COMUNE DI MISANO ADRIATICO
RELAZIONE TECNICA

Oggetto:

CLIMA ACUSTICO: INTEGRAZIONI

Realizzazione di n.3 villette residenziali bifamiliari in Località Misano Adriatico, Via del Carro angolo Via della Conserva

(L. 26/10/1995 n° 447 – D.M. 16/03/1998 – D.G.R. 14/04/2004 n° 673)

Data:	**Modifiche:**
14/06/2019	

Committente:

Panozzo Massimo
(C.F.: PNZ MSM 48S03 H724Q)

Panozzo Giulia
(C.F.: PNZ GLI 51M42 H294Y)

Panozzo Manuela
(C.F.: PNZ MNL 55B54 H294O)

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
Newton
PROGETTAZIONE E CONSULENZA IMPIANTI TECNOLOGICI
TUTELA DELLA SICUREZZA E SALUTE NELL'AMBIENTE DI LAVORO

Via Valentini n. 11 47900 Rimini (RN)
tel. 0541/791524 fax. 0541/790301
e-mail: studionewton@studionewton.com
sito: www.studionewton.com

Località:

Via del Carro angolo Via della Conserva – Misano Adriatico (RN)

Il Tecnico:

Ing. Massimo Feletti

1. INTRODUZIONE

La presente Integrazione fa seguito alla richiesta di Arpae Rimini (PG 62008/2019 del 17/04/2019. Rispetto alla precedente relazione di Clima Acustico, datata 22/08/2018, si segnala come il Comune di Misano abbia approvato la Zonizzazione Acustica Comunale (ZAC) e relative Norme di Attuazione (NTA) con Del. C.C. 12/2019 del 30/01/2019. A tal proposito risultano confermate le Classi Acustiche precedenti all'approvazione; in particolare, l'area oggetto di indagine relativa al Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata del Comparto C2-B in Variante parziale al PRG (V.P. 38) – Comune di Misano Adriatico, con particolare riferimento agli edifici residenziali, ricade totalmente nella **Classe Acustica III** (Aree di tipo Misto).

2. PREMESSA

In riferimento alla Valutazione di Clima Acustico del 22/08/2018, si sottolinea il fatto che la scelta del Punto di Misura P1 è stata fatta "esclusivamente" per motivi relativi alla sicurezza della strumentazione. Come si evince dalla Figura 1 il lotto oggetto di indagine si trova attualmente in un terreno incolto, privo di recinzioni e non raggiungibile con mezzi gommati. Lasciare la strumentazione incustodita per un lungo periodo risultava essere pericoloso per la sicurezza della stessa.

Ovviamente il Punto di Misura P1, oltre ad essere più prossimo alla sorgente di rumore principale (Via del Carro) rispetto alle facciate dei futuri ricettori, risulta risentire degli effetti della riflessione dell'edificio posto alle sue spalle e della presenza di persone e animali che vivono all'interno dell'area privata. Inoltre la misure nel periodo Notturno (periodo nel quale NON veniva rispettato il Limite di Zona) si è interrotto alle ore 00.17 non rilevando tutto il restante orario dove il traffico veicolare necessariamente sarebbe diminuito e conseguentemente il rumore ambientale notevolmente ridotto, rendendo più basso il valore per l'intero Periodo. Pertanto la misura indicata in P1 risulta essere "peggiorativa" rispetto alla situazione reale.

Nonostante ciò, nella valutazione di Clima Acustico Post Operam e nella taratura del Modello (Capitolo 4), a scopo cautelativo, verranno utilizzati i valori rilevati a suo tempo in P1.

Si è anche proceduto all'effettuazione di nuovi rilievi fonometrici "a campione" nel periodo diurno e notturno, posizionando il fonometro nel "punto esatto" della facciata dell'edificio più esposto al rumore ambientale di zona, come mostrato di seguito.

Si segnala inoltre come Via della Conserva sia una strada sterrata a corsia unica (strada senza uscita); la velocità dei veicoli che la transitano è molto bassa, massimo 30-35 Km/h (Figura 1): i passaggi dei "pochi" veicoli relativi alle nuove residenze del Piano Particolareggiato (6 nuove unità immobiliari), non costituiscono un valore di rumorosità tale da poter peggiorare il clima acustico di zona (rumore trascurabile per i ricettori esterni alla nuova lottizzazione).

Tantomeno risultano modificare il clima acustico di zona quei veicoli che si immettono su Via del Carro in quanto strada ad ampio scorrimento veicolare di mezzi leggeri e pesanti (fonte primaria): l'aumento dei veicoli è "trascurabile" rispetto all'ampio transito attualmente presente. I flussi veicolari stimati vengono ad ogni modo elencati nei capitoli successivi (Capitolo 4).

Figura 1 – Area oggetto di indagine

3. RILIEVI FONOMETRICI

Come sopra menzionato, sono stati effettuati n. 2 rilievi fonometrici a campione della durata di circa 30 minuti nel periodo Diurno e Notturno. Il Punto di Misura (P2) è stato individuato nel "punto esatto" della facciata dell'edificio più esposto al rumore ambientale di zona: Edificio 1, distante rispettivamente 40 metri da Via del Carro (Sorgente principale) e 10 metri da Via della Conserva, come mostrato nella Figura 2. In Figura 3 è possibile individuare il punto di Misura P2, P1 (relativo alla precedente indagine) e la distribuzione degli edifici esistenti e di futura realizzazione.

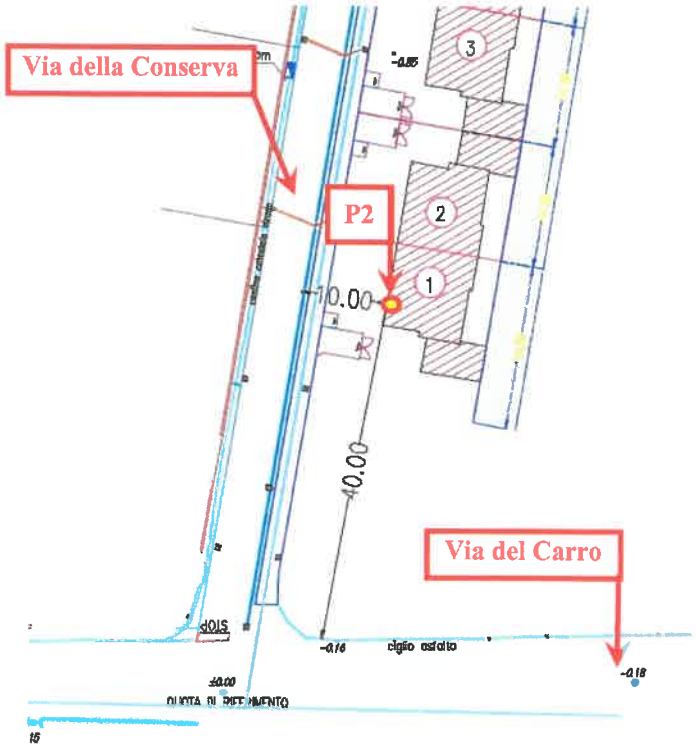


Figura 2 – Criterio per l'individuazione esatta di P2

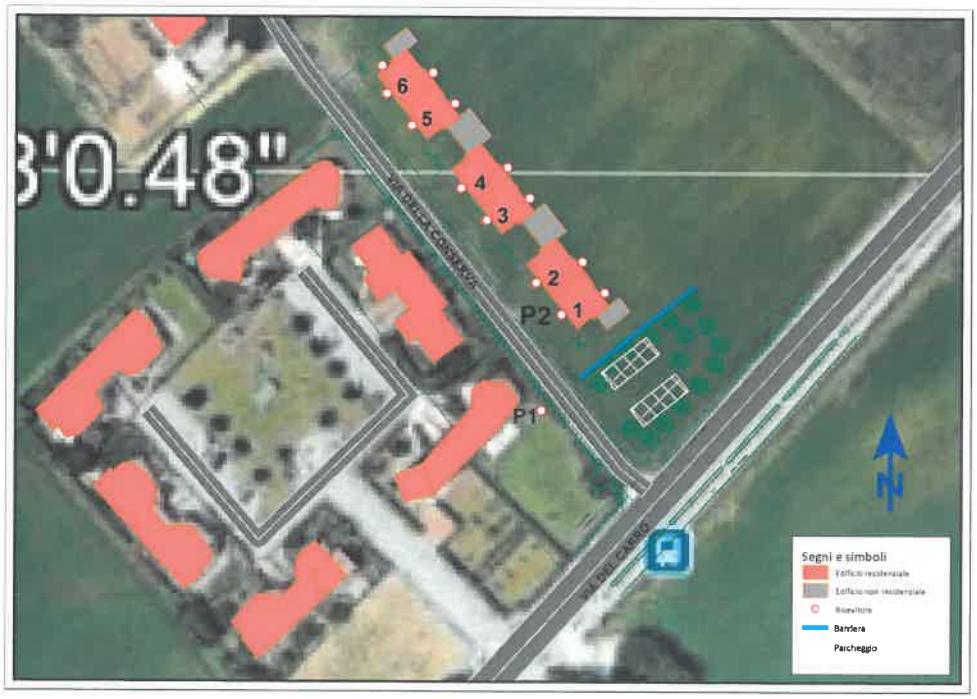


Figura 3 – Postazione di Misura (P2): foto aerea con edifici esistenti e di nuova realizzazione

Posizionamento del microfono e Punto di Misurazione

Il microfono, del tipo a campo libero, è munito di cuffia antivento ed è stato posizionato all'altezza di circa 1,5 metri da terra, all'interno di ampio campo agricolo privo di ostacoli riflettenti. Il microfono è stato collegato direttamente al fonometro, senza alcun cavo.

