

ACCORDO OPERATIVO AI SENSI DELL'ART.38 L.R.24/2017
RIGENERAZIONE AD USO RESIDENZIALE DEL COMPARTO EX CASERME
Via Giardini - Modena

COMMITTENTE

CESA COSTRUZIONI S.r.l.
Via Quintino Sella n.3
20121 Milano (MI)
C.F. e P.IVA 01982540369

PROGETTISTI E CONSULENTI**COORDINAMENTO DI PROGETTO, PROGETTAZIONE URBANISTICA,
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**

aTEAM Progetti Sostenibili
Via Torre 5 - 41121 Modena
email: info@ateamprogetti.com
tel. +39 059 7114689
Arch. Lucia Bursi, Arch. Elena Fiocchi, Mirco Sileo

**CONSULENZA GEOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA**

Dott. Geol. Valeriano Franchi
Viale Caduti in Guerra 1 - 41121 Modena
email: valerianofranchi@gmail.com
tel. +39 335 6611883

PROGETTO DEL VERDE

Dott. Paolo Filetto
email: paolovincenzo.filetto@gmail.com
tel. 339 5910874

PROGETTAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE E OPERA PUBBLICA

Ingegneri Riuniti
Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena
e-mail: info@ingegneririuniti.it
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21
OOUU: Dott. Ing. Federico Salardi, Dott.sa Ing. Erica Guasconi
Opere stradali: Dott. Ing. Lorenzo Ferrari, Dott. Ing. Davide Galliani

**CONSULENZA ACUSTICA, QUALITA' DELL'ARIA E MOBILITA'**

Praxis Ambiente Srl
Via Canaletto Centro 476/A - 41121 Modena
email: info@praxisambiente.it
tel. +39 059 454000
Dott. Carlo Odorici - Ing. Roberto Odorici

**CONSULENZA ARCHEOLOGICA**

AR/S Archeosistemi S.C.
Via Nove Martiri 11/A - Reggio Emilia (RE)
email: barbarasassi@archeosistemi.it
tel. +39 0522 532094
Dott.ssa Barbara Sassi



NOME FILE:	ELABORATO DA:	APPROVATO DA:	OGGETTO:
GIA_AO_Cartiglio	RO	RO	Accordo Operativo ai sensi dell'art.38 L.R.24/2017 Rigenerazione ad uso residenziale del comparto Ex Caserme di Via Giardini
CARTELLA:	PROTOCOLLO:		TITOLO ELABORATO:
t:\work originale\archivio generale\148 zendo\2_via giardini\4 progetto\01_editabili\03_dwg\gia_impaginazione	148		Valutazione previsionale di clima acustico
REV.	DATA	NOTE	CODICE ELABORATO:
			GIA_AO_PU_R08
COLLABORATORI			SCALA:
			DATA:
			26/04/2024



INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	ANALISI LIMITI DI LEGGE	5
3.	METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	6
4.	ESPOSIZIONE E DISCUSSIONE DEI RISULTATI.....	8
5.	MODELLO STATO DI FATTO	12
6.	TARATURA DEL MODELLO.....	14
7.	MODELLO STATO DI PROGETTO	14
8.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	17
9.	STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”	18
10.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	21

1. PREMESSA

Oggetto della presente indagine è l'esecuzione dei rilievi finalizzati alla verifica di clima acustico nel comparto residenziale previsto dal progetto di riqualificazione urbana del Comparto Ex Caserme, evidenziato in Figura 1. Il lotto è ubicato lungo la Via Giardini, nella parte sud ovest del territorio urbanizzato della città di Modena e fa parte del cosiddetto Rione 08 Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta. L'area di intervento residenziale è identificata catastalmente al Fg.198, mapp. 306, 307, 308, 309, 312, con consistenza catastale pari a 16.417,82 mq.

A nord il lotto confina con l'edificio dismesso ed ex carcere all'incrocio con Via Panni, a ovest è delimitata da Via Giardini, ad est dal canale di Formigine e a sud da un'area libera di proprietà comunale identificata come territorio rurale. All'interno del comparto l'area di intervento residenziale sarà concentrata nella parte sud di estensione pari a 9333 mq di SF. È inoltre prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori comparto di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile e da un percorso pedonale.



Figura 1 Assetto planivolumetrico nuovo comparto

L'intervento prevede la nuova costruzione di 4 fabbricati ad uso residenziale, ciascuno di 5 piani fuori terra e 9 unità immobiliari, per un totale di 36 unità. I 4 edifici sono organizzati attorno ad una corte centrale verde, sotto la quale è prevista l'ubicazione del piano interrato comune ad uso parcheggi. Ogni edificio è caratterizzato da un corpo di distribuzione centrale e da due corpi laterali, ognuno dei quali ospita una unità immobiliare per piano. Gli appartamenti sono caratterizzati da logge curve ad andamento sfalsato ogni 2 piani. Il piano interrato è caratterizzato da un'area centrale comune dove sono distribuiti i garages, collegata ai 4 lati ai corpi scala, dove si trova anche un vano per il deposito delle biciclette e ricariche elettriche.

L'accesso carrabile all'area di intervento sarà consentito sia da Via Giardini, da cui si accede anche al parcheggio di urbanizzazione primaria, che da sud, tramite la nuova infrastruttura viaria. La viabilità privata interna al comparto si sviluppa sul lato est innestandosi ai due ingressi nord e sud e consentendo il collegamento con il sistema dei parcheggi pertinenziali a raso e seminterrato. Questo assetto distributivo consente di distribuire gli edifici attorno ad una vasta area verde ad uso esclusivo pedonale, lasciando all'esterno le aree meno nobili. La corte centrale svolge un ruolo significativo e dovrà essere oggetto di un progetto del verde specifico, tenendo conto in particolare delle diverse piantumazioni da utilizzare nelle parti soprastanti il piano interrato e in quelle su terreno permeabile.



Figura 2 Planimetria a terra dell'Area di intervento

2. ANALISI LIMITI DI LEGGE

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

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n° 447 e successive modifiche;
- 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"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici."
- La vigente zonizzazione acustica comunale.

Il Comune di Modena ha approvato la Classificazione acustica del territorio comunale da molti anni e viene periodicamente aggiornata, in Figura 3 si riporta stralcio dell'area di intervento che è indicata da una ellisse di colore blu.

L'area di indagine è interessata dalla quarta classe a bordo della via Giardini, l'area retrostante è assegnata alla terza classe acustica per lo stato di fatto. Per lo strato di progetto è prevista la fascia di 50 metri a bordo della nuova strada a sud ed una piccola parte come area di progetto in seconda classe di piccole dimensioni che interessa l'area da edificare per una superficie di poche centinaia di mq che pertanto non giustifica la creazione di una nuova UTO e che pertanto si ritiene che debba essere inserita nella UTO adiacente che è assegnata alla terza classe; la verifica del rispetto dei limiti di zonizzazione acustica per il recettore R4, il solo esterno alla fascia stradale di quarta classe è stata verificata rispetto questa ipotesi.

