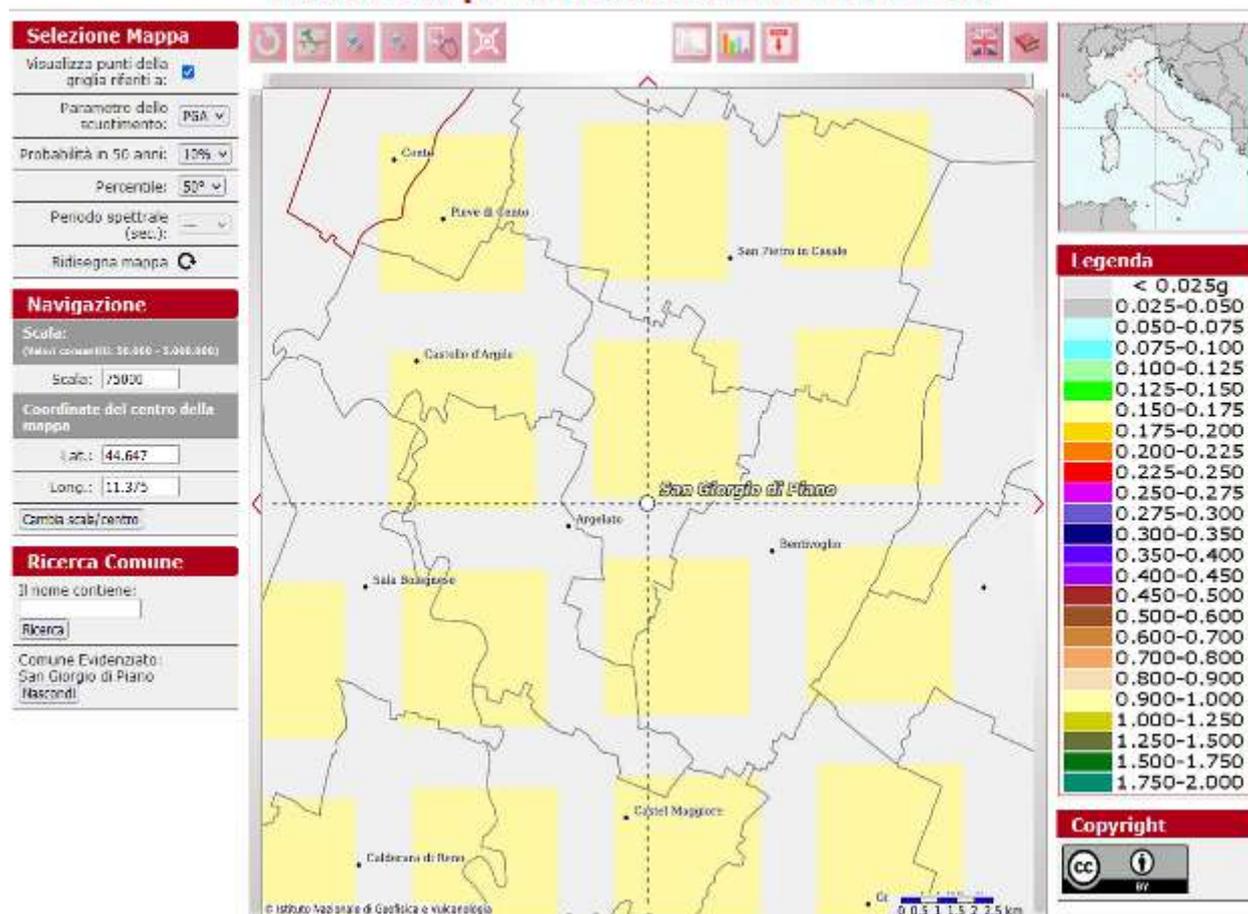
Zona Sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
1	$a_g > 0,25$
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$
4	$a_g \leq 0,05$

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale n.1435 del 21 luglio 2003 e successivamente con la n.1164 del 23 luglio 2018 classifica il Comune di San Giorgio di Piano in zona Sismica 3.

Anche il comune di Bentivoglio in cui ricade solo una minima parte dell'area oggetto d'intervento è classificato in zona sismica 3.

Come si evince anche dalla mappa di pericolosità sismica estrapolata per l'area d'interesse (comune di San Giorgio di Piano e Bentivoglio), le accelerazioni variano tra 0,150 e 0,175 g.

Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



Mappa dello scuotimento atteso in termini di accelerazione con tempo di ritorno di 50 anni e probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (fonte INGV)

L'analisi della sismicità storica per l'area oggetto di studio è stata condotta consultando il Database Macrosismico Italiano Mappa dello scuotimento atteso in termini di accelerazione con tempo di ritorno di 50 anni e probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, 2015 (disponibile nel portale dell'INGV), da fonti storiche e informazioni reperibili in letteratura. Il DBMI fornisce un set di dati di intensità macrosismica relativo ai terremoti italiani dal 1000 al 2014. Per ogni evento nel database è riportata l'indicazione della data, la descrizione dei danni e la stima dell'Intensità macrosismica secondo la scala EMS98 (European Macroseismic Scale; Grünthal,1998). Il DBMI15 presenta le intensità adottando lo standard proposto da AHEAD, cioè numeri arabi interi e, nel caso di attribuzioni incerte si indicano i due estremi separati da un trattino (es : 5-6, 7-8). Tale standard applica rigorosamente anche le indicazioni delle scale macrosismiche, secondo cui non è possibile assegnare un'intensità a edifici isolati o territori estesi, nei cui casi si altera l'intensità riportata dallo studio originale. Se le informazioni disponibili non sono considerate sufficienti per stimare un'intensità, è possibile adottare codici descrittivi come "D" per danno, o "F" per sentito ("Felt").

Il Database Macrosismico Italiano 2015 riporta per l'area in esame n° 16 eventi, che si verificati nell'intorno dell'area di studio, e che sono riportati di seguito:

Effetti		In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
NF	1908	07	10	02	13	3	Carnia	119	7-8	5.31
4	1929	04	10	05	44		Bolognese	87	6	5.05
3	1929	04	12	00	32		Bolognese	7	4	4.82
5	1929	04	19	04	16		Bolognese	82	6-7	5.13
5	1929	04	20	01	10		Bolognese	109	7	5.36
4	1929	04	22	08	26		Bolognese	41	6-7	5.10
4	1929	04	28	19	40		Bolognese	20	6	4.73
5	1929	04	29	18	36		Bolognese	45	6	5.20
5	1929	05	11	19	23		Bolognese	64	6-7	5.29
2	1957	08	27	11	54		Appennino modenese	58	5	4.73
4	1971	07	15	01	33	2	Parmense	228	8	5.51
NF	1992	04	17	11	59	0	Appennino bolognese	56	4-5	4.11
3	2000	05	10	16	52	1	Faentino	151	5-6	4.82
2	2000	06	18	07	42	0	Pianura emiliana	304	5-6	4.40
4	2003	09	14	21	42	5	Appennino bolognese	133	6	5.24
5	2012	05	29	07	00	0	Pianura emiliana	87	7-8	5.90

Le intensità seguono la normalizzazione effettuata dal DBMI15 che seguono i codici riportati nelle tabelle A e B a seguire.

Codice	Val. ass.	Descrizione	MDP
RS	-	Registrazione strumentale. Osservazioni scartate	-
NR	-	Non riportato (<i>Not Reported</i>). Osservazioni scartate	-
W	-	Onde anomale, tsunami (<i>sea Waves</i>). Oss. scartate	-
E	-	Effetti ambientali (<i>Environmental effects</i>). Oss. scartate	-
G	0.2	Indicazione generica di danno a un sito	5
NF	1	Non percepito (<i>Not Felt</i>)	24012
NC	1.8	Non classificato (<i>Not Classified</i>)	111
SF	2.9	Percepito leggermente (<i>Slightly Felt</i>)	49
F	3.9	Percepito (<i>Felt</i>)	5146
HF	5.1	Percepito distintamente (<i>Highly Felt</i>)	118
SD	5.6	Danno leggero (<i>Slight Damage</i>)	22
D	6.4	Danno (<i>Damage</i>)	679
HD	8.6	Danno grave (<i>Heavy Damage</i>)	184

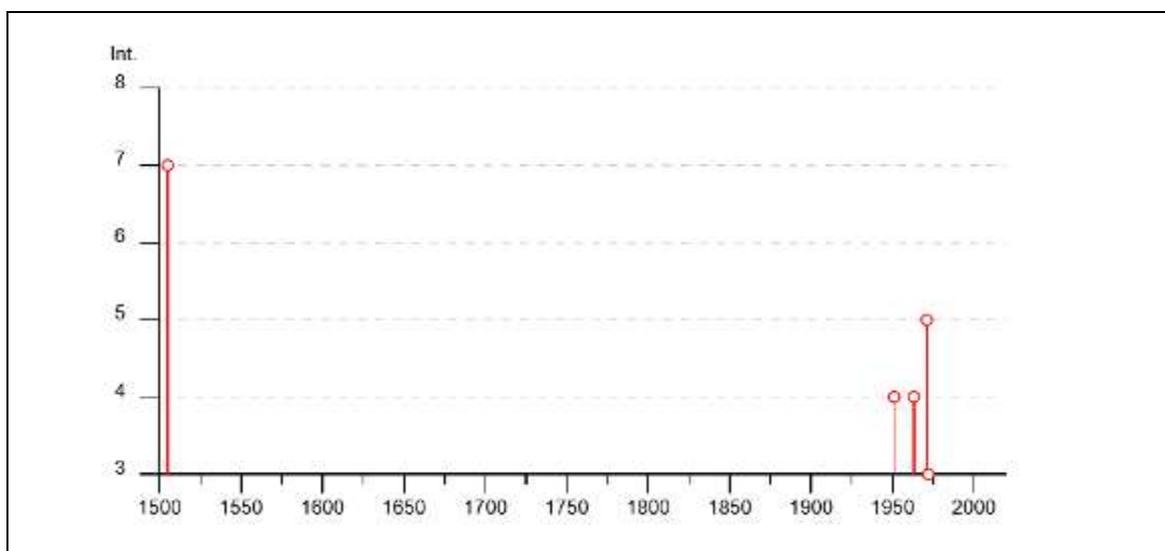
Tabella A: Normalizzazione delle intensità originali per tipologia di località particolari
 Tra parentesi è indicato il valore numerico associato ad uso interno di DBMI

Intensità originale	1	1-2	2	2-3	3	3-4	4	4-5	5	5-6	MDP
no SC											91116
AL											106
CQ											32
DL	NF	1-2	2	2-3	3	3-4	4	4-5	5	5-6	53
SS	(1)	(1.5)	(2)	(2.5)	(3)	(3.5)	(4)	(4.5)	(5)	(5.5)	241
MS											3603
UL											43
IB	NF			SF			F		HF	SD	87
TE	(1)			(2.9)			(3.9)		(5.1)	(5.6)	28

Intensità originale	6	6-7	7	7-8	8	8-9	9	9-10	10	10-11	MDP
no SC											20135
AL											42
CQ											12
DL	6	6-7	7	7-8	8	8-9	9	9-10	10	10-11	146
SS	(6)	(6.5)	(7)	(7.5)	(8)	(8.5)	(9)	(9.5)	(10)	(10.5)	207
MS											517
UL											33
IB			D					HD			77
TE			(6.4)					(8.6)			25

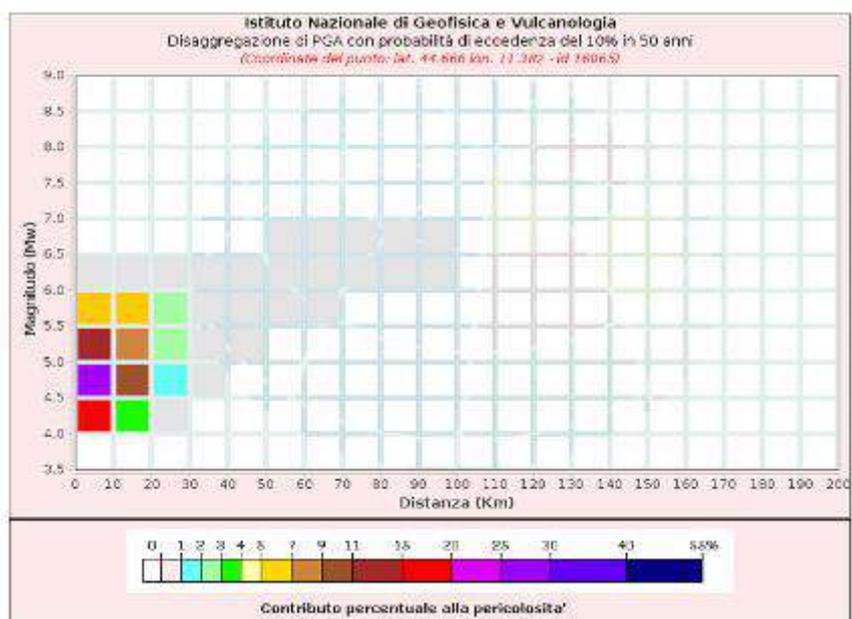
Tabella B: Normalizzazione delle intensità originali per tipologia di località particolari
 Tra parentesi è indicato il valore numerico associato ad uso interno di DBMI

Nel grafico sottostante si riportano gli andamenti delle intensità degli eventi sismici nel tempo, il grafico considera tutti i terremoti con intensità comprese tra 3 e 7 per un arco temporale dal 1500 al 2020.



Dai cataloghi storici e dalla Banca Dati delle intensità macrosismiche elaborato da INGV (DBMI, 2015), per San Giorgio di Piano sono documentati solamente eventi sismici caratterizzati da intensità macrosismiche non particolarmente elevate (massime pari a 5). Le massime intensità sono correlate a episodi sismici ricadenti sia nel settore di margine appenninico affiorante (terremoti del bolognese, 1929), sia di fronte sepolto (terremoto della pianura emiliana, 29 maggio 2012). Infine attraverso il processo di disaggregazione è possibile valutare delle contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità sismica di un sito. La forma più comune di disaggregazione è quella bidimensionale in magnitudo e distanza (M-R) che

permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M. Espresso in altri termini il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso. Di seguito si riportano le mappe e i grafici di disaggregazione ricavati per l'area di progetto:



Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
 (Coordinate del punto: lat. 44.666 lon. 11.382 - id 16065)

Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	15.1000	26.5000	13.9000	6.2800	0.7100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	3.6600	9.8700	6.7200	6.0400	0.8490	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.1600	1.4300	2.5100	2.4300	0.3570	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0300	0.4200	0.7020	0.1020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0261	0.1880	0.0330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0081	0.0295	0.0113	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0049	0.0023	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.98	9.65	0.739

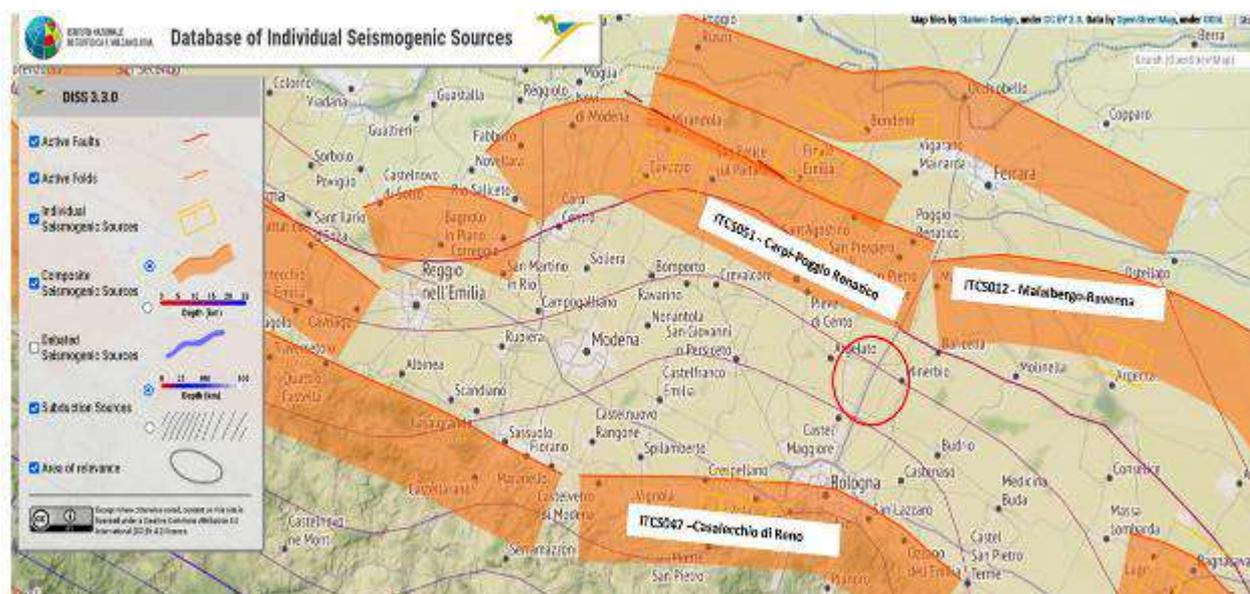
Mappa e tabella di disaggregazione per l'area d'interesse (fonte INGV)

Dai grafici di disaggregazione riportati si conclude che il terremoto che definisce lo scenario di pericolosità nel territorio presenta magnitudo di circa 4,9 con epicentro a distanza compresa di 9,65 km.

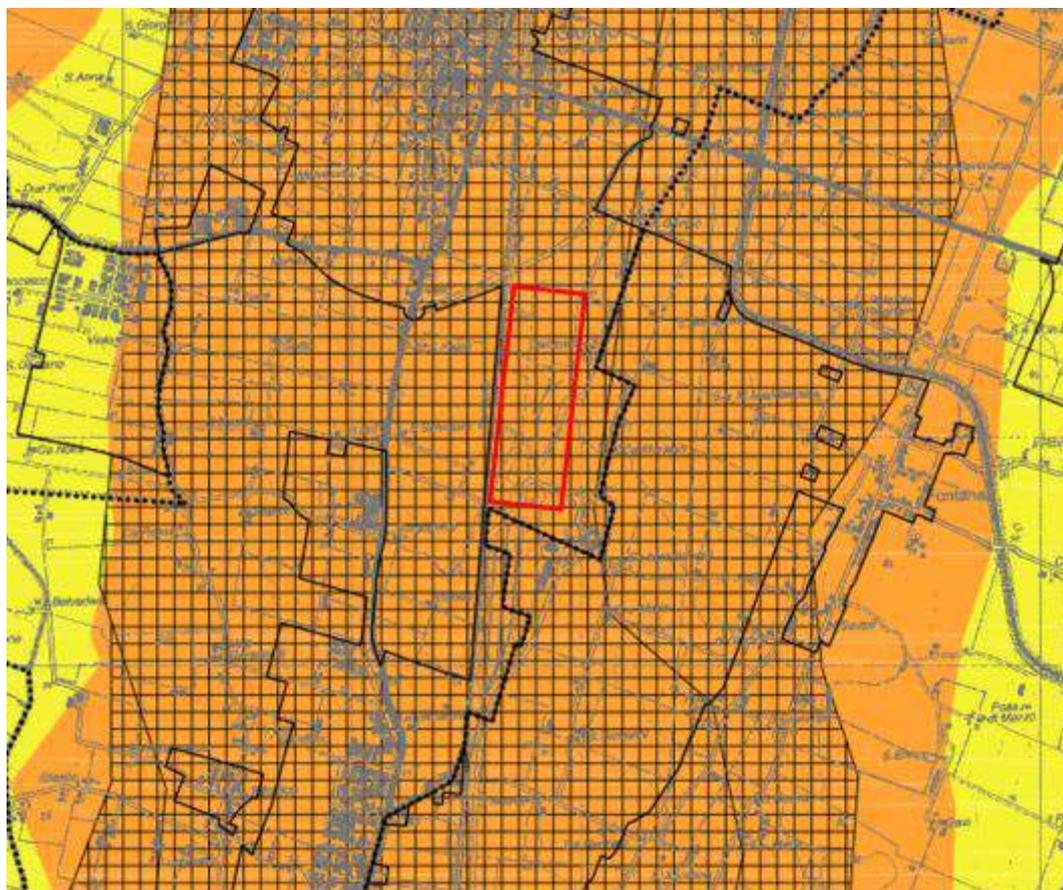
L'ultima zonazione sismogenica del territorio nazionale è nota con la semplice sigla "ZS9" (2004), prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Questa zonazione rappresenta il più recente riferimento per gli studi di pericolosità sismica del territorio italiano, elaborata riferendosi anche i più recenti background informativi sui terremoti ed in particolare le ultime banche dati relative alle sorgenti sismogeniche italiane DISS2 3.2 e il catalogo CPTI3. Il territorio comunale di San Giorgio di Piano ricade nella macrozona sismogenica 612 (ZS9), con magnitudo massima attribuita $M = 6,14$; la sismicità è correlabile alla tettonica attiva del fronte compressivo del margine appenninico sepolto.

Più nel dettaglio (vedi figura sottostante), la banca dati DISS 3.2 indica che il territorio risente della presenza di alcune sorgenti sismogeniche composite:

- **ITCS051 "Carpi – Poggio Renatico"** alla quale si attribuisce una magnitudo massima $M_w = 6,0$ e che include la faglia "Mirandola" recentemente riattivata (terremoti emiliani 2012), con tempi di ritorno per eventi significativi ancora non chiaramente valutabili;
- **ITCS012 "Malalbergo-Ravenna"** alla quale si attribuisce una magnitudo massima $M_w = 6,9$;
- **ITCS047 "Castelvetro di Modena-Castel San Pietro Terme"** alla quale si attribuisce una magnitudo massima $M_w = 6,8$ e comprende al suo interno la sorgente sismogenica individuale **ITIS091 - Casalecchio di Reno** (con magnitudo massima pari a 5,5).

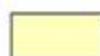


Infine secondo la microzonazione sismica vigente (Carta della Microzonazione sismica Sovracomunale, l'area d'intervento è classificata in zona L1: area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e potenziale presenza di terreni predisponenti la liquefazione (sabbie prevalenti potenziali).

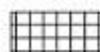


MACRO AREE DEL I LIVELLO DI APPROFONDIMENTO

Variante al PTCP (Tav. 2.c - Rischio Sismico)

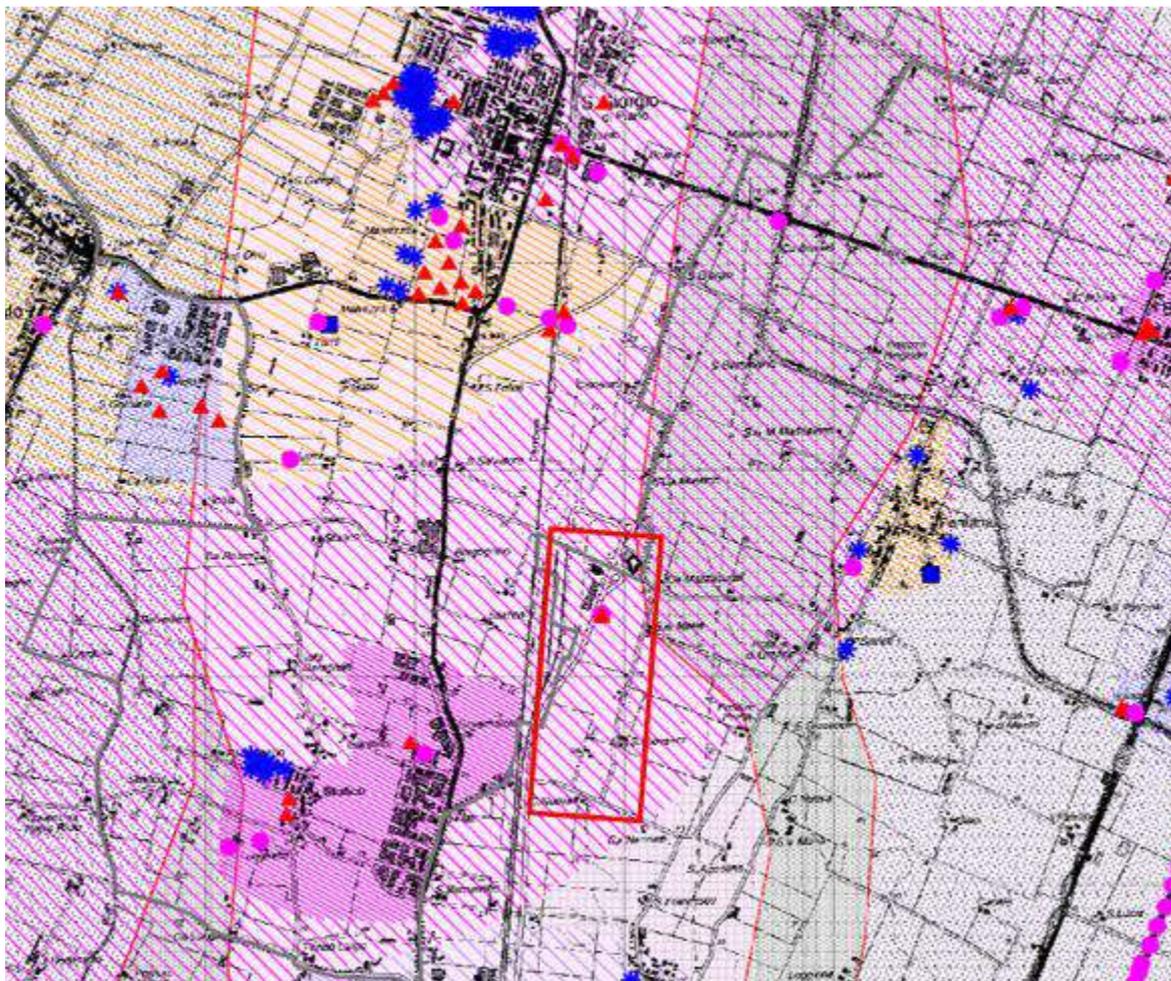
-  L1- AREA SOGGETTA AD AMPLIFICAZIONE PER CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E POTENZIALE PRESENZA DI TERRENI PREDISPONENTI LA LIQUEFAZIONE (Sabbie prevalenti potenziali)
-  R- AREE INCOERENTI/INCERTE PER CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E MORFOLOGICHE (Aree di cava, discariche e depositi terre di scavo)
-  C- AREA SOGGETTA AD AMPLIFICAZIONE PER CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E A POTENZIALI CEDIMENTI (Limi e argille)
-  A- AREA POTENZIALMENTE SOGGETTA AD AMPLIFICAZIONE PER CARATTERISTICHE LITOLOGICHE

PSC Associato Reno Galliera (Rielaborazione Macro-zonizzazione Sismica)

-  AREE CARATTERIZZATE DA PROPENSIONE ALLA LIQUEFAZIONE/ADDENSAMENTO

Estratto della Carta della Microzonazione sismica Sovracomunale

Anche la tavola 3b della Carta di macro-zone sismiche del PSC Reno-Galliera classifica l'area oggetto di ampliamento dell'Interporto come ricadente in terreni di categoria C e soggetta a probabile liquefazione per presenza di sabbie.



