



14/11/2025

VALUTAZIONE DELLA
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
E TERRITORIALE

VALSAT



Committenti: NISI GROUP SRL

**PROCEDIMENTO UNICO PER AMPLIAMENTO
DELLA SEDE AZIENDALE DI VIA PITAGORA N.9,
IN LOC.QUATTRO, COMPORTANTE VARIANTE
AGLI STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI AI
SENSI DEL COMMA 1 DELL'ART.8 DEL
D.P.R.160/2010**

INDICE

Indice	2
Premessa	4
Riferimento normativo	6
Individuazione Area d'Intervento	6
Inquadramento Urbanistico	7
Descrizione dell'attività	7
Descrizione dell'Intervento	8
Stato di Fatto dell'Area: coerenza con i piani, analisi delle matrici ambientali	10
Coerenza con il Piano Operativo Comunale (PSC)	10
Coerenza con il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)	12
Coerenza con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP):	13
Componenti ambientali	17
Aria	17
Paesaggio	24
Acqua	24
Suolo	27
Analisi sismica	30
.....	31
Verifica sulla Liquefazione delle Sabbie	36
Verde	40
Salute umana	41
Rumore	41
Intervento di Progetto	43
Analisi della Rumorosità Esistente	48
Metodologia d'Indagine e Ubicazione della Strumentazione	48
Analisi dei Risultati Fonometrici	49
Valutazione Previsionale di Impatto Acustico	52
Elaborazione tramite software Inoise	59
Criterio differenziale	64
Inquinamento luminoso	66
Inquinamento elettromagnetico	67
Energia	69
Trasporti	70
Individuazione degli effetti	71
Fase 1: identificazione dei possibili impatti	71
Fase 2: Matrice di identificazione dei possibili impatti ambientali	72
Elementi di sostenibilità finalizzati a limitare/escludere criticità ambientali	74

Monitoraggio degli effetti	74
Conclusioni.....	75

PREMESSA

La **Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValSAT)** prevista prima dalla L.R.2/2000 e successivamente dalla L.R: 24/2017, è un processo sistematico di valutazione delle conseguenze ambientali di proposte politiche, programmatiche e pianificatorie, finalizzato ad assicurare che queste vengano incluse in modo completo fin dalle prime fasi del processo decisionale.

Essa consente di valutare gli effetti cumulativi e sinergici dell'insieme delle scelte di pianificazione anche se relazionate ad iniziative che non necessariamente si traducono in progetti. Obiettivo primario della ValSAT è la valutazione preventiva degli impatti conseguenti alle scelte di pianificazione e si sviluppa attraverso:

- analisi dello stato di fatto: “acquisisce attraverso il quadro conoscitivo, lo stato e le tendenze evolutive dei sistemi naturali e antropici e le loro interazioni”;
- definizione degli obiettivi: “assume gli obiettivi di sostenibilità ambientale, territoriale e sociale, di salubrità e sicurezza, di qualificazione paesaggistica e di protezione ambientale stabiliti dalla normativa e dalla pianificazione sovraordinata, nonché gli obiettivi e le scelte strategiche fondamentali che l'Amministrazione procedente intende perseguire con il piano”;
- individuazione degli effetti del piano: “valuta, anche attraverso modelli di simulazione, degli effetti sia delle politiche di salvaguardia sia degli interventi significativi di trasformazione del territorio previsti dal piano, tenendo conto delle possibili alternative”;
- localizzazioni alternative e mitigazioni: “individua le misure atte ad impedire gli eventuali effetti negativi ovvero quelle idonee a mitigare, ridurre o compensare gli impatti delle scelte di piano ritenute comunque preferibili, sulla base di una prima metodologia dei costi e dei benefici per un confronto tra le diverse possibilità”;
- valutazione di sostenibilità: “illustra in una dichiarazione di sintesi le valutazioni in ordine alla sostenibilità ambientale e territoriale dei contenuti dello strumento di pianificazione, con l'eventuale indicazione: delle condizioni, anche di inserimento paesaggistico, cui è subordinata l'attuazione di singole previsioni; delle misure e delle azioni funzionali al raggiungimento delle condizioni di sostenibilità indicate, tra cui la contestuale realizzazione di interventi di mitigazione e compensazione”;
- monitoraggio degli effetti: “definisce gli indicatori necessari al fine di predisporre un sistema di monitoraggio degli effetti del piano, con riferimento agli obiettivi ivi definiti ed ai risultati prestazionali attesi”.

Il presente documento ha lo scopo di fornire uno strumento di analisi e valutazione per i soggetti chiamati ad esprimere osservazioni, pareri e suggerimenti in merito alla presente proposta di ampliamento di un edificio ad uso artigianale sito in via Pitagora 9, località Quattro, in Comune di Forlì.

Art.53 Legge Regionale 24/2017

L'Articolo 53 (Procedimento unico) della LR 24/17 disciplina un procedimento uniforme utilizzabile per l'approvazione di progetti relativi ad opere pubbliche o di interesse pubblico di rilievo regionale o locale, o relativi alla trasformazione di insediamenti imprenditoriali, comportanti la localizzazione di opere non previste dal PUG o da accordi operativi, o in variante a tali strumenti o alla pianificazione territoriale.

Il procedimento riguarda i progetti relativi a:

- a) opere pubbliche e opere qualificate dalla legislazione di interesse pubblico, di rilievo regionale, metropolitano, d'area vasta o comunale;
- b) interventi di ampliamento e ristrutturazione di fabbricati adibiti all'esercizio di impresa, o interventi di nuova costruzione, nella stessa area di pertinenza o in prossimità, di fabbricati necessari per lo sviluppo e la trasformazione di attività economiche già insediate.

La Regione monitora gli articoli 53 trasmessi dai Comuni a partire dall'entrata in vigore della LR24/2017, cioè dal 1/1/2018.

Art.8 Decreto del Presidente della Repubblica 160/2010

L'articolo 8 del DPR 160/2010 "Raccordi procedurali con strumenti urbanistici" è applicabile nei comuni in cui lo strumento urbanistico non individua, o individua in misura insufficiente, aree destinate agli insediamenti produttivi.

In tali casi, l'azienda interessata può chiedere al responsabile del SUAP la convocazione di una conferenza di servizi in seduta pubblica. Qualora l'esito della conferenza di servizi comporti la variazione dello strumento urbanistico, ove sussista l'assenso della Regione espresso in quella sede, il verbale è trasmesso al Sindaco che lo sottopone a sua volta alla votazione del Consiglio nella prima seduta utile. È facoltà degli interessati, tramite il SUAP, chiedere all'ufficio comunale competente di esprimersi, entro trenta giorni, sulla conformità dei progetti preliminari rispetto agli strumenti di pianificazione paesaggistica, territoriale e urbanistica vigenti. In caso di parere favorevole, il responsabile del SUAP dispone la prosecuzione immediata del procedimento, riducendo della metà i termini previsti.

Il presente documento comprende una descrizione del progetto, le informazioni e i dati necessari alla verifica degli impatti significativi sull'ambiente.

La trattazione, necessariamente sintetica, è finalizzata ad una verifica della congruità e coerenza del progetto con gli obiettivi di sostenibilità relazionati alle caratteristiche ambientali e paesistiche del territorio di riferimento e ad una valutazione della sostenibilità ambientale, in relazione ai possibili impatti indotti.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Per la stesura del presente elaborato sono state seguite le indicazioni contenute nelle specifiche direttive, decreti di recepimento e rispettivi allegati.

Nello specifico sono stati utilizzati:

- Dir. 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 con cernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- D. Lgs. 4/2008 (Allegato I) "Disposizioni correttive e integrative" al D. Lgs. 152/2006;
- L.R. 24/2017 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio"
- D.P.R 160/2010 "Raccordi procedurali con strumenti urbanistici"

INDIVIDUAZIONE AREA D'INTERVENTO

La sede principale della ditta Nisi Group è situata in via Pitagora n. 9, all'interno di un'area a prevalente destinazione terziaria. Il lotto di proprietà confina:

- a nord-est con insediamenti a destinazione terziario-produttiva e con parcheggi pubblici;
- a ovest con un edificio residenziale e terreni agricoli;
- a est con un'altra attività produttiva e terreni agricoli;
- a sud con via Ossi e un edificio abitativo.

A seguito un'aerofoto con l'indicazione dell'area di proprietà dell'azienda (delimitata in giallo) e delle zone destinate al futuro ampliamento (delimitate in rosso).



Figura 1. Aerofoto area d'intervento

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'area di intervento è ubicata in Comune di Forlì, zona artigianale del Quattro, Via Pitagora, ed è individuata al N.C.T. del Comune di Forlì al Foglio 171, Particelle 306, 336, 346, 348, 350 per una superficie complessiva di mq. 40.054

Nel R.U.E. vigente del Comune di Forlì, l'area di intervento è individuata nella Tavola P 26, come sottozona:

- D1.2 per quanto riguarda le particelle catastali 306 e 336 aventi una superficie di mq. 23.773, nelle quali sono presenti i fabbricati produttivi esistenti;
- E1 (di produzione agricola normale) per quanto riguarda le particelle catastali 346, 348 e 350 aventi una superficie di mq. 16.281, nelle quali è previsto l'ampliamento dei fabbricati esistenti.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Le aree interessate dall'intervento sono di proprietà della società IMMOBILIARE NISI SRL con sede in Forlì via Pitagora 9 ad eccezione del fabbricato che insiste sulla particella catastale 306 di proprietà della società CREDEMLEASING SPA con sede in Reggio nell'Emilia, di cui la società NISI GROUP SRL con sede in Forlì via Pitagora 9 ne è l'utilizzatore.

La NISI GROUP SRL è la società che gestisce l'attività produttiva riguardante la produzione di meccanismi metallici per divani letto e la produzione di materassi.

L'ampliamento produttivo viene richiesto al fine di trasferire ed espandere le attività produttive, che sono:

- la produzione di meccanismi per divani letto, che viene esercitata nei fabbricati esistenti che insistono sulle particelle catastali 306 e 336 sopra citate;
- la produzione di materassi che viene svolta in un fabbricato artigianale sito in via Euclide, il quale viene utilizzato in virtù di un contratto di locazione con scadenza giugno 2027.

Con la presente, si intende ottenere il permesso di costruire per l'ampliamento degli attuali fabbricati che possa contemporaneamente soddisfare due esigenze produttive:

1. quella di ottenere uno spazio ulteriore rispetto quello esistente, per la produzione di meccanismi per divani letto; in quanto gli attuali spazi produttivi, pur di recente costruzione, hanno una metratura non più sufficiente per consentire una produzione tale da soddisfare le richieste di mercato;
2. quella di trasferire la produzione di materassi in un fabbricato adiacente a quelli esistenti al fine di concentrare l'attività produttiva in locali contigui.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il nuovo fabbricato in ampliamento avrà dimensioni pari a circa ml. 135,50 x ml. 73,20 e la sua sagoma planimetrica presenterà alcune rientranze per seguire l'andamento del lotto di terreno; verrà posizionato ad una distanza di 8 ml. dal fabbricato esistente e la continuità tra i due corpi di fabbrica sarà ottenuta dall'attuale pensilina a sbalzo del fabbricato esistente e da due strutture mobili (copri-scopri) di nuova realizzazione posizionate in corrispondenza delle aperture dei fabbricati.

L'ampliamento avrà una struttura portante (pilastri e travi di copertura) in c.a.p. con fondazioni e relativi cordoli di collegamento in c.a. gettato in opera. Il tamponamento esterno è previsto in pannelli prefabbricati in c.a. con finitura esterna in graniglia di marmo lavata e tinteggiati sul lato interno. Il pavimento sarà di tipo industriale con finitura al quarzo, mentre la copertura, di tipo shed, sarà costituita da lastre in c.a. con materassino coibente di lana minerale e manto di copertura in lastre con finitura in alluminio ondulato. Gli infissi sia di copertura che a parete saranno in alluminio con vetrocamera.

Il nuovo fabbricato sarà suddiviso in tre zone:

- zona laboratorio artigianale con relativi servizi per le maestranze
- zona deposito-magazzino per approvvigionamento materie prime
- zona carico-scarico

Sia la zona laboratorio, che i servizi adibiti alle maestranze, rispetteranno le normative indicate nel regolamento di igiene, in merito alle superfici, altezze, rapporti di illuminazione ed aerazione; inoltre le pareti dei bagni e antibagni saranno rivestite in materiale ceramico fino ad una altezza di almeno ml. 2.00. Sarà realizzato un impianto di riscaldamento per la zona laboratorio attraverso tubi radianti a pavimento con generatore a pompa di calore. In copertura sarà realizzato un impianto fotovoltaico con potenza pari a 560 kW.

Tutti gli impianti compreso quello elettrico rispetteranno le normative vigenti in materia, come da progetti allegati.

Per quanto riguarda la sistemazione esterna del lotto, verranno realizzati posti auto, aree permeabili sulle quali collocati alberi ad alto fusto, in base alle normative e regolamenti in vigore.

Sono previsti dei corpi tecnici in esterno adibiti a:

- cabina di trasformazione dell'energia elettrica
- locale tecnico per pompe di calore
- sistema di stoccaggio e sollevamento acqua collegato all'impianto antincendio

Infine sul lato prospiciente via Pitagora verrà realizzato al piano terra un locale ad uso reception – showroom.

Relativamente allo smaltimento delle acque piovane provenienti dai piazzali e dalle coperture del nuovo insediamento, si realizzerà una rete fognaria idonea, secondo il calcolo dell'invarianza idraulica, che andrà a sfociare nello scolo consorziale denominato "Rio Cava", nello stesso punto di scarico dove attualmente sono convogliate le fognature delle acque bianche dei capannoni esistenti e di cui si è già ottenuta l'autorizzazione allo scarico da parte dell'ente competente.

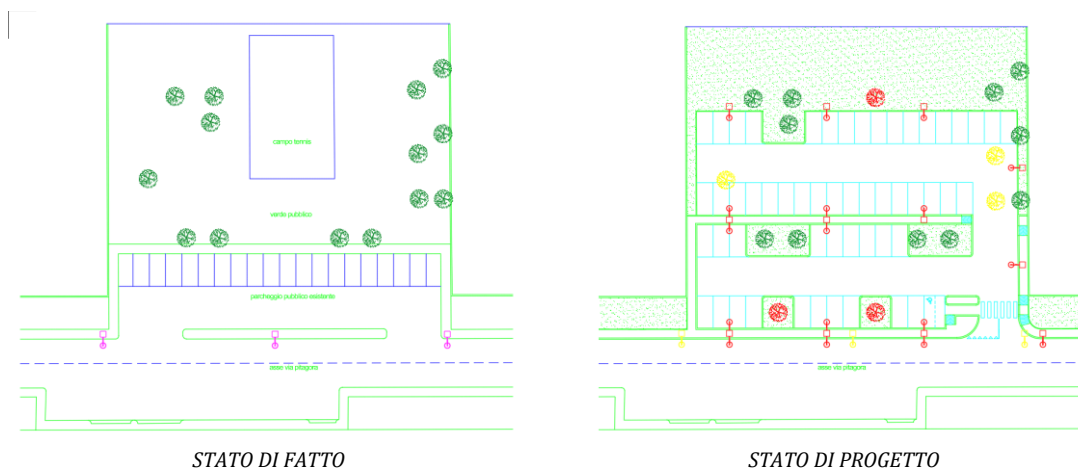
Per quanto riguarda il reperimento degli standard urbanistici, verrà realizzato l'ampliamento di un parcheggio pubblico esistente sito in via Pitagora tra i numeri civici 4 e 6.

L'attuale parcheggio dispone di 20 posti auto ed è situato in adiacenza ad un'area verde comprendente varie alberature e un campo tennis con superficie in cemento ad uso pubblico.

Si prevede la rimozione di tale campo tennis, l'ampliamento del parcheggio pubblico con n. 54 stalli totali e l'adeguamento dell'innesto su via Pitagora, il tutto mantenendo gli alberi ad alto fusto presenti ad eccezione di n. 2 frassini che verranno reintegrati con la piantumazione di n. 2 alberi ad alto fusto secondo le indicazioni del *Regolamento del Verde* del Comune di Forlì.



Figura 2. Area ampliamento parcheggio



STATO DI FATTO DELL'AREA: COERENZA CON I PIANI, ANALISI DELLE MATRICI AMBIENTALI

Per l'analisi dei temi e delle questioni ambientali sui quali il Piano potrebbe avere effetti, sono state scelte le componenti: aria, acqua, suolo, rischio sismico, popolazione e urbanizzazione, salute umana (rumore, inquinamento luminoso, inquinamento elettromagnetico), rifiuti, energia, trasporti.

Le informazioni sono state dedotte da:

- P.S.C e R.U.E. vigenti del Comune di Forlì;
- PTCP della Provincia Forlì-Cesena;
- ARPA della Regione Emilia Romagna per i vari temi ambientali;
- Ambiente Regione Emilia Romagna (E-R Ambiente);
- Piano di Stralcio per il Rischio Idrogeologico;

COERENZA CON IL PIANO OPERATIVO COMUNALE (PSC)

La Tavola "Sistema Territoriale" mostra che l'area ricade, per la parte esistente, all'interno degli "ambiti specializzati per attività produttive", descritti all'art.17 delle NTA di Piano. La parte dove verrà realizzato l'ampliamento ricade invece negli "ambiti ad alta vocazione produttiva" (art.23 NTA). Per tale motivo si richiede variante agli strumenti urbanistici.

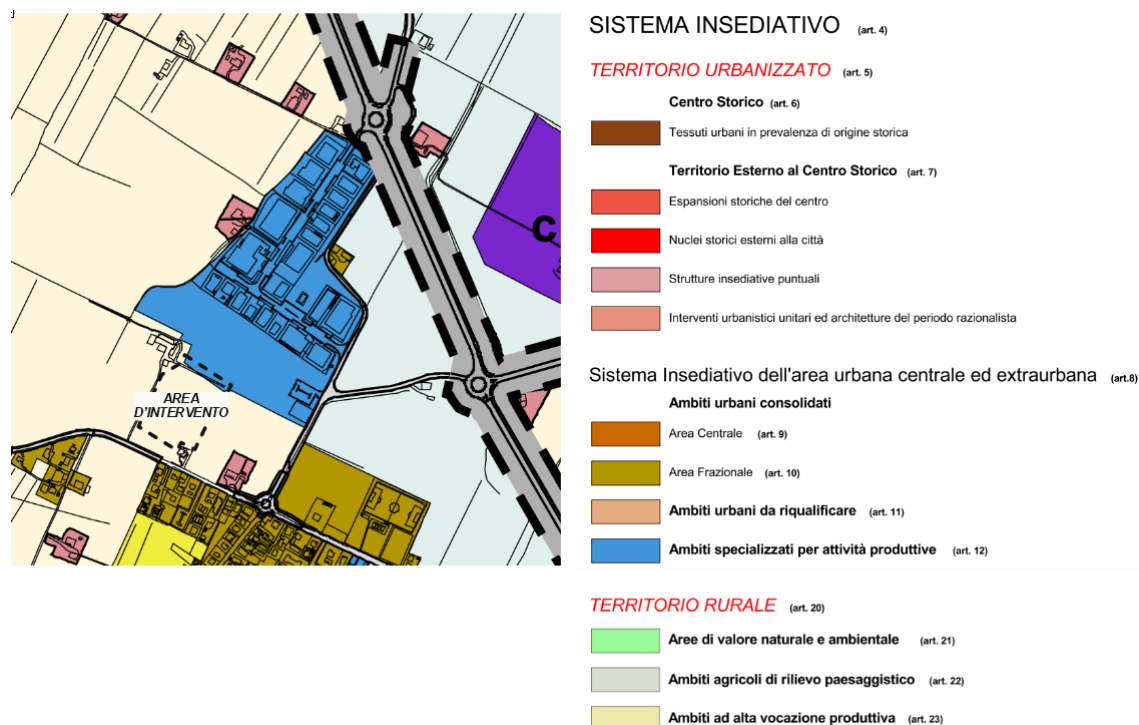


Figura 3. PSC, Sistema Territoriale (ST).

Dalla Tavola “*Sistema di Pianificazione*” si evince che l'area è classificata come “zona di tutela degli elementi della centuriazione”.

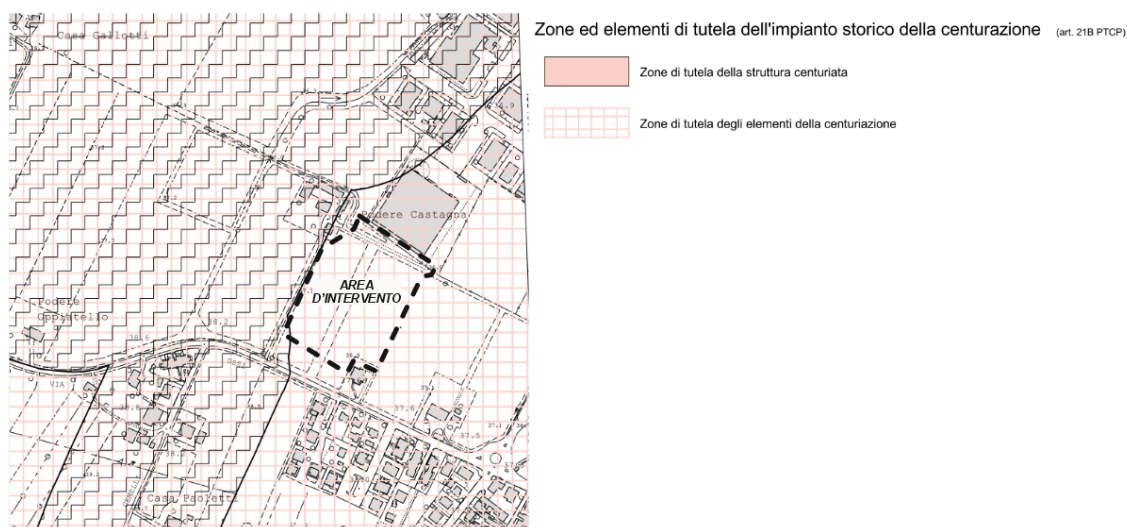


Figura 4. PSC, Sistema di Pianificazione (VP).

La Tavola “*Sistema Naturale, Ambientale e Paesistico*” mostra che l'area ha vulnerabilità idrogeologica delle falde elevata, pertanto andranno rispettate le indicazioni riportate all'art. 50 delle NTA. Al contempo è classificata anche come ambito a falda freatica depressa (art.51)

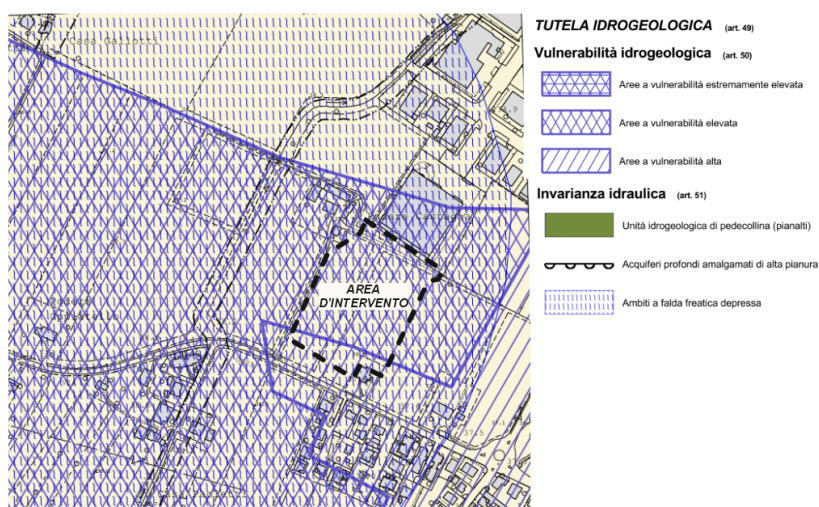


Figura 5. PSC, Sistema Naturale, Ambientale e Paesaggistico (VN).

La Tavola “*Vincoli Antropici*” non individua alcun vincolo.