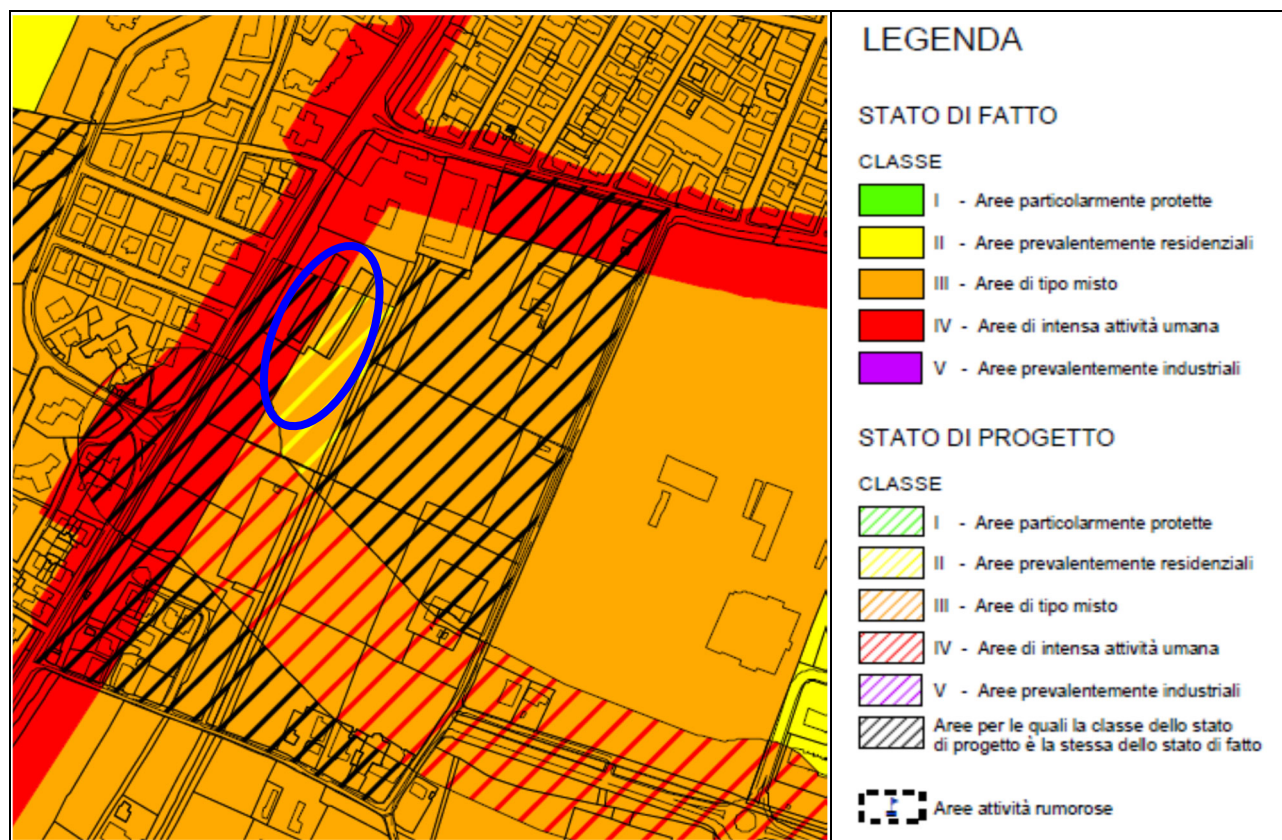


Figura 3 Stralcio zonizzazione con individuazione dell'area

3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La caratterizzazione acustica è stata affrontata effettuando la rilevazione degli attuali livelli di pressione sonora per un tempo di 24 ore nei punti P1 e P2, la localizzazione è riportata in Figura 4, su base foto-aerea, in cui sono riportate anche le foto scattate per la posizione dei microfoni.



Figura 4 Documentazione fotografica punti di misura

P1: il fonometro è stato posizionato al confine ovest, lato via Giardini, fissando il box che conteneva il fonometro ad un palo della illuminazione, all'altezza di 5 m dal piano campagna superiore all'altezza della recinzione esistente; il punto di misura dista 21 metri dalla riga centrale della via Giardini.

P2: il fonometro è stato posizionato sul confine sud dell'area di intervento alla distanza di 80m dalla mezzeria della via Giardini ed all'altezza di 5 m dal piano campagna ben oltre l'altezza della recinzione come si vede dalle foto scattate.

Gli strumenti sono stati posizionati nei punti di misura giovedì 11 aprile tra le 10 e le 10.45, sono stati smontati il giorno seguente alle 12 circa; le condizioni meteorologiche sono state buone in assenza di pioggia con vento assente o limitato.

Per l'esecuzione delle misure sono stati utilizzati i due fonometri di seguito specificati:

- La misura in P1 è stata eseguita con il 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 07/11/2023 con certificati di taratura n°31209-A e n°312210-A presso i laboratori SkyLab, via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.
- La misura nel punto P2 è stata eseguita con il Fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 3782, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono Z-TECH, modello 333 n° di serie 243927, e preamplificatore modello PRM902 matricola n.4112; 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 26/05/2023 con certificato di taratura n° 51038-A presso i laboratori LCE di via dei Platani, 7/9 Opera (MI) Centro SIT n.068

Le linee strumentali utilizzate per le misure 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. 3017 tarato 03/05/2023 con certificato n. 29760-A presso i laboratori SkyLab di via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163, la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dBA.

I link di seguito riportati consentono di verificare la taratura della strumentazione utilizzata ed il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica all'incaricato.

Certificati di taratura e Attestati

Certificato di taratura fonometro L&D 831 Numero di serie 3313
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2023.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 3782
www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-3782-2023.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 3017
www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-3017-2023.pdf

Attestato Attribuzione qualifica di Tecnico Competente in Acustica Dott. Carlo Odorici
https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=5126

4. ESPOSIZIONE E DISCUSSIONE DEI RISULTATI

I risultati delle misure arrotondati a 0,5 dB(A) in conformità al punto 3 dell'allegato B del DM Ambiente 16/3/98 sono sintetizzati nella Tabella 1, per ogni misura vengono 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 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti per le misure di 24 ore in P1 ed in P2, in azzurro sono evidenziati i valori notturni.