Categorie di suolo di fondazione (punto 3.2.1 DM 159/2005)

	Categoria B, calcolata
	Categoria B, estrapolata, con pochi punti di controllo
	Categoria C-0, calcolata
	Categoria C-0, estrapolata con pochi punti di controllo
	Categoria C-1, calcolata
	Categoria C-1, estrapolata con pochi punti di controllo
	Categoria D, calcolata
	Categoria D, estrapolata con pochi punti di controllo
	Categoria da definire, carenza di informazioni

Macro-zonizzazione

	Possibilità di substrato ghiaioso
	Liquefazione sabbie potenziale
	Liquefazione sabbie probabile
	Liquefazione sabbie ignota

Estratto della tavola Carta di macro-zone sismiche del PSC Reno-Galliera- in evidenza il territorio d'interesse

9.3.3 Indagini geognostiche pregresse

Dalle indagini geognostiche e sismiche effettuate per la realizzazione di un intervento nelle immediate vicinanze dell'opera (magazzino (DC20) ubicato a nord dell'area dell'interporto) è possibile ricavare delle prime informazioni di carattere geologico geotecnico sui terreni presenti nell'area.

Nell'ambito di questa campagna di indagine sono state eseguite:

- n°9 prove CPTU (prove penetrometriche statiche a punta elettrica e piezocono);
- n°1 Masw-Remi;
- n°1 prova HVSR;

Di seguito si riportano le conclusioni della *Relazione Indagine geotecnica e sismica Magazzino DC 20 interporto di Bologna (marzo 2020)*, realizzata dal Dott. Geol. Claudio Cinti:

“I dati delle n°9 prove penetrometriche statiche con piezocono hanno consentito di delineare una stratigrafia costituita principalmente da alternanze di argille, limi argillosi/argille limose, nei quali si intercalano localmente strati sabbiosi di variabile entità.

Il livello della prima falda freatica è stato rilevato a profondità variabili tra -1.60-2.20m. dal piano di indagine.

*L'esito delle indagini sismiche ed il confronto tra i dati ottenuti, applicando sia il metodo semplificato di cui alle NTC 2018, che il metodo non semplificato tramite Analisi di Risposta Sismica Locale, inducono ad adottare ai fini della progettazione, come minimo, lo spettro di risposta della **categoria di suolo C** delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.*

Gli esiti numerici delle verifiche del potenziale di liquefazione hanno evidenziato un basso rischio al verificarsi di tale fenomeno, e relativamente a questo, appare evidente come il valore di LPI sia regolato fundamentalmente dalla presenza di modeste lenti sabbiose, intercalate in prevalenti litologie coesive limoso argillose. Si sottolinea quindi una bassa probabilità del rischio di liquefazione, per quanto attiene le verticali indagate”.

9.3.4 Indagini geognostiche per il progetto di ampliamento dell'Interporto

Per il progetto definitivo dell'ampliamento del terminal ferroviario dell'Interporto è stata progettata una specifica campagna di indagine volta a caratterizzare in modo specifico l'area d'intervento dal punto di vista geotecnico e sismico. In particolare sono state previste le seguenti prove.

● Prove in sito:

- n° 2 Sondaggi a carotaggio continuo di 20m e 15m. Sono stati previsti n°3 campioni indisturbati (sondaggio S1) e 2 campioni indisturbati (sondaggio S2). Inoltre sono previste anche rispettivamente n°3 SPT in foro per ogni sondaggio. Il sondaggio S1 verrà attrezzato con piezometro (TA) per tutta la sua lunghezza.
- n°3 prove penetrometriche con piezocono CPTU.

● Indagini geofisiche:

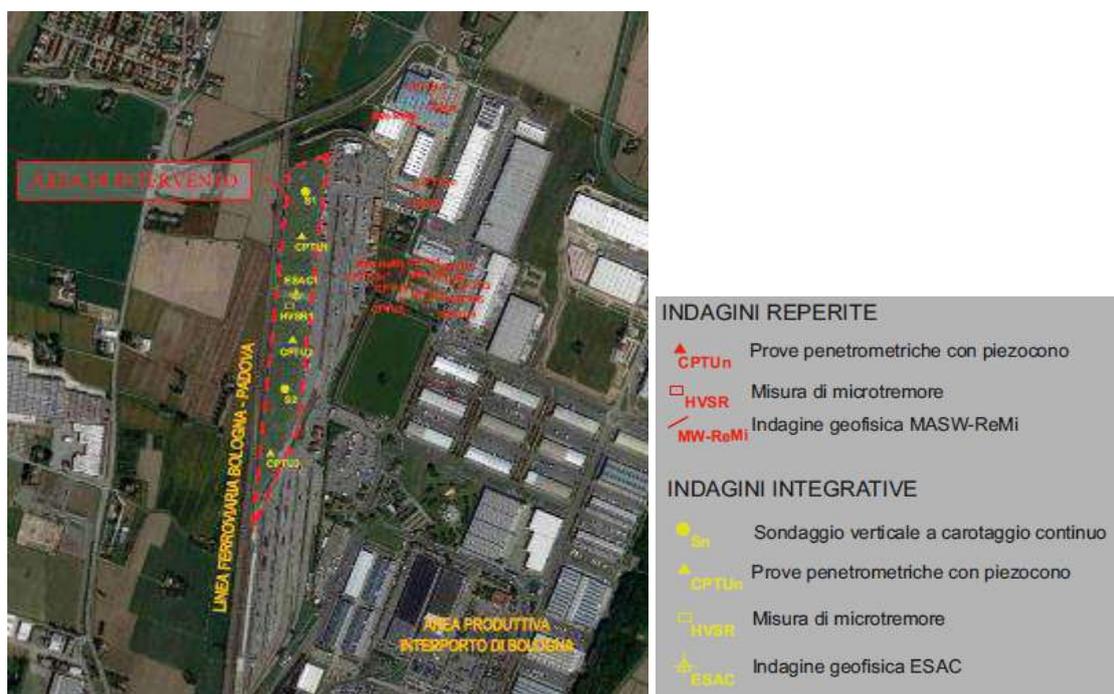
- n°1 prova HVSR per i microtremori.
- n°1 prova geofisica ESAC.

● Prove di laboratorio:

Nei campioni prelevati nei sondaggi geognostici verranno eseguite le seguenti prove di laboratorio al fine di determinare la caratterizzazione e le caratteristiche geotecniche dei terreni:

- Analisi granulometrica;
- Determinazione delle masse volumetriche;
- Determinazione dei limiti di Atterberg;
- Prova di taglio (CD).

L'ubicazione delle indagini geognostiche è riportata nella figura seguente.



9.3.5 Qualità del suolo

La destinazione d'uso delle aree interportuali oggetto del 3° PPE è agricola. Non sono quindi ipotizzabili fenomeni di inquinamento pregresso del suolo se non per effetto delle attività agricole stesse o per occultamenti dolosi di rifiuti o altri materiali pericolosi che verrebbero individuati in occasione dei lavori per la realizzazione di immobili o infrastrutture.

FASE DI CANTIERE

I principali impatti per suolo e sottosuolo sono riferibili a sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), che potrebbero contaminare il terreno ed arrivare per infiltrazione nella falda.

Non si riscontrano impatti al patrimonio agroalimentare in quanto componente nulla nell'area di progetto.

FASE DI ESERCIZIO

I principali impatti potenziali per la componente sono riferibili a sversamenti accidentali di liquidi inquinanti.

MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI

I principali dispositivi e/o accorgimenti utili ai fini della mitigazione da eventuali sversamenti di liquidi inquinanti, sono descritti al punto seguente 9.4, in quanto valevoli per entrambe le componenti ambientali.

In fase di esercizio il sistema a vasche permette la salvaguardia della componente anche nei casi di eventi accidentali (come sversamenti, ecc..). Inoltre la pendenza trasversale del piazzale garantisce il convoglio di eventuali liquidi inquinanti negli appositi sistemi.

9.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO

STATO ANTE OPERAM

La pianura emiliano-romagnola è caratterizzata da un reticolo idrografico complesso, che ha risentito dell'evoluzione tettonico-strutturale profonda della stessa. Nel territorio vi sono numerose tracce di paleoalvei abbandonati che testimoniano la migrazione dei corsi d'acqua in seguito agli aventi morfotettonici e ai cicli di piovosità che hanno segnato il territorio.

Nel territorio d'interesse il reticolo idrografico è piuttosto denso. Il fiume principale è costituito un tratto artificializzato del fiume Reno che scorre nella porzione settentrionale dell'area con andamento NO-SE. Sempre a nord-est rispetto all'interporto è presente un paleopercorso appartenente al Po Morto di Primaro. I corsi d'acqua secondari sono costituiti da una fitta rete di torrenti, fossi, scoli e canali di bonifica che scorrono seguendo il gradiente topografico locale.

Da un punto di vista idrogeologico la zona in esame appartiene al Sistema Acquifero Padano delimitato a sud dagli affioramenti appenninici e a nord da quelli alpini e terminante a circa 50 km al largo della Costa Adriatica.

Il sistema idrogeologico è formato prevalentemente da depositi del Quaternario Continentale organizzati in alternanze di livelli più o meno permeabili con rapporti stratigrafici sensibilmente complessi. Il sistema acquifero è strettamente connesso al modello deposizionale caratterizzante la pianura padana ampiamente descritto nei capitoli precedenti: nella zona di media-bassa pianura gli orizzonti sabbiosi ospitano falde idriche raccordate con quelle delle conoidi dell'alta pianura; hanno pertanto una alimentazione abbastanza remota, mentre possono ritenersi trascurabili i fenomeni di infiltrazione diretta dalla superficie, essendo questa caratterizzata prevalentemente da limi e argille.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti nell'area, le principali risorse utilizzabili per fini idropotabili/agricoli sono costituite da due tipi di depositi:

- *le sabbie di riempimento di canale fluviale*: che a loro volta possono essere distinte in:

1) corpi di provenienza appenninica (che costituiscono la prima significativa falda acquifera del sottosuolo) e che fanno parte del complesso acquifero "A1". L'acquifero A1 è costituito da depositi sabbiosi che formano dei corpi composti di tipo nastriforme che, per la loro intrinseca geometria, hanno contatti idrogeologici non sempre ottimali e uno spessore complessivo massimo di 10-15 m. Nelle aree più a sud rispetto all'interporto, sono geneticamente e geometricamente legati ai depositi di conoide del margine appenninico e quindi hanno una buona connessione con l'area di ricarica (i terrazzi dell'alta pianura e lo stesso alveo del F. Reno, Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998), mentre a nord, appaiono sfrangiati e assottigliati.

2) copri di provenienza padana: che sono sede della più importante falda acquifera e costituiscono il complesso idrogeologico "A2". • L'acquifero A2 consiste di depositi sabbiosi più tabulari e molto più ampi dei precedenti (A1), raggiungendo lo spessore massimo complessivo di c.a. 20 m ed estensione dell'ordine delle decine di km. Verso sud sono limitati dalla direttrice Baricella - S. Pietro in Casale dove lasciano il posto ai corrispondenti depositi di provenienza dai fiumi appenninici. L'area di ricarica per questo acquifero è presumibilmente molto lontana e va ricercata nei settori occidentali e settentrionali della Pianura Padana.

• *le sabbie fluvio-deltizie e di piattaforma di provenienza padana*: che sono presenti in diversi orizzonti idrostratigrafici all'interno del sintema emiliano romagnolo inferiore e rappresentano l'insieme delle falde acquifere più profonde del sottosuolo e corrispondenti al gruppo acquifero "B". All'interno di questo complesso idrogeologico, di cui si hanno solo scarse conoscenze, risiede l'interfaccia fra le acque dolci e salate che è stato posto convenzionalmente in corrispondenza del valore di 10 ohmxm nei log di resistività dei pozzi Agip (AGIP, 1972, 1994), equivalente ad una conducibilità di 1000 mS/cm. Nel complesso questo acquifero composito è poco sfruttato e certamente molto interessante per la sua eventuale produttività.

Tutti gli acquiferi sono separati fra loro da potenti e continui depositi fini (che li separano anche dalla superficie topografica) e hanno quindi i caratteri di acquiferi confinati. Gli acquitardi sono depositi compositi che contengono, al loro interno, importanti livelli di argille e limi organici di palude-laguna di piana deltizia (in AES) e argille e limi di prodelta e di piattaforma (in AEI).

Nella tabella seguente si schematizzano le corrispondenze tra le unità stratigrafiche e i complessi idrografici, dalla quale emerge come il *Sintema Emiliano Romagnolo Superiore (AES)* rappresenti il gruppo acquifero A.

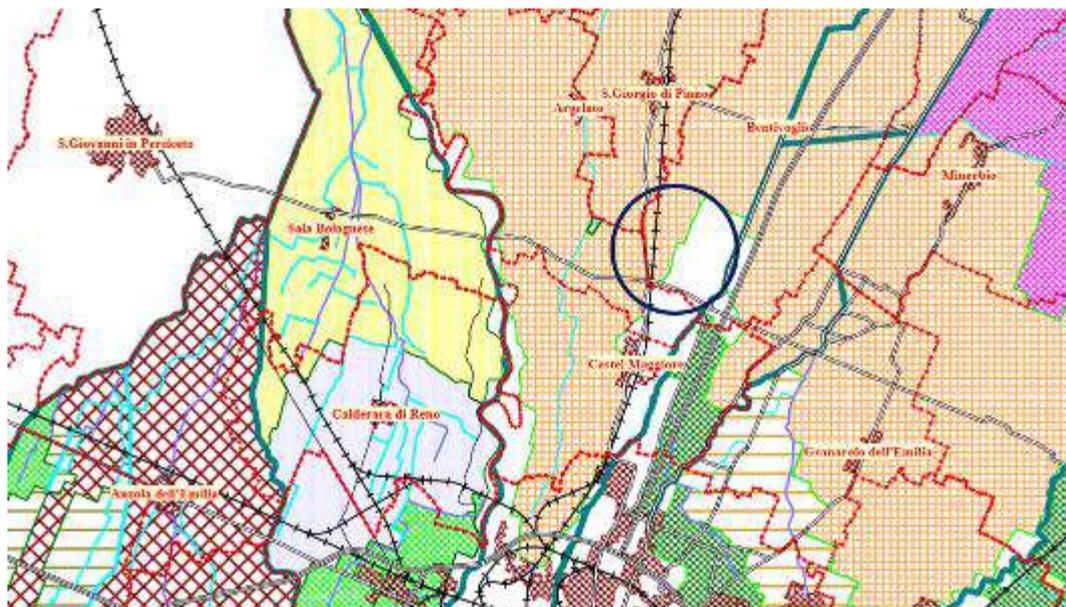
UNITA' STRATIGRAFICHE	SEQUENZE DEPOSIZIONALI	ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE					
				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO	SISTEMA ACQUIFERO			
SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLIO SUPERIORE	Qc ₂	-0.12	PLISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE	A	A1				
					A2				
					A3				
					A4				
SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLIO INFERIORE	Qc ₁		PLISTOCENE MEDIO	B	B1				
					B2				
					B3				
					B4				
SABBIE DI IMOLA	Qm ₃	-0.65		C	C1				
					C2				
GRUPPO DEL SANTERNO	Qm ₂	-0.8	PLISTOCENE INFERIORE		C3				
					Qm ₁	-1.0	PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	C4	
								P2	-2.2
		-3.3-3.6	PLOCENE INFERIORE						
		-3.9	MIOCENE						
					ACQUITARDI BASALI				

— Superficie di discontinuità principale
— Superficie di discontinuità minore

Tabella delle corrispondenze unità stratigrafiche-idrostratigrafiche, estratto da Regione-Emilia Romagna e Eni-AGIP 1998)

Dal punto di vista idrografico l'area di intervento ricade nel territorio del Consorzio della Bonifica Renana all'interno del Bacino Idrografico "Canale della Botte" che si estende a Nord di Bologna per una superficie pari a 414 kmq.

In prossimità dell'area di intervento non sono presenti corpi idrici classificati come di I° Ordine ma solo canali di 2° e 3° ordine, possibili recettori delle portate generate dalla trasformazione delle superfici.



CONSORZIO BONIFICA RENANA

BACINI ASTE DEL 1° ORDINE - 1080 km²

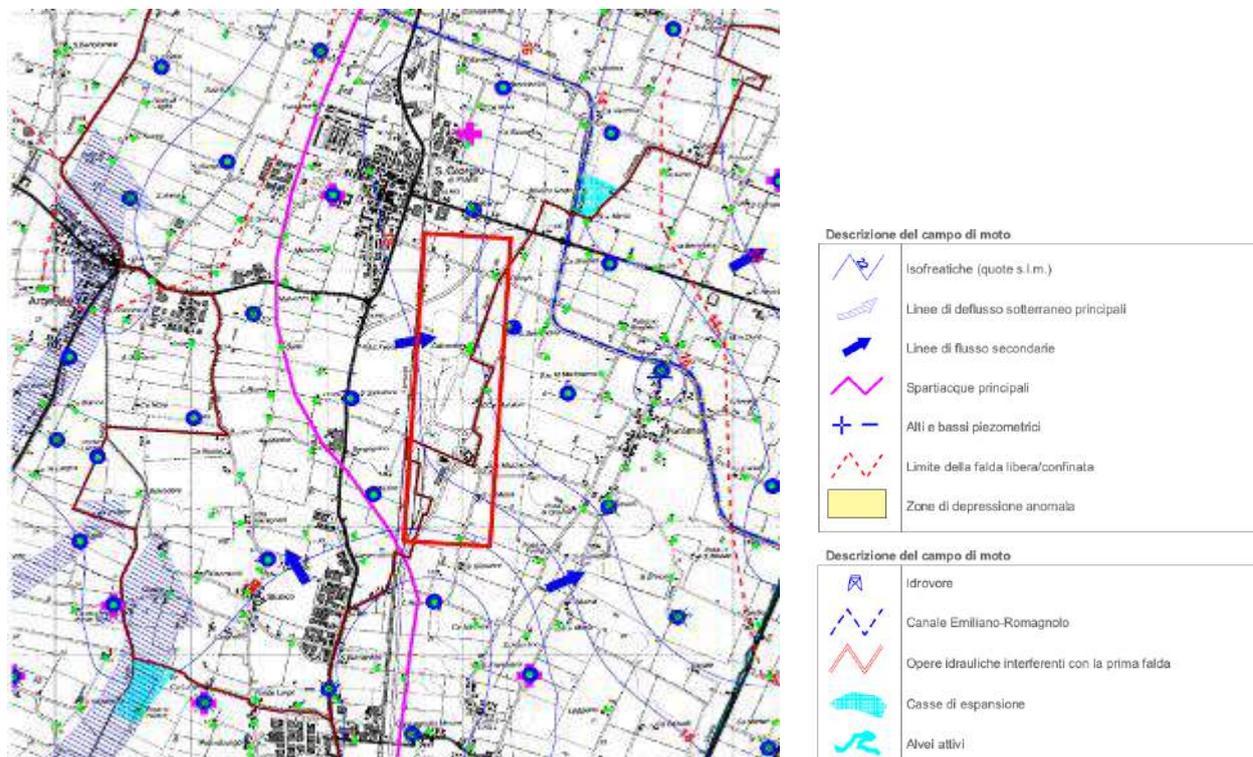


RETE IDROGRAFICA CONSORTILE - 1200 km

L'acquifero principale, inteso come quello solitamente sfruttato, si presenta quindi generalmente compartimentato, con una potenzialità idrica complessivamente molto scarsa, con valori di trasmissività molto bassi; la falda è ovunque in pressione e prossima al p.c.; in superficie (entro i primi 10 m) è frequente riscontrare livelli acquiferi sospesi, di tipo freatico, completamente separati dall'acquifero principale e dotati di acque scadenti.

L'acquifero basale è costituito dalle unità impermeabili che formano il limite della circolazione idrica sotterranea e che si estendono al di sotto della Pianura Padana ed emergono lungo il margine appenninico. Si tratta, per questo settore della Pianura, delle Argille Azzurre.

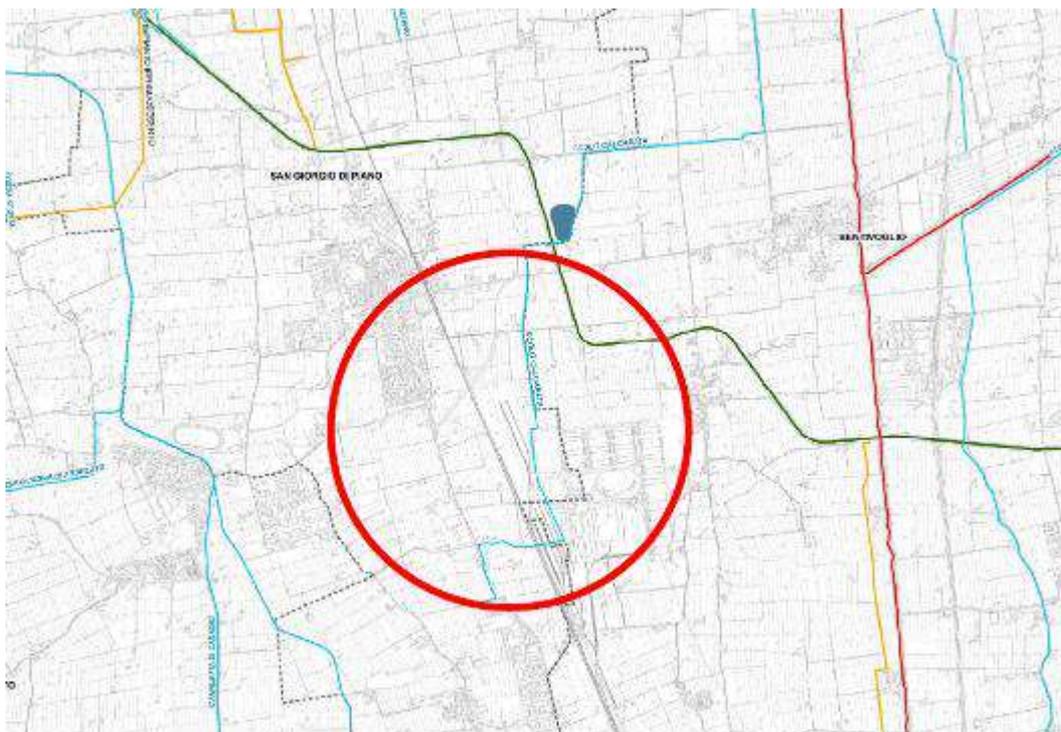
Dalla Carta idrogeologica del PSC associato Reno-Galliera riportata di seguito, si evidenzia come la superficie freatica nel settore in studio è compresa tra le isofreatiche 16 e 18 m s.l.m. Tali valori, se messi in relazione con la quota del p.c. attuale (circa 19-20 ms.l.m.), indicano l'area studio una soggiacenza del livello di falda di circa 2-3 metri rispetto al piano campagna.



Estratto della Carta idrogeologica del PSC associato Reno-Galliera - in rosso l'area oggetto di intervento

L'alveo del Reno, ubicato ad ovest dell'area in oggetto (fuori immagine) e posto a quota piezometrica più elevata, sembra influenzare in maniera sostanziale il reticolo di filtrazione della falda, le cui linee di flusso, vergono decisamente verso est.

L'area interessata dall'intervento ricade in prossimità un contesto prevalentemente urbanizzato agricolo caratterizzato dalla presenza di reti di smaltimento di acque meteoriche anche di importanti dimensioni. Il principale corso d'acqua nell'area di intervento è lo Scolo Calcarata che già ad oggi riceve gli apporti delle acque meteoriche provenienti dall'area dell'Interporto.



Estratto della Tav. Nord-Ovest della Rete Idraulica Consortile del Consorzio di Bonifica Renana

Dalla consultazione della “Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischi Alluvioni e i Piani Stralcio di Bacino”, ed in particolare della Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni (AdB Reno) - Tavola MP7 si vede come l’area di progetto (cerchiata in rosso) è classificata come a pericolosità P2 media probabilità (con tempi di ritorno tra 100-200 anni) ovvero alluvioni poco frequenti.



*Estratto della Mappa di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni (AdB Reno) - Tavola MP7-
in rosso l’area dell’interporto*

9.4.1 Invarianza idraulica

L'ambito oggetto di intervento ricade quindi nel territorio soggetto all'“Articolo 20 – Controllo degli apporti d'acqua” del Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PSAI Reno, Idice-Savena, Sillaro e Santerno (art.1 c. 1 L. 3.08.98 n.267 e s.m.i.)) elaborato dall'autorità di bacino.

L'Art. 20 c.1 cita: *“Al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, per le aree ricadenti nel territorio di pianura e pedecollina indicate nelle tavole del “Titolo II Assetto della Rete Idrografica” i Comuni prevedono nelle zone di espansione, per le aree non già interessate da trasformazioni edilizie, che la realizzazione di interventi edilizi sia subordinata alla realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ettaro di superficie territoriale, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche; sono inoltre escluse le superfici dei sistemi di raccolta a cielo aperto.*

[...]” ed inoltre “[...] rispettare il principio dell'invarianza idraulica andando a creare volumi di accumulo per le acque meteoriche dimensionati nella misura di 500 mc per ettaro di superficie di intervento ad esclusione del verde compatto. Da tali volumi di accumulo le acque meteoriche dovranno essere restituite al reticolo di acque superficiali nella misura massima di 10 l/s/ha.”

Successivamente l'All. A) alla Deliberazione n.1/3 del 5 Marzo 2014 “Linee Guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura” definisce il calcolo e scelta della tipologia dei volumi costituenti i sistemi di raccolta delle acque piovane.