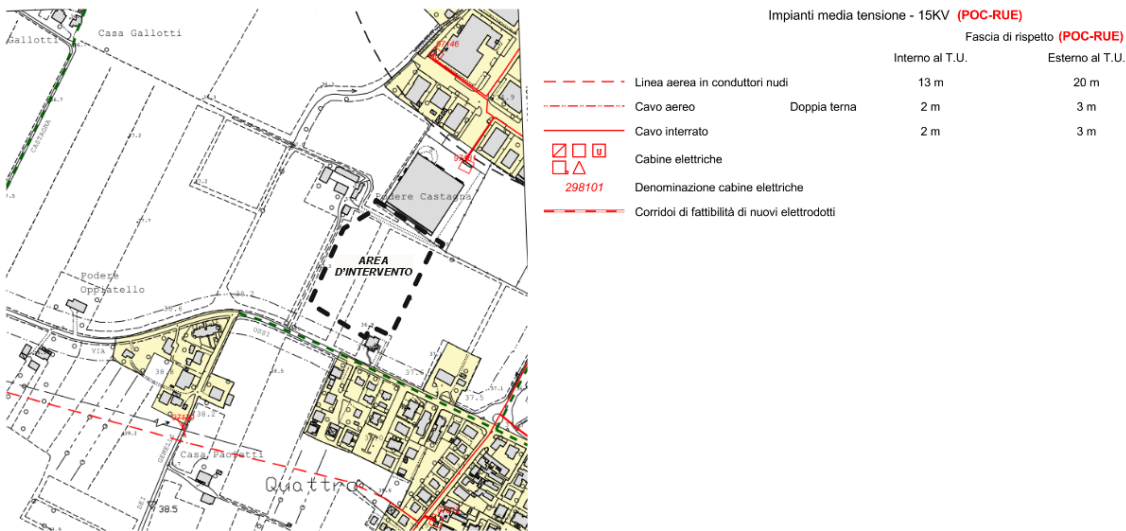
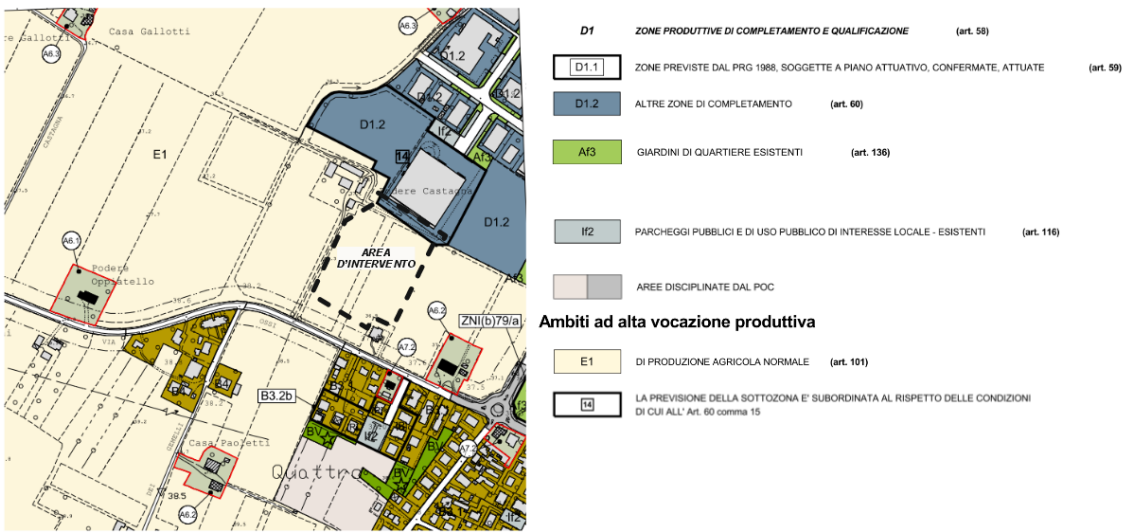


Figura 6. PSC, Vincoli Antropici (VA).

COERENZA CON IL REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO (RUE)

L'area su cui sorge lo stabilimento esistente risulta essere una D1.2 “zona produttiva di completamento” (art.59) mentre la porzione destinata all'ampliamento è una E1 “zona di produzione agricola normale” (art.101).



COERENZA CON IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP):

Si valuta a questo punto la coerenza con il PTCP della Provincia di Forlì-Cesena.

La tavola 1 “Unità di Paesaggio” classifica come unità “produttiva di progetto” solo l’area in cui sorge l’attività già insediata. Tutto il lotto in cui si insedierà il futuro ampliamento appartiene invece al “paesaggio della pianura agricola pianificata”.

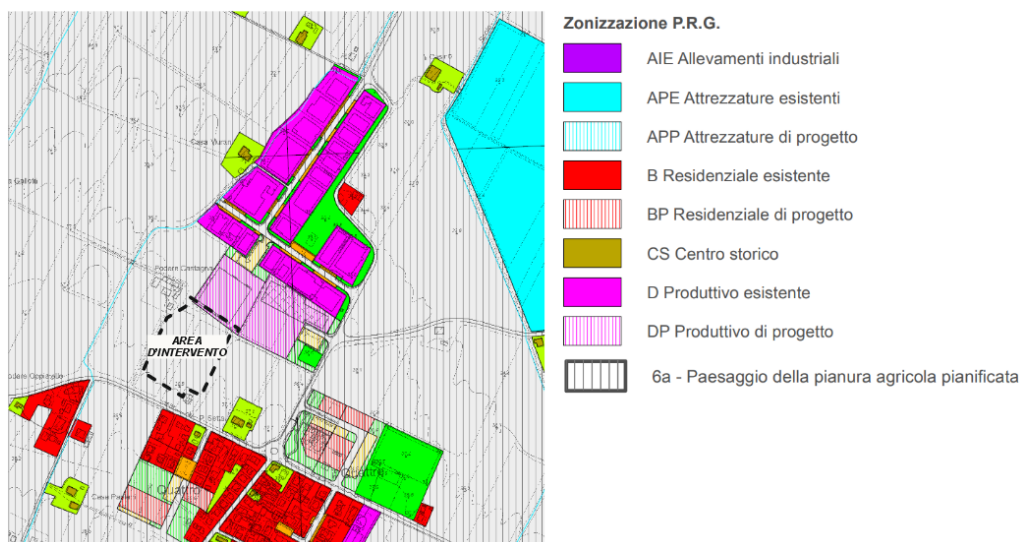


Figura 10. Tavola 1, Unità di Paesaggio.

La Tavola 2 “Zonizzazione Paesistica” classifica l’area come “zona di tutela degli elementi della centuriazione” così come ribadito dal PSC ed “area di alimentazione degli acquiferi sotterranei”.

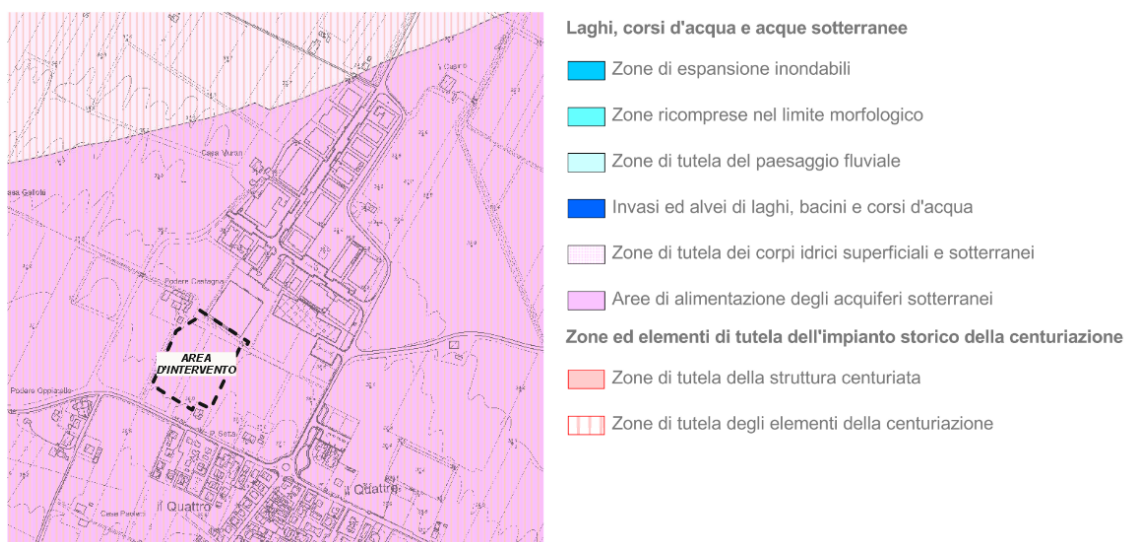


Figura 11. Zonizzazione Paesistica.

La Tavola 3 “*Carta Forestale e dell’Uso del suolo*” mostra che l’area risulta essere destinata a “colture specializzate”. Nella realtà è incolta.

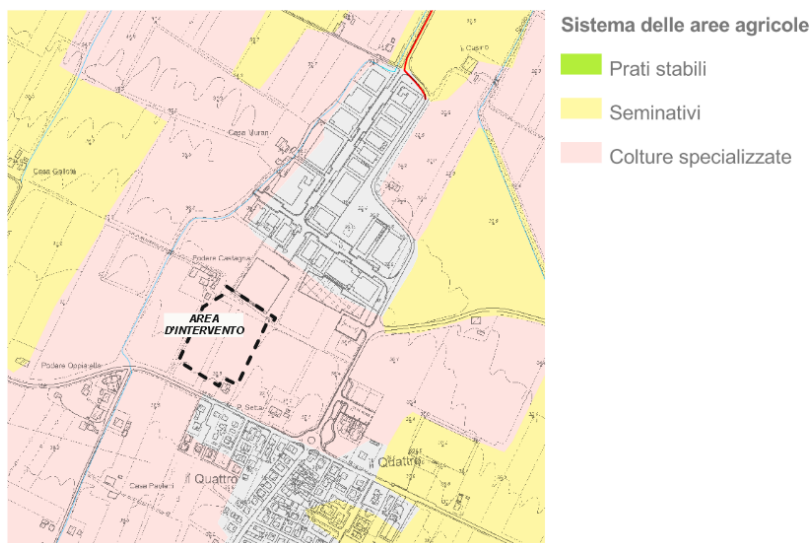


Figura 12. Carta Forestale e dell’Uso del Suolo

La Tavola 4 “*Carta del Dissesto e della Vulnerabilità Territoriale*” riporta che l’area ricade in “aree di alimentazione degli acquiferi sotterranei” come già indicato alla Tavola 2.

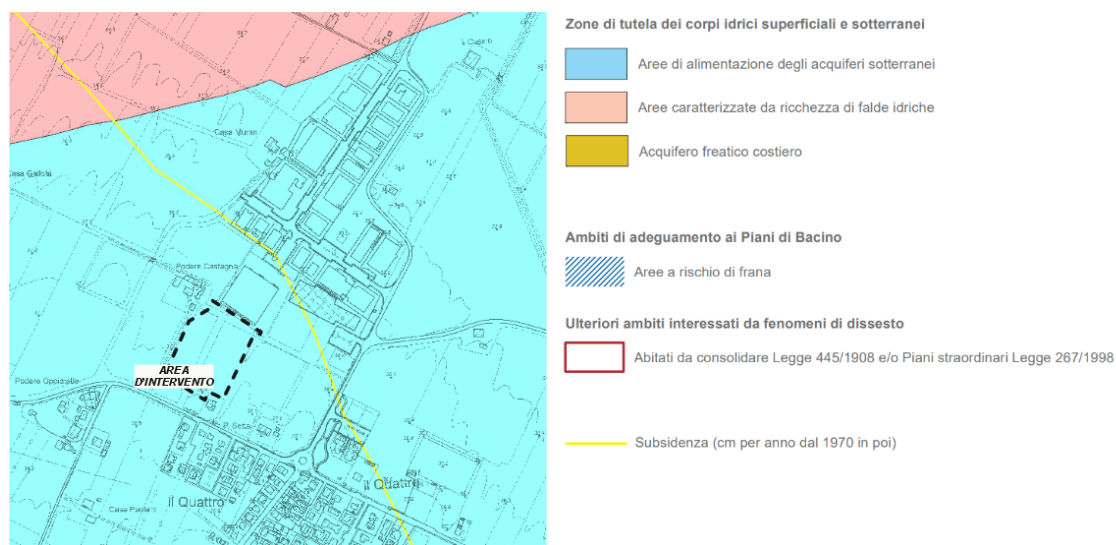


Figura 13. Carta del Dissesto e della Vulnerabilità Territoriale.

La Tavola 5 “*Schema di Assetto Territoriale*” indica che l’area d’intervento ricade, come ribadito anche dal PSC, negli “ambiti ad alta vocazione produttiva agricola”.



Figura 14. Schema di Assetto Territoriale.

La tavola 5a “*Zone Non Idonee alla Localizzazione di Impianti di Smaltimento e Recupero di Rifiuti Urbani, Speciali e Speciali Pericolosi*” mostra che l’area d’intervento è “parzialmente disponibile/non disponibile”.

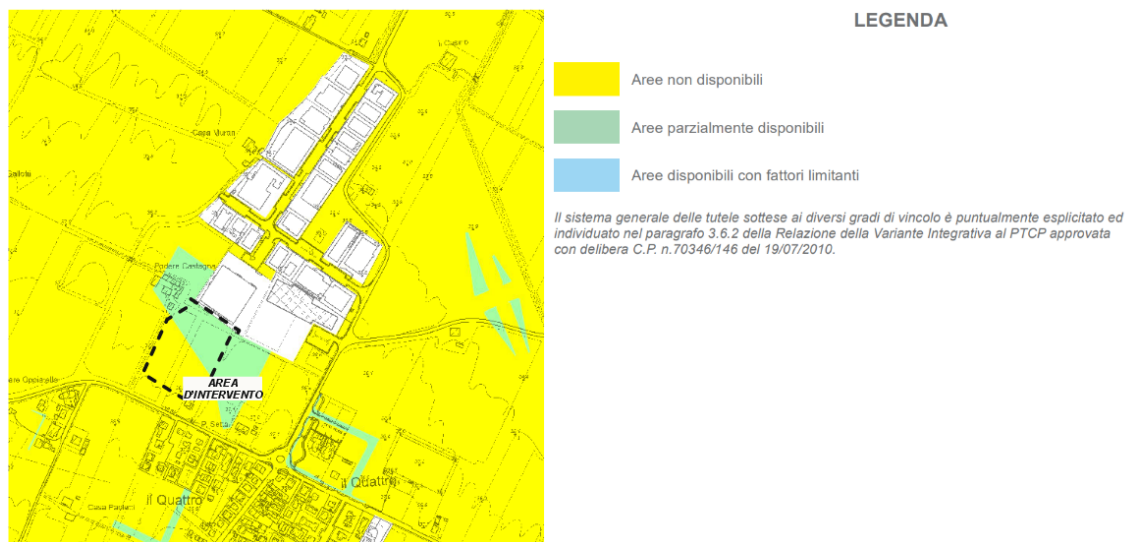


Figura 15. Zone Non Idonee alla Localizzazione di Impianti di Smaltimento e Recupero di Rifiuti

La Tavola 5b “*Carta dei Vincoli*” mostra l’area di rispetto di due pozzi nelle vicinanze di via Cavallina. Una piccola porzione dell’area di proprietà rientra nel raggio dei 200 m dal pozzo.



Figura 16. Carta dei Vincoli.

Nella Tavola 6 “*Rischio Sismico delle Aree Suscettibili di Effetti Locali*” indica la presenza di ghiaie sepolte (confermata dalle indagini geologiche).

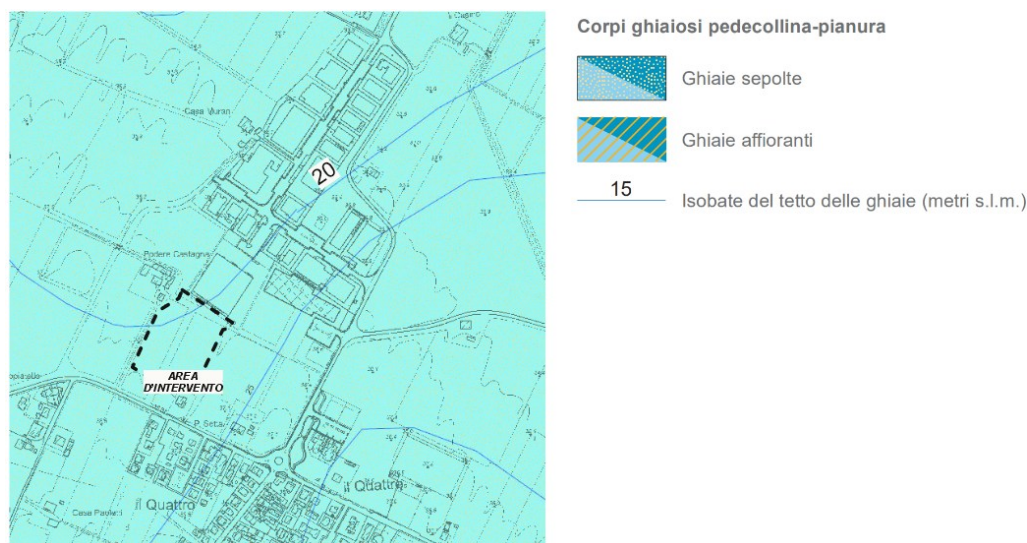


Figura 17. Rischio Sismico delle Aree Suscettibili di Effetti Locali.

Da quanto riportato sopra si può concludere che il progetto, dal punto di vista della pianificazione, è per lo più coerente con gli strumenti urbanistici. Si richiede variante urbanistica per poter trasformare l’area dell’ampliamento da *Zona ad alta vocazione agricola E1* ad *area D1.2 zona produttiva di completamento*.

Per quanto riguarda i rischi e le valutazioni più specifiche si rimanda al paragrafo seguente.

COMPONENTI AMBIENTALI

ARIA

La Regione Emilia-Romagna ha allestito una Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) che ricopre tutta l'estensione regionale, per quanto ci riguarda nella Provincia di Forlì-Cesena sono presenti 5 stazioni si misura.

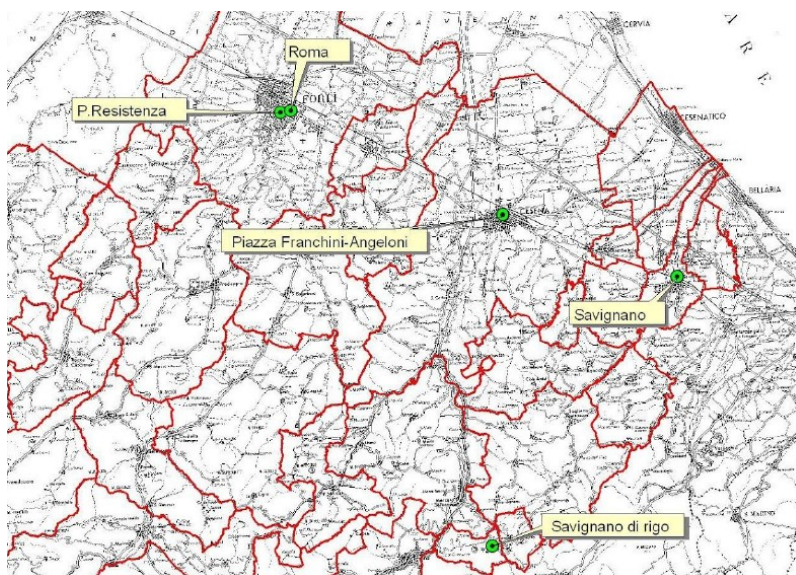


Figura 18. Stazioni di misura della Qualità dell'Aria della Provincia Forlì-Cesena.

Gli inquinanti monitorati da queste stazioni sono principalmente: PM₁₀, PM_{2.5}, Biossido di Azoto (NO₂), Benzene (C₆H₆), Monossido di Carbonio (CO) e Ozono (O₃).

Nella fattispecie del sito di studio si considerano i dati relativi alla stazione presente nel Parco della Resistenza, che è la più rappresentativa rispetto a quella presente in Viale Roma.

Monitoraggio della Qualità dell'Aria 2024 – Indicatori di Dettaglio

Il Decreto Legislativo n.155 del 13 agosto 2010, attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente per un'aria più pulita in Europa, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. Nella tabella seguente vengono riportati per ogni inquinante monitorato presso le stazioni della Rete gli indicatori, le elaborazioni statistiche previste, i valori limite ed eventualmente il numero di superamenti consentiti, previsti dal decreto.

Inquinante	Descrizione	Elaborazione	Limite	Superamenti consentiti
PM10	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	50 µg/m ³	35 in un anno
PM10	Valore limite su base annua	Media giornaliera	40 µg/m ³	-
PM2.5	Valore limite su base annua	Media giornaliera	25 µg/m ³	-
NO2	Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m ³	18 in un anno

NO2	Valore limite su base annua	Media oraria	40 µg/m ³	-
O3	Soglia d'informazione	Media oraria	180 µg/m ³	-
	Soglia d'allarme	Media oraria	240 µg/m ³	-
	Valore obiettivo	Massima delle medie mobili su 8 ore	120 µg/m ³	75 in 3 anni
	AOT 40*	Valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h	come media di 5 anni
CO	Valore limite	Massima delle medie mobili su 8 ore	10 mg/m ³	-
SO2	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	3 in un anno
C6H6	Valore limite su base annua	Media giornaliera	5 µg/m ³	-

*AOT40 - Calcolato come somma delle differenze tra le concentrazioni maggiori di 80 µg/m³ e 80 µg/m³ utilizzando solo i valori tra le ore 08:00 e le ore 20:00 rilevati nel periodo da maggio a luglio per la protezione della vegetazione e da aprile a settembre per la protezione delle foreste.

La rete provinciale di Forlì-Cesena non prevede da tempo il monitoraggio dell'SO₂, in quanto l'inquinante è decisamente sottosoglia da quando si è ridotta la quantità di zolfo nei carburanti.

Nel 2019 la Commissione europea ha valutato l'efficacia delle direttive sulla qualità dell'aria (2004/107/CE e 2008/50/CE), rilevando risultati solo parzialmente positivi e il mancato raggiungimento di tutti gli obiettivi previsti.

Con il Green Deal Europeo (dicembre 2019), la Commissione si è impegnata a migliorare ulteriormente la qualità dell'aria e ad allineare le norme dell'UE alle linee guida aggiornate dell'OMS (2021). Nel Maggio 2021 il Piano d'azione per l'inquinamento zero ha confermato l'obiettivo di un maggior allineamento ai più recenti risultati scientifici, fissando al 2050 il traguardo di ridurre l'inquinamento di aria, acqua e suolo a livelli non nocivi per la salute e gli ecosistemi, e sostenibili per il pianeta.

Sono stati inoltre introdotti obiettivi intermedi per il 2030, tra cui due riguardanti la qualità dell'aria:

- riduzione di oltre il 55% gli effetti nocivi sulla salute da inquinamento atmosferico,
- riduzione della percentuale di ecosistemi dell'UE in cui l'inquinamento atmosferico minaccia la biodiversità del 25%.

Successivamente nel 2022 con la revisione delle direttive sulla qualità dell'aria, si è previsto un rafforzamento della rete di monitoraggio e l'aggiornamento dei valori limite per gli inquinanti atmosferici.

In particolare, per quanto concerne la rete di monitoraggio, sono state introdotte le seguenti novità:

- ampliamento della rete di monitoraggio, con nuovi punti di campionamento dedicati a inquinanti emergenti non ancora regolamentati, quali particolato ultrafine (PUF), particolato carbonioso, ammoniaca (NH₃) e potenziale ossidativo del particolato, al fine di migliorare la conoscenza scientifica dei loro effetti su salute e ambiente;
- fissazione di nuovi valori limite per tutti gli inquinanti già normati e di valori obiettivo solo per l'ozono, con entrata in vigore prevista per il 2030. È consentito agli Stati membri

richiedere, entro il 31 gennaio 2029, un rinvio motivato e condizionato dei termini di raggiungimento.

- introduzione di nuove soglie di allarme per il particolato (PM10 e PM2.5).
- aggiornamento dei valori limite annuali: riduzione del limite per PM2.5 da 25 a 10 µg/m³ e per NO₂ da 40 a 20 µg/m³, con l’aggiunta di nuovi valori limite giornalieri per entrambi gli inquinanti, in linea con le raccomandazioni dell’OMS e con l’obiettivo di ridurre l’esposizione media della popolazione.

Il 10 dicembre 2024 è entrata in vigore la Direttiva (UE) 2024/2881 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2024, relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa, pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell’Unione europea del 20 novembre 2024. Gli Stati membri dovranno mettere in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla direttiva entro l’11 dicembre 2026.

Nella seguente tabella si mostrano i nuovi limiti per la protezione della salute umana previsti dalla nuova direttiva europea sulla qualità dell’area a confronto con quelli attualmente in vigore.

