

COMUNE DI RIMINI

DOCUMENTAZIONE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO

prodotta ed allegata ai sensi di
Legge n°447/95 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*"
L.R. n.15/01 "*disposizioni in materia di inquinamento acustico*"
D.P.C.M. 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*"
D.M. 16/30/98 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*"

ed in armonia ai seguenti dispositivi:

Delibera della G.R. 14/04/2004 n. 673
Delibera della G.R. 9/10/2001 n. 2053
Norme tecniche di attuazione del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale
Delibera di Giunta Comunale n°199 del 2/07/2019 "*L.R. n.15 del 9/5/2001 ad oggetto
"Disposizioni in materia di inquinamento acustico" - Individuazione delle aree
destinate alle attività temporanee*"

PROPRIETÀ COMUNE DI RIMINI

OGGETTO
PROGETTAZIONE PER L'ATTUAZIONE DEL PIERS –
PROGRAMMA INTEGRATO PER L'EDILIZIA
RESIDENZIALE SOCIALE EX QUESTURA A RIMINI -
NUOVA COSTRUZIONE DI 36 ALLOGGI DI PROPRIETÀ
COMUNALE E DELLE RELATIVE OPERE DI
URBANIZZAZIONE
UBICAZIONE
VIA LAGOMAGGIO - VIA M. DAMERINI
RIMINI

Luogo e data di emissione: Riccione 6/09/2023
Numero pagine: 56



ING. ANDREA PAGANELLI
Tecnico Competente in Acustica
ENTECA n°5158

[firmato digitalmente]

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INTRODUZIONE	3
3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO E DEL PROGETTO	4
3.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	5
3.2 SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	10
3.3 PROGETTO	11
4. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	14
4.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA	14
4.2 ESECUZIONE DELLE MISURE	14
4.3 RISULTATI DI MISURA	16
4.4 VALUTAZIONE LIVELLI EQUIVALENTI	21
5. PREVISIONE CLIMA E IMPATTO ACUSTICO	22
5.1 TARATURA MODELLO DI CALCOLO	23
5.2 CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	27
5.3 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO: SITUAZIONE POST OPERAM	28
5.4 RISULTATI	36
5.5 LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	39
6. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO DELLO STADIO	42
7. REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI - CENNI	44
7.1 ISOLAMENTO DI FACCIATA DEGLI EDIFICI	44
7.2 INFLUENZA DEI COMPONENTI FINESTRATI	46
7.3 INFLUENZA DELLE ALTRE COMPONENTI DELLA FACCIATA	46
8. CONCLUSIONI	47
9. ALLEGATI	49
9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E TERMINOLOGIA	49
9.2 MAPPE DI ISOLIVELLO SONORO - ANTE OPERAM	51
9.3 MAPPE DI ISOLIVELLO SONORO - POST OPERAM	52
9.4 CERTIFICATI DI TARATURA	56

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Ing. Andrea Paganelli, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Rimini al n° 511 e inserito nell'elenco nazionale dei Tecnici in Acustica al n° 5158 pubblicato in data 10/12/2018, in qualità di libero professionista, incaricato dallo Studio di progettazione QB Atelier, sotto la propria personale responsabilità redige la seguente relazione previsionale di clima e impatto acustico per il progetto di attuazione del PIERS – programma integrato per l'edilizia residenziale sociale ex questura a Rimini.

2. INTRODUZIONE

Il presente documento è redatto allo scopo di fornire la valutazione previsionale di clima e impatto acustico nell'area interessata al progetto di attuazione del PIERS – programma integrato per l'edilizia residenziale sociale ex questura a Rimini, con la realizzazione di 36 alloggi di proprietà comunale e delle relative opere di urbanizzazione in area compresa tra Via Lagomaggio e Via Damerini.

Secondo la legge vigente, la compatibilità dell'opera dipende dal clima acustico previsto presso i futuri ricettori, valutato durante il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 06:00), in relazione alla zonizzazione acustica dell'area in esame (ZAC) o delle indicazioni riportate nelle norme tecniche di attuazione della ZAC.

Seguendo le disposizioni della Deliberazione della Giunta Regionale n. 673/04 "*criteri tecnici per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9/05/01, n. 15*", di seguito si esamineranno i seguenti aspetti:

- descrizione dell'area di studio, con indicazione delle sorgenti di rumore attuali e classificazione acustica dell'area;
- descrizione dei punti di misura e dei risultati delle misure fonometriche eseguite per la valutazione del clima acustico attuale ("ante operam");
- Impostazione del modello software per lo studio del clima acustico "*ante operam*" e "*post operam*", in particolare
 - impostazione e taratura della situazione "*ante operam*"
 - impostazione della situazione "*post operam*"
 - risultati della previsione in forma tabellare e di mappe a colori delle curve di isolivello

Negli allegati sono riportati i riferimenti normativi, i certificati di taratura della strumentazione utilizzata, le mappe grafiche delle curve di isolivello sonoro.

Per la realizzazione del presente studio sono state effettuate misure fonometriche in situ allo stato attuale ed è stato utilizzato un modello di calcolo informatizzato utilizzando standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale.

Parti della presente trattazione (descrizione del progetto, descrizione dell'area di studio) sono state tratte dalla "relazione generale" a cura dello studio tecnico di progettazione architettonica "QB Atelier" di Ferrara.

3. DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO E DEL PROGETTO

La zona di intervento è ubicata a nord est dello Stadio, nell'area compresa fra Via Lagomaggio e Via Damerini.

L'area è caratterizzata dall'imponente edificio costruito per ospitare la “cittadella della Questura”, mai utilizzato. Attualmente l'intero stabile risulta abbandonato e costituisce un importante fattore di degrado per l'intero quartiere. Nelle aree “libere” tra lo stadio e la “cittadella”, sono state realizzate le dotazioni territoriali di quest'ultima comprendenti un'area di sosta (parzialmente agibile) e una vasca di laminazione.

Attualmente l'area è occupata da un parcheggio e da un'area verde a standard, mai collaudati e quindi, di fatto in stato di abbandono.



Fig. 3.1 – ortofoto area di studio (fonte Google Earth). All'interno del riquadro rosso l'area di intervento



Fig. 3.2 – ortofoto 3D area di studio (fonte Google Earth)

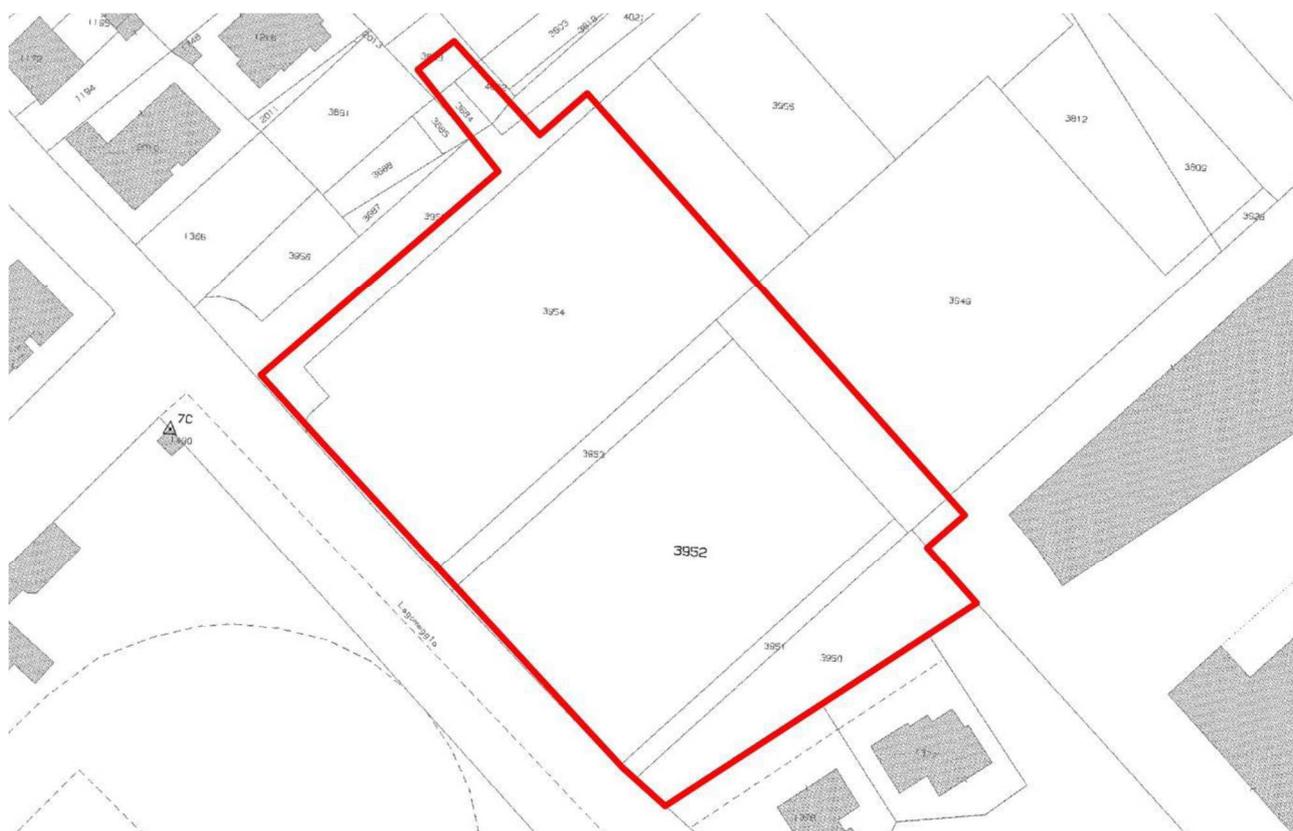


Fig. 3.3 - Planimetria catastale con sedime di progetto indicata in sede concorsuale

3.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Comune di **Rimini**, con Delibera del Consiglio Comunale n. 73 del 4 Aprile 2006, ha approvato il Piano Comunale di zonizzazione acustica (ZAC) ai sensi della Legge n° 447/95 e della relativa Legge Regionale n°15 del 9 Maggio 2001 e con delibera di C.C. n. 74 del 22/07/2010 la 1° variante generale. Si individuano pertanto nel citato piano, nella Delibera di Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna 2053/2001 "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio, ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001, n.15", i riferimenti normativi per la valutazione previsionale di impatto acustico.

L'area oggetto di intervento è collocata in **Classe IV** (area di intensa attività umana); eventuali edifici ricettori esposti all'impatto acustico di impianti e traffico indotto sono collocati in **Classe III** (area di tipo misto), come da fig. 3.4.

Poiché la destinazione è prevalentemente residenziale, tutte le valutazioni di conformità vengono effettuate nei confronti della **Classe III**, come previsto dalle Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) del piano di Zonizzazione Acustica Comunale.

Infatti le N.T.A. prevedono che:

- Art.31 comma 2: *I nuovi Piani Urbanistici Attuativi in prevalenza residenziali dovranno essere inseriti in zona di classe II o III. Nel caso vengano inseriti in prossimità di infrastrutture di trasporto che inducano una classe IV di cui all'art.4 della Delibera Regionale n.2053/2001, dovranno essere previste opere di mitigazione tali da garantire i limiti previsti per la classe III anche in riferimento al rumore generato dall'infrastruttura stradale.*
- Art.31 comma 3: *Limitatamente alle previsioni residenziali discendenti dai PRG pre-vigenti (e comunque non comprese in Nuovi Piani Attuativi introdotti in veste di areale di espansione da PSC), e per i Piani di Recupero (zone AR "Aree da riqualificare" e Porzioni degli ambiti consolidati da assoggettare a PUA o a progetto unitario convenzionato) per gli interventi appartenenti alla II e III classe acustica, qualora nella Documentazione Previsionale del Clima Acustico venga dimostrato che:*

- a. *il contesto urbanistico dell'intervento non permetta organizzazioni plani-volumetriche funzionali alla ottimizzazione del clima acustico;*
- b. *non siano possibili efficaci interventi di mitigazione acustica;*
- c. *non siano tecnicamente raggiungibile (per motivi tecnici, di sicurezza o di inserimento ambientale delle opere) i limiti previsti dalle classe di riferimento.*

è possibile ottenere una valutazione positiva, in deroga ai limiti, qualora sia comunque garantito il rispetto della IV classe acustica e sia garantito il rispetto dei requisiti contenuti nel D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici". Ciò senza tuttavia prescindere dall'obbligo di indirizzare la progettazione verso soluzioni che minimizzino il più possibile l'esposizione al rumore dei residenti, magari attraverso la forma dell'edificio, l'esposizione protetta degli ambienti acusticamente più sensibili e non ultima la rinuncia a parte dell'indice di edificabilità. Ciò senza precludere appieno l'edificabilità stessa dell'area.

Pertanto, i valori limite da verificare per i nuovi edifici sono i seguenti.

diurno (06:00 - 22:00) [dB(A)]	notturno (22:00 - 06:00) [dB(A)]
60.0	50.0

Tab. 3.1 - limiti di immissione



LEGENDA

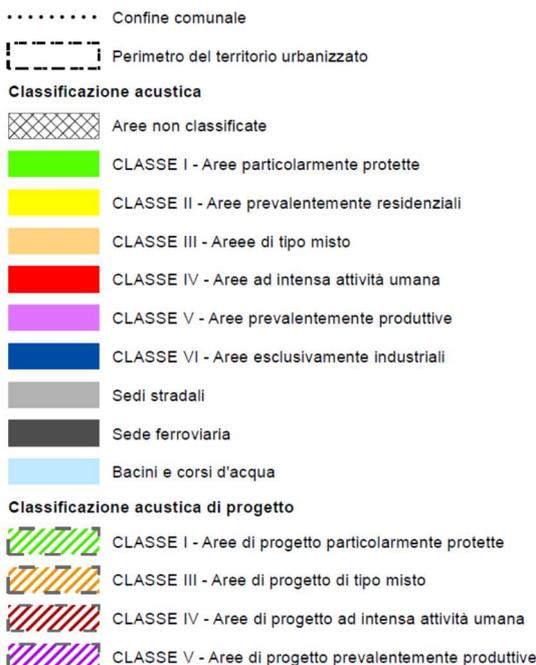


Fig. 3.4 - estratto della Classificazione acustica del Comune di Rimini.
 All'interno del riquadro blu il comparto 13.26B

Si riporta in Tabella il significato e i valori limite di immissione delle classi acustiche, secondo il D.P.C.M. 14/11/1997.

Classe	descrizione	valori limite di immissione	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
CLASSE I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50	40
CLASSE II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	55	45
CLASSE III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60	50
CLASSE IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
CLASSE VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	70	70

Tab. 3.2 - classificazione del territorio comunale

Limiti sonori per infrastrutture di trasporto

Per le infrastrutture di trasporto, si fa riferimento a specifici decreti emanati in attuazione della Legge quadro 447/1995, in particolare il D.P.R. 142 del 30 marzo 2004 "disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare". Esso prevede la creazione di fasce di pertinenza acustica all'interno delle quali, limitatamente al rumore prodotto dalla stessa infrastruttura, sono stabiliti i limiti di immissione.

Nell'allegato 1 del decreto citato, si fa riferimento alle seguenti tabelle (tab. 3.3 e 3.4) per la definizione dei limiti di riferimento all'interno delle fasce di pertinenza acustica di ogni tipologia di strada.

Le strade in prossimità dell'area di intervento sono classificabile come strada di tipo "F - Strada Locale". Entro la fascia di pertinenza acustica di ampiezza 30 metri valgono i limiti di cui alla classificazione acustica comunale.

Tabella 2 - (STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)

(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

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)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo 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)			85	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 D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Tab. 3.3 - limiti di immissione per strade esistenti e assimilabili (D.P.R. 142 del 30 marzo 2004)

Tabella 1 - (STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana 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 D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Tab. 3.4 - limiti di immissione per strade di nuova realizzazione (D.P.R. 142 del 30 marzo 2004)

I valori **limite differenziali di immissione**, definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 26/10/1995 n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", in base all'art.4 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" sono:

- periodo diurno 5 dB
- periodo notturno 3 dB

da valutare all'interno degli ambienti abitativi.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo, come da definizioni in allegato.

Il criterio differenziale non trova applicazione nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- nelle aree classificate nella classe VI.
- **alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali**, di aviosuperfici, **dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile** e marittime.
- alla rumorosità prodotta da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali.
- alla rumorosità prodotta da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Limiti sonori per manifestazioni temporanee

Per le **attività a carattere temporaneo**, la Regione Emilia-Romagna attraverso la D.G.R. n. 1197 del 21/09/2020 "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15" indica valori limite di immissione e temporali concessi in deroga ai valori limite fissati dall'art 2 della Legge n. 447/95, distinguendo tra aree destinate dal Comune a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all'aperto e aree diverse da esse.

Il Comune di Rimini, nell'attuazione del piano di classificazione acustica del territorio comunale, ha recepito tali indicazioni, stabilendo tramite apposito "**Regolamento per la tutela dall'inquinamento acustico (integrazione al regolamento di polizia urbana)**" e l'ordinanza ad oggetto "**Regolamento**

comunale per l'inquinamento acustico. Zone, limiti orari ed autorizzazioni", limiti di emissione sonora per le manifestazioni.

L'area dello stadio Romeo Neri e Palasport Flaminio rientra tra le aree destinate ad **attività temporanee** in base alla Delibera di Giunta Comunale n°199 del 2/07/2019 "L.R. n.15 del 9/5/2001 ad oggetto "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" - Individuazione delle aree destinate alle attività temporanee".

Con tale delibera, si stabilisce che le manifestazioni che si svolgono nelle aree inserite nel suddetto elenco devono rispettare i criteri e i limiti indicati nella *Tabella 1* dell'art. 8 comma 1 del vigente regolamento comunale, di seguito riportata.

SITO	Afflusso atteso in numero di persone	N.Max di giorni anno per sito	Durata Max in ore	Limite in facciata LAeq	Limite in facciata LASlow	Limite LASmax per il pubblico	Orario di cessazione
	>5000	10	NO lim.	70	75	108	24
	>300	NO lim.		4 65	70	108	24 24

Tab. 3.5 – Tabella 1 del regolamento comunale

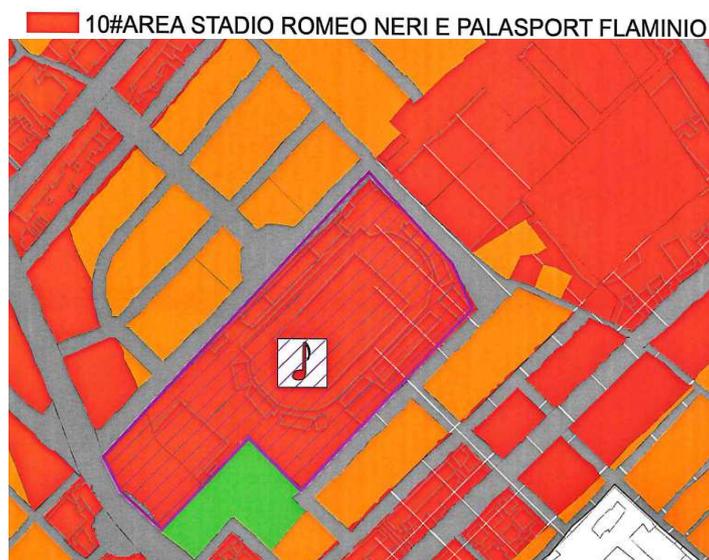


Fig. 3.5 – individuazione dell'area destinata a manifestazioni temporanee

3.2 SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

In fase di sopralluogo in area si sono individuate, quali principali sorgenti sonore significative ai fini della formazione del clima acustico di zona le infrastrutture viarie (sorgenti sonore cilindriche) di seguito elencate in ordine di importanza nei confronti del contesto qui oggetto di intervento:

- Via Lagomaggio, strada caratterizzata da traffico poco intenso con assenza di mezzi pesanti. La velocità media nel tratto di interesse è particolarmente ridotta a causa della presenza della rotatoria all'incrocio con Via Damerini e Via IX Febbraio 1849 da un lato e di un dosso artificiale limitatore della velocità con attraversamento pedonale dall'altro lato.
Si è osservato che una buona parte del flusso di traffico nel tratto di Via Lagomaggio di fronte all'area di intervento proviene o è diretto verso Via IX Febbraio 1849 e in percentuale inferiore verso il tratto di Via Lagomaggio a nord della rotatoria.
- Via IX Febbraio 1849, strada caratterizzata da traffico poco intenso paragonabile a quello di Via Lagomaggio.
- Via Ugo Bassi. Tale strada è caratterizzata da traffico intenso ma la distanza di circa 200 metri rende le immissioni sonore poco significative nell'area di intervento.
- Via Damerini, strada di collegamento tra Via Ugo Bassi e Via Lagomaggio, caratterizzata da traffico molto scarso, con ridotta velocità di scorrimento.

In fase di sopralluogo è stato misurato il traffico stradale di Via Lagomaggio nel tratto di interesse e di Via Damerini, con campionamenti temporali di durata 12 o 15 minuti, al fine di impostare il modello software, come esplicitato al §5.1.

Un'altra sorgente di rumore significativa anche se sporadica e temporanea è costituita dallo Stadio "Romeo Neri" durante manifestazioni sportive o musicali (concerti).

Lo stadio è utilizzato dalla società calcistica "Rimini Football Club", meglio nota come "Rimini" per le partite casalinghe del campionato di calcio, attualmente di serie C, con n°19 incontri.

Lo stadio è utilizzato anche per concerti musicali di grande richiamo, in numero limitato nel corso dell'anno.

Non sono state riscontrate altre sorgenti sonore fisse connesse con esigenze produttive, commerciali e professionali sufficientemente vicine da emettere livelli di rumorosità significativi nell'area di progetto.

3.3 PROGETTO

Il progetto persegue i seguenti obiettivi:

- Incrementare l'offerta di alloggi attraverso la realizzazione di due nuovi fabbricati: uno composto da **n. 24 alloggi** di Edilizia Residenziale Pubblica ed uno composto da **n. 12 alloggi** di Edilizia Residenziale Sociale per un **totale di n. 36 nuove unità**.
- dotare l'edificio a destinazione E.R.P. di uno spazio comune (sala polivalente) adatta all'integrazione sociale;
- attuare la rigenerazione urbana, ambientale, di coesione ed integrazione in un ambito esistente della città;

Il nuovo edificio è composto da due differenti volumi tra di loro connessi dall'edificio per le attività comuni e sociali a formare un unico corpo edilizio dalla geometria ad L. Tale scelta permette di dare unitarietà all'intervento e al contempo mantenere separate le due unità destinati a diverse tipologie di utenza e di gestione.

I due volumi destinati alle residenze sono composti da un piano ribassato (quota – 1.30 m), destinato ad accogliere gli spazi di servizio quali ingressi, cantine, garage e centrali termiche, sul quale si appoggiano i **quattro piani residenziali**. L'accesso agli edifici avviene dalla corte, che si caratterizza come un grande spazio verde ribassato accessibile tramite rampe e gradonate I prospetti sono composti in relazione ai due paesaggi: vetrato e aperto sulla corte con affacci sud-est/sud-ovest, più schermato quello sul retro con affacci nord-est/nord-ovest.

Verso sud ampie terrazze costituiscono un'estensione della zona giorno e si trasformano grazie a vetrate scorrevoli in giardini di inverno. Appositi sistemi di schermatura, poi, e lo sporto stesso delle terrazze proteggono l'interno dalla radiazione solare estiva e dal rumore esterno. Verso nord una terrazza continua protetta da listellature verticali definisce un'altra estensione degli ambienti interni e costituisce un'ulteriore terrazza di servizio.

Il progetto, di massima, prevede:

➤ **EDIFICIO E.R.P.**

-n°9 alloggi di tipo A (3 camere da letto) con superficie compresa tra 78 mq e 95 mq

-n°10 alloggi di tipo B (2 camere da letto) con superficie compresa tra 50 mq e 78 mq

-n°5 alloggi di tipo C (2 camere da letto) con superficie < 50 mq.

Altezza da interrato a intradosso: 15,35 m sul piano di campagna

Altezza piani: 2,70 m (altezza interna), 3,18 m (compreso solaio interpiano)

➤ **EDIFICIO E.R.S.**

-n°6 alloggi di tipo A (3 camere da letto) con superficie compresa tra 78 mq e 95 mq

-n°6 alloggi di tipo B (2 camere da letto) con superficie compresa tra 50 mq e 78 mq

Altezza da interrato a intradosso: 15,35 m sul piano di campagna

Altezza piani: 2,70 m (altezza interna), 3,18 m (compreso solaio interpiano)

- **Parcheggi pertinenziali**

Il progetto prevede **36 posti auto in autorimessa** per le 36 abitazioni, ovvero 1 posto per abitazione.