Nella Relazione idraulica allegata si dà evidenza del rispetto di tale principio e dei **volumi compensativi di accumulo** secondo le modalità definite nel l'All. A) alla Deliberazione n.1/3 del 5 Marzo 2014 “Linee Guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura” sia per un Tempo di ritorno di 50 anni sia per un tempo di ritorno di 100 anni e confrontarlo con quanto disposto dall'art 20.

9.4.2 Qualità delle acque sotterranee

Per la valutazione della qualità delle acque sotterranee nel territorio, per le cui caratteristiche si rimanda al Caratteristiche idrogeologiche, si è fatto riferimento al monitoraggio condotto da ARPA Emilia Romagna nel triennio 2010-2012 nel territorio provinciale.

La qualità delle acque sotterranee è espressa mediante due stati: quantitativo e qualitativo.

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.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici di pianura è stato attribuito utilizzando tutte le misure di piezometria, sia misurate manualmente che in modo automatico, dal 2002 (revisione precedente della rete di monitoraggio) al 2012. È stata seguita una procedura che tiene conto quanto previsto dal D. Lgs. 30/2009 che riporta come indicatore per il buono stato quantitativo dei corpi idrici di pianura la variazione media annua della piezometria (trend piezometria), su periodi significativamente lunghi con valori maggiori o uguali a zero.

Lo stato quantitativo delle acque sotterranee al 2012 per la stazioni di monitoraggio localizzate a Bentivoglio (località S. Martino - pianura alluvionale Appenninica) è risultato scarso per il confinamento superiore (corpo idrico sotterraneo 0610ER-DQ2-PACS) e buono per il confinamento inferiore (corpo idrico sotterraneo 2700ER-DQ2-PACI).

Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito utilizzando la metodologia individuata dal D. Lgs. 30/2009.

Quest'ultima prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale per diverse sostanze chimiche (tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/2009). Il superamento dei valori di riferimento (standard e soglia), anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere lo stato di "buono" al 2015 e può determinare la classificazione del corpo idrico in stato chimico "scarso". Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato come in stato chimico "buono".

I valori soglia, fissati a livello nazionale su base ecotossicologica, possono essere rivisti a scala di corpo idrico quando il fondo naturale delle acque sotterranee assuma concentrazioni superiori ai valori soglia, tali per cui questi ultimi vengono innalzati pari ai valori di fondo naturale (Bridge, 2007).

Lo stato chimico “scarso” è stato pertanto attribuito tenendo conto dei valori soglia definiti per i corpi idrici sotterranei e, dove il numero delle stazioni di monitoraggio in stato “scarso” erano oltre il 20% del totale le stazioni del corpo idrico sotterraneo medesimo.

Il D. Lgs. 30/09 prevede che lo stato chimico venga calcolato per ciascuna stazione di monitoraggio per ciascun anno durante il quale si effettua il monitoraggio chimico. Per poter attribuire uno stato del triennio a ciascuna stazione di monitoraggio è stato considerato, per ciascuna stazione di monitoraggio, lo stato prevalente nel triennio e come sostanze critiche per lo stato chimico, sono state elencate tutte le sostanze riscontrate nella stazione che hanno causato uno stato scarso.

Lo stato chimico rilevato nelle due stazioni di monitoraggio di Bentivoglio (codice RER BO23-01 e 01BOF7-00) **è risultato buono nei 3 anni di monitoraggio.**

FASE DI CANTIERE

Anche per queste componenti, come per il suolo e sottosuolo, gli impatti potenziali sono riferibili a sversamenti accidentali di liquidi inquinanti che potrebbero contaminare le acque di falda. La creazione di vasche d'accumulo delle acque piovane e di vasche di prima pioggia con gli adeguati trattamenti, garantiscono la conservazione della qualità delle acque superficiali e di quelle profonde.

FASE DI ESERCIZIO

I principali impatti potenziali per la componente sono riferibili a sversamenti accidentali di liquidi inquinanti.

MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI

Anche in questo caso, i principali impatti sono riconducibili a sversamenti accidentali che possono raggiungere i corpi recettori superficiali. Per mitigare gli effetti negativi conseguenti al potenziale sversamento in acque superficiali devono essere rispettate le seguenti indicazioni:

- i mezzi impiegati nelle lavorazioni dovranno essere periodicamente revisionati e i cambi di oli o le eventuali operazioni di manutenzione dovranno essere effettuate in aree idonee esterne all'area di progetto (es. officine autorizzate), al fine di evitare lo sversamento accidentale;
- i rifornimenti di carburante andranno eseguiti all'esterno delle aree di cantiere o mediante l'impiego di sistemi con erogatore di carburante a tenuta;
- al fine di evitare scarichi di inquinanti microbiologici nelle acque superficiali le aree di cantiere dovranno essere dotate di servizi igienici di tipo chimico, in numero adeguato alle persone operanti nel cantiere.

Nelle aree soggette ad ampliamento della sede stradale dovrà essere garantito l'originale drenaggio delle acque superficiali e, laddove l'opera insistesse su materiali geologicamente impermeabili, salvaguardato il ruscellamento superficiale mediante opportune opere di regimazione.

I vantaggi della collocazione puntuale delle vasche nel piazzale, è essenzialmente legata all'indipendenza di funzionamento delle stesse. Nel caso di mal funzionamento di una o più vasche infatti, e di concomitanza con eventi avversi, quali per esempio sversamenti accidentali, vi è la possibilità di isolare solamente la porzione di piazzale interessata dall'accadimento, lasciando del tutto impregiudicata la funzionalità del resto del piazzale. Inoltre, l'idonea pendenza trasversale del piazzale garantisce dalla formazione di ristagni.

9.5 CLIMA ACUSTICO

STATO ANTE OPERAM

9.5.1 *Inquadramento normativo*

La “*Legge Quadro sul Rumore n.447*” del 26 ottobre 1995, pubblicata sulla G.U. del 30/10/1995 n.254, è una legge di principi, che rimanda a successivi strumenti attuativi la definizione puntuale delle norme tecniche e dei parametri di riferimento.

A tale proposito, la Legge Quadro individua le competenze di Enti ed Amministrazioni Pubbliche, indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica acustica (con particolare riferimento all’ emanazione di piani e disposizioni in materia di impatto acustico) e, inoltre, stabilisce le sanzioni amministrative da applicare in caso di mancato rispetto delle indicazioni normative.

In particolare, la Legge Quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come “*ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. n.277 del 15/08/91, salvo per quanto concerne l’immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività*”.

Nella definizione sopra riportata, risultano quindi comprese le residenze e, comunque, tutti quegli ambienti nei quali risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene generalmente ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Nell’Art.2 vengono introdotte le definizioni di valori di attenzione e valori di qualità, da aggiungere a quello di valori limite indicato dal precedente Decreto, oltre che la definizione di rumore, suddividendola tra sorgenti sonore fisse e sorgenti mobili; in particolare, tra le sorgenti fisse vengono anche inserite le infrastrutture ferroviarie e stradali “*...le installazioni unite agli immobili, anche in via transitoria, il cui uso produce emissioni sonore, le infrastrutture stradali, ferroviarie,commerciali,le aree adibite ad attività sportive e ricreative*”.

Nell’Art.4 si richiamano i Comuni a procedere alla redazione delle zonizzazioni acustiche nel loro territorio, secondo i criteri indicati dal D.P.C.M. 01/03/91.

La Legge n.447 stabilisce che le Regioni, entro un anno dalla sua entrata in vigore, devono definire i criteri del territorio comunale, fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dB(A).

L’adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte, in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e, altresì, costituisce il momento che presuppone la

tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale.

La Legge prescrive, inoltre, l'obbligo di adozione del piano di risanamento acustico, nel rispetto delle procedure e degli eventuali ulteriori criteri stabiliti dalla Legge Regionale, nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A).

I Comuni sono quindi tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale, con l'introduzione di apposite norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli e da sorgenti fisse, ed all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale in materia di tutela dell'inquinamento acustico.

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative ad impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali abilitati all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico, anche considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro, ed inoltre a predisporre e valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità.

Compete inoltre, ai Comuni, il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione ad esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'irrogazione delle sanzioni amministrative per la violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dell'inquinamento acustico.

La Legge Quadro, infine, assegna ai Comuni il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico, relativamente agli interventi per i quali ne risulta prescritta la presentazione.

Nell'ambito della Legge Quadro è introdotta la figura del Tecnico competente in acustica ambientale, intesa come professionalità idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle norme vigenti, redigere piani di risanamento, nonché a svolgere le attività di controllo.

Il D.P.C.M. del 14.11.97, relativo alla “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”, pubblicato sulla G.U. n.280 del 01/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art.3, Comma 1, lettera a), definisce per le sei classi di destinazione d'uso del territorio individuate dal D.P.C.M. 1/3/91 (vedi Tabella precedentemente riportata) i seguenti valori:

- valori limite di emissione;
- valori limite di immissione;
- valori di attenzione;
- valori di qualità.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso, vengono individuati i valori limite di emissione riportati nella seguente Tabella, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		PERIODO DI RIFERIMENTO	
		Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di emissione, espressi in dB(A)

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive classificazioni in zone; nel decreto, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite, essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione ed alla tipologia del territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche, sono effettuate in corrispondenza del limite di proprietà della sorgente.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione indicati nella Tabella di seguito riportata; vale a dire il valore massimo assoluto di

rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	PERIODO DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite di immissione, espressi in dB(A)

Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all'Art.11 della L.447/95, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto, viceversa, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (06:00 – 22:00);
- 3 dB per il periodo notturno (22:00 – 06:00).

Tali valori non si applicano nelle seguenti condizioni:

nelle aree appartenenti alla classe VI;

- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte;
- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte;
- al rumore prodotto da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore indotto da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore prodotto da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso
- alle infrastrutture viarie (strade, ferrovie, aeroporti).

Il “*rumore ambientale*” può essere definito come il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica, è costituito dall’insieme del rumore residuo e di quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il “*rumore residuo*” costituisce invece il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l’ambiente:

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione, aumentati di 10 dB(A) per il giorno e di 5 dB(A) per la notte;
- se relativi all’intero periodo di riferimento, sono uguali ai valori di immissione.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d’uso, vengono infine individuati i **valori di qualità** indicati nella Tabella di seguito riportata.

Tali valori rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

CLASSI DI DESTINAZIONE D’USO DEL TERRITORIO		PERIODO DI RIFERIMENTO	
		Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità, espressi in dB(A)

Il D.P.R. n.459 del 18.11.98 è relativo al “*Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre n.447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario*”.

In particolare, le disposizioni di tale decreto attuativo si applicano:

- alle infrastrutture ferroviarie esistenti, alle loro varianti, alle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti, alle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h;

- alle infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h

Per quanto riguarda le nuove linee ferroviarie in affiancamento a linee esistenti, per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, è prevista una fascia di pertinenza ferroviaria pari a 250 m per ciascun lato, misurata a partire dalla mezzzeria dei binari esterni.

Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura ferroviaria, è di larghezza pari a 100m (Fascia A); la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria, è della larghezza di 150m (Fascia B).

Nella seguente Tabella sono indicati i limiti assoluti di immissione vigenti per le linee ferroviarie esistenti o di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore ai 200 km/h, qual è il caso dell'infrastruttura ferroviaria del presente progetto.

Ricettore	Limite Diurno	Limite Notturno
Scuole	50 dB(A)	---
Ospedali, case di cura e di riposo	50 dB(A)	40 dB(A)
Tutti gli altri Ricettori nella Fascia A	70 dB(A)	60 dB(A)
Tutti gli altri Ricettori nella Fascia B	65 dB(A)	55 dB(A)

Limiti di immissione per infrastrutture ferroviarie nuove o esistenti con velocità < 200 km/h

Relativamente alle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, è prevista una fascia di pertinenza ferroviaria pari a 250m per ciascun lato, misurata a partire dalla mezzzeria dei binari esterni.

Nella seguente Tabella sono indicati i limiti assoluti di immissione vigenti per le linee ferroviarie con velocità di progetto superiore ai 200 km/h.

Ricettore	Limite Diurno	Limite Notturno
Scuole	50 dB(A)	---
Ospedali, case di cura e di riposo	50 dB(A)	40 dB(A)
Tutti gli altri ricettori nella fascia di 250m per lato	70 dB(A)	60 dB(A)

Limiti di immissione per nuove infrastrutture ferroviarie con velocità > 200 km/h

Nel decreto si specifica inoltre che, oltre ai ricettori localizzati all'interno di un corridoio di 250m per lato misurati a partire dalla mezzzeria del binario esterno, devono essere considerati i

ricettori particolarmente sensibili (quali scuole, ospedali, case di cura e case di riposo), situati nel corridoio di 500m per lato. Nell'art.4 (comma 4) di tale decreto, viene quindi evidenziato che, al di fuori delle suddette fasce di pertinenza acustica, per i comuni dotati di zonizzazione acustica devono essere rispettati i valori limite di immissione definiti nel D.P.C.M. 14.11.97 e riportati nella precedente Tabella.

Si evidenzia infine che, qualora i suddetti limiti non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzi l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori devono essere rispettati al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, a 1,5 m di altezza dal pavimento. Il Decreto Ministero dell'Ambiente del 29.11.2000 è relativo ai *“Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore”*, ai sensi dell'art.10 comma 5 della Legge Quadro 447/95.

Tale decreto definisce, per gli enti gestori, i seguenti obblighi (art.2):

- individuare le aree in corrispondenza delle quali, per effetto delle infrastrutture, si verifichi il superamento dei limiti normativi;
- determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti;
- presentare al Comune ed alla Regione il relativo piano di risanamento acustico.

L'art.2, comma 4, riporta i contenuti dei piani di risanamento acustico, che vengono di seguito riportati:

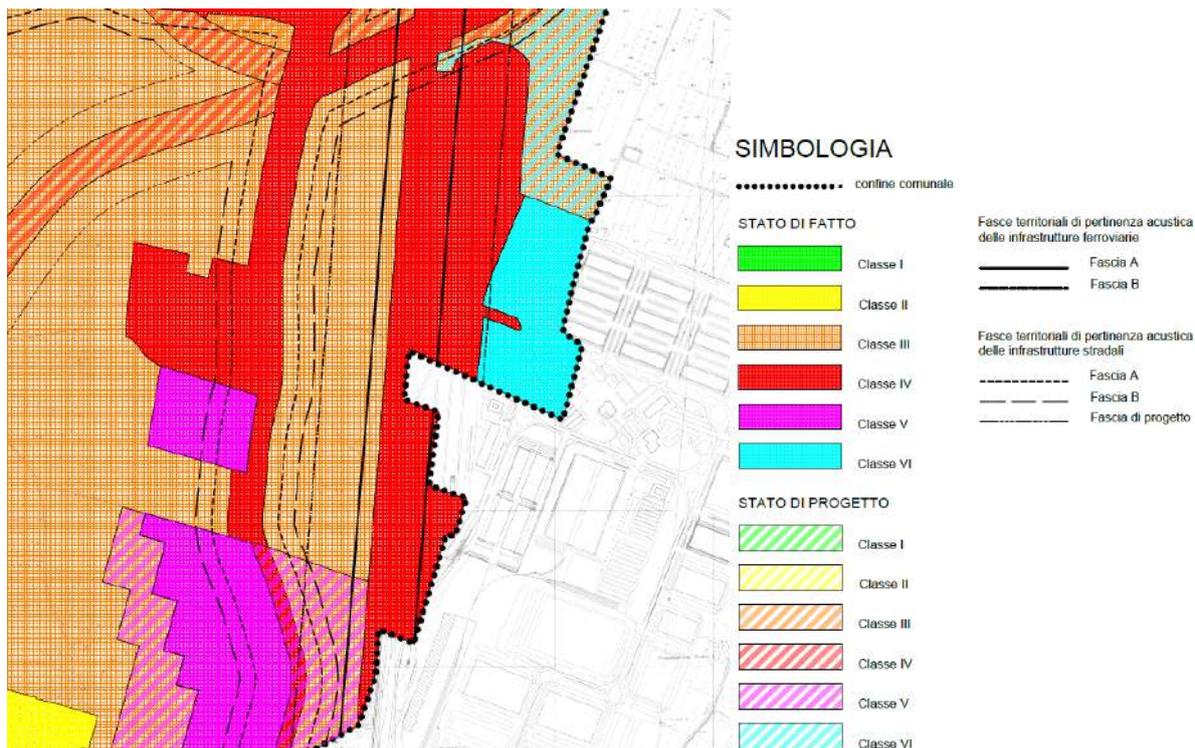
- l'individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione;
- l'indicazione delle eventuali altre infrastrutture dei trasporti che concorrono all'immissione del rumore nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;
- l'indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- il grado di priorità di esecuzione per ciascun intervento;
- le motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

Nel decreto sono quindi definiti:

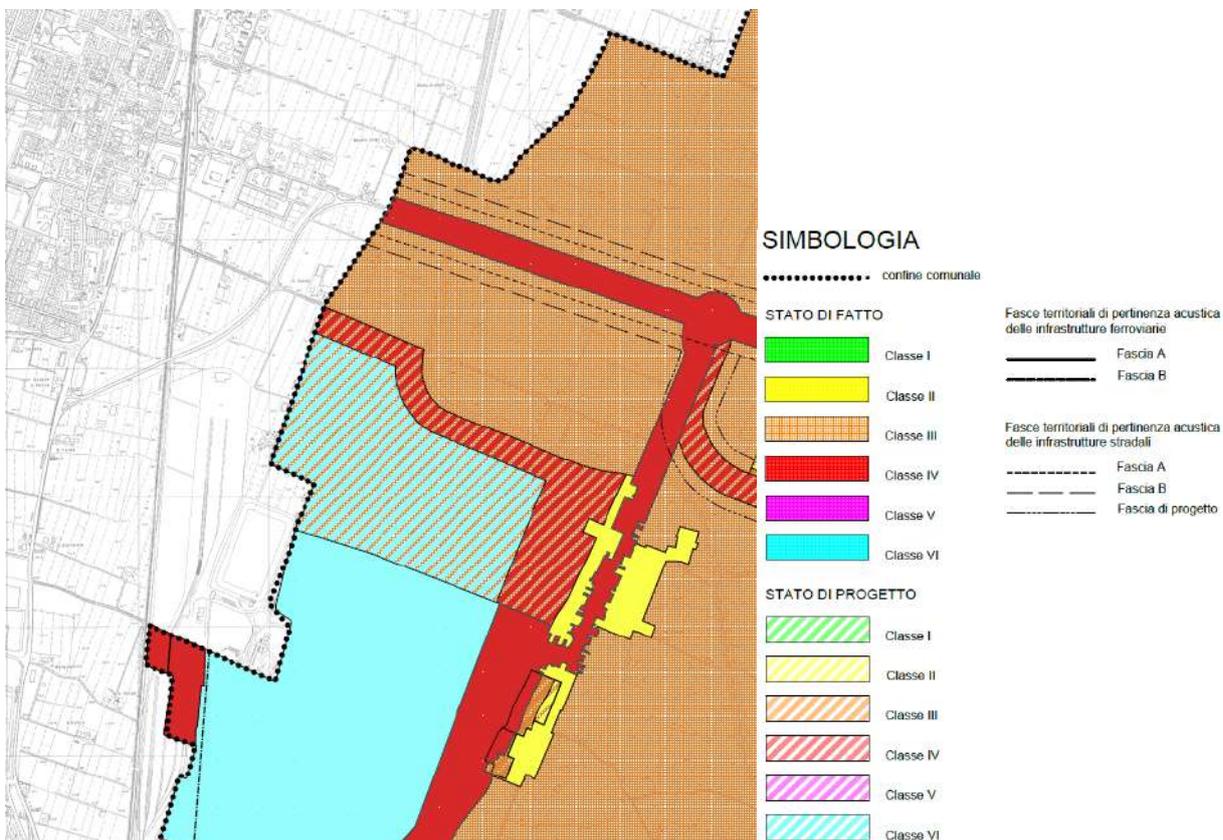
- i criteri di priorità degli interventi (art.3);
- gli obiettivi e le competenze delle attività di risanamento acustico nel caso di infrastrutture esistenti (art.4);
- gli oneri e le modalità di risanamento (art.5);
- i criteri di progettazione degli interventi di risanamento acustico (allegato 2);
- i costi degli interventi (allegato 3).

Nell'ambito di tale decreto, è inoltre previsto che in corrispondenza delle aree di interferenza tra le fasce di rispetto ferroviario e quelle di pertinenza delle infrastrutture stradali, il livello sonoro da rispettare deve essere pari al valore massimo fra i limiti di immissione previsti per le singole infrastrutture.

L'intervento nell'Interporto di Bologna è localizzato tra i Comuni di San Giorgio di Piano e di Bentivoglio, nell'area nord della Città Metropolitana di Bologna, lungo la linea ferroviaria Bologna – Padova e a servizio dell'Interporto stesso. Sono stati pertanto analizzati gli strumenti di pianificazione vigenti sulla matrice rumore; il Comune di San Giorgio di Piano, dove si localizza in maniera prevalente l'intervento, dispone di un Piano di Classificazione Acustica approvato con delibera di C.C. n. 02 del 12/02/2020. Nella figura seguente si riporta un estratto del PCCA di San Giorgio al Piano, dal quale si rileva l'area di intervento ricadente in Classe acustica IV con presenza delle fasce di pertinenza ferroviaria della linea Bologna-Padova e delle fasce di pertinenza acustica stradale, relativa alle due provinciali SP4 ed SP44. Il Comune di Bentivoglio dispone di un Piano di Classificazione Acustica approvato con delibera di C.C. n. 55 del 28/11/2012, riportato nel seguito. L'area prossima a quella di intervento ricade prevalentemente in classe acustica V e VI, tipiche di zone a destinazione produttiva.



PCCA San Giorgio al Piano, Estratto – Classificazione acustica comunale



PCCA Bentivoglio, Estratto – Classificazione acustica comunale

Nell'immagine seguente viene rappresentata l'area di studio con unione degli strumenti di programmazione acustica dei due comuni di Bentivoglio e San Giorgio di Piano.



PCCA Bentivoglio, San Giorgio di Piano – Classificazione acustica comunale area di studio

9.5.2 *Clima acustico attuale*

Il clima acustico attuale nell'area di indagine è caratterizzato dalla presenza di diverse sorgenti inquinanti, che oltre alla linea ferroviaria esistente Bologna-Padova, sono rappresentate dalle infrastrutture stradali che vengono di seguito elencate, che si affiancano (per brevi tratti) o attraversano la ferrovia attuale, nonché dalle zone industriali/artigianali presenti nell'ambito territoriale di studio:

- S.P. 4;
- S.P. 44.

Il clima acustico dell'area è descritto in vari documenti di programmazione riguardanti la Città Metropolitana di Bologna e la sua cintura, oltre che da specifici studi della società Interporto di Bologna. Il documento di maggior interesse è rappresentato dal Piano d'Azione dell'Agglomerato di Bologna, ed. 2018, redatto ai sensi del D. Lgs. 19/08/2005, n. 194 in attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Il piano recepito interessa esclusivamente l'area urbana di Bologna, risultante però molto distante dall'area di interesse di Interporto di Bologna. Per la gestione del rumore ambientale dei comuni a nord di Bologna, è stata redatta, a completamento del PSC dell'associazione Reno-Galliera (comprendente i comuni di Bentivoglio e San Giorgio di Piano) una V.A.L.S.A.T. – P.S.C., di seguito sono riportati i risultati dei 12 monitoraggi eseguiti in prossimità di alcuni tra i principali assi stradali intercomunali e nelle zone di maggior criticità. I limiti utilizzati sono quelli fissati per le infrastrutture stradali dal DPR n. 142 del 30/03/04 (decreto strade).