Inquinante	Periodo di riferimento	Valore limite previsto dalla Direttiva 2008/50/CE	Valore limite previsto dalla nuova Direttiva UE 2024/2881
PM2.5	Media giornaliera	Non previsto	25 µg/m³ (non superabile più di 18 volte/anno)
	Anno	25 µg/m³	10 µg/m³
PM10	Media giornaliera	50 µg/m³ (non superabile più di 35 volte/anno)	45 µg/m³ (non superabile più di 18 volte/anno)
	Anno	40 µg/m³	20 µg/m³
Biossido di azoto (NO ₂)	Ora	200 µg/m³ (non superabile più di 18 volte/anno)	200 µg/m³ (non superabile più di 3 volte/anno)
	Media giornaliera	Non previsto	50 µg/m³ (non superabile più di 18 volte/anno)
	Anno	40 µg/m³	20 µg/m³

I dati annuali riferiti agli inquinanti monitorati nell’anno 2024 sono di seguito riportati:

PM10 [L.Q. = 3 µg/m ³]				Concentrazioni giornaliere in µg/m ³		Limiti Normativi		Direttiva 2024/2881	
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minima	Massima	40 µg/m ³	Max 35	20 µg/m ³	Max 18
						Media anno	N° giorni Sup. 50 µg/m ³	Media anno	N° giorni Sup. 45 µg/m ³
Franchini-Angeloni	Cesena	Fondo Urbano	99	<3	149	23	19 (14*)	23	27
Parco Resistenza	Forlì	Fondo Urbano	97	<3	116	21	20 (16*)	21	25
Roma	Forlì	Traffico	98	<3	127	24	23 (18*)	24	32
Savignano	Savignano sul Rubicone	Fondo Suburbano	98	<3	152	24	29 (24*)	24	34
Savignano di Rigo	Sogliano	Fondo Rurale	98	<3	183	13	8 (3*)	13	8

L'anno 2024 ha evidenziato concentrazioni di PM10 in linea con quelle degli anni precedenti per quanto riguarda la media annua delle polveri e le concentrazioni massime annue, mentre il numero di superamenti è inferiore rispetto agli anni passati.

Nell'anno 2024, per la stazione Parco Resistenza, il limite della media annuale e il limite giornaliero sono stati rispettati. I valori limiti previsti dalla nuova direttiva UE 2024/2881, sia di breve (45 µg/m³ come concentrazione sulle 24 ore) che di lungo periodo (20 µg/m³ come media annuale) sono stati superati in tutte le stazioni, tranne in quella di Savignano di Rigo.

Come intuibile, le concentrazioni di PM10 seguono la stagionalità, infatti i valori sono più elevate nei mesi invernali rispetto a quelli estivi.

Inoltre, dai dati raccolti tra le stazioni presenti in provincia di Forlì-Cesena, quella di Sogliano (Fondo Urbano), ha registrato le concentrazioni più basse di PM10, con il valore minimo nel mese di dicembre.

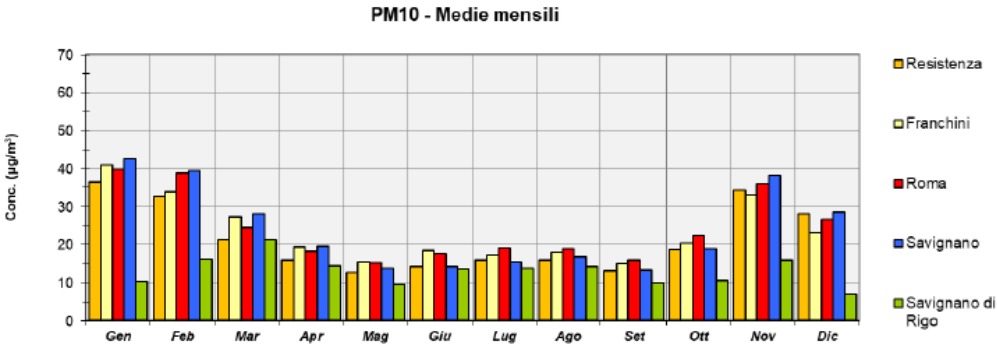


Figura 4.13 - PM10 medie mensili – Anno 2024

Particolato PM_{2.5}

PM_{2.5} Elaborazioni statistiche dei dati annuali 2024

PM_{2.5} [L.Q. = 3 µg/m ³]				Concentrazioni in µg/m ³		Limite Normativo	Limite indicativo	Direttiva 2024/2881	
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	25 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³	Max 18
						Media anno	Media anno	Media anno	N° giorni Sup. 25 µg/m ³
Parco Resistenza	Forlì	Fondo Urbano	99	<3	75	15	15	15	62
Savignano	Savignano sul Rubicone	Fondo Suburbano	95	<3	83	16	16	16	65

Nell'anno 2024, nella stazione nel Parco Resistenza sono stati rispettati i limiti normativi previsti: sia il valore limite della media annuale (25 µg/m³), sia il limite indicativo di concentrazione media annua (20 µg/m³).

I valori limite previsti dalla nuova direttiva UE 2024/2881, sia di breve (25 µg/m³ come concentrazione sulle 24 ore da non superare più di 18 giorni all'anno) che di lungo periodo (10 µg/m³ come media annuale), sono stati superati in tutte le stazioni in cui viene monitorato tale inquinante.

L'andamento delle concentrazioni evidenzia, come visto anche per la frazione PM₁₀, criticità maggiori nei primi e negli ultimi mesi dell'anno, mentre nei mesi estivi (aprile settembre) le concentrazioni nelle stazioni di fondo sono inferiori a 10 µg/m³.

In provincia di Forlì-Cesena, solo due stazioni misurano le concentrazioni di PM_{2.5}: Parco Resistenza e Savignano. I valori misurati nelle due stazioni sono sostanzialmente analoghi sia nella media che nella concentrazione massima e l'andamento è in linea con quello degli anni passati.

NO₂ (Biossido di azoto)

NO₂ Elaborazioni statistiche dei dati annuali 2024

NO₂ [L.Q. = 8 µg/m ³]				Concentrazioni orarie in µg/m ³		Limiti Normativi		Direttiva 2024/2881		
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza	Minima	Massima	40 µg/m ³	Max 18	20 µg/m ³	Max 3	Max 18
						Media anno	N° Sup. 200 µg/m ³ h	Media anno	N° Sup. 200 µg/m ³ h	N° Sup. 50 µg/m ³ d
Franchini- Angeloni	Cesena	Fondo Urbano	97	< 8	77	19	0	19	0	0
Parco Resistenza	Forlì	Fondo Urbano	97	< 8	92	17	0	17	0	1
Roma	Forlì	Traffico	99	< 8	110	24	0	24	0	3
Savignano	Savignano sul Rubicone	Fondo Suburbano	99	< 8	72	18	0	18	0	0
Savignano di Rigo	Sogliano	Fondo Rurale	99	< 8	32	<8	0	<8	0	0

In generale i valori di ossidi di azoto si sono mantenuti in linea con quelli degli anni precedenti. Le

concentrazioni medie annue di NO₂ confrontate con il valore limite attualmente in vigore e con quello previsto dalla Direttiva 2024/2881.

In tutte le stazioni presenti sul territorio di Forlì-Cesena, l'andamento è pressoché uguale e le concentrazioni più alte si registrano nei mesi invernali.

O₃ (Ozono)

O₃ Elaborazioni statistiche dei dati annuali 2024

<i>O₃</i> [L.Q. = 8 µg/m³]				<i>Concentrazioni orarie in µg/m³</i>		<i>Soglia informazione</i> <i>(invariato anche per la Direttiva 2024/2881)</i>		<i>Soglia allarme</i> <i>(invariato anche per la Direttiva 2024/2881)</i>
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza%</i>	<i>Minima</i>	<i>Massima</i>	<i>180 µg/m³</i>		<i>240 µg/m³</i>
						<i>ore di Sup.</i>	<i>giorni di Sup.</i>	<i>ore di Sup.</i>
Parco Resistenza	Forlì	Fondo Urbano	99	< 8	180	0	0	0
Savignano	Savignano sul Rubicone	Fondo Suburbano	99	< 8	170	0	0	0
Savignano di Rigo	Sogliano	Fondo Rurale	99	9	168	0	0	0

Per l'anno 2024 entrambe le soglie sono state rispettate in tutte le stazioni di Forlì-Cesena, così come la soglia di allarme di 240 µg/m³.

In tutte le stazioni presenti sulla provincia di Forlì-Cesena, i valori di O₃ misurati nel 2024, mostrano una situazione critica, come già osservata negli anni passati, riconducibile all'origine fotochimica e alla natura esclusivamente secondaria di questo inquinante, caratteristiche che rendono la riduzione delle concentrazioni di ozono più complessa rispetto a quella di altri inquinanti di tipo primario.

A scopo illustrativo si riporta anche il benzene, relativo soltanto alla centralina di Viale Roma.

C₆H₆ (Benzene)

C₆H₆ (Benzene) Elaborazioni statistiche dei dati annuali 2024

<i>Benzene C₆H₆</i> [L.Q. = 0,1 µg/m³]				<i>Concentrazioni in µg/m³</i>				<i>Limite Normativo</i>
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo orario</i>	<i>Massimo orario</i>	<i>Max Media giornaliera</i>	<i>Max Media settimanale</i>	<i>5,0 µg/m³</i> <i>(Direttiva 2024/2881)</i> <i>3,4 µg/m³</i>
								<i>Media annuale</i>
Roma	Forlì	Traffico	96	< 0,1	10,0	3,4	2,5	1,0

Il 2024 ha registrato valori allineati a quelli degli anni precedenti. I limiti normativi sono rispettati, con un valore medio annuo pari a 1,0 µg/m³.

Per quanto riguarda gli impatti potenziali del progetto sulla qualità dell'aria, le valutazioni condotte indicano che le modifiche previste comporteranno un incremento trascurabile delle emissioni atmosferiche, in particolare per quanto riguarda anidride carbonica (CO₂) e polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2.5}). Questo perché l'aumento stimato del traffico veicolare pesante è contenuto e limitato a un numero molto ridotto di mezzi in più rispetto alla situazione attuale, passando da 8 mezzi/giorno a 12 mezzi/giorno, risultando quindi non significativo in termini di pressione ambientale.

La realizzazione dell'ampliamento comporterà l'eliminazione degli spostamenti interni attualmente effettuati tra il capannone di via Pitagora, attualmente in affitto alla ditta, e la sede principale, pari a circa 5-6 passaggi giornalieri di automezzi pesanti. A tali movimenti si aggiungono 2-3 passaggi giornalieri per le operazioni di carico e scarico dei prodotti finiti, attualmente legate alla produzione di materassi svolta nello stabilimento in locazione di via Euclide.

Tali transiti, verranno soppressi, con conseguenti benefici in termini di riduzione delle emissioni e miglioramento della qualità dell'aria.



A ulteriore riduzione dell'impatto, già di per sé contenuto, il progetto prevede l'adozione di soluzioni a elevata sostenibilità ambientale, tra cui l'installazione di pannelli fotovoltaici sulla copertura del nuovo capannone. Tale misura, oltre a ridurre il fabbisogno energetico da fonti non

rinnovabili, contribuisce attivamente alla diminuzione delle emissioni indirette di gas serra associate al consumo energetico.

In un'ottica di sostenibilità ambientale, questo approccio integrato rappresenta un elemento positivo, in linea con le direttive europee e nazionali in materia di transizione ecologica e mitigazione dei cambiamenti climatici.

PAESAGGIO

Come si evince Tavole del PTCP riportate l'area d'intervento è caratterizzata dalla presenza di un unico vincolo paesaggistico-ambientale, nello specifico trattasi di tutela della struttura centuriata, regolate dall'art. 21B delle Norme (classificate nel secondo comma lettera a).

L'introduzione di elementi strutturali in un'area attualmente ineditata produce un'alterazione del paesaggio che, tuttavia, data la tipologia di costruzione e data l'assenza di pregio paesaggistico dell'area non pare essere un impatto significativo.

ACQUA

Il corso d'acqua principale è il Fiume Montone che scorre nel suo punto più vicino a circa 2.500 m a est dell'area.

La Carta del Rischio Alluvioni della Regione Emilia Romagna mostra che l'area NON rientra negli scenari di aree allagabili.

**Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla
valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti
(art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010)**

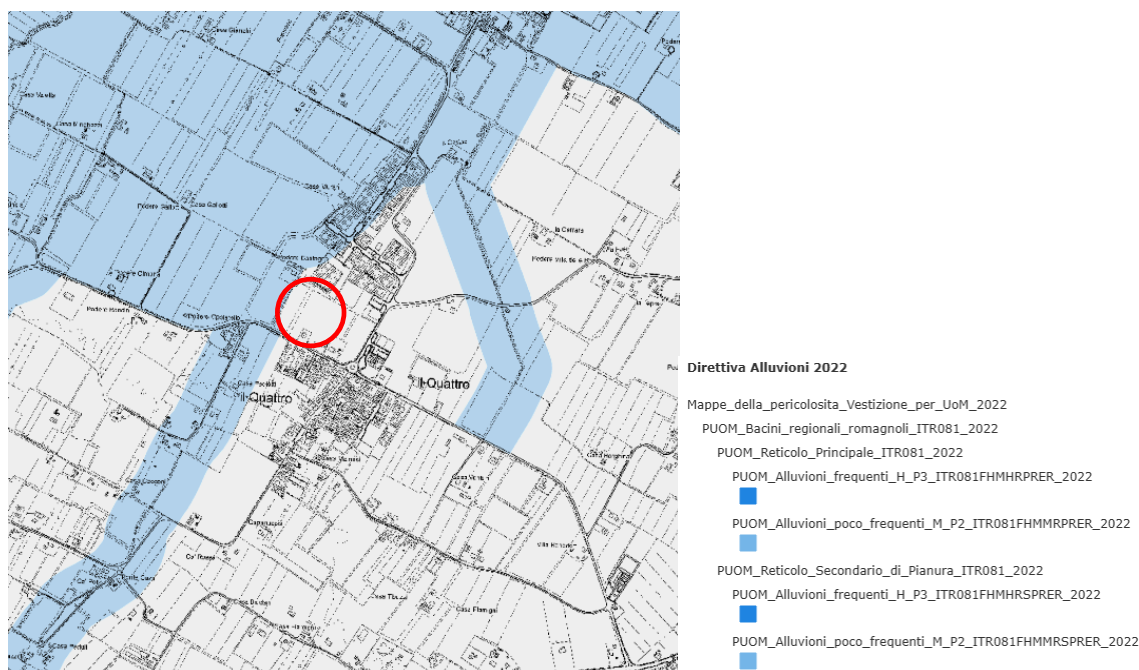


Figura 19. Carta Rischio Alluvioni

Le acque meteoriche sono regimate dalla fognatura urbana e dai fossi

La mappa *Perimetrazione delle Aree Allagate eventi 16-17 Maggio 2023 – Vers.6 AdBPO Vigente* mostra che l'area d'intervento non ricade nelle aree alluvionali dall'evento straordinario di maggio '23.



Figura 20. Perimetrazione delle Aree Allagate eventi 16-17 Maggio 2023 – Vers.6 AdBPO Vigente

Principio di Invarianza Idraulica

Si riportano i passaggi più significativi della relazione redatta dal geom.Salveti.

Il sistema fognario di progetto per la raccolta delle acque piovane, risulta essere un ampliamento ed integrazione della rete fognaria esistente.

In base alla verifica della volumetria per piogge con TR 30 anni e durata 2h, il volume totale di accumulo dell'intera area di intervento è pari a 1.625,70 mc

La rete fognaria esistente integrata con quella di progetto ha una capacità totale di accumulo pari a 1.657,54 mc.

Il tutto verrà convogliato nello scolo consorziale denominato "Rio Cava", attraverso scarico esistente regolarmente autorizzato la cui strozzatura verrà portata a mm. 125 come da calcolo allegato.

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA
(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)

Superficie fondiaria	=	40.054,00	mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto
ANTE OPERAM				
Superficie impermeabile esistente	=	19.169,00	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Imp°	=	0,48		
Superficie permeabile esistente	=	20.885,00	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Per°	=	0,52		
Imp°+Per°	=	1,00		corretto: risulta pari a 1
POST OPERAM				
Superficie impermeabile di progetto	=	33.673,00	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Imp	=	0,84		
Superficie permeabile progetto	=	6.381,00	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
Per	=	0,16		
Imp+Per	=	1,00		corretto: risulta pari a 1
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA				
Superficie trasformata/livellata	=	40.054,00	mq	inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Comprese aree verdi
I	=	1,00		
Superficie agricola inalterata	=	0,00	mq	inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)
P	=	0,00		
I+P	=	1,00		corretto: risulta pari a 1

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\phi^* = 0,9 \times \text{Imp}^* + 0,2 \times \text{Per}^* = 0,9 \times 0,48 + 0,2 \times 0,52 = 0,54 \quad \phi^*$$

$$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0,9 \times 0,84 + 0,2 \times 0,16 = 0,79 \quad \phi$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^* (f/f^*)^{(1/(1-n))} - 15 \text{ l} - w^* P = 50 \times 2,11 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 90,41 \text{ mc/ha} \quad w$$

$$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = 90,41 \times 40,054 : 10,000 = 362,13 \text{ mc} \quad W$$

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata ammissibile (Q _{agr} = 10 l/sec/ha* Perm ₀ + 90 l/sec/ha*Imp ₀)	193,41	l/sec	portata ammissibile effluente al ricettore
Battente massimo h	1,40	m	inserire il valore di progetto (calcolato esplicitamente in relazione) del battente sopra l'asse della strozzatura
DN max condotta di scarico	279,84	mm	
Si adotta condotta DN	125,00	mm	inserire il diametro della condotta scelta, che deve essere inferiore a DN max. Si consente un minimo funzionale DN 125
Portata uscente con la condotta adottata	38,61	l/sec	

VERIFICA DELLA VOLUMETRIA PER PIOGGE CON TR 30 ANNI E DURATA d 2h

Da effettuarsi per casi di Superficie fondiaria > 1 ha
Non inserire valori nel presente foglio di calcolo. Verifiche automatiche.

Superficie fondiaria	4,01 ha	superficie totale dell'intervento
TR	30 anni	
a	50	
n	0,29	
tp	2,00 ore	durata di pioggia
φ	0,79	coeff. di deflusso dopo la trasformazione
h	61,13 mm	altezza pioggia in tp
Vp	2.448,58 mc	Volume piovuto in tp
Ve	1.930,67 mc	Volume effluente in vasca in tp
Qu	38,61 l/sec	Portata scaricabile dalla strozzatura adottata
Vu	277,96 mc	Volume scaricato dalla vasca nel ricettore in tp
Ve-Vu	1.652,70 mc	Volume da laminare per evento TR 30 d 2 ore
W	362,13 mc	Volume di laminazione (formula del w)

NON VERIFICATO: NECESSARIO ADEGUAMENTO VOLUME

W FINALE da adottare= 1.652,70 mc

SUOLO

Si riportano i passaggi più significativi riportati all'interno delle "Relazione geologica" redatta dal dott. Mario Casadio a Luglio 2025.

La zona qui studiata è posta a circa 37 m s.l.m., morfologicamente si presenta pianeggiante e delimitata a nord est dalla Via Pitagora e sugli altri lati da confini di proprietà.

Geologicamente l'area è formata da depositi denominati AES8 che sono costituiti da depositi fluviali intravallivi e di piana alluvionale, prevalentemente coesivi. Nello specifico la prova penetrometrica ha mostrato strati di argilla da poco compatta a molto compatta intercalata ad argille sabbiose limose e a terra limo-sabbiose.

Nella prova n.3 alla profondità di 12,8 m si è incontrato uno strato di ghiaia che ha uno spessore di circa 3,0 m.

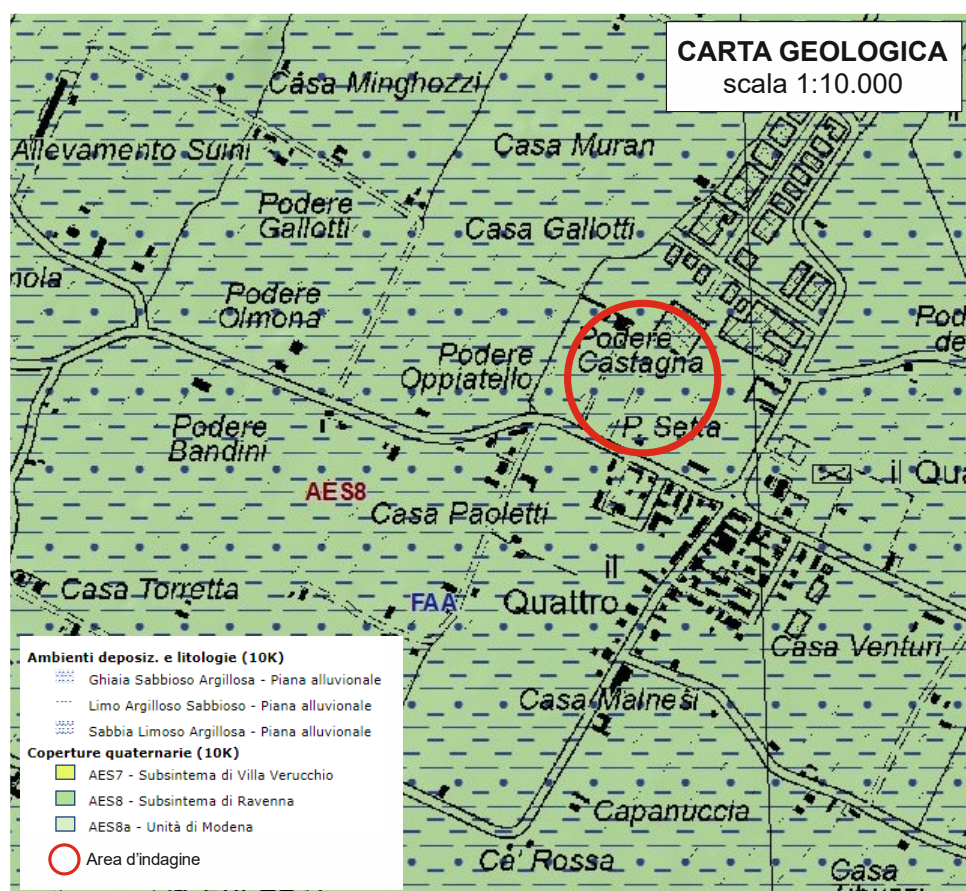


Figura 23. Carta geologica

La stratigrafia ricavata dalle prove penetrometriche eseguite, può essere schematizzata come segue:

Prova 1

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.60	Terreno di riporto
0.60	1.60	Argille sabbiose e limose
1.60	1.80	Argille organiche e terreni misti
1.80	3.60	Argilla inorganica molto compatta
3.60	4.40	Argilla inorganica compatta
4.40	5.00	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
5.00	5.80	Argilla inorganica compatta
5.80	8.40	Argilla inorganica molto compatta
8.40	9.60	Argilla inorganica compatta
9.60	13.40	Argille sabbiose e limose
13.40	14.60	Argilla inorganica molto compatta



Prova 2

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.60	Terreno vegetale
0.60	1.00	Argille sabbiose e limose
1.00	1.60	Argilla inorganica compatta
1.60	4.80	Argille sabbiose e limose
4.80	5.60	Argilla inorganica molto compatta
5.60	6.20	Argilla inorganica compatta
6.20	6.80	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
6.80	9.60	Argilla inorganica molto compatta
9.60	12.80	Argille sabbiose e limose
12.80	13.60	Argilla inorganica molto compatta
13.60	14.60	Argille sabbiose e limose