Tabella 1 Risultati delle misure eseguite

Punto misura	durata	Inizio	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)													
			Periodo 6.00-22.00							Periodo 22.00-6.00						
			VAI	Leq	L01	L10	L50	L90	L99	VAI	Leq	L01	L10	L50	L90	L99
P1	24h	11.00	65	63,5	69,9	66,1	62,2	54,7	47,9	55	56,5	66,3	61,3	50,1	45,8	42,5
P2	24h	11.00	60	56,5	62,4	58,8	55,3	50,7	45,8	50	51,5	57,7	54,5	50,2	47,3	44,6

Tabella 2 Risultati Leq "30 min" in P1

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
11:00	63,1	17:00	62,4	23:00	59,6	05:00	57,6
11:30	63,2	17:30	63,8	23:30	58,5	05:30	59,2
12:00	65,0	18:00	62,9	00:00	57,9	06:00	61,3
12:30	63,6	18:30	62,5	00:30	56,3	06:30	64,3
13:00	64,4	19:00	64,3	01:00	53,2	07:00	64,7
13:30	64,3	19:30	62,5	01:30	54,4	07:30	66,1
14:00	64,9	20:00	62,5	02:00	53,7	08:00	64,8
14:30	63,5	20:30	62,3	02:30	51,5	08:30	64,2
15:00	63,9	21:00	61,2	03:00	52,0	09:00	64,3
15:30	62,6	21:30	59,4	03:30	52,0	09:30	63,2
16:00	62,1	22:00	58,5	04:00	55,7	10:00	62,7
16:30	61,9	22:30	58,9	04:30	54,6	10:30	62,7

Tabella 3 Risultati Leq "30 min" in P2

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
11:00	55,8	17:00	55,8	23:00	52,6	05:00	53,7
11:30	57,1	17:30	56,0	23:30	51,7	05:30	55,0
12:00	57,9	18:00	54,5	00:00	51,9	06:00	55,6
12:30	55,7	18:30	54,6	00:30	50,0	06:30	57,4
13:00	57,6	19:00	55,6	01:00	49,0	07:00	59,4
13:30	57,2	19:30	55,0	01:30	50,6	07:30	60,7
14:00	56,2	20:00	55,8	02:00	50,8	08:00	58,1
14:30	55,9	20:30	55,9	02:30	49,9	08:30	56,8
15:00	55,9	21:00	54,2	03:00	48,9	09:00	56,2
15:30	55,1	21:30	52,6	03:30	50,0	09:30	56,1
16:00	55,3	22:00	51,9	04:00	51,5	10:00	55,4
16:30	55,5	22:30	52,0	04:30	51,2	10:30	55,3

Figura 5: Grafico della misura di 24 ore nel punto P1-

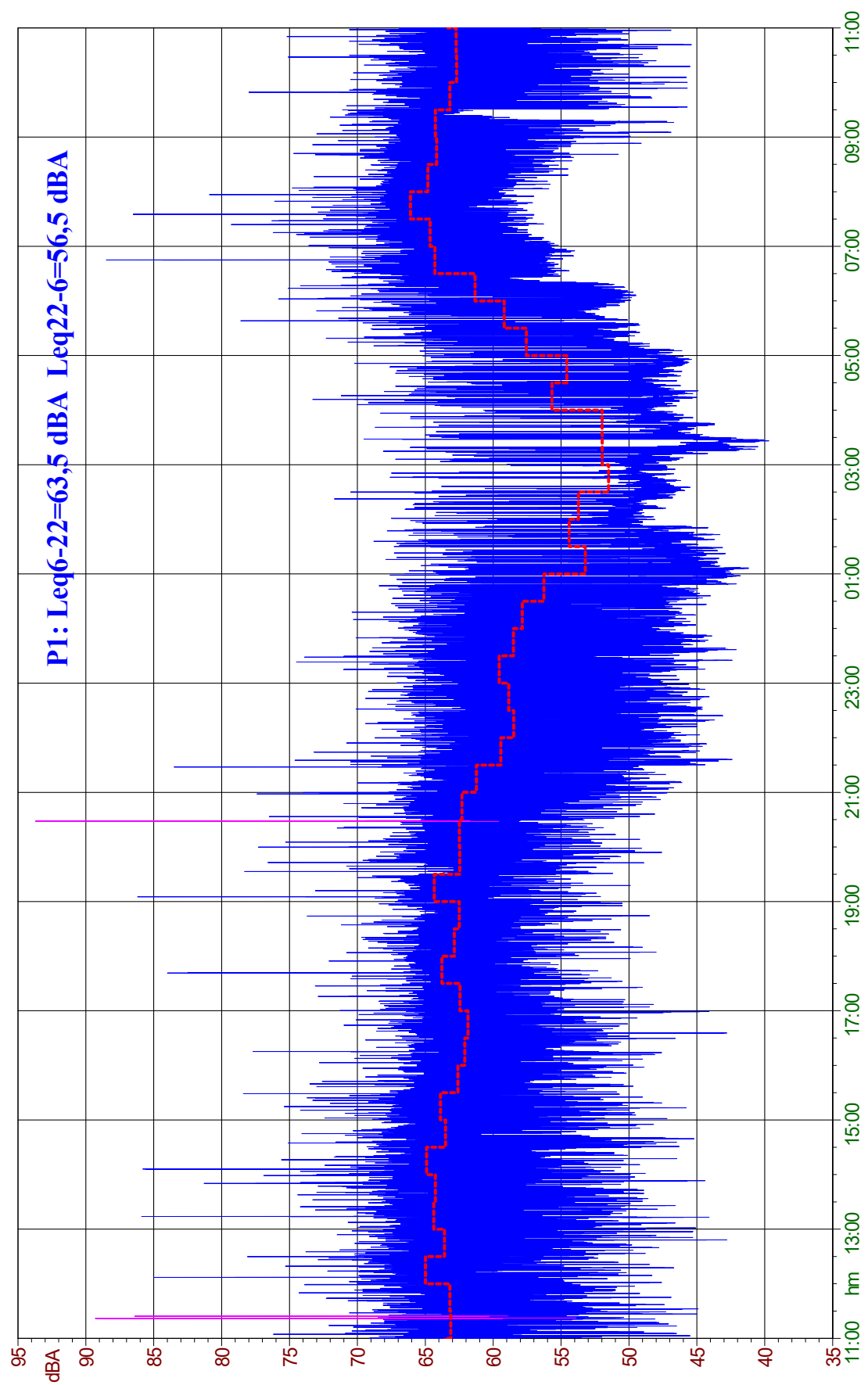
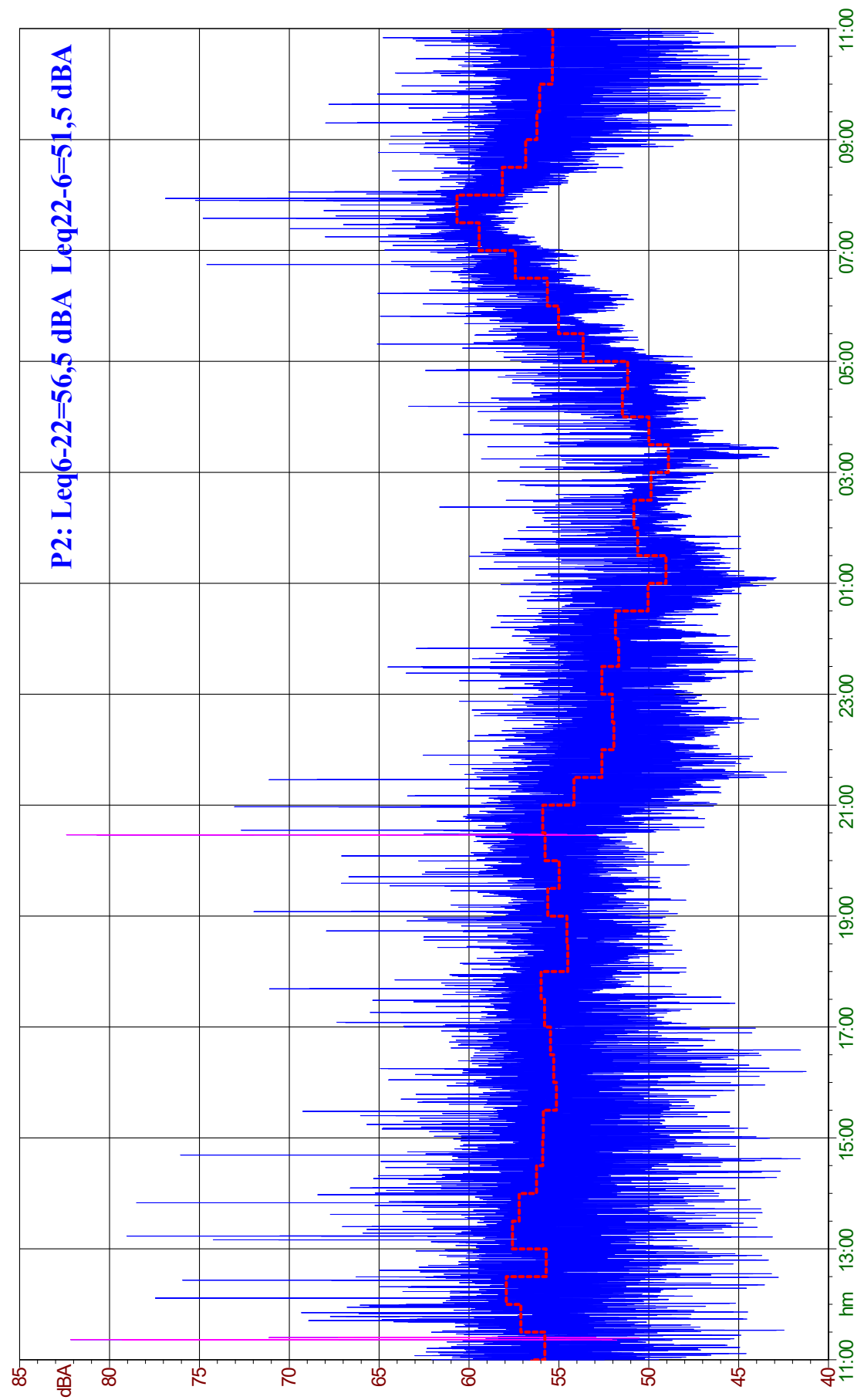