Punto	Luogo	Descrizione	d mezzeria	Leq diurno	Limite diurno	Supero.
A	Galliera	S. Venanzio - Via della Pace	10	60.2	55	5.2
C	Galliera	SP12 - incrocio Via Coronella - Via Barchetta	10	59.6	65	-5.4
E	Galliera	Via Barchetta	10	55.0	55	0.0
F	S. Pietro in Casale	Via Asia	10	65.0	55	10.0
G	S. Pietro in Casale	Gavaseto - SP20	15	66.0	65	1.0
H	S. Pietro in Casale	SP4 - Via provinciale di Poggio Renatico	15	68.6	70	-1.4
N	S. Giorgio in Piano	Via Marconi - c/o incrocio con Via 4 Novembre	10	68.2	65	3.2
O	S. Giorgio in Piano	SP4 - c/o innesto con Circonvallazione	15	67.1	70	-2.9
P	Argelato	SP42 - c/o incrocio con Via Canaletta	10	66.3	65	1.3
Q	Pieve di Cento	Circonv - c/o incrocio con Via Prov. Cento	10	65.6	65	0.6
S	Pieve di Cento	SP42 - c/o innesto con Circonvallazione	10	65.7	65	0.7
T	Pieve di Cento	SP11 - c/o innesto con Circonvallazione	10	64.6	65	-0.4

Punto	Luogo	Descrizione	d mezzeria	Leq notturno	Limite notturno	Supero
A	Galliera	S. Venanzio - Via della Pace	10	53.4	45	8.4
C	Galliera	SP12 - incrocio Via Coronella - Via Barchetta	10	51.2	55	-3.8
E	Galliera	Via Barchetta	10	48.7	45	3.7
F	S. Pietro in Casale	Via Asia	10	63.1	45	18.1
G	S. Pietro in Casale	Gavaseto - SP20	15	59.3	55	4.3
H	S. Pietro in Casale	SP4 - Via provinciale di Poggio Renatico	15	62.6	60	2.6
N	S. Giorgio in Piano	Via Marconi - c/o incrocio con Via 4 Novembre	10	62.2	55	7.2
O	S. Giorgio in Piano	SP4 - c/o innesto con Circonvallazione	15	61.1	60	1.1
P	Argelato	SP42 - c/o incrocio con Via Canaletta	10	60.1	55	5.1
Q	Pieve di Cento	Circonv - c/o incrocio con Via Prov. Cento	10	58.0	55	3.0
S	Pieve di Cento	SP42 - c/o innesto con Circonvallazione	10	60.0	55	5.0
T	Pieve di Cento	SP11 - c/o innesto con Circonvallazione	10	55.8	55	0.8

Risultati monitoraggi eseguiti, in blu i punti più prossimi al sito di studio

Per delineare con precisione il clima acustico attuale della zona Interporto di Bologna, si è fatto riferimento alla relazione di impatto acustico redatta da Interporto di Bologna, Rev. 2 del 12/05/2015 che riporta in dettaglio le aree critiche dello stato attuale. La relazione contiene al suo interno un riferimento a misure fonometriche effettuate nel 2013 nei pressi della sezione nord dell'Interporto, di seguito è riportata una planimetria dove si individuano i tre punti di misura esterni al sito di interesse:



Punti di misura campagna di monitoraggio 2013

Di seguito vengono riportati i valori misurati dalla campagna di monitoraggio ai ricettori:

Punto di misura	Foto	Ubicazione	RISULTATI			
Punto Sorgente PS		Presso il confine dell'interporto in corrispondenza del piazzale di carico scarico di FERCAM (MAG 11.2 -11.3) Eseguiti rilievi fonometrici di durata oraria in periodo diurno e notturno (il 13/05/2013)	Leq diurno = 54-55 dBA Leq notturno = 55 dBA			
Punto al confine PC		Misura effettuata in data 06/10/2014 presso il confine dell'interporto dietro il magazzino 10.4 (Grandi salumifici Italiani)	Leq diurno = 58,1 dBA Leq notturno = 56,4 dBA			
Punto Ricettore con rilievo di lunga durata PR		Presso edificio residenziale alla Giulianella. Eseguito un rilievo fonometrico di lunga durata con monitoraggio in continuo dal 17/07/2014 al 24/07/2014.	Leq diurno = 51,4 dBA Leq notturno = 49,1 dBA			
Calibrazione PUNTO DI CALIBRAZIONE	Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO		DIFFERENZE L_{cv} - L_{mv}	
	Livello misurato L_{mv} dB(A)	Livello calcolato L_{cv} dB(A)	Livello misurato L_{mv} dB(A)	Livello calcolato L_{cv} dB(A)	DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)
PS	55,0	56,1	55,0	56,0	1,1	1,0
PC	58,1	56,4	56,7	56,8	-1,4	0,4
PR	51,4	50,8	49,1	50,3	-0,6	1,2

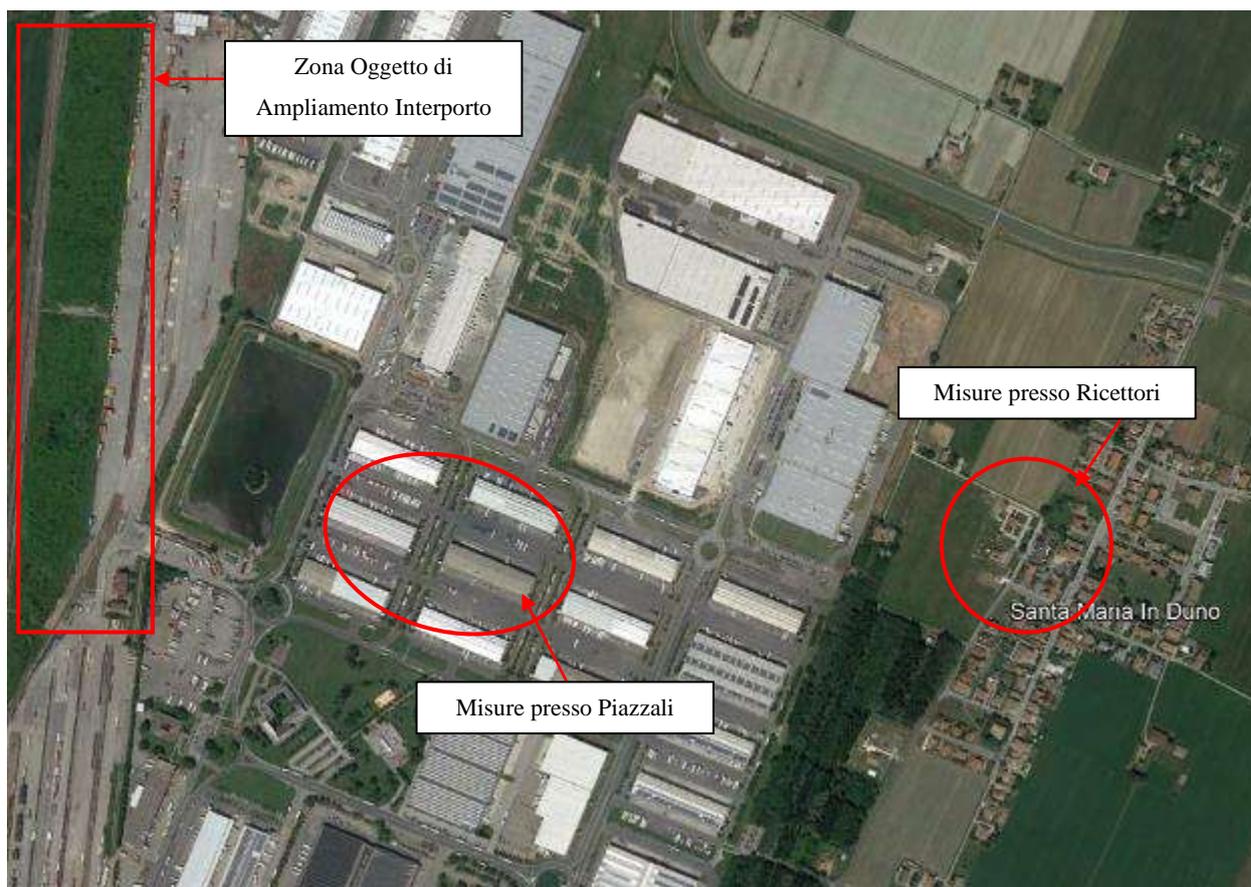
Risultati valori campagna di monitoraggio 2013

Oltre ai ricettori esterni, in allegato B2 della relazione di impatto acustico citata sono riportate delle misure effettuate in data 14-17 e 22 aprile 2015 realizzate al fine di:

- Aggiornare il valore di potenza acustica delle sorgenti sonore individuate nel modello di calcolo datato 2013 (misure presso le sorgenti);
- Controllare i risultati del modello di calcolo (misura presso il ricettore).

Nel dettaglio sono state eseguite 6 misure di 30 minuti ciascuna presso alcuni piazzali campione dell'Interporto **nel periodo notturno**, ed una misura fonometrica di 24 ore presso l'abitato di Santa Maria in Duno dal lato area interporto.

Di seguito sono riportate le planimetrie dei punti individuati ed i valori misurati:



Individuazione aree di monitoraggio su ortofoto 2021



Individuazione punti di misura notturno su piazzali interni



Individuazione punti di misura presso i ricettori

Nelle tabelle seguenti sono individuati i valori di Leq notturno misurati:

Data	Ora	Leq	Eventi misurati	Luogo	Pioggia (mm)	Vento intensità (m/s)
14/04/2015	22.13	63,5	7	5.2 N		
14/04/2015	22.45	59,5	5	5.3 E		
14/04/2015	23.24	60,8	7	2.2 - 2.3		
20/04/2015	22.00	58	2	RG 4.5		
20/04/2015	22.35	64,5	12	2.1 - 2.2		
20/04/2015	23.10	62,8	11	1.2 - 1.3		

Valori (Leq) misurati presso i piazzali



S. Maria in Duno - diurno

Località: Interporto Bologna
Strumento: LxT1 0003143
Operatore: Barcaro M. Rodighiero A.
Data, ora: 17/04/2015 06.00.00

LeqA = 51.8 dBA
Durata = 57600.0 sec

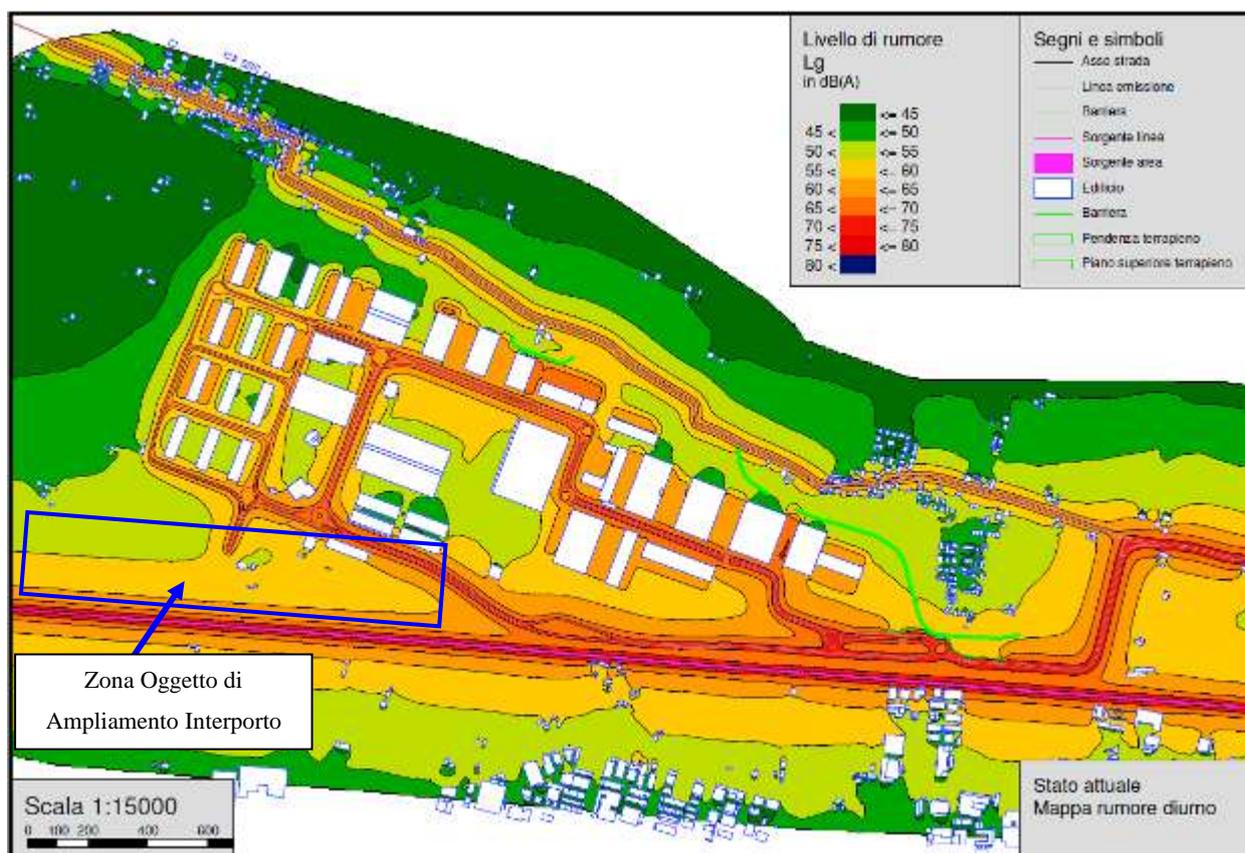
S. Maria in Duno - notturno

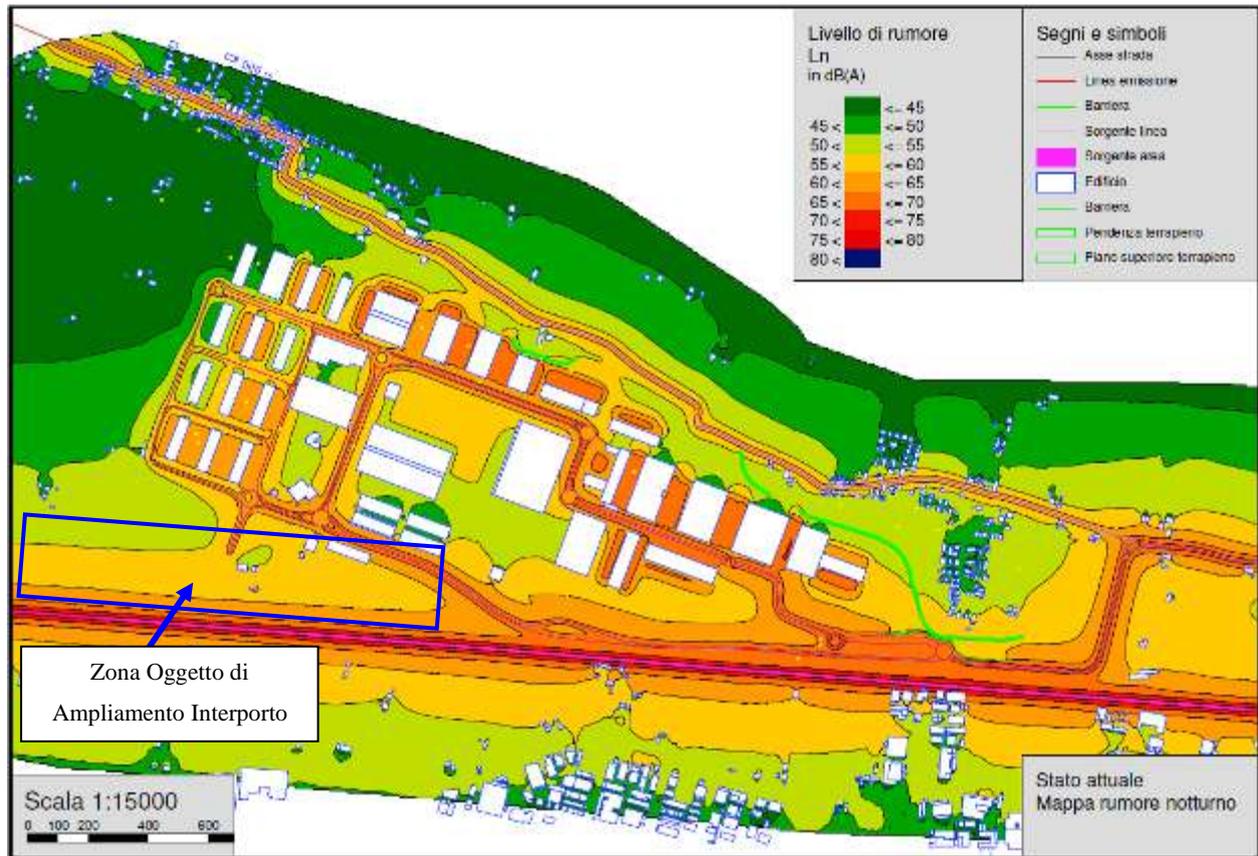
Località: Interporto Bologna
Strumento: LxT1 0003143
Operatore: Barcaro M. Rodighiero A.
Data, ora: 17/04/2015 22.00.00

LeqA = 39.5 dBA
Durata = 28800.0 sec

Valori (Leq) misurati presso il ricettore

I dati misurati hanno reso possibile quindi la mappatura tramite software Soundplan dello stato acustico della zona, di seguito sono riportate le mappe Lg ed Ln della zona Interporto di Bologna:





FASE DI CANTIERE

Al fine di simulare lo scenario di lavoro in fase di esecuzione delle opere, sono state considerate come sorgenti sonore concomitanti, funzionanti per l'intero periodo lavorativo di otto ore nel periodo diurno (ipotesi ampiamente cautelativa), le apparecchiature/macchinari riportate nella tabella seguente, con indicazione dei rispettivi spettri di emissione in termini di potenza sonora.

Frequenza (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw [dB(A)]	%funzionamento
Pala meccanica	91.2	94.4	98.6	98.7	99.7	96.9	91.5	85.4	103.5	100
Braccio gru	69.8	99.8	92.9	95.9	94.7	91.3	84.7	54.7	98.7	100
Autocarro	81.0	89.8	94.3	98.4	99.0	99.7	92.5	82.9	104.2	100
Escavatore	86.8	95.2	95.9	101.6	103.3	103.6	100.3	92.6	108.7	100
Percorso automezzi	43.4	48.4	51.4	53.4	58.4	61.4	53.4	55.4	64.9 dBA/m	100

Spettri di emissione sonora sorgenti di cantiere

Per ognuna delle sorgenti citate sono state determinate le potenze sonore Lw da data base ISPESL e misurazioni dirette su macchinari simili eseguite in cantieri simili. Per questa fase di lavoro è stata eseguita una modellazione della propagazione acustica del cantiere basata su una geometria dell'area corrispondente allo stato attuale.

In via previsionale, l'impatto acustico dovuto alle fasi di cantiere è stato stimato tramite un modello digitale di propagazione acustica sviluppato con apposito software DatakustikCadnaA.

Il software esegue il calcolo dei livelli di rumore immessi a un determinato ricettore una volta definite le sorgenti sonore e il modello digitale del territorio, implementando diversi standard di calcolo a seconda della tipologia di analisi da effettuare.

Nel caso in esame, si è fatto uso dello standard CNOSSOS-EU; questo metodo di calcolo è stato sviluppato per l'analisi previsionale del rumore immesso da strade, ferrovie, aeroporti e industrie, e ha sostituito nel 2015, l'Allegato II alla Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Il tutto in accordo alla Legge 5/35 del 10/01/2018.

Il metodo di calcolo del livello immesso a un ricettore R è articolato nei seguenti step:

- 1) scomposizione delle sorgenti in sorgenti puntiformi (se non già definite come tali);
- 2) determinazione della potenza sonora direzionale per bande di frequenza per ciascuna sorgente;
- 3) calcolo della probabilità del verificarsi delle condizioni favorevoli per ciascuna direzione dalla sorgente Si al ricettore R (Si,R);

4) ricerca dei percorsi di propagazione (diretti, riflessi e/o diffratti) tra ciascuna sorgente e ciascun ricettore;

- per ciascun percorso di propagazione:
- calcolo dell'attenuazione in condizioni favorevoli;
- calcolo dell'attenuazione in condizioni omogenee;
- calcolo della probabilità in condizioni favorevoli;
- calcolo del livello sonoro di lungo periodo per ciascun percorso;

5) raccolta dei livelli sonori di lungo periodo per ciascun percorso, da cui è possibile calcolare il livello sonoro totale al ricettore.

Per “condizioni favorevoli” si intendono le “condizioni atmosferiche per cui l'effettiva velocità delle onde sonore aumenta con l'altitudine in direzione della propagazione. Queste condizioni risultano generalmente in livelli sonori al ricettore più alti rispetto a quelli osservati in condizioni atmosferiche omogenee per una stessa sorgente sonora. I raggi sonori sono curvati verso terra”.

L'attenuazione è calcolata come somma di tre termini:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{boundary}$$

dove A_{div} è l'attenuazione per divergenza geometrica, A_{atm} è l'attenuazione per assorbimento atmosferico e $A_{boundary}$ è l'attenuazione dovuta al contorno del mezzo di propagazione; quest'ultimo termine è diverso in condizioni omogenee ($A_{boundary, h}$) o favorevoli ($A_{boundary, f}$), e può contenere uno tra i termini A_{dif} (attenuazione dovuta alla diffrazione) e A_{ground} (attenuazione dovuta al suolo). Il calcolo di entrambi questi termini varia tra condizioni favorevoli e omogenee.

L'assorbimento dovuto al suolo dipende dal coefficiente adimensionale G , che dipende dalla composizione del suolo e in particolare dalla sua porosità. I valori di G variano da 1 per terreni assorbenti (neve fresca, muschio, terreno sciolto) a 0 per terreni riflettenti (aree asfaltate o cementate, specchi d'acqua). L'effetto dell'assorbimento del suolo è più evidente a grandi distanze dalla sorgente, mentre è ininfluenza quando la distanza sorgente – ricettore è breve.

L'attenuazione per diffrazione è tenuta in conto se la differenza di percorso δ , definita in modi diversi a seconda che ci si trovi in condizioni omogenee o favorevoli, in presenza di uno o più ostacoli, è minore di $-\lambda/20$ (per cui la valutazione va effettuata in frequenza). Nel caso in cui occorra tenere conto della diffrazione, l'attenuazione per effetto del suolo viene considerata nel calcolo dell'attenuazione per diffrazione.

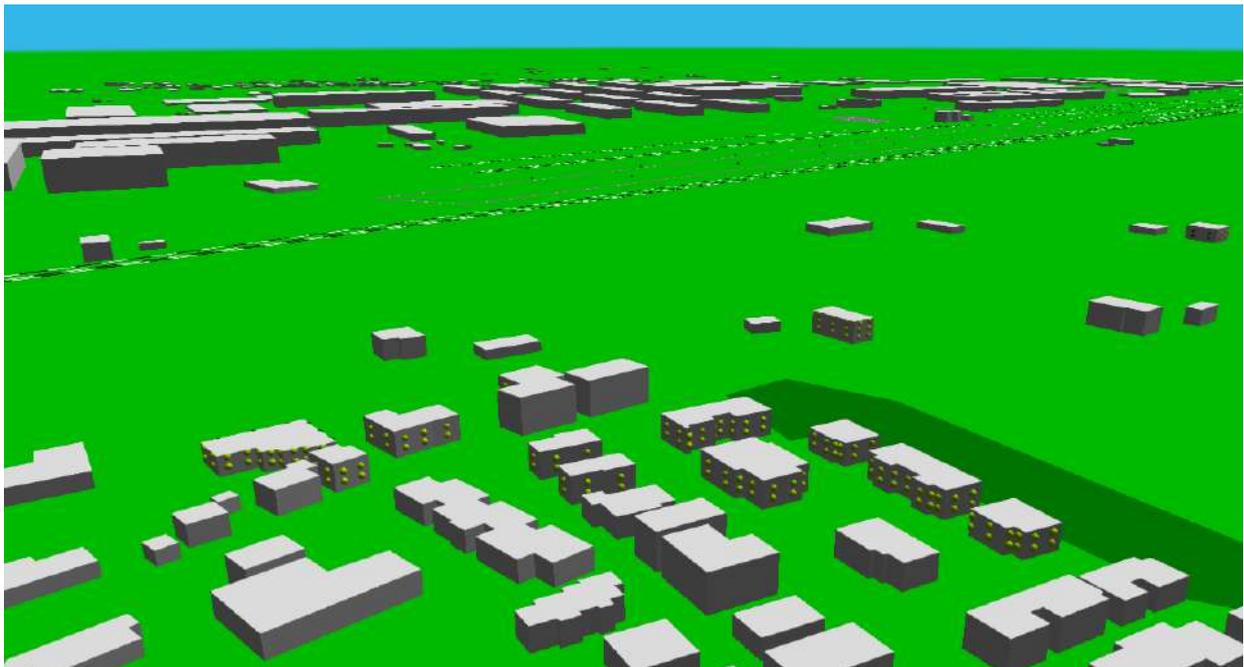
Il contributo delle riflessioni è calcolato tramite il metodo della sorgente immagine, considerando l'assorbimento dell'ostacolo (attraverso il coefficiente di assorbimento α_r) e

l'attenuazione per retrodiffrazione, che dipende dalla posizione dell'impatto del raggio sonoro in relazione all'estremità superiore dell'ostacolo.

La descrizione completa del metodo di calcolo è esposta nel report EUR 25379 EN “*Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS_EU)*”, pubblicato nel 2012 dal Joint Research Centre della Commissione Europea.

Il software di calcolo consente la definizione dettagliata della geometria dell'area di studio, anche a partire dalla cartografia tecnica disponibile, e di assegnare le opportune caratteristiche acustiche agli elementi del territorio. Nel modello così impostato è possibile definire i ricettori di cui studiare l'immissione, nonché le caratteristiche delle sorgenti sonore, sempre in conformità al modello di calcolo. È inoltre possibile analizzare i valori di immissione in facciata degli edifici distinti per piano, da confrontare con i limiti di legge evidenziati in precedenza.

Nella seguente figura è riportata una vista del modello 3D sviluppato per lo studio degli impatti in esame.



Modello 3D dell'area di studio

La componente rumore nella fase di cantiere, pur tenendo conto che le lavorazioni verranno effettuate con macchinari ed attrezzature in perfetta efficienza ed a perfetta regola d'arte, potrà provocare su alcuni ricettori alcuni disturbi; i livelli di rumore creati dalle operazioni di cantiere possono essere vari e dipendenti da molti fattori, come il tipo di attrezzatura, i modelli specifici, le operazioni che devono essere svolte e lo stato di efficienza delle relative attrezzature e macchinari. Il Leq (livello equivalente) della fase di cantiere dipende anche dalla frazione di tempo in cui l'apparecchiatura è operativa. Il livello di rumore analizzato

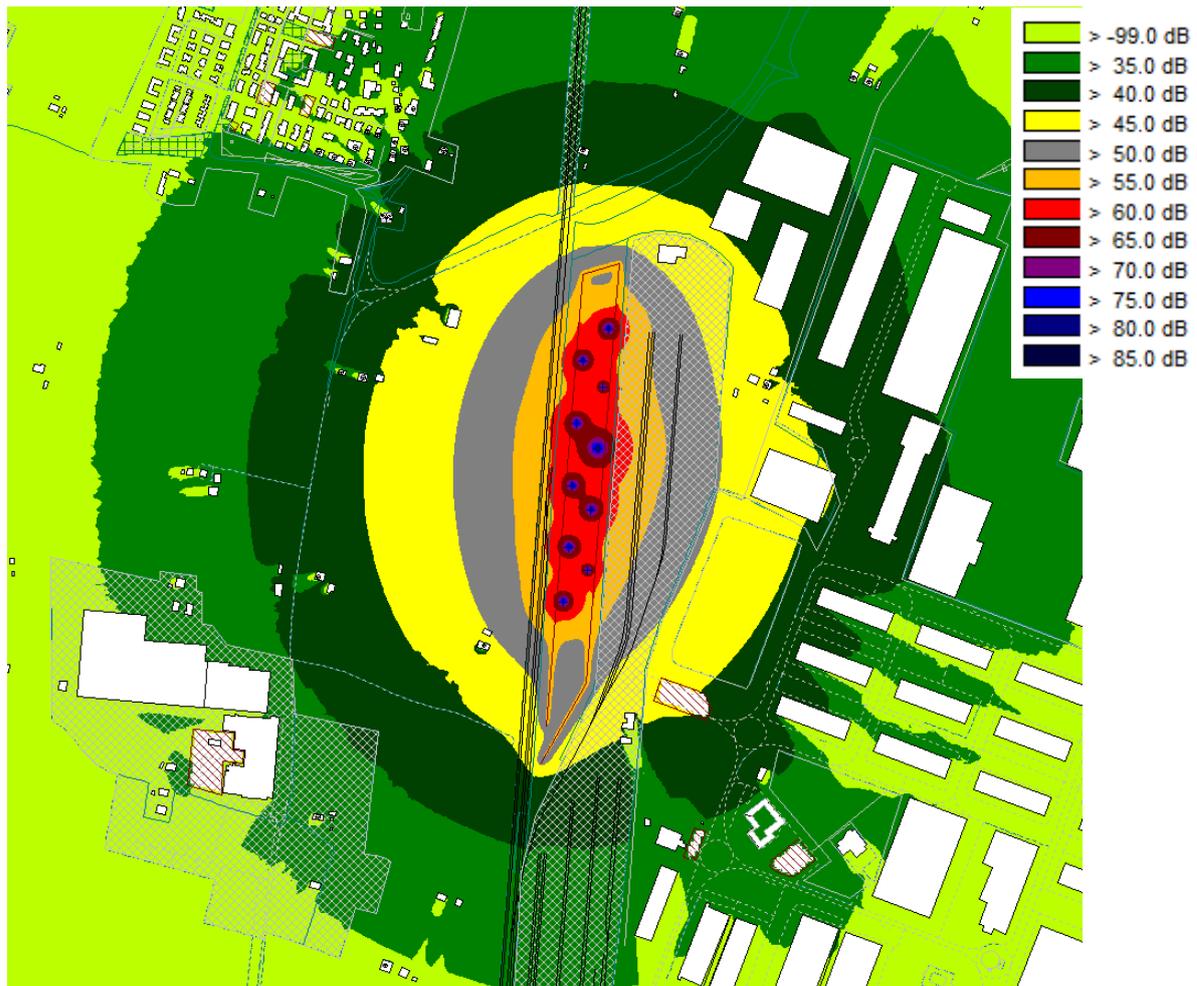
dovrebbe essere commisurato al tipo e alla scala del progetto, e all'eventuale presenza di aree sensibili nella zona di cantiere.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori di immissione ai ricettori di zona. In nessuna posizione analizzata si rileva un LeqA diurno superiore ai limiti di zona, anche considerando i ricettori in classe IV del comune di San Giorgio di Piano (Limite diurno 65dBA).

Valori di immissione ai ricettori dovuti al cantiere

Ricettore	Leq(D) (dBA)	Ricettore	Leq(D) (dBA)
1	42.4	16	20.0
2	20.0	17	36.7
3	40.7	18	37.1
4	20.0	19	20.0
5	20.0	20	37.7
6	39.4	21	39.1
7	39.6	22	38.7
8	34.8	23	37.9
9	39.6	24	34.2
10	38.8	25	36.9
11	39.9	26	49.0
12	37.1	27	42.9
13	39.4	28	40.1
14	38.4	29	44.7
15	38.6		

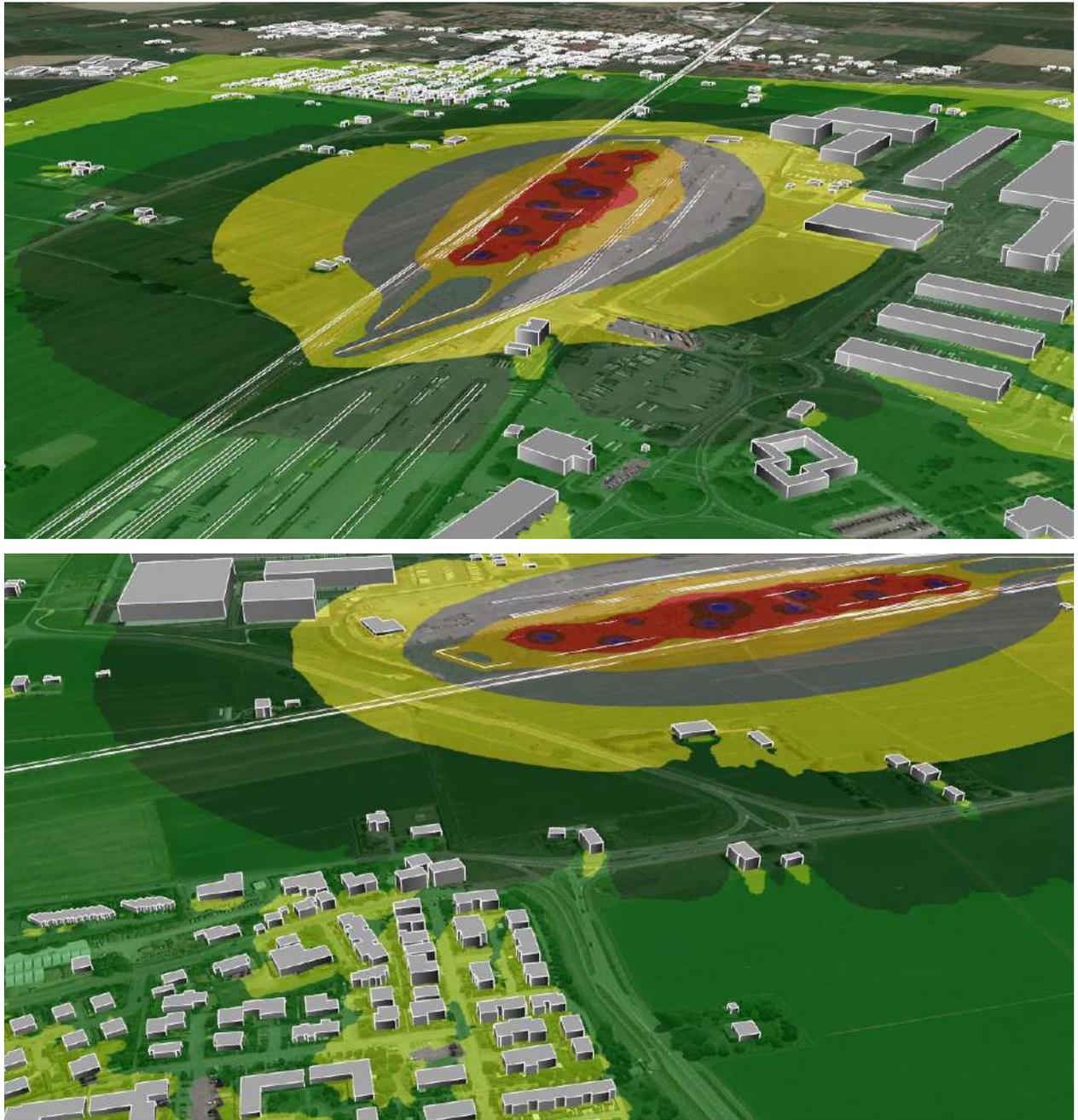
La figura seguente riporta una mappa di propagazione acustica con curve isofoniche a 4,0 metri dal suolo in fase di cantiere.



Planimetria propagazione acustica a quota 4,0 m da terra

Si rileva che, oltre a rispettare i limiti assoluti desunti dai piani di classificazione acustica comunale, i livelli immessi ai ricettori in fase di realizzazione, calcolati come appena esposto, risultano del tutto compatibili con le risultanze delle indagini di clima acustico attuale.

Nelle figure seguenti si riportano alcune viste 3D del territorio di studio con sovrapposizione delle isofoniche di propagazione allo stato di cantiere.



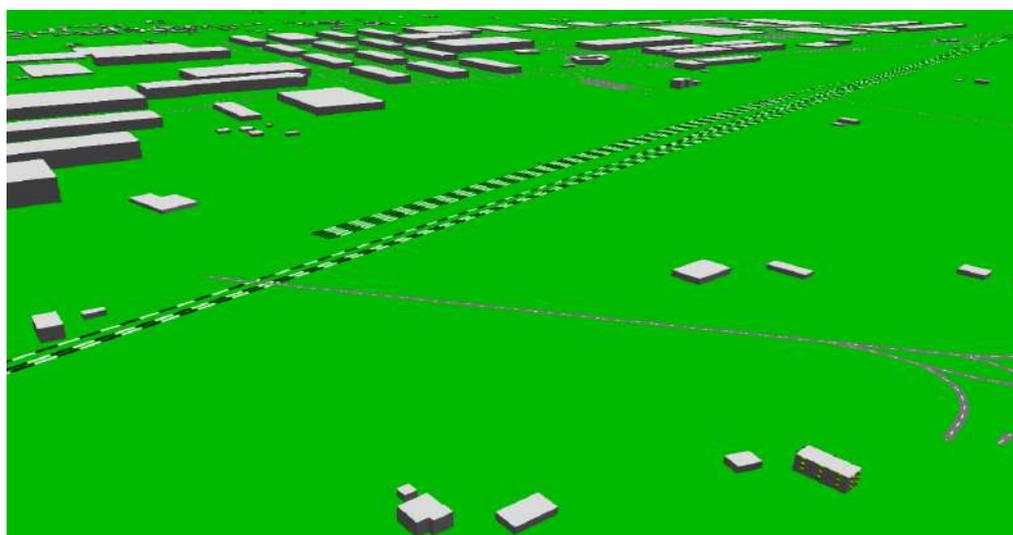
Viste 3D propagazione acustica di cantiere

FASE DI ESERCIZIO

Anche per la componente rumore la fase di esercizio non presenta apprezzabili modifiche rispetto al clima acustico attuale, vista il modesto incremento di binari di smistamento merci ed il relativo flusso di movimentazione delle stesse merci, descritto in precedenza. Per una valutazione puntuale degli incrementi di livello acustico derivanti dai maggiori flussi merci, è stata modellata la situazione acustica di progetto in raffronto alla situazione attuale, come da mappe acustiche riportate al paragrafo precedente. Nelle seguenti tabelle sono riepilogati i dati di emissione sonora considerati nei diversi periodi di riferimento.

<i>Emissione acustica linea ferroviaria (per ciascuno dei 5 binari di progetto)</i>									
f (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
L Diurno (dB)	60,8	62,1	70,7	67,3	62,6	64,1	64,3	64,6	76,4
L Notturno (dB)	53,4	54,7	63,3	59,9	55,2	56,7	56,9	57,2	69,0
<i>Emissione acustica motori gru a portale</i>									
f (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Lw (dB)	96,5	102,4	105,0	104,0	103,0	101,0	96,0	92,0	108

L'analisi della propagazione acustica in fase di esercizio è stata condotta tramite software previsionale in maniera simile a quanto presentato per la fase di cantiere, facendo uso del medesimo standard di calcolo CNOSSOS-EU; il relativo modello digitale è stato implementato con la definizione dei nuovi assi ferroviari di progetto e i corrispondenti livelli di traffico mutuati da quanto previsto per lo scenario di intervento al 2035 (par. 2.3). Sono state inoltre previste due ulteriori sorgenti puntuali a rappresentare le emissioni sonore dovute alle motorizzazioni delle gru a portale; per queste sorgenti è previsto un fattore di utilizzo in funzione del tempo di lavoro previsto, stimato in 6 ore nel periodo diurno e 2 ore nel periodo notturno, come precedentemente descritto. La seguente figura mostra una vista 3D del modello allo stato di progetto, definito come anzi descritto.



Vista 3D modello acustico di progetto

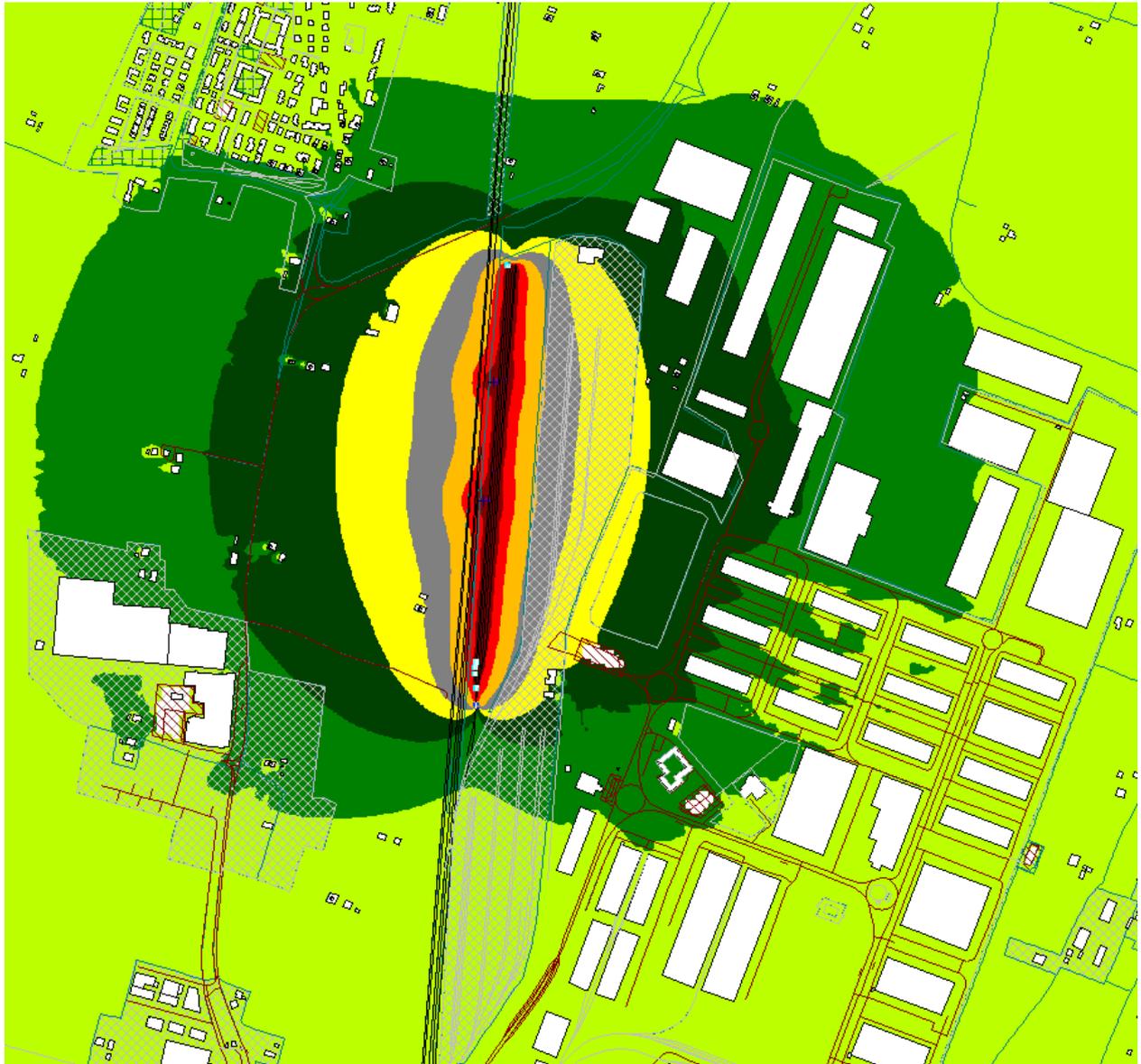
Nella seguente tabella sono riepilogati i valori immessi ai ricettori in fase di esercizio, a confronto con i limiti di zona imposti dai Piani di Classificazione acustica.

Valori di immissione in fase di esercizio

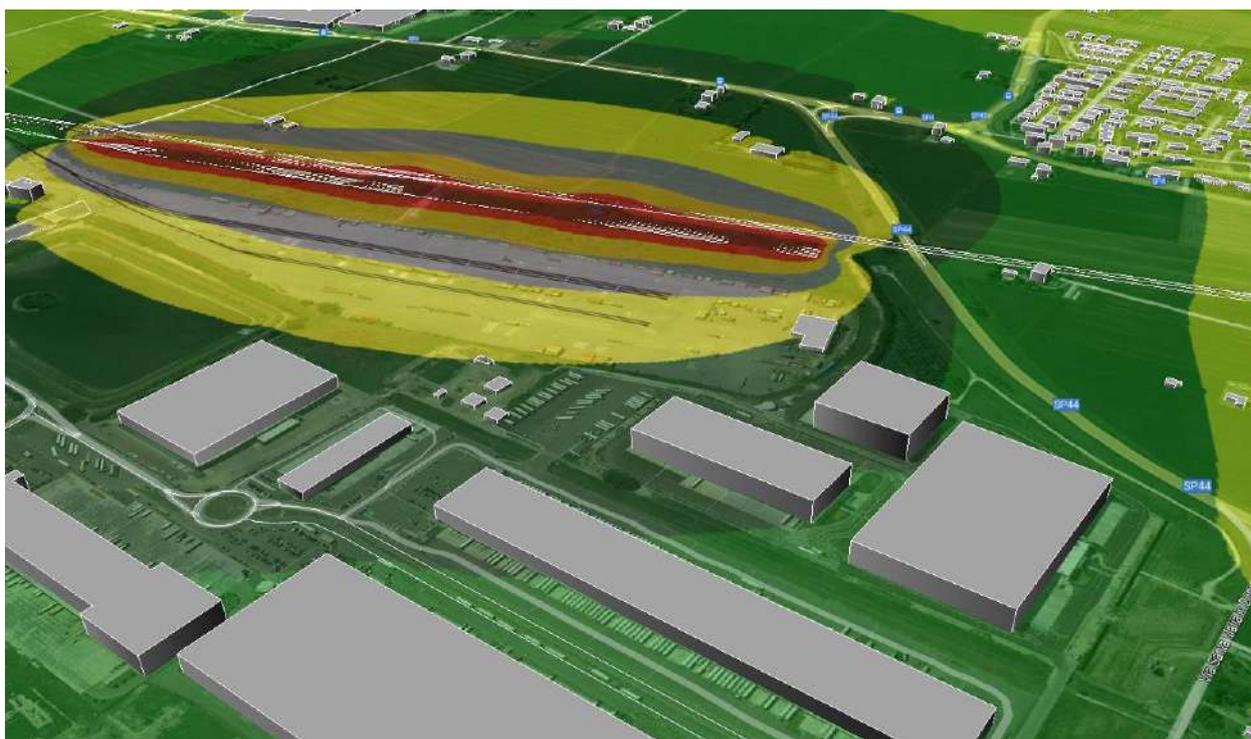
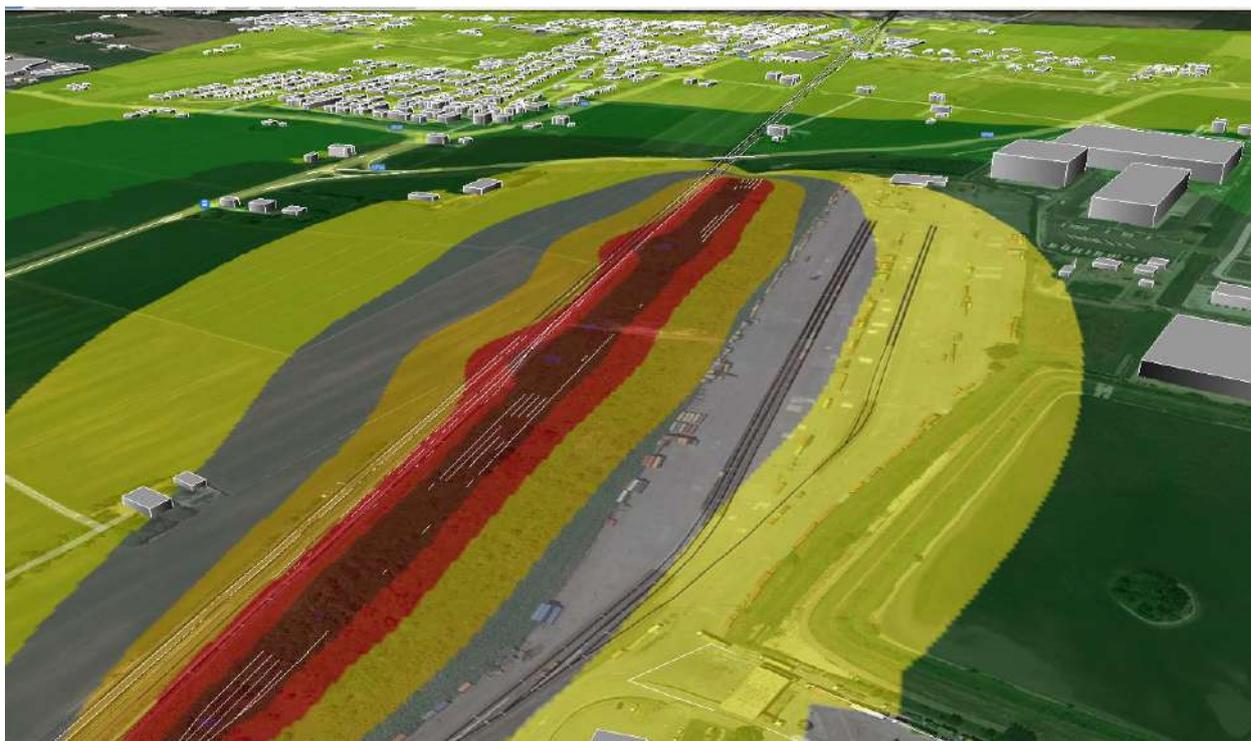
N. Ric.	Livelli (dBA)		Classe	Limiti (dBA)	
	D	N		D	N
1	40,6	38,2	4	60	50
2	20,0	20,0	4	60	50
3	38,1	36,2	4	60	50
4	20,0	20,0	2	50	40
5	20,0	20,0	4	60	50
6	37,1	35,3	4	60	50
7	36,7	34,9	4	60	50
8	30,6	28,7	2	50	40
9	37,0	35,1	2	50	40
10	36,2	34,6	2	50	40
11	37,9	35,9	4	60	50
12	35,4	34,4	2	50	40
13	37,5	35,9	4	60	50
14	37,0	35,7	4	60	50
15	36,3	35,1	4	60	50
16	20,0	20,0	4	60	50
17	32,7	31,4	4	60	50
18	32,1	30,9	4	60	50
19	20,0	20,0	3	55	45
20	32,9	31,7	3	55	45
21	34,2	32,9	3	55	45
22	34,8	33,1	3	55	45
23	34,8	33,1	3	55	45
24	31,5	30,5	3	55	45
25	36,0	34,5	3	55	45
26	48,8	44,9	3	55	45
27	41,6	39,4	4	60	50
28	39,5	38,6	4	60	50
29	43,2	41,0	3	55	45

Si rileva come i livelli di immissione previsti a tutti i ricettori rientrano nei limiti di legge, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.

Nelle seguenti figure sono riportate una mappa di propagazione a 4 metri dal suolo e alcune viste 3D del territorio con indicazione delle curve isofoniche allo stato di esercizio.



Planimetria propagazione acustica a quota 4,0 m da terra – fase di esercizio



Viste 3D propagazione acustica in esercizio

L'analisi dei livelli immessi ai ricettori in fase di esercizio, come calcolati tramite il modello previsionale, mostra come il clima acustico di zona non risulti sostanzialmente modificato dall'opera in progetto, dal momento che i valori previsti risultano in linea con quanto rilevato in fase di mappatura acustica dello stato attuale.

MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI

Analizzati i risultati degli studi acustici illustrati nei paragrafi precedenti, non si ravvisano necessità di specifiche opere di mitigazione durante la realizzazione delle opere.

Le opere di ampliamento dell'Interporto di Bologna oggetto della presente valutazione non comportano apprezzabili alterazioni della componente rumore nell'area di studio; non si ritiene ovviamente necessario prevedere opere di mitigazione acustica in fase di esercizio.

9.6 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

STATO ANTE OPERAM

9.6.1 Qualità dell'aria

9.6.1.1 Inquadramento normativo

La normativa di riferimento in materia di tutela dell'aria ambiente è costituita da:

- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “*Norme in materia ambientale*”, Parte V “*Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*” (aggiornato a D. Lgs. 28 giugno 2010, n. 128);
- D. Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 “*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*”.

Ai fini della qualità dell'aria, il D. Lgs. 155/2010 pone le seguenti definizioni:

- *valore limite*: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- *livello critico*: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su ricettori quali gli alberi, le piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- *marginale di tolleranza*: percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal Decreto;
- *valore obiettivo*: livello fissato al fine di evitare, pervenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- *soglia di allarme*: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Nelle Tabelle seguenti sono riportati i valori limite ed i livelli critici per i principali inquinanti, come indicati nell'Allegato XI al D. Lgs. 155/2010.

Valore limite/Livello critico	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂

Valori limite biossido di azoto secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite/Livello critico	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ C ₆ H ₆ da non superare più di 24 volte per anno civile

Valori limite di Benzene secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m^3

Valori limite di monossido di carbonio secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive del valore di soglia	500 mg/m^3
Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media su un ora	350 mg/m^3
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 24 ore	125 mg/m^3

Valori limite di biossido di zolfo secondo D. Lgs. 155/2010

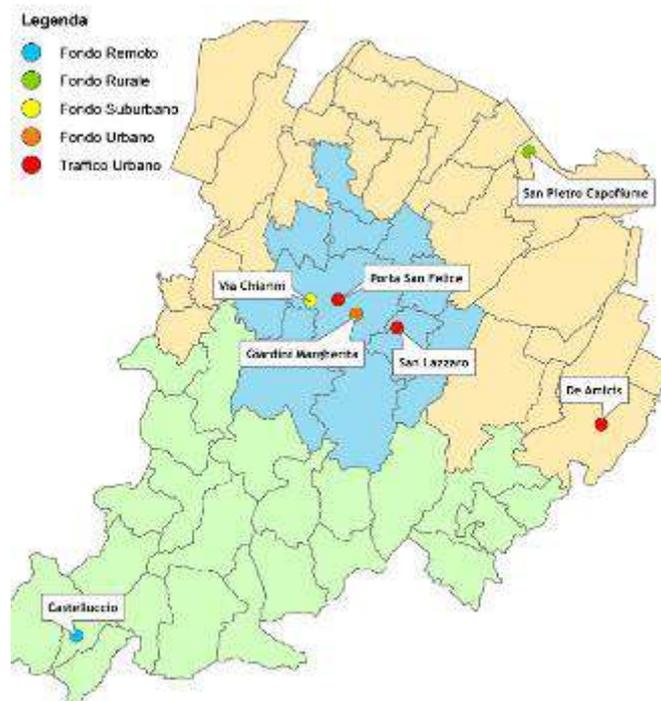
Valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana PM10	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana PM10	Anno civile	40 µg/m ³
Valore limite annuale per la protezione della salute umana PM2,5	Anno civile	25 µg/m ³

Valori limite per polveri secondo D. Lgs. 155/2010

In aggiunta alla normativa nazionale, la regione Emilia-Romagna si è dotata con D.A.L. n.115 del 11/04/2017 di un Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR 2020) come strumento con il quale la regione individua le misure da attuare per garantire il rispetto dei valori limite e perseguire i valori obiettivo previsti dall'Unione Europea. Il AIR 2020 recepisce i contenuti del Piano di Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia.