Strumentazione impiegata

DESCRIZIONE	MARCA e MODELLO	n° MATRICOLA	CERTIFICATO DI TARATURA	
			data	*n°*
Fonometro integratore di precisione	01dB SOLO	60908	21/05/2019	10549
Capsula microfonica da ½"	01dB UC53A	88440	21/05/2019	10549
Preamplificatore Mic.	01dB PRE21S	13885	21/05/2019	10549
CENTRO LAT	Centro di Taratura LAT N° 146 - **ISOAMBIENTE S.r.l.** - Unità Operativa Principale di Termoli (CB)			
Calibratore acustico	01dB CAL21	34582866	21/05/2019	10550
CENTRO LAT	Centro di Taratura LAT N° 146 - **ISOAMBIENTE S.r.l.** - Unità Operativa Principale di Termoli (CB)			

Fonometro integratore conforme alla Classe 1 delle norme CEI EN 60651/1994 e CEI EN 60804/1994, di cui si allega copia del certificato di taratura (Allegato 3).
Microfono a campo libero conforme alla norma EN 61094-4/1995, di cui si allega copia del certificato di taratura (Allegato 3).
Calibratore acustico di precisione conforme alla Classe 1 (CEI 29-14) della norma IEC 942/1988, di cui si allega copia del certificato di taratura (Allegato 3).

Descrizione delle condizioni presenti durante le misurazioni

Data di effettuazione delle misure	06/06/2019
Tempo di Riferimento (T_R)	diurno 06.00 – 22.00 e notturno 22.00 – 06.00
Tempi di Osservazione $(T_O)_i$	10.00 – 12.00 22.00 – 24.00
Tempi di misura (T_M)	30 minuti
Condizioni generali	le misurazioni sono state eseguite in condizioni normali e di normale flusso stradale
Condizioni meteorologiche	le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e neve
Vento	la velocità del vento non era superiore a 5 m/s

Valori misurati

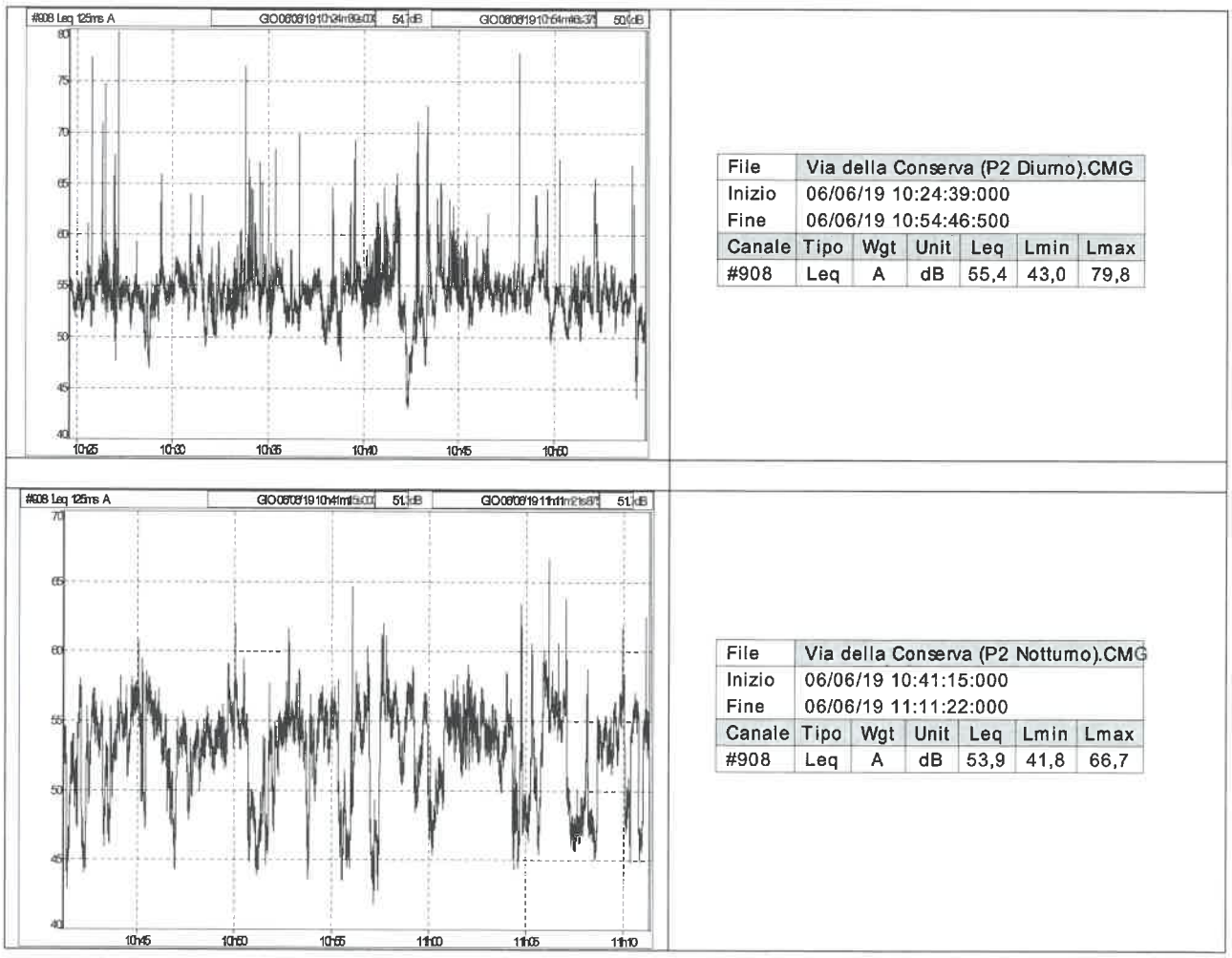
Nella Tabella sottostante sono elencate le misurazioni effettuate nell'arco dei tempi di riferimento nel rispettivo punto di misura: in grassetto sono riportati i valori di $L_{Aeq,TR}$ arrotondati a 0,5 dB(A).

Punto di misura	Identificazione della misura	Data	T_R	To	T_M [sec]	$L_{Aeq, TR}$ [dB(A)]	
P2	Via della Conserva (P2 Diurno)	06/06/2019	Diurno	11.00 – 22.00	1800	54,4	**55,0**
P2	Via della Conserva (P2 Notturno)	06/06/2019	Notturno	22.00 – 24.00	1800	53,9	**54,0**

Rilievi strumentali

I valori rilevati, sono coerenti con i valori stimati dal software previsionale (Capitolo 4 e grafici di curve isolivello sonoro).

Si sottolinea nuovamente il fatto che, nella valutazione di Clima Acustico Post Operam e nella taratura del Modello (Capitolo 4), a scopo cautelativo verranno utilizzati i valori rilevati a suo tempo in P1 (situazione peggiorativa, come ampiamente relazionato in Premessa).



File	Via della Conserva (P2 Diurno).CMG					
Inizio	06/06/19 10:24:39:000					
Fine	06/06/19 10:54:46:500					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
#908	Leq	A	dB	55,4	43,0	79,8

File	Via della Conserva (P2 Notturno).CMG					
Inizio	06/06/19 10:41:15:000					
Fine	06/06/19 11:11:22:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
#908	Leq	A	dB	53,9	41,8	66,7

4. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

La valutazione previsionale del clima acustico *post operam* è stata realizzata tramite l'ausilio di software previsionale dedicato (SoundPlan® 8.0).
Lo scopo è quello di fornire una visione d'insieme attraverso grafici di curve di isolivello sonoro e prevedere i livelli di rumore presso i ricettori individuati, tenendo conto del contributo di rumorosità di diverse sorgenti di rumore.