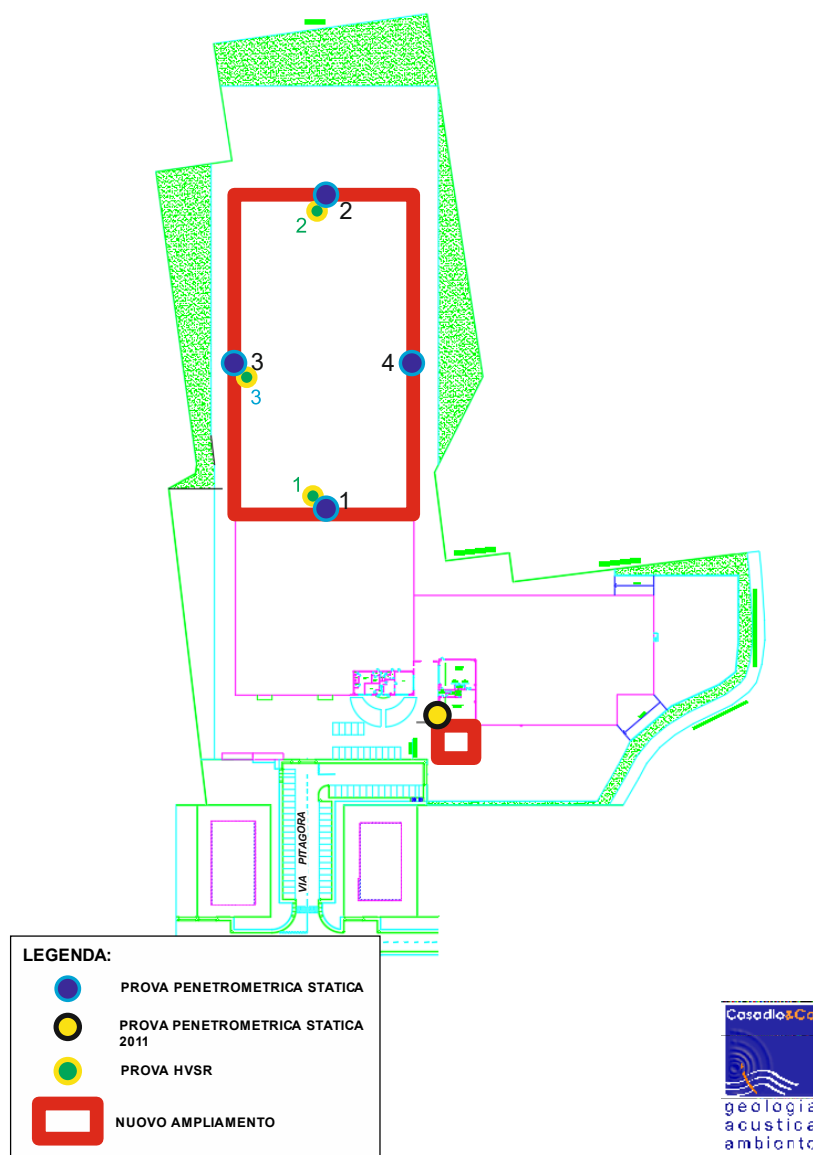
Prova 3

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.80	Terreno vegetale
0.80	1.60	Argilla inorganica molto compatta
1.60	2.00	Argille organiche e terreni misti
2.00	4.20	Argille sabbiose e limose
4.20	5.20	Argilla inorganica molto compatta
5.20	5.80	Argille sabbiose e limose
5.80	6.60	Argilla inorganica molto compatta
6.60	7.80	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
7.80	9.00	Argilla inorganica compatta
9.00	9.80	Argilla inorganica molto compatta
9.80	12.40	Argille sabbiose e limose
12.40	12.80	Argilla inorganica molto compatta
12.80	13.00	Ghiaia



Prova 4

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.40	Terreno vegetale
0.40	1.60	Argille sabbiose e limose
1.60	2.80	Argilla inorganica molto compatta
2.80	3.80	Argille sabbiose e limose
3.80	4.80	Argilla inorganica compatta
4.80	5.40	Argilla inorganica molto compatta
5.40	6.60	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
6.60	7.80	Argilla inorganica molto compatta
7.80	8.60	Argille sabbiose e limose
8.60	9.80	Argilla inorganica compatta
9.80	11.60	Argilla inorganica molto compatta
11.60	12.20	Argille sabbiose e limose
12.20	14.60	Argilla inorganica molto compatta



-Planimetria con ubicazione prove penetrometriche-

La falda è stata misurata all'interno di fori di prova a profondità di:

<i>Prova</i>	<i>Profondità (m)</i>
1	8,0
2	9,0
3	11,86
4	12,86

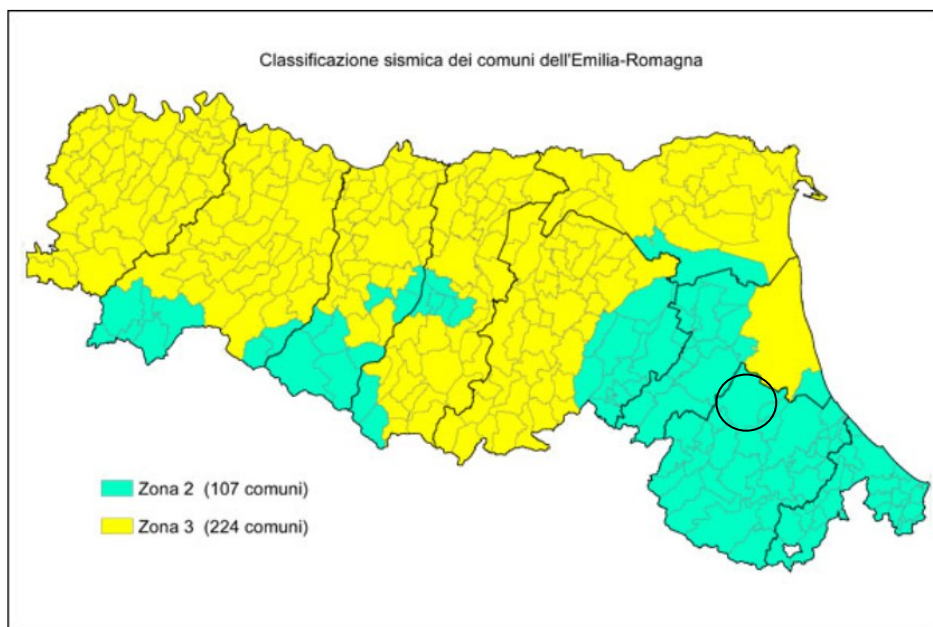
La prova effettuata nel 2011 aveva dato i seguenti risultati:

Prova 2011

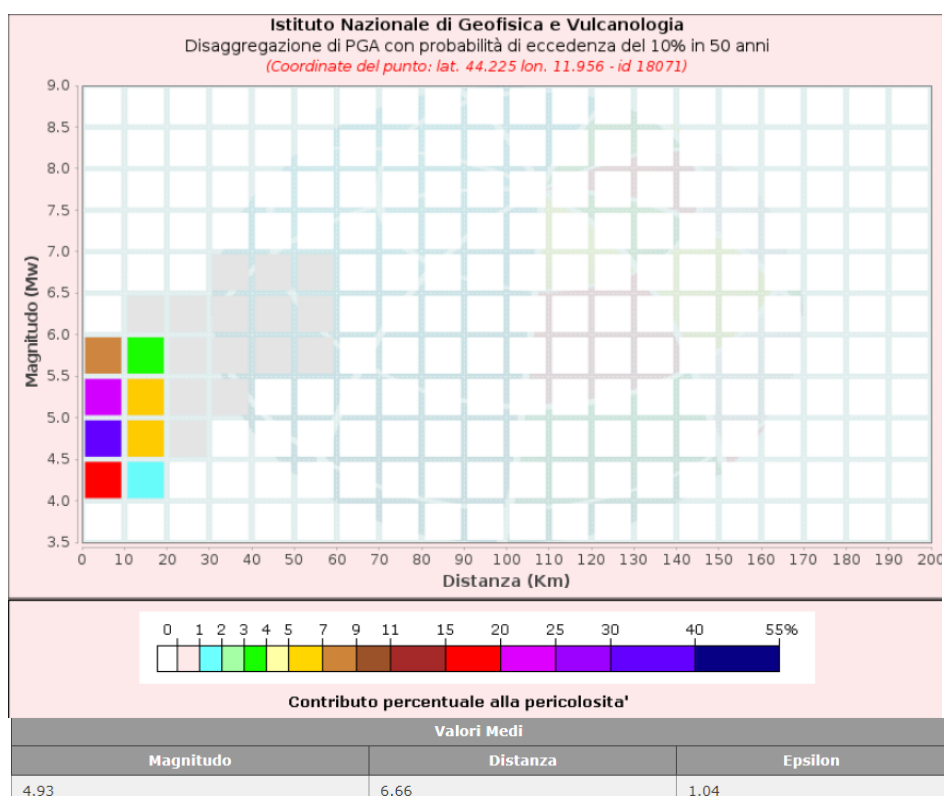
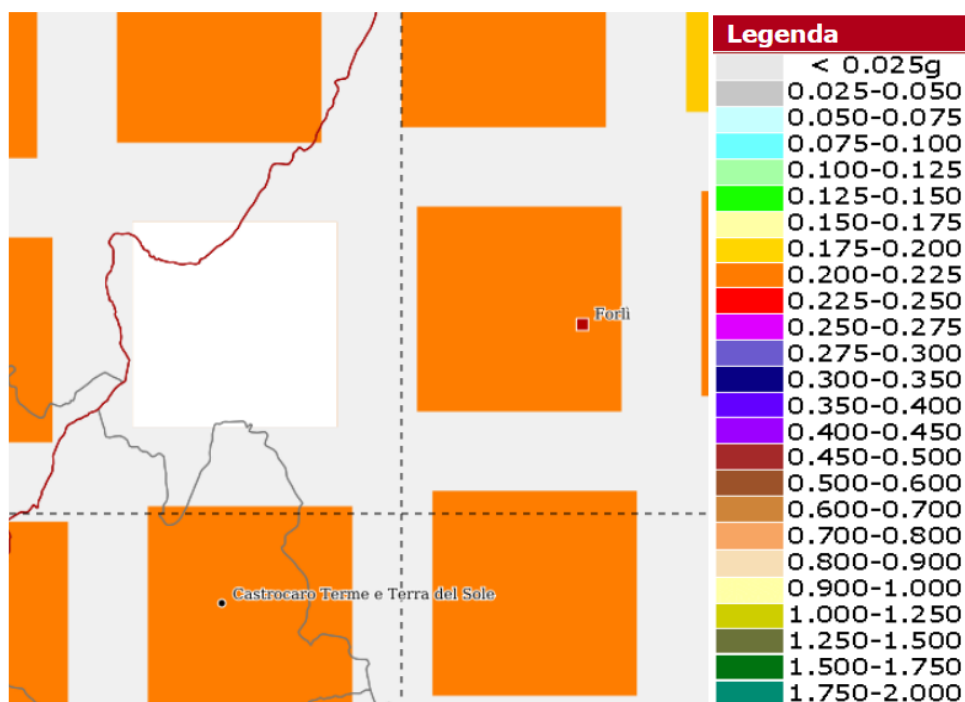
<i>Prof. Strato (m)</i>		<i>Descrizione</i>
0.00	0.40	<i>Terreno vegetale</i>
0.40	3.80	<i>Argilla inorganica molto compatta</i>
3.80	4.40	<i>Argilla inorganica compatta</i>
4.40	7.60	<i>Argilla inorganica molto compatta</i>

ANALISI SISMICA

Il Comune di Forlì è inserito nei comuni di 2° zona sismica con valore di accelerazione sismica al substrato pari a 0.207 g.



L'INGV fornisce un grafico del potenziale di pericolosità sismica da cui ricavare i parametri principali dei terremoti per l'area di Forlì.



L'attuale normativa suddivide il sottosuolo in varie tipologie raggruppate in 5 categorie discriminate sulla base delle velocità di propagazione delle onde S nei 30 m più superficiali. Il valore indicativo di tali velocità è definito dalla media pesata su uno spessore di 30 m delle velocità misurate $v_{s,30}$. In alternativa si utilizzano dei parametri corrispondenti, meno significativi, rappresentati dal valore della coesione non drenata c_u o del numero di colpi $NSPT$. Qui di seguito è mostrata la tabella di identificazione dei tipi di sottosuolo:

	Descrizione del profilo stratigrafico	V_{s30} (m/s)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi Caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	> 800
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti Con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s	360 – 800
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s	180 – 360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s	< 180
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m	

Condizioni topografiche

Come già descritto il terreno è posto in area pianeggiante e quindi in categoria T1.

La normativa prevede le seguenti categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Indagine sismica – HVSR

Nell'area è stato condotto il rilievo dei microtremori con il tromografo digitale "Tromino", per verificare le caratteristiche sismiche e stratigrafiche del terreno.

Lo strumento utilizzato registra il rumore sismico ambientale presente nella superficie terrestre e generato da fenomeni atmosferici, dall'attività antropica e dall'attività dinamica terrestre.

I microtremori sono rappresentati da oscillazioni molto piccole (accelerazioni dell'ordine di 10^{-15} m/s²), che, attraversando strati con caratteristiche differenti (in termini di densità e velocità di propagazione delle onde), subiscono fenomeni di rifrazione, riflessione, attenuazione e altri.

Questi fenomeni sono tali per cui un'onda che viaggia all'interno di un mezzo e viene riflessa da una superficie di discontinuità interferisce con le onde incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime quando la lunghezza d'onda incidente λ è pari a 4 volte lo spessore h dello strato (condizione di risonanza):

Relativamente alle onde S:

$$f_r = \frac{V_{s1}}{4h}$$

f_r rappresenta la frequenza fondamentale dello strato, ossia la frequenza cui corrispondono le maggiori accelerazioni sismiche.

Utilizzando la formula sopra esposta si evince che conoscendo la profondità di una discontinuità (trovata nelle prove penetrometriche) e la frequenza fondamentale del terreno in superficie (fornita dal tromografo) è possibile risalire alla velocità delle onde S del terreno.

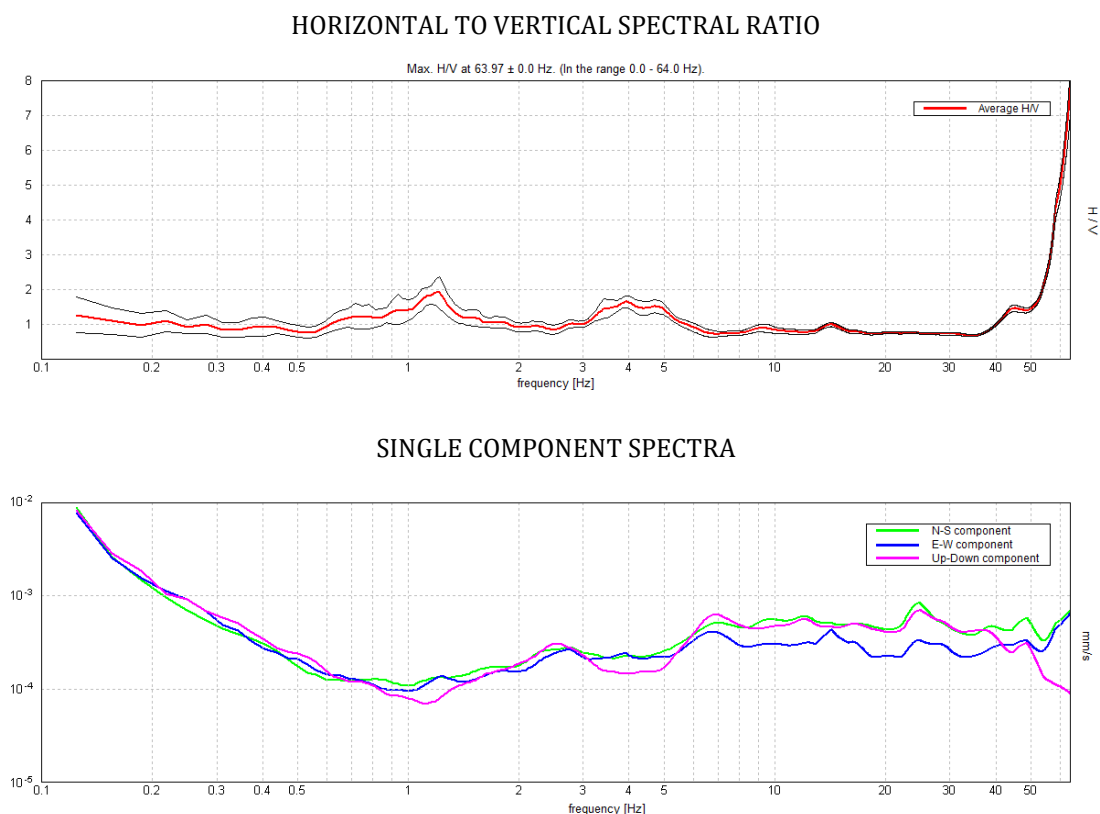
Una volta ricavato il valore di V_s , è possibile ricostruire la stratigrafia dell'area e l'andamento delle

discontinuità, se presenti.

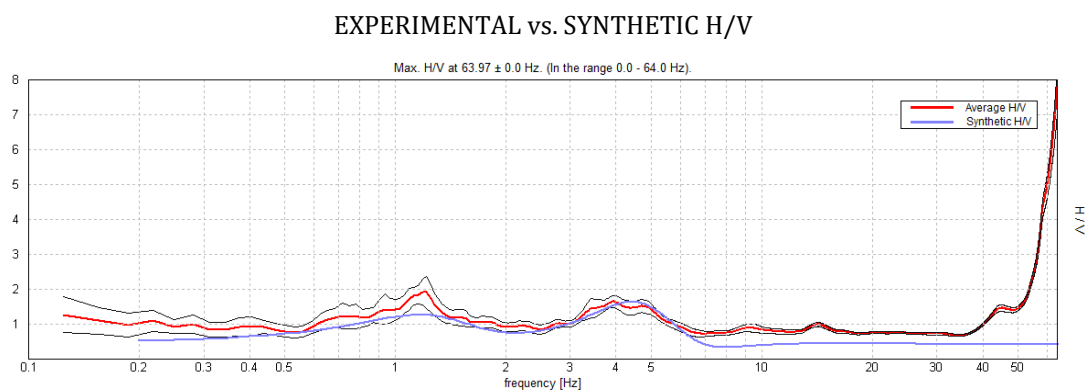
La tecnica HVSR consiste nella valutazione dei rapporti spettrali tra le componenti orizzontali e verticali del moto ed è in grado di fornire in buona approssimazione il contenuto in frequenza del segnale dei microtremori.

Si riportano di seguito i grafici ottenuti nel punto di rilievo:

Tromografo 1



Tramite un processo di inversione dei dati si ricerca una curva teorica che meglio approssima quella sperimentale.

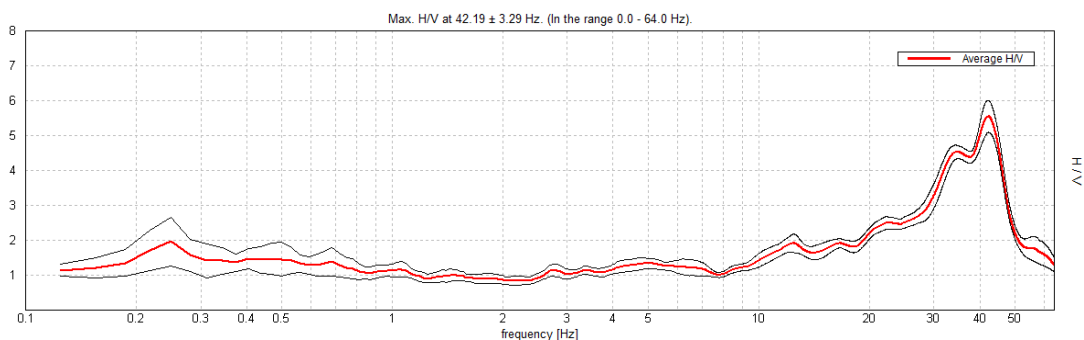


Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
11.00	11.00	200	0.42
41.00	30.00	375	0.42
71.00	30.00	360	0.42
inf.	inf.	550	0.42

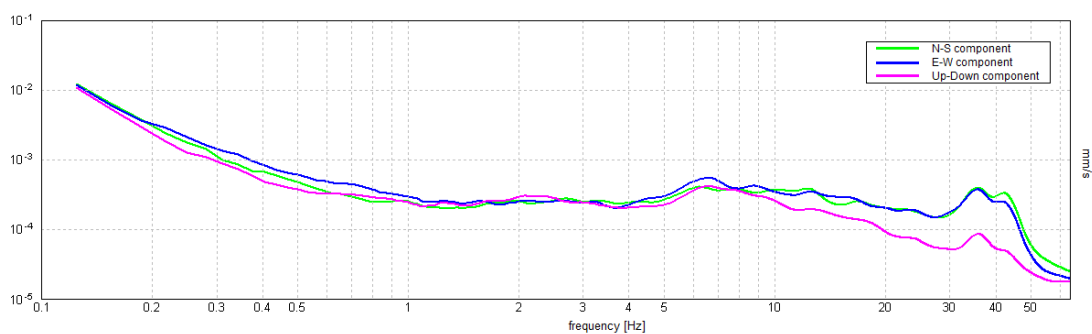
$$V_{s_eq}(0.0-30.0) = 284 \text{ m/s}$$

Tromografo 2

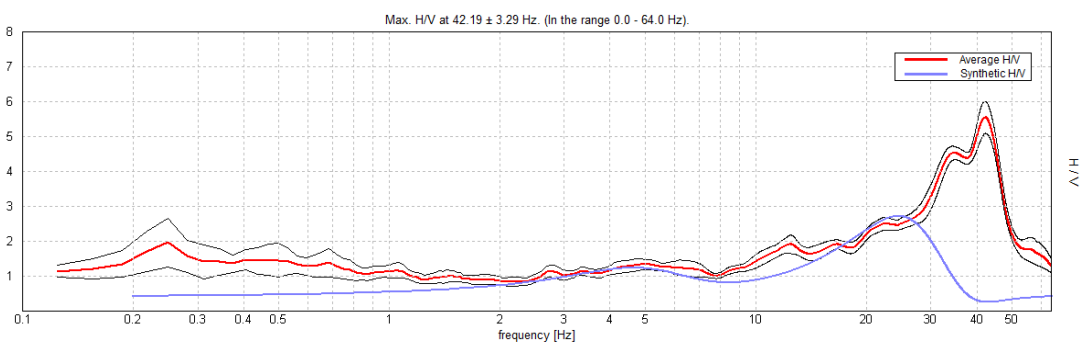
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



SINGLE COMPONENT SPECTRA



EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V

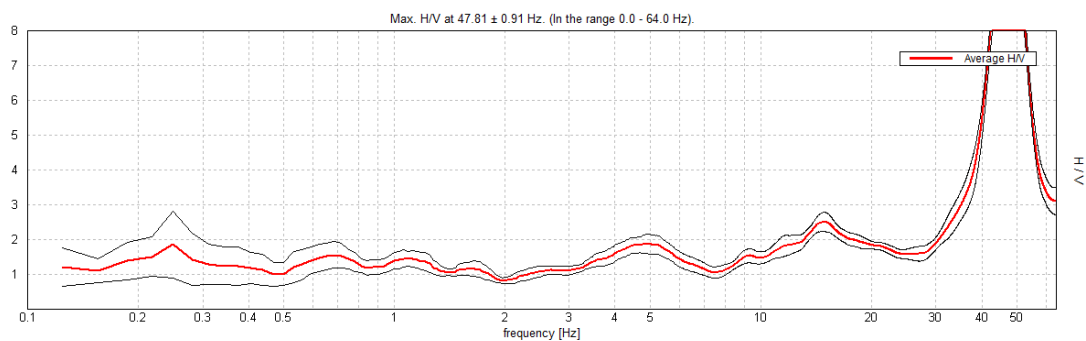


Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.00	1.00	100	0.42
4.00	3.00	220	0.42
13.00	9.00	260	0.42
inf.	inf.	370	0.42

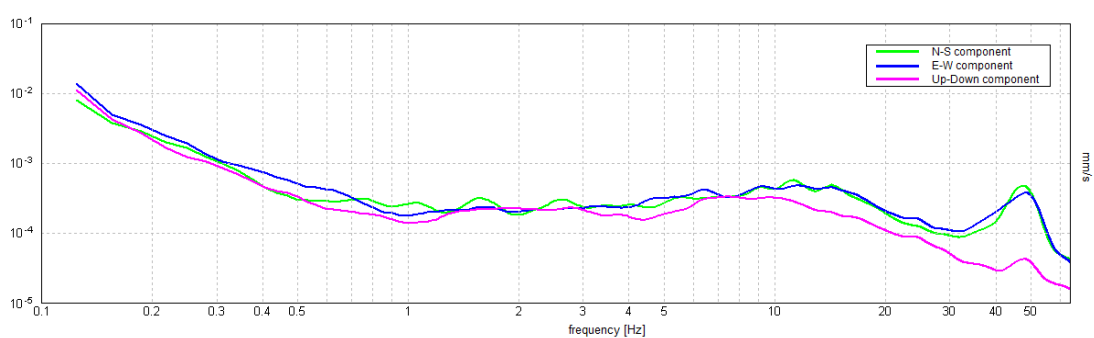
$$V_{s_eq}(0.0-30.0) = 288 \text{ m/s}$$

Tromografo 3

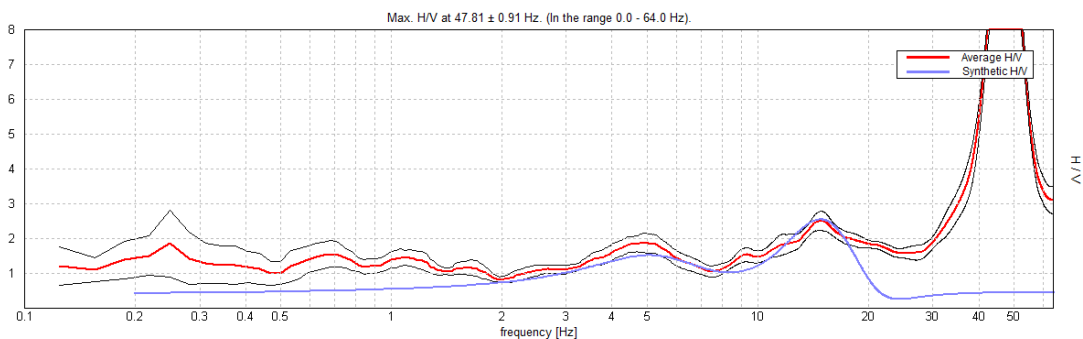
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



SINGLE COMPONENT SPECTRA



EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
2.00	2.00	115	0.42
8.00	6.00	265	0.45
11.00	3.00	220	0.42
22.00	11.00	350	0.42
inf.	inf.	360	0.42

$$V_{s_eq}(0.0-30.0) = 280 \text{ m/s}$$

A parte i picchi alle alte frequenze che però corrispondono agli strati più superficiali, si notano picchi a 4.0 hz e a 1.19 hz (tromografo 1), a 12.4 hz e a 5.0 hz (tromografo 2), 14.89 hz e a 5,0 hz (tromografo 3). Dai rilievi con tromografo si evince che il terreno di studio ricade in **classe C**.