Secondo la zonizzazione definita dal DGR 27/12/2011 i comuni oggetto di intervento di San Giorgio di Piano e Bentivoglio, ricadono in zona IT08103-Pianura Est come evidenziato nelle seguenti immagini:





Zonizzazione Emilia-Romagna e zonizzazione provincia di Bologna secondo DGR 27/12/2011

9.6.1.2 Stato Attuale

Per delineare la situazione ante-operam relativa alla qualità dell'aria della zona interessata nei pressi dell'area di progetto, si è fatto riferimento alla campagna di monitoraggio eseguita dalla società Alfa Solutions S.p.A. per conto di Interporto Di Bologna negli anni 2020-2021-2022 e ai dati forniti da ARPAE, che fornisce annualmente i report sulla qualità dell'aria per la città di Bologna.

Gli inquinanti più critici per i livelli elevati che raggiungono nell'atmosfera e per l'impatto sulla salute umana, sono il particolato atmosferico PM₁₀ (materiale particellare con diametro aerodinamico di dimensione inferiore ai 10 milionesimi di metro), l'ozono troposferico e il biossido di azoto. Cresce l'attenzione per il PM_{2,5} (materiale particellare con diametro aerodinamico di dimensione inferiore ai 2,5 milionesimi di metro) che, per le sue caratteristiche chimico-fisiche, è il maggior responsabile degli effetti tossici del particolato atmosferico.

Le polveri sono particelle solide che si formano per comminazione fine di un materiale di partenza del quale conservano inalterate le caratteristiche chimiche. Dal punto di vista fisico, le polveri si distinguono in funzione delle loro dimensioni: se il loro diametro è inferiore a 100 µm si hanno polveri fini mentre quando è superiore a 100 µm si parla generalmente di polveri grossolane.

La quantità di polveri presenti nell'aria viene generalmente espressa in termini di concentrazione (mg/Nm³), cioè come massa di polveri presente nell'unità di volume di aria in condizioni normali di temperatura e pressione (t = 25 °C, p = 101325 Pa).

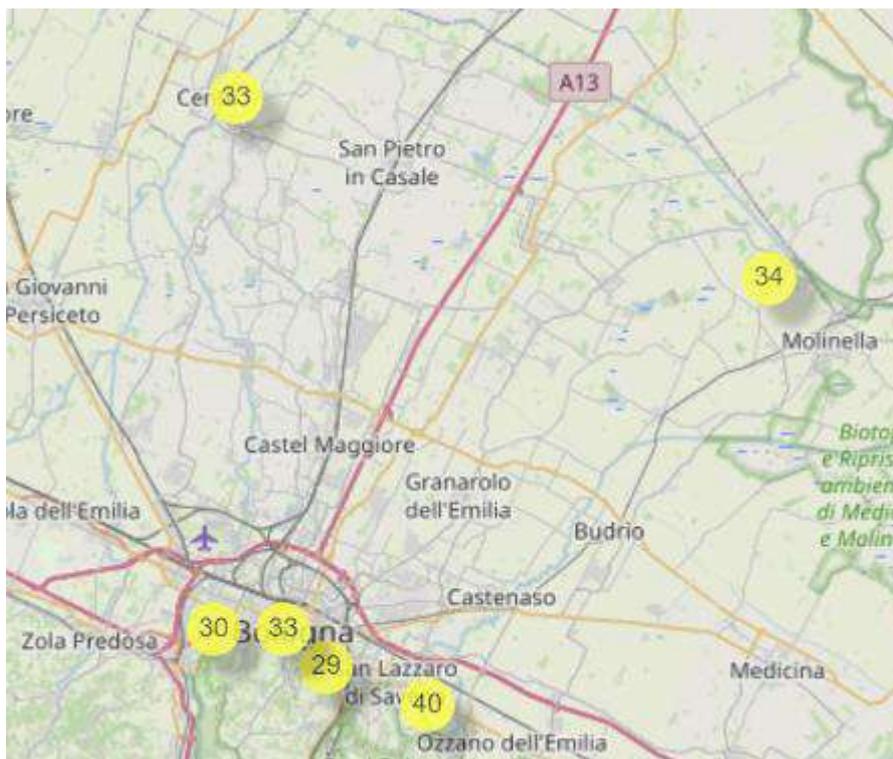
L'interpretazione dei fenomeni di dispersione delle polveri, la conoscenza delle loro caratteristiche chimico – fisiche e la stima delle concentrazioni in aria è di estrema importanza per la valutazione dei potenziali impatti sulla salute pubblica e sugli ecosistemi. Infatti, in caso di concentrazione elevata ed esposizione per lunghi periodi, le polveri aerodisperse possono avere effetti negativi sia sulla salute dell'uomo sia sulla salute degli animali. La loro deposizione può, inoltre, inibire la crescita e lo sviluppo delle piante a causa del ricoprimento dell'apparato fogliare. Anche a basse concentrazioni, inoltre, le polveri aerodisperse possono arrecare disturbo alla vita delle popolazioni, modificare la trasparenza dell'aria e peggiorare la visibilità e l'aspetto del paesaggio.

In Emilia-Romagna l'ARPAE è il soggetto competente per la gestione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e conta su una vasta rete di centraline automatiche di misura composta da 47 apparati dislocati su tutto il territorio regionale.



Rete di monitoraggio ARPAE

Sono disponibili, per consultazione e download, tutti i dati in real-time delle centraline appena citate dal sito <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria>, di seguito viene riportato a titolo di esempio una immagine delle centraline più prossime all'area di studio.



Centraline della rete ARPAE più prossime al sito di studio, a titolo di esempio in giallo è evidenziata la media PM10 su 24ore del giorno 08/03/2022

Come citato in precedenza, oltre ai dati delle singole centraline, ARPAE fornisce un report della qualità dell'aria per ogni provincia del territorio, è stato preso in esame il report dell'anno 2019, ritenuto più significativo per identificare lo stato attuale risultando antecedente al periodo di emergenza sanitaria causata dal Covid-19, che potrebbe aver comportato una modifica sostanziale nello stato di inquinamento dell'aria, come citato a pagina 47 del report di qualità dell'aria di ARPAE per la città di Bologna relativo all'anno 2020:

“Non si può trascurare che ci siano forti indizi che le misure di contrasto alla diffusione del SARS-CoV-2 abbiano avuto un certo impatto sui livelli di alcuni inquinanti atmosferici, almeno nei contesti urbani. Solo un'analisi degli andamenti degli indicatori e della loro tendenza negli anni futuri potrà forse eventualmente fornire un'indicazione più circostanziata e definitiva sull'argomento.”

Con D.A.L. n.115 del 11/04/2017 la regione Emilia-Romagna si è dotata di un Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR 2020). Per la stesura di tale piano sono state effettuate delle campagne di monitoraggio in tutta la regione allo scopo di individuare gli inquinanti che presentano dei valori di concentrazione più critici come il PM₁₀ e il NO₂, gli altri inquinanti descritti nel D.Lgs. 155/2010 (Monossido di Carbonio CO, Benzene C₆H₆ e Biossido di Zolfo SO₂) non presentano superamenti valori limite da diversi anni (dati ARPAE) e non sono stati oggetto di monitoraggio. Di seguito vengono riportate le tabelle con i valori **medi annuali** registrati presso le centraline di Bologna:

BO	GIARDINI MARGHERITA	Fondo	21.4
BO	SAN LAZZARO	Fondo	23.5
BO	SAN PIETRO CAPOFIUME	Fondo	22.8
BO	DE AMICIS	Traffico	23.2
BO	PORTA SAN FELICE	Traffico	30.3

Valori medi annuali per il PM₁₀

BO	SAN PIETRO CAPOFIUME	Fondo	16
BO	DE AMICIS	Traffico	30
BO	PORTA SAN FELICE	Traffico	43 *
BO	SAN LAZZARO	Traffico	32

Valori medi annuali per il Biossido di Azoto (NO₂),

Si precisa che la stazione Porta san Felice (*) rientra in proroga dei termini per il rispetto dei valori limite sulla base degli esiti dell'istanza attivata dallo Stato Italiano ai sensi dell'art.22 della Direttiva 2008/50/CE.

Per completare il quadro conoscitivo della qualità dell'aria presente nei comuni di Bentivoglio e San Giorgio di Piano di seguito sono riportate le tabelle estratte dal report sulla qualità dell'aria 2019 di ARPAE:

NO ₂ anno 2019 - Concentrazioni in µg/m ³									
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX	n° sup. orari 200 µg/m ³
PORTA SAN FELICE	8318	< 12	46	46	69	78	89	148	0
GIARDINI MARGHERITA	8345	< 12	17	21	41	47	52	83	0
VIA CHIARINI	8372	< 12	17	21	42	51	60	116	0
SAN LAZZARO	8383	< 12	22	25	44	51	60	82	0
DE AMICIS	8300	< 12	21	24	45	53	63	112	0
SAN PIETRO CAPOFIUME	8104	< 12	< 12	15	34	41	48	74	0
CASTELLUCCIO	7772	< 12	< 12	< 12	< 12	12	14	39	0
VALORE LIMITE		Media annuale		40 µg/m ³				n° max sup. consentiti	18

 > valore limite

Valori orari per il Biossido di Azoto (NO₂) fonte ARPAE,

03 anno 2019 - numero giorni di superamento valore obiettivo (120 µg/m ³)	
Stazione	media 3 anni
GIARDINI MARGHERITA	50
VIA CHIARINI	50
SAN PIETRO CAPOFIUME	37
CASTELLUCCIO	5
LIMITE NORMATIVO	N° max sup. 25

 > valore limite

Numero giorni di superamento limite Ozono (O₃) 2019 fonte ARPAE,

PM ₁₀ anno 2019 – numero giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m ³)													
Stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	2019
PORTA SAN FELICE	9	10	2	0	0	0	0	0	0	4	0	7	32
SAN LAZZARO	7	10	2	0	0	0	0	0	0	4	0	6	29
GIARDINI MARGHERITA	4	8	2	0	0	0	0	0	0	4	0	5	23
VIA CHIARINI	6	7	2	0	0	0	0	0	0	3	0	3	21
DE AMICIS	5	5	2	0	0	0	0	0	0	2	0	6	20
SAN PIETRO CAPOFUME	7	12	2	0	0	0	0	0	0	3	0	7	31
CASTELLUCCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VALORE LIMITE	N° max giorni di superamento	35
---------------	------------------------------	----

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

PM _{2.5} anno 2019 - Concentrazioni in µg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	355	<5	12	16	34	41	50	64
GIARDINI MARGHERITA	356	<5	10	14	32	38	48	61
SAN PIETRO CAPOFUME	355	<5	13	17	36	45	54	73
CASTELLUCCIO	338	<5	5	6	12	14	16	21

VALORE LIMITE	Media annuale	25 µg/m ³
---------------	---------------	----------------------

Concentrazioni annuali e giornaliere Particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}) anno 2019

CO anno 2019 – Concentrazioni in mg/m ³								
Stazione	N. dati validi	MIN	50°	MEDIA	90°	95°	98°	MAX
PORTA SAN FELICE	8423	<0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	4,8
DE AMICIS	8260	<0,4	<0,4	0,4	0,8	0,9	1,1	1,8

Concentrazioni CO calcolate come media sulle 8 ore anno 2019

Il valore limite per il CO di 10 mg/m³ fissato dalla normativa non è mai stato superato nel 2019 in nessuna delle due postazioni di misura, con concentrazioni di CO nettamente inferiori, di uno o due ordini di grandezza, rispetto al valore limite. 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.

Come anticipato, Alpha Solutions S.p.A. ha redatto una campagna di monitoraggio negli anni 2019-2022 nei pressi della zona oggetto di studio, tale campagna ha analizzato i due inquinanti che storicamente presentano una situazione più critica nella zona, il particolato espresso come PM₁₀ e i biossidi di azoto espressi come NO₂, gli altri inquinanti non sono stati monitorati perché ritenuti poco significativi viste le basse concentrazioni rilevate da studi periodici di ARPAE.

I risultati della campagna di monitoraggio hanno mostrato aumento nel corso degli anni della concentrazione di NO₂ presenti in atmosfera, pur rimanendo sensibilmente sotto il limite imposto dal D.Lgs. 155/2010 di 200 µg/m³ come massimo orario e 40 µg/m³ come media calcolata sull'anno civile. Il picco massimo della concentrazione di biossidi di azoto si è rilevato con l'ultima campagna di monitoraggio nel febbraio del 2022, pari a 24 µg/m³, la media nel complesso dei rilievi effettuati mostra un valore di concentrazione di 14 µg/m³ per il periodo feriale e di 7 µg/m³ calcolata nel periodo festivo.

Per il monitoraggio di PM10 sono state rilevate delle concentrazioni sensibilmente inferiori ai limiti imposti dalla normativa sopracitata, non superando mai il valore di 45 µg/m³ calcolata come media giornaliera e una media complessiva di 23 µg/m³.

I risultati della campagna di monitoraggio rispecchiano i valori calcolati dalle centraline di ARPAE, in particolare si nota una similarità con i dati forniti dalla centralina di San Pietro Capofiume, stazione di tipo FONDO non situata all'interno del complesso cittadino di Bologna.

Nel complesso si delinea una situazione di qualità dell'aria nei pressi dell'interporto di Bologna non preoccupante e con valori sensibilmente al di sotto dei limiti per tutti gli inquinanti monitorati.

FASE DI CANTIERE

Le attività per le quali potrebbero sorgere problematiche relative all'inquinamento atmosferico dovuto alla diffusione delle polveri sono quelle relative agli scavi.

La maggior parte delle polveri prodotte in fase di cantiere è causata, quindi, dalle seguenti operazioni:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici su cui vengono applicate azioni meccaniche, dovute agli scavi ed al traffico di cantiere;
- trascinarsi delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si abbiano cumuli di materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti, scavi, scarico di materiali, movimenti di terra in generale, con l'utilizzo di scraper, bulldozer ed escavatori;
- trasporto, scarico, immagazzinamento di materiale friabile;
- trasporto involontario del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta essiccato, può essere rilasciato dalle ruote stesse.

L'analisi della dispersione di inquinanti in atmosfera è stata condotta mediante l'ausilio della modellazione matematica per una parte di territorio ritenuta più significativa. Lo studio si concentra sulle emissioni dei cantieri previsti per gli scavi delle opere di idraulica urbanistica consistenti nella costruzione di n.8 vasche di trattamento acque di prima pioggia, e dalle emissioni dei mezzi transitanti nell'area di progetto.

Per l'elaborazione del modello, in termini di diffusione e dispersione degli inquinanti in atmosfera, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione, tramite l'utilizzo del software AERMOD View nella versione 9.9.0 che verrà descritto in seguito.

Per la valutazione degli impatti in fase di cantiere, e dunque per il calcolo dei fattori di emissione associati all'emissione di polveri dalle sorgenti individuate, l'analisi si basa sul Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “*Miscellaneous Sources*” Section 13.2 – “*Introduction to Fugitive Dust Sources*”, fornisce fattori di emissione per diverse potenziali attività, fonte di emissione. Nel presente studio, per la quantificazione delle emissioni di polveri generate in corso d'opera, si è fatto specifico riferimento alle seguenti attività:

- **Piste Di Cantiere:** Unpaved Roads - transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
- **Aree Di Cantiere:** Aggregate Handling and Storage Piles - accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);

- **Aree Di Cantiere:** Wind Erosion - erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);
- **Mezzi D'opera:** Truck and Central mix Operations - operazioni di betonaggio (EPA, AP-42 11.12-1).

I fattori di emissione per gli inquinanti considerati (Polveri, CO,) prodotti dallo scarico dei mezzi transitanti sulle viabilità di cantiere, sono stati reperiti dalla “Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia” e sono riportati nelle seguenti tabelle, con riferimento al traffico di mezzi pesanti e ciclo di guida urbano.

Ciascun fattore di emissione, moltiplicato per il volume di traffico previsto, fornisce la relativa emissione per unità di lunghezza secondo le formule:

$$E = (TGM \times \text{Fattore di emissione}) / 86400 \text{ [g/s*m]}$$

Per i flussi veicolari da assegnare alle diverse sorgenti, distinti per materiale e per zona, espressi in viaggi/giorno, sono riportati di seguito i parametri adottati:

- **Piste di cantiere:** Ipotizzati **10 veic/gg** che transitano in contemporanea nella zona di progetto;
- **Aree di scavo:** Emissioni dovute alla movimentazione di circa **1300 mc** di terra per ogni vasca di progetto come descritta in precedenza e allo scavo per il posizionamento delle nuove linee di binari.

ID Sorgente	Tipo di sorgente	Emissione (kg/giorno)
		PM10
Pista cantiere	Pista di cantiere	0,0024
Area di scavo vasca drenaggio (x 10)	Area di scavo	0,0051
Area di scavo P.D.F.	Area di scavo	0,0067

Pressioni esercitate sulla componente atmosfera dalle diverse sorgenti modellate

Si analizza di seguito l'impatto in atmosfera generato in fase di cantiere, considerando solo il contributo dei cantieri senza considerare le concentrazioni di base degli inquinanti illustrate in precedenza; ciò allo scopo di meglio evidenziare il solo contributo della realizzazione delle nuove opere.

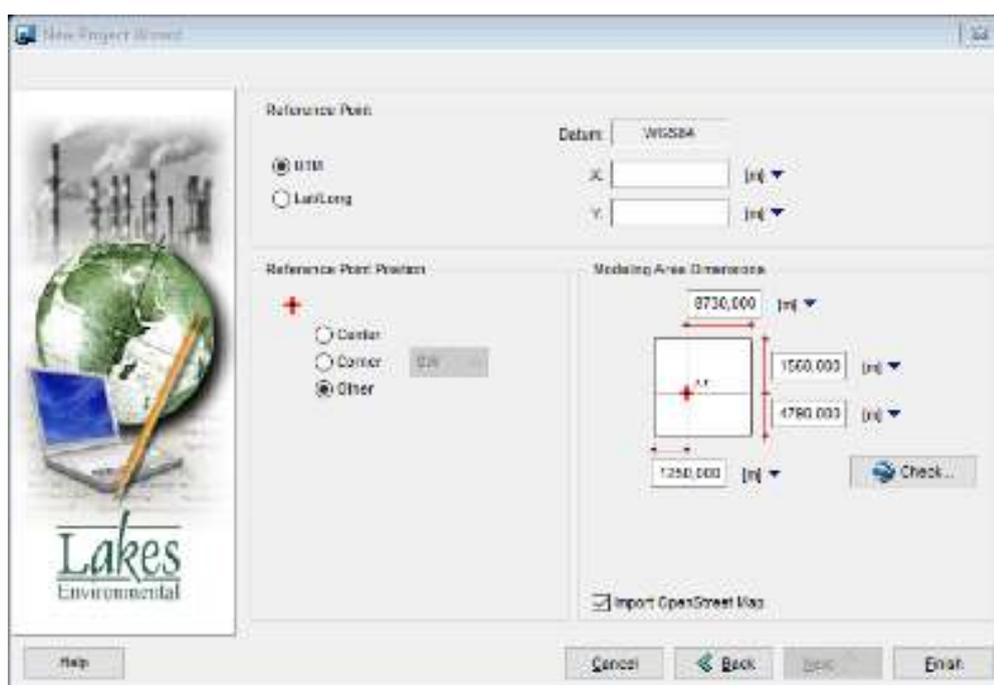
Per l'elaborazione del modello descrittivo dell'area oggetto di studio, in termini di diffusione e dispersione degli inquinanti in atmosfera, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione.

Il software utilizzato è AERMOD View nella versione 9.9.0 che supporta il codice di calcolo AERMOD dell'US-EPA n. 18081; in base alle linee guida degli enti internazionali per la protezione dell'ambiente (EPA Environmental Protection Agency e EEA European Environment Agency), AERMOD è riconosciuto tra gli strumenti modellistici raccomandati per le analisi di qualità dell'aria.

AERMOD si presta ad essere usato per lo studio di qualsiasi sorgente di emissione; il software dà la possibilità di ricostruire geometrie complesse ben rappresentative delle reali aree di studio, di considerare gli effetti dell'orografia del territorio, di calcolare le condizioni meteorologiche come variabili spazio-temporali.

Il software si configura come sistema di modellazione con tre distinte componenti: AERMOD, AERMAP e AERMET. Il modulo AERMOD, come finora espresso, calcola la dispersione degli inquinanti in atmosfera in funzione dei dati territoriali di natura orografica e meteorologica; i dati gestiti dal modulo derivano dalle elaborazioni dei pre-processor AERMAP e AERMET: il primo è dedicato alla ricostruzione del modello tridimensionale del terreno, il secondo alla creazione del modello spaziale e temporale dell'atmosfera.

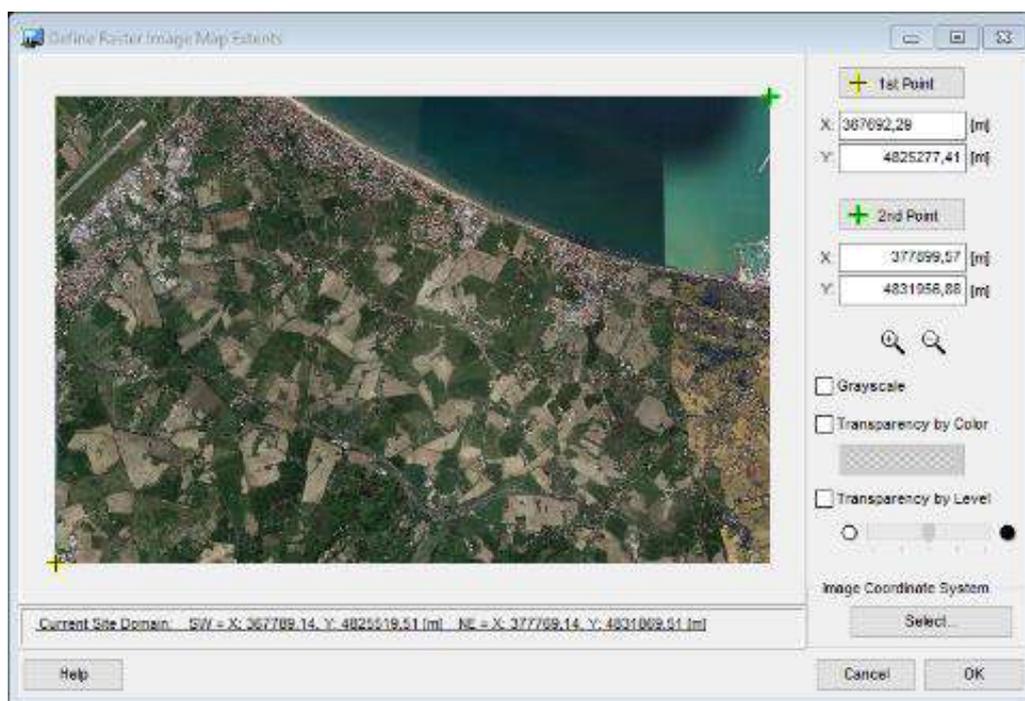
Al momento della creazione di un nuovo progetto in AERMOD, si specifica il sistema di coordinate di riferimento (sistema di proiezione e datum) e si definisce l'area di studio (coordinate del punto di riferimento ed estensione dell'area), come mostrato a titolo di esempio nella figura sottostante; la definizione geografica del progetto è di fondamentale importanza per tutte le successive elaborazioni.



Esempio di definizione geografica del progetto.

Successivamente viene importata la mappa dell'area di studio, come riportato nella prossima figura. È possibile inserire files in formato raster (ad esempio *.jpeg) o vettoriale (ad esempio *.dxf); per le ragioni sopra indicate, è necessario che i files vengano preventivamente georeferenziati.

La mappa caricata costituisce un utile sfondo grazie al quale l'utente riesce ad orientarsi rapidamente nell'identificazione e nella modellazione degli elementi dell'area di studio.

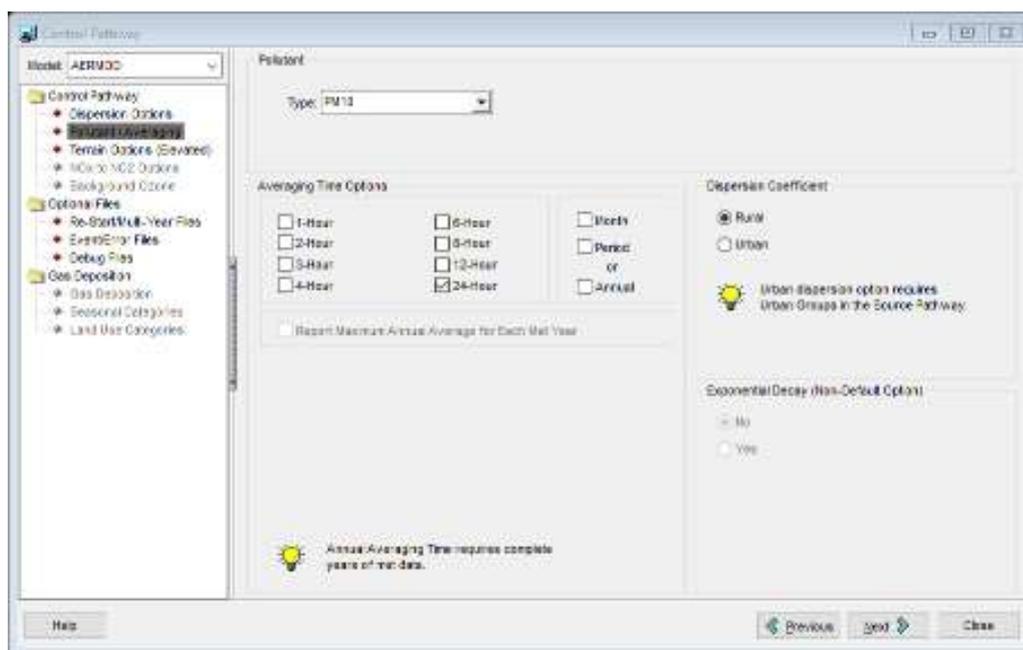


*Esempio di importazione della mappa in formato *.jpeg.*

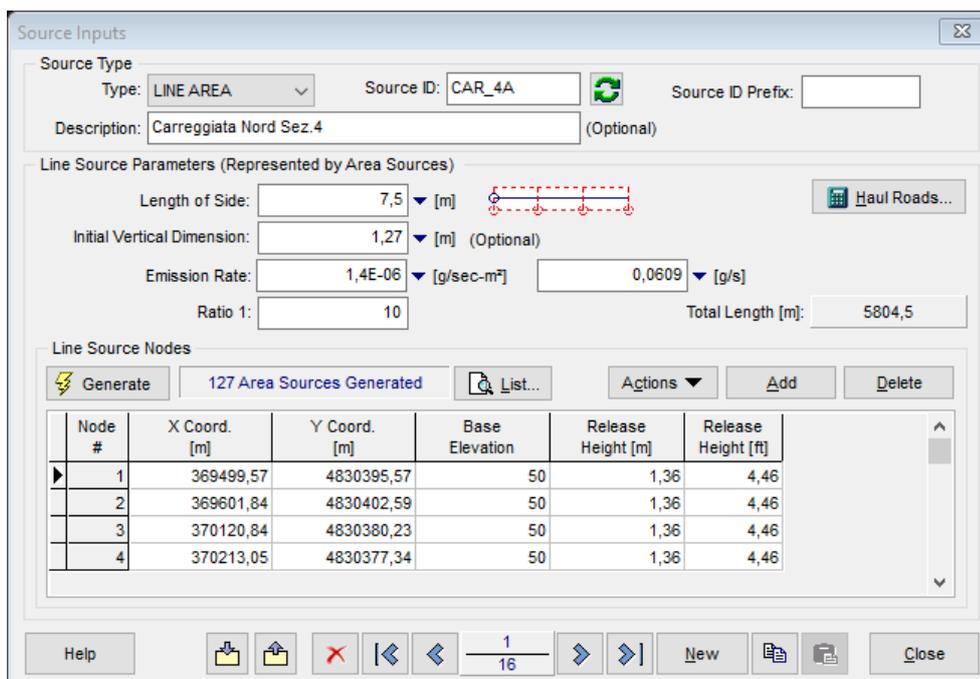
Dopo aver definito il progetto, si procede all'inserimento dei dati di input del modello attraverso le sezioni descritte nel seguito.