Il programma permette di modellizzare la situazione attuale partendo dalla cartografia in formato "bmp" o "jpeg" o "dxf", inserendo come dati di input il tipo e le caratteristiche delle sorgenti di rumore, i ricettori e qualunque ostacolo alla propagazione del rumore, sia naturale sia manufatto, i dati altimetrici del terreno (curve di livello o punti quota). Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando sempre standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale.

E' stata effettuata una ricostruzione plano altimetrica dell'area di studio. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, la geometria dell'area oggetto di studio è stata riprodotta con la massima precisione: sono stati inseriti le discontinuità geomorfologiche ed i volumi di tutti gli edifici, le sorgenti di rumore stradali. Entro l'area di studio sono stati ricostruiti tutti i fabbricati: in questo modo, sono stati rappresentati tutti gli ostacoli naturali ed artificiali presenti.

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

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

L'area inserita nel modello comprende un tratto di lunghezza 600 metri circa di Via Del Carro, centrato sull'area di studio.

Con le stesse modalità, è stata effettuata la modellizzazione dello stato di progetto. Per simulare correttamente i fenomeni di propagazione, riflessione e diffrazione, sono state riprodotte, sulla base del progetto e dei dati forniti dalla Committenza, la geometria dell'area oggetto di studio con i fabbricati di progetto nella loro precisa pianta architettonica.

Il programma software SoundPlan® 8.0 utilizza i seguenti Standards:

Strade:	RLS 90		
Emissione acc. a:	RLS90		
Industria:	ISO 9613-2 : 1996		
Assorbimento dell'aria:	ISO 9613		
Ambiente:			
	Pressione atmosferica	1013.25 mbar	
	Umidità rel.	70 %	
	Temperatura	20 °C	
Parametri di sezione:			
	Fattore di distanza del diametro		2
	Distanza minima [m]	1 m	
	Max. Differenza GND+Diffrazione		1 dB
	Max. Numero di Iterazioni	4	
Parcheggi:	RLS 90		

4.1. TARATURA DEL MODELLO DI CALCOLO: SITUAZIONE ANTE OPERAM

Traffico stradale *ante operam*

Durante i sopralluoghi e le operazioni di misura, sono stati effettuati conteggi del traffico stradale di Via del Carro, con campionamenti temporali di durata 10 minuti, come riportato in tabella sottostante. Si è osservato che la velocità media stradale nel tratto di interesse è di circa 60÷65 Km/ora per i veicoli leggeri e 50 Km/ora per i veicoli pesanti.

Nella seguente tabella sono indicate le impostazioni del traffico stradale nel modello di calcolo informatizzato.

	periodo diurno		periodo notturno	
	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h	v.l./ora km/h	v.p./ora km/h
Via Del carro	480 60	9 50	380 65	2,5 50
Via Della Conserva	12 35	0 -	2 35	0 -

Impostazione del traffico stradale nel modello di calcolo
v.l./h = veicoli leggeri/ora - v.p./h = veicoli pesanti/ora

I risultati forniti dal modello di calcolo, si sono rivelati in linea con il livello di rumore misurato nel punto di misura, come da seguenti tabelle.

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO
PIANO PARTICOLAREGGIATO
COMPARTO C2-B SANTAMONICA
COMUNE DI MISANO ADRIATICO
- taratura modello di calcolo -

Committente:
PANOZZO Massimo
PANOZZO Giulia
PANOZZO Manuela

Nome	h	Classe	Limite Leq(g),lim [dB(A)]	Limite Leq(n),lim [dB(A)]	Livello Giorno [dB(A)]	Livello Notte [dB(A)]	differenza Giorno [dB]	differenza Notte [dB]
P1	4,00	Z3	60	50	58,9	57,5	-	7,5

Tabella taratura
11/06/2019
1/1

SoundPLAN 8.0

Una volta impostato il modello di calcolo, è stato possibile ottenere un modello del clima acustico dell'intera area di studio attraverso le **mappe acustiche** delle curve di isolivello sonoro. Le mappe sono state elaborate ad un'altezza di 1,5 metri dal piano i campagna; questo perché gli edifici di nuova realizzazione saranno costituiti da un unico piano terra (il sottotetto sarà adibito a ripostiglio).

Per la individuazione dei livelli sonori a cui i ricettori sono soggetti, le mappe acustiche sono state costruite con isofone per step di 2,5 dB in modo da raggiungere un sufficiente livello di dettaglio nell'analisi della condizione di esposizione dei recettori.

4.2. SITUAZIONE POST OPERAM

La situazione post operam è stata ottenuta dalla situazione ante operam, introducendo nel modello i nuovi edifici di progetto.

Traffico stradale *post operam*

L'incremento di unità abitative nell'area, determina un incremento di traffico indotto. Sono previsti n°3 edifici residenziali bifamiliari realizzati su un piano fuori terra più sottotetto per un totale di 6 nuove unità immobiliari.
Valutando una media di 2 veicoli leggeri per singola unità immobiliare residenziale, l'aumento del numero di autoveicoli nella zona si può stimare in 12.
Considerando una media di 4 movimenti per autoveicolo nel periodo diurno (06:00 - 22:00) e 0,5 movimenti nel periodo notturno (22:00 - 06:00), si ottengono le seguenti stime:

- tempo di riferimento diurno (16 ore): 48 movimenti di veicoli leggeri totali (3/ora)
- tempo di riferimento notturno (8 ore): 6 movimenti di veicoli leggeri (0,75/ora).

L'incremento di traffico si potrà rilevare lungo Via Del Carro e parzialmente in Via Della Conserva.

Parcheggi interni

Il modello di calcolo tiene conto della rumorosità dei veicoli in fase di parcheggio; è possibile inserire sorgenti areali di tipo "parcheggio" indicando il numero di posti auto, le movimentazioni orarie per ogni singolo posto, la tipologia (parcheggio per veicoli leggeri o pesanti).
Verranno realizzati posti auto pubblici per un totale di 10 posti auto. L'impostazione è stata effettuata come di seguito indicato.

- tipologia: veicoli leggeri;
- numero di spostamenti orari per posto:
  - diurno: 0,25 (1 spostamento ogni 4 ore per posto)
  - notturno: 0,0625 (0,5 spostamenti ogni 8 ore per posto)

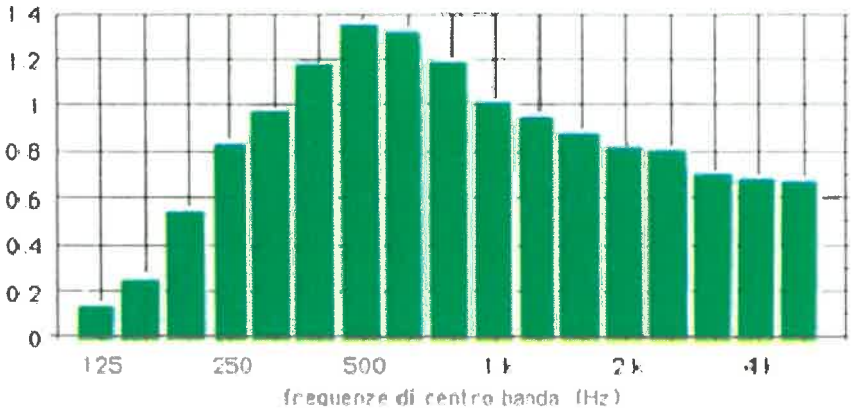
Barriere acustiche

In seguito alle simulazioni effettuate, si è rivelato necessario introdurre un'opera di bonifica acustica, a causa dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico stradale di Via Del Carro.

Nel modello di calcolo sono state impostate le caratteristiche delle barriere, quali l'altezza, la lunghezza, il coefficiente di assorbimento acustico.

E' stato necessario inserire una barriera di **altezza 4 metri e lunghezza 35 metri** a confine tra l'area di parcheggio e il primo lotto edificabile. (Fig. 5 e 6).

Il coefficiente di assorbimento acustico (su entrambi i lati) è stato impostato come da seguente tabella **(Barriera Skywall – si allegano schede tecniche: Allegato 2)**.



Ricettori e punti di controllo

Sono stati inseriti nel modello i nuovi ricettori (edifici residenziali).

Per ogni edificio sono stati assegnati ricettori in corrispondenza delle facciate finestrate del piano terra (**altezza 1,5 metri**).

Le figure seguenti mostrano la ricostruzione, all'interno dell'ambiente software SoundPlan, del progetto del piano particolareggiato, nelle viste 2D e 3D.