Figura 6: Grafico della misura di 24 ore nel punto P2-



Nel grafico in Figura 5 sono riportati i valori di Leq della misura in P1 rilevati con tempi di integrazione di 1 secondo, linea blu e di 30 minuti linea rossa a gradoni; i valori semiorari sono riportati anche in Tabella 2. Il fonometro è stato impostato per la registrazione audio degli eventi sonori che superano il valore di 85 dBA; sono stati individuati tre eventi causati dal passaggio di altrettanti veicoli di soccorso (ambulanze) con la sirena accesa, tali eventi sono stati mascherati ed evidenziati con colore fuxia. Il valore di Leq nel punto P1 integrato sul periodo diurno risulta di 63,5 dB(A) e rientra nei limiti previsti dalla zonizzazione acustica, quello relativo al periodo notturno risulta di 56,5 dB(A) valore eccedente il limite di zonizzazione acustica. L'attenuazione nel periodo notturno è pari a 7 dBA rispetto al periodo diurno.

Nel grafico in Figura 6 sono riportati i valori di Leq della misura in P2 rilevati con tempi di integrazione di 1 secondo, linea blu e di 30 minuti linea rossa a gradoni; i valori semi-orari sono riportati anche in Tabella 3. Anche nel punto P2 è stato possibile individuare i tre eventi sonori anche in assenza della registrazione audio sulla base della forma e dell'evento sonoro rilevato. Il valore di Leq nel punto P2 integrato sul periodo diurno risulta di 56,5 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 51,5 dB(A); entrambi i valori sono molto bassi e rientrano ampiamente entro i limiti sia della terza classe che a quelli della seconda classe quella più restrittiva per le aree residenziali.

Nel punto P1 la differenza tra periodo diurno e notturno è pari a 6,9 dBA, nel punto P2 tale differenza è di soli 4,8 dBA. Nel punto P2 i valori del fondo notturno si abbassano di meno di quelli del punto P1, verosimilmente perché sono più influenzati dalla emissione sonora dell'autostrada A1.