Nella sezione “*control pathway*” è possibile definire opzioni di modellazione quali processo di dispersione e grandezza restituita, tipo di inquinante e intervallo temporale di restituzione dei risultati, andamento del terreno.

Attraverso la sezione “*source pathway*” si accede finestra di definizione delle sorgenti emissive oggetto di studio, nella suddetta sezione è possibile visualizzare un riepilogo delle sorgenti imputate ed impostare opzioni di modellazioni avanzate.



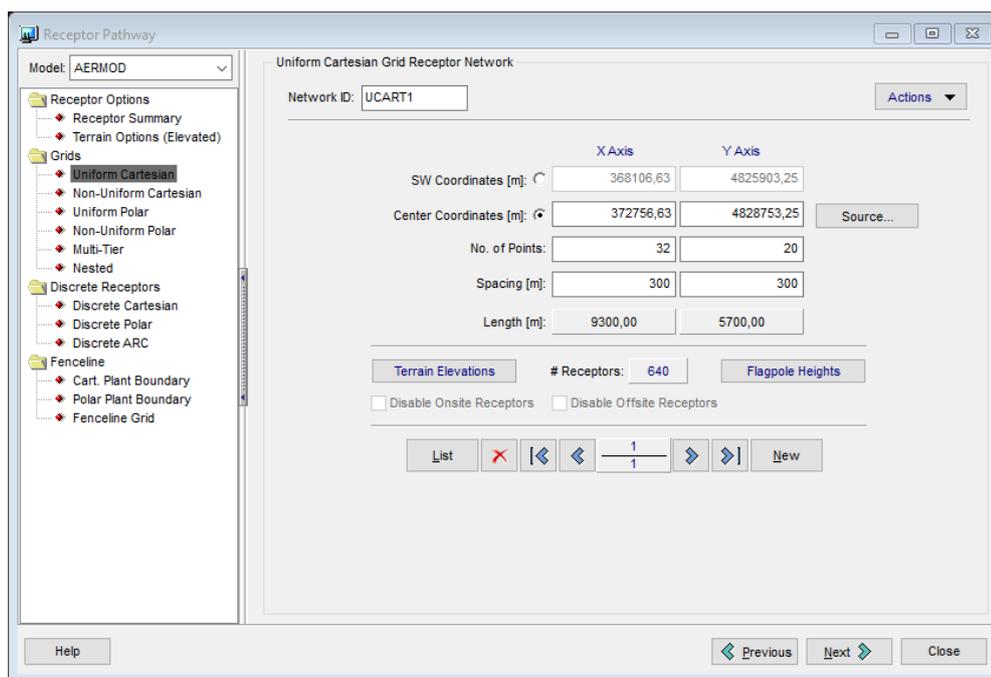
Sezione "control pathway": esempio di definizione dell'inquinante.



Esempio di definizione delle sorgenti lineari.

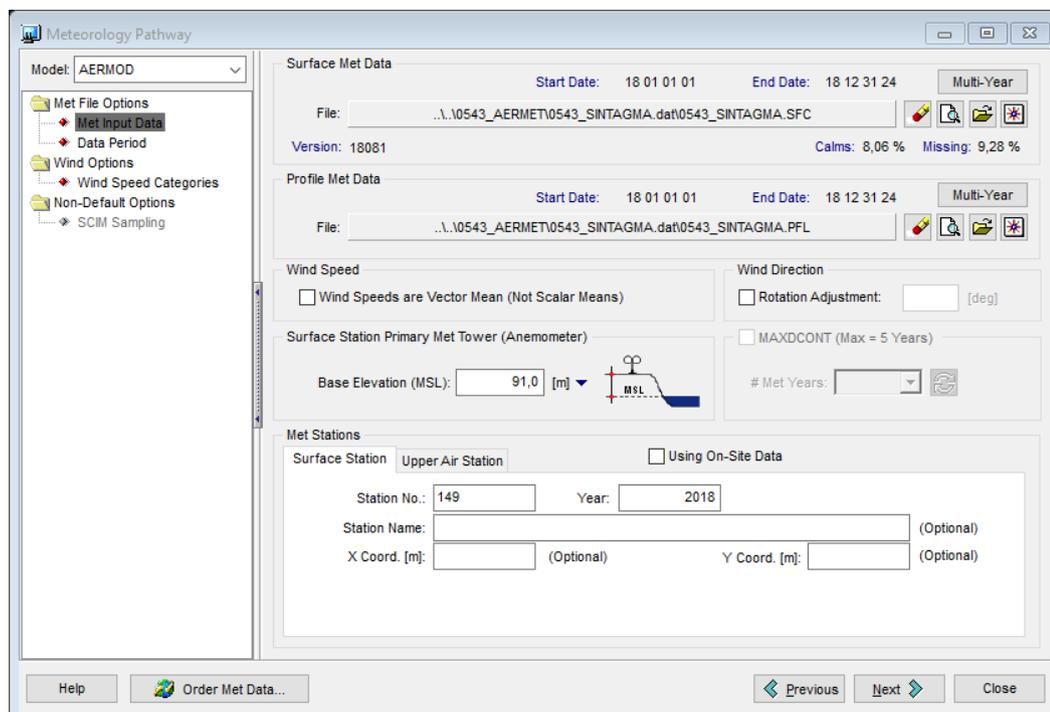
Dalla sezione "receptor pathway" si perviene alla definizione dei ricettori interessati dal processo emissivo oggetto di studio; all'interno dello stesso progetto possono essere inseriti ricettori distribuiti su una griglia o localizzati in specifiche posizioni di interesse.

Le griglie possono essere sia rettangolari che polari, collocate a diverse altezze da terra.



Esempio di definizione della griglia di ricettori.

Nella successiva sezione “*meteorology pathway*” vengono caricati i files di dati meteorologici *.sfc e *.pfl, contenenti rispettivamente i parametri atmosferici orari sulla superficie terrestre e lungo il profilo verticale, elaborati in precedenza mediante il modulo AERMET.



Esempio di definizione dei files di dati meteorologici elaborati da AERMET

Nell'ultima sezione "*output pathway*" vengono scelte le impostazioni di output per la simulazione di interesse, riguardanti ad esempio le linee di isolivello delle concentrazioni inquinanti o le informazioni da includere nei files di report.

Per migliorare la modellazione con AERMOD, è possibile inserire nel progetto altri dati di input, quali altimetria del terreno e presenza di edifici.

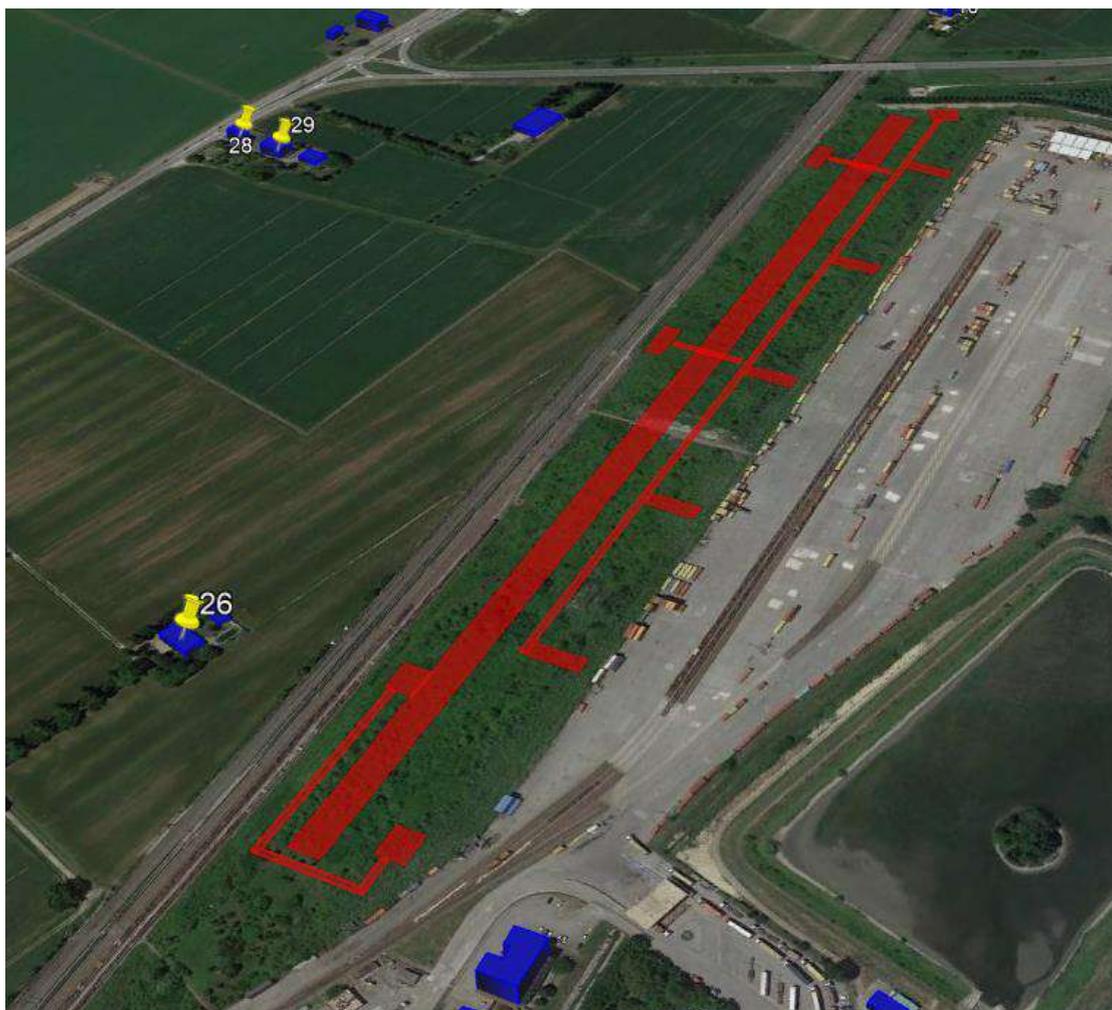
Attraverso la sezione "*terrain options*" viene attivato un processore che elabora e gestisce il modello tridimensionale del terreno, per consentire al programma di considerare gli effetti dell'orografia sulla propagazione degli inquinanti.

Nella sezione "*building options*" possono essere ricostruiti gli edifici reali, nell'ottica di valutare l'interazione che i più vicini alla sorgente potrebbero avere con la propagazione degli inquinanti.

È infine possibile lanciare il "run" del programma, per ottenere le concentrazioni degli inquinanti nell'area di indagine, espresse come valori puntuali e come andamento di curve di isolivello.

Definiti i contorni dell'area oggetto di studio, è stata creata una mappa georeferenziata ed inserita come base cartografica nel software AERMOD.

Su tale base sono stati tracciati i layout di cantiere con relative piste di cantiere, sono state modellate le aree di scavo delle 8 vasche di drenaggio, l'area di scavo al di sotto del piano del ferro e le relative piste di cantiere percorse dai mezzi pesanti, nella immagine successiva sono identificate le sorgenti di emissione polveri in rosso:



Sorgenti modellate nel software AERMOD

L'area di studio considerata in prossimità del cantiere ha ampiezza 2000 x 2000 m, all'interno dell'area di studio sono stati impostati dei ricettori secondo una griglia cartesiana uniforme 20x20 e passo pari a 100 m, all'altezza di 1,5 m da terra (corrispondente alle condizioni di propagazione al suolo).

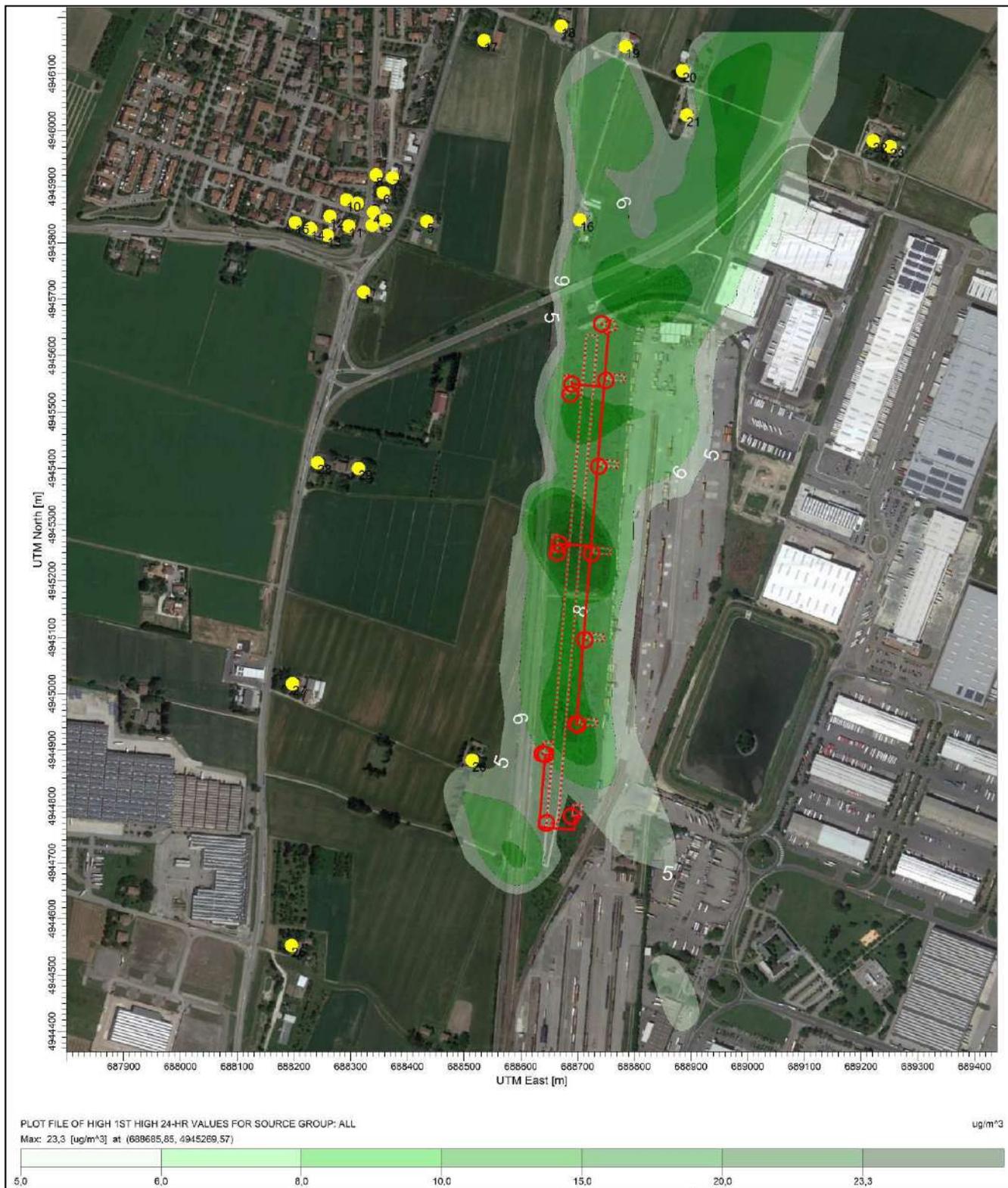
Sono stati individuati 29 ricettori corrispondenti alle strutture residenziali più prossime e alle aree in generale più esposte come descritto nella planimetria allegata.

Si riportano nel seguito i risultati ottenuti dalle modellazioni atmosferiche, indicando i valori puntuali ai ricettori identificati, per la rappresentazione dei risultati in termini di mappe orizzontali di propagazione (curve isolivello di concentrazione) si rimanda alla successiva immagine, il contributo modellato è riferito **al solo impatto della fase di cantiere**, senza tenere conto dei valori di fondo già descritti.

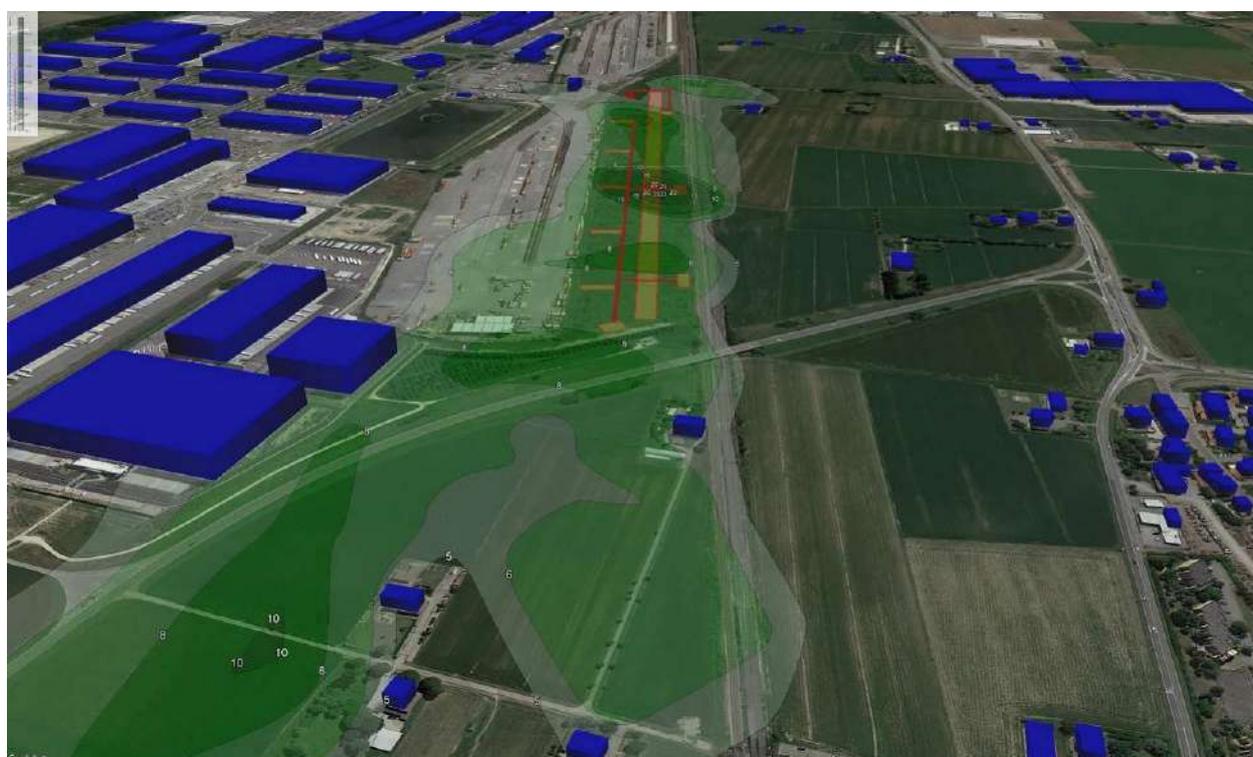
Il censimento dei ricettori è riportato nella specifica tavola allegata ed indicato nelle mappe di propagazione.

Tabella riepilogativa ricettori			
Num. Ricettore	Tipologia ricettore	Intervallo Temporale	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	Residenziale	24h	0,8
2	Residenziale	24h	0,4
3	Residenziale	24h	0,4
4	Residenziale	24h	0,4
5	Residenziale	24h	0,5
6	Residenziale	24h	0,5
7	Residenziale	24h	0,6
8	Residenziale	24h	0,6
9	Residenziale	24h	0,4
10	Residenziale	24h	0,4
11	Residenziale	24h	0,4
12	Residenziale	24h	0,4
13	Residenziale	24h	0,5
14	Residenziale	24h	0,5
15	Residenziale	24h	0,5
16	Residenziale	24h	5,6
17	Residenziale	24h	0,4
18	Residenziale	24h	1,5
19	Residenziale	24h	6,2
20	Residenziale	24h	4,8
21	Residenziale	24h	4,9
22	Residenziale	24h	2,8
23	Residenziale	24h	3,4
24	Residenziale	24h	3,1
25	Residenziale	24h	1,8
26	Residenziale	24h	3,2
27	Residenziale	24h	1,8
28	Residenziale	24h	1,5
29	Residenziale	24h	1,8

Valori risultanti ai ricettori, in rosso i valori riscontrati più elevati



Il software permette la geolocalizzazione della modellazione e la restituzione della nuvola di propagazione su Google Earth come riportato nelle seguenti immagini:



Modellazione 3D della nuvola di propagazione

In linea generale, si osserva che in base all'interazione tra l'orografia ed il campo anemologico della zona in esame, lo scenario più significativo per la propagazione degli inquinanti si ha nei pressi dei ricettori 19, 20 e 21, a nord dell'Interporto di Bologna, con concentrazioni comunque piuttosto modeste rispetto allo scenario di base.

Presso i ricettori puntuali individuati e in relazione al regime eolico prevalente dell'area in esame, per gli inquinanti analizzati e per le impostazioni di modellazione cautelative assunte, lo stato della qualità dell'aria in corso d'opera si configura come non critico e non significativamente alterato rispetto allo stato attuale.

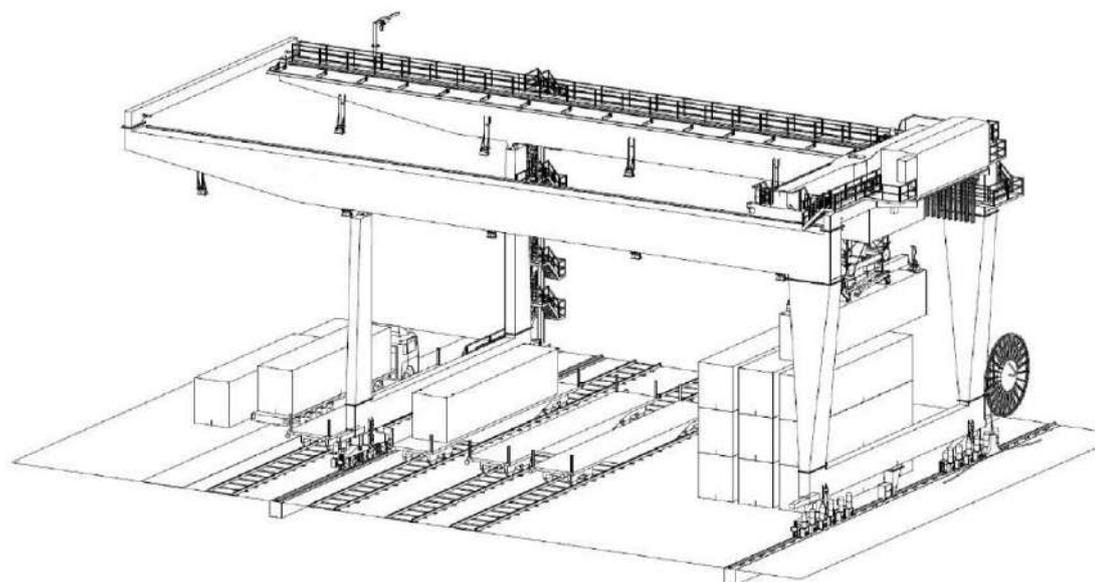
I valori ai ricettori risultati dal modello di calcolo, indicati in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e calcolati come media su 24h, non superano i $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che, anche sommati a un valore di fondo che oscilla tra i 20 e i $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come già descritto, rimane **molto al di sotto del limite imposto dal D.Lgs 155 / 2010 di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

Si precisa inoltre che la durata dei cantieri è limitata a pochi mesi, il presente studio di impatto è valutato su una situazione peggiorativa.

In sintesi, l'analisi previsionale condotta e sopra descritta permette di confermare che le attività di cantierizzazione funzionali alla realizzazione delle opere **non determinano criticità sulla componente atmosfera.**

FASE DI ESERCIZIO

Le attività per le quali potrebbero sorgere problematiche relative all'inquinamento atmosferico dovuto alla diffusione delle polveri sono prettamente legate alla fase di cantiere, le emissioni in fase di esercizio, sono stimate essere pressoché inesistenti, ad esclusione di alcuni motori diesel associati a mezzi adibiti alla movimentazione puntuale dei carri merci che possono produrre un impatto pressoché trascurabile sulla qualità dell'aria della zona Interporto di Bologna già ampiamente descritta. La movimentazione merci (handling) è prevista mediante l'utilizzo di una coppia di gru a portale elettriche. L'impatto di tali macchinari sulla componente atmosfera è quindi trascurabile rispetto all'utilizzo di alternative a motori diesel. Nella immagine seguente è riportato un esempio di gru a portale per la movimentazione container.



MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI

Non si ravvisano criticità durante la fase di cantierizzazione, pertanto non sono previsti particolari provvedimenti di mitigazioni dell'impatto atmosferico, salvo per le buone norme di gestione ambientale, come la bagnatura delle superfici.

Di seguito sono riportate una serie di indicazioni operative e gestionali di riconosciuta efficacia ai fini della riduzione preventiva dell'impatto degli inquinanti atmosferici prodotti dalle attività di costruzione e di cantiere, che saranno adottate per il cantiere in oggetto, tratte dalla direttiva "Protezione dell'aria sui cantieri edili" pubblicato dall'UFAFP, Berna 2002 e opportunamente integrate da direttive contenute nelle "Disposizioni Speciali per Imprese" realizzate per opere simili a quella di progetto.

Aree di circolazione nei cantieri:

- sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto di irrigazione;
- bagnare le strade utilizzate, pavimentate o meno, entro 100 m da edifici e fabbricati;
- bagnare e coprire con teloni i carichi di materiale trasportati sugli autocarri;
- limitazione delle velocità massime sulle piste di cantiere;
- munire le uscite dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali alla viabilità ordinaria con efficaci vasche di pulizia, come ad esempio impianti di lavaggio delle ruote come negli elaborati di progetto.

Saranno rispettate le seguenti indicazioni per l'abbattimento delle polveri.

Depositi del materiale e movimentazione inerti:

- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- protezione dei depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dell'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde;
- protezione dal vento dei depositi di materiale sciolto e macerie con frequente movimentazione mediante costante bagnatura, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.

Requisiti di macchine e apparecchi:

- impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni;
- privilegiare l'uso di macchine gommate piuttosto che cingolate e di potenza minima commisurata all'intervento;
- equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- macchine e apparecchi con motore diesel vanno possibilmente alimentati con carburanti a basso tenore di zolfo.

Tra gli interventi specifici per la riduzione del particolato emesso dai motori a combustione, in particolare i motori diesel, si prevederà l'utilizzo del filtro antiparticolato per i mezzi e macchinari attivi in area di cantiere. In alternativa è comunque possibile utilizzare dei sistemi di abbattimento degli inquinanti che si dimostrino di pari efficacia.

Vista la modesta entità dell'impatto atmosferico previsto in fase esecutiva, non si ravvisano particolari criticità e di conseguenza nessuna mitigazione in fase di esercizio.

9.7 BIODIVERSITÀ

STATO ANTE OPERAM

Nell'area interessata dal progetto, seppur ad oggi risulta incolta e ricoperta da uno strato di vegetazione spontanea, **non si registra la presenza stabile di specie faunistiche e/o esemplari floristici, di vegetazione ed ecosistemi, di interesse o di sensibilità significative**, né di particolari cenosi. Ciò è senz'altro dovuto all'intenso e prossimo traffico ferroviario presente e alle molteplici attività antropiche del contesto.

Gli habitat di interesse comunitario distano circa 5km dal sito in esame. Questa distanza e la specificità dei siti protetti sono tali da escludere qualsiasi tipo di interferenza, disturbo e/o riduzione di elementi di pregio tra l'opera in progetto e la potenziale componente biodiversità.

Si rimanda a tal proposito al capitolo 8.

FASE DI CANTIERE/ESERCIZIO E MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI

Nell'area di progetto non sono presenti elementi di vegetazione, flora e fauna né aree sensibili che possano subire gli effetti delle lavorazioni prodotte in fase di cantiere, che possano subire effetti negativi permanenti in fase di esercizio, ne necessitano di dispositivi o provvedimenti di salvaguardia specifici.

9.8 ALTRE COMPONENTI INDAGATE

CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il settore del trasporto merci è tra quelli maggiormente impattanti in termini di emissioni in atmosfera di gas ad effetto serra (CO₂), essendo basato quasi totalmente sull'utilizzo dei carburanti fossili (soprattutto gasolio). Per quanto concerne le politiche per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici sulla mobilità e le infrastrutture, Interporto, assieme a NE Nomisma Energia, ha avviato un innovativo e ambizioso progetto di fattibilità di una comunità di decarbonizzazione nel settore della logistica. Il progetto ha l'obiettivo di creare una comunità attorno a un hub logistico come un interporto finalizzata a ridurre le emissioni serra e locali fino alla sua decarbonizzazione nel lungo periodo. Oltre all'Interporto di Bologna, che è il beneficiario principale del progetto, anche i condòmini dell'interporto, le associazioni di categoria del trasporto merci e del commercio, i Comuni limitrofi e l'intera comunità che usufruisce dei servizi dell'interporto, sono chiamati a fornire le proprie soluzioni e il proprio contributo per la decarbonizzazione dell'Interporto e in generale per la decarbonizzazione del settore del trasporto merci. La metodologia che verrà utilizzata per identificare le barriere e le opportunità dell'estensione del concetto di comunità energetica a quello di comunità di decarbonizzazione nel settore logistico e trasporto merci per perseguire un minore impatto ambientale, riduzione gas serra ed emissioni locali inquinanti, prevede l'organizzazione di incontri, focus group, workshop e seminari con i gruppi interessati, assieme a simulazioni di carbon neutrality. In termini meno strategici, il contributo al riscaldamento del pianeta che seppure marginalmente si produce con le pavimentazioni di vaste aree, sarà contrastato con l'aumento di superfici a verde. In particolare potranno essere adottate soluzioni di "tetti verdi", di nuovi impianti arborei e, in caso di impossibilità a impiantare questi, anche con rinverdimenti verdi di pareti e facciate (impianti verticali).

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

L'intervento previsto può determinare effetti sulla salute pubblica in fase di costruzione mediante la produzione di polveri e rumore dovuti alla movimentazione di mezzi e materie. L'impatto sulla componente è direttamente connesso all'inquinamento atmosferico ed acustico. Le mitigazioni previste per le componenti atmosfera e rumore, agiscono con beneficio anche sulla componente "popolazione e salute umana", e sono mitigabili sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio.

USO DI RISORSE NATURALI

La perdita di suolo comporta un contributo negativo, seppure modesto, ai cambiamenti climatici in termini di maggior riscaldamento del pianeta. A fronte di tale perdita sono stati previsti i necessari interventi di mitigazione e compensazione in sede di approvazione del Piano Attuativo dell'insediamento (si veda al tal proposito la Relazione di Sostenibilità Ambientale allegata al progetto di Piano Attuativo), tuttavia potranno essere previsti in seguito alcuni interventi compensativi, tra cui:

- tetti verdi;
- impianti fotovoltaici;
- imboschimenti di aree libere;
- imboschimenti verticali.

Lo strato di scotico prelevato sarà recuperato per circa il 30% in sito adiacente, mentre le altre materie saranno prelevate da cave autorizzate presenti nel territorio di prossimità. Le terre di risulta, opportunamente caratterizzate, saranno poi ricollocate per altri utilizzi o nelle discariche autorizzate. I suoli agricoli utilizzati dal progetto sono usciti da tempo dall'uso agronomico ed attualmente non vi insistono produzioni agricole né tantomeno produzioni agricole specializzate o di pregio. La risorsa idrica, di superficie o sub superficiale, non viene intaccata. Sono stati previsti i presidi di tutela della qualità delle acque sia superficiali che sotterranee, atti a garantire la qualità e la quantità delle acque presenti. È garantita l'invarianza idraulica nell'area. Nel sito non insistono sistemi boscati o arbustivi comunque intesi. L'intervento non intacca sistemi ed ecosistemi naturali protetti di qualsiasi natura; non altera le biocenosi esistenti, né modifica gli habitat esistenti.

INQUINAMENTO LUMINOSO

La Regione, con la legge regionale n. 19/2003 e le sue direttive tecniche applicative (quella attualmente in vigore è la "Terza Direttiva" approvata con deliberazione di Giunta Regionale n. 1732/2015, promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti, nonché la riduzione delle emissioni climalteranti e la tutela dell'attività di ricerca e divulgazione scientifica degli Osservatori astronomici. Per queste finalità, la norma stabilisce i requisiti tecnici e di gestione degli impianti di illuminazione pubblica e privata e detta indirizzi di buona amministrazione ai Comuni sul cui territorio sono presenti Zone di particolare protezione, aree particolarmente tutelate dall'inquinamento luminoso, (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura2000, Corridoi ecologici e zone attorno agli Osservatori astronomici che hanno fatto richiesta di tutela).

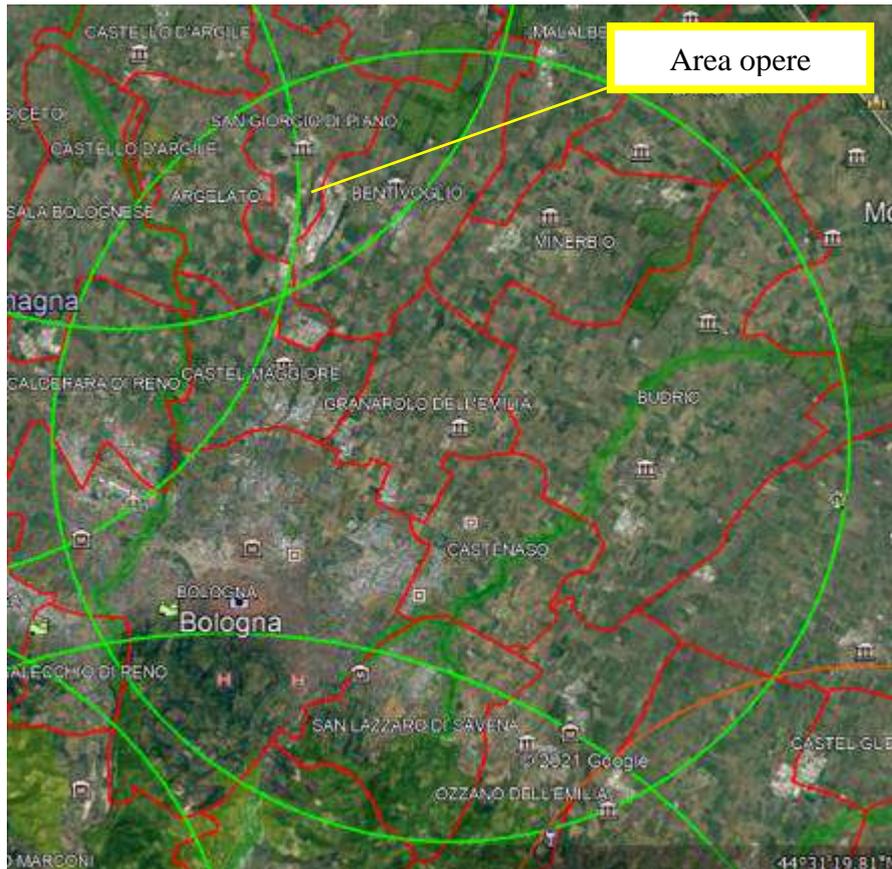
Importante novità normativa a livello nazionale è costituita dalla emanazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) Ministeriali validi per l'illuminazione pubblica. In particolare, ci si riferisce al DM 27/9/2017 “*Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per la pubblica illuminazione, per l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per l'illuminazione pubblica*” e al DM 28/3/2018 “*Criteri Ambientali Minimi per il servizio di illuminazione pubblica*”.

Come già anticipato al paragrafo 9.2, dai PSC l'area è ricompresa in “*zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso*” per via della sua vicinanza agli Osservatori di Granarolo (BO) e Cento (FE). I dati relativi agli Osservatori sono i seguenti:

BO4. Osservatorio nel comune di Granarolo (BO) – “Star stazione astronomica Righetti”
Riferimento: Gestore Gian Luigi Righetti info@gapers.it
Tipo di Osservatorio: NON professionale
Zona di Protezione dall’Inquinamento luminoso: 15 km di raggio attorno all’Osservatorio
Stato: assegnata da ARPAE con DET-AMB-2019-2775 del 10/6/2019 come modificata dalla DET-AMB- 2019-2867 del 14/6/2019 per correzione di errore materiale
Comuni interessati: Bologna, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Castenaso, Budrio, Minerbio, <u>Bentivoglio</u> , Baricella, <u>San Giorgio di Piano</u> , Calderara di Reno, Argelato, San lazzaro.

FE2. Osservatorio nel comune di Cento – “Osservatorio Comunale P. Burgatti”
Riferimento: Gruppo astrofili centesi astrofilicentesi@gmail.com
Tipo di Osservatorio: NON professionale
Zona di Protezione dall’Inquinamento luminoso: 15 km di raggio attorno all’Osservatorio
Stato: assegnata da ARPAE con DET-AMB-2018-1827 del 13/4/2018
Comuni interessati: Cento, Bondeno, Terre del Reno, Poggio Renatico, Galliera, S. Pietro in Casale, Pieve di Cento, Malalbergo, Castello d'Argile, <u>S. Giorgio di Piano</u> , <u>Bentivoglio</u> , Castel Maggiore, Calderara di Reno, Sala Bolognese, Argelato, Anzola dell'Emilia, San Giovanni in Persiceto, Sant'Agata Bolognese, Crevalcore, Nonantola, Ravarino, Camposanto, S. Felice sul Panaro, Finale Emilia.

Si riportano di seguito le aree di influenza dei siti così come registrate dalla Regione (*Elenco Osservatori protetti in Regione Emilia-Romagna - Documento di ricognizione della Regione Emilia-Romagna, aggiornato a luglio 2021*).



Osservatorio di Granarolo - ricognizione della Regione Emilia-Romagna (agg. 2021)



Osservatorio di Cento - ricognizione della Regione Emilia-Romagna (agg. 2021)

Come si evince dalle immagini i due raggi di protezione si sovrappongono l'un l'altro.

Seguendo la normativa regionale (D.G.R. 1732/2015 “Terza direttiva”), sono stati adottati i seguenti provvedimenti per mitigare l'impatto da inquinamento luminoso e migliorare gli impianti da un punto di vista di risparmio energetico:

- utilizzo di LED con una temperatura di colore fino a 3000°K;
- utilizzo di illuminazione di tipo “adattivo”;
- inclinazione a 0°C rispetto orizzonte degli apparecchi di illuminazione.

ELETTROMAGNETISMO

La Legge 22 febbraio 2001, n. 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”, all'art. 3, fornisce alcune definizioni, tra cui:

- *“b) limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);*
- *c) valore di attenzione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;*
- *d) obiettivi di qualità sono: i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;*
- *e) elettrodotto: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;*
- *f) esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;*
- *g) esposizione della popolazione: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici”.*

Il D.Lgs. 81/2008 “*Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro*”, al Titolo VIII, Capo IV e allegati, riporta i valori limite di esposizione dei lavoratori.

Allo stato attuale, non risultano norme nazionali di riferimento per quanto riguarda i campi statici, ovvero che non variano nel tempo, come possono essere considerati i campi elettrici e magnetici generati da cavi alimentati in corrente continua.

A tal proposito, si farà riferimento alla Raccomandazione del Consiglio dell’Unione Europea 1999/519/CE “*relativa alla limitazione dell’esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 Hz*”, e in particolare ai Livelli di Riferimento di cui all’Allegato 3 della Raccomandazione, che fissa per l’induzione magnetica il valore di $4 \times 10^4 \mu\text{T}$.

La norma tecnica di interesse ai fini della presente valutazione è la CEI 211-4 del 2008 “*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche*”.

I valori di campo elettrico e campo magnetico, per la situazione di progetto dell’interporto Bologna, sono calcolati in riferimento alle seguenti ipotesi:

- Linea di contatto costituita da un cavo elettrico di sezione pari a 540 mm^2 ;
- Tensione di alimentazione pari a $3,0 \text{ kV}$;
- Corrente continua massima pari a 1750 A (massimo assorbimento di corrente consentito per locomotore);
- Cavo rettilineo in posa aerea, in assenza di schermature e disturbi di qualsivoglia natura.

Si sottolinea come tali ipotesi risultino estremamente cautelative. I valori di campo sono stati calcolati tramite le seguenti relazioni.

CAMPO ELETTRICO

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} \vec{u}_r$$

dove λ è la densità lineare di carica sul conduttore, ϵ_0 è la permittività del vuoto, d è la distanza del conduttore dal punto di calcolo e u_r è il versore unitario con direzione radiale al conduttore.

INDUZIONE MAGNETICA

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \vec{u}_l \times \vec{u}_r$$

dove μ_0 è la permeabilità magnetica del vuoto, I è l'intensità di corrente, d è la distanza del conduttore dal punto di calcolo e i versori u_I e u_r indicano, rispettivamente, il verso della corrente e della relativa normale.

Per quanto riguarda il campo elettrico, le ipotesi considerate consentono di stimare valori minori di 450 V/m già a un metro di distanza dall'asse della linea di contatto (ovviamente, a distanze maggiori tali valori risultano ancora inferiori). Nel caso di campo elettrico statico, non sono definiti limiti di normativa a cui confrontare i valori trovati. A titolo del tutto informativo, si rileva che il limite di esposizione di cui al DPCM 08/07/2003 per campi elettrici a 50 Hz è fissato a 5000 V/m.

I valori di induzione magnetica risultano, ad un metro di distanza dall'asse della linea, pari a circa 350 μT . Anche in questo caso, evidentemente, a distanze dalla linea maggiori corrispondono valori più bassi di induzione magnetica. I livelli di riferimento di cui alla Raccomandazione 1999/519/CE, citati nel precedente paragrafo, risultano per campi statici pari a $4 \times 10^4 \mu\text{T}$, oltre 100 volte superiori a quanto previsto nonostante le ipotesi ampiamente cautelative avanzate nella presente valutazione.

9.9 POTENZIALI RISCHI

INCIDENTI

In funzione della tipologia di progetto, degli impianti installati, e del tipo di attività che si andranno a svolgere in loco, sono individuati i possibili rischi legati a normali attività di esercizio e i probabili e potenziali effetti che si possono determinare sulla salvaguardia dell'ambiente e sulla salute umana. Tra questi i principali rischi sono:

- **Rischio incendio.** Il rischio di incendio può interessare i convogli in sosta e gli impianti di prossimità. Tale eventualità può determinare effetti sulla salute pubblica (personale impiegato) e sull'ambiente (emissioni di fumi e di sostanza inquinanti derivanti dalla combustione dei carichi in container). A fronte di ciò è molto importante predisporre di presidi adeguati di prevenzione e di controllo immediato dell'incendio. A tal fine è stato oggetto di progettazione anche l'impianto antincendio, in conformità alle normative vigenti e con capacità adeguate alle situazioni di contesto, a cui si rimanda per le precisazioni su portata, pressione, distribuzione delle bocche antincendio.

- **Rischio incidenti tra mezzi.** Una corretta gestione degli accessi e adeguati presidi di segnalazione di pericolo possono prevenire il rischio di incidenti dovuto al trasferimento di merci da un vettore ad un altro, alla contemporaneità tra il carico e lo scarico, al movimento dei veicoli, allo spostamento di pedoni nelle aree di transito dei veicoli. Infatti la movimentazione di grandi masse metalliche e di alcune delle attrezzature, le caratteristiche di pericolosità di alcune merci, possono configurare scenari incidentali di notevole impatto sia sulla salute umana che sull'ambiente. Il perseguimento di standard e l'uso di protocolli di sicurezza molto elevati, possono ovviare il rischio o gestirlo nei termini più efficaci ai fini della sicurezza e della protezione ambientale. Anche opportuni sistemi di security, di barriere, di cartellonistica e di segnaletica, oltre ad una corretta gestione di mezzi e di personale possono prevenire l'eventualità del rischio.

CALAMITÀ

Per quanto riguarda i rischi associati alle calamità naturali sono stati presi in considerazione:

- **Eventi meteo-climatici estremi quali piogge che determinano esondazioni di corsi d'acqua e allagamenti del sito.** L'area di intervento ricade nel territorio del Consorzio della Bonifica Renana all'interno del Bacino Idrografico "Canale della Botte". Il principale corso d'acqua presenta è lo Scolo Calcarata. L'area è identificata come ricadente nello *Scenario di Pericolosità P2 – Alluvioni poco frequenti*, pertanto non ricade in fasce di pertinenza fluviale e non rientra nelle aree a rischio idraulico elevato o molto elevato. Quando anche il sito di progetto risultasse invaso dall'acqua, il sistema previsto di vasche di laminazione metterebbe il piazzale e gli impianti in condizioni di sicurezza e un eventuale allagamento del sito, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio non provocherebbe impatti.

- **Venti eccezionali.** Gli impianti delle torri faro e delle gru a portale presenti nel sito, hanno altezze massime in linea agli standard e alle normative vigenti. I container saranno ancorati a terra, tramite supporti fissati su piastre di rinforzo a pavimento a loro volta inglobate nella pavimentazione. Tutti gli elementi comunque saranno saldamente ancorati a terra, pertanto non si prevede che venti eccezionali possano provocare danni a tali manufatti e quindi essere causa di impatto sull'ambiente.

- **Sisma.** L'area degli interventi è classificata "zona 3 – Bassa sismicità". In caso di terremoto, anche di magnitudo maggiore di 3, gli impianti di superficie non subirebbero danni. Inoltre, gli esiti numerici delle verifiche del potenziale di liquefazione hanno evidenziato un basso rischio al verificarsi di tale fenomeno, pertanto anche in questo caso il rischio sismico è stato valutato e gestito secondo norma.

10 CONCLUSIONI

L'analisi degli impatti potenziali, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, ha evidenziato l'**assenza di criticità ambientali** in relazione all'entità, alla tipologia e alla dimensione delle opere da realizzare, e alla temporaneità delle attività di cantiere.

In relazione a quanto finora esposto,

- considerato che si tratta di **ampliamento di un'opera già esistente** ed inserita nella programmazione vigente (sia di livello regionale che locale), la cui localizzazione, già oggetto di attività antropica, è esterna ai perimetri della Rete Natura 2000;
- considerato altresì, l'ulteriore contenimento degli eventuali impatti che potrebbero generarsi e i vantaggi socio - economici che si avranno con la realizzazione del progetto,

si ritiene che **le opere in esame sono compatibili dal punto di vista paesaggistico - ambientale, presentando un livello soddisfacente di compatibilità con l'ambiente, non provocando disfunzioni sul territorio vallivo del bolognese e del persicetano, né interferenze apprezzabili con il territorio e il paesaggio circostante**, configurandosi come interventi di completamento funzionale e di adeguamento trasportistico e logistico dell'Interporto di Bologna in coerenza con gli obiettivi nazionali di sostenibilità ambientale.

11 ALLEGATI

ALL2_Fotopiano.pdf	1:1000	2155_D_X0_D_FT_01_01
ALL3_Planimetria_Generale.pdf	1:1000	2155_D_X0_D_PG_01_01
ALL4_Localizzazione_Ricettori_Acustici.pdf	1:5000	-
ALL5_Relazione_Idrologica_ed_Idraulica.pdf	-	2155_D_U0_R_RH_01_02
ALL6_Planimetria_Generale_di_smaltimento_idraulico.pdf	1:2000	2155_D_U0_D_PG_01_01
ALL7_Planimetria_di_sistemazione_idraulica.pdf	1:500/1000	2155_D_U0_D_PH_01_03

APPENDICE

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa nazionale:

- a) D.L. 152/2021 *“Disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose”* e s.m.i;
- b) D.L. 76/2020 *“Decreto Semplificazioni”* e s.m.i;
- c) D.Lgs. 104/2017 *“Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117)”*;
- d) L. 221/2015 *“Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”* e s.m.i;
- e) D.Lgs. 152/2006 *“Codice dell’Ambiente”* e s.m.i;
- f) D.Lgs. 42/2004 *“Codice dei Beni culturali e del Paesaggio”* e s.m.i;

Normativa di settore:

- a) D.M. 28/03/2018 *“Criteri Ambientali Minimi per il servizio di illuminazione pubblica”* e s.m.i;
- b) D.P.R. 120/2017 *“Gestione delle terre e rocce da scavo”* e s.m.i;
- c) D.M. 27/09/2017 *“Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per la pubblica illuminazione, per l’acquisizione di apparecchi per l’illuminazione pubblica e per l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per l’illuminazione pubblica”* e s.m.i;
- d) D.Lgs. 155/2010 *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”* e s.m.i;
- e) D. Lgs. 30/2009 *“Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”* e s.m.i;
- f) D.Lgs. 81/2008 *“Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”* e s.m.i;

- g) CEI 211-4 del 2008 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche” e s.m.i;
- h) L.36/2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” e s.m.i;
- i) D.M. 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore” e s.m.i;
- j) D.P.R. 459/1998 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre n.447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario” e s.m.i;
- k) D.P.C.M. 280/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e s.m.i;
- l) L. 254/1995 “Legge Quadro sul Rumore” e s.m.i;

Normativa della Regione Emilia Romagna:

- a) L.R. 4/2018 “Disciplina della Valutazione dell'impatto Ambientale dei Progetti” e s.m.i;
- b) L.R. 24/2017 “Disciplina regionale sulla tutela e l’uso del territorio” e s.m.i;
- c) D.G.R. 1239/2016 “Disposizioni in materia di pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose” e s.m.i;
- d) L.R. 19/2003 “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico” e s.m.i;
- e) L.R. 15/2001 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” e s.m.i;
- f) L.R. 30/2000 “Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell’ambiente dall’inquinamento elettromagnetico” e s.m.i;

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Sono stati consultati i seguenti documenti.

Documentazione proveniente da Interporto S.p.a.:

- a) Dati e monitoraggi sulla Qualità dell'Aria – aggiornamento 2022;
- b) Dati e monitoraggi sul Clima Acustico – aggiornamento 2017;
- c) Rapporto Ambientale “*Realizzazione nuovo asse stradale e relativa rotatoria di innesto sulla Via Rotonda Segnatello (Accesso SUD area interportuale di Bologna)*”;

Sitografia:

- a) www.patrimonioculturale-er.it/webgis/ - WebGIS Segretariato Regionale MiC;
- b) www.mappe.regione.emilia-romagna.it/ - Geoportale Regione Emilia Romagna;
- c) www.vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html - Vincoli in rete, MiC;
- d) www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/banche-dati-folder/suolo-e-territorio/uso-del-suolo - Dati sul suolo, ISPRA;
- e) www.ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria-rumore-elettrosmog/informazioni/normativa - Normativa Ambientale Regione Emilia Romagna;
- f) www.renogalliera.it/lunione/uffici-e-servizi/uffici/area-gestione-del-territorio/urbanistica/pianificazione-di-livello-comunale-psc-poc-rue/quadro-conoscitivo-aggiornabile/elenco-elaborati - Gestione Territorio Reno Galliera;
- g) www.sitap.beniculturali.it/ - MiC.