VERIFICA SULLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE

La liquefazione delle sabbie è un processo che può avvenire durante un evento sismico: essa nasce dall'incremento della pressione dell'acqua interstiziale (u) durante sollecitazioni di tipo ciclico.

Se tale aumento è tale da eguagliare la pressione litostatica totale (σ), si ha l'annullamento della resistenza al taglio (τ), secondo la seguente relazione:

$$\tau = (\sigma - u) \tan \varphi$$

La probabilità che si manifestino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

1. Magnitudo attesa inferiore a 5;
2. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni free-field minore di 0.1g;
3. Terreni sabbiosi con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - frazione di fine 1, FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $IP > 10\%$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 20$ oppure $q_{c1N} > 120$ oppure $VS_1 > 200$ m/s;
 - $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 160$ oppure $VS_1 > 220$ m/s

$(N_1)_{60}$, q_{c1N} , VS_1 sono i valori normalizzati dell'indice NSPT della Standard Penetration Test, della resistenza di punta q_c della prova CPT e della velocità di propagazione delle onde di taglio da prove geofisiche. In prima approssimazione tali valori possono essere calcolati con le seguenti equazioni:

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} \cdot \left(\frac{p_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5}$$
$$q_{c1N} = \frac{q_c}{p_a} \cdot \left(\frac{p_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5}$$
$$V_{S1} = V_S \cdot \left(\frac{p_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.25}$$

essendo p_a la pressione atmosferica e σ'_{v0} la pressione efficace litostatica verticale.

4. Distribuzione granulometrica esterna per oltre il 50% al fuso indicato in Figura 1a nel caso di materiale con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ ed in Figura 1b per coefficienti di uniformità $U_c > 3.5$.

5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna.

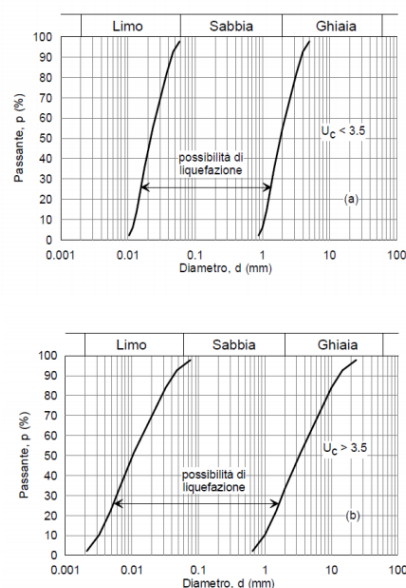


Figura 1 - Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità a liquefazione di terreni a granulometria uniforme (a) ed estesa (b) (AGI, 2005)

Per valutare il pericolo di liquefazione è stato adottato il metodo di Robertson e Wride (2009), che parte dai risultati delle prove CPT, per giungere a un fattore di sicurezza, ed un indice di liquefazione associato al rischio.

Risultati

Poiché l'area di studio ricade nella classe C, per il calcolo dell'azione sismica si considera un'accelerazione pari a:

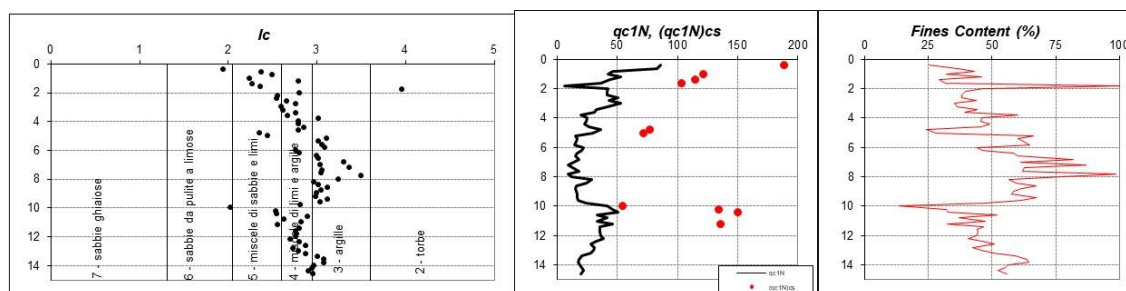
$$S \times a_g = 1,40 \times 0,207 = 0,289 \text{ g}$$

Inserendo i valori estratti dalla prova CPT, Robertson e Wride propongono una distinzione granulometrica sulla base di un Indice del tipo di terreno I_c .

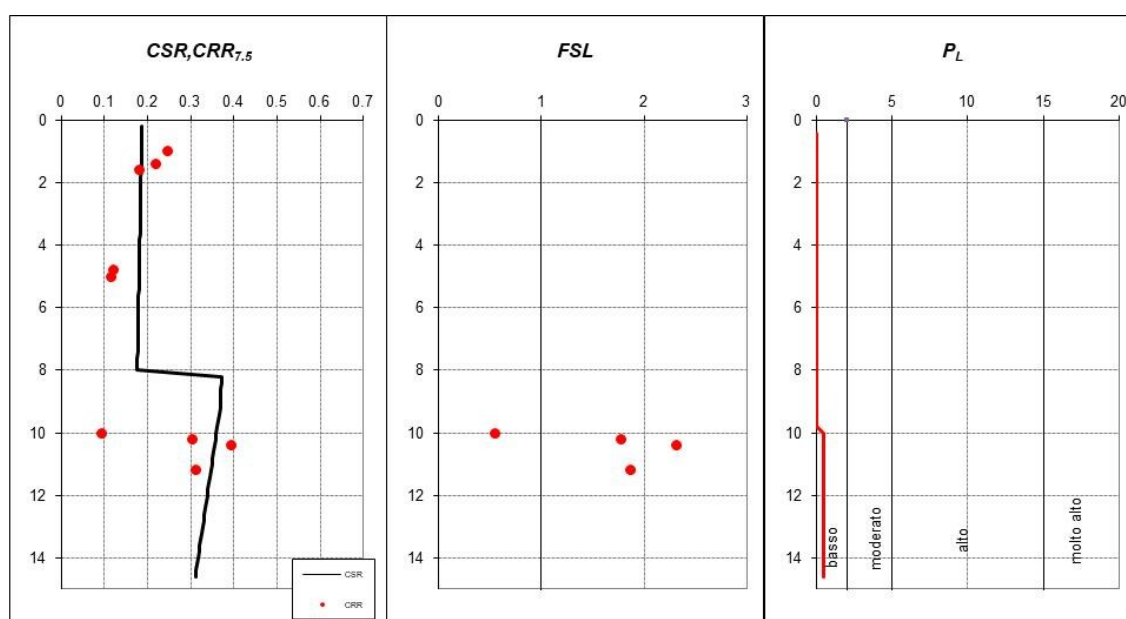
In seguito si calcola il valore di resistenza alla punta normalizzata q_{c1N} e corretta per il contenuto di fini $(q_{c1N})_{cs}$ ed infine il contenuto di frazione fine (%).

Qui di seguito si illustrano tre grafici in cui sono plottati i tre parametri sopra indicati:

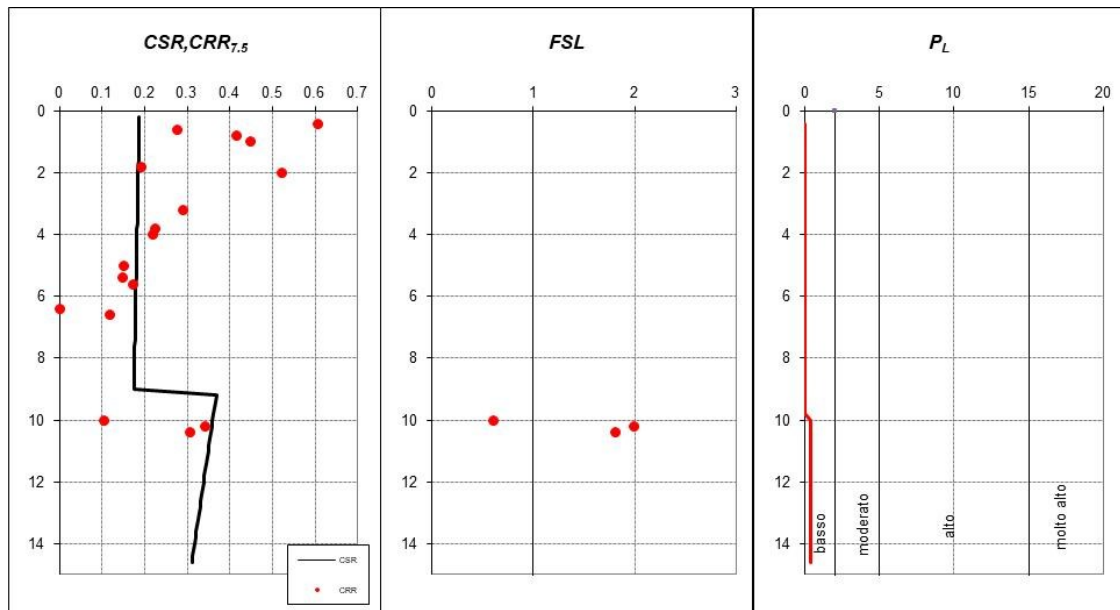
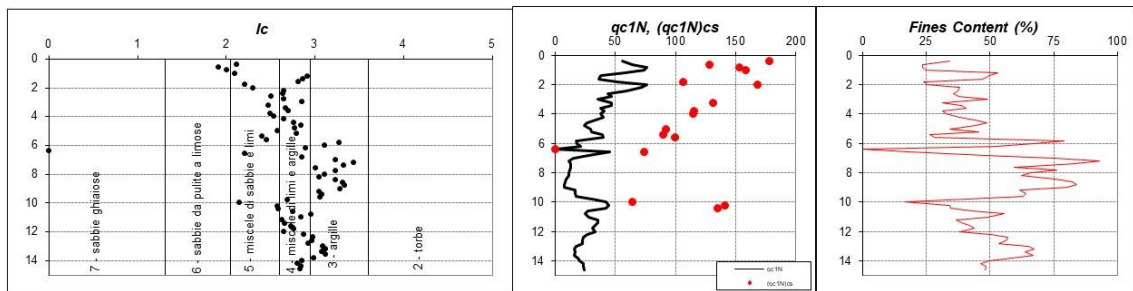
Prova 1



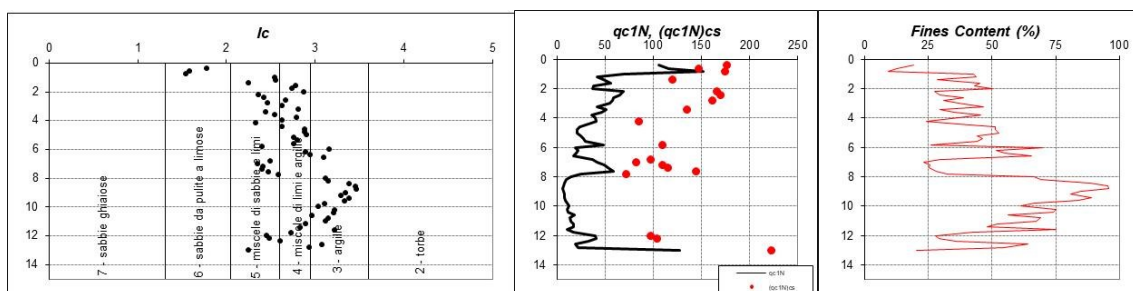
Qui di seguito sono poi illustrati il confronto tra i valori di CRR e CSR, il fattore di sicurezza FSL, corretto per una magnitudo realistica per l'area di studio (6.0) ed il valore di PL, indice del potenziale di liquefazione.

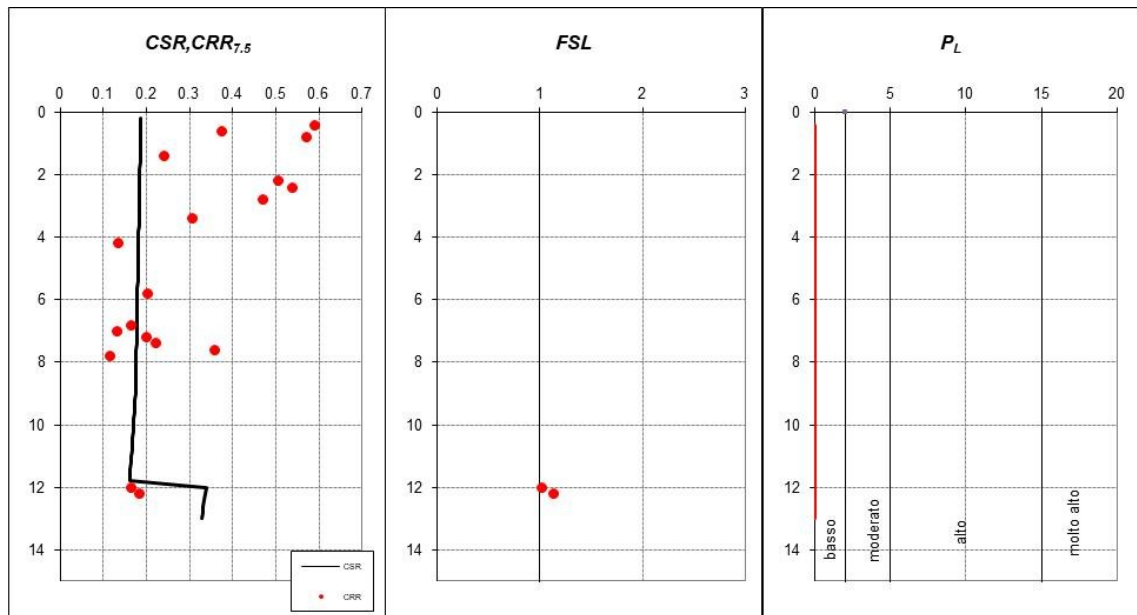


Prova 2

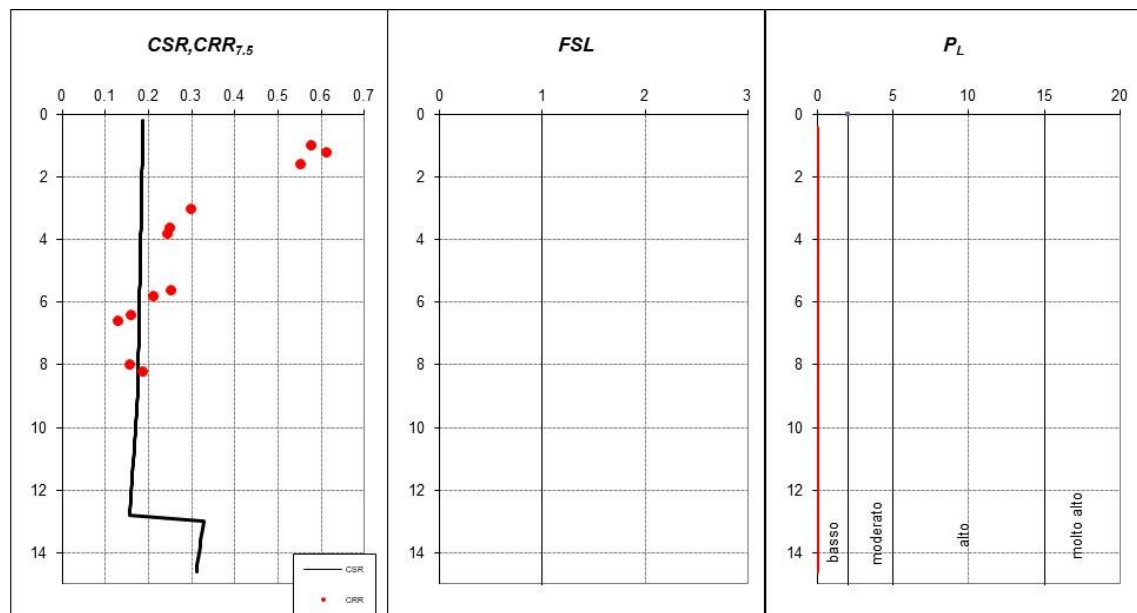
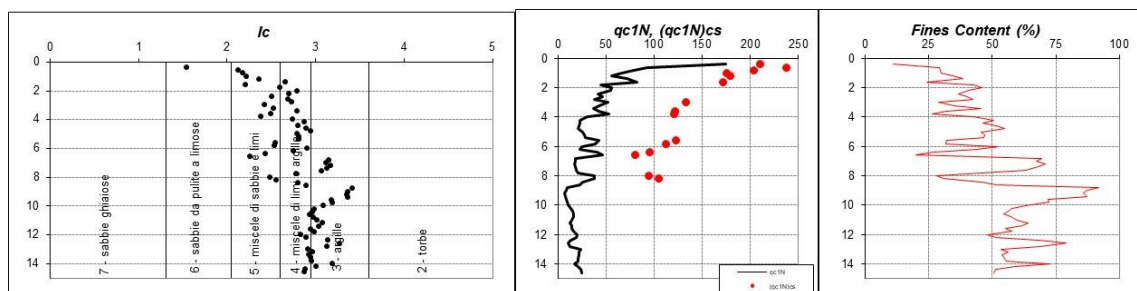


Prova 3





Prova 4



Come è evidente, ci sono degli strati che mostrano un fattore di sicurezza inferiori a 1, il che si traduce in un valore massimo di P_L pari a 0.45 (prova 1) per cui il rischio di liquefazione si può considerare praticamente nullo.

Microzonazione sismica

Da quanto si può desumere dai paragrafi precedenti l'area di studio non ricade nelle seguenti categorie:

- aree soggette a liquefazione e densificazione;
- aree instabili o potenzialmente instabili;
- aree in cui le coperture hanno spessore fortemente variabile;
- aree in cui è prevista la realizzazione di opere a rilevante interesse pubblico

Non si rende quindi necessario un approfondimento delle indagini ai fini della microzonazione sismica e dell'analisi della risposta sismica locale.

Conclusioni relazione geologica

Da quanto sopra accertato, l'intervento è realizzabile, occorre però attenersi ai seguenti consigli operativi:

1. le fondazioni (plinti) andranno impostate a profondità non inferiore a 1,5 m rispetto al piano campagna attuale;
2. una volta eseguiti gli scavi, per portarsi alla quota di imposta delle fondazioni, si consiglia di utilizzare terreno stabilizzato, macerie frantumate opportunamente compattate oppure getto magro;
3. aggiungere nel cemento fondale additivi idrofughi per evitare umidità e infiltrazioni nel piano interrato;
4. occorre eseguire correttamente le fogne e i sistemi drenanti le acque meteoriche;
5. effettuare i getti fondali in periodi stagionali favorevoli.

VERDE

Verranno realizzate siepi lungo il perimetro dell'area oggetto di ampliamento nelle zone in cui non sono previste barriere fonoassorbenti. Tali elementi di mitigazione vegetale saranno introdotti in fase esecutiva e realizzati in conformità al *Regolamento del Verde* del Comune di Forlì, che definisce le specie ammissibili, le modalità di impianto, le distanze dai confini e i criteri di manutenzione.

La presenza delle siepi, oltre a favorire l'integrazione paesaggistica dell'intervento e la riqualificazione dell'ambiente circostante, potrà contribuire anche a una lieve attenuazione del rumore.

SALUTE UMANA

RUMORE

L'inquinamento acustico oggi è fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città. La Legge Quadro 447 del 26/10/1995 definisce inquinamento acustico "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi". Il rumore in ambito urbano è dovuto alla presenza di numerose sorgenti quali le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti, porti) e le attività rumorose (ad esempio attività industriali e artigianali, presenza di discoteche, etc.).

Il Comune di Forlì, come ogni realtà urbana ad alto sviluppo economico e ad elevato tasso di motorizzazione, è esposta al rumore ambientale, la cui sorgente prevalente è il traffico veicolare.

Per quanto riguarda le questioni inerenti agli aspetti acustici si riportano i passaggi più significativi della relazione di *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico* redatta dallo scrivente Novembre 2025.

L'area oggetto di studio interessa il Comune di Forlì il quale è dotato di una Zonizzazione Acustica vigente.

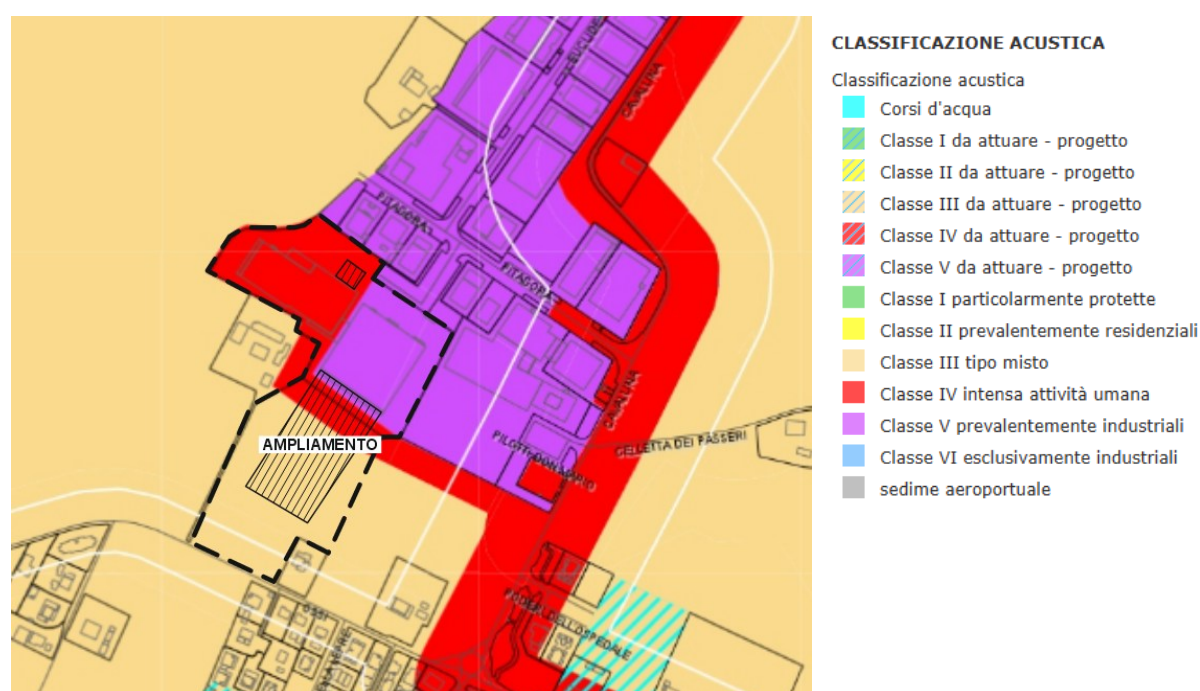


Figura 28. Zonizzazione acustica comunale

Come evidenziato in mappa, il lotto attualmente occupato da Nisi Group ricade sia in classe V^a “aree prevalentemente industriali” sia in classe IV^a “aree di intensa attività umana”. Le aree destinate all’ampliamento, invece, sono classificate in parte come IV^a ed in parte come III^a “aree prevalentemente residenziali”.