Figura 4 – Vista d'insieme (2D) con edifici esistenti e di progetto

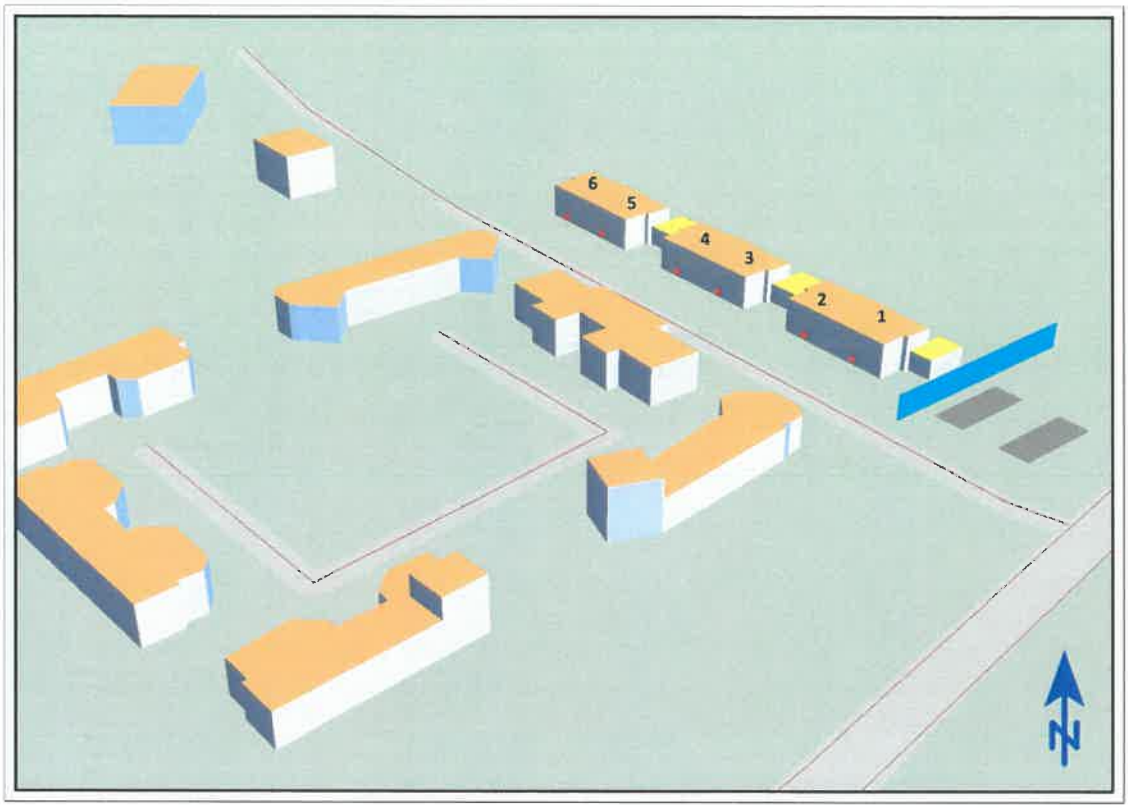


Figura 5 – Vista d'insieme (2D) e posizionamento della Barriera Acustica

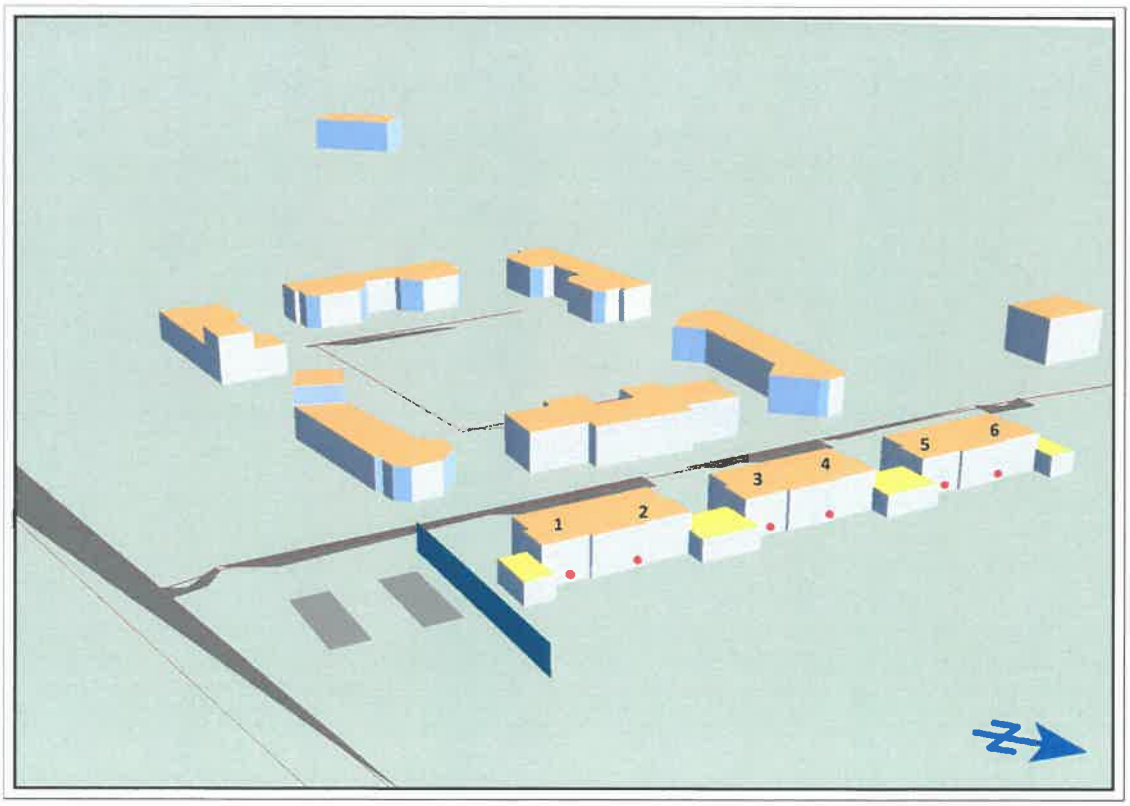


Figura 6 – Vista d'insieme (3D) da lato opposto e posizionamento della Barriera Acustica

4.3. RISULTATI

I risultati ottenuti con il modello software sono riportati in Allegato 1 nelle tabelle e nelle mappe acustiche delle curve di isolivello sonoro.

La **Tabella - *"situazione post operam: livelli equivalenti ai ricettori con barriera altezza 4 metri"*** mostra i livelli equivalenti diurni e notturni di pressione sonora in facciata ai nuovi edifici di progetto. I livelli sono calcolati al piano terra (altezza 1,5 metri).

I livelli di rumore sono confrontati con i limiti di Classe III per tutti gli edifici e risultano sempre essere **conformi**.

Tale situazione di clima acustico è illustrata anche attraverso le **mappe grafiche delle curve di isolivello**, rappresentative del livello sonoro ad altezza di 1,5 metri dal piano di campagna (corrispondente al piano terra degli edifici).

Per l'individuazione dei livelli sonori a cui i ricettori sono soggetti, le mappe acustiche sono state costruite con isofone per step di 2,5 dB in modo da raggiungere un sufficiente livello di dettaglio nell'analisi della condizione di esposizione dei recettori.

5. IDENTIFICAZIONE DEL TECNICO COMPETENTE

Il sottoscritto Feletti Massimo nato a Rimini (RN), il 20/09/1979, Codice Fiscale FLTMSM79P20H294G, residente a Rimini (RN) in via Oltremare n. 5, DICHIARA di far parte dell'elenco dei **Tecnici competenti in acustica ambientale** (ai sensi della Legge n° 447/95 ed al D.Lgs. 42/2017).
Numero Iscrizione Elenco Regionale (Emilia Romagna): **RER/00926**
Numero Iscrizione Elenco Nazionale: **5968**

Tel. 0541/791524

Cell. 348/8841410

Rimini, lì 14/06/2019

In fede

Ing. Massimo Feletti

ALLEGATO 1

Mappe Isolivello e Tabelle (post operam senza barriera e post operam con barriera)

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO.