I posti auto interni all'edificio sono protetti da box dedicati in modo esclusivo ad ogni appartamento. Sono inoltre previsti n°9 posti auto esterni privati lungo Via Lagomaggio.

- **Viabilità**

il progetto integra la viabilità pubblica introducendo sul lato nord est una nuova strada carrabile a senso unico e pensata come “zona 15” che si riconnette alla strada perpendicolare a Via Lagomaggio. Tale soluzione permette di creare continuità con la viabilità esistente evitando la creazione di strade a fondo chiuso. La nuova viabilità permette di infrastrutturare l'area per eventuali usi nel lotto a nord-est e di garantire l'accesso all'edificio e ai mezzi di soccorso.

- **Parcheggi esterni**

Gli standard di parcheggi pubblici all'aperto richiesti vengono collocati lungo via Lagomaggio e lungo la sua perpendicolare. I parcheggi sono integrati nel disegno degli spazi pubblici e facenti parte degli spazi verdi. Si prevede inoltre la possibilità di inserire in futuro parcheggi a raso lineari lungo la via a nord e a senso unico nel caso in cui ci sia un futuro sviluppo dell'area.

In particolare sono previsti:

- N° posti auto esterni **pubblici** lungo Via Lagomaggio: **2**;
- N° posti auto esterni **pubblici** lungo la nuova strada perpendicolare: **17** (di cui 4 per disabili);
- N° posti auto esterni **privati** lungo Via Lagomaggio: **9**;
- N° posti per motocicli esterni **pubblici** lungo la nuova strada perpendicolare: **3**.

- **Vasca di laminazione**

La corte ribassata (di cui viene rimodellata puntualmente la geometria a parità di capienza) funziona come un **grande rain-garden**, permettendo una migliore gestione dei fenomeni atmosferici estremi. La conformazione così concepita, attraverso il lavoro sui margini e sulle isole, garantisce un utilizzo anche negli istanti immediatamente successivi ai fenomeni atmosferici con la vasca di laminazione ancora in funzione, grazie alle diverse quote dello spazio pubblico e alla presenza di percorsi sempre sopra il livello di massima capienza della vasca. Si rimanda alla relazione tecnica per maggiore approfondimento.

- **Aree di gioco tra spazi definiti e spazi indefiniti**

Come per il progetto dell'edificio, anche lo spazio pubblico presenta **aree di servizio e aree servite**. Le prime sono maggiormente infrastrutturate e accolgono elementi specifici quali giochi per bimbi, tavoli e sedute esterne, *barbecue*, punti energia per ricarica PC, diffusione Wifi, ecc. Le seconde sono aree libere e “vuote”, atte ad ospitare l'uso “imprevisto” che da sempre caratterizza lo spazio pubblico.

- **Comfort acustico.** Rispetto a tale tematica il progetto prevede l'utilizzo di:

- la piazza ribassata favorisce una naturale protezione dall'inquinamento acustico,
- un sistema di verde lungo i bordi che permette di schermare la strada dagli spazi pubblici,

- la facciata trasparente sul lato sud est/ovest che delimita i giardini d'inverno contribuisce a isolare acusticamente gli appartamenti rispetto al traffico e ai rumori provocati dallo stadio. Quest'ultimo accorgimento è molto importante in quanto rappresenta un vero e proprio **sistema di mitigazione acustica verso l'edificio (e gli ambienti interni)**. Infatti, la facciata degli appartamenti dà su un loggiato ampio (ben più di un metro) non riscaldato e dotato, oltre che del parapetto, anche di vetrate scorrevoli. Pertanto è possibile chiudere completamente il loggiato con tali vetrate. Le vetrate sono a taglio termico e contribuiscono a ridurre in modo significativo il rumore in facciata. Nella figura seguente si riporta un rendering dell'edificio.



Fig. 3.6 – rendering con vista su un alloggio lato sud-ovest con vista dell'appartamento e della loggia

4. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

La definizione del clima acustico caratterizzante attualmente l'area di studio è stata ottenuta procedendo all'effettuazione di indagine fonometrica a spot in un punto di misura e in seguito tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan® 8.0).

4.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Le misure sono state effettuate con la strumentazione indicata in tabella 4.1 (in allegato sono riportati i certificati di taratura). La strumentazione di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994.

Il fonometro è stato collegato mediante cavo di prolunga di 10 metri alla sonda microfonica dotata di cuffia antivento.

Prima e dopo ogni ciclo di misura la strumentazione è stata controllata con il calibratore senza riscontrare differenze superiori a 0,5 dB, limite massimo consentito dalla normativa.

Tipo		Marca	Modello	N. serie	Certificato di taratura
Fonometro integratore		01dB Stell	Solo	65188	LAT 146 15958 del 27/03/2023 Centro di taratura LAT N° 146 ISOAMBIENTE.
Preamplificatore			Pre 21 S	15684	
Microfono di precisione da 1/2"			MCE212	101078	
Filtro a banda di 1/3 di ottava		01dB Stell	Solo	65188	LAT 146 15959 del 27/03/2023 Centro di taratura LAT N° 146 ISOAMBIENTE
Calibratore		01dB Stell	Cal 21 Sound Calibrator	51031107 (2003)	LAT 146 15960 del 27/03/2023 Centro di taratura LAT N° 146 ISOAMBIENTE

Tab. 4.1 - strumentazione di misura utilizzata

4.2 ESECUZIONE DELLE MISURE

Le misure sono state effettuate in conformità a quanto previsto dal Decreto 16/3/98. I rilievi sono stati eseguiti tenendo conto dei giorni in cui si potevano osservare i livelli di rumore più significativi. Come prescrive la legge, l'indagine è stata condotta in assenza di vento significativo (velocità < 5 metri/secondo) e precipitazioni atmosferiche, in condizioni ambientali normali.

Di seguito si riporta una descrizione dei luoghi, la documentazione fotografica, i risultati delle misure fonometriche; in allegato si riportano i grafici della storia temporale del L_{Aeq} .

L'analisi delle misure è stata estesa anche ad altri descrittori, quali il livello percentile L90, L50 e L10. Essi rappresentano i livelli $L(A)$ superati per prefissate percentuali N del tempo di misurazione.

In particolare il percentile L90 rappresenta il livello $L(A)$ superato per il 90% del tempo di misurazione e può essere usato come descrittore del rumore di fondo dell'area, , cioè <<quel complesso di suoni di origine varia e spesso non identificabili, continui e caratteristici del luogo, sui quali s'innestano di volta in volta rumori più intensi prodotti da voci, veicoli ecc.>>.

Poiché sono state effettuate misure a spot per intervalli temporali compresi tra 44 e 245 minuti, vengono presentati anche i livelli sonori per intervalli di 30 minuti, utili per valutare i livelli sonori negli interi periodi di riferimento.

È stata inoltre eseguita una misura fonometrica in occasione della prima partita del campionato di calcio di serie C del Rimini al fine di valutare l'impatto acustico di tali manifestazioni verso il nuovo edificio e nell'ambiente circostante.

Frequenza di campionamento: 8 campionamenti / secondo (1 / 125 ms).

Elaborazione dati: 01dB dBTrait 5.2.

PUNTO DI MISURA P1

Ubicazione: all'interno dell'area di intervento, a 24 metri dal bordo stradale di Via Lagomaggio e circa 40 metri dal bordo stradale di Via Damerini.

Il microfono, del tipo a campo libero, è stato posizionato ad altezza di circa 4 metri dal piano di campagna.

La scelta del punto di misura è stata dettata dal proposito di caratterizzare il rumore della principale sorgente sonora rappresentata dal traffico stradale di Via Lagomaggio ad una distanza corrispondenza al primo fronte edificato dei nuovi edifici e al fine di ottenere valori utili per la taratura del programma di simulazione adottato.

Data delle misure: a spot nel periodo dal 23 agosto al 1° settembre 2023.

Note: presenza di attività sportive presso lo stadio durante alcune sessioni di misura (misura 1, 2 e 4), con immissioni sonore irrilevanti (assenza di pubblico).



Fig. 4.1 - punto di misura

Documentazione fotografica.



Fig. 4.2 - punto di misura – vista da sud



Fig. 4.3 - punto di misura – vista da nord (sullo sfondo lo stadio Romeo Neri)

4.3 RISULTATI DI MISURA

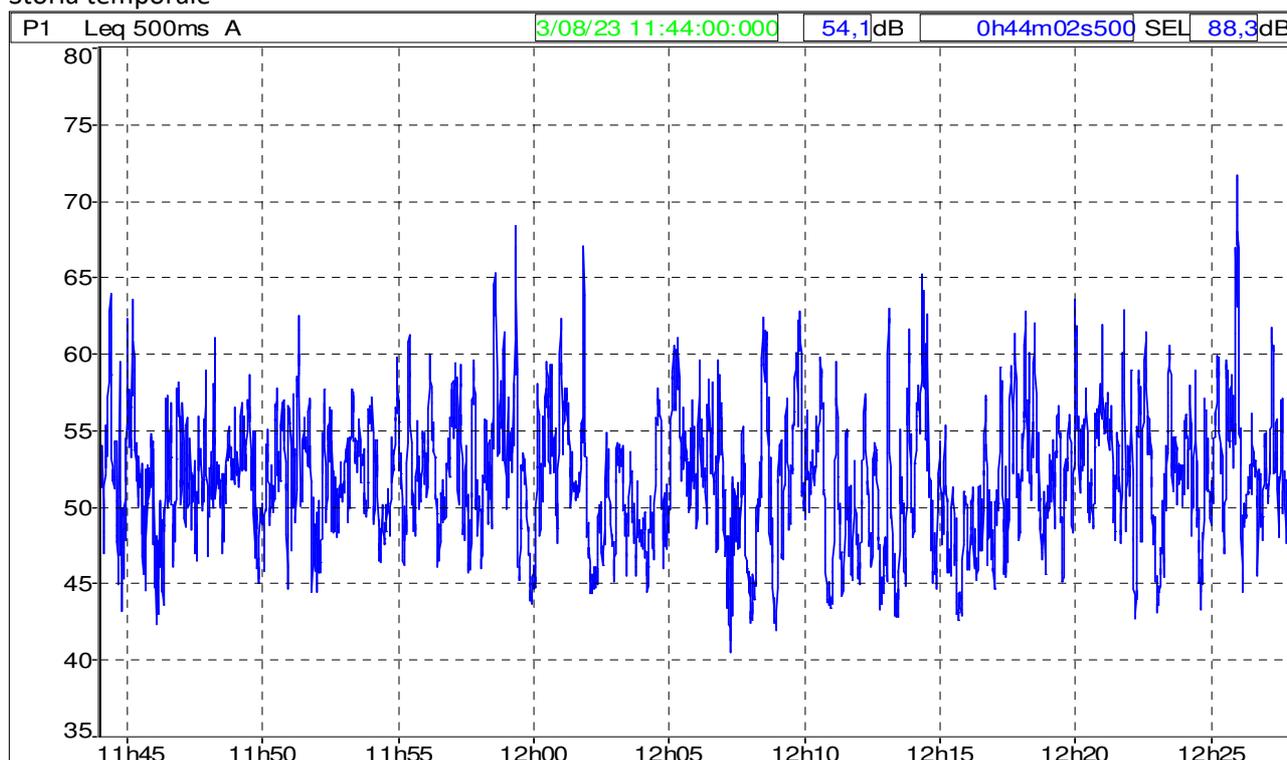
➤ MISURA 1

- Data: 23/08/2023
- TM: 11.44 – 12.28
- TR: diurno

Tabella livelli sonori

File	065188_230823_114400000.CMG								
Inizio	23/08/23 11:44:00:000								
Fine	23/08/23 12:28:02:500								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
P1	Leq	A	dB	54,1	40,5	71,6	46,3	51,7	57,0

Storia temporale



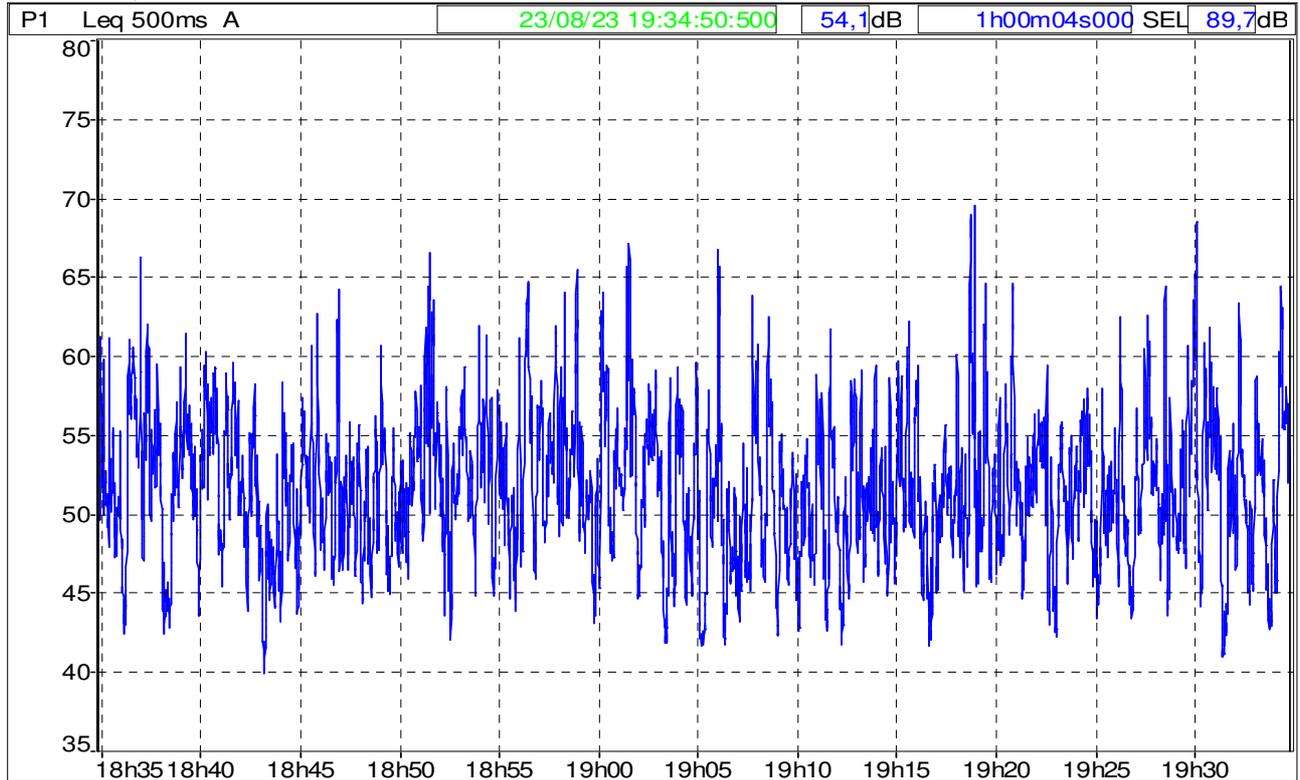
➤ **MISURA 2**

- **Data: 23/08/2023**
- **TM: 18.34 – 19.34**
- **TR: diurno**

Tabella livelli sonori

File	065188_230823_183450000.CMG								
Inizio	23/08/23 18:34:50:000								
Fine	23/08/23 19:34:51:000								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
P1	Leq	A	dB	54,1	39,9	69,5	45,7	51,4	57,2

Storia temporale



➤ **MISURA 3**

- **Data: 24/08/2023**
- **TM: 06.00 – 08.30**
- **TR: diurno**

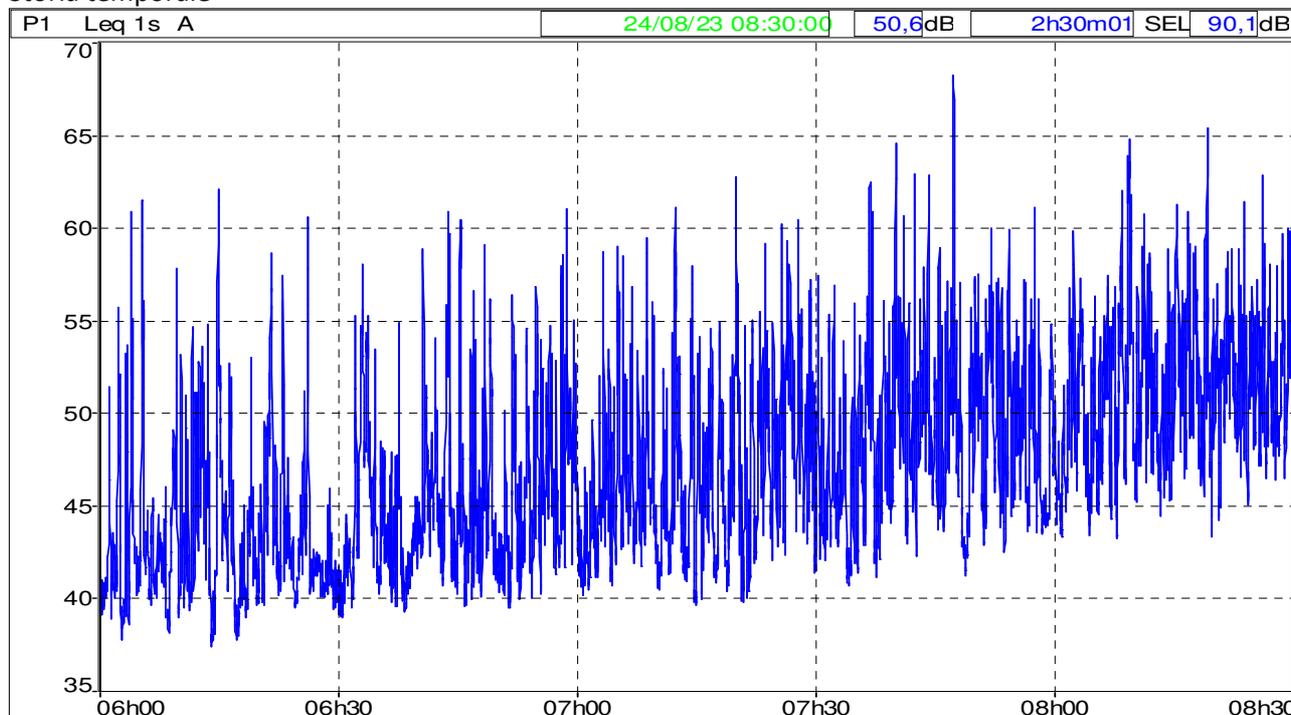
Tabella livelli sonori

File	065188_230824_060000000.CMG								
Inizio	24/08/23 06:00:00:000								
Fine	24/08/23 08:30:01:500								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
P1	Leq	A	dB	50,6	37,3	68,9	40,9	46,5	54,2

Tabella livelli sonori per intervalli di 30 minuti

File	065188_230824_060000000.CMG		
Periodo	30m		
Inizio	24/08/23 06:00:00:000		
Fine	24/08/23 08:30:00:000		
Ubicazione	P1		
Pesatura	A		
Tipo dati	Leq		
Unit	dB		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
24/08/23 06:00:00:000	47,0	37,3	62,2
24/08/23 06:30:00:000	48,3	38,5	63,4
24/08/23 07:00:00:000	49,5	39,6	63,3
24/08/23 07:30:00:000	51,8	40,7	68,9
24/08/23 08:00:00:000	53,3	43,0	65,7
Globali	50,6	37,3	68,9

Storia temporale



➤ **MISURA 4**

- **Data: 30-31/08/2023**
- **TM: 21.00 – 01.05**
- **TR: diurno e notturno**

Tabella livelli sonori – periodo diurno 21.00 – 22.00

File	065188_230830_210024000.CMG								
Inizio	30/08/23 21:00:24:000								
Fine	30/08/23 22:00:00:000								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
P1	Leq	A	dB	50,8	36,4	71,5	39,9	45,0	53,5

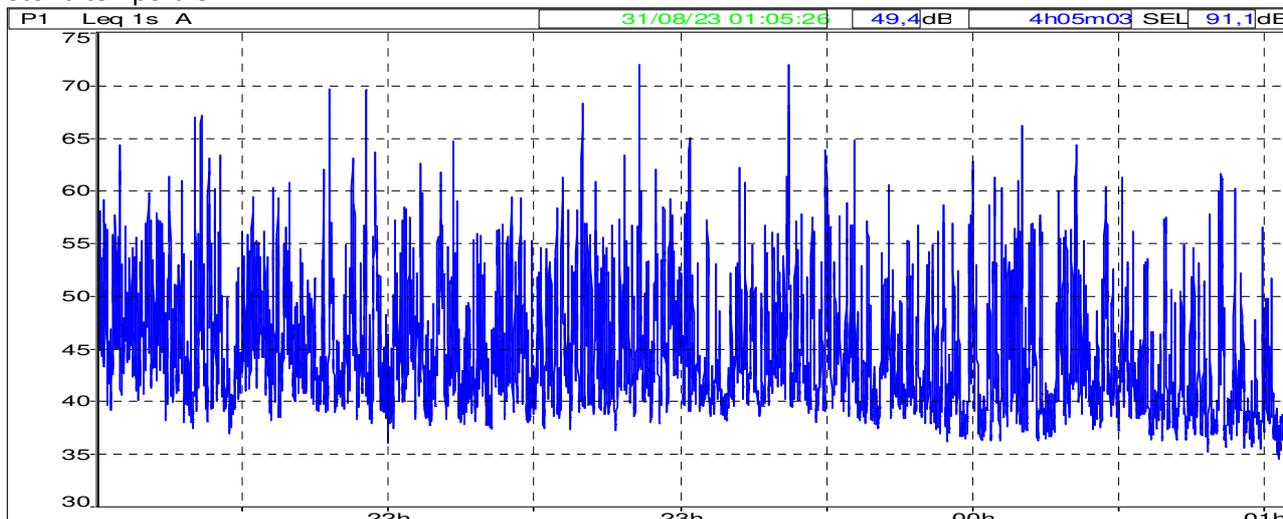
Tabella livelli sonori – periodo notturno 22.00 – 01.05

File	065188_230830_210024000.CMG								
Inizio	30/08/23 22:00:00:000								
Fine	31/08/23 01:05:27:125								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
P1	Leq	A	dB	48,9	33,9	74,4	38,1	42,2	51,8

Tabella livelli sonori per intervalli di 30 minuti

File	065188_230830_210024000.CMG		
Periodo	30m		
Inizio	30/08/23 21:00:00:000		
Fine	31/08/23 01:00:00:000		
Ubicazione	P1		
Pesatura	A		
Tipo dati	Leq		
Unit	dB		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax
30/08/23 21:00:00:000	50,9	36,4	67,7
30/08/23 21:30:00:000	50,7	36,5	71,5
30/08/23 22:00:00:000	48,6	35,6	66,5
30/08/23 22:30:00:000	50,7	36,5	74,1
30/08/23 23:00:00:000	50,1	37,2	74,4
30/08/23 23:30:00:000	47,6	35,5	65,7
31/08/23 00:00:00:000	49,1	35,5	68,5
31/08/23 00:30:00:000	46,1	34,6	63,1
Globali	49,5	34,6	74,4

Storia temporale



➤ MISURA 5

- **Data: 1/09/2023**
- **TM: 19.00 – 23.30**
- **TR: diurno e notturno**
- **Note:** misura eseguita in concomitanza della prima partita di campionato di serie C del Rimini Calcio, con fischio di inizio alle ore 20.45.

In occasione di questi eventi vengono chiuse al traffico Via IX Febbraio 1849, Via Lagomaggio (da Via A. Fada a Via Damerini). L'accesso ai parcheggi di Via Damerini è consentito solo provenendo da Via Ugo Bassi.

L'accesso allo stadio è cominciato alle ore 19.20 circa e il deflusso si è concluso alle ore 23.20 circa.

Tabella livelli sonori – periodo diurno 19.30 – 22.00

File	065188_230901_190000000 STADIO elab.CMG					
Inizio	01/09/23 19:00:00:000					
Fine	01/09/23 22:00:00:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
P1	Leq	A	dB	65,5	41,2	85,6
P1	Slow Max	A	dB		42,2	82,9

Tabella livelli sonori – periodo notturno 22.00 – 23.30

File	065188_230901_190000000 STADIO elab.CMG					
Inizio	01/09/23 22:00:00:000					
Fine	01/09/23 23:30:00:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
P1	Leq	A	dB	67,3	38,5	85,8
P1	Slow Max	A	dB		39,7	81,6

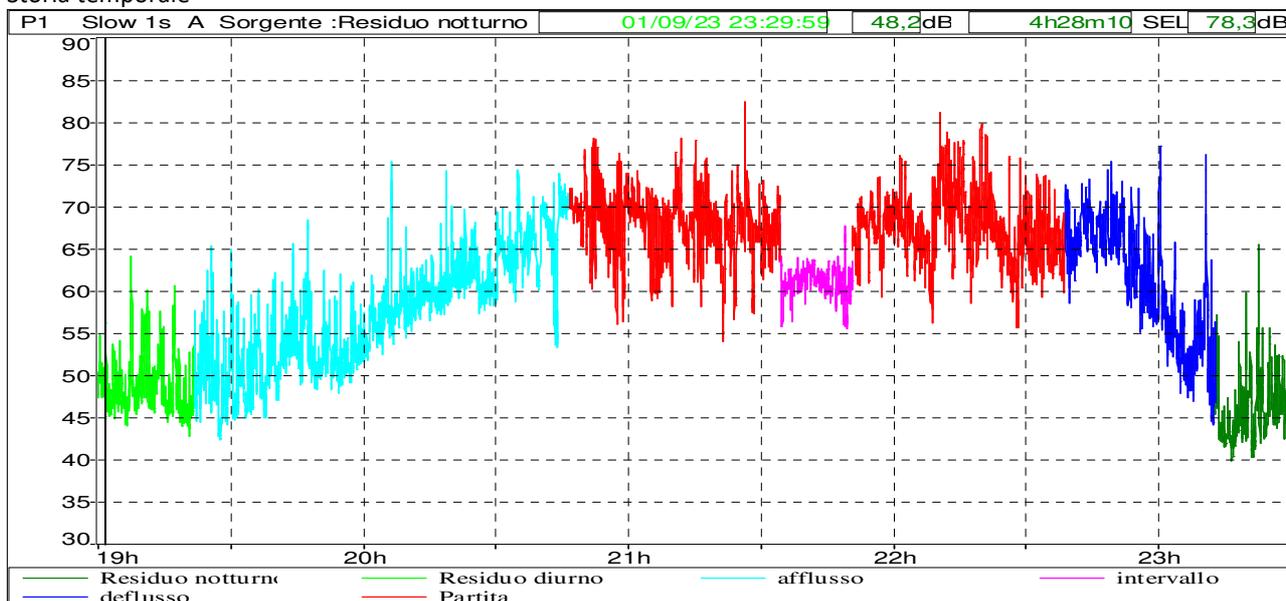
Livelli sonori per sorgenti

File	065188_230901_190000000 STADIO elab.CMG		
Ubicazione	P1		
Tipo dati	Leq		
Pesatura	A		
Inizio	01/09/23 19:00:00:000		
Fine	01/09/23 23:30:00:000		
Sorgente	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB
afflusso	62,1	41,4	81,3
intervallo	61,3	53,5	70,7
deflusso	65,1	42,2	79,4
Partita	69,5	51,4	85,8
Residuo diurno	50,3	41,2	69,2
Residuo notturno	48,1	38,5	68,2

Legenda:

- residuo diurno: livello sonoro prima dell'afflusso, con strada chiusa, orario 19.00 – 19.20
- afflusso: livello sonoro all'arrivo degli spettatori con auto e motocicli nel parcheggio antistante, a piedi, ingresso nelle tribune dello stadio, primi cori prima del fischio di inizio;
- partita: livello sonoro durante la partita di calcio
- intervallo: livello sonoro nell'intervallo tra 1° e 2° tempo
- deflusso: livello sonoro dopo il termine della partita partenza del pubblico, a piedi, con autoveicoli e motocicli
- residuo notturno: livello sonoro una volta finito il deflusso degli spettatori, orario 23.20 – 23.30

Storia temporale



4.4 VALUTAZIONE LIVELLI EQUIVALENTI

Si valuta il clima acustico senza la presenza di manifestazioni sportive o musicali di grande richiamo presso lo Stadio Romeo Neri. Pertanto non si considera la misura 5.

Per calcolare i livelli equivalenti nei periodi di riferimento diurno e notturno si considerano i seguenti intervalli temporali (TO – tempo di osservazione) con i relativi livelli sonori misurati in intervalli temporali all'interno di essi (o assimilabili).

TO	Leq [dB(A)]
06.00 – 08.30	50,6
08.30 – 20.00	54,1
20.00 – 21.00	52,6 ¹
21.00 – 22.00	50,8
22.00 – 01.00	48,9
01.00 – 05.00	45,5 ²
05.00 – 06.00	47,0 ³

Tab. 4.2 – tempi di osservazione e relativi livelli equivalenti

¹ si è considerato assimilabile il livello equivalente misurato nell'intervallo 07.30 – 08.30.

² si è considerato assimilabile il livello equivalente misurato nell'intervallo 00.30 – 01.00 diminuito di 0,5 dB.

³ si è considerato assimilabile il livello equivalente misurato nell'intervallo 06.00 – 06.30.

Si ottiene:

Punto	TR	L _{AeqTR}	Limite Classe IV	conforme
P1	DIURNO	53.5	65.0	SI
P1	NOTTURNO	47.5	55.0	SI

Tab. 4.3 - risultati delle misure fonometriche (valori arrotondati a 0.5 dB) senza rumore ferroviario

5. PREVISIONE CLIMA E IMPATTO ACUSTICO

La valutazione previsionale di clima e impatto acustico è stata realizzata tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan® 8.0).

Lo scopo è quello di fornire una visione d'insieme del clima acustico *ante* e *post operam* attraverso grafici di curve isolivello e prevedere i livelli di rumore presso i ricettori individuati, tenendo conto del contributo di rumorosità di diverse sorgenti di rumore.

Il programma permette di modellizzare la situazione attuale partendo dalla cartografia in formato "bmp" o "jpeg" e inserendo come dati di input il tipo e le caratteristiche delle sorgenti di rumore, i ricettori e qualunque ostacolo alla propagazione del rumore compresi gli edifici, i dati altimetrici del terreno (curve di livello o punti quota).

Inoltre, permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando sempre standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale.

E' stata effettuata una ricostruzione plano altimetrica dell'area di studio. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, la geometria dell'area oggetto di studio è stata riprodotta con la massima precisione: sono stati inseriti le discontinuità geomorfologiche ed i volumi di tutti gli edifici, le sorgenti di rumore stradali e le altre sorgenti sonore.

Questi dati sono stati desunti da tavole cartacee ed informatizzate, in cui sono riportate le quote del terreno e le sagome degli edifici, e attraverso un'attenta lettura del territorio, effettuata durante i sopralluoghi in situ, da cui sono state ricavate le altezze degli edifici.

Una volta validato il modello di simulazione con la metodologia descritta nel proseguo della trattazione, è stato possibile simulare il clima acustico attuale dell'area in esame.

L'area inserita nel modello si estende a sud-ovest a comprendere l'area dello stadio e a nord-est fino a Via Delle Officine.

Con le stesse modalità, è stata effettuata la modellizzazione dello stato di progetto. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, sono state riprodotte, sulla base del progetto e dei dati forniti dalla Committenza, la geometria dell'area oggetto di studio, i nuovi edifici e le opere di urbanizzazione, le sorgenti sonore connesse al nuovo edificio.

Il programma software SoundPlan® 8.0 utilizza i seguenti Standards:

Strade:	RLS 90	
Emissione acc. a:	RLS90	
Industria:	ISO 9613-2 : 1996	
Assorbimento dell'aria:	ISO 9613	
Ambiente:		
	Pressione atmosferica	1013.25 mbar
	Umidità rel.	70 %
	Temperatura	20 °C
Parametri di sezione:		
	Fattore di distanza del diametro	2
	Distanza minima [m]	1 m
	Max. Differenza GND+Diffrazione	1 dB
	Max. Numero di Iterazioni	3
Parcheggi:	RLS 90	
Numero riflessioni	3	

Il modello può prevedere alcune semplificazioni geometriche o minime differenze dall'ultimo progetto presentato che non hanno alcuna rilevanza significativa nei risultati di calcolo e nelle valutazioni di conformità. In fase esecutiva verrà adeguato il modello acustico.

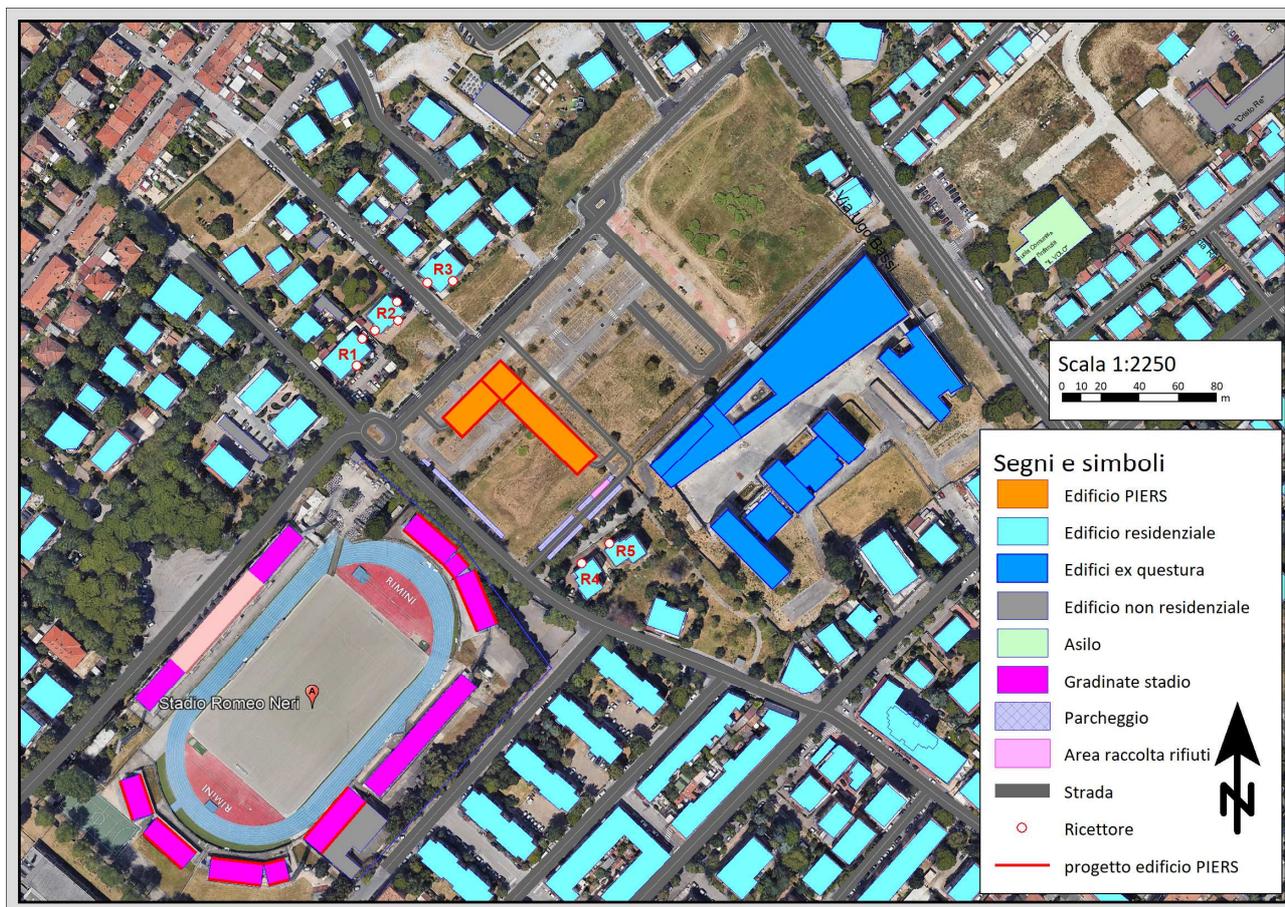


Fig. 5.1 – modello di calcolo su mappa Google

5.1 TARATURA MODELLO DI CALCOLO

Traffico stradale ante operam

Sono stati effettuati numerosi sopralluoghi durante i quali è stato misurato il traffico stradale di Viale Lagomaggio nel tratto di interesse e di Via Damerini, con campionamenti temporali di durata 12 o 15 minuti. In base a questi conteggi e ai risultati delle misure fonometriche è stato impostato il modello software; per il periodo notturno, oltre al campionamento effettuato in orario di punta, si è considerata una percentuale del traffico diurno, come da letture del tracciato grafico della storia temporale e come da esperienza.

Si è osservato che una buona parte del flusso di traffico proviene o è diretto verso Via IX Febbraio 1849 e in percentuale inferiore verso il tratto di Via Lagomaggio a nord della rotatoria.

La velocità media stradale nel tratto di interesse è particolarmente ridotta, in Via Lagomaggio a causa della presenza della rotatoria da un lato e di un dosso artificiale limitatore della velocità con attraversamento pedonale dall'altro lato; in Via Damerini per la distanza abbastanza breve tra le due rotatorie.

La seguente tabella riporta il traffico stradale misurato durante i sopralluoghi; il conteggio è relativo al numero di veicoli complessivo in entrambe le direzioni.

Si riporta anche il traffico conteggiato su Viale Ugo Bassi in occasione di un precedente studio di Clima acustico e utilizzato per impostare il modello di calcolo attuale.

strada	data	TO	stima oraria	stima oraria
			v.l.	v.p.
Viale Lagomaggio	23/08/2023	11.55 - 12.10	436	0
	23/08/2023	18.45 - 19.00	516	0
	24/08/2023	06.00 - 06.20	54	0
	24/08/2023	07.00 - 07.15	144	0
	24/08/2023	08.00 - 08.12	300	0
	30/08/2023	21.00 - 21.15	156	0
	30/08/2023	22.05 - 22.20	116	0
	30/08/2023	23.20 - 23.35	96	0
	31/08/2023	00.45 - 01.00	52	0
Via Damerini	23/08/2023	11.55 - 12.10	28	0
	23/08/2023	18.45 - 19.00	20	0
	24/08/2023	06.00 - 06.20	0	0
	24/08/2023	07.00 - 07.15	8	0
	24/08/2023	08.00 - 08.12	10	0
	30/08/2023	21.00 - 21.15	20	0
	30/08/2023	22.05 - 22.20	4	0
	30/08/2023	23.20 - 23.35	16	0
	31/08/2023	00.45 - 01.00	4	0
Viale Ugo Bassi	19/09/2018	16.00 - 16.12	1140	30
	20/09/2018	06.40 - 06.52	510	20
	20/09/2018	18.10 - 18.16	1540	20
	20/09/2018	19.00 - 19.12	1740	20
	21/09/2018	13.25 - 13.37	1190	10
	21/09/2018	15.00 - 15.12	1280	30
	24/09/2018	08.15 - 08.27	1620	20
	24/09/2018	10.45 - 10.57	1200	30
	24/09/2018	20.50 - 21.02	880	10

Tab. 5.1 - conteggio traffico stradale

v.l. = veicoli leggeri/ora - v.p. = veicoli pesanti/ora

Tenendo conto della distribuzione del traffico nelle diverse fasce orarie, il modello di calcolo informatizzato è stato impostato come indicato nella tabella seguente.

Nelle altre strade, meno impattanti sul clima acustico del piano particolareggiato, il traffico è stato impostato in base al numero di edifici presenti lungo le stesse strade: è stata considerata una media di 4 unità immobiliari per edificio e due veicoli leggeri per unità immobiliare.

Si è considerata una media di 4 movimenti per autoveicolo nel periodo diurno (06:00 - 22:00) e 0,5 movimenti nel periodo notturno (22:00 - 06:00). Il numero di veicoli calcolato è stato incrementato del 30 % circa per tenere conto di altri veicoli in transito. In questo modo sono stati calcolati i flussi di traffico da impostare nel modello software.

Le impostazioni sono le seguenti:

Strada	periodo diurno		periodo notturno	
	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h
Via Lagomaggio (a sud della rotonda)	352 35	-	62 40	-
Via Lagomaggio (a nord della rotonda)	176 35	-	31 35	-
Via Damerini	19 35	-	4 40	-
Via IX Febbraio 1849	352 35	-	62 40	-
Via Arnaldo da Brescia	150 40	-	22 45	-
Via Ugo Bassi	1240 45	26 35	250 50	5 40

Tab. 5.2 – traffico stradale attuale

La velocità indicata nella tabella è ridotta in prossimità degli incroci.

Nella rotatoria il traffico è stato distribuito di conseguenza secondo i flussi indicati in tabella.

Punti di controllo

È stato inserito nel modello il punto di controllo corrispondente al punto di misura P1, ai fini della taratura del modello di calcolo.

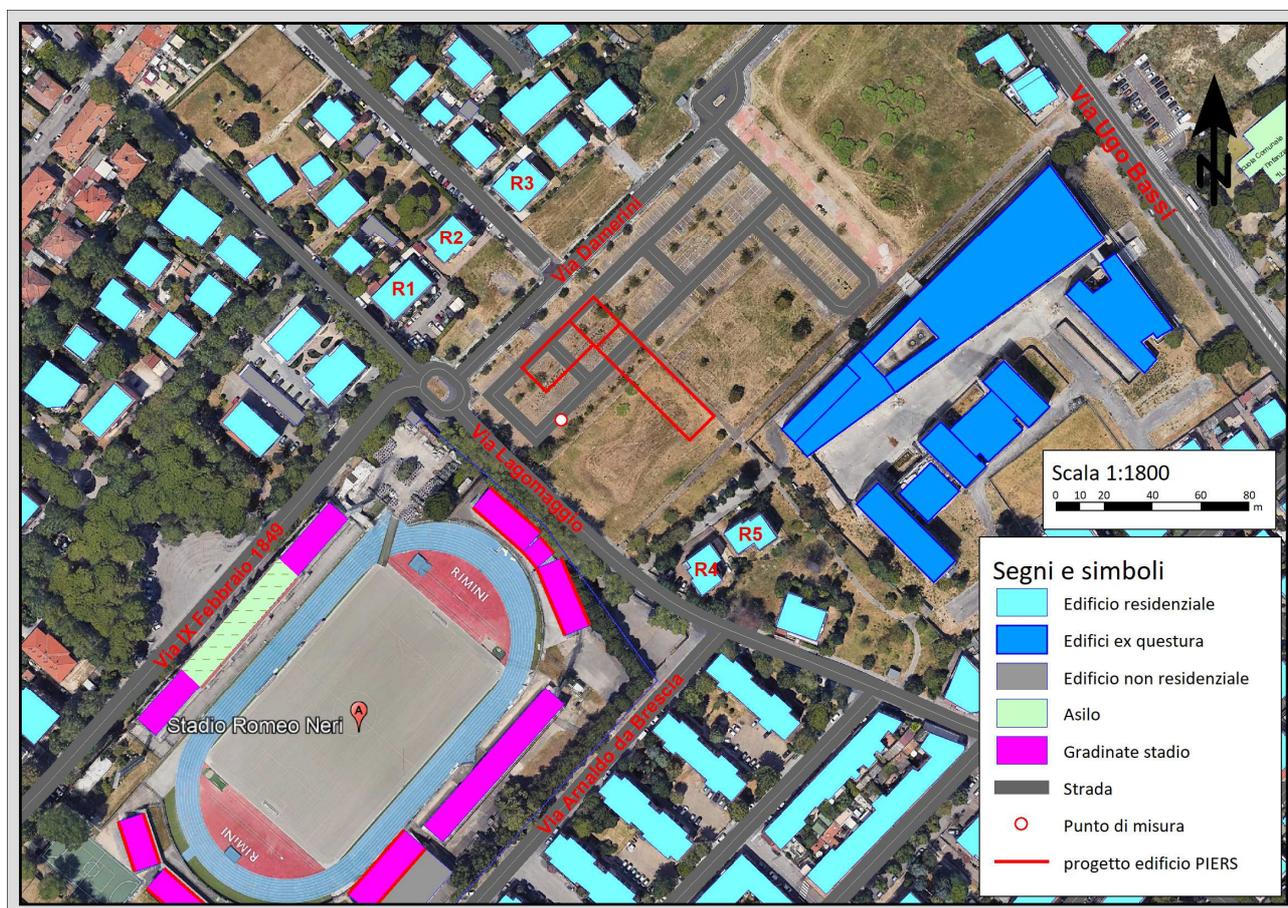


Fig. 5.2 – modello di calcolo ante operam

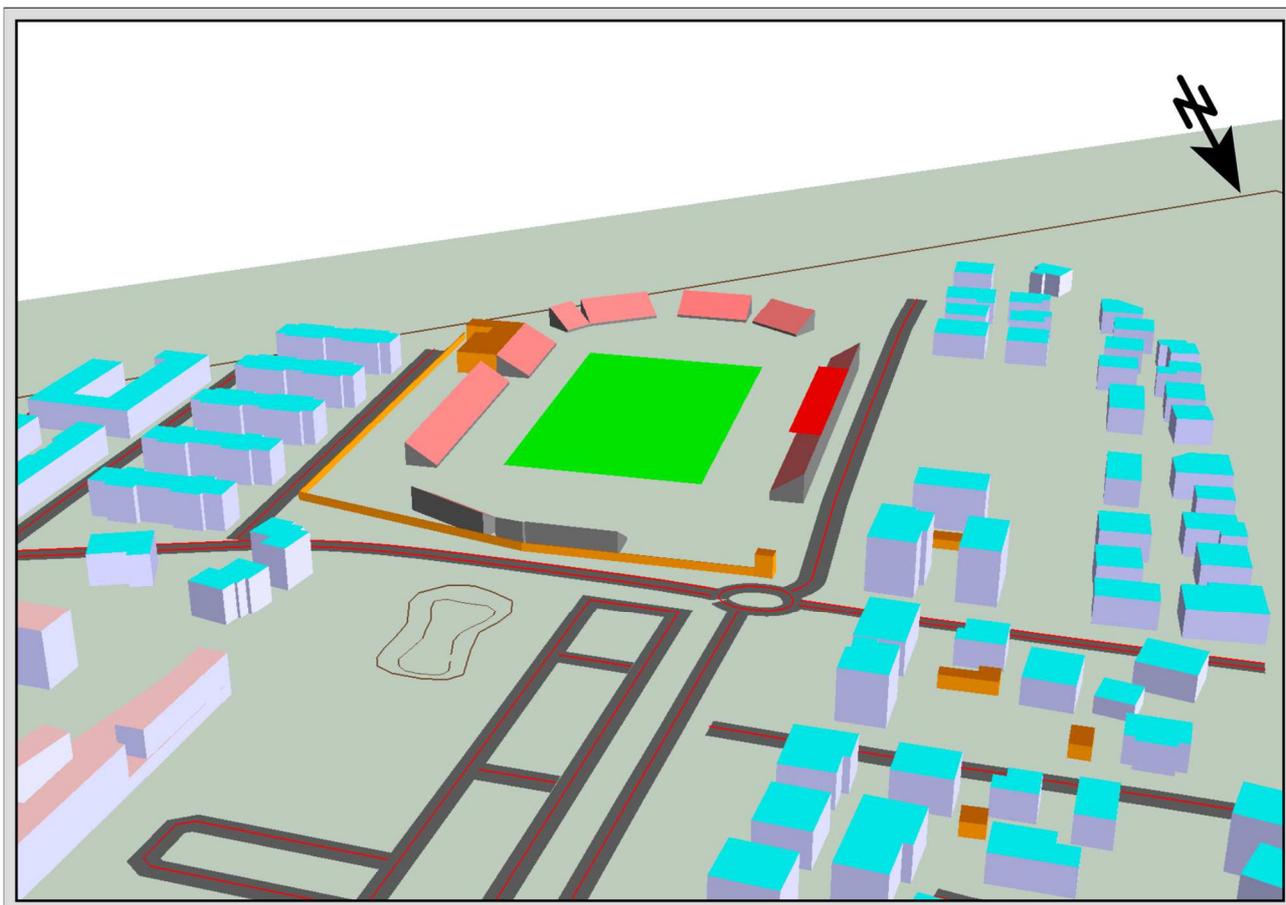


Fig. 5.3 – modello 3D di calcolo ante operam

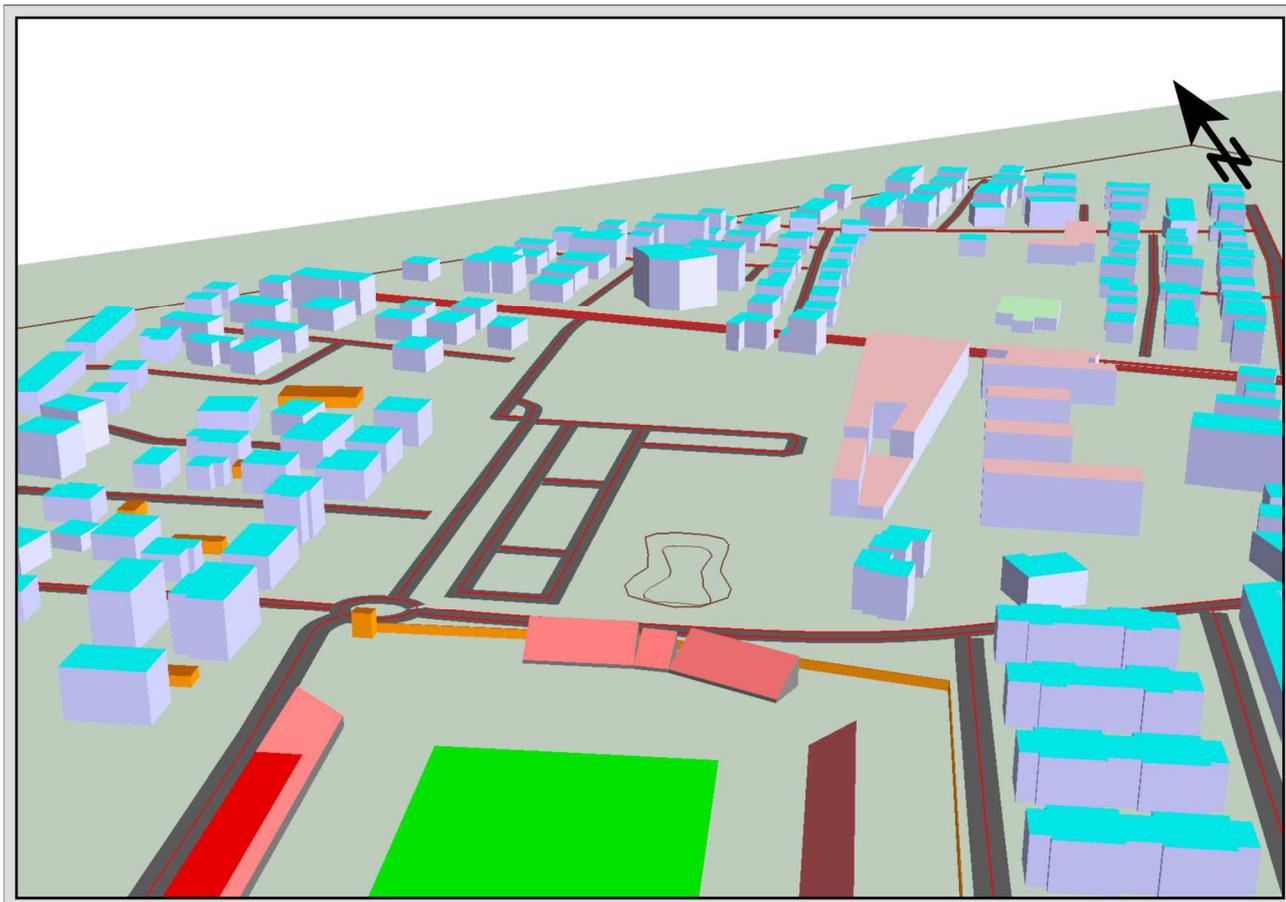


Fig. 5.4 – modello 3D di calcolo ante operam

Taratura del modello di calcolo.

