



G.B. & PARTNERS S.r.l.

PROGETTI E SERVIZI IMMOBILIARI

Società unipersonale

via Varalli, 37 - 26845 Codogno (LO)

Tel : 0377. 436099 - 34691

Fax : 0377. 436654

e.mail: amministrazione@gbepartners.it

tecnico@gbepartners.it

immobiliare@gbepartners.it

web site: www.gbepartners.it

REGISTRO IMPRESE DI LODI n° 05966150962

PARTITA I.V.A. 05966150962 - C.F. 05966150962 - C.S. € 10.000,00 i.s.



UNI EN ISO 9001:2015



UNI EN ISO 14001:2015



Comune di Pandino

Provincia di Cremona



PROPOSTE DI ESCLUSIONE ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Allegato 6 - Studio impatto acustico

IL SOGGETTO PROPONENTE: ***Officine Mak S.r.l.***

IL TECNICO INCARICATO: ***Ing. Rossi Giovanni***



OFFICINE MAK SRL

**PROGETTO MAGAZZINO DI LOGISTICA
Pandino (CR)**

**PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO
PRODOTTO DALL'ATTIVITÀ IN AMBIENTE
ESTERNO**

**L.R. 10 AGOSTO 2001, N. 13
DOCUMENTAZIONE PRODOTTA SECONDO LA
DELIBERAZIONE VII/2313 DELLA REGIONE
LOMBARDIA**

26 Ottobre 2021

Ing. Riccardo Massara
Dott. Luca Frenguelli

PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI SRL
Viale Don Minzoni, 61 - 28047 Oleggio (NO) - Italia
Tel: +39 0321 992299
Fax: +39 0321 994407
info@prodottoambiente.it
<http://www.prodottoambiente.it>

INDICE

PREMESSA.....	3
1. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO.....	4
1.1 Descrizione dello stato di fatto.....	4
1.2 Descrizione del progetto.....	6
2. ORARI DI ATTIVITÀ DEGLI IMPIANTI.....	7
3. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE.....	7
3.1 Sorgenti fisse – Unità di climatizzazione.....	8
3.2 Sorgenti mobili – transito mezzi presso baie di carico/scarico.....	8
3.3 Sorgenti mobili – transito mezzi presso aree parcheggio.....	8
3.4 Viabilità interna in orario di punta.....	9
4. DESCRIZIONE DELLA SORGENTE TRAFFICO INDOTTO.....	10
5. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI.....	14
6. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	15
7. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO.....	18
8. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO.....	19
9. PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	24
9.1 Valutazione del clima acustico attuale.....	24
9.2 Rilievi fonometrici.....	24
9.3 Strumentazione di misura.....	25
9.4 Modalità di misura.....	25
9.5 Risultati.....	25
9.6 Verifica della conformità dello stato attuale con i limiti acustici vigenti.....	26
10.CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALLE SORGENTI PREVISTE DAL PROGETTO.....	27
10.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello.....	27
10.2 Risultati.....	28
10.3 Verifica del rispetto dei limiti di immissione.....	29
10.4 Verifica del rispetto dei limiti di emissione.....	30
11.CALCOLO DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DAL TRAFFICO INDOTTO DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO.....	31
11.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello.....	31
11.2 Risultati e verifica dei limiti di emissione – Stato di fatto.....	32
11.3 Risultati e verifica dei limiti di emissione – Stato di progetto.....	33
11.4 Analisi dei risultati.....	34
12.INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA.....	34
13.SOMMARIO E CONCLUSIONI.....	35

ELENCO ALLEGATI

- Riconoscimento dei tecnici competenti in acustica ambientale.
- Certificati di calibrazione della strumentazione utilizzata per la campagna di misura.
- Time histories delle misurazioni eseguite con fonometro.
- Caratteristiche impianti tecnologici.

PREMESSA

OFFICINE MAK SRL ha in previsione la realizzazione di un nuovo insediamento logistico nel Comune di Pandino (CR), composto da un fabbricato che ospiterà magazzini di logistica e uffici amministrativi, con relative aree destinate al parcheggio, al transito e alla manovra dei mezzi.

Il progetto comporterà un impatto acustico sull'ambiente esterno, modificando la rumorosità nell'area rispetto allo stato attuale.

Per tale motivo si è reso necessario effettuare la presente valutazione previsionale dell'impatto acustico che eserciterà il nuovo insediamento, a lavori di realizzazione ultimati.

Il presente lavoro è redatto ai sensi della Legge Regionale della Regione Lombardia n° 13 del 10/8/2001 "*Norme in materia inquinamento acustico*" e segue le indicazioni contenute nel documento approvato dalla Regione Lombardia con deliberazione VII/8313 dal titolo "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".

Nel seguito il termine "opera o attività" è utilizzato per intendere tutte le tipologie di infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni, soggetti alla presentazione della documentazione di impatto acustico.

La documentazione di impatto acustico fornisce gli elementi necessari per verificare nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dall'esercizio della nuova area logistica, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi limitrofi, di verificarne la compatibilità con gli standard e le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali, con la popolazione residente e con lo svolgimento delle attività presenti nelle aree interessate.

La documentazione prende avvio dalla descrizione dell'opera o attività e dall'analisi delle sorgenti sonore connesse ad essa e il suo esame considera il contesto in cui viene a collocarsi la sorgente: per una corretta valutazione è stato pertanto caratterizzato il clima acustico esistente, comprensivo dei contributi di tutte le sorgenti sonore che hanno effetti sull'area di studio.

La documentazione descrive inoltre lo stato dei luoghi e le caratteristiche dei recettori circostanti. Inoltre sono quantificati gli effetti acustici prodotti dall'opera o attività in corrispondenza dei recettori con particolare riguardo a quelli sensibili (quali ad esempio scuole e asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici, insediamenti residenziali), e sono indicati gli eventuali presidi di mitigazione e le modalità operative che saranno adottati dal proponente al fine di rispettare i limiti di legge.

La presente valutazione dell'impatto acustico è stata redatta dall'Ing. Riccardo Massara, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 165 dell'8/7/2005 e dal Dott. Luca Frenguelli, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 466 del 18/04/2012 con lo scopo di verificare il rispetto dei limiti acustici da parte di quanto in progetto.

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

1.1 Descrizione dello stato di fatto

La zona in cui si prevede la realizzazione dell'intervento è situata nella parte sud del Comune di Pandino, in un'area posta lungo via Guido Rossa.

Si tratta nel complesso di un'area industriale periferica e isolata, ai margini della campagna agricola, lontana dal centro abitato, caratterizzata prevalentemente da aree coltivate, dalla presenza di capannoni ad uso produttivo/artigianale e da case a carattere sparso; non sono presenti invece agglomerati che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale.

Il sito di interesse è indicato nella seguente ortofoto di inquadramento.

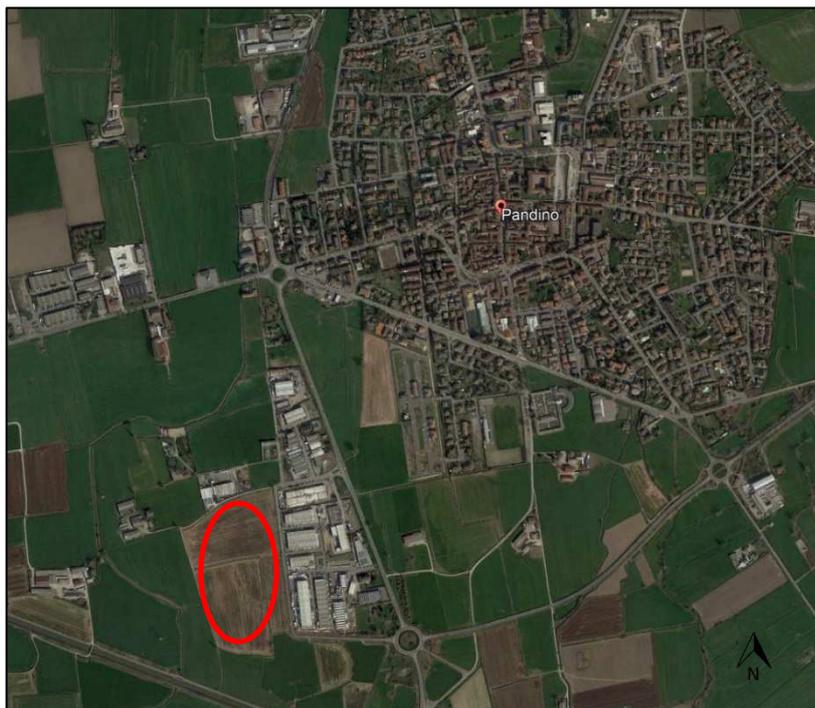


Figura 1 – Ortofoto di inquadramento dell'area di progetto.



Figura 2 – Ortofoto di inquadramento dell'area di progetto.

Ai confini dell'area si individuano:

- A nord un impianto di recupero di rifiuti e aree agricole;
- A ovest e a sud campi agricoli.
- A est la Via Guido Rossa, oltre la quale sorgono i capannoni dell'area industriale.
- A nord, a ovest e a sud campi agricoli.



Figura 3 – Stato di fatto, vista aerea dell'area di progetto.



Figura 4 – Stato di fatto, vista aerea dell'area di progetto.



Figura 5 – Stato di fatto, vista aerea dell'area di progetto.

1.2 Descrizione del progetto

L'intervento prevede la realizzazione di un'area logistica caratterizzata da un fabbricato nel quale saranno ricavati magazzini di logistica con relativi uffici amministrativi, aree adibite a viabilità interna e parcheggio, aree verdi.

In dettaglio si prevedono complessivamente:

- Aree di carico/scarico merci sul lato est, caratterizzato da n.35 baie di carico;
- N.26 stalli nel parcheggio camion posto sull'angolo nord est dell'area;
- N.47 stalli nel parcheggio auto posto sul lato est;
- N.24 stalli nel parcheggio antistante agli uffici.

Si prevede inoltre un percorso interno ad anello che corre attorno all'edificio in progetto, destinato alla viabilità interna.

Si illustra di seguito la planimetria generale di progetto:



RIEPILOGO SUPERFICI DI PROGETTO:	
	SUPERFICIE TOTALE LOTTO 73.807 mq
	SUPERFICIE COPERTA TOTALE 41.100 mq
	SUPERFICIE AREA A VERDE - 8667 mq
	SUPERFICIE AREE ESTERNE PIAZZALE AREE DI MANOVRA - 24.039 mq
	FASCIA DI RISPETTO ASSE STRADALE
	SLP MAGAZZINO 40.800 mq
	SLP UFFICI PT + P1 600 mq
	SUPERFICIE LORDA SOPPALCHI 6.800 mq (conteggiato al 50%: 3.400 mq)
SLP TOTALE : 48.200 mq	

Figura 6 – Stato di progetto, planimetria generale.

2. ORARI DI ATTIVITÀ DEGLI IMPIANTI

I magazzini di logistica saranno operativi dalle ore 6:00 alle ore 22:00 dal lunedì al venerdì.

Gli impianti a servizio dell'edificio, che costituiscono di fatto le sorgenti di rumore descritte nel prossimo capitolo, possono considerarsi attive già prima l'orario di apertura e dopo l'orario di chiusura, e quindi orientativamente dalle ore 5:00 alle ore 23:00.

Fuori da questi orari le sorgenti, come dichiarato dal committente, sono da considerarsi spente.

3. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE

Le sorgenti di rumore di progetto che si ritiene avranno un diretto impatto sull'ambiente esterno e che sono quindi prese in considerazione saranno da:

Tipo sorgente	Numero sorgente
Sorgenti fisse edificio 1	<ul style="list-style-type: none">• SF1 - Unità di riscaldamento/condizionamento• SF2 - Unità di riscaldamento/condizionamento
Sorgenti mobili (traffico)	<ul style="list-style-type: none">• ST1 - Aree di carico/scarico merci sul lato est;• ST2 - Parcheggio camion nord est;• ST3 - Parcheggio auto lato est;• ST4 - Parcheggio uffici.
Altre sorgenti mobili (traffico)	<ul style="list-style-type: none">• Viabilità interna

Tabella 1 – Elenco sorgenti.

Le sorgenti fisse saranno tutte collocate in copertura sugli edifici.

Le sorgenti mobili sono da considerarsi collocate sul piano campagna.

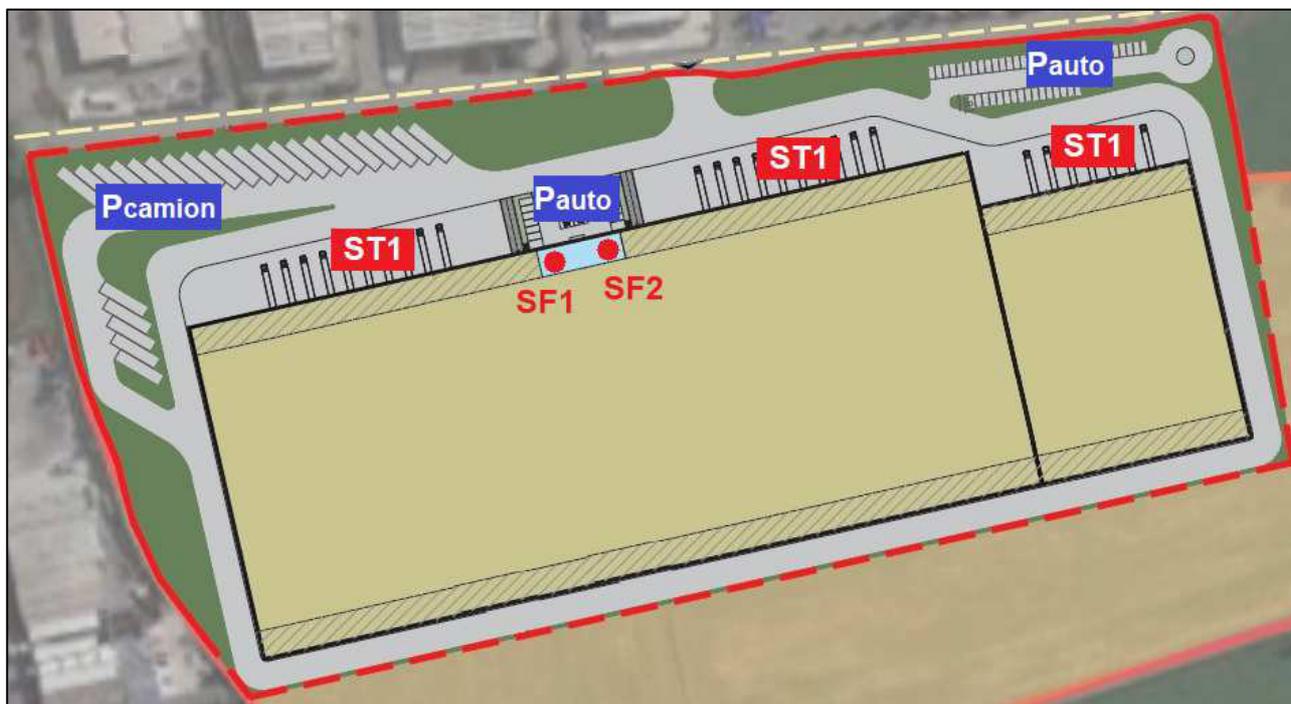


Figura 7 – Posizionamento delle sorgenti di rumore previste dal progetto.

3.1 Sorgenti fisse – Unità di climatizzazione

Le unità di climatizzazione degli uffici (sorgenti SF1, SF2) saranno costituite da macchine esterne del tipo SAMSUNG, modello AM120JXVAGH, che saranno collocate sulla copertura dell'edificio.

Ogni sorgente è considerata come puntiforme nel modello di calcolo utilizzato; per ogni singola unità il costruttore certifica una potenza sonora massima di 81 dB(A).

Le sorgenti sono considerate attive in periodo diurno, e cautelativamente anche in periodo notturno a cavallo dell'inizio e fine giornata lavorativa.

3.2 Sorgenti mobili – transito mezzi presso baie di carico/scarico

Si sono considerate come sorgenti areali le aree antistanti alle baie di carico/scarico merci previste in progetto.

In tali aree, sono stati simulati l'arrivo, la manovra e la ripartenza dei mezzi pesanti previsti in ingresso/uscita dal polo logistico, così come dichiarati dal Committente.