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 9.0, 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 7, si è tenuto conto:

- degli edifici esistenti,
- della presenza di muri perimetrali
- della presenza della folta vegetazione nel lotto
- dell'emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- dell'emissione sonora dovuta all'autostrada A1,
- del rumore ambientale di fondo

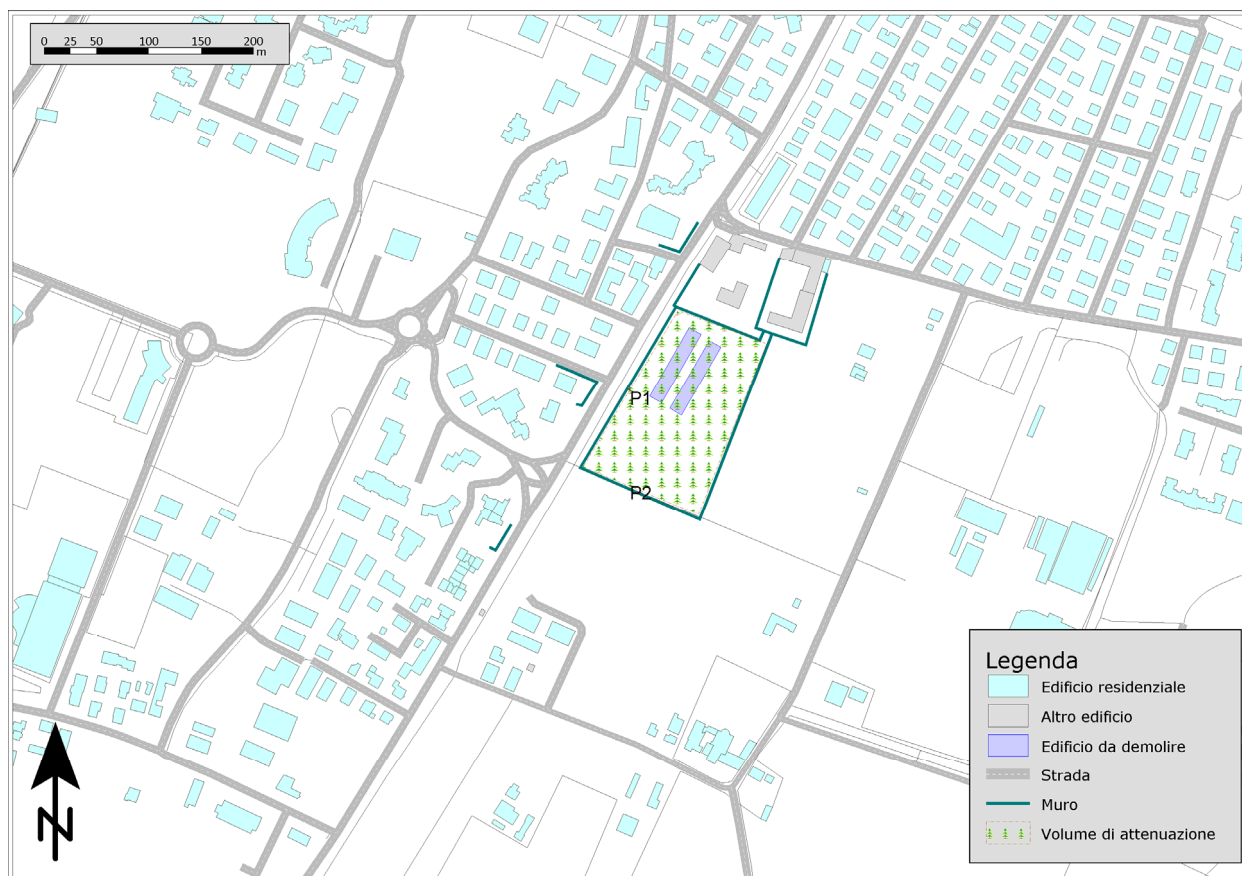


Figura 7 Modello dello stato di fatto

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano sull'area di indagine a distanza inferiore a 500m come evidenziato in Figura 7.

Barriere Stradali: lungo la via Giardini nel tratto in indagine si riscontrano diversi muri di confine, incluso quello delimitante il lotto di indagine. L'effetto di attenuazione e riflessione di questi manufatti è stato inserito nella modellizzazione.

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.

Il metodo CNOSSOS-EU è stato sviluppato tramite un lungo processo che ha visto coinvolti la Commissione Europea, l'agenzia europea per l'ambiente (EEA), l'agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA), dell'organizzazione mondiale della sanità (WHO-Europe) e più di 150 esperti di rumore. Una prima fase di sviluppo ha portato alla definizione nel 2012 del quadro operativo [1] definendo in particolare gli obiettivi e i requisiti del metodo, i modelli di emissione e propagazione delle sorgenti stradali, ferroviarie e industriali, la metodologia e il database per la stima del rumore aeroportuale e infine la metodologia per l'assegnazione dei livelli alla popolazione.

Una seconda fase ha visto l'implementazione della metodica tra gli stati membri, realizzando in particolare la creazione di una serie di dati di input per le sorgenti stradali, ferroviarie e industriali.

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.). Relativamente a via Giardini e stradello San Giuliano sono stati inseriti i dati di traffico descritti al capitolo sul traffico nella presente relazione di Valsat. In Tabella 4 si riportano i flussi riassuntivi sui rami stradali. Per quanto riguarda l'A1, l'emissione è stata impostata per via iterativa confrontando i valori misurati in P2.

		Dir Nord/Est			Dir Sud/Ovest		
		Leg	Fur	Pes	Leg	Fur	Pes
Via Giardini Nord	Di	424	30	24	424	30	24
	Notte	78	6	5	78	6	5
Stradello S.Giuliano	Di	224	16	13	165	12	10
	Notte	41	3	2	30	2	2
Via Giarini Sud	Di	389	28	22	392	28	23
	Notte	72	5	4	72	5	4

Tabella 4 Flussi di traffico stato di fatto

Vegetazione nel lotto: E' stato inserito un volume di attenuazione all'interno del lotto con le caratteristiche di attenuazione relative all'elemento "fogliame" riportate nella UNI 9613-2.

Rumore di Fondo: Le caratteristiche di calcolo del modello che limitano per contenere la complessiva computazionale il numero di diffrazioni considerate al secondo ordine e la massima distanza percorsa da "raggi sonori riflessi" a 0,5 km possono determinare in posizioni particolarmente schermate e silenziose una sottostima del livello di pressione sonora. A tale scopo è stato preso in considerazione un rumore di fondo valutato considerando l'indice L99 misurato in P1 pari a 47,9 dB(A) in orario diurno e 42,5 dB(A) in orario notturno. Tale valore è stato sommato a tutti i ricettori.

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 5 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 5 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P ₁	5m	63,5	56,5	63,2	56,8
P ₂	5m	56,5	51,5	56,0	51,0

7. 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 8 ed ha tenuto conto di:

- Nuovi fabbricati previsti nell'ambito
- Demolizione nel lotto degli edifici e della recinzione sul confine
- modifiche alla viabilità
- emissioni dovute al traffico indotto
- emissioni dovute ai parcheggi

Edifici: Sono stati inseriti gli edifici in progetto, la modellazione è stata eseguita con maggior grado di dettaglio rispetto agli altri edifici considerati, prevedendo su tutte le facciate alla quota di tutti i piani previsti un ricettore per il calcolo del Livello equivalente atteso. La numerazione è quella riportata in Figura 8. Al piano terra nei casi in cui sono previsti locali condominiali o cantine non sono stati inseriti ricettori.

Demolizioni: sono stati eliminati dal modello i due ruderi presenti all'interno del lotto ed il muro perimetrale che delimita attualmente l'area di intervento.

Modifiche alla viabilità: Il modello ha tenuto conto della nuova strada di collegamento e della realizzazione della rotatoria, che determina una riduzione della velocità media all'avvicinarsi alla stessa. I flussi di traffico sono i medesimi dello stato di fatto.

Parcheggi. L'emissione dovuta ai parcheggi presenti in zona è stata simulata inserendo sorgenti areali 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. Sono previsti 68 posti auto in superficie oltre ai garages interrati, il numero di movimenti per posto ipotizzato è di 0,05 in orario notturno e 0,30 in orario diurno considerando cautelativamente che il 75% del traffico indotto utilizzi i parcheggi in superficie e solo il 25% quelli nell'interrato.

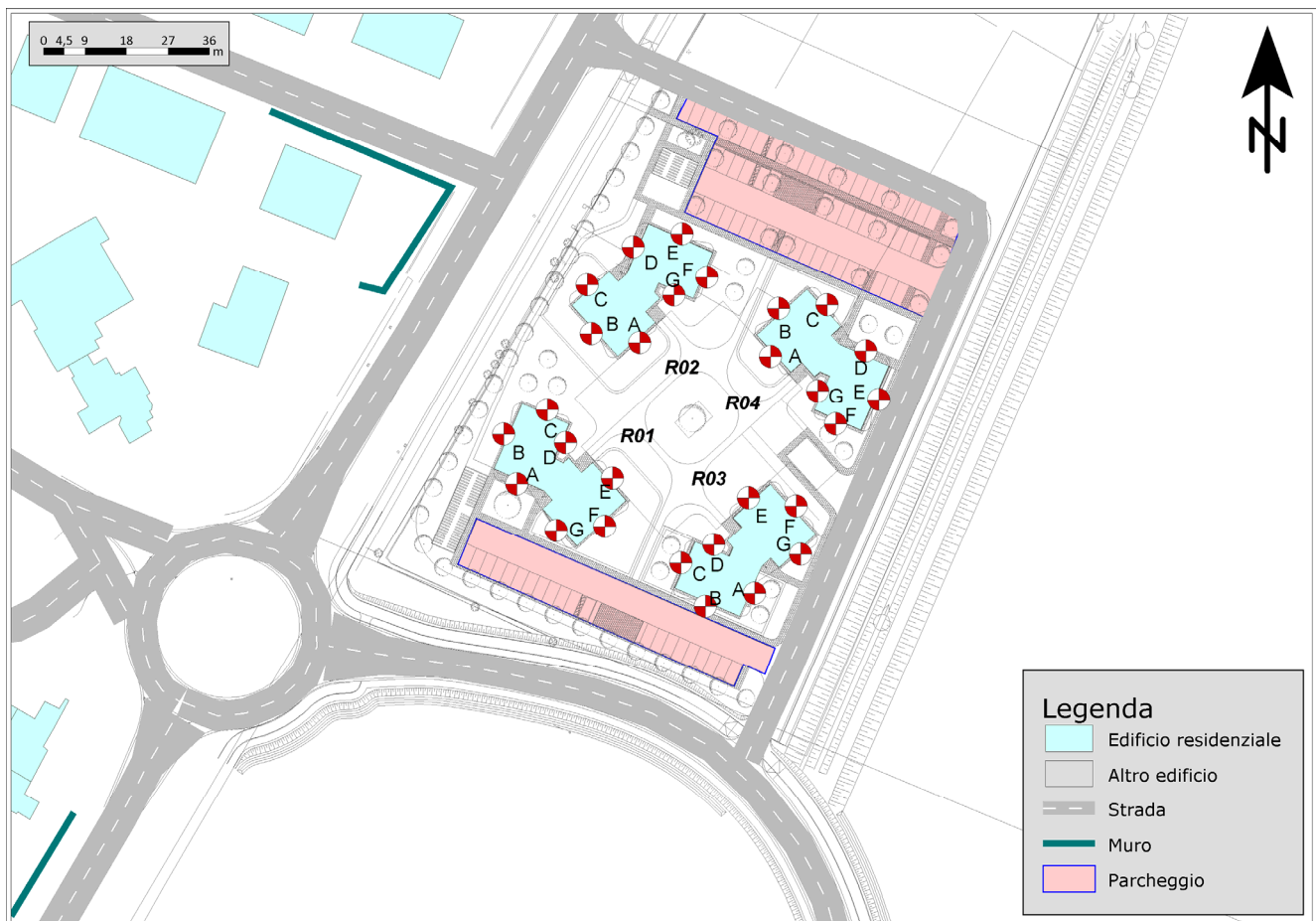


Figura 8 Modello stato di progetto

Traffico indotto:

L'accesso al comparto sarà garantito mediante un accesso su via Giardini e uno sulla nuova viabilità. Il flusso di traffico orario medio diurno e notturno determinato dall'insediamento è descritto nel dettaglio nel capitolo relativo al traffico nella presente relazione di Valsat. In Figura 9 si riporta il risultato del traffico indotto stimato. L'emissione è stata simulata considerando lo standard CNOSSOS-EU come per la viabilità esistente.

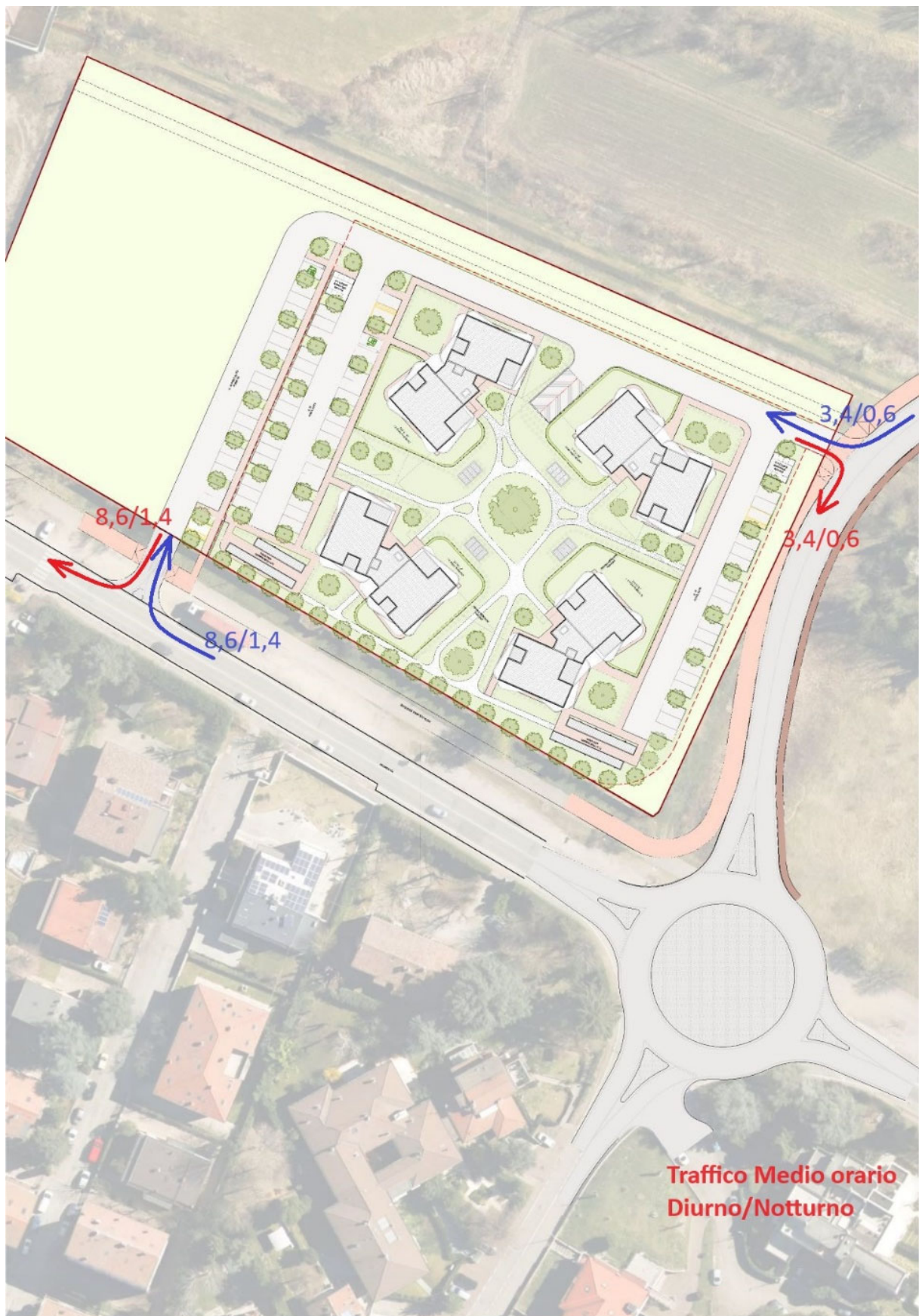


Figura 9 Flussi di traffico indotto

8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Il modello di simulazione delle sorgenti sonore, legato al piano in analisi descritto al paragrafo precedente, 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 proposta è la seguente, per i ricettori:

- al primo piano della facciata ovest dell'edificio R01 (ricettore B)
- al primo piano della facciata ovest dell'edificio R02 (ricettore C)

Sarà realizzato un balcone con parapetto alto non meno di 1,2m, pieno con densità maggiore 8 kg/mq. Nei casi in cui al di sopra del balcone sia previsto un aggetto la superficie inferiore dovrà essere trattata con un materiale fonoassorbente in grado di assicurare indice $\alpha_w > 0,6$. La soluzione proposta secondo quanto suggerito dal prospetto C.1 della norma UNI 12354-3 "Valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea" assicura un'attenuazione compresa tra 2÷4 in funzione della distanza dalla sorgente e dalla presenza dell'aggetto.

prospetto C.1 Isolamento acustico per forme della facciata e orientamenti della sorgente sonora

ΔL_{10} dB	1 Piano	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				
(da 1,5 a 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	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	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	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	3	3	3
(da 1,5 a 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

Figura 10 Attenuazione in funzione della forma della facciata (prospetto c.1 UNI 12354-3)

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

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i risultati sono riportati in Tabella 6 ove si riportano sia il limite di zona che i valori attesi ai piani per tutti i ricettori individuati. In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento del limite di zona.

Per una lettura visiva 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).

Tabella 6 Risultati numerici sui ricettori di rumorosità assoluta

Ricettore	Direzione	Piano	Limite di zona		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R01 A	SW	1	65	55	59,9	54,1
R01 A	SW	2	65	55	59,8	53,8
R01 A	SW	3	65	55	59,6	53,6
R01 A	SW	4	65	55	59,5	53,4
R01 B	NW	1	65	55	59,9	53,8
R01 B	NW	2	65	55	61,0	54,8
R01 B	NW	3	65	55	61,0	54,7
R01 B	NW	4	65	55	60,8	54,5
R01 C	NE	1	65	55	58,8	52,6
R01 C	NE	2	65	55	58,6	52,3
R01 C	NE	3	65	55	58,3	51,8
R01 C	NE	4	65	55	58,2	51,7
R01 D	SE	1	65	55	51,0	45,6
R01 D	SE	2	65	55	51,1	45,6
R01 D	SE	3	65	55	51,2	45,6
R01 D	SE	4	65	55	51,2	45,7
R01 E	NE	PT	65	55	52,0	46,9
R01 E	NE	1	65	55	54,0	48,3
R01 E	NE	2	65	55	54,0	48,0
R01 E	NE	3	65	55	53,9	47,8
R01 E	NE	4	65	55	53,9	48,0
R01 F	SE	PT	65	55	56,6	51,3
R01 F	SE	1	65	55	57,7	52,0
R01 F	SE	2	65	55	57,5	51,7
R01 F	SE	3	65	55	57,3	51,4
R01 F	SE	4	65	55	57,2	51,2
R01 G	SW	PT	65	55	59,2	53,6
R01 G	SW	1	65	55	60,4	54,5
R01 G	SW	2	65	55	60,2	54,1
R01 G	SW	3	65	55	60,0	53,8
R01 G	SW	4	65	55	59,9	53,6
R02 A	SE	PT	65	55	50,6	45,6
R02 A	SE	1	65	55	52,0	46,6
R02 A	SE	2	65	55	52,1	46,6
R02 A	SE	3	65	55	52,1	46,6
R02 A	SE	4	65	55	52,3	46,6
R02 B	SW	PT	65	55	57,5	51,7
R02 B	SW	1	65	55	59,2	53,2
R02 B	SW	2	65	55	58,9	52,8
R02 B	SW	3	65	55	58,7	52,6
R02 B	SW	4	65	55	58,6	52,5
R02 C	NW	PT	65	55	60,7	54,8

