

PROGETTO

RIGENERAZIONE URBANA AREA
" EX FOX PETROLI "

LOCALITA'

COMUNE DI RIMINI
Via della Circonvallazione Meridionale

COMMITTENTE

COOP Alleanza 3.0
Via Villanova, 29/7 - Villanova di Castenaso - BO



TECNICI INCARICATI

COORDINAMENTO DI PROGETTO	Ing. Francesco Bursi Arch. Lucia Bursi info@ateamprogetti.com
PROG. ARCHITETTONICA	Geom. Rugini Giuliano Ing. Matteo Mengoni Geom. Daniele Volpi Arch. Manlio Valentino Maltese info.studiogr@gmail.com
PROG. STRUTTURALE	Ing. Gilberto Sarti info@structuraeng.eu
IMPIANTISTICO - MECCANICO	P.I. Marco Bottega tel. +39 3332184546
IMPIANTISTICO - ELETTRICO	P.I. Mirco Magnani info@magnanimirco.it
GEOLOGICA E GEOGNOSTICA	Geol. Stefano Vincenzi info@intergeosm.com
SCREENING E BIOEDILIZIA	Ing. Francesco Bursi Arch. Lucia Bursi info@ateamprogetti.com
RUMORE E TRAFFICO	Dott. Carlo Odorici carlo.odorici@ccp-mo.it Ing. Roberto Odorici roberto.odorici@ccp-mo.it



REV.	DATA	NOTE

TITOLO ELABORATO	Codice Commessa	Fase	Codice elaborato	
RELAZIONE IMPATTO ACUSTICO	CPR	PDC	ELG	03
SCALA :	DATA :	30/04/2021		
NOMEFILE :	CPR_PDC_ELG_03			

ARCHITETTURA E INGEGNERIA
STUDIO GRG
www.studiogr.net
Via Deruta n°113, Perugia (FG)
info.studiogr@gmail.com

ATEAM
progetti sostenibili
Via Torre n°5, Modena (MO)
info@ateamprogetti.com

STRUCTURA ENGINEERING S.r.l.
STRUCTURA ENGINEERING
Ing. GILBERTO SARTI
PROJECT STRUCTURAL ENGINEERING CONSULTING
Via Circ. Meridionale n°54, Rimini (RN)
info@structuraeng.eu

Progettazione
Bottega
consulenza impianti Termotecnici

M
Via Cè Turchi n°8, Coriano (RN)
info@magnanimirco.it

PRAXIS
AMBIENTE SRL
Via Canaleto Centro n°476, Modena (MO)
Tel. 059 / 454000

INDICE

1. PREMESSA	3
2. QUADRO NORMATIVO E LIMITI PRESCRITTI.....	5
3. METODOLOGIA D’INDAGINE E DESCRIZIONE INTERVENTO	7
4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE	10
5. MODELLO STATO DI FATTO.....	17
6. TARATURA DEL MODELLO	21
7. DESCRIZIONE INTERVENTO E MODELLO STATO DI PROGETTO	22
7.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	28
8. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”	29
9. VERIFICA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	32
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	36

1. PREMESSA

Oggetto della presente indagine è la verifica dell'impatto acustico relativo all'intervento di rigenerazione urbana dell'area ex FOX a Rimini.

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio interrato e di una struttura commerciale di 1740 mq di superficie utile lorda di cui 1200 mq di superficie commerciale utile e di un parcheggio per 116 posti auto a raso e 224 nell'interrato.



Figura 1 individuazione area di intervento

Nella fotografia satellitare in Figura 1 viene riportata la delimitazione dell'area interessata dall'intervento. L'area è ubicata immediatamente all'esterno della parte sud/ovest della cinta delle mura romane di Rimini; è di forma triangolare compresa tra la Circonvallazione meridionale e via Donato Bramante. La Figura 2 riporta il foto-inserimento del nuovo complesso in progetto.

Come evidenziato dalla planimetria sottostante, l'intervento suddivide l'area in due parti funzionali:

- L'area a nord, che a seguito della demolizione degli edifici dismessi, viene destinata ad ospitare la realizzazione di un edificio a funzione commerciale, il nuovo fabbricato è strutturato su un unico piano fuori terra per una superficie lorda di circa 1.768 mq;
- L'area a sud è destinata a parcheggio, come ampliamento di un parcheggio pubblico esistente ed è collegata con i parcheggi di pertinenza ad uso pubblico situati al piano interrato.

La realizzazione dei parcheggi rappresenta di fatto un intervento integrato che ottimizza il sistema degli accessi e l'utilizzo di tutti i parcheggi previsti, sia pubblici che privati ad uso pubblico, che si trovano appunto localizzati in superficie e nel piano interrato. Particolare attenzione è posta alla regolazione della viabilità con l'inserimento della rotatoria a sud ovest e alla permeabilità dell'area rispetto ai percorsi ciclopedonali.

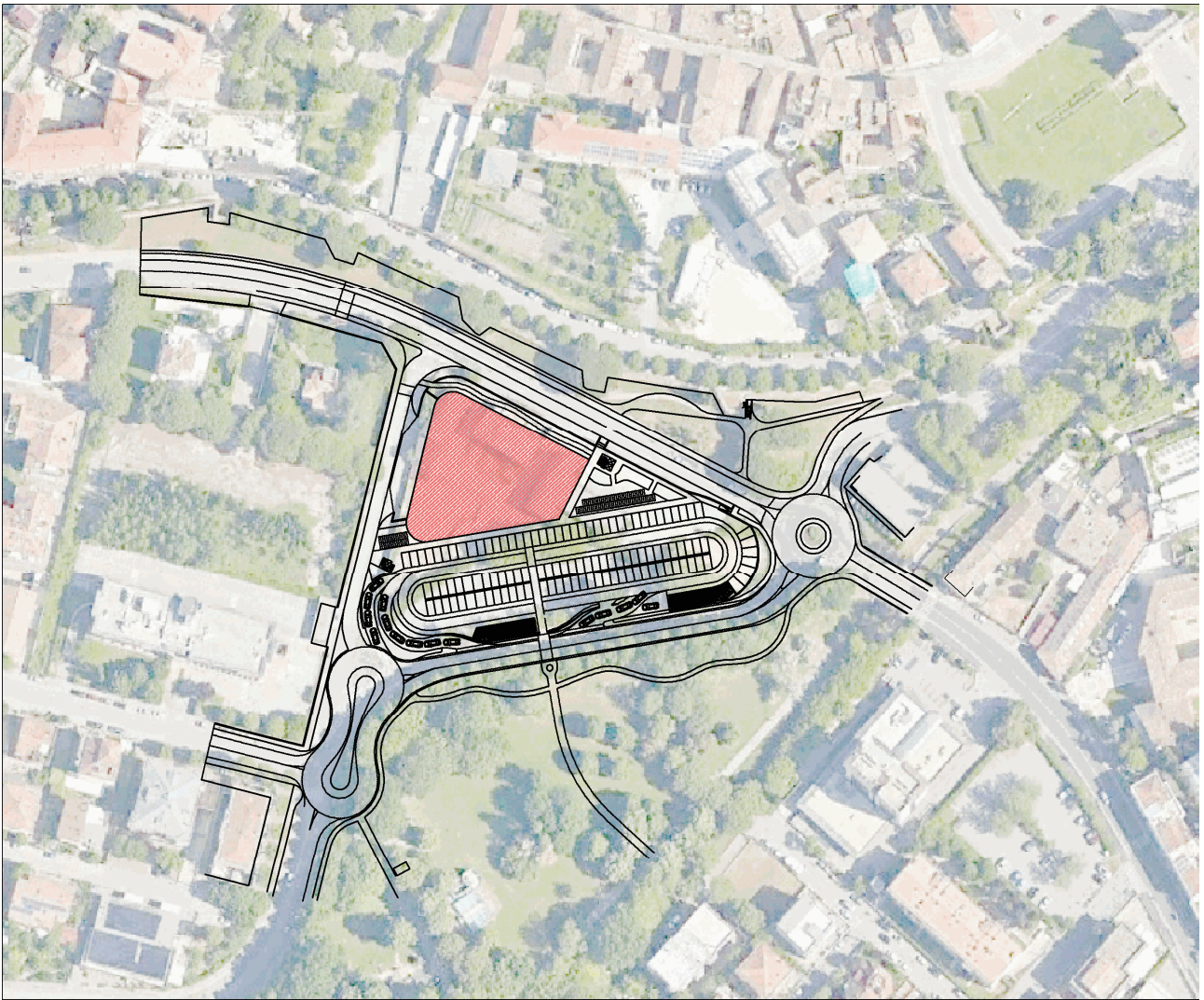


Figura 2 Foto-inserimento schema di progetto su base foto aerea

2. QUADRO NORMATIVO E LIMITI PRESCRITTI

I riferimenti normativi considerati per lo svolgimento dell'indagine sono i seguenti:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n° 447;
- L.R. Emilia Romagna 09/05/2001 n°15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- La vigente zonizzazione acustica comunale.

In Figura 3 si riporta uno stralcio per la zona di indagine della tavola riassuntiva della classificazione acustica del territorio comunale approvata dal Comune di Rimini prevista dalla legge quadro sul rumore ambientale n. 447/95, la Classificazione acustica consente l'applicazione sul territorio dei limiti massimi ammissibili di rumorosità.

L'area interessata dal progetto rientra all'interno della quarta classe acustica come la maggior parte degli edifici vicini comunque collocati dal lato stradale opposto all'isolato oggetto di intervento. A nord dell'area di intervento, dal lato opposto della circonvallazione sono presenti due istituti scolastici ospitati in due distinti fabbricati assegnati alla prima classe acustica: il Liceo Giulio Cesare e ad una distanza di 65 m dall'area di intervento, l'Istituto Maestre Pie ad una distanza 100 m. A sud dell'area di intervento è presente un'area residenziale sulla via Padre Nicola Levoli assegnata alla terza classe acustica, ad una distanza di oltre 110m dall'area a parcheggio e ad oltre 150m dall'area struttura commerciale.

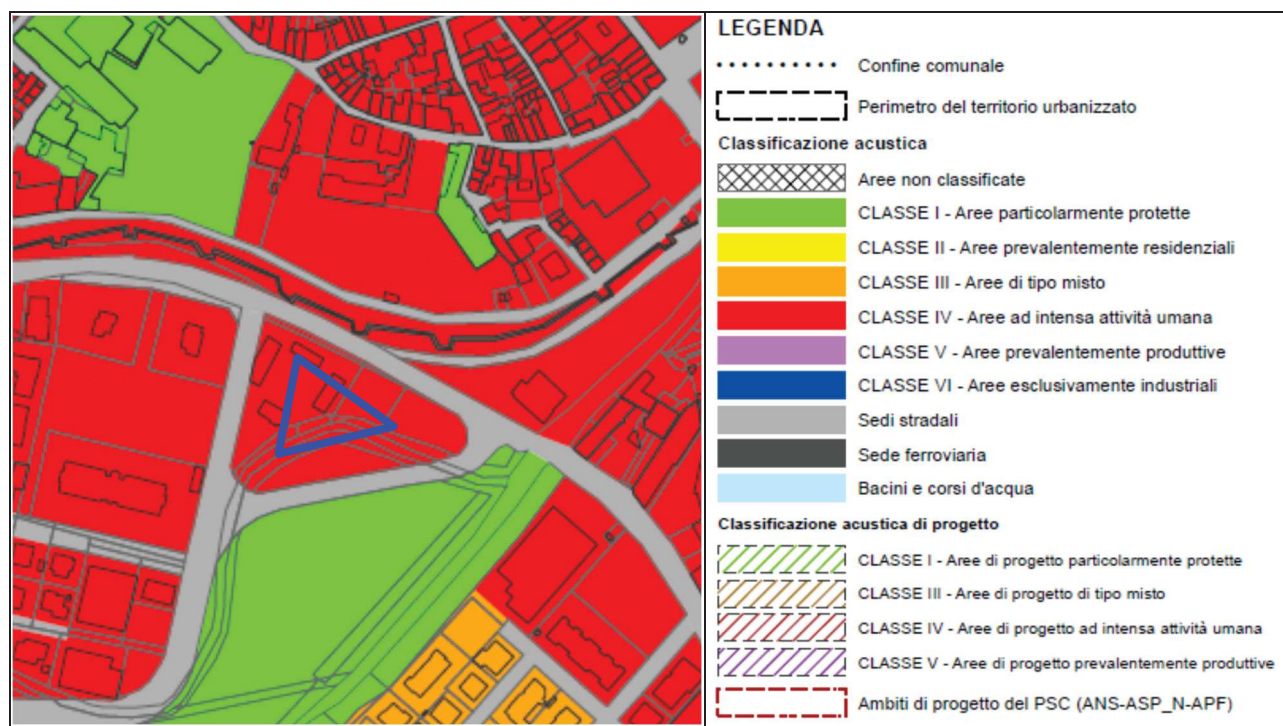


Figura 3 stralcio zonizzazione con individuazione dell'area indagata

In base a tale classificazione, il valore limite ai sensi della tabella C dell'allegato al DPCM 14/11/1997 è di 65,0dB(A) nel periodo diurno e 55,0dB(A) nel periodo notturno per la Classe IV^a, 60,0dB(A) nel periodo diurno e 50,0dB(A) nel periodo notturno per la Classe III^a, 50,0dB(A) nel periodo diurno per la Classe I^a.

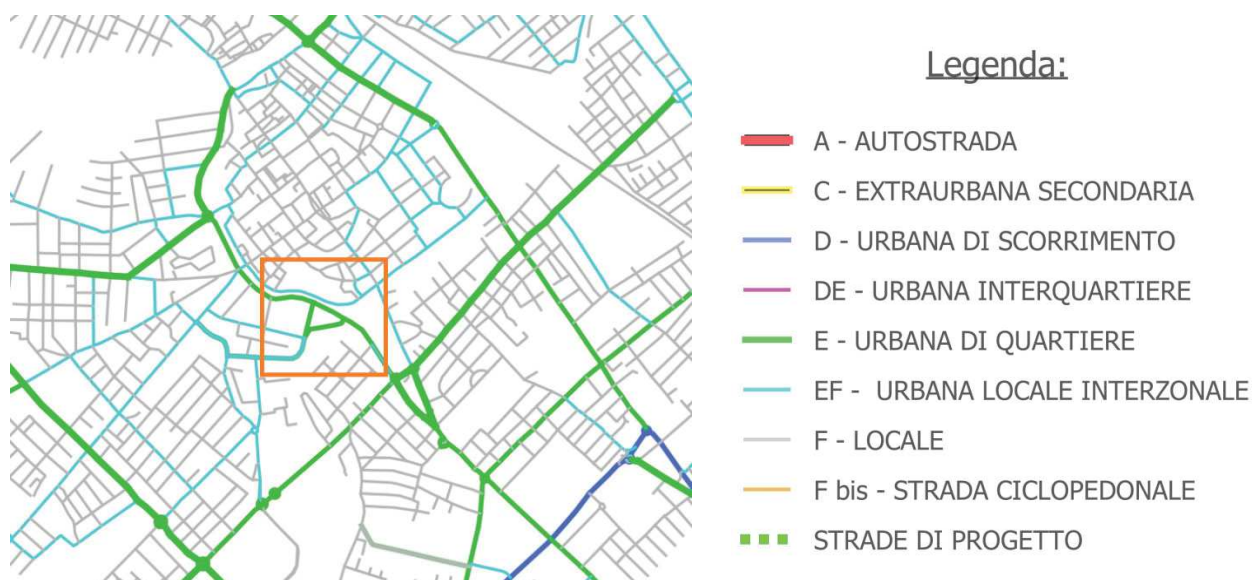


Figura 4 Classificazione strade nell'area di indagine

La nuova classificazione delle strade sulla base della deliberazione della Giunta Comunale n.322 del 25/10/2018 prevede che sia via Circonvallazione Meridionale che via Bramante fino all'incrocio con via Melozzo da Forlì siano classificate come strade urbane di quartiere di tipo E; la prosecuzione di via Bramante e la stessa via Melozzo da Forlì sono invece classificate come urbane interzonali di tipo EF. In Figura 4 si riporta uno stralcio della tavola di classificazione stradale del territorio comunale.