La seguente tabella riporta il livello equivalente calcolato dal modello software nel punto di misura nella situazione dello stato di fatto, confrontato con il livello equivalente misurato strumentalmente.

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.		VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO <i>- Taratura modello di calcolo -</i>				Proprietà: COMUNE DI RIMINI	
Nome	Classe	Livello calcolato		Livello misurato		differenza	
		Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]
P1	IV	53,6	47,5	53,5	47,5	0,1	-
		Ing. Andrea Paganelli tecnico competente in acustica (ENTECA n°5158)				04/09/2023 1/1	

SoundPLAN 8.0

Tab. 5.3 – taratura modello – livelli sonori equivalenti in dB(A)

Si ritiene valida la taratura del modello di calcolo.

5.2 CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Ricettori

Sono stati considerati alcuni edifici come ricettori (edifici residenziali esistenti) situati in prossimità dell'area di intervento per valutare l'impatto acustico derivante dal nuovo insediamento (traffico indotto e sorgenti sonore connesse al progetto degli edifici PIERS).

Per ogni edificio è stato collocato un ricettore per ogni piano per ogni facciata maggiormente esposta. Il ricettore è situato a 1 metro dalla facciata e a 1,5 metri di altezza dal solaio di piano.

I ricettori scelti sono evidenziati nelle figure 5.2 e 5.5 (edifici da R1 a R5).

Gli edifici ricettori sono collocati tutti in **Classe III**.

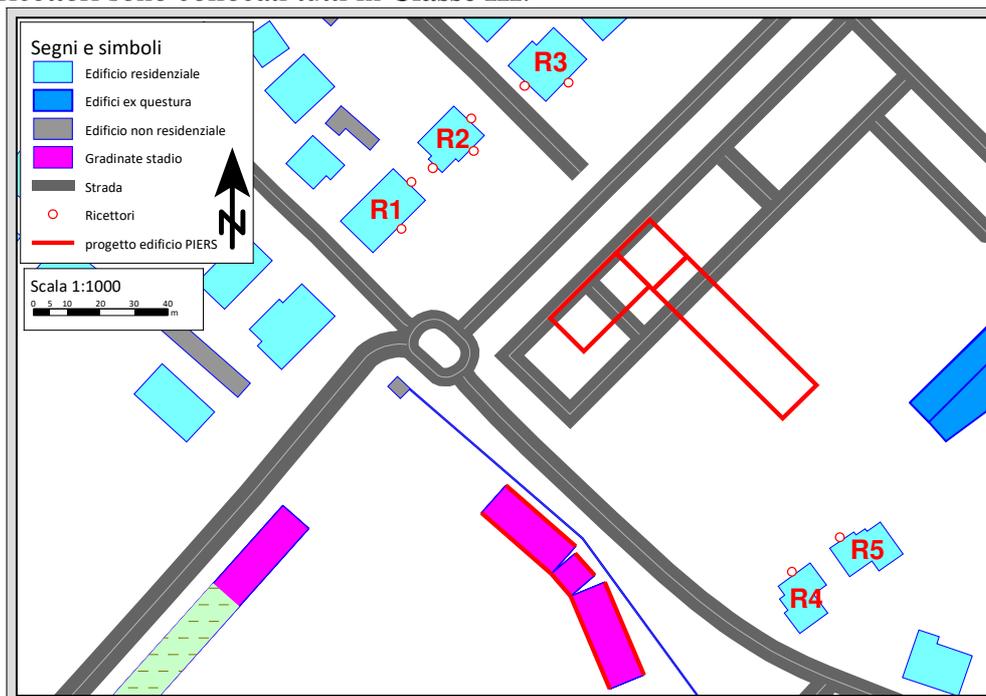


Fig. 5.5 – area di studio e ricettori

Risultati

La tabella 5.4 seguente mostra i livelli equivalenti calcolati ai ricettori nella situazione “ante operam”. Sono rispettati i limiti di cui alla classificazione acustica comunale (Classe III).

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.		VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO - Calcolo livelli equivalenti ai ricettori - SITUAZIONE ANTE OPERAM					Proprietà: COMUNE DI RIMINI		
Nome	Piano	Lato	Classe	Limite Leq(g),lim Leq(n),lim [dB(A)]		Livello Giorno Notte [dB(A)]		differenza Giorno Notte [dB]	
Edificio R1	2	NE	III	60	50	48,0	40,8	-	-
Edificio R1	2	SE	III	60	50	56,1	48,9	-	-
Edificio R2	2	NE	III	60	50	49,9	42,0	-	-
Edificio R2	3	NE	III	60	50	51,0	43,3	-	-
Edificio R2	4	NE	III	60	50	50,6	42,9	-	-
Edificio R2	2	SE	III	60	50	52,0	45,1	-	-
Edificio R2	3	SE	III	60	50	52,8	45,8	-	-
Edificio R2	4	SE	III	60	50	53,1	46,2	-	-
Edificio R2	2	SW	III	60	50	49,5	42,7	-	-
Edificio R2	3	SW	III	60	50	50,7	43,9	-	-
Edificio R2	4	SW	III	60	50	52,4	45,3	-	-
Edificio R3	1	SE	III	60	50	50,7	43,8	-	-
Edificio R3	2	SE	III	60	50	51,3	44,5	-	-
Edificio R3	1	SW	III	60	50	50,4	42,5	-	-
Edificio R3	2	SW	III	60	50	50,9	43,1	-	-
Edificio R4	2	NW	III	60	50	53,0	47,2	-	-
Edificio R4	3	NW	III	60	50	53,3	47,6	-	-
Edificio R4	4	NW	III	60	50	53,2	47,5	-	-
Edificio R5	2	NW	III	60	50	49,9	43,9	-	-
Edificio R5	3	NW	III	60	50	50,5	44,5	-	-
Edificio R5	4	NW	III	60	50	51,3	45,3	-	-

	Ing. Andrea Paganelli tecnico competente in acustica (n°5158 elenco nazionale)	05/09/2023 1/1
---	--	-------------------

SoundPLAN 8.0

Tab. 5.4 – situazione “ante operam” – ricettori esterni al progetto

5.3 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO: SITUAZIONE POST OPERAM

La situazione post operam è stata ottenuta dalla situazione ante operam, introducendo nel modello il progetto di attuazione del PIERS.

Edifici di progetto

Sono stati disegnati sulla base del progetto architettonico in relazione ai piani e all’altezza.

Il modello non consente un dettaglio elevato nella progettazione architettonica, in particolare non è possibile simulare la presenza delle vetrate del “giardino d’inverno” chiuse. Quindi l’edificio è rappresentato nella sua forma come se non fossero presenti le vetrate scorrevoli e i livelli sonori calcolati in facciata si riferiscono alla situazione a vetrate scorrevoli aperte.

Traffico veicolare indotto dalle nuove residenze

Nell'area oggetto di intervento ci sarà un incremento di 36 unità abitative. È previsto un posto auto per ogni alloggio.

Valutando una media di 1 veicolo leggero per alloggio, l'aumento del numero di autoveicoli nell'area si può stimare in 36.

Considerando una media di 4 movimenti per autoveicolo nel periodo diurno (06:00 - 22:00) e 0,5 movimenti nel periodo notturno (22:00 - 06:00), si ottengono i seguenti valori:

- tempo di riferimento diurno (16 ore): 144 movimenti di veicoli leggeri (9/ora)
- tempo di riferimento notturno (8 ore): 18 movimenti di veicoli leggeri (2,25/ora).

I movimenti dei veicoli sono stati distribuiti lungo i tratti della nuova viabilità, in relazione agli edifici da raggiungere, tenuto conto che la nuova strada che conduce all'edificio E.R.P. è a senso unico, pertanto l'arrivo alle autorimesse deve provenire da Via Damerini e l'uscita deve dirigersi verso Via Lagomaggio.

E' stato considerato anche un **incremento del 20% derivante da visitatori esterni** (tranne che nei tratti B-F e D-G).

Nell'ipotesi di distribuzione del traffico indotto per il 70% da e verso Via Lagomaggio e per il 30% da e verso Via Ugo Bassi (e a seguire Via Damerini), si calcola la seguente distribuzione di veicoli nella nuova viabilità.

TRATTO	Diurno v.l./ora	Notturmo v.l./ora
A-B	5,0	1,26
B-C	3,6	0,9
C-D	3,6	0,9
D-E	3,6	0,9
B-F	3,0	0,75
D-G	6,0	1,5

Tab. 5.5 – traffico nella nuova viabilità interna

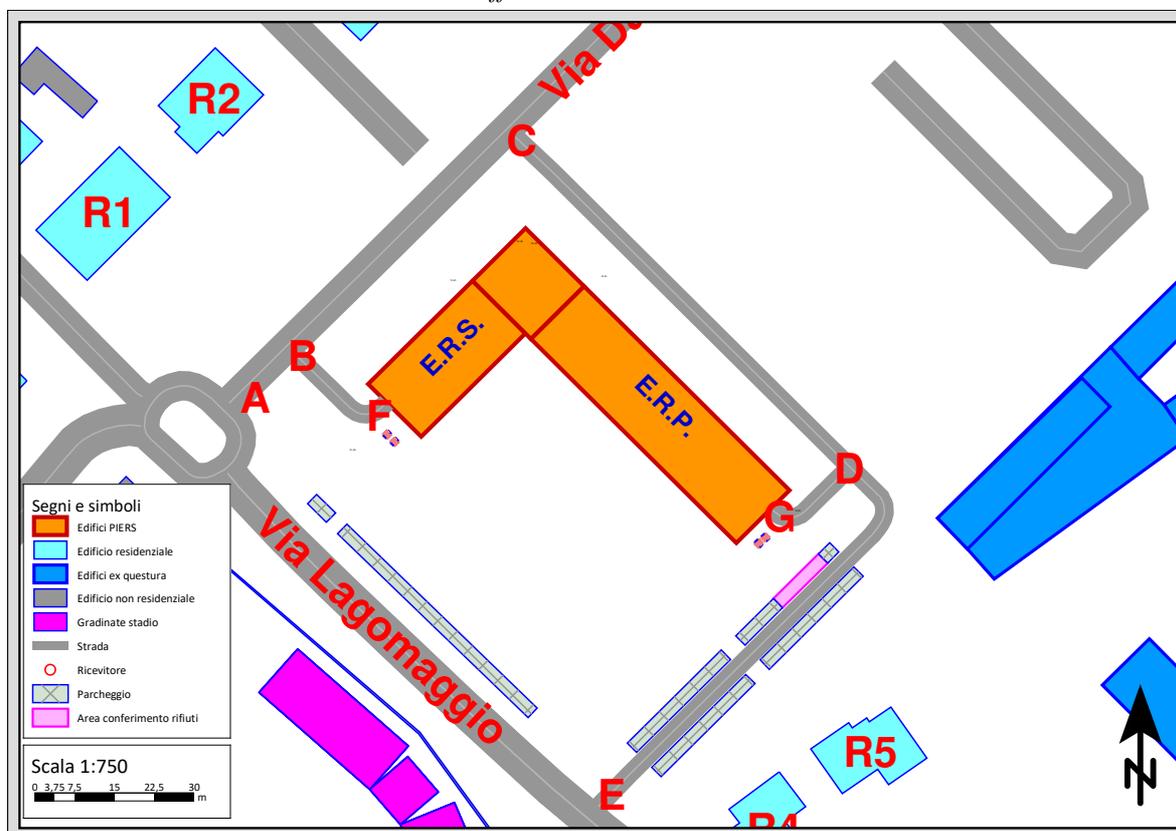


Fig. 5.6 – individuazione dei tratti stradali del traffico indotto

Tale traffico indotto è stato inserito anche nella viabilità esistente che conduce ai nuovi edifici: Via Lagomaggio, Via Damerini, Via IX Febbraio 1849.

In questo modo, su tali strade il traffico *post operam* è il seguente.

Strada	periodo diurno		periodo notturno	
	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h
Via Lagomaggio (a sud della rotatoria)	358 35	-	63,6 40	-
Via Lagomaggio (a nord della rotatoria)	179 35	-	31,8 35	-
Via Damerini – tratto AB	25,1 30	-	5,5 30	-
Via Damerini – tratto BC	23,7 35	-	5,2 40	-
Via Damerini – tratto C-via Ugo Bassi	22,2 35	-	4,8 40	-
Via IX Febbraio 1849	355 35	-	62,8 40	-
Via Arnaldo da Brescia	150 40	-	22 45	-
Via Ugo Bassi	1243 45	26 35	250,7 50	5 40

Tab. 5.6 – traffico stradale post operam

Impianti per la climatizzazione

Gli edifici del PIERS saranno dotati di impianti per la climatizzazione degli ambienti abitativi interni. Sono previste n°2 unità esterne – pompe di calore - per ognuno dei due fabbricati residenziali e n°1 unità esterna per il fabbricato polivalente.

➤ Impianti edificio E.R.S.

S1-1 e S1-2: N°2 pompe di calore aria-acqua VIESSMANN mod. “AW PRO AT 7.1 32 versione LN (Low Noise - silenziata)

Collocazione: sulla copertura dell’edificio E.R.S.

Descrizione impianto: macchina dotata di n° 2 ventole sul lato superiore

➤ Impianti edificio E.R.P.

S2-1 e S2-2 N°2 pompe di calore aria-acqua VIESSMANN mod. “AW PRO AT 7.1 41 versione LN (Low Noise - silenziata)

Collocazione: sulla copertura dell’edificio E.R.P.

Descrizione impianto: macchina dotata di n° 2 ventole sul lato superiore

➤ Impianti edificio polivalente

S3 N°1 pompa di calore aria-acqua VIESSMANN mod. “AW PRO AT 7.1 22 versione LN (Low Noise - silenziata)

Collocazione: sulla copertura dell’edificio polivalente

Descrizione impianto: macchina dotata di n° 2 ventole laterali

Livelli sonori da scheda tecnica.

Livelli sonori ENERGYCAL AW PRO AT

GRANDEZZA UNITÀ	Versione Standard		Versione /LN		Versione /SLN	
	Totale [dB(A)]		Totale [dB(A)]		Totale [dB(A)]	
	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp
7	63	35	61	33	58	30
9	63	35	61	33	58	30
11	64	36	62	34	59	31
13	66	38	64	36	61	33
17	67	39	65	37	62	34
22	70	42	68	40	65	37
26	70	42	68	40	65	37
32	75	47	73	45	-	-
36	75	47	73	45	-	-
41	75	47	73	45	-	-

Lw: valori di potenza sonora in campo libero calcolati secondo la normativa ISO 3744, unità in funzionamento chiller (A35;W7)

Lp: valori di pressione sonora rilevati a 10 m di distanza dall'unità in campo libero secondo la normativa ISO 3744, unità in funzionamento chiller (A35;W7)

Tab. 5.7 – livelli sonori impianti

Tempi di funzionamento:

Si considera cautelativamente un tempo di funzionamento di 24 ore.

Dimensioni e pesi degli impianti

GRANDEZZA UNITÀ		7	9	11	13	17	22	26	32	36	41
Dimensioni e pesi unità base											
Lunghezza	mm	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1305	1305	1305
Profondità	mm	737	737	737	737	737	721	721	737	737	737
Altezza	mm	982	982	982	982	982	1385	1385	1585	1585	1585
Peso in funzionamento	kg	108	112	118	124	133	232	251	385	405	416

Tab. 5.8 – dimensioni impianti

Le sorgenti sonore sono state inserite nel modello di calcolo ognuna con l'oggetto "sorgente industriale" costruito con le dimensioni effettive degli impianti a cui è stata assegnata la potenza sonora indicata.

Si riporta di seguito un estratto del modello SoundPlan con l'ubicazione degli impianti tecnologici precedentemente descritti.

Gli impianti saranno schermati sia per motivi estetici, sia per motivi acustici limitatamente alla macchina per l'edificio polivalente.

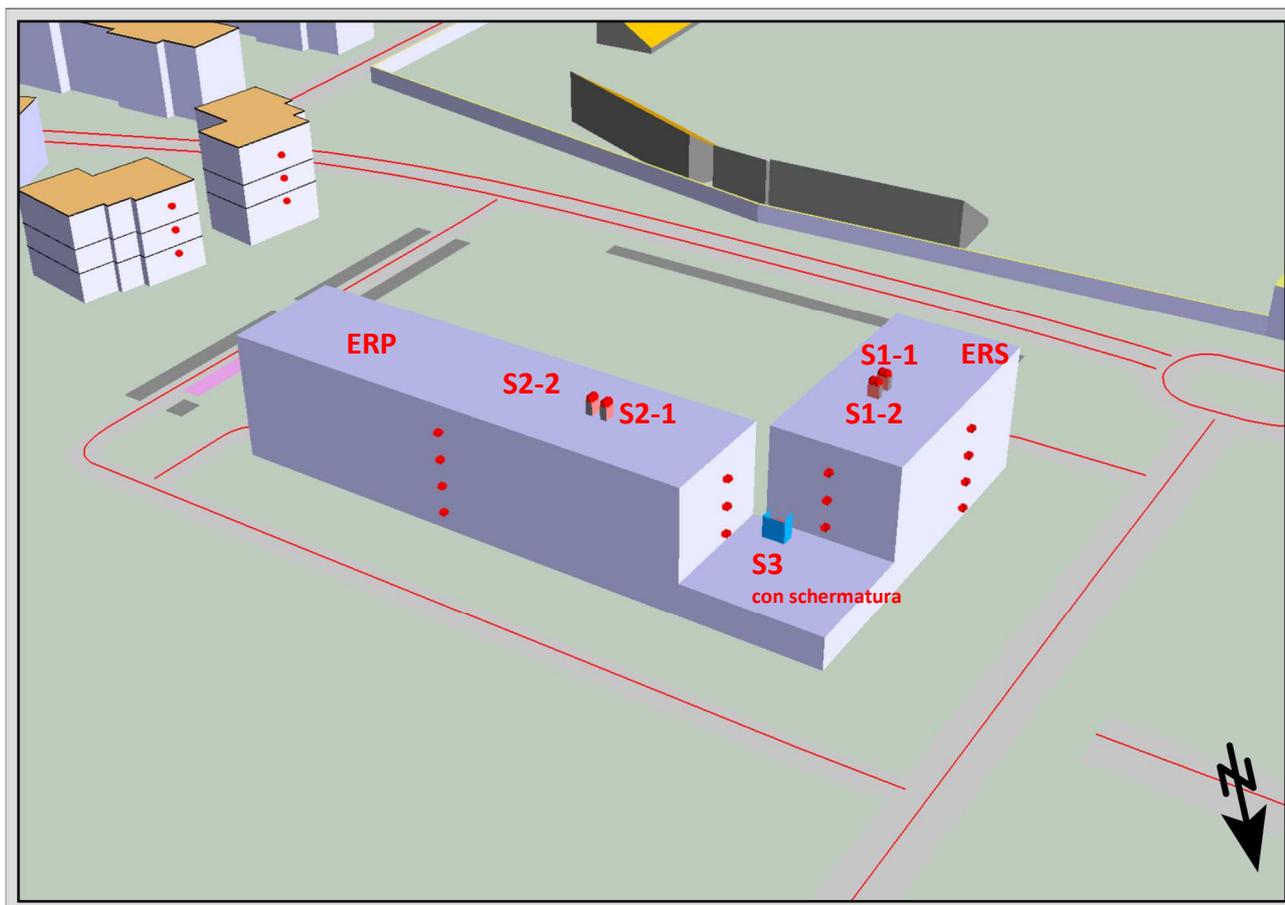


Fig. 5.7 – edificio nuovo e sorgenti sonore

Area conferimento rifiuti

È presente un'area di conferimento rifiuti lungo la nuova strada interna perpendicolare a Via Lagomaggio.

Nel modello viene rappresentata come sorgente sonora areale, ad altezza 1,2 metri da terra a cui è assegnata un livello di potenza sonora pari a $L_w = 86$ dB(A) per unità con un tempo di persistenza di 20 minuti al giorno. Il livello di potenza sonora è stato tratto da misure di repertorio; il tempo di persistenza è calcolato come somma dei tempi di tutte le operazioni di conferimento di rifiuti che vengono effettuate mediamente in un giorno.

La seguente tabella riporta la distanza media tra le sorgenti sonore e i ricettori più prossimi ad esso.

sorgente	Ric. R1	Ric. R2	Ric. R3	Ric. R4	Ric. R5
Impianti E.R.S.	65	59	66	97	98
Impianti E.R.P.	92	82	77	83	80
Impianto edificio polivalente	-	64	62	-	-
Area conferimento rifiuti	-	-	-	34	25

Tab. 5.9 – distanza media in metri tra sorgenti del commerciale e ricettori

Nota: alcuni ricettori sono schermati rispetto alle sorgenti sonore dall'edificio PIERS, pertanto non è stata indicata la distanza

Parcheggi

Sono stati inseriti nel modello software i parcheggi esterni come da progetto architettonico.

Il progetto prevede:

- n°19 posti auto pubblici (di cui 4 per disabili)
- n° 3 posti pubblici per motocicli
- n° 9 posti auto privati

In figura 5.8 sono meglio evidenziati la posizione e il numero di posti auto esterni.

