

NEW STONE WOOL LINE

VIDALENGO, ITALY

BASIC DESIGN

Cliente/Client:

ISOVER - SAINT GOBAIN
Via Ettore Romagnoli, 6 - 20146 Milano



Progettista/Designer:



Via A. Mazzi, 32 - 24018 Villa d'Almè - (BG)
T. +39 035/ 63 13 111 F. +39 035/ 54 50 66
info@etseng.it - www.etseng.it

Sistema di Gestione Integrato certificato:
UNI EN ISO 9001
UNI ISO 45001

UNI EN ISO 14001
Sistema di Gestione BIM conforme UNI PdR 74:2019
Responsabilità Sociale d'Impresa SA8000:2014

UNI ISO/IEC 27001
UNI ISO 37001
Diversità e Inclusione UNI ISO 30415

Titolo elaborato/Document Title:

Generale
Elaborati generali
Valutazione previsionale di impatto acustico

Codice elaborato/Document Number:

Issuer	Factory	Unit	Sector	Group	Type	Number	Campaign	Area	Revision
ETS	VI	21	130	10	Z	0001	1	PA00	V1

Scala/Scale: - Data/Date: 20/10/2025 Num. commessa/Proj. number: 0296-2024

Redatto/Drafted	Verificato/Checked	Approvato/Approved	Descrizione/Description			Data/Date	Rev.
Romano	Piazzalunga	Parietti	Emissione			20/10/2025	V1

This work is the exclusive property of E.T.S. S.p.A. and is bound by the laws on literary property. Reproduction and/or delivery to third parties without the express consent of E.T.S. S.p.A. is forbidden.

Indice

1	PREMESSA	2
2	LIMITI VIGENTI	3
2.1	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	3
2.2	LIMITI PIANI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	3
3	DESCRIZIONE CICLO PRODUTTIVO	7
4	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	9
4.1	PREMESSA	9
4.2	RISULTATO MISURAZIONI	11
5	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	13
5.1	METODO DI VALUTAZIONE	13
5.2	PREDISPOSIZIONE MODELLO DI CALCOLO	13
5.2.1	Premessa	13
5.2.2	Predisposizione del modello geometrico	14
5.2.3	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	14
5.2.4	Specifiche di calcolo	20
5.3	CALCOLO LIVELLI SONORI EMESSI DALL'ATTIVITÀ	21
5.4	STIMA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI "ACCETTABILITÀ AMBIENTALE"	21
6	CONCLUSIONI	25
7	ISCRIZIONE ENTECA TCA	26

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di effettuare la previsione di impatto acustico relativa all'ampliamento dello stabilimento della Società SAINT-GOBAIN ISOVER in località Vidalengo del Comune di Caravaggio (Bg).

La Società è specializzata nella produzione di materiali isolanti a base di fibra di vetro e sta pianificando di convertire un impianto esistente in forno per lana di roccia e linea di fibratura.

La valutazione previsionale è stata condotta con la seguente metodologia:

1. classificazione acustica dell'area in base alla normativa vigente;
2. valutazione impatto acustico attuale;
3. caratterizzazione acustica dell'attività in base alle informazioni ricevute dal committente;
4. stima previsionale in relazione ai limiti di "accettabilità ambientale" previsti dal piano di classificazione acustica.

Di seguito vengono indicati la metodologia di lavoro e i risultati ottenuti.

2 LIMITI VIGENTI

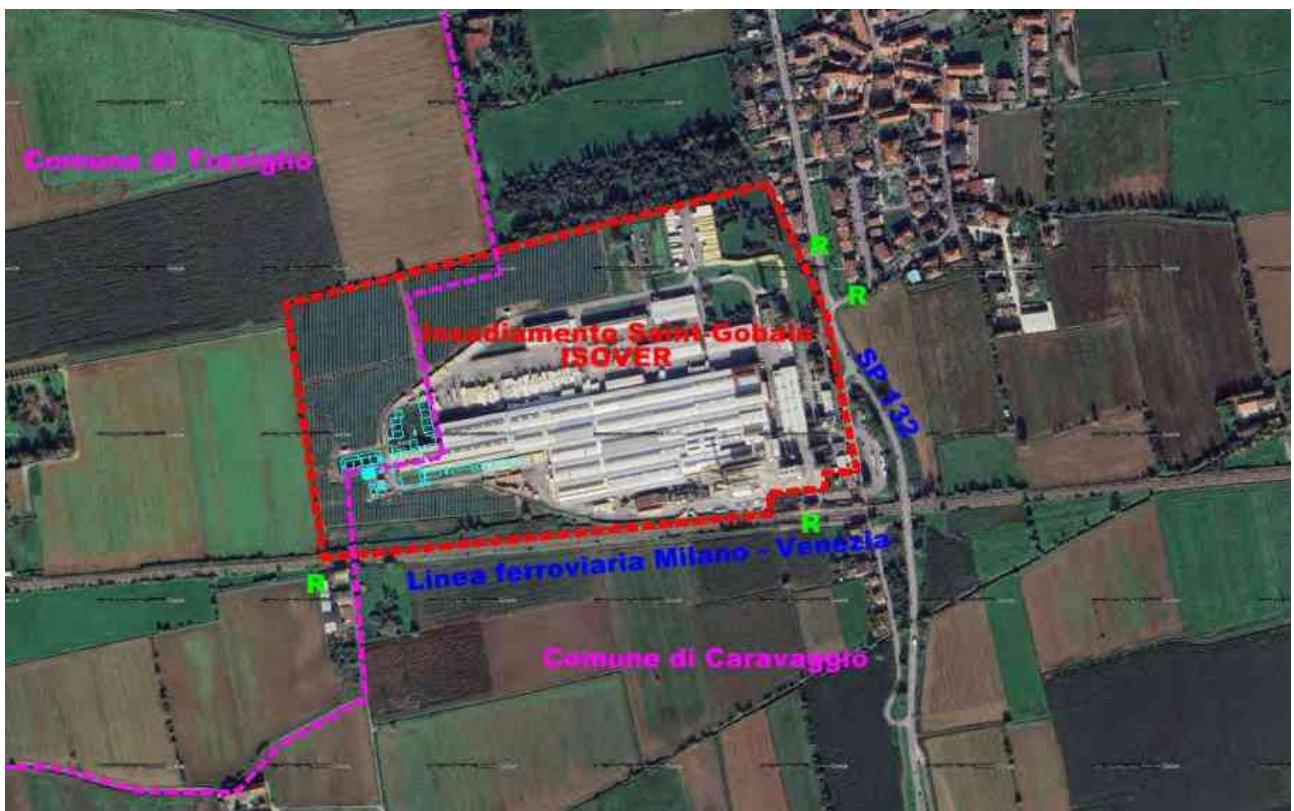
2.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- Legge 26 ottobre 1995, n.447 e s.m.i. "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore";
- L.R. 13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- L.R. 13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- DGR Regione Lombardia n. VII/8313 dell'08/03/2022 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico" e s.m.i.