Ricettori Sensibili

I ricettori più sensibili individuati (abitazioni) sono sei, come indicato nel disegno riportato, ricadenti in classe III^a (lato via Ossi) o in classe V^a (lato via Pitagora).



NOME	UBICAZIONE	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE	CLASSE ACUSTICA
R1	Lato via Ossi	Edificio residenziale a n. 2 piani abitativi	III
R2		Edificio residenziale a n. 3 piani abitativi	III
R3		Edificio residenziale a n. 2 piani abitativi	III
R4	Lato via Pitagora	Edificio abitativo a n.2 piani con retrostante attività di autofficina	V
R5		Edificio abitativo a n.2 piani con retrostante attività di carrozzeria	V
R6		Edificio abitativo a n.2 piani con retrostante attività (non nota)	V

Le distanze dai ricettori sensibili individuati sono state misurate rispetto alla principale sorgente sonora, caratterizzata dall’impianto tecnologico di aspirazione polveri attualmente collocato sul

fronte sud dell'edificio, la cui posizione rimarrà invariata anche a seguito dell'ampliamento.

Il ricettore R2 ricade inoltre all'interno della fascia di pertinenza acustica di Via Ossi con un'ampiezza di 30 metri, i cui limiti di immissione corrispondono a quelli definiti dalla zonizzazione acustica comunale, ovvero pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno.

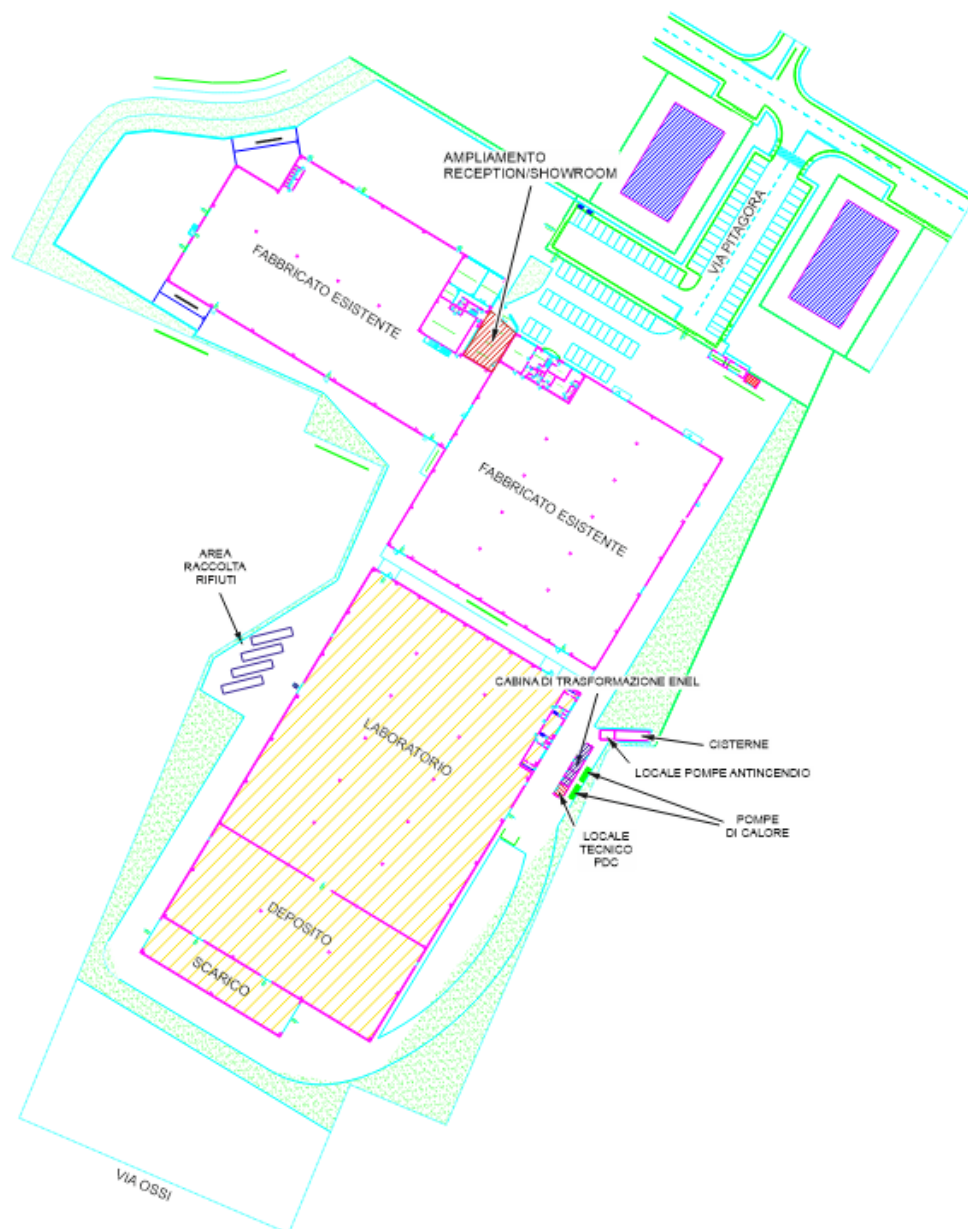
Il ricettore R3, invece, è situato all'interno della fascia di pertinenza acustica di Via Cavallina, identificata come strada urbana di scorrimento con un'ampiezza di 100 metri e limiti di immissione pari a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni, come da *DPR 142/04*.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme Cnr 1980 e Direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447/95.			
F - locale		30				

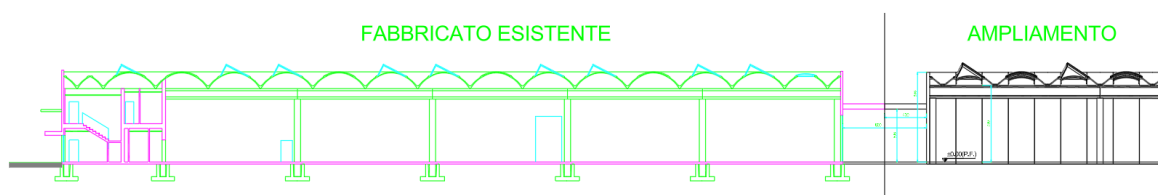
INTERVENTO DI PROGETTO

Come anticipato l'intervento prevede l'ampliamento sia della porzione produttiva sia di quella adibita a uffici.

Le operazioni di solo scarico si svolgeranno in area coperta sul lato Sud. La zona per la raccolta dei rifiuti sarà collocata in uno spazio dedicato sul lato ovest del nuovo capannone, mentre sul lato opposto saranno realizzate le nuove cabine elettriche, le pompe di calore e i locali antincendio. Di seguito sono riportati alcuni disegni progettuali (non in scala).



-Planimetria di progetto-



-Sezione longitudinale-

Opere di mitigazione

Barriera fonoassorbente

Allo scopo di mitigare l'impatto visivo ed acustico ai ricettori abitativi più esposti, ossia R1 ed R2, volontà della committenza è quella di inserire, oltre ad una quinta verde (siepi) sul perimetro della grande area d'ampliamento, tratti di barriera fonoassorbente.

La tipologia di barriera ipotizzata è costituita da un muretto in cls di altezza 0,6 m circa e spessore

12 cm su cui saranno posti pannelli metallici in acciaio verniciato forati, contenenti materassini fonoassorbenti (lana di roccia LR o Poliestere PE), sostenuti da montanti in acciaio fissati nel muretto sottostante. I tratti avranno altezza complessiva di 3.00 metri (vicino a R1) e di 2.50 m (vicino a R2).

Si riporta una tipologia simile di barriera della ditta *CIR Ambiente*.



Caratteristiche acustiche

produttore	materiale (Al, Fe, CORTEN, IX)	altezza del pannello	spessore del pannello	spessore lamiera	materiale fonoassorbente (PE o LR)	spessore del materiale fonoassorbente	
CIR	Al	500	/	120	1,2	PE	85

Caratteristiche acustiche della barriera con pannello mono-assorbente in alluminio CIR AL 500/120 1,2 PE 85

Indice di valutazione dell'assorbimento acustico, in accordo alla norma UNI EN 1793-1

FONOASSORBIMENTO: $DL_{\alpha} = 20$ dB - categoria A4

Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea, in accordo alla norma UNI EN 1793-2

POTERE FONOISOLANTE: $DL_R = 25$ dB - categoria B3

Le caratteristiche di assorbimento acustico e isolamento acustico devono essere tali da garantire le classi A4 e B3, le quali hanno un D_L (Indice di valutazione dell'efficacia di isolamento acustico della barriera) pari almeno a 20 dB ed un R_w (indice di potere fonoisolante) pari a circa 25 dB.

Matrice delle funzionalità acustiche

I codici cromatici adottati hanno il seguente significato:

verde : impiego possibile/consigliato
 rosso : impiego non consigliato
 blu : impiego possibile, da valutarsi caso per caso

		Fonoisolamento			
		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
Fonoassorbimento	A ₀	rosso	rosso	rosso	rosso
	A ₁	rosso	blu	blu	blu
	A ₂	rosso	blu	verde	verde
	A ₃	rosso	blu	verde	verde
	A ₄	rosso	blu	verde	verde

La combinazione dei vari materiali rende quasi nullo il fenomeno della riflessione e per la loro natura, se rivestite da specifiche vernici offrono una protezione duratura dagli agenti atmosferici non necessitando di manutenzione.

Duna in terra artificiale

Con le stesse finalità delle barriere, ovvero per mitigare sia l'impatto acustico sia quello visivo delle nuove aree produttive rispetto al contesto circostante, è prevista la realizzazione di una duna in terra artificiale lungo il margine sud dell'intervento, in prossimità di via Ossi.

Caratteristiche geometriche e costruttive

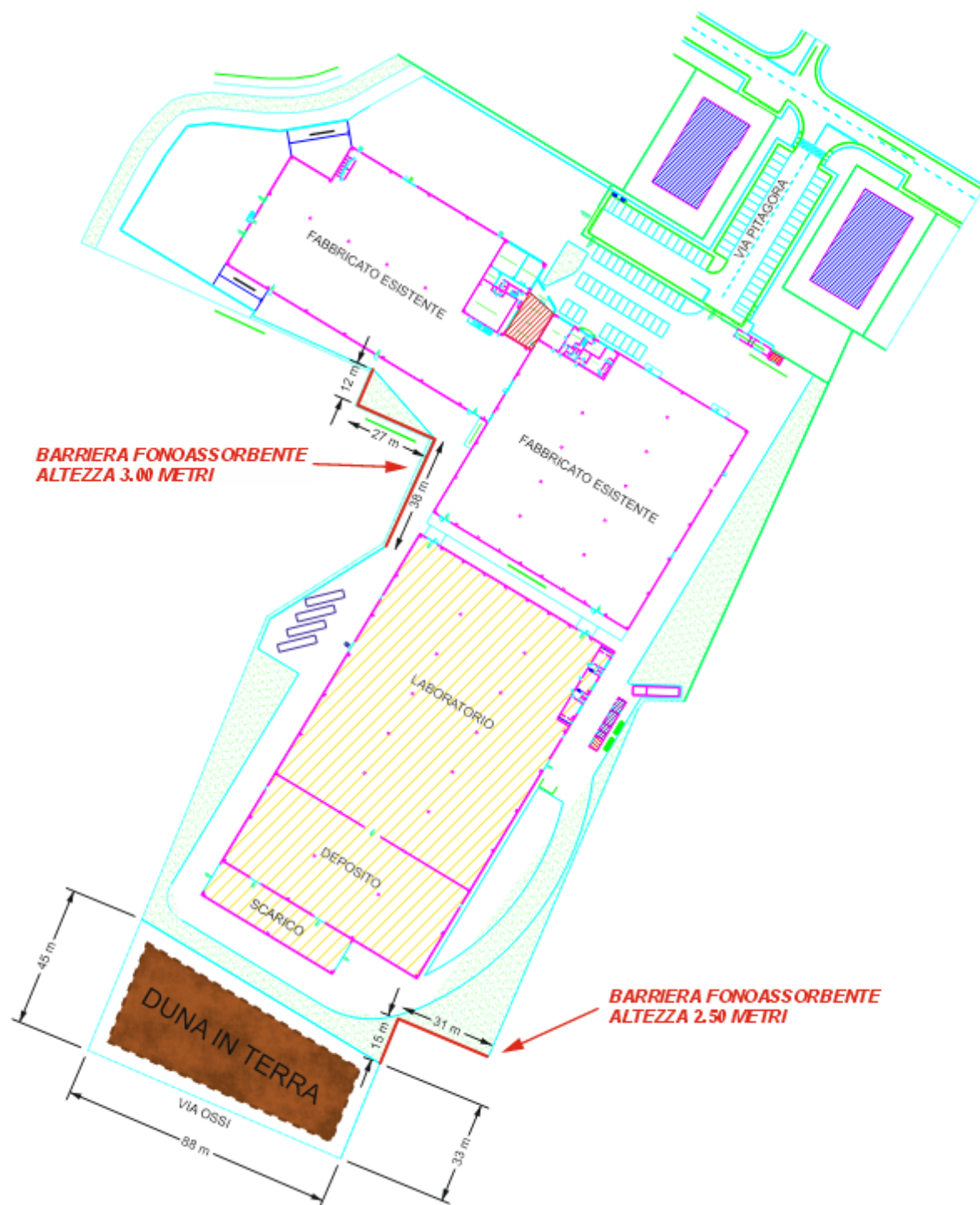
La duna sarà modellata con un profilo dolce e regolare, di altezza pari a circa 3 metri, pendenze medie di circa 1:8 e lunghezza in cresta di circa 68 metri. Il corpo della duna verrà modellato con il materiale di scavo proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle nuove opere di ampliamento, in ottica di riutilizzo sostenibile delle terre e riduzione dei trasporti esterni.

Le scarpate saranno successivamente inerbite e arricchite con essenza arbustiva autoctona, in modo da stabilizzare il terreno e rendere l'opera coerente con il paesaggio agricolo circostante. La cresta, larga circa 2 metri, consentirà agevole manutenzione e la posa di vegetazione ornamentale o di piccolo fusto. La manutenzione sarà limitata a periodiche operazioni di sfalcio e controllo dell'inerbimento.

Funzioni

Dal punto di vista acustico, la duna fungerà quindi da schermo naturale attenuando la propagazione sonora verso R2 ed i ricettori situati dal lato opposto di via Ossi. La sua efficacia deriva dal fatto che interrompe la linea di vista diretta tra le sorgenti sonore e le abitazioni più prossime, riducendo l'energia sonora che si propaga per via diretta. Dal punto di vista visivo, la

duna avrà l'aspetto di una modellazione del terreno naturale, capace di mascherare parzialmente il capannone, migliorando la percezione visiva del complesso produttivo dal fronte stradale.



Planimetria con ubicazione delle opere di mitigazione-

ANALISI DELLA RUMOROSITÀ ESISTENTE

L'analisi della rumorosità esistente, funzionale all'elaborazione del modello dello scenario attuale, si è basata sulla misura effettuata dallo scrivente nelle giornate di martedì 29, mercoledì 30 e giovedì 31 luglio 2025.

METODOLOGIA D'INDAGINE E UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati dall'Ing. Ilaria Venturini, Tecnico Competente in Acustica.

La tabella sottostante descrive il punto e la modalità di rilievo:

SIGLA MISURA	DESCRIZIONE DELLA POSTAZIONE
A1	Il fonometro è stato posizionato al confine con il ricettore R1, ad un'altezza di 4 m.
B1	Il fonometro è stato posizionato sul confine nord ed in prossimità del parcheggio pubblico di via Pitagora, ad un'altezza di 4.
A2 breve	Il fonometro è stato posizionato sullo spigolo nord-ovest del lotto di proprietà dell'abitazione R2, ad un'altezza di 1.5 m.

Nella mappa riportata alla pagina seguente si indica la posizione dei punti di rilievo.



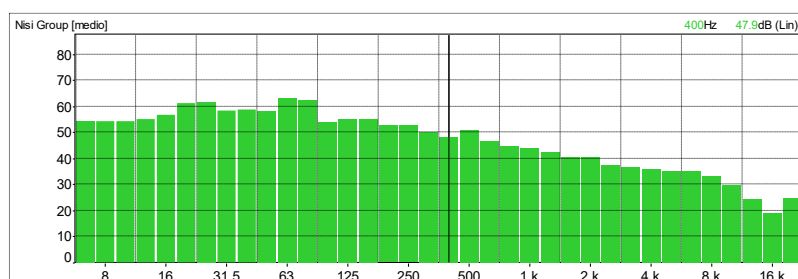


La situazione meteo riferita al vento è risultata conforme al D.M. 16/03/98 ossia velocità inferiore a 5 m/s.

ANALISI DEI RISULTATI FONOMETRICI

Rilievo A1

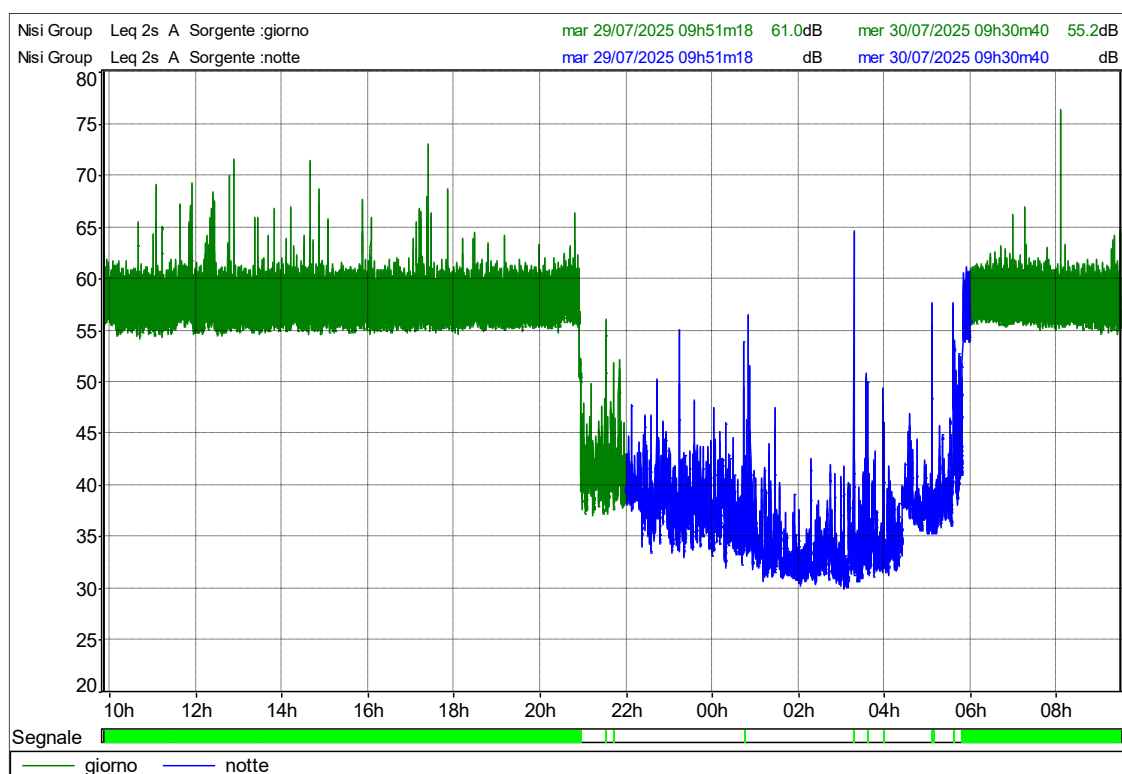
Il rilievo A1 ha fornito una descrizione del clima acustico dell'area d'indagine rappresentato in frequenza dal seguente grafico.



-analisi in frequenza-

6.3Hz	53,8	400Hz	47,9
8Hz	53,8	500Hz	50,7
10Hz	53,8	630Hz	46,2
12.5Hz	54,7	800Hz	44,7
16Hz	56,4	1kHz	43,9
20Hz	61,1	1.25kHz	42,1
25Hz	61,2	1.6kHz	40,1
31.5Hz	57,9	2kHz	40,0
40Hz	58,5	2.5kHz	37,3
50Hz	58,0	3.15kHz	36,6
63Hz	62,8	4kHz	35,8
80Hz	62,1	5kHz	34,9
100Hz	53,4	6.3kHz	34,9
125Hz	54,8	8kHz	33,0
160Hz	54,7	10kHz	29,5
200Hz	52,5	12.5kHz	24,1
250Hz	52,2	16kHz	18,9
315Hz	50,1	20kHz	24,6

Tale rilievo, eseguito dalle 09:51 del 29/07/2025 alle 09:30 del 30/07/2025, ha mostrato il seguente andamento della pressione sonora nel tempo.



-Periodo diurno (verde), notturno (blu)-

L'analisi della misura ha mostrato un livello di L_{eq} pari a **56,7 dB nel periodo diurno** e 41,9 dB nel periodo notturno.

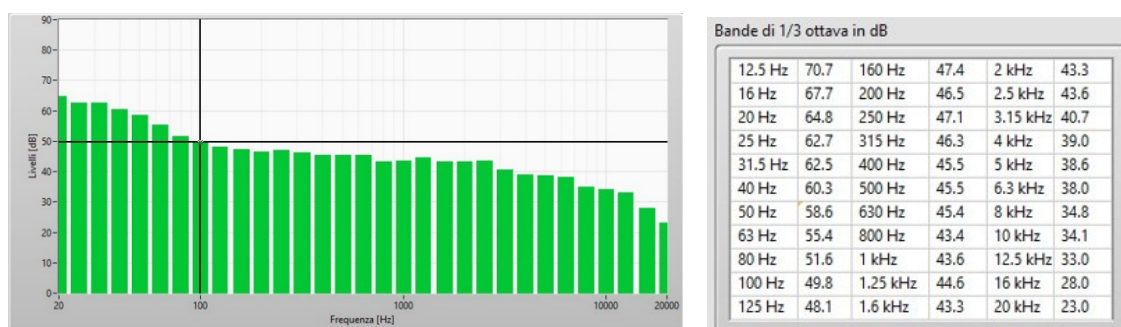
Il periodo notturno è indicato esclusivamente a fini informativi, poiché non viene considerato nell'ambito del presente studio in quanto tutti gli impianti e le sorgenti sonore previste per la futura attività resteranno inattivi nell'intervallo 22-06.

L'analisi in frequenza per la verifica di componenti tonali e componenti impulsive ha dato esito negativo per entrambi i periodi di riferimento.

Decreto 16 marzo 1998					
File	20250729_095118_000000_1.CMG				
Ubicazione	Nisi Group				
Sorgente	giorno				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	29/07/2025 09:51:18:000				
Fine	30/07/2025 09:30:41:000				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	61				
Frequenza di ripetizione	2,5 impulsi / ora				
Ripetitività autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
5kHz	15,6 dB	5,2 dB / 8,8 dB	20,6 dB	28,1 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	56,7 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	56,7 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	56,7 dBA				

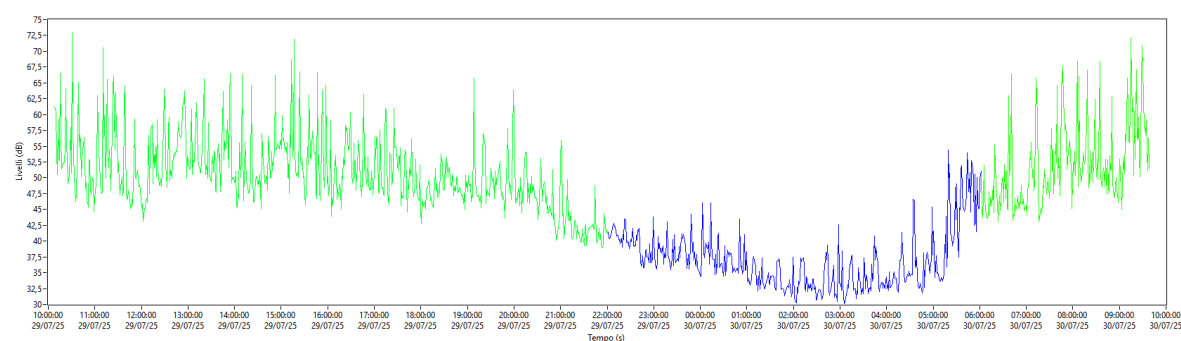
Rilievo B1

Il rilievo B1 ha fornito una descrizione del clima acustico lato via Pitagora, rappresentato in frequenza dal seguente grafico.