Ricettore	Direzione	Piano	Limite di zona		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R02 C	NW	1	65	55	60,1	53,9
R02 C	NW	2	65	55	61,1	54,9
R02 C	NW	3	65	55	61,1	54,8
R02 C	NW	4	65	55	60,9	54,5
R02 D	NW	1	65	55	60,9	54,8
R02 D	NW	2	65	55	60,7	54,5
R02 D	NW	3	65	55	60,6	54,3
R02 D	NW	4	65	55	60,6	54,2
R02 E	NE	1	65	55	59,2	52,8
R02 E	NE	2	65	55	59,0	52,6
R02 E	NE	3	65	55	58,9	52,3
R02 E	NE	4	65	55	58,7	51,9
R02 F	SE	1	65	55	53,5	47,7
R02 F	SE	2	65	55	53,4	47,5
R02 F	SE	3	65	55	53,4	47,4
R02 F	SE	4	65	55	53,4	47,4
R02 G	SW	1	65	55	51,5	46,2
R02 G	SW	2	65	55	51,6	46,1
R02 G	SW	3	65	55	51,6	46,0
R02 G	SW	4	65	55	51,7	46,2
R03 A	SE	PT	65	55	54,6	49,2
R03 A	SE	1	65	55	55,7	50,0
R03 A	SE	2	65	55	55,5	49,7
R03 A	SE	3	65	55	55,4	49,6
R03 A	SE	4	65	55	55,3	49,3
R03 B	SW	PT	65	55	59,0	53,5
R03 B	SW	1	65	55	60,2	54,3
R03 B	SW	2	65	55	59,9	53,9
R03 B	SW	3	65	55	59,7	53,6
R03 B	SW	4	65	55	59,5	53,4
R03 C	NW	PT	65	55	57,2	52,0
R03 C	NW	1	65	55	58,4	52,8
R03 C	NW	2	65	55	58,2	52,4
R03 C	NW	3	65	55	58,1	52,2
R03 C	NW	4	65	55	58,1	52,0
R03 D	NE	PT	65	55	51,4	46,2
R03 D	NE	1	65	55	53,1	47,3
R03 D	NE	2	65	55	53,3	47,3
R03 D	NE	3	65	55	53,3	47,3
R03 D	NE	4	65	55	53,4	47,5
R03 E	NW	1	65	55	55,4	49,7
R03 E	NW	2	65	55	55,4	49,5
R03 E	NW	3	65	55	55,4	49,5
R03 E	NW	4	65	55	55,4	49,5
R03 F	NE	1	65	55	50,9	45,2
R03 F	NE	2	65	55	50,9	45,0
R03 F	NE	3	65	55	50,8	45,0
R03 F	NE	4	65	55	50,8	45,0
R03 G	SE	1	65	55	55,6	50,1
R03 G	SE	2	65	55	55,4	49,9
R03 G	SE	3	65	55	55,3	49,6
R03 G	SE	4	65	55	55,2	49,5
R04 A	SW	PT	60	50	52,1	47,5
R04 A	SW	1	60	50	53,5	48,5

Ricettore	Direzione	Piano	Limite di zona		Stato di Progetto	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R04 A	SW	2	60	50	53,5	48,3
R04 A	SW	3	60	50	53,5	48,2
R04 A	SW	4	60	50	53,6	48,2
R04 B	NW	PT	60	50	55,4	49,6
R04 B	NW	1	60	50	55,9	49,8
R04 B	NW	2	60	50	55,9	49,7
R04 B	NW	3	60	50	55,9	49,7
R04 B	NW	4	60	50	55,9	49,6
R04 C	NE	PT	60	50	55,4	49,2
R04 C	NE	1	60	50	56,0	49,6
R04 C	NE	2	60	50	55,8	49,3
R04 C	NE	3	60	50	55,7	49,3
R04 C	NE	4	60	50	55,7	49,2
R04 D	NE	1	60	50	54,8	48,4
R04 D	NE	2	60	50	54,5	48,0
R04 D	NE	3	60	50	54,4	48,1
R04 D	NE	4	60	50	54,5	48,2
R04 E	SE	1	60	50	54,2	48,5
R04 E	SE	2	60	50	53,6	47,9
R04 E	SE	3	60	50	53,2	47,5
R04 E	SE	4	60	50	53,0	47,3
R04 F	SW	1	60	50	54,9	49,6
R04 F	SW	2	60	50	54,7	49,2
R04 F	SW	3	60	50	54,6	49,1
R04 F	SW	4	60	50	54,6	49,0
R04 G	NW	1	60	50	54,1	49,0
R04 G	NW	2	60	50	54,0	48,6
R04 G	NW	3	60	50	53,9	48,5
R04 G	NW	4	60	50	54,0	48,5

10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

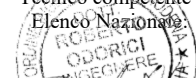
Oggetto della presente indagine è l'esecuzione dei rilievi finalizzati alla verifica di clima acustico nel comparto residenziale previsto dal progetto di riqualificazione urbana del Comparto Ex Caserme. Il lotto è ubicato lungo la Via Giardini, nella parte sud ovest del territorio urbanizzato della città di Modena e fa parte del cosiddetto Rione 08 Saliceta San Giuliano – Villaggio Zeta.

L'intervento prevede la nuova costruzione di 4 fabbricati ad uso residenziale, ciascuno di 5 piani fuori terra e 9 unità immobiliari, per un totale di 36 unità. I 4 edifici sono organizzati attorno ad una corte centrale verde, sotto la quale è prevista l'ubicazione del piano interrato comune ad uso parcheggi. È inoltre prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale fuori comparto di collegamento tra Via Giardini e Stradello San Giuliano, costituita da due rotatorie di innesto alla viabilità esistente e da una carreggiata a due corsie a doppio senso di marcia affiancata da una pista ciclabile e da un percorso pedonale.

I risultati della simulazione riportati in tabella 5 mettono in evidenza come per tutti i recettori individuati come R01, R02 ed R03 collocati in area assegnata alla quarta classe i rispettivi limiti non risultano mai superati né in periodo diurno né in periodo notturno; per questi recettori in generale risulta rispettato il limite della terza classe acustica. Con maggiore dettaglio: per il recettore R3 in periodo diurno solo nel punto B il valore supera di due decimali i 60 dBA di 0,2 dBA; per il recettore R1 in periodo diurno solo in 5 dei 31 recettori verificati si superano i 60 dBA con un valore massimo di 1 dBA; per il recettore R2 in periodo diurno solo in 9 dei 31 recettori verificati si superano i 60 dBA con un valore massimo di 1,1 dBA. Nel periodo notturno il superamento dei 50 dBA nelle facciate degli edifici sul fronte della via Giardini e del nuovo asse viario risulta generalizzato, mentre è sempre rispettato il limite di zonizzazione acustica.

Ing. Roberto Odorici

Tecnico competente in acustica
Elenco Nazionale Nr.5108



Allegato 1

(Mappe Andamento Leq diurno e notturno)

Allegato 1.1 - Mappa andamento Leq a 4m dal p.c. stato di fatto



Allegato 1.2 - Mappa andamento Leq a 4m dal p.c. stato di progetto

