STUDIO PROTECNO S.r.l.
CONSULENZA IMPIANTI TECNOLOGICI – EMAIL info@studioprotecno.it – PEC studioprotecno@pec.it – WEBSITE www.studioprotecno.it

HeadOffice
VERONA Via Albere 29/A – 37138 – Italia
Tel: 045 567 955

BranchOffice
MILANO Viale Bacchiglione 28 – 20139 – Italia
Tel: 02 434 19 475

COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO – PROVINCIA DI BRESCIA
MAXI DI S.R.L.
REALIZZAZIONE DI UN NUOVO SUPERMERCATO FAMILA
PROGETTO DEFINITIVO (dm37–08) – IMPIANTI MECCANICI
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

REVISIONI – REVISIONS	N.	VISTO–CK. BY	DATA–DATE
	D		
	C		
	B		
	A		

DATA / DATE: 30–09–2022	SCALA / SCALE: –	CLASSIFICA / CL.: 7348	DIS. / DWG.: M.D.5.3
DIS. DA / DR. BY:	APPROVATO / APPROVAL:	PROG. / PROJ.: R.A.	AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' CERTIFICATO DA D.N.V. **=UNI EN ISO 9001/2015=**

Questo disegno è proprietà riservata e non può essere copiato,riprodotto,mostrato senza nostra approvazione scritta.

PERCORSO : L:\7300\7348\Progettazione\Acustica\Progetto_definitivo\Cop.dwg

VPIA
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Articolo n°8 Legge 447 del 26.10.1995

OGGETTO: *Insediamento di una struttura commerciale alimentare.*

UBICAZIONE: viale IV Novembre– Palazzolo sull'Oglio (BS)

COMMITTENTE: MAXI DI Srl

I N D I C E

		Pagina
1	**INTRODUZIONE**	**3**
2	**DESCRIZIONE DEL PROGETTO**	**4**
	2.1 PRECISAZIONI	7
3	**RIFERIMENTI LEGISLATIVI**	**8**
4	**CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE**	**9**
	4.1 LIMITI DI EMISSIONE – CLASSE III	9
	4.2 LIMITI DI IMMISSIONE – CLASSE III	9
5	**LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE**	**10**
6	**INFRASTRUTTURE STRADALI**	**11**
7	**INQUADRAMENTO ACUSTICO AREA DI INDAGINE**	**12**
8	**METODOLOGIA D'INDAGINE**	**13**
9	**ATTIVITÀ DI OSSERVAZIONE E MISURA**	**15**
	9.1 INFORMAZIONI SUI PUNTI DI MISURA	15
	9.2 TEMPO DI OSSERVAZIONE	17
	9.3 TEMPO DI MISURA	17
	9.4 CONDIZIONI AMBIENTALI	17
	9.5 CALCOLO LIVELLO LAEQ, TR	17
	9.6 INCERTEZZA LIVELLI CALCOLATI SECONDO UNI/TR 11326:2009	18
10	**SORGENTI SONORE**	**19**
	10.1 RUMORE DA TRAFFICO STRADALE	19
	10.2 RUMORE DA SORGENTI FISSE	20
11	**VALUTAZIONE DEL RUMORE DA INFRASTRUTTURE STRADALI**	**24**
	11.1 MODELLIZZAZIONE STATO DI FATTO – TARATURA MODELLO	24
	11.2 MODELLIZZAZIONE STATO DI PROGETTO – TRAFFICO STRADALE	28
12	**VALUTAZIONE DEL RUMORE DA SORGENTI FISSE**	**31**
	12.1 MODELLIZZAZIONE STATO DI PROGETTO	31
13	**CRITERIO DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE**	**35**
14	**CONCLUSIONI**	**37**
	14.1 RUMORE DERIVANTE DA INFRASTRUTTURE STRADALI	37
	14.2 RUMORE DERIVANTE DA SORGENTI FISSE	37
	14.3 RUMORE DERIVANTE DALL'INSIEME DELLE SORGENTI SONORE VALUTATE	37
	14.4 NOTE CONCLUSIVE	37

ALLEGATI

A RAPPORTI DI MISURA
B DOCUMENTAZIONE SORGENTI SONORE
C CERTIFICAZIONE STRUMENTI DI MISURA
D CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE
E DEFINIZIONI E LIMITI NORMATIVI

1 INTRODUZIONE

La presente documentazione viene redatta al fine di valutare preventivamente l'entità delle emissioni sonore generate dall'insediamento di un supermercato alimentare in viale IV Novembre, nel comune di Palazzolo sull'Oglio (BS).

In particolare si analizzeranno le emissioni sonore generate dagli impianti in progetto installati sulla copertura (impianti di condizionamento e freddo alimentare); verranno valutate inoltre le emissioni sonore relative al parcheggio, alle attività di carico/scarico merci e al traffico veicolare indotto dall'insediamento.

Sono state quindi eseguite nella zona individuata, osservazioni e misure strumentali atte a verificare la compatibilità acustica dei luoghi in riferimento alla destinazione d'uso dei fabbricati in progetto.

Tali rilievi hanno avuto l'obbiettivo di acquisire dati strumentali a cui riferire le successive valutazioni e previsioni di carattere acustico.

La relazione di previsione di impatto acustico comprende:

- Rilevazione e determinazione dello stato acustico di fatto "ante-operam", ovvero la rilevazione strumentale dei livelli di rumore esistenti prima della realizzazione del nuovo insediamento in progetto;
- determinazione del rumore ambientale di progetto "post-operam" e confronto con i livelli di rumorosità previsti dalla normativa vigente;
- eventuali azioni progettuali conseguenti;
- rappresentazione dei dati acustici.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'insediamento di un edificio commerciale da adibire a supermercato alimentare in viale IV Novembre nel comune di Palazzolo sull'Oglio (BS).

L'edificio si sviluppa su circa 2000 mq coperti per un'altezza massima di circa 7,0 mt; si prevede la presenza di un'area esterna adibita a parcheggio dalla capienza di circa 150 posti auto, con accesso previsto presso viale IV Novembre.

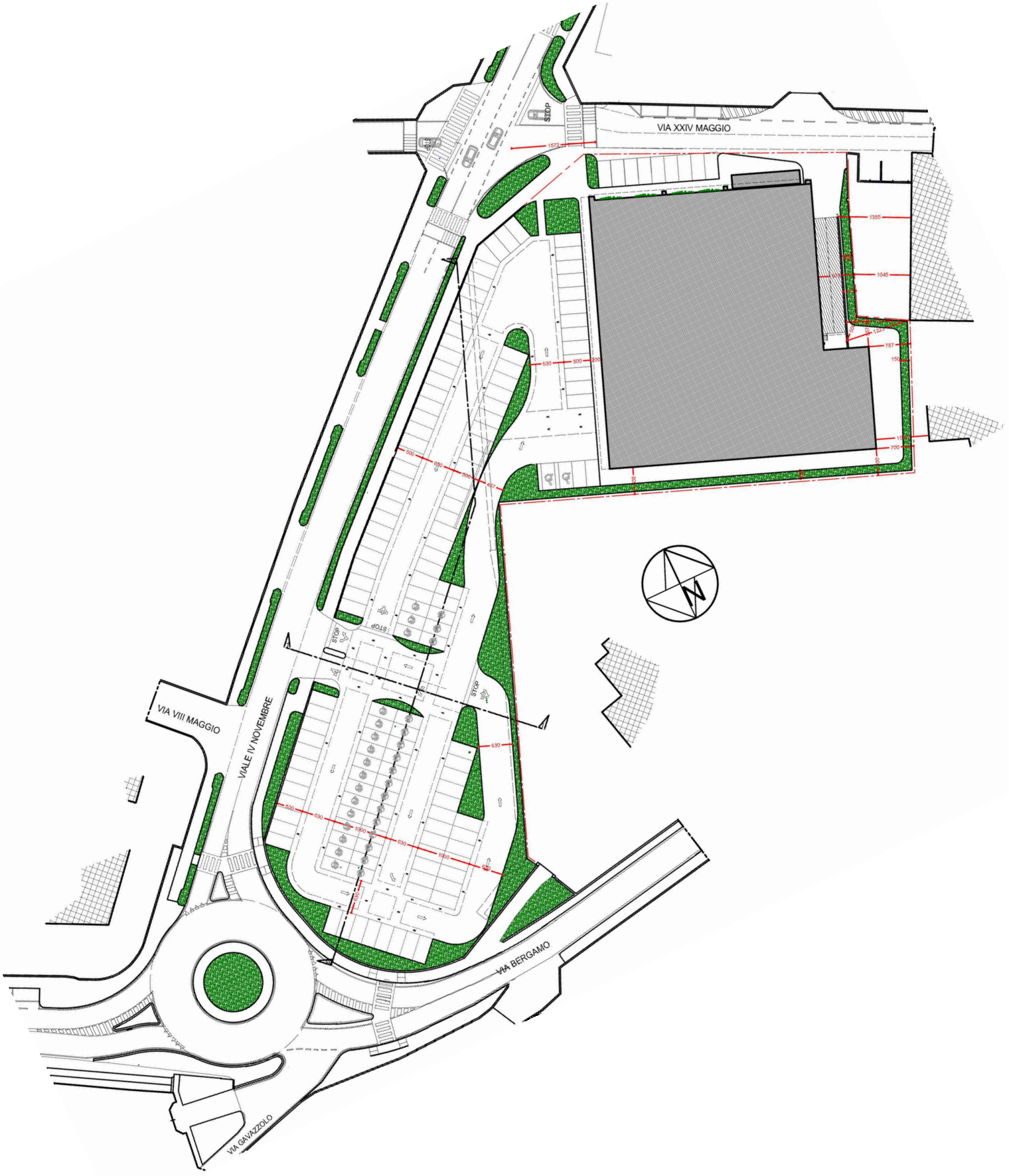
L'area interessata dal progetto in esame è localizzata nella zona Ovest del territorio comunale di Palazzolo sull'Oglio, caratterizzata dalla presenza di edifici ad uso residenziale.

Il clima acustico dell'area risulta determinato principalmente dai veicoli in scorrimento presso le infrastrutture stradali della zona.

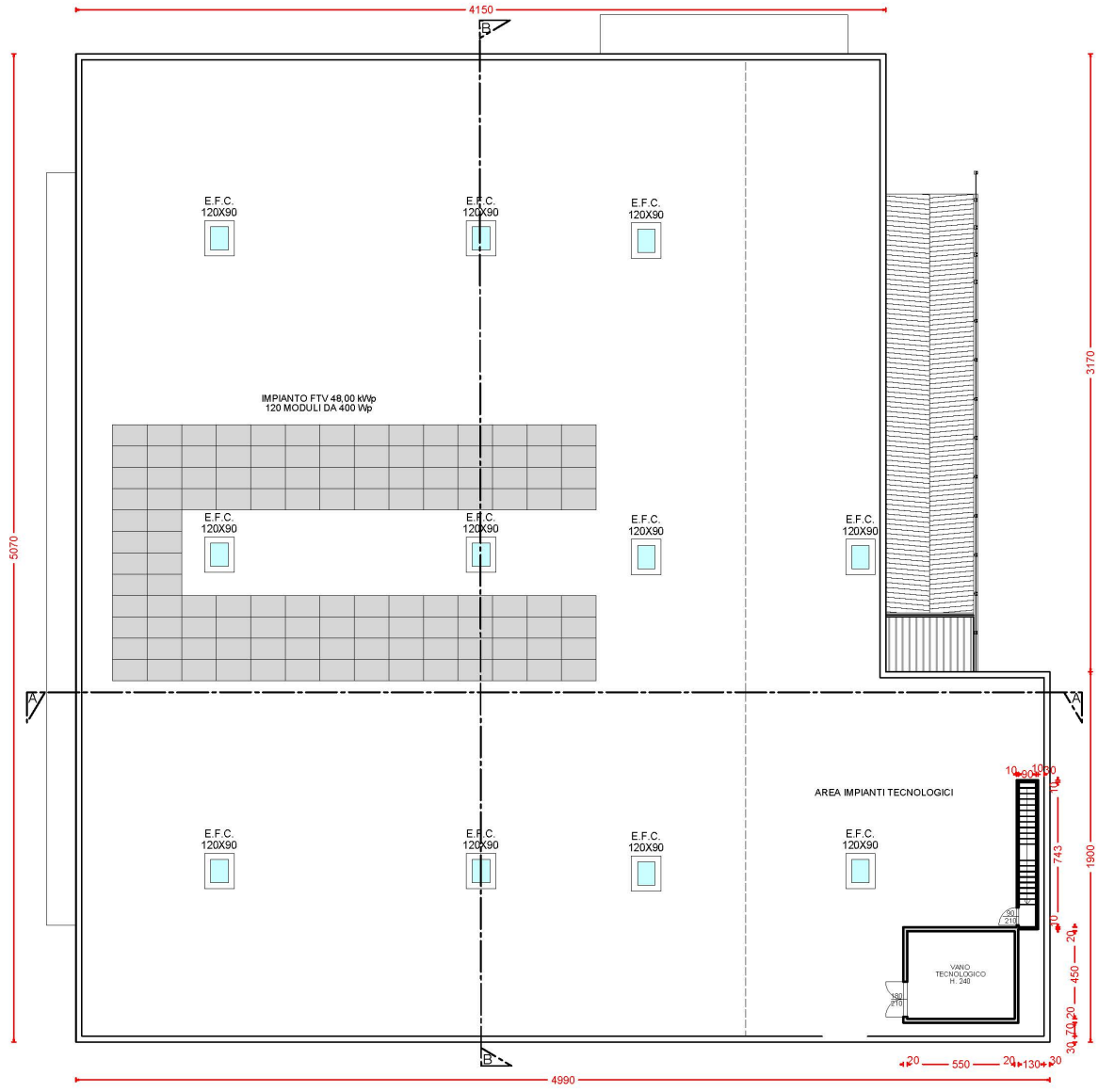
Vista satellitare area in esame



Layout di progetto



Layout progetto impianti copertura



Nel dettaglio il progetto prevede i seguenti impianti meccanici principali, posizionati sulla copertura dello stabilimento (Vedi layout copertura):

- N.4 estrattori aria
- N.1 UTA area vendita
- N.1 centrale frigo freddo alimentare TN (LpA 35,0 dBA a 10,0 mt)
- N.1 centrale frigo freddo alimentare BT (LpA 34,0 dBA a 10,0 mt)
- N.1 Sottoraffreddatore (LpA 47,0 dBA a 10,0 mt)
- condensatore freddo alimentare (LpA 35,0 dBA a 10,0 mt)
- N.1 UTA rep. Gastronomia (LpA 41,0 dBA a 10,0 mt)
- N.1 UTA rep. Macelleria (LpA 41,0 dBA a 10,0 mt)
- N.1 estrattore rep. Pescheria (LwA 72,5 dBA)
- N.1 gruppo frigorifero polivalente (LwA 80,0 dBA)

Presso l'area esterna lato Est dell'edificio commerciale, è prevista l'area carico/scarico merci con presenza di barriera acustica, fronte ricettori lato Est, di lunghezza pari a circa 20,0 e altezza 4,0 mt.

2.1 Precisazioni

La presente relazione analizza le emissioni sonore degli impianti a servizio del comparto commerciale di progetto.

E' previsto un funzionamento continuo di 24h per gli impianti meccanici a servizio del freddo alimentare. Le unità esterne di climatizzazione e ventilazione prevedono un funzionamento esclusivamente nel periodo diurno di riferimento durante gli orari di apertura dell'attività.