-analisi in frequenza-

Tale rilievo, eseguito dalle 10:08 del 29/07/25 alle 09:38 del 30/07/25, ha mostrato il seguente andamento della pressione sonora nel tempo.



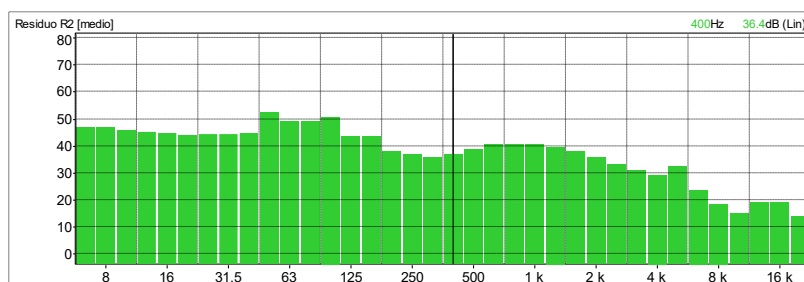
-Periodo diurno (verde), periodo notturno (blu)-

L'analisi della misura ha mostrato un livello di L_{eq} pari a **56,3 dB nel periodo diurno** e 42,1 dB nel periodo notturno. Anche per il rilievo B1, il valore del periodo notturno è fornito a scopo puramente informativo.

L'analisi in frequenza per la verifica di componenti tonali o impulsive ha dato esito negativo.

Rilievo A2

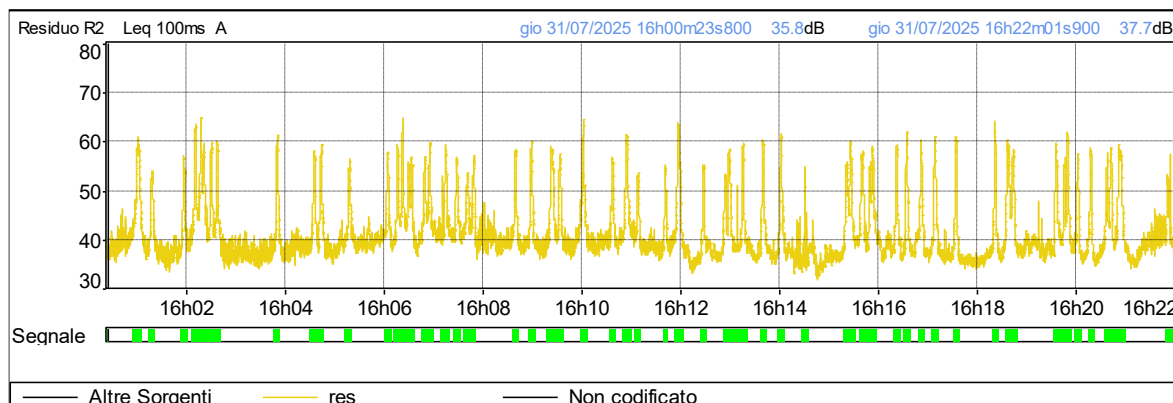
Il rilievo A2 ha caratterizzato il clima acustico nell'area del ricettore R2, evidenziando che il rumore è esclusivamente determinato dal passaggio dei veicoli su via Ossi.



-analisi in frequenza-

6.3Hz	46.5	400Hz	36.4
8Hz	46.3	500Hz	38.6
10Hz	45.4	630Hz	40.0
12.5Hz	44.8	800Hz	40.1
16Hz	44.3	1kHz	39.9
20Hz	43.8	1.25kHz	39.3
25Hz	44.0	1.6kHz	37.8
31.5Hz	44.2	2kHz	35.4
40Hz	44.3	2.5kHz	32.8
50Hz	51.9	3.15kHz	30.6
63Hz	48.9	4kHz	28.7
80Hz	48.8	5kHz	32.0
100Hz	50.6	6.3kHz	23.3
125Hz	43.3	8kHz	18.3
160Hz	43.4	10kHz	14.6
200Hz	37.7	12.5kHz	18.6
250Hz	36.4	16kHz	18.5
315Hz	35.1	20kHz	13.4

Il rilievo, effettuato il 31/07/2025 dalle 16:00 alle 16:22, è stato condotto in un orario non di punta. Durante la misurazione non sono stati rilevati contributi sonori riconducibili all'attività della Nisi.



File	20250731_160013_162202_1.CMG
Ubicazione	Residuo R2
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	31/07/2025 16:00:13:000
Fine	31/07/2025 16:22:02:000
Sorgente	Leq Sorgente dB
res	47,8

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Sorgenti sonore attuali e future

La rumorosità è data dalle seguenti attività e sorgenti:

- a) aree di carico/scarico e percorsi dei mezzi: allo scenario attuale le operazioni di carico e scarico delle merci sono suddivise in due distinte aree operative: uno sul fianco Ovest dove avviene il carico dalle baie dedicate ed una sul fronte principale dove avvengono sia il carico che lo scarico. Allo scenario futuro il percorso dei mezzi sarà invertito e verrà aggiunta una nuova area di scarico al coperto sul lato Sud del nuovo capannone. Si veda alla pagina seguente il percorso dei mezzi allo stato attuale e allo stato futuro.

L'attuale flusso veicolare relativo ai mezzi pesanti in ingresso e uscita dall'area produttiva è pari a circa 8 unità al giorno. In relazione al previsto ampliamento dell'attività, si stima un incremento del traffico di mezzi pesanti fino a un massimo di 12 camion/giorno.

Per un'ora di punta futura si prevede la seguente distribuzione dei mezzi:

- 2 mezzi pesanti in scarico;
- 2 mezzi pesanti in carico;
- 1 mezzo impegnato in carico/scarico sul fronte.

Come per quelle esistenti, sulla nuova area si stima un'attività compresa nel solo periodo diurno, tra le ore 6:00 e le ore 21:00.

<i>Evento</i>	<i>Scenario</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A)</i>	<i>Durata cumulata attività diurne</i>
<i>Aree Carico/Scarico sul fronte</i>	<i>Attuale e Futuro</i>	90	4 ore
<i>Aree Carico Baie</i>	<i>Attuale e Futuro</i>	83	4 ore
<i>Area Scarico</i>	<i>Futuro</i>	90	4 ore
<i>Passaggio camion</i>	<i>Attuale e Futuro</i>	81 a 5 m	4 ore

I valori riportati derivano da rilievi eseguiti su attività analoghe. Per la durata cumulata si assumono le condizioni massime conseguibili.



Come riportato a pag.23 per la matrice “Aria” saranno inoltre soppressi i transiti interni tra lo stabilimento di via Pitagora e quello secondario di via Euclide, comportando benefici in termini di riduzione delle emissioni sonore.

- b) area rifiuti: l'area destinata alla raccolta e allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti sarà posizionata sul lato ovest del futuro capannone. La raccolta avverrà, come all'attualità, una volta a settimana o su chiamata in caso di necessità.

<i>Evento</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A)</i>	<i>Durata attività diurne</i>
<i>Raccolta rifiuti</i>	<i>86 dB(A)</i>	<i>30 minuti</i>



impianti tecnologici: su indicazione della committenza, non sono previsti nuovi impianti tecnologici. Rimarrà in esercizio il solo impianto di aspirazione e filtrazione polveri, collocato a ridosso della parete sud del fabbricato esistente e coperto da tettoia e struttura telonata, operativo nella fascia oraria 6:00–21:00. Unicamente il camino fuoriesce al di sopra della copertura, orientato verso il centro del fabbricato esistente. L'ampliamento della tettoia e la realizzazione del nuovo capannone contribuiranno a rendere la rumorosità dell'impianto meno percepibile verso l'esterno

<i>Tipo di impianto</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A)</i>	<i>Orario di funzionamento</i>
<i>Impianto di aspirazione e filtrazione polveri</i>	92 dB(A)	15/24 ore



c) cabine Enel: è previsto sia l'ampliamento della cabina esistente sul fronte nord, sia l'installazione di una nuova cabina sul lato est del lotto.

<i>Evento</i>	<i>Livello di Potenza Sonora $L_{w\text{ dB(A)}}$ Dati medi da bibliografia</i>	<i>Orario di funzionamento</i>
<i>Cabina Enel</i>	<i>63 dB</i>	<i>24/24 ore</i>



- d) pompe di calore e relativo locale tecnico: è prevista l'installazione di due pompe di calore e di un locale tecnico a loro servizio a fianco della nuova cabina Enel.

<i>Sorgente</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A) dati medi da bibliografia</i>	<i>Orario di funzionamento</i>
<i>Locale tecnico pompe</i>	56 dB	24 ore

<i>Tipo di impianto</i>	<i>Marca-Modello</i>	<i>Livello di Pressione Sonora L_p dB(A)</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A)</i>	<i>Durata funzionamento</i>
<i>n.2 pompe di calore</i>	WinPack THAESY 2200	65 dB ad 1 m	73 dB ore nel periodo diurno 70 dB nel periodo notturno *	24 ore

*la macchina può essere configurata per ridurre le emissioni sonore nel periodo 22-06



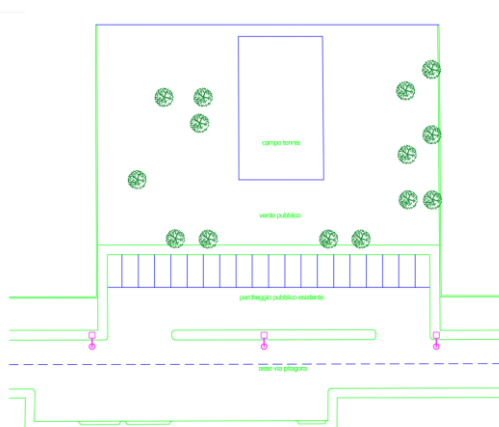
- e) locale pompe antincendio e locale cisterne: è prevista l'installazione sia di un locale pompe antincendio che quella di un locale ospitante i serbatoi di accumulo dell'acqua destinata alla rete antincendio

<i>Sorgente</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A) dati medi da bibliografia</i>	<i>Orario di funzionamento</i>
<i>Locale pompe antincendio</i>	85-90 dB	<i>In caso di incendio o durante i test periodici</i>
<i>Locale cisterne</i>		<i>Quando serve (eventi occasionali)</i>

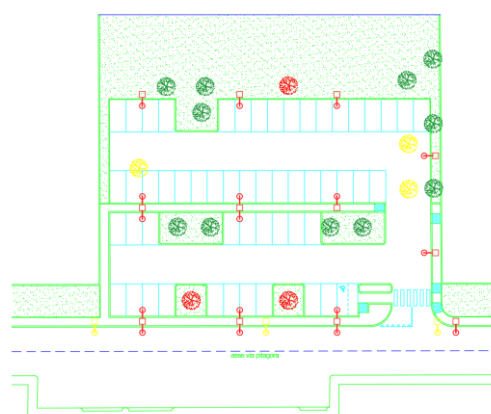


- a) ampliamento area parcheggio: come descritto precedentemente verrà ampliato il parcheggio pubblico.

<i>Sorgente</i>	<i>Livello di Potenza Sonora L_w dB(A) dati medi da bibliografia</i>	<i>Durata cumulata utilizzo</i>
<i>Parcheggio</i>	<i>43 dB/m²</i>	<i>2 ore</i>



STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO

Elaborazione tramite software Inoise

Creazione delle mappe isofoniche

Il primo passo consiste nel creare una mappa con le quote del terreno e l'ubicazione degli edifici esistenti. Si procede quindi al posizionamento delle sorgenti sonore nello stato attuale, calibrate sui rilievi A1 e B1.

In seguito si valuta lo scenario futuro, considerando le modifiche planimetriche di progetto e l'introduzione delle nuove sorgenti.

Sono infine riportati i risultati tabellari dei due scenari, *ante* e *post operam*, con riferimento al periodo diurno, poiché come anticipato l'attività è operativa esclusivamente tra 06:00 e 21:00.

Scenario attuale (ante operam)

Si riportano di seguito in tabella e in mappa i risultati ottenuti dalla modellizzazione dello scenario attuale (clima acustico).

<i>Ricettori</i>	<i>Altezza</i>	L_{eq}	<i>Limite di immissione</i>	<i>Limiti fasce di pertinenza</i>
	<i>m</i>	<i>dB Day</i>	<i>dB Day</i>	<i>dB Day</i>
<i>A1</i>	<i>4.00</i>	<i>56.7</i>	<i>65</i>	<i>/</i>
<i>B1</i>	<i>4.00</i>	<i>56.3</i>	<i>70</i>	<i>/</i>

R1a	1.50	48.2	60	/
	5.00	48.8	60	/
R1b	1.50	42.5	60	/
	5.00	45.8	60	/
R2	1.50	48.3	60	60
	4.50	47.8	60	60
	7.50	47.8	60	60
R3	1.50	49.3	60	65
	5.00	48.0	60	65
R4	1.50	53.8	70	/
	4.50	53.5	70	/
R5	1.50	52.2	70	/
	4.50	52.0	70	/
R6	1.50	46.7	70	/
	4.50	46.3	70	/



-Mappa diurno ante operam a 4 metri di altezza-

Allo scenario attuale, presso tutti i ricettori risultano rispettati sia i limiti assoluti di immissione acustica, sia i limiti specifici previsti per la fascia di pertinenza stradale di Via Ossi e Via Cavallina nel periodo di riferimento diurno.

Scenario futuro (post operam)

Per l'elaborazione del modello dello scenario futuro, rispetto allo scenario attuale, verranno inseriti nel software il nuovo edificio di progetto e le seguenti sorgenti:

- la nuova area di scarico;
- l'area di raccolta rifiuti;
- la nuova viabilità interna;
- i veicoli indotti: dei 15 veicoli/giorno stimati, si prevede che 5 si concentrino nell'ora di punta e siano distribuiti come da stima riportata a pag.16
- le cabine Enel
- il locale pompe e le pompe di calore
- il locale pompe antincendio ed il locale cisterne
- l'ampliamento dell'area parcheggio

Le opere di mitigazione previste comprendono:

- due tratti di barriera fonoassorbente (12+27 metri) di altezza 3.00 metri a protezione del ricettore R1;
- due tratti di barriera fonoassorbente (15+31 metri) di altezza 2.50 metri a protezione del ricettore R2;
- una duna in terra artificiale, collocata lungo il margine verde prospiciente via Ossi, con altezza in cresta di 3.00 metri e sviluppo tale da occupare l'intera area verde fino al confine stradale.

I risultati relativi allo scenario futuro, ottenuti considerando le condizioni di massima emissione, sono riportati nella tabella e nella mappa che seguono.

Ricettori	Altezza	<i>L_{eq}</i>	Limite di immissione	Limiti fasce di pertinenza
	<i>m</i>	<i>dB Day</i>	<i>dB Day</i>	<i>dB Day</i>
<i>R1a</i>	1.50	48.7	60	/
	5.00	49.0	60	/
<i>R1b</i>	1.50	42.9	60	/
	5.00	45.9	60	/
<i>R2</i>	1.50	46.5	60	60
	4.50	48.2	60	60
	7.50	48.3	60	60
<i>R3</i>	1.50	49.3	60	65
	5.00	48.0	60	65
<i>R4</i>	1.50	53.9	70	/
	4.50	53.6	70	/

R5	1.50	52.3	70	/
	4.50	52.0	70	/
R6	1.50	46.7	70	/
	4.50	46.3	70	/



-Mappa diurno post operam a 4 metri di altezza-

I risultati dimostrano che i livelli sonori ai ricettori, nonostante si siano considerate le condizioni massime di emissione ed il traffico indotto stimato per un'ora di punta, rimangono pressoché inalterati. Il ricettore R2 al piano terra subirà addirittura un miglioramento dovuto alle opere di mitigazione previste.

Nel modello non sono state incluse le siepi che verranno collocate lungo il perimetro dell'area di ampliamento nelle zone prive di barriere fonoassorbenti.

Tali elementi verdi porteranno ad una lieve attenuazione acustica alle medie e alte frequenze.

Ricettori	Altezza	<i>Leq</i> FUTURO - <i>Leq</i> ATTUALE
	<i>m</i>	<i>dB Day</i>
<i>R1a</i>	1.50	0.5
	5.00	0.2
<i>R1b</i>	1.50	0.4
	5.00	0.1
<i>R2</i>	1.50	-1.8
	4.50	0.4
	7.50	0.5
<i>R3</i>	1.50	0
	5.00	0
<i>R4</i>	1.50	0.1
	4.50	0.1
<i>R5</i>	1.50	0.1
	4.50	0
<i>R6</i>	1.50	0
	4.50	0

Verifica dei limiti di emissione

Si procede alla verifica delle emissioni acustiche generate dall'insieme di tutte le sorgenti riconducibili alla futura attività.

Le sorgenti sono "attive" con una durata pari a quella indicata alle pag. 24-32.

Ricettori	Altezza	<i>Leq</i>	Limite di immissione
	<i>m</i>	<i>dB Day</i>	<i>dB Day</i>
<i>R1a</i>	1.50	48.6	55
	5.00	48.7	55
<i>R1b</i>	1.50	41.8	55
	5.00	45.3	55
<i>R2</i>	1.50	40.6	55
	4.50	40.7	55
	7.50	40.9	55
<i>R3</i>	1.50	34.7	55
	5.00	33.1	55
<i>R4</i>	1.50	37.5	65
	4.50	36.9	65
<i>R5</i>	1.50	33.7	65
	4.50	33.5	65
<i>R6</i>	1.50	28.5	65
	4.50	29.4	65

I limiti di emissione diurni sono tutti rispettati.

CRITERIO DIFFERENZIALE

Ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, per i ricettori individuati come ambienti abitativi è stata effettuata la verifica del criterio differenziale, applicabile in caso di superamento dei valori soglia previsti 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni a finestre aperte.

Le formule utilizzate per i calcoli sono le seguenti:

$$L_{\text{ambientale}} = L_{\text{residuo}} + L_{\text{sorgente}} \text{ (somma energetica)}$$

$$L_{\text{differenziale}} = L_{\text{ambientale}} - L_{\text{residuo}} \text{ (differenza matematica)}$$

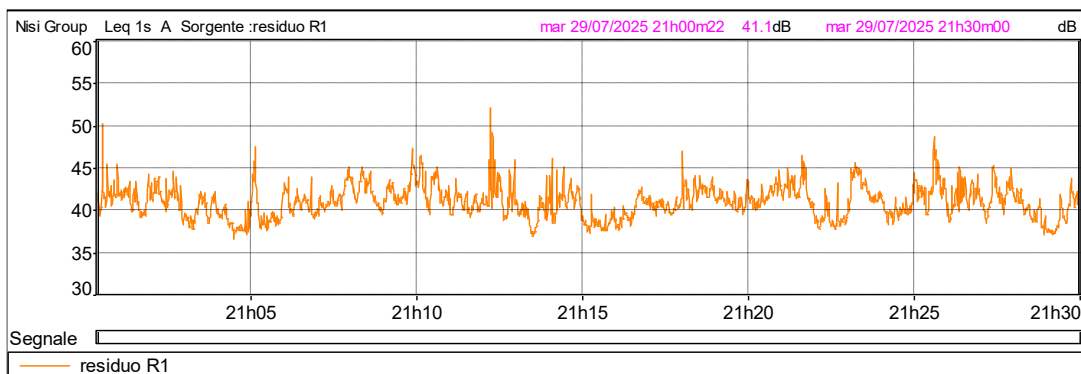
Valori limite:

- 5 dB(A) per il periodo diurno (06:00 - 22:00)
- 3 dB(A) per il periodo notturno (22:00 - 06:00)

Considerata la natura previsionale della presente valutazione e gli ampliamenti di progetto non ancora realizzati, la determinazione del rumore residuo (L_r) è stata effettuata mediante analisi dei dati acquisiti con il rilievo fonometrico A1 per il ricettore R1 e con nuovo rilievo breve A2 per il ricettore R2.

In particolare si è proceduto a:

- utilizzare i 30 minuti diurni a minimo L_{eq} del rilievo A1 (dalle 21:00 alle 21:30) per la stima del rumore residuo presso il ricettore R1, in ragione della sua prossimità e coerenza acustica con la postazione di misura: $L_{res} = 41.4 \text{ dB}$



- utilizzare il rilievo breve A2 per la stima del rumore residuo presso il ricettore R2: $L_{res} = 47,8 \text{ dB}$

Gli intervalli selezionati sono stati sottoposti a verifica spettrale ed audio al fine di escludere la presenza di eventi anomali o discontinui e sono pertanto ritenuti rappresentativi del livello residuo.

Sono stati presi in considerazione i ricettori R1 e R2, in quanto ritenuti i più esposti dopo la realizzazione dell'intervento. Il rispetto dei limiti differenziali presso tali punti garantisce il rispetto anche per gli altri ricettori presenti nell'area.

Il livello di rumore alla sorgente è stato valutato considerando accese nel modello acustico tutte le sorgenti sonore dello scenario futuro e spegnendo tutte le altre sorgenti sonore non riconducibili all'attività in esame.

SOMMA SORGENTI PERIODO DIURNO (06:00-22:00)					
Ricettore	Altezza	<i>L_s</i> rumore sorgente specifica	<i>L_r</i> rumore residuo R1	<i>L_a</i> rumore ambientale	Differenziale
R1a	1.50	48.9	41.4	49.6	/
	5.00	49.0	41.4	49.7	/
R1b	1.50	42.2	47.8	44.8	/
	5.00	45.6	47.8	47.0	/
R2	1.50	46.6	47.8	50.3	2.5
	4.50	46.7	47.8	50.3	2.5
	7.50	46.9	47.8	50.4	2.6

La soglia di applicabilità dei 50 dB non risulta superata per il ricettore R1, mentre per il ricettore R2 tale valore viene oltrepassato; tuttavia, il differenziale si mantiene inferiore ai 5 dB consentiti dalla normativa.

Considerando che il rumore residuo presso il ricettore R2 (rilievo A2) è stata misurato in orario diurno e rilevato che il traffico veicolare in tale contesto è prevalentemente diurno, si può ragionevolmente ipotizzare che il livello di rumore residuo minimo diurno, realisticamente nella fascia serale 21:00–21:30, sia inferiore di almeno 5 dB rispetto al valore misurato nel pomeriggio.

Una riduzione del rumore residuo serale di 5 dB rispetto al pomeriggio è plausibile in quanto:

- il traffico sulla via Ossi è quasi esclusivamente diurno;
- dopo le 20–21 il passaggio di veicoli è sporadico;
- non ci sono altre sorgenti significative serali (attività commerciali, locali, impianti,..)

In via cautelativa, si assume quindi un valore di $L_{res} = 42,8$ dB.

Ripetendo il calcolo al ricettore R2 con tale valore si ottengono i seguenti risultati:

SOMMA SORGENTI PERIODO DIURNO (06:00-22:00)					
Ricettore	Altezza	<i>L_s</i> rumore sorgente specifica	<i>L_r</i> rumore residuo R1	<i>L_a</i> rumore ambientale	Differenziale
R2	1.50	46.6	42.8	48.1	/
	4.50	46.7	42.8	48.2	/
	7.50	46.9	42.8	48.3	/

Ipotizzando un residuo minore non viene raggiunta la soglia di applicabilità dei 50 dB.

Conclusioni

I risultati delle simulazioni evidenziano il rispetto dei limiti assoluti di immissione previsti per le classi acustiche di riferimento, nonché dei limiti differenziali.

Alla luce di tali esiti, l'intervento può ritenersi acusticamente compatibile con il contesto territoriale in cui si inserisce e fattibile.

Si precisa che, qualora in sede esecutiva il progetto presenti modifiche sostanziali rispetto alle

ipotesi modellate, la valutazione previsionale di impatto acustico dovrà essere aggiornata.

INQUINAMENTO LUMINOSO

Per Inquinamento Luminoso si intende ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e se orientata al di sopra della linea di orizzonte. L'inquinamento da fonti luminose può divenire fonte di disturbo, anche significativo, per l'uomo e per gli ecosistemi prossimi alle fonti luminose è quindi opportuno prevedere metodi idonei e opportuni per contenere il consumo energetico entro limiti accettabili che siano unicamente dettati dal criterio della reale e congrua esigenza (Legge n. 10/1991, "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", Legge Regionale n. 17 del 27/03/2000, "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso").

Semplici accorgimenti quali l'utilizzo di ottiche full cut-off, utilizzo di vetro piano per l'eliminazione della dispersione verso l'alto, utilizzo di lampade con la più alta efficienza quali quelle al sodio ad alta o bassa pressione, ecc., possono contribuire a ridurre sensibilmente il disturbo luminoso.

La recente introduzione di leggi regionali che regolamentano l'illuminazione esterna pubblica e privata spinge i comuni a dotarsi di piani di illuminazione che definiscano dei criteri omogenei di illuminazione del territorio. In particolare, con la L.R. n.19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico", la Regione Emilia-Romagna promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti.

Inoltre il Comune di Forlì ha redatto un "Regolamento per la riduzione dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico" nel quale vengono riportate alcune indicazioni tecniche per quel che riguarda gli impianti esterni.

L'impianto di illuminazione esterna tiene conto inoltre delle indicazioni contenute nella Norma UNI12464/2. I corpi illuminanti sono tutti con corpo in lega leggera aventi grado di protezione IP55 o superiore.

L'illuminazione dell'area esterna è prevista con:

- proiettori installati sulle pareti del capannone
- armature stradali installate su nuovi pali

Tutti gli apparecchi di illuminazione esterna sono con ottica stradale per le strade, mentre sono con ottica asimmetrica per l'illuminazione del piazzale.

È prevista la riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne con dimmerazione di ogni singolo punto luce tramite il sistema della mezzanotte virtuale.

Le aree per strade e parcheggi avranno un illuminamento medio di circa 20lux, mentre il piazzale di carico-scarico merci avrà un illuminamento di circa 50lux medi. Per specifiche si veda la "*Relazione Tecnica degli Impianti Elettrici*" redatta dall'Ing.Fabio Bezzi.

Seguendo questi accorgimenti e considerate le ridotte dimensioni dell'intervento non si ritiene che ci siano impatti sull'inquinamento luminoso.

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

L'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia-Romagna (ARPAE) effettua un monitoraggio in continuo nella regione per quanto riguarda i campi elettromagnetici ad alta frequenza generati da impianti per la radio-telecomunicazione (telefonia mobile, radio, TV).

Nei pressi dell'area, in un raggio di 1000 metri, sono presenti due antenne radio e di impianti di telefonia mobile.

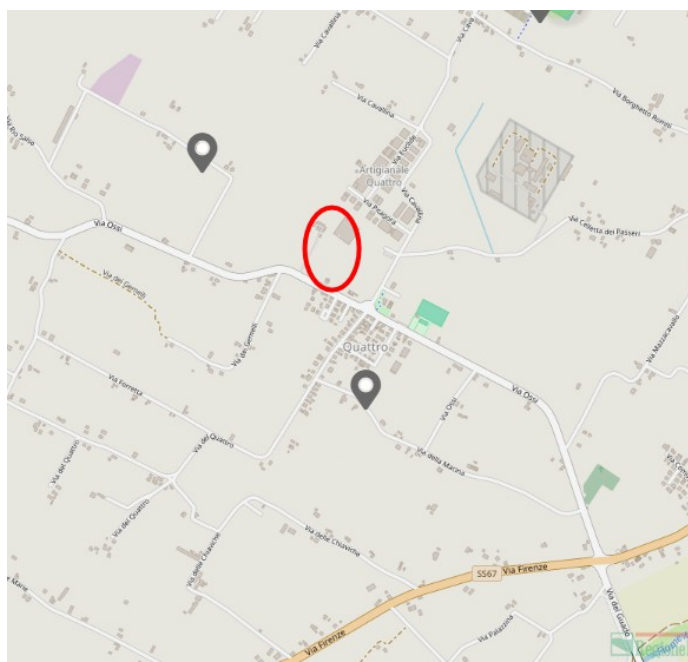


Figura 30. Impianti di telefonia mobile.

Non essendo prevista l'aggiunta di nessun tipo di antenne sull'area d'intervento non si attendono modifiche all'impatto dell'inquinamento elettromagnetico attuale.

RIFIUTI

Nel "Report Rifiuti 2024" a cura dell'ARPA Emilia-Romagna sono riportati i quantitativi di rifiuti prodotti per abitante al giorno nell'anno 2023.



TABELLA 1

Produzione totale e pro capite di rifiuti urbani a scala provinciale, anno 2023

PROVINCIA	ABITANTI RESIDENTI*	PRODUZIONE (t)	PRODUZIONE ripartizione % per provincia	PRODUZIONE PRO CAPITE (kg/ab.)	DIFFERENZA (%) PRODUZIONE PRO CAPITE 2023/2022
Piacenza	287.241	202.414	7%	705	1,3%
Parma	458.924	271.473	9%	592	-0,4%
Reggio Emilia	530.562	398.039	14%	750	1,5%
Modena	708.589	439.803	15%	621	1,7%
Bologna	1.022.338	581.377	20%	569	2,2%
Ferrara	341.131	215.838	8%	633	2,9%
Ravenna	388.982	282.962	10%	727	2,0%
Forlì-Cesena	393.978	225.589	8%	573	0,8%
Rimini	341.825	243.123	9%	711	4,1%
Totale Regione	4.473.570	2.860.618	100%	639	1,8%

* Fonte: Regione Emilia-Romagna, Settore Innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico

Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So

Mentre per quanto riguarda i dati relativi ai quantitativi di rifiuti raccolti in maniera differenziata e indifferenziata si veda la tabella seguente.

 **TABELLA 2**
Raccolta differenziata e indifferenziata di rifiuti urbani a scala provinciale, anno 2023

PROVINCIA	PRODUZIONE TOTALE RIFIUTI URBANI (t)	DI CUI RACCOLTA DIFFERENZIATA (t)	DI CUI RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI (t)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (%)	DIFFERENZA (%) RACCOLTA DIFFERENZIATA 2022
Piacenza	202.414	147.750	54.664	73,0%	0,6%
Parma	271.473	216.023	55.451	79,6%	0,3%
Reggio Emilia	398.039	331.558	66.481	83,3%	1,0%
Modena	439.803	346.018	93.785	78,7%	6,2%
Bologna	581.377	427.784	153.593	73,6%	4,3%
Ferrara	215.838	166.521	49.317	77,2%	0,1%
Ravenna	282.962	221.518	61.444	78,3%	7,8%
Forlì-Cesena	225.589	184.319	41.270	81,7%	5,0%
Rimini	243.123	167.304	75.819	68,8%	0,6%
Totale Regione	2.860.618	2.208.795	651.823	77,2%	3,2%
Differenza rispetto al 2022 (t)	58.787	136.420	-77.633		

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So

La destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato è suddivisa tra diverse metodologie riportate in tabella. Per la Provincia di Forlì-Cesena le 41.270 tonnellate di rifiuto indifferenziato prodotto vengono destinati quasi totalmente all'inceneritore.

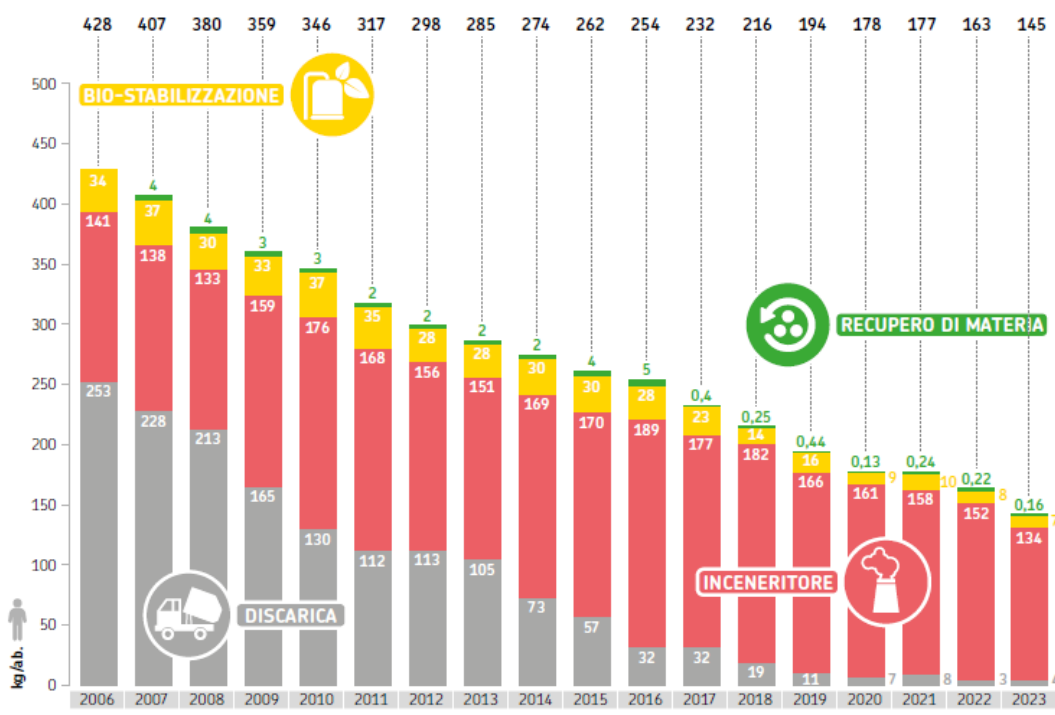
 **TABELLA 12**
Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (tonnellate), anno 2023

	RECUPERO DI MATERIA	INCENERIMENTO D10-R1	A BIO-STABILIZZAZIONE	DISCARICA	RIFIUTI DA RACCOLTE DEDICATE NON AVVIATE A RECUPERO	RIFIUTI DA RACCOLTE DEDICATE NON AVVIATE A RECUPERO (art.183, c.1, lettera b, ter, punto 2, D.Lgs.152/06)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (art.183, c.1, lettera b, ter, punto 2, D.Lgs.152/06)	TOTALE RIFIUTO URBANO INDIFFERENZIATO
Piacenza	0	54.645	0	0	0,3	0	18	54.664
Parma	80	40.319	13.575	0	1.272	121	84	55.451
Reggio Emilia	0	66.161	0	0	0	320	0	66.481
Modena	0	93.769	0	0	0	0	15	93.785
Bologna	320	126.757	11.629	14.870	0	0	18	153.593
Ferrara	0	49.277	0	0	0	0	41	49.317
Ravenna	302	52.572	6.251	2.224	7	0	87	61.444
Forlì-Cesena	0	41.112	0	0	0	0	158	41.270
Rimini	0	75.098	129	591	0	0	0	75.819
Totale Regione	702	599.709	31.585	17.686	1.279	441	421	651.823

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Rispetto agli anni precedenti viene confermato il trend in diminuzione.

FIGURA 30
Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (kg/ab.), anni 2006-2023



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

L'incremento della produzione di rifiuti sarà contenuto e, come avviene attualmente, è prevista una raccolta settimanale per tipologia di rifiuto, con eventuali interventi straordinari su chiamata in caso di necessità. Non sono attese criticità significative sotto questo profilo.

ENERGIA

La Provincia di Forlì-Cesena non produce combustibili gassosi né prodotti petroliferi; l'unica produzione è quella di energia elettrica da termovalorizzazione rifiuti e da fonte idroelettrica.

In materia energetica il documento di riferimento è il Piano Energetico Regionale (PER) il quale rappresenta la strategia della Regione Emilia-Romagna nell'ambito delle politiche in materia di energia.

La Regione Emilia-Romagna assume gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come fondamentale fattore di sviluppo della società regionale e di definizione delle proprie politiche in questi ambiti. In termini strategici, la Regione si impegna nei confronti di una decarbonizzazione dell'economia tale da raggiungere, entro il 2050, una riduzione delle emissioni serra almeno dell'80% rispetto ai livelli del 1990. Tale obiettivo dovrà essere raggiunto, in via prioritaria, attraverso una decarbonizzazione totale della generazione elettrica, un progressivo abbandono dei combustibili fossili in tutti i settori, in primo luogo nei trasporti e negli usi per riscaldamento e raffrescamento, e uno sviluppo delle migliori pratiche agricole, agronomiche e zootecniche anche al fine di accrescere la capacità di sequestro del carbonio di suoli e foreste.

Al 2030, in particolare, gli obiettivi UE sono:

- riduzione delle emissioni climalteranti del 40% rispetto ai livelli del 1990;

-
- incremento al 27% della quota di copertura dei consumi finali lordi attraverso fonti rinnovabili;
 - incremento dell'efficienza energetica al 27%.

In linea con gli obiettivi del Piano Regionale la progettazione è rivolta a ridurre i consumi, a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici e ad utilizzare fonti rinnovabili, come gli impianti fotovoltaici previsti su tutta la copertura del nuovo capannone.

Ulteriore accorgimento per il contenimento dell'energia sarà l'utilizzo di materiali e di sistemi di illuminazione a basso consumo energetico, migliorando l'efficienza ed evitando sprechi.

TRASPORTI

L'attuale flusso veicolare relativo ai mezzi pesanti in ingresso e uscita dall'area produttiva è pari a circa 8 unità al giorno. In relazione al previsto ampliamento dell'attività, si stima un incremento del traffico di mezzi pesanti fino a un massimo di 12 camion/giorno.

Per un'ora di punta futura si prevede la seguente distribuzione dei mezzi:

- 2 mezzi pesanti in scarico;
- 2 mezzi pesanti in carico;
- 1 mezzo impegnato in carico/scarico sul fronte.

In considerazione di tali dati, si può affermare che l'incremento del traffico è talmente contenuto da compromettere la fluidità o la sicurezza della circolazione. La rete viaria esistente, in particolare Via Pitagora e via Euclide, risultano adeguatamente dimensionata per sostenere i flussi attuali e futuri.

Un aspetto rilevante da considerare riguarda la riduzione del traffico veicolare interno alla zona artigianale in cui sorgono gli attuali fabbricati ad uso della Nisi Group, uno principale oggetto d'ampliamento in via Pitagora ed uno secondario in via Euclide.

L'ampliamento previsto, destinato principalmente al trasporto delle materie prime, comporterà infatti una diminuzione dei transiti complessivi rispetto alla situazione attuale, poiché verranno eliminati gli spostamenti quotidiani che la ditta effettua tra i due stabilimenti di via Pitagora e via Euclide, pari a circa 5-6 passaggi giornalieri di automezzi pesanti. A tali movimenti si aggiungono 2-3 passaggi giornalieri per le operazioni di carico e scarico dei prodotti finiti, attualmente legate alla produzione di materassi svolta nello stabilimento in locazione di via Euclide.

Dal punto di vista dei trasporti, si prevede quindi un massimo incremento di 4 mezzi pesanti provenienti dall'esterno, ampiamente compensato dall'eliminazione dei trasferimenti interni tra i due siti produttivi.

Per tale motivo si ritiene che l'impatto sulla mobilità sia pressoché nullo.

INDIVIDUAZIONE DEGLI EFFETTI

Il capitolo prevede l'identificazione dei possibili impatti generati dalle azioni in programma nel Piano urbanistico sul territorio coinvolto attraverso le seguenti tre fasi:

- **FASE 1:** identificazione generale dei possibili impatti originati dagli interventi contenuti nel Piano sulle principali tematiche ambientali rilevanti (aria, acqua, suolo, rischio sismico, popolazione e urbanizzazione, salute umana – rumore, inquinamento luminoso, inquinamento elettromagnetico, rifiuti, energia e trasporti);
- **FASE 2:** matrice di identificazione dei possibili impatti ambientali positivi/nullo/trascurabile/sensibile/rilevante, incrociando le tematiche ambientali e i singoli interventi in programma nel Piano;
- **FASE 3:** approfondimento di ogni impatto potenzialmente negativo le caratteristiche principali (probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti).

Considerando le caratteristiche progettuali dell'opera per cui è stata richiesta questa relazione di valutazione e soprattutto per i ridotti impatti riscontrati, non si è ritenuto necessario la fase 3, in quanto gli impatti sono da ritenersi coerenti a quanto già previsto per l'ambiente in cui è ubicato l'intervento.

FASE 1: IDENTIFICAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

Di seguito vengono elencati i possibili impatti (negativi e, laddove rilevanti, positivi) che gli interventi previsti dalla variante potrebbero generare sulle principali componenti ambientali ritenute rilevanti:

- **Aria** – L'incremento del traffico veicolare è stimato in 4 mezzi pesanti/ora compensato dall'eliminazione dei 5-6 transiti interni
- **Acqua** – Il consumo idrico previsto è modesto e compatibile con le risorse disponibili; è garantita l'invarianza idraulica
- **Suolo** – Consumo contenuto di suolo, precedentemente incolto; l'area attualmente classificata come area agricola ma grazie alla variante degli strumenti urbanistici vigenti, sarà classificata come "area con destinazione produttiva".
- **Rischio sismico** – Nessun incremento dei livelli di rischio e dell'esposizione della popolazione in seguito agli interventi in programma.
- **Popolazione e urbanizzazione** – Nessun impatto negativo rilevante; l'intervento supporta lo sviluppo produttivo in zona artigianale esistente.
- **Salute umana:**
 - **Rumore** – Le emissioni sonore *ante e post operam* rimangono pressoché le medesime. I limiti assoluti e differenziali sono sempre rispettati.
 - **Inquinamento luminoso** – Nessun disturbo luminoso; prevista la riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne
- **Inquinamento elettromagnetico** – Nessuna nuova sorgente prevista; non si registrano

incrementi significativi dell'inquinamento.

- **Rifiuti** – Il possibile aumento della produzione rifiuti è compatibile con le capacità di gestione comunali;
- **Energia** – L'incremento nell'utilizzo di energia è mitigato dalla realizzazione dei pannelli fotovoltaici in copertura.
- **Trasporti** – Si prevede un massimo incremento di 4 mezzi pesanti provenienti dall'esterno, ampiamente compensato dall'eliminazione dei trasferimenti interni tra i due siti produttivi.

FASE 2: MATRICE DI IDENTIFICAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI

La tabella riporta un giudizio sintetico qualitativo: le caselle evidenziano una diversa colorazione per individuare l'effetto positivo, nullo, trascurabile, sensibile o rilevante, come da legenda seguente.

SCALA DI VALORI DEGLI IMPATTI	DESCRIZIONE
POSITIVO	Azioni che producono, su una o più matrici o componenti ambientali, una significativa riduzione dei livelli di emissione o degli impatti rispetto allo scenario attuale. Lo scenario complessivo risultante determina quindi un potenziale miglioramento dell'indicatore ambientale analizzato.
NULLO	Azioni che non generano effetti diretti o indiretti sulle matrici o componenti ambientali, oppure i cui impatti sono considerati nulli o trascurabili.
TRASCURABILE	Azioni i cui effetti sulle matrici o componenti ambientali risultano modesti, con frequenza e durata comparabili alle condizioni esistenti, e che non comportano alcun rischio di compromissione della matrice ambientale interessata. Tali azioni non richiedono misure di mitigazione.
SENSIBILE	Azioni che determinano effetti di entità contenuta ma comunque significativi, per intensità, durata o frequenza degli impatti, pur senza comportare rischi di compromissione della matrice ambientale. Questi effetti sono generalmente mitigabili mediante interventi di modesta entità e/o economicamente sostenibili, ma richiedono comunque un'adeguata attività di monitoraggio.
RILEVANTE	Azioni che producono effetti rilevanti, potenzialmente in grado di compromettere la matrice ambientale considerata, difficilmente mitigabili e/o di natura irreversibile. Lo scenario complessivo risultante determina un potenziale peggioramento dell'indicatore ambientale analizzato.

MATRICI	NOTE	IMPATTO
ARIA	L'aumento stimato del traffico veicolare pesante, contenuto e da 8 mezzi/giorno a 12 mezzi/giorno, è compensato dall'eliminazione dei circa 6 transiti di mezzi pesanti tra il capannone di via Pitagora e quello di via Euclide.	NULLO
ACQUA	Il consumo idrico previsto è di entità modesta e compatibile con la disponibilità locale di risorsa. È garantita l'invarianza idraulica.	TRASCURABILE
SUOLO	Il consumo di suolo determinato dalla realizzazione del progetto, si può considerare contenuto. Attualmente è stato classificato come campo agricolo incolto. L'area inizialmente classificata come "area agricola", grazie alla variante degli strumenti urbanistici vigenti, sarà classificata come "area con destinazione produttiva". E' prevista la piantumazione di siepi lungo il perimetro dell'area d'ampliamento, dove non vi è la barriera fonoassorbente.	TRASCURABILE
POPOLAZIONE URBANIZZAZIONE	Non si rilevano incrementi nei livelli di pericolosità o di esposizione della popolazione conseguenti agli interventi previsti.	NULLO
RIFIUTI	L'aumento della produzione potrebbe comportare un incremento nella quantità di rifiuti generati; tale incremento risulta comunque contenuto e non determina variazioni significative né nella tipologia dei rifiuti prodotti né nella quantità di ritiro settimanale, mantenendo quindi invariato l'impatto complessivo rispetto alla situazione attuale.	NULLO
ENERGIA	Con l'aumento di produzione ci sarà un live aumento di richiesta di energia. L'installazione di pannelli fotovoltaici su tutta la copertura del nuovo fabbricato comporterà un effetto mitigativo sul consumo di energia elettrica pubblica.	NULLO
TRASPORTI	L'ampliamento comporta l'aggiunta di massimo 4 mezzi pesanti/giorno, compensati dall'eliminazione dei circa 6 transiti di mezzi pesanti tra il capannone di via Pitagora e quello di via Euclide.	NULLO
RUMORE	Si rileva un sostanziale rispetto dei limiti sia assoluti che differenziali, presso tutti i ricettori sensibili individuati. Le opere di mitigazione previste fanno sì che i livelli sonori <i>ante</i> e <i>post operam</i> rimangano pressoché i medesimi.	TRASCURABILE
INQUINAMENTO LUMINOSO	L' illuminazione aggiuntiva prevista all'ingresso del fabbricato di ampliamento non genera nessun disturbo luminoso, non alterando lo stato attuale.	NULLO

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO	In prossimità dell'area non sono presenti impianti che potrebbero generare campi elettromagnetici. Inoltre non essendo prevista l'aggiunta di nessun tipo di antenne sull'area d'intervento non si attendono modifiche all'attuale inquinamento elettromagnetico.	NULLO
----------------------------------	--	-------

Lo studio svolto consente pertanto di affermare che l'intervento proposto ha una ripercussione marginale sull'ambiente, non determinando impatti significativi.

ELEMENTI DI SOSTENIBILITÀ FINALIZZATI A LIMITARE/ESCLUDERE CRITICITÀ AMBIENTALI

Al fine di garantire la sostenibilità dell'intervento e di minimizzare l'impatto ambientale, si prevede l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- eliminazione dei transiti interni tra il capannone in locazione in via Euclide e la sede principale di via Pitagora;
- inserimento di una quinta verde (siepi) lungo i tre lati dell'ampliamento, con funzione di mitigazione visiva e paesaggistica della nuova costruzione nel contesto ambientale circostante;
- installazione di pannelli fotovoltaici in copertura del fabbricato di ampliamento, finalizzati alla auto-produzione di energia da fonti rinnovabili;
- realizzazione di barriere acustiche e duna in terra artificiale come opere di mitigazione acustica e visiva, allo scopo di tutelare i ricettori abitativi.

MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI

Non si ritiene necessario effettuare alcun monitoraggio degli effetti dell'intervento se non una manutenzione ordinaria della duna in terra artificiale consigliata:

- 1 volta all'anno per un controllo generale della stabilità, della corretta pendenza, dell'eventuale erosione superficiale e della presenza di avvallamenti;
- 1-2 volte all'anno per interventi leggeri sulla vegetazione (sfalci, contenimento, ripristino).

Si raccomanda inoltre, a seguito di eventi meteorici intensi che possano generare fenomeni di erosione, ruscellamento o piccoli smottamenti, di effettuare una verifica dello stato della duna e di procedere, se necessario, al relativo ripristino.

CONCLUSIONI

La presente relazione è redatta nell'ambito del Procedimento Unico previsto dall'articolo 8, comma 1 del *D.P.R. 160/2010*, relativo all'intervento di ampliamento della sede aziendale della ditta Nisi Group S.r.l., ubicata in Via Pitagora n. 9, località Quattro, Comune di Forlì (FC), e comportante variante agli strumenti urbanistici vigenti.

L'analisi dei contenuti preliminari della documentazione progettuale ha evidenziato potenziali impatti molto limitati, riconducibili esclusivamente alla trasformazione urbanistica di un'area attualmente incolta, da destinarsi ad ampliamento di attività produttiva già insediata e funzionalmente integrata nel tessuto urbanizzato.

Tali impatti risultano comunque contenuti e mitigabili.

La realizzazione dell'intervento non determina effetti negativi in termini di tutela della salute pubblica, qualità ambientale o beni culturali.

L'area oggetto dell'intervento non è soggetta a vincoli paesaggistici o ambientali rilevanti, fatta eccezione per la presenza di vincolo relativo alla tutela degli elementi della centuriazione, che non vengono compromessi dall'intervento previsto.