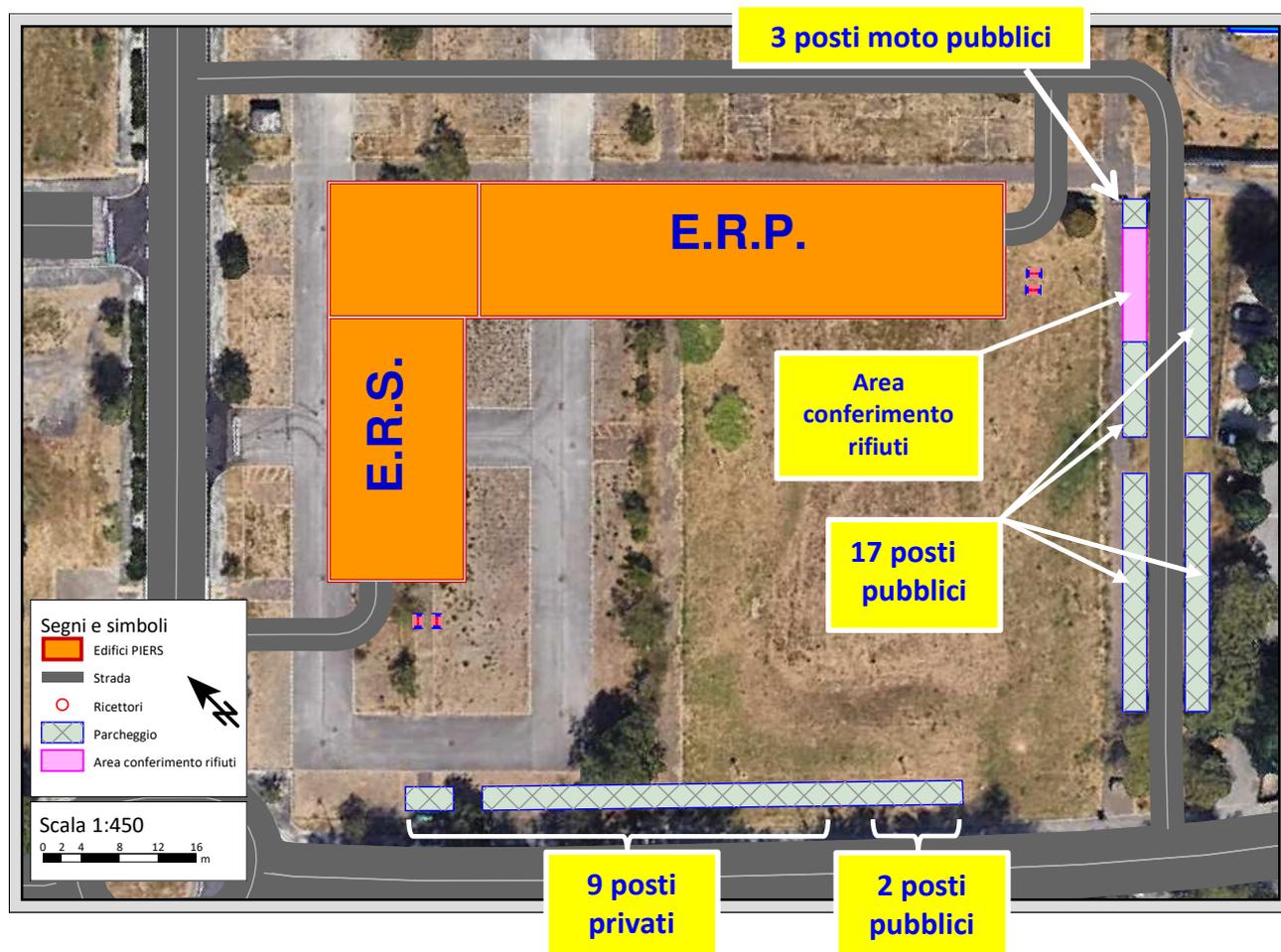


Fig. 5.8 – area di studio con evidenziazione dei posti auto esterni (contorno rosso)

Movimentazione: è inserita indicando il numero di spostamenti per posto per ora.

	Diurno/ora/posto	Notturmo/ora/posto
Posti auto pubblici Via Lagomaggio	0,25	0,125
Posti auto pubblici Strada interna – tratto D-E	0,125	0,056
Posti moto pubblici Strada interna – tratto D-E	0,125	0,056
Posti auto privati Via Lagomaggio	0,125	0,063

Tab. 5.10 – movimentazione dei posti auto esterni nel modello di calcolo

Ricettori e punti di controllo

Sono stati inseriti nel modello i nuovi edifici del PIERS.

Per ogni edificio residenziale (E.R.S. e E.R.P.) sono stati collocati dei ricettori per ogni facciata e per ogni piano. Il ricettore è situato a 1 metro dalla facciata e 1,5 metri di altezza dal solaio.

Nelle facciate sud-est e sud-ovest sono stati inseriti più ricettori; negli altri lati degli edifici sono stati inseriti un ricettore per facciata.

I due edifici residenziali sono realizzati con altezza di 3,18 metri per piano (altezza interna = 2,70 m + solaio di altezza = 0,48 m). È presente un piano ribassato (quota – 1.35 m), destinato ad accogliere

gli spazi di servizio quali ingressi, cantine, garage e centrali termiche, sul quale si appoggiano i quattro piani residenziali.

Pertanto i ricettori, posti a 1,5 metri di altezza dal solaio del rispettivo piano, sono situati alle seguenti altezze.

- Piano 1° f.t. $h_{ric} = 2,85$ m;
- Piano 2° f.t. $h_{ric} = 6,03$ m;
- Piano 3° f.t. $h_{ric} = 9,21$ m;
- Piano 4° f.t. $h_{ric} = 12,39$ m;

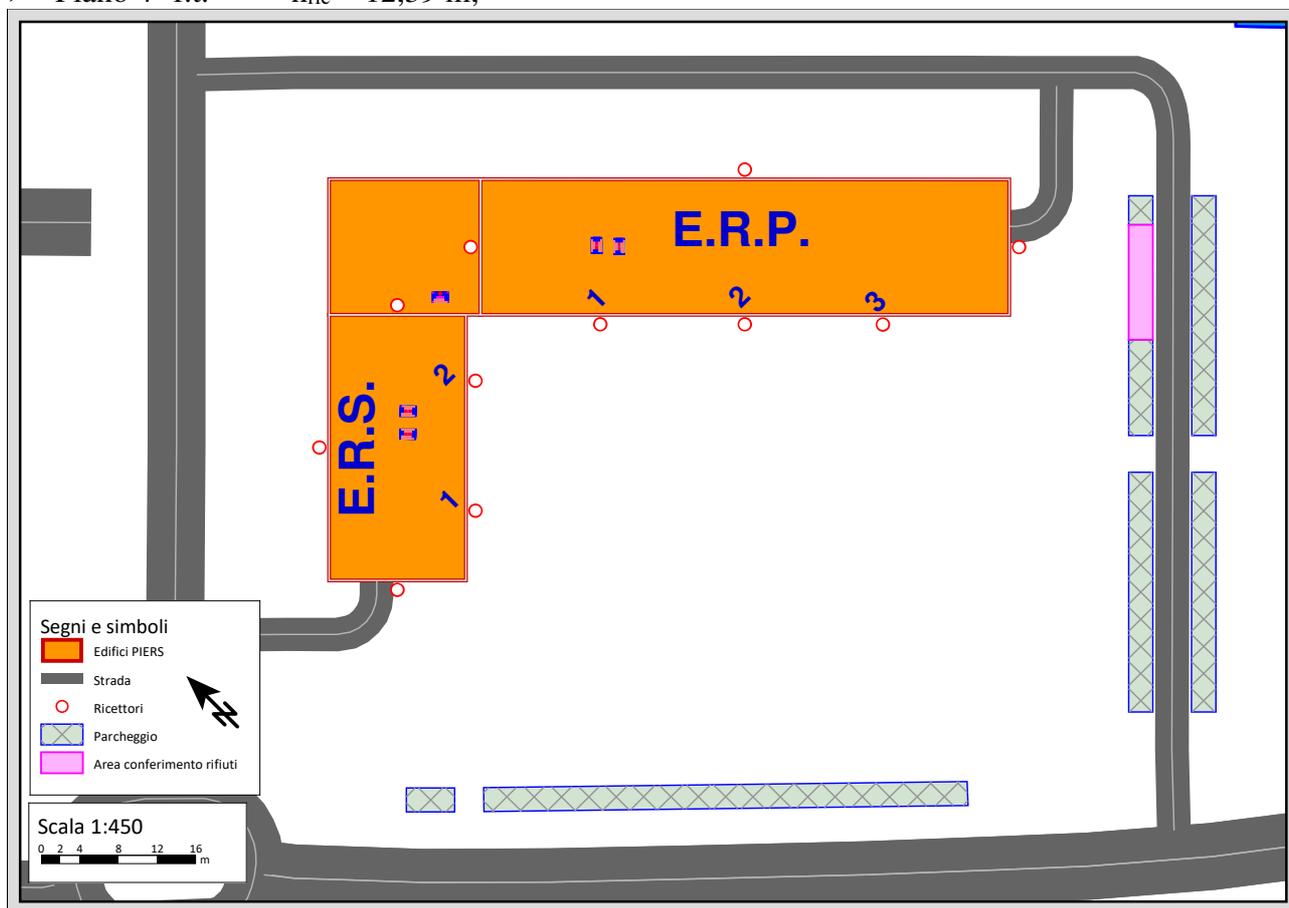


Fig. 5.9 – individuazione punti ricettori nei nuovi edifici

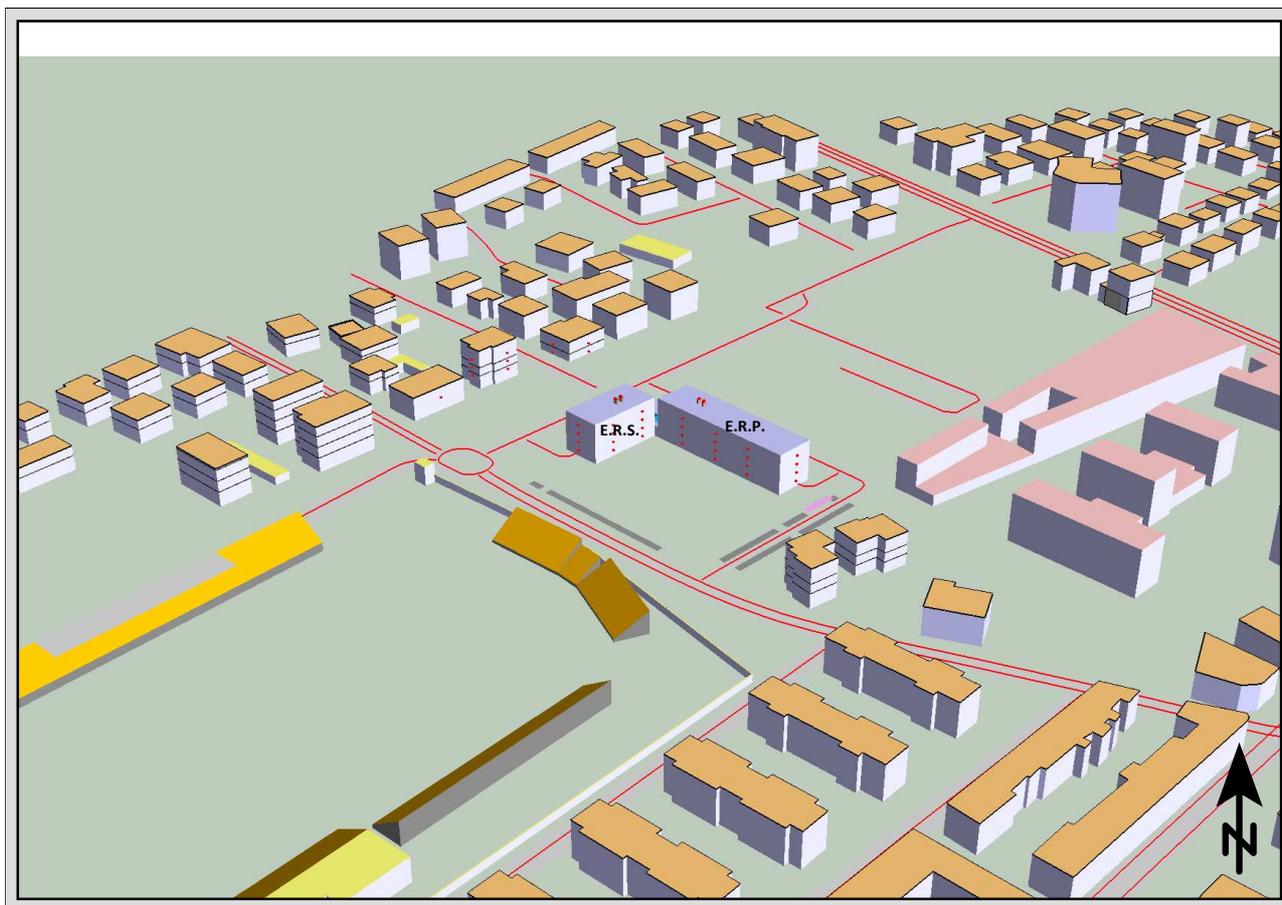


Fig. 5.10 – modello 3D

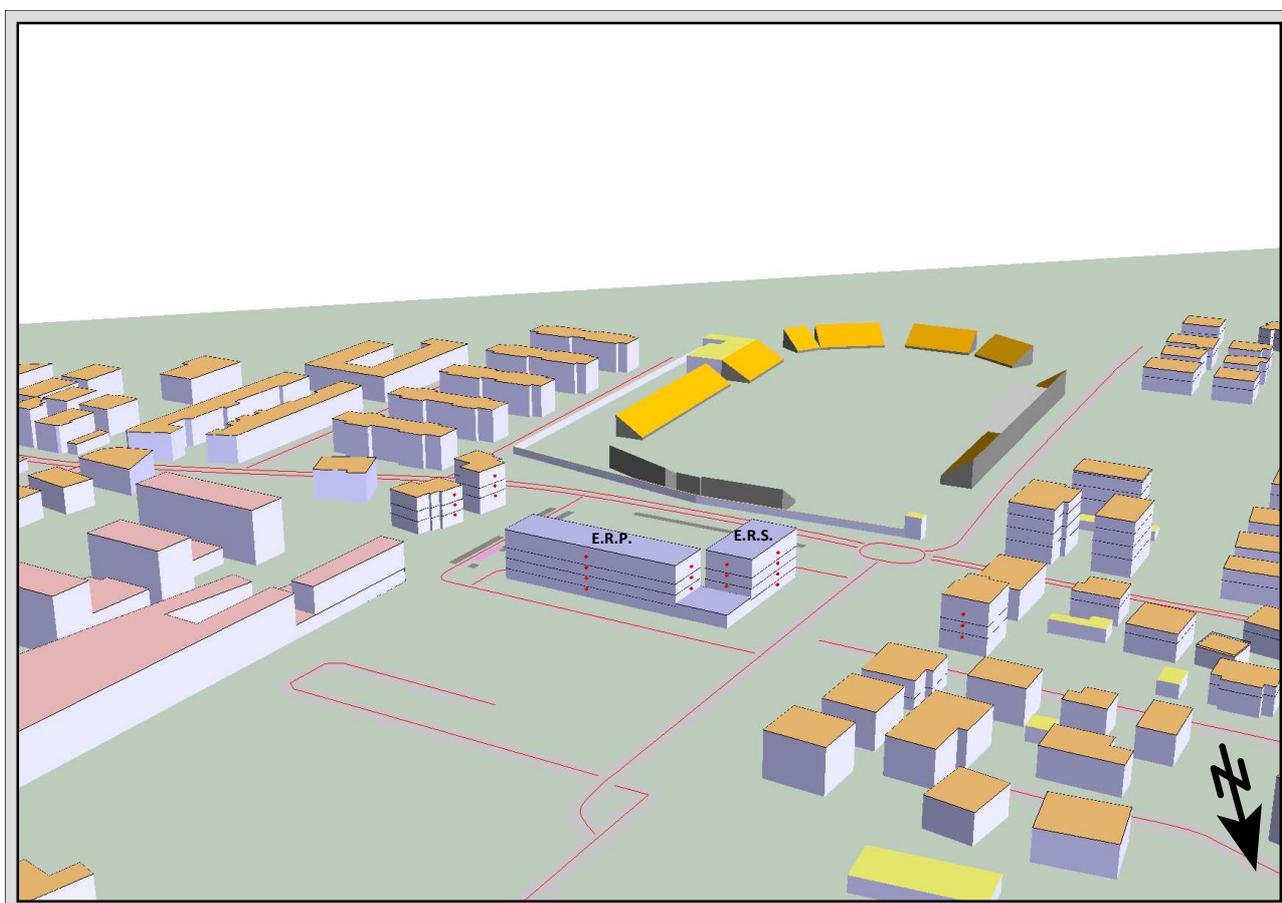


Fig. 5.11 – modello 3D

5.4 RISULTATI

I risultati ottenuti con il modello software sono riportati nelle seguenti tabelle e sotto forma di mappe a colori delle curve di isolivello sonoro.

Sono state prodotte le seguenti mappe:

- **Mappe Ante Operam**, diurna e notturna, calcolate ad altezza di 4 metri dal piano di campagna.
- **Mappe Post Operam**, diurna e notturna, calcolate per ogni piano dei nuovi edifici residenziali.

Le altezze di calcolo delle mappe post operam sono le stesse in cui è posto il ricettore, a 1,5 metri di altezza dal solaio del rispettivo piano:

- Piano 1° f.t. $h_{ric} = 2,85$ m;
- Piano 2° f.t. $h_{ric} = 6,03$ m;
- Piano 3° f.t. $h_{ric} = 9,21$ m;
- Piano 4° f.t. $h_{ric} = 12,39$ m;

I risultati riportati nella seguente tabella mostrano che vi è il pieno **rispetto dei limiti sonori di Classe III**.

L'unica opera di mitigazione sonora considerata è la schermatura per l'impianto di climatizzazione da collocare sulla copertura dell'edificio polivalente.

È stata considerata una schermatura su tre lati della macchina, a distanza di 0,80 m dalla stessa con le seguenti caratteristiche.

Dimensioni macchina

Lunghezza 1105 mm;
Profondità 721 mm
Altezza 1385 mm

Dimensioni schermatura

2705 mm
1521 mm
2300 mm

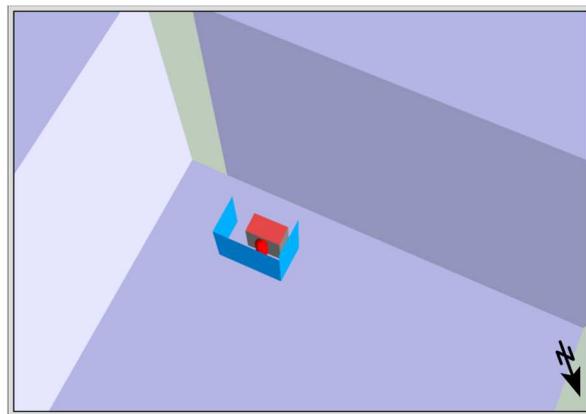
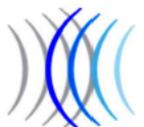


Fig. 5.12 – modello 3D schermatura impianto edificio polivalente

Per i ricettori esterni al progetto, confrontando i risultati delle tabelle 5.4 e 5.11 si può notare che l'impatto acustico derivante dal nuovo insediamento, non produce un significativo mutamento del clima acustico preesistente. Le differenze previste sono di pochi decimi di decibel per i ricettori da R1, R3 ed R3 e inferiori a 2 dB per R4 ed R5.

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO <i>- Calcolo livelli equivalenti ai ricettori -</i> SITUAZIONE POST OPERAM	Proprietà: COMUNE DI RIMINI
--	---	--

Nome	Piano	Lato	Classe	Limite		Livello		differenza	
				Leq(g),lim [dB(A)]	Leq(n),lim [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB]	Notte [dB]
Edificio ERP	1	NE	III	60	50	49,9	43,3	-	-
Edificio ERP	2	NE	III	60	50	50,1	43,5	-	-
Edificio ERP	3	NE	III	60	50	50,4	43,8	-	-
Edificio ERP	4	NE	III	60	50	50,8	44,2	-	-
Edificio ERP	2	NW	III	60	50	48,8	43,2	-	-
Edificio ERP	3	NW	III	60	50	50,0	44,4	-	-
Edificio ERP	4	NW	III	60	50	50,5	45,1	-	-
Edificio ERP	1	SE	III	60	50	53,3	47,7	-	-
Edificio ERP	2	SE	III	60	50	53,1	47,5	-	-
Edificio ERP	3	SE	III	60	50	53,1	47,4	-	-
Edificio ERP	4	SE	III	60	50	53,2	47,4	-	-
Edificio ERP 1	1	SW	III	60	50	50,7	44,8	-	-
Edificio ERP 1	2	SW	III	60	50	51,4	45,6	-	-
Edificio ERP 1	3	SW	III	60	50	52,1	46,4	-	-
Edificio ERP 1	4	SW	III	60	50	52,7	47,2	-	-
Edificio ERP 2	1	SW	III	60	50	51,2	45,3	-	-
Edificio ERP 2	2	SW	III	60	50	52,0	46,1	-	-
Edificio ERP 2	3	SW	III	60	50	52,6	46,8	-	-
Edificio ERP 2	4	SW	III	60	50	53,0	47,2	-	-
Edificio ERP 3	1	SW	III	60	50	51,5	45,6	-	-
Edificio ERP 3	2	SW	III	60	50	52,3	46,4	-	-
Edificio ERP 3	3	SW	III	60	50	52,9	47,0	-	-
Edificio ERP 3	4	SW	III	60	50	53,3	47,5	-	-
Edificio ERS	2	NE	III	60	50	49,5	43,6	-	-
Edificio ERS	3	NE	III	60	50	50,1	44,3	-	-
Edificio ERS	4	NE	III	60	50	50,5	44,8	-	-
Edificio ERS	1	NW	III	60	50	52,6	45,9	-	-
Edificio ERS	2	NW	III	60	50	53,2	46,5	-	-
Edificio ERS	3	NW	III	60	50	53,6	46,8	-	-
Edificio ERS	4	NW	III	60	50	53,8	47,0	-	-
Edificio ERS	1	SW	III	60	50	54,7	48,4	-	-
Edificio ERS	2	SW	III	60	50	55,8	49,5	-	-
Edificio ERS	3	SW	III	60	50	56,2	49,8	-	-
Edificio ERS	4	SW	III	60	50	56,1	49,7	-	-

	Ing. Andrea Paganelli <i>tecnico competente in acustica (n°5158 elenco nazionale)</i>	5/09/2023 1/2
---	---	------------------

SoundPLAN 8.0

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO <i>- Calcolo livelli equivalenti ai ricettori -</i> SITUAZIONE POST OPERAM	Proprietà: COMUNE DI RIMINI
--	---	--

Nome	Piano	Lato	Classe	Limite		Livello		differenza	
				Leq(g),lim [dB(A)]	Leq(n),lim [dB(A)]	Giorno [dB(A)]	Notte [dB(A)]	Giorno [dB]	Notte [dB]
Edificio ERS 1	1	SE	III	60	50	51,4	45,6	-	-
Edificio ERS 1	2	SE	III	60	50	52,3	46,6	-	-
Edificio ERS 1	3	SE	III	60	50	53,0	47,4	-	-
Edificio ERS 1	4	SE	III	60	50	53,2	47,7	-	-
Edificio ERS 2	1	SE	III	60	50	50,6	44,8	-	-
Edificio ERS 2	2	SE	III	60	50	51,3	45,5	-	-
Edificio ERS 2	3	SE	III	60	50	51,9	46,2	-	-
Edificio ERS 2	4	SE	III	60	50	52,6	47,1	-	-
Edificio R1	2	NE	III	60	50	48,1	41,3	-	-
Edificio R1	2	SE	III	60	50	56,3	49,1	-	-
Edificio R2	2	NE	III	60	50	49,9	42,1	-	-
Edificio R2	3	NE	III	60	50	51,1	43,5	-	-
Edificio R2	4	NE	III	60	50	50,7	43,2	-	-
Edificio R2	2	SE	III	60	50	52,2	45,4	-	-
Edificio R2	3	SE	III	60	50	52,9	46,2	-	-
Edificio R2	4	SE	III	60	50	53,3	46,6	-	-
Edificio R2	2	SW	III	60	50	49,7	43,0	-	-
Edificio R2	3	SW	III	60	50	51,0	44,2	-	-
Edificio R2	4	SW	III	60	50	52,6	45,6	-	-
Edificio R3	1	SE	III	60	50	50,6	43,9	-	-
Edificio R3	2	SE	III	60	50	51,3	44,7	-	-
Edificio R3	1	SW	III	60	50	50,4	42,6	-	-
Edificio R3	2	SW	III	60	50	50,9	43,2	-	-
Edificio R4	2	NW	III	60	50	54,1	48,5	-	-
Edificio R4	3	NW	III	60	50	54,4	48,8	-	-
Edificio R4	4	NW	III	60	50	54,3	48,7	-	-
Edificio R5	2	NW	III	60	50	51,4	45,9	-	-
Edificio R5	3	NW	III	60	50	52,0	46,5	-	-
Edificio R5	4	NW	III	60	50	52,6	47,0	-	-

	Ing. Andrea Paganelli <i>tecnico competente in acustica (n°5158 elenco nazionale)</i>	5/09/2023 2/2
---	---	------------------

SoundPLAN 8.0

Tab. 5.11 – situazione post operam

5.5 LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

Viene valutato in relazione al rumore prodotto dagli impianti tecnologici del nuovo fabbricato e quello connesso all'area di conferimento rifiuti (applicando a quest'ultimo una diminuzione di 3 dB per presenza di rumore a tempo parziale).

Il livello differenziale di immissione si valuta nel momento in cui le immissioni sonore delle sorgenti specifiche si manifestano e nei periodi della giornata in cui il disturbo può essere maggiore, vale a dire quando il rumore residuo è meno elevato. Per questo motivo, si deve considerare come rumore residuo, non il livello equivalente dell'intero periodo di riferimento, ma quello riferito al periodo della giornata in cui è minimo.

Osservando i risultati delle misure fonometriche, si osserva che, per i periodi di riferimento diurno e notturno, gli orari caratterizzati da minore inquinamento acustico risultano rispettivamente quelli della fascia oraria 06.00 – 07.00 e dopo le ore 01.00.

In tali fasce orarie, il livello equivalente risulta inferiore rispetto a quello dell'intero periodo di 3,0 dB. La valutazione del criterio differenziale viene quindi eseguita in queste due fasce orarie.

Il livello differenziale di immissione deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi. Avvalorato da dati sperimentali, è noto che all'interno di un ambiente il livello di pressione sonora risulta inferiore di 3 - 6 dB rispetto al livello misurabile in facciata. Poiché le stesse considerazioni valgono sia per il rumore residuo sia per il rumore ambientale, la differenza non cambia. Considerando che il disturbo proviene dall'esterno, si considera la situazione a finestre aperte.

Il criterio è applicabile se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno.

Cautelativamente sono stati sottratti 3 dB(A) al livello sonoro calcolato in facciata.

Il calcolo del livello differenziale di immissione all'interno degli ambienti abitativi è riportato nella tabella seguente.

I calcoli mostrano **livelli differenziali conformi ai limiti di legge.**

Il calcolo è effettuato considerando come unica **opera di mitigazione** la schermatura per l'impianto di climatizzazione da collocare sulla copertura dell'edificio polivalente; gli altri impianti sopra la copertura degli edifici residenziali non necessitano di schermatura.

È in realtà allo studio per motivi estetici la realizzazione anche per questi ultimi di una schermatura che avrà anche proprietà fonoisolanti.

In fase di progettazione esecutiva degli impianti, sarà cura del proponente verificare la rispondenza dei livelli sonori con quelli indicati nella presente relazione ed eventualmente ripetere la valutazione previsionale di impatto acustico.

Nel caso di criticità, potranno essere facilmente realizzate opere di mitigazione.

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO SITUAZIONE POST OPERAM - LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE -	Proprietà: COMUNE DI RIMINI
--	--	--

All'interno degli ambienti abitativi			Residuo		Ambientale		differenziale		Applicabile ?		Conforme	
Nome	Piano	Lato	Giorno	Notte	Giorno	Notte	g	n	g	n	g	n
			[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]					
Edificio ERP	piano 0	NE	43,9	37,3	43,9	37,3	0,0	0,1	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 1	NE	44,1	37,5	44,2	37,6	0,0	0,1	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 2	NE	44,4	37,7	44,4	37,8	0,0	0,1	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 3	NE	44,8	38,1	44,8	38,3	0,0	0,1	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 1	NW	42,7	36,0	43,1	38,0	0,5	2,1	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 2	NW	43,8	37,2	44,3	39,2	0,5	2,0	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 3	NW	44,2	37,6	44,9	40,2	0,7	2,5	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP	piano 0	SE	46,0	39,7	50,3	39,7	4,3	0,0	SI	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 1	SE	45,9	39,5	49,9	39,5	4,1	0,0	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 2	SE	46,0	39,6	49,5	39,6	3,5	0,0	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP	piano 3	SE	46,4	39,9	49,2	40,0	2,8	0,0	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP 1	piano 0	SW	44,8	38,4	45,0	38,7	0,1	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP 1	piano 1	SW	45,6	39,2	45,8	39,6	0,2	0,4	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP 1	piano 2	SW	46,2	39,8	46,5	40,5	0,3	0,7	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 1	piano 3	SW	46,7	40,4	47,1	41,4	0,4	1,1	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 2	piano 0	SW	45,3	38,8	45,5	39,2	0,2	0,4	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP 2	piano 1	SW	46,1	39,6	46,3	40,1	0,3	0,5	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 2	piano 2	SW	46,7	40,2	46,9	40,7	0,3	0,5	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 2	piano 3	SW	47,2	40,7	47,4	41,3	0,2	0,5	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 3	piano 0	SW	45,5	39,0	46,1	39,4	0,6	0,4	NO	NO	SI	SI
Edificio ERP 3	piano 1	SW	46,3	39,8	46,8	40,1	0,6	0,4	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 3	piano 2	SW	46,9	40,5	47,4	40,8	0,5	0,3	NO	SI	SI	SI
Edificio ERP 3	piano 3	SW	47,4	40,9	47,8	41,3	0,4	0,3	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 1	NE	43,3	36,6	43,7	38,4	0,4	1,8	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS	piano 2	NE	43,9	37,2	44,3	39,1	0,5	1,9	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS	piano 3	NE	44,2	37,5	44,8	39,8	0,6	2,3	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS	piano 0	NW	46,7	39,9	46,7	40,1	0,0	0,1	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 1	NW	47,3	40,6	47,4	40,7	0,0	0,1	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 2	NW	47,7	40,9	47,7	41,0	0,0	0,1	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 3	NW	48,0	41,1	48,0	41,3	0,0	0,2	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 0	SW	48,9	42,5	48,9	42,5	0,0	0,0	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 1	SW	50,1	43,6	50,1	43,6	0,0	0,0	SI	SI	SI	SI

	Ing. Andrea Paganelli tecnico competente in acustica (n°5158 elenco nazionale)	5/09/2023 1/2
---	---	------------------

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO SITUAZIONE POST OPERAM - LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE -	Proprietà: COMUNE DI RIMINI
--	--	--

All'interno degli ambienti abitativi			Residuo		Ambientale		differenziale		Applicabile ?		Conforme	
Nome	Piano	Lato	Giono	Notte	Giorno	Notte	g	n	g	n	g	n
			[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]					
Edificio ERS	piano 2	SW	50,4	43,9	50,5	44,0	0,0	0,0	SI	SI	SI	SI
Edificio ERS	piano 3	SW	50,4	43,8	50,4	43,9	0,0	0,0	SI	SI	SI	SI
Edificio ERS 1	piano 0	SE	45,5	39,2	45,7	39,4	0,2	0,2	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS 1	piano 1	SE	46,5	40,1	46,7	40,4	0,2	0,3	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS 1	piano 2	SE	47,1	40,8	47,4	41,3	0,3	0,5	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS 1	piano 3	SE	47,4	41,0	47,7	41,6	0,3	0,6	NO	SI	SI	SI
Edificio ERS 2	piano 0	SE	44,8	38,3	44,9	38,5	0,2	0,2	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS 2	piano 1	SE	45,5	39,0	45,6	39,3	0,2	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS 2	piano 2	SE	46,0	39,6	46,2	39,9	0,2	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio ERS 2	piano 3	SE	46,7	40,2	47,0	41,2	0,4	1,0	NO	SI	SI	SI
Edificio R1	piano 1	NE	42,1	35,0	42,2	35,6	0,1	0,7	NO	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	SE	50,4	43,2	50,4	43,3	0,0	0,1	SI	SI	SI	SI
Edificio R2	piano 1	NE	43,9	36,0	44,0	36,3	0,0	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 2	NE	45,1	37,4	45,1	37,7	0,0	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 3	NE	44,6	37,0	44,7	37,3	0,1	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 1	SE	46,2	39,3	46,3	39,6	0,1	0,4	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 2	SE	47,0	40,1	47,1	40,4	0,1	0,4	NO	SI	SI	SI
Edificio R2	piano 3	SE	47,4	40,5	47,5	40,8	0,1	0,4	NO	SI	SI	SI
Edificio R2	piano 1	SW	43,9	37,0	43,9	37,3	0,1	0,2	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 2	SW	45,1	38,2	45,2	38,5	0,1	0,2	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 3	SW	46,7	39,7	46,7	39,9	0,0	0,2	NO	NO	SI	SI
Edificio R3	piano 0	SE	44,6	37,7	44,7	38,1	0,1	0,4	NO	NO	SI	SI
Edificio R3	piano 1	SE	45,3	38,5	45,4	39,0	0,1	0,5	NO	NO	SI	SI
Edificio R3	piano 0	SW	44,4	36,4	44,5	36,8	0,1	0,4	NO	NO	SI	SI
Edificio R3	piano 1	SW	44,9	37,1	45,0	37,5	0,1	0,5	NO	NO	SI	SI
Edificio R4	piano 1	NW	47,9	41,6	48,4	41,8	0,5	0,2	NO	SI	SI	SI
Edificio R4	piano 2	NW	48,3	42,0	48,8	42,1	0,6	0,2	NO	SI	SI	SI
Edificio R4	piano 3	NW	48,2	41,9	48,8	42,1	0,5	0,1	NO	SI	SI	SI
Edificio R5	piano 1	NW	44,7	38,3	46,6	38,5	1,9	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio R5	piano 2	NW	45,3	38,9	47,1	39,2	1,8	0,3	NO	NO	SI	SI
Edificio R5	piano 3	NW	46,1	39,7	47,6	40,0	1,5	0,3	NO	NO	SI	SI

	Ing. Andrea Paganelli <i>tecnico competente in acustica (n°5158 elenco nazionale)</i>	5/09/2023 2/2
---	---	------------------

SoundPLAN 8.0

Tab. 5.12 – calcolo del livello di immissione differenziale

6. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO DELLO STADIO

Durante la partita di calcio esaminata le principali immissioni di rumore sono derivate dal comportamento del pubblico. La curva sud, occupata dai tifosi del Rimini, presentava una abbondante presenza di pubblico. La rumorosità è esaltata dalle gradinate della curva sud realizzate con struttura metallica aperta.

Se le gradinate fossero realizzate in muratura, le immissioni sonore sarebbero significativamente meno impattanti verso l'area di studio.

Si vuole verificare il livello sonoro equivalente in facciata al nuovo edificio del PIERS.

Osservando i risultati di misura, durante la partita, nel punto P1 si è registrato un livello equivalente di 69,5 dB(A).

È stata effettuata quindi una taratura del modello di calcolo in modo tale da ottenere il livello equivalente di 69,5 dB(A) in corrispondenza del punto di misura con le seguenti impostazioni.

- Assenza di traffico stradale in Via Lagomaggio e in Via IX Settembre 1849 e nel tratto A-B di Via Damerini;
- Rumore dello stadio: le tribune sono state impostate con l'oggetto "sorgente industriale" a cui è possibile associare delle sorgenti areali sui lati. Per quanto riguarda le gradinate sud, essendo in struttura metallica aperta, è stata assegnata un'area di emissione in tutti i lati dell'oggetto tridimensionale.

Calcolo dei livelli equivalenti ai nuovi ricettori.

Una volta validato il modello di calcolo, è stato inserito il nuovo edificio del PIERS composto dai tre corpi (ERS, ERP, polivalente) ed è stato calcolato il livello sonoro in facciata.

Il livello sonoro in facciata è confrontato con il limite di 70 dB(A) richiesto dal regolamento comunale per le manifestazioni temporanee da svolgersi in luoghi destinati ad **attività temporanee** in base alla Delibera di Giunta Comunale n°199 del 2/07/2019 "*L.R. n.15 del 9/5/2001 ad oggetto "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" - Individuazione delle aree destinate alle attività temporanee*".

I risultati sono riportati in tabella 6.1 e mostrano livelli equivalenti inferiori al limite di 70 dB(A) in quasi tutti i punti delle facciate tranne che ai piani superiori delle facciate rivolte verso lo stadio, facciate in cui sono previste vetrate scorrevoli a chiusura della loggia (come descritto all'interno della trattazione).

Il calcolo è stato eseguito considerando **vetrate scorrevoli aperte** (lati sud-est del fabbricato E.R.S. e sud-ovest del fabbricato E.R.P).

In caso in cui i residenti si sentissero disturbati, hanno la possibilità di chiudere completamente le vetrate della loggia. Considerando che il progetto prevede vetrate scorrevoli dotate di taglio termico, che solitamente sono dotate di un potere fonoisolante superiore a 35 dB, chiudendo le vetrate è assicurato un livello equivalente in facciata al proprio alloggio **inferiore di almeno 20 dB rispetto al risultato mostrato in tabella** (considerando cautelativamente le perdite di isolamento per la tenuta all'aria dei serramenti di grandi elementi scorrevoli).

Negli altri lati dei fabbricati, dove non è prevista la realizzazione del giardino di inverno, si hanno livelli equivalenti inferiori a 70 dB(A); occorre tenere presente che la progettazione mira a realizzare ambienti dotati di alto isolamento termico e acustico, di climatizzazione e ventilazione meccanica; pertanto, anche in caso di temperature esterne elevate sarà possibile mantenere chiuse le finestre senza compromettere il comfort abitativo.

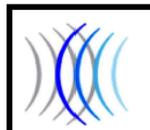
Si evidenzia che il calendario del campionato di calcio prevede partite casalinghe da svolgersi quasi sempre in periodo diurno alle ore 17.30.

Tenuto conto del livello sonoro equivalente durante un evento sportivo e di quello rilevato nel resto del periodo diurno, **si può calcolare un livello equivalente in facciata sull'intero periodo di riferimento diurno inferiore ai limiti di Classe III (60 dBA).**

In caso di eventi musicali (concerti o altre manifestazioni che fanno uso di impianti di amplificazione musicale) sarà cura dell'organizzatore richiedere apposita deroga al Comune ed effettuare la taratura

del proprio impianto audio al fine di rispettare i limiti in facciata di 70 dB(A) previsti dal regolamento comunale.

ATTUAZIONE DEL PIERS EX QUESTURA DI RIMINI.		VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO - Calcolo livelli equivalenti ai ricettori - DURANTE LO SVOLGIMENTO DI UNA PARTITA DI CALCIO					Proprietà: COMUNE DI RIMINI	
Nome	Piano	Lato	Classe	Limite manifestazioni [dB(A)]	Livello equivalente durante partite [dB(A)]	diff. [dB(A)]	Note	
Edificio ERP	1	NE	III	70	48,2	-		
Edificio ERP	2	NE	III	70	48,3	-		
Edificio ERP	3	NE	III	70	48,4	-		
Edificio ERP	4	NE	III	70	50,1	-		
Edificio ERP	2	NW	III	70	54,6	-		
Edificio ERP	3	NW	III	70	55,4	-		
Edificio ERP	4	NW	III	70	56,5	-		
Edificio ERP	1	SE	III	70	64,2	-		
Edificio ERP	2	SE	III	70	65,0	-		
Edificio ERP	3	SE	III	70	65,6	-		
Edificio ERP	4	SE	III	70	66,4	-		
Edificio ERP 1	1	SW	III	70	68,9	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 1	2	SW	III	70	69,5	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 1	3	SW	III	70	70,2	0,2	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 1	4	SW	III	70	70,6	0,6	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 2	1	SW	III	70	68,8	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 2	2	SW	III	70	69,4	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 2	3	SW	III	70	70,1	0,1	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 2	4	SW	III	70	70,6	0,6	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 3	1	SW	III	70	67,9	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 3	2	SW	III	70	68,7	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 3	3	SW	III	70	69,3	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERP 3	4	SW	III	70	69,8	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS	2	NE	III	70	49,4	-		
Edificio ERS	3	NE	III	70	49,9	-		
Edificio ERS	4	NE	III	70	51,2	-		
Edificio ERS	1	NW	III	70	58,5	-		
Edificio ERS	2	NW	III	70	59,0	-		
Edificio ERS	3	NW	III	70	59,4	-		
Edificio ERS	4	NW	III	70	54,8	-		
Edificio ERS	1	SW	III	70	68,0	-		
Edificio ERS	2	SW	III	70	68,2	-		
Edificio ERS	3	SW	III	70	68,7	-		
Edificio ERS	4	SW	III	70	69,0	-		
Edificio ERS 1	1	SE	III	70	69,8	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 1	2	SE	III	70	70,6	0,6	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 1	3	SE	III	70	71,1	1,1	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 1	4	SE	III	70	71,6	1,6	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 2	1	SE	III	70	69,1	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 2	2	SE	III	70	69,8	-	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 2	3	SE	III	70	70,4	0,4	vetrata scorrevole aperta	
Edificio ERS 2	4	SE	III	70	71,0	1,0	vetrata scorrevole aperta	



SoundPLAN 8.0

Ing. Andrea Paganelli
 tecnico competente in acustica (n°5158 elenco nazionale)

5/09/2023
 1/1

Tab. 6.1 – livelli equivalenti durante svolgimento di una partita del Rimini Calcio

Livello differenziale di immissione.

In base al regolamento comunale già citato per le manifestazioni temporanee, durante lo svolgimento delle manifestazioni non si applica il criterio differenziale.

Inoltre, il livello differenziale di immissione, in base al D.P.C.M. 14/11/97, art. 4 comma 3, così come modificato dalla Legge 9/08/2013 n°98, non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, di aviosuperfici, **dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile** e marittime.

7. REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI - CENNI

Data la molteplicità di problematiche di isolamento acustico che possono emergere in un progetto di 36 unità immobiliari, in fase esecutiva è consigliabile un approfondimento della valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Di seguito vengono indicate le prescrizioni generali per la progettazione, al fine di garantire un isolamento acustico di facciata conforme alla legge vigente, e idonea in relazione al particolare sito ambientale.

I requisiti acustici passivi degli edifici e dei suoi componenti dovranno obbligatoriamente rientrare entro i limiti imposti dal D.P.C.M. 5.12.97:

Classificazione degli ambienti abitativi	R' _w	D _{2m,nT,w}	L' _{n,w}	L _{ASmax}	L _{Aeq}
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura o assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenza o assimilabili	50	40	63	35	25*
Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili					
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici e assimilabili	50	42	55	35	25*
Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili					
Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili					

Tab. 7.1 - requisiti acustici passivi degli edifici

Con riferimento alla precedente tabella, i simboli riportati sono:

- **R'_w** indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti (da valutare tra distinte unità immobiliari);
- **D_{2m,nT,w}** indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;
- **L'_{n,w}** indice di valutazione del livello di rumore di calpestio normalizzato;
- **L_{ASmax}** livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo "Slow" (per impianti a funzionamento discontinuo);
- **L_{Aeq}** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (per impianti a funzionamento continuo).

* Il decreto contiene un'incongruenza: nell'Allegato A stabilisce che *la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:*

- a) 35 dB(A) L_{ASmax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b) 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Invece nella Tabella B (sopra riportata e corretta) il decreto stabilisce, per ogni categoria d'edificio, i valori minimi delle prestazioni di isolamento acustico; per i servizi a funzionamento continuo di edifici di categoria A, B, C, F, G è indicato il limite di **35 dB(A) L_{Aeq}**.

Secondo i più recenti chiarimenti forniti dal Ministero dell'Ambiente, il limite cui fare riferimento è quello indicato nell'allegato A: per gli impianti a funzionamento continuo il limite previsto è pari a **25 dB(A) L_{Aeq}** per tutte le categorie di edifici.

7.1 ISOLAMENTO DI FACCIATA DEGLI EDIFICI.

Il parametro di isolamento acustico di facciata può essere calcolato nel modo seguente.

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log V / (6 T_0 S) \quad (\text{dB})$$

Con:

- R'_w** Potere fonoisolante apparente della facciata esposta dell'ambiente ricevente;
- ΔL_{fs}** differenza di livello di pressione sonora per la forma della facciata
- V** Volume dell'ambiente ricevente (m³);
- T₀** 0,5 (s);
- S** Superficie totale della facciata esposta vista dall'interno dell'ambiente ricevente (m²).

Il valore di **R'_w** resta definito dalla media logaritmica degli indici **R_w** o **D_{nw}** ascrivibili ai singoli componenti della facciata (parete opaca, elementi finestrati, cassonetti per tapparelle, prese d'aria, ecc.), computando un termine correttivo per tenere conto delle perdite per trasmissioni laterali.

$$R'_w = -10 \log (\sum S_i 10^{-R_{wi}/10} + \sum A_0 10^{-D_{n,e,wi}/10}) / S_{tot} - K \quad (\text{dB}) \quad [2]$$

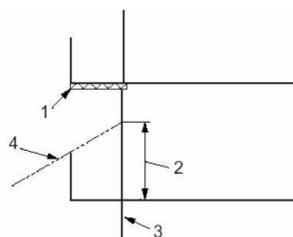
- Con:
- S_i** Superficie dell'i-esimo elemento della parete esposta (m²);
 - S_{tot}** Superficie totale della facciata esposta vista dall'interno dell'ambiente ricevente (m²);

- R_{wi} Potere fonoisolante dell'i-esimo elemento
- $D_{n,e,wi}$ Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del "piccolo elemento" (i), in decibel (dB);
- A_0 Area di assorbimento equivalente di riferimento; per le abitazioni pari a 10 m²
- K la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale pari a 0, per elementi di facciata non connessi, e pari a 2 per elementi di facciata pesanti con giunti

Per il calcolo previsionale del potere fonoisolante si dovrà fare riferimento a certificazioni di laboratorio o a soluzioni tecniche certificate o ad apposite formule previsionali.

Può essere adottato un pacchetto costruttivo indicato dalla Regione Emilia-Romagna nel Regolamento Edilizio Tipo (documento avente valore di riferimento tecnico), modificato per implementazione delle prestazioni dei materiali.

Il termine correttivo ΔL_{fs} legato alla forma della facciata (presenza di balconi, proprietà fonoassorbenti dell'intradosso del balcone, ecc.), può assumere valori positivi o negativi e viene determinato in base allo schema seguente.



- 1 - Assorbimento
- 2 - Altezza dell'orizzonte visivo
- 3 - Piano della facciata
- 4 - Sorgente sonora

ΔL_{fs} dB	1 facciata piana	2 ballatoio	3 ballatoio	4 ballatoio	5 ballatoio
Assorbimento del tetto (α_w) \Rightarrow	Non applicabile	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$
Orizzonte visivo sulla facciata <1,5 m	0	-1 -1 0	-1 -1 0	0 0 1	Non applicabile
(1,5 - 2,5) m	0	Non applicabile	-1 0 2	0 1 3	
>2,5 m	0		1 1 2	2 2 3	3 4 6
	6 balcone	7 balcone	8 balcone	9 terrazza	
				Ringhiera aperta Ringhiera chiusa	
Assorbimento del tetto (α_w) \Rightarrow	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$			
Orizzonte visivo sulla facciata <1,5 m	-1 -1 0	0 0 1	1 1 2	1 1 1	3 3 3
(1,5 - 2,5) m	-1 1 3	0 2 4	1 1 2	3 4 5	5 6 7
>2,5 m	1 2 3	2 3 4	1 1 2	4 4 5	6 6 7

Nel caso specifico, il progetto degli edifici prenderà in considerazione forme della facciata in modo da sfruttare il parametro ΔL_{fs} per incrementare il valore $D_{2m,nT,w}$.

In particolare, con la creazione del “giardino d’inverno”, chiudendo le vetrate del loggiato si potrà beneficiare di un isolamento acustico di facciata notevole.

7.2 INFLUENZA DEI COMPONENTI FINESTRATI

Le superfici vetrate presentano generalmente un potere fonoisolante notevolmente inferiore a quello delle murature in cui vengono inserite e costituiscono quindi l’elemento “debole” dell’isolamento acustico offerto dalla facciata. Anche aumentando notevolmente il potere fonoisolante delle murature, non è possibile rientrare nei limiti previsti dal DPCM 5.12.97 senza intervenire sull’elemento finestrato con idonee scelte tipologiche.

La dipendenza del parametro di legge dal volume e dalla superficie esposta (come da formula [1]), rende necessario uno studio per ogni ambiente; spesso è possibile garantire il rispetto della normativa con un infisso dotato di un potere fonoisolante R_w compreso tra 36 e 38 dB, ma potrebbero essere necessarie prestazioni maggiori. Occorre osservare che l’indice di valutazione da utilizzare per la parte vetrata deve tenere in considerazione anche il contributo (generalmente negativo) del telaio. La perdita di isolamento del componente “vetro + serramento”, rispetto al potere fonoisolante dell’elemento vetrato, può essere determinata in base alla classe di tenuta all’aria del serramento; per questo motivo è consigliabile utilizzare **infissi di classe 4 di permeabilità all'aria secondo la norma UNI EN 12207/2000**.

Esempi di vetri con buone caratteristiche di isolamento acustico:

Tipo	esterno	intercapedine	interno	R_w	fonte dati
vetrocamera con una lastra stratificata	4/4 PVB 0.76	12 mm aria secca	6	38	Saint Gobain
	4/4 PVB 0.76	12 mm aria secca	8	40	Saint Gobain
	4/4. PVB 0.76	12 mm aria secca	10	42	Saint Gobain
	5/4.	12 mm gas	8	44	Alphacan

Tab. 7.2 - vetri utilizzabili

È opportuno curare bene l’isolamento di facciata degli ambienti non dotati di “giardino d’inverno” e rivolti verso lo stadio; potrebbe essere necessario utilizzare vetrate delle ultime due tipologie.

7.3 INFLUENZA DELLE ALTRE COMPONENTI DELLA FACCIATA

L’isolamento acustico di facciata può essere compromesso da altri elementi che la costituiscono, come ad esempio: **le porte, i cassonetti** per gli avvolgibili, **le prese d'aria** obbligatorie per alcuni ambienti. I **portoni di ingresso** (verso l'esterno) dovranno garantire un livello di isolamento almeno pari a $R_w = 38$ dB, ottenibile con portoni blindati e coibentati con isolante termoacustico, muniti di battuta fissa controsoglia e assenza di serrature aperte per chiavi di grandi dimensioni.

I **cassonetti coprirullo** dovranno garantire un livello di isolamento almeno pari a **$R_w=38$ dB o $D_{nw}=52$ dB**; valore che può essere ottenuto con cassonetti con buona tenuta e coibentati internamente con fibra di vetro o similari e lamina di piombo di spessore ≥ 0.5 mm o strato di EPDM (gommapiombo da 5,5 kg/m²). In alternativa può essere valutato l'utilizzo delle persiane per l'oscuramento delle camere da letto, evitando l'uso delle tapparelle e del cassonetto, che può costituire un potenziale ponte acustico.

Le **prese d'aria** devono essere di tipo silenziato, composte da una struttura al cui interno trova alloggiamento un silenziatore realizzato con materiale fonoassorbente. Requisito minimo richiesto: **$D_{new} \geq 50.0$ dB**.

8. CONCLUSIONI

Per redigere la presente relazione di valutazione previsionale di clima e impatto acustico sono state eseguite misure fonometriche e sopralluoghi atti a conoscere la situazione di clima acustico attuale dell'area.

Lo studio è stato realizzato con l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan 8.0). I risultati sono forniti in forma tabellare e grafica attraverso mappe acustiche delle curve di isolivello sonoro. I livelli sonori sono stati calcolati puntualmente in corrispondenza di ogni piano del futuro edificio del PIERS, oltre che per quei ricettori esistenti (edifici residenziali) più esposti all'impatto acustico derivante dal traffico indotto e dalle sorgenti sonore connesse al nuovo edificio residenziale e polifunzionale (impianti di climatizzazione e area di conferimento rifiuti).

I risultati mostrano il pieno **rispetto dei limiti sonori di cui alla Classificazione acustica comunale (Classe III)** - (tab. 5.14).

Essi sono calcolati considerando anche la presenza di attività sportive senza pubblico numeroso presso lo stadio Romeo Neri.

Verso i ricettori esistenti, l'impatto acustico derivante dal traffico indotto dall'aumento della densità abitativa e dalle sorgenti sonore connesse al nuovo fabbricato, non produce un significativo mutamento del clima acustico preesistente (tab. 5.4 e 5.11).

Le differenze previste sono di pochi decimi di decibel per i ricettori da R1, R3 ed R3 e inferiori a 2 dB per R4 ed R5.

In riferimento al rumore prodotto dagli impianti tecnologici del nuovo fabbricato e al rumore connesso all'area di conferimento rifiuti, **il livello differenziale di immissione**, valutato nelle condizioni più cautelative (contemporaneità delle immissioni sonore di tutte le sorgenti nei periodi diurni e notturni caratterizzati da rumore residuo meno elevato) risulta **conforme ai limiti di legge** (tab. 5.12).

L'unica **opera di mitigazione** che risulta necessaria è la schermatura per l'impianto di climatizzazione da collocare sulla copertura dell'edificio polivalente. Si tratta di una pompa di calore aria-acqua dotata di n° 2 ventole lateral che, se non adeguatamente schermata, potrebbe determinare il superamento dei limiti differenziali di immissione verso gli ambienti abitativi che si affacciano sui lati nord-est dell'edificio E.R.S. e nord-ovest dell'edificio E.R.P.

Gli altri impianti necessari per la climatizzazione saranno collocati sulla copertura degli edifici e non necessitano di schermatura acustica, ancorché prevista per motivi estetici.

In allegato sono riportate le seguenti mappe acustiche:

- **Mappe Ante Operam**, diurna e notturna, calcolate ad altezza di 4 metri dal piano di campagna.
- **Mappe Post Operam**, diurna e notturna, calcolate per ogni piano dei nuovi edifici residenziali.

Le altezze di calcolo delle mappe post operam sono le stesse in cui è posto il ricettore, a 1,5 metri di altezza dal solaio del rispettivo piano:

- Piano 1° f.t. $h_{ric} = 2,85$ m;
- Piano 2° f.t. $h_{ric} = 6,03$ m;
- Piano 3° f.t. $h_{ric} = 9,21$ m;
- Piano 4° f.t. $h_{ric} = 12,39$ m;

Nel capitolo (*requisiti acustici passivi degli edifici*), sono state fornite raccomandazioni generali per la progettazione esecutiva dell'isolamento di facciata. È obbligatorio rispettare quanto richiesto dal D.P.C.M. 5/12/97.

Ciò può essere ottenuto con un'adeguata scelta degli infissi, e con una adeguata progettazione mirata a sfruttare positivamente il parametro ΔL_{fs} legato alla forma della facciata.

In particolare, con la creazione del “giardino d’inverno”, chiudendo le vetrate del loggiato si potrà beneficiare di un isolamento acustico di facciata notevole.

Si è prestata attenzione anche allo Stadio Romeo Neri sede di eventi sportivi e manifestazioni musicali a carattere temporaneo di grande richiamo. In particolare è stato valutato l’impatto acustico sul nuovo edificio durante una partita di campionato di calcio di serie C.

Il livello sonoro in facciata è confrontato con il limite di 70 dB(A) richiesto dal regolamento comunale per le manifestazioni temporanee da svolgersi in luoghi destinati ad attività temporanee in base alla Delibera di Giunta Comunale n°199 del 2/07/2019 “L.R. n.15 del 9/5/2001 ad oggetto “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” - Individuazione delle aree destinate alle attività temporanee”. Si evidenzia che il calendario del campionato di calcio prevede partite casalinghe da svolgersi quasi sempre in periodo diurno alle ore 17.30.

Tenuto conto del livello sonoro equivalente durante un evento sportivo e di quello rilevato nel resto del periodo diurno, si può calcolare un livello equivalente in facciata sull’intero periodo di riferimento diurno **inferiore ai limiti di Classe III (60 dBA)**. Ulteriori considerazioni sono riportate nel capitolo 6.

In caso di eventi musicali (concerti o altre manifestazioni che fanno uso di impianti di amplificazione musicale) sarà cura dell’organizzatore richiedere apposita deroga al Comune ed effettuare la taratura del proprio impianto audio al fine di rispettare i limiti in facciata di 70 dB(A) previsti dal regolamento comunale.

Si evidenzia, come riportato all’interno della trattazione, che la progettazione architettonica che prevede la facciata trasparente sul lato sud est/ovest che delimita i giardini d’inverno contribuisce a isolare acusticamente gli appartamenti rispetto al traffico e ai rumori provocati dallo stadio.

Questo accorgimento è molto importante in quanto rappresenta un vero e proprio **sistema di mitigazione acustica verso l’edificio (e gli ambienti interni)**.

Infatti, la facciata esterna degli appartamenti dà su un loggiato ampio (ben più di un metro) non riscaldato e dotato, oltre che del parapetto, anche di vetrate scorrevoli. Pertanto è possibile chiudere completamente il loggiato con tali vetrate. Le vetrate sono a taglio termico e contribuiscono a ridurre in modo significativo il rumore in facciata.

Concludendo, per il progetto di attuazione del PIERS – Ex Questura a Rimini con nuova costruzione di 36 alloggi di proprietà comunale e delle relative opere di urbanizzazione si prevede **il rispetto dei limiti sonori prescritti dalla legge vigente**.

Seguono i seguenti allegati:

- riferimenti normativi;
- mappe acustiche di isolivello sonoro

Riccione 6/09/2023

Ing. Andrea Paganelli
tecnico competente in acustica
(ENTECA n°5158)

[firmato digitalmente]

9. ALLEGATI

9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E TERMINOLOGIA

La tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico è disciplinata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/1995.

La Regione Emilia-Romagna si è dotata di una specifica legge, L.R. n. 15 del 9/05/2001 "disposizioni in materia di inquinamento acustico" cui ha fatto seguito l'emanazione della delibera di Giunta Regionale n. 673/2004 "criteri tecnici per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico".

La determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore è disciplinata dal D.P.C.M. 14/11/1997 che rappresenta uno dei decreti applicativi della Legge Quadro.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali, all'interno delle loro fasce di pertinenza acustica, sono disciplinati dal D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004 "disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

I limiti di immissione per infrastrutture ferroviarie, all'interno delle loro fasce di pertinenza acustica, sono disciplinati dal D.P.R. 459 del 18/11/1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

La terminologia adottata nella presente relazione tecnica è tratta dalle seguenti fonti:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- L. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

In particolare, si richiamano di seguito le principali definizioni:

Ambiente Abitativo.

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Ricettore.

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti.

Valore limite di immissione.

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

Valore limite di emissione.

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Valori di qualità.

i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge

Livello di rumore residuo - Lr.

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Livello di rumore ambientale - La.

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a *TM* - tempo di misura

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a *TR* - tempo di riferimento

Livello differenziale del rumore.

Differenza tra il livello *Leq(A)* di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Sorgente sonora.

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica.

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Tempo di Riferimento (TR).

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso fra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso fra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di Osservazione (TO).

È un periodo di tempo compreso in *TR* nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di Misura (TM).

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (*TM*) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livello di pressione sonora - *Lp*

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (*dB*) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \text{ Log } (p/p_0)^2 \quad \text{dB}$$

dove: *p* è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal;

*p*₀ è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa;

***LAeq [TM]* - Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"**

È relativo ad un determinato intervallo di tempo, *TM*, ed è definito dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq, TM} = 10 \text{ Log } 1/TM \int_0^{TM} (p(t)/p_0)^2 dt \quad \text{dB(A)}$$

dove:

p(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A", misurata in Pascal;

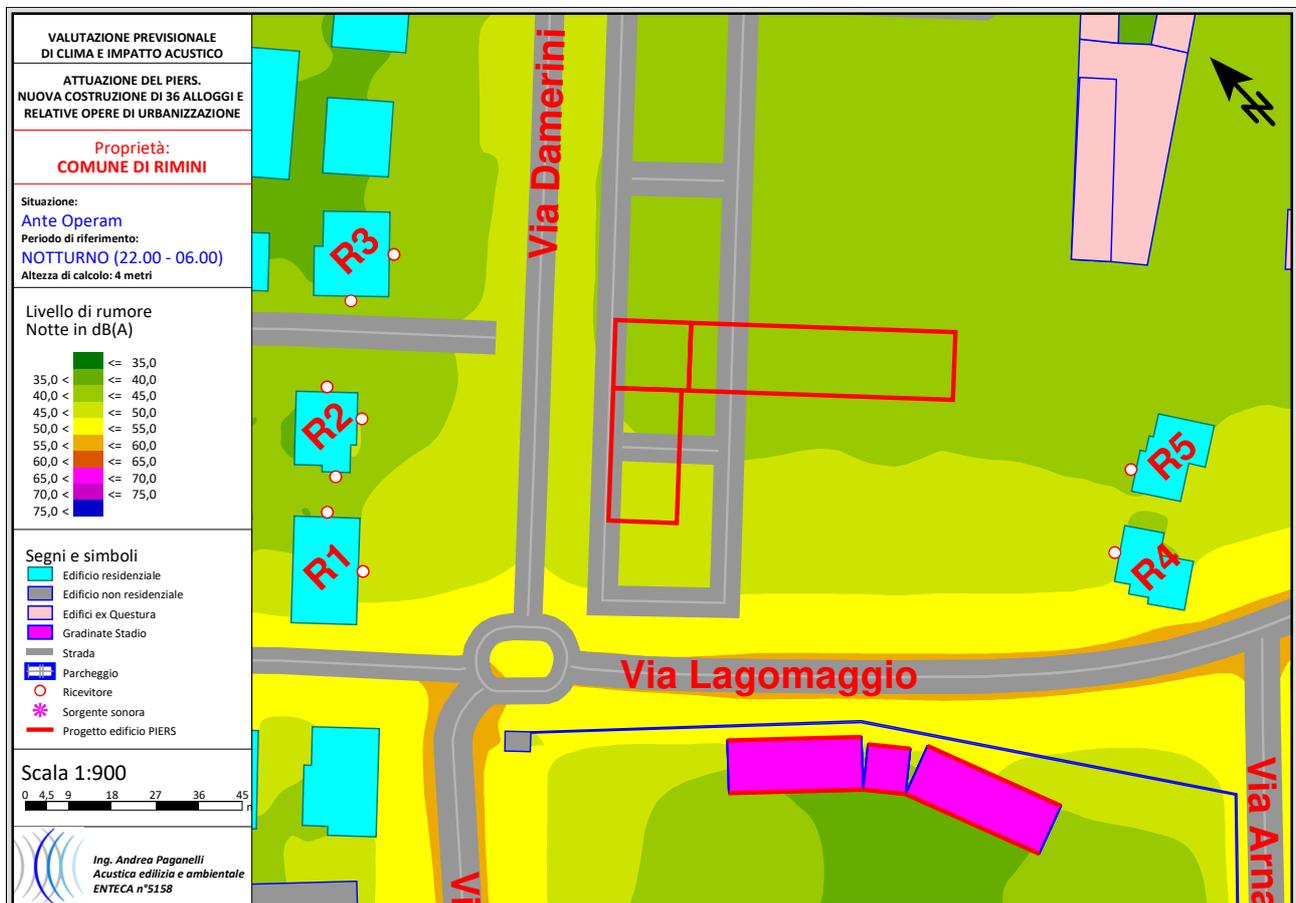
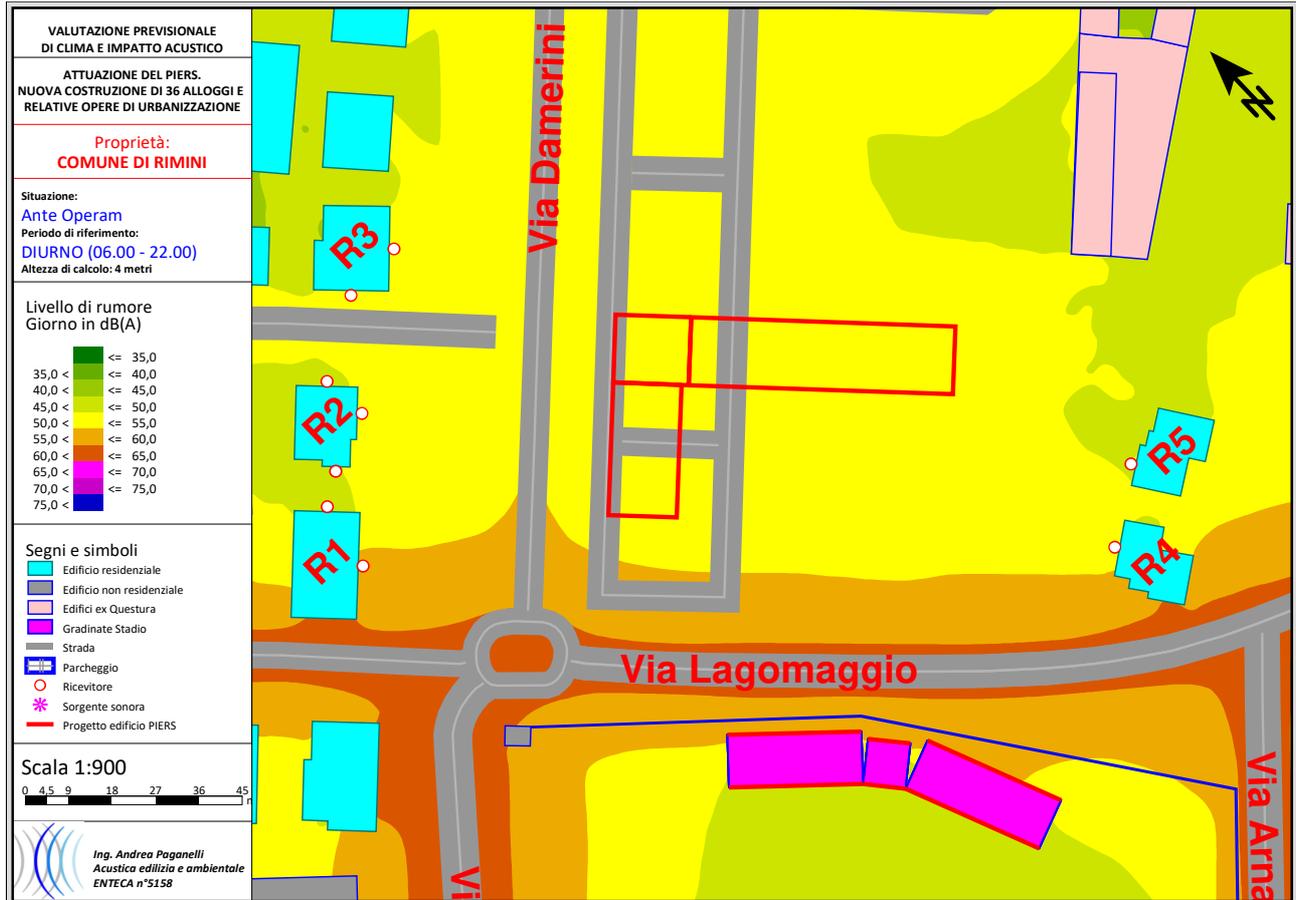
*p*₀ è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa;

TM è il tempo di misura in secondi.

Manifestazione a carattere temporaneo

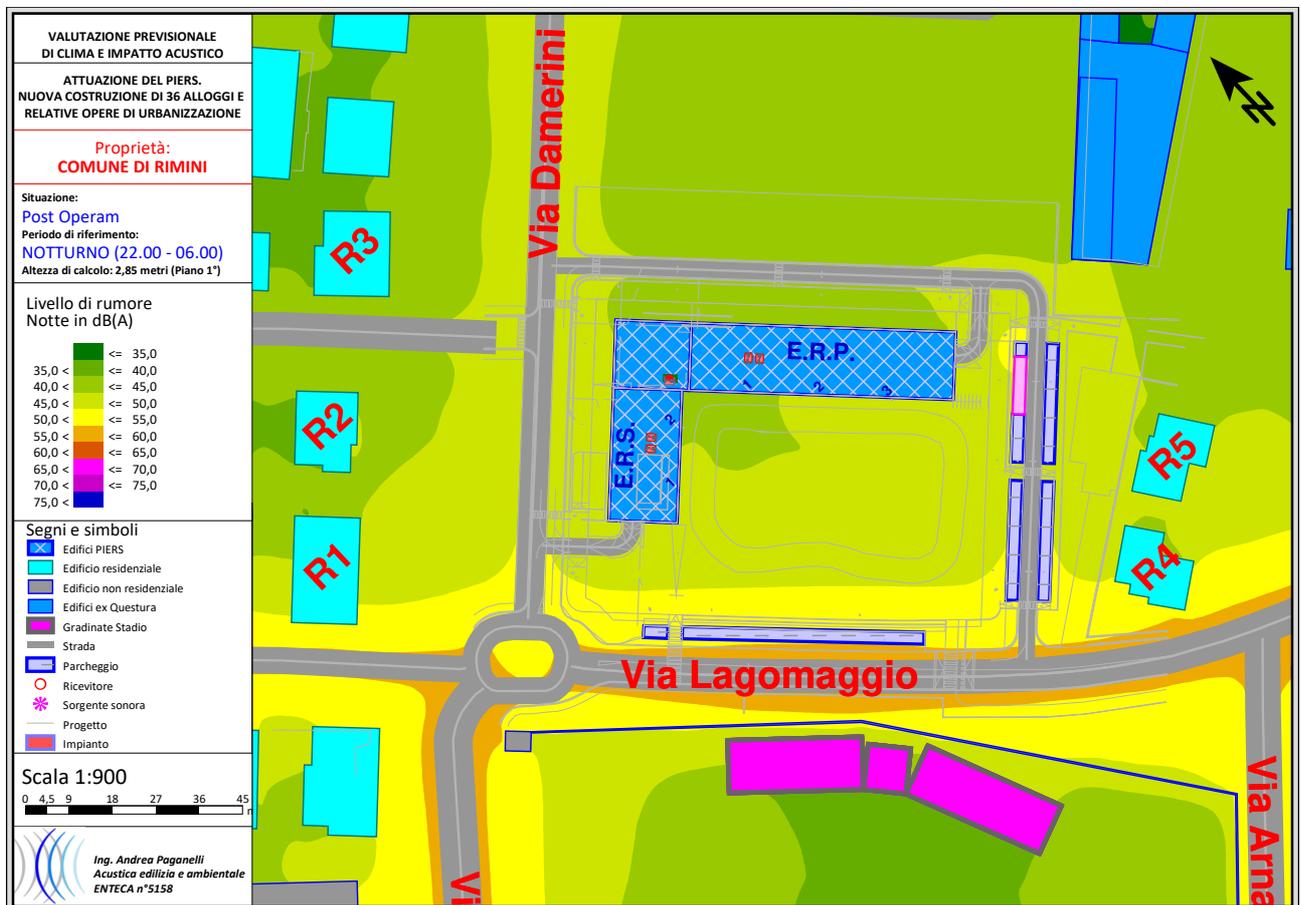
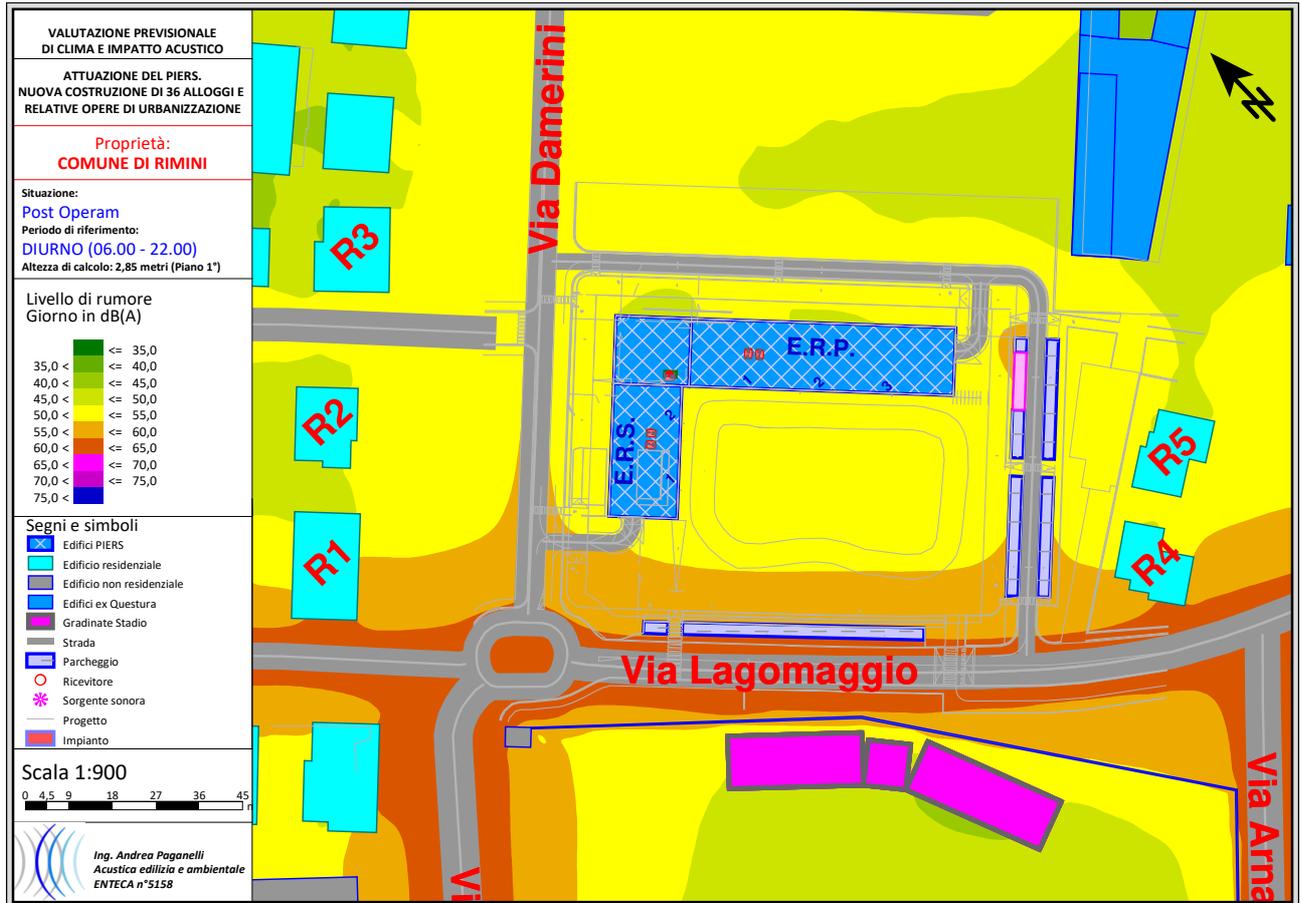
i concerti, gli spettacoli, le feste popolari, le sagre, le manifestazioni di partito, sindacali, di beneficenza, le celebrazioni, i luna park, le manifestazioni sportive, caratterizzati dall'impiego di sorgenti sonore, amplificate e non, che producono inquinamento acustico, purché si esauriscano in un arco di tempo limitato e/o si svolgano in modo non permanente nello stesso sito.

9.2 MAPPE DI ISOLIVELLO SONORO - ANTE OPERAM

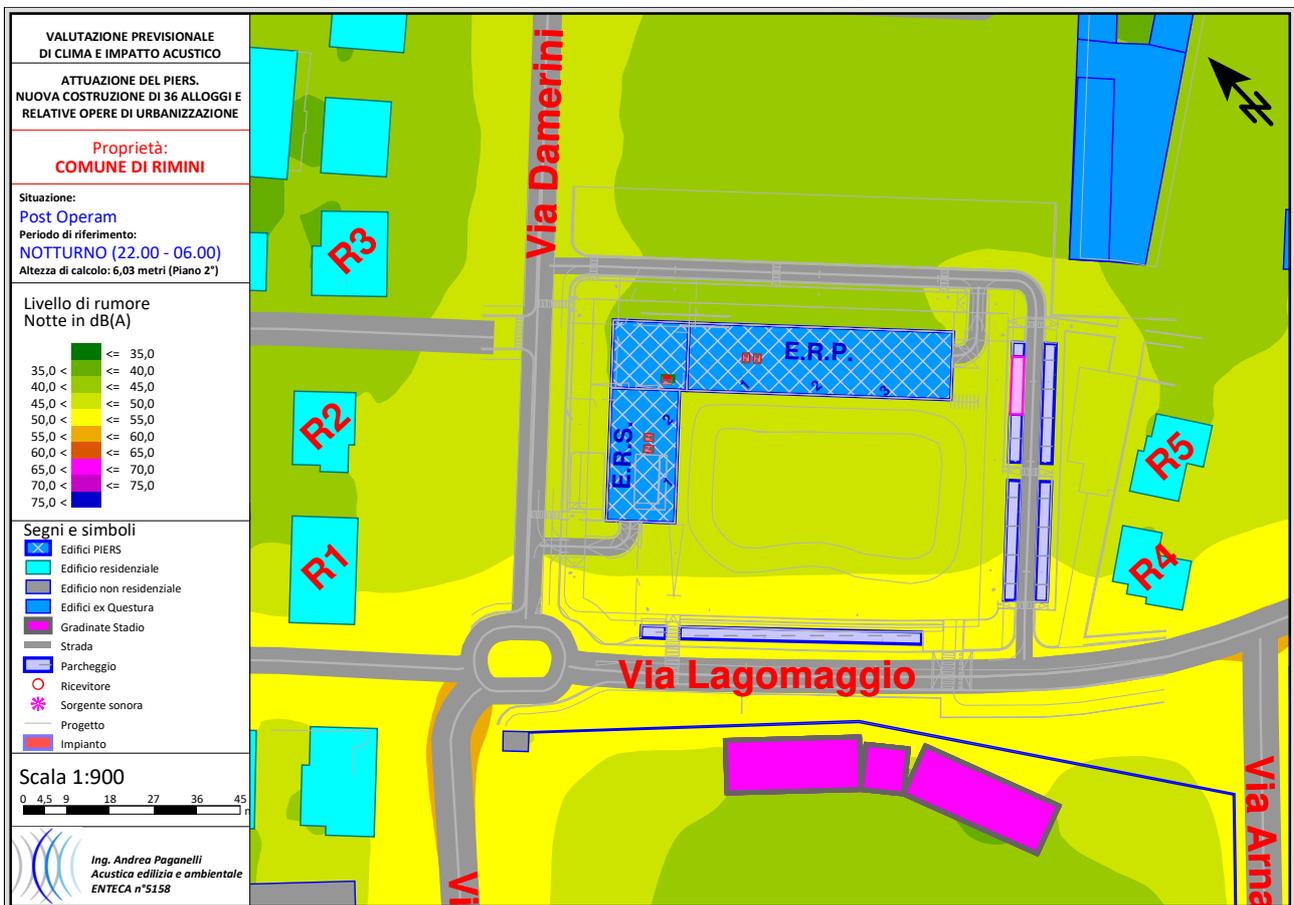
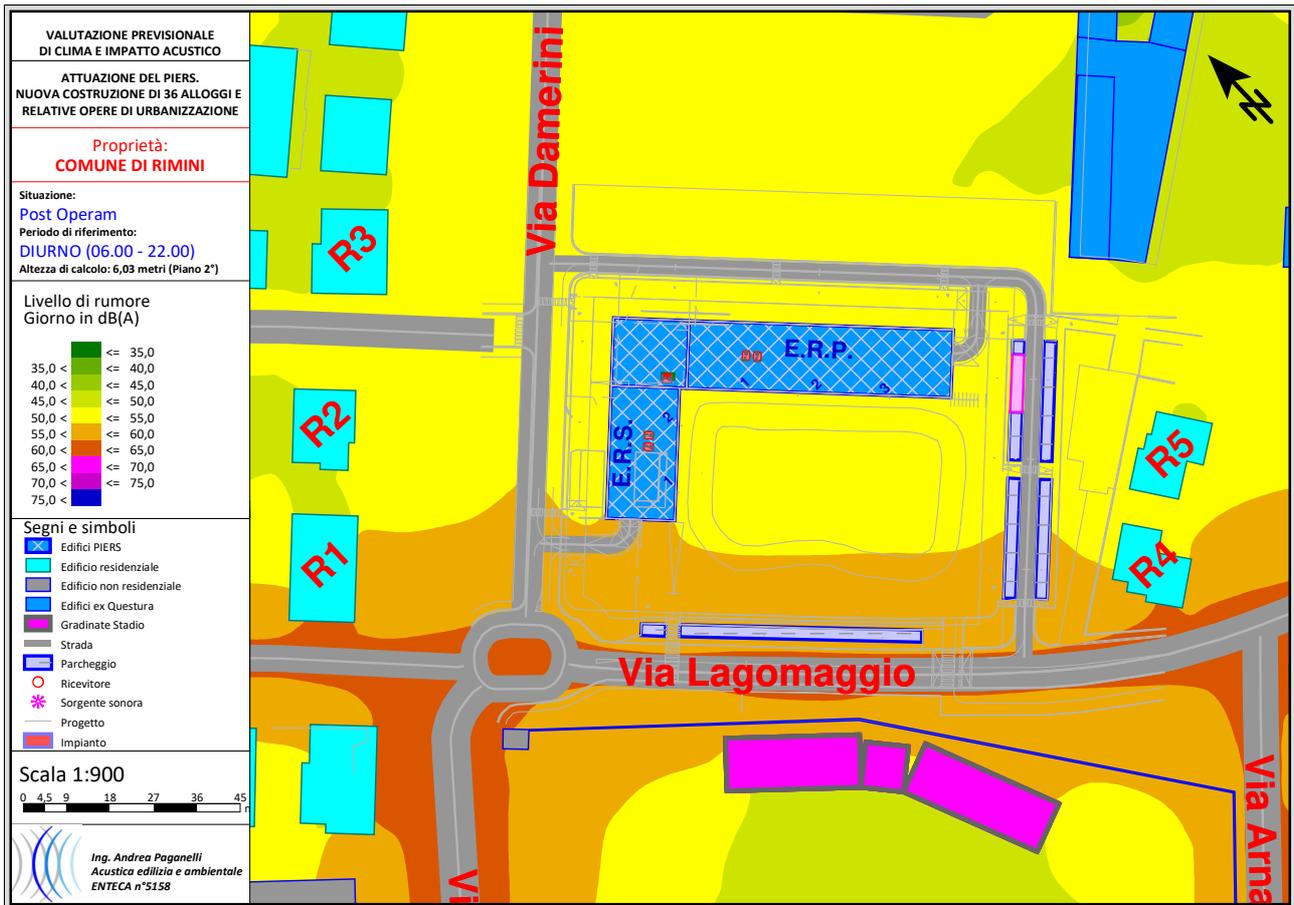


9.3 MAPPE DI ISOLIVELLO SONORO - POST OPERAM

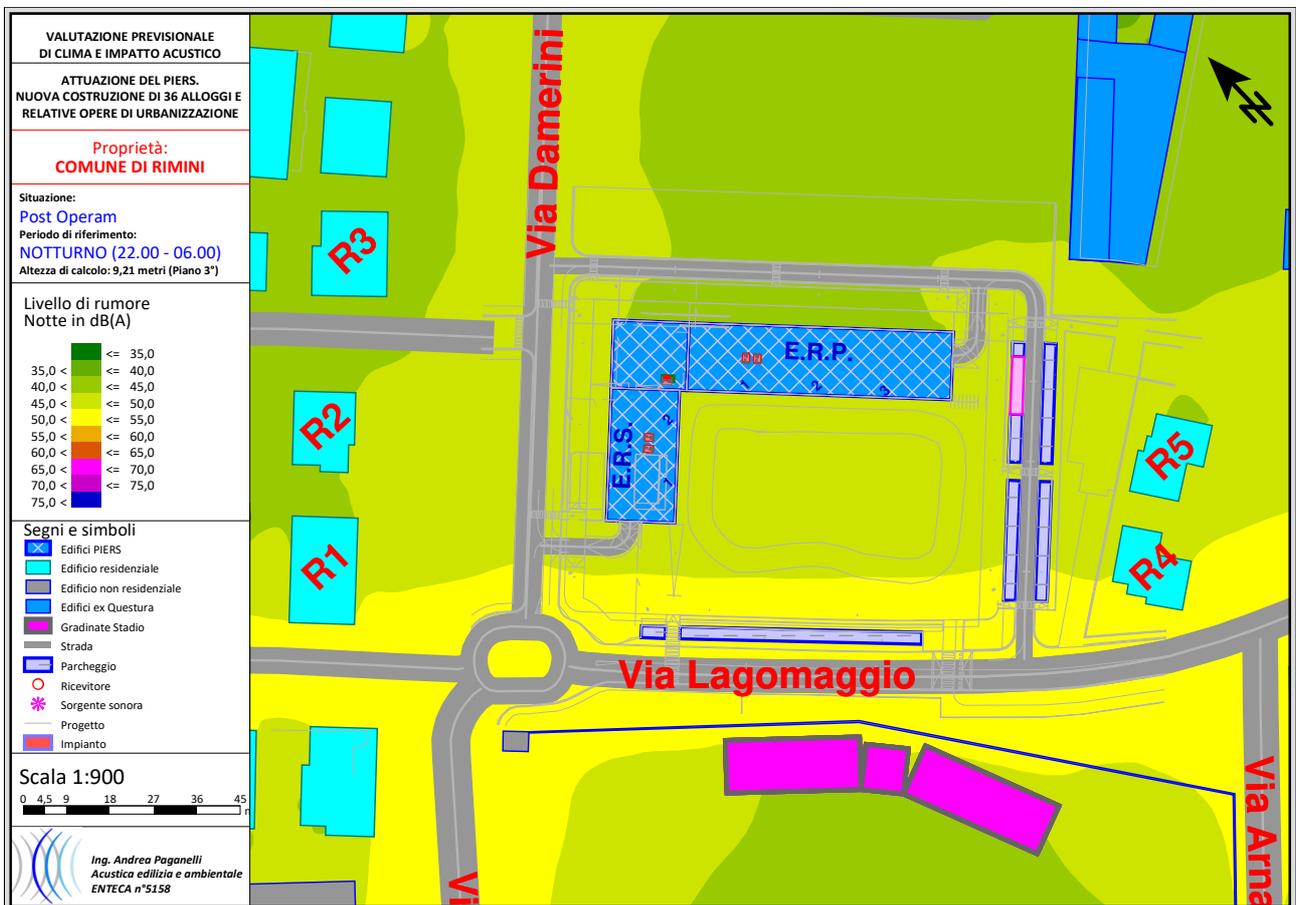
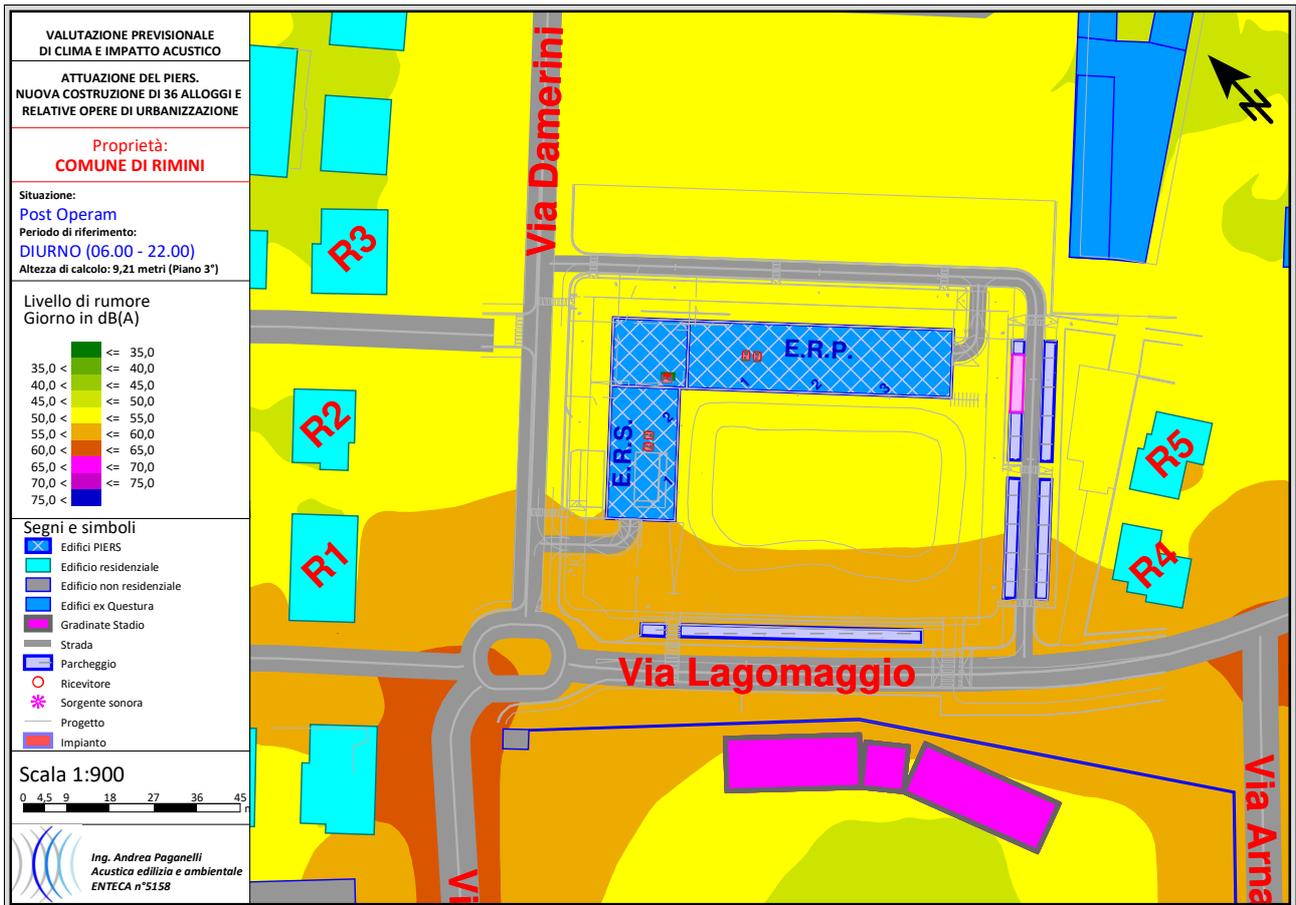
PIANO 1° f.t.



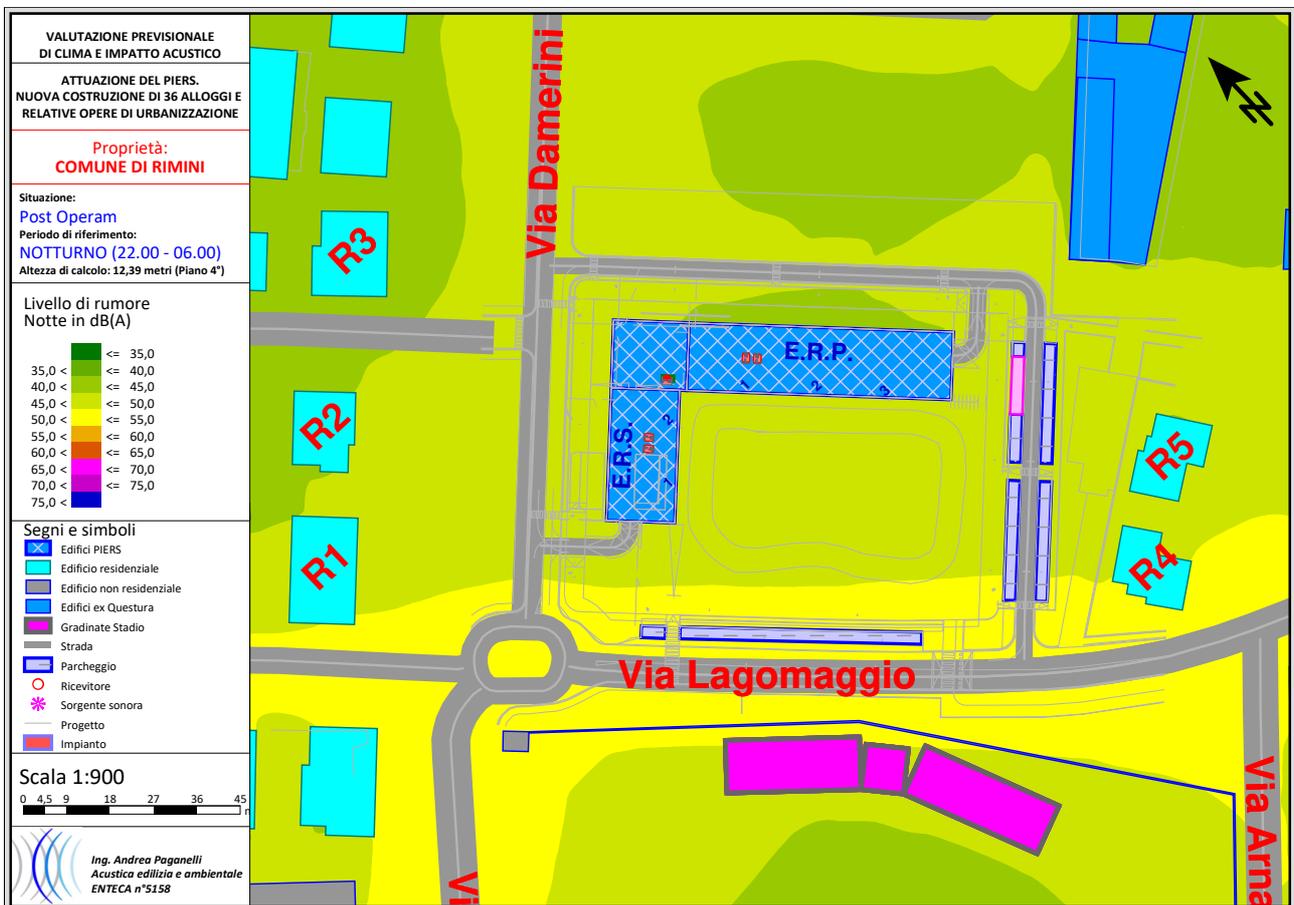
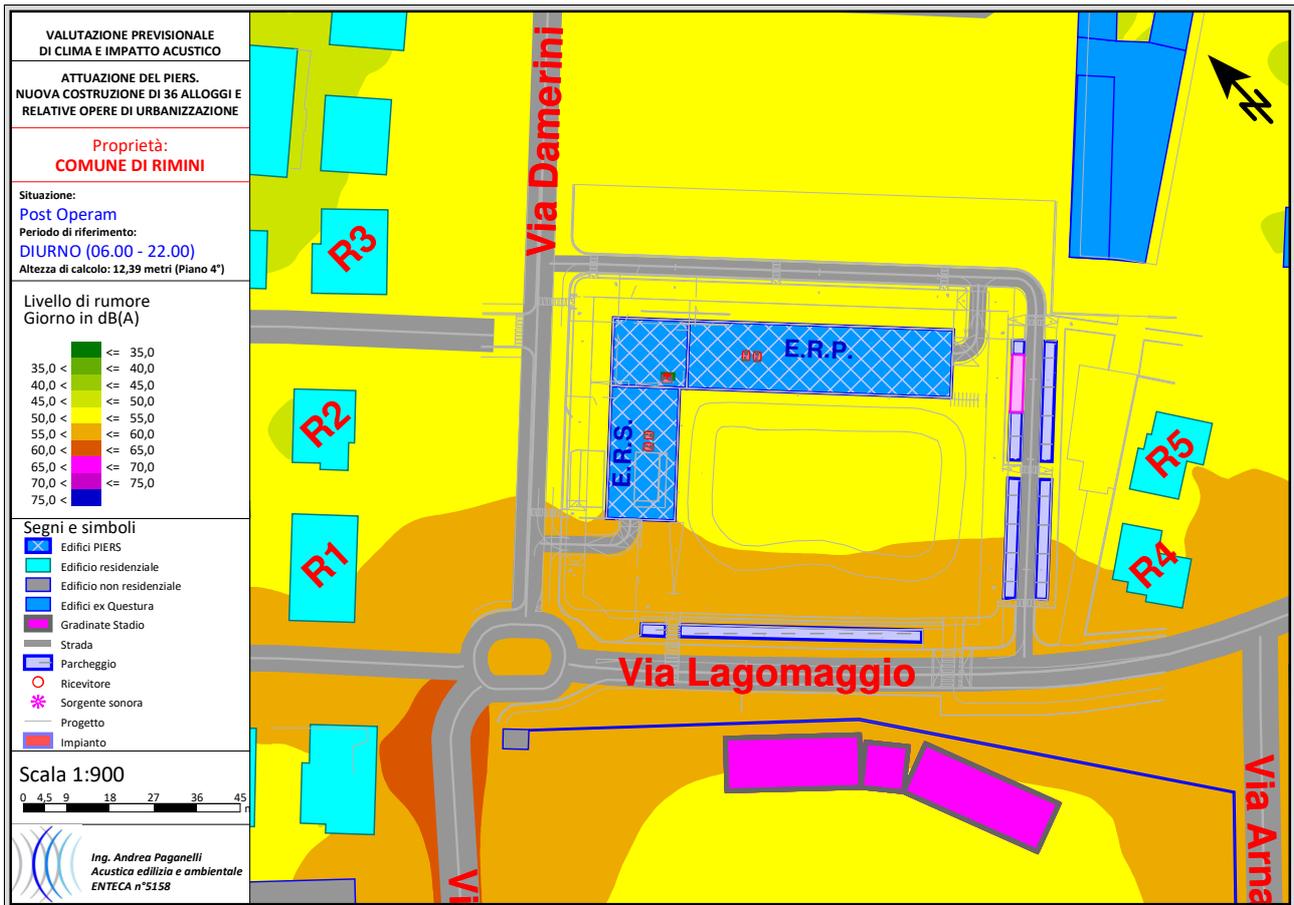
PIANO 2° f.t.



PIANO 3° f.t.



PIANO 4° f.t.



9.4 CERTIFICATI DI TARATURA

certificato di taratura del fonometro 65188



Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15958
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver
- richiesta
application
- in data
date

Si riferisce a
referring to
- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

2023/03/27

Paganelli ing. Andrea
Viale Corridoni, 31 - 47838 Riccione (RN)

Paganelli ing. Andrea

T204/23

2023/03/15

Fonometro

01 dB

Solo

65188

2023/03/21

2023/03/27

23-0451-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espresa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ing. Tiziano Muchetti
27/03/2023 16:07:52

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

certificato di taratura del calibratore
51031107



Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15960
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver
- richiesta
application
- in data
date

Si riferisce a
referring to
- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

2023/03/27

Paganelli ing. Andrea
Viale Corridoni, 31 - 47838 Riccione (RN)

Paganelli ing. Andrea

T204/23

2023/03/15

Calibratore

01 dB

CAL 21

51031107

2023/03/21

2023/03/27

23-0453-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espresa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ing. Tiziano Muchetti
27/03/2023 16:07:52

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

certificati di taratura