



Comune di Pregnana Milanese

Città Metropolitana di Milano

***Piano attuativo conforme al vigente P.G.T.,
riguardante l'area Ex Gefco e Citroen in Via
Vanzago e Via dell'Industria in Comune di
Pregnana Milanese (Mi)***

1

E. IMPATTO ACUSTICO

Il Proponente: Ara Logistica 4 s.r.l.

Il Progettista: Arch. Schiavi Cristiano – Geom. Gianpiero Bianchi

ARA LOGISTICA 4 S.R.L.
Via Carlo Giuseppe Merlo 3
20122 - MILANO (MI)

**PROGETTO DI UN NUOVO EDIFICIO A
DESTINAZIONE DATA CENTER IN
PREGNANA MILANESE**

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

L.R. 10 Agosto 2001, n. 13
Documentazione prodotta secondo la deliberazione
VII/2313 della Regione Lombardia

25 Ottobre 2024

Ing. Riccardo Massara
Dott. Luca Frenguelli

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

INDICE

PREMESSA.....	3
1. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO.....	4
1.1 Descrizione dello stato di fatto.....	4
1.2 Descrizione del progetto.....	7
2. ORARI DI ATTIVITÀ.....	8
3. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE.....	9
3.1 Sorgenti fisse – Unità di climatizzazione.....	10
3.2 Sorgenti mobili – transito veicoli all'interno del sito.....	10
3.2.1 Sorgenti mobili – transito mezzi presso baie di carico/scarico.....	10
3.2.2 Sorgenti mobili – transito mezzi presso aree parcheggio.....	11
3.2.3 Viabilità interna in orario di punta.....	11
4. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI.....	12
5. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	13
6. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO.....	15
7. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO.....	16
8. PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO.....	18
8.1 Valutazione del clima acustico attuale.....	18
8.2 Rilievi fonometrici.....	18
8.3 Strumentazione di misura.....	19
8.4 Modalità di misura.....	19
8.5 Risultati.....	20
8.6 Verifica della conformità dello stato attuale con i limiti acustici vigenti.....	20
9. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALLE SORGENTI PREVISTE DAL PROGETTO.....	21
9.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello.....	21
9.2 Risultati.....	23
9.2.1 Verifica del rispetto dei limiti di immissione.....	24
9.2.2 Verifica del rispetto dei limiti di emissione.....	25
10.CALCOLO DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DAL TRAFFICO INDOTTO.....	25
11.INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA.....	25
12.PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA.....	25
13.SOMMARIO E CONCLUSIONI.....	26

ELENCO ALLEGATI

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

PREMESSA

ARA LOGISTICA 4 S.R.L. ha in previsione la realizzazione di due nuovi edifici a destinazione data center nel Comune di Pregnana Milanese (MI), con relative aree esterne adibite a parcheggio e viabilità interna.

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

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

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

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

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

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

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

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

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

1.1 Descrizione dello stato di fatto

La zona in cui si prevede la realizzazione dell'intervento è situata nella parte nord del Comune di Pregnana Milanese, nel compendio produttivo Ex Gefco e Citroen posto a ridosso di Via Vanzago e Via dell'Industria.

Si tratta nel complesso di un'area industriale, caratterizzata da numerosi capannoni ad uso produttivo posti nelle vicinanze di alcuni edifici ad uso residenziale.

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



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



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

Ai confini dell'area si individuano:

- A nord un edificio produttivo e aree agricole;
- A est un'area industriale;
- A ovest un'area industriale;
- A sud la Via Vanzago, la linea ferroviaria Rho-Arona, oltre le quali sorgono alcuni edifici residenziali.



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



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



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



Figura 6 – Stato di fatto, vista aerea dell'area di progetto.

1.2 Descrizione del progetto

Il progetto prevede l'insediamento di un nuovo sito produttivo, mediante la realizzazione di due edifici di 21.082 mq ciascuno ad uso Data Center, di pari sviluppo altimetrico di max. 20 mt., ciascuno provvisto di un blocco destinato ad uffici e deposito direttamente collegato all'edificio produttivo.

Ciascun edificio Data Center è caratterizzato da due piani con una copertura piana.

La viabilità interna è garantita intorno l'intero perimetro di tutti gli edifici, con un accesso principale in corrispondenza dell'attuale sito in via Vanzago e l'accesso di via dell'Industria.

Al fine di garantire il collegamento elettrico necessario al funzionamento del Data Center, è prevista una sottostazione elettrica dedicata posta sul lato nord-ovest del sito.

Il polo produttivo ha come funzione principale quella di Data Center, ovvero un sito industriale con la presenza di "Sale Dati" dove si sviluppa il processo digitale, ovvero lo stoccaggio, il processamento ed il trattamento di dati digitali, generalmente affittate in toto o in parte ad operatori del mercato digitale, a partire dalle pubbliche amministrazioni ed enti pubblici fino ad operatori privati del mondo tecnologico e digitale quali provider di servizi informatici e digitali.

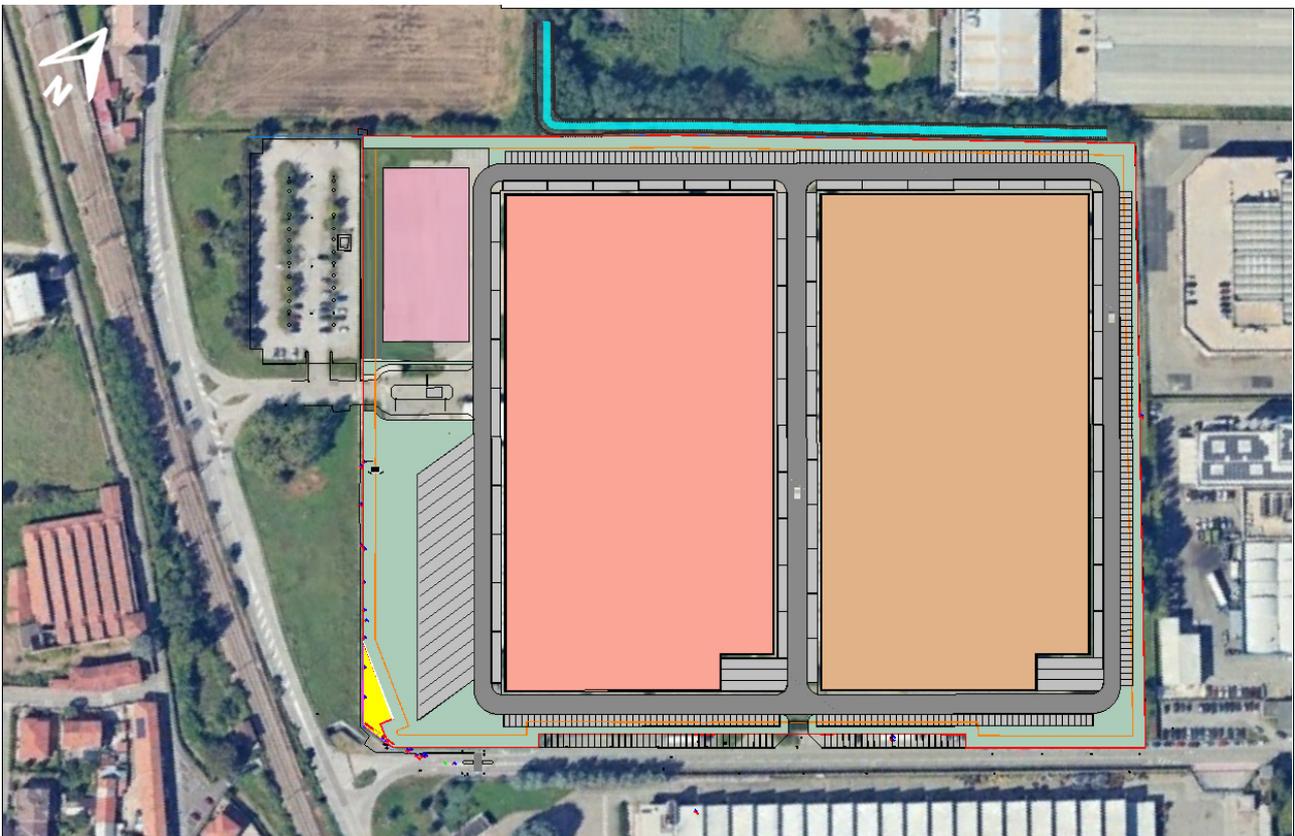


Figura 7 – Stato di progetto, planimetria generale.

Dal punto di vista acustico, gli elementi di interesse sono costituiti da:

- Area parcheggio auto a nordovest, con n. 95 stalli;
- Area parcheggio auto a nordest, con n. 81 stalli;
- Area parcheggio auto lato est fronte edificio A, con n. 45 stalli;
- Area parcheggio auto lato est fronte edificio B, con n. 45 stalli;
- Area parcheggio camion lato sud, con n. 18 stalli;
- Area parcheggio camion attorno all'edificio A, con n. 26 stalli;
- Area parcheggio camion attorno all'edificio B, con n. 27 stalli;
- Area carico/scarico merci magazzino edificio A, con n. 3 stalli;

- Area carico/scarico merci magazzino edificio B, con n. 3 stalli;
- Viabilità interna.

All'interno di ciascun edificio sono previsti:

- Uffici;
- Deposito;
- Sale dati;
- Locali tecnici;
- Locale elettrico;
- Locale generatori.

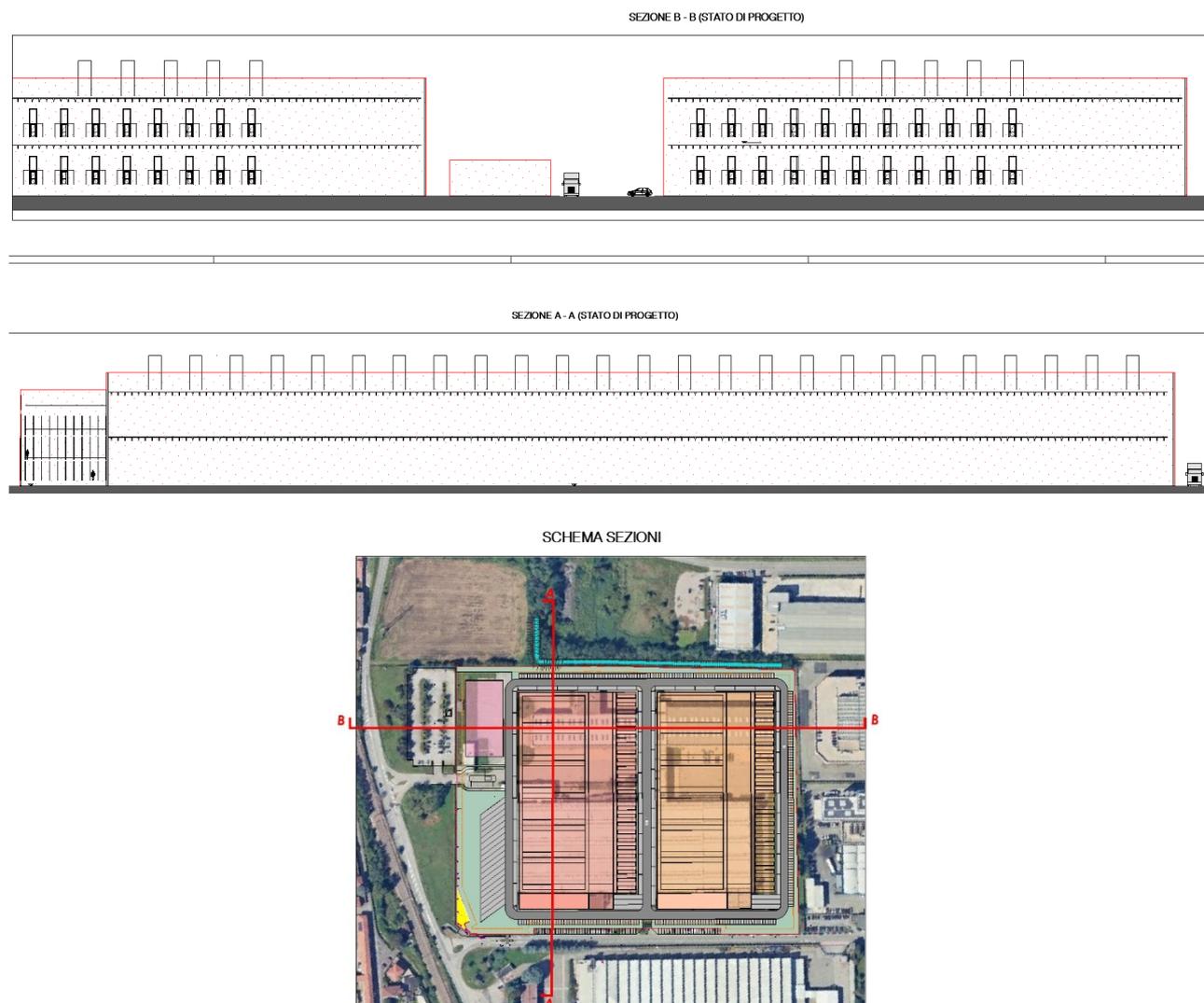


Figura 8 – Stato di progetto, sezioni.

2. ORARI DI ATTIVITÀ

Gli impianti a servizio degli edifici saranno attivi 7 giorni su 7, per h24.

La fruizione degli edifici da parte del personale è prevista nel solo periodo diurno.

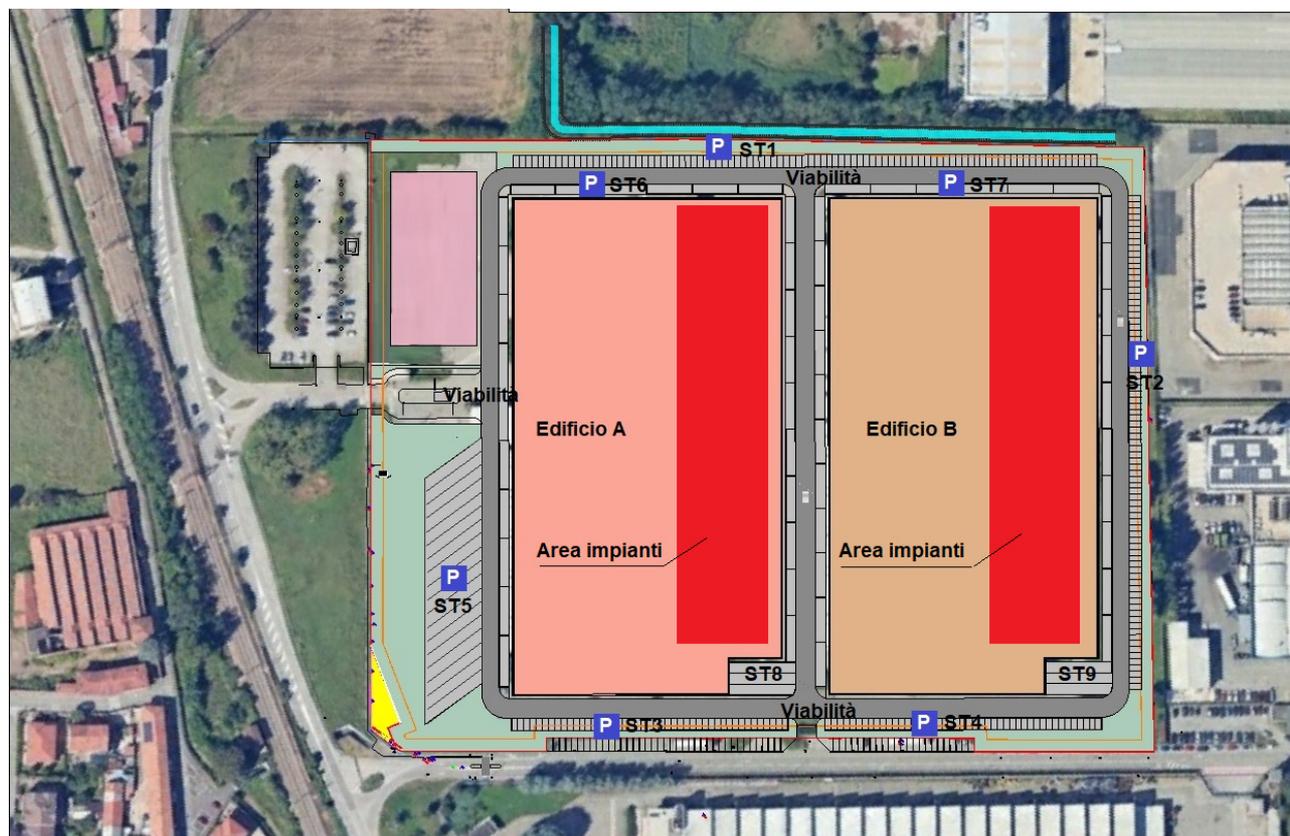
3. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE

Dal punto di vista dell'impatto acustico generato dalle attività connesse al sito in progetto gli elementi che possono produrre un impatto acustico nell'area circostante sono riconducibili al traffico veicolare indotto e agli impianti tecnologici. Dal punto di vista degli impianti tecnologici, nell'attuale fase progettuale, è ragionevole considerare esclusivamente il contributo delle sorgenti di rumore principali che sono rappresentate dai chiller previsti in copertura ad entrambi gli edifici A e B. Il contributo degli altri eventuali impianti alla formazione dei livelli di rumore globali può ritenersi attualmente trascurabile.

Le sorgenti di rumore di progetto quindi prese in considerazione saranno costituite da:

Tipo sorgente	Numero sorgente
Sorgenti fisse edificio A	<ul style="list-style-type: none"> Da SF1 a SF11 – Chiller in copertura
Sorgenti fisse edificio B	<ul style="list-style-type: none"> Da SF12 a SF22 – Chiller in copertura
Sorgenti mobili (traffico)	<ul style="list-style-type: none"> ST1 - Area parcheggio auto a nordovest, con n. 95 stalli; ST2 - Area parcheggio auto a nordest, con n. 81 stalli; ST3 - Area parcheggio auto lato est fronte edificio A, con n. 45 stalli; ST4 - Area parcheggio auto lato est fronte edificio B, con n. 45 stalli; ST5 - Area parcheggio camion lato sud, con n. 18 stalli; ST6 - Area parcheggio camion attorno all'edificio A, con n. 26 stalli; ST7 - Area parcheggio camion attorno all'edificio B, con n. 27 stalli; ST8 - Area carico/scarico merci magazzino edificio A, con n. 3 stalli; ST9 - Area carico/scarico merci magazzino edificio B, con n. 3 stalli; Viabilità interna.

Tabella 1 – Elenco sorgenti.



Le sorgenti fisse saranno tutte collocate in copertura sugli edifici.
Le sorgenti mobili sono da considerarsi collocate sul piano strada.

3.1 Sorgenti fisse – Unità di climatizzazione

I chiller previsti sugli edifici (sorgenti numerate progressivamente da SF1 a SF22) saranno costituite da macchine esterne del tipo UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS modello BCEF1604A o similare, che saranno collocate sulla copertura di ciascun edificio in progetto.

In dettaglio sono previste le seguenti macchine:

Edificio	N. unità	Potenza sonora	Funzionamento
A	11	93,7 dB(A)	H24
B	11	93,7 dB(A)	H24

Ogni sorgente è considerata come puntiforme nel modello di calcolo utilizzato, e posizionata sulla copertura dell'edificio corrispondente.

3.2 Sorgenti mobili – transito veicoli all'interno del sito

Per la valutazione dell'impatto acustico dovuto al transito di veicoli all'interno del sito si è fatto riferimento ai dati forniti dal Committente, di seguito riportati:

- Max 60 auto al gg dei dipendenti (traffico leggero);
- Max 2 van al gg (traffico medio);
- Max 1 camion al gg (traffico pesante).

Si stima che i dipendenti si distribuiscano equamente su tre turni (mattina/pomeriggio/notte), pertanto ai fini dei calcoli del presente studio, a partire dalle suddette informazioni sono stati modellizzati i due seguenti scenari riferiti al periodo diurno e notturno:

➤ Periodo diurno:

- N.20 auto;
- N.1 van;
- N.1 camion.

➤ Periodo notturno:

- N.20 auto.

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

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

In tali aree, sono stati simulati l'arrivo, la manovra e la ripartenza dei veicoli previsti in ingresso/uscita per ciascuno degli edifici del sito in progetto.

I camion dell'orario di punta in ingresso/uscita nel modello di simulazione sono stati distribuiti, con i necessari arrotondamenti, nelle varie aree come indicato nella seguente tabella:

	Edificio / Descrizione sorgente	Camion/ora periodo diurno	Camion/ora periodo notturno
A	ST8 - Area carico/scarico merci magazzino	1	-
B	ST9 - Area carico/scarico merci magazzino	1	-

Tabella 2 – Movimenti baie di carico/scarico merci.

La rumorosità dei mezzi è calcolata mediante il software Sound Plan, con i criteri descritti al capitolo 10.

3.2.2 Sorgenti mobili – transito mezzi presso aree parcheggio

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

In dettaglio, i veicoli indotti sono stati distribuiti nel modello di simulazione, con i necessari arrotondamenti, nelle varie aree parcheggio come indicato nella seguente tabella:

Descrizione sorgente	stalli	Mezzi ingresso/uscita/ora periodo diurno	Mezzi ingresso/uscita/ora periodo notturno
ST1 - Area parcheggio auto a nordovest	95	7	-
ST2 - Area parcheggio auto a nordest	81	6	-
ST3 - Area parcheggio auto lato est fronte edificio	45	3	-
ST4 - Area parcheggio auto lato est fronte edificio	45	3	-
ST5 - Area parcheggio camion lato sud	18	1	-
ST6 - Area parcheggio camion attorno all'edificio	26	1	-
ST7 - Area parcheggio camion attorno all'edificio	27	1	-

Tabella 3 – Movimenti veicoli interni al sito di progetto.

La rumorosità dei mezzi è calcolata mediante il software Sound Plan, con i criteri descritti al capitolo 10.

3.2.3 Viabilità interna in orario di punta

Si è considerata come sorgente lineare il traffico dei camion e delle auto indotto, inteso come il numero di mezzi che accedono, transitano lungo la viabilità interna ed escono dall'area produttiva in cui sono previsti gli edifici A e B.

In dettaglio:

- Sono sommate le auto dirette nei parcheggi, indicate nel precedente paragrafo 3.2
- I camion diretti presso le aree di carico scarico indicati nella precedente Tabella 2;

	Auto e van/ora periodo diurno	Auto e van/ora periodo notturno	Camion/ora periodo diurno	Camion/ora periodo notturno
totale ingresso/uscita	21	-	1	-

Tabella 4 - Veicoli indotti dal progetto.

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

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

La rumorosità dei mezzi è calcolata mediante il software Sound Plan, con i criteri descritti al capitolo 10.

4. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

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

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

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

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

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

- Abitazione di n.2 piani fuori terra posta a ovest rispetto all'area di progetto, a circa 30 metri in linea d'aria, identificata come **R1** nel presente documento;
- Abitazione di n.2 piani fuori terra posta a ovest rispetto all'area di progetto, a circa 50 metri in linea d'aria, identificata come **R2** nel presente documento;
- Abitazione di n.4 piani fuori terra posta a sudovest rispetto all'area di progetto, a circa 60 metri in linea d'aria, identificata come **R3** nel presente documento;
- Abitazione di n.2 piani fuori terra posta a sud rispetto all'area di progetto, a circa 50 metri in linea d'aria, identificata come **R4** nel presente documento.

Di ogni edificio si sono considerati il piano e la facciata maggiormente esposti al rumore, in base all'esito dei calcoli effettuati con Sound Plan più avanti descritto.



Figura 9 – Localizzazione dei recettori e punti sul confine attorno all'area di progetto.

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



Figura 10 – Vista recettori R1 e R2.

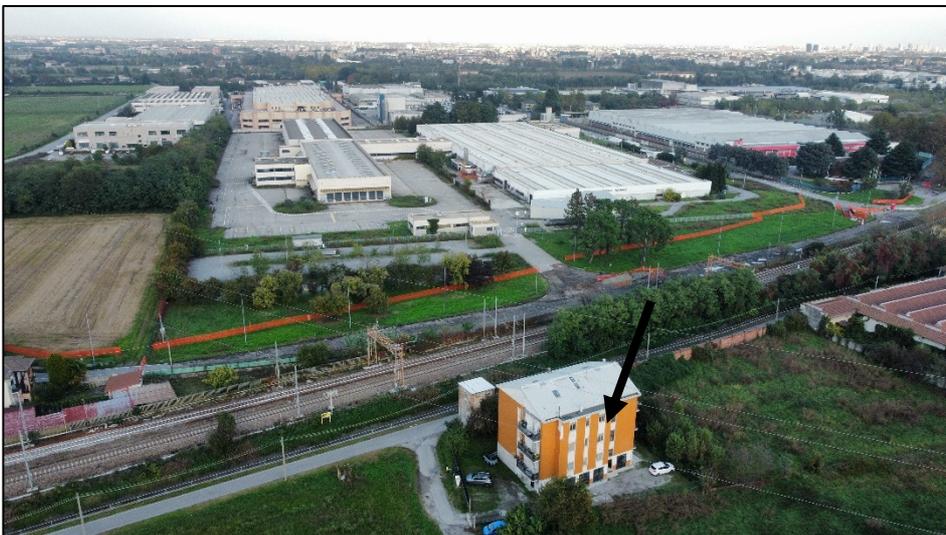


Figura 11 – Vista recettore R3.



Figura 12 – Vista recettore R4.

6. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO

Di seguito si riporta un'ortofoto di inquadramento, nella quale sono indicati l'area nel suo complesso e gli elementi che caratterizzano il clima acustico, quali il traffico lungo Via I Maggio, Via Europa, il passaggio di treni lungo la linea ferroviaria Rho-Arona, il funzionamento di impianti fissi presso le aree industriali esistenti limitrofe all'area di progetto.

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

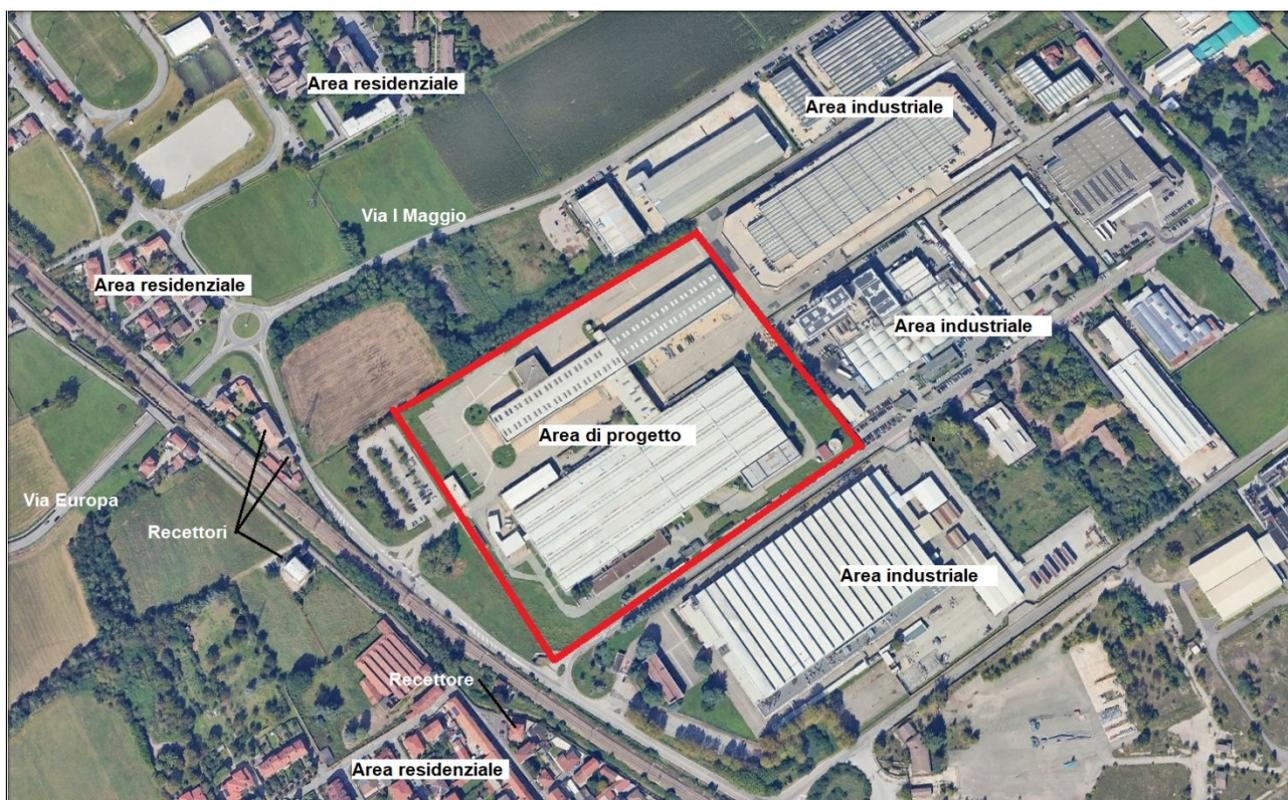


Figura 13 - Ortofoto di inquadramento generale dell'area.

7. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO

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

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

Tabella 5 – Valori limite di immissione.

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

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

Tabella 6 – Valori limite di emissione.

Il Comune di Pregnana Milanese Lacchiarella con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 30 del 04/06/99 ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio comunale, del quale si riporta di seguito un estratto della tavola generale e della relativa legenda.



Zone	Limiti diurni (6-22)	Limiti notturni (22-6)
 Zona I - Aree particolarmente protette	50	40
 Zona II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
 Zona III - Aree di tipo misto	60	50
 Zona IV - Aree di intensa attività umana	65	55
 Zona V - Aree prevalentemente industriali	70	60
 Zona VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
 Limite esterno fascia A DPR 18/11/98 n. 459		
 Limite esterno fascia B DPR 18/11/98 n. 459		

Figura 14 – Estratto del piano di zonizzazione. Il cerchio indica l'ubicazione dell'area di progetto. Le frecce indicano l'ubicazione dei recettori analizzati.

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

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

Tabella 7 – Valori limite di immissione punti di interesse.

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

8.1 Valutazione del clima acustico attuale

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

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

- Dal traffico in sottofondo lungo la Via I Maggio;
- Dal traffico in sottofondo lungo la Via Europa;
- Dal passaggio di treni lungo la linea ferroviaria Rho-Arona;
- Dagli impianti fissi degli stabilimenti dell'area industriale posta attorno al sito di progetto;
- Dal passaggio di aerei ad alta quota.

8.2 Rilievi fonometrici

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

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

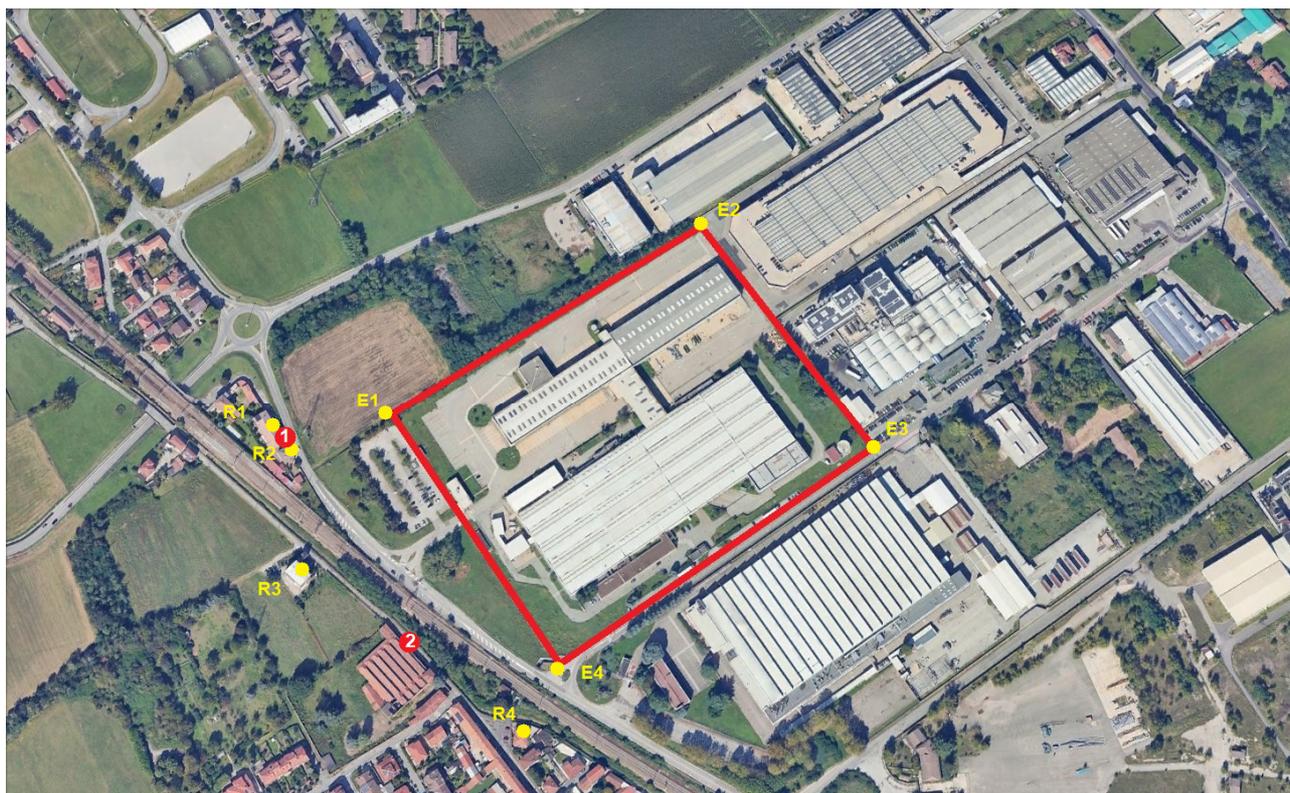


Figura 15 - Postazioni di misura.

In dettaglio il rumore misurato:

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

8.3 Strumentazione di misura

La strumentazione utilizzata risponde alle caratteristiche della classe 1 delle norme CEI 60651/2001 e CEI 60804/2000.

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

- fonometro integratore di precisione classe 1, Larson-Davis Model 831C (Serial Number 11544) con microfono Larson-Davis Model 377B02 (Serial Number 330183). La calibrazione dello strumento è stata effettuata con il sistema di Calibrazione Larson-Davis Model CAL200 (Serial Number 7283).
- fonometro integratore di precisione classe 1, Larson-Davis Model 831C (Serial Number 11937) con microfono Larson-Davis Model 377B02 (Serial Number 340619). La calibrazione dello strumento è stata effettuata con il sistema di Calibrazione Larson-Davis Model CAL200 (Serial Number 7283).

Tutti i certificati delle strumentazioni sono allegati.

8.4 Modalità di misura

Il rilevamento fonometrico è stato effettuato in data 22/10/2024, nei periodi diurno e notturno.

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

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

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

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

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

Si noti che le misure sono state influenzate dal passaggio occasionale di treni lungo la linea ferroviaria; pertanto in via cautelativa i valori misurati e di seguito riportati sono al netto di tali elementi ritenuti interferenti, che sono stati cautelativamente e opportunamente mascherati nelle time history allegate.

8.5 Risultati

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

Postazione	Ricettori	Diurno residuo dB(A)	Limite di immissione DPCM 14/11/97
1	R1 - R2	50,6	65
2	R3 - R4	43,4	65

Tabella 8 – Misure fonometriche periodo diurno.

Postazione	Ricettori	Notturmo residuo dB(A)	Limite di immissione DPCM 14/11/97
1	R1 - R2	42,9	55
2	R3 - R4	41,8	55

Tabella 9 – Misure fonometriche periodo notturno.

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

➤ Toni puri

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

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

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

➤ Impulsi

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

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

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

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

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

Per valutare l'impatto acustico del progetto sulle aree limitrofe e sui recettori individuati, è stato utilizzato il software di modellizzazione SoundPlan Essential (SPE). Tale strumento consente di calcolare e prevedere gli effetti della propagazione del rumore durante la futura attività del sito in progetto, dovuto al funzionamento sia delle sorgenti fisse (impianti) sia delle sorgenti mobili (traffico).

Il calcolo della propagazione del rumore delle sorgenti è determinato dal Sound Plan mediante l'applicazione di determinati standard di calcolo, preventivamente scelti in fase di creazione del modello.

Relativamente alle sorgenti fisse, il dato di rumorosità di ogni macchina/impianto rumoroso è attribuito manualmente in fase di predisposizione del modello, a partire da dati noti descrittivi della sorgente (schede tecniche, banche dati, ecc..).

Relativamente al rumore dovuto alle sorgenti mobili, invece, è il modello stesso di previsione a determinare e attribuire automaticamente a strade e parcheggi il valore L_{eq} in dB(A), sulla base delle seguenti variabili caratterizzanti che sono inserite manualmente durante la creazione e impostazione del modello:

- Flusso veicolare (senso unico o doppio senso di marcia)
- Tipologia del traffico veicolare (numero di veicoli leggeri e pesanti)
- Caratteristiche cinematiche del traffico (velocità);
- Caratteristiche peculiari della infrastruttura stradale (tipo di asfalto).
- Numero di mezzi in ingresso/uscita orari nelle aree parcheggio e manovra mezzi.

Per il calcolo della propagazione del rumore, il modello è stato impostato con i dati descritti nei seguenti paragrafi.

9.1 Impostazioni di calcolo e degli standard del modello

➤ Standard di calcolo:

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

➤ Condizioni climatiche:

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

➤ Dati di input

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

➤ **Modellizzazione dell'area**

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

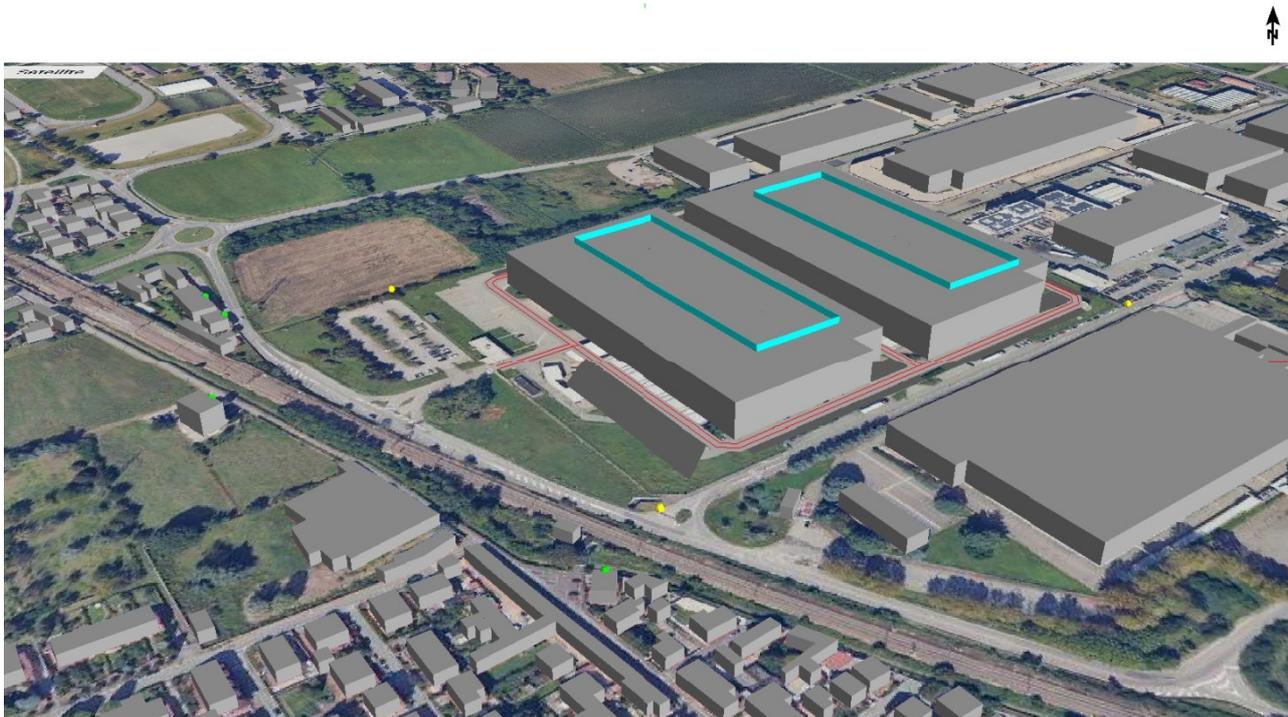


Figura 16 - Modello 3D – vista generale.



Figura 17 - Modello 3D – vista generale.

9.2 Risultati

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

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

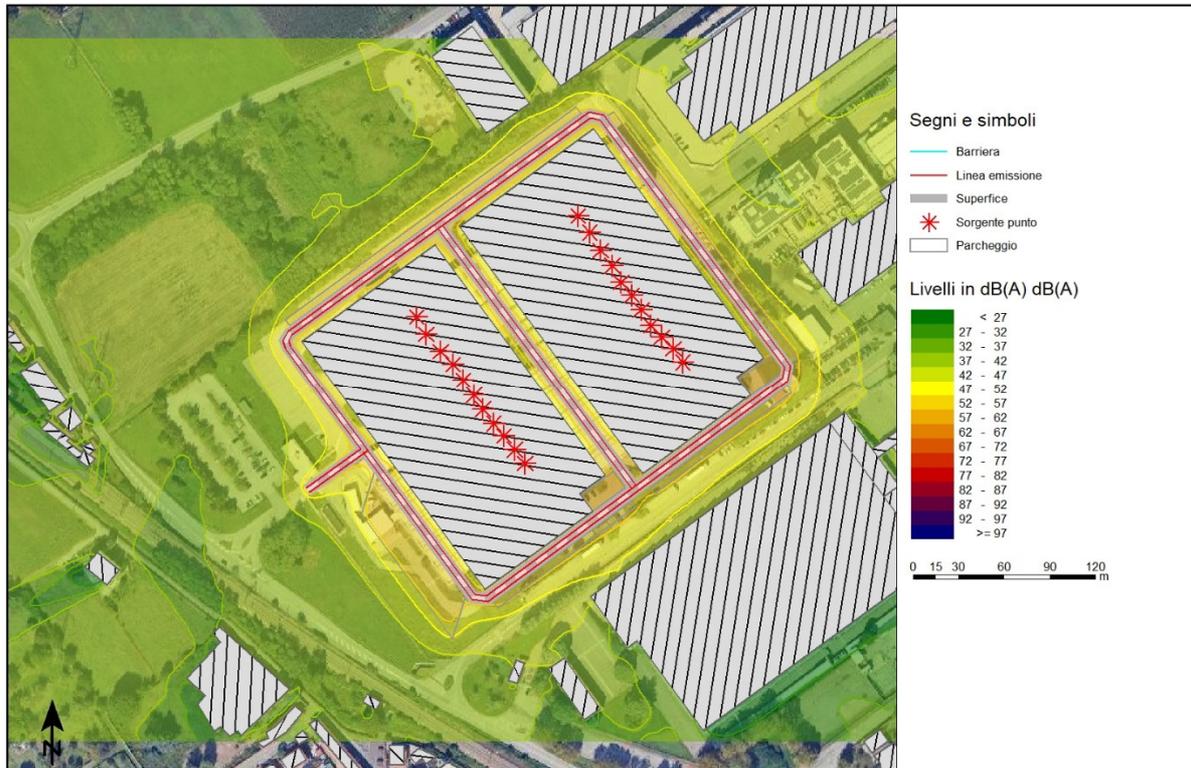


Figura 18 – Mappa della propagazione del rumore nel periodo diurno, a 2 m. di altezza.

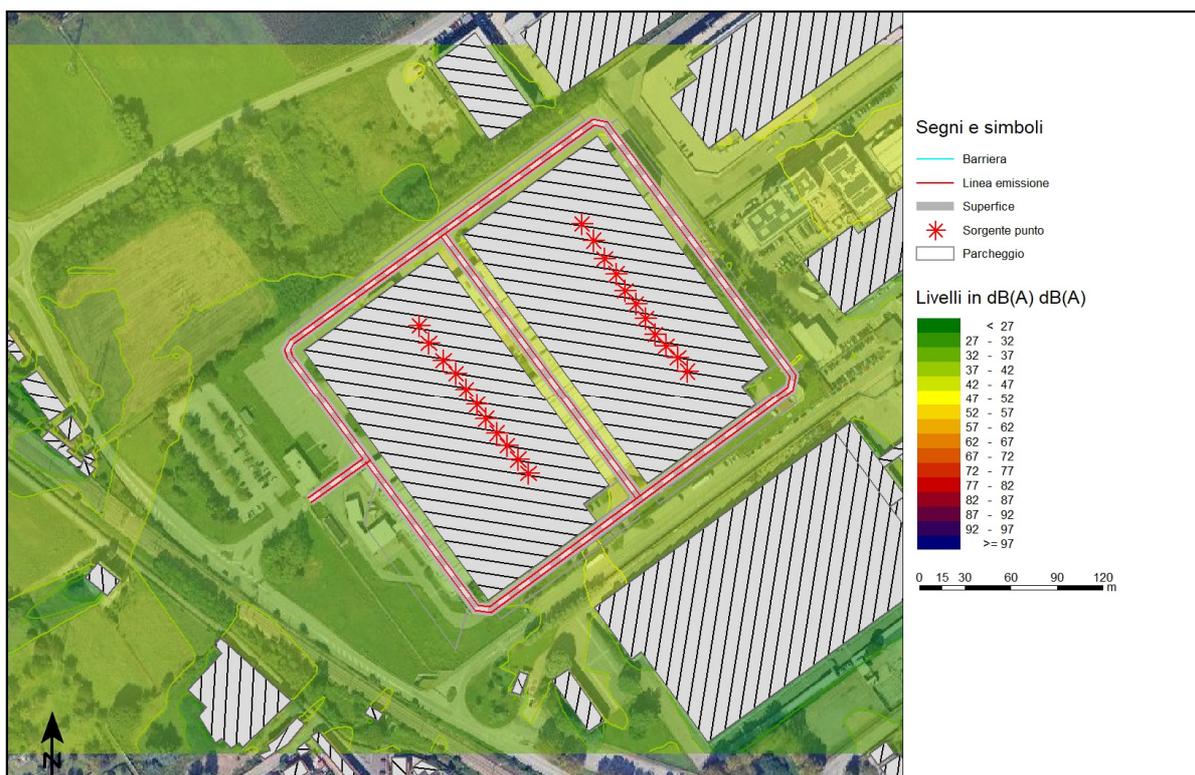


Figura 19 – Mappa della propagazione del rumore nel periodo notturno, a 2 m. di altezza.

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

Ricettore	Pressione sonora calcolata con SoundPlan - livello in dB(A)	
	Giorno	Notte
E1	38,5	36,1
E2	45,7	39,6
E3	46,1	40,2
E4	39,5	34,3
R1	42,1	41,7
R2	42,1	41,6
R3	41,9	41,6
R4	40,5	38,2

Tabella 10 – Pressione sonora ai recettori. I valori sono al netto del rumore residuo.

9.2.1 Verifica del rispetto dei limiti di immissione

Di seguito sono state calcolate le somme del rumore in condizioni ante-operam, rilevato durante la campagna di misure fonometriche, e della pressione sonora esercitata dalle diverse sorgenti modellizzate sui singoli recettori. A tal fine è stato utilizzato il seguente algoritmo:

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

dove

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

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

Recettore	Pressione sonora calcolata	Rumore residuo	Ambientale post-operam calcolato	Limite di immissione	Differenziale calcolato	Limite differenziale
R1	42,1	50,6	51,2	65	0,6	5
R2	42,1	50,6	51,2	65	0,6	5
R3	41,9	43,4	45,7	65	2,3	5
R4	40,5	43,4	45,2	65	1,8	5

Tabella 11 – Impatto acustico previsto in periodo diurno.

Recettore	Pressione sonora calcolata	Rumore residuo	Ambientale post-operam calcolato	Limite di immissione	Differenziale calcolato	Limite differenziale
R1	41,7	42,9	45,4	55	2,5	3
R2	41,6	42,9	45,3	55	2,4	3
R3	41,6	41,8	44,7	55	2,9	3
R4	38,2	41,8	43,4	55	1,6	3

Tabella 12 – Impatto acustico previsto in periodo notturno.

Dalle tabelle si osserva che l'area produttiva comporterà un impatto acustico sull'ambiente circostante, per valori di rumore che rispetteranno i limiti assoluti di immissione e il criterio differenziale presso i recettori analizzati, sia in periodo diurno che notturno.

9.2.2 Verifica del rispetto dei limiti di emissione

Di seguito sono confrontati, presso i punti sul confine, i valori calcolati con i limiti di emissione della classe acustica V in cui ricade l'area di progetto:

Punto	Pressione sonora calcolata	Limite di emissione
E1	38,5	65
E2	45,7	65
E3	46,1	65
E4	39,5	65

Tabella 13 – Emissioni in periodo diurno.

Punto	Pressione sonora calcolata	Limite di emissione
E1	36,1	55
E2	39,6	55
E3	40,2	55
E4	34,3	55

Tabella 14 – Emissioni in periodo notturno.

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

10. CALCOLO DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DAL TRAFFICO INDOTTO

La rumorosità del transito veicolare in ingresso e uscita dal parcheggio è inclusa nei calcoli effettuati tramite Sound Plan, precedentemente descritti e illustrati.

Dai calcoli effettuati risulta che l'impatto acustico complessivo sia delle sorgenti fisse (impianti tecnologici) sia di quelle mobili (traffico veicolare) rispetta i limiti acustici previsti dal vigente piano di zonizzazione acustica.

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

La presente valutazione previsionale ha evidenziato come l'impatto acustico delle sorgenti previste dal progetto sia compatibile con il vigente Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, previa la realizzazione di una barriera fonoassorbente sulla copertura di entrambi gli edifici per la mitigazione dell'impatto degli impianti fissi previsti; di tale barriera si è già naturalmente tenuto conto nei calcoli effettuati.

12. PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA

Al termine dei lavori, qualora richiesto, sarà possibile effettuare dei rilievi di collaudo acustico per verificare i livelli sonori effettivamente generati, nonché il rispetto dei limiti di legge in periodo diurno e notturno.

In dettaglio:

- I rilievi potranno essere eseguiti quando sarà operativo e a regime l'insediamento produttivo in progetto, oggetto del presente studio;
- I rilievi potranno essere eseguiti presso i recettori ritenuti maggiormente esposti alle sorgenti in progetto, individuati tra quelli indicati nel presente report; l'esatta ubicazione dei punti di misura sarà naturalmente individuata preventivamente da parte del tecnico in acustica, che posizionerà la strumentazione in luoghi tecnicamente accessibili in sicurezza. Ad ogni modo, qualora richiesto, l'esatta ubicazione dei punti di misura saranno comunque preventivamente comunicati all'Autorità competente e ad ARPA;
- Gli esiti dei rilevamenti siano trasmessi all'Autorità competente e ad ARPA.

13. SOMMARIO E CONCLUSIONI

La presente valutazione previsionale è stata svolta per conto di ARA LOGISTICA 4 S.R.L., per il progetto dei nuovi edifici produttivi ad uso data center in Pregnana Milanese, con lo scopo di verificare che l'impatto acustico di quanto in progetto risulti conforme ai limiti indicati dalla zonizzazione acustica comunale, una volta realizzato.

A tale scopo in data 21/10/2024 è stata svolta una campagna di misura del rumore residuo, per caratterizzare il clima acustico dell'area nella condizione ante-operam. Durante tale campagna sono stati individuati i recettori maggiormente esposti al rumore, costituiti dalle abitazioni poste nelle vicinanze dell'area di progetto.

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

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

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

I risultati della presente valutazione previsionale presentano inevitabilmente un grado di approssimazione. Tali risultati potranno pertanto essere verificati da una eventuale campagna di misura del rumore post operam, in grado di tenere conto di tutte le possibili variabili esecutive che non possono al momento essere modellizzate.

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

I TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE

Ing. Riccardo Massara
Tecnico Competente in acustica ambientale
Regione Piemonte D.D. 165 del 08/07/2005
Numero Enteca 4758

Dott. Luca Frenguelli
Tecnico Competente in acustica ambientale
Regione Piemonte D.D. 466 del 18/04/2012
Numero Enteca 4627





REGIONE
PIEMONTE

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

Torino 14 LUG. 2005

Prot. n. 10334/22.4

RACC. A.R.

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

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

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

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

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore
Carla CONTARDI

ALL.

DR/cr

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



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

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

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



Direzione Ambiente

Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico

Data **20 APR. 2012**

Protocollo **7649** /DB10.04

Classificazione **13.90.20**

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

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

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

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

Distinti saluti.

Il Direttore
(ing. Salvatore DE GIORGIO)

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

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica



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

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16563
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/07/06
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Prodotto Ambiente Servizi Industriali S.r.l. Viale Don Minzoni, 61 - 28047 Oleggio (NO)
- richiesta <i>application</i>	T393/23
- in data <i>date</i>	2023/06/08
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831C
- matricola <i>serial number</i>	11544
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/06/12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/07/06
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1088-RLA

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

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

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

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

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

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16564
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/07/06
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Prodotto Ambiente Servizi Industriali S.r.l. Viale Don Minzoni, 61 - 28047 Oleggio (NO)
- richiesta <i>application</i>	T393/23
- in data <i>date</i>	2023/06/08
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831C
- matricola <i>serial number</i>	11544
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/06/12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/07/06
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1089-RLA

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

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

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

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

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

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16565
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/07/06
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Prodotto Ambiente Servizi Industriali S.r.l. Viale Don Minzoni, 61 - 28047 Oleggio (NO)
- richiesta <i>application</i>	T393/23
- in data <i>date</i>	2023/06/08
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	7283
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/06/12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/07/06
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1090-RLA

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

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

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

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

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

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

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Nome: 24102100.LD0.s

Annotazioni: Pt. 1 - diurno

Data: 21/10/2024

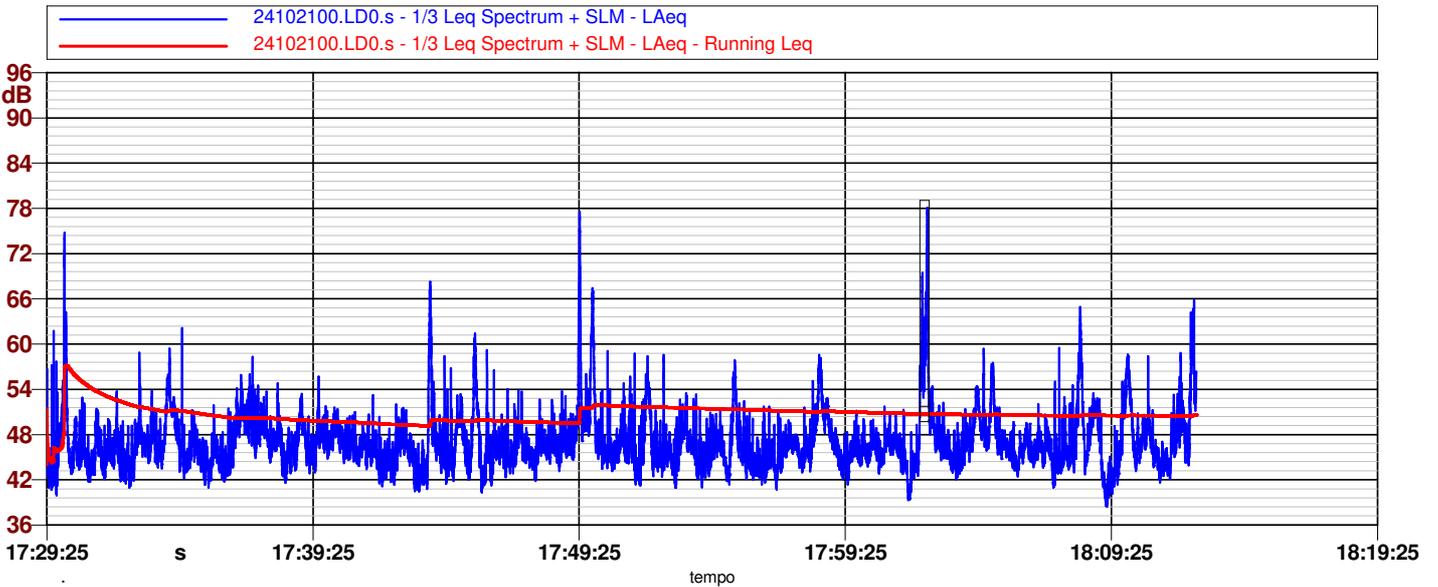
Ora: 17:29:25

Località: Pregnana Milanese

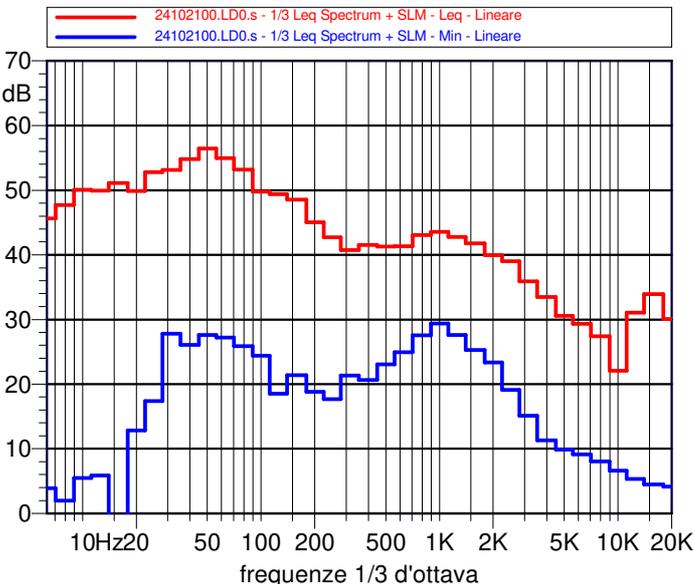
Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 2591.4 sec

Strumentazione: 831C 11544



LAeq *LAF min* *LAF max* *LN50* *LN90* *LN95*
50.6 dBA 38.4 dBA 77.5 dBA 46.3 dBA 43.4 dBA 42.7 dBA



24102100.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	45.6 dB	315 Hz	40.7 dB
8 Hz	47.7 dB	400 Hz	41.6 dB
10 Hz	50.1 dB	500 Hz	41.3 dB
12.5 Hz	49.9 dB	630 Hz	41.3 dB
16 Hz	51.1 dB	800 Hz	43.1 dB
20 Hz	49.9 dB	1000 Hz	43.5 dB
25 Hz	52.8 dB	1250 Hz	42.8 dB
31.5 Hz	53.1 dB	1600 Hz	41.8 dB
40 Hz	54.8 dB	2000 Hz	42.9 dB
50 Hz	56.4 dB	2500 Hz	42.0 dB
63 Hz	55.0 dB	3150 Hz	42.5 dB
80 Hz	53.2 dB	4000 Hz	43.5 dB
100 Hz	49.8 dB	5000 Hz	40.6 dB
125 Hz	49.4 dB	6300 Hz	42.9 dB
160 Hz	48.6 dB	8000 Hz	42.4 dB
200 Hz	45.1 dB	10000 Hz	42.1 dB
250 Hz	42.7 dB	12500 Hz	42.1 dB

24102100.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	3.9 dB	315 Hz	21.3 dB
8 Hz	2.0 dB	400 Hz	20.7 dB
10 Hz	5.5 dB	500 Hz	23.0 dB
12.5 Hz	5.9 dB	630 Hz	24.9 dB
16 Hz	-0.6 dB	800 Hz	27.6 dB
20 Hz	12.9 dB	1000 Hz	29.4 dB
25 Hz	17.4 dB	1250 Hz	27.6 dB
31.5 Hz	27.8 dB	1600 Hz	25.3 dB
40 Hz	26.1 dB	2000 Hz	23.4 dB
50 Hz	27.6 dB	2500 Hz	29.1 dB
63 Hz	27.2 dB	3150 Hz	25.1 dB
80 Hz	25.9 dB	4000 Hz	21.3 dB
100 Hz	24.4 dB	5000 Hz	9.9 dB
125 Hz	18.5 dB	6300 Hz	9.2 dB
160 Hz	21.4 dB	8000 Hz	8.1 dB
200 Hz	18.8 dB	10000 Hz	6.6 dB
250 Hz	17.7 dB	12500 Hz	6.3 dB

Nome: 24102102.LD0.s

Annotazioni: Pt. 2 - diurno

Data: 21/10/2024

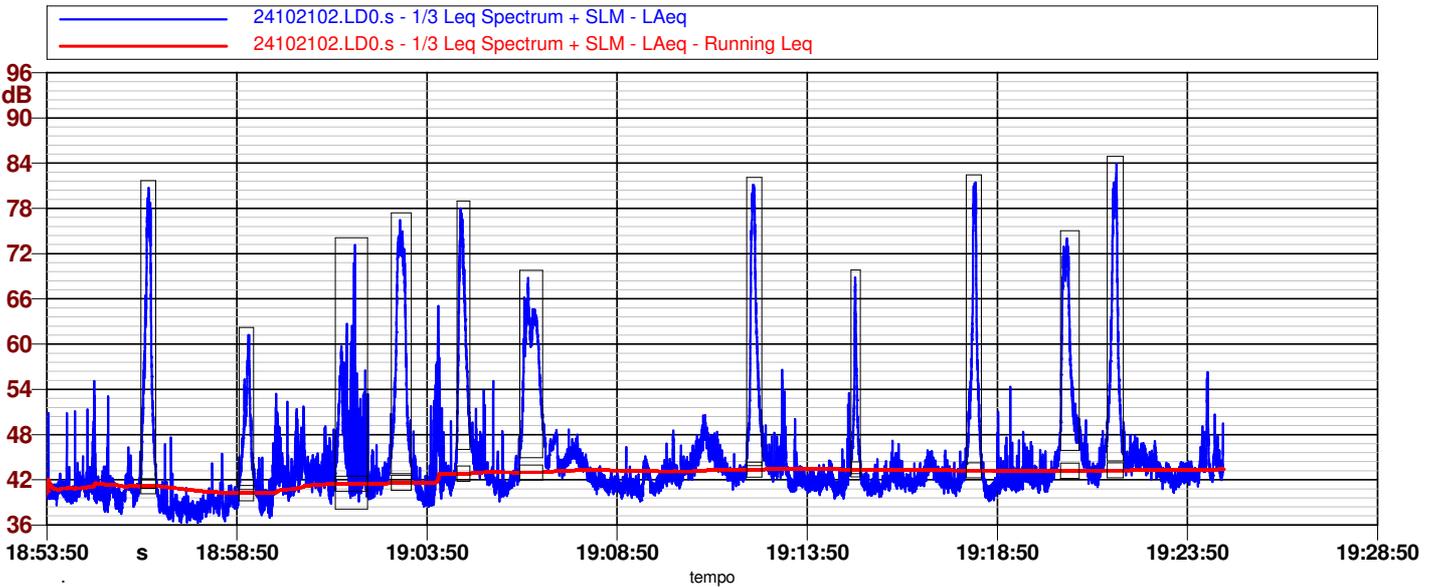
Ora: 18:53:50

Località: Pregnana Milanese

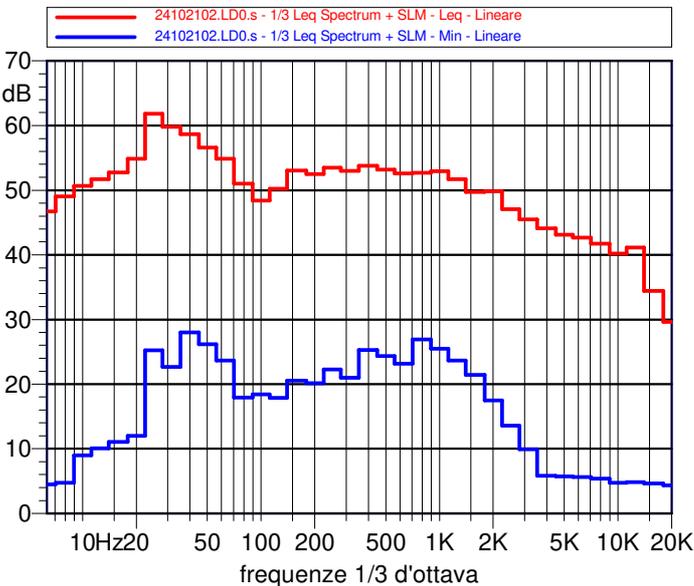
Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 1856.6 sec

Strumentazione: 831C 11544



LAeq *LAF min* *LAF max* *LN50* *LN90* *LN95*
43.4 dBA 36.3 dBA 65.0 dBA 42.1 dBA 39.5 dBA 38.5 dBA



24102102.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	46.7 dB	315 Hz	53.0 dB
8 Hz	49.1 dB	400 Hz	53.8 dB
10 Hz	50.7 dB	500 Hz	53.2 dB
12.5 Hz	51.7 dB	630 Hz	52.6 dB
16 Hz	52.7 dB	800 Hz	52.7 dB
20 Hz	54.9 dB	1000 Hz	52.9 dB
25 Hz	61.8 dB	1250 Hz	51.7 dB
31.5 Hz	59.8 dB	1600 Hz	49.7 dB
40 Hz	58.7 dB	2000 Hz	49.9 dB
50 Hz	56.6 dB	2500 Hz	47.1 dB
63 Hz	54.9 dB	3150 Hz	45.5 dB
80 Hz	51.0 dB	4000 Hz	44.1 dB
100 Hz	48.4 dB	5000 Hz	43.1 dB
125 Hz	50.2 dB	6300 Hz	42.7 dB
160 Hz	53.0 dB	8000 Hz	41.7 dB
200 Hz	52.5 dB	10000 Hz	40.2 dB
250 Hz	53.5 dB	12500 Hz	41.1 dB

24102102.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	4.5 dB	315 Hz	21.0 dB
8 Hz	4.7 dB	400 Hz	25.3 dB
10 Hz	9.0 dB	500 Hz	24.4 dB
12.5 Hz	10.1 dB	630 Hz	23.2 dB
16 Hz	11.1 dB	800 Hz	26.9 dB
20 Hz	12.0 dB	1000 Hz	25.5 dB
25 Hz	25.2 dB	1250 Hz	23.6 dB
31.5 Hz	22.7 dB	1600 Hz	21.4 dB
40 Hz	28.0 dB	2000 Hz	17.5 dB
50 Hz	26.2 dB	2500 Hz	13.6 dB
63 Hz	23.6 dB	3150 Hz	9.9 dB
80 Hz	17.9 dB	4000 Hz	5.8 dB
100 Hz	18.4 dB	5000 Hz	5.7 dB
125 Hz	17.9 dB	6300 Hz	5.6 dB
160 Hz	20.5 dB	8000 Hz	5.4 dB
200 Hz	20.1 dB	10000 Hz	4.7 dB
250 Hz	22.2 dB	12500 Hz	4.8 dB

Nome: 24102106.LD0.s

Annotazioni: Pt. 2 - notturno

Data: 21/10/2024

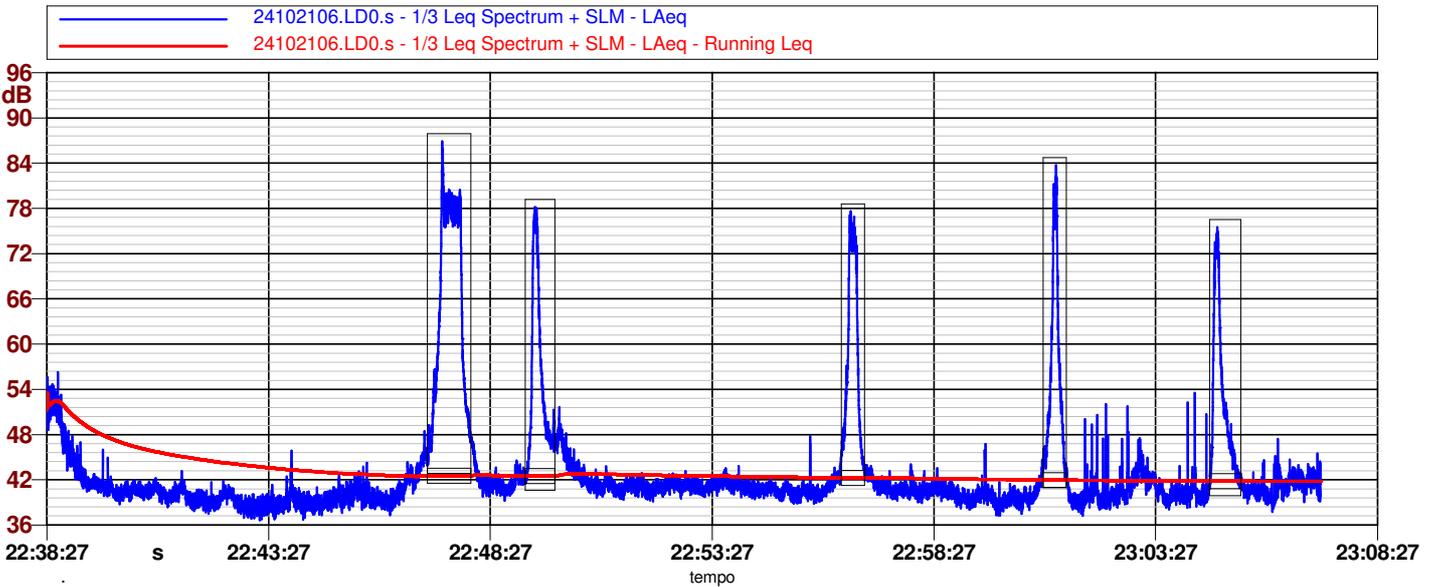
Ora: 22:38:27

Località: Pregnana Milanese

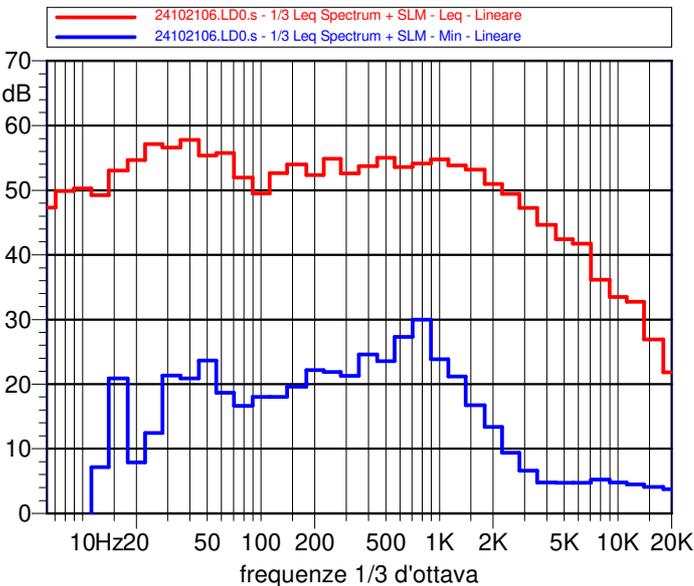
Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 1723.0 sec

Strumentazione: 831C 11544



LAeq *LAF min* *LAF max* *LN50* *LN90* *LN95*
41.8 dBA 36.6 dBA 56.3 dBA 40.6 dBA 38.9 dBA 38.5 dBA



24102106.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	47.3 dB	315 Hz	52.6 dB
8 Hz	49.9 dB	400 Hz	53.7 dB
10 Hz	50.3 dB	500 Hz	55.0 dB
12.5 Hz	49.2 dB	630 Hz	53.6 dB
16 Hz	53.1 dB	800 Hz	54.1 dB
20 Hz	54.7 dB	1000 Hz	54.7 dB
25 Hz	57.1 dB	1250 Hz	53.8 dB
31.5 Hz	56.6 dB	1600 Hz	53.2 dB
40 Hz	57.8 dB	2000 Hz	51.0 dB
50 Hz	55.4 dB	2500 Hz	49.4 dB
63 Hz	55.8 dB	3150 Hz	47.2 dB
80 Hz	52.0 dB	4000 Hz	44.6 dB
100 Hz	49.5 dB	5000 Hz	42.4 dB
125 Hz	52.6 dB	6300 Hz	41.7 dB
160 Hz	54.0 dB	8000 Hz	36.1 dB
200 Hz	52.4 dB	10000 Hz	33.5 dB
250 Hz	54.8 dB	12500 Hz	32.8 dB

24102106.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-4.2 dB	315 Hz	21.3 dB
8 Hz	-11.8 dB	400 Hz	24.6 dB
10 Hz	-3.7 dB	500 Hz	23.6 dB
12.5 Hz	7.2 dB	630 Hz	27.3 dB
16 Hz	20.9 dB	800 Hz	30.0 dB
20 Hz	7.9 dB	1000 Hz	23.8 dB
25 Hz	12.4 dB	1250 Hz	21.2 dB
31.5 Hz	21.3 dB	1600 Hz	16.8 dB
40 Hz	20.9 dB	2000 Hz	13.4 dB
50 Hz	23.7 dB	2500 Hz	9.4 dB
63 Hz	18.6 dB	3150 Hz	6.6 dB
80 Hz	16.6 dB	4000 Hz	4.8 dB
100 Hz	18.0 dB	5000 Hz	4.8 dB
125 Hz	18.0 dB	6300 Hz	4.7 dB
160 Hz	19.6 dB	8000 Hz	5.2 dB
200 Hz	22.2 dB	10000 Hz	4.8 dB
250 Hz	21.9 dB	12500 Hz	4.5 dB

Nome: 24102105.LD0.s

Annotazioni: Pt. 1 - notturno

Data: 21/10/2024

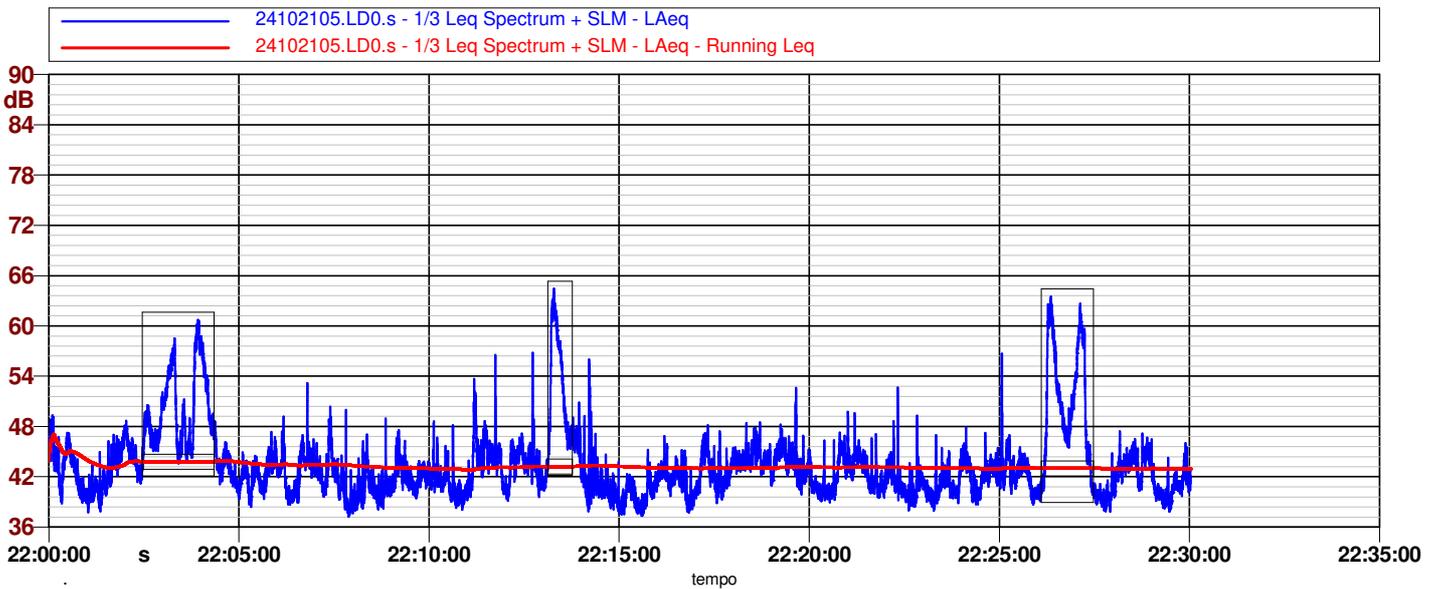
Ora: 22:00:00

Località: Pregnana Milanese

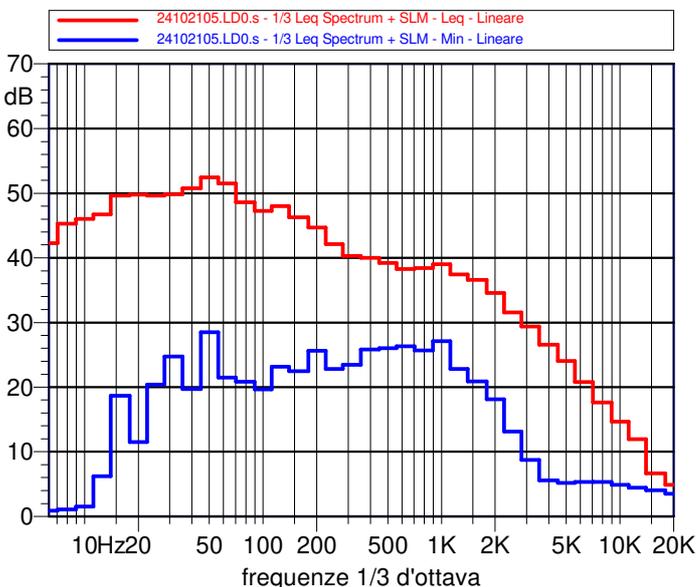
Operatore: Luca Freguelli

Durata Misura: 1801.8 sec

Strumentazione: 831C 11544



LAeq	LAF min	LAF max	LN50	LN90	LN95
42.9 dBA	37.2 dBA	56.8 dBA	42.0 dBA	39.5 dBA	39.0 dBA



24102105.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	42.3 dB	315 Hz	40.3 dB
8 Hz	45.3 dB	400 Hz	40.0 dB
10 Hz	46.1 dB	500 Hz	39.2 dB
12.5 Hz	46.7 dB	630 Hz	38.3 dB
16 Hz	49.6 dB	800 Hz	38.4 dB
20 Hz	49.8 dB	1000 Hz	39.0 dB
25 Hz	49.7 dB	1250 Hz	37.4 dB
31.5 Hz	49.8 dB	1600 Hz	36.6 dB
40 Hz	50.8 dB	2000 Hz	34.6 dB
50 Hz	52.5 dB	2500 Hz	31.6 dB
63 Hz	51.5 dB	3150 Hz	29.4 dB
80 Hz	48.6 dB	4000 Hz	26.6 dB
100 Hz	47.3 dB	5000 Hz	24.1 dB
125 Hz	48.0 dB	6300 Hz	20.8 dB
160 Hz	46.3 dB	8000 Hz	17.7 dB
200 Hz	44.7 dB	10000 Hz	14.6 dB
250 Hz	42.1 dB	12500 Hz	11.9 dB

24102105.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Min Lineare

Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	0.9 dB	315 Hz	23.5 dB
8 Hz	1.1 dB	400 Hz	25.9 dB
10 Hz	1.5 dB	500 Hz	26.0 dB
12.5 Hz	6.2 dB	630 Hz	26.3 dB
16 Hz	18.7 dB	800 Hz	25.7 dB
20 Hz	11.5 dB	1000 Hz	27.1 dB
25 Hz	20.4 dB	1250 Hz	22.8 dB
31.5 Hz	24.8 dB	1600 Hz	20.9 dB
40 Hz	19.7 dB	2000 Hz	18.1 dB
50 Hz	28.5 dB	2500 Hz	13.1 dB
63 Hz	21.5 dB	3150 Hz	8.7 dB
80 Hz	20.8 dB	4000 Hz	5.6 dB
100 Hz	19.6 dB	5000 Hz	5.2 dB
125 Hz	23.2 dB	6300 Hz	5.4 dB
160 Hz	22.5 dB	8000 Hz	5.3 dB
200 Hz	25.6 dB	10000 Hz	4.9 dB
250 Hz	22.8 dB	12500 Hz	4.5 dB

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model BCEF1604A

Power Supply: 400V/3ph/50Hz
 Refrigerant: R1234ze
 Noise Version: Quiet
 Fan Type: Axiblade enhanced EC fans

OPTIONS

- Subcooling Economizer
- Glycol free

High saturated suction temperature (HSST) compressor is included

WORKING CONDITIONS

Calculation Type	Inlet Water Temperature, Required Cooling Capacity, Outlet Water Temperature	
Required Cooling Capacity	1823,0	kW
Water Return Temperature	30	°C
Supply Water Temperature Setpoint	20	°C
Volumetric Water Flow Rate	156,840	m ³ /h
Ethylene Glycol (only free-cooling circuit)	20,0	%
Ethylene Glycol (primary circuit)	0.0	%
Fouling Factor Evaporator	0,000	m ² °C/kW
Outdoor Air Temperature (Dry Bulb)	40	°C
Outdoor Air Relative Humidity	30,0	%
Altitude	0	m
Outdoor Air Wet Bulb Temperature	27,2	°C
Fans External Static Pressure	0	Pa

PERFORMANCE / FEATURES

GENERAL OUTPUT

Operating Mode	Mechanical	
Actual Supply Water Temperature	20,0	°C
Total Cooling Capacity	1823,0	kW
Free Cooling Capacity	0,0	kW
Mechanical Cooling Capacity	1823,0	kW
Total Power Consumption (without primary pumps)	440,3	kW
Total Current Consumption (without primary pumps)	691,4	A
EER (without primary pumps)	4,14	kW/kW
Total water side pressure drops	33,8	kPa

Alternative fans	Type A	
Noise power level (at the actual operating condition) dB(A)	103,1	
Noise pressure level at 10m in free-field conditions (at the actual operating condition) dB(A)	67,9	
Noise power level (worst case scenario) dB(A)	103,1	
Noise pressure level at 10m in free-field conditions (worst case scenario) dB(A)	67,9	

pPUE	1,242	
Subcooling Economizer Status	ON	
External air temperature for total free cooling	7,8	°C

SEER LT according to regulation EU 2016/2281 Not Available

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.22.4080 dated 2022/11/28 (Inner profile profile - USER: SESA650830) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model BCEF1604A

Power Supply: 400V/3ph/50Hz
 Refrigerant: R1234ze
 Noise Version: Quiet
 Fan Type: Axiblade enhanced EC fans

OPTIONS

- Subcooling Economizer
- Glycol free

High saturated suction temperature (HSST) compressor is included

ETAs,c according to regulation EU 2016/2281 (related to SEER LT)	Not Available
SEER MT according to regulation EU 2016/2281	Not Available
ETAs,c according to regulation EU 2016/2281 (related to SEER MT)	Not Available
SEPR HT according to regulation EU 2016/2281	Not Available

TECHNICAL OUTPUT

Mechanical Cooling Capacity	1823,0	kW
Number of Active Compressors	4	
Compressor(s) Absorbed Power	385,7	kW
Compressor(s) Absorbed Current	608,7	A
Compressor(s) COP	4,73	kW/kW
Compressor(s) Speed	94,9	%
Fans Absorbed Power	54,6	kW
Fans Absorbed Current	82,7	A
Fans Air Flow Rate	490351,5	m ³ /h
Fans Speed	100,0	%
Fans Speed	1190,0	RPM
Number of Active Fans	18,0	
Number of Active Condenser Coils	18,0	
Water Inlet Temperature in the Evaporator	30,0	°C
Water Outlet Temperature from the Evaporator	20,0	°C
Evaporator Water Side Pressure Drop	19,4	kPa

PUMPS OUTPUT

Free Cooling Pumps Power Consumption	0,0	kW
Free Cooling Pumps Current Consumption	0,0	A
Free Cooling Pumps Pressure Head	0,0	kPa
Free Cooling Pumps Speed	0,0	RPM

ELECTRICAL DATA

FLA	935,4	-
Starting Current	20,0	-

UNIT DIMENSIONS & WEIGHT

Height	2620,0	mm
Width	2200,0	mm
Length	13525,0	mm
Weight (basic version)	12700,0	kg

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.22.4080 dated 2022/11/28 (Inner profile profile - USER: SESA650830) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details