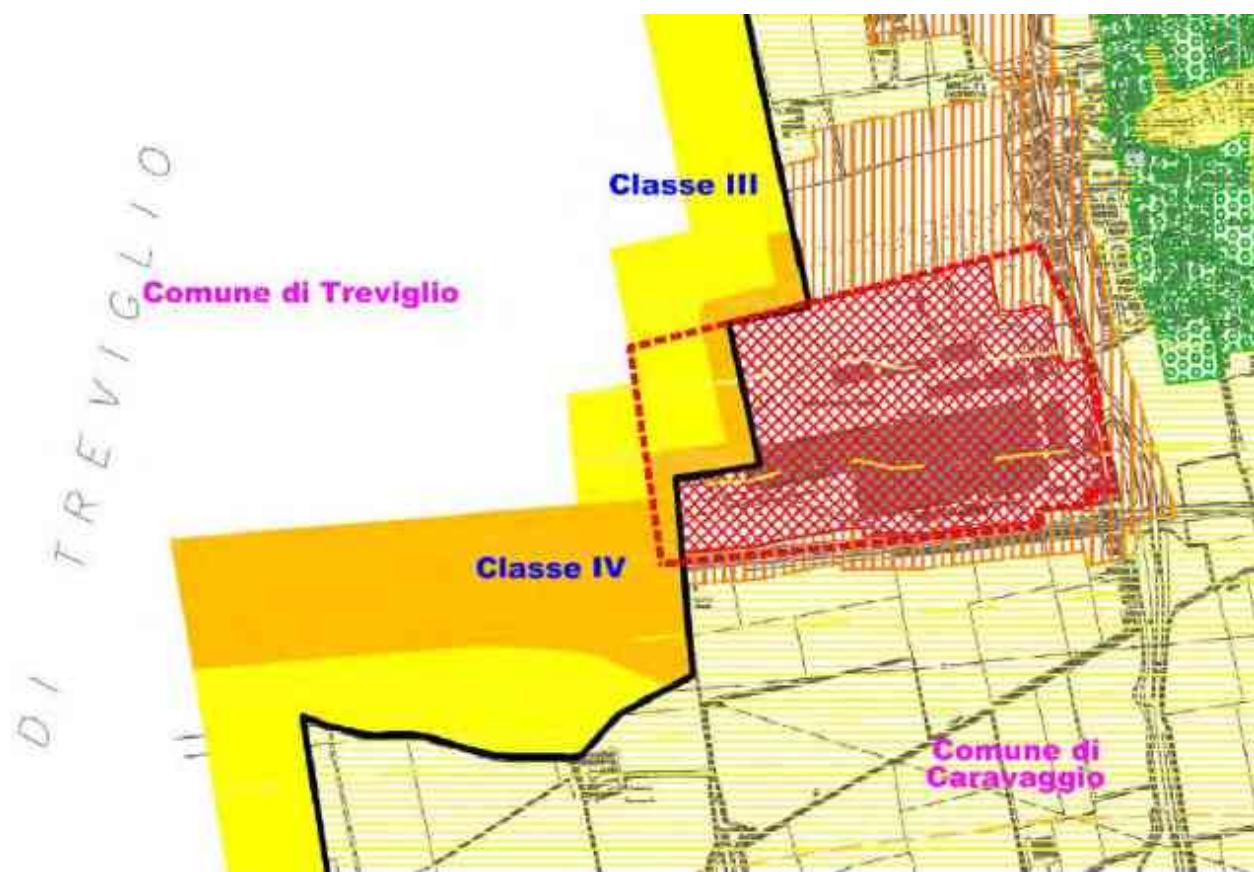
2.2 LIMITI PIANI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

L'insediamento in oggetto (perimetro tratteggiato in rosso nella seguente figura) è collocato in un contesto misto produttivo - agricolo – residenziale interessato dalla presenza di significative infrastrutture di trasporto costituite dalla SP 132 e dalla linea ferroviaria Milano Venezia (la cui stazione di Vidalengo si trova immediatamente a sud dello stabilimento).

L'area dello stabilimento è ricompresa nei territori comunali di Treviglio e Caravaggio (il confine tra i due Comuni è rappresentato con linea tratteggiata in magenta nella figura). Con la lettera "R" in verde sono indicate le abitazioni più vicine. I principali elementi oggetto del progetto di ampliamento sono riportati in colore ciano.



Nelle figure seguenti si riportano gli stralci dei vigenti piani di classificazione acustica, da cui emerge che l'insediamento in oggetto ricade nelle classi III, IV e V, mentre le abitazioni più vicine nella classe IV.



Alla luce di quanto riportato risulta che, nell'intorno dell'insediamento, vigono i seguenti limiti:

- di emissione - LeqTR in dBA, ovvero i valori massimi di rumore che la sorgente può emettere, misurati in prossimità della sorgente stessa in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturno (22.00-6.00)
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55

- assoluti di immissione - LeqTR in dBA, ovvero i valori massimi di rumore che possono essere immessi dall'insieme di tutte le sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurati in prossimità dei ricettori:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturno (22.00-6.00)
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60

- differenziali di immissione - LeqTM in dBA, applicabili esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi e determinati dalla differenza (aritmetica) tra i livelli equivalenti di rumore ambientale e residuo.

Questi limiti sono pari a 5 dBA per il periodo diurno 6.00 – 22.00 e a 3 dBA per il periodo notturno 22.00 – 6.00.

Essi non si applicano quando sono verificate entrambe le seguenti condizioni:

- rumore a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni;
- rumore a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni.

Non si applicano inoltre alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il DM 16/03/98 introduce alcuni criteri correttivi K_i per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali e tonali a bassa frequenza (quest'ultime nell'intervallo di frequenze tra 20 Hz e 200 Hz, esclusivamente per il periodo notturno), pari a 3 dBA.

Infine, esclusivamente durante il periodo diurno, prevede delle depenalizzazioni per presenza di rumore a tempo parziale complessivamente inferiore a 1 ora ed a 15 minuti al giorno, pari rispettivamente a 3 e 5 dBA.

I ricettori ricadono all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali e/o ferroviarie stabilite dai DPR n. 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447" e dal DPR n. 459/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

All'interno di queste fasce di pertinenza vige un doppio regime di limiti, uno per le infrastrutture e uno per tutte le altre sorgenti.

3 DESCRIZIONE CICLO PRODUTTIVO

La Società SAINT-GOBAIN ISOVER è specializzata nella produzione di materiali isolanti a base di fibra di vetro e nell'insediamento in oggetto svolge un'attività a ciclo continuo 7 gg/settimana su tre turni.

Nella **Figura 1** allegata è riportata la planimetria generale dello stabilimento con evidenziata la zona interessata dal progetto di ampliamento in oggetto.

Attualmente i cicli di lavorazione sono i seguenti:

- Ricevimento materie prime vetrose e preparazione miscela vetrificabile
- Ricevimento materie prime organiche e preparazione appretti
- Fusione
- Fibraggio e apprettatura
- Ricezione
- Essiccazione/polimerizzazione
- Dimensionamento e imballaggio
- Lavorazione Calibel
- Triturazione

Le fonti di rumore continuo (24 h/gg periodo diurno e notturno) sono essenzialmente:

Impianti produttivi

- Forno
- Linea E, zona ricezione-fibraggio
- Linea E, zona stufa
- Reparto resine-appretti
- Impianto politriturazione

Impianti di servizio

- Cabina metano
- Compressori (2 gruppi)
- Soffianti
- Impianto riciclo acque di lavaggio
- Torri di raffreddamento
- Ventilatori aerazione cabine elettriche

Le fonti di rumore discontinuo (attive in solo periodo diurno) sono:

- Operazioni di caricamento silos di stoccaggio materie prime (circa 2 ore/gg)
- Impianto lana triturata ("trituratore"), attivo in modo discontinuo sui 2 turni diurni
- Movimentazione mezzi e prodotti finiti (discontinuo nell'arco dell'intera giornata)

Per quanto riguarda il progetto di ampliamento in oggetto, la Società sta pianificando di convertire un impianto esistente in forno per lana di roccia e linea di fibratura.

Questo forno per lana di roccia è di tipo SMB, un forno di nuova generazione con una nuova linea di produzione.

Il progetto riguarderà opere civili, strutturali ed edili:

- modifica dell'edificio logistico esistente per installare le apparecchiature di fine linea di produzione;
- smantellamento parziale del timpano dell'edificio di produzione;
- costruzione del nuovo edificio del forno (con forno SBM, motore di fibratura, formatura e pendolo);
- costruzione del nuovo impianto di produzione batch;
- costruzione del nuovo impianto di stoccaggio;
- costruzione dell'edificio elettrico principale e delle sottostazioni;
- costruzione dell'area impianti (filtri, nuovo camino);
- modifica e ampliamento dell'area servizi;
- vari lavori di tubazioni interrate.

Il nuovo forno SBM verrà installato nel nuovo edificio del forno.

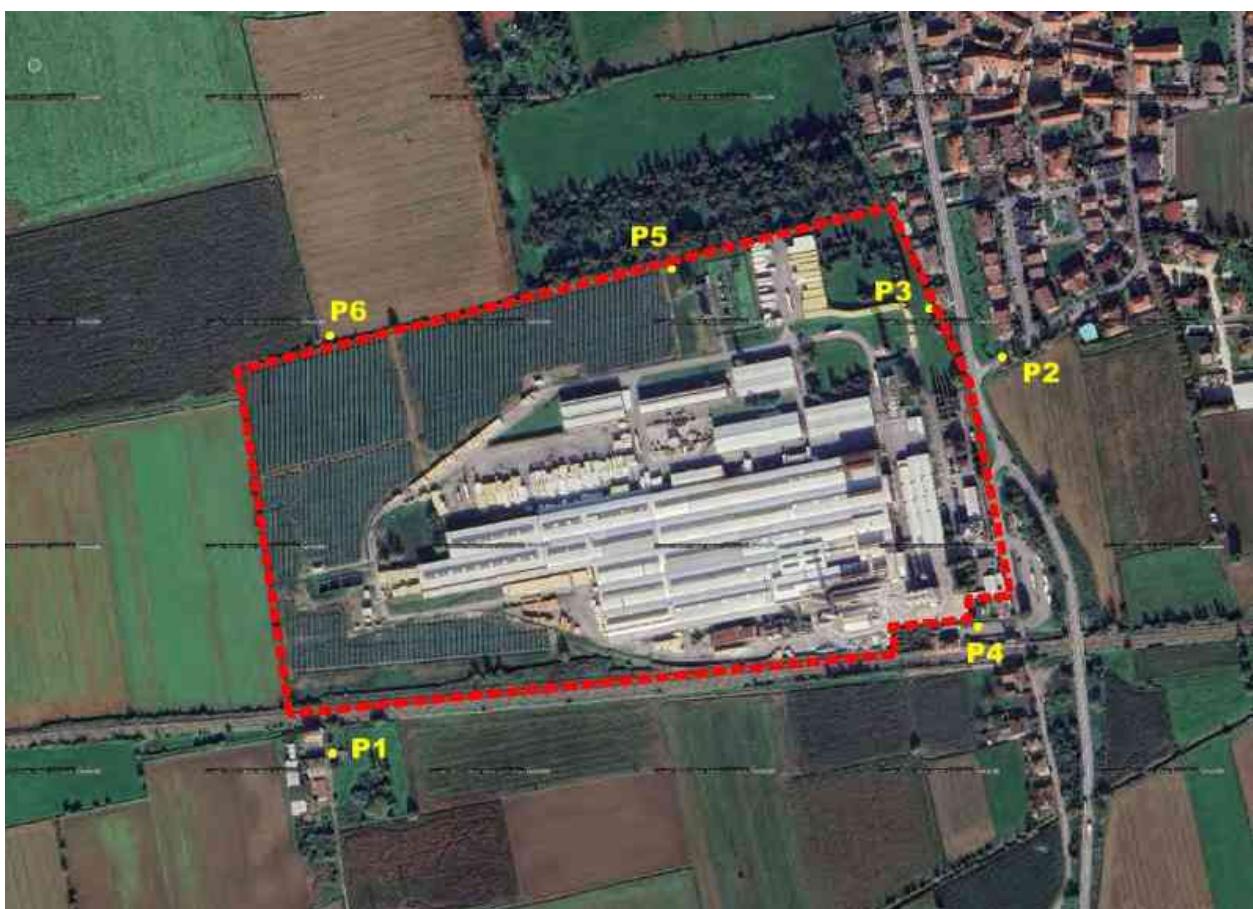
La nuova linea di produzione verrà installata nell'edificio logistico esistente.

4 VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO ATTUALE

4.1 PREMESSA

Per caratterizzare l'impatto acustico attuale sono state effettuate due serie di misurazioni (una in periodo diurno e una in quello notturno) relative al livello di rumore ambientale, in corrispondenza delle sei postazioni indicate nelle seguenti figure e fotografie.

Non è stato possibile effettuare misure del livello di rumore residuo in quanto lo spegnimento degli impianti avrebbe causato gravi ripercussioni sull'attività, che viene svolta a ciclo continuo 7 gg/settimana su tre turni



Postazione P1



Postazione P2



Postazione P3



Postazione P4



Postazione P5



Postazione P6



In tutte le postazioni il microfono è stato posizionato a 4 m dal piano campagna.

I rilievi sono stati eseguiti nelle date 08/01/25 (misure diurne) e 09/01/25 (misure notturne) in condizioni meteo conformi al D.M. 16/03/98, con due fonometri-analizzatori di rumore "real Time" Larson Davis 831 e 824 di cui nelle **Appendici 1 e 2** si allegano i relativi certificati di taratura (lo strumento 824 è stato utilizzato per le misure nelle postazioni P1 e P2, l'831 nelle postazioni P3, P4, P5 e P6).

Prima e dopo la serie di misure gli strumenti sono stati calibrati con apposito strumento; la differenza tra le due letture è stata entro gli 0,5 dB previsti dal D.M. 16/03/98.

4.2 RISULTATO MISURAZIONI

I risultati sono riportati nelle **Appendici 3 e 4** e riassunti nelle tabelle di seguito riportate.

In particolare si forniscono i valori dei seguenti parametri:

- ❖ livello sonoro equivalente ponderato "A" (L_{Aeq}) relativo all'intero periodo di misura di 30 minuti, arrotondato a 0,5 dB;
- ❖ i livelli percentili ponderati "A" con costante di tempo "Fast" (L_{A1}, L_{A10}, L_{A50}, L_{A95});
- ❖ il livello minimo in dBA.

Non sono state rilevate componenti tonali o impulsive che determinato le penalizzazioni stabilite dal DM 16/03/98.

Misure svolte nel periodo diurno.

N. Mis.	Postaz.	L _{Aeq,30min} dBA	L1	L10	L50	L90	L95	Lmin.
1	P1	53.5	68.9	44.5	39.1	36.8	36.2	34.5
2	P2	63.0	71.6	66.0	60.9	54.2	52.4	45.2
3	P6	47.0	55.3	50.6	43.8	41.3	40.8	38.5
4	P4	57.5	69.4	58.8	54.1	51.4	50.9	49.2
5	P3	57.0	65.5	60.4	54.7	48.6	47.0	42.9
6	P5	47.0	55.3	49.6	45.1	42.9	42.5	41.1

Misure svolte nel periodo notturno.

N. Mis.	Postaz.	L _{Aeq,30min} dBA	L1	L10	L50	L90	L95	Lmin.
1	P1	49.5	65.6	46.6	37.1	35.8	35.4	32.7
2	P2	55.5	70.5	62.1	49.8	44.4	43.8	40.4
3	P4	57.0	66.5	56.8	53.8	52.8	52.5	51.6
4	P3	51.0	60.7	54.4	46.6	43.3	42.7	40.3
5	P5	46.0	57.6	45.0	43.3	42.4	42.2	41.0
6	P6	45.5	56.7	47.7	41.1	38.2	37.7	35.8

Tutte le misure sono state influenzate dal contributo determinato dalle infrastrutture di trasporto, in particolare quelle presso le postazioni P4, P2 e P3.

Questo contributo, data l'esistenza del doppio regime di limiti all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto, dovrebbe essere scorporato prima del confronto con i limiti di emissione e assoluti di immissione.

Dal momento che la rumorosità prodotta dall'attività è pressoché costante, diversamente da quella prodotta dalle infrastrutture di trasporto in oggetto, questa operazione di scorporo può essere effettuata in linea di massima confrontando i limiti dei piani di classificazione acustica con i livelli percentili L90 delle misure.

Alla luce di questo criterio presso tutte le postazioni di misura risulta che i livelli immessi sono conformi ai limiti assoluti di immissione previsti per la classe IV in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno.

Si evidenzia in ogni caso che i livelli di pressione sonora misurati, essendo le postazioni utilizzate come riferimento collocate anche a centinaia di metri dalle sorgenti, sono fortemente influenzati dalle condizioni atmosferiche, in particolare dalla pressione, dalla temperatura, dall'umidità relativa dell'aria, dal gradiente termico e dalla velocità e direzione del vento; a parità di emissioni delle sorgenti i livelli misurati potrebbero quindi variare anche di diversi dB.

5 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

5.1 METODO DI VALUTAZIONE

La valutazione previsionale di impatto acustico consiste nella determinazione della rumorosità che si verrà a produrre durante lo svolgimento dell'attività (den. rumore ambientale) e nel successivo confronto con i livelli di rumore residuo (ad attività spenta) e i limiti previsti dai piani di classificazione acustica.

I livelli di rumore ambientale da utilizzare per la verifica del rispetto dei limiti sono costituiti dalla somma dei contributi prodotti da tutte le sorgenti dell'attività.

Per la presente valutazione i livelli di rumore ambientale sono stati ottenuti sommando quelli misurati, prodotti dall'attività esistente, a quelli stimati dovuti alle sorgenti in progetto.

Le stime sono state effettuate sulla base dei dati tecnici e documentali disponibili, applicando procedure riportate in norme dedicate e utilizzando programmi di calcolo specifici per la previsione della propagazione del suono in ambiente chiuso e all'aperto.

5.2 PREDISPOSIZIONE MODELLO DI CALCOLO

5.2.1 Premessa

Per la stima dei contributi determinati dalle sorgenti in progetto è stato utilizzato il software di simulazione CadnaA specificatamente dedicato alla modellazione della propagazione del suono generato da diversi tipologie di sorgenti.

Il software prende in considerazione le variabili più importanti per un dato sito, come la disposizione degli edifici, la topografia, le barriere, il tipo di terreno, gli effetti meteorologici, etc. sfruttando per la simulazione la tecnica del ray-tracing inverso; i raggi sonori vengono "lanciati" dal ricevitore alla sorgente e le loro traiettorie sono rappresentate dai raggi diretti, riflessi e rifratti e da una combinazione degli ultimi due.

Nella propagazione dell'energia sonora sono stati considerati gli effetti dovuti a:

- divergenza sferica;
- assorbimento da parte dell'atmosfera e di eventuali ostacoli (edifici, muri etc.);
- diffrazione sui bordi degli stessi ostacoli;
- effetto del suolo (assorbimento o riflessione in grado più o meno elevato secondo le caratteristiche).

Gli algoritmi di calcolo che quantificano gli effetti descritti si basano sui modelli di Kurze e Anderson per i fenomeni di diffrazione, di Chien e Soroka per l'effetto del suolo e Delany e Bazley per l'impedenza acustica del terreno.

Il lavoro è consistito nelle fasi di seguito schematicamente riportate:

- predisposizione del modello tridimensionale relativo allo stato dei luoghi ;

- calcolo dei livelli sonori determinati dall'attività mediante lo standard di calcolo ISO 9613:2024.

5.2.2 Predisposizione del modello geometrico

Il modello geometrico tridimensionale utilizzato è stato costruito sulla base degli elaborati messi a disposizione e della cartografia messa a disposizione on line dalla Regione (CTR).

Gli edifici sono disegnati partendo dalla linea del loro contorno in pianta ed appoggiati alla ricostruzione della geometria del terreno ad una quota pari a quella del terreno in quel punto.

5.2.3 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore significative per la valutazione in oggetto indicate dal committente sono evidenziate nella planimetria riportata in **Appendice 5** unitamente ai loro livelli di emissione sonora forniti dal committente.

Le macchine e/o impianti non presi in considerazione emettono una rumorosità non significativa nel contesto oppure verranno attivate solo occasionalmente (ad esempio lo skid O₂ - sorgente N18 verrà attivata solamente per 5 minuti ogni due giorni).

Per tutte le sorgenti ad eccezione del traffico indotto, della pala gommata (sorgente N02), dei raffreddatori adiabatici e della torre di raffreddamento (sorgenti N01) è stato utilizzato uno spettro di tipo rosa in quanto non sono noti gli spettri di emissione.

Per il traffico indotto e la pala gommata sono stati utilizzati gli spettri emessi dall'automezzo tipo indicato e per le torri di raffreddamento gli spettri forniti dal produttore.

Il ventilatore SBM (N07) è stato inserito nel modello acustico applicando una riduzione delle emissioni sonore pari a 10 dBA rispetto ai livelli sonori forniti dal committente.

In corrispondenza dei raffreddatori adiabatici e della torre di raffreddamento (sorgenti N01) è stata prevista la realizzazione di una barriera antirumore alta 6.5 m dal piano campagna.

Le sorgenti sono state inserite nel modello come puntuali, areali verticali e areali orizzontali, come di seguito indicato.

Sorgenti puntiformi

Num.	Impianto	Funzionamento						Spettro livello potenza sonora in dBA	Livello potenza sonora
		24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24		
N03	Ventilatori di scarico							63 Hz	
N04	Ventilatore filtro forming							125 Hz	
N05	Ventilatore di scarico del forno di polimerizzazione							250 Hz	
N06	Ventilatore di deumidificazione del forno di stagionatura							500 Hz	
N07	Ventilatore filtro SBM							1000 Hz	
N08	Ventilatore con filtro per area di taglio							2000 Hz	
N21	F1 - Filtro depolveratore per apparecchiature ATEX	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	4000 Hz	
N22	F2 - Filtro depolveratore per apparecchiature non ATEX	55,0	55,0	65,0	65,0	65,0	65,0	8000 Hz	
		65,0	65,0	75,0	75,0	75,0	75,0	10000 Hz	
		72,0	72,0	82,0	82,0	72,0	72,0	12000 Hz	
		78,0	78,0	88,0	88,0	78,0	78,0	14000 Hz	
		81,0	81,0	91,0	91,0	81,0	81,0	16000 Hz	
		82,0	82,0	92,0	92,0	82,0	82,0	18000 Hz	
		82,0	82,0	92,0	92,0	82,0	82,0	20000 Hz	
		80,0	80,0	90,0	90,0	80,0	80,0	22000 Hz	
		88,0	88,0	98,0	98,0	88,0	88,0	24000 Hz	
		90,0	90,0	100,0	100,0	90,0	90,0	26000 Hz	

Come precedentemente indicato, al ventilatore SBM (N07) è stata applicata un'attenuazione di 10 dBA rispetto ai livelli sonori desunti dalle informazioni ricevute dal committente, riportati nella precedente tabella.

Sorgenti areali verticali e orizzontali

Con queste tipologie di sorgenti sono stati inseriti nel modello di calcolo i seguenti impianti:

- N. 3 raffreddatori adiabatici e n. 1 torre di raffreddamento (N01);
- Edificio forno (N11, N12, N13);
- Impianto alimentazione (N10, N17);
- Edificio produzione (N14, N15, N16, N19, N20).

Nei casi in cui le sorgenti sono collocate all'interno di edifici (forno, alimentazione e produzione) il calcolo della potenza sonora/mq di queste sorgenti è stato effettuato mediante la seguente equazione, riportata nella norma UNI EN 12354-4 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Trasmissione del rumore interno all'esterno":

$$L_w = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \log \frac{S}{S_0} \quad \text{dB}$$

dove:

L_w = livello di potenza sonora della parete o elemento, in dB;

$L_{p,in}$ = livello di pressione sonora all'interno dell'edificio, a una distanza da 1 m a 2 m dalla parete o elemento, in dB;

C_d = fattore di diffusività del campo sonoro, a livello dalla parete o elemento considerato, variabile da 0 dB a -6 dB;

R' = potere fonoisolante apparente della parete o elemento, in dB;

S = area della parete o elemento, in mq;

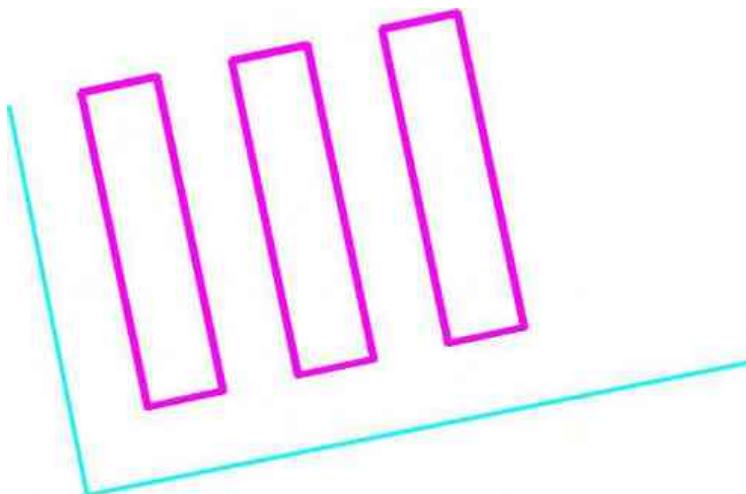
S_0 = area di riferimento, pari a 1 mq.

Svolgendo i calcoli si ottengono i livelli di potenza sonora/mq delle sorgenti areali verticali e orizzontali collocate a 0.05 m dalle superfici esterne riportati nelle seguenti tabelle, a seconda della sorgente considerata.

Raffreddatori adiabatici e torre di raffreddamento (N01)

Ognuna di queste macchine (n. 3 raffreddatori adiabatici e n. 1 torre di raffreddamento) è stata inserita nel modello mediante quattro sorgenti areali verticali (i quattro lati verticali del parallelepipedo che forma l'inviluppo della macchina) e una orizzontale (la superficie superiore) con i livelli di potenza sonora riportati nelle schede tecniche indicate in **Appendice 6a** (raffreddatori adiabatici) e **Appendice 6b** (torre di raffreddamento), incrementati di 2 dBA (tolleranza in genere indicata per le misure eseguite ai sensi della specifica CTI ATC 128-2019).

Come anticipato nelle pagine precedenti, a 3 m dai raffreddatori adiabatici in direzione dei ricettori più vicini è stata prevista la realizzazione di una barriera antirumore, indicata in ciano nella figura seguente.



La barriera deve essere realizzata scollegata strutturalmente dalle macchine, con un'altezza ≥ 6.5 m dal piano campagna e una lunghezza di 41 m, per una superficie complessiva di 267 mq ca.

I pannelli dovranno essere caratterizzati da un potere fonoisolante $R_w \geq 35$ dB e sul lato interno rivolto verso le macchine da un coefficiente di assorbimento acustico medio certificato alle bande 125 Hz – 4000 Hz ≥ 0.7 .

Edificio forno (N11, N12, N13)

Le pareti dell'edificio in cui sarà installato il forno sono state previste in pannelli metallici con struttura a sandwich fonoisolanti/fonoassorbenti (microforati sul lato interno) con le seguenti caratteristiche:

- spessore lamiera cieca lato esterno: ≥ 0.6 mm;
- spessore complessivo pannello: ≥ 100 mm;
- spessore e tipo riempimento intercedente: 100 mm, lana di roccia densità 100 Kg/mc;
- potere fonoisolante ≥ 36 dB.

Di seguito si riporta il potere fonoisolante "R" per bande di frequenza in dB di un pannello di questo tipo in commercio.

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Rw
16	21	26	33	38	37	46	46	36

I valori dei coefficienti di fonoassorbimento utilizzati sono stati i seguenti:

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
0,20	0,41	0,63	0,65	0,65	0,61	0,57	0,57

Il locale che contiene la fiberizing machine è stato previsto delimitato da quattro pareti interne realizzate in Poroton 800 sp. 25 cm, intonacate sul lato interno. In corrispondenza delle facciate queste pareti dovranno essere realizzate mantenendo un'intercapedine di aria di un paio di cm con il pannello metallico esterno.

Il 50 % delle superfici interne di questo locale sono inoltre state previste rivestite con pannelli fonoassorbenti aventi le medesime prestazioni del pannello in lamiera di cui sopra utilizzato per le facciate.

È necessario che la soletta su cui verrà posizionata la fiberizing machine sia scollegata dal resto delle strutture oppure che la macchina venga installata su idonei supporti antivibranti.

I livelli di potenza sonora in dBA/mq delle facciate ottenuti applicando l'equazione di cui sopra sono i seguenti.

Locale fiberizing machine

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
42	53	52	49	44	40	35	33	57

Locale fiberizing workshop

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
40	45	48	47	45	47	38	37	54

Le restanti facciate e la copertura della Furnace Building senza aperture

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
20	25	28	27	25	27	18	17	34

Le facciate della Furnace Building con aperture

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
23.2	31.4	38.1	43.1	46.3	47.5	47.2	45.1	53

Impianto alimentazione (N10, N17)

Prevedendo di utilizzare il medesimo rivestimento utilizzato per l'edificio del forno si ottengono i seguenti livelli di potenza sonora in dBA/mq.

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
21	25	27	26	24	26	17	16	33.2

Edificio produzione (N14, N15, N16, N19, N20)

In questo caso dal momento che le prestazioni fonoisolanti dei vari elementi che costituiscono le facciate non sono note è stato utilizzato il potere fonoisolante composito per bande di frequenza riportato nella seguente tabella, ritenuto cautelativo.

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Rw
11	14	18	23	28	33	38	40	28

In presenza di aperture è stato stimato il potere fonoisolante composito; in particolare quello della facciata sud rivolta verso l'esterno dell'insediamento è il seguente.

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Rw
9	11	12	13	14	14	14	14	14

I livelli di pressione sonora all'interno dell'edificio, a una distanza da 1 m dalle pareti, sono stati stimati mediante un modello di calcolo predisposto con software di acustica architettonica (nello specifico il CadnaR), in cui gli impianti sono stati approssimati a parallelepipedi con un livello di potenza sonora/mq tale da determinare a 1 m di distanza i livelli di pressione sonora forniti dal committente.

In base ai calcoli effettuati è stato stimato il seguente livello medio di pressione sonora, in dBA:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Tot
63.4	69.4	72.9	74.5	75.9	74.7	70.5	81.4

Il livello di potenza sonora delle facciate cieche in dBA/mq è risultato di conseguenza il seguente:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
46.4	48.4	46.9	43.5	39.9	33.7	27.5	52.9

Il livello di potenza sonora della facciate con aperture in dBA/mq è stato considerato il seguente:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
49.4	53.9	56.5	57.8	59.1	57.9	53.7	64.8

Pala gommata (N02)

Questa sorgente, che funzionerà in modo discontinuo solo nel periodo diurno, è stata inserita nel modello come sorgente puntiforme in movimento assimilabile a una sorgente lineare in quanto gli standard di calcolo relativi al rumore stradale si riferiscono esclusivamente alle strade pubbliche.

La sorgente in oggetto è stata quindi inserita con le seguenti caratteristiche, ipotizzando 16 movimenti al giorno (media 1 movimento/h):

Sorgente	Livello potenza sonora macchina	N. eventi/h	Velocità km/h	Livello potenza sonora complessivo	Livello potenza sonora al m
Pala gommata tipo VOLVO L120 benna 4 mc	102.5 dBA	1	15	78.2 dBA	60.8 dBA

Traffico indotto

Il traffico di autocarri sarà presente solo nel periodo diurno e indicativamente sarà costituito da una novantina di autocarri al giorno per una media di 5.6 transiti/h.

Con lo stesso criterio utilizzato per la pala gommata il passaggio di autocarri è stato caratterizzato come segue.

Sorgente	Livello potenza sonora macchina	N. eventi/h	Velocità km/h	Livello potenza sonora complessivo	Livello potenza sonora al m
Autocarro tipo MERCEDES BENZ 2629	101 dBA	5.6	15	98.6 dBA	66.7 dBA

5.2.4 Specifiche di calcolo

Sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- Riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 2° ordine sulle superfici riflettenti;
- Raggio di ricerca attorno alla sorgente: 500 m;
- Massima distanza sorgenti - ricettore: 1000 m;
- Diffrazione: è abilitata l'opzione che tiene conto della diffrazione laterale;
- Minima distanza ricettore – superficie riflettente: 2 m;
- Distanza ricettore – facciata: 1 m.

Per quanto riguarda i coefficienti di assorbimento dei materiali:

- Al piano campagna circostante, costituito da superfici asfaltate e agricole, è stato assegnato il coefficiente previsto dal modello per le superfici parzialmente riflettenti ($G = 0.8$);
- A tutti gli edifici, residenziali e industriali è stato cautelativamente assegnato un valore medio di perdita per riflessione pari a 1 dB al fine di considerare la presenza di facciate generalmente lisce.

5.3 CALCOLO LIVELLI SONORI EMESSI DALL'ATTIVITÀ

I calcoli sono stati effettuati per l'area circostante ed evidenziati nelle mappe riportate nelle **Appendici 7 e 8**, in cui mediante bande a diverse colorazioni sono rappresentati i livelli calcolati a 4 m dal piano campagna nei periodi diurno e notturno e nelle successive tabelle in cui sono riportati i livelli massimi emessi a 1 m dalle facciate degli edifici, arrotondati a 1 dBA.

I calcoli sono stati effettuati per tutti i ricettori posti nelle vicinanze dell'insediamento e per ogni piano di ogni edificio; il livello massimo tra quelli calcolati è rappresentato all'interno del cerchio posto sopra l'edificio.

Dal momento che i calcoli dei livelli sulle facciate dei ricettori sono finalizzati principalmente alla stima del rispetto dei limiti differenziali di immissione, non sono state considerate le riflessioni sulla facciata del medesimo edificio; i livelli esterni a 1 m dalle facciate considerando anche la componente riflessa sulla medesima facciata, stimati mediante il modello di calcolo, risultano superiori rispetto a quelli indicati nei cerchi posti sopra gli edifici, calcolati senza considerare la componente riflessa, indicativamente di 2 dBA.

La valutazione è stata effettuata per i quattro ricettori R1, R2, R3 e R4 considerati rappresentativi anche per i rimanenti.

Sia le mappe che i livelli calcolati riportati nei cerchi nelle figure sono quindi relativi ai soli livelli emessi dalle attività/impianti previsti dal progetto di ampliamento e non all'attività nel suo complesso.

I livelli relativi al periodo diurno considerano anche il contributo della viabilità interna allo stabilimento.

Ricettore	Livello massimo emesso a 1 m dalla facciata (dBA) non considerando la componente riflessa sulla facciata – periodo DIURNO	Livello massimo emesso a 1 m dalla facciata (dBA) non considerando la componente riflessa sulla facciata – periodo NOTTURNO
R1	45	44
R2	38	35
R3	47	31
R4	40	35

Dalle mappe si evince che i livelli emessi in corrispondenza dei limiti dell'insediamento produttivo sono indicativamente inferiori a 50 dBA sia nel periodo diurno che in quello notturno.

5.4 STIMA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI “ACCETTABILITÀ AMBIENTALE”

I ricettori R1, R2, R3 e R4 utilizzati come riferimento per la valutazione ricadono tutti nella classe IV – aree ad intensa attività umana, ad eccezione dell'R3 che ricade nella classe V – aree prevalentemente industriali.

Per quanto riguarda i limiti di emissione, i livelli emessi dalle attività/impianti previsti dal progetto di ampliamento in corrispondenza dei limiti dell'insediamento produttivo e presso i ricettori considerati sono inferiori a 50 dBA sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Per quanto riguarda i livelli emessi attualmente dallo stabilimento, dal momento che non è stato possibile effettuare la misura dei livelli di rumore residuo è possibile effettuare solamente una valutazione di massima;

indicativamente, dal momento che l'attività produce una rumorosità pressochè costante, effettuando una stima cautelativa si potrebbero assimilare i livelli emessi ai livelli percentili L90 misurati.

I livelli emessi complessivamente dall'attività a 1 m dalle facciate, considerando l'attività attuale più l'attività/impianti previsti dal progetto di ampliamento, si stima quindi che siano indicativamente quelli riportati nelle seguenti tabelle.

Periodo diurno

Ricettore	Livello emesso dall'attività attuale in prossimità dei ricettori - dBA	Livello emesso a 1 m dalla facciata dalle attività/impianti previsti dal progetto di ampliamento e dalla viabilità interna allo stabilimento - dBA	Livello complessivamente emesso stimato a 1 m dalla facciata dei ricettori - dBA
R1	37 (L90 mis. 1)	45	46
R2	54 (L90 mis. 2)	38	54
R3	51 (L90 mis. 4)	47	52
R4	49 (L90 mis. 5)	40	50

I livelli emessi esternamente a 1 m dalle facciate dei ricettori considerando anche il contributo delle riflessioni sulle facciate sono riportati nella seguente tabella.

Ricettore	Livello complessivamente emesso stimato a 1 m dalla facciata dei ricettori - dBA	Componente riflessa sulla facciata - dBA	Livello complessivamente emesso a 1 m dalla facciata considerando la componente riflessa sulla facciata – dBA
R1	46	2	48
R2	54	2	56
R3	52	2	54
R4	50	2	52

Periodo notturno

Ricettore	Livello emesso dall'attività attuale in prossimità dei ricettori - dBA	Livello emesso a 1 m dalla facciata dalle attività/impianti previsti dal progetto di ampliamento - dBA	Livello complessivamente emesso stimato a 1 m dalla facciata dei ricettori - dBA
R1	36 (L90 mis. 1)	44	45
R2	44 (L90 mis. 2)	35	45
R3	53 (L90 mis. 3)	31	53
R4	43 (L90 mis. 4)	35	44

I livelli emessi esternamente a 1 m dalle facciate dei ricettori considerando anche il contributo delle riflessioni sulle facciate sono riportati nella seguente tabella.

Ricettore	Livello complessivamente emesso stimato a 1 m dalla facciata dei ricettori - dBA	Componente riflessa sulla facciata - dBA	Livello complessivamente emesso a 1 m dalla facciata considerando la componente riflessa sulla facciata – dBA
R1	45	2	47
R2	45	2	47
R3	53	2	55
R4	44	2	46

I livelli emessi complessivamente considerando le attività esistenti e in progetto si stimano quindi conformi sia nel periodo diurno che in quello notturno ai limiti di emissione stabiliti dai piani di classificazione acustica (classi IV e V).

Per quanto concerne i limiti assoluti di immissione, dati i livelli di emissione di cui al punto precedente e considerando che il contributo delle infrastrutture di trasporto, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, non deve essere considerato a causa della presenza del doppio regime di limiti, si ritengono rispettati.

Relativamente ai limiti differenziali di immissione, essi devono essere valutati esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi, nel caso in oggetto nella condizione più cautelativa a finestre aperte.

Non avendo a disposizione i dati relativi ai livelli di rumore residuo è stato effettuato in prima battuta un confronto tra i livelli di rumore ambientale misurati relativi allo stato attuale e quelli emessi dalle attività/impianti in progetto calcolati mediante il modello.

Effettuando il confronto emerge che i livelli emessi dalle attività/impianti in progetto sono inferiori ai livelli misurati relativamente sia al periodo diurno che a quello notturno, sia in termini di Leq che di livello percentile L95, ad eccezione che per il ricettore R1, l'unico per il quale si prevede di conseguenza un aumento significativo della rumorosità rispetto allo stato attuale.

Effettuando la valutazione per questo ricettore è necessario sommare i livelli misurati (depurati del contributo della limitrofa linea ferroviaria) a quelli stimati relativi alle sole sorgenti dell'ampliamento.

Per stimare inoltre i livelli immessi all'interno degli edifici è necessario considerare l'attenuazione determinata dalle facciate, seppur nella condizione più cautelativa a finestre aperte.

L'attenuazione determinata da una finestra aperta dipende dalla natura del campo sonoro incidente, dalla distanza dalla sorgente, dalla geometria della finestra e della facciata (ad es. presenza di balconi e parapetti ciechi), dallo spettro in frequenza del rumore e dalle caratteristiche dell'ambiente ricevente; la sua previsione sulla base di misurazioni/stime effettuate all'esterno è di conseguenza affetta da un'incertezza elevata.

In linea di massima nel caso in oggetto ipotizzando ambienti riceventi caratterizzati da un tempo di riverberazione ≤ 0.5 secondi è possibile stimare un'attenuazione di circa 6 dBA in considerazione dell'angolo di incidenza dell'onda sonora delle sorgenti compreso tra 30° e 70° , ottenendo i livelli di rumore ambientale relativi ai periodi diurno e notturno riportati nelle seguenti tabelle.

Periodo diurno

Ricettore	Livello rumore ambientale attuale (L90 misurato) dBA	Livello rumore emesso dalle nuove sorgenti (+ traffico interno allo stabilimento) dBA	Attenuazione facciata dBA	Livello rumore ambientale complessivo stimato all'interno dell'abitazione R1 dBA
R1	37	45	- 6	40

Periodo notturno

Ricettore	Livello rumore ambientale attuale (L90 misurato) dBA	Livello rumore emesso dalle nuove sorgenti dBA	Attenuazione facciata dBA	Livello rumore ambientale complessivo stimato all'interno dell'abitazione R1 dBA
R1	36	44	- 6	39

In base a queste considerazioni si stima che i livelli di rumore ambientale immessi all'interno dell'abitazione R1 nella condizione a finestre aperte siano pari a 40 dBA e 39 dBA rispettivamente per i periodi diurno e notturno, entrambi inferiori alle soglie di applicabilità del limite in oggetto (50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA in quello notturno).

6 CONCLUSIONI

La presente valutazione previsionale è stata redatta sulla base dei dati tecnici e documentali disponibili alla data della relazione, applicando procedure riportate in norme dedicate e utilizzando programmi di calcolo specifici per la stima della propagazione del suono in ambiente chiuso e all'aperto.

A seguito dei calcoli effettuati e delle considerazioni espresse nel presente documento si stima in via previsionale che i limiti di "accettabilità ambientale" imposti dai vigenti piani di zonizzazione acustica saranno rispettati.

Le conclusioni della valutazione svolta sono tuttavia inevitabilmente di massima, in quanto i risultati di ogni modello matematico sono affetti da un'incertezza riguardante principalmente i dati di ingresso (ad esempio il livello di potenza sonora e la direttività delle sorgenti e il potere fonoisolante delle partizioni), la formulazione matematica della realtà (ad esempio la rappresentazione idealizzata della morfologia dei luoghi, della conformazione dei fabbricati e delle condizioni meteorologiche, la presa in considerazione dei fenomeni di riflessione e di diffrazione e relativo grado di approssimazione) e la implementazione del modello adottato.

Dato inoltre l'elevato numero di variabili anche legate alla rispondenza dei dati acustici utilizzati nel modello rispetto alla rumorosità effettivamente generata dalle apparecchiature in esercizio, i risultati previsionali ottenuti possono essere confermati solo a seguito di una campagna di misure con l'impianto completamente operativo.

Si raccomanda di conseguenza di effettuare, una volta che i nuovi impianti saranno in funzione, specifici rilievi fonometrici in opera al fine di determinare l'effettivo impatto acustico in esercizio, di verificare il rispetto dei limiti acustici stabiliti dalla classificazione comunale e valutare l'eventuale necessità di interventi correttivi.

7 Iscrizione ENTECA TCA

DATI ISCRIZIONE ALL'ELENCO NAZIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA.

ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

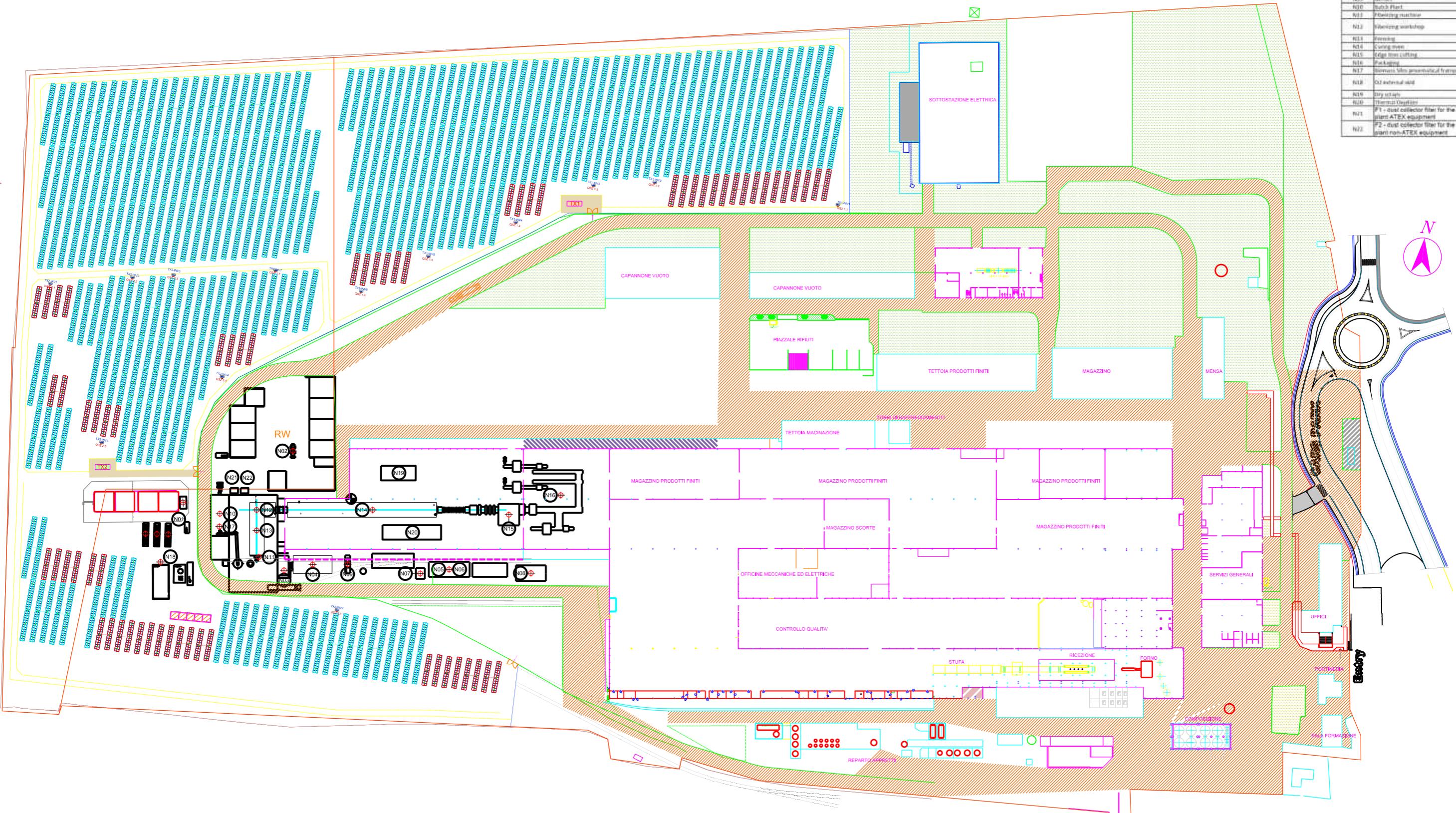
[Tecnici Competenti in Acustica - Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	2120
Regione	LOMBARDIA
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	ROMANO
Nome	NINO CLAUDIO
Titolo studio	LAUREA - ARCHITETTURA
Estremi provvedimento	N. 9921/2011
Luogo nascita	VILLA D'ALME' (BG)
Data nascita	04/06/1963
Codice fiscale	RMNNCL63H04A215C
Nazionalità	ITALIANA
Telefono	035-6313111
Cellulare	
Dati contatto	recapito professionale: Via Angelo Mazzi, n. 32 - Villa d'Almè (BG) Tel: 035-6313111
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

Arch. Nino Claudio Romano – Tecnico Competente in Acustica (L.447/95) Reg. Lombardia (DGR n. 9921 del 27/10/2011).

Figura

- Viabilità e parcheggi
- Nuove sorgenti sonore relative al progetto di ampliamento (posizione indicativa)



Appendice 1
Certificati di taratura LD 831



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori

Via Beldere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 5783463

skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31441-A
Certificate of Calibration LAT 163 31441-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-12-13
- cliente <i>customer</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)
- destinatario <i>receiver</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)

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 <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	3518
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-12-12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-12-13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 13/12/2023 12:34:12



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori

Via Beldere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 5783463

skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31442-A
Certificate of Calibration LAT 163 31442-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-12-13
- cliente <i>customer</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)
- destinatario <i>receiver</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)

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 <i>item</i>	Filtri 1/3
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	3518
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-12-12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-12-13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 13/12/2023 12:34:41



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori

Via Beldere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 5783463

skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31440-A
Certificate of Calibration LAT 163 31440-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-12-13
- cliente <i>customer</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)
- destinatario <i>receiver</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)

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 <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	7333
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-12-12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-12-13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 14/12/2023 09:54:14

Appendice 2
Certificati di taratura LD 824



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Beldere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

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



ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31443-A
Certificate of Calibration LAT 163 31443-A

- data di emissione 2023-12-13
date of issue
- cliente MIDALI DOTT. GIANLUCA
customer 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)
- destinatario MIDALI DOTT. GIANLUCA
receiver 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)

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
- costruttore manufacturer Larson & Davis
- modello model 824
- matricola serial number 1682
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item 2023-12-12
- data delle misure date of measurements 2023-12-13
- registro di laboratorio laboratory reference Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 13/12/2023 12:35:01



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori

Via Beldere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 5783463

skylab.tarature@outlook.it

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



ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31444-A
Certificate of Calibration LAT 163 31444-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-12-13
- cliente <i>customer</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)
- destinatario <i>receiver</i>	MIDALI DOTT. GIANLUCA 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)

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 <i>item</i>	Filtri 1/3
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	1682
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-12-12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-12-13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 13/12/2023 12:35:20



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori

Via Beldere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 5783463

skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31440-A
Certificate of Calibration LAT 163 31440-A

- data di emissione 2023-12-13
date of issue
- cliente MIDALI DOTT. GIANLUCA
customer 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)
- destinatario MIDALI DOTT. GIANLUCA
receiver 24031 - ALMENNO S. SALVATORE (BG)

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 Calibratore
item
- costruttore Larson & Davis
manufacturer
- modello CAL200
model
- matricola 7333
serial number
- data di ricevimento oggetto 2023-12-12
date of receipt of item
- data delle misure 2023-12-13
date of measurements
- registro di laboratorio Reg. 03
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)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 14/12/2023 09:54:14