In dettaglio, sono stati ipotizzati n.8 mezzi complessivi nell'orario di punta, che nel modello di simulazione sono stati distribuiti nelle aree di carico/scarico come indicato nella seguente tabella:

	n. baie	Mezzi ingresso/uscita periodo diurno	Mezzi ingresso/uscita periodo notturno
ST1 - Aree di carico/scarico merci sul lato est	35	8	-

Tabella 2 – Movimenti baie di carico/scarico merci.

La rumorosità dei mezzi è calcolata sulla base della banca dati di Sound Plan.

3.3 Sorgenti mobili – transito mezzi presso aree parcheggio

Si sono considerate come sorgenti areale i parcheggi auto e camion dell'area in progetto. In tali aree, sono stati simulati l'arrivo, la manovra e la ripartenza dei mezzi pesanti previsti in ingresso/uscita dal polo logistico, così come dichiarati dal Committente.

In dettaglio, sono stati ipotizzati n.8 camion e n.62 auto nell'orario di punta, che nel modello di simulazione sono stati distribuiti in modo proporzionale (e con i necessari arrotondamenti) nei vari parcheggi, in base al numero di stalli di ciascuno, come indicato nella seguente tabella:

	n. stalli	Mezzi ingresso/uscita periodo diurno	Mezzi ingresso/uscita periodo notturno
ST2 - Parcheggio camion	26	8	-
ST3 - Parcheggio auto lato est	47	41	-
ST4 - Parcheggio auto uffici	24	21	-

Tabella 3 – Movimenti nei parcheggi interni al sito di progetto.

La rumorosità dei mezzi è calcolata sulla base della banca dati di Sound Plan.

3.4 Viabilità interna in orario di punta

Si è considerata come sorgente lineare il traffico dei camion e delle auto indotto, inteso come il numero di mezzi che accedono, transitano lungo la viabilità interna ed escono dall'area logistica in questione.

Nel modello di simulazione sono stati inseriti, come dato di input, il numero di veicoli stimati dal Committente nei momenti di maggior traffico previsto.

In dettaglio:

- Sono sommate le auto dirette nei parcheggi, indicate nella precedente Tabella 3;
- I veicoli diretti presso le baie di carico scarico indicati nella precedente Tabella 2;

	Auto periodo diurno	Auto periodo notturno	Mezzi pesanti/truck periodo diurno	Mezzi pesanti/truck periodo notturno
totale ingresso/uscita	62	-	8	

Tabella 4 - Veicoli indotti dal progetto.

I veicoli sono previsti in ingresso/uscita dalla guardiana, e ripartiti lungo la viabilità che corre attorno agli edifici in progetto in base all'ubicazione delle baie di carico/scarico e ai parcheggi previsti.

Per quanto concerne la velocità, si è ipotizzato un valore medio dei veicoli pari a $v_{media} = 10$ km/h.

La rumorosità dei mezzi è calcolata sulla base della banca dati di Sound Plan.

4. DESCRIZIONE DELLA SORGENTE TRAFFICO INDOTTO

Nei calcoli dell'impatto acustico si è considerato anche il traffico veicolare indotto dal progetto, nel solo periodo diurno di funzionamento dell'area logistica, costituito dal transito dei mezzi che accedono al sito, costituiti:

- Dall'accesso e uscita dei magazzinieri;
- Dall'accesso e uscita degli impiegati amministrativi;
- Dagli ingressi/uscite dei mezzi pesanti.

Lo studio viabilistico è stato effettuato dalla società Logit Engineering di Castelfranco Veneto, che tramite conteggio dei veicoli equivalenti che transitano nella condizione ante-operam ha raccolto i dati del traffico attuale e modellizzato il traffico indotto dal progetto; i dati utilizzati per la valutazione dell'impatto acustico sono quelli totali previsti nella fascia oraria considerata di maggior traffico, dalle ore 17:15 alle ore 18:15.

Nella seguente immagine sono evidenziate le strade secondarie e urbane considerate nell'ambito della valutazione dell'impatto acustico:



Figura 8 – Strade interessate dal traffico indotto.

Nel modello SoundPlan Essential, i veicoli sono stati modellizzati con una velocità media di:

- 50 Km/h sulle strade extraurbane;
- 40 Km/h nelle aree urbane e industriali;
- 20 Km/h nelle rotatorie.

Nelle seguenti figure, elaborate da Logit, si riportano i dati di traffico dello stato di fatto e di progetto, con indicati i veicoli distinti per tipologia.

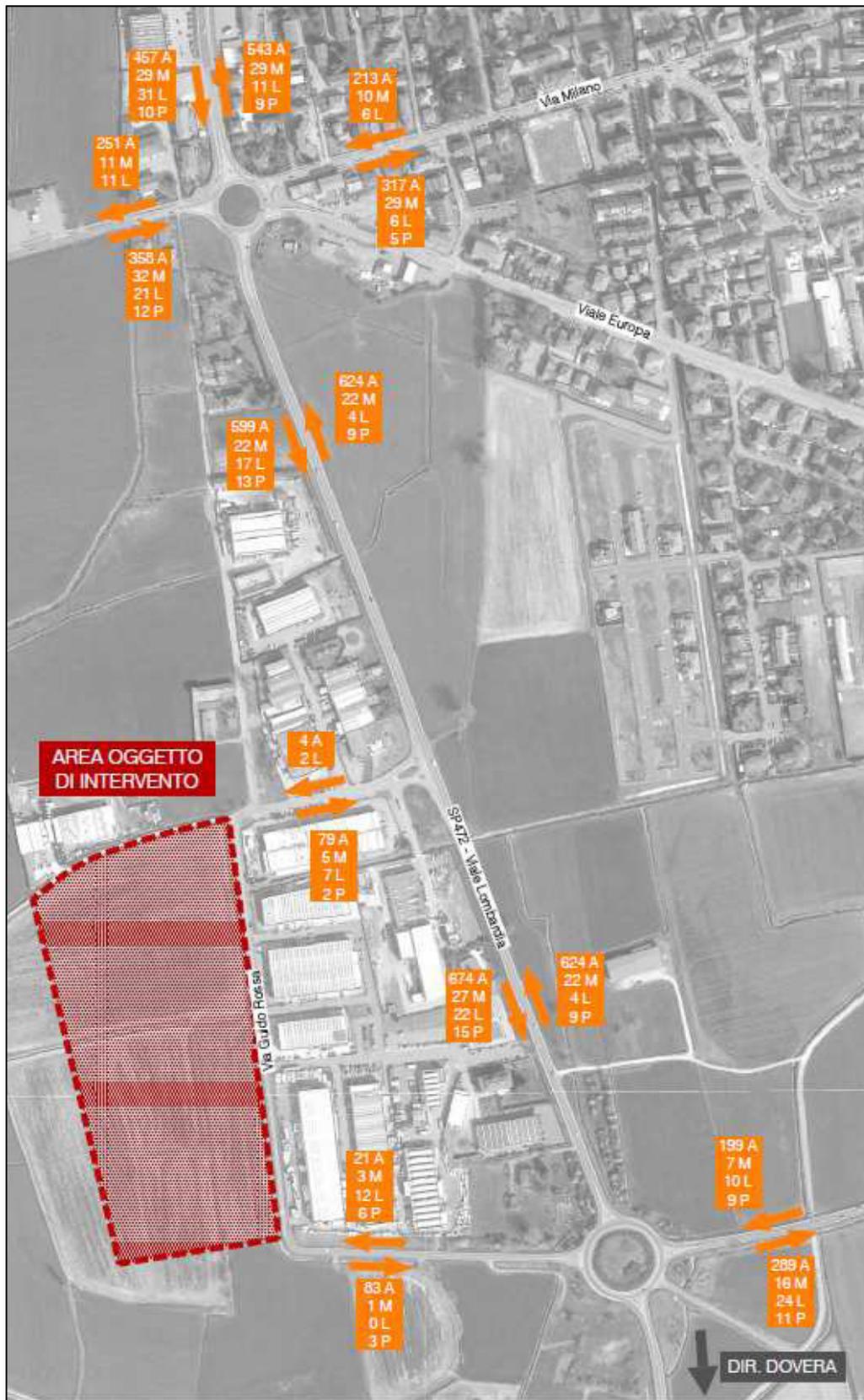


Figura 9 – Mappa delle strade interessate dal traffico indotto – inquadramento 1 - stato di fatto.

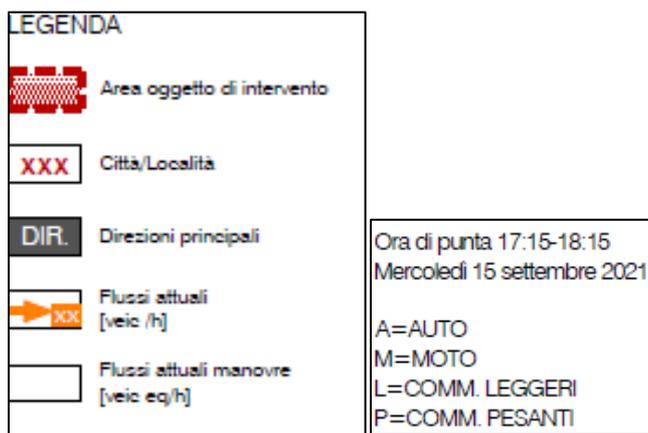


Figura 10 – Mappa delle strade interessate dal traffico indotto – inquadramento 2 - stato di fatto.



Figura 11 – Mappa delle strade interessate dal traffico indotto – inquadramento 1 – stato di progetto.

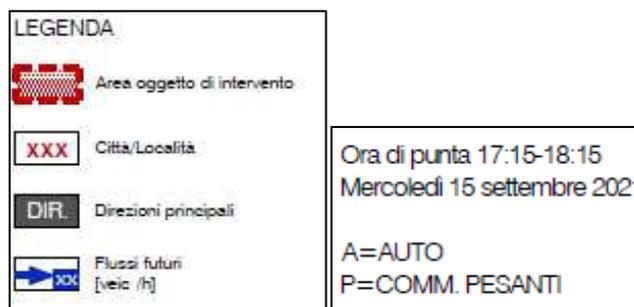
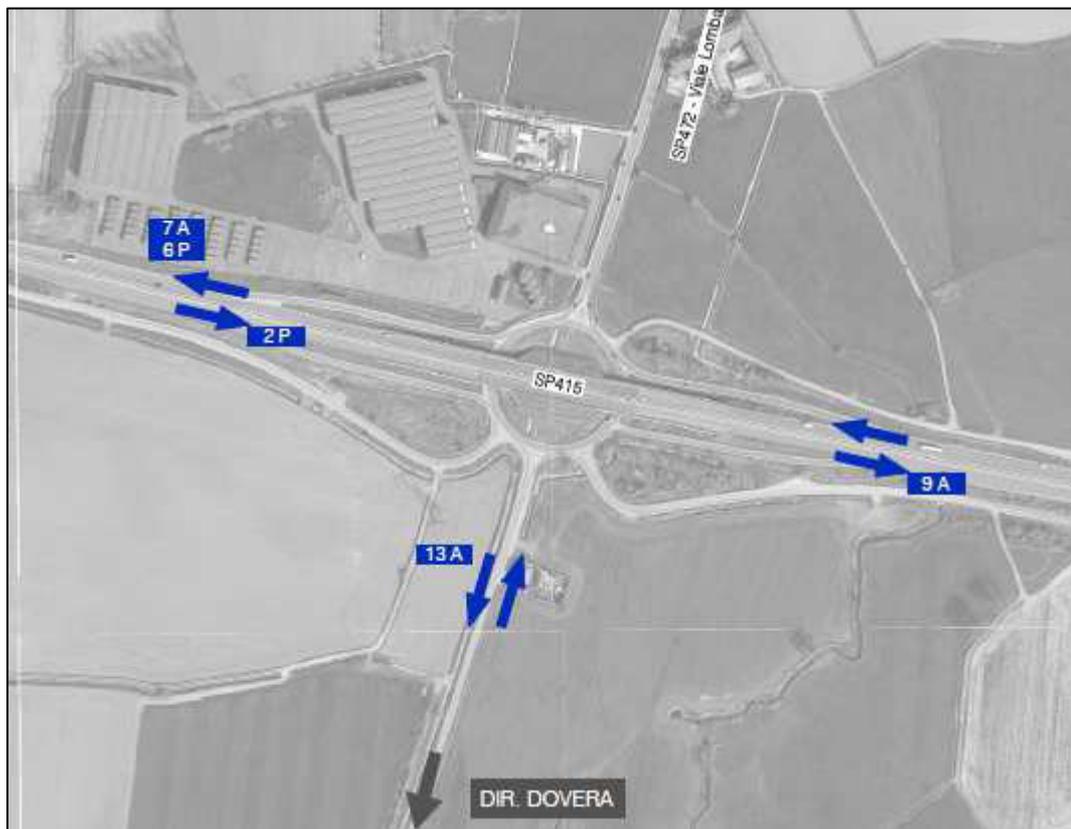


Figura 12 – Mappa delle strade interessate dal traffico indotto – inquadramento 2 - stato di progetto.

5. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

Al termine dei lavori, la costruzione sarà realizzata con struttura portante costituita da una maglia di pilastri in c.a. (cemento armato), travi in c.a.p. (cemento armato precompresso), tamponamento in pannelli in c.l.s. prefabbricati con isolamento termo acustico nell'intercapedine e serramenti in alluminio con vetro doppio.

Da fonti bibliografiche è possibile stimare un potere fonoisolante R_w medio di suddetti materiali di circa 50 Decibel, in grado quindi di rendere trascurabile l'impatto sull'ambiente esterno della eventuale rumorosità prodotta all'interno dell'edificio da attività e/o eventuali impianti previsti.

Tutte le porte dell'edificio saranno mantenute chiuse, garantendo l'abbattimento acustico verso l'esterno; anche i portoni di accesso al magazzino, di tipo industriale, saranno mantenuti chiusi, salvo durante le operazioni di carico/scarico merci.

6. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

➤ Recettori considerati per la valutazione dell'impatto del progetto

Ai fini dell'individuazione dei recettori, sono presi in considerazione gli edifici più vicini al sito di progetto e che si ritiene quindi possano essere esposti all'impatto acustico generato dalle sorgenti fisse dell'area logistica e dalle attività qui svolte:

- Abitazioni di 2 piani fuori terra poste a ovest rispetto all'area di progetto, a circa 270 metri in linea d'aria, identificate come **R1 e R2** nel presente documento;
- Abitazione di 2 piani fuori terra posta a nordovest rispetto all'area di progetto, a circa 90 metri in linea d'aria, identificata come **R3** nel presente documento;
- Uffici presso capannoni dell'area industriale posta a est rispetto all'area di progetto, a circa 30 metri in linea d'aria, identificati come **R4 e R5** nel presente documento.

Non sono stati individuati altri recettori nelle vicinanze che possano risentire dell'impatto delle sorgenti in progetto.

Oltre al suddetto recettore si sono poi considerati dei generici punti posti lungo il perimetro dell'area di progetto, per la valutazione delle emissioni a confine, identificati come **E1, E2, E3, E4**.



Figura 13 – Vista recettori R1, R2.



Figura 14 – Vista recettore R3.



Figura 15 – Vista recettori R4 e R5.

➤ **Recettori considerati per la valutazione dell’impatto del traffico indotto**

La valutazione del rispetto dei limiti acustici a seguito delle variazioni di traffico indotte dal progetto è stata valutata in corrispondenza di n.13 recettori discreti, rappresentati nella seguente figura 17.

I recettori sono stati identificati sulla base dello studio del traffico indotto redatto dallo studio Logit Engineering, scegliendo prevalentemente edifici ad uso residenziale, o gli uffici ubicati presso edifici di tipo commerciale/industriale localizzati lungo le strade maggiormente interessate dal traffico indotto o nelle loro vicinanze.

Inoltre, dal momento che l’attività in progetto risulta localizzata in un’area a destinazione d’uso prevalentemente agricolo e industriale, caratterizzata da ampie aree prive di ostacoli naturali e/o artificiali in grado di schermare il rumore generato dai veicoli, sono state inclusi tra i recettori alcune cascine agricole, adibite anche ad abitazione, sebbene localizzate ad una certa distanza dalle strade interessate dal traffico indotto.