Secondo il DPR 30/03/04 n°142 i limiti massimi di immissione per il solo rumore da traffico per le strade di tipo E ed F corrispondono ai limiti stabiliti dalla classificazione acustica nella fascia di 30m dal bordo stradale.

Trattandosi di un'attività produttiva l'emissione sonora degli impianti tecnologici installati, non potranno determinare il superamento del valore differenziale di immissione, come definito dal DPCM 14-11-97: all'interno degli ambienti di vita dei ricettori posti nelle vicinanze. Tale valore limite risulta pari a: 5 dB(A) in periodo diurno e 3 dB(A) in periodo notturno. L'applicabilità del limite differenziale è vincolata al superamento dei seguenti livelli minimi di rumore ambientale:

- a finestre aperte: 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno;
- a finestre chiuse: 35 dB(A) in periodo diurno e 25 dB(A) in periodo notturno.

3. METODOLOGIA D'INDAGINE E DESCRIZIONE INTERVENTO

La valutazione dell'impatto acustico legato al progetto in indagine è stata svolta in tre momenti: una prima fase di caratterizzazione in cui sono state eseguite rilevazioni di rumore in alcuni punti scelti in prossimità dell'area interessata per indagarne il clima acustico attuale. Quindi i dati raccolti hanno permesso di realizzare un modello acustico rappresentativo dell'area di indagine nello stato di fatto. Infine il modello numerico è stato modificato per prendere in considerazione l'effetto della nuova attività produttiva sul clima acustico.



Figura 5 Localizzazione punti di misura

Per determinare il rumore attualmente presente nell'area si è provveduto ad effettuare due misure di 24 ore ed alcune misure brevi. La localizzazione delle misure è indicata in Figura 5 mentre in Figura 6 si riporta documentazione fotografica dei rilievi effettuati. Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche buone, in assenza di vento e pioggia.

La misura giornaliera in P1 è stata eseguita dalle ore 16.00 di mercoledì 25 novembre 2020 alle ore 16.00 del giorno successivo. Il punto di misura è stato fissato in corrispondenza di un palo dell'illuminazione pubblica a bordo strada lungo via Circonvallazione meridionale alla quota di 4,0m dal piano stradale. Contemporaneamente alla misura è stato effettuato un rilievo del traffico con videoregistrazione nell'ora di punta serale in corrispondenza della vicina rotatoria.

La misura giornaliera in P2 è stata eseguita dalle ore 16.00 di mercoledì 25 novembre 2020 alle ore 16.00 del giorno successivo. Il punto di misura è stato fissato in corrispondenza di un palo dell'illuminazione pubblica a bordo strada in prossimità della fermata dell'autobus di via Bramante alla quota di 4,0m dal piano stradale. Contemporaneamente alla misura è stato effettuato un rilievo del traffico con videoregistrazione nell'ora di punta serale in corrispondenza della vicino incrocio.



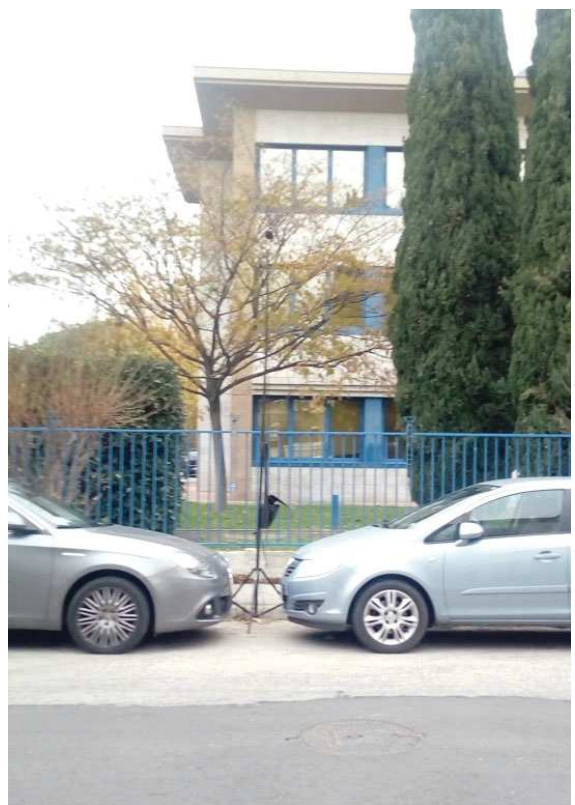
P1



P2



P3



P4

Figura 6 Documentazione fotografica punti di misura

La misura in P3 è stata svolta dalle ore 14.57 alle ore 15:27 di giovedì 26 novembre 2020 in prossimità dell'accesso carrai al santuario della Madonna della Misericordia lungo via bastioni meridionali alla quota di 4,0m dal piano stradale.

La misura in P4 è stata svolta dalle ore 15:33 alle ore 15:44 di giovedì 26 novembre 2020 a ridosso del marciapiede antistante la sede dell'INAIL di Rimini di via Melozzo da Forlì alla quota di 4,0m dal piano stradale.

La misura in P1 è stata eseguita con un fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore modello PRM831 serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 08/11/2019 con certificati di taratura n°21630-A e n°21631-A presso i laboratori SkyLab, via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.

La misura in P2 è stata eseguita con un Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3684, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 8504 classe 1 IEC 942, e preamplificatore modello PRM902 matricola n.3917, classe 1 IEC 942 il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 16/04/2019 con certificato di taratura n° 20330-A (n°20331-A per i filtri per 1/3 nella stessa data con certificato di taratura n° 20331-A: presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore (MB) Centro SIT n.163.

Le misure in P3 e P4 sono state eseguite con un Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3782, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 8415 classe 1 IEC 942, e preamplificatore modello PRM902 matricola n.4112, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 17/10/2019 con certificato di taratura n° 21507-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.

Le linee di strumenti utilizzati per le misurazioni rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola 0624 tarato il giorno 8/11/2019 con certificato n. 21629-A presso il centro SIT 163 Sky-Lab S.r.l. Via Belvedere, 42 Arcore (MB), la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dB(A).

Di seguito si riportano i collegamenti che consentono di scaricare i certificati di avvenuta taratura della strumentazione.

CERTIFICATI DI TARATURA

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3684

www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3684-2019.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 831 Numero di serie 3313

www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2019.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3782

www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3782-2019.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 0624

www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-0624-2019.pdf

4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE

I risultati delle misure della durata di 24 ore arrotondati a 0,5dB(A) in conformità al punto 3 dell'allegato B del DM Ambiente 16/3/98 sono sintetizzati nella Tabella 1 sono riportati l'ora di inizio, la durata della misura, i valori del livello equivalente (Leq) ed alcuni livelli statistici che contribuiscono a descrivere il fenomeno acustico dell'area. Nelle tabelle 2 e 3 sono riportati i valori di Leq su base semioraria rilevati rispettivamente per i punti P1 e P2.

Tabella 1 Risultati delle misure di 24h eseguite

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)									
			Periodo diurno					Periodo notturno				
			Leq	L99	L90	L10	L1	Leq	L99	L90	L10	L1
P1	24h	16.00	69,0	47,8	57,3	72,5	76,4	56,5	34,5	35,7	54,8	70,6
P2	24h	16.00	64,5	45,0	52,0	68,2	77,2	52,5	35,8	39,9	51,8	63,0
P3	30 min	14.57	Leq	Leq(P2)	LeqD	LeqN	L99	L90	L10	L1		
			65,0	69,0	65,0	55,5	51,1	55,1	69,2	74,8		
P4	10 min	15.33	Leq	Leq(P2)	LeqD	LeqN	L99	L90	L10	L1		
			60,5	69,0	60,5	51,0	43,8	46,9	64,9	70,0		

Misura in P1

I risultati della misura in P1 sono riportati nel grafico in Figura 9, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 2 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 69,0 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 56,5 dB(A).

Tabella 2 Risultati Leq "30 min" in P1

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
25/11/2020 16:00	70.1	25/11/2020 22:00	61.7	26/11/2020 04:00	54.5	26/11/2020 10:00	69.1
25/11/2020 16:30	70.3	25/11/2020 22:30	57.9	26/11/2020 04:30	58.2	26/11/2020 10:30	69.4
25/11/2020 17:00	70.4	25/11/2020 23:00	57.4	26/11/2020 05:00	58.3	26/11/2020 11:00	69.1
25/11/2020 17:30	69.6	25/11/2020 23:30	56.9	26/11/2020 05:30	59.7	26/11/2020 11:30	68.9
25/11/2020 18:00	69.0	26/11/2020 00:00	55.6	26/11/2020 06:00	64.2	26/11/2020 12:00	70.9
25/11/2020 18:30	69.1	26/11/2020 00:30	55.3	26/11/2020 06:30	66.4	26/11/2020 12:30	69.5
25/11/2020 19:00	69.5	26/11/2020 01:00	51.0	26/11/2020 07:00	68.6	26/11/2020 13:00	69.7
25/11/2020 19:30	69.5	26/11/2020 01:30	47.8	26/11/2020 07:30	69.6	26/11/2020 13:30	69.1
25/11/2020 20:00	67.9	26/11/2020 02:00	53.5	26/11/2020 08:00	70.2	26/11/2020 14:00	68.7
25/11/2020 20:30	66.4	26/11/2020 02:30	53.1	26/11/2020 08:30	69.5	26/11/2020 14:30	69.1
25/11/2020 21:00	65.2	26/11/2020 03:00	51.0	26/11/2020 09:00	69.3	26/11/2020 15:00	68.9
25/11/2020 21:30	65.2	26/11/2020 03:30	50.4	26/11/2020 09:30	68.8	26/11/2020 15:30	69.5

L'andamento rilevato è quello tipico di un clima acustico determinato dal traffico di una strada percorsa da flussi sostenuti con un Leq(30 min) piuttosto costante tra le 8:00 e le 20:00 e non legato ai flussi di traffico in quanto il livello di congestione determina una corrispondenza inversa tra flussi e velocità media. In queste condizioni normalmente i due effetti si equilibrano per quanto riguarda

l'emissione sonora complessiva. Dopo le 20:00 l'ulteriore calo del traffico determina un andamento decrescente dei livelli di Leq. In orario serale si evidenzia una rapida riduzione dei livelli di rumorosità che già alle 22:30 si stabilizzano sui valori minimi notturni. Tale andamento, anomalo rispetto a quanto comunemente rilevato, è evidentemente correlato alle limitazioni agli spostamenti dalle ore 22:00 alle ore 5:00 imposte con la finalità di contenere la diffusione del contagio da COVID-19. Il livello statistico L90 risulta invece maggiormente correlati ai flussi di traffico evidenziando i classici orari di picco di mattina e sera.

Misura in P2

I risultati della misura in P2 sono riportati nel grafico in Figura 10, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 3 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P2 integrato sul periodo diurno risulta di 66,0 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 52,5 dB(A).

Tabella 3 Risultati Leq "30 min" in P2

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
25/11/2020 16:00	65.3	25/11/2020 22:00	53.9	26/11/2020 04:00	51.3	26/11/2020 10:00	64.0
25/11/2020 16:30	65.4	25/11/2020 22:30	51.6	26/11/2020 04:30	50.7	26/11/2020 10:30	64.0
25/11/2020 17:00	64.5	25/11/2020 23:00	52.4	26/11/2020 05:00	52.9	26/11/2020 11:00	65.1
25/11/2020 17:30	64.4	25/11/2020 23:30	50.2	26/11/2020 05:30	57.2	26/11/2020 11:30	66.3
25/11/2020 18:00	64.2	26/11/2020 00:00	52.3	26/11/2020 06:00	57.9	26/11/2020 12:00	65.5
25/11/2020 18:30	64.8	26/11/2020 00:30	53.9	26/11/2020 06:30	60.9	26/11/2020 12:30	64.2
25/11/2020 19:00	64.7	26/11/2020 01:00	51.5	26/11/2020 07:00	61.9	26/11/2020 13:00	64.7
25/11/2020 19:30	63.3	26/11/2020 01:30	49.2	26/11/2020 07:30	65.5	26/11/2020 13:30	68.4
25/11/2020 20:00	61.6	26/11/2020 02:00	50.1	26/11/2020 08:00	65.7	26/11/2020 14:00	64.4
25/11/2020 20:30	59.9	26/11/2020 02:30	50.9	26/11/2020 08:30	65.4	26/11/2020 14:30	72.5
25/11/2020 21:00	58.1	26/11/2020 03:00	49.9	26/11/2020 09:00	73.2	26/11/2020 15:00	64.3
25/11/2020 21:30	59.2	26/11/2020 03:30	49.1	26/11/2020 09:30	70.1	26/11/2020 15:30	64.4

L'andamento rilevato non si discosta molto da quanto evidenziato in P1 sebbene l'oscillazione del parametro Leq(1s) un poco maggiore evidenzia un maggior distanziamento tra i passaggi di veicoli è superiore e pertanto i flussi di traffico meno intensi. Ancor più evidente in questo punto il pressoché completo annullamento del traffico in orario serale e notturno.

Tra le 9:15 e le 9:30 e tra le 14:40 e 14:50 si evidenziano degli incrementi di rumorosità dovuti ad alcune lavorazioni rumorose occorse nel cantiere presente sul ramo di via Bramante ad ovest del comparto evidenziato nella fotografia in Figura 7 scattata dal punto di misura. Gli eventi sono stati esclusi dal calcolo del livello equivalente diurno. A Partire dalle 20:00 con la riduzione della rumorosità si evidenzia una componente di rumore intermittente legata ad un impianto tecnico a servizio del fabbricato adiacente al punto di misura rappresentato in Figura 8.

La pressione sonora indotta nel punto di misura dall'impianto in funzione è pari a 49,5 dB(A) mentre il livello equivalente notturno considerando la condizione di funzionamento è risultato pari a 46,5 dB(A).

I conteggi di traffico effettuati nell'ora di punta serale (17:30-18:30) hanno restituito i risultati riportati in Tabella 4 come veicoli equivalenti confrontati con lo studio trasportistico realizzato dagli uffici tecnici competenti del Comune di Rimini, lungo la rete stradale in prossimità dell'area di indagine. I risultati evidenziano una sostanziale conformità con i dati Comunali evidenziando che i

flussi diurni non stante le limitazioni COVID-19 sono rappresentativi e che pertanto anche i livelli di rumore diurni sono attendibili.

Per quanto riguarda il periodo notturno il confronto tra i risultati della misura e la mappatura strategica comunale permette di valutare una sottostima nel valore notturno di 3 dB(A). Sommando ai risultati notturno dei punti di misura tale valore si ottengono valori compatibili con i risultati della valutazione di impatto acustico prodotta per l'area oggetto di studio nel marzo 2018. Questa ulteriore conferma permette di avvalorare l'ipotesi di sottostima dovuta alla riduzione anticipata del traffico in 3 dB(A) sul livello equivalente del periodo.