PIANO PARTICOLAREGGIATO COMPARTO C2-B SANTAMONICA MISANO ADRIATICO (RN)

Committente:
Sig. PANOZZO Massimo
Sig.ra PANOZZO Giulia
Sig.ra PANOZZO Manuela

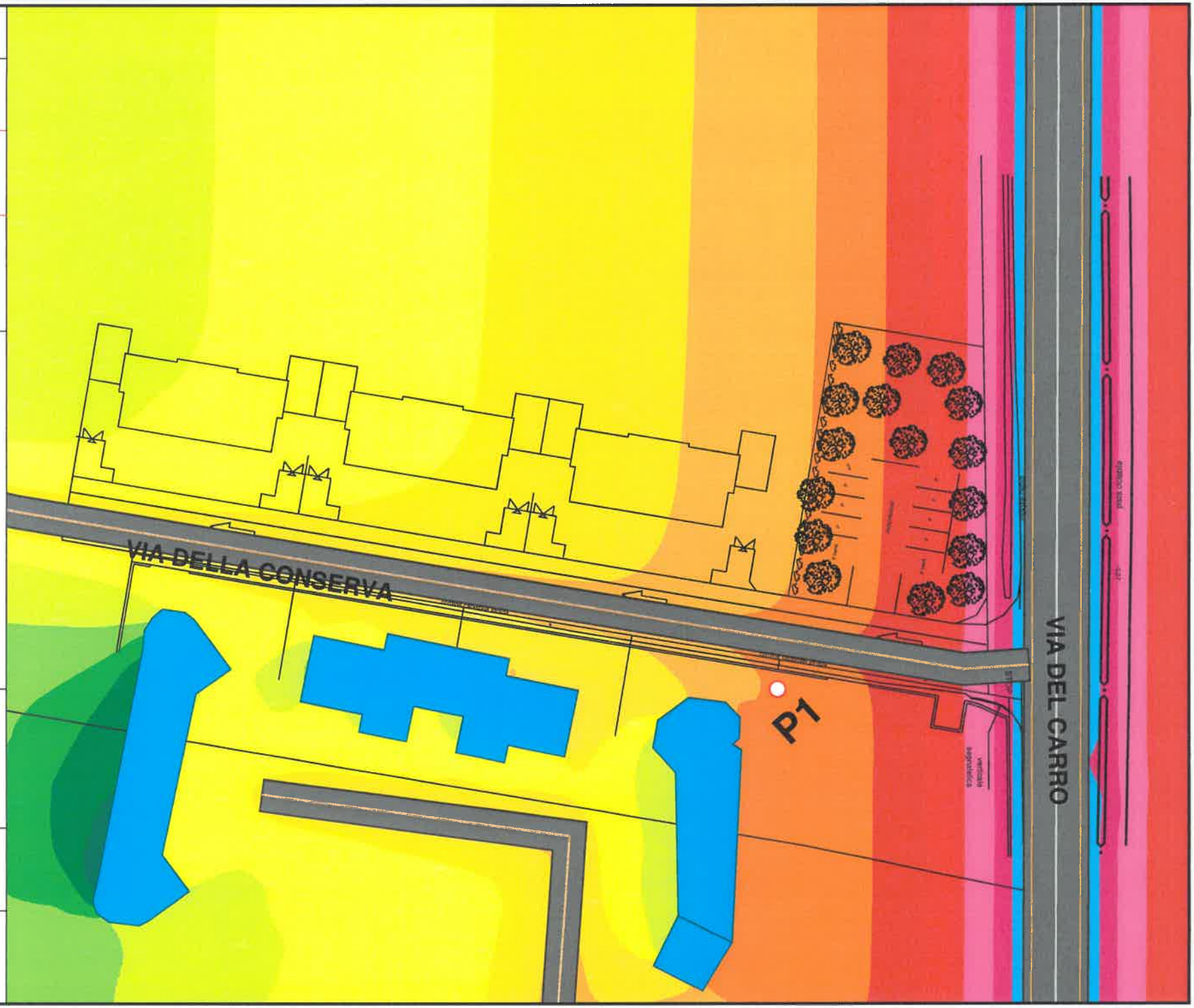
Situazione:
Ante Operam
Periodo di riferimento:
DIURNO (06.00 - 22.00)
Altezza di calcolo: 1,5 metri

Livello di rumore
Lg in dB(A)

	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	<= 52,5
52,5 <	<= 55,0
55,0 <	<= 57,5
57,5 <	<= 60,0
60,0 <	<= 62,5
62,5 <	<= 65,0
65,0 <	<= 67,5
67,5 <	<= 70,0
70,0 <	<= 72,5
72,5 <	

Segni e simboli
- Edificio residenziale
- Garage
- Parcheggio
- Ricevitore
- Barriera

Scala 1:600
0 3 6 12 18 24 m



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO.

PIANO PARTICOLAREGGIATO COMPARTO C2-B SANTAMONICA MISANO ADRIATICO (RN)

Committente:
Sig. PANOZZO Massimo
Sig.ra PANOZZO Giulia
Sig.ra PANOZZO Manuela

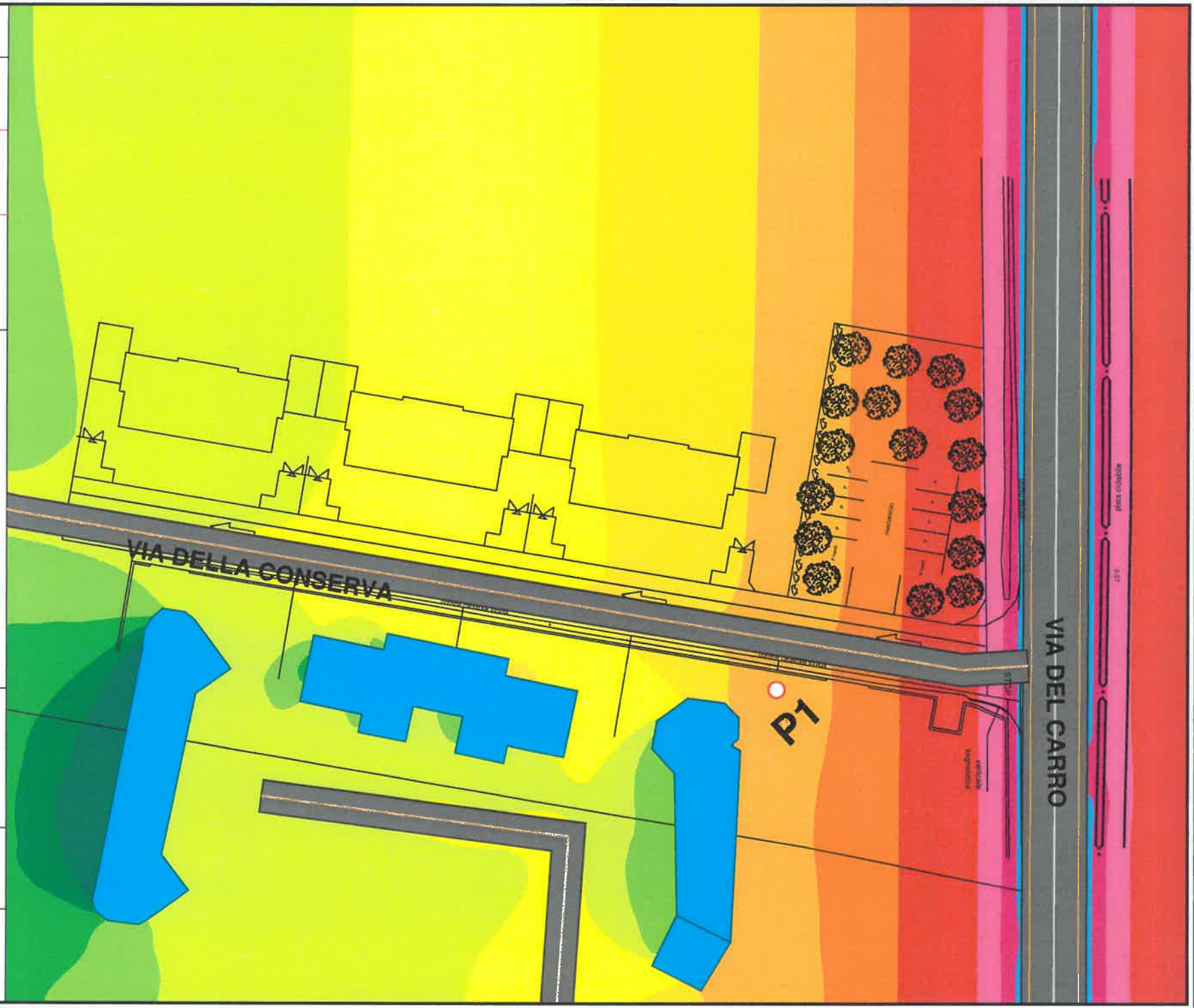
Situazione:
Ante Operam
Periodo di riferimento:
NOTTURNO (22.00 - 06.00)
Altezza di calcolo: 1,5 metri

Livello di rumore
Ln in dB(A)

	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	<= 52,5
52,5 <	<= 55,0
55,0 <	<= 57,5
57,5 <	<= 60,0
60,0 <	<= 62,5
62,5 <	<= 65,0
65,0 <	<= 67,5
67,5 <	<= 70,0
70,0 <	<= 72,5
72,5 <	

Segni e simboli
- Edificio residenziale
- Garage
- Parcheggio
- Ricevitore
- Barriera

Scala 1:600
0 3 6 12 18 24 m



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO.