Ai fini della modellizzazione, tutti i recettori sono stati considerati al piano campagna, indipendentemente dall’altezza effettiva dell’edificio.

➤ **Illustrazione dei recettori considerati**

I recettori e i punti considerati nel presente studio sono indicati nelle seguenti figure.

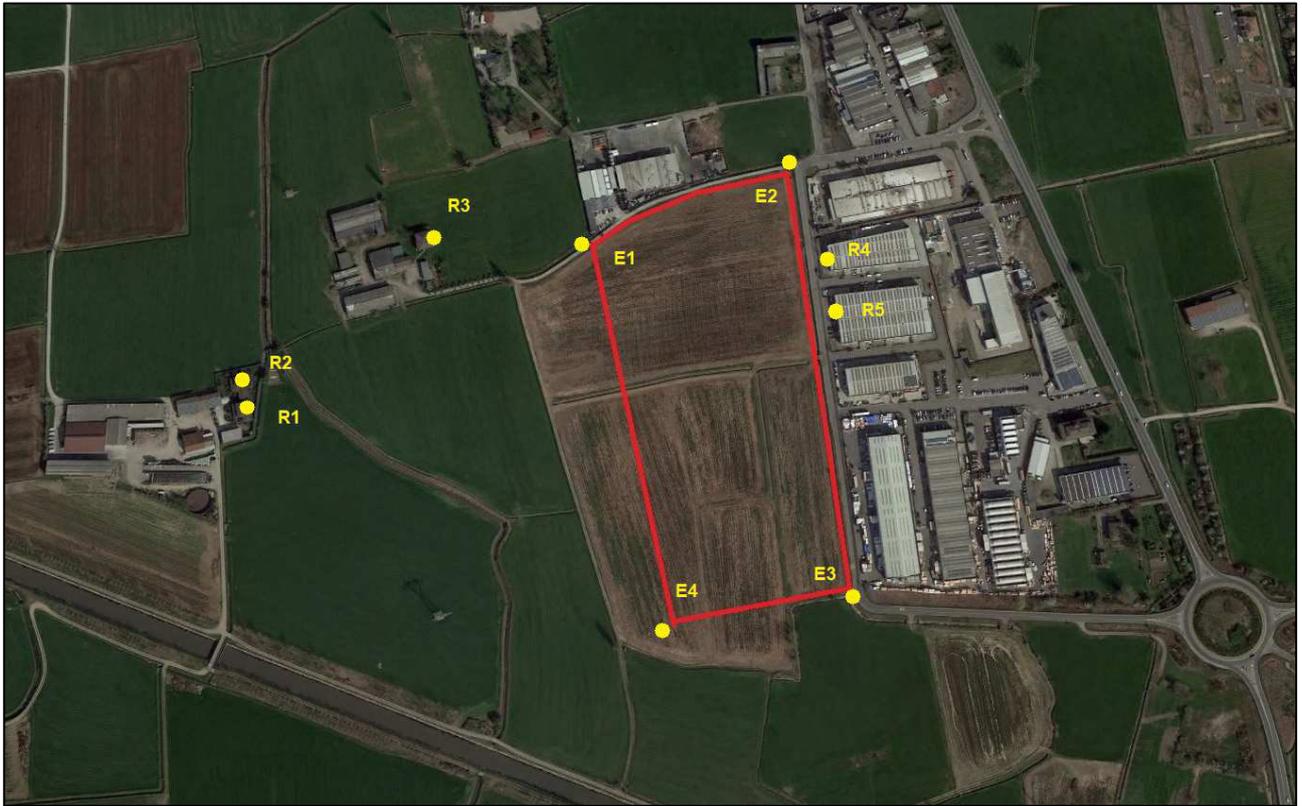


Figura 16 – Localizzazione dei recettori e punti sul confine attorno all'area di progetto.



Figura 17 - Localizzazione dei recettori per la valutazione dell'impatto del traffico indotto.

7. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO

Di seguito si riporta un'ortofoto di inquadramento, nella quale sono indicati l'area nel suo complesso e gli elementi che caratterizzano il clima acustico, quali gli impianti e il traffico indotto dall'area industriale a Ovest del sito di progetto, gli impianti dello stabilimento posto a nord, il traffico in lontananza sulla SP427, le attività agricole svolte nelle campagne circostanti al sito di progetto.

L'immagine qui di seguito riportata soddisfa, per gli elementi rappresentati, quanto richiesto dalle linee guida regionali per la redazione della documentazione di impatto acustico; infatti permette di individuare l'ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei recettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti.



Figura 18 - Ortofoto di inquadramento generale dell'area.

8. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO

➤ Normativa - Limiti acustici relativi alle sorgenti fisse degli edifici

Il DPCM 14/11/97 fissa i limiti massimi accettabili per le diverse classi acustiche, di seguito riportati:

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

Tabella 5 – Valori limite di immissione.

Sempre nello stesso decreto sono indicati anche i valori limite di emissione relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati secondo la classe di destinazione d'uso del territorio.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	Di tipo misto	45	55
IV	Di intensa attività umana	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

Tabella 6 – Valori limite di emissione.

➤ **Normativa - Limiti acustici relativi al traffico**

Per la valutazione dell'impatto acustico del traffico stradale, occorre fare riferimento a quanto previsto dal D.P.R. 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"; tale decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, stabilendo i limiti di immissione ed introducendo le fasce di pertinenza acustica.

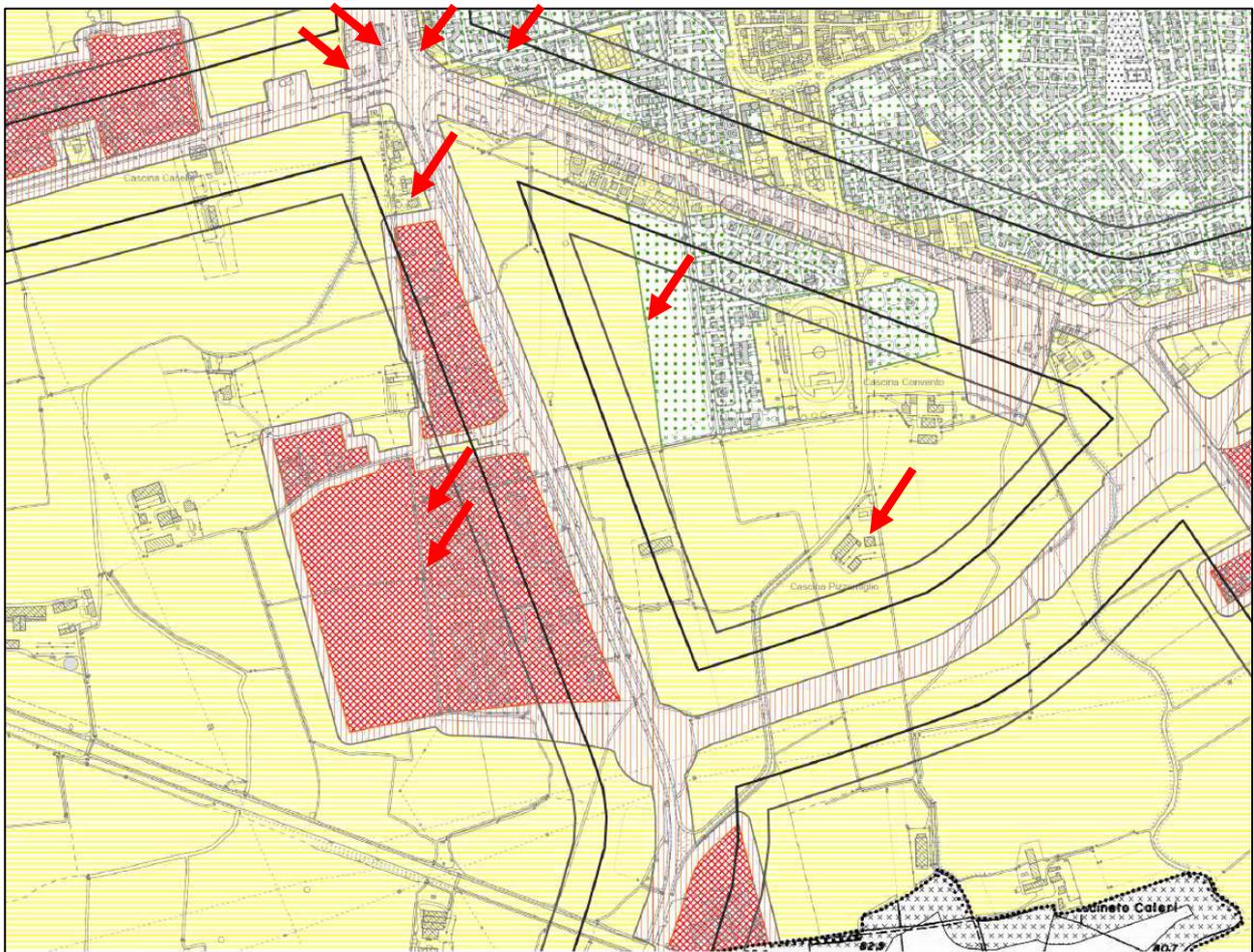
Le suddette fasce sono porzioni territoriali, la cui ampiezza dipende dal tipo di strada, in cui sono applicati i limiti di immissione caratteristici dell'infrastruttura stessa, e non i limiti indicati nel piano di zonizzazione acustica comunale, in cui tali fasce non sempre sono indicate, i cui limiti sono definiti nell'Allegato 1 del DPR 142/2004, tabella 2:

Tabella 7 – Valori limite come da Tabella 2 dell'Allegato 1 al D.P.R. 142/2004 – strade esistenti.

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 Recettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (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 ai 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				

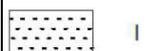
➤ Limiti acustici area di studio

I Comuni di Pandino e di Dovera, all'interno dei quali ricadono l'area di progetto e i recettori individuati, hanno approvato il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio comunale, del quale si riporta di seguito un estratto della tavola generale e della relativa legenda.



LEGENDA

classi di zonizzazione acustica



I



II



III



IV



V



aree agricole



fascia A di pertinenza acustica ex
D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142



fascia B di pertinenza acustica ex
D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142

Figura 19 – Estratto del piano di zonizzazione, Comune di Pandino. Il cerchio indica l'ubicazione dell'area di progetto. Le frecce indicano l'ubicazione dei recettori analizzati.

Fonte: <https://www.comune.pandino.cr.it>

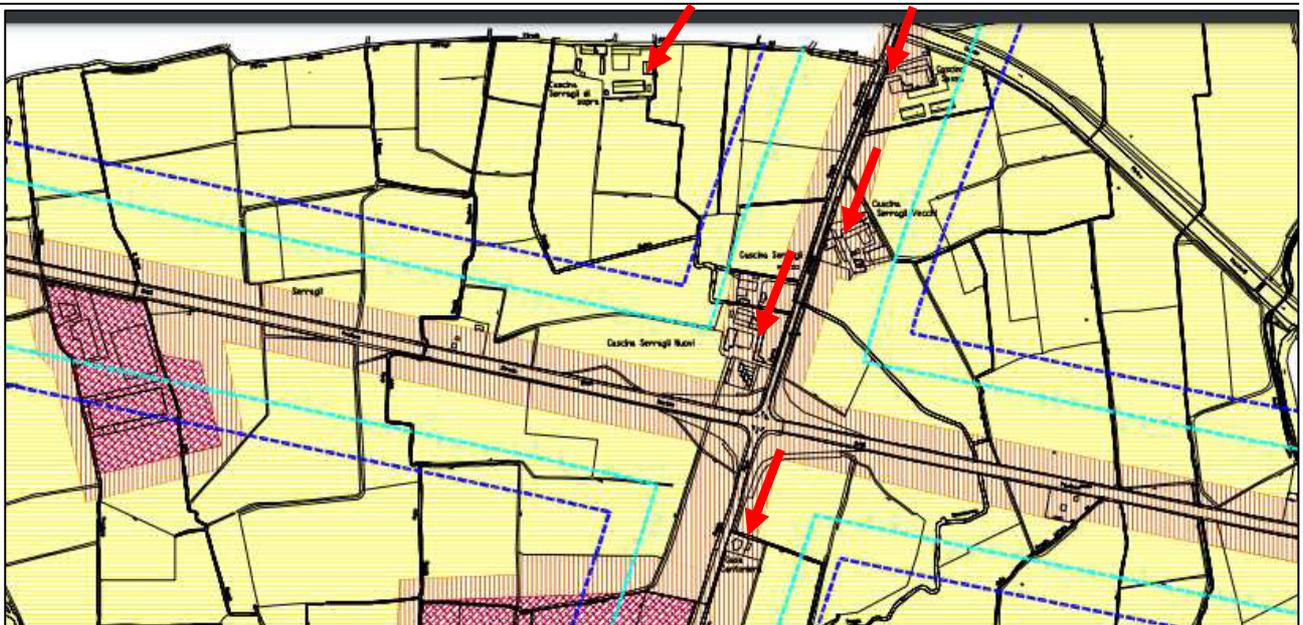


Figura 20 – Estratto del piano di zonizzazione, Comune di Dovera. Le frecce indicano l'ubicazione dei recettori analizzati. Fonte: <https://www.comune.dovera.cr.it/>

CLASSE		Limiti di Immissione		Limiti di emissione	
		diurno	notturno	diurno	notturno
	I Aree particolarmente protette	50	40	45	35
	II Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
	III Aree di tipo misto	60	50	55	45
	IV Aree di intensa attività	65	55	60	50
	V Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
	VI Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Tipo di strada	Limiti di Immissione		In caso di recettori sensibili	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Cb	70	60	50	40

Tipo di strada	Limiti di Immissione		In caso di recettori sensibili	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Cb	65	55	50	40

Tipo di strada	Limiti di Immissione		In caso di recettori sensibili	
	diurno	notturno	diurno	notturno
C2	65	55	50	40

Figura 21 – Legenda del Piano di zonizzazione acustica.

In base a quanto riportato nel suddetto piano di zonizzazione si riportano di seguito i limiti acustici di interesse per la valutazione dell'impatto delle sorgenti dell'area di progetto:

Oggetto	Classe acustica
Area di progetto	V
Recettore R1	III
Recettore R2	III
Recettore R3	III
Recettore R4	V
Recettore R5	V

Tabella 8 – Valori limite di immissione punti di interesse.

In base a quanto riportato nel suddetto piano di zonizzazione e nel DPR 142/2004 si riportano di seguito i limiti acustici di interesse per la valutazione dell'impatto esercitato dal traffico previsto sulla strada pubblica esistente:

Oggetto	Classe acustica per impatto delle strade esistenti
Recettore R4	V
Recettore R5	V
Recettore R6	Fascia A – 70 dB
Recettore R7	Fascia A – 70 dB
Recettore R8	Fascia A – 70 dB
Recettore R9	Fascia A – 70 dB
Recettore R10	III
Recettore R11	III
Recettore R12	II
Recettore R13	Fascia A – 70 dB
Recettore R14	Fascia A – 70 dB
Recettore R15	Fascia A – 70 dB
Recettore R16	Fascia A – 70 dB
Recettore R17	Fascia A – 70 dB

Tabella 9 – Valori limite di immissione punti di interesse.

9. PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

9.1 Valutazione del clima acustico attuale

Le principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio sono state valutate attraverso una specifica campagna di misura, volta a misurare il clima acustico nella condizione ante-operam.

Tali sorgenti, caratterizzanti il clima acustico ante-operam, sono costituite principalmente:

- Dagli impianti fissi degli edifici industriali attorno all'area di progetto;
- Dal traffico indotto dall'area industriale, che corre lungo la Via Guido Rossa;
- Dal traffico in sottofondo presente lungo la SP472, sia in periodo diurno che notturno;
- Da avifauna in periodo diurno;
- Da ortotteri in periodo notturno.

9.2 Rilievi fonometrici

Al fine di caratterizzare il clima acustico attuale, si è proceduto ad analizzare la zona di interesse eseguendo una campagna di misure acustiche durante il periodo diurno e notturno. La campagna ha riguardato la misura del rumore residuo, cioè del rumore presente attualmente nelle condizioni ante-operam presso i recettori che saranno esposti all'impatto acustico dell'area logistica in progetto.

Le posizioni dello strumento di misura tenute durante la campagna sono rappresentate nella figura seguente.



Figura 22 - Postazioni di misura.

In dettaglio il rumore misurato:

- nel punto n.1 è ritenuto descrittivo del clima acustico presso i recettori R1, R2 individuati.
- nel punto n.2 è ritenuto descrittivo del clima acustico presso il recettore R3 individuato.
- nel punto n.3 è ritenuto descrittivo del clima acustico presso i recettori R4, R5 individuati.

9.3 Strumentazione di misura

Per la valutazione dei livelli di rumore è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore di precisione classe 1, Larson-Davis Model 824 (Serial Number 3963) con microfono Larson-Davis Model 2541 (Serial Number 8558). La calibrazione dello strumento è stata effettuata con il sistema di Calibrazione Larson-Davis Model CAL200 (Serial Number 7283).
- Fonometro integratore di precisione classe 1, Larson-Davis Model 831C (Serial Number 11544) con microfono Larson-Davis Model 377B02 (Serial Number 330183). La calibrazione dello strumento è stata effettuata con il sistema di Calibrazione Larson-Davis Model CAL200 (Serial Number 7283).
- Fonometro integratore di precisione classe 1, Larson-Davis Model 824 (Serial Number 337) con microfono Larson-Davis Model 2541. La calibrazione dello strumento è stata effettuata con il sistema di Calibrazione Larson-Davis Model CAL200 (Serial Number 1087).

Tutti i certificati delle strumentazioni sono allegati.

9.4 Modalità di misura

Il rilevamento fonometrico è stato effettuato in data 31/08/2021, nei periodi diurno e notturno.

Durante le misurazioni le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da calma di vento, assenza di precipitazioni e alta pressione.

Unitamente ai valori rilevati di **Livello equivalente** (L_{EQ}) il software ha calcolato i seguenti parametri:

- **Livello massimo (LAFmax);**
- **Livello minimo (LAFmin);**
- **LN₅₀**
- **LN₉₀**
- **LN₉₅**

Le misure sono state eseguite collocando il fonometro ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, nelle aree tecnicamente accessibili in sicurezza da parte dell'operatore, posizionandolo in prossimità dei recettori di interesse.

Per ciascuna misura sono allegati i diagrammi con le time histories.

9.5 Risultati

I risultati della campagna di misura, utilizzati poi nella valutazione di impatto acustico, sono sintetizzati nelle seguenti tabelle:

Postazione	File n.	Ricettori	Diurno residuo dB(A)	Limite di immissione DPCM 14/11/97
1	1	R1 - R2	40,9	60
2	1	R3	45,8*	60
3	21083103	R4 - R5	52,1	70

Tabella 10 – Misure fonometriche periodo diurno.

*Nota *: valore corretto per presenza toni puri.*

Postazione	File n.	Ricettori	Notturmo residuo dB(A)	Limite di immissione DPCM 14/11/97
1	2	R1 - 22	43,2	50
2	4	R3	45,5	50
3	21083109	R4 - R5	43,5	60

Tabella 11 – Misure fonometriche periodo notturno.

Seguendo la normativa, D.M. (Ambiente) 16 marzo 1998, si sono ricercati gli eventi sonori impulsivi e le componenti tonali di rumore.

➤ **Toni puri**

La ricerca di toni puri sui file è stata condotta analizzando il grafico delle bande spettrali normalizzate di 1/3 di ottava e considerando esclusivamente le componenti di carattere stazionario.

Il software di analisi ha considerato lo spettro dei minimi di ogni banda, con una differenza di 5 dB(A) tra le bande precedente e successiva e la verifica delle curve isofoniche, in base al citato D.M. e alla norma ISO 226/2003, revisione della norma di riferimento 226/1987.

L'analisi ha dato esito positivo nel punto di misura n.2 in periodo diurno, e si ritiene sia legato al funzionamento degli impianti dello stabilimento posto a nord dell'area di progetto (impianto di recupero di oli esausti).

Pertanto, il valore misurato è stato corretto con 3 Decibel aggiuntivi come previsto dal D.P.C.M. 1° marzo 1991, come evidenziato nella precedente tabella di riepilogo dei dati misurati.

➤ **Impulsi**

La ricerca dei fenomeni impulsivi è stata condotta secondo le norme tecniche contenute nel D.M. 16 marzo 1998, considerando un differenziale di 6 dB(A), con una soglia massima di segnale di 10 dB(A), una durata dell'impulso inferiore a 1 secondo e la ripetitività dell'evento.

L'analisi ha dato esito negativo per tutti i campioni.

9.6 Verifica della conformità dello stato attuale con i limiti acustici vigenti

Dall'analisi dei risultati sintetizzati nelle due precedenti tabelle si osserva che il clima acustico attuale rispetta i limiti di immissione presso i recettori posti attorno all'area di progetto individuati, sia nel periodo diurno che notturno.

10. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALLE SORGENTI PREVISTE DAL PROGETTO

Per valutare l'impatto acustico del progetto sulle aree limitrofe e sui recettori individuati, è stato utilizzato il software di modellizzazione SoundPlan Essential (SPE).

Tale strumento consente di calcolare e prevedere gli effetti della propagazione del rumore durante la futura attività del sito in progetto. Per il calcolo della propagazione del rumore, il modello è stato impostato con i dati descritti nei seguenti paragrafi.

10.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello

➤ Standard di calcolo:

- NMPB – Routes – 2008 – (NMPB 2008) per la modellizzazione del rumore stradale;
- ISO 9613-2: 1996 per la modellizzazione del rumore da sorgenti di tipo industriale.

➤ Condizioni climatiche:

- Temperatura: 21°C;
- Umidità: 70%;
- Pressione: 1013 hPa.

➤ Dati di input

- Altezze degli edifici recettori per la valutazione dei fenomeni di diffrazione e riflessione;
- Altezza di ogni singola struttura in progetto
- L'altezza da terra delle sorgenti di rumore;
- Funzionamento delle sorgenti in progetto nel periodo diurno e notturno con le modalità descritte al precedente capitolo 3.

➤ Modellizzazione dell'area

Si riporta di seguito il modello 3D ottenuto con i dati sopra descritti:



Figura 23 - Modello 3D – vista generale, da sud verso nord.

10.2 Risultati

Di seguito si riportano le elaborazioni ottenute con SoundPlan. Le seguenti figure rappresentano le mappe della propagazione del rumore nel periodo diurno e notturno; si consideri che tale rappresentazione indica la pressione sonora di quanto in progetto al netto del rumore residuo.

Il rumore residuo, misurato durante la campagna fonometrica, verrà sommato successivamente, così come descritto nel prossimo paragrafo.

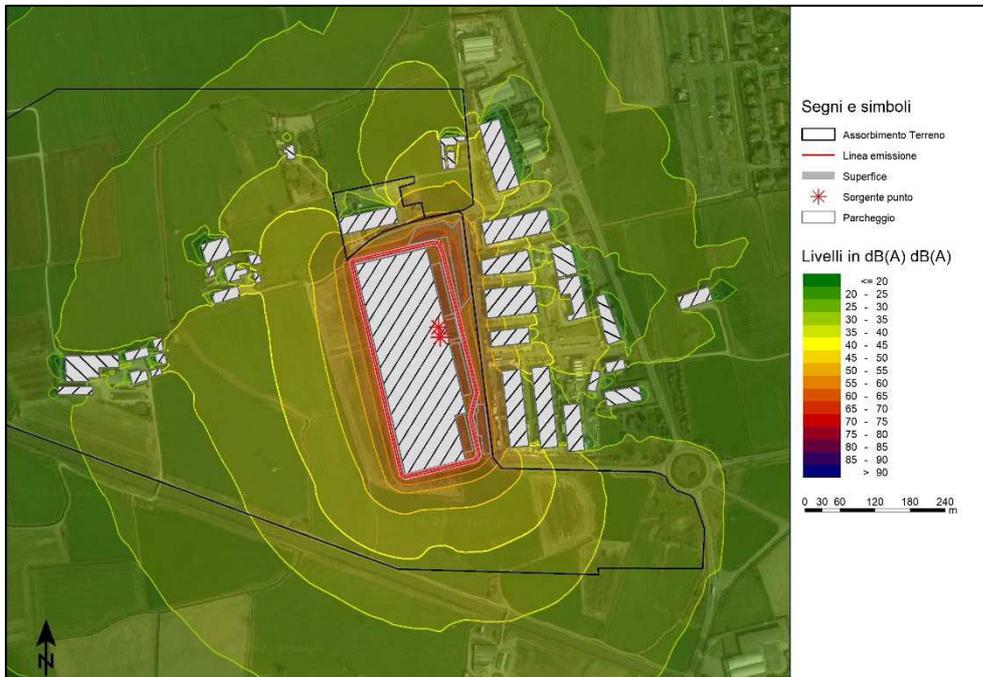


Figura 24 – Mappa della propagazione del rumore nel periodo diurno, a 2 m. di altezza.



Figura 25 – Mappa della propagazione del rumore nel periodo notturno, a 2 m. di altezza.

La seguente tabella indica i valori di pressione sonora calcolati presso ciascun recettore:

Recettore	Pressione sonora calcolata con SoundPlan - livello in dB(A)	
	Giorno	Notte
E1	62,4	18,1
E2	50,5	26,1
E3	53,4	24,8
E4	54,4	9,6
R1	35,6	19,4
R2	35,4	19,4
R3	41,9	22,6
R4	53,0	30,2
R5	53,1	31,9

Tabella 12 – Pressione sonora ai recettori. I valori sono al netto del rumore residuo.

10.3 Verifica del rispetto dei limiti di immissione

Di seguito sono state calcolate le somme del rumore in condizioni ante-operam, rilevato durante la campagna di misure fonometriche, e della pressione sonora esercitata dalle diverse sorgenti modellizzate sui singoli recettori.

A tal fine è stato utilizzato il seguente algoritmo:

$$L_t = L_1 + 10 \log \left[1 + 10^{-\left(\frac{L_1 - L_2}{10}\right)} \right]; \quad L_1 \geq L_2$$

dove

- L_t = livello sonoro risultante in dB
- L_1 = livello sonoro della prima sorgente
- L_2 = livello sonoro della seconda sorgente

Nelle seguenti tabelle è applicato tale algoritmo di calcolo per ogni recettore individuato; le tabelle permettono di confrontare i valori di rumore ambientale calcolato sia in condizioni diurne, sia in condizioni notturne, rispetto ai limiti di immissione.

Recettore	Pressione sonora calcolata con SPE	Rumore residuo misurato L_{eq}	Ambientale post-operam calcolato	Limite di immissione DPCM 14/11/97	Differenziale calcolato	Limite differenziale DPCM 14/11/97
R1	35,6	40,9	42,0	60	1,1	5
R2	35,4	40,9	42,0	60	1,1	5
R3	41,9	45,8	47,3	60	1,5	5
R4	53,0	52,1	55,6	70	3,5	5
R5	53,1	52,1	55,6	70	3,5	5

Tabella 13 – Impatto acustico previsto in periodo diurno.

Recettore	Pressione sonora calcolata con SPE	Rumore residuo misurato Leq	Ambientale post-operam calcolato	Limite di immissione DPCM 14/11/97	Differenziale calcolato	Limite differenziale DPCM 14/11/97
R1	19,4	43,2	43,2	50	0,0	3
R2	19,4	43,2	43,2	50	0,0	3
R3	22,6	45,5	45,5	50	0,0	3
R4	30,2	43,5	43,7	60	0,2	3
R5	31,9	43,5	43,8	60	0,3	3

Tabella 14 – Impatto acustico previsto in periodo notturno.

Dalle tabelle si osserva che i valori di rumore ambientale calcolati rispettano ampiamente i limiti assoluti di immissione e il criterio differenziale presso i recettori analizzati, sia in periodo diurno che notturno.

10.4 Verifica del rispetto dei limiti di emissione

Di seguito sono verificati i limiti di emissione calcolati e riportati in tabella 9 presso tutti i punti sul confine considerati:

Punto	Pressione sonora calcolata	Limite di emissione
E1	62,4	65
E2	50,5	65
E3	53,4	65
E4	54,4	65

Tabella 15 – Emissioni in periodo diurno.

Punto	Pressione sonora calcolata	Limite di emissione
E1	18,1	55
E2	26,1	55
E3	24,8	55
E4	9,6	55

Tabella 16 – Emissioni in periodo notturno.

Dalle due precedenti tabelle si osserva che i valori di emissione calcolati sono sotto i limiti previsti in tutti i punti considerati, sia nel periodo diurno sia notturno.

11. CALCOLO DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DAL TRAFFICO INDOTTO DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO

11.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello

➤ Standard di calcolo:

- NMPB – Routes – 2008 – (NMPB 2008) per la modellizzazione del rumore stradale e indotto dai parcheggi dei veicoli.

➤ Condizioni climatiche:

- Temperatura: 21°C;
- Umidità: 70%;
- Pressione: 1013 hPa.

➤ Dati di input

- Altezze degli edifici recettori per la valutazione dei fenomeni di diffrazione e riflessione;
- Altezza di ogni singola struttura in progetto
- Livelli di traffico descritti al precedente capitolo 4.

➤ Modellizzazione dell'area

Si riporta di seguito il modello 3D ottenuto con i dati sopra descritti:



Figura 26 - Modello 3D – vista generale.

11.2 Risultati e verifica dei limiti di emissione – Stato di fatto

Di seguito si riportano le elaborazioni ottenute con SoundPlan.

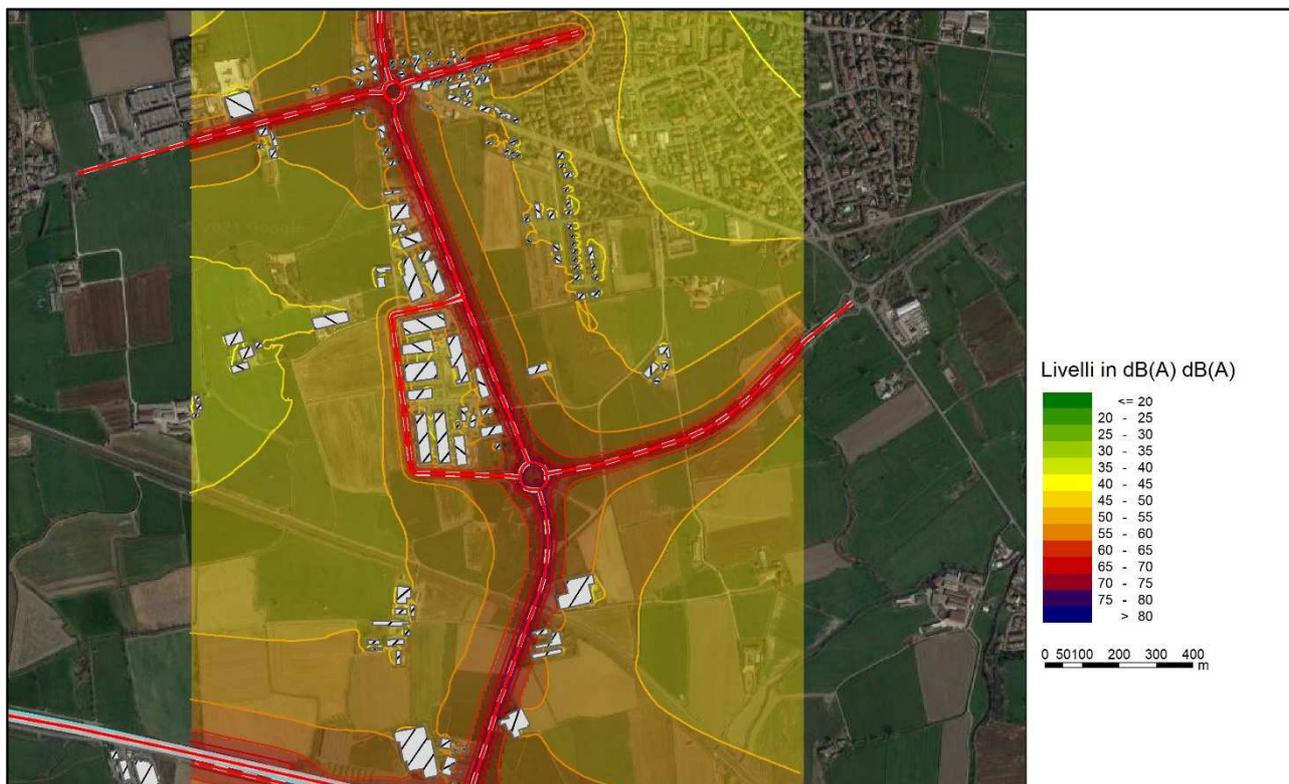


Figura 27 – Mappa della propagazione del rumore del traffico allo stato di fatto.

La seguente tabella indica l'impatto acustico stradale ai recettori calcolato, e il relativo confronto con i limiti acustici previsti:

Recettore	Pressione sonora calcolata - livello in dB(A)	Limite di immissione
R4	57,2	70
R5	57,4	70
R6	68,1	70
R7	59,0	70
R8	60,3	70
R9	66,6	70
R10	51,3	60
R11	50,3	60
R12	52,1	55
R13	61,8	70
R14	62,8	70
R15	65,0	70
R16	66,2	70
R17	64,3	70

Tabella 17 – Impatto acustico ai recettori.

11.3 Risultati e verifica dei limiti di emissione – Stato di progetto

Di seguito si riportano le elaborazioni ottenute con SoundPlan.

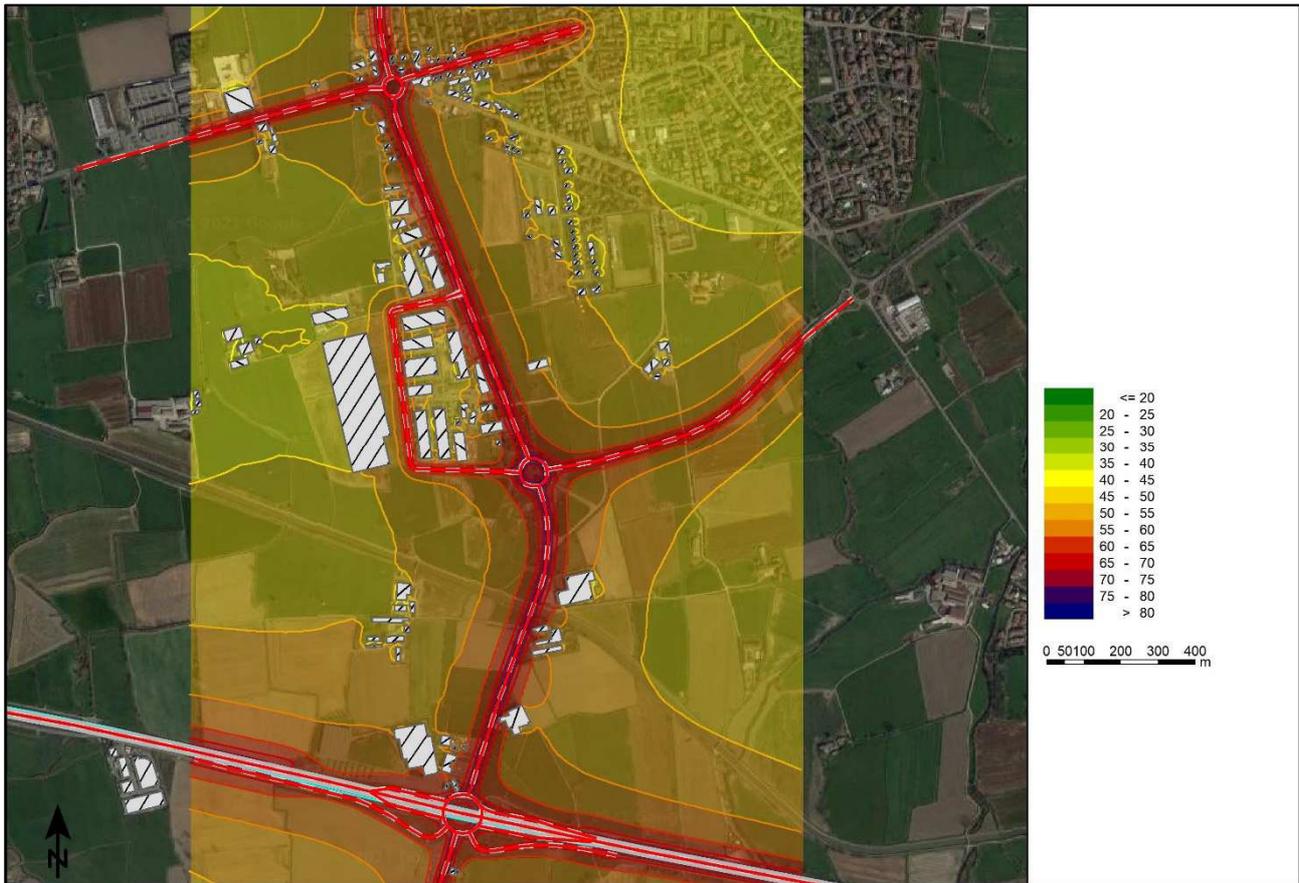


Figura 28 – Mappa della propagazione del rumore del traffico allo stato di progetto.

La seguente tabella indica l’impatto acustico stradale ai recettori calcolato, e il relativo confronto con i limiti acustici previsti:

Recettore	Pressione sonora calcolata - livello in dB(A)	Limite di immissione
R4	59,7	70
R5	59,8	70
R6	68,2	70
R7	59,0	70
R8	60,3	70
R9	67,1	70
R10	51,7	60
R11	50,4	60
R12	52,2	55
R13	61,9	70
R14	62,8	70
R15	65,0	70
R16	66,3	70
R17	64,4	70

Tabella 18 – Impatto acustico ai recettori.

11.4 Analisi dei risultati

Nella seguente tabella si mettono a confronto i dati calcolati:

Recettore	Pressione sonora calcolata Stato di fatto (SDF) livello in dB(A)	Pressione sonora calcolata Stato di progetto (SDP) livello in dB(A)	Limite di immissione	Confronto SDF e SDP
R4	57,2	59,7	70	2,5
R5	57,4	59,8	70	2,4
R6	68,1	68,2	70	0,1
R7	59,0	59,0	70	0,0
R8	60,3	60,3	70	0,0
R9	66,6	67,1	70	0,5
R10	51,3	51,7	60	0,4
R11	50,3	50,4	60	0,1
R12	52,1	52,2	55	0,1
R13	61,8	61,9	70	0,1
R14	62,8	62,8	70	0,0
R15	65,0	65,0	70	0,0
R16	66,2	66,3	70	0,1
R17	64,3	64,4	70	0,1

Tabella 19 – Confronto stato di fatto e stato di progetto.

Dalla tabella si osserva che nello stato di progetto presso quasi tutti i recettori si è calcolato un incremento della rumorosità percepita rispetto allo stato attuale, legata all'aumento del numero di mezzi in transito; l'impatto acustico, in ogni caso, rispetta i limiti presso tutti i recettori individuati.

12. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA

La presente valutazione previsionale ha evidenziato come l'impatto acustico delle sorgenti previste dal progetto sia compatibile con il vigente Piano di Zonizzazione Acustica Comunale.

Sulla base dei dati disponibili allo stato attuale e di quanto emerso di conseguenza con i calcoli effettuati non si ritengono necessari interventi di mitigazione acustica.

13. SOMMARIO E CONCLUSIONI

La presente valutazione previsionale è stata svolta per conto di OFFICINE MAK SRL, per il progetto della nuova area logistica sita in Pandino, con lo scopo di verificare che l'impatto acustico di quanto in progetto risulti conforme ai limiti indicati dalla zonizzazione acustica comunale, una volta realizzato.

A tale scopo in data 31/08/2021 è stata svolta una campagna di misura del rumore residuo, per caratterizzare il clima acustico dell'area nella condizione ante-operam. Durante tale campagna sono stati individuati i recettori maggiormente esposti al rumore, costituiti dall'abitazione posta nelle vicinanze dell'area di progetto.

Una volta caratterizzati il clima acustico dell'area e la pressione sonora delle sorgenti rumorose in progetto, con il software SoundPlan Essential è stata calcolata la propagazione del rumore della logistica in progetto; successivamente i valori calcolati sono stati sommati, su base logaritmica, al rumore residuo misurato con il fonometro.

Con i valori infine ottenuti è stato possibile prevedere il rumore percepito in ogni recettore considerato, in condizioni post-operam.

Dall'analisi delle sorgenti di rumore individuate, dalle misure effettuate e dalle considerazioni svolte in sede di valutazione emerge la sostanziale compatibilità dell'impatto acustico del progetto con i limiti della zonizzazione acustica comunale.

Relativamente al rumore dovuto al traffico indotto, una volta caratterizzato il volume di traffico e stimate le velocità medie lungo la viabilità limitrofa all'area di progetto, sempre con il software SoundPlan Essential è stato calcolato l'impatto acustico stradale presso tutti i recettori individuati.

Con i valori calcolati è stato possibile verificare il rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 30 Marzo 2004 n. 142 e dai Piani di Zonizzazione Acustica Comunali di interesse.

La presente valutazione dell'impatto acustico è stata redatta dall'Ing. Riccardo Massara, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 165 dell'8/7/2005 e dal Dott. Luca Frenguelli, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 466 del 18/04/2012.

I TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

Ing. Riccardo Massara
Tecnico Competente in acustica ambientale
Regione Piemonte D.D. 165 del 08/07/2005



Dott. Luca Frenguelli
Tecnico Competente in acustica ambientale
Regione Piemonte D.D. 466 del 18/04/2012





**REGIONE
PIEMONTE**

*Direzione Tutela e Risanamento
Ambientale - Programmazione
Gestione Rifiuti
Settore Risanamento acustico ed atmosferico*

Torino 14 LUG. 2005

Prot. n. 10334 /22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.
MASSARA Riccardo
Via Momo 130/Z
28047 - OLEGGIO (NO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 165 dell'8/7/2005 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al trentasettesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Tutela risanamento ambientale - Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore
Carla CONTARDI

ALL.

DR/cr

Via Principe Amedeo 17
10123Torino
Tel. 011 4321420
Fax 011 4323665



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	4758
Regione	Piemonte
Numero Iscrizione Elenco Regionale	13.90.20/TC/301/2018A
Cognome	MASSARA
Nome	Riccardo
Titolo studio	Laurea in Ingegneria Civile Idraulica
Estremi provvedimento	D.D.165 del 08 luglio 2005
Dati contatto	info@prodottoambiente.it www.prodottoambiente.it
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it.it>)



Direzione Ambiente

Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico

Data **20 APR. 2012**

Protocollo **7649** /DB10.04

Classificazione **13.90.20**

Egr. Sig.
FRENGUELLI Luca
Via Pascal 12
28100 - NOVARA (NO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 466/DB10.04 del 18/4/2012 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al sessantunesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Direttore
(ing. Salvatore DE GIORGIO)

referente:
Baudino/Rosso
Tel. 011/4324678-4479

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	4627
Regione	Piemonte
Numero Iscrizione Elenco Regionale	13.90.20/TC/300/2018A
Cognome	FRENGUELLI
Nome	Luca
Titolo studio	Laurea in Scienze Agroambientali
Estremi provvedimento	D.D. 466 del 18 aprile 2012
Dati contatto	luca@prodottoambiente.it
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it.it>)



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21604-A
Certificate of Calibration LAT 163 21604-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-11-05
- cliente <i>customer</i>	PRANDI IVAN 28043 - BELLINZAGO NOVARESE (NO)
- destinatario <i>receiver</i>	PRANDI IVAN 28043 - BELLINZAGO NOVARESE (NO)
- richiesta <i>application</i>	536/19
- in data <i>date</i>	2019-10-29
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	337
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-11-04
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21603-A
Certificate of Calibration LAT 163 21603-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-11-05
- cliente <i>customer</i>	PRANDI IVAN 28043 - BELLINZAGO NOVARESE (NO)
- destinatario <i>receiver</i>	PRANDI IVAN 28043 - BELLINZAGO NOVARESE (NO)
- richiesta <i>application</i>	536/19
- in data <i>date</i>	2019-10-29
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	1087
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-11-04
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24174-A
Certificate of Calibration LAT 163 24174-A

- data di emissione
date of issue 2021-01-15

- cliente
customer PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.
28047 - OLEGGIO (NO)

- destinatario
receiver PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.
28047 - OLEGGIO (NO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro
Larson & Davis

- costruttore
manufacturer 824

- modello
model 3963

- matricola
serial number 2021-01-15

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-01-15

- data delle misure
date of measurements Reg. 03

- registro di laboratorio
laboratory reference

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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24175-A
Certificate of Calibration LAT 163 24175-A

- data di emissione
date of issue 2021-01-15

- cliente
customer PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.
28047 - OLEGGIO (NO)

- destinatario
receiver PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.
28047 - OLEGGIO (NO)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3

- costruttore
manufacturer Larson & Davis

- modello
model 824

- matricola
serial number 3963

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-01-15

- data delle misure
date of measurements 2021-01-15

- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24173-A
Certificate of Calibration LAT 163 24173-A

- data di emissione
date of issue 2021-01-15

- cliente
customer PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.
28047 - OLEGGIO (NO)
PRODOTTO AMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.
28047 - OLEGGIO (NO)

- destinatario
receiver

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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.*

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Calibratore
Larson & Davis

- costruttore
manufacturer CAL200

- modello
model 7283

- matricola
serial number 2021-01-15

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-01-15

- data delle misure
date of measurements Reg. 03

- registro di laboratorio
laboratory reference

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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Calibration Certificate

Certificate Number 2021006951

Customer:

Spectra
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number	831C	Procedure Number	D0001.8384
Serial Number	11544	Technician	Ron Harris
Test Results	Pass	Calibration Date	10 Jun 2021
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.6.2R1	Temperature	23.57 °C ± 0.25 °C
		Humidity	49.2 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	85.97 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRM831. S/N 071128
PCB 377B02. S/N 330183
Larson Davis CAL200. S/N 9079
Larson Davis CAL291. S/N 0108

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2020-09-18	2021-09-18	001250
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2021-03-02	2022-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2021-03-03	2022-03-03	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2021-04-13	2022-04-13	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2020-10-06	2021-10-06	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-25.75	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.04	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.21	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.98	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--



Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	40.18

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 330183

Manufacturer: PCB

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PC1e-6351	1896F08	CA1918	10/19/20	10/19/21
Larson Davis	PRM915	146	CA2115	4/13/21	4/13/22
Larson Davis	PRM902	4394	CA1244	6/30/20	6/30/21
Larson Davis	PRM916	128	CA1553	10/14/20	10/14/21
Larson Davis	CAL250	5026	CA1278	1/26/21	1/26/22
Larson Davis	2201	151	CA2073	11/24/20	11/24/21
Bruel & Kjaer	4192	3259547	CA3214	1/21/21	1/21/22
Larson Davis	GPRM902	5281	CA1595	12/8/20	12/8/21
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/4/21	2/4/22
Larson Davis	PRA951-4	234	CA1154	11/11/20	11/11/21
Larson Davis	PRM915	136	CA1434	10/14/20	10/14/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasiuk

Date: May 19, 2021



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL112-3704283717.820+0

~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 330183

Description: 1/2" Free-Field Microphone

Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 54.09 mV/Pa
-25.34 dB re 1V/Pa

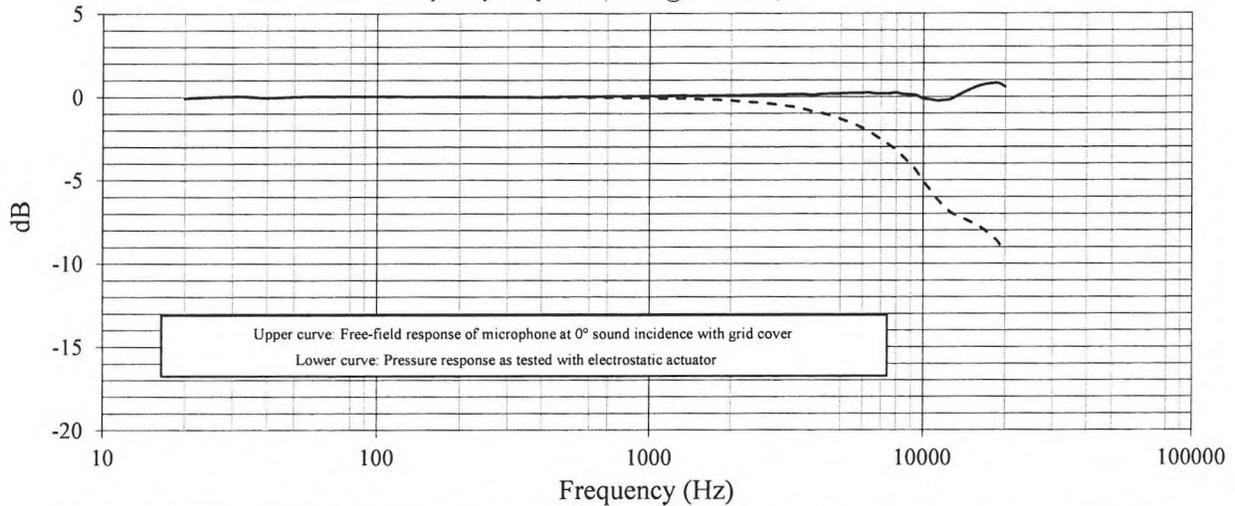
Polarization Voltage, External: 0 V
Capacitance: 12.6 pF

Temperature: 73 °F (23°C)

Ambient Pressure: 1002 mbar

Relative Humidity: 37 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Upper curve: Free-field response of microphone at 0° sound incidence with grid cover
Lower curve: Pressure response as tested with electrostatic actuator

Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	-0.07	-0.07	1679	-0.17	0.07	7499	-2.88	0.19	-	-	-
25.1	0.00	0.00	1778	-0.18	0.07	7943	-3.15	0.24	-	-	-
31.6	0.04	0.04	1884	-0.21	0.07	8414	-3.58	0.15	-	-	-
39.8	-0.05	-0.05	1995	-0.22	0.09	8913	-3.98	0.13	-	-	-
50.1	0.01	0.01	2114	-0.27	0.07	9441	-4.44	0.08	-	-	-
63.1	0.04	0.04	2239	-0.28	0.09	10000	-5.07	-0.12	-	-	-
79.4	0.03	0.03	2371	-0.32	0.09	10593	-5.57	-0.17	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.35	0.11	11220	-6.11	-0.25	-	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.39	0.12	11885	-6.54	-0.22	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.43	0.13	12589	-6.93	-0.16	-	-	-
199.5	0.00	0.00	2985	-0.49	0.13	13335	-7.13	0.06	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.55	0.13	14125	-7.33	0.27	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.60	0.15	14962	-7.52	0.46	-	-	-
398.1	-0.02	-0.02	3548	-0.68	0.15	15849	-7.73	0.63	-	-	-
501.2	-0.03	0.01	3758	-0.77	0.13	16788	-7.98	0.74	-	-	-
631.0	-0.03	0.01	3981	-0.90	0.10	17783	-8.32	0.79	-	-	-
794.3	-0.05	0.04	4217	-0.96	0.15	18837	-8.71	0.80	-	-	-
1000.0	-0.07	0.05	4467	-1.06	0.17	19953	-9.34	0.59	-	-	-
1059.3	-0.09	0.04	4732	-1.19	0.18	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.09	0.05	5012	-1.34	0.19	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.09	0.06	5309	-1.49	0.21	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.10	0.06	5623	-1.66	0.22	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.10	0.08	5957	-1.85	0.22	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.14	0.05	6310	-2.05	0.24	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.13	0.07	6683	-2.33	0.19	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.17	0.04	7080	-2.60	0.18	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik *tl*

Date: May 19, 2021



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL112-3704283717.820*0

Calibration Certificate

Certificate Number 2021005915

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number PRM831

Serial Number 071128

Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831
Type 1

Procedure Number D0001.8383

Technician Ashley Anderson

Calibration Date 17 May 2021

Calibration Due

Temperature 23.9 °C ± 0.01 °C

Humidity 50.9 %RH ± 0.5 %RH

Static Pressure 85.72 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	03/02/2021	03/02/2022	002588
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	01/20/2021	01/20/2022	002931
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	03/09/2021	03/09/2022	006311
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	02/04/2021	08/04/2022	006767

Nome: Rumore residuo Intv T.H. (File N. 1) (31/08/2021 15:49:55)

Annotazioni: Periodo diurno
Punto di misura n.2

Data: 31/08/2021

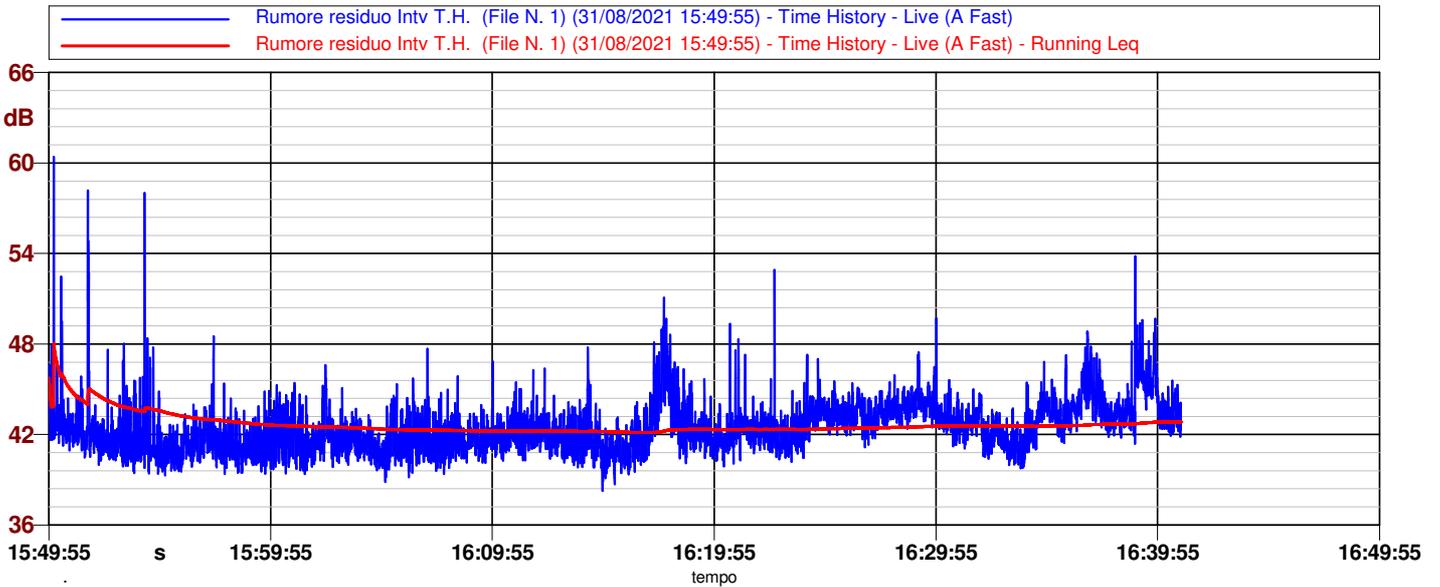
Ora: 15:49:55

Località: Pandino

Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 3062.6 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L_{Aeq}

L_{Af min}

L_{Af max}

LN₅₀

LN₉₀

LN₉₅

42.8 dBA

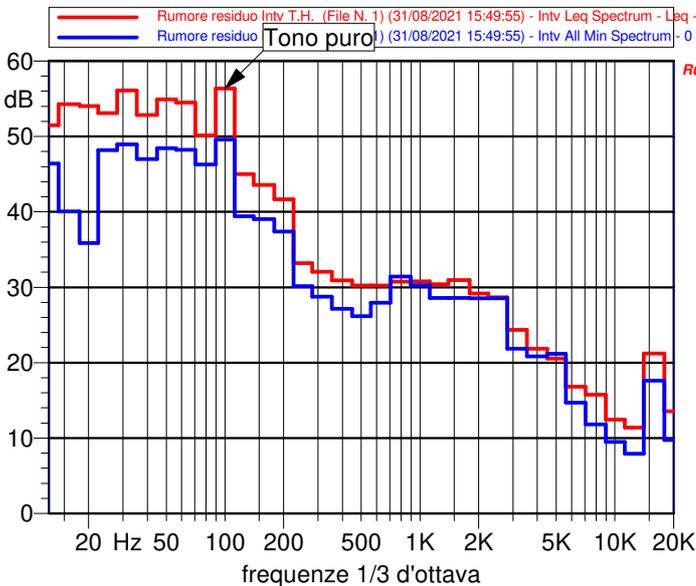
38.3 dBA

60.4 dBA

42.2 dBA

40.6 dBA

40.3 dBA



Rumore residuo Intv T.H. (File N. 1) (31/08/2021 15:49:55)
Intv Leq Spectrum - Leq Lineare

Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	51.5 dB	630 Hz	30.2 dB
16 Hz	54.3 dB	800 Hz	30.7 dB
20 Hz	54.0 dB	1000 Hz	30.8 dB
25 Hz	53.1 dB	1250 Hz	30.4 dB
31.5 Hz	56.1 dB	1600 Hz	31.0 dB
40 Hz	52.8 dB	2000 Hz	29.2 dB
50 Hz	54.9 dB	2500 Hz	28.6 dB
63 Hz	54.5 dB	3150 Hz	24.4 dB
80 Hz	50.1 dB	4000 Hz	21.8 dB
100 Hz	56.3 dB	5000 Hz	20.5 dB
125 Hz	45.0 dB	6300 Hz	16.8 dB
160 Hz	43.6 dB	8000 Hz	15.8 dB
200 Hz	41.7 dB	10000 Hz	12.4 dB
250 Hz	33.2 dB	12500 Hz	11.4 dB
315 Hz	32.0 dB	16000 Hz	11.2 dB
400 Hz	30.9 dB	20000 Hz	11.5 dB
500 Hz	30.2 dB		

Rumore residuo Intv T.H. (File N. 1) (31/08/2021 15:49:55)
Intv All Min Spectrum - 0 s Lineare

Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	46.4 dB	630 Hz	27.9 dB
16 Hz	40.1 dB	800 Hz	31.4 dB
20 Hz	35.8 dB	1000 Hz	30.3 dB
25 Hz	48.2 dB	1250 Hz	28.6 dB
31.5 Hz	48.9 dB	1600 Hz	28.6 dB
40 Hz	47.0 dB	2000 Hz	28.5 dB
50 Hz	48.4 dB	2500 Hz	28.5 dB
63 Hz	48.2 dB	3150 Hz	21.8 dB
80 Hz	46.3 dB	4000 Hz	20.8 dB
100 Hz	49.6 dB	5000 Hz	21.1 dB
125 Hz	39.4 dB	6300 Hz	14.7 dB
160 Hz	39.0 dB	8000 Hz	11.8 dB
200 Hz	37.4 dB	10000 Hz	10.5 dB
250 Hz	30.1 dB	12500 Hz	7.9 dB
315 Hz	28.7 dB	16000 Hz	7.6 dB
400 Hz	27.1 dB	20000 Hz	7.8 dB
500 Hz	26.2 dB		

Nome: Rumore residuo Intv T.H. (File N. 4) (31/08/2021 22:19:34)

Annotazioni: Periodo notturno
Punto di misura n.2

Data: 31/08/2021

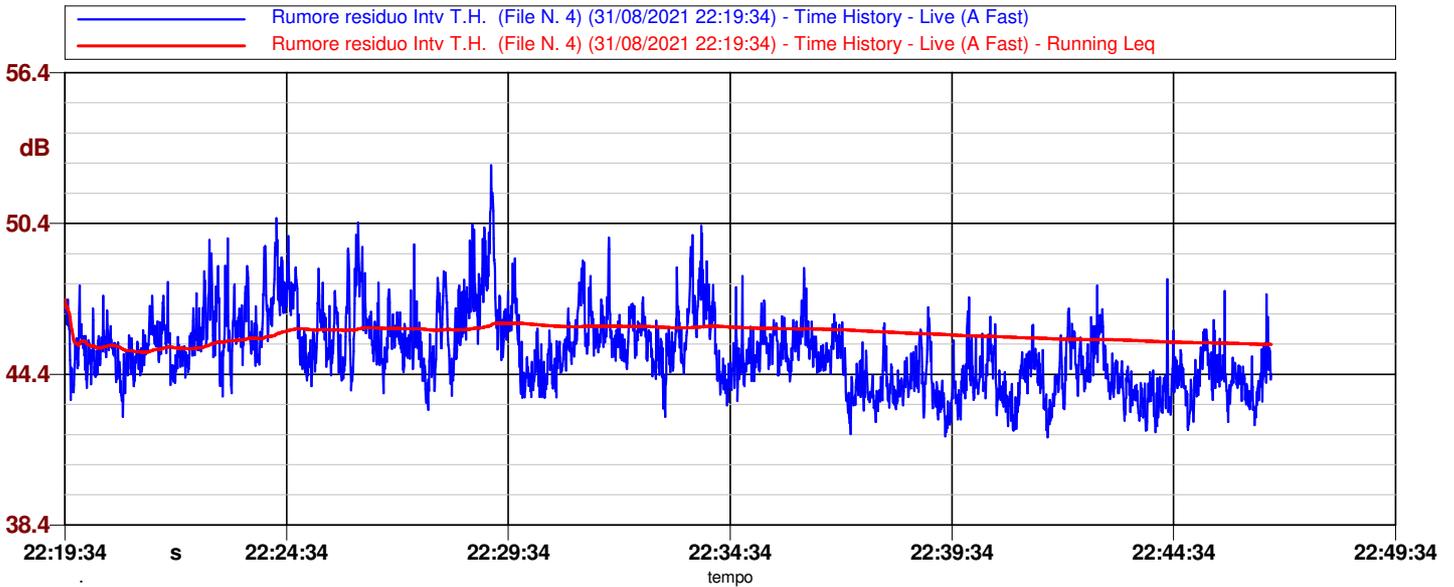
Ora: 22:19:34

Località: Pandino

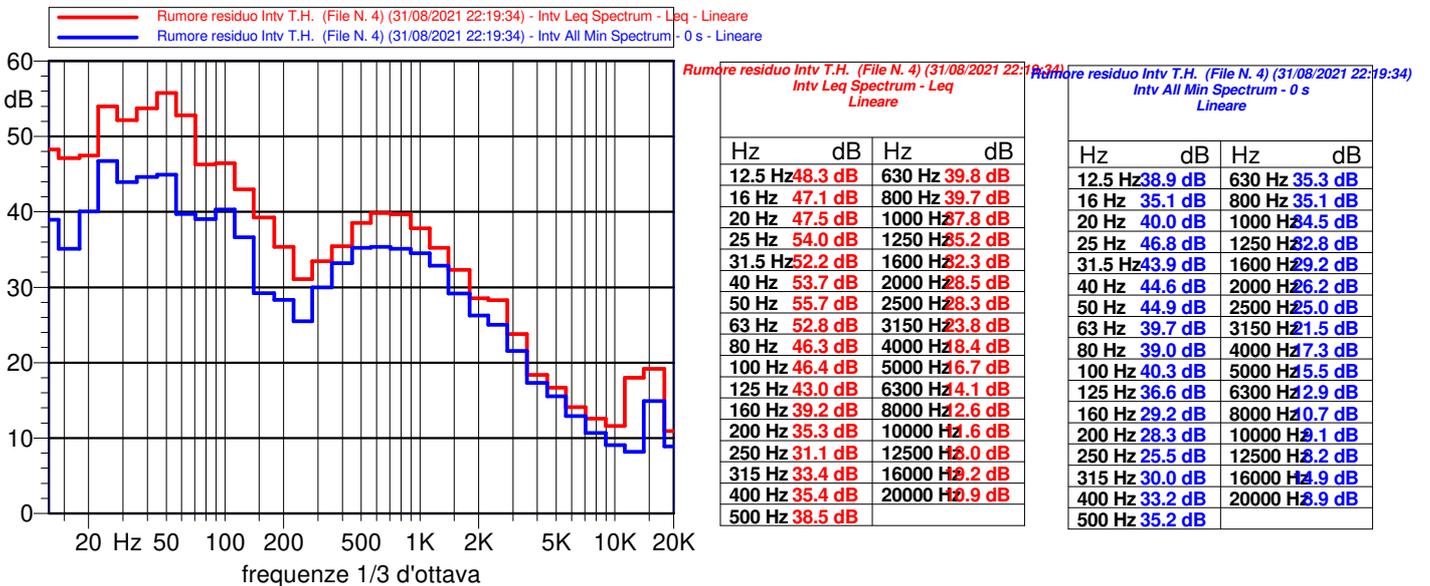
Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 1632.1 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L_{Aeq} **L_{AF min}** **L_{AF max}** **LN₅₀** **LN₉₀** **LN₉₅**
45.5 dBA 41.9 dBA 52.7 dBA 45.2 dBA 43.4 dBA 43.1 dBA



Nome: Rumore residuo Intv T.H. (File N. 1) (31/08/2021 15:55:43)

Annotazioni: Periodo diurno
Punto di misura n.1

Data: 31/08/2021

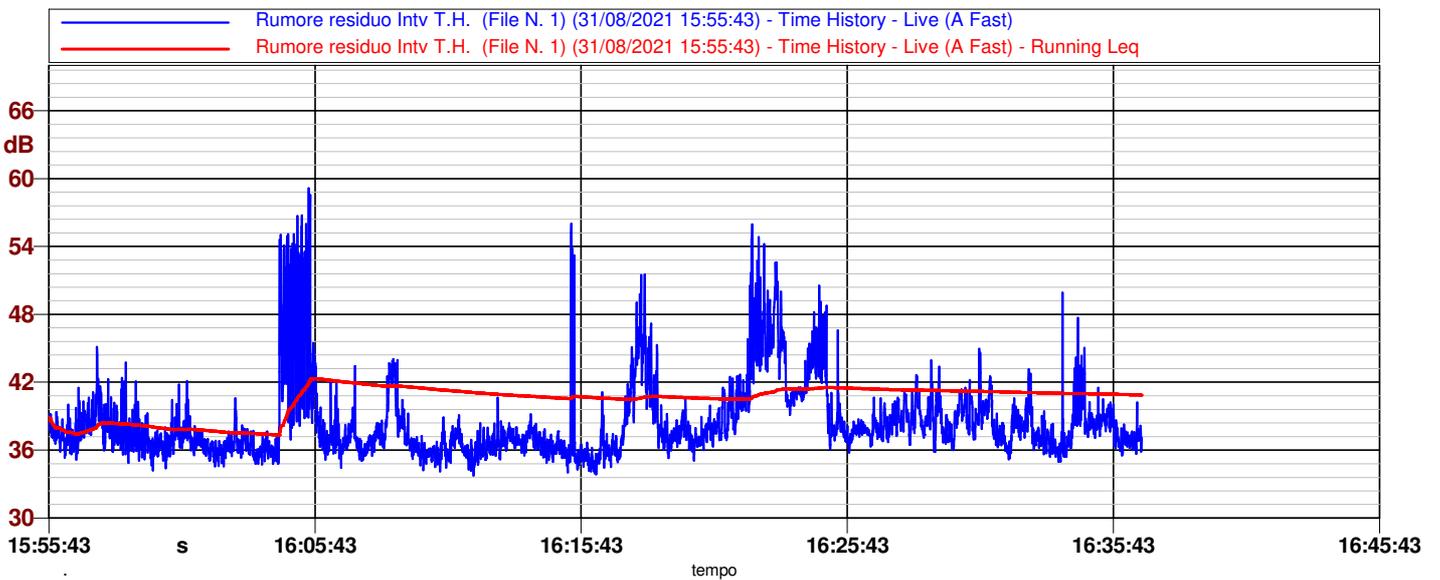
Ora: 15:55:43

Località: Pandino

Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 2464.3 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L_{Aeq}

L_{AF min}

L_{AF max}

LN₅₀

LN₉₀

LN₉₅

40.9 dBA

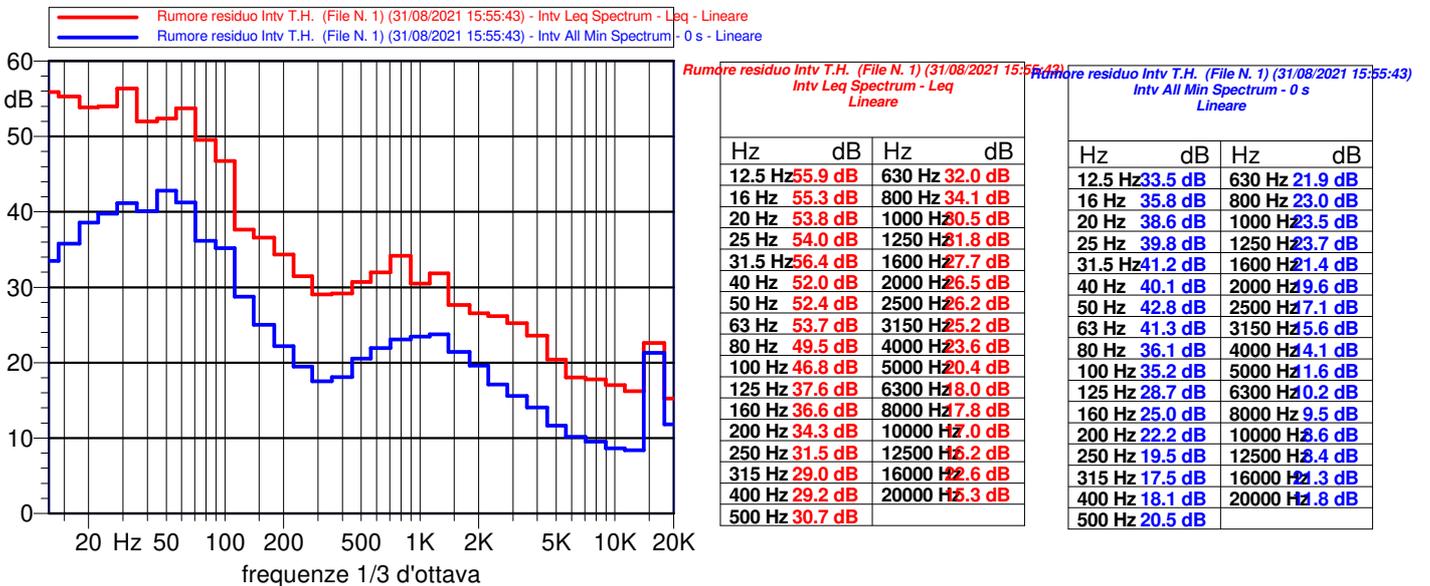
33.7 dBA

59.2 dBA

37.5 dBA

35.7 dBA

35.4 dBA



Nome: Rumore residuo Intv T.H. (File N. 2) (31/08/2021 22:24:17)

Annotazioni: Periodo notturno
Punto di misura n.1

Data: 31/08/2021

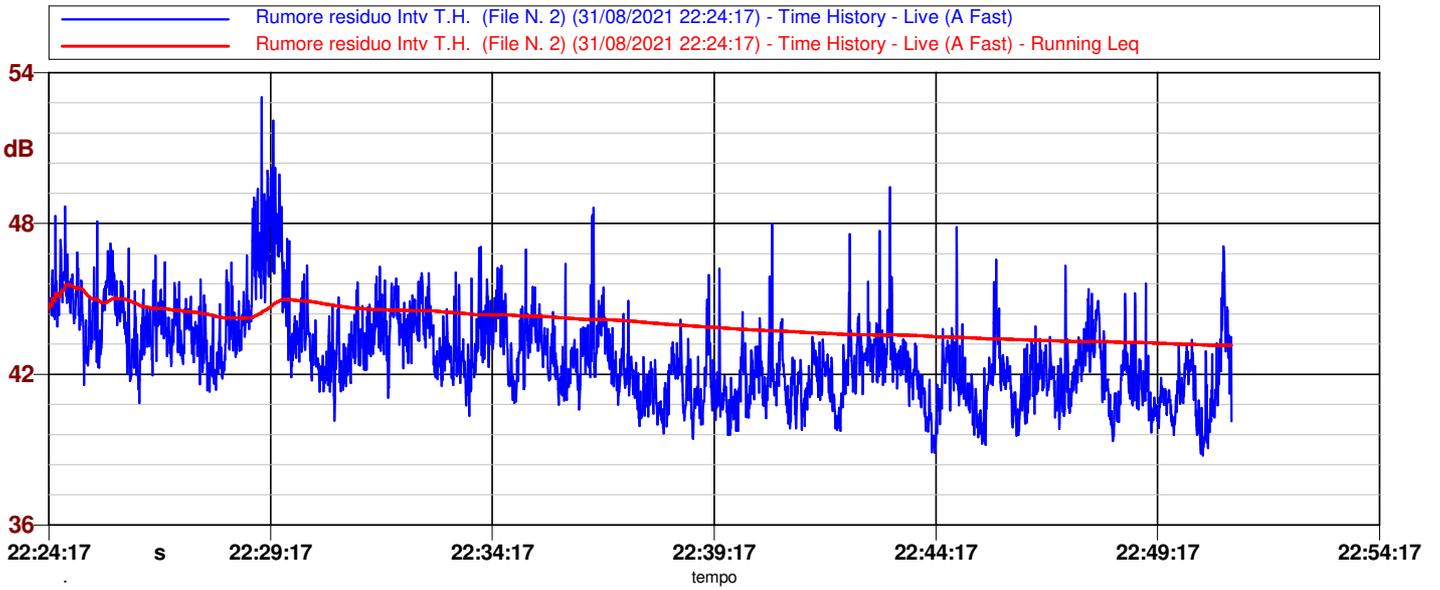
Ora: 22:24:17

Località: Pandino

Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 1600.3 sec

Strumentazione: Larson-Davis 824



L_{Aeq}

L_{AF min}

L_{AF max}

LN₅₀

LN₉₀

LN₉₅

43.2 dBA

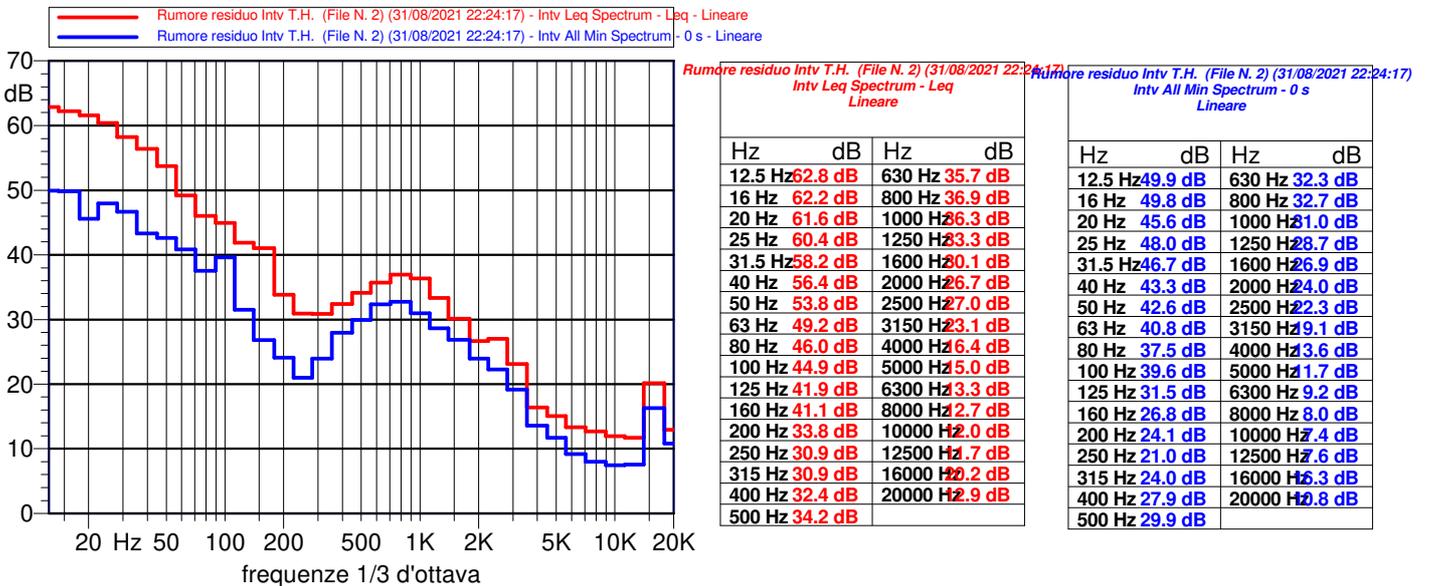
38.8 dBA

53.0 dBA

42.5 dBA

40.6 dBA

40.2 dBA



Nome: 21083109.LD0.s

Annotazioni:

Data: 31/08/2021

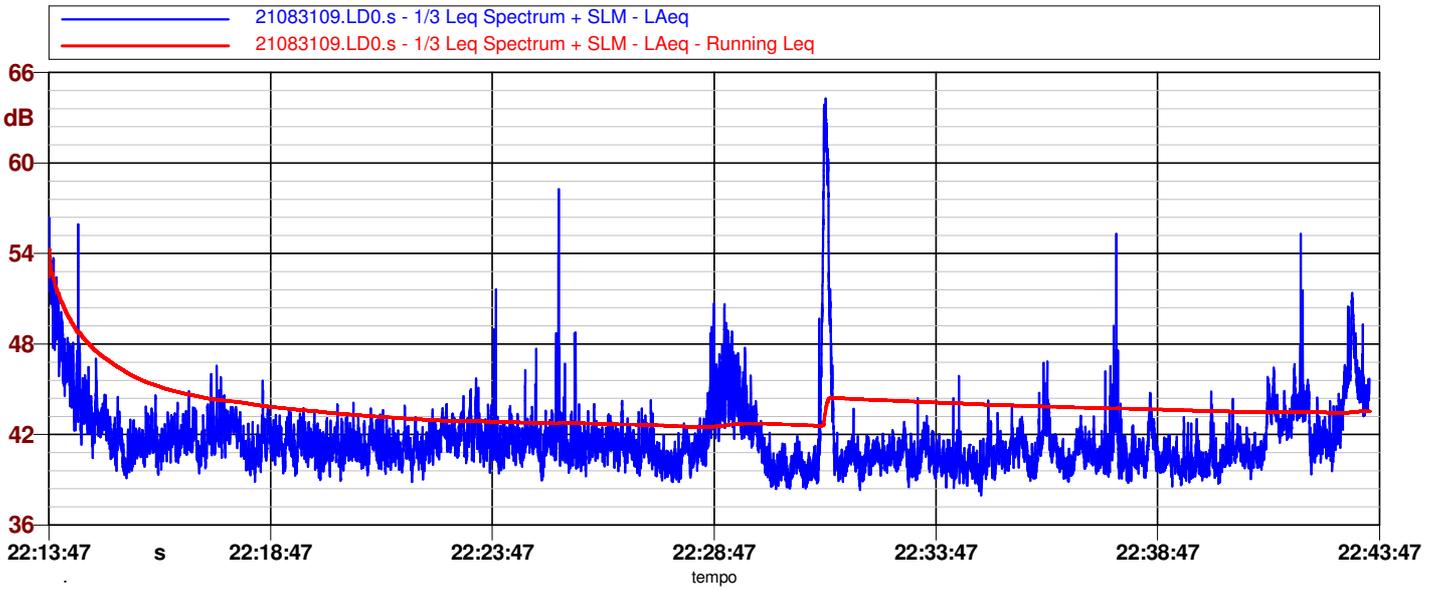
Ora: 22:13:47

Località:

Operatore:

Durata Misura: 1786.2 sec

Strumentazione: 831C 11544



LAeq

LAF min

LAF max

LN50

LN90

LN95

43.5 dBA

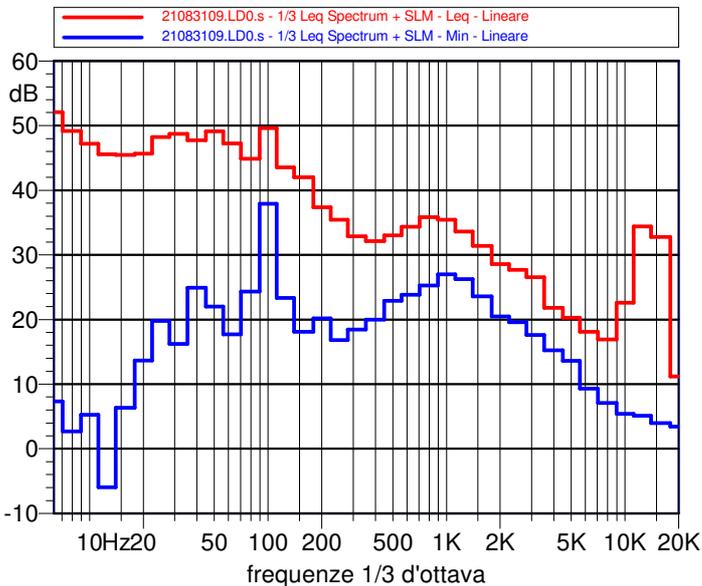
38.0 dBA

64.3 dBA

41.2 dBA

39.8 dBA

39.5 dBA



21083109.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	52.1 dB	315 Hz	32.8 dB
8 Hz	49.2 dB	400 Hz	32.1 dB
10 Hz	47.2 dB	500 Hz	33.0 dB
12.5 Hz	45.5 dB	630 Hz	34.4 dB
16 Hz	45.5 dB	800 Hz	35.8 dB
20 Hz	45.6 dB	1000 Hz	25.4 dB
25 Hz	48.3 dB	1250 Hz	23.6 dB
31.5 Hz	47.7 dB	1600 Hz	21.4 dB
40 Hz	47.7 dB	2000 Hz	28.6 dB
50 Hz	49.1 dB	2500 Hz	27.7 dB
63 Hz	47.2 dB	3150 Hz	26.6 dB
80 Hz	44.9 dB	4000 Hz	21.8 dB
100 Hz	49.6 dB	5000 Hz	20.3 dB
125 Hz	43.5 dB	6300 Hz	18.1 dB
160 Hz	42.0 dB	8000 Hz	16.9 dB
200 Hz	37.4 dB	10000 Hz	12.6 dB
250 Hz	35.4 dB	12500 Hz	12.4 dB

21083109.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	7.3 dB	315 Hz	18.5 dB
8 Hz	2.7 dB	400 Hz	20.0 dB
10 Hz	5.3 dB	500 Hz	22.9 dB
12.5 Hz	-5.9 dB	630 Hz	23.8 dB
16 Hz	6.4 dB	800 Hz	25.3 dB
20 Hz	13.7 dB	1000 Hz	27.0 dB
25 Hz	19.8 dB	1250 Hz	26.3 dB
31.5 Hz	16.2 dB	1600 Hz	23.6 dB
40 Hz	24.9 dB	2000 Hz	20.5 dB
50 Hz	22.0 dB	2500 Hz	19.6 dB
63 Hz	17.7 dB	3150 Hz	17.6 dB
80 Hz	24.3 dB	4000 Hz	15.2 dB
100 Hz	37.9 dB	5000 Hz	13.6 dB
125 Hz	23.4 dB	6300 Hz	9.3 dB
160 Hz	18.1 dB	8000 Hz	7.1 dB
200 Hz	20.2 dB	10000 Hz	5.4 dB
250 Hz	16.8 dB	12500 Hz	5.1 dB

Nome: Rumore residuo 21083103.LD0.s

Annotazioni:

Data: 31/08/2021

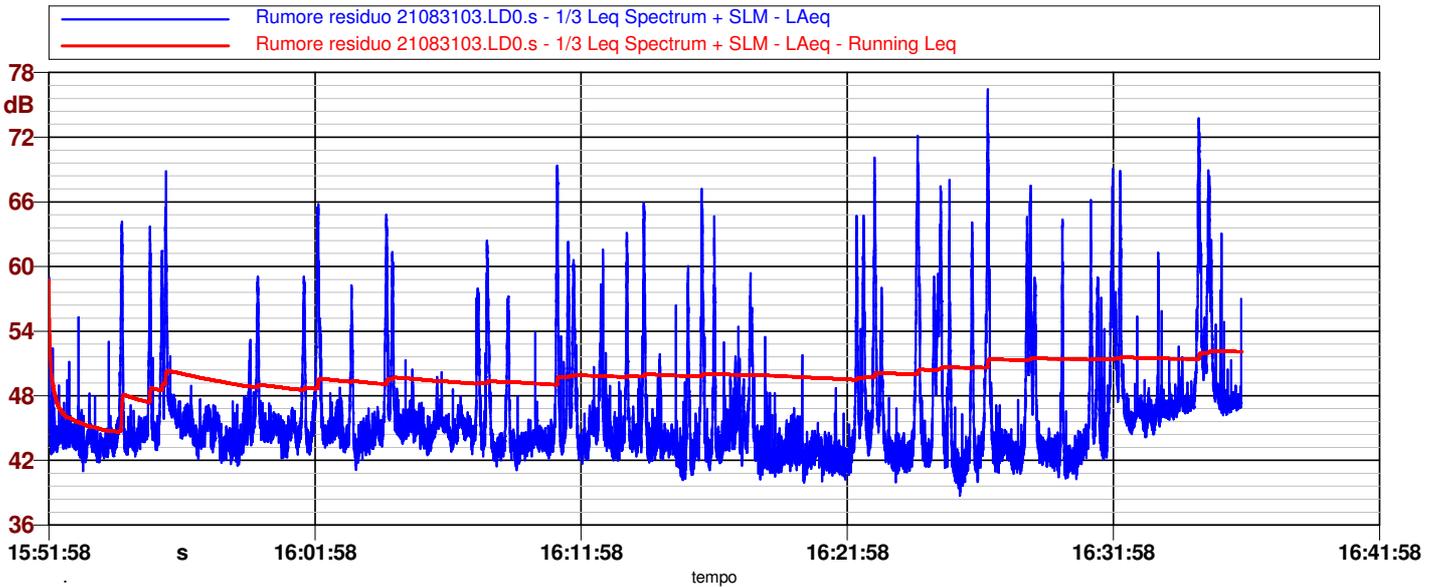
Ora: 15:51:58

Località: Pandino

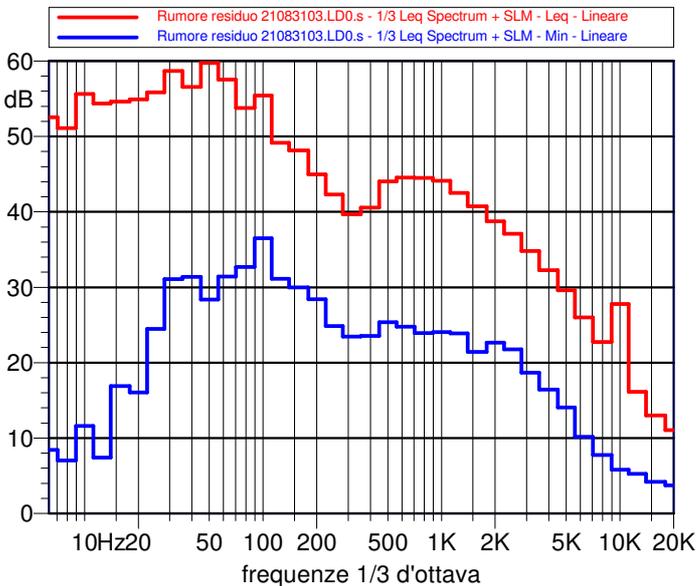
Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 2688.1 sec

Strumentazione: 831C 11544



L_Aeq LAF min LAF max LN50 LN90 LN95
 52.1 dBA 38.7 dBA 76.4 dBA 44.5 dBA 42.3 dBA 41.8 dBA



Rumore residuo 21083103.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	52.5 dB	315 Hz	39.6 dB
8 Hz	51.1 dB	400 Hz	40.6 dB
10 Hz	55.6 dB	500 Hz	44.0 dB
12.5 Hz	54.3 dB	630 Hz	44.5 dB
16 Hz	54.6 dB	800 Hz	44.5 dB
20 Hz	54.9 dB	1000 Hz	44.1 dB
25 Hz	55.8 dB	1250 Hz	42.5 dB
31.5 Hz	58.7 dB	1600 Hz	40.7 dB
40 Hz	56.6 dB	2000 Hz	38.7 dB
50 Hz	59.7 dB	2500 Hz	37.1 dB
63 Hz	57.6 dB	3150 Hz	34.8 dB
80 Hz	53.8 dB	4000 Hz	32.3 dB
100 Hz	55.4 dB	5000 Hz	29.6 dB
125 Hz	49.1 dB	6300 Hz	26.0 dB
160 Hz	48.2 dB	8000 Hz	22.8 dB
200 Hz	44.9 dB	10000 Hz	17.7 dB
250 Hz	42.3 dB	12500 Hz	16.1 dB

Rumore residuo 21083103.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	8.4 dB	315 Hz	23.4 dB
8 Hz	7.0 dB	400 Hz	23.5 dB
10 Hz	11.6 dB	500 Hz	25.4 dB
12.5 Hz	7.4 dB	630 Hz	24.7 dB
16 Hz	16.9 dB	800 Hz	23.9 dB
20 Hz	16.1 dB	1000 Hz	24.1 dB
25 Hz	24.5 dB	1250 Hz	23.9 dB
31.5 Hz	31.0 dB	1600 Hz	21.4 dB
40 Hz	31.4 dB	2000 Hz	22.6 dB
50 Hz	28.4 dB	2500 Hz	21.8 dB
63 Hz	31.4 dB	3150 Hz	28.7 dB
80 Hz	32.7 dB	4000 Hz	16.4 dB
100 Hz	36.5 dB	5000 Hz	14.1 dB
125 Hz	31.1 dB	6300 Hz	10.2 dB
160 Hz	30.0 dB	8000 Hz	7.7 dB
200 Hz	28.4 dB	10000 Hz	5.8 dB
250 Hz	24.8 dB	12500 Hz	5.3 dB

SPECIFICHE UNITÀ ESTERNE

DVM S

DVM S
DIGITAL VARIABLE MULTI



- Doppio Smart Inverter
- Flash Injection
- Alta efficienza
- Gestione semplificata
- Installazione flessibile



Certificazione Eurovent sui modelli:
MINI DVM S ECO modelli 4-5-6-8 HP
DVM S HP/HR modelli 8-10-12-14 HP
DVM S WATER HP/HR modelli 8-10-12 HP

DVM S - POMPA DI CALORE			AM080JXVAGH/EU	AM100JXVAGH/EU	AM120JXVAGH/EU	AM140JXVAGH/EU	AM160JXVAGH/EU	AM180JXVAGH/EU		
Modello	Pompa di calore	DVM S HP	-	-	-	-	-	-		
Modello	Recupero di calore	DVM S HR	-	-	-	-	-	-		
Alimentazione		Φ, #, V, Hz	3,4.380-415,50	3,4.380-415,50	3,4.380-415,50	3,4.380-415,50	3,4.380-415,50	3,4.380-415,50		
Modalità			HP	HP	HP	HP	HP	HP		
Capacità	Capacità nominale	Raffrescamento	HP	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	
			kW	22,40	28,00	33,60	40,00	45,00	50,40	
		Riscaldamento	Btu/h	76,400	95,500	114,600	136,500	153,500	172,000	193,500
			kW	25,20	31,50	37,80	45,00	50,40	56,70	
		Btu/h	86,000	107,500	129,000	153,500	172,000	193,500		
Assorbimento	Potenza assorbita nominale	Raffrescamento	5,00	6,85	8,16	10,93	11,98	12,45		
		Riscaldamento	5,10	6,65	8,03	10,15	11,60	11,90		
	Corrente assorbita nominale	Raffrescamento	8,00	11,00	13,10	17,50	19,20	20,00		
		Riscaldamento	8,20	10,70	12,90	16,30	18,60	19,10		
	Massima corrente assorbita		22,50	29,90	31,30	31,30	40,00	48,90		
Magnetotermico		A	30,00	40,00	40,00	40,00	40,00	50,00		
Efficienza	EER	-	4,48	4,09	4,12	3,66	3,76	4,05		
	COP	-	4,94	4,74	4,71	4,43	4,34	4,76		
	ESEER (HP)	-	ESEER 7.85	ESEER 7.25	ESEER 7.03	ESEER 7.02	ESEER 6.78	ESEER 6.59		
Compressori	Tipologia	-	SSC Scroll x 1	SSC Scroll x 1	SSC Scroll x 1	SSC Scroll x 1	SSC Scroll x 2	SSC Scroll x 2		
	Output	kW x n	(4.39)	(6.39)	(6.39)	(6.39)	(4.39 x 2)	(6.39 x 2)		
	Modello	-	DS-GA046FAVA x 1	DS-GB066FAVB x 1	DS-GB066FAVB x 1	DS-GB066FAVB x 1	DS-GA046FAVA x 2	DS-GB066FAVB x 2		
	Olio	Tipologia	PVE	PVE	PVE	PVE	PVE	PVE		
Ventilatore	Tipologia	-	Propeller	Propeller	Propeller	Propeller	Propeller	Propeller		
	Output x n	W	830,0	830,0	830,0	620,0 x 2	620,0 x 2	620,0 x 2		
	Portata aria	m³/min	170	170	220	255	255	290		
	Pressione statica esterna	Max.	mmH₂O	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	
		Pa	78,40	78,40	78,40	78,40	78,40	78,40	78,40	
Tubazioni frigorifere	Tubazione liquido	Φ, mm	9,52	9,52	12,70	12,70	12,70	15,88		
		Φ, inch	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"		
	Tubazione gas	Φ, mm	19,05	22,22	28,58	28,58	28,58	28,58		
		Φ, inch	3/4"	7/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"		
	Tubazione gas (HR)	Φ, mm	-	-	-	-	-	-		
		Φ, inch	-	-	-	-	-	-		
Limiti installazione	Lunghezza max	m	200 (220)	200 (220)	200 (220)	200 (220)	200 (220)	200 (220)		
	Dislivello max	m	110 (40)	110 (40)	110 (40)	110 (40)	110 (40)	110 (40)		
Cavi collegamento	Cavo di potenza	mm²	-	-	-	-	-	-		
	Cavo di comunicazione	mm²	0,75 ~ 1,50	0,75 ~ 1,50	0,75 ~ 1,50	0,75 ~ 1,50	0,75 ~ 1,50	0,75 ~ 1,50		
Refrigerante	Tipologia	-	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A		
	Carica di fabbrica	kg	5,50	5,50	6,50	7,70	7,70	8,40		
Rumorosità	Pressione sonora	dB(A)	57,00	58,00	62,00	61,00	63,00	64,00		
	Potenza sonora	dB(A)	77,00	79,00	81,00	81,00	83,00	86,00		
			186,0	197,0	210,0	239,0	269,0	307,0		
Dimensionali	Peso netto	DVM S HP	kg	186,0	197,0	210,0	239,0	269,0	307,0	
		DVM S HR	kg	-	-	-	-	-	-	
	Peso imballato	DVM S HP	kg	202,0	213,0	223,0	258,0	288,0	326,0	
		DVM S HR	kg	-	-	-	-	-	-	
Dimensioni nette (WxHxD)	mm	880 x 1695 x 765	880 x 1695 x 765	880 x 1695 x 765	1295 x 1695 x 765	1295 x 1695 x 765	1295 x 1695 x 765			
Dimensioni imballo (WxHxD)	mm	948 x 1887 x 832	948 x 1887 x 832	948 x 1887 x 832	1363 x 1887 x 832	1363 x 1887 x 832	1363 x 1887 x 832			
Range di funzionamento	Raffrescamento	°C	-5,0 ~ 48,0	-5,0 ~ 48,0	-5,0 ~ 48,0	-5,0 ~ 48,0	-5,0 ~ 48,0	-5,0 ~ 48,0		
	Riscaldamento	°C	-25,0 ~ 24,0	-25,0 ~ 24,0	-25,0 ~ 24,0	-25,0 ~ 24,0	-25,0 ~ 24,0	-25,0 ~ 24,0		

Condizioni di test: Capacità di raffreddamento nominale: temperatura aria interna 27°C (bulbo secco) / 19°C (bulbo umido); temperatura aria esterna 35°C (bulbo secco) / 24°C (bulbo umido)
Capacità di riscaldamento nominale: temperatura aria interna 20°C (bulbo secco) / 15°C (bulbo umido); temperatura aria esterna 7°C (bulbo secco) / 6°C (bulbo umido)
Lunghezza equivalente tubazione refrigerante: 7,5 m; Dislivello: 0 m - Valore di pressione sonora acquisito in camera anecoica. Il valore potrebbe variare in funzione delle condizioni installative.

Per la nostra politica di migliorata continua dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare senza alcun obbligo di preavviso le caratteristiche sopra riportate.