Figura 7 Cantiere in prossimità di P2



Figura 8 Impianti in prossimità di P2

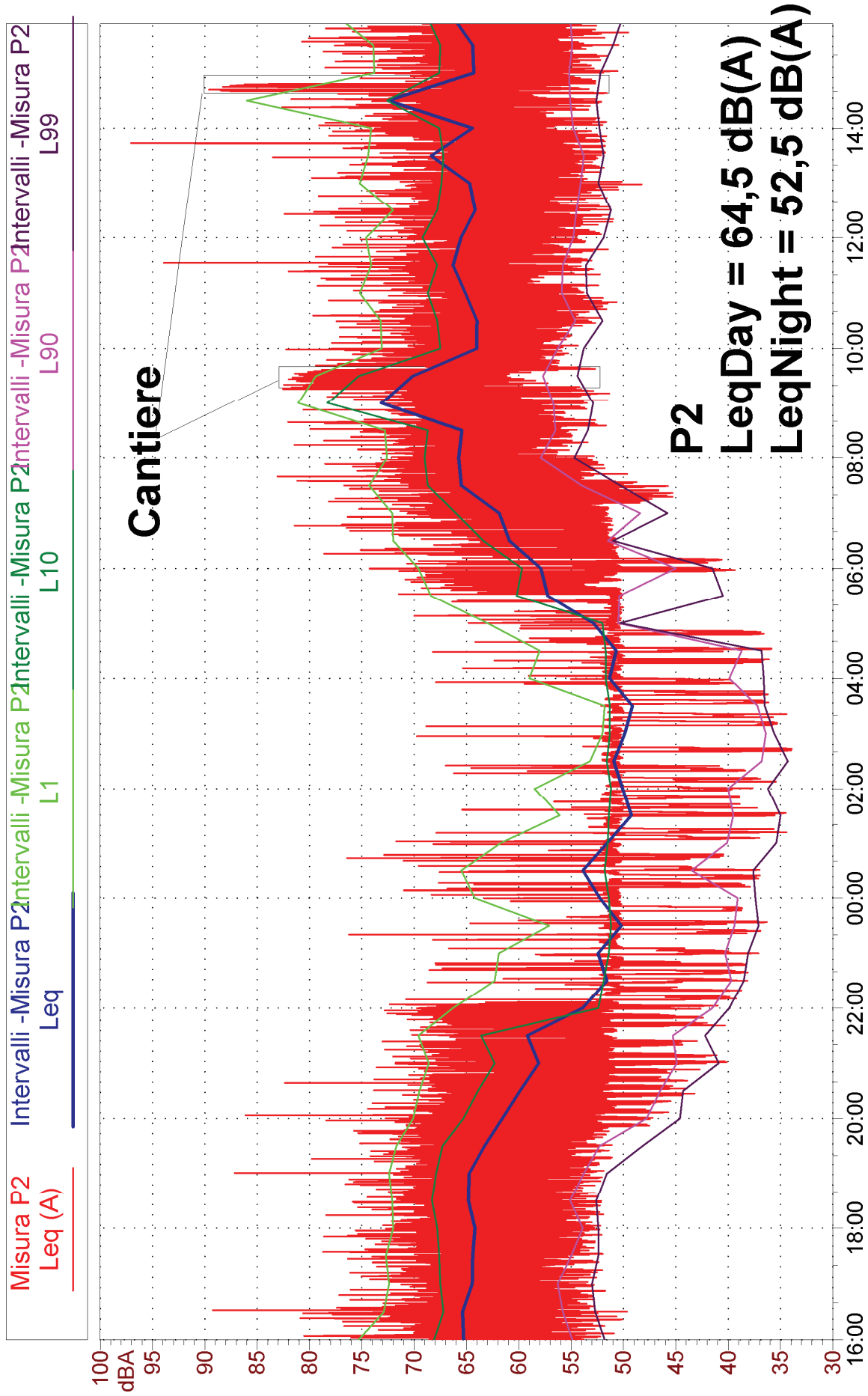


Figura 9 Grafico misura in P1

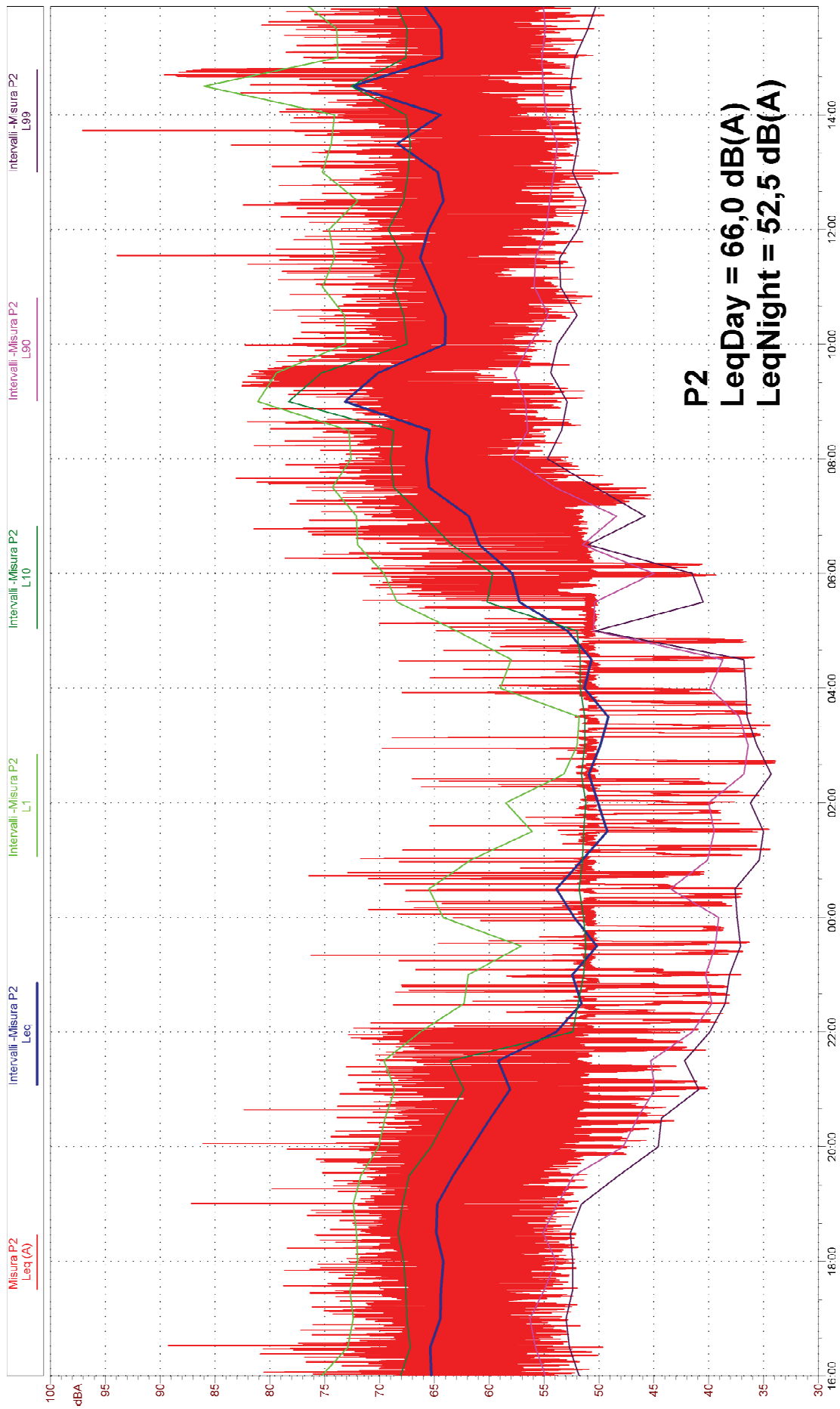


Figura 10 Grafico misura in P2

Tabella 4 Confronto flussi periodo estivo, invernale e conteggi

Flussi	Direzione	Estate	Inverno	Conteggi
Circonvallazione Meridionale Ovest	Est	300	400	496
	Ovest	300	300	633
Via Bramante	Nord	150	250	361
	Sud	300	600	287
Circonvallazione Meridionale Est	Ovest	450	600	650
	Est	200	300	652
Largo Unità d'Italia	Sud	100	200	350
	Nord	200	250	285
	Tot.	1000	1450	1857



Figura 11 Flussi di traffico stato di fatto in periodo estivo (a sx) e invernale (a dx)

Misure in P3 e P4

I risultati delle misure in P3 e P4 sono riportati nei grafici in Figura 12 e Figura 13. I valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo, il valore di Leq globale risulta di 65,0 dB(A) in P3 e 60,5 dB(A) in P4.

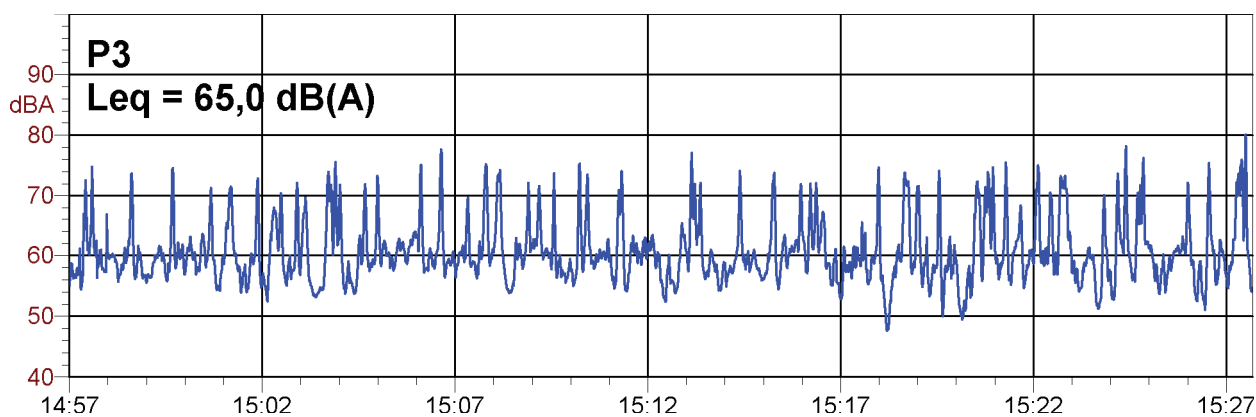


Figura 12 grafico misura in P3

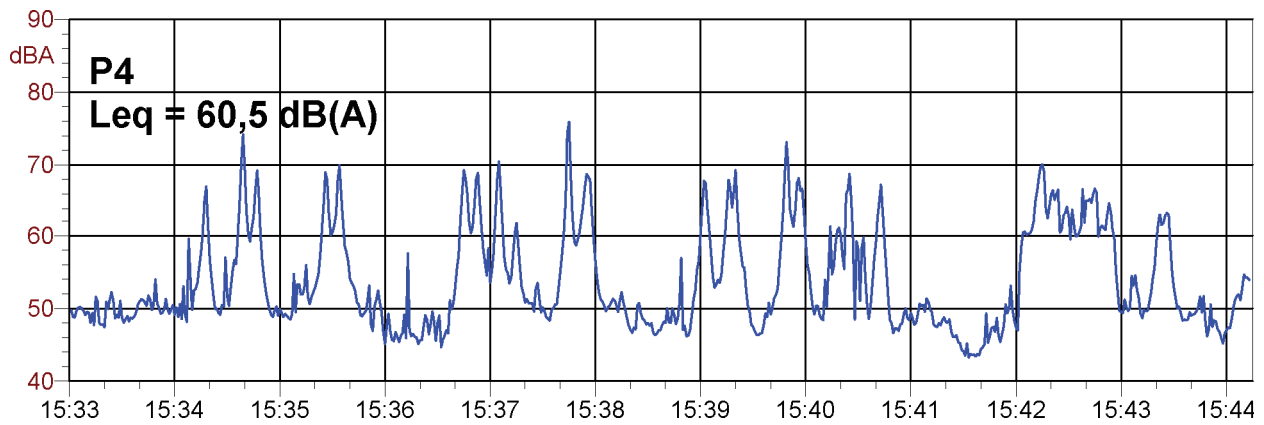


Figura 13 grafico misura in P4

L'andamento dell'indice $Leq(1s)$ con una presenza continua di eventi sonori chiaramente distinguibili come passaggi di veicoli conferma che anche in questi punti la componente prevalente è l'emissione diretta proveniente dal traffico. Il valore di Leq_{day} per la misura breve è stato calcolato secondo l'equazione di seguito riportata. Tale formula è applicabile quando nel punto di misura considerato il contributo delle diverse sorgenti sonore al rumore ambientale risulta sufficientemente omogeneo a quello della contemporanea misura giornaliera.

$$Leq_D(P_{breve}) = Leq_{misura}(P_{breve}) - Leq_{misura, (P_1)} + Leq_D(P_1)$$

Per quanto riguarda il periodo notturno è stata applicata la formula seguente ipotizzando che anche in questo periodo i punti di misura siano equivalenti rispetto alla tipologia di sorgenti presenti.

$$Leq_N(P_{breve}) = Leq_D(P_{breve}) - Leq_D, (P_1) + Leq_N(P_1)$$

5. MODELLO STATO DI FATTO

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di fatto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame, utilizzando il software previsionale Soundplan versione 8.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali ed europei deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Nella realizzazione del modello, Figura 14, si è tenuto conto:

- dell'orografia del terreno
- degli edifici esistenti,
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- dell'emissione sonora dovuta alle aree urbane limitrofe

Orografia: sebbene l'area di indagine si collochi in zona pianeggiante il terrapieno dovuto alla presenza delle mura storiche non può essere trascurato almeno nelle immediate vicinanze. È stato pertanto considerato un modello semplificato del terreno per valutarne l'effetto sul clima acustico.

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano direttamente all'area di indagine a distanza inferiore a 300m come evidenziato nella Figura 14. In corrispondenza dei fabbricati residenziali e direzionali più esposti alle emissioni del progetto sono stati previsti ricettori alla quota di tutti i piani esistenti. La numerazione è riportata in Figura 15.

Rumore da traffico: Sono state inserite delle sorgenti di tipo stradale in corrispondenza della viabilità locale. Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari è lo standard europeo CNOSSOS-EU che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione della mappatura strategiche a partire dal 31 dicembre 2018. I dati necessari di ingresso per le elaborazioni dello standard sono i flussi di traffico, velocità e caratteristiche delle strade (tipologia di asfalto, dimensioni, pendenze, ecc..).

Tali dati sono stati ricavati a partire dall'indagine del traffico del progetto. Lo studio valuta la condizione del picco di traffico risulta pertanto indispensabile stimare a partire dai dati di traffico disponibili come flusso orario di punta il valore di traffico medio diurno e notturno, a tale fine sono stati definiti gli indici TG (il rapporto tra il traffico medio giornaliero e il traffico di punta) e TN (rapporto tra il traffico medio notturno e quello diurno). Dati raccolti da precedenti indagini svolte in regione hanno permesso di individuare dei valori medi di questi parametri in funzione della tipologia di strada.

In Tabella 5 si riportano per le strade che hanno una rilevanza nel clima acustico dell'area in progetto sia gli indici utilizzati che i valori risultanti di traffico e di velocità di percorrenza considerati.