PIANO PARTICOLAREGGIATO COMPARTO C2-B SANTAMONICA MISANO ADRIATICO (RN)

Committente:
Sig. PANOZZO Massimo
Sig.ra PANOZZO Giulia
Sig.ra PANOZZO Manuela

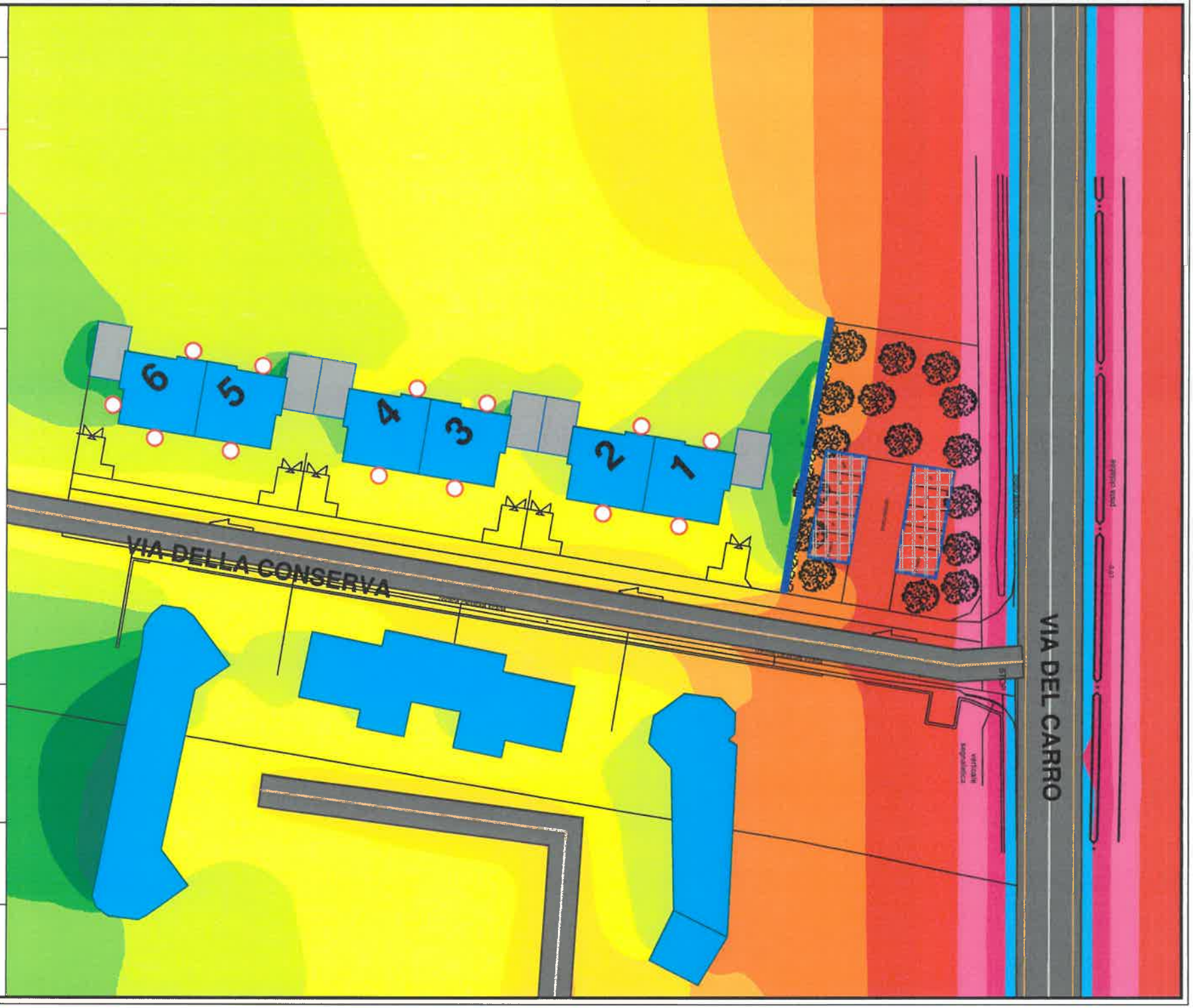
Situazione:
Post Operam
Periodo di riferimento:
DIURNO (06.00 - 22.00)
Altezza di calcolo: 1,5 metri

Livello di rumore
Lg in dB(A)

	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	<= 52,5
52,5 <	<= 55,0
55,0 <	<= 57,5
57,5 <	<= 60,0
60,0 <	<= 62,5
62,5 <	<= 65,0
65,0 <	<= 67,5
67,5 <	<= 70,0
70,0 <	<= 72,5
72,5 <	

Segni e simboli
- Edificio residenziale
- Garage
- Parcheggio
- Ricevitore
- Barriera

Scala 1:600
0 3 6 12 18 24 m



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO.

PIANO PARTICOLAREGGIATO COMPARTO C2-B SANTAMONICA MISANO ADRIATICO (RN)

Committente:
Sig. PANOZZO Massimo
Sig.ra PANOZZO Giulia
Sig.ra PANOZZO Manuela

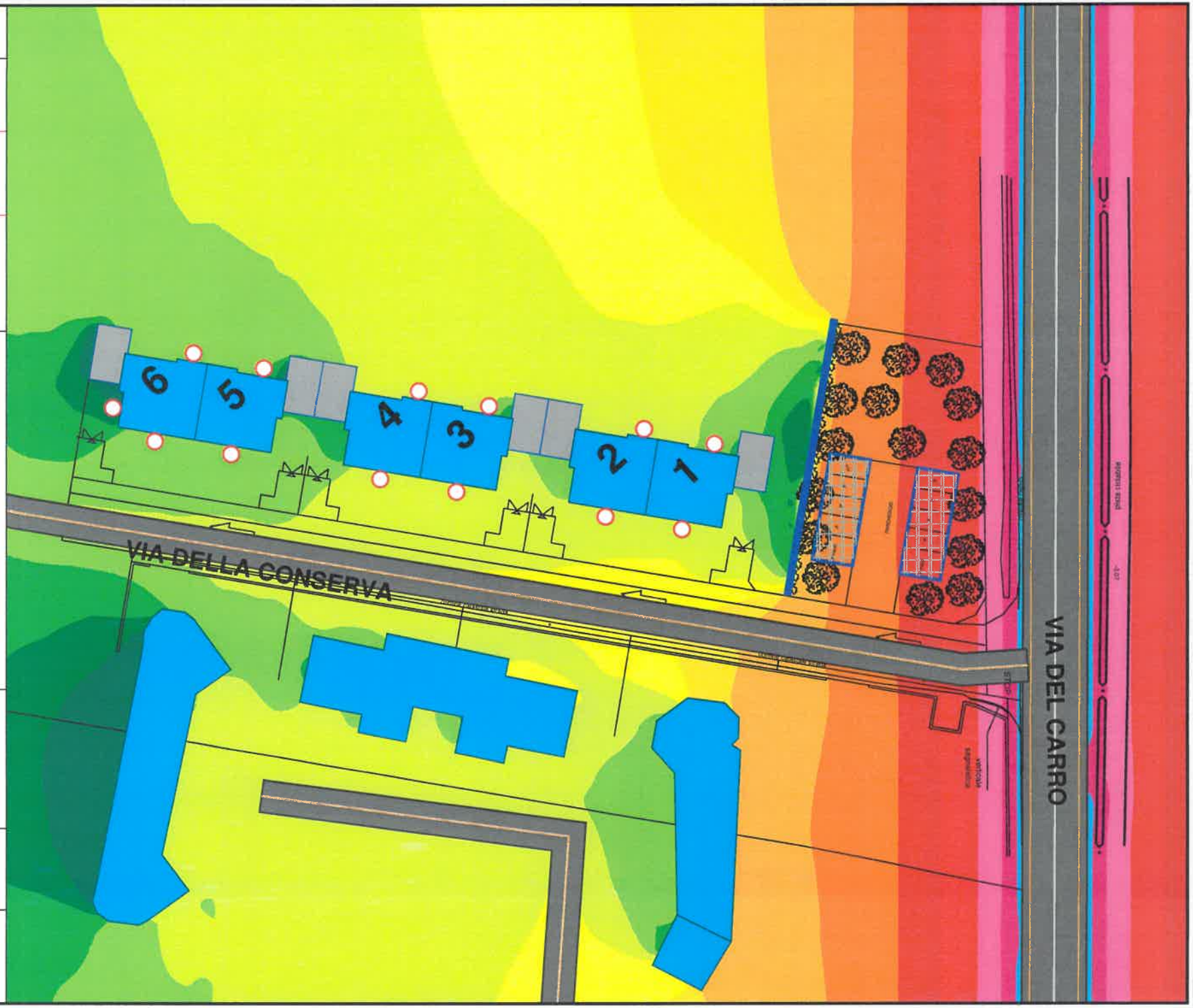
Situazione:
Post Operam
Periodo di riferimento:
NOTTURNO (22.00 - 06.00)
Altezza di calcolo: 1,5 metri

Livello di rumore
Ln in dB(A)

	<= 40,0
40,0 <	<= 42,5
42,5 <	<= 45,0
45,0 <	<= 47,5
47,5 <	<= 50,0
50,0 <	<= 52,5
52,5 <	<= 55,0
55,0 <	<= 57,5
57,5 <	<= 60,0
60,0 <	<= 62,5
62,5 <	<= 65,0
65,0 <	<= 67,5
67,5 <	<= 70,0
70,0 <	<= 72,5
72,5 <	

Segni e simboli
- Edificio residenziale
- Garage
- Parcheggio
- Ricevitore
- Barriera

Scala 1:600
0 3 6 12 18 24 m



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

PIANO PARTICOLAREGGIATO

COMPARTO C2-B SANTAMONICA

COMUNE DI MISANO ADRIATICO

- situazione post operam: livello equivalenti ai ricettori -

Committente:
PANOZZO Massimo
PANOZZO Giulia
PANOZZO Manuela

Nome	Piano	Classe	Lato	Limite		Post Operam		differenza	
				Lg,lim	Lg,lim	Lg	Ln	g	n
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB]	
Edificio 1	piano terra	Z3	SW	60	50	55,2	53,4	-	3,4
Edificio 1	piano terra	Z3	NE	60	50	52,7	51,5	-	1,5
Edificio 2	piano terra	Z3	SW	60	50	53,7	51,6	-	1,6
Edificio 2	piano terra	Z3	NE	60	50	54,1	52,9	-	2,9
Edificio 3	piano terra	Z3	SW	60	50	52,3	49,9	-	-
Edificio 3	piano terra	Z3	NE	60	50	49,6	48,5	-	-
Edificio 4	piano terra	Z3	NE	60	50	51,5	50,4	-	0,4
Edificio 4	piano terra	Z3	SW	60	50	51,8	49,3	-	-
Edificio 5	piano terra	Z3	SW	60	50	50,3	47,2	-	-
Edificio 5	piano terra	Z3	NE	60	50	47,0	45,9	-	-
Edificio 6	piano terra	Z3	NE	60	50	49,0	47,9	-	-
Edificio 6	piano terra	Z3	NW	60	50	43,9	37,3	-	-
Edificio 6	piano terra	Z3	SW	60	50	50,2	47,1	-	-

Tabella post operam
13/06/2019

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

PIANO PARTICOLAREGGIATO

COMPARTO C2-B SANTAMONICA

COMUNE DI MISANO ADRIATICO

- situazione post operam: livello equivalenti ai ricettori -

con barriera altezza 4 metri

Committente:
PANOZZO Massimo
PANOZZO Giulia
PANOZZO Manuela

Nome	Piano	Classe	Lato	Limite Lg,lim [dB(A)]	Limite Lg,lim [dB(A)]	Post Operam Lg [dB(A)]	Post Operam Ln [dB(A)]	differenza g [dB]	differenza n [dB]
Edificio 1	piano terra	Z3	SW	60	50	52,0	49,7	-	-
Edificio 1	piano terra	Z3	NE	60	50	47,9	46,8	-	-
Edificio 2	piano terra	Z3	SW	60	50	51,9	49,5	-	-
Edificio 2	piano terra	Z3	NE	60	50	49,7	48,6	-	-
Edificio 3	piano terra	Z3	SW	60	50	51,4	48,7	-	-
Edificio 3	piano terra	Z3	NE	60	50	48,9	47,8	-	-
Edificio 4	piano terra	Z3	NE	60	50	50,0	48,8	-	-
Edificio 4	piano terra	Z3	SW	60	50	50,8	47,9	-	-
Edificio 5	piano terra	Z3	SW	60	50	49,5	46,0	-	-
Edificio 5	piano terra	Z3	NE	60	50	46,8	45,6	-	-
Edificio 6	piano terra	Z3	NE	60	50	48,5	47,3	-	-
Edificio 6	piano terra	Z3	NW	60	50	44,5	39,0	-	-
Edificio 6	piano terra	Z3	SW	60	50	49,5	46,2	-	-

SoundPLAN 8.0

ALLEGATO 2

Scheda Tecnica Barriera Acustica

SCHEDA TECNICA

S k y w a l l

DESCRIZIONE

Skywall è un pannello fonoisolante e fonoassorbente, formato da uno scatolato in lamiera acciaio 10/10 (lato cieco fonoisolante), zincato e preverniciato, colore standard tipo RAL 9002, mentre il lato fonoassorbente è costituito da una rete stirata in alluminio Anticorrodal, ondulata a fori romboidali sp. 10/10, percentuale di foratura elevatissima superiore al 95%, questo particolare attribuisce al pannello una notevole capacità di fonoassorbimento. La rete forata in alluminio per il modello Standard non è verniciata.

Il pannello è lavorato in modo da ottenere delle sagome laterali che formeranno l'incastro maschio femmina, l'incastro renderà il pannello perfettamente sovrapponibile, garantendo inoltre, l'ermeticità tra i vari moduli sovrapposti, le chiusure laterali del pannello sono costituite da lamiere sagomate.

Spessore complessivo di Skywall 85 mm, altezza standard del modulo 500 mm.

Con sovrapposizione di più elementi si potranno raggiungere diverse altezze.

La coibentazione interna è ottenuta con l'inserimento nello scatolato di lana minerale, d.tà minima 90 kg/mc, sp. 50 mm, protetta, (lato fonoassorbente) da velovetro nero anti spolverio.

CARATTERISTICHE:

- Spessore	85 mm
- Fonoassorbente e fonoisolante	
- Resistenza al fuoco fino a:	200C° senza subire alterazioni
- Dim. standard del pannello	500 x 3000 mm (lunghezza a misura)
- Reazione al fuoco	Classe 0
- Imputrescibile e Idrorepellente	
- Buono isolante termico	
- Colore e rifiniture superficiali	Standard tipo RAL 9002 *
- Indice valore fonoisolamento	Rw = 35 dB UNI 8270
- Indice valore fonoassorbimento	DLα = 11 UNI EN ISO 354:2003
	αW = 0,95 UNI EN ISO 11654:1998

APPLICAZIONI

Schermature fonoisolanti/fonoassorbenti per esterni, schermature impianti rumorosi, schermature per UTA, compressori, od ove è richiesto un particolare ed elevato trattamento fonoassorbente.

MONTAGGIO STANDARD

Struttura portante costituita da profili in acciaio Fe tipo HE, idoneamente dimensionati in riferimento all'altezza complessiva della barriera in opera, muniti di piastre forate per l'aggancio alle fondazioni, le quali, se da realizzare, potranno essere allestite comprendendo le contropiastre preventivamente fornite, le quali potranno essere munite di boccole filettate o tirafondi da legare all'armatura delle fondazioni stesse. Se il muro di fondazione è già esistente e ritenuto idoneo dal committente, si procederà all'aggancio della struttura tramite barre inghisate e imprigionate con

resine chimiche sigillanti indurenti. Struttura fornita zincata a caldo e verniciata a polvere, secondo le norme EN ISO in vigore.

Montati i profili HE, saranno poi inseriti per infilaggio dall'alto i pannelli, con sovrapposizione di più elementi si potranno raggiungere le altezze desiderate.

* Altre colorazioni possibili su richiesta, valutate però di volta in volta secondo quantità e tempi di consegna.

CERTIFICAZIONI RILASCIATE DA ORGANI COMPETENTI:
Fonoassorbimento

Fonoisolamento

Resistenza all'impatto di pietrisco

CERTIFICAZIONI RILASCIATE DA MATIS SRL:
Relazione di calcolo strutturale delle opere installate

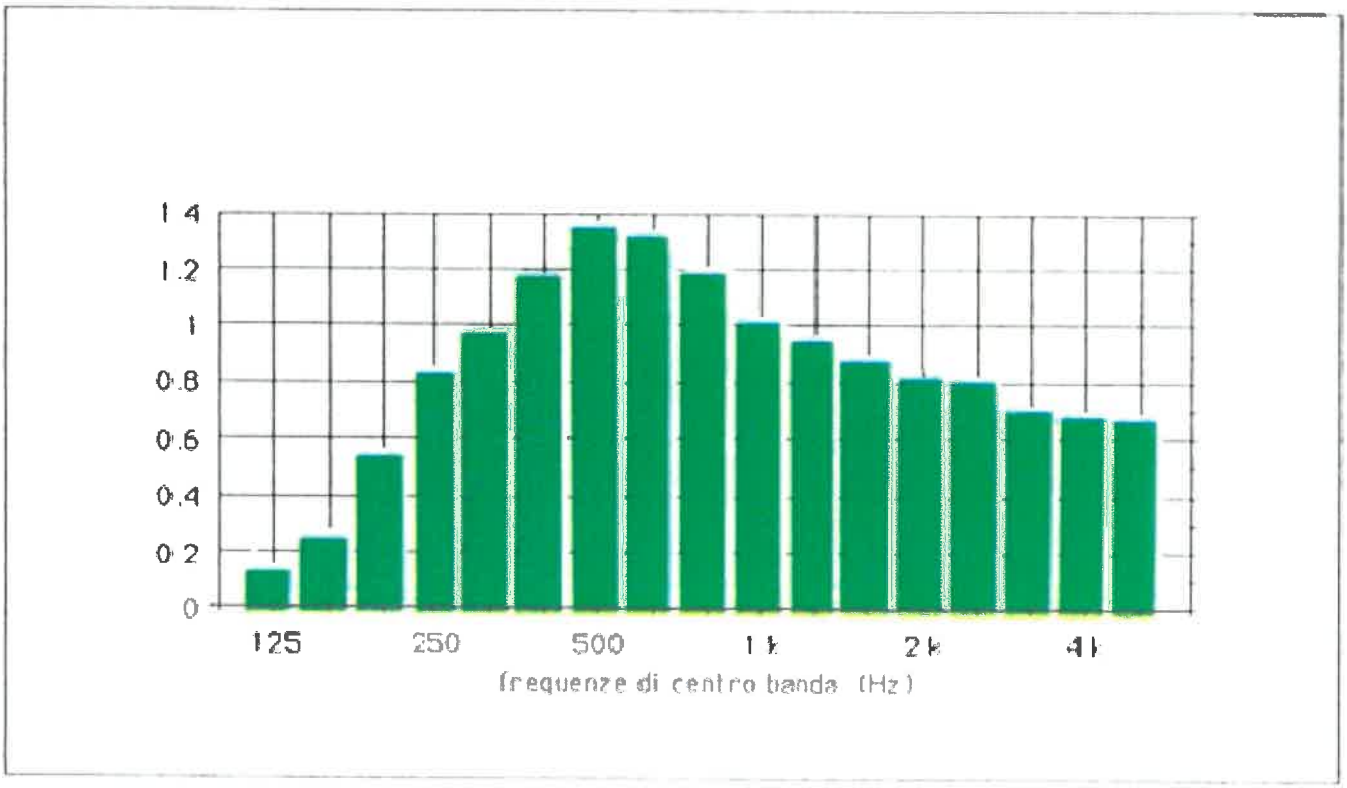
UNIVERSITA' DI PARMA - ISTITUTO DI SCIENZE DELL'INGEGNERIA

MISURA DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO SECONDO ISO 354-1985

RICHIEDENTE : **MATIS S.n.c. - Piazzale Bolto,5 - PARMA**

ELEMENTO IN PROVA : **"SKYWALL"**

VALORI DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO



VALORI DEI TEMPI DI RIVERBERAZIONE

(Hz) (s)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0
T1	1.01	2.13	2.83	3.75	4.21	4.93	4.98	5.05	5.02	4.53	4.01	3.64	3.34	3.21	2.76	2.36	2.32
T2	1.01	1.92	2.24	2.18	1.98	1.85	1.64	1.50	1.52	1.57	1.67	1.64	1.65	1.67	1.55	1.51	1.50

Certificato di prova N° 3/89
Parma, 4 Aprile 1989

Lo sperimentatore

UNIVERSITA' DI PARMA - ISTITUTO DI SCIENZE DELL'INGEGNERIA

MISURA DEL POTERE FONOISOLANTE "R" SECONDO UNI 8270

RICHIEDENTE : MATIS S.n.c. Piazzale Bolto, 5 - PARMA

ELEMENTO IN PROVA : "SKYWALL"

VALORI DEL POTERE FONOISOLANTE ED INDICE DI VALUTAZIONE

Peso per unità di superficie: kg/m2

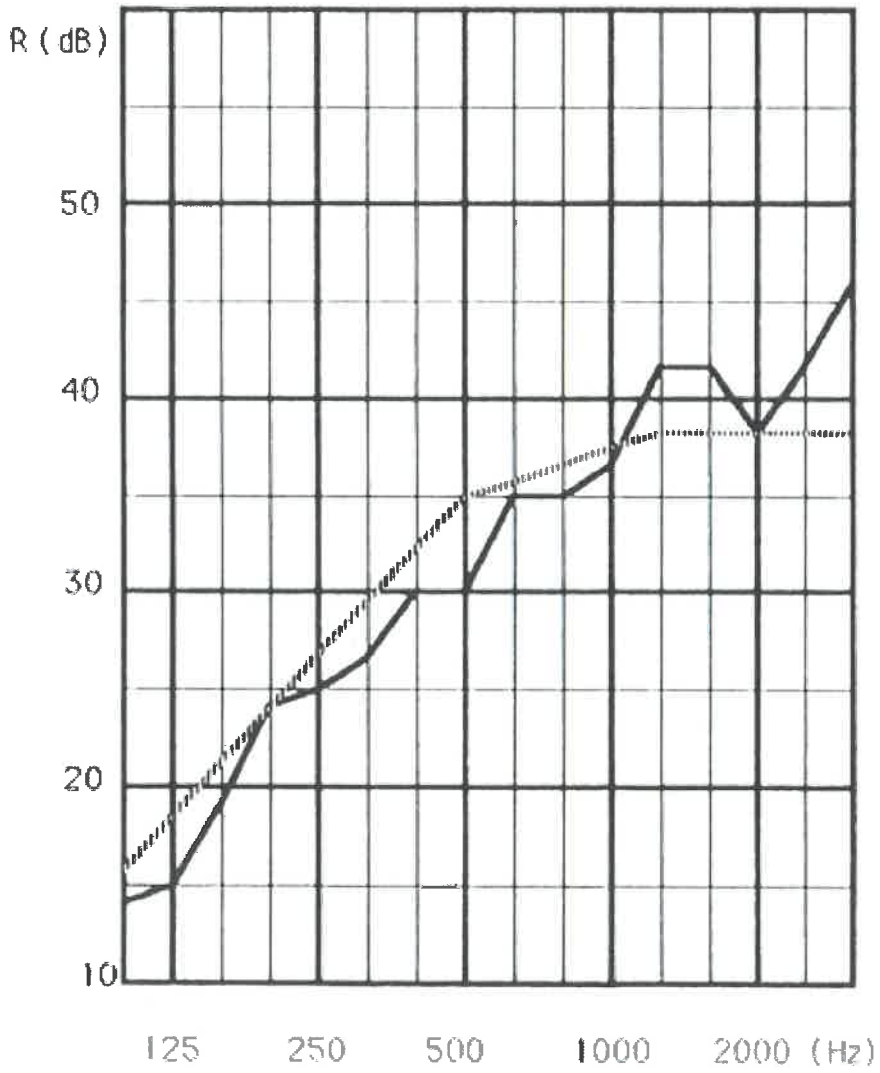
Superficie in prova: m2

Volume camera ricevente: 50 m3

Volume camera trasmittente: 55 m3

Generatore di rumore: "rosa"

Indice di valutazione: Rw = 35 dB



Note: La messa in opera della struttura in prova é stata effettuata a cura del richiedente.

ALLEGATO 3

Certificati di Taratura della Strumentazione

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

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

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10549
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2019/05/21**
- cliente *customer*	**Studio Tecnico Associato NEWTON** **Via Valentini, 11 - 47922 Rimini (RN)**
- destinatario *receiver*	**Studio Tecnico Associato NEWTON**
- richiesta *application*	**T215/19**
- in data *date*	**2019/05/08**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**Solo**
- matricola *serial number*	**60908**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2019/05/14**
- data delle misure *date of measurements*	**2019/05/21**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**19-0487-RLA**

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
21/05/2019 10:00:03

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

ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10549
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 60908
Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 13885
Capsula Microfonica RION tipo UC-53A matricola n° 88440

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
"La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2019-03-04	19-0153-01	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	60,3	60,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1006,75	1006,81

DICHIARAZIONE
Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

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

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10550
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2019/05/21**
- cliente *customer*	**Studio Tecnico Associato NEWTON** **Via Valentini, 11 - 47922 Rimini (RN)**
- destinatario *receiver*	**Studio Tecnico Associato NEWTON**
- richiesta *application*	**T215/19**
- in data *date*	**2019/05/08**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Calibratore**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**CAL 21**
- matricola *serial number*	**34582866**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2019/05/14**
- data delle misure *date of measurements*	**2019/05/21**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**19-0488-RLA**

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
21/05/2019 10:01:08

ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

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

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 10550
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 34582866

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
CEI EN 60942:2003-01

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Microfono	B&K 4180	2412885	2019-03-05	19-0153-02	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	59,9	59,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1006,75	1006,75

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz	0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB