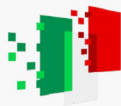




Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MIT  
MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEI TRASPORTI



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Regione Lombardia  
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



FERROVIENORD  
FNMGROUP



un progetto di  
FNM FERROVIENORD TRENORD

CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 3 5

D

e

0 0 3

I A

0 2

R 0

---

IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE  
DI IDROGENO DI EDOLO  
Progetto Definitivo

Relazione  
Studio acustico e vibrazionale

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Lug. 2024	PRIMA EMISSIONE		

FERROVIENORD

APPALTATORE



Progettista



BTP INFRASTRUTTURE S.p.A.

Via di Torre Rosa 66 - 00165 ROMA  
☎ (+39) 06 8710088 ✉ info@btpinfra.it  
Web: www.btpinfrastrutture.com

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
A. RICCI	M. FIA	N. SBARIGIA	09/07/2024
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.



**Impianto di produzione, stoccaggio  
e distribuzione di idrogeno  
Comune di Edolo (BS)**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO**  
**Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno**

Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI

(D.D.te n°13772 del 08/07/22, Albo Nazionale TCAA n°12283)

## INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	METODOLOGIA.....	6
3	INQUADRAMENTO LEGISLATIVO.....	7
3.1	Normativa .....	7
3.1.1	Legge 26 ottobre 1995 .....	7
3.1.2	Decreto Ministeriale del 11 dicembre 1996.....	7
3.1.3	Decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 .....	8
3.1.4	Decreto Ministeriale 16 marzo 1998.....	10
3.1.5	Decreto Legislativo 42 del 17 febbraio 2017 .....	12
3.1.6	Decreto del presidente della repubblica 142 del 30 marzo 2004 .....	12
3.1.7	Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459.....	13
3.1.8	Normativa Regionale .....	14
3.1.9	Normativa Comunale .....	14
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	15
4.1	Lotto 1 – area industriale .....	16
4.2	Lotto 2 – area ferroviaria .....	16
4.3	Descrizione dei ricettori individuati .....	17
4.3.1	Osservazioni.....	18
4.3.2	Geolocalizzazione dei punti di misura.....	18
4.4	Punti di Misura .....	20
4.4.1	Osservazioni.....	20
5	INQUADRAMENTO ACUSTICO .....	21
5.1	Piano Comunale di Classificazione Acustica .....	21
6	PROGETTO DA REALIZZARE .....	22
6.1	Descrizione del processo di produzione .....	23

6.1.1	Componenti / Unità dell'impianto per la produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno.....	23
7	VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE .....	26
7.1	Metodologia utilizzata .....	26
7.2	Descrizione della strumentazione .....	27
7.2.1	Analizzatori (Larson & Davis 831).....	27
7.2.2	Calibratore CAL200 6747.....	27
7.3	Risultati monitoraggio acustico .....	28
7.4	Osservazioni .....	29
7.4.1	Postazione P2 P3 P4 P5 .....	29
8	CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE – STATO ATTUALE .....	30
8.1	Verifica limiti assoluti di immissione.....	30
9	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO .....	32
9.1	Ubicazione sorgenti sonore.....	32
9.1.1	Osservazioni.....	32
9.2	Relazioni impiegate nella valutazione di impatto acustico.....	33
9.2.1	Container contenente il Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air package.....	33
9.2.2	Calcolo del potere fonoisolante delle pareti del container .....	34
9.2.3	Caratteristiche delle pareti del container.....	35
9.2.4	Chiller Train Compressori e Air Cooler .....	35
9.3	Distanze Sorgenti Sonore ricettori.....	36
9.4	Calcolo previsionale di impatto acustico .....	36
9.5	Calcolo della variazione del clima acustico.....	37
9.5.1	Traffico Indotto .....	37
11	CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE – STATO DI PROGETTO .....	38
11.1	Verifica limite Immissione Assoluta .....	38
11.2	Verifica limite di emissione.....	40

11.3	Verifica del criterio differenziale.....	41
12	CONCLUSIONI .....	43
13	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA .....	44

#### ALLEGATI

**Allegato 1** – Certificati taratura degli strumenti

**Allegato 2** – Certificati Fonometrici

## **1 PREMESSA**

La presente relazione si pone quale obiettivo la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, art. 8, comma 4, a seguito della realizzazione la parte di impianto destinata alla produzione, stoccaggio ed erogazione dei mezzi pesanti ad idrogeno, su area idonea localizzata nell’ambito territoriale del Comune di Edolo (BS).

In particolare, nella valutazione sono stati presi in esame i ricettori presenti al confine dell'area di lavoro valutando, presso di essi, il rispetto dei limiti di immissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Lo studio ha lo scopo di:

- verificare il rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico a seguito della realizzazione opere;
- identificare eventuali aree/porzioni di impianto che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

I rilievi acustici, le elaborazioni numeriche delle misure e la redazione della presente relazione sono stati eseguiti dal dott. Andrea Ricci Tecnico Competente in Acustica Ambientale.

## 2 METODOLOGIA

Per lo svolgimento del presente studio si è effettuato un sopralluogo per determinare l'inquadramento territoriale e acquisire una conoscenza dello stato dei luoghi relativi all'attività. Allo stesso tempo, si sono ottenute informazioni per determinare l'inquadramento acustico dell'area nel contesto della normativa vigente.

In merito all'impianto di progetto si è proceduto all'analisi delle sorgenti sonore che saranno installate all'interno dello stabilimento e delle caratteristiche strutturali dei nuovi edifici.

Durante il sopralluogo sono stati identificati e caratterizzati i ricettori posti nelle vicinanze dell'attività di Nuovo Pignone potenzialmente esposti alle emissioni dello stabilimento, sia allo stato attuale sia nelle previsioni di modifica.

Acquisite le informazioni di cui sopra, si è proceduto con l'effettuazione di una campagna di misure volta a caratterizzare il clima acustico in periodo diurno e notturno presso i ricettori identificati come maggiormente esposti alle emissioni acustiche afferenti allo stabilimento.

Sulla base dei dati raccolti è stata effettuata una valutazione previsionale dell'impatto acustico, a seguito della messa in opera delle nuove apparecchiature nell'area sede dell'intervento, presso i ricettori più esposti. Lo studio è stato effettuato per mezzo di calcolo teorico tenendo conto di quanto indicato nella norma ISO 9613-2[2], indicando per ciascun passaggio i metodi e le formule adottate.

### 3 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

#### 3.1 Normativa

##### 3.1.1 Legge 26 ottobre 1995

Legge quadro sull'Inquinamento Acustico Ambientale

La Legge n°447 del 26 ottobre 1995 (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico) fissa i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, in particolare stabilisce:

- le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni
- le modalità di redazione dei piani di risanamento acustico;
- i soggetti che devono produrre le valutazioni di impatto acustico e le valutazioni previsionali di clima acustico;
- le sanzioni amministrative in caso di violazione dei regolamenti di esecuzione;
- gli enti incaricati del controllo e della vigilanza per l'attuazione della legge.

In particolare, all'Art.8 la Legge indica che le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali devono essere accompagnate una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione degli insediamenti descritti.

##### 3.1.2 Decreto Ministeriale del 11 dicembre 1996

Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo in GU n. 52 del 04/03/97”  
Con il D.M. 11/12/1996 viene regolamentato il "criterio differenziale" per gli impianti cosiddetti "a ciclo continuo" (funzionanti 24 ore su 24) ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o fisicamente ubicati in zone industriali, ma la cui attività va ad interessare zone diverse da quelle esclusivamente industriali. Per impianto "a ciclo produttivo continuo" si intende:

- quello per cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quello per cui l'esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

È prevista una diversa disciplina per gli impianti esistenti e per i nuovi impianti.



- **Impianti esistenti:** per impianto esistente si intende quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio antecedentemente al 20/03/1997 (data di entrata in vigore del D.M. 11/12/96). Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione della zonizzazione acustica da parte dei Comuni, tali impianti sono soggetti all'applicazione del "criterio differenziale" quando non vengano rispettati i valori assoluti di immissione.
- **Nuovi impianti:** per i nuovi impianti il rispetto del "criterio differenziale" è condizione necessaria per il rilascio della concessione edilizia.

Gli impianti a ciclo continuo esistenti che non rispettano i limiti di immissione e che non sono in grado di rispettare il "criterio differenziale" devono presentare un piano di risanamento aziendale prevedendo misure per il rispetto dello stesso.

I tempi di realizzazione del piano di risanamento decorrono dalla data della sua presentazione e sono:

- 2 anni per gli impianti che superano i valori limite di immissione;
- 4 anni per quegli impianti già oggetto di presentazione del piano di risanamento ai fini dell'applicazione del D.P.C.M. 01/03/1991, nel caso in cui gli interventi messi in atto non sono risultati adeguati rispetto ai limiti previsti dall'avvenuta zonizzazione comunale.

Gli impianti a ciclo produttivo continuo che non rispettano i valori limite di immissione e che non presentano il piano di risanamento devono adeguarsi ai limiti fissati nel piano di zonizzazione acustica approvato dal Comune e al "criterio differenziale" entro 6 mesi dall'avvenuta zonizzazione del territorio.

Nel caso invece in cui vengono rispettati i citati limiti sarà necessario trasmettere all'ufficio competente comunale apposita dichiarazione redatta sotto forma di autocertificazione.

Per gli impianti a ciclo continuo ubicati in comuni che avevano già adottato la classificazione acustica ai sensi del D.P.C.M. 1/03/1991, il termine di 6 mesi per la presentazione del piano di risanamento decorreva dal 20/03/1997, data di entrata in vigore del D.M. 11/12/1996.

### 3.1.3 Decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997

“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”

La classificazione acustica deve essere redatta secondo quanto stabilito dal D.P.C.M. del 14/11/97, suddividendo il territorio in 6 classi di appartenenza che dovranno avere i limiti assoluti di immissione ed emissione pari a quelli indicati nelle tabelle 1 e 2 riportate sotto.

Nel caso in cui i Comuni non abbiano adempiuto alla redazione della zonizzazione acustica secondo quanto stabilito dalle Legge Quadro 447/95, si adottano, come limiti provvisori, i limiti di accettabilità riportati in tabella 4.

Il medesimo decreto definisce il **limite di immissione differenziale** secondo il quale per le aree non esclusivamente industriali la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (in cui si comprende la sorgente rumorosa in funzione) e il livello equivalente di rumore residuo (sorgente spenta) non deve superare i 5 dB(A) in periodo diurno e i 3 dB(A) in periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- alle aree in Classe VI esclusivamente industriali

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 1 – Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 2 – Valori limite di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47 dB(A)	37 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	52 dB(A)	42 dB(A)
III - aree di tipo misto	57 dB(A)	47 dB(A)
IV - aree ad intensa attività umana	62 dB(A)	52 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	67 dB(A)	57 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 3 – Valori di qualità

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona <b>A</b> (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona <b>B</b> (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 4 – Valori provvisori

### 3.1.4 Decreto Ministeriale 16 marzo 1998

“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”

Le norme tecniche per le modalità di rilevamento del rumore sono fissate dal **Decreto 16 marzo 1998**

“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”. Tale decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore ed indica le caratteristiche degli strumenti di misura da utilizzare nelle operazioni di monitoraggio oltre a fornire alcune definizioni quali:

- **sorgente specifica**: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;
- **ricettore**: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa.

- **tempo a lungo termine (TL)**: rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.
- **tempo di riferimento (TR)**: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00;
- **tempo di osservazione (TO)**: è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;
- **tempo di misura (TM)**: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>)**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **livello di rumore residuo (L<sub>R</sub>)**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **livello differenziale di rumore (L<sub>D</sub>)**: differenza tra livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>) e quello di rumore residuo (L<sub>R</sub>):

$$L_D = L_A - L_R$$

- **livello di emissione**: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione
- **livello di assoluto di immissione** è il livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno.

Per quanto riguarda le tecniche di rilevazione per gli ambienti chiusi il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione

sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

#### 3.1.5 Decreto Legislativo 42 del 17 febbraio 2017

Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico  
Il decreto in oggetto modifica in modo sostanziali alcuni articoli della Legge 447/95, in particolare all'art. 9 punto 1) si introduce il concetto di sorgente sonora specifica come quella sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale mentre al punto 3) si specifica la definizione di valore limite di immissione specifico ossia quel valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore.

#### 3.1.6 Decreto del presidente della repubblica 142 del 30 marzo 2004

“Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infrastrutture stradali”

Visto l'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, il Consiglio dei ministri ha approvato un decreto presidenziale che definisce le soglie di inquinamento acustico provocato dal traffico veicolare che non è possibile superare. A tal fine viene individuato il campo di applicazione del regolamento: le autostrade, le strade extraurbane principali e secondarie, le strade urbane, quelle di quartiere e le strade locali. Viene quindi individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie. In particolare, per le autostrade, le strade extraurbane di nuova realizzazione viene individuata un'unica fascia i 250 metri, mentre per le strade di quartiere e strade locali la fascia di pertinenza è fissata 30 metri. Vengono poi stabilito i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta: se superiore o inferiore a 500 veicoli l'ora. Viene infine ribadito l'obbligo di sottoporre a verifica gli autoveicoli per accertarne la rispondenza ai limiti acustici. Il provvedimento è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 1° giugno 2004.

In tabella 5 si riporta la tabella con il dimensionamento delle fasce ed i valori di emissione da rispettare per le strade esistenti ed assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	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
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e inter-quartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

Tabella 5 - Fasce di pertinenza e limiti per strade esistenti ed assimilabili

### 3.1.7 Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459

“Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzzeria dei binari più esterni, all’interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all’alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante:

TIPO DI INFRASTRUTTURA	VELOCITA' DI PROGETTO Km/h	FASCIA DI PERTINENZA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
ESISTENTE	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55
NUOVA (*)	≤ 200	A=100mt (**)	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt (**)	50	40	65	55
NUOVA (*)	> 200	A+B (**)	50	40	65	55

\* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

\*\* per infrastrutture nuove e per i ricettori sensibili la fascia di pertinenza

Tabella 6 - Fasce di pertinenza e limiti per infrastrutture ferroviarie nuove

### 3.1.8 Normativa Regionale

La Legge Regionale n°13 del 10/08/2001 “Norme in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio” recepisce le disposizioni emanate con la Legge n°447 del 26 ottobre 1995 e stabilisce che con deliberazioni successive si stabiliscano i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico, oltre ai criteri relativi alla pianificazione degli enti locali

### 3.1.9 Normativa Comunale

Il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, redatto ai sensi della l.r. 13/2001 e s.m. e i., è stato adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n.5 del 06/06/2008.



## 4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata si trova suddivisa tra il lotto individuato tra Via Industriale e Via Rassiche, dove oggi vi è un fabbricato-capannone industriale, e all'interno della stazione ferroviaria del comune di Edolo (BS). Il progetto è inserito nell'ambito di un ammodernamento del trasporto passeggeri sulla linea ferroviaria Brescia – Iseo – Edolo.



*Figura 1 Area intervento*



#### 4.1 Lotto 1 – area industriale

Il lotto sorge all'interno dell'aggregato urbano, più precisamente ad ovest dell'area dove si trovano i fine corsa dei treni della stazione. L'area ad oggi si presenta come lotto privato, con la presenza al suo interno di un capannone industriale con un telaio in calcestruzzo armato, tamponamenti in mattoni, catene in acciaio e tavelloni in laterizio. Oltre a tale struttura, inoltre, si presentano alcuni locali accessori, tra cui uffici, magazzino, edificio ad uso residenziale ed una cabina elettrica per impianti ad alta tensione. Esternamente l'area si presenta con un grande piazzale asfaltato sul lato di Via Industriale e prettamente a verde per il restante spazio residuo del lotto.



*Figura 2 - Futura posizione dell'impianto di produzione, stoccaggio ed erogazione (per trasporto su gomma)*

#### 4.2 Lotto 2 – area ferroviaria

Il lotto di conformazione rettangolare (direzione est-ovest) è circondato su tre lati da via Gennaro Sora, mentre nel quarto lato è presente la stazione ferroviaria di Edolo. L'area è attualmente utilizzata come fine corsa dei treni per la tratta ferroviaria Brescia-Iseo-Edolo ed è prevalentemente libera e sgombra da fabbricati, al netto di una struttura prefabbricata in legno e di un serbatoio esterno per stoccaggio di gasolio destinato agli autobus; questi due manufatti sono ubicati nel lato sud-ovest del lotto.

Sempre nel lato sud, è presente una banchina che corre lungo tutto il lato est-ovest ed è utilizzata come parcheggio/deposito degli autobus destinati a trasporto pubblico; mentre nel resto del lotto, di

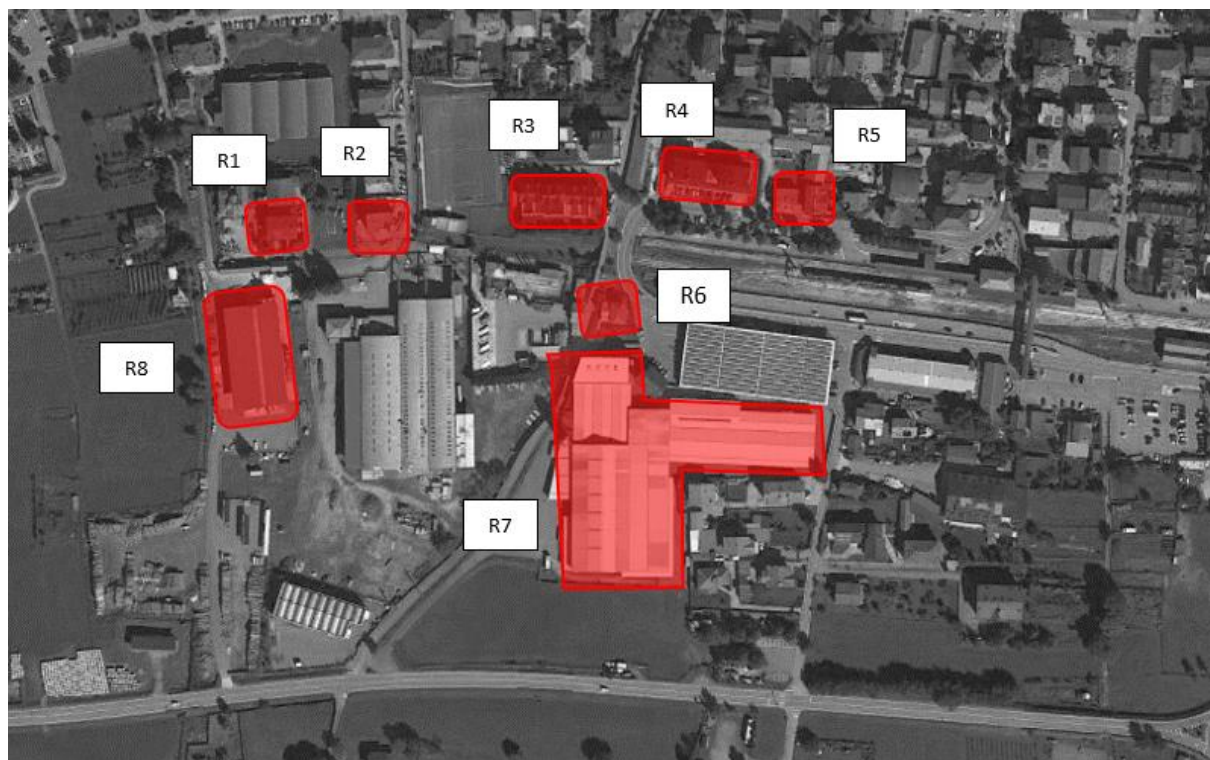
conformazione prevalentemente pianeggiante e lasciato a verde, sono presenti diversi binari di servizio con i relativi fine corsa in calcestruzzo.



*Figura 3 - Futura posizione dell'impianto di erogazione su banchina per il rifornimento dei treni*

### **4.3 Descrizione dei ricettori individuati**

Durante i sopralluoghi eseguiti si è proceduto ad individuare tutti i ricettori e le postazioni per i quali si è ritenuta maggiore l'esposizione alle emissioni sonore prodotte dall'attività.



*Figura 4 ubicazione Ricettori*

Ricettore	Definizione	Altezza ricettore (sul livello del suolo)
R1	Edificio adibito a civile abitazione	10 metri
R2	Edificio adibito a civile abitazione	10 metri
R3	Edificio adibito a civile abitazione	8 metri
R4	Edificio adibito a civile abitazione	18 metri
R5	Edificio adibito a civile abitazione	9 metri
R6	Edificio adibito a civile abitazione	9 metri
R7	Stabilimento industriale	6 metri
R8	Stabilimento industriale	6 metri

*Tabella 7 – Definizione ricettori*

#### 4.3.1 Osservazioni

I ricettori R7, R8 sono stabilimenti industriali. Tali ricettori sono stati presi in considerazione nella valutazione previsionale di impatto acustico solamente in periodo diurno in quanto lavorano solamente in periodo diurno.

#### 4.3.2 Geolocalizzazione dei punti di misura

Nella tabella successiva si riportano le coordinate geografiche (WGS 84) delle postazioni di misura:

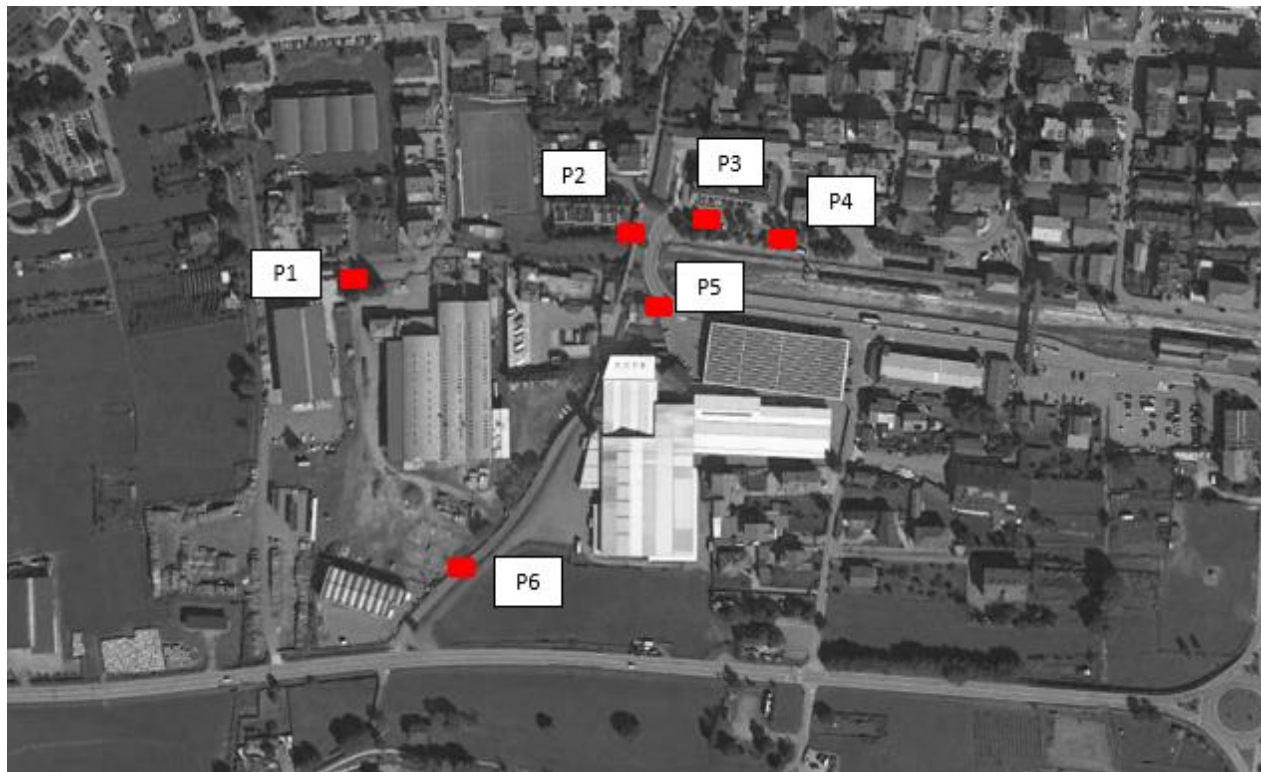


Postazioni	Latitudine	Longitudine
R1	46°10'38.24"N	10°19'26.59"E
R2	46°10'38.39"N	10°19'29.14"E
R3	46°10'38.62"N	10°19'34.15"E
R4	46°10'39.12"N	10°19'38.13"E
R5	46°10'38.75"N	10°19'40.44"E
R6	46°10'36.74"N	10°19'35.65"E
R7	46°10'33.33"N	10°19'35.78"E
R8	46°10'35.96"N	10°19'25.92"E

*Tabella 8 geolocalizzazione RicettorPunti di misura*

## 4.4 Punti di Misura

In figura 5 si riportano i punti di misura



*Figura 5 Ubicazione Punti di Misura*

### 4.4.1 Osservazioni

Durante la campagna di misura non è stato possibile entrare all' interno delle proprietà dei ricettori per mancanza delle adeguate autorizzazioni. Pertanto, le misure nei punti P1, P2, P3 P4 e P5 sono state effettuate in facciata alle proprietà. La misura effettuata presso il punto di misura P6 è stata effettuata al limite del cancello di proprietà del ricettore R7.

Considerata la vicinanza tra i ricettori R1, R2 e R8, è stata effettuata una misura presso il punto di misura P1 come rappresentativo per tutti i ricettori;

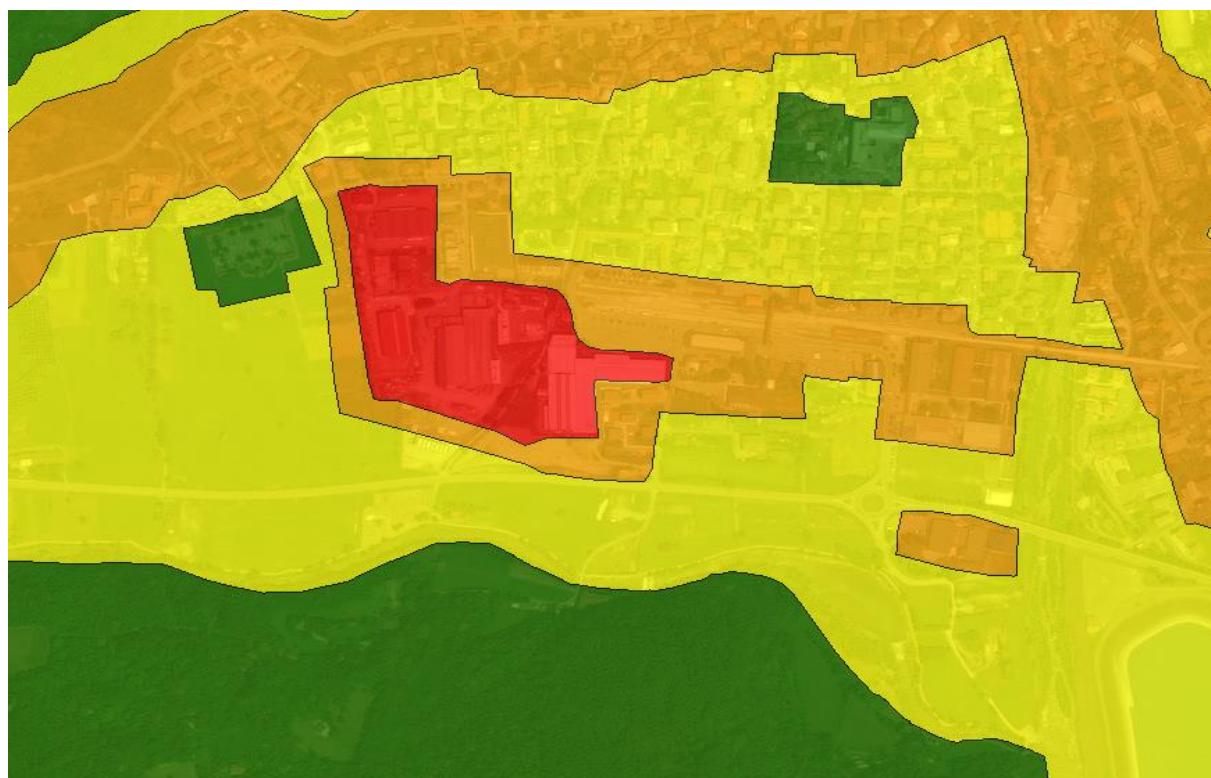
Considerata infine l'impossibilità di entrare nelle proprietà di R7 (stabilimento industriale) è stata effettuata una misura presso il punto di misura P6 come rappresentativo per il ricettore.

## 5 INQUADRAMENTO ACUSTICO

La classificazione acustica, redatta nel rispetto della normativa vigente, è basata sulla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dal D.P.C.M. 14.11.1997. Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, valori limite di immissione, valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00).

### 5.1 Piano Comunale di Classificazione Acustica

Il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, redatto ai sensi della l.r. 13/2001 e s.m. e i., è stato adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n.5 del 06/06/2008.



Attuazione classificazione acustica comunale

Piani Acustici

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI
- Classe non associata

Figura 6 – Stralcio del PCCA del Comune di Edolo

Dalla lettura dello stralcio del PCCA del Comune di Edolo risulta che:

- lotto 1 (area industriale), i ricettori R1, R6, R7 e R8 sono inseriti in Classe V “*aree prevalentemente industriali*”
- il lotto 2 (area ferroviaria), i ricettori R2, R3, sono inseriti in Classe IV “*aree di intensa attività umana*”
- i ricettori R4 e R5 risultano essere inserito in Classe III “*aree di tipo misto*”

Classe	Limiti assoluti di immissione		Limiti emissione	
	Diurni	Notturni	Diurni	Notturni
III	60 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
IV	65 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
V	70 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabella 9 – Limiti acustici

## 6 PROGETTO DA REALIZZARE

L’ intervento prevede la realizzazione di nuovo impianto per la produzione, stoccaggio e distribuzione di gas idrogeno a servizio sia della rete ferroviaria che per gli autobus del trasporto locale pubblico, da realizzarsi nel comune di Edolo, in base a quanto previsto dal Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (D.lgs. 42/2004), secondo i criteri stabiliti nel DPCM 12/11/2005.

La parte di impianto destinata alla produzione, stoccaggio ed erogazione dei mezzi pesanti ad idrogeno, sarà ubicata in area idonea localizzata nell’ambito territoriale del Comune di Edolo, distinta al catasto del comune medesimo al foglio n.92 particella n. 40, per una estensione complessiva pari a circa 20.000 m2, con una capacità produttiva di 600 t/anno di idrogeno (ampliabili nel futuro fino a 800 t/anno) e denominata “**Lotto 1 – area industriale**” (fig. 2).

La parte di impianto destinata all’erogazione dei treni alimentati ad idrogeno, su area idonea localizzata nell’ambito territoriale del Comune di Edolo, distinta al catasto del comune medesimo al foglio n.92 particella n. 10, per una estensione complessiva pari a circa 10.600 m2 e denominata “**Lotto 2 – area ferroviaria**” (fig. 3).

## 6.1 Descrizione del processo di produzione

Il progetto dell'impianto prevede la produzione dell'idrogeno in sito e gli stoccaggi presenti presso l'impianto saranno regolarmente caricati da un collegamento diretto tra i serbatoi a 30 bar e i compressori. Nel ciclo produttivo si possono individuare quattro fasi:

- Produzione;
- Stoccaggio;
- Compressione;
- Erogazione a chiamata.

Il collegamento tra i vari comparti è realizzato mediante tubazioni in acciaio inox AISI 316L senza saldature, tenendo in considerazione che a regime buona parte dell'impianto all'interno del fabbricato ha una pressione di design pari a 500 bar massimali. Le tubazioni del gas sono installate in un apposito cunicolo tecnico interrato realizzato in cemento armato e ispezionabile tramite pozzetti.

L'impianto, nel suo complesso, è progettato a fronte di una valutazione di una ricarica giornaliera totale di 1644 kgH<sub>2</sub>/giorno.

Il funzionamento dell'intero complesso necessita di essere allacciato alle reti esistenti che servono l'intera area:

- Rete elettrica;
- Acquedotto (per adduzione acqua ad uso civile/industriale/antincendio);
- Rete di scarico acque reflue (reflui civili ed industriali).

Data la sua conformazione, l'impianto sarà in grado di fornire oltre che l'idrogeno necessario a rispondere al fabbisogno richiesto, in futuro, anche l'approvvigionamento di siti esterni all'area per i quali è previsto solo stoccaggio, grazie alla direzionalità del sistema con i carri bombolai.

Opera propedeutica alla realizzazione dell'impianto sarà la preparazione dell'area che prevedrà opere di scavo e la realizzazione di muri di contenimento.

Saranno messe a dimora essenze arboree e cespugli al fine di minimizzare la percezione dei muri

### 6.1.1 Componenti / Unità dell'impianto per la produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno

L'impianto di produzione di idrogeno sarà composto dalle unità / componenti riportate di seguito:

- Trasformatore dedicato al raddrizzatore;
- Trasformatore per l'equilibrio dell'impianto



- Raddrizzatore;
- N. 5 Stack PEM da 1 MW;
- Sistema di trattamento delle acque;
- Trattamento delle acque di alimentazione mediante RO e EDI
- Ulteriore purificazione da letti DI
- Sistema di trattamento dell'idrogeno;
- Deoxo
- Dryer
- Sistema di raffreddamento;
- Sistema d'aria della strumentazione;
- Strumentazione e controllo (PLC);
- Sistemi di sicurezza (arresti di emergenza, rilevatori di gas e analizzatori);
- n. 2 container da 40' (impilati nell'installazione finale), un pacchetto trasformatore / raddrizzatore, dry cooler;
- n. 1 container da 40' per il power system;
- n. 1 serbatoio (Buffer) per lo stoccaggio in low pressure a 30 Bar di circa 9 mc complessivi di idrogeno;
- n. 1 control room, locale destinato alla gestione dell'impianto di produzione dell'idrogeno.

L'impianto di stoccaggio di idrogeno sarà composto dalle unità / componenti riportate di seguito:

- n.6 locali per n.6 stoccaggi da 475 Kg/H<sub>2</sub> ciascuno a 550 bar, alimentati secondo il modello "cascade" da carro bombolaio e tramite pipeline;
- n.1 locale per n.2 compressori alta pressione;
- n.1 locale dedicato al sistema elettropneumatico di gestione impianto;
- n.1 locale per l'alloggiamento e la sosta dei carri bombolai (fino 500 bar);
- n.2 locali tecnici;
- n.1 cabina ente distributore e n.1 cabina trasformazione a servizio dell'utente;
- riserva idrica e gruppo di pompaggio;

L'impianto di erogazione di idrogeno sarà composto dalle unità / componenti riportate di seguito:

- n.2 dispenser nell'area ferroviaria

Sono poi identificabili le seguenti opere accessorie di impianto:

- Recinzione perimetrale alta 2,5m fuori terra;
- Accessi e strade interne in conglomerato bituminoso;
- Sistema perimetrale di illuminazione e di videosorveglianza/antintrusione;
- Opere elettriche di impianto;
- Opere elettriche di connessione all'esistente cabina MT/BT localizzata in stretta vicinanza all'area di impianto;
- Sistema antincendio, secondo specifiche disposizioni / prescrizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, comprendente: impianti fissi di rilevazione incendi, serbatoi di stoccaggio, stazione di pompaggio, rete (tubazioni) di distribuzione, sistema estinguente finale con idranti, estintori portatili;
- Opere civili e strutturali in genere, comprendenti plinti, platee, box e locali tecnici, vasche, strutture e/o parti in carpenteria metallica.

## 7 VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO ATTUALE

La campagna di misure è stata eseguita nel giorno 27 dicembre 2023, seguendo le linee guida e il DM 16/03/98.

Le misure fonometriche sono state effettuate in un tempo di riferimento corrispondente al **periodo diurno dalle ore 6:00 alle 22:00 e periodo notturno dalle 22:00 alle 06:00**.

In dettaglio sono state eseguite:

- N°6 (sei) misure del livello di rumore residuo in periodo diurno (6.00 - 22.00) in prossimità di ciascuno dei ricettori individuati
- N°5 (cinque) misure del livello di rumore residuo in periodo notturno (6.00 - 22.00) in prossimità di ciascuno dei ricettori individuati

In Allegato 2 sono riportati i certificati integrali delle misure effettuate.

### 7.1 Metodologia utilizzata

La misurazione dei livelli di rumore è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate sia in periodo diurno compreso tra le 6:00 e le 22:00 sia in periodo notturno compreso tra le 22:00 e le 6:00;
- tutte le misure sono state eseguite in totale assenza di fenomeni atmosferici (pioggia, neve, grandine, nebbia). Il tempo durante la campagna delle misure è risultato **coperto**, il vento è risultato **debole e comunque inferiore a 5 m/s**. I dettagli sono riportati nei singoli certificati di misura allegati;
- la lettura dei livelli sonori è stata eseguita tramite fonometro integratore (integrazione lineare), i livelli di pressione sonora RMS sono stati misurati con costante Fast e ponderazione A, tutti i dati misurati, inclusi i livelli lineari degli spettri in frequenza in 1/3oct. dei minimi per banda (necessari alla ricerca dei toni puri), sono stati registrati automaticamente nel fonometro ed estratti successivamente tramite specifico software NWWin Noise & Vibration Works e riportati nei certificati allegati;
- il microfono del fonometro munito di cuffia antivento è stato posizionato ad un'altezza di circa 1,5 mt dal pavimento all'interno rivolto verso la sorgente di rumore oggetto della misura;
- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.
- immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

## 7.2 Descrizione della strumentazione

### 7.2.1 Analizzatori (Larson & Davis 831)

Analizzatori in tempo reale Larson & Davis 831 (Fonometri integratori di precisione in classe 1 IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) Classe 1, dotate di Preamplificatore tipo PRM-831 con attacco Switchcraft TA5M e Microfono a condensatore da 1/2" a campo libero tipo PCB 377B02, le cui caratteristiche principali sono:

- misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20 ms;
- registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

### 7.2.2 Calibratore CAL200 6747

La calibrazione della strumentazione sopra descritta viene effettuata tramite calibratore di livello acustico. Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 dB rif. 20 µPa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/-0.3 dB a 23°C; +/-0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

In **Allegato 2** sono riportati i certificati di taratura degli strumenti utilizzati

### 7.3 Risultati monitoraggio acustico

Nella tabella che segue si riporta un riepilogo degli indici statistici e dei livelli rilevati durante la campagna di monitoraggio. Le misure sono state analizzate determinando:

Pos.	Periodo / Tipo misura	Fonometro/ matricola	Data e Ora Inizio	Durata	L5	L10	L33	L50	L90	L95	LAeq
P1	DIURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 14:01	20 min	50,8	48,6	46,1	45,4	44,2	44	47,7
P2	DIURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 14:40	20 min	63,5	60	57,1	55,9	52,5	51,7	63
P3	DIURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 15:05	20 min	64,3	60,7	57,5	56,2	52,4	51,4	62,9
P4	DIURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 15:30	20 min	72,9	70,9	63,9	58,3	47,9	47	66,4
P5	DIURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 16:05	20 min	66,7	64,9	61,3	58,8	47,5	44,4	62,7
P6	DIURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 16:57	20 min	67	64,8	57	53,3	44,3	43,3	62,6

Tabella 10 misure fonometriche effettuate - PERIODO DIURNO

Pos.	Periodo / Tipo misura	Fonometro/ matricola	Data e Ora Inizio	Durata	L5	L10	L33	L50	L90	L95	LAeq
P1	NOTTURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 23:31	20 min	42,5	41,6	40,7	40,5	40,1	40	40,9
P2	NOTTURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 22:19	20 min	56,5	54,2	51	49	47,3	45,8	53,2
P3	NOTTURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 22:42	20 min	55,3	53	48,9	47,4	45,1	44,9	52,3
P4	NOTTURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	27/12/2023 23:01	20 min	61,5	56,8	46,3	41,5	37	36,8	57,8
P5	NOTTURNO/RESIDUO	L&D831C 00012370	28/12/2023 00:01	20 min	62,5	58,6	48	43,3	37	36,8	55,0

Tabella 11 - misure fonometriche effettuate - PERIODO NOTTURNO

## **7.4 Osservazioni**

### *7.4.1 Postazione P2 P3 P4 P5*

Le misure effettuate nelle vicinanze dei punti di misura P2 P3 P4 e P5 state influenzate dal rumore emesso dal traffico autostradale e ferroviario derivante da Via Rassiche e da Via gennaro Sora in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Edolo. L'area è attualmente utilizzata come fine corsa dei treni per la tratta ferroviaria Brescia-Iseo-Edolo.

## 8 CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE – STATO ATTUALE

Nelle seguenti tabelle, si effettua il confronto tra i valori rilevati ed i limiti di zona imposti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale (ai sensi della Legge n°447 del 26 ottobre 1995) approvato dal Comune di Edolo.

Come imposto dalla Legge Quadro 447/95 allegato B (D.M. 16 marzo 1998), il livello  $L_A$  misurato è rappresentativo del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. Pertanto, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB. Sempre come imposto dalla Legge Quadro 447/95, vengono inoltre riportate, nella tabella seguente, le voci relative ai fattori correttivi, applicabili in caso di presenza di componenti impulsive, tonali o componenti tonali in bassa frequenza (queste ultime applicabili esclusivamente al periodo notturno). Con  $L_C$  viene quindi indicato il livello  $L_A$  corretto.

### 8.1 Verifica limiti assoluti di immissione

Si ricorda come il valore limite assoluto di immissione rappresenti il rumore massimo che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno (la rumorosità ambientale totale presente).

Nelle tabelle seguenti si effettua il confronto tra i livelli assoluti di immissione misurati nelle diverse postazioni con i limiti di legge vigenti (DPCM 14/11/97) fissati dal Piano di Classificazione Acustica Comunale.

Misura	$L_{Aeq}$ misurato	$L_r$ dB(A)	Fattori correttivi $K_i = K_i + K_T + K_B$			$L_c$ dB(A) ( $L_A + K_i$ )	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
			Impulsivi $K_i$	Tonali $K_T$	Bassa frequenza $K_B$			
P1	47,7	47,5	0	0	3	50,5	Classe V limite 70 dB(A)	Entro i limiti
P2	63	63,0	0	0	0	63,0	Classe IV limite 65 dB(A)	Entro i limiti
P3	62,9	63,0	0	0	0	63,0	Classe III limite 60 dB(A)	<b>Oltre i limiti</b>
P4	66,4	66,5	0	0	0	66,5	Classe III limite 60 dB(A)	<b>Oltre i limiti</b>
P5	62,7	62,5	0	0	0	62,5	Classe V limite 70 dB(A)	Entro i limiti
P6	62,6	62,5	0	0	0	62,5	Classe V limite 70 dB(A)	Entro i limiti

Tabella 12 Confronto con i limiti di immissione – Periodo DIURNO

**Osservazione Postazione P1** Durante le misure in postazione P1 è stata riscontrata la presenza di una componente tonale  $K_T$  a circa 63 Hz derivante probabilmente a lavorazioni meccaniche degli stabilimenti presenti in zona. In base al Decreto 16/03/1998 “tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” se viene rilevata la presenza di  $K_T$  si applica correzione di 3dB(A)

A seguito del confronto si osserva il superamento dei limiti di immissione assoluta ed emissione in periodo diurno in corrispondenza dei punti di misura P3 e P4. Tale superamento deriva dal rumore emesso dal traffico autostradale e ferroviario derivante da Via Rassicche e da Via Gennaro Sora in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Edolo.

Misura	$L_{Aeq}$ misurato	$L_r$ dB(A)	Fattori correttivi $K_i = K_i + K_T + K_B$			$L_c$ dB(A) ( $L_A + K_i$ )	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
			Impulsivi $K_i$	Tonali $K_T$	Bassa frequenza $K_B$			
P1	40,9	41,0	0	3*	3*	47,0	Classe V limite 60 dB(A)	Entro i limiti
P2	53,2	53,0	0	0	0	53,0	Classe IV limite 55 dB(A)	Entro i limiti
P3	52,3	52,3	0	0	0	52,5	Classe III limite 50 dB(A)	<b>Oltre i limiti</b>
P4	57,8	58,0	0	0	0	58,0	Classe III limite 50 dB(A)	<b>Oltre i limiti</b>
P5	55	55,0	0	0	0	55,0	Classe V limite 60 dB(A)	Entro i limiti

Tabella 13 Confronto con i limiti di immissione – Periodo NOTTURNO

**Osservazione Postazione P1:** Durante le misure in postazione P1 è stata riscontrata la presenza di una componente tonale  $K_T$  a circa 125 Hz derivante probabilmente a lavorazioni meccaniche degli stabilimenti presenti in zona. In base al Decreto 16/03/1998 “tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” se viene rilevata la presenza di  $K_T$  nell’intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, in periodo notturno si applica correzione di 6dB(A)

A seguito del confronto si osserva il superamento dei limiti di immissione assoluta in periodo diurno in corrispondenza dei punti di misura P3 e P4 e in periodo notturno. Tale superamento deriva dal rumore emesso dal traffico autostradale e ferroviario derivante da Via Rassicche e da Via Gennaro Sora in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Edolo.



## 9 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Al fine di valutare quale sarà l'incremento della rumorosità locale a seguito delle modifiche in oggetto, sulla base delle informazioni fornite dai responsabili del progetto sono stati identificati i principali macchinari potenzialmente sorgenti di emissioni sonore significative che saranno presenti all'interno dell'impianto considerato.

Nella tabella che segue è stato indicato, per ogni sorgente sonora, il livello di pressione sonora medio ( $L_p$ ) (espresso in dB(A)). *Si precisa che i dati sono stati forniti dai progettisti degli impianti.*

Si suppone che tutti i macchinari che saranno installati all'interno del nuovo impianto funzioneranno in maniera continuativa sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Si rimanda, inoltre, all'**Allegato 2** per l'individuazione delle singole sorgenti sonore, mediante il tag indicato nella tabella sottostante, su piante e sezioni di progetto.

Tipologia sorgente	Livelli di pressione acustica
Air cooler	69 dB(A) misurato ad 10 m di distanza
Compressore	64 dB(A) misurato a 7 m di distanza
Coolant Pump	75 dB(A) misurato a 1 m di distanza
Anode Pump	85 dB(A) misurato ad 1 m di distanza
Instrument air package	71 dB(A) misurato ad 1 m di distanza
Chiller Train	49 dB(A) misurato a 1m di distanza in camera anecoica

Tabella 14 Livelli di pressione acustica

### 9.1 Ubicazione sorgenti sonore

Le sorgenti sonore verranno installate nella zona ad est dello stabilimento; l'esatta ubicazione delle sorgenti è riportata in figura sotto.

#### 9.1.1 Osservazioni

Il coolant pump, l'anode pump e l'Instrument air package verranno posizionati all'interno di un container che verrà considerato come unica sorgente puntiforme. Per la caratterizzazione della sorgente sonora e i calcoli inerenti al rumore proiettato sui ricettori si rimanda al paragrafo 9.3.

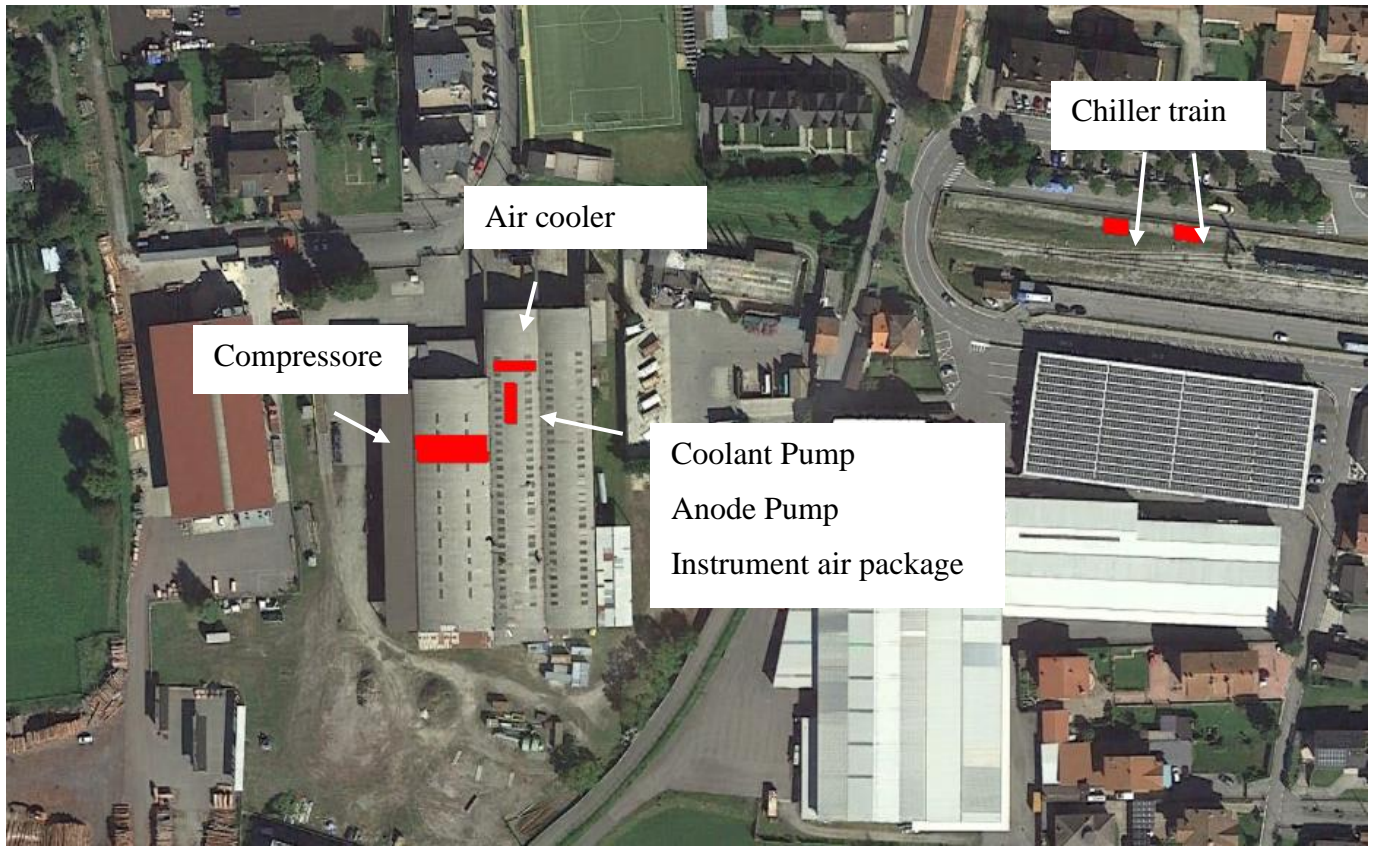


Figura 7 Ubicazione sorgenti

## 9.2 Relazioni impiegate nella valutazione di impatto acustico

### 9.2.1 Container contenente il Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air package

Come già anticipato nel paragrafo 9.1.1 le tre sorgenti sonore contenute all' interno del Container verranno considerate come unica sorgente sonora. Per il calcolo della potenza acustica dei singoli impianti in funzione della pressione sonora misurata si è ricorsi alle seguenti relazioni:

Per il calcolo della potenza acustica dei singoli impianti in funzione della pressione sonora misurata si è ricorsi alla seguente relazione:

$$L_w = L_p + 10 \log (S) \quad (1)$$

con:

$L_w$ : potenza acustica dell'impianto,

$L_p$ : pressione sonora misurata ad 1 mt,

$S$ : superficie di involuppo del macchinario;

Si precisa che l'area della superficie di misura è da intendersi come l'area della superficie di involuppo (parallelepipedo o semisfera) che riveste l'ipotetico contenitore di riferimento (*reference box*) che ingloba

la singola sorgente specifica. La superficie di inviluppo è generalmente ottenuta aumentando ciascuna dimensione del reference box di una certa quantità  $d$  (generalmente 1 m) per ogni estremità, così come di seguito rappresentato:

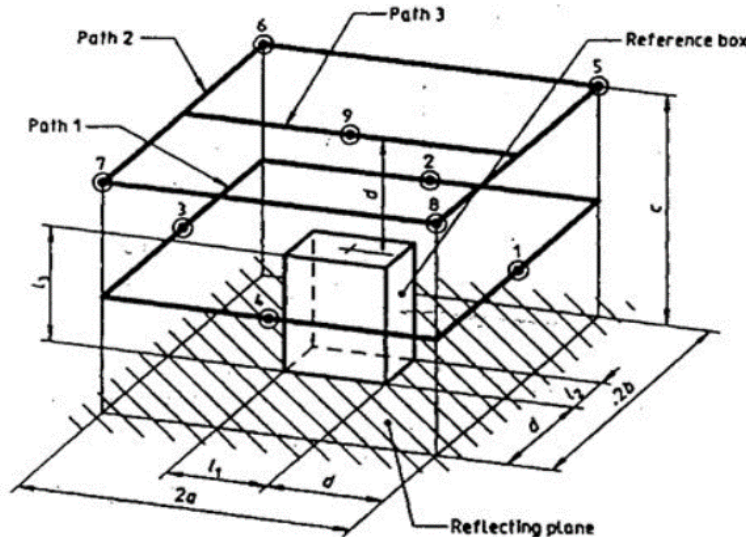


Figura 8 Determinazione della superficie di inviluppo

Per il calcolo della potenza acustica totale dovuta alla somma dei singoli contributi degli impianti in funzione della pressione sonora misurata è stato effettuato ricorrendo alla seguente relazione:

$$L_{W_{tot}} = 10 \log_{10} (\sum 10^{(L_{W_i}/10)}) \quad (2)$$

con:

$L_{W_{tot}}$  : potenza acustica totale

$L_{W_i}$  : potenza acustica del singolo impianto

### 9.2.2 Calcolo del potere fonoisolante delle pareti del container

Come già specificato al paragrafo 9.1.1, tutti i macchinari saranno installati all'interno di un container. Per il calcolo del potere fonoisolante dovuto dalle pareti dei capannoni si utilizzerà la formula della legge di massa:

$$R_w = 20 \cdot \log(M) \quad (3)$$

Dove:

$R_w$  = potere fonoisolante del materiale fonoisolante

$M$  = massa superficiale

### 9.2.3 Caratteristiche delle pareti del container

I macchinari risultano separati dall'esterno tramite la tamponatura offerta dal container. Le pareti saranno in lamiera zincata ed avranno le seguenti caratteristiche:

Materiale	Spessore	Massa superficiale
Lamiera zincata	0,015 m	15 Kg/m <sup>2</sup>

Tabella 15 Caratteristiche tecniche

Utilizzando la formula n.3 e considerando cautelativamente perdite del potere fonoisolante dovute alla messa in opera, o ad altre irregolarità, le pareti sono in grado di fornire un potere fonoisolante valutato in modo cautelativo di almeno 15 dB(A).

Per la propagazione del rumore alle sorgenti si utilizzerà la seguente relazione.

$$L_{p1} = L_w - 20 \log_{10}(R) - K$$

con:

- $L_w$ : potenza acustica dell'impianto,
- $L_p$ : pressione sonora misurata ad 1 mt,
- $R$ : distanza dalla sorgente sonora al ricettore
- $K$ : attenuazioni dovute agli ostacoli nella propagazione dell'onda ( $K$  compreso tra 0 e 10 dB(A)).

### 9.2.4 Chiller Train Compressori e Air Cooler

Poiché non è stato possibile fornire un livello di pressione sonora delle ulteriori sorgenti ad un metro di distanza non è stato possibile caratterizzare il livello di potenza acustica di ciascun macchinario

Per la propagazione del rumore alle sorgenti si utilizzerà la seguente relazione

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log_{10}(d_1/d_2)$$

dove:

- $L_{p1}$ : Pressione sonora alla distanza  $d_1$
- $L_{p2}$ : Pressione sonora alla distanza  $d_2$

### 9.3 Distanze Sorgenti Sonore ricettori

Tipologia sorgente	Distanza R1	Distanza R2	Distanza R3	Distanza R4	Distanza R5	Distanza R6	Distanza R7	Distanza R8
Container	96 m	70 m	103 m	175 m	220 m	105 m	128 m	92 m
Air Cooler	82 m	59 m	95 m	180 m	220 m	115 m	110 m	85 m
Chiller Bus	167 m	173 m	220 m	282 m	320 m	193 m	146 m	113 m
Compressore	93 m	91 m	150 m	220 m	227 m	141 m	137 m	56 m
Chiller train (1)	253 m	205 m	106 m	42 m	48 m	68 m	110 m	280 m
Chiller train (2)	283 m	225 m	126 m	55 m	38 m	90 m	130 m	295 m

Tabella 16 – Distanze dei ricettori

### 9.4 Calcolo previsionale di impatto acustico

Nella tabella seguente si determina la pressione sonora immessa presso le postazioni in facciata ai ricettori:

Ricettore	Leq calcolato Emissione dB(A)
R1	51,4
R2	53,9
R3	49,4
R4	45,1
R5	43,5
R6	48,4
R7	48,7
R8	51,4

Tabella 17 Livelli di Emissione sonora

## 9.5 Calcolo della variazione del clima acustico

Pos	Ricettore	Tipologia	Leq attuale	Lp, calcolato	Leq previsto	Variazione
P1	R1	Diurna	50,7 dB(A)	51,4 dB(A)	54,0 dB(A)	3,3 dB(A)
P1	R2	Diurna	50,7 dB(A)	53,9 dB(A)	55,6 dB(A)	4,9 dB(A)
P2	R3	Diurna	63,0 dB(A)	49,4 dB(A)	63,2 dB(A)	0,2 dB(A)
P3	R4	Diurna	62,9 dB(A)	45,0 dB(A)	63,0 dB(A)	0,1 dB(A)
P4	R5	Diurna	66,4 dB(A)	43,5 dB(A)	66,4 dB(A)	0,0 dB(A)
P5	R6	Diurna	62,7 dB(A)	48,4 dB(A)	62,3 dB(A)	0,2 dB(A)
P6	R7	Diurna	62,6 dB(A)	48,7 dB(A)	62,8 dB(A)	0,2 dB(A)
P1	R8	Diurna	50,7 dB(A)	51,4 dB(A)	54,1 dB(A)	3,4 dB(A)

Tabella 18 – Livelli equivalenti di pressione sonora emessi PERIODO DIURNO

Pos	Ricettore	Tipologia	Leq attuale	Lp, calcolato	Leq previsto	Variazione
P1	R1	Notturna	46,9 dB(A)	51,4 dB(A)	52,7 dB(A)	5,8 dB(A)
P1	R2	Notturna	46,9 dB(A)	53,9 dB(A)	54,7 dB(A)	7,8 dB(A)
P2	R3	Notturna	53,2 dB(A)	49,4 dB(A)	54,7 dB(A)	1,5 dB(A)
P3	R4	Notturna	52,3 dB(A)	45,0 dB(A)	53,1 dB(A)	0,7 dB(A)
P4	R5	Notturna	57,8 dB(A)	43,5 dB(A)	58,0 dB(A)	0,2 dB(A)
P5	R6	Notturna	55,0 dB(A)	48,4 dB(A)	55,9 dB(A)	0,9 dB(A)

Tabella 19 – Livelli equivalenti di pressione sonora emessi PERIODO NOTTURNO

### 9.5.1 Traffico Indotto

All' interno dell' area di studio è prevista esclusivamente la movimentazione di mezzi dei dipendenti e mezzi per le operazioni di carico carburante; oltre ai mezzi dei dipendenti è stato stimato che il numero dei mezzi in ingresso sarà di max 10 unità al giorno; pertanto, si ritiene detto contributo non significativo.



## 11 CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE – STATO DI PROGETTO

Nei paragrafi seguenti si effettua il confronto tra i livelli sonori di emissione, immissione e del criterio differenziale in facciata ai ricettori secondo quanto previsto dalle leggi vigenti

### 11.1 Verifica limite Immissione Assoluta

Il livello previsto di pressione sonora immessa (“Leq immissione”) è dato dalla somma del livello di pressione sonora misurato (“clima acustico attuale”) e la somma delle pressioni sonore calcolata al ricettore generate dai macchinari previsti nel progetto di modifica (“Emissione prevista”). Si ottengono pertanto i seguenti valori

Ricettori	Leq IMMISSIONE	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE ASSOLUTA DIURNO DPCM del 1° marzo 1991 (Art. 6)	Esito del confronto
R1	54,0 dB(A)	Classe V limite 70 dB(A)	ENTRO i limiti
R2	55,6 dB(A)	Classe IV limite 65 dB(A)	ENTRO i limiti
R3	63,2 dB(A)	Classe IV limite 65 dB(A)	ENTRO i limiti
R4	63,0 dB(A)	Classe III limite 60 dB(A)	<b>OLTRE i limiti</b>
R5	66,4 dB(A)	Classe III limite 60 dB(A)	<b>OLTRE i limiti</b>
R6	62,3 dB(A)	Classe V limite 70 dB(A)	ENTRO i limiti
R7	62,8 dB(A)	Classe V limite 70 dB(A)	ENTRO i limiti
R8	54,1 dB(A)	Classe V limite 70 dB(A)	ENTRO i limiti

Tabella 20 - Tabella riassuntiva confronto livelli ambientali di immissione assoluta PERIODO DIURNO

Dal confronto con i risultati si evidenzia il superamento dei limiti di immissione assoluta presso i ricettori R4 e R5 in periodo diurno.

Ricettori	LEQ IMMISSIONE	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE ASSOLUTA NOTTURNO DPCM del 1° marzo 1991 (Art. 6)	Esito del confronto
R1	52,7 dB(A)	Classe V limite 60 dB(A)	ENTRO i limiti
R2	54,7 dB(A)	Classe IV limite 55 dB(A)	ENTRO i limiti
R3	54,7 dB(A)	Classe IV limite 55 dB(A)	ENTRO i limiti
R4	53,1 dB(A)	Classe III limite 50 dB(A)	<b>OLTRE i limiti</b>
R5	58,0 dB(A)	Classe III limite 50 dB(A)	<b>OLTRE i limiti</b>
R6	55,9 dB(A)	Classe V limite 60 dB(A)	ENTRO i limiti

Tabella 21 - Tabella riassuntiva confronto livelli ambientali di immissione assoluta PERIODO NOTTURNO

Dal confronto con i risultati si evince il superamento dei limiti presso i ricettori R4 e R5 in periodo notturno. A tal proposito è necessario osservare che, sia in periodo diurno che notturno, i limiti di immissione assoluta in corrispondenza dei ricettori R4 e R5 risultano essere già superiori ai limiti di legge (a seguito del riscontro effettuato con la campagna di misura del 27/12/2023). Tale superamento deriva dal rumore emesso dal traffico autostradale e ferroviario proveniente da Via Rassiche e da Via Gennaro Sora in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Edolo. Il contributo apportato dalle opere in progetto presso i 2 ricettori in esame risulta invece pressoché nullo.



## 11.2 Verifica limite di emissione

Ricettori	$L_{EQ}$ EMISSIONE	Classificazione acustica e limite di EMISSIONE DIURNO DPCM del 1° marzo 1991 (Art. 6)	Esito del confronto
R1	51,4 dB(A)	Classe V limite 65 dB(A)	ENTRO i limiti
R2	53,9 dB(A)	Classe IV limite 60 dB(A)	ENTRO i limiti
R3	49,4 dB(A)	Classe IV limite 60 dB(A)	ENTRO i limiti
R4	45,0 dB(A)	Classe III limite 55 dB(A)	ENTRO i limiti
R5	43,5 dB(A)	Classe III limite 55 dB(A)	ENTRO i limiti
R6	48,4 dB(A)	Classe V limite 65 dB(A)	ENTRO i limiti
R7	48,7 dB(A)	Classe V limite 65 dB(A)	ENTRO i limiti
R8	51,4 dB(A)	Classe V limite 65 dB(A)	ENTRO i limiti

Tabella 22 - Tabella riassuntiva confronto livelli ambientali di emissione PERIODO DIURNO

Ricettori	$L_{EQ}$ EMISSIONE	Classificazione acustica e limite di EMISSIONE NOTTURNO DPCM del 1° marzo 1991 (Art. 6)	Esito del confronto
R1	51,4 dB(A)	Classe V limite 55 dB(A)	ENTRO i limiti
R2	53,9 dB(A)	Classe IV limite 50 dB(A)	<b>OLTRE i limiti</b>
R3	49,4 dB(A)	Classe IV limite 50 dB(A)	ENTRO i limiti
R4	45,0 dB(A)	Classe III limite 45 dB(A)	ENTRO i limiti
R5	43,5 dB(A)	Classe III limite 45 dB(A)	ENTRO i limiti
R6	48,4 dB(A)	Classe V limite 60 dB(A)	ENTRO i limiti

Tabella 23 - Tabella riassuntiva confronto livelli ambientali di emissione PERIODO NOTTURNO

Dal confronto con i risultati si evidenzia il superamento dei limiti di emissione presso il ricettore R2 in periodo notturno.

### 11.3 Verifica del criterio differenziale

Circa il criterio differenziale è necessario precisare alcuni aspetti. I limiti di immissione differenziali, da valutare all'interno di ambienti abitativi, prevedono che la differenza fra rumore ambientale e rumore residuo:

- sia inferiore a 5 dB in periodo diurno,
- sia inferiore a 3 dB in periodo notturno.

Come già specificato a proposito dei limiti di immissione assoluti, per rumore ambientale si intende il rumore esistente sul territorio comprensivo della specifica sorgente oggetto di valutazione; per rumore residuo si intende il rumore esistente sul territorio senza la specifica sorgente oggetto di valutazione.

Il DPCM 14/11/97 prevede altresì la non applicabilità del criterio differenziale se, in periodo diurno:

- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 50 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 35 dB(A); ed in periodo notturno se:
- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 40 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 25 dB(A).

A questo proposito la Circolare del 06 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio si esprime al punto 2 specificando che non è necessaria la contemporaneità delle due condizioni per la non applicabilità del criterio differenziale.

Si precisa, inoltre, che i valori di riferimento riportati in normativa sono da intendersi rilevati all'interno dell'abitazione a finestre chiuse e a finestre aperte; tuttavia, non essendo stato possibile accedere all'interno dell'edificio, si ritiene che i valori misurati siano cautelativi rispetto alle condizioni riportate nel decreto, in quanto sono stati rilevati all'esterno dell'edificio, in una posizione intermedia tra il ricettore e la sorgente (stabilimento); tali valori non tengono, di conseguenza, in considerazione l'abbattimento sonoro fornito dalle strutture dei ricettori stessi, le quali inducono necessariamente livelli sonori più bassi all'interno dell'abitazione.

Pos	Ricettore	Tipologia	Leq attuale	Leq previsto	Variazione	Limite Differenziale	Esito del confronto
P1	R1	Diurna	50,7 dB(A)	54,0 dB(A)	3,3 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P1	R2	Diurna	50,7 dB(A)	55,6 dB(A)	4,9 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P2	R3	Diurna	63,0 dB(A)	63,2 dB(A)	0,2 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P3	R4	Diurna	62,9 dB(A)	63,0 dB(A)	0,1 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P4	R5	Diurna	66,4 dB(A)	66,4 dB(A)	0,0 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P5	R6	Diurna	62,7 dB(A)	62,3 dB(A)	0,2 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P6	R7	Diurna	62,6 dB(A)	62,8 dB(A)	0,2 dB(A)	5	ENTRO i limiti
P1	R8	Diurna	50,7 dB(A)	54,1 dB(A)	3,4 dB(A)	5	ENTRO i limiti

Tabella 24 esito confronto criterio differenziale PERIODO DIURNO

Dal confronto con i risultati si evidenzia il rispetto dei limiti del criterio differenziale presso tutti i ricettori.

Pos	Ricettore	Tipologia	Leq attuale	Leq previsto	Variazione	Limite Differenziale	Esito del confronto
P1	R1	Notturna	46,9 dB(A)	52,7 dB(A)	5,8 dB(A)	3	<b>OLTRE i limiti</b>
P1	R2	Notturna	46,9 dB(A)	54,7 dB(A)	7,8 dB(A)	3	<b>OLTRE i limiti</b>
P2	R3	Notturna	53,2 dB(A)	54,7 dB(A)	1,5 dB(A)	3	ENTRO i limiti
P3	R4	Notturna	52,3 dB(A)	53,1 dB(A)	0,7 dB(A)	3	ENTRO i limiti
P4	R5	Notturna	57,8 dB(A)	58,0 dB(A)	0,2 dB(A)	3	ENTRO i limiti
P5	R6	Notturna	55,0 dB(A)	55,9 dB(A)	0,9 dB(A)	3	ENTRO i limiti

Tabella 25 esito confronto criterio differenziale PERIODO NOTTURNO

Dal confronto con i risultati si evidenzia il superamento dei limiti del criterio differenziale presso i ricettori R1 e R2, in periodo notturno.

## 12 CONCLUSIONI

La presente relazione si pone quale obiettivo la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, art. 8, comma 4, a seguito della realizzazione la parte di impianto destinata alla produzione, stoccaggio ed erogazione dei mezzi pesanti ad idrogeno, su area idonea localizzata nell’ambito territoriale del Comune di Edolo (BS).

In particolare, nella valutazione sono stati presi in esame i ricettori presenti al confine dell'area di lavoro valutando, presso di essi, il rispetto dei limiti di immissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico

La campagna di misure è stata eseguita nel giorno 27 dicembre 2023, seguendo le linee guida e il DM 16/03/98. Le misure fonometriche sono state effettuate in un tempo di riferimento corrispondente al **periodo diurno dalle ore 6:00 alle 22:00 e periodo notturno dalle 22:00 alle 06:00.**

In dettaglio sono state eseguite:

- N°6 (sei) misure del livello di rumore residuo in periodo diurno (6.00 - 22.00) in prossimità di ciascuno dei ricettori individuati
- N°5 (cinque) misure del livello di rumore residuo in periodo notturno (6.00 - 22.00) in prossimità di ciascuno dei ricettori individuati

A tal proposito si osserva che durante le **misure di residuo** effettuate il 27 dicembre 2023 è stato riscontrato il superamento dei limiti di immissione assoluta ed emissione in periodo diurno in corrispondenza dei ricettori R4 e R5. Tale superamento deriva dal **rumore emesso dal traffico autostradale e ferroviario** proveniente da Via Rassiche e da Via gennaro Sora in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Edolo ed è indipendente dal rumore emesso dai macchinari che verranno installati

Analizzati gli esiti delle misure fonometriche e dei confronti con i limiti di legge previsti dalla normativa vigente

- il rispetto dei limiti di immissione in corrispondenza dei ricettori in periodo diurno e notturno <sup>1</sup>
- il rispetto dei limiti di emissione in corrispondenza i ricettori in periodo diurno;
- il non rispetto dei limiti di emissione in corrispondenza dei ricettori R2, in periodo notturno;
- il rispetto del criterio differenziale in corrispondenza dei ricettori in periodo diurno;

---

<sup>1</sup> Il superamento dei limiti di immissione assoluta in periodo notturno e diurno presso i ricettori R4 e R5 (visibili in tabella 20 e 21) non dipende dal contributo derivante dall’ impianto.

- il non rispetto del criterio differenziale in corrispondenza dei ricettori R1 ed R2 in periodo notturno.

È stata riscontrata la presenza di una componente tonale KT a bassa frequenza derivante probabilmente a lavorazioni meccaniche degli stabilimenti presenti in zona.

### 13 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Come si evince dal paragrafo precedente, analizzati gli esiti dei confronti tra le misure fonometriche eseguite e i limiti di legge previsti dal DPCM 14/11/97 e PCCA è risultato:

- il non rispetto dei limiti di emissione in corrispondenza del ricettore R2, in periodo notturno
- il non rispetto del criterio differenziale in corrispondenza dei ricettori R1 ed R2 in periodo notturno

La maggiore fonte di rumore deriva della presenza dell'air cooler e dal container contenente il Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air package. Pertanto, si dovrà provvedere all'installazione di barriere fonoassorbenti lungo parte del perimetro del lotto 1 come descritto di seguito.

In particolare, la barriera acustica dovrà essere installata lungo la parte nord del lotto 1, con uno sviluppo lineare di circa 90 m, ed avere le seguenti caratteristiche:

- avere una capacità di abbattere il rumore minimamente di circa 10 dB(A) ai ricettori R1 e R2.

Considerando l'ubicazione della barriera al confine nord dell'area del lotto 1, si è ipotizzato in prima battuta un'altezza della barriera di 2/3 metri; le dimensioni stimate saranno tali da ostruire la propagazione diretta del rumore dalle sorgenti sonore ai ricettori. I vari pannelli che comporranno la barriera dovranno essere installati utilizzando appositi accorgimenti al fine di evitare spaziature tra di essi.

Si precisa che il calcolo il fonoisolante delle barriere è stato effettuato con la formula di maekawa.

$$\Delta L = 10 * \log (3 + 20N)$$

N è il numero di Fresnel dato dalla seguente relazione

$$N = \frac{2}{\lambda} (A + B - d)$$

Dove:

A= distanza dalla sorgente al bordo superiore della barriera (m)

B= distanza dal bordo superiore della barriera al ricevitore (m)

d= distanza tra la sorgente e il ricevitore prima della barriera (m)

$\lambda$  = rapporto tra velocità del suono nel mezzo e frequenza Hz

## **ALLEGATO 1**

### **Certificati taratura degli strumenti**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28038-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28038-A*

- data di emissione  
date of issue 2022-09-09  
- cliente  
customer AMBIENTE S.P.A.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
receiver AMBIENTE S.P.A.  
54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 6747  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-08  
- data delle misure  
date of measurements 2022-09-09  
- 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)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 15/09/2022 14:04:01



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28038-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28038-A***Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
**Instrumentation under test**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	6747

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
**Technical procedures, Standards and Traceability**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 22-0543-01	2022-06-29	2023-06-29
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

**Condizioni ambientali durante le misure**  
**Environmental parameters during measurements**

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	25,5	25,4
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	38,6	38,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	988,8	988,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28038-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28038-A*

**Capacità metrologiche del Centro**  
***Metrological capabilities of the Laboratory***

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica ( <sup>1</sup> )	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB ( <sup>1</sup> )
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB ( <sup>1</sup> ) 0,1 - 2,0 dB ( <sup>1</sup> )
Sensibilità alla pressione acustica ( <sup>1</sup> )	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(<sup>1</sup>) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28038-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28038-A*

## 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

## 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,87	0,12	0,25	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,88	0,12	0,24	0,40	0,15

## 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,05	0,01	0,02	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,03	0,01	0,01	1,00	0,30

## 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,76	0,28	1,04	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,59	0,28	0,87	3,00	0,50

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2023/11/09</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>SPECTRA S.r.l.</b> Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Ambiente S.p.A.</b> Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS)
- richiesta <i>application</i>	<b>T702/23</b>
- in data <i>date</i>	<b>2023/11/06</b>
 <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>831C</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>12370</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2023/11/07</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2023/11/09</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>23-1655-RLA</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

**Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre**

Firmato  
digitalmente da

**TIZIANO  
MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
09/11/2023 12:38:03

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro LARSON DAVIS tipo 831C matricola n° 12370 (Firmware: 04.9.0R59)  
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 029364  
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 307480

**PROCEDURA DI TARATURA**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
PR006 rev. 00 del del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61672-3:2013 (Seconda Edizione)

**RIFERIBILITA' METROLOGICA**

Il presente Certificato di Taratura viene rilasciato in conformità alle prescrizioni dell'accreditamento concesso da ACCREDIA che ha valutato le capacità di taratura e misura del Laboratorio LAT N° 146 e la sua riferibilità delle misure al Sistema Internazionale di unità di misura (SI) o, nel caso questo non sia tecnicamente possibile, ad altri campioni accettati a livello internazionale.

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	21,8	22,0
Umidità relativa / %	50,0	51,2	51,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1015,47	1015,18

**DICHIARAZIONE**

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration***TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con adattatore capacitivo		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	125 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	125 Hz	0,30 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,40 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB
Stabilità a lungo termine		0,10 dB
Stabilità di alto livello		0,10 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

**PROVE PERIODICHE****Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
114,3	114,0

**Rumore autogenerato con microfono installato**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile. Il livello del rumore autogenerato viene riportato solo per informazione senza un'incertezza associata e non viene utilizzato per valutare la conformità dello strumento

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	20,5

**Rumore autogenerato con adattatore capacitivo**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	6,1
C	11,1
Z	19,8



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration*
**Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di livello 94 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. Cl. 1 /dB
125	0,1	(-1,0;1,0)
1k	0,0	(-0,7;0,7)
8k	0,7	(-2,5;1,5)

I dati di correzione applicati al modello di microfono sono stati ottenuti dal manuale di istruzioni dello strumento o in alternativa dal sito web internet del costruttore del fonometro o del microfono.

**Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici**

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. Cl. 1 /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
63	0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
125	0,0	0,1	0,0	(-1,0;1,0)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
1k	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
2k	0,0	0,0	-0,1	(-1,0;1,0)
4k	-0,1	-0,1	-0,1	(-1,0;1,0)
8k	-0,1	-0,1	-0,1	(-2,5;1,5)
12,5k	0,0	-0,1	-0,1	(-5,0;2,0)
16k	0,0	0,0	-0,1	(-16,0;2,5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration*
**Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

**1<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,2;0,2)
Lp Fast Z	0,0	(-0,2;0,2)

**2<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)
Lp Slow A	0,0	(-0,1;0,1)
Leq A	0,0	(-0,1;0,1)

**Linearità di livello nel campo di riferimento**

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
94	0,0	(-0,8;0,8)
99	0,0	(-0,8;0,8)
104	0,0	(-0,8;0,8)
109	0,0	(-0,8;0,8)
114	0,1	(-0,8;0,8)
119	0,1	(-0,8;0,8)
124	0,1	(-0,8;0,8)
129	0,1	(-0,8;0,8)
134	0,1	(-0,8;0,8)
135	0,1	(-0,8;0,8)
136	0,1	(-0,8;0,8)
137	0,1	(-0,8;0,8)
138	0,1	(-0,8;0,8)
139	0,1	(-0,8;0,8)
94	0,0	(-0,8;0,8)
89	0,0	(-0,8;0,8)
84	0,0	(-0,8;0,8)
79	0,0	(-0,8;0,8)
74	0,0	(-0,8;0,8)
69	0,0	(-0,8;0,8)
64	0,0	(-0,8;0,8)
59	0,0	(-0,8;0,8)
54	0,0	(-0,8;0,8)
49	0,0	(-0,8;0,8)
44	-0,1	(-0,8;0,8)
39	-0,1	(-0,8;0,8)
34	0,0	(-0,8;0,8)
29	0,0	(-0,8;0,8)
28	0,0	(-0,8;0,8)
27	0,0	(-0,8;0,8)
26	0,0	(-0,8;0,8)
25	0,1	(-0,8;0,8)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration*
**Linearità di livello del selettore del campo di misura**

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

**Selettore del campo**

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
120	0,0	(-0,8;0,8)

**Campi secondari**

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
120	0,1	(-0,8;0,8)

**Risposta a treni d'onda**

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp FastMax	200	-0,1	(-0,5;0,5)
Lp FastMax	2	-0,4	(-1,5;1,0)
Lp FastMax	0,25	-0,4	(-3,0;1,0)
Lp SlowMax	200	-0,1	(-0,5;0,5)
Lp SlowMax	2	-0,2	(-1,5;1,0)
SEL	200	0,0	(-0,5;0,5)
SEL	2	0,0	(-1,5;1,0)
SEL	0,25	-0,1	(-3,0;1,0)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17100**  
*Certificate of Calibration*
**Livello sonoro di picco C**

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Uno	8k	-0,7	(-2,0;2,0)
Mezzo +	500	-0,2	(-1,0;1,0)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,0;1,0)

**Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	140,9
Mezzo -	140,9

Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
0,0	(-1,5;1,5)

**Stabilità a lungo termine**

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 94 dB nel campo di misura di riferimento. La stabilità a lungo termine viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 30 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

**Stabilità di alto livello**

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. La stabilità di alto livello viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 5 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

## **ALLEGATO 2**

### **Certificati Fonometrici**

Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P1\_DIU\_RES

DIURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Diurno

Classe V 65/70 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 16:03:53

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

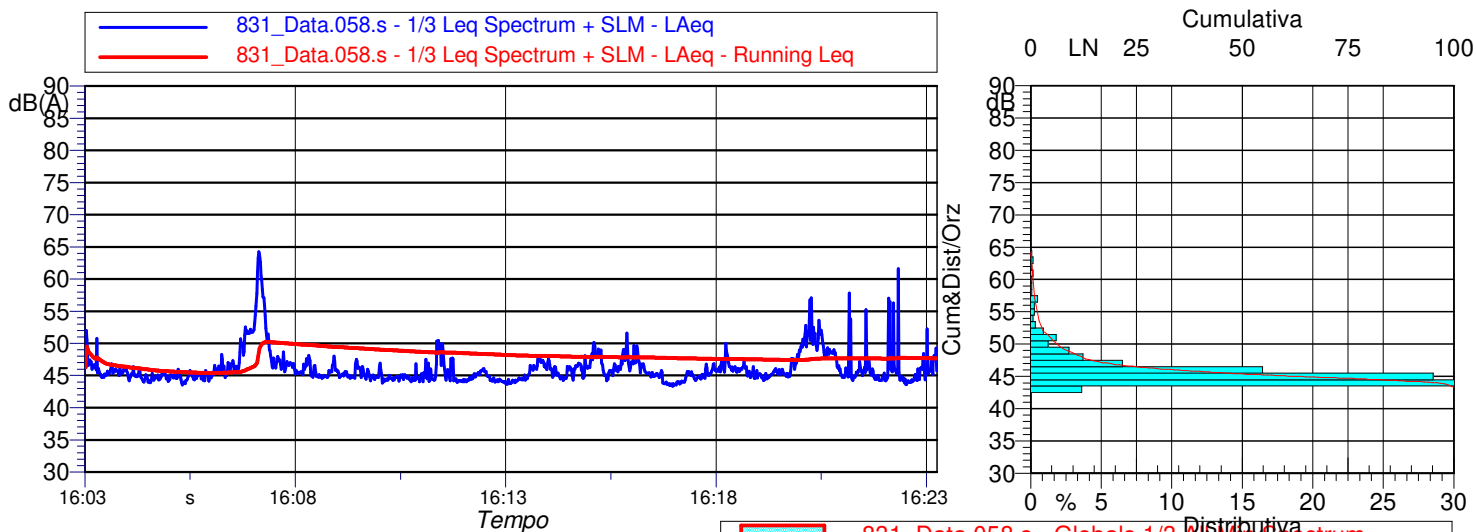
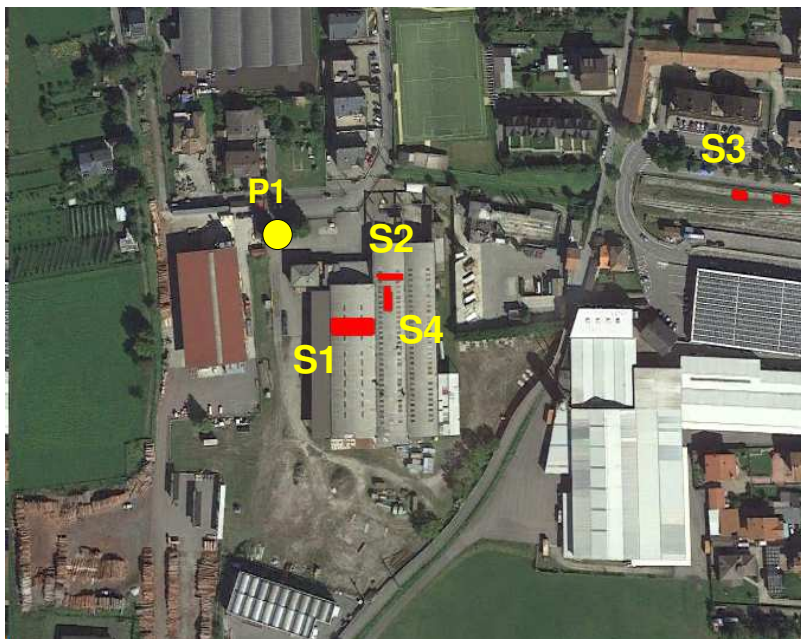
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 47.7 dB(A)**

#### Indici Statistici

LN	dB
5%	50.8
10%	48.6
33%	46.1
50%	45.4
90%	44.2
95%	44.0
LAeq max 64.2 dB(A)	
LAeq min 43.3 dB(A)	

Componenti Tonal - Kt: NO

Componenti tonali

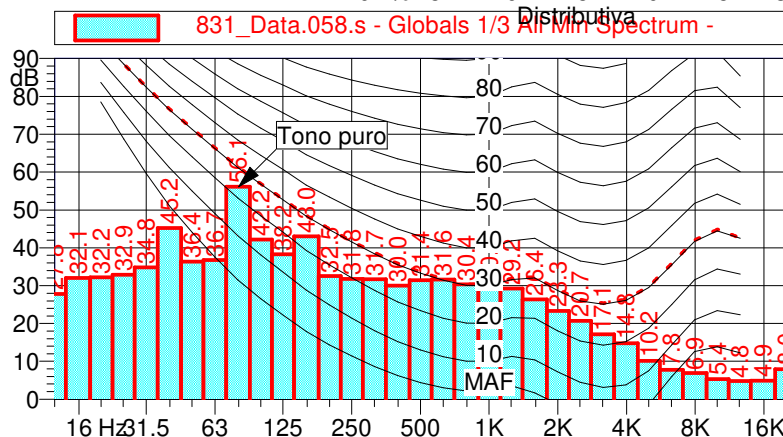
in bassa frequenza - Kb: NO

Rumore Impulsivo - Ki: NO

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



S1 Compressore

S2: Air Cooler

S3: Chiller train

S4: Container con Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air

Note: tono puro a 63 Hz

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI



Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P1\_NOTT\_RES

NOTTURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Notturmo

Classe V 55/60 dB(A)

### Orario misura e durata :

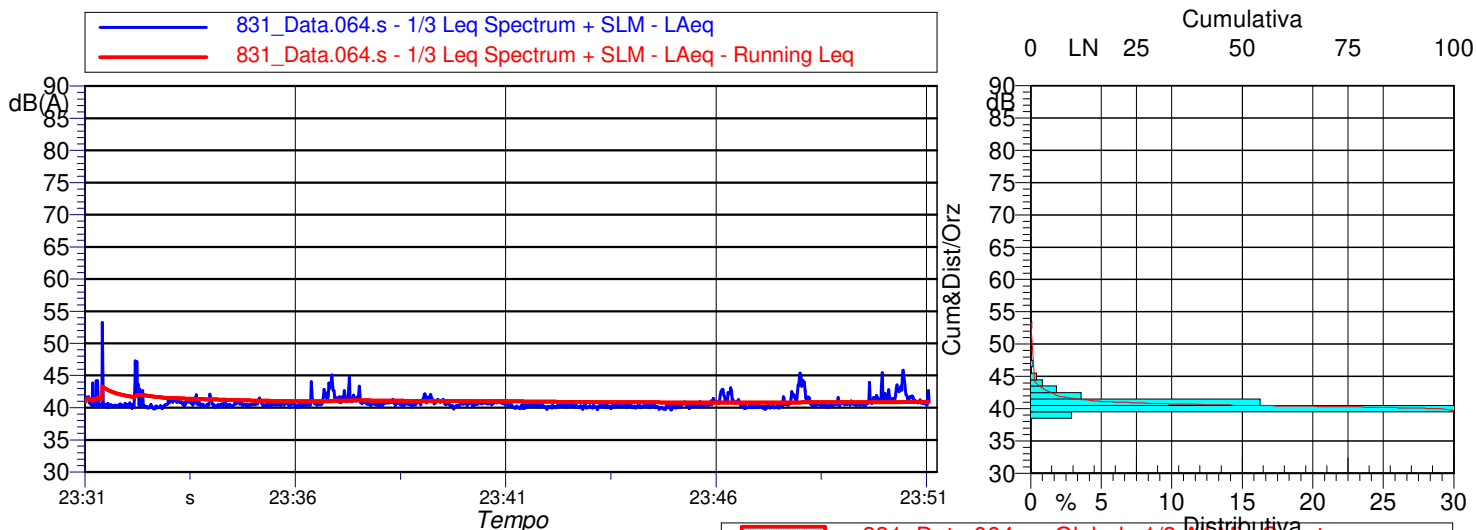
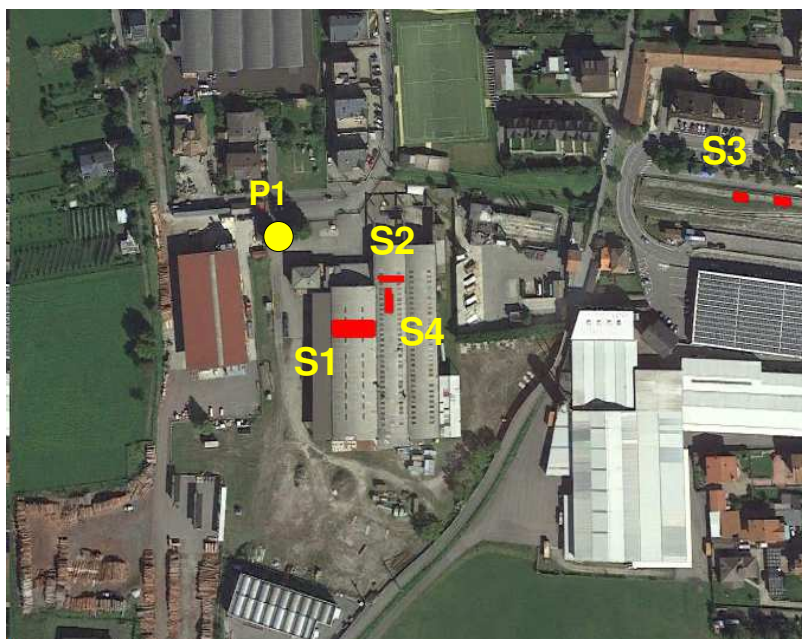
Data 27/12/2023  
Ora 23:31:50  
Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C  
Matricola 00012370  
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno  
Fenomeni atmosferici assenti  
Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 40.9 dB(A)**

Indici  
Statistici

Componenti Tonal - Kt: NO

Componenti tonali

in bassa frequenza - Kb: NO

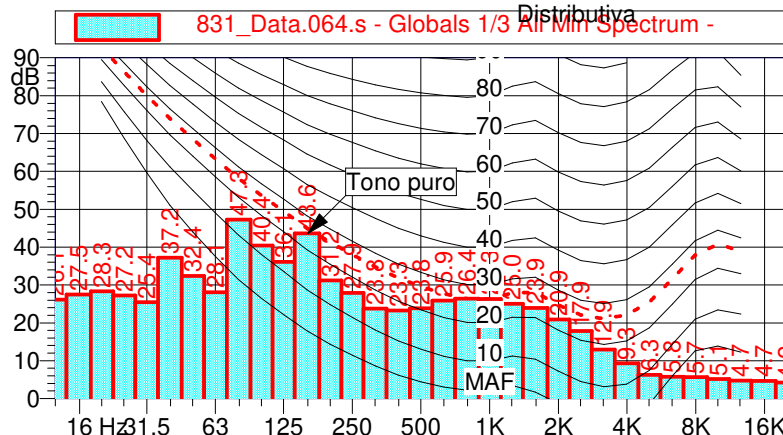
Rumore Impulsivo - Ki: NO

Indice	Valore
LN	dB
5%	42.5
10%	41.6
33%	40.7
50%	40.5
90%	40.1
95%	40.0
LAeq max	53.3 dB(A)
LAeq min	39.7 dB(A)

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 22 alle 6

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



S1 Compressore

S2: Air Cooler

S3: Chiller train

S4: Container con Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air

Note: tono puro a 125 Hz

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI



Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P2\_DIU\_RES

DIURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Diurno

Classe IV 60/65 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 16:36:48

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

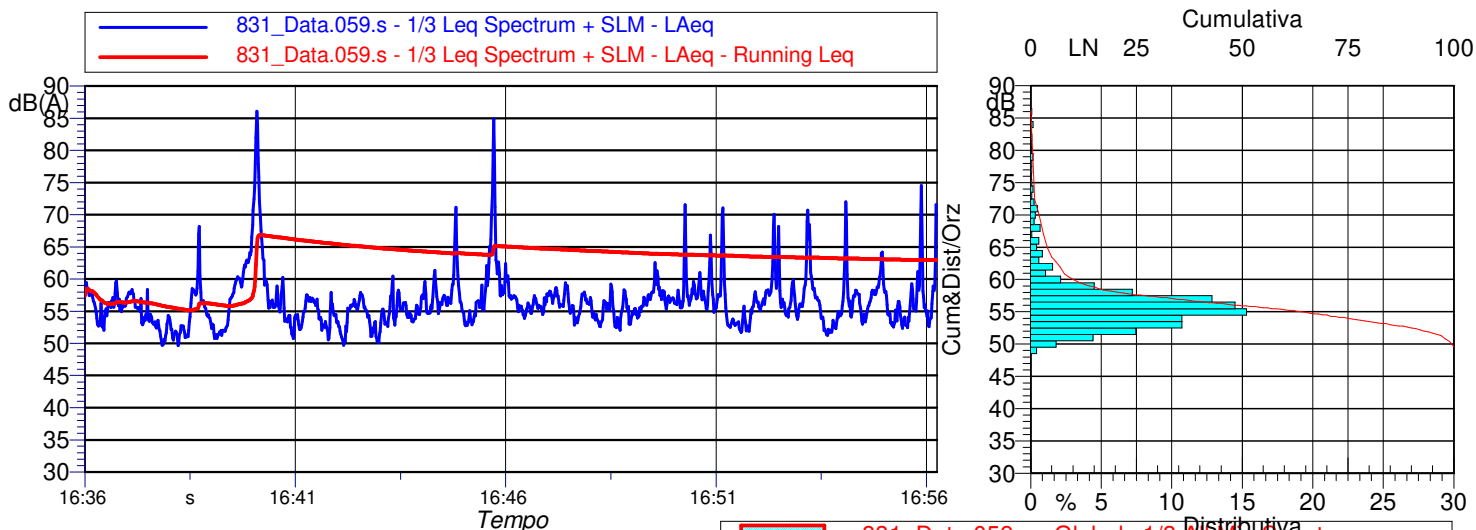
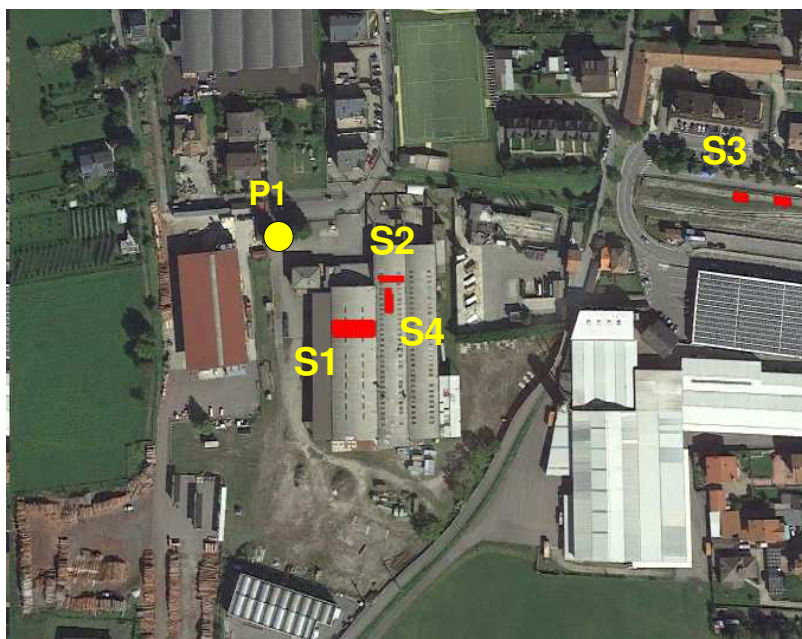
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 63.0 dB(A)**

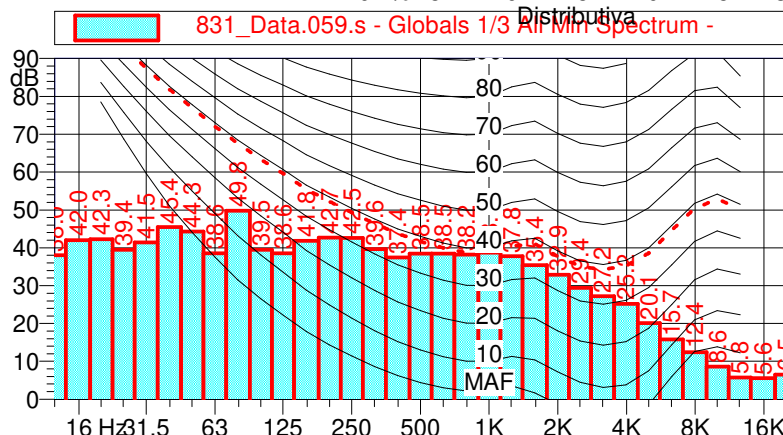
Indici  
Statistici

	LN	dB
5%	63.5	
10%	60.0	
33%	57.1	
50%	55.9	
90%	52.5	
95%	51.7	
LAeq max	86.1 dB(A)	
LAeq min	49.6 dB(A)	

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



S1 Compressore

S2: Air Cooler

S3: Chiller train

S4: Container con Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air

Note: misura influenzata dal traffico

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI

Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P2\_NOTT\_RES

NOTTURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Notturmo

Classe IV 50/55 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 22:19:26

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

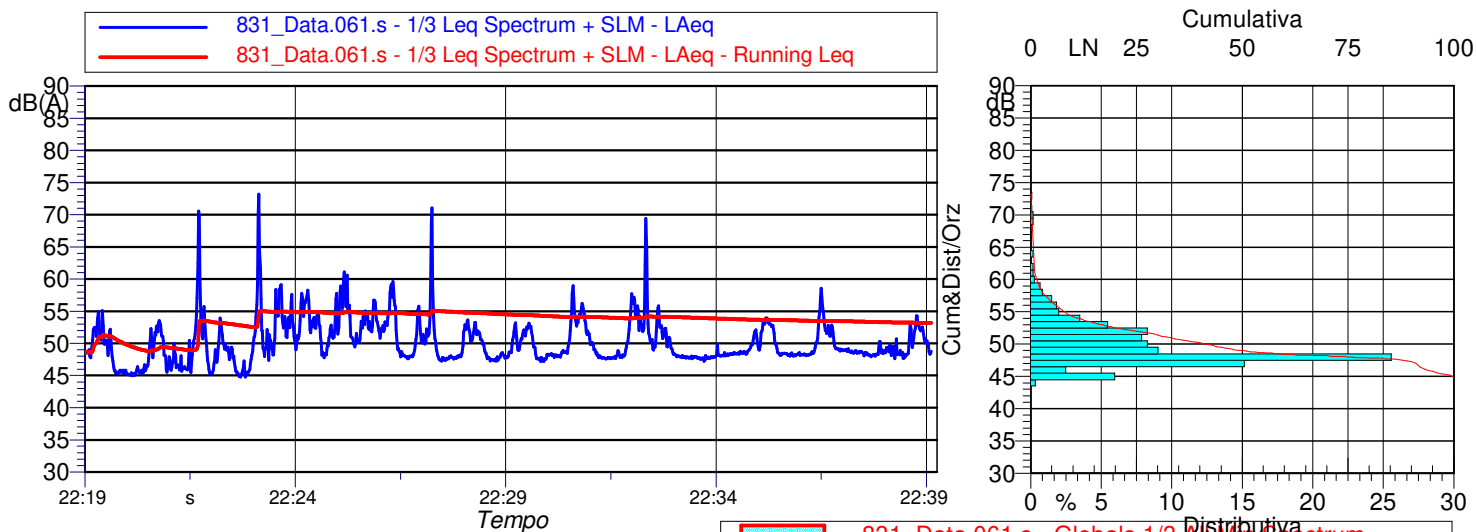
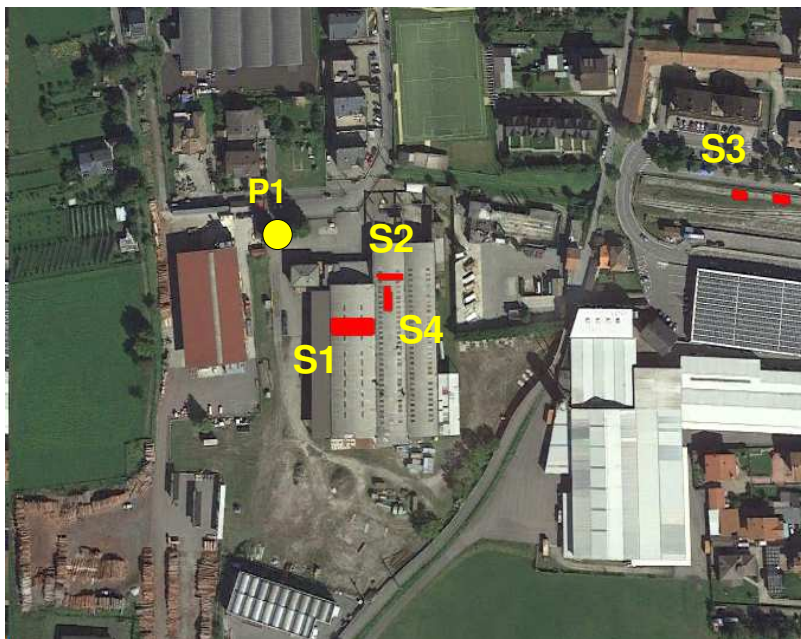
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 53.2 dB(A)**

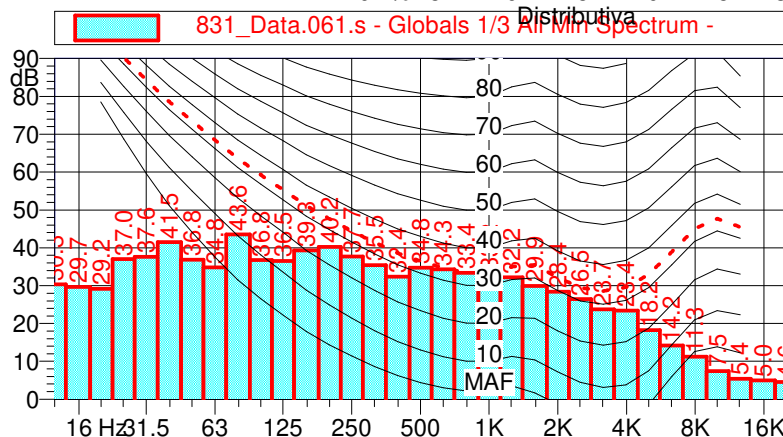
#### Indici Statistici

LN	dB
5%	56.5
10%	54.2
33%	51.0
50%	49.0
90%	47.3
95%	45.8
LAeq max 73.2 dB(A)	
LAeq min 44.8 dB(A)	

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 22 alle 6

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



S1 Compressore

S2: Air Cooler

S3: Chiller train

S4: Container con Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air

Note: misura influenzata dal traffico

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI



Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P3\_DIU\_RES

DIURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Diurno

Classe III 55/60 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 16:57:45

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

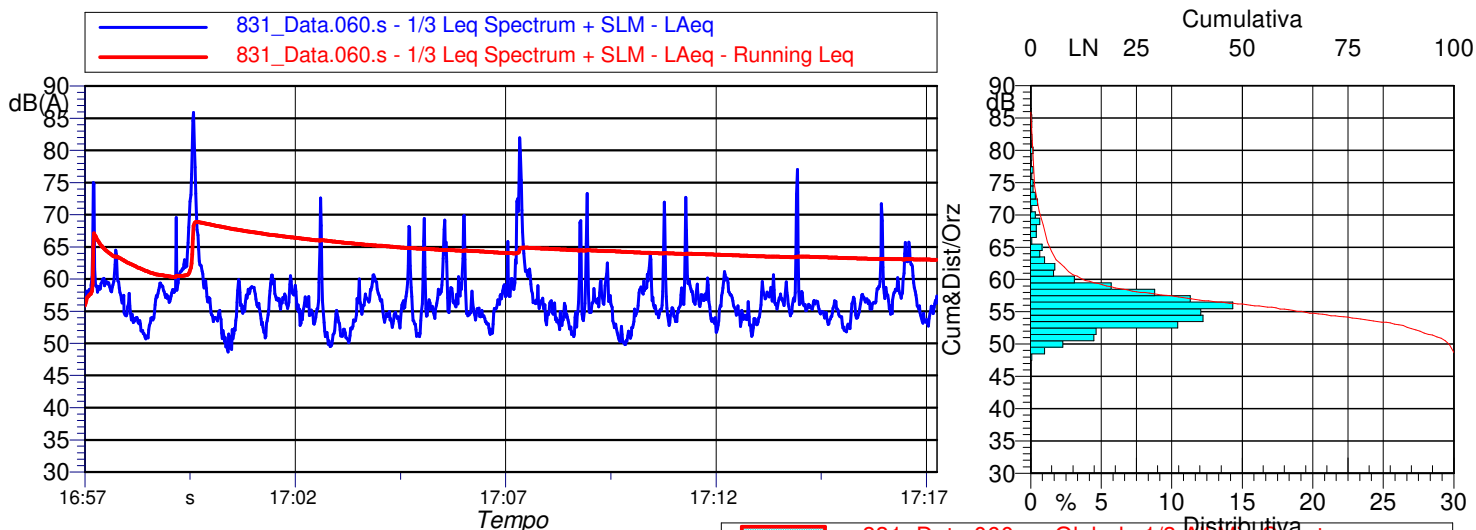
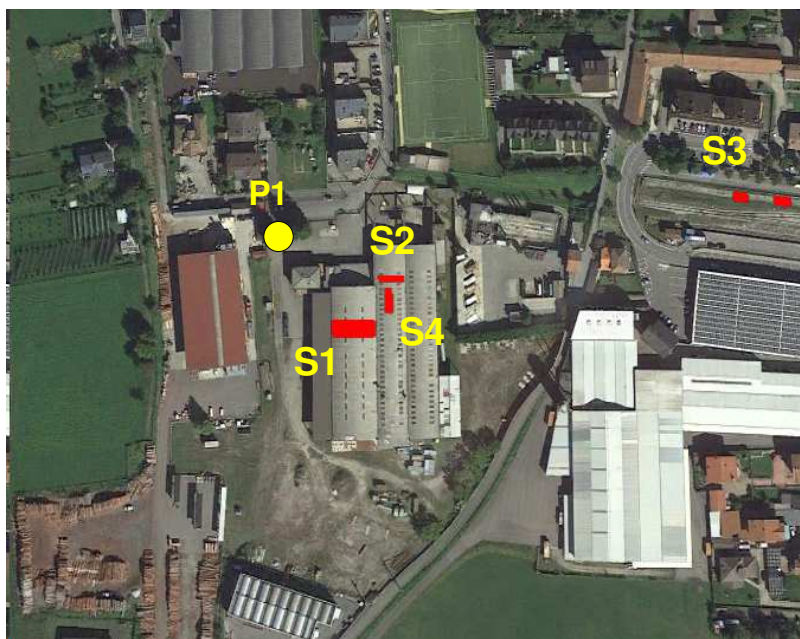
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 62.9 dB(A)**

Indici  
Statistici

LN	dB
5%	64.3
10%	60.7
33%	57.5
50%	56.2
90%	52.4
95%	51.4
LAeq max 85.9 dB(A)	
LAeq min 48.7 dB(A)	

Componenti Tonal - Kt: NO

Componenti tonali

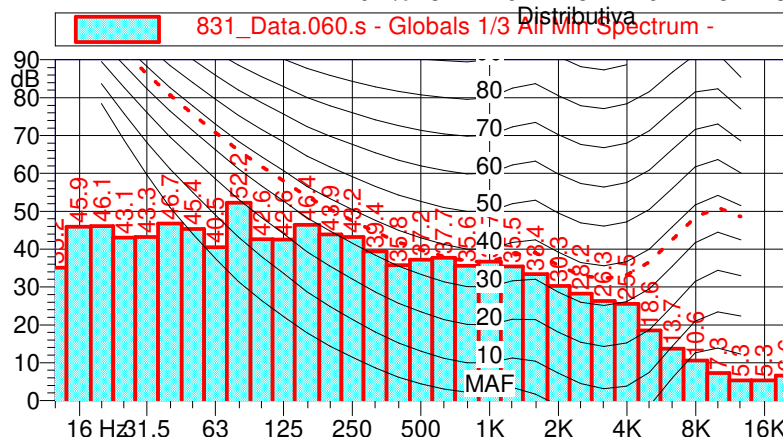
in bassa frequenza - Kb: NO

Rumore Impulsivo - Ki: NO

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



S1 Compressore

S2: Air Cooler

S3: Chiller train

S4: Container con Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air

Note: misura influenzata dal traffico

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI

Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P3\_NOTT\_RES

NOTTURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Notturmo

Classe III 45/50 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 22:42:03

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

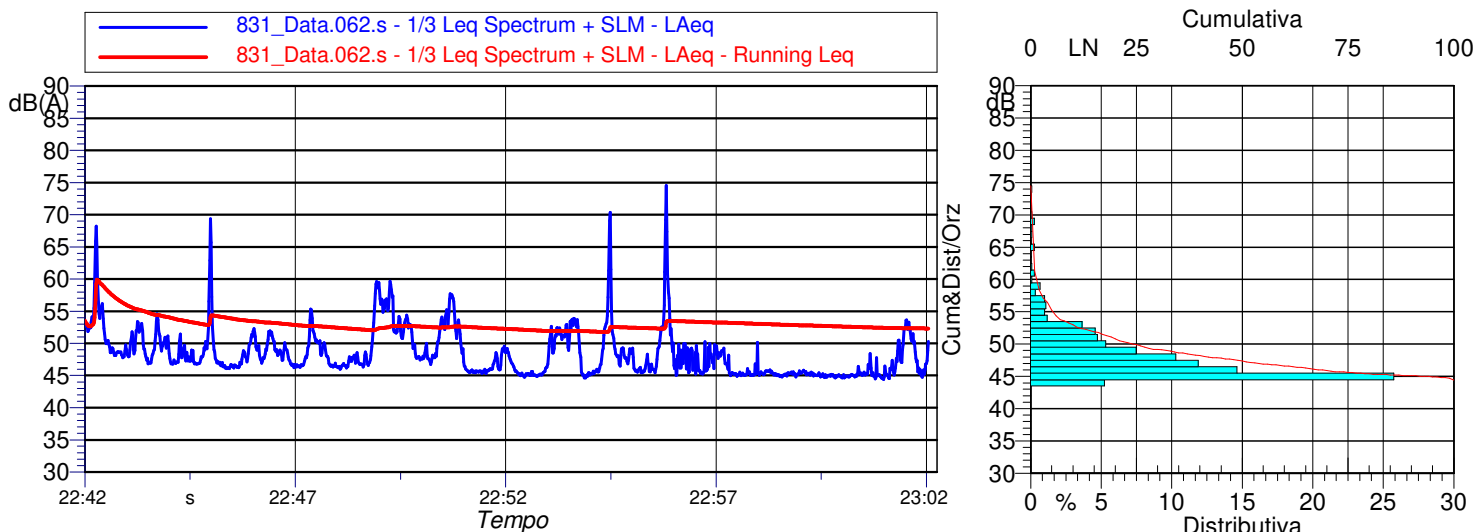
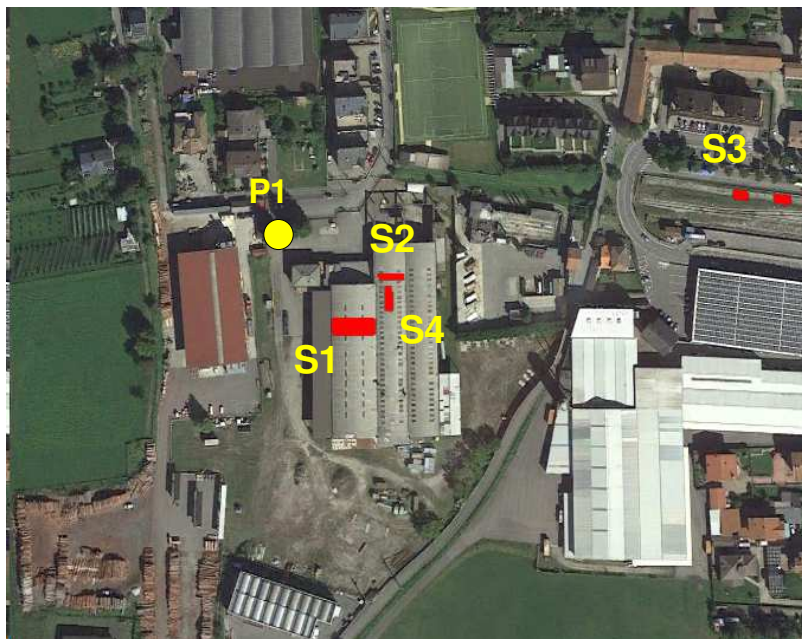
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 52.3 dB(A)**

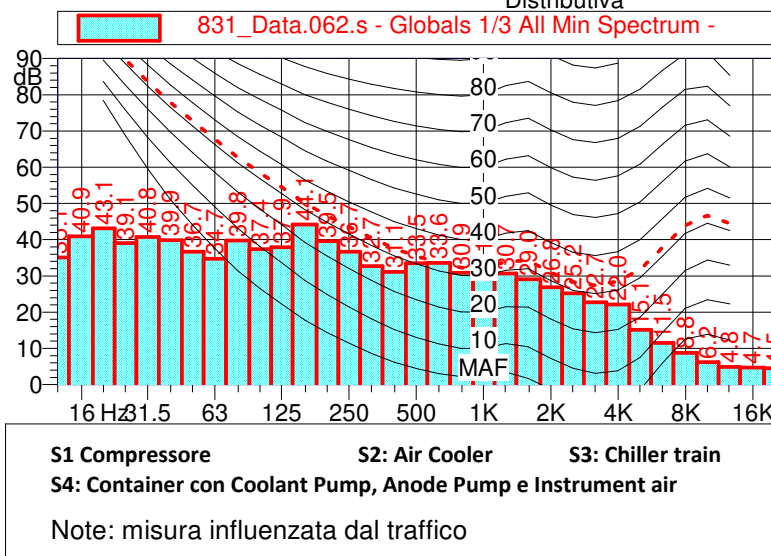
Indici  
Statistici

	LN	dB
5%	55.3	
10%	53.0	
33%	48.9	
50%	47.4	
90%	45.1	
95%	44.9	
LAeq max	74.5 dB(A)	
LAeq min	44.4 dB(A)	

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 22 alle 6

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI



Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P4\_DIU\_RES

DIURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Diurno

Classe IV 60/65 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 14:39:15

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

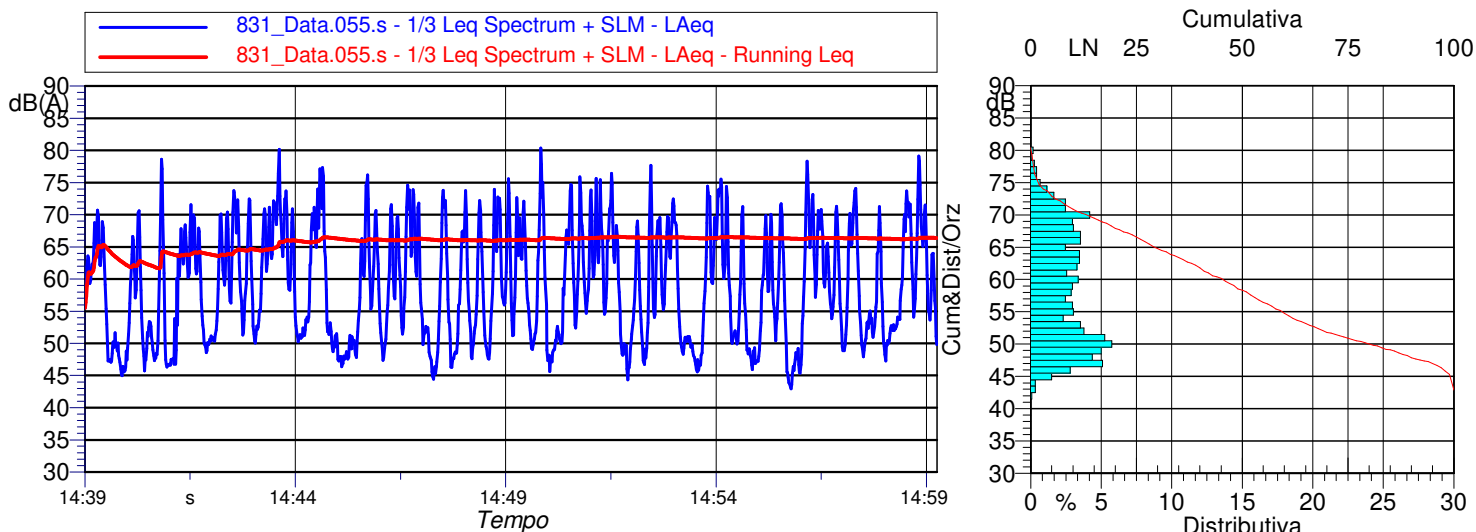
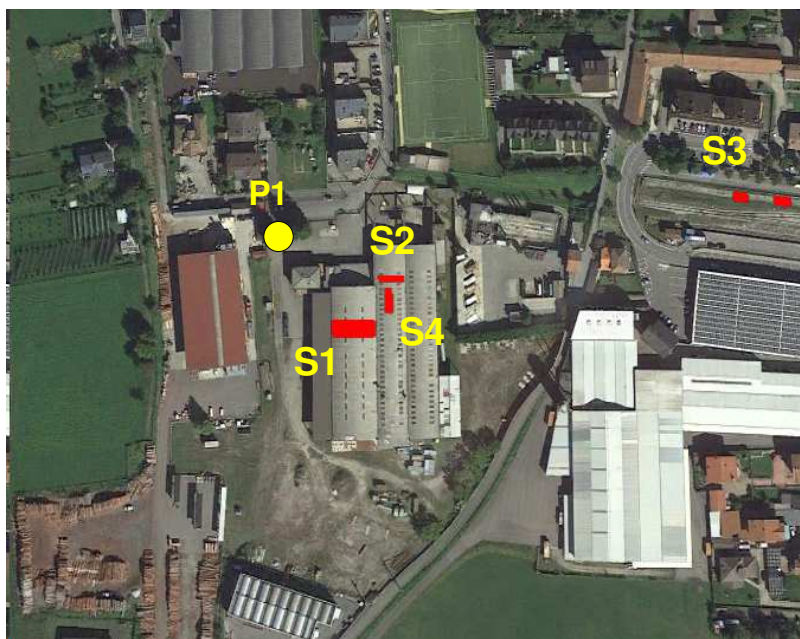
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 66.4 dB(A)**

Indici  
Statistiche

Indice	Valore (dB)
LN	66.4
5%	72.9
10%	70.9
33%	63.9
50%	58.3
90%	47.9
95%	47.0
LAeq max	80.4 dB(A)
LAeq min	42.9 dB(A)

Componenti Tonal - Kt: NO

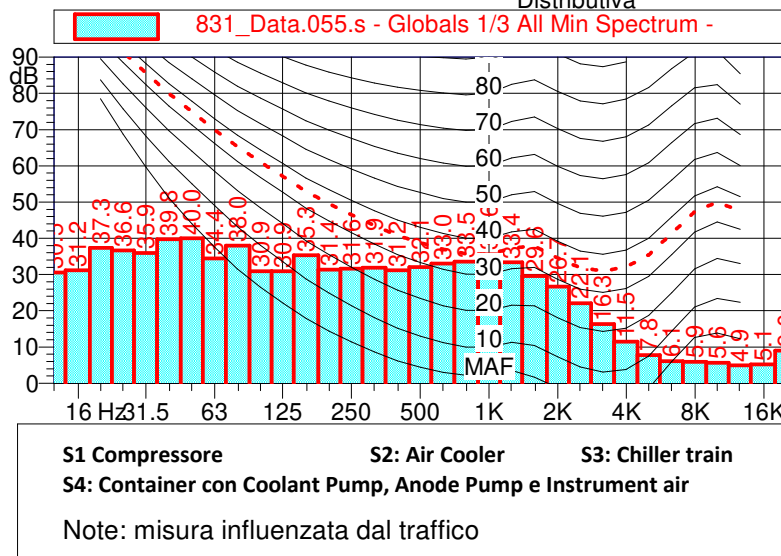
Componenti tonali  
in bassa frequenza - Kb: NO

Rumore Impulsivo - Ki: NO

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI

Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P4\_NOTT\_RES

NOTTURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Notturmo

Classe IV 50/55 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 23:02:44

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

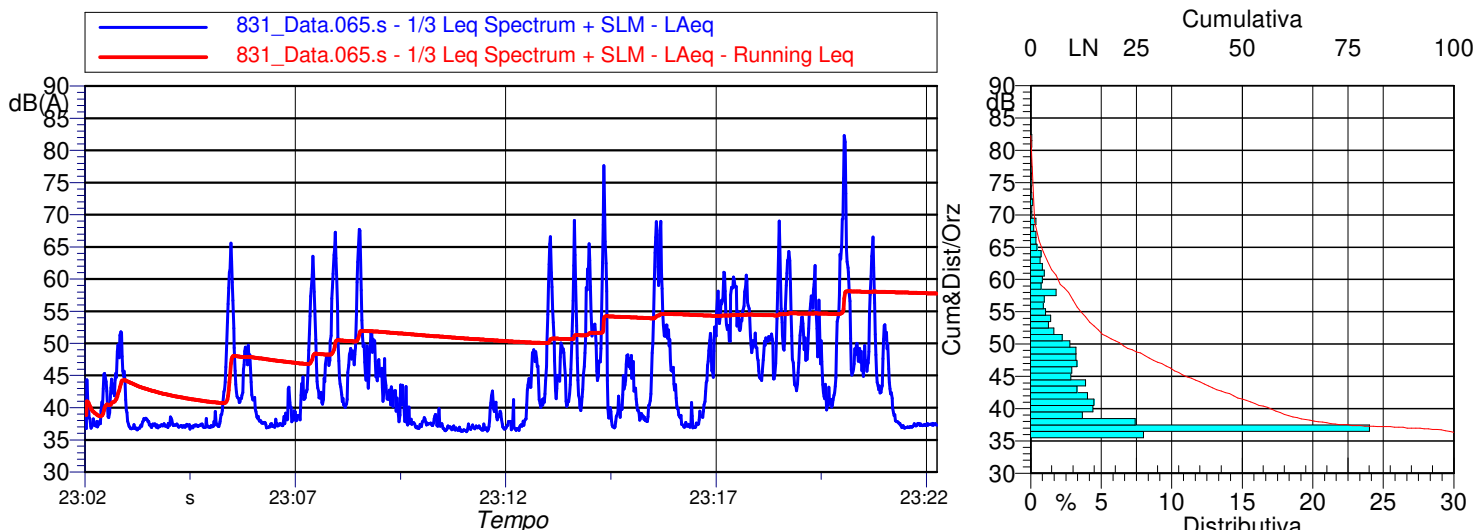
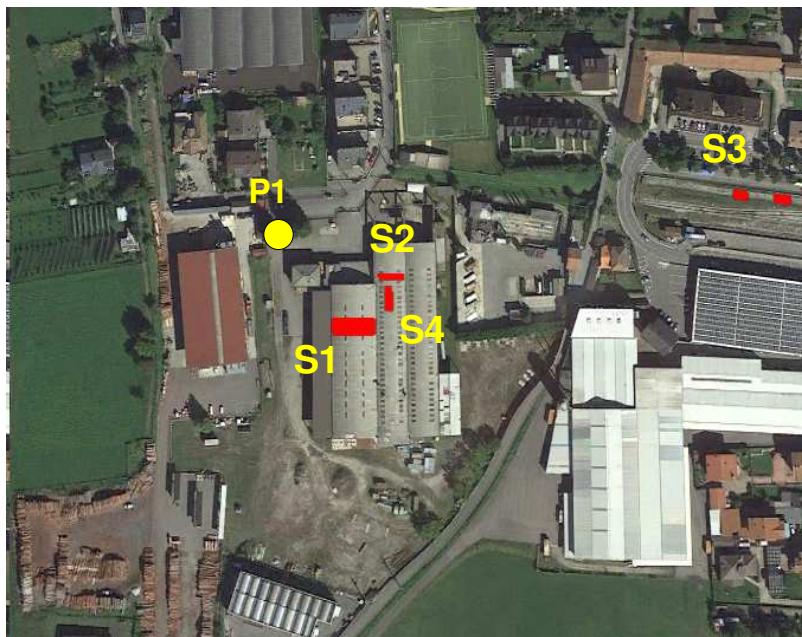
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 57.8 dB(A)**

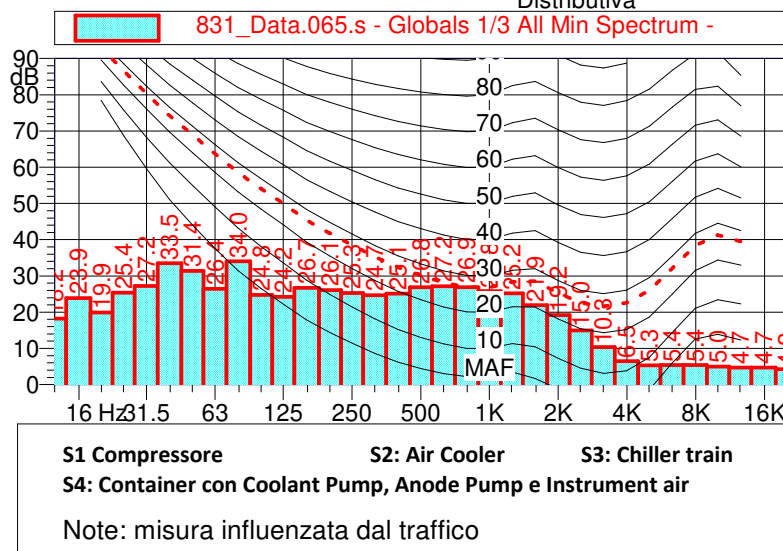
Indici  
Statistici

LN	dB
5%	61.5
10%	56.8
33%	46.3
50%	41.5
90%	37.0
95%	36.8
LAeq max	82.3 dB(A)
LAeq min	36.3 dB(A)

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 22 alle 6

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI



Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P5\_DIU\_RES

DIURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Diurno

Classe V 65/70 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 27/12/2023

Ora 14:32:59

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

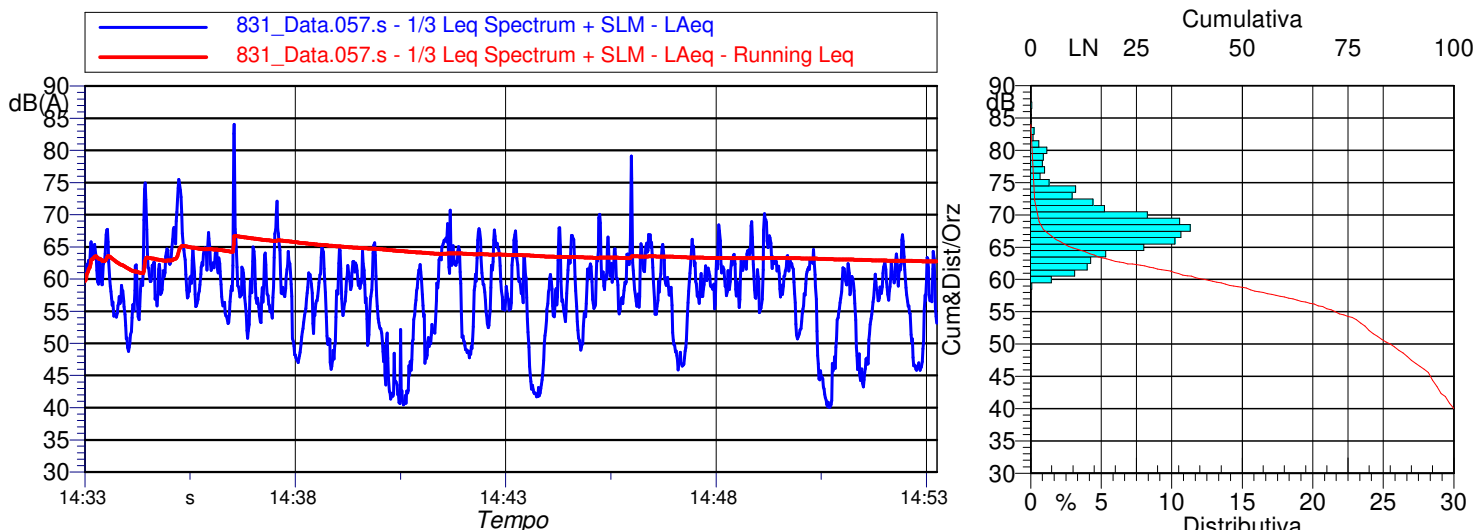
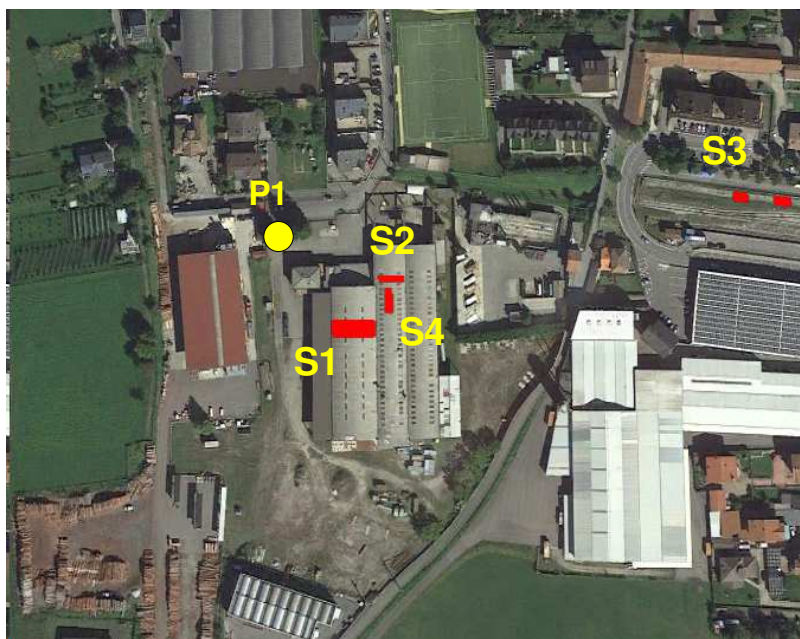
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 62.7 dB(A)**

Indici  
Statistici

LN	dB
5%	66.7
10%	64.9
33%	61.3
50%	58.8
90%	47.5
95%	44.4
LAeq max 84.0 dB(A)	
LAeq min 40.0 dB(A)	

Componenti Tonal - Kt: NO

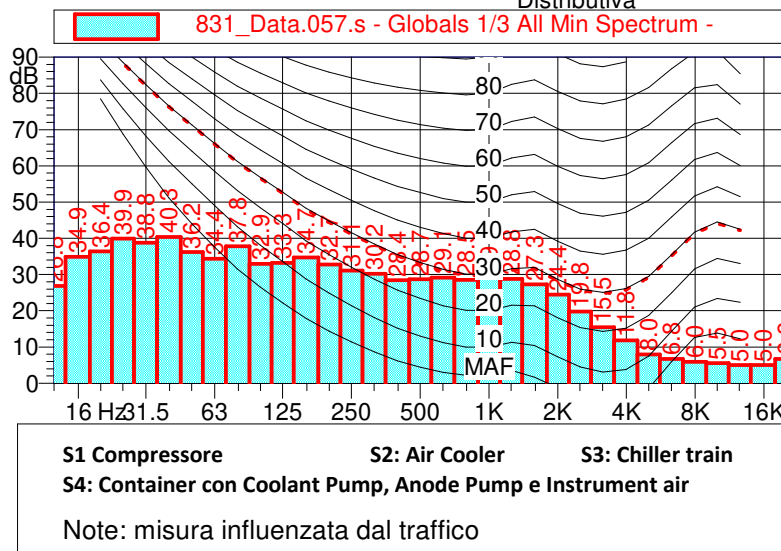
Componenti tonali  
in bassa frequenza - Kb: NO

Rumore Impulsivo - Ki: NO

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



S1 Compressore

S2: Air Cooler

S3: Chiller train

S4: Container con Coolant Pump, Anode Pump e Instrument air

Note: misura influenzata dal traffico

I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI



Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P5\_NOTT\_RES

NOTTURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Notturmo

Classe V 55/60 dB(A)

### Orario misura e durata :

Data 28/12/2023

Ora 00:00:37

Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C

Matricola 00012370

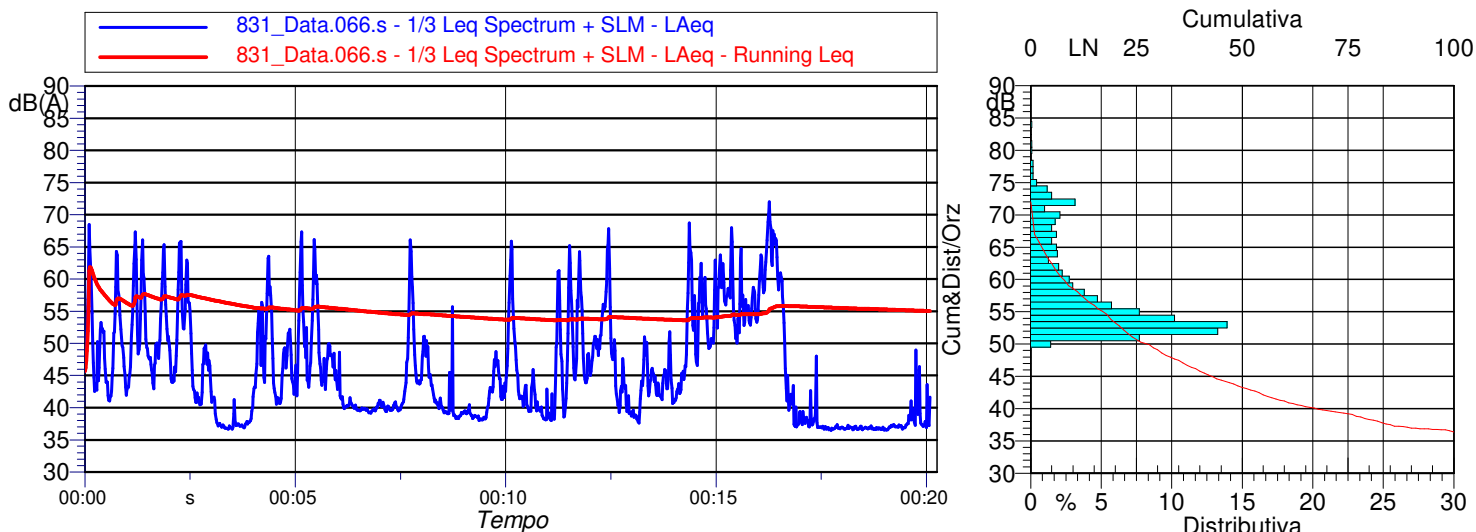
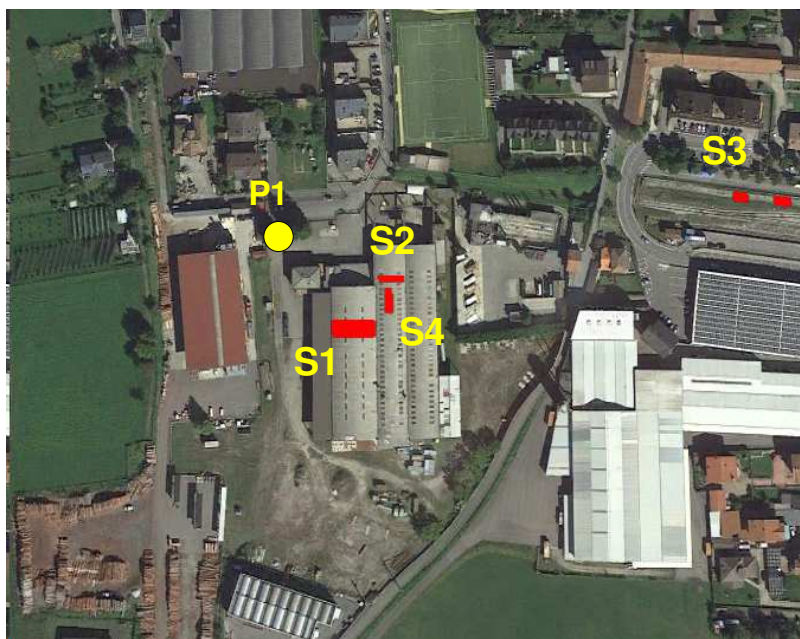
Data Calibrazione 09/11/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno

Fenomeni atmosferici assenti

Vento debole < 5m/s



### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 55.0 dB(A)**

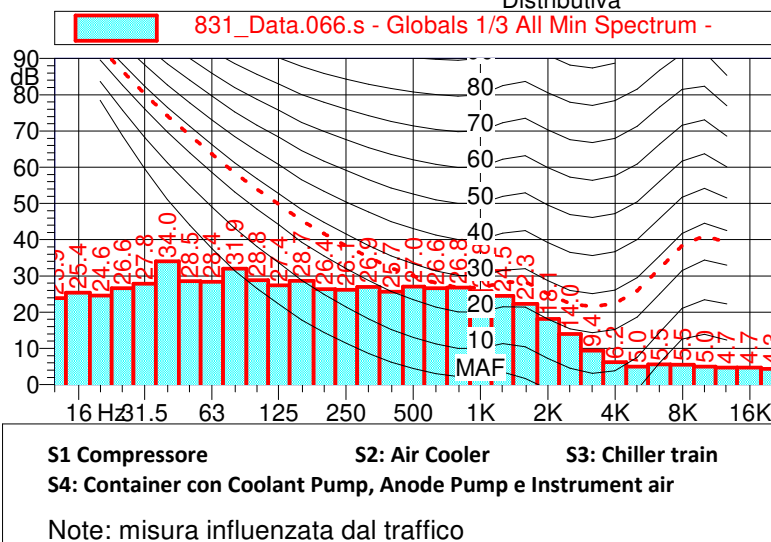
#### Indici Statistici

	LN	dB
5%	62.5	
10%	58.6	
33%	48.0	
50%	43.3	
90%	37.0	
95%	36.8	
LAeq max	72.0 dB(A)	
LAeq min	36.4 dB(A)	

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 22 alle 6

Tempo di osservazione - To: pari al Tm

Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI

Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno  
Edolo (BS)  
Certificato rilevamento fonometrico

## P6\_DIU\_RES

DIURNO RESIDUO

Valore Limite Emissione/Immissione Diurno

Classe IV 60/65 dB(A)

### Orario misura e durata :

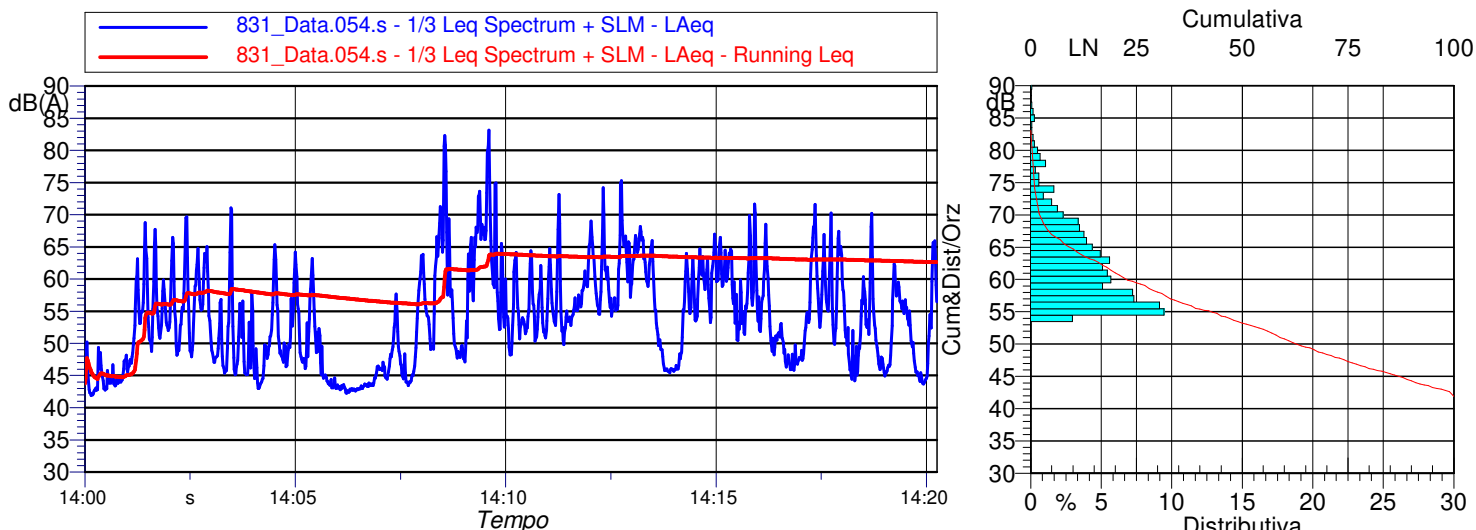
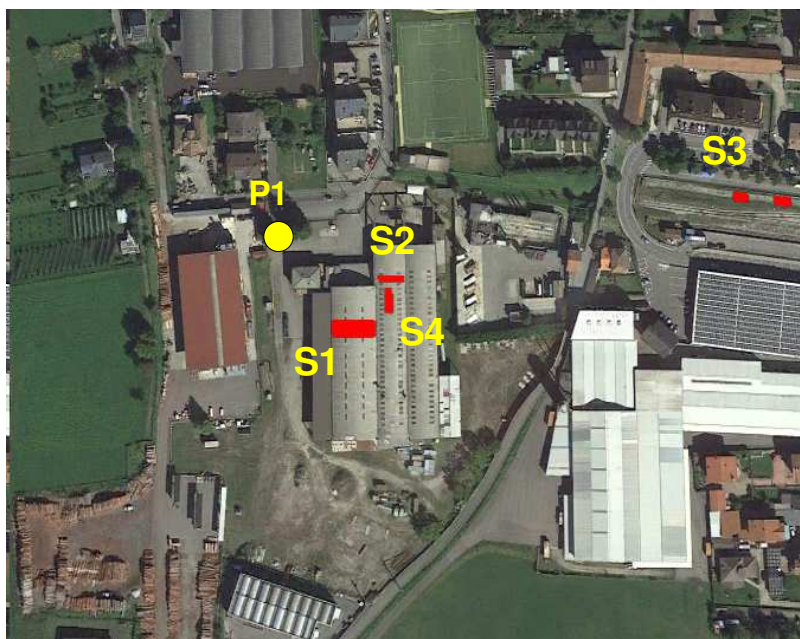
Data 27/12/2023  
Ora 14:00:04  
Durata 1200 secondi

### Strumentazione :

Fonometro Larson & Davis 831 C  
Matricola 00010897  
Data Calibrazione 25/09/2023

### Condizioni meteo :

Cielo sereno  
Fenomeni atmosferici assenti  
Vento debole < 5m/s



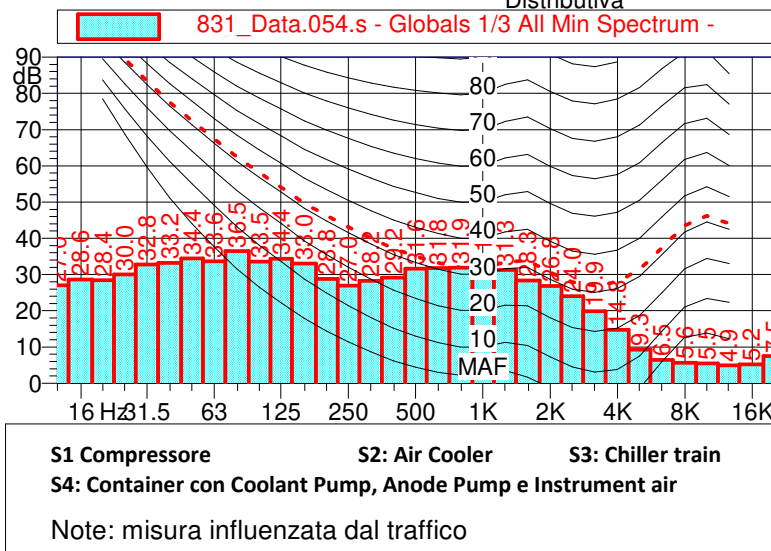
### RISULTATI DELLA MISURA

**LAeq 62.6 dB(A)**

#### Indici Statistici

	LN	dB
5%	67.0	
10%	64.8	
33%	57.0	
50%	53.3	
90%	44.3	
95%	43.3	
LAeq max	83.1 dB(A)	
LAeq min	41.9 dB(A)	

Tempo di riferimento - Tr: DIURNO dalle 6 alle 22  
Tempo di osservazione - To: pari al Tm  
Tempo di misura - Tm: spot, 20 minuti



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale:

Dott.: Andrea RICCI ( D.D. 13772 del 08/07/2022 iscrizione elenco nazionale n° 12283)

Coadiuvato dall' ing Massimo GIAMPIETRI