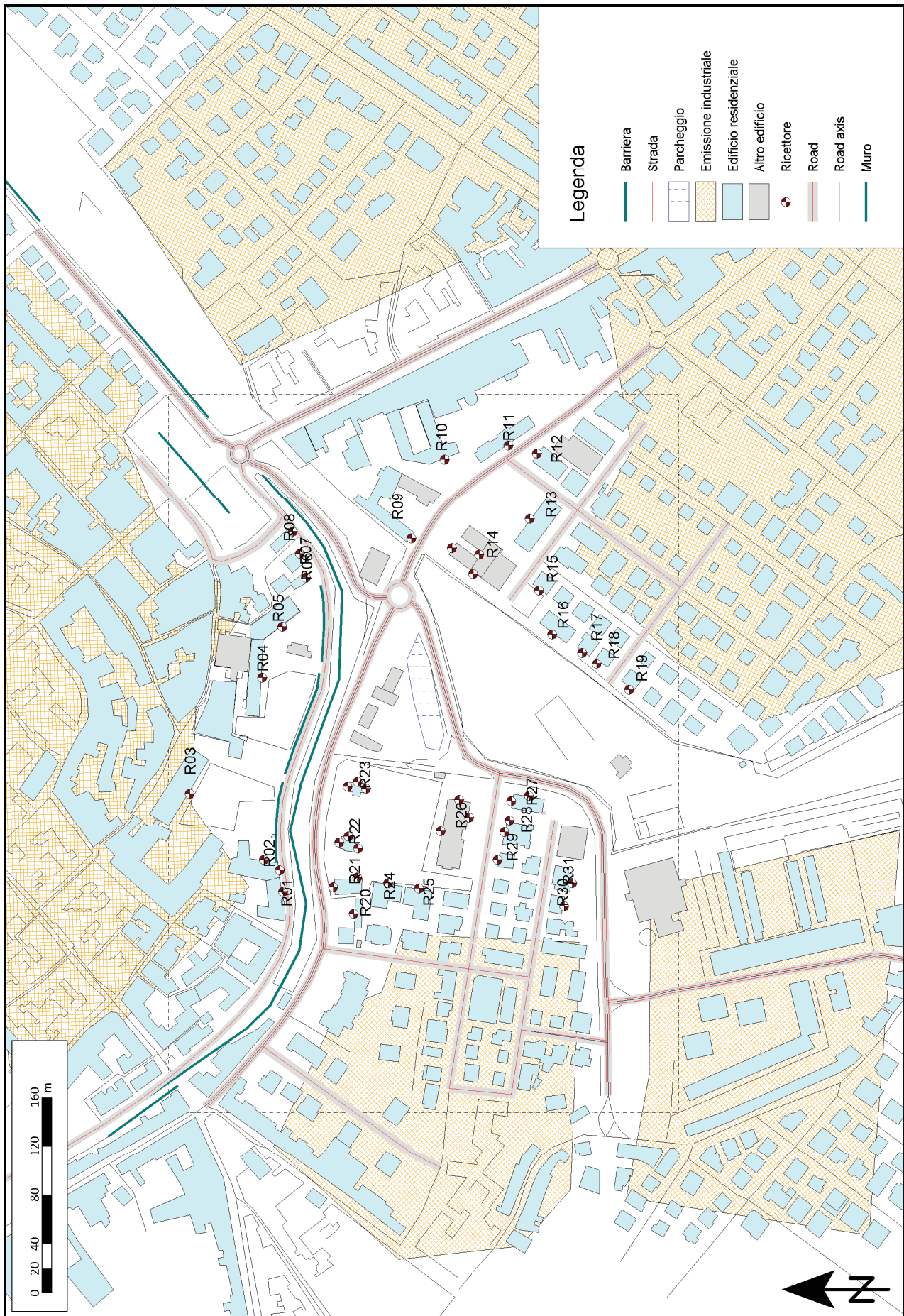


Tabella 5 Dati di traffico dello stato di fatto implementati nel modello

Strada	Tratto stradale	Flusso di punta in veicoli eq.	Periodo diurno Flusso Veicoli/ora			Periodo Notturmo Flusso Veicoli/ora		
			TG	Veicoli Leggerie	Veicoli Pesanti	TN	Veicoli Leggerie	Veicoli Pesanti
Circonvallazione Meridionale	Viali	1129	734	711	9	132	129	1
	Ovest rotatoria	1129	734	711	9	132	129	1
	Est rotatoria	1302	846	832	6	152	151	1
L.go Unità d'Italia		635	394	327	27	59	53	2
Via Bramante	Nord	648	402	386	6	60	59	1
	Centro	648	402	386	6	60	59	1
	Sud	600	372	357	6	56	54	1
	Ovest	-	-	-	-	-	-	-
Via Melozzo da F		214	128	128	-	15	15	-
Bastioni Meridionali	Fino via dell'Onestà	200	124	124	-	19	19	-
	fino rotatoria	250	150	150	-	18	18	-
Via dell'Onestà		50	30	30	-	4	4	-
Bastioni orientali		550	330	286	18	40	35	2
Via XX Settembre		300	186	164	9	28	26	1
Via Cignani		300	180	180	-	22	22	-
Via Veronese	Nord	50	30	30	-	4	4	-
	Sud	100	60	60	-	7	7	-
Via Palmezzano	Est	50	30	30	-	4	4	-
	Ovest	200	120	120	-	14	14	-
Via dei Carracci		300	180	180	-	22	22	-
Via Rosaspina		300	180	165	6	22	20	1
Via Brancaleoni	Nord	300	180	180	-	22	22	-
	Sud	50	30	30	-	4	4	-
Via Coda	Est	300	180	180	-	22	22	-
	Ovest	50	30	30	-	4	4	-
Via Arlotti		50	30	30	-	4	4	-
Via Pronti		50	30	30	-	4	4	-

Rumore urbano: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività umane ed al traffico locale che perviene dalle aree residenziali limitrofe sono state inserite delle sorgenti areali come indicato in Figura 14, poste a 1,5 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 49 dB(A)/mq in periodo diurno e 41 dB(A)/mq in periodo notturno, nelle aree in cui non sono state considerate in dettaglio le strade mentre 43 dB(A)/mq in periodo diurno e 38 dB(A)/mq in periodo notturno. Valori di emissione ricavati da precedenti campagne di misura sono stati confrontati con i livelli di rumore di fondo misurati in P₁ e P₂.

Parcheggi. L'emissione dovuta all'attuale parcheggio nell'area ex fox è stata simulata inserendo una sorgente areale la cui emissione sonora è stata stimata come descritto nello studio tedesco "Bayrische parkplazlanstudie" del 2007. Il calcolo stima l'emissione dovuta sia alla manovra di parcheggio che alla circolazione nelle corsie interne a partire dal numero dei posti auto e dalla frequenza di eventi/ora per posto auto. Il numero di movimenti per posto ipotizzato è di 0,05 in orario notturno e 0,50 in orario diurno.

6. TARATURA DEL MODELLO

Al fine di verificare la correttezza dei risultati del modello è stata effettuata la simulazione dello stato di fatto considerando come ricettori i punti di misura. In Tabella 6 sono rappresentati i dati ottenuti dal modello confrontati con i valori ottenuti durante le rilevazioni.

Dal confronto tra i valori misurati e quelli calcolati dal modello si nota come gli scostamenti si mantengono in tutti i casi al di sotto di un decibel, confermando la buona corrispondenza tra modello e risultati delle misure eseguite, premessa necessaria per assicurare la correttezza della previsione dello stato di progetto.

Tabella 6 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P ₁	4m	69,0	59,5 ¹	68,1	59,4
P ₂	4m	64,5	55,5 ¹	64,5	55,8
P ₃	4m	65,0	55,5 ¹	64,7	55,4
P ₄	4m	60,5	51,0 ¹	60,6	50,4

1 – valori corretto per rappresentare il clima acustico depurato dell'effetto delle limitazioni dovute al COVID-19

7. DESCRIZIONE INTERVENTO E MODELLO STATO DI PROGETTO

A partire dal modello dello stato di fatto è stata realizzata una nuova simulazione al fine di calcolare quale sarà il clima acustico dell'area a seguito del completamento delle opere in progetto. Il modello dello stato di fatto è stato aggiornato come mostra la Figura 17.

Il modello di simulazione ha tenuto conto di:

- Nuovi fabbricati previsti nell'ambito
- emissioni dovute agli impianti a servizio dell'attività commerciale
- emissioni dovute all'attività di carico e scarico
- modifiche alla viabilità ed al traffico indotto
- emissioni dovute ai parcheggi

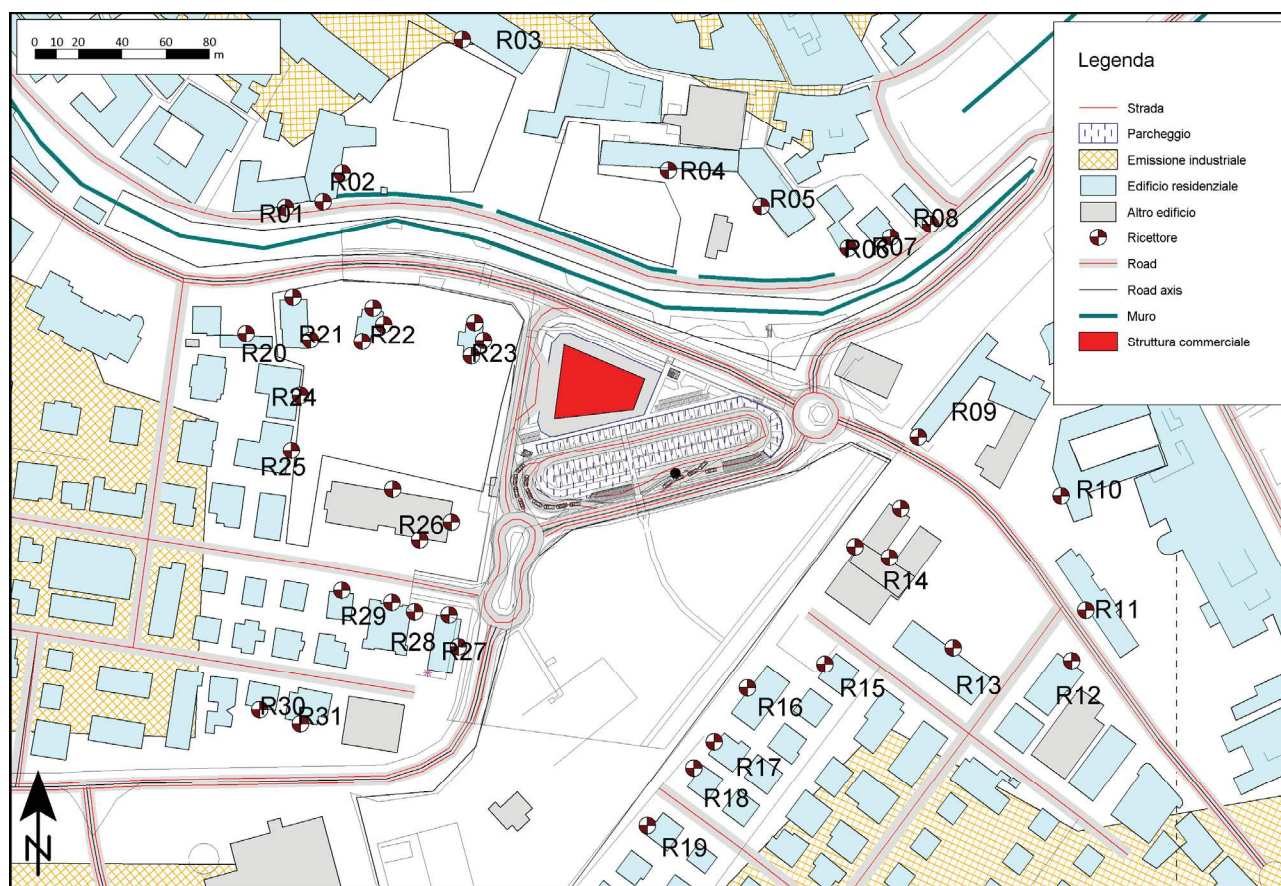


Figura 17 Modello stato di progetto

Edifici: è stato inserito il fabbricato ed i manufatti in progetto, la modellazione è stata eseguita con maggior grado di dettaglio rispetto agli altri edifici considerati al fine di ottenere un risultato che tenga conto dell'effetto di schermo e riflessione rispetto alle sorgenti che provengono dal fabbricato stesso.

Impianti tecnologici: gli impianti a servizio del fabbricato commerciale che sono state prese in considerazione nel modello di simulazione come di seguito descritti:

- Pompa di Calore Climatizzazione, produzione di acqua calda sanitaria e climatizzazione dei locali sarà garantita da una Pompa di calore Clivet Seria WSAN-YSCA Taglia 90.4/120.4 configurazione supersilenziata. La potenza sonora dichiarata

dal produttore è riportata in tabella. La tipologia di impianto prevede un funzionamento modulante ad inseguimento del carico, la condizione di carico media diurna e notturna considerata è riportata in Tabella 7. Anche se i locali sono chiusi in periodo notturno è previsto un carico minimo per garantire il mantenimento di temperature interne controllate entro valori che permettano il rapido raggiungimento delle condizioni di regime all'apertura.

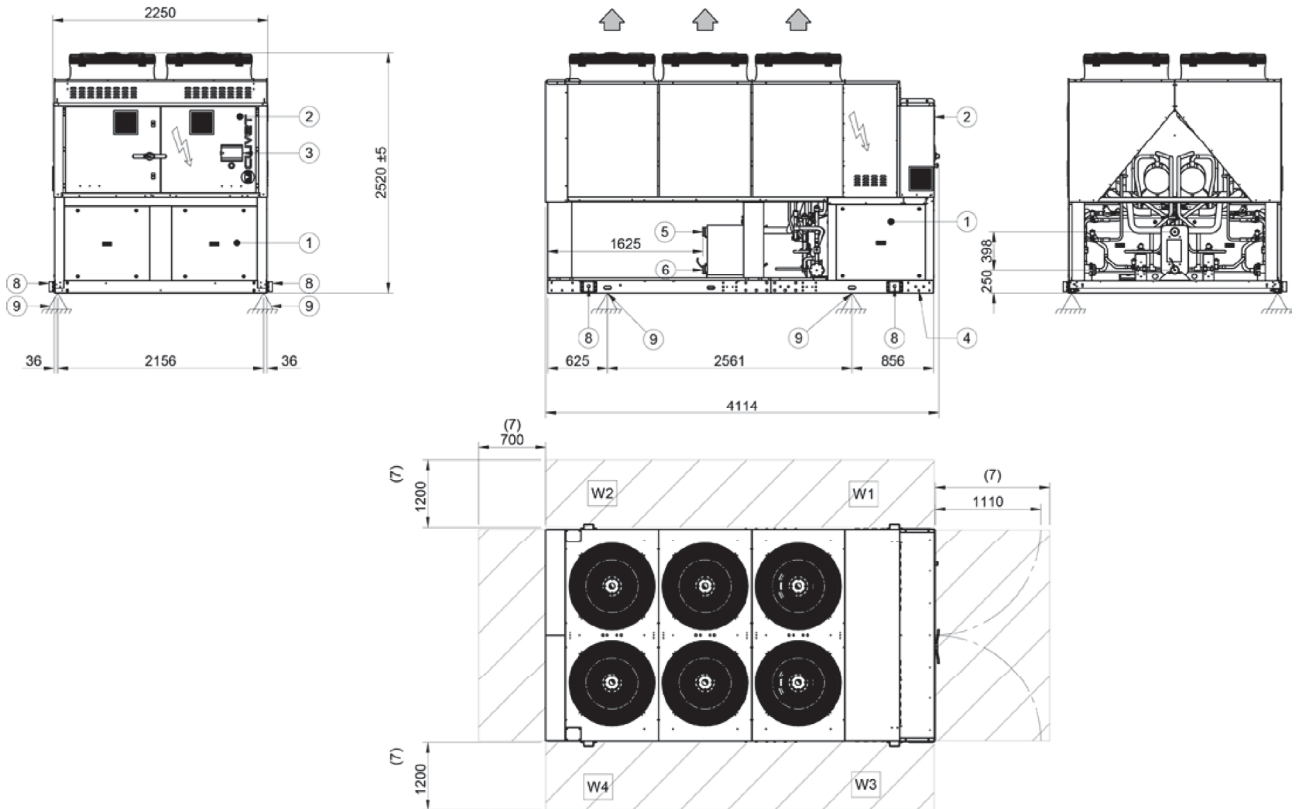


Figura 18 Schema ingombro Pompa di Calore climatizzazione

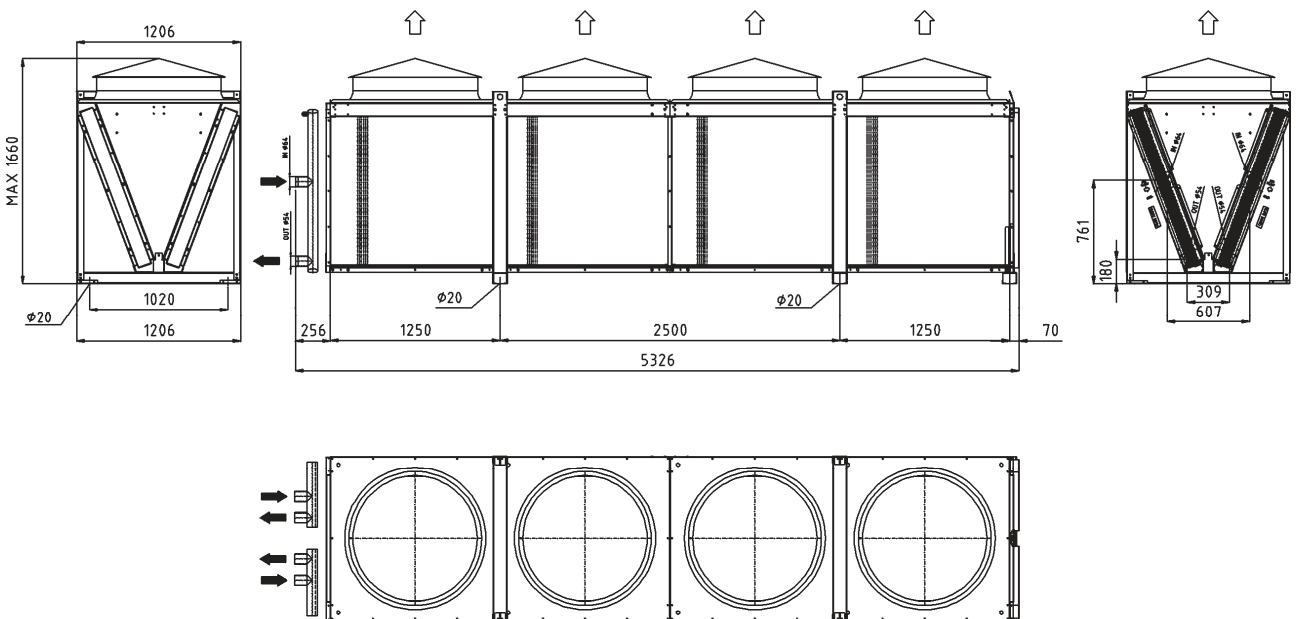


Figura 19 Schema ingombro condensatore

- Banchi frigoriferi, la refrigerazione dei prodotti freschi e surgelati sia nell'area vendita che nelle celle sarà garantita da un impianto indipendente che prevede la collocazione

del gruppo compressori nell'interrato in posizione tale da non determinare impatto acustico significativo e la collocazione in esterno del solo condensatore ad aria LU-VE modello XDHV1X 4145. La potenza sonora dichiarata dal produttore è riportata in tabella. La tipologia di impianto prevede un funzionamento modulante ad inseguimento del carico, la condizione di carico media diurna e notturna considerata è riportata in Tabella 7.

- Estrattori, i laboratori di preparazione alimentare ed altri locali accessori saranno dotati di aspiratori. L'emissione sonora è concentrata alla bocca di espulsione in copertura. Nel modello è stata inserita una sorgente areale a 0,5m dalla copertura. Taglia e potenza sonora complessiva sono state valutate considerando progetti equivalenti.
- UTA, è prevista la ventilazione meccanica dei locali ma in questa fase di progettazione non è noto il dettaglio dell'impianto. La potenza sonora è stata valutata considerando progetti equivalenti e la collocazione delle emissioni (aspirazioni ed espulsioni) è stata ipotizzata in copertura.
- Compattatore, nell'area cortiliva come indicato in Figura 20 sarà posizionato un compactatore per rifiuti. Il dato di emissione è stato ricavato considerando misurazioni in casi analoghi che hanno evidenziato una pressione sonora di 60 dB(A) a 5 metri dalla sorgente. Nel modello è stata inserita una sorgente puntiforme.

Nel modello l'emissione degli impianti è stata considerata inserendo sorgenti puntiformi nell'area tecnica per ciascuno degli impianti previsti mentre per quanto previsto in copertura è stata inserita una sorgente areale. I dati di emissione e le condizioni di carico sono quelle indicate in Tabella 7.

Tabella 7 emissione impianti tecnologici

Tipo di Macchina	Taglia	Potenza sonora	Carico medio	
			Diurno	Notturmo
PdC Climatizzazione e acqua calda sanitaria	315 kWt / 295 kWf	86 dB(A)	70%	5%
Condensatore Banchi Frigoriferi LU-VE XDHV1X 4145	285 kWt	68 dB(A)	70%	35 %
Estrattori	10.000 mc/h	83 dB(A)	100% 7:00÷21:00	0%
UTA	40.000 mc/h	88 dB(A)	100% 8:00÷20:00	0%

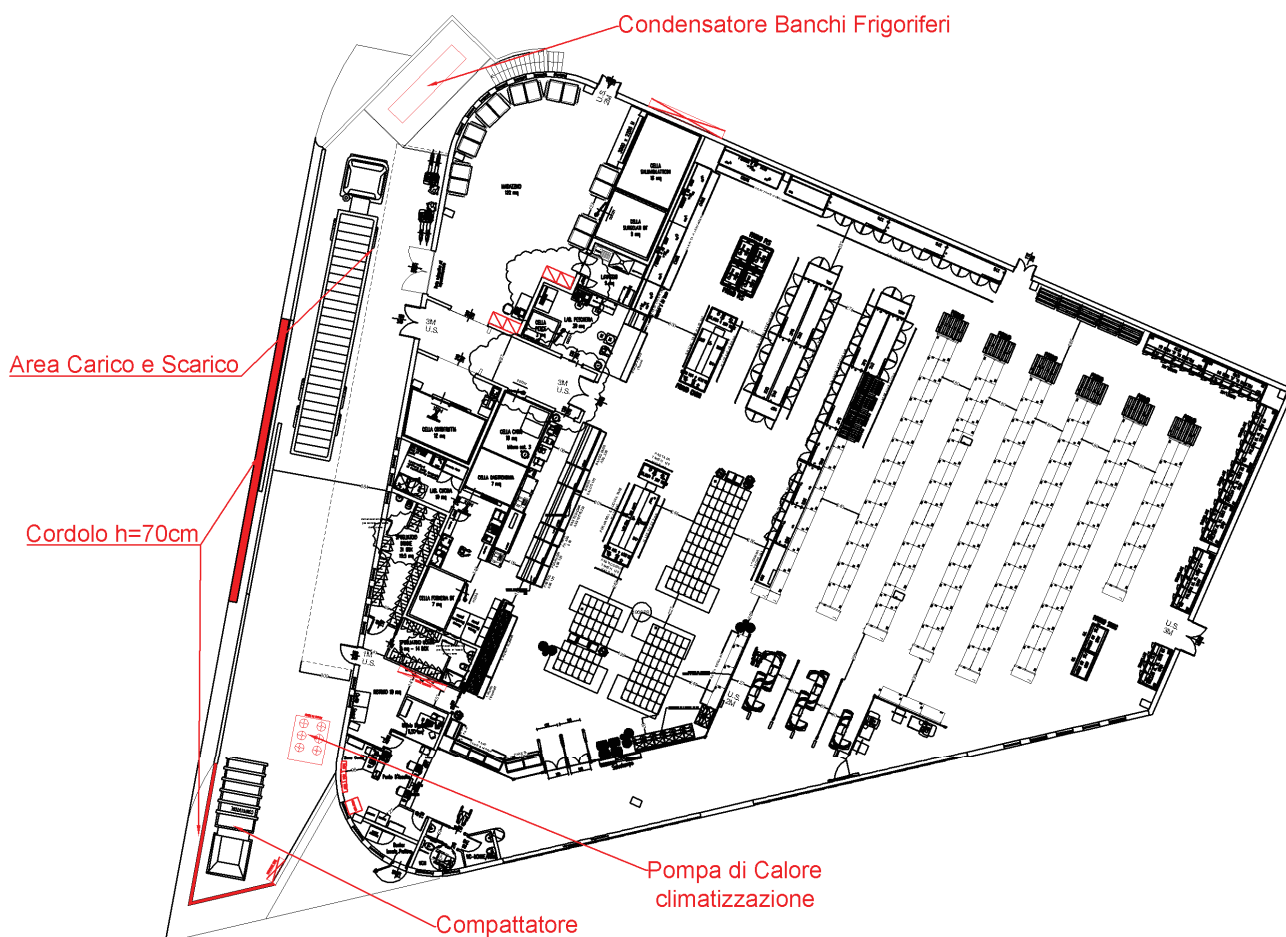


Figura 20 Localizzazione Impianti

Carico e Scarico: Gli automezzi in carico e scarico potranno arrivare tra le 7:00 e le 19:00; è previsto cautelativamente l'arrivo di 4 autocarri pesanti al giorno di cui 2 frigoriferi. Le attività di scarico e movimentazione avverranno in tutti i casi con il motore dell'automezzo spento.

Nel modello al fine di considerare le differenti modalità di emissione di rumore durante le attività di carico e scarico di mezzi pesanti sono state inserite:

- Sorgente areale in corrispondenza delle tre piazzole di scarico alla quota di 1,0m con potenza sonora di 90,0 dB(A) valore reperito dalla libreria del software e ricavato da dati pubblicati dallo studio tedesco "Hessische Landesanstalt für Umwelt" relativamente al rumore di manovra dell'automezzo e delle operazioni di carico/scarico.
- Una sorgente in corrispondenza del compressore dell'autocarro con livello di emissione calcolato a seguito di una misura ad un metro di distanza da uno di questi sistemi di refrigerazione che ha evidenziato un livello di rumorosità di 67 dB(A); è stato ipotizzato che il sistema sia in funzione durante tutti i 30 minuti di scarico o carico.
- Una sorgente stradale in corrispondenza del percorso di accesso e uscita.
- La durata di ciascuna manovra di scarico o carico è stata ipotizzata di 30 minuti per autocarro.

Modifiche viabilità e traffico indotto: il progetto prevede la sostituzione dell'attuale incrocio tra via Bramante e via Melozzo da Forlì con una rotatoria in cui si innesterà anche uno degli accessi al parcheggio; inoltre il ramo di via Bramante ad ovest del comparto sarà a senso unico in direzione nord con svolta obbligata su via Circonvallazione Meridionale in direzione est.

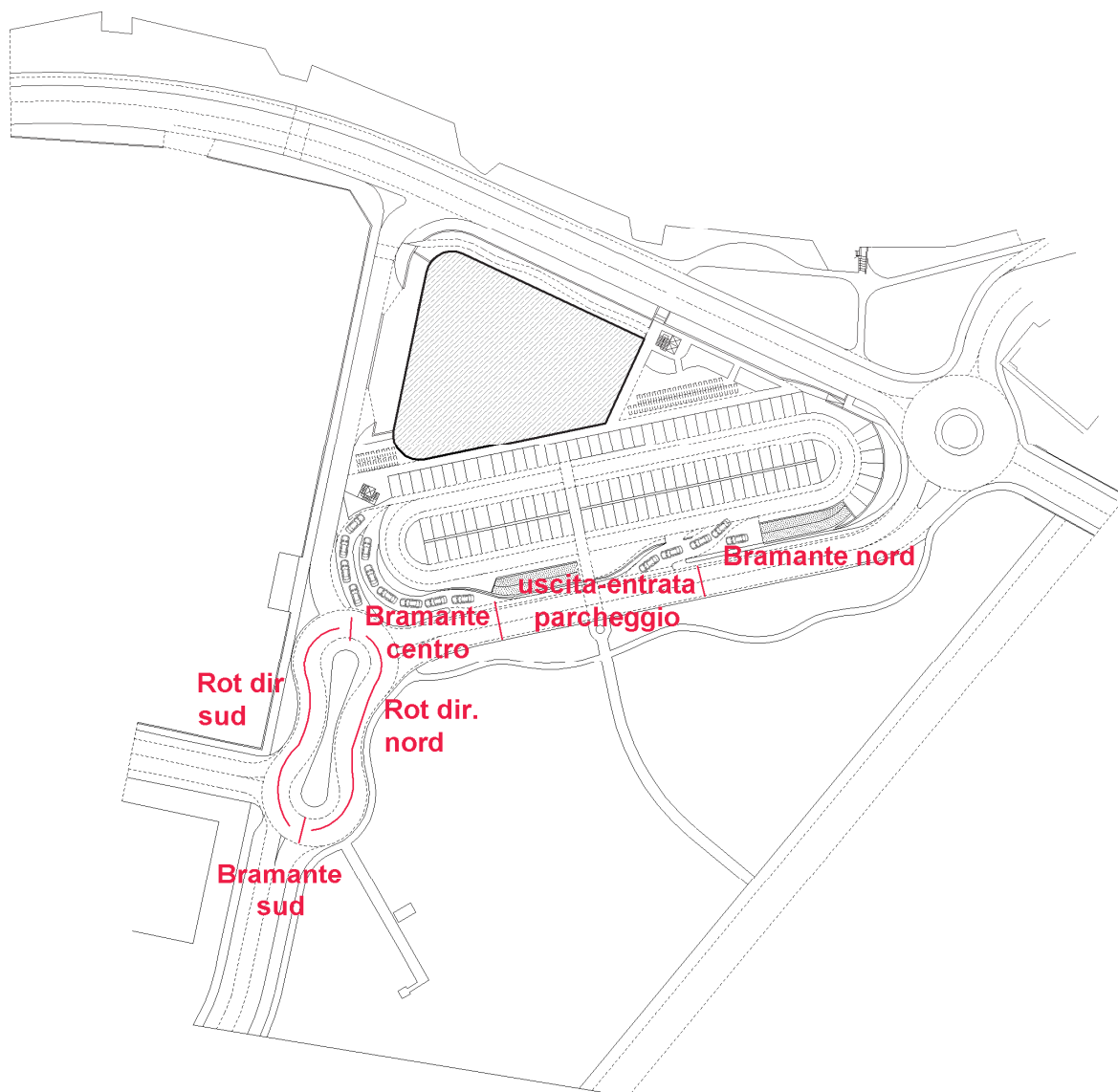


Figura 21 Definizione de tratti stradali modificati nello stato di progetto

Il calcolo del traffico indotto è stato ricavato partendo dai risultati dello studio del traffico e convertendo i flussi disponibili per l'ora di punta con i coefficienti $TG = 0,59$ [rapporto traffico medio diurno/traffico di punta] e $TN = 0,05$ [rapporto traffico medio notturno/traffico medio diurno].

I due indici citati sono stati desunti indicazioni contenute nel Manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers settima edizione, o ITE 7th, che propone una procedura di stima preliminare del traffico generato in presenza di differenti condizioni di destinazione ed uso del suolo da tempo diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi.

Considerando la destinazione Nr. 850 "Supermarket" e Nr. 090 "Park-and-Ride Lot with Bus Service" è stato calcolato secondo le indicazioni sia il traffico indotto complessivo giornaliero che quello nell'ora di punta.

Traffico giornaliero [transiti/giorno]		Traffico ora di punta [transiti/ora]	
Commerciale [850]	Parcheggio [090]	Commerciale [850]	Parcheggio [090]
2645	909	248	119

Per determinare i due indici si è infine ipotizzato che per la destinazione commerciale tutto il traffico sia concentrato nel periodo diurno mentre per la destinazione Parcheggio di auto non diretta all'attività commerciale la distribuzione sia 90% in periodo diurno e 10% in periodo notturno. La procedura descritta ha permesso di ricavare i dati di traffico di seguito riportati. La modellazione acustica ha utilizzato lo standard europeo CNOSSOS-EU come per lo stato di fatto.

Tabella 8 Dati di traffico dello stato di Progetto implementati nel modello

Strada	Tratto stradale	Flusso indotto punta in veicoli eq.	Periodo diurno Flusso Veicoli/ora			Periodo Notturno Flusso Veicoli/ora	
			TG (solo traffico indotto)	Veicoli Leggerie	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggerie	Veicoli Pesanti
Circonvallazione Meridionale	Viali	55	32	743	9	131	1
	Ovest rotatoria	114	67	778	9	133	1
	Est rotatoria	55	32	864	6	152	1
L.go Unità d'Italia		7	4	331	27	53	2
Via Bramante	Nord	121	71	458	6	63	1
	Uscita/entrata parcheggio	301	177	564	6	67	1
	Centro	179	106	492	6	64	1
	Sud	55	32	389	6	56	1
	Ovest	59	34	34	-	2	-
Rotatoria nuova	Direz. sud	92	54	223	4	27	1
	Direz. nord	95	56	273	2	37	-
Via Melozzo da F		7	4	133	-	16	-
Bastioni Meridionali	fino Onestà	-	-	124	-	19	-
	fino rotatoria	-	-	150	-	18	-
Via dell'Onestà		-	-	30	-	4	-
Bastioni orientali		3	2	288	18	36	2
Via XX Settembre		3	2	166	9	26	1
Via Cignani		-	-	180	-	22	-
Via Veronese	Nord	-	-	30	-	4	-
	Sud	-	-	60	-	7	-
Via Palmezzano	Est	-	-	30	-	4	-
	Ovest	-	-	120	-	14	-
Via dei Carracci		-	-	180	-	22	-
Via Rosaspina		-	-	165	6	20	1
Via Brancaleoni	Nord	-	-	180	-	22	-
	Sud	-	-	30	-	4	-
Via Coda	Est	-	-	180	-	22	-
	Ovest	-	-	30	-	4	-
Via Arlotti		-	-	30	-	4	-
Via Pronti		-	-	30	-	4	-

Parcheggi: l'ampliamento prevede la realizzazione di un parcheggio dotato complessivamente di 340 posti auto di cui 116 a raso ed i rimanenti interrati.

La simulazione del rumore emesso dai veicoli in manovra e transito è avvenuta seguendo la medesima metodologia dello stato di fatto per il parcheggio a raso mentre per quelli interrati è stato considerato il solo rumore dovuto al transito dei veicoli da e per le rampe. Il numero di movimenti/ora

per posto auto è stato ricavato considerando il carico urbanistico complessivo descritto al punto precedente ed il numero dei posti auto ipotizzando che in orario notturno tutti i transiti si concentrino nel parcheggio a raso. Da quanto esposto risultano 0,64 Eventi/ora/diurni e 0,10 Eventi/ora/notturni.

7.1. Interventi di mitigazione

Il modello di simulazione delle sorgenti sonore, legato al piano in analisi descritto al paragrafo precedente e rappresentato per quanto riguarda le sorgenti considerate in Figura 17, ha permesso di individuare la pressione sonora parziale di ogni singola sorgente. Questi dati hanno consentito di individuare le criticità acustiche fornendo indicazioni utili alle scelte architettoniche ed urbanistiche al fine di ottimizzare il comfort acustico dell'area.

La soluzione individuata è di seguito descritta rispetto agli interventi specifici in tema di acustica:

- 1) Aspirazioni ed espulsioni di UTA e estrattori saranno convogliate in copertura.
- 2) La pompa di calore sarà installata nella configurazione supersilenzata (EN) o comunque in grado di garantire una potenza sonora di emissione $L_w \leq 86$ dB(A).
- 3) Il sistema di controllo della Pompa di Calore di climatizzazione limiterà il carico massimo in orario notturno al 10%.
- 4) Il sistema di refrigerazione dei banchi frigo prevede all'esterno il solo condensatore gli altri impianti saranno installato nell'interrato in modo da garantire emissioni verso l'esterno trascurabili ($L_w \leq 60$ dB(A)).
- 5) In adiacenza alla zona di scarico e del compattatore sarà realizzato un parapetto continuo di altezza non inferiore a 70cm.
- 6) L'attività di carico e scarico si svolgerà non prima delle 7:00 e non dopo le 19:00 con autocarro spento.

8. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i cui risultati sono mostrati in Tabella 9 ove si riportano sia i valori calcolati per lo stato di fatto che quelli dello stato di progetto per tutti i ricettori individuati. In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento del limite di zona.

L'indagine ha evidenziato nello stato di fatto alcune condizioni di non conformità con i limiti di classificazione acustica in corrispondenza delle facciate degli edifici scolastici direttamente affacciate a via Bastioni Meridionali e sui fabbricati più esposti al rumore dovuto al traffico di via Circonvallazione Meridionale. In tutti questi casi l'impatto dovuto al progetto è trascurabile ($\leq 0,1$ dB(A)) e legato esclusivamente all'incremento dovuto al traffico indotto.

Prendendo in considerazione tutti i ricettori l'impatto del progetto è limitato con un incremento medio di 0,5 dB(A) diurno e 0,1 dB(A) notturno anche in questo caso legato prevalentemente al traffico indotto ed in nessun caso determina l'insorgere di condizioni di non conformità.

I ricettori rispetto ai quali si evidenziano incremento superiori ad 1,0 dB(A) sono di seguito analizzati:

- Ricettori R15, R16, R17 fabbricati residenziali che si affacciano sul parco Fabbri in corrispondenza dell'intervento. Si prevedono in periodo diurno incrementi sulla facciata più esposta compresi tra 1,0 dB(A) e 1,2 dB(A). I valori sono leggermente superiori agli altri fabbricati in quanto i livelli di rumorosità sono nello stato di fatto molto contenuti e pertanto maggiormente influenzati dall'incremento di traffico. I valori rimangono comunque in tutti i casi ampiamente conformi.
- Ricettore R26, sede provinciale Inail la variazione prevista varia da -0,5 dB(A) a 2,4 dB(A). Sulla facciata sud il miglioramento nello stato di progetto è legato alla maggiore fluidità dell'intersezione di via da Forlì mentre sulla facciata Nord l'incremento superiore alla media è legato alla diretta esposizione all'area impianti e scarico ed ai valori molto modesti rilevati sulla facciata. In direzione est dove il rumore stradale è più significativo l'incremento infatti è allineato con i valori medi. In tutti i casi comunque i limiti sono ampiamente rispettati.

Al fine di garantire una più immediata lettura dei risultati, in allegato 1 sono riportate delle mappe che rappresentano l'andamento del Leq assoluto sull'intera area alla quota di 4,0m dal piano campagna con curve isofoniche ad intervalli di 2,5 dB(A) sia per lo stato di fatto che di progetto.

Tabella 9 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ric.	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R01	S	PT	65	55	62,9	53,9	62,9	53,9
R01	S	P1°	65	55	63,2	54,3	63,3	54,3
R01	S	P2°	65	55	63,7	54,7	63,8	54,8
R01	S	P3°	65	55	63,2	54,3	63,4	54,4
R02	S	PT	50	-	62,7	-	62,7	-
R02	S	P1°	50	-	63,5	-	63,6	-
R02	S	P2°	50	-	63,6	-	63,7	-
R02	E	PT	50	-	45,2	-	45,6	-
R02	E	P1°	50	-	51,9	-	52,1	-
R02	E	P2°	50	-	58,3	-	58,4	-
R03	SW	PT	50	-	47,5	-	37,9	-

Ric.	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R03	SW	P1°	50	-	62,9	53,9	44,7	-
R03	SW	P2°	50	-	63,2	54,3	46,9	-
R04	S	PT	65	55	63,7	54,7	46,8	37,3
R04	S	P1°	65	55	63,2	54,3	49,3	39,8
R05	SW	PT	50	-	62,7	53,7	45,9	-
R05	SW	P1°	50	-	63,5	54,5	49,4	-
R05	SW	P2°	50	-	63,6	54,6	53,2	-
R06	SE	PT	65	55	45,2	36,2	57,4	48,2
R06	SE	P1°	65	55	51,8	43	59,4	50,1
R07	SE	PT	65	55	58,3	49,5	59,6	50,4
R07	SE	P1°	65	55	37,2	28,7	60,5	51,3
R07	SE	P2°	65	55	43,9	35,3	61,5	52,2
R08	SE	PT	65	55	46,2	37,4	63,8	54,8
R08	SE	P1°	65	55	46,1	37,1	63	53,8
R09	SW	PT	65	55	48,6	39,6	68,9	60
R09	SW	P1°	65	55	45,3	36,2	68,5	59,7
R10	W	PT	65	55	48,7	39,7	61,1	52,3
R10	W	P1°	65	55	53,1	44,1	61,4	52,6
R10	W	P2°	65	55	57,3	48,1	61,6	52,7
R11	SW	P1°	65	55	59,3	49,9	69	60,2
R11	SW	P2°	65	55	59,5	50,3	67,9	59,1
R12	NE	P1°	65	55	60,5	51,2	67,6	58,8
R12	NE	P2°	65	55	61,7	52,1	67,2	58,4
R13	NE	PT	65	55	63,9	54,7	60	51
R13	NE	P1°	65	55	63,1	53,7	60,4	51,5
R13	NE	P2°	65	55	68,7	60	60,6	51,6
R13	NE	P3°	65	55	68,3	59,6	60,6	51,6
R14	NE	P2°	65	55	60,9	52,2	57,2	48,2
R14	NE	P3°	65	-	61,2	52,5	60,5	-
R14	NE	P4°	65	-	61,3	52,6	61,8	-
R14	NE	P5°	65	-	68,8	60,1	62,2	-
R14	NE	P6°	65	-	67,7	59	62,1	-
R14	NE	P7°	65	-	67,5	58,8	62	-
R14	NE	PT	65	-	67	58,3	64,2	-
R14	NE	P1°	65	-	59,9	51	64,6	-
R14	NW	PT	65	-	60,3	51,4	57,9	-
R14	NW	P1°	65	-	60,4	51,6	60,4	-
R15	NW	PT	60	50	60,4	51,5	52,3	42,5
R15	NW	P1°	60	50	56,9	48,1	55,4	45,7
R15	NW	P2°	60	50	60,2	51,4	56,3	46,7
R16	NW	PT	60	50	61,5	52,7	50,7	41,1
R16	NW	P1°	60	50	62	53,2	55,2	45,5
R16	NW	P2°	60	50	61,9	53,1	56,7	47,1
R17	NW	PT	60	50	61,8	53	49,3	39,7
R17	NW	P1°	60	50	64	55,2	53,5	43,8
R18	NW	PT	60	50	64,4	55,7	50	40,5
R18	NW	P1°	60	50	57,2	48,2	53,4	43,8
R18	NW	P2°	60	50	59,7	50,7	55,2	45,7
R18	NW	P3°	60	50	51,2	41,8	55,6	46
R18	NW	P4°	60	50	54,2	44,9	55,8	46,2
R19	NW	PT	60	50	55,3	46,1	48,9	39,8
R20	N	PT	65	55	49,6	40,5	62,2	53,2
R20	N	P1°	65	55	54	44,8	62,7	53,7
R21	E	PT	65	55	55,7	46,5	56,1	46,9
R21	E	P1°	65	55	48,1	39,1	59	49,9
R21	N	PT	65	55	52,5	43,3	66,8	57,8

Ric.	Direz.	Piano	Limite di zona		Stato di Fatto		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R21	N	P1°	65	55	49,2	40,2	67,1	58,1
R22	E	PT	65	55	52,6	43,5	58,1	49
R22	E	P1°	65	55	54,5	45,3	60,3	51,2
R22	N	PT	65	55	54,8	45,7	62,9	53,9
R22	N	P1°	65	55	55	45,9	64,1	55
R22	S	PT	65	55	48,2	39,5	46,3	36,1
R22	S	P1°	65	55	61,9	53,1	50,3	40,2
R23	N	PT	65	55	62,4	53,6	63,1	54,1
R23	N	P1°	65	55	55,7	46,8	64,3	55,3
R23	S	PT	65	55	58,5	49,7	52,3	40,9
R23	S	P1°	65	55	66,4	57,7	54,4	43,2
R23	E	PT	65	55	66,8	58	60,2	50,8
R23	E	P1°	65	55	57,7	48,9	61,5	52,1
R24	E	PT	65	55	59,9	51,1	49,5	39,8
R24	E	P1°	65	55	62,6	53,8	54,6	45,3
R24	E	P2°	65	55	63,8	54,9	55,9	46,6
R24	E	P3°	65	55	45,2	36	56,6	47,3
R24	E	P4°	65	55	49,2	40,1	57	47,7
R25	E	PT	65	55	62,6	53,9	49,7	39,9
R25	E	P1°	65	55	64	55,2	53,6	44,1
R25	E	P2°	65	55	49,7	40,4	55	45,6
R25	E	P3°	65	55	52,7	43,5	55,5	46
R25	E	P4°	65	55	59,2	50,4	55,8	46,4
R26	S	PT	65	-	60,9	52,1	57,7	-
R26	S	P1°	65	-	48,9	39,8	57,9	-
R26	S	P2°	65	-	54,1	45,1	57,9	-
R26	E	PT	65	-	55,4	46,5	59,5	-
R26	E	P1°	65	-	56,1	47,2	60	-
R26	E	P2°	65	-	56,5	47,6	60,2	-
R26	N	PT	65	-	48,7	39,4	51,9	-
R26	N	P1°	65	-	52,8	43,7	55	-
R26	N	P2°	65	-	54,2	45,2	56,4	-
R27	E	PT	65	-	54,7	45,7	62,9	53,2
R27	E	P1°	65	55	55,2	46,2	63	53,3
R27	E	P2°	65	55	58,2	48,6	62,8	53,1
R27	N	PT	65	-	58,4	48,9	61	50,9
R27	N	P1°	65	55	58,3	48,8	61,1	51,1
R27	N	P2°	65	55	58,7	49,3	61	51
R28	E	PT	65	55	59,3	50	58,7	49,7
R28	E	P1°	65	55	59,5	50,3	58,9	49,9
R28	E	P2°	65	55	49,5	40,3	58,9	49,8
R28	N	PT	65	55	53,3	44,3	60,1	50,2
R28	N	P1°	65	55	54,9	46	60,1	50,2
R28	N	P2°	65	55	62,7	53,4	59,9	50
R29	N	PT	65	55	62,8	53,5	60,3	50,5
R29	N	P1°	65	55	62,6	53,3	60,2	50,4
R29	N	P2°	65	55	60,9	51,4	59,8	50
R29	N	P3°	65	55	61,1	51,7	59,4	49,6
R30	S	PT	65	55	61,1	51,6	58,6	49,1
R30	S	P1°	65	55	58,4	49,8	58,9	49,4
R31	S	PT	65	55	58,6	50	59,9	50,4
R31	S	P1°	65	55	58,6	50	60,2	50,7
R31	S	P2°	65	55	59,7	50,1	60,2	50,7

9. VERIFICA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

Primo passo per la valutazione del differenziale di immissione dovuto al comparto in progetto è stato la definizione del rumore residuo minimo. Sono stati considerati tre periodi in cui valutare il differenziale:

- 7:00-19:00 in cui la struttura commerciale è aperta e possono svolgersi le attività di carico e scarico.
- 6:00-22:00 in cui gli impianti sono in funzione nella configurazione diurna ma la struttura di vendita non è aperta.
- 22:00-6:00 condizione notturna.

Analizzando i valori di $Leq(30min)$ rilevati nella misura in P1 le condizioni di minima rumorosità in corrispondenza dei periodi descritti risultano: alle 14:00, alle 6:00 ed all'1:30. I livelli rilevati sono rispettivamente: 68,7 dB(A), 64,2 dB(A) e 47,8 dB(A)

Il rumore residuo è stato calcolato con la formula seguente:

$$Leq_{Ri-14:00} = LeqDay' - K_{D14:00}$$

$$Leq_{Ri-6:00} = LeqDay' - K_{D6:00}$$

$$Leq_{Ri-1:30} = LeqNight' - K_{N1:30}$$

Dove:

Leq' – Rappresenta in valore di Leq in periodo diurno o notturno previsto dal modello senza considerare le emissioni legate al nuovo complesso produttivo, calcolate escludendo la riflessione della facciata corrispondente al ricettore.

$K_{D14:00}$ – Differenza tra $LeqDay$ e $Leq(30 min)$ P1 alle 14:00 pari a -0,8 dB(A)

$K_{D6:00}$ – Differenza tra $LeqDay$ e $Leq(30 min)$ P1 alle 6:00 pari a -5,3 dB(A)

$K_{N14:00}$ – Differenza tra $LeqNight$ e $Leq(30 min)$ P1 all'1:30 pari a -11,7 dB(A)

Poiché il DPCM 14-11-97 definisce come valore minimo per l'applicabilità del differenziale, un rumore ambientale di 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno. La condizione più critica per il rispetto del limite è per ciascun ricettore il massimo tra il livello calcolato con le formule riportate e 45 dB(A) in periodo diurno, e il massimo tra il livello calcolato con le formule riportate 37 dB(A) in periodo notturno.

Nota la condizione di rumore residuo per tutti i ricettori è stato calcolato il livello di pressione sonora determinato dalle emissioni del progetto utilizzando il modello di simulazione descritto, calcolate escludendo la riflessione della facciata corrispondente al ricettore. Nell'elaborazione sono state considerate le sorgenti di seguito descritte:

- Differenziale 14:00 – Impianti al massimo carico, emissione del parcheggio con valori medi del periodo diurno, emissione dovuta al carico e scarico considerando un ciclo completo
- Differenziale 6:00 – Impianti al massimo carico, emissione del parcheggio con valori medi del periodo diurno
- Differenziale 1:30 – Pompa di calore al 10% rappresentativa del carico notturno massimo alla solo contenimento di variazioni eccessive della temperatura interna, in particolare in inverno, Condensatore banchi frigoriferi al massimo carico.

Si evidenzia che la condizione considerata è cautelativa in quanto:

- Il massimo carico notturno degli impianti difficilmente si verificherà contemporaneamente in quanto le condizioni più gravose per i banchi frigoriferi si presentano in estate mentre per la climatizzazione notturna in inverno.
- la verifica in esterno non tiene conto dell'attenuazione dovuta alla facciata del locale disturbato. Anche in condizione di finestra aperta non è trascurabile; un riferimento è disponibile nella UNI/TS 11143-7 dove si indica l'intervallo 5-10 dB(A) per la stima dell'attenuazione di una parete con finestra completamente aperta suggerendo un valore di 6 dB(A) come riferimento più ricorrente.

I risultati dell'elaborazione sono riportati in Tabella 10 ed evidenziano come le soluzioni di mitigazione adottate permettono di contenere il livello di rumore differenziale entro valori trascurabili (<0,3 dB(A)) nella maggior parte dei casi e comunque contenuti (<2 dB(A) diurni e (<1 dB(A) notturni) ad eccezione di alcune condizioni di seguito descritte:

- R23, fabbricato residenziale più esposto alle emissioni della zona impiantistica soprattutto sul fronte sud maggiormente schermato dal rumore da traffico presenta valori di differenziale fino a 2,4 dB(A) notturni e 4,4 dB(A) diurni. Non si rilevano comunque criticità in quanto il limite risulta rispettato ed il rumore ambientale è prossimo al limite di applicabilità per cui la misura in interno restituirà valori significativamente inferiori.
- R26, sede Inail presenta sulla facciata Nord, caratterizzata da livelli di rumore residuo modesto, in tutti i casi analizzati, valori compresi tra 1 e 2 dB(A). In periodo notturno e mattutino non si evidenziano problematiche in quanto il fabbricato non è occupato mentre in orario lavorativo la componente prevalente è l'attività di carico e scarico, il disturbo pertanto sarà temporalmente limitato e comunque ampiamente inferiore ai limiti.
- R27, Palazzina prevalentemente residenziale sulla facciata Nord in direzione di via dei mille evidenzia in orario notturno, valori compresi tra 1 e 1,1 dB(A). La sorgente più significativa è il parcheggio. I valori leggermente superiori alla media sono legati al rumore residuo molto contenuto. Non si evidenziano criticità in quanto non solo il limite è comunque ampiamente rispettato ma il rumore ambientale è inferiore al limite di applicabilità.

Tabella 10 Verifica differenziale di immissione sui ricettori

Ric.	Direz.	Piano	Rumore residuo			Solo "Ex-Fox"			Rumore ambientale			Differenziale		
			14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30
R01	S	PT	61	56,5	41	37,2	34,3	22,8	61,0	56,5	41,1	0,0	0,0	0,1
R01	S	P1°	61,2	56,7	41,3	38,8	35,7	23,6	61,2	56,7	41,4	0,0	0,0	0,1
R01	S	P2°	61,5	57	41,6	39,3	36,4	24,1	61,5	57,0	41,7	0,0	0,0	0,1
R01	S	P3°	61,1	56,6	41,1	39,9	37,3	24,7	61,1	56,7	41,2	0,0	0,1	0,1
R02	S	PT	60,9	56,4	-	37,7	33,4	-	60,9	56,4	-	0,0	0,0	-
R02	S	P1°	61,5	57	-	39,8	35,3	-	61,5	57,0	-	0,0	0,0	-
R02	S	P2°	61,5	57	-	40,3	36,3	-	61,5	57,0	-	0,0	0,0	-
R02	E	PT	45	45	-	34,3	31	-	45,4	45,2	-	0,4	0,2	-
R02	E	P1°	49,8	45,3	-	39,4	35,4	-	50,2	45,7	-	0,4	0,4	-
R02	E	P2°	56,2	51,7	-	42	37,1	-	56,4	51,8	-	0,2	0,1	-
R03	SW	PT	45	45	-	33,6	32	-	45,3	45,2	-	0,3	0,2	-

Ric.	Direz.	Piano	Rumore residuo			Solo "Ex-Fox"			Rumore ambientale			Differenziale		
			14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30
R03	SW	P1°	45	45	-	35,5	33,6	-	45,5	45,3	-	0,5	0,3	-
R03	SW	P2°	45	45	-	37,5	35	-	45,7	45,4	-	0,7	0,4	-
R04	S	PT	45	45	37	35,6	34,5	21,2	45,5	45,4	37,1	0,5	0,4	0,1
R04	S	P1°	46,5	45	37	38,1	37,1	23	47,1	45,7	37,2	0,6	0,7	0,2
R05	SW	PT	45	45	-	34,6	33,3	-	45,4	45,3	-	0,4	0,3	-
R05	SW	P1°	46,7	45	-	38,5	37,4	-	47,3	45,7	-	0,6	0,7	-
R05	SW	P2°	51,1	46,6	-	40,9	39,9	-	51,5	47,4	-	0,4	0,8	-
R06	SE	PT	55,1	50,6	37	38,4	37,2	24,5	55,2	50,8	37,2	0,1	0,2	0,2
R06	SE	P1°	57,1	52,6	37	41,8	40,7	27,4	57,2	52,9	37,5	0,1	0,3	0,5
R07	SE	PT	57,4	52,9	37,4	38,6	37	25,4	57,5	53,0	37,7	0,1	0,1	0,3
R07	SE	P1°	58,3	53,8	38,3	41,1	40,1	26,6	58,4	54,0	38,6	0,1	0,2	0,3
R07	SE	P2°	59,4	54,9	39,2	41,9	40,8	27,7	59,5	55,1	39,5	0,1	0,2	0,3
R08	SE	PT	62	57,5	42,1	37,2	35,7	24,3	62,0	57,5	42,2	0,0	0,0	0,1
R08	SE	P1°	61	56,5	40,9	39,3	38,4	24,9	61,0	56,6	41,0	0,0	0,1	0,1
R09	SW	PT	66,7	62,2	47	44,4	43	31,1	66,7	62,3	47,1	0,0	0,1	0,1
R09	SW	P1°	66,3	61,8	46,5	44,4	43,2	30,5	66,3	61,9	46,6	0,0	0,1	0,1
R10	W	PT	58,8	54,3	39	37,5	35,7	25	58,8	54,4	39,2	0,0	0,1	0,2
R10	W	P1°	59,1	54,6	39,3	38,2	37	24,6	59,1	54,7	39,4	0,0	0,1	0,1
R10	W	P2°	59,2	54,7	39,5	38,9	37,7	25,1	59,2	54,8	39,7	0,0	0,1	0,2
R11	SW	P1°	66,7	62,2	47	33,1	31,9	19	66,7	62,2	47,0	0,0	0,0	0,0
R11	SW	P2°	65,9	61,4	46,2	34,5	33,4	20,3	65,9	61,4	46,2	0,0	0,0	0,0
R12	NE	P1°	65,4	60,9	45,7	33,3	32,4	18,1	65,4	60,9	45,7	0,0	0,0	0,0
R12	NE	P2°	64,9	60,4	45,2	33,5	32,6	18,5	64,9	60,4	45,2	0,0	0,0	0,0
R13	NE	PT	57,6	53,1	37,7	31	29,6	17,4	57,6	53,1	37,7	0,0	0,0	0,0
R13	NE	P1°	58	53,5	38,2	32,4	31,4	17,8	58,0	53,5	38,2	0,0	0,0	0,0
R13	NE	P2°	58,2	53,7	38,3	34,8	33,9	20	58,2	53,7	38,4	0,0	0,0	0,1
R13	NE	P3°	58,1	53,6	38,3	36,7	35,9	21,5	58,1	53,7	38,4	0,0	0,1	0,1
R14	NE	P2°	54,8	50,3	-	37,5	36,5	-	54,9	50,5	-	0,1	0,2	-
R14	NE	P3°	58,1	53,6	-	42,1	41,1	-	58,2	53,8	-	0,1	0,2	-
R14	NE	P4°	59,4	54,9	-	42,4	41,2	-	59,5	55,1	-	0,1	0,2	-
R14	NE	P5°	59,8	55,3	-	42,2	41,1	-	59,9	55,5	-	0,1	0,2	-
R14	NE	P6°	59,7	55,2	-	41,9	40,8	-	59,8	55,4	-	0,1	0,2	-
R14	NE	P7°	59,5	55	-	41,8	40,6	-	59,6	55,2	-	0,1	0,2	-
R14	NE	PT	61,9	57,4	-	41,2	39,5	-	61,9	57,5	-	0,0	0,1	-
R14	NE	P1°	62,3	57,8	-	41,8	40,5	-	62,3	57,9	-	0,0	0,1	-
R14	NW	PT	55	50,5	-	43,6	41,7	-	55,3	51,0	-	0,3	0,5	-
R14	NW	P1°	57,7	53,2	-	45,1	44	-	57,9	53,7	-	0,2	0,5	-
R15	NW	PT	49,3	45	37	41,4	39,3	29,3	50,0	46,0	37,7	0,7	1,0	0,7
R15	NW	P1°	52,5	48	37	42,4	41,1	28,9	52,9	48,8	37,6	0,4	0,8	0,6
R15	NW	P2°	53,6	49,1	37	43,1	41,9	29,2	54,0	49,9	37,7	0,4	0,8	0,7
R16	NW	PT	47,5	45	37	41,1	39	29	48,4	46,0	37,6	0,9	1,0	0,6
R16	NW	P1°	52,2	47,7	37	42,4	41,1	29,1	52,6	48,6	37,7	0,4	0,9	0,7
R16	NW	P2°	53,8	49,3	37	43,3	42,2	29,5	54,2	50,1	37,7	0,4	0,8	0,7
R17	NW	PT	46,2	45	37	40,1	38	28,1	47,2	45,8	37,5	1,0	0,8	0,5
R17	NW	P1°	50,6	46,1	37	40,9	39,5	27,9	51,0	47,0	37,5	0,4	0,9	0,5
R18	NW	PT	47,4	45	37	39,5	37,5	27,6	48,1	45,7	37,5	0,7	0,7	0,5
R18	NW	P1°	50,9	46,4	37	40,1	38,7	27,4	51,2	47,1	37,5	0,3	0,7	0,5
R18	NW	P2°	52,7	48,2	37	41,4	40,2	27,9	53,0	48,8	37,5	0,3	0,6	0,5
R18	NW	P3°	53,1	48,6	37	41,6	40,5	28	53,4	49,2	37,5	0,3	0,6	0,5
R18	NW	P4°	53,3	48,8	37	41,8	40,7	28	53,6	49,4	37,5	0,3	0,6	0,5
R19	NW	PT	46,1	45	37	38	36	26,2	46,7	45,5	37,3	0,6	0,5	0,3
R20	N	PT	59,9	55,4	40	28	25,7	13,9	59,9	55,4	40,0	0,0	0,0	0,0
R20	N	P1°	60,4	55,9	40,5	30,2	27,6	15	60,4	55,9	40,5	0,0	0,0	0,0
R21	E	PT	53,7	49,2	37	41	37,5	26,2	53,9	49,5	37,3	0,2	0,3	0,3
R21	E	P1°	56,5	52	37	41,9	38,9	27,1	56,6	52,2	37,4	0,1	0,2	0,4
R21	N	PT	64,5	60	44,6	31,6	28,2	15,6	64,5	60,0	44,6	0,0	0,0	0,0

Ric.	Direz.	Piano	Rumore residuo			Solo "Ex-Fox"			Rumore ambientale			Differenziale		
			14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30	14:00	6:00	1:30
R21	N	P1°	64,8	60,3	45	32,4	28,3	14,5	64,8	60,3	45,0	0,0	0,0	0,0
R22	E	PT	55,9	51,4	37	41,2	38,6	27,9	56,0	51,6	37,5	0,1	0,2	0,5
R22	E	P1°	58	53,5	38,1	42,9	40,4	29,1	58,1	53,7	38,6	0,1	0,2	0,5
R22	N	PT	60,7	56,2	40,7	34,3	30,2	18,8	60,7	56,2	40,7	0,0	0,0	0,0
R22	N	P1°	61,9	57,4	41,9	37,3	32,7	20,2	61,9	57,4	41,9	0,0	0,0	0,0
R22	S	PT	45	45	37	42,5	39,1	27,9	46,9	46,0	37,5	1,9	1,0	0,5
R22	S	P1°	48	45	37	43,5	40,6	29	49,3	46,3	37,6	1,3	1,3	0,6
R23	N	PT	60,8	56,3	40,9	42,2	36	24,9	60,9	56,3	41,0	0,1	0,0	0,1
R23	N	P1°	62,1	57,6	42,2	43,9	38,1	26	62,2	57,6	42,3	0,1	0,0	0,1
R23	S	PT	48,5	45	37	51	45,4	34,6	52,9	48,2	39,0	4,4	3,2	2,0
R23	S	P1°	50,5	46	37	52,7	47	35,7	54,7	49,5	39,4	4,2	3,5	2,4
R23	E	PT	57,7	53,2	37,5	52,2	45,5	34,8	58,8	53,9	39,4	1,1	0,7	1,9
R23	E	P1°	59	54,5	38,9	53,5	47,1	35,8	60,1	55,2	40,6	1,1	0,7	1,7
R24	E	PT	46,7	45	37	41,7	38,1	26,9	47,9	45,8	37,4	1,2	0,8	0,4
R24	E	P1°	52	47,5	37	42,6	39,5	27,8	52,5	48,1	37,5	0,5	0,6	0,5
R24	E	P2°	53,4	48,9	37	43,3	40,3	28,4	53,8	49,5	37,6	0,4	0,6	0,6
R24	E	P3°	54,1	49,6	37	44	41,1	28,7	54,5	50,2	37,6	0,4	0,6	0,6
R24	E	P4°	54,5	50	37	44,4	41,3	29	54,9	50,5	37,6	0,4	0,5	0,6
R25	E	PT	46,8	45	37	40,9	38,2	27,2	47,8	45,8	37,4	1,0	0,8	0,4
R25	E	P1°	50,9	46,4	37	42	39,7	28,2	51,4	47,2	37,5	0,5	0,8	0,5
R25	E	P2°	52,4	47,9	37	42,7	40,4	28,7	52,8	48,6	37,6	0,4	0,7	0,6
R25	E	P3°	52,9	48,4	37	43,5	41,1	29	53,4	49,1	37,6	0,5	0,7	0,6
R25	E	P4°	53,3	48,8	37	43,6	41,1	28,7	53,7	49,5	37,6	0,4	0,7	0,6
R26	S	PT	55,3	50,8	-	36,8	35,3	-	55,4	50,9	-	0,1	0,1	-
R26	S	P1°	55,5	51	-	36,8	35,6	-	55,6	51,1	-	0,1	0,1	-
R26	S	P2°	55,5	51	-	37,2	35,9	-	55,6	51,1	-	0,1	0,1	-
R26	E	PT	56,6	52,1	-	48,1	45,8	-	57,2	53,0	-	0,6	0,9	-
R26	E	P1°	57,1	52,6	-	48,5	46,2	-	57,7	53,5	-	0,6	0,9	-
R26	E	P2°	57,4	52,9	-	49,3	46,8	-	58,0	53,9	-	0,6	1,0	-
R26	N	PT	48,3	45	-	45,2	42,7	-	50,0	47,0	-	1,7	2,0	-
R26	N	P1°	51,9	47,4	-	46,2	43,8	-	52,9	49,0	-	1,0	1,6	-
R26	N	P2°	53,4	48,9	-	46,9	44,3	-	54,3	50,2	-	0,9	1,3	-
R27	E	PT	60,5	56	-	44,6	42,7	-	60,6	56,2	-	0,1	0,2	-
R27	E	P1°	60,6	56,1	40	44,8	43,3	31,3	60,7	56,3	40,5	0,1	0,2	0,5
R27	E	P2°	60,4	55,9	39,8	45,4	43,6	31,6	60,5	56,1	40,4	0,1	0,2	0,6
R27	N	PT	58,6	54,1	-	45,2	43,6	-	58,8	54,5	-	0,2	0,4	-
R27	N	P1°	58,7	54,2	37,9	45,4	44	31,9	58,9	54,6	38,9	0,2	0,4	1,0
R27	N	P2°	58,6	54,1	37,7	45,8	44,3	32,1	58,8	54,5	38,8	0,2	0,4	1,1
R28	E	PT	56,4	51,9	37	44,7	42,5	31,3	56,7	52,4	38,0	0,3	0,5	1,0
R28	E	P1°	56,7	52,2	37	44,7	42,8	30,6	57,0	52,7	37,9	0,3	0,5	0,9
R28	E	P2°	56,6	52,1	37	45	43,1	30,8	56,9	52,6	37,9	0,3	0,5	0,9
R28	N	PT	57,7	53,2	37	43,1	41,5	30,3	57,8	53,5	37,8	0,1	0,3	0,8
R28	N	P1°	57,7	53,2	37	43	41,7	29,6	57,8	53,5	37,7	0,1	0,3	0,7
R28	N	P2°	57,5	53	37	43,3	42,1	29,7	57,7	53,3	37,7	0,2	0,3	0,7
R29	N	PT	58	53,5	37,3	38,8	37,1	26,3	58,1	53,6	37,6	0,1	0,1	0,3
R29	N	P1°	57,9	53,4	37,2	38,6	37,2	25,6	58,0	53,5	37,5	0,1	0,1	0,3
R29	N	P2°	57,5	53	37	38,9	37,6	25,7	57,6	53,1	37,3	0,1	0,1	0,3
R29	N	P3°	57	52,5	37	40,2	38,7	26,4	57,1	52,7	37,4	0,1	0,2	0,4
R30	S	PT	56,3	51,8	37	22,5	20,5	9,2	56,3	51,8	37,0	0,0	0,0	0,0
R30	S	P1°	56,7	52,2	37	22,9	21	9,9	56,7	52,2	37,0	0,0	0,0	0,0
R31	S	PT	57,6	53,1	37,1	22,4	20,5	8,7	57,6	53,1	37,1	0,0	0,0	0,0
R31	S	P1°	57,8	53,3	37,4	22,4	20,6	8,4	57,8	53,3	37,4	0,0	0,0	0,0
R31	S	P2°	57,8	53,3	37,4	24,8	22,9	11,1	57,8	53,3	37,4	0,0	0,0	0,0

10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Oggetto della presente indagine è la verifica dell'impatto acustico relativo all'intervento di rigenerazione urbana dell'area ex FOX a Rimini.

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio interrato e di una struttura commerciale di 1740 mq di superficie utile lorda di cui 1200 mq di superficie commerciale utile e di un parcheggio per 116 posti auto a raso e 224 nell'interrato.

La campagna fonometrica di rilevazione dell'attuale clima acustico ha previsto tre punti di misura di 24 ore ed ha rilevato una rumorosità prevalentemente legata alle emissioni dovute al traffico della viabilità principale. I risultati sono stati analizzati e confrontati con i dati dei flussi di traffico rilevati contemporaneamente al fine di valutare l'effetto delle limitazioni agli spostamenti imposte con la finalità di contenere la diffusione del contagio da COVID-19. Le misure sono risultate corrette in periodo diurno, mentre sottostimate in periodo notturno.

L'indagine modellistica dello stato di progetto ha tenuto conto sia delle variazioni dei flussi di traffico che delle emissioni impiantistiche e di carico e scarico. I risultati hanno evidenziato che l'impatto del progetto sarà prevalentemente legato all'incremento dei flussi sulla viabilità dovuti al traffico indotto. I risultati hanno permesso di individuare alcuni interventi di mitigazione, descritti al paragrafo 7.1, che permettono di contenere il disturbo legato alle attività ed agli impianti della struttura di vendita.

La presenza di flussi significativi sulla viabilità adiacente al comparto limita di fatto l'influenza del progetto sul clima acustico che presenta un incremento medio di 0,5 dB(A) diurno e 0,1 dB(A) notturno. In corrispondenza dei fabbricati più esposti i limiti sia assoluti che differenziali risultano rispettati con adeguato margine confermando il corretto dimensionamento degli interventi di mitigazione.

L'indagine ha evidenziato nello stato di fatto alcune condizioni di non conformità con i limiti di classificazione acustica in corrispondenza delle facciate degli edifici scolastici direttamente affacciate a via Bastioni Meridionali e sui fabbricati più esposti al rumore dovuto al traffico di via Circonvallazione. In tutti questi casi l'impatto dovuto al progetto è trascurabile ($\leq 0,2$ dB(A)).

Ing. Roberto Odorici

Tecnico competente in acustica
Elenco Nazionale: Nr.5108



CERTIFICATI DI TARATURA E ATTESTATI

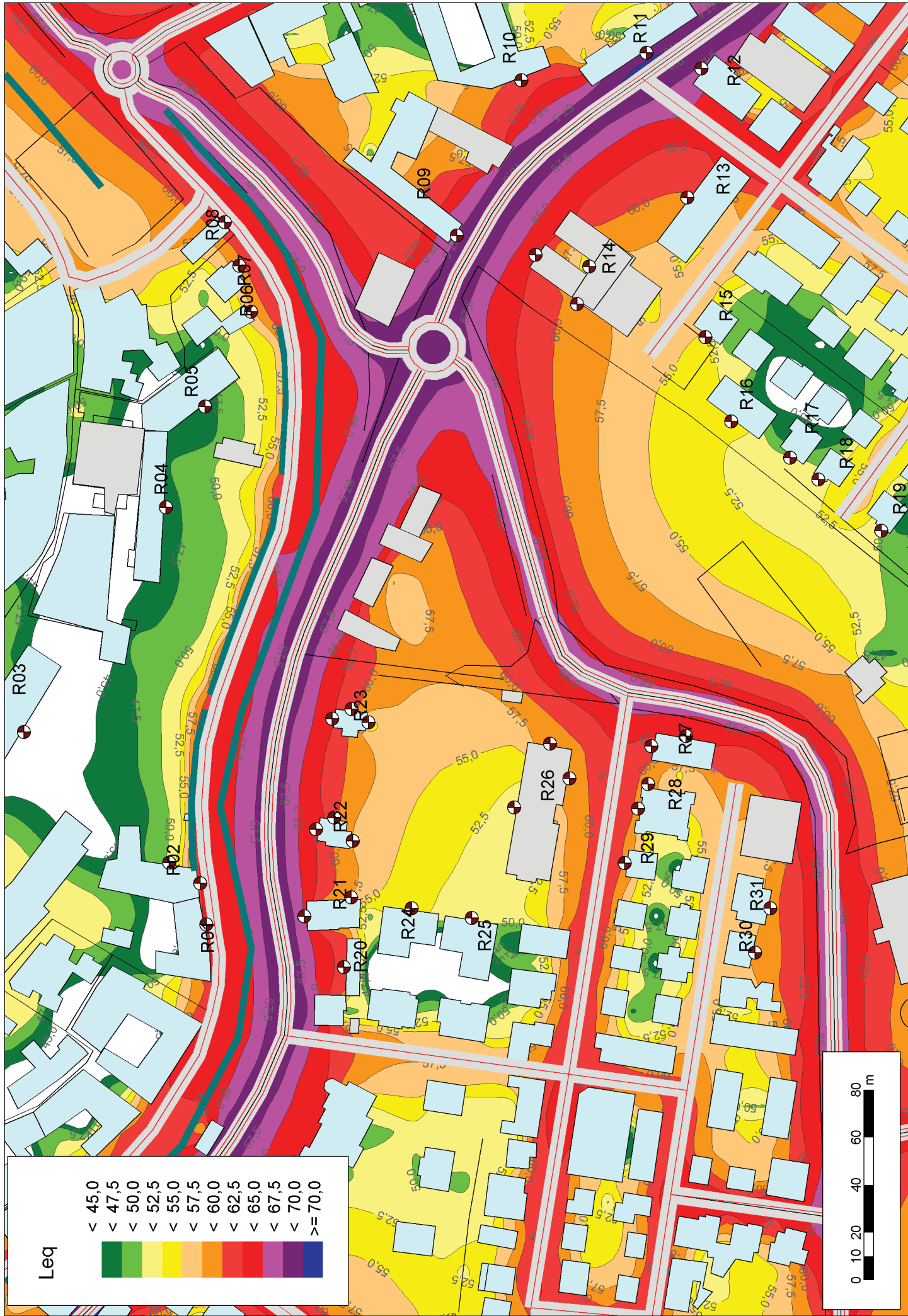
Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica Dott. Ing Roberto Odorici

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=5108

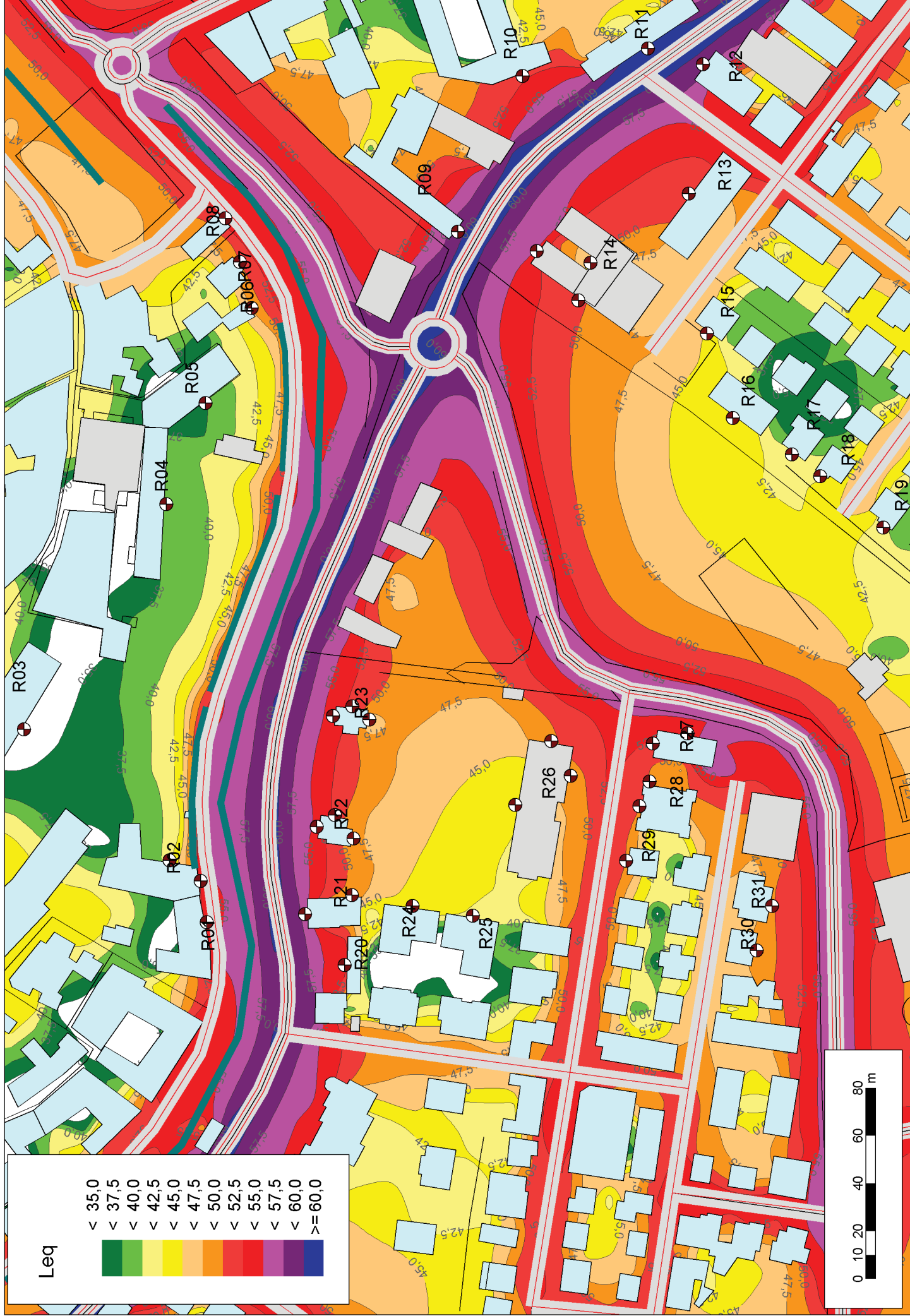
Allegato 1

(Mappe Leq)

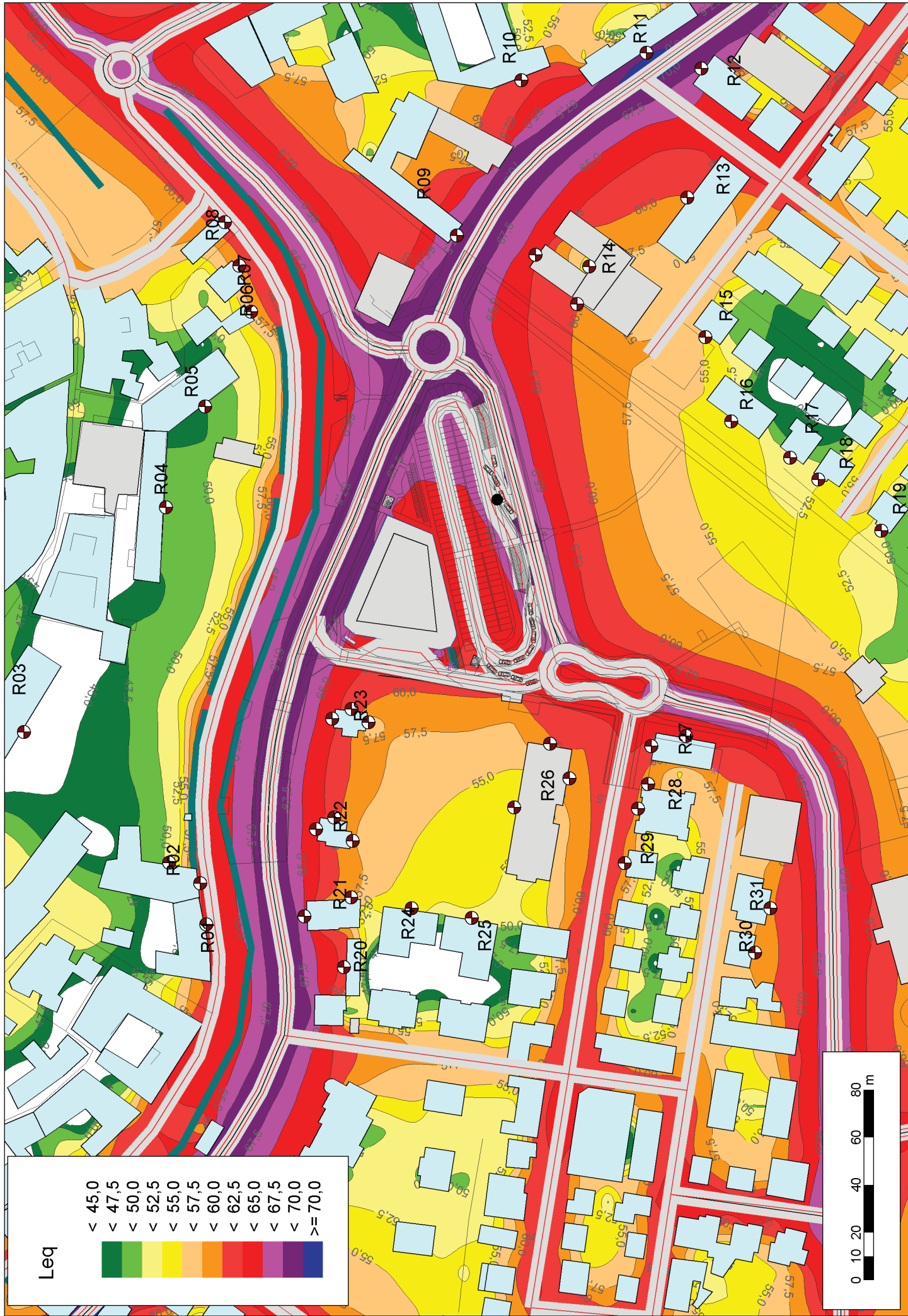
Allegato 1.1 - Mappa andamento Leq Diurno a 4m dal p.c. stato di fatto (tutte le sorgenti)



Allegato 1.2 - Mappa andamento Leq Notturno a 4m dal p.c. stato di fatto (tutte le sorgenti)



Allegato 1.3 - Mappa andamento Leq Diurno a 4m dal p.c. stato di progetto (tutte le sorgenti)



Allegato 1.4 - Mappa andamento Leq Notturno a 4m dal p.c. stato di progetto (tutte le sorgenti)