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La regolamentazione delle attività produttive, commerciali, centri commerciali polifunzionali, discoteche, circoli privati e pubblici esercizi, impianti sportivi dal punto di vista della misura e della valutazione dell'impatto acustico, è compresa ed inserita all'interno della Legge quadro sull'inquinamento acustico, n°447 del 26 ottobre 1995, la quale rimanda a successivi decreti attuativi per quello che concerne:

- art.3 comma 1 punto a) : Determinazione dei Valori Limite di sorgenti fisse, DPCM 14 novembre 1997;
- "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447" - DPR 30 Marzo 2004 , n. 142
- art.3 comma 1 punto c) : Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento, stabiliti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998;

Norme tecniche di riferimento:

UNI 11143	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti
UNI 9884	Acustica - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
UNI 10855	Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti
UNI EN 12354-3	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 3: Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea
UNI EN 12354-4	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 4: Trasmissione del rumore interno all'esterno
UNI CEI ENV 13005	Guida all'espressione dell'incertezza di misura
ISO 9613-1 :1993	Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound,by the atmosphere
ISO 9613-2:1996	Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation

4 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

La valutazione viene effettuata in ottemperanza dell'art. 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che specifica quali siano i casi per i quali risulta necessario effettuare valutazioni previsionali di impatto e di clima acustico. Si osserva che il comune di Palazzolo sull'Oglio allo stato attuale ha classificato acusticamente il territorio comunale secondo i criteri della Legge quadro 447/95 e il DPCM 14/11/97 di attuazione.

La zona oggetto di indagine rientra in un'area che è stata classificata come classe III – area tipo misto, per la quale sono previsti i seguenti limiti assoluti:

4.1 Limiti di emissione – classe III

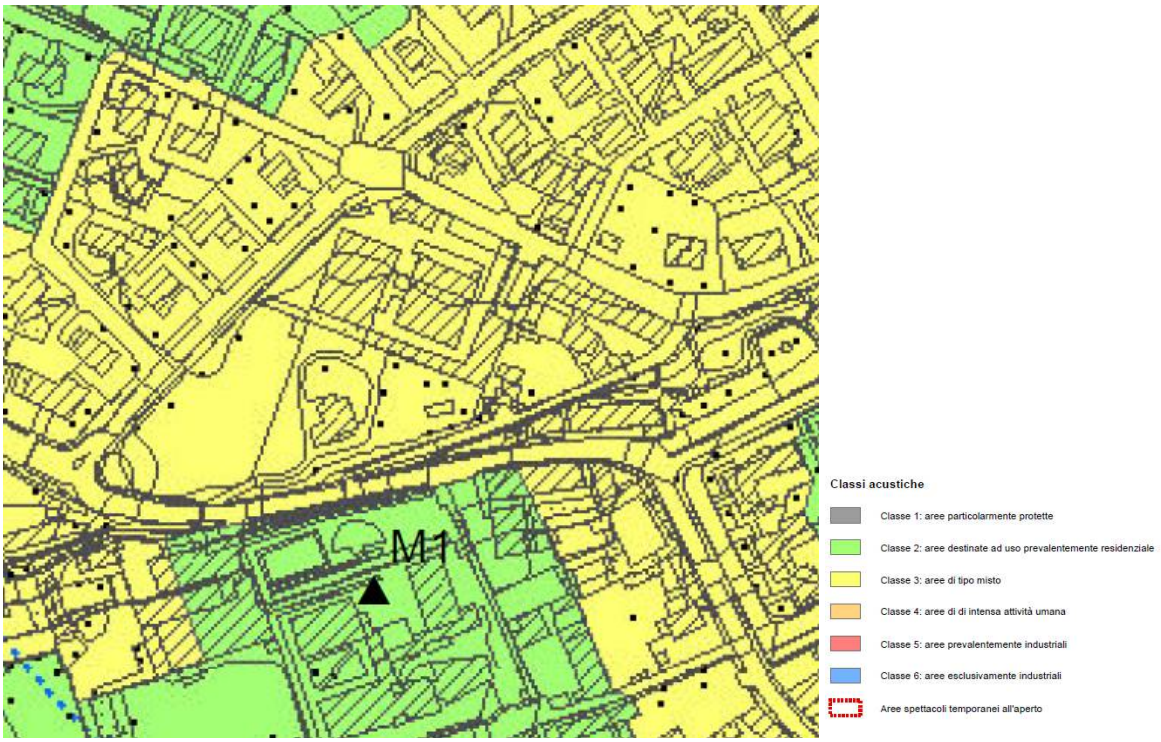
(D.P.C.M. 01/03/1991 – D.P.C.M. 14/11/97)

- Leq (A) diurno (periodo 06.00-22.00) ===> 55 dB(A)
- Leq (A) notturno (periodo 22.00-06.00) ===> 45 dB(A)

4.2 Limiti di immissione – classe III

(D.P.C.M. 14/11/97)

- Leq (A) diurno (periodo 06.00-22.00) ===> 60 dB(A)
- Leq (A) notturno (periodo 22.00-06.00) ===> 50 dB(A)



5 LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

Per i limiti all'interno delle abitazioni si segue quanto disposto sia dall'art.4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 che dal punto 5 dell'allegato B del D.M.A. 16 marzo 1998, con il quale si fissano le modalità di misura all'interno di ambienti abitativi.

Oltre a quanto sopra descritto, si applica il "criterio differenziale", definito come differenza tra il livello equivalente ambientale e quello residuo, che nel periodo diurno non deve superare i 5 dB(A), mentre in quello notturno non deve superare i 3 dB(A).

Lamb - Lres

5 dB(A) periodo diurno (06.00-22.00)

3 dB(A) periodo notturno (22.00-06.00)

Per **Lamb** si intende il livello di pressione sonora equivalente, pesato in curva A, misurato con tutte le sorgenti sonore rumorose in funzione, compresa quella ritenuta disturbante.

Per **Lres** si intende il livello di pressione sonora equivalente, pesato in curva A, misurato con tutte le sorgenti sonore rumorose in funzione, ad esclusione di quella ritenuta disturbante.

Il criterio differenziale non si applica:

- nelle zone esclusivamente industriali;
- qualora il rumore ambientale, all'interno dell'abitazione, misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno ed a 40 dB(A) in quello notturno, ogni effetto di disturbo indotto dal rumore è ritenuto trascurabile (art.4, comma 2, lettera a), del D.P.C.M. 14/11/1997);
- qualora il rumore ambientale, all'interno dell'abitazione, misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno ed a 25 dB(A) in quello notturno, ogni effetto di disturbo indotto dal rumore è ritenuto trascurabile (art.4, comma 2, lettera b), del D.P.C.M. 14/11/1997);
- qualora il rumore ambientale, all'interno dell'abitazione, misurato a finestre chiuse sia superiore a 60 dB(A) nel periodo diurno ed a 45 dB(A) in quello notturno, il livello di rumore ambientale deve ritenersi non accettabile (art.3.2, allegato B, del D.P.C.M. 01/03/1991).
- qualora la rumorosità sia prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- qualora la rumorosità sia prodotta da attività e comportamenti non connessi con attività produttive, commerciali e professionali;
- qualora la rumorosità sia prodotta da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

6 INFRASTRUTTURE STRADALI

In base alla classificazione dell'infrastruttura stradale come definite dall'art. 2 del decreto legislativo n.285 del 1992, i limiti previsti per le aree oggetto di indagine fanno riferimento all'interno della fascia di pertinenza al decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 , n. 142: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447" (vedi tab. 1 allegata).

Tab. 1 - Limiti immissione per strade esistenti e assimilabili

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI** (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6,			
F - locale		30				

La zona di indagine ricade nella fascia di pertinenza delle infrastrutture stradali come di seguito indicato:

- Viale IV Novembre, via XXIV Maggio, via Bergamo, via Cimariva – urbana di quartiere o locale (E-F).

7 INQUADRAMENTO ACUSTICO AREA DI INDAGINE

Dal punto di vista dell'inquadramento acustico, esistendo per il comune di Palazzolo sull'Oglio la suddivisione in classi di destinazione d'uso, come previsto dalla Legge Quadro 447/95, art. 6 comma 1, occorrerà riferirsi alla pianificazione del territorio basata su criteri acustici, ai limiti massimi accettabili per le diverse aree, introdotti dal DPCM 14/11/97 e dal piano di zonizzazione acustica comunale di attuazione (vedi sopra).

Ricordiamo che per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto sussiste un duplice vincolo:

- per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti di immissione derivanti dalla classificazione acustica (zonizzazione comunale);
- per il rumore prodotto dalla specifica infrastruttura di trasporto (strada, ferrovia, proiezione al suolo delle rotte di sorvolo degli aeromobili, piste motoristiche) valgono i valori limite assoluti di immissione stabiliti dai corrispondenti regolamenti attuativi.

Appare in questo caso evidente come la corrente valutazione previsionale d'impatto acustico, dovrà quindi essere orientata alla salvaguardia degli insediamenti costituenti il tessuto urbano esistente con maggior attenzione ai fabbricati di tipo residenziale.

Occorrerà quindi stabilire la ricaduta sonica relativa al comparto nel suo complesso, formulando sotto il profilo acustico un giudizio di compatibilità dell'opera, sulla scorta della previsione dell'impatto ai ricettori potenzialmente esposti, alle immissioni di rumore dovute dall'insediamento commerciale che andrà ad operare sul territorio (Sorgenti Fisse), nonché la rumorosità indotta dai transiti veicolari associati all'attività del comporto medesimo (Sorgenti Mobili). Risulterà pertanto indispensabile disporre della previsione d'impatto acustico ai ricettori sensibili che consenta di predire con ragionevole attendibilità di stima, il livello della rumorosità ambientale del sito e in caso di situazione sonica eccedente i valori legge previsti, introdurre i dovuti correttivi che consentano di riportare il contesto acustico, ai valori di accettabilità posti in essere dai vigenti dispositivi di legge.

8 METODOLOGIA D'INDAGINE

Al fine di caratterizzare la rumorosità contingente e nell'area di studio, si è quindi deciso di predisporre una campagna dì monitoraggio acustico, quale strumento conoscitivo in grado di determinare il generale stato acustico dei luoghi. Si è cercato di mettere in atto un metodo di acquisizione dei dati , che rappresentasse il miglior compromesso, in relazione all'economia dell'indagine, atto a garantire una stima attendibile sull'andamento del livello sonoro nei siti osservati. Dall'analisi preventiva, nel tratto di territorio interessato dal nuovo insediamento si è determinato la scelta dei punti di monitoraggio acustico, in base ai criteri di criticità della postazione rispetto alle sorgenti sonore presenti e della criticità della posizione rispetto alla possibile esposizione al rumore dei ricettori sensibili. In questo contesto si è inizialmente pensato di acquisire la tipicità del clima sonico associato alle aree prossime all'edificio di futura realizzazione e ad unità abitative (ricettori sensibili) dell'area in esame e alla verifica della situazione acustica di fatto. Le misure fonometriche per acquisire il clima sonico "ante-operam" sono state effettuate nella giornata di Venerdì 10 giugno 2022 nei punti di misura denominati P1 e P2.

Si sono eseguite in prossimità dei punti di controllo indicati, in prossimità di aree interessate alla presenza di unità residenziali, misure fonometriche con il preciso intento di caratterizzare quanto più possibile il meccanismo di propagazione dei fronti d'onda sonori e la legge di decadimento dell'energia associata al campo acustico delle sorgenti sonore individuate. I rilievi fonometrici nei siti di misura considerati, avevano quindi il duplice scopo di disporre da un lato, di accurati riscontri sperimentali segnatamente ai livelli di rumore immesso ai possibili ricettori esposti, dall'altro risultavano finalizzati ad importare un numero congruo di campioni per la validazione dei risultati del modello di calcolo. Si è pertanto utilizzato per la diagnostica del rumore un sistema ibrido, costituito da un lato dalla modellizzazione numerica della propagazione del rumore, dall'altro dalla verifica e taratura del modello di calcolo mediante rilievi strumentali, finalizzati nella sostanza alla raccolta dei dati per la modellizzazione stessa. Al fine di determinare in termini predittivi la ricaduta di rumore associata all'area di indagine ci si è avvalsi di software di previsione "IMMI" utilizzando metodi di predittivi del rumore avvalendosi di formule empiriche ed algoritmi di calcolo della norma DIN 18005 (relativamente alle infrastrutture stradali) e della norma ISO 9613 (relativamente alle sorgenti fisse), introducendo dati geometrici relativi ai ricettori maggiormente esposti.

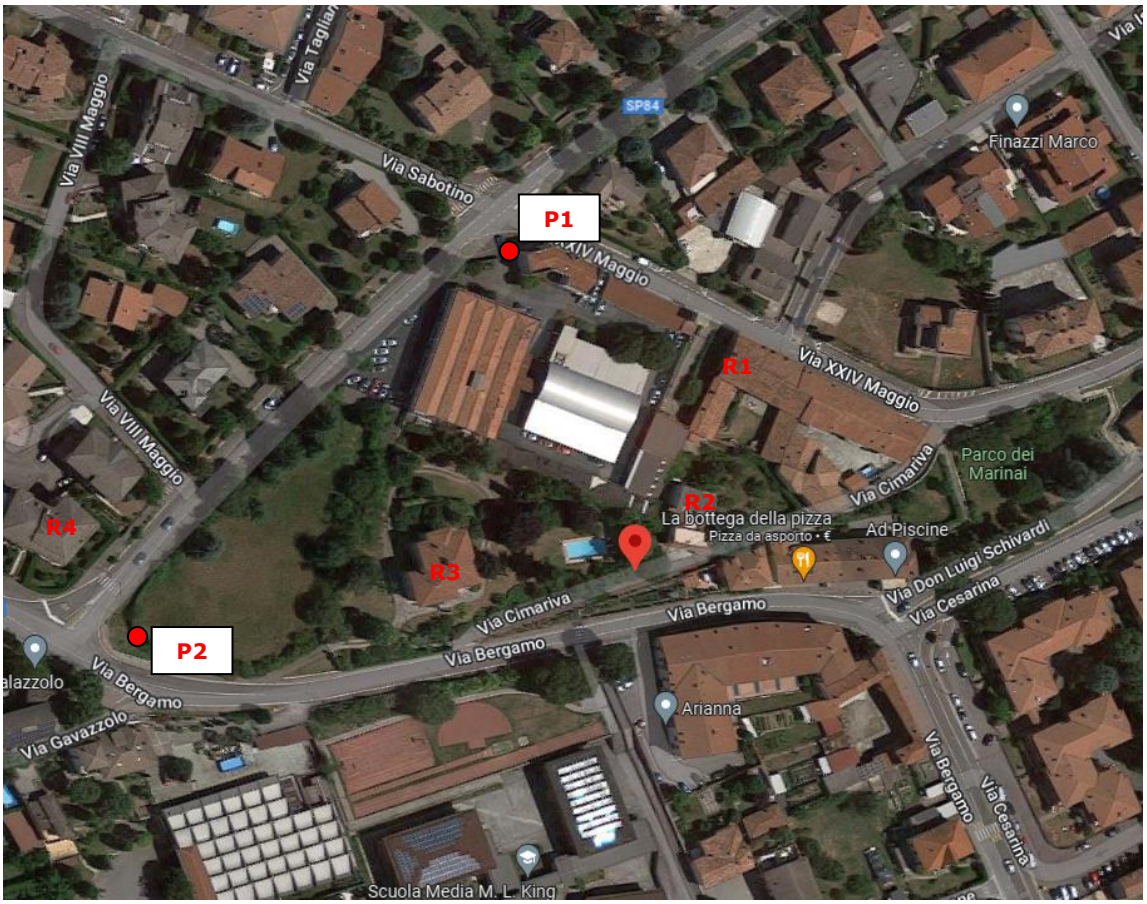
Nell'ambito della simulazione dello stato attuale e di progetto si è conseguentemente cercato di individuare la situazione acustica relativa all'area di studio, utilizzando tecniche di modellizzazione matematica che considerano i fenomeni fisici legati alla propagazione del campo sonoro quali, divergenza, diffrazione, schermatura, assorbimento, ecc. partendo da dati di potenza o pressione sonora delle sorgenti sonore oggetto di studio. La verifica in termini assoluti e differenziali dell'incremento ai ricettori sensibili, rispetto allo stato acustico di fatto consente nella sostanza la previsione dell'impatto acustico associato all'opera in progetto.

Di seguito viene riportata la collocazione dei punti di misura effettuati e lo schema utilizzato per la simulazione della propagazione acustica delle sorgenti sonore nel sito di indagine con indicazione dei ricettori individuati.

I ricettori sensibili, maggiormente esposti alle immissioni sonore generate dall'attività in esame, vengono identificati come indicato come di seguito:

- R1, R2 edifici residenziali confinanti lato Est
- R3 edificio residenziale confinante lato Sud
- R4 edificio residenziale lato Ovest

Layout area di indagine



9 ATTIVITÀ DI OSSERVAZIONE E MISURA

Allo scopo di verificare sperimentalmente la situazione acustica di fatto nel tratto di territorio maggiormente prossimo all'unità in esame, è parso quindi interessante attivare in prossimità dei punti denominati P1 e P2 un monitoraggio acustico, acquisendo nella giornata feriale di Venerdì 10/06/2022, le grandezze sonore utili all'indagine, come risulta in allegato "A".

Possiamo sostanzialmente affermare che il clima sonico delle aree di indagine è composto per lo più dalle immissioni sonore generate dalle infrastrutture stradali della zona di studio; i flussi veicolari su tali infrastrutture sono costituiti in prevalenza da veicoli leggeri (auto, furgoni, camion), e in minor misura da veicoli pesanti (autobus, camion), i flussi veicolari assumono caratteristiche emissive discontinue dovute ad una condizione di traffico scarsa.

Le misure effettuate in data 10/06/2022 (ante-operam) sono state condotte, considerando tutte le sorgenti sonore esistenti sul territorio (rumore fondo, traffico veicolare, attività della zona, ecc.).

In pratica per avere un riscontro immediato dei rilievi eseguiti si osservi la tabella sottostante:

Campioni Eseguiti in data Venerdì 10 Giugno 2022					
Punto misura	**Tempo riferimento**	**Tempo misura**	**LAeq**	**Condizioni**	**All**
P1	Diurno (06.00-22.00)	Mattino Dalle 08.40 alle 09.10	57.2 dB(A)	Ambientale "Ante Operam	A1
	Diurno (06.00-22.00)	Pomeriggio Dalle 18.10 alle 18.40	56.3 dB(A)	Ambientale "Ante Operam	A2
	Notturno (22.00 – 06.00)	Dalle 02.20 alle 02.50	43.6 dB(A)	Ambientale "Ante Operam	A3
P2	Diurno (06.00-22.00)	Mattino Dalle 11.00 alle 11.30	58.8 dB(A)	Ambientale "Ante Operam	A4
	Diurno (06.00-22.00)	Pomeriggio Dalle 14.30 alle 15.00	57.2 dB(A)	Ambientale "Ante Operam	A5
	Notturno (22.00 – 06.00)	Dalle 23.10 alle 24.00	49.4 dB(A)	Ambientale "Ante Operam	A6

N.B. L'elaborazione e la codifica delle sorgenti sonore presenti sui luoghi di indagine ed eventuali sorgenti occasionali non pertinenti con il clima acustico dell'ambiente monitorato sono stati effettuati con processi di post-elaborazione delle misure fonometriche, effettuate a mezzo personal computer e software di analisi Noise & Work (vedi Allegato A).

9.1 Informazioni sui punti di misura

Il punto di misura P1 è posizionato presso il confine di proprietà Nord, a circa 3,0 mt dal bordo strada di viale IV Novembre, mentre il punto di misura P2 è posizionato presso il confine di proprietà sud, a circa 10,0 mt dal bordo strada di via Bergamo.

La disposizione dei punti di misura e controllo è riportata nel layout precedente.


Punto di misura
P1


Punto di misura
P2

9.2 Tempo di osservazione

Il tempo nel quale si verificheranno le condizioni di rumorosità che si intendono valutare è nel periodo diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00 – 0600) della giornata. Le misure fonometriche finalizzate alla valutazione del clima acustico attuale e per la taratura del modello previsionale sono state effettuate nel periodo di interesse citato.

9.3 Tempo di misura

I tempi di misura si sono fissati all'interno del tempo di osservazione con una durata sufficientemente ampia a determinare le caratteristiche acustiche delle sorgenti sonore attualmente presenti in zona.

9.4 Condizioni ambientali

Le misure sono state eseguite in ambiente esterno verificando le seguenti condizioni ambientali:

- assenza di precipitazioni atmosferiche
- temperatura 20-30°C
- velocità del vento inferiore a 5 m/s
- nuvolosità assente (pressione atmosferica ~1000 millibar)

9.5 Calcolo livello LAeq, TR

Le misure fonometriche sono state effettuate con tecnica di campionamento temporale, il valore LAeq,TR viene rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo ai campioni di misura effettuati nel tempo di osservazione (T0)i indicati precedentemente.

9.6 Incertezza livelli calcolati secondo UNI/TR 11326:2009

Incertezza della strumentazione di misura:

Incertezza strumentale per calibratore di classe 1 u_{cal} = 0.21 dB (rif. capitolo 5.1 norma UNI/TR 11326:2009).

Incertezza strumentale misuratore del livello sonoro in classe 1 u_{slm} = 0.45 dB (rif. capitolo 5.2 norma UNI/TR 11326:2009).

Incertezza strumentale complessiva per calibratore e misuratore del livello sonoro:

$$u_{strum} = \sqrt{u_{cal}^2 + u_{slm}^2} = 0.49 \text{ dB}$$

Incertezza per misurazioni acustiche in ambiente esterno:

I contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno sono i seguenti (UNI/TR 11326:2009):

Strumentazione di misura	Calibratore
	Misuratore di livello sonoro
Posizione di misura	Distanza sorgente-ricettore
	Distanza da superfici riflettenti
	Altezza dal suolo

Nei rilievi acustici in ambiente esterno vi è un fattore di incertezza dovuto alla misurazione delle grandezze caratterizzanti la posizione di misura (posizione del microfono): distanza sorgente-ricettore, altezza dal suolo, distanza da eventuali superfici riflettenti, orientazione del microfono. La causa di tale incertezza dipende dallo strumento utilizzato nella misurazione della lunghezza (metro,laser, radar, ecc.) e dalla capacità dell'operatore. Nel caso specifico, considerate le verifiche sperimentali di cui al capitolo 6 della norma UNI/TR 11326:2009, si ritiene di poter adottare i valori di incertezza massimi di seguito indicati:

Distanza sorgente-ricettore = 0.2 dB

Distanza da superfici riflettenti = 0.18 dB

Altezza dal suolo = 0.1 dB

L'incertezza tipo composta $u_{c(y)}$ si ottiene come radice quadrata positiva della somma quadratica dei contributi delle diverse incertezze tipo di categoria A o di categoria B individuate:

$$u_c(L_{Aeq}) = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifl}^2 + u_{alt}^2} = 0.57 \text{ dB}$$

Applicando all'incertezza tipo composta $u_{c(LAeq,T)}$ un fattore di copertura k = 1,96, che definisce un intervallo che si stima avere un livello di fiducia del 95%, si ottiene l'incertezza estesa U:

U= k x uc = 1.96 x 0.57 = **1.1** dB

Il risultato della misurazione è allora espresso in modo appropriato come:
Y = y ± U = LAeq,T ± U
dove:

LAeq,T è il livello sonoro ottenuto nella misurazione.

10 SORGENTI SONORE

10.1 Rumore da Traffico Stradale

Possiamo in generale affermare che la generazione del rumore da traffico dipende sostanzialmente dal numero di transiti, dai tipi di veicoli che lo compongono, dalle loro modalità di marcia oltre che dalla natura e dallo stato della sede viaria. Una volta generato, il rumore andrà ad interagire con l'ambiente circostante e pertanto il campo acustico risultante, dipenderà dalle condizioni di propagazione che a loro volta derivano dai dati geometrici, come il tracciato della strada, dalla topografia del sito e dagli effetti di schermatura e riflessione dovuti agli edifici e ad altre superfici presentì. La risoluzione per via numerica delle variabili di cui sopra, presenta quindi non poche difficoltà vista la complessità delle reali condizioni in cui avviene il fenomeno della produzione e della propagazione dell'energia acustica.

Al capitolo 11.0 del presente documento, sono stati elaborati i seguenti scenari per la valutazione del rumore indotto dalle infrastrutture stradali:

Stato Attuale- Taratura modello:

Vengono presentati i dati ricavati dalla modellizzazione dello stato di fatto eseguita mediante software di previsione "IMMI" e gli algoritmi di calcolo della DIN 18005, utilizzando i dati di rumorosità e il numero di passaggi veicolari ricavati dall'indagine fonometrica effettuata sul campo nella giornata di Venerdì 10 giugno 2022, in concomitanza con la registrazione dei dati fonometrici nei punti di misura P1 e P2 individuati; tale metodologia ha permesso la calibrazione del modello analitico previsionale utilizzato.

Stato Progetto – Studio del Traffico:

Dalle informazioni ricevute dalla committenza, il comparto commerciale in esame prevede un traffico veicolare indotto massimo, stimato in circa 800 veicoli giorno (50 veic/ora) nel periodo diurno di riferimento. Vengono presentati i dati ricavati dalla modellizzazione dello stato di progetto eseguita mediante software di previsione "IMMI" e gli algoritmi di calcolo della DIN 18005.

10.2 Rumore da Sorgenti Fisse

I dati di rumorosità delle sorgenti sonore da prendere in considerazione ai fini della presente relazione sono stati forniti dalla committenza; di seguito vengono riportati i livelli di pressione o potenza sonora delle sorgenti sonore in progetto previsti:

Tipologia impianti	Regime funzionamento	Lw cad/uno	LpA cad/uno
n.2 estrattori aria servizi igienici e spogliatoio	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	59.1 dBA	--
n.1 ventilatore immissione cappa gastronomia	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	59.1 dBA	--
n.1 ventilatore estrazione cappa gastronomia	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	60.2 dBA	--
n.1 UTA	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	Mandata 70,3 dBA Ripresa 63.1 dBA	--
n.1 Gruppo frigo polivalente	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	80.0 dBA	--
n.1 estrattore Pescheria	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	72.5 dBA	--
n.1 unità macelleria	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	--	41.0 dBA a 10 mt
N.1 centrale BT freddo alimentare	funzionamento a regime periodo diurno/notturno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	--	41.0 dBA a 10 mt
N.1 centrale TN freddo alimentare	funzionamento a regime periodo diurno/notturno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	--	35.0 dBA a 10 mt
N.1 Sottoraffreddatore	funzionamento a regime periodo diurno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	--	47.0 dBA a 10 mt
N.1 condensatore freddo alimentare	funzionamento a regime periodo diurno/notturno installazione esterna sulla copertura del fabbricato	--	35.0 dBA a 10 mt

La previsione viene effettuata tramite ausilio di software previsionale utilizzando gli algoritmi di calcolo della norma ISO 9613, modellizzando tali sorgenti come puntiformi in campo libero.

<u>Parcheggio esterno</u>

E' prevista la presenza di un parcheggio a servizio dei clienti. La modellizzazione matematica viene effettuata considerando gli algoritmi di calcolo della norma DIN18005, considerando la movimentazione giornaliera di circa 800 veicoli nel periodo diurno di riferimento.

Impianti e attività interne

Le attività previste all'interno dei fabbricati oggetto di indagine possono escludere la generazione di livelli di pressione sonora tali da influire sul clima sonico della zona di indagine, al fine della presente valutazione si considera un livello interno ≤ 70 dB(A).Gli impianti di distribuzione, ricambio e climatizzazione dell'aria, previsti internamente ai fabbricati saranno conforme alle norme UNI 8199 del 1998 con livelli di pressione sonora non superiori a 45 dB(A).

Il potere fonoisolante delle partizioni che delimitano i fabbricati oggetto di indagine viene considerato sufficiente a schermare completamente le emissioni sonore prodotte internamente ai locali di utilizzo.

Operazioni di carico/scarico merci da camion

Presso il lato Est dell'edificio commerciale, in corrispondenza dell'area magazzino, è prevista una zona per le operazioni di carico/scarico merci. Viene prevista l'attività di trasporto pallets con muletti manuali ed elettrici e la sosta di un autoarticolato a servizio del supermercato. I livelli di pressione sonora generati dalle attività descritte sono stati estrapolati da una misura effettuata da un'attività commerciale simile, considerando le operazioni di carico/scarico descritte, con autoarticolato a motore spento e impianto frigo cassone allacciato alla corrente elettrica esterna, e movimentazione di carrelli elevatori elettrici. Per le operazioni citate viene considerato un livello di pressione sonora (LpA a 10,0 mt) di circa 55,0 dBA. La previsione viene effettuata tramite ausilio di software previsionale utilizzando gli algoritmi di calcolo della norma ISO 9613, modellizzando tale sorgente come puntiforme in campo libero.

Secondo quanto indicato dalla committenza, le operazioni di carico e scarico merci sono previste esclusivamente durante il periodo diurno di riferimento e per un periodo limitato nel tempo (< 1 ora), durante la fase di trasporto merce da camion a magazzino.

A protezione del ricettore R1 confinante presso il lato Est, si prevede la presenza di una barriera acustica fonoassorbente (lato scarico/merci) di altezza pari a circa 4,0 mt e lunghezza 20 mt.

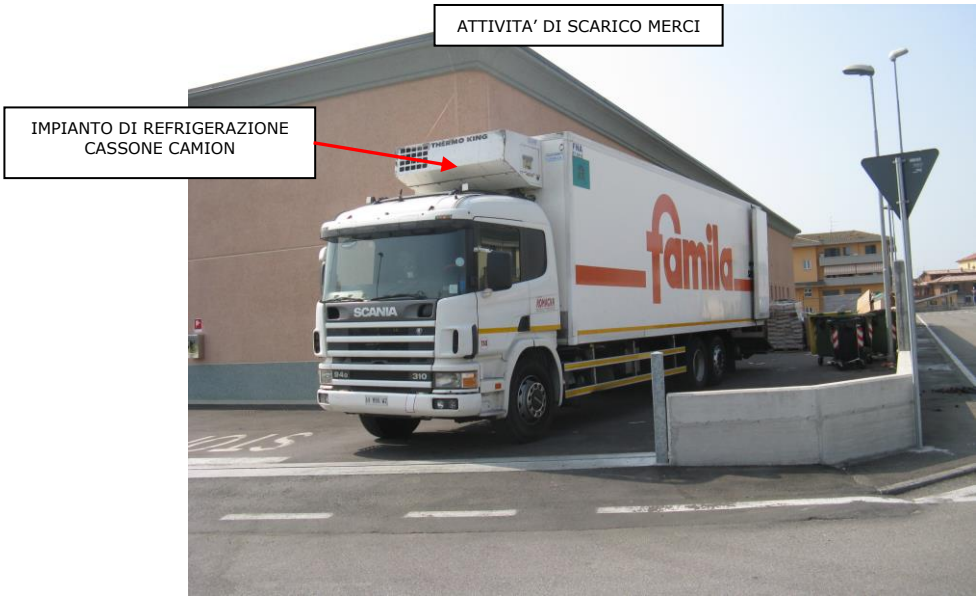
A seguire si riporta il resoconto di prova effettuato durante le operazioni di carico/scarico merci presso un supermercato alimentare effettuato dallo studio scrivente.

P1 - PUNTO DI MISURA – ESTERNO – PERIODO DIURNO

Ubicazione: Punto di misura a circa 10,0 mt da cassone camion

Sorgenti di pertinenza: Attività discarico merci, con motore motrice camion spento, impianto refrigerazione cassone acceso collegato a corrente esterna, attività manuali di trasporto merce da camion a magazzino con utilizzo di muletti elettrici.

Foto





Andamento temporale (LAeq), analisi spettrale e statistica

Nome misura: 01 - Rumore Ambientale attività di scarico merci da camion
Località: DIAL S.r.l. - Caorso (PC)
Strumentazione: Larson-Davis 824
Nome operatore: Baltieri
Data, ora misura: 11/09/2019 07:17:01

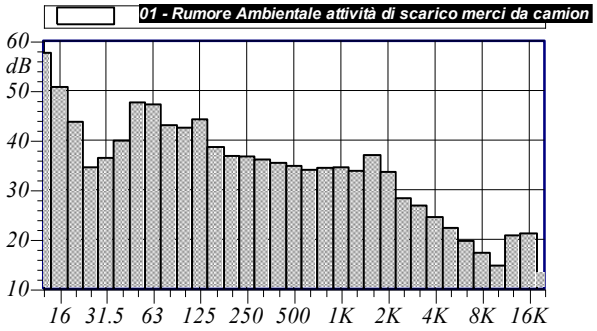
Annotazioni: Note

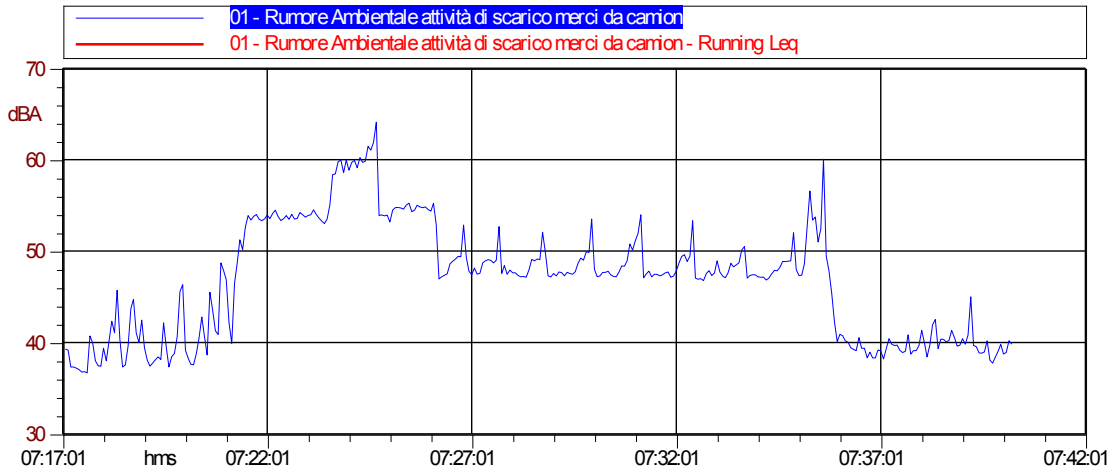
Leq = 51.3 dBA

L1: 60.6 dB(A)	L5: 57.8 dB(A)
L10: 54.5 dB(A)	L50: 47.5 dB(A)
L90: 38.8 dB(A)	L95: 38.0 dB(A)

01 - Rumore Ambientale attività di scarico merci da camion - Lineare

	dB		dB		dB
12.5 Hz	57.6 dB	16 Hz	50.7 dB	20 Hz	43.7 dB
25 Hz	34.5 dB	31.5 Hz	36.4 dB	40 Hz	39.9 dB
50 Hz	47.6 dB	63 Hz	47.2 dB	80 Hz	43.0 dB
100 Hz	42.5 dB	125 Hz	44.2 dB	160 Hz	38.6 dB
200 Hz	36.8 dB	250 Hz	36.7 dB	315 Hz	36.1 dB
400 Hz	35.4 dB	500 Hz	34.8 dB	630 Hz	34.0 dB
800 Hz	34.4 dB	1000 Hz	34.5 dB	1250 Hz	33.8 dB
1600 Hz	37.0 dB	2000 Hz	33.6 dB	2500 Hz	28.3 dB
3150 Hz	26.8 dB	4000 Hz	24.5 dB	5000 Hz	22.3 dB
6300 Hz	19.7 dB	8000 Hz	17.3 dB	10000 Hz	14.7 dB
12500 Hz	20.8 dB	16000 Hz	21.2 dB	20000 Hz	13.4 dB





01 - Rumore Ambientale attività di scarico merci da camion			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*07:17:05*	*00:23:12*	*51.3 dB(A)*
Non Mascherato	*07:17:05*	*00:23:12*	*51.3 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

11 VALUTAZIONE DEL RUMORE DA INFRASTRUTTURE STRADALI

11.1 Modellizzazione stato di fatto – Taratura modello

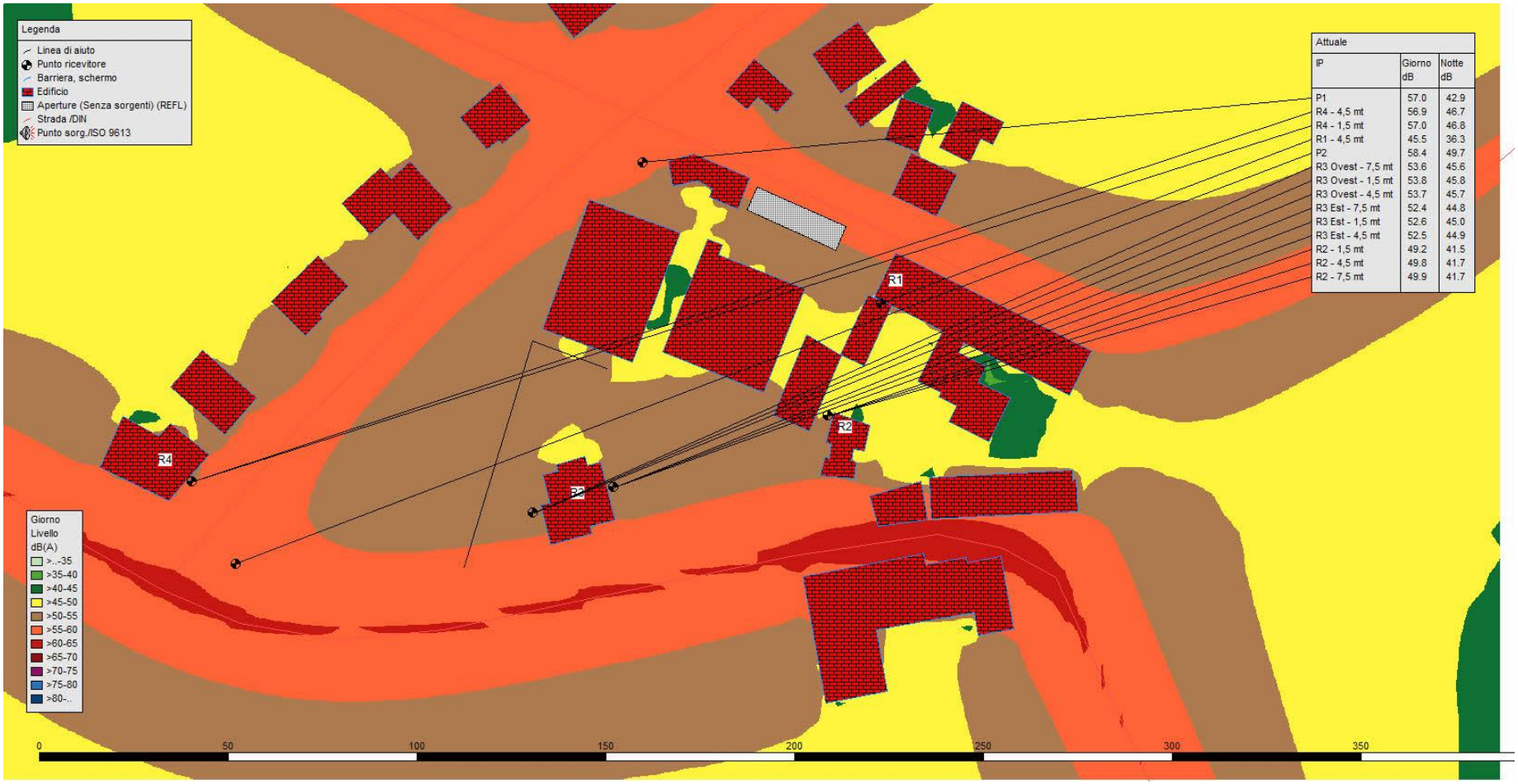
Vengono presentati i dati ricavati dalla modellizzazione dello stato di fatto eseguita mediante software di previsione "IMMI" e gli algoritmi di calcolo della DIN 18005, utilizzando i dati di rumorosità e numero di passaggi veicolari ricavati dall'indagine effettuata sul campo.

Le condizioni utilizzate dal modello di calcolo sono le seguenti:

Strada /DIN (3)									Attuale
STRa001	**Etichetta**		via Bergamo			**raggio azione/m**			99999.00
	Gruppo		strade attuali			**Rifl. mult. Drefl /dB**			0.00
	Visualizza		STRa			**Gradiente max % (z coord.)**			0.00
	Numero di nodi		14			**Superficie strada**			Asfalto liscio
	Lunghezza/m		467.32						
	Lunghezza/m (2D)		467.32						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	120.00	2.00	50.00	50.00	58.75	70.80
	Notte	0.00	-	25.00	1.00	50.00	50.00	51.62	63.29
STRa002	**Etichetta**		viale IV Novembre			**raggio azione/m**			99999.00
	Gruppo		strade attuali			**Rifl. mult. Drefl /dB**			0.00
	Visualizza		STRa			**Gradiente max % (z coord.)**			0.00
	Numero di nodi		7			**Superficie strada**			Asfalto liscio
	Lunghezza/m		360.27						
	Lunghezza/m (2D)		360.27						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	80.00	0.00	50.00	50.00	56.33	67.01
	Notte	0.00	-	3.00	0.00	50.00	50.00	42.07	52.75
STRa003	**Etichetta**		via XXIV MAggio			**raggio azione/m**			99999.00
	Gruppo		Gruppo 0			**Rifl. mult. Drefl /dB**			0.00
	Visualizza		STRa			**Gradiente max % (z coord.)**			0.00
	Numero di nodi		12			**Superficie strada**			Asfalto liscio
	Lunghezza/m		413.18						
	Lunghezza/m (2D)		413.18						
	Area /m²		---						
	Variante di emissione	**DStrO**	**Periodo**	**M come veic/ h**	**p / %**	**v auto /km/h**	**v HGV /km/h**	**Lm,25 /dB(A)**	**Lw' /dB(A)**
	Giorno	0.00	-	80.00	0.00	50.00	50.00	56.33	67.01
	Notte	0.00	-	3.00	0.00	50.00	50.00	42.07	52.75

N.B. vengono riportate mappe di isolivello ad una quota di riferimento di 4 mt.

Mappa isolivello scenario attuale- Taratura Modello – diurno (06.00 – 22.00) (4 mt)



Mappa isolivello scenario attuale – Taratura modello – notturno (22.00 – 06.00) (4 mt)



Nella tabella sottostante vengono indicati i livelli di pressione sonora calcolati in prossimità del punto di controllo e dei ricettori dell'area di indagine, determinati dalle sorgenti sonore descritte nel periodo diurno e notturno di riferimento.

liv calcolati nei punti di analisi – variante attuale

Lista breve					
Previsione del rumore					
Attuale					
		Giorno		Notte	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt011	P1		57.0		42.9
IPkt012	P2		58.4		49.7

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente allo scenario attuale consentono le seguenti osservazioni:

- I livelli calcolati nei punti di controllo P1 e P2 coincidono sostanzialmente con quanto rilevato in situ, tale risultato permette di affermare che il modello previsionale adottato risulta calibrato; la calibrazione del modello di previsione permette di estendere i calcoli in prossimità di altri ricettori o aree sensibili dell'area di indagine.

liv calcolati nei ricettori – variante attuale

Lista breve					
Previsione del rumore					
Attuale					
		Giorno		Notte	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	R1 - 4,5 mt	60.0	45.5	50.0	36.3
IPkt002	R2 - 1,5 mt	60.0	49.2	50.0	41.5
IPkt003	R2 - 4,5 mt	60.0	49.8	50.0	41.7
IPkt004	R2 - 7,5 mt	60.0	49.9	50.0	41.7
IPkt005	R3 Ovest - 1,5 mt	60.0	53.8	50.0	45.8
IPkt006	R3 Ovest - 4,5 mt	60.0	53.7	50.0	45.7
IPkt007	R3 Ovest - 7,5 mt	60.0	53.6	50.0	45.6
IPkt008	R3 Est - 1,5 mt	60.0	52.6	50.0	45.0
IPkt009	R3 Est - 4,5 mt	60.0	52.5	50.0	44.9
IPkt010	R3 Est - 7,5 mt	60.0	52.4	50.0	44.8
IPkt013	R4 - 1,5 mt	60.0	57.0	50.0	46.8
IPkt014	R4 - 4,5 mt	60.0	56.9	50.0	46.7

Lv= Valori limite immissione strade (DPR 142) – L,r,A = Valori immissione a ricettore

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente allo scenario "Stato di fatto", consentono le seguenti osservazioni:

Periodo diurno e notturno di riferimento:

- **Rispetto** del valore limite di immissione previsto dal DPR142 presso i ricettori sensibili analizzati.

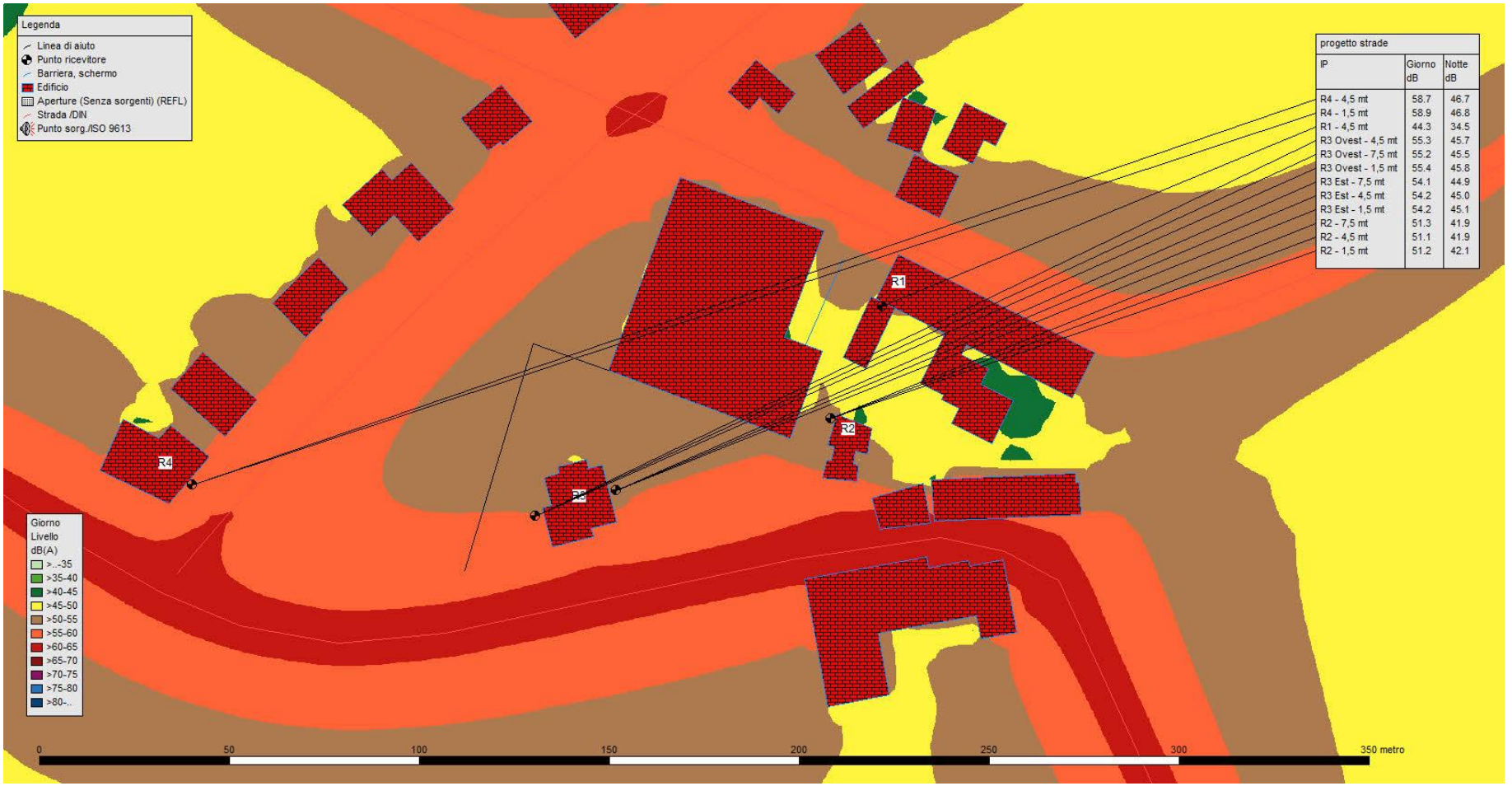
11.2 Modellizzazione stato di progetto – Traffico stradale

Vengono presentati i dati ricavati dalla modellizzazione dello stato di progetto eseguita mediante software di previsione "IMMI" e gli algoritmi di calcolo della DIN 18005, considerando il traffico veicolare indotto dalla nuova attività commerciale indicato al paragrafo 10.1.

Il periodo notturno non viene considerato in quanto non è prevista l'apertura al pubblico dell'attività commerciale entro tale periodo.

N.B. vengono riportate mappe di isolivello ad una quota di riferimento di 4 mt.

Mappa isolivello scenario progetto sorgenti mobili – diurno (06.00 – 22.00) (4 mt)



Nella tabella sottostante vengono indicati i livelli di pressione sonora calcolati in prossimità dei punti di controllo e dei ricettori dell'area di indagine, determinati dalle sorgenti sonore descritte nel periodo diurno di riferimento.

liv calcolati nei punti di analisi – variante progetto strade

Lista breve			
Previsione del rumore			
progetto strade			
		Giorno	
		LV	L r,A
		/dB	/dB
IPkt001	R1 - 4,5 mt	60.0	44.3
IPkt002	R2 - 1,5 mt	60.0	51.2
IPkt003	R2 - 4,5 mt	60.0	51.1
IPkt004	R2 - 7,5 mt	60.0	51.3
IPkt005	R3 Ovest - 1,5 mt	60.0	55.4
IPkt006	R3 Ovest - 4,5 mt	60.0	55.3
IPkt007	R3 Ovest - 7,5 mt	60.0	55.2
IPkt008	R3 Est - 1,5 mt	60.0	54.2
IPkt009	R3 Est - 4,5 mt	60.0	54.2
IPkt010	R3 Est - 7,5 mt	60.0	54.1
IPkt013	R4 - 1,5 mt	60.0	58.9
IPkt014	R4 - 4,5 mt	60.0	58.7

Lv= Valori limite immissione strade (DPR 142) – L,r,A = Valori immissione a ricettore

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente allo scenario "Stato di progetto strade", consentono le seguenti osservazioni:

Periodo diurno di riferimento:

- **Rispetto** del valore limite di immissione previsto dal DPR142 presso i ricettori sensibili analizzati.

12 VALUTAZIONE DEL RUMORE DA SORGENTI FISSE

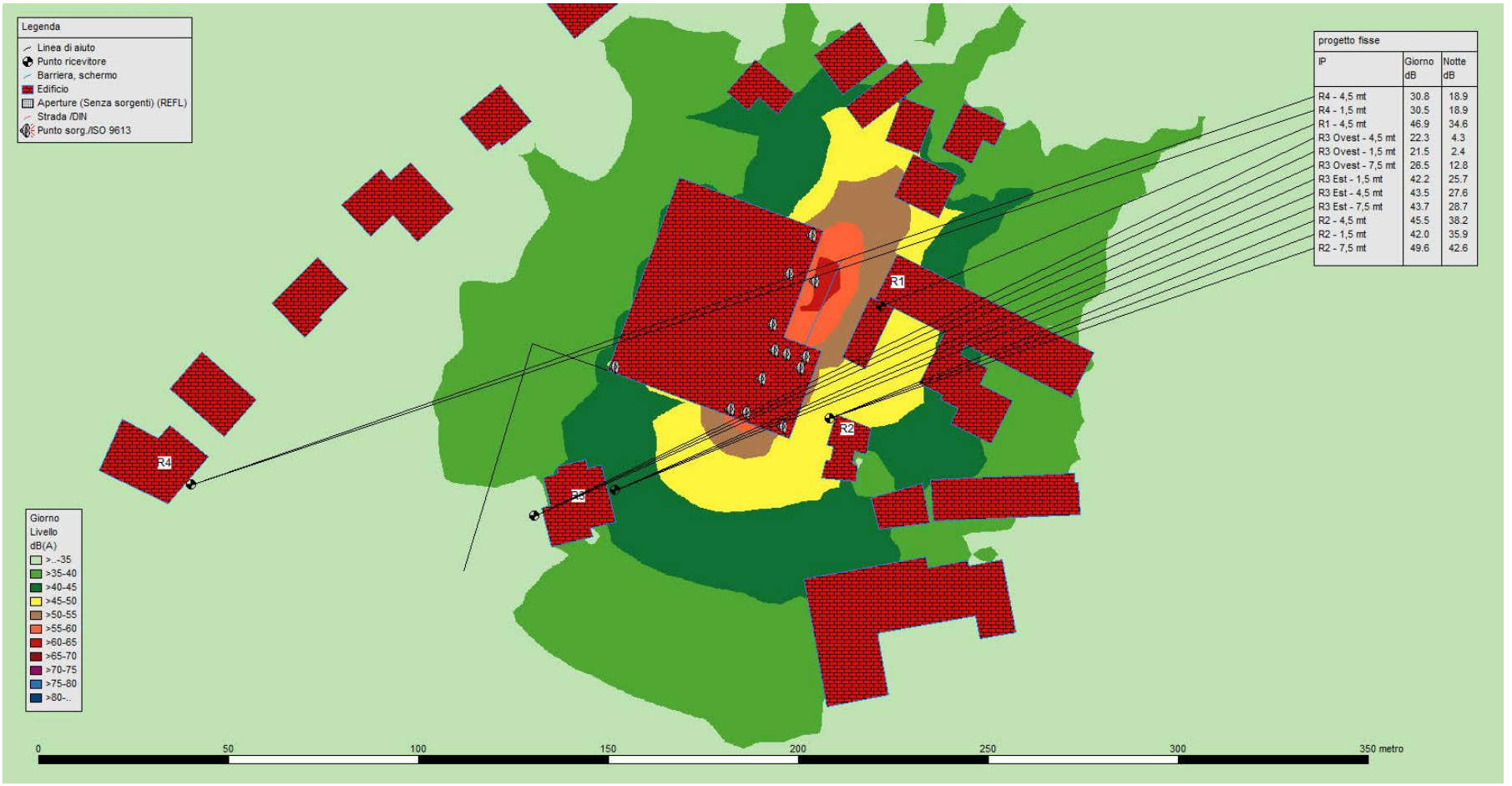
12.1 Modellizzazione stato di progetto

In questa fase per non appesantire ulteriormente la trattazione con ulteriori passaggi matematici, si è preferito presentare i dati ricavati dalla modellizzazione dello stato di progetto eseguita mediante software di previsione "IMMI" utilizzando i dati di rumorosità precedentemente descritti al paragrafo 10.2.

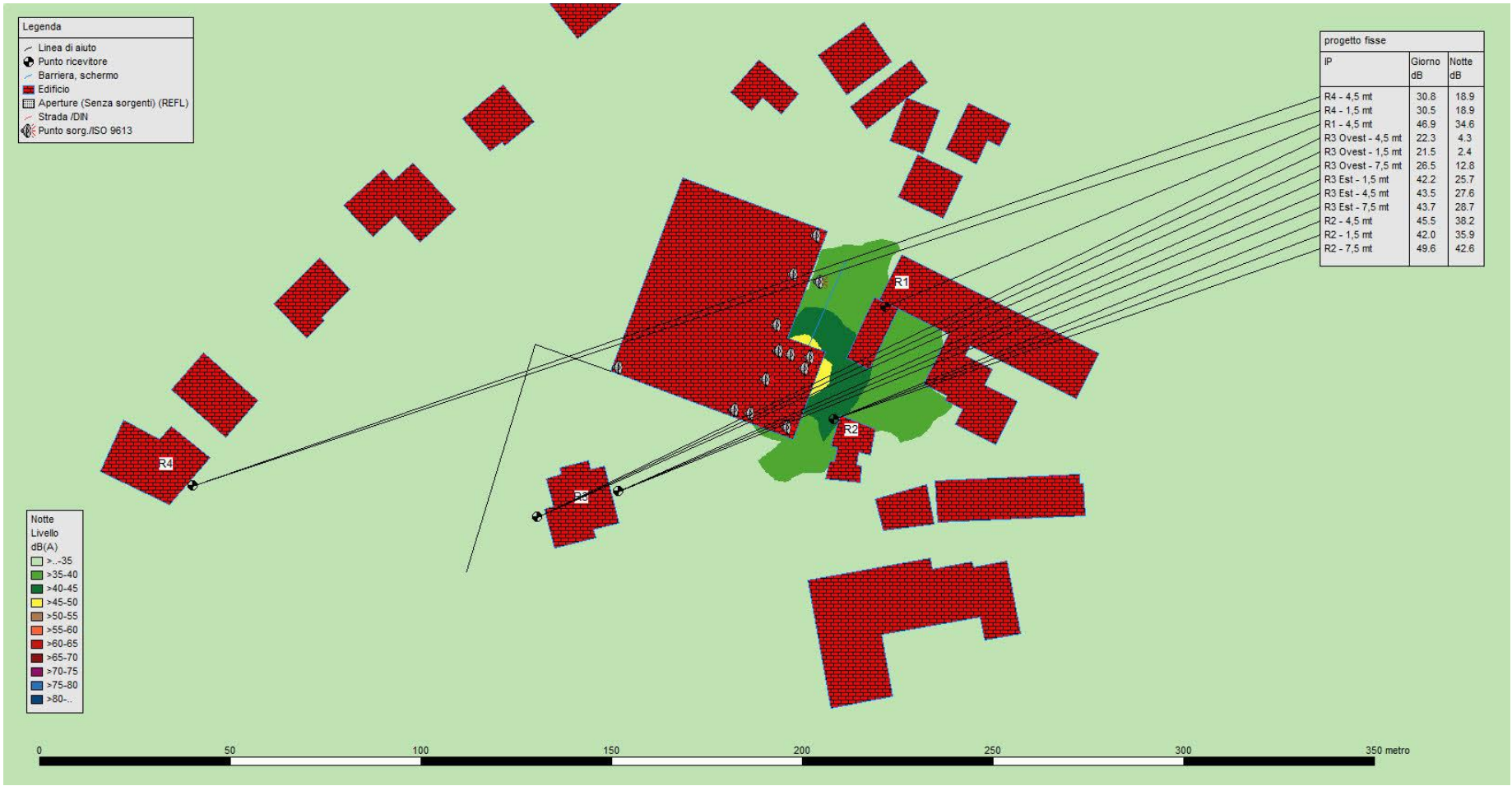
N.B.

Vengono riportate mappe di isolivello ad una quota di riferimento di 4 mt.

Mappa isolivello scenario sorgenti fisse progetto diurno (4 mt)



Mappa isolivello scenario sorgenti fisse progetto notturno (4 mt)



Nella tabella sottostante vengono indicati i livelli di pressione sonora calcolati in prossimità dei ricettori individuati nell'area di indagine, determinati dalle sorgenti sonore descritte nel periodo diurno e notturno di riferimento.

liv calcolati nei punti di analisi (<u>EMISSIONE</u>) - variante progetto

Lista breve					
Previsione del rumore					
progetto fisse					
		Giorno		Notte	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	R1 - 4,5 mt	55.0	46.9	45.0	34.6
IPkt002	R2 - 1,5 mt	55.0	42.0	45.0	35.9
IPkt003	R2 - 4,5 mt	55.0	45.5	45.0	38.2
IPkt004	R2 - 7,5 mt	55.0	49.6	45.0	42.6
IPkt005	R3 Ovest - 1,5 mt	55.0	21.5	45.0	2.4
IPkt006	R3 Ovest - 4,5 mt	55.0	22.3	45.0	4.3
IPkt007	R3 Ovest - 7,5 mt	55.0	26.5	45.0	12.8
IPkt008	R3 Est - 1,5 mt	55.0	42.2	45.0	25.7
IPkt009	R3 Est - 4,5 mt	55.0	43.5	45.0	27.6
IPkt010	R3 Est - 7,5 mt	55.0	43.7	45.0	28.7
IPkt013	R4 - 1,5 mt	55.0	30.5	45.0	18.9
IPkt014	R4 - 4,5 mt	55.0	30.8	45.0	18.9

LV = **<u>valori limite emissione</u>**

Lr,A = Livello calcolato al ricettore

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente ai livelli assoluti di emissione (contributo sonoro sorgenti in progetto) confrontati con i valori limite della classe acustica di appartenenza prevista per i ricettori sensibili della zona di indagine, portano ai seguenti risultati:

<u>Periodo diurno e notturno</u>

- **Rispetto** del valore limite assoluto calcolato in prossimità di tutti i ricettori sensibili analizzati.

13 CRITERIO DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE

Per la dimostrazione del criterio differenziale di ammissibilità previsto dalla norma pubblicistica, i valori di livello del rumore ambientale "post-operam" (stato di progetto, par. 12.1 + stato attuale par. 11.1) calcolati in seguito alle modifiche previste espressi come LAeq devono essere posti a confronto con i valori di rumore residuo "ante-operam" (stato attuale, par. 11.1) calcolati anch'essi espressi come LAeq.

Questa valutazione è soggetta a molte altre variabili: spettro in frequenza del rumore, tipologia ed età degli infissi, condizioni climatiche, viene comunque considerato un punto di partenza per ulteriori indagini.

Nella tabella seguente i risultati delle misure sono stati valutati con riferimento all'applicazione del criterio differenziale di ammissibilità di cui al DPCM 14-11-1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" il quale prevede, relativamente al periodo diurno, il rispetto del limite differenziale di 5 dB e per il periodo notturno il rispetto del limite differenziale di 3 dB.

Come riportato al cap.6 si ricorda che qualora il rumore ambientale, all'interno dell'abitazione, misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno ed a 40 dB(A) in quello notturno, ogni effetto di disturbo indotto dal rumore è ritenuto trascurabile (art.4, comma 2, lettera a), del D.P.C.M. 14/11/1997).

Nella tabella sottostante viene effettuata la comparazione tra livello attuale e di progetto, all'interno dei ricettori individuati, verificando eventuali variazioni e la soglia di applicabilità del criterio differenziale.

Si tenga conto che tale criterio dovrebbe essere verificato all'interno dei locali individuati, in prima approssimazione si tiene conto per lo scenario a finestre aperte (più cautelativo in questo caso), come previsto dalla UNI-12354, di un'attenuazione ulteriore rispetto a quanto calcolato tra esterno ed esterno di -5 dB(A).

Tab. 4 – Immissioni sonore calcolate in prossimità dei ricettori sensibili

	Rumore residuo "ante Operam" ambienti interni		Rumore ambientale "Post Operam" ambienti interni		Livello differenziale		Valori limite	
Punto ricevitore	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq dB(A)
R1 - 4,5 mt	40,5	31,3	43,4	32,5	N.A.	N.A.	5,0	3,0
R2 - 1,5 mt	44,2	36,5	45,5	38,1	N.A.	N.A.	5,0	3,0
R2 - 4,5 mt	44,8	36,7	46,1	38,4	N.A.	N.A.	5,0	3,0
R2 - 7,5 mt	44,9	36,7	47,8	39,8	N.A.	N.A.	5,0	3,0
R3 Ovest - 1,5 mt	48,8	40,8	48,8	40,8	N.A.	0.0	5,0	3,0
R3 Ovest - 4,5 mt	48,7	40,7	48,8	40,7	N.A.	0.0	5,0	3,0
R3 Ovest - 7,5 mt	48,6	40,6	48,6	40,5	N.A.	0.0	5,0	3,0
R3 Est - 1,5 mt	47,6	40,0	48,1	40,1	N.A.	0.1	5,0	3,0
R3 Est - 4,5 mt	47,5	39,9	48,2	40,1	N.A.	0.2	5,0	3,0
R3 Est - 7,5 mt	47,4	39,8	48,1	40,0	N.A.	0.2	5,0	3,0
R4 - 1,5 mt	52,0	41,8	52,1	41,8	0.1	0.0	5,0	3,0
R4 - 4,5 mt	51,9	41,7	51,9	41,7	0.0	0.0	5,0	3,0

I risultati delle simulazioni e dei calcoli effettuati relativamente ai livelli differenziali di immissione (differenza tra rumore ambientale e rumore residuo) confrontati con i valori limite previsti per la classe acustica di appartenenza, portano ai seguenti risultati:

Periodo diurno e notturno

- **Rispetto** o non applicabilità dei valori limite differenziali calcolati presso i ricettori analizzati.

Questa valutazione è soggetta a molte altre variabili: spettro in frequenza del rumore, tipologia ed età degli infissi, condizioni climatiche, viene comunque considerato un punto di partenza per ulteriori indagini.

Si rimandano eventuali ulteriori valutazioni (es. componenti tonali particolarmente disturbanti, fattori penalizzanti, ecc.) all'eventuale collaudo acustico ad ultimazione dei lavori.

14 CONCLUSIONI

E' stata eseguita la previsione di impatto acustico orientata ai ricettori e aree sensibili della zona di indagine. E' stata valutata la situazione acustica "ante-operam" relativa alle immissioni sonore delle sorgenti locali. E' stata in seguito valutata la situazione acustica "post-operam" relativa alle sorgenti in progetto (Nuova attività commerciale adibita a supermercato in viale IV Novembre nel comune di Palazzolo sull'Oglio).

Le misurazioni strumentali, le simulazioni e i calcoli effettuati hanno portato a concludere che l'area oggetto di indagine è soggetta alle considerazioni di seguito elencate.

14.1 Rumore derivante da infrastrutture stradali

Viene previsto un aumento di traffico veicolare massimo indotto, durante l'orario di apertura dell'attività, stimato in circa 50 veicoli/ora nel periodo diurno di riferimento. Vista la condizione di traffico presente n presso le infrastrutture stradali della zona, si può affermare che l'aumento di veicoli indotti dall'attività commerciale oggetto di studio non comporterà particolari variazioni di traffico veicolare; non si prevedono quindi variazioni significative di rumorosità indotta da tali sorgenti sonore rispetto allo stato attuale.

14.2 Rumore derivante da sorgenti fisse

I calcoli e le simulazioni effettuate per la situazione di progetto tramite l'ausilio di software previsionale, indicano il **rispetto** dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente calcolati in prossimità di tutti i ricettori analizzati.

14.3 Rumore derivante dall'insieme delle sorgenti sonore valutate

I calcoli e le simulazioni effettuate indicano il **rispetto** o la non applicabilità dei limiti differenziali di immissione calcolati in prossimità di tutti i ricettori sensibili individuati.

14.4 Note conclusive

Le emissioni sonore dettate dagli impianti e attività in progetto a servizio del fabbricato commerciale oggetto di studio e previsione sono da considerarsi acusticamente idonee. I livelli di rumorosità previsti dalla normativa vigente sono stati confrontati con quelli calcolati negli scenari di progetto, che risultano rispettati.

Il rispetto dei limiti previsti è subordinato dalla conformità a quanto descritto nella presente relazione, impianti di tipologia diversa dovranno presentare idonea integrazione relativamente alle sorgenti sonore che saranno installate, tale documentazione dovrà evidenziare il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Ulteriori problematiche relative alle immissioni sonore delle opere in progetto potranno essere valutate ad ultimazione dei lavori (situazione post-operam) con misure fonometriche di verifica. In tale occasione potranno essere verificati i livelli di pressione sonora previsti presso i ricettori sensibili individuati e predisposte eventuali misure di contenimento nel caso in cui si denotino superamenti dei limiti di zona o differenziali.

Verona, 06/07/2022

Il Tecnico Competente
in acustica ambientale
Ing. Riccardo Antoniazzi

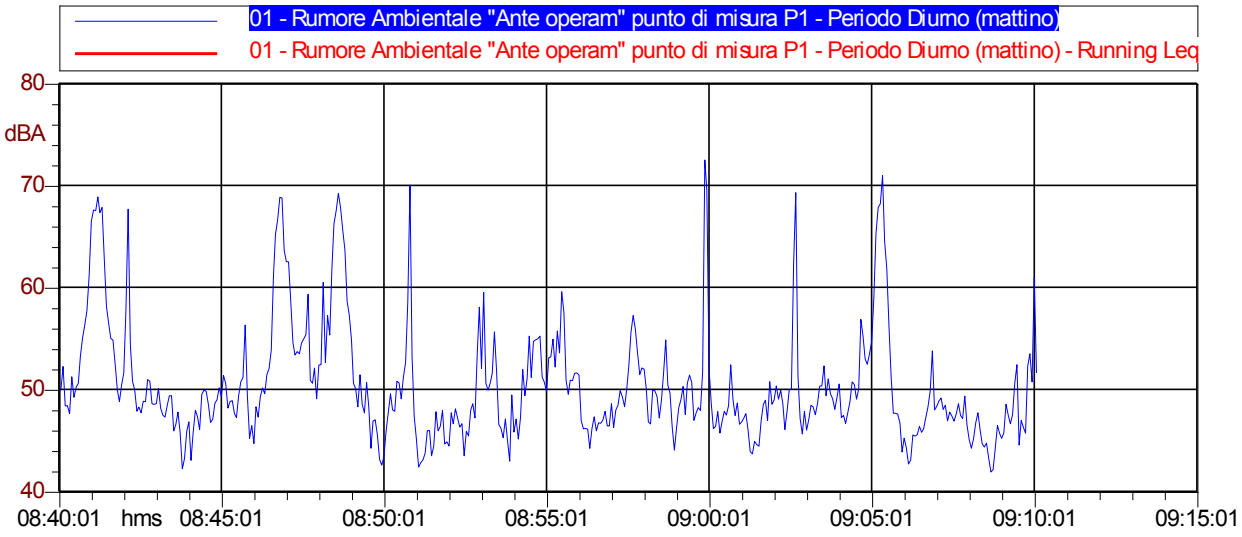
ALLEGATO A

Rapporti di Misura

Nome misura:	**01 - Rumore Ambientale "Ante operam" punto di misura P1 - Periodo Diurno (mattino)**
Località:	**Famila - Palazzolo Sull'Oglio (BS)**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Nome operatore:	**geom. Roberto Baltieri**
Data, ora misura:	**13/06/2022 08:40:01**

Leq = 57.2 dBA

L1: 69.3 dB(A)	L5: 65.3 dB(A)
L10: 58.1 dB(A)	L50: 48.9 dB(A)
L90: 45.2 dB(A)	L95: 44.2 dB(A)

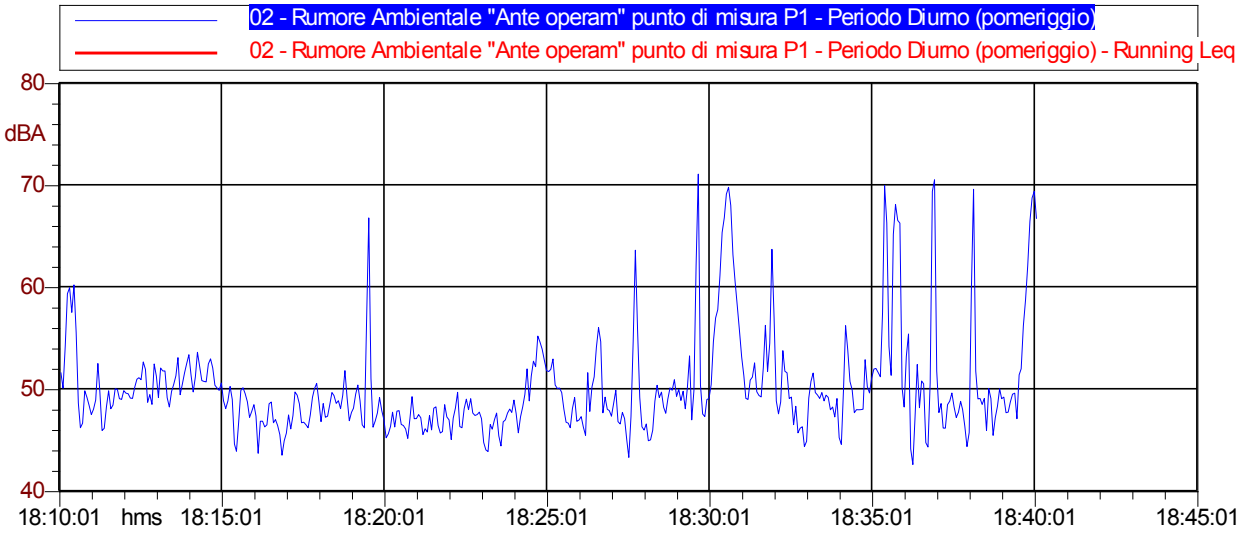


01 - Rumore Ambientale "Ante operam" punto di misura P1 - Periodo Diurno (mattino)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*08:40:05*	*00:30:04*	*57.2 dB(A)*
Non Mascherato	*08:40:05*	*00:30:04*	*57.2 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

Nome misura:	**02 - Rumore Ambientale "Ante operam" punto di misura P1 - Periodo Diurno (pomeriggio)**
Località:	**Famila - Palazzolo Sull'Oglio (BS)**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Nome operatore:	**geom. Roberto Baltieri**
Data, ora misura:	**13/06/2022 18:10:01**

Leq = 56.3 dBA

L1: 69.5 dB(A)	L5: 62.6 dB(A)
L10: 55.5 dB(A)	L50: 49.0 dB(A)
L90: 46.1 dB(A)	L95: 45.2 dB(A)

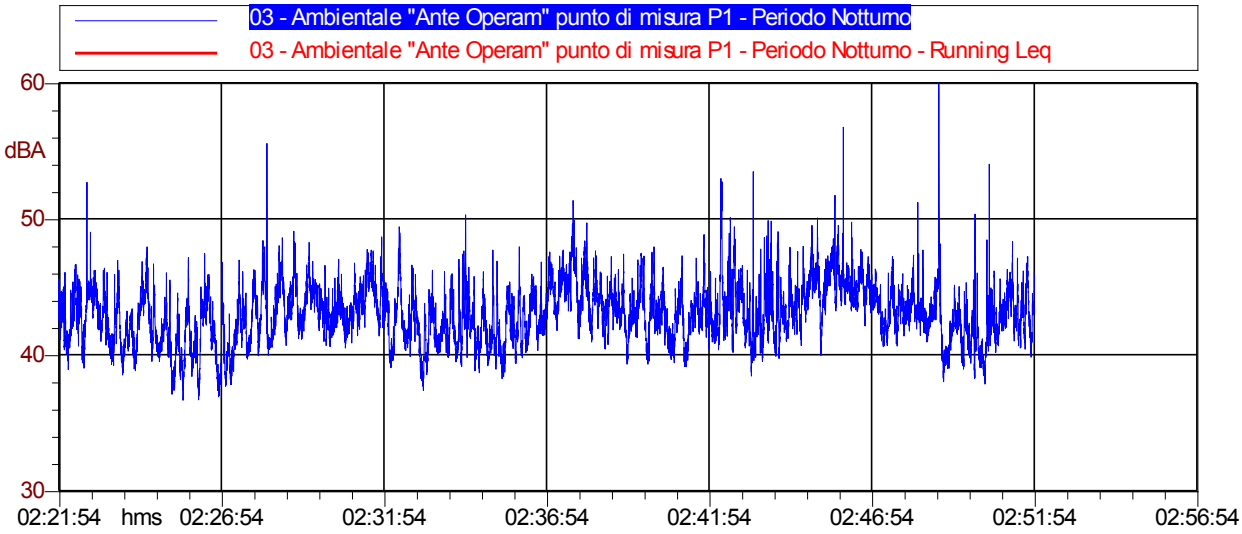


02 - Rumore Ambientale "Ante operam" punto di misura P1 - Periodo Diurno (pomeriggio)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*18:10:05*	*00:30:04*	*56.3 dB(A)*
Non Mascherato	*18:10:05*	*00:30:04*	*56.3 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

Nome misura:	**03 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P1 - Periodo Notturno**
Località:	**Famila - Palazzolo Sull'Oglio (BS)**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Nome operatore:	**geom. Roberto Baltieri**
Data, ora misura:	**14/06/2022 02:21:54**

Leq = 43.6 dBA

L1: 48.1 dB(A)	L5: 46.5 dB(A)
L10: 45.6 dB(A)	L50: 43.0 dB(A)
L90: 40.3 dB(A)	L95: 39.7 dB(A)

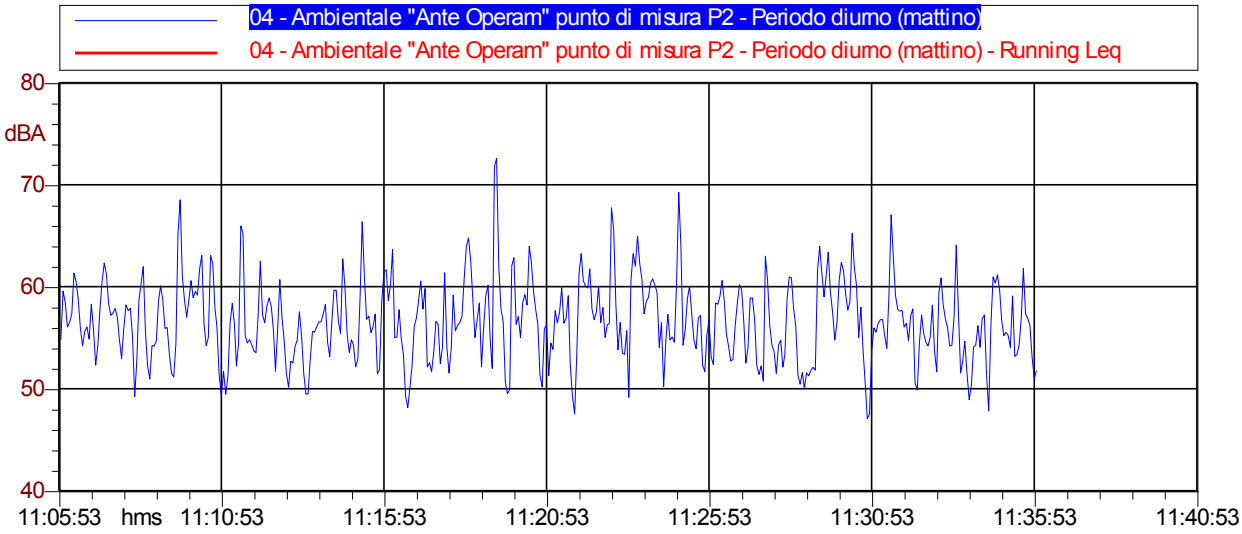


03 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P1 - Periodo Notturno			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*02:21:54*	*00:30:00.125*	*43.6 dB(A)*
Non Mascherato	*02:21:54*	*00:30:00.125*	*43.6 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

Nome misura:	**04 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P2 - Periodo diurno (mattino)**
Località:	**Famila - Palazzolo Sull'Oglio (BS)**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Nome operatore:	**geom. Roberto Baltieri**
Data, ora misura:	**13/06/2022 11:05:53**

Leq = 58.8 dBA

L1: 67.4 dB(A)	L5: 63.1 dB(A)
L10: 61.6 dB(A)	L50: 56.5 dB(A)
L90: 51.6 dB(A)	L95: 50.4 dB(A)

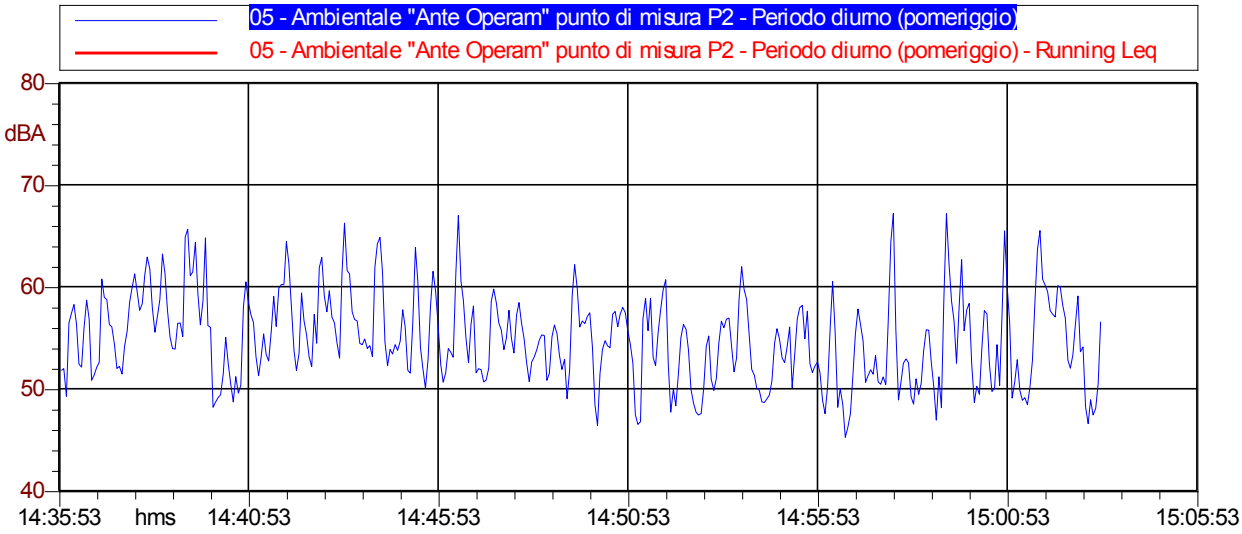


04 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P2 - Periodo diurno (mattino)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*11:05:57*	*00:30:04*	*58.8 dB(A)*
Non Mascherato	*11:05:57*	*00:30:04*	*58.8 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

Nome misura:	**05 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P2 - Periodo diurno (pomeriggio)**
Località:	**Famila - Palazzolo Sull'Oglio (BS)**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Nome operatore:	**geom. Roberto Baltieri**
Data, ora misura:	**13/06/2022 14:35:53**

Leq = 57.2 dBA

L1: 65.6 dB(A)	L5: 62.3 dB(A)
L10: 60.6 dB(A)	L50: 54.7 dB(A)
L90: 49.3 dB(A)	L95: 48.4 dB(A)

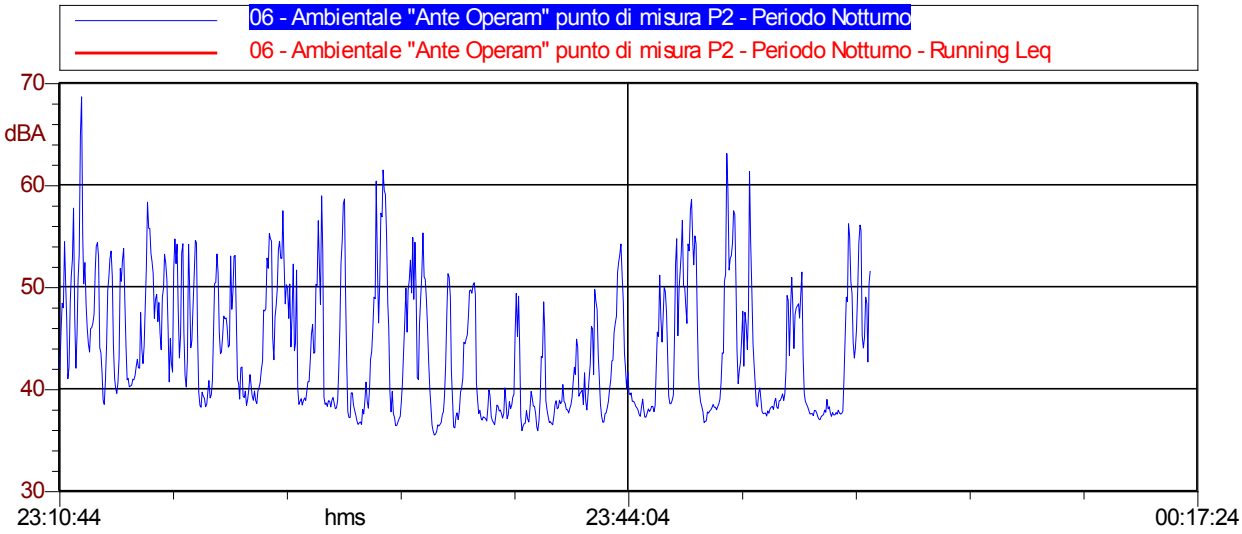


05 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P2 - Periodo diurno (pomeriggio)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*14:35:57*	*00:27:28*	*57.2 dB(A)*
Non Mascherato	*14:35:57*	*00:27:28*	*57.2 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

Nome misura:	**06 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P2 - Periodo Notturno**
Località:	**Famila - Palazzolo Sull'Oglio (BS)**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Nome operatore:	**geom. Roberto Baltieri**
Data, ora misura:	**13/06/2022 23:10:44**

Leq = 49.4 dBA

L1: 59.4 dB(A)	L5: 54.7 dB(A)
L10: 53.0 dB(A)	L50: 41.9 dB(A)
L90: 37.4 dB(A)	L95: 36.8 dB(A)



06 - Ambientale "Ante Operam" punto di misura P2 - Periodo Notturno			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*23:10:48*	*00:47:32*	*49.4 dB(A)*
Non Mascherato	*23:10:48*	*00:47:32*	*49.4 dB(A)*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dB(A)*

ALLEGATO B

Documentazione sorgenti sonore

2 Specifiche

2-2 Specifiche tecniche					RYMQ8U	RYMQ10U	RYMQ12U	RYMQ14U	RYMQ16U	RYMQ18U	RYMQ20U
Ventilatore	Quantità				1			2			
	Pressione statica esterna	Max.		Pa	78						
Fan motor	Quantità				1			2			
	Tipo				Motore DC						
	Potenza			W	550			750			
Potenza sonora	Raffrescamento	Nom.		dBA	78,0 (4)	79,1 (4)	83,4 (4)	80,9 (4)	85,6 (4)	83,8 (4)	87,9 (4)
	Riscaldamento	Nom.		dBA	62,7 (4)	64,8 (4)	64,9 (4)	68,3 (4)	68,6 (4)	66,3 (4)	67,0 (4)
Livello pressione sonora	Raffrescamento	Nom.		dBA	57,0 (5)		61,0 (5)	60,0 (5)	63,0 (5)	62,0 (5)	65,0 (5)
Intervallo di funzionamento	Raffrescamento	Min.~Max.		°CBS	-5,0~43,0						
	Riscaldamento	Min.~Max.		°CBU	-20,0~15,5						
Refrigerante	Type				R-410A						
	GWP				2.087,5						
	Carica			TCO_2eq	12,3	12,5	13,2	21,5	23,6	24,4	24,6
				kg	5,9	6,0	6,3	10,3	11,3	11,7	11,8
Refrigerant oil	Type				Olio sintetico (a base di etere) FVC68D						
Collegamenti tubazioni	Liquido	Tipo			Attacco a saldare						
		DE		mm	9.52		12.7			15.9	
	Gas	Tipo			Attacco a saldare						
		DE		mm	19,1	22,2	28,6				
	Equalizzazione	Tipo			Attacco a saldare						
		DE		mm	19,1	22,2				28,6	
	Lunghezza totale delle tubazioni	Sistema	Reale	m	1.000 (6)						
Metodo di sbrinamento					Ciclo inverso						
Dispositivi di sicurezza	Descrizione	01			Pressostato di alta						
		02			Protezione da sovraccarico dell'azionamento del ventilatore						
		03			Protezione sovraccarico Inverter						
		04			Fusibile scheda						
		05			Leakage current detector						
PED	Categoria				Categoria II						
	Parte più critica	Nome			Accumulatore						
		Ps*V		bar	325			415		493	
Raffrescamento ambienti	Condizione A (35°C - 27/19)	EERd			3,0	2,3	2,4	2,6	2,1	1,9	
		Pdc		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd			5,2	4,7	4,3	4,1	3,9	3,8	3,7
		Pdc		kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condizione C (25°C - 27/19)	EERd			9,5	8,3	7,7	7,8	7,7	7,5	7,3
		Pdc		kW	10,6	13,3	15,9	18,9	21,3	23,9	24,6
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd			18,8	17,0	13,9	14,3	14,2	18,3	
		Pdc		kW	8,0	9,3	9,4	8,4	9,5	11,5	
Comb. consigliata raffresc. ambienti 2	Condiz. A (35°C - 27/19)	EERd			2,6	2,4		2,6	2,1	1,9	
		Pdc		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condiz. B (30°C - 27/19)	EERd			4,9	4,7	4,0	4,1	3,8	3,7	3,6
		Pdc		kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condiz. C (25°C - 27/19)	EERd			8,8	8,5	7,1	7,9	7,6	7,5	7,3
		Pdc		kW	10,6	13,3	15,9	18,9	21,3	23,9	24,6
	Condiz. D (20°C - 27/19)	EERd			15,1	17,2	13,1	14,0		18,1	18,9
		Pdc		kW	8,8	9,3	9,1	8,4	9,5	11,4	10,9
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condiz. A (35°C - 27/19)	EERd			3,0	2,3	2,4	2,6	2,1	1,9	
		Pdc		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condiz. B (30°C - 27/19)	EERd			5,1	4,7	4,2	4,0	3,7		3,6
		Pdc		kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condiz. C (25°C - 27/19)	EERd			9,6	8,4	7,7		7,4	7,6	7,3
		Pdc		kW	10,6	13,3	15,9	19,0	21,3	23,9	24,6
	Condiz. D (20°C - 27/19)	EERd			16,0	16,9	13,7	14,0	14,1	18,3	
		Pdc		kW	9,1	9,3	9,4	8,4	9,5	11,6	

2-1 Specifiche tecniche					RXYQ8U	RXYQ10U	RXYQ12U	RXYQ14U	RXYQ16U	RXYQ18U	RXYQ20U
Ventilatore	Quantità				1			2			
	Pressione statica esterna	Max.		Pa	78						
Fan motor	Quantità				1			2			
	Tipo				Motore DC						
	Potenza			W	550			750			
Potenza sonora	Raffrescamento	Nom.		dBA	78,0 (4)	79,1 (4)	83,4 (4)	80,9 (4)	85,6 (4)	83,8 (4)	87,9 (4)
	Riscaldamento	Nom.		dBA	62,7 (4)	64,8 (4)	64,9 (4)	68,3 (4)	68,6 (4)	66,3 (4)	67,0 (4)
Livello pressione sonora	Raffrescamento	Nom.		dBA	57,0 (5)		61,0 (5)	60,0 (5)	63,0 (5)	62,0 (5)	65,0 (5)
Intervallo di funzionamento	Raffrescamento	Min.~Max.		°CBS	-5,0~43,0						
	Riscaldamento	Min.~Max.		°CBU	-20,0~15,5						
Refrigerante	Type				R-410A						
	GWP				2.087,5						
	Carica			TCO_2eq	12,3	12,5	13,2	21,5	23,6	24,4	24,6
				kg	5,9	6,0	6,3	10,3	11,3	11,7	11,8
Refrigerant oil	Type				Olio sintetico (a base di etere) FVC68D						
Collegamenti tubazioni	Liquido	Tipo			Attacco a saldare						
		DE		mm	9.52		12.7			15.9	
	Gas	Tipo			Attacco a saldare						
		DE		mm	19,1	22,2	28,6				
	Lunghezza totale delle tubazioni	Sistema	Reale	m	1.000 (6)						
Metodo di sbrinamento					Ciclo inverso						
Dispositivi di sicurezza	Descrizione	01			Pressostato di alta						
		02			Protezione da sovraccarico dell'azionamento del ventilatore						
		03			Protezione sovraccarico Inverter						
		04			Fusibile scheda						
		05			Leakage current detector						
PED	Categoria				Categoria II						
	Parte più critica	Nome			Accumulatore						
		Ps*V		bar	325			415		493	
Raffrescamento ambienti	Condizione A (35°C - 27/19)	EERd			3,0	2,3	2,4	2,6	2,1	1,9	
		Pdc		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condizione B (30°C - 27/19)	EERd			5,2	4,7	4,3	4,1	3,9	3,8	3,7
		Pdc		kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condizione C (25°C - 27/19)	EERd			9,5	8,3	7,7	7,8	7,7	7,5	7,3
		Pdc		kW	10,6	13,3	15,9	18,9	21,3	23,9	24,6
	Condizione D (20°C - 27/19)	EERd			18,8	17,0	13,9	14,3	14,2	18,3	
		Pdc		kW	8,0	9,3	9,4	8,4	9,5	11,5	
Comb. consigliata raffresc. ambienti 2	Condiz. A (35°C - 27/19)	EERd			2,6	2,4		2,6	2,1	1,9	
		Pdc		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condiz. B (30°C - 27/19)	EERd			4,9	4,7	4,0	4,1	3,8	3,7	3,6
		Pdc		kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condiz. C (25°C - 27/19)	EERd			8,8	8,5	7,1	7,9	7,6	7,5	7,3
		Pdc		kW	10,6	13,3	15,9	18,9	21,3	23,9	24,6
	Condiz. D (20°C - 27/19)	EERd			15,1	17,2	13,1	14,0		18,1	18,9
		Pdc		kW	8,8	9,3	9,1	8,4	9,5	11,4	10,9
Comb. consigliata raffresc. ambienti 3	Condiz. A (35°C - 27/19)	EERd			3,0	2,3	2,4	2,6	2,1	1,9	
		Pdc		kW	22,4	28,0	33,5	40,0	45,0	50,4	52,0
	Condiz. B (30°C - 27/19)	EERd			5,1	4,7	4,2	4,0	3,7		3,6
		Pdc		kW	16,5	20,6	24,7	29,5	33,2	37,1	38,3
	Condiz. C (25°C - 27/19)	EERd			9,6	8,4	7,7		7,4	7,6	7,3
		Pdc		kW	10,6	13,3	15,9	19,0	21,3	23,9	24,6
	Condiz. D (20°C - 27/19)	EERd			16,0	16,9	13,7	14,0	14,1	18,3	
		Pdc		kW	9,1	9,3	9,4	8,4	9,5	11,6	

AHU-DX-R

Unità Trattamento Aria ad Espansione Diretta con recuperatore rotativo entalpico

L'integrazione della AHU con un sistema in pompa di calore VRV IV Daikin, sfruttando l'espansione diretta, permette di fornire aria di rinnovo ad alta efficienza.

L'Unità di Trattamento Aria, progettata per ottimizzarne l'efficienza, provvede al raffrescamento dell'aria di rinnovo durante la stagione estiva, e al riscaldamento ed eventuale umidificazione in inverno. L'unità, tramite il sistema di regolazione, permette il **controllo a punto fisso** delle condizioni d'immissione in ambiente, al fine di garantire il rinnovo dell'aria in condizioni neutre, senza aggiungere carichi termici ulteriori a quelli ambiente. A tal scopo sono state dimensionate le batterie, per garantire le temperature di mandata di 23°C in raffrescamento con 35°C esterni, e 20°C in riscaldamento con -5°C esterni, senza l'ausilio di batterie di pre-riscaldamento.
L'unità è idonea al posizionamento in esterno.

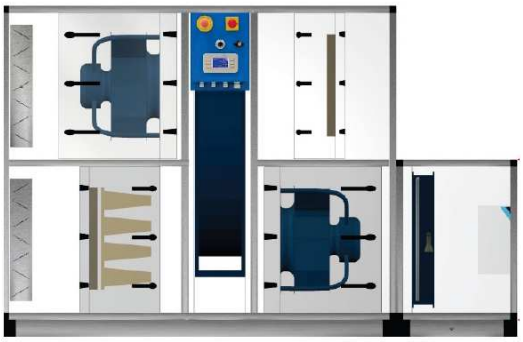


Immagine estratta dal software di selezione Astra, dedicato ai sistemi Idronici e AHU

AHU-DX-R		3.500	5.000	6.500	7.500	8.500	10.000	12.500	15.000
portata d'aria	m^3/h	3.500	5.000	6.500	7.500	8.500	10.000	12.500	15.000
prevalenza statica utile	Pa	250	250	250	250	250	250	250	250
peso	kg	666	847	894	1.068	1.495	1.499	1.604	1.984
efficienza recuperatore	%	81,3	80,2	78,7	80,0	80,4	78,4	79,2	80,6
potenza elettrica totale nominale	kW	4,2	5,4	6,2	7,3	7,0	10,4	11,2	14,2
alimentazione elettrica		400V / 3 PH /50Hz							
classe energetica		A+	A+	A+	A+	A+	A+	A	A+
valvola di laminazione ad espansione diretta		EKEXV 100	EKEXV 140	EKEXV 200	EKEXV 250	EKEXV 250	2 x EKEXV200	2 x EKEXV200	2 x EKEXV250
capacità nominale in riscald. valvola di espansione (*2)	kW max	12,3	17,6	24,6	30,8		49,5		61,6
	kW min	10,0	15,5	17,7	24,7		35,4		49,6
capacità nominale in raffredd. valvola di espansione (*1)	kW max	13,8	17,4	27,7	34,7		55,0		69,3
	kW min	11,2	19,8	19,9	27,8		39,8		55,1
giunto		-					KHRQ22M64T		
lato connessioni		destro (rispetto al verso del flusso dell'aria di immissione visto in pianta)							
scheda commutazione		EKCHSC		BRP2A81					
U.E. VRV IV		RXYSQ4TY	RXYSQ6TY	RXYQ8T / RYYQ8T	RXYQ10T / RYYQ10T	RXYQ10T / RYYQ10T	RXYQ14T / RYYQ14T	RXYQ16T / RYYQ16T	RXYQ20T / RYYQ20T

(*1) temperatura di evaporazione = 6°C - temperatura aria ambiente 27°C DB/ 19°C WB

(*2) temperatura di condensazione = 46°C - temperatura aria esterna 20°C DB

Potenza sonora (dB)	AHU3500DX-R		AHU5000DX-R		AHU6500DX-R		AHU7500DX-R		AHU8500DX-R		AHU10000DX-R		AHU12500DX-R		AHU15000DX-R	
	mandata	ripresa	mandata	ripresa	mandata	ripresa	mandata	ripresa	mandata	ripresa	mandata	ripresa	mandata	ripresa	mandata	ripresa
125 Hz	63	59	71	64	67	64	70	67	71	67	70	70	67	63	69	67
250 Hz	59	54	60	55	60	57	61	57	60	58	60	59	60	57	60	57
500 Hz	58	56	61	56	60	58	60	58	59	57	63	59	60	57	60	57
1k Hz	60	57	62	61	62	60	61	59	60	57	63	59	62	59	61	58
2k Hz	55	53	56	53	58	56	58	55	56	53	58	54	58	56	58	55
4k Hz	54	53	55	54	56	54	57	57	53	52	56	56	55	53	57	57
8k Hz	34	31	35	32	36	33	37	34	35	32	37	34	35	32	35	33
AVR	63	61	65	63	66	63	66	64	64	62	67	64	65	63	65	63

* Le caratteristiche tecniche potrebbero subire modifiche in caso di aggiornamento dei componenti: fare riferimento ai valori indicati nelle selezioni d'ordine.

ALLEGATO C

Certificazione strumenti misura

DELTA OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 20002812
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2020-09-23
- cliente *customer*	Acustudio di Baltieri Roberto Viale del Commercio, 40/b - 37038 Soave (VR)
- destinatario *receiver*	Acustudio di Baltieri Roberto Viale del Commercio, 40/b - 37038 Soave (VR)
- richiesta *application*	ACLE_20_093
- in data *date*	2020-09-08

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson - Davis
- modello *model*	824
- matricola *serial number*	824A1132
- data delle misure *date of measurements*	2020/9/22
- registro di laboratorio *laboratory reference*	41424

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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
Pierantonio Benvenuti

Delta OHM
Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 20002814
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2020-09-23
- cliente *customer*	Acustudio di Baltieri Roberto Viale del Commercio, 40/b - 37038 Soave (VR)
- destinatario *receiver*	Acustudio di Baltieri Roberto Viale del Commercio, 40/b - 37038 Soave (VR)
- richiesta *application*	ACLE_20_093
- in data *date*	2020-09-08
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD9101
- matricola *serial number*	021296E754
- data delle misure *date of measurements*	2020/9/21
- registro di laboratorio *laboratory reference*	41423

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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
Pierantonio Benvenuti

Member of GHM GROUP
Delta OHM S.r.l. a socio unico
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica
Electroacoustic Measurement Laboratory

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 20002813
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2020-09-23
- cliente *customer*	Acustudio di Baltieri Roberto Viale del Commercio, 40/b - 37038 Soave (VR)
- destinatario *receiver*	Acustudio di Baltieri Roberto Viale del Commercio, 40/b - 37038 Soave (VR)
- richiesta *application*	ACLE_20_093
- in data *date*	2020-09-08

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Filtri acustici
- costruttore *manufacturer*	Larson - Davis
- modello *model*	824
- matricola *serial number*	824A1132
- data delle misure *date of messurements*	2020/9/22
- registro di laboratorio *laboratory reference*	41426

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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

Pierantonio Benvenuti

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 14100
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2022/02/07**
- cliente *customer*	**SPECTRA S.r.l.** **Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acustudio Di Baltieri Roberto** **Viale Del Commercio 40/B - 37038 Soave (VR)**
- richiesta *application*	**T062/22**
- in data *date*	**2022/01/27**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Filtro a banda di un terzo d'ottava**
- costruttore *manufacturer*	**LARSON DAVIS**
- modello *model*	**824**
- matricola *serial number*	**0391**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2022/01/28**
- data delle misure *date of measurements*	**2022/02/07**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**22-0129-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:
07/02/2022 11:30:39

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

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 14099
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2022/02/07**
- cliente *customer*	**SPECTRA S.r.l.** **Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acustudio Di Baltieri Roberto** **Viale Del Commercio 40/B - 37039 Soave (VR)**
- richiesta *application*	**T062/22**
- in data *date*	**2022/01/27**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**LARSON DAVIS**
- modello *model*	**824**
- matricola *serial number*	**0391**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2022/01/28**
- data delle misure *date of measurements*	**2022/02/07**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**22-0128-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: 07/02/2022 11:29:59

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

ALLEGATO D

Certificazione Tecnico Competente

ALLEGATO E

Definizioni e limiti normativi

1. **Area di influenza:** porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera, o di modifiche a un'opera esistente, potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante operam.
2. **Clima acustico:** andamento spaziale e temporale del rumore presente in un determinato sito
3. **Impatto Acustico:** variazione del clima acustico indotto dalle nuove sorgenti sonore
4. **Nuova opera:** Nuova realizzazione,modifica e/o cambio di destinazione d'uso di un'opera esistente.
5. **Punto di ricezione:** Punto di misura in corrispondenza di un ricettore ritenuto significativo per valutare il clima acustico o gli effetti acustici in un'area.
6. **Punto di riferimento:** Punto di misura in prossimità della sorgente disturbante e che costituisce il riferimento rispetto al quale eseguire la calibrazione dei modelli matematici previsionali in relazione alle caratteristiche di emissione delle sorgenti primarie. Esso coincide con il punto di calibrazione.
7. **punto di verifica:** Punto significativo utilizzato per la verifica della corretta calibrazione del modello matematico previsionale.
8. **sorgente analoga:** Sorgente sonora con le stesse caratteristiche della nuova opera per potenzialità, dimensioni, tipologia e tecnologia costruttiva.
9. **Livello di emissione sonora:** livello di pressione sonora ponderato A rilevabile in una postazione in relazione al contributo di una specifica sorgente sonora (tabella B allegata al decreto 14 novembre 1997).
10. **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico
11. **Livello di immissione sonora:** Livello di pressione sonora ponderato A rilevabile in una postazione in relazione al contributo di tutte le sorgenti sonore acusticamente influenti (tabella C allegata al decreto 14 novembre 1997).
12. **Livelli di attenzione:** segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute o l'ambiente (valori di immissione Tab.C nel caso siano riferiti all'intero periodo diurno o notturno, valori di immissione Tab.C aumentati di 10 dB(A) nel periodo diurno e 5 dB(A) nel periodo notturno, nel caso siano riferiti ad un'ora)
13. **Livelli di qualità:** rappresentano i valori da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obbiettivi di tutela previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95 (tabella D allegata al decreto 14 novembre 1997).
14. **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":** L_{AS}, L_{AF}, L_{AI}. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_{PA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
15. **Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax}, L_{AFmax}, $L_{AI\ max}$.** Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e le costanti di tempo "slow","fast", "impulse".
16. **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal *(Pa)*; $p_0 = 20$ *microPa* è la pressione sonora di riferimento. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.
17. **Livello di rumore ambientale (L_A):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
    a) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M
    b) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R
    c) Livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
18. **Livello differenziale di rumore (L_D):** differenza tra livello di rumore ambientale *(L_A)* e quello di rumore residuo *(L_R)*:
19. **Tempo a lungo termine (T_L):** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

20. **Tempo di riferimento (T_R):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

21. **Tempo di osservazione (T_O):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

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

23. **Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in $_{dB(A)}$ introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
    - per la presenza di componenti impulsive K_I = *3 dB*
    - per la presenza di componenti tonali K_T = *3 dB*
    - per la presenza di componenti tonali in bassa frequenza (solo periodo notturno) K_B = *3 dB*

24. **Rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in *Leq(A)* deve essere diminuito di 3 *dB(A)*; qualora sia inferiore a 15 minuti il *Leq(A)* deve essere diminuito di 5 *dB(A)*.

25. **Valori limite differenziali di immissione:** riguardano l'ambiente interno delle abitazioni e si riferiscono alla differenza tra il livello del rumore ambientale (complessivo) e il livello del rumore residuo (presente durante la disattivazione della sorgente sonora in esame).

Valori limite zonizzazione acustica sorgenti fisse - DPCM 14 novembre 1997

Tab. A: classificazione del territorio comunale (art. 1 DPCM 14 novembre 1997)

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

Valori limite di immissione – DPCM 1/3/1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona **A** (d.m. n. 1444/68)	65	55
Zona **B** (d.m. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Zona A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a mc/mq 1,5;

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dBA - DPCM 14 novembre 1997

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (6:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA DPCM 14 novembre 1997

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (6:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: valori di qualità - Leq in dBA - DPCM 14 novembre 1997

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (6:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite entro la fascia di pertinenza di infr. stradali

DPR 30 Marzo2004 , n. 142

Tabella 1
(STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI** (Secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

- Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 2
(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI** (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	80
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno