

Regione Emilia - Romagna

Comune di Forlì

Provincia di Forlì - Cesena

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo:

Lotto di impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

"FORLÌ 1" - "FORLÌ 2"

Via Rossellino, snc

Oggetto:

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

R-ACU

Studio di progettazione:



SERPILLI SRL
INGEGNERI+ARCHITETTI

Sede Ancona Via Achille Grandi 48/b
CF/P.Iva 02400060428 - REA AN184457
Tel / Fax +39 0719945538
Email info@serpilli.com PEC serpilli@pec.it
Website www.serpilli.com



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



Progettista:

TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA:

Ing. Fabio SERPILLI - Ing. Gianluca SERPILLI - Arch. Claudia SERPILLI

Incarico professionale ricevuto dalla Chiron Energy Asset Management S.r.l., società facente parte del Gruppo Chiron Energy.

Cod. File:

FILE

Scala:

-

Formato:

A4

Codice:

PD

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	04/2025	Prima emissione	-	-	-
1	DATA				
2	DATA				

Sommario

SOMMARIO.....	1
PARTE PRIMA: DEFINIZIONI GENERALI.....	2
1.1 PREMESSA	2
1.2 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	2
PARTE SECONDA: DATI DI PROGETTO.....	4
2.1 GENERALITÀ DEL RICHIEDENTE E DEL TITOLARE DELL'OPERA	4
2.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLA TIPOLOGIA DELLA ATTIVITÀ.....	4
2.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA INTERESSATA AL PROGETTO E DI QUELLE CIRCOSTANTI ...	5
2.4 INDICAZIONE DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE, DI IMMISSIONE E DI QUALITÀ	6
2.5 DESCRIZIONE DEL CICLO TECNOLOGICO RELATIVO ALLE SORGENTI DI RUMORE PREVISTE.....	9
2.6 DATI DI EMISSIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI.....	9
2.7 INDIVIDUAZIONE DI ALTRE SORGENTI DI RUMORE INSISTENTI SULLA STESSA AREA.....	9
PARTE TERZA: ANALISI CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM.....	10
3.1 PREMESSA	10
3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	10
3.3 DEFINIZIONE DEI PUNTI DI CONTROLLO/MISURA.....	10
3.4 MISURAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE E RESIDUO	11
PARTE QUARTA: PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO POST-OPERAM	13
4.1 METODO DI VERIFICA	13
4.2 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO.....	13
4.3 LIVELLI CALCOLATI NEI PUNTI DI CONTROLLO	13
4.4 CONFRONTO CON I LIMITI DI RIFERIMENTO.....	18
PARTE QUINTA: CONCLUSIONI.....	21
5.1 STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA DELLA PREVISIONE.....	21
5.2 CALIBRAZIONE DEL MODELLO	21
5.3 CONCLUSIONI.....	22

PARTE PRIMA: DEFINIZIONI GENERALI

1.1 PREMESSA

La Valutazione previsionale di impatto acustico ha lo scopo di dimostrare come la realizzazione dell'opera ed il suo esercizio non incrementi nell'ambiente esterno ed in quello abitativo il rumore residuo oltre i limiti stabiliti dalla normativa nazionale sia in termini di valori assoluti che differenziali.

La relazione riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico nel comune di Forlì, in provincia di Forlì-Cesena.

Il presente elaborato è stato redatto e sottoscritto da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale iscritto all'elenco dei Tecnici competenti ENTECA al numero 3821.

1.2 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La documentazione di previsione di impatto acustico viene redatta ai sensi dell'art.10, comma 1 della L.R. n.15/2001 nell'ambito o al di fuori delle procedure di valutazione di impatto ambientale, nel caso di:

- realizzazione;
- modifica, compreso il mutamento d'uso senza opere;
- potenziamento,

delle seguenti opere:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade); B (strade extraurbane principali); C (strade extraurbane secondarie); D (strade urbane di scorrimento); E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n.285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia;

La documentazione di previsione di impatto acustico, redatta secondo i criteri indicati nei successivi articoli, deve essere prodotta ed allegata, ai sensi dell'art.10, comma 3 della L.R. n.15/2001, alle domande per il rilascio di:

- a) permesso di costruire relativo a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative ed a centri commerciali e grandi strutture di vendita;
- b) altri provvedimenti comunali di abilitazione all'utilizzazione degli immobili e delle infrastrutture di cui alla lettera a);
- c) qualunque altra licenza od autorizzazione finalizzata all'esercizio di attività produttive.

In caso di denuncia di inizio attività in luogo della domanda di rilascio dei provvedimenti di cui ai punti precedenti, (c. 6, art.10 L.R. n.15/2001) la documentazione di previsione di impatto acustico deve essere tenuta dal titolare dell'attività a disposizione della Autorità di controllo.

1.3 LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nazionale

D.P.C.M. 01/03/91	Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Legge n. 447 del 26/10/95	Legge quadro sull'inquinamento acustico.
D.P.C.M. 14/11/97	Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
D.M. 16/03/98	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
D. Lgs. 04.09.02, n. 262	Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
D.P.R. 30/03/04 n. 142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
D.P.R. 18.11.98, n. 459	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
D.lgs. 17/02/2017 n.42	Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Regionale

L.R. 15 del 09/05/2001	Disposizioni in materia di inquinamento acustico (testo coordinato).
D.G.R. 1197 del 21/09/2020	Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della l.r. 9 maggio 2001, n. 15.
D.G.R. 673 del 14/4/2004	Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/05/01, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

Normativa

UNI ISO 9613-1: 2006	"Acustica. Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico".
UNI ISO 9613-2: 2006	"Acustica. Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo".
UNI 11143-1:2005	"Acustica. Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 1: Generalità."

PARTE SECONDA: DATI DI PROGETTO

2.1 GENERALITÀ DEL RICHIEDENTE E DEL TITOLARE DELL'OPERA

Chiron Energy SPV 38 S.r.l.
Via Bigli, 2
Milano
C.F. e P.IVA 12974590965

2.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLA TIPOLOGIA DELLA ATTIVITÀ

L'intervento riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra nel comune di Forlì, in Via Rossellino.

L'impianto avrà una potenza nominale complessiva di 11.994,84 kW.

L'area sulla quale si intende realizzare l'opera è individuata catastalmente al Foglio n.154, particelle n.41, 115, 116, 117, 130, 131, 132, 191.

L'estensione complessiva dell'area recintata risulta pari a circa 113.313,69 m².

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria di progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto di cui la presente relazione è parte integrante.



Fig. 1 - Ortofoto dell'area con indicazione del lotto

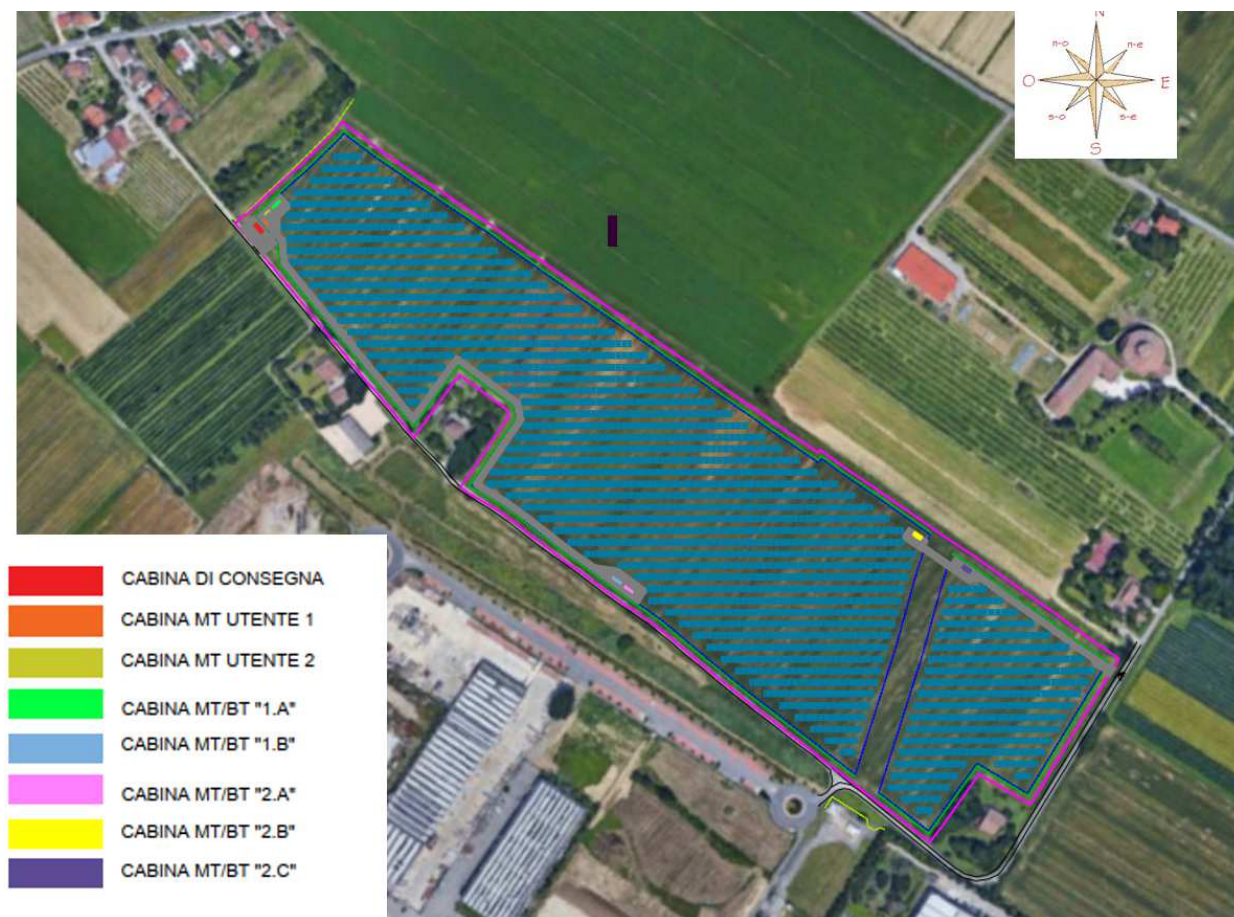


Fig. 2 – Ortofoto dell'area con indicazione dell'impianto

2.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA INTERESSATA AL PROGETTO E DI QUELLE CIRCOSTANTI

Il Comune di Forlì, ai sensi della Legge 447/95, ha adottato la classificazione acustica del territorio comunale, in base alla quale l'area su cui si trova l'impianto è inserita in classe III e i ricettori più esposti in classe IV.

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1- DPCM 14/11/1997)

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - Aree di intensa attività umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività

commerciali e uffici con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.



Fig. 3 – Stralcio Piano Classificazione Acustica

2.4 INDICAZIONE DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE, DI IMMISSIONE E DI QUALITÀ

L'indicazione dei valori limite di emissione, di immissione e di qualità va fornita in tutte le zone interessate dalla nuova opera, con particolare attenzione a quelle maggiormente esposte alla propagazione sonora. Il D.P.C.M. 14/11/1997, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

Il *valore limite di emissione* è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Tabella B: Valori limite di emissione – L_{eq} in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50

Il *valore limite assoluto di immissione* è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella C: Valori limite assoluto di immissione – Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55

Si precisa che per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Valori Limite delle sorgenti sonore", non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi (art. 3, comma 2 del D.P.C.M. 14.11.1997). All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il *valore limite differenziale di immissione* è dato dalla differenza massima tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, all'interno degli ambienti abitativi. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori limite differenziale di immissione – Leq in dB (art. 4)

Classi di destinazione del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
Tutte	5	3

I valori limite differenziali non si applicano nei seguenti casi:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- 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 di rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.
-

I *valori di qualità* sono i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela.

Tabella D: Valori di qualità – Leq in dB(A) (art. 7)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52

2.5 DESCRIZIONE DEL CICLO TECNOLOGICO RELATIVO ALLE SORGENTI DI RUMORE PREVISTE

Trattandosi di impianto di produzione energia da fonte solare, l'orario di attività è all'interno del periodo diurno, variabile stagionalmente nonché in funzione delle condizioni meteo. Nelle valutazioni che seguono si considera la situazione maggiormente sfavorevole, con impianti in funzione dalle 6,00 alle 20,00.

Le principali sorgenti di rumore sono gli inverter di campo e le cabine MT/BT con relativi sistemi di raffrescamento/ventilazione e di trasformazione.

Maggiori dettagli tecnici, planimetrie, layout delle installazioni sono riportate nella documentazione di progetto di cui il presente elaborato è parte integrante.

2.6 DATI DI EMISSIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI

Le caratteristiche di ciascuna delle sorgenti sopra elencate sono riportate di seguito.

Inverter Huawei SUN2000-330KTL-H1 o equivalente (n.19+19)	Lp@1m= 69 dBA
Cabine MT/BT (n.2+3)	Lp@1m= 75 dBA
Cabine MT (n.1+1)	Lp@1m= 75 dBA
Cabina consegna (n.1)	Lp@1m= 70 dBA
Cabina sezionamento (n.1)	Lp@1m= 70 dBA

I dati sono stati estratti dalle schede tecniche dei componenti costituenti l'impianto o da misure fatte su siti analoghi in funzione.

NB: Tutte le altre sorgenti non espressamente indicate non vengono considerate ai fini del calcolo in quanto ritenute non influenti per livelli sonori o per durata di funzionamento all'interno dei periodi di riferimento. I valori di emissione sono espressi in termini globali in quanto non sono reperibili informazioni dettagliate in bande di ottava.

2.7 INDIVIDUAZIONE DI ALTRE SORGENTI DI RUMORE INSISTENTI SULLA STESSA AREA

L'area in cui è ubicato l'impianto è agricola, dove sono presenti sporadiche abitazioni, attraversato da strade locali di collegamento. Il lotto confina a sud con un'area industriale.

PARTE TERZA: ANALISI CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

3.1 PREMESSA

Tra i dati di progetto devono essere valutati i livelli di rumore esistenti in zona ante-operam (clima acustico dello stato zero). Le misure devono essere eseguite nei punti ricettori esistenti ed in quelli di prevedibile insediamento in ragione delle vigenti pianificazioni urbanistiche.

3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le apparecchiature utilizzate sono conformi alle specifiche previste all'art.2 del D.M. 16/03/98:

Analizzatore di livello sonoro: Certificato taratura:	Brüel & Kjær 2250 matr. 3031104 LAT n. 146 17642 del 29/02/2024
Filtro a banda di 1/3 ottava: Certificato taratura:	Brüel & Kjær 2250 matr. 3031104 LAT n. 146 17643 del 29/02/2024
Calibratore di livello sonoro: Certificato taratura:	Brüel & Kjær 4231 matr. 3002232 LAT n. 146 17644 del 29/02/2024

3.3 DEFINIZIONE DEI PUNTI DI CONTROLLO/MISURA

I punti di controllo sono stati scelti in prossimità dei ricettori mentre i punti di misura sono stati definiti in durata e posizioni rappresentative del clima acustico dell'area. Si riportano in tabella nella foto aerea di seguito i punti di controllo R_i corrispondenti ai ricettori e i punti di misura P_i.

Punto di misura/controllo	Classe	Descrizione
P1	/	Punto rappresentativo del clima zona nord-est dell'impianto
P2	/	Punto rappresentativo del clima zona sud-ovest dell'impianto
R1	III	Edificio residenziale
R2	III	Edificio residenziale/rudere
R3	III	Edificio residenziale/rudere
R4	IV	Edificio residenziale
R5	III	Gruppo edifici residenziali
R6	III	Santuario



Fig. 4 – Ricettori (Ri) e Punti di misura (Pi)

3.4 MISURAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE E RESIDUO

Le modalità di misura sono conformi a quanto prescrive la Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995 e l'allegato B del D.M. 16/03/98 che indica le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore.

Data dei rilevamenti:	31 ottobre 2024
Tempo di riferimento:	Periodo diurno
Tempo di osservazione:	Dalle 06,00 alle 20,00
Tempo di misura:	n°2 misure da almeno 30 minuti
Condizioni meteo:	Cielo sereno Vento velocità 1 m/s, provenienza: NN/E Temperatura: Day 18°C U.R.: 75%

Prima e dopo l'esecuzione della misura, il fonometro è stato calibrato alla frequenza di 1 kHz (94 dB). Non si sono riscontrate differenze superiori a $\pm 0,5$ dB nella calibrazione prima e dopo la misura.

Livelli sonori misurati

I risultati della campagna fonometrica sono riportati di seguito.

<i>P.to di misura</i>	<i>Leq [dB(A)] Periodo diurno</i>	
	<i>LeqA</i>	<i>L90</i>
P1	50,0 (49,9)	36,4
P2	51,5 (51,6)	39,3

N.B. Tutte le misure sono arrotondate a 0.5 dB, come previsto al punto 3 dell'allegato B del D.M. 16/03/1998.

PARTE QUARTA: PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO POST-OPERAM

4.1 METODO DI VERIFICA

La previsione dell'impatto acustico post-operam è volta a quantificare i livelli di rumore ai confini di proprietà dell'attività od opera soggetta ad autorizzazione e presso i ricettori maggiormente esposti.

I ricettori maggiormente esposti in cui si effettua la previsione, definiti punti di controllo, sono riportati sulla foto aerea di fig. 3 e sono stati identificati con la sigla Ri.

4.2 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO

I metodi di calcolo utilizzati fanno riferimento a standard internazionali quali la norma UNI ISO 9613-2: 2006 "Acustica – Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo.

La stima dell'impatto acustico post operam è stata effettuata in conformità con le specifiche della norma italiana UNI 11143-1:2005 "Acustica. Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 1: Generalità".

In assenza di informazioni dettagliate in bande di ottava sulle sorgenti di rumore, in accordo con ISO 9613-2 i calcoli vengono effettuati a singolo indice.

4.3 LIVELLI CALCOLATI NEI PUNTI DI CONTROLLO

Utilizzando i metodi di calcolo definiti in precedenza, nei punti di controllo sono stati valutati i livelli di rumore riportati nella tabella che segue.

Dati di input nei calcoli:

Distanze S-R: vedi planimetrie allegate al progetto

Terreno assorbente 80%

Temperatura: 10 °C

U.R.: 60%

Sorgenti: vedi par. 2.5 e 2.6

Modellazione delle sorgenti sonore:

Gli inverter sono stati modellati come sorgenti puntiformi poste a circa 1 metro dal suolo.

Le cabine sono state modellate come sorgenti areali, tali da generare un livello di pressione sonora pari a 70/75 dBA su tutti i punti di una superficie immaginaria con offset 1 m rispetto alla superficie parallelepipeda rappresentante la cabina.

Funzionamento:

Per i livelli di emissione ed immissione assoluti si fa riferimento alle condizioni operative di funzionamento dei vari componenti dell'impianto nelle ore di attività. Per la stima dei livelli differenziali di immissione si valuta il periodo di tempo in cui tutti gli impianti e tutti i componenti accessori funzionano simultaneamente.

Calcolo incremento dei livelli sonori da traffico indotto:

Considerata la tipologia di impianto, si possono ipotizzare flussi di traffico dell'ordine dei 15 veicoli/mese per attività di controllo e manutenzione. Questo porta a concludere la assoluta trascurabilità del traffico indotto.

Valori calcolati ai ricettori:

I dati si riferiscono ai livelli sonori associati alla nuova opera nei punti ricettori definiti in precedenza. I punti su cui sono stati effettuati i calcoli sono indicati con l'identificativo Ri.

Punto di misura	Lp [dB(A)]	Classe	Distanza sorgente più vicina [m]
R1	36,6	III	26 m
R2	37,2	III	25 m
R3	38,2	III	32 m
R4	39,6	IV	18 m
R5	39,0	III	72 m
R6	35,7	III	124 m

Calcoli effettuati con software Softnoise Predictor

Isolivello dell'area:

Si riporta di seguito il progetto dell'impianto con sovrapposte le curve isolivello dei livelli di pressione sonora relativi al solo contributo della sorgente specifica. In allegato si riporta la tavola con sovrapposizione delle curve isolivello al progetto dell'impianto con indicati anche i ricettori e i punti di misura.



Fig. 5- Isolivello livelli emissione, h= 4m

Impatto acustico della fase di cantiere

Nella fase di realizzazione dell'opera saranno utilizzati mezzi meccanici per periodi limitati, come meglio specificato nella relazione generale di progetto. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva con una ipotesi di utilizzo considerando cautelativamente una giornata di massima operatività del cantiere.

Stima mezzi cantiere				
<i>Fasi di cantiere</i>	<i>Area di intervento</i>	<i>Tipologia mezzi</i>	<i>Numero</i>	<i>% utilizzo</i>
Sistemazione dell'area e allestimento cantiere	Area complessiva impianto	Autocarro con gru	2	20%
		Moteseqa	1	5%
		Merlo	2	10%
		Minipala bobcat	2	35%
		Gruppo elettrogeno	1	30%
Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Area complessiva impianto	Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	4	90%
Realizzazione viabilità interna e opere di invarianza idraulica	Area complessiva impianto	Escavatore a benna rovescia	2	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	3	20%
		Rullo compattatore	1	10%
Fornitura e installazione strutture di sostegno	Campo "FORLÌ 1"	Battipalo	1	70%
		Autocarro	2	5%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	3	15%
	Campo "2"	Battipalo	1	70%
		Autocarro	2	5%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	3	15%
Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Area complessiva impianto	Minipala bobcat	3	20%
		Escavatore a benna rovescia	3	80%
Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e Inverter	Campo "FORLÌ 1"	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	2	80%
	Campo "FORLÌ 2"	Autocarro (carico e scarico)	3	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	3	80%
Posa in opera cabine	Campo "FORLÌ 1"	Autocarro con gru	1	5%

	Campo "FORLÌ 2"	Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
		Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
Realizzazione impianto antitrusione e TVCC	Area complessiva impianto	Autocarro con gru	1	100%
Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Area complessiva impianto	Autocarro	2	15%
		Escavatore a benna rovescia	2	85%

Mezzo	Quantità	Stima ore complessive di lavoro	Livello potenza sonora (dBA)
Autocarro con gru	5	80	80
Autocarro	12	250	80
Autopompa	3	40	85
Piattaforma aerea	4	20	80
Battipalo	5	670	95
Merlo	5	550	85
Minipala bobcat	5	550	85
Gruppo elettrogeno	2	1100	84
Escavatore a benna rovescia	8	1100	85
Autocarro (carico e scarico merce)	8	480	80
Motosega	3	20	90
Argano idraulico	3	140	80

Il valore calcolato è riferito cautelativamente alla situazione più sfavorevole, scegliendo dalla tabella precedente la fase più sfavorevole e considerando tutte le macchine indicate funzionanti contemporaneamente, per poter valutare la situazione cumulativa. Di seguito i risultati di calcolo:

Punto di misura	Lp [dB(A)]	Classe	Distanza sorgente più vicina [m]
R1	66,7	III	26 m
R2	67,0	III	25 m
R3	64,9	III	32 m

R4	69,9	IV	18 m
R5	57,9	III	72 m
R6	53,1	III	124 m

Il cantiere per la realizzazione del cavidotto, come desumibile dalla documentazione di progetto, riguarda la realizzazione di uno scavo per interrimento di cavidotti di modeste dimensioni. Il cantiere sarà pertanto mobile e caratterizzato da utilizzo di una escavatrice di piccole dimensioni in movimento. Stimando cautelativamente una attività di 10 metri ogni ora di lavoro, se ne desume la trascurabilità in termini di impatto acustico.

4.4 CONFRONTO CON I LIMITI DI RIFERIMENTO

I livelli di rumore simulati, secondo le ipotesi descritte nei paragrafi precedenti, sono confrontati con i limiti di riferimento previsti dal D.P.C.M. 14/11/'97. In particolare, sono confrontati:

- I livelli di rumore di emissione;
- I livelli di rumore assoluti di immissione;
- I livelli di rumore differenziali di immissione;
- i livelli di rumore associati alla attività di cantiere.

Valore limite assoluto di emissione – L_{eq} in dB(A) - ai ricettori

Punto di controllo	Valore di riferimento		Valore Calcolato		Esito
	periodo diurno	periodo notturno	periodo diurno	periodo notturno	
R1	55	45	36,0	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R2	55	45	36,5 (36,6)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R3	55	45	37,5 (37,6)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R4	60	50	39,0	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R5	55	45	38,5 (38,4)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R6	55	45	35,0 (35,1)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO

NB: valori arrotondati a 0,5 dB

Valore limite assoluto di immissione – L_{eq} in dB(A)

Il valore del livello assoluto di immissione è stato calcolato come sovrapposizione dei livelli emessi presso ciascun ricettore con il livello del rumore residuo.

Punto di controllo	Valore di riferimento		Valore Calcolato		Esito
	periodo diurno	periodo notturno	periodo diurno	periodo notturno	
R1	60	50	50,0 (50,1)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R2	60	50	50,0 (50,1)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R3	60	50	52,0 (51,8)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R4	65	55	52,0 (51,8)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R5	60	50	52,0 (51,8)	n.a.	Valore Limite RISPETTATO
R6	60	50	50,0	n.a.	Valore Limite RISPETTATO

NB: valori arrotondati a 0,5 dB

Valore limite differenziale di immissione – L_{eq} in dB(A)

Non potendo accedere all'interno dei locali né quantificare il potere fonoisolante dei componenti di facciata degli ambienti maggiormente esposti, si è scelto un punto di controllo in facciata a ciascun edificio, cautelativamente rappresentativo anche dei livelli sonori interni all'ambiente abitativo.

La valutazione è effettuata per i soli livelli diurni per i motivi già esposti in precedenza.

Punto di controllo	Valore di riferimento	Valore Calcolato (L immissione)	Livello residuo (Ante operam)	Differenza	Esito
R1	5	50,1	49,9	0,2	Valore Limite RISPETTATO
R2	5	50,1	49,9	0,2	Valore Limite RISPETTATO
R3	5	51,8	51,6	0,2	Valore Limite RISPETTATO
R4	5	51,8	51,6	0,2	Valore Limite RISPETTATO
R5	5	51,8	51,6	0,2	Valore Limite RISPETTATO
R6	5	50,0	49,9	0,1	Valore Limite RISPETTATO

Livelli rumore attività di cantiere - Valore limite assoluto di immissione – L_{eq} in dB(A)

Il valore calcolato è riferito cautelativamente alla situazione più sfavorevole, con tutte le sorgenti indicate funzionanti contemporaneamente, per poter valutare la situazione cumulativa.

Punto di controllo	Valore di riferimento		Valore Calcolato	Esito	
	Cantieri edili	Attività rumorose cantieri		Cantieri edili	Attività rumorose cantieri
R1	70 [15 min]	80 [15 min]	66,7	Valore Limite RISPETTATO	Valore Limite RISPETTATO
R2	70 [15 min]	80 [15 min]	67,0	Valore Limite RISPETTATO	Valore Limite RISPETTATO
R3	70 [15 min]	80 [15 min]	64,9	Valore Limite RISPETTATO	Valore Limite RISPETTATO
R4	70 [15 min]	80 [15 min]	69,9	Valore Limite RISPETTATO	Valore Limite RISPETTATO
R5	70 [15 min]	80 [15 min]	57,9	Valore Limite RISPETTATO	Valore Limite RISPETTATO
R6	70 [15 min]	80 [15 min]	53,1	Valore Limite RISPETTATO	Valore Limite RISPETTATO

PARTE QUINTA: CONCLUSIONI

5.1 STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA DELLA PREVISIONE

Le verifiche sono state fatte sulla base degli algoritmi ricavati dalle norme di riferimento come specificate nei paragrafi introduttivi. Il livello di accuratezza della previsione dei modelli dipende da molti fattori, tra cui: l'accuratezza dei dati di ingresso, l'idoneità della situazione rispetto al modello, il tipo degli elementi, la geometria e le condizioni meteorologiche della situazione e la qualità della messa in funzione dei macchinari maggiormente rumorosi. Di conseguenza, non è possibile specificare, in generale e per tutte le situazioni ed applicazioni, il livello di accuratezza delle previsioni; si possono, comunque, fornire alcune indicazioni, in base ai livelli di accuratezza stimati dalla normativa di riferimento. Per quanto riguarda la propagazione in ambiente aperto, il modello di calcolo proposto dalla norma UNI EN ISO 9613-2 prevede un grado di accuratezza che è funzione in particolare delle condizioni meteorologiche, con particolare attenzione alla ventosità del sito, e delle distanze sorgente-ricevitore. In base a quanto detto il modello presenta una accuratezza dei risultati ottenuti pari a ± 3 dB.

5.2 CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Il modello è stato calibrato come indicato nella Appendice E della norma UNI 11143-1 "Acustica. Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 1: Generalità". La valutazione acustica è previsionale e le uniche misure ante operam sono quelle relative al clima acustico, generato da molteplici sorgenti di rumore di cui alcune non individuabili. Per tali motivi la calibrazione del modello è stata condotta utilizzando come dati d'input i livelli di pressione sonora misurati ad 1 metro dai macchinari (vedi paragrafo 2.6). Dalla calibrazione è emerso che lo scarto fra i valori calcolati e i valori misurati risulta <2 dB in tutti i punti di verifica.

Si riporta di seguito la tabella di confronto.

Sorgente:	Distanza	Lp misurato	Lp simulato
Inverter	1m	69 dBA (scheda tecnica)	69,2 dBA
Inverter	10m	49 dBA (divergenza geom)	49,7 dBA
Cabina MT/BT	1m	75 dBA	75 dBA
Cabina MT/BT	10m	62 dBA (misura sito analogo)	62,8 dBA
<i>Note: H dal suolo 1,5 m</i>			

5.3 CONCLUSIONI

In base ai dati in ipotesi e ai modelli matematici predittivi utilizzati, i livelli sonori globali che si avranno ad opera realizzata **rispettano** i limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997.

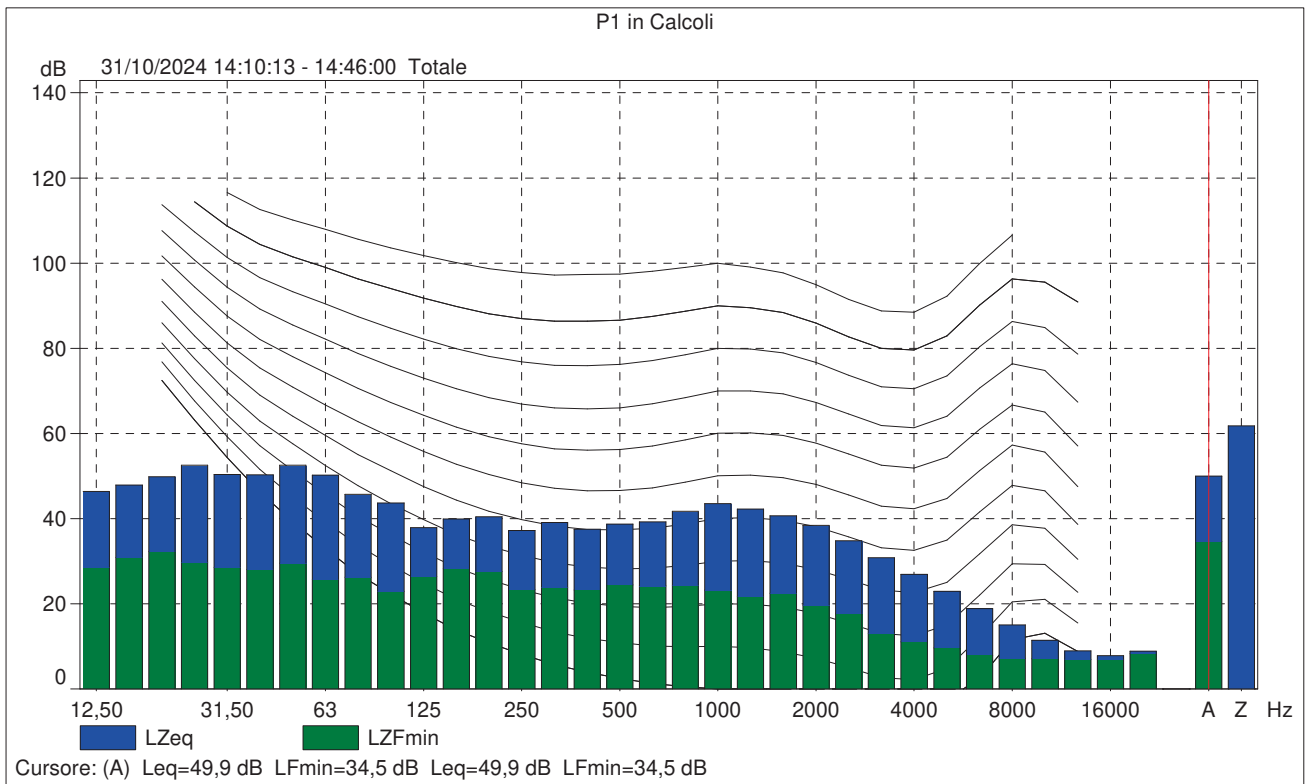
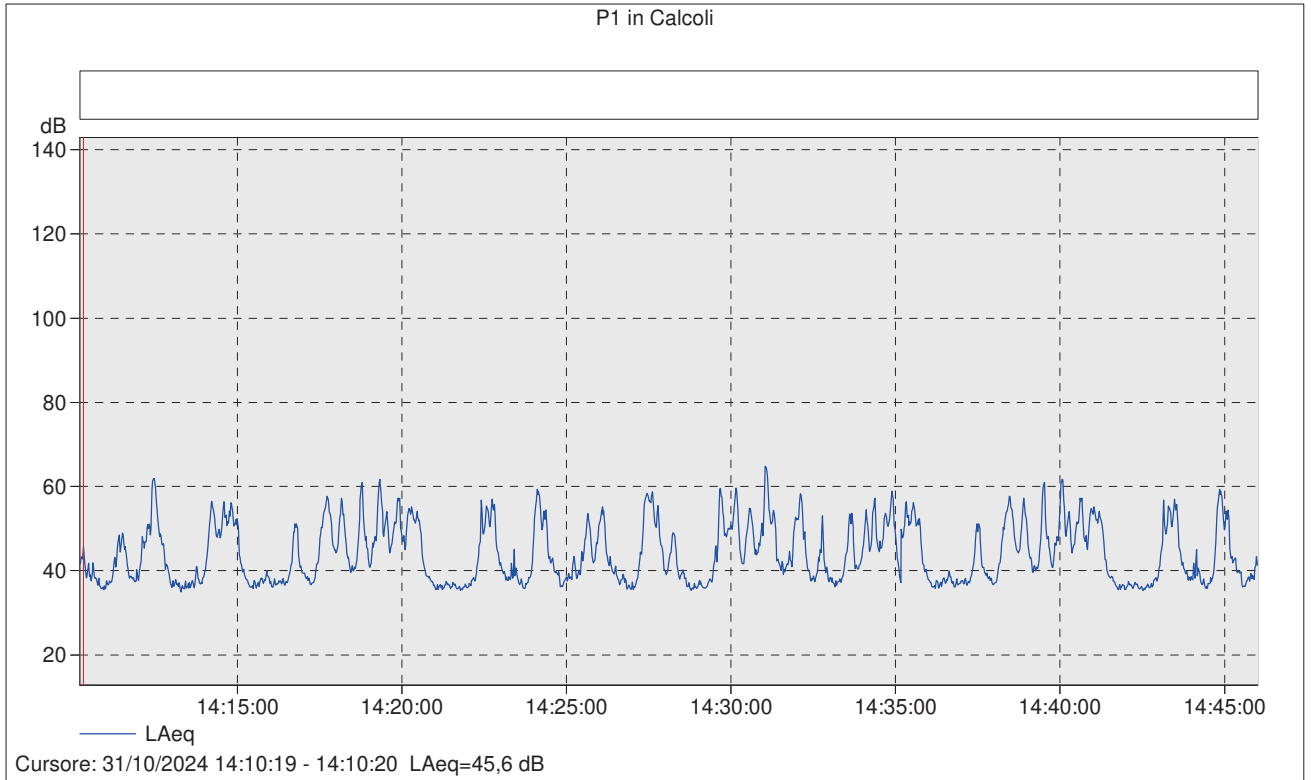
Per la fase di cantiere in alcuni ricettori i livelli immessi risultano superiori ai valori limite di immissione si suggerisce, ai sensi della legislazione regionale vigente e del regolamento attuativo al piano di classificazione acustica comunale, di effettuare specifica richiesta di deroga ai limiti acustici e agli orari di attività, per cantieri temporanei.

Allegati

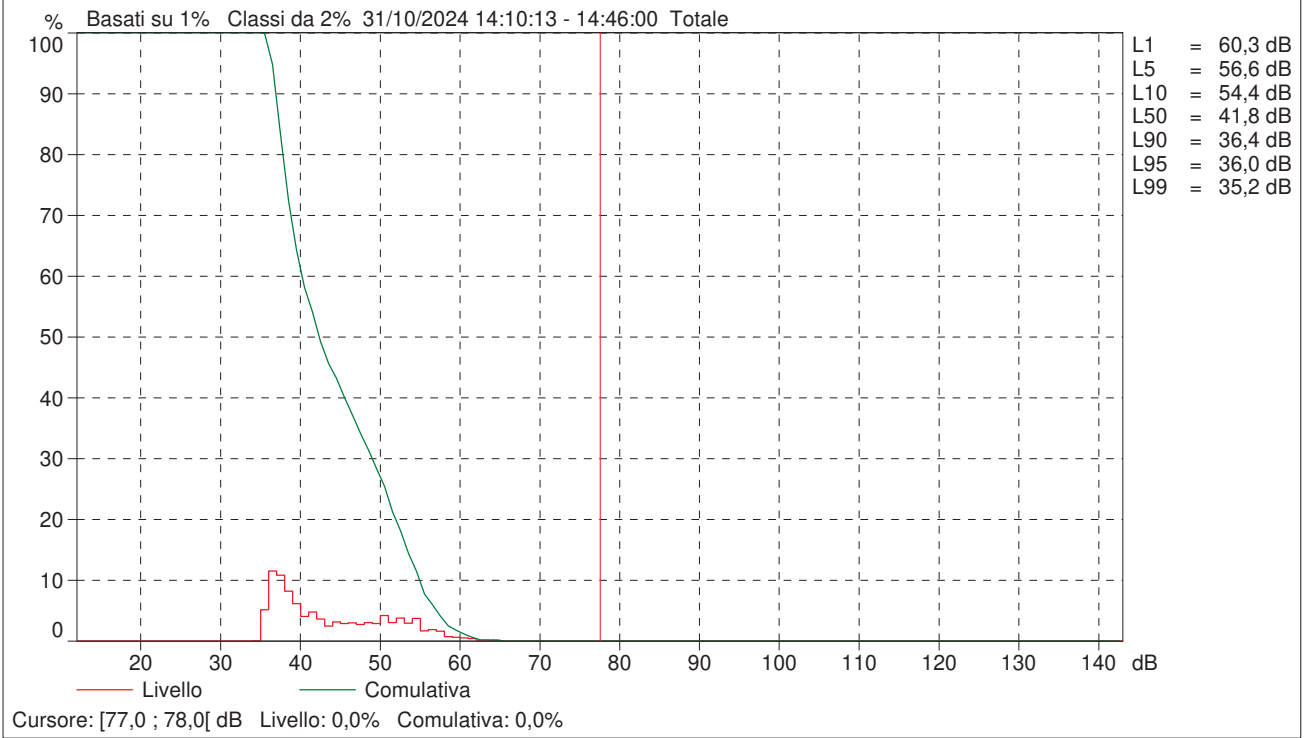
Report di misura
Schede tecniche attrezzature
Certificati LAT fonometro, bande di ottava e calibratore

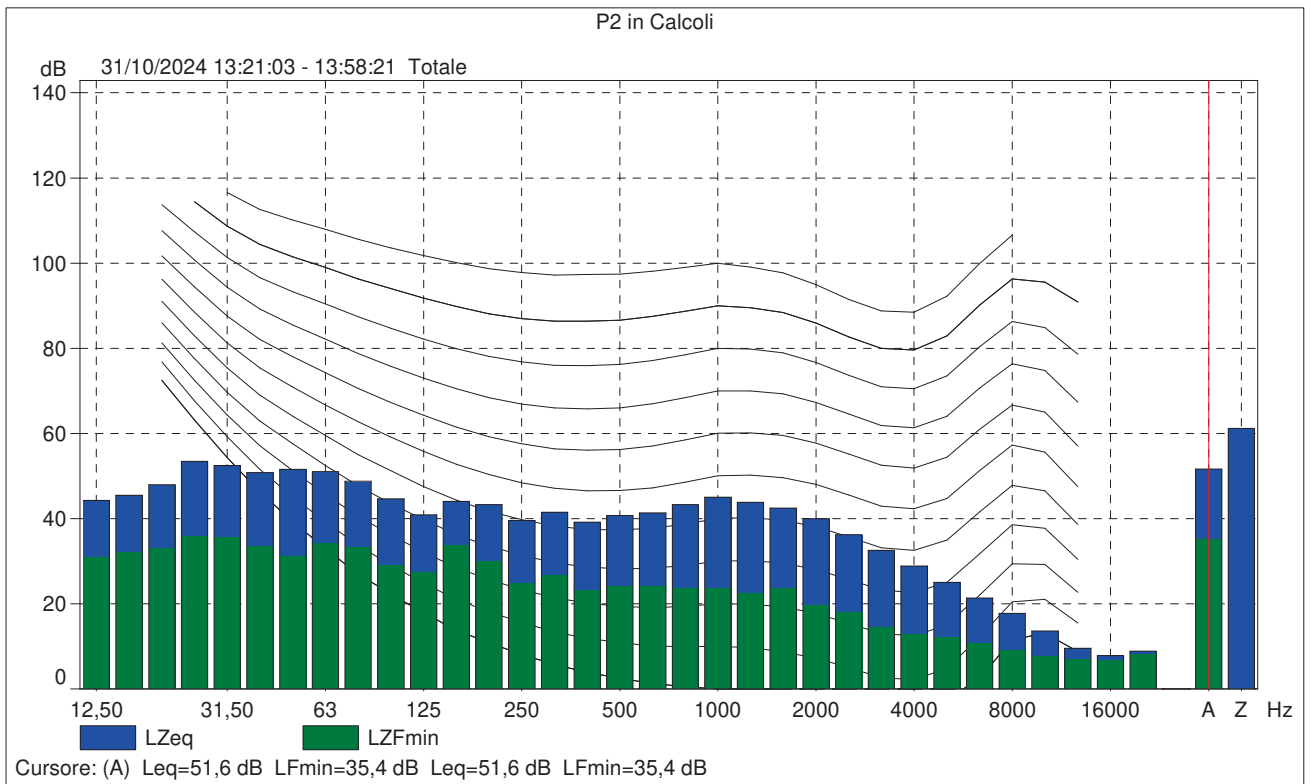
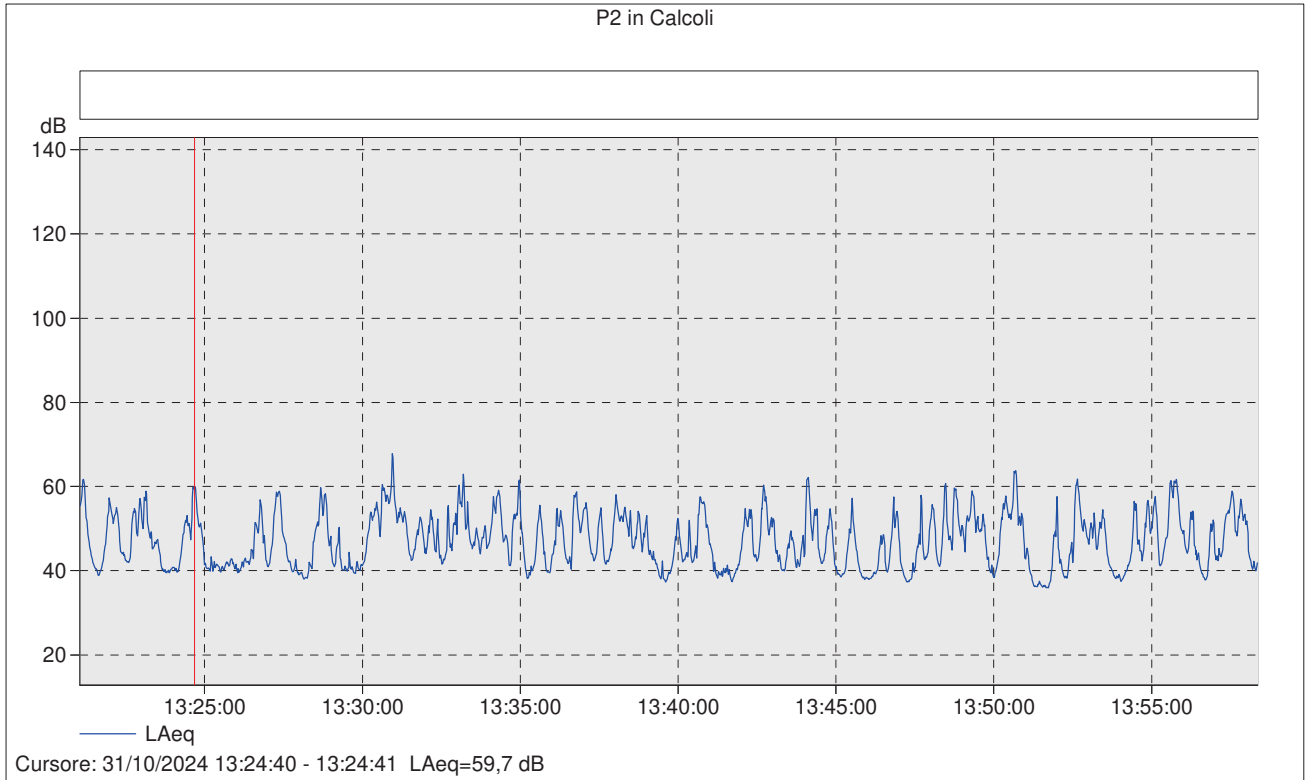
Ancona, 05/04/2025

Il Tecnico Competente in Acustica
Ing. Fabio Serpili
Iscritto nell'elenco ENTECA al n. 3821

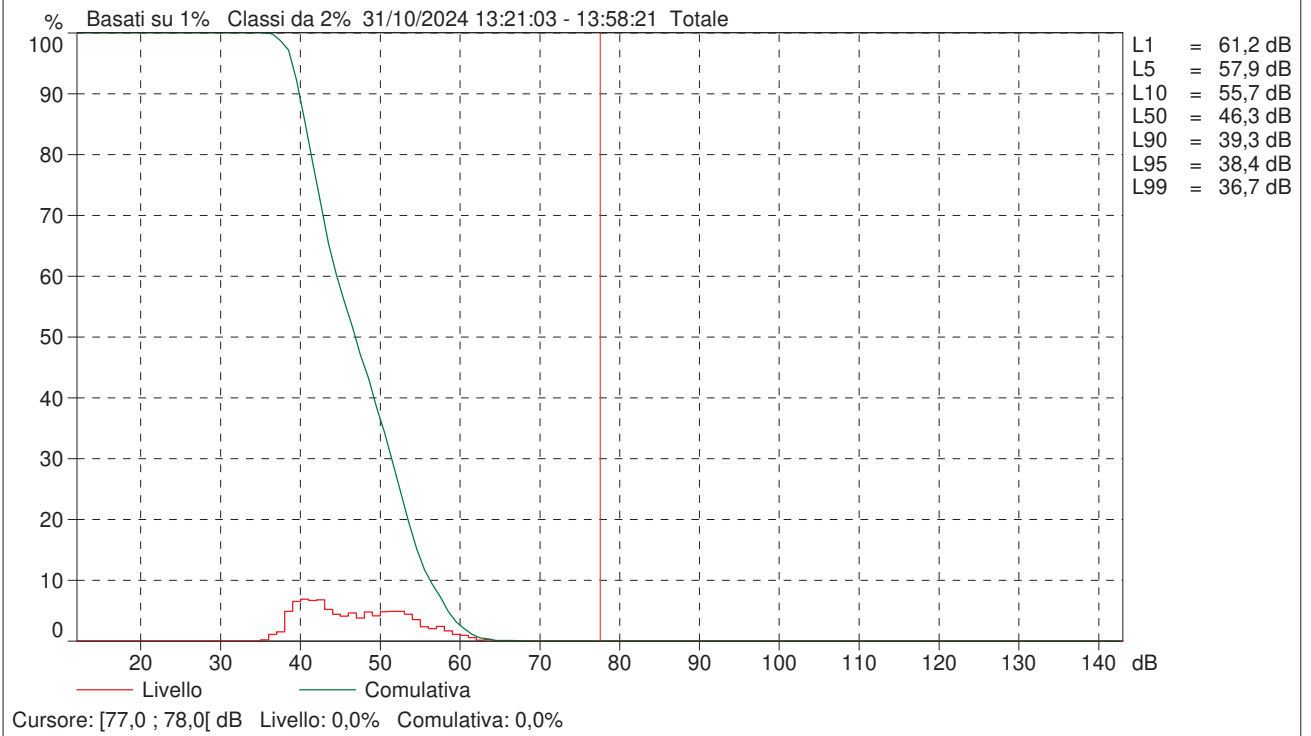


P1 in Calcoli





P2 in Calcoli



SUN2000-330KTL-H1

Smart PV Controller

For APAC, LATAM & EUROPE



Max. Efficiency
≥ 99.0%



Smart Connector-level
Detection (SCLD)



Smart Self-cleaning
Fan (SSCF)



IP66
Protection



MBUS
Supported



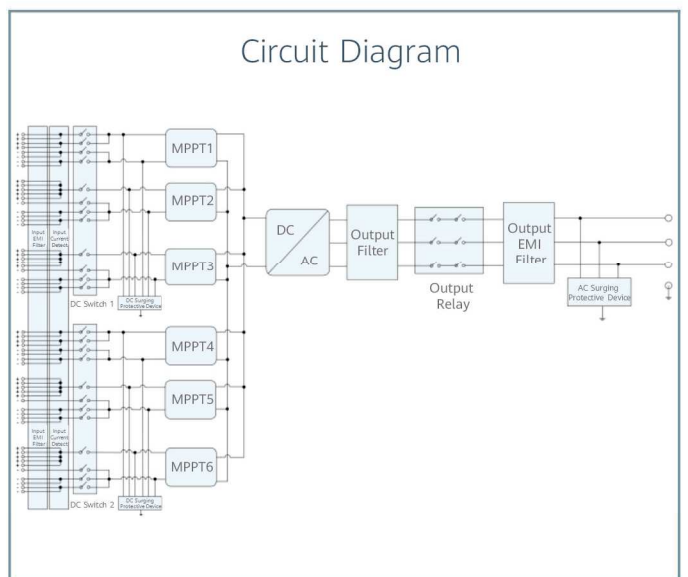
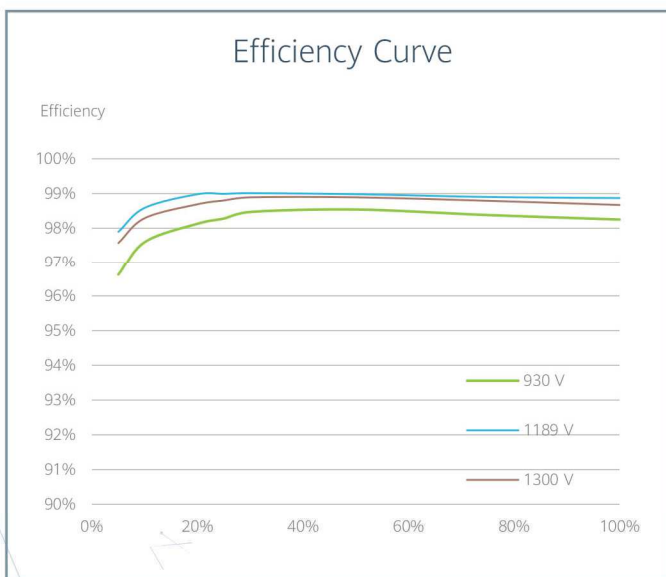
Smart String-level
Disconnection (SSLD)



Smart IV Curve Diagnosis
Supported



Surge Arresters for
DC & AC



SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.0%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm ²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	



QCL

Aspiratori assiali a telaio quadro compatti e ad alta efficienza

Compact and high efficiency axial fans



sez.

1.2

ErP 2009/125/CE



UE 1253/2014

Conformi

alla Direttiva ErP e al Regolamento UE 327/2011 (FAN)
Categoria di misura: C
Categoria di efficienza: Statica
In conformità a EN ISO 5801 / AMCA 210.

Comply

with ErP Directive and EU Regulation 327/2011 (FAN)

Measurement category: C
Efficiency category: Static
According to EN ISO 5801 / AMCA 210.

A RICHIESTA UPON REQUEST

- Versione a flusso inverso.
- Reverse airflow version.

DESCRIZIONE

Gli aspiratori della serie QCL sono adatti per operare nelle più svariate applicazioni civili, industriali e commerciali in cui siano richiesti ingombri limitati o prestazioni regolabili. La serie è costituita da 10 modelli con diametro girante da 200 a 710 mm. L'impiego è previsto con aria pulita nell'intervallo di temperatura da -25°C a +60°C.

Il bocchaglio ottimizzato ed il profilo bionico delle pale riducono il rumore e aumentano l'efficienza aeraulica ed energetica nel rispetto del Regolamento UE 327/2011.

CONSTRUZIONE

- Telaio portante in lamiera d'acciaio zincata stampato e imbutito, con raggio in aspirazione. Modelli 63 e 71 telaio portante in lamiera d'acciaio stampato e imbutito verniciato a polveri epossipoliestiriche.
- Girante elicoidale con pale a falce con sezione speciale stampate in tecnopolimero (200-400) o fusione di lega d'alluminio (450-710) direttamente calettato al rotore del motore.
- Esecuzione 5 (accoppiamento diretto con girante). Flusso dell'aria da motore a girante.
- Rete di protezione lato motore in tondino d'acciaio trafilato e protetto dalla corrosione. Modelli 200,250,630 e 710 con funzione protezione e porta-motore. Realizzata a norme EN ISO 12499. Modelli 310-560 staffa supporto motore in acciaio verniciato a polveri epossidiche.

MOTORE

Motore a rotore esterno, con termoprotettore, idoneo alla regolazione, trifase a doppia velocità (stella- triangolo YΔ) o monofase. Configurazione standard "quasi macchina" secondo direttiva 2006/42/CE.

ACCESSORI

- S - Serranda a gravità
- D - Distanziatore realizzato in lamiera verniciata a polveri epossipoliestiriche
- R - Rete di protezione lato girante, realizzata a norme UNI EN ISO 12499 e protetta contro gli agenti atmosferici

DESCRIPTION

The fans of the QCL series are suitable for residential, commercial and industrial buildings, where reduced dimensions or adjustable performances are required. The series consists of 10 models with impeller diameter from 200 to 710 mm. They are designed for clean air in the temperature range -25°C / +60°C.

The optimized inlet cone along with the bionic profile of the blades reduce noise level and increase the aeraulic and energetic efficiency according to the regulation EU 327/2011.

CONSTRUCTION

- Supporting frame in drawn galvanized steel sheet, with radius inlet cone. Models 63 and 71 supporting frame in drawn steel sheet, with radius inlet cone, epoxy coated.
- Helical impeller with sickle-shaped on bionic finding blades in technopolymer (200-400) or die-cast aluminium alloy (450-710) directly united to the motor rotor.
- Execution 5 (impeller directly coupled to motor shaft). Air flow from motor to impeller.
- Inlet protection guard in steel rod, according to EN ISO 12499. Models 200,250,630 and 710 with protection function and motor support. Models 310-560 with motor support bracket in steel powder coated epoxy.

MOTOR

External rotor motor, with built in thermal protection, suitable for adjustable, three-phase double speed (delta-star YΔ) or single-phase. Standard configuration "partly completed machinery" according to Directive 2006/42/EC.

ACCESSORIES

- S - Gravity shutter
- D - Spacer manufactured in epoxy painted steel sheet
- R - Impeller side protection guard manufactured according to UNI ISO 12499 rules and protected against atmospheric agents

PRESTAZIONI | PERFORMANCE

QCL

Le prestazioni aerauliche sono rilevate in conformità alla norma EN ISO 5801/AMCA 210 con densità dell'aria standard avente peso specifico 1,2 Kg/m³. Conformi alla Direttiva ErP 2009/125/CE e al regolamento UE327/2011. Categoria di misura: C. Categoria di efficienza: Statica. Alimentazione 230V/1Ph/50Hz e 400V/3Ph/50Hz.

Air performances measured according to EN ISO 5801 / AMCA 210 standard with air density with 1.2 kg/m³ specific weight. Compliant with ErP 2009/125/EC Directive and EU Regulation 327/2011. Measurement category: C. Efficiency category: Static. Power supply 230V/1Ph/50Hz or 400V/3Ph/50Hz.

Lp Livello di pressione sonora rilevato in condizioni di campo libero, propagazione emisferica, categoria di misura C a norma EN ISO 13349, nel punto di massimo rendimento, alla distanza di 3 metri dal lato aspirazione e si presenta solo per fini comparativi. Sound pressure level measured in free field conditions, propagation hemispherical, measurement category C in accordance with EN ISO 13349, at the point of maximum efficiency at a distance of 3 meters, inlet side (for comparative purposes only).

Lw Livello di potenza sonora ottenuto secondo norma ISO 3746. Tolleranza +/- 3 dB(A). Sound power level obtained in accordance with EN ISO 3746. Tolerance +/- 3 dB(A).

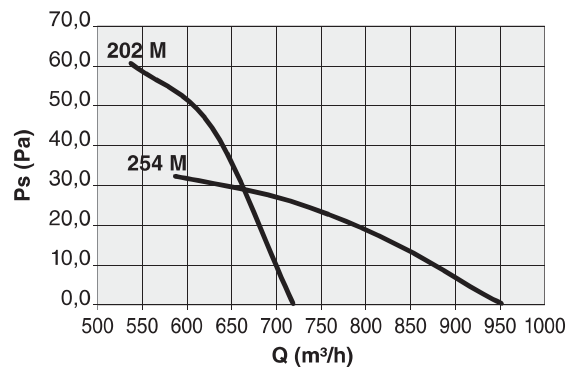
Versioni MONOFASE | SINGLE PHASE versions

QCL 200-250 Monofase | Single phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	— — (mF)	IP/CL
1CP2011	QCL	202	M	2	0,08	0,38	1,5	54/F
1CP2511		254	M	4	0,05	0,24	1,5	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT
QCL 202	Lw	38	41	50	52	58	61	58	51	65
	Lp	20	24	32	35	41	44	40	34	48
QCL 254	Lw	27	44	43	51	52	53	50	41	58
	Lp	9	26	25	33	34	35	32	23	40

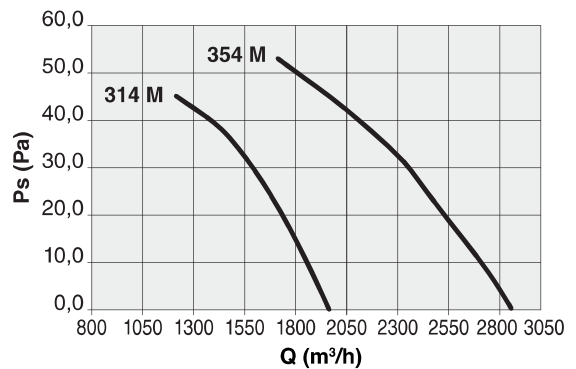


QCL 310-350 Monofase | Single phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	— — (mF)	IP/CL
1CP3011	QCL	314	M	4	0,10	0,42	3	54/F
1CP3511		354	M	4	0,12	0,56	5	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT
QCL 314 M	Lw	27	47	49	51	54	59	55	43	62
	Lp	9	29	31	33	36	41	37	25	44
QCL 354 M	Lw	33	54	50	54	58	60	55	45	64
	Lp	15	36	32	36	40	42	37	27	46

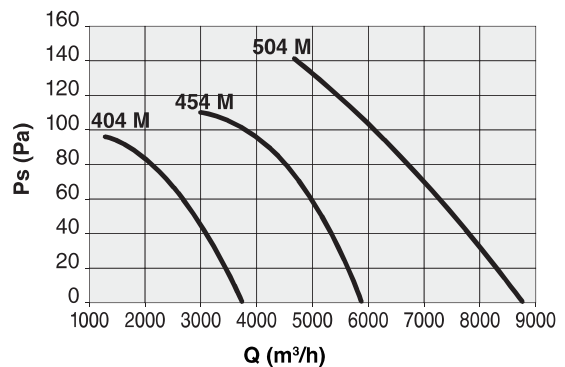


QCL 400-450-500 Monofase | Single phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	— — (mF)	IP/CL
1CP4017	QCL	404	M	4	0,24	1,05	5	54/F
1CP4519		454	M	4	0,60	2,90	7	44/F
1CP5017		504	M	4	0,72	3,20	16	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT
QCL 404 M	Lw	36	57	60	61	64	64	59	48	65
	Lp	18	39	42	43	46	46	41	30	47
QCL 454 M	Lw	36	60	62	69	67	68	68	59	75
	Lp	18	42	44	51	49	50	50	41	57
QCL 504 M	Lw	40	60	60	64	67	69	64	55	73
	Lp	22	42	42	46	49	51	46	37	55



SEZ
1.2

QCL aspiratori | fans

PRESTAZIONI | PERFORMANCE

QCL

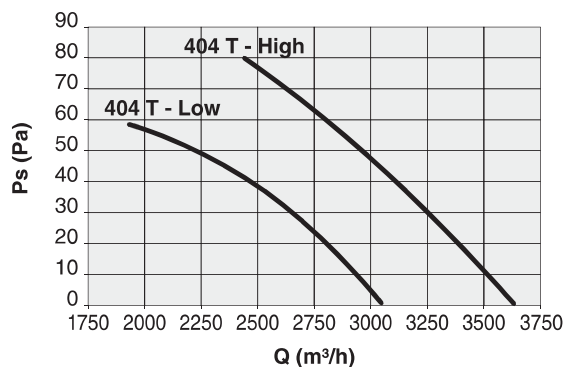
Versioni TRIFASE | THREE PHASE versions

QCL 400 Trifase | Three phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	IP/CL
1CP4018	QCL	404	T	4	0,23/0,17	0,46/0,27	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz	LIVELLI SONORI SOUND LEVELS dB(A)									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT	
QCL 404 T LS	Lw	35	51	51	57	60	60	55	45	65
	Lp	17	33	33	39	42	42	37	27	47
QCL 404 T HS	Lw	36	54	55	60	64	64	59	49	69
	Lp	18	36	37	42	46	46	41	31	51

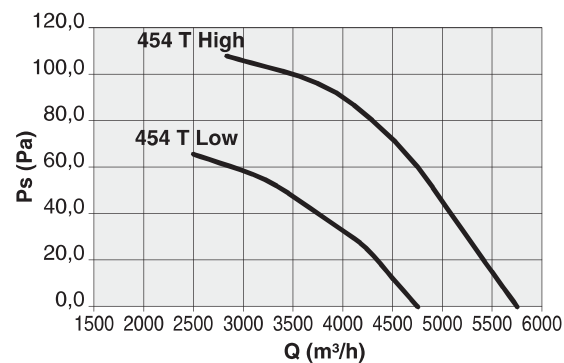


QCL 450 Trifase | Three phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	IP/CL
1CP4520	QCL	454	T	4	0,54/0,36	1,10/0,66	44/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz	LIVELLI SONORI SOUND LEVELS dB(A)									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT	
QCL 454 T LS	Lw	33	52	51	64	65	67	60	51	70
	Lp	15	34	33	46	47	49	42	33	52
QCL 454 T HS	Lw	35	58	55	62	69	70	66	57	74
	Lp	17	40	37	44	51	52	48	39	56

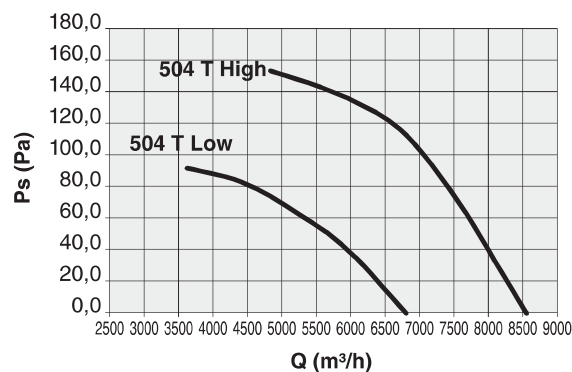


QCL 500 Trifase | Three phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	IP/CL
1CP5018	QCL	504	T	4	0,84/0,54	1,45/0,96	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz	LIVELLI SONORI SOUND LEVELS dB(A)									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT	
QCL 504 T LS	Lw	33	55	61	61	66	68	62	53	72
	Lp	15	37	43	43	48	50	44	35	54
QCL 504 T HS	Lw	37	61	59	65	70	72	69	59	76
	Lp	19	43	41	47	52	54	51	41	58



sez.
1.2

QCL aspiratori | fans

PRESTAZIONI | PERFORMANCE

QCL

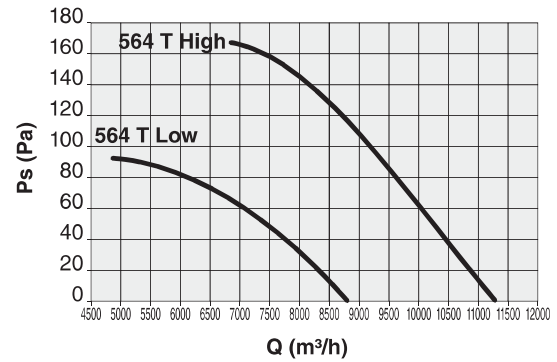
Versioni TRIFASE | THREE PHASE versions

QCL 560 Trifase | Three phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	IP/CL
1CP5612	QCL	564	T	4	1,05/0,58	2,20/1,10	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

[Hz]		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT
QCL 564 T LS	Lw	44	58	59	65	70	70	65	57	75
	Lp	26	40	41	47	52	52	47	39	57
QCL 564 T HS	Lw	47	66	65	71	75	75	72	63	80
	Lp	29	48	47	53	57	57	54	45	62

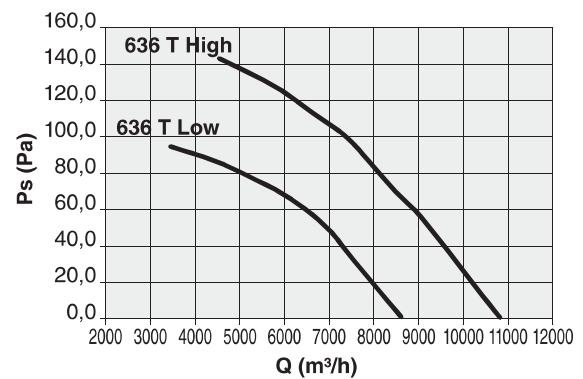


QCL 630 Trifase | Three phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	IP/CL
1CP6312	QCL	636	T	6	0,62/0,44	1,25/0,72	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT
QCL 636 T LS	Lw	33	45	52	57	64	64	57	48	68
	Lp	15	27	34	39	46	46	39	30	50
QCL 636 T HS	Lw	34	55	56	60	66	67	61	52	71
	Lp	16	37	38	42	48	49	43	34	53

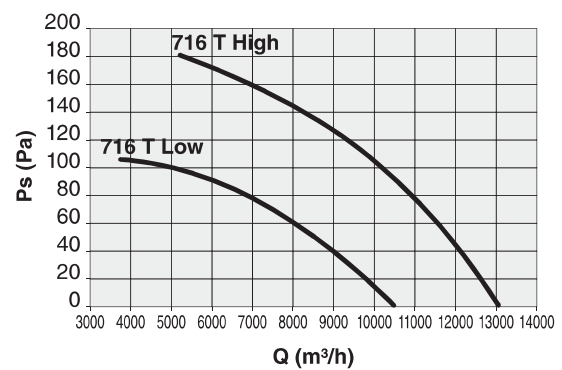


QCL 710 Trifase | Three phase

Code	Tipo Type	Modello Model	U	P	Pm (kW)	In (A)	IP/CL
1CP7013	QCL	716	T	6	0,94/0,62	1,70/1,05	54/F

LIVELLI SONORI | SOUND LEVELS dB(A)

Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT
QCL 716 T LS	Lw	36	52	54	58	63	64	57	48	68
	Lp	18	34	36	40	45	46	39	30	50
QCL 716 T HS	Lw	34	53	58	61	66	66	62	52	71
	Lp	16	35	40	43	48	48	44	34	53

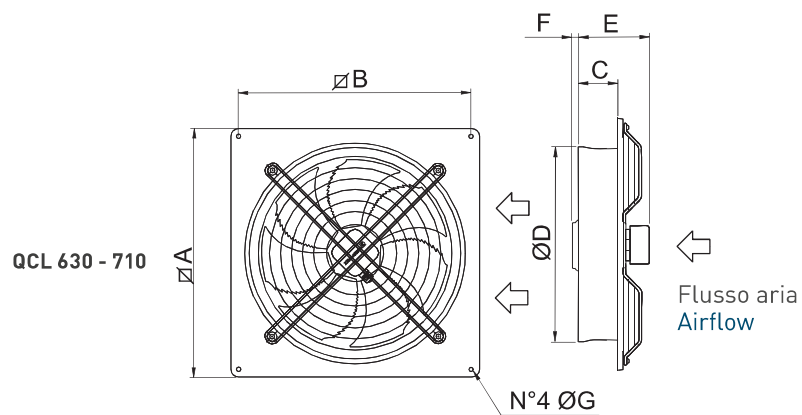
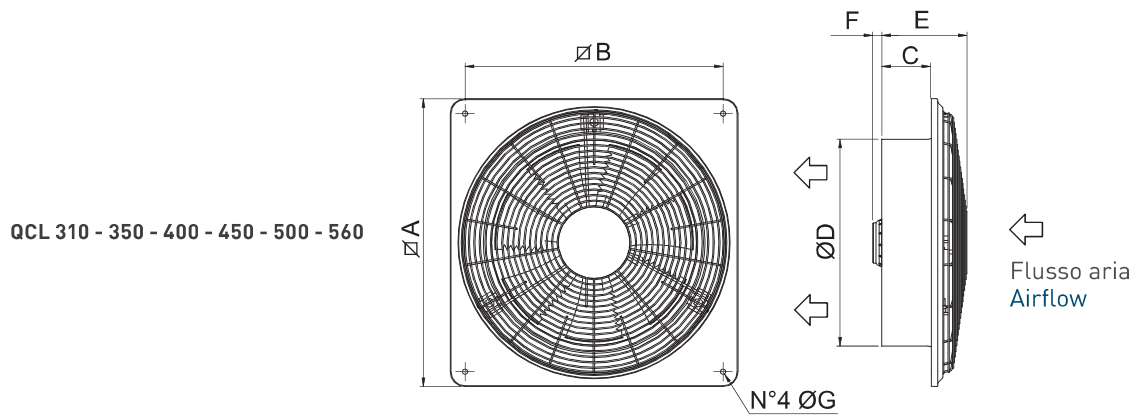
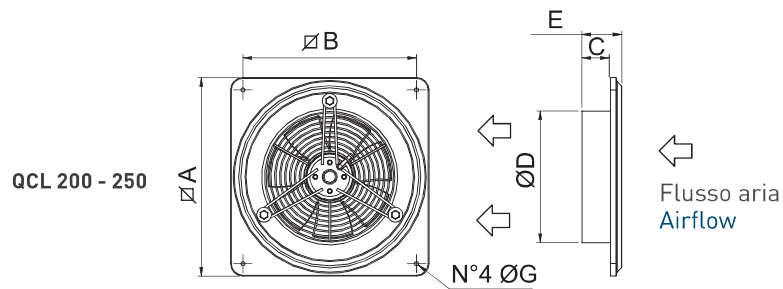


SEZ.
1.2

QCL aspiratori | fans

DIMENSIONI | DIMENSIONS mm

QCL



QCL

TIPO TYPE	A	B	C	$\varnothing D$	E	F	G	Kg*
QCL 200	345	305	44	215	76	-	8,5	2,6
QCL 250	400	350	57	265	80	-	8,5	3,2
QCL 310	465	405	77	312	151	-	10	4,5
QCL 350	525	465	90	365	167	-	10	6
QCL 400	580	520	100	413	172	-	10	9
QCL 450	630	570	107	457	210	33	10	15
QCL 500	700	640	137	512	239	23	10	17,5
QCL 560	765	695	122	569	217	42	10	22,5
QCL 630	800	730	93	643	158	67	12	20,9
QCL 710	850	800	93	719	198	28	12	28,6

Pesi indicativi | Indicative weights



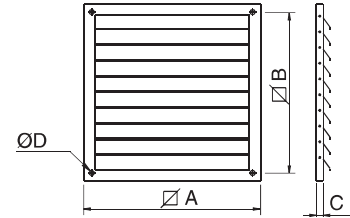
S | SERRANDA A GRAVITÀ | GRAVITY SHUTTER

Evita dispersioni di calore e l'entrata del vento, pioggia o volatili. Le alette della serranda si aprono con il movimento dell'aria a ventilatore in funzione, richiudendosi per gravità al suo spegnimento. Il telaio è in acciaio verniciato a polveri epossipoliestiriche e le alette sono in tecnopolimero. Minima resistenza al passaggio dell'aria.

It avoids heat loss and entry of wind, rain and birds. The fins of the shutter are opened by the air flow when the fan is working and they close down by gravity when the fan is switched off. The frame is in steel sheet painted with epoxy powder coating and the fins are in techno-polymer. The use of the gravity shutter causes a small capacity reduction.

Code	Tipo Type	A	B	C	ØD	kg
1SE2000	S 20	275	250	10	10	1,0
1SE2500	S 25	325	300	10	10	1,5
1SE3000	S 31	375	350	10	10	2,0
1SE3500	S 35	425	400	10	10	2,5
1SE4000	S 40	475	450	10	10	3,0
1SE4500	S 45	530	500	15	10	3,5
1SE5000	S 50	630	600	15	10	4,0
1SE5600	S 56	660	630	15	10	4,5
1SE6300	S 63	760	730	15	10	5,5
1SE7000	S 71	830	800	15	10	6,0

Dimensioni in mm | Dimensions in mm



D | DISTANZIATORE | SPACER

Serve, principalmente, a supportare il ventilatore quando la parete ha uno spessore inferiore all'altezza del bocaglio del ventilatore stesso. Il telaio è in lamiera zincata [D63 - D71 sono verniciate a polveri epossipoliestiriche), ai quattro angoli sono previsti inserti filettati in acciaio zincato per il fissaggio del pannello del ventilatore, su di un lato e della serranda e/o della rete sull'altro lato.

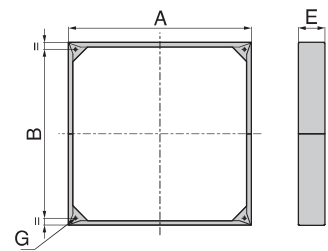
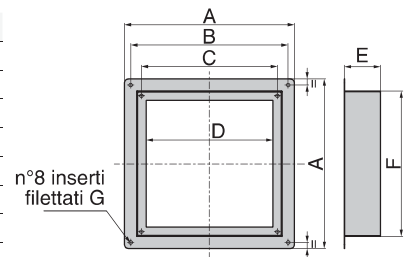
It is needed to support the fan when the width of the wall is smaller than the dimension "C" (height of the fan inlet cone). Frame is in galvanized steel sheet [D63 and D71 are painted with epoxy powder coating); on the four corners there are 8 threaded inserts in galvanized steel sheet, for fixing the fan in one side and the shutter and/ or the grid on the other side.

Code	Tipo Type	A	B	C	D	E	F	G	kg
1DP2002	D 20	340	305	249	230	70	280	M6	1,8
1DP2502	D 25	390	350	299	280	70	330	M6	2,2
1DP3002	D 30	445	405	349	330	100	380	M6	3,0
1DP3502	D 35	510	465	399	380	100	430	M6	3,4
1DP4003	D 40	560	520	449	420	120	480	M6	4,6
1DP4502	D 45	610	570	499	470	120	530	M6	5,0
1DP5003	D 50	680	640	602	570	150	630	M8	5,4
1DP5602	D 56	750	695	631	605	150	685	M8	6,6

Dimensioni in mm | Dimensions in mm

Code	Tipo Type	A	B	E	G	kg
1DP6301	D 63	790	729	210	M8	9,8
1DP7000	D 71	840	800	115	M8	6,5

Dimensioni in mm | Dimensions in mm



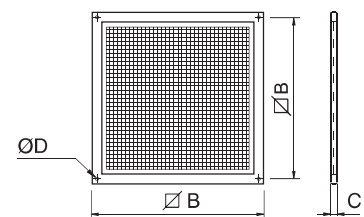
R | RETE DI PROTEZIONE | PROTECTION GUARD

Evita il contatto accidentale con la girante del ventilatore. Il telaio e la rete sono in acciaio verniciato a polveri epossipoliestiriche.

It avoids the accidental contact with the impeller of the fan. Frame and grid are in epoxy painted steel sheet.

Code	Tipo Type	A	B	C	ØD	kg
5RE7020	R 20	275	250	10	10	1,3
5RE7025	R 25	325	300	10	10	1,5
5RE7031	R 31	375	350	10	10	1,9
5RE7035	R 35	425	400	10	10	2,3
5RE7040	R 40	475	450	10	10	2,7
5RE7045	R 45	530	500	15	10	2,8
5RE7050	R 50	630	600	15	10	4,0
5RE7056	R 56	660	630	15	10	4,6
5RE7063	R 63	760	730	15	10	5,3
5RE7070	R 71	830	800	15	10	6,0

Dimensioni in mm | Dimensions in mm



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17642
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/02/29
- cliente <i>customer</i>	Serpilli S.r.l. Via Grandi, 48/B - 60131 Ancona (AN)
- destinatario <i>receiver</i>	Serpilli S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T133/24
- in data <i>date</i>	2024/02/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	3031104
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/02/22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/02/29
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0346-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 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:
29/02/2024 17:31:06

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17642
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro BRUEL & KJAER tipo 2250 matricola n° 3031104 (Firmware: BZ7222 V. 4.7.6)
Preamplificatore BRUEL & KJAER tipo ZC 0032 matricola n° 31919
Capsula Microfonica BRUEL & KJAER tipo 4189 matricola n° 2689692

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	21,3	21,2
Umidità relativa / %	50,0	59,0	59,5
Pressione statica/ hPa	1013,25	1004,04	1003,67

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 17642
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 17642
*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
92,6	93,9

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	19,2

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	13,0
C	13,8
Z	18,2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17642
*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	0,3	(-1,0;1,0)
1k	0,0	(-0,7;0,7)
8k	0,3	(-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	0,1	0,1	(-1,0;1,0)
125	-0,1	0,0	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	0,0	(-1,0;1,0)
4k	-0,1	-0,1	0,0	(-1,0;1,0)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-2,5;1,5)
12,5k	-0,4	-0,5	-0,5	(-5,0;2,0)
16k	-1,1	-1,1	-0,9	(-16,0;2,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17642
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^a 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^a 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)
140	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	0,0	(-0,8;0,8)
39	0,0	(-0,8;0,8)
34	0,1	(-0,8;0,8)
29	0,1	(-0,8;0,8)
28	0,2	(-0,8;0,8)
27	0,2	(-0,8;0,8)
26	0,3	(-0,8;0,8)
25	0,3	(-0,8;0,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17642
Certificate of Calibration
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	-0,1	(-1,5;1,0)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,0;1,0)
Lp SlowMax	200	-0,1	(-0,5;0,5)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-1,5;1,0)
SEL	200	0,0	(-0,5;0,5)
SEL	2	-0,1	(-1,5;1,0)
SEL	0,25	-0,2	(-3,0;1,0)

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	0,0	(-2,0;2,0)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,0;1,0)
Mezzo -	500	-0,3	(-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 +	141,8
Mezzo -	142,1

Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
-0,3	(-1,5;1,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17642
*Certificate of Calibration***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)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17643
Certificate of Calibration

- data di emissione **2024/02/29**
date of issue

- cliente **Serpilli S.r.l.**
customer
Via Grandi, 48/B - 60131 Ancona (AN)

- destinatario **Serpilli S.r.l.**
receiver

- richiesta **T133/24**
application

- in data **2024/02/20**
date

Si riferisce a
referring to

- oggetto **Filtro a banda di un terzo d'ottava**
item

- costruttore **BRUEL & KJAER**
manufacturer

- modello **2250**
model

- matricola **3031104**
serial number

- data di ricevimento oggetto **2024/02/22**
date of receipt of item

- data delle misure **2024/02/29**
date of measurements

- registro di laboratorio **24-0347-RLA**
laboratory reference

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma: 29/02/2024 17:31:39

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17643
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Filtro BRUEL & KJAER tipo 2250 matricola n° 3031104 (Firmware: BZ7222 V. 4.7.6)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

 Manuale d'istruzioni: www.bksv.com
PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR007 rev. 01 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le prove periodiche sono state eseguite in conformità con le procedure della norma IEC 61260-3:2016.

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	21,2	21,2
Umidità relativa / %	50,0	59,5	59,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1003,64	1003,54

DICHIARAZIONE

Il filtro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della norma IEC 61260-3:2016, per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organismo di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguiti in conformità alla norma IEC 61260-2:2016, per dimostrare che il modello di filtro è completamente conforme alle specifiche della classe 1 della norma IEC 61260-1: 2014 i filtri sottoposti alle prove sono conformi alle specifiche della classe 1 di IEC 61260-1: 2014.

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Deviazione effettiva della larghezza di banda	0,20 dB
Linearità di livello nel campo di funzionamento lineare (Fondo scala – L) ≤ 40 dB	0,20 dB
Linearità di livello nel campo di funzionamento lineare (Fondo scala – L) > 40 dB	0,30 dB
Attenuazione relativa ($\Delta A \leq 2$ dB, indice k: -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3)	0,20 dB
Attenuazione relativa (2 dB < $\Delta A \leq 40$ dB, indice k: -4, +4)	0,30 dB
Attenuazione relativa ($\Delta A > 40$ dB, indice k: -5, -6, -7, +5, +6, +7)	0,50 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17643
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:

31,5 Hz, 1000 Hz e 16000 Hz.

Deviazione della larghezza di banda effettiva

In questa prova viene verificata la deviazione della larghezza di banda effettiva mediante la modulazione in frequenza. La scansione inizia alla frequenza di 0,01 Hz e termina alla frequenza di 1000 kHz con una durata di 30 s (T_{sweep}), con una velocità di decadimento maggiore di 2 s/decadi. La prova viene eseguita nel campo di misura di riferimento ed il segnale di prova è inferiore di 3 dB rispetto limite superiore del campo di misura.

Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni tra i livelli dei segnali d'uscita (L_{out}) misurati per un tempo medio d'integrazione di 30 s (T_{avg}) ed il livello teorico calcolato (L_c).

Freq. centrale /Hz	Deviazione /dB	Toll. Cl. 1 /dB
19,953	0,1	(-0,4;+0,4)
25,119	0,1	(-0,4;+0,4)
31,623	0,0	(-0,4;+0,4)
39,811	0,0	(-0,4;+0,4)
50,119	0,0	(-0,4;+0,4)
63,096	0,0	(-0,4;+0,4)
79,433	0,0	(-0,4;+0,4)
100,000	0,0	(-0,4;+0,4)
125,893	0,0	(-0,4;+0,4)
158,489	0,0	(-0,4;+0,4)
199,526	0,0	(-0,4;+0,4)
251,189	0,0	(-0,4;+0,4)
316,228	0,0	(-0,4;+0,4)
398,107	0,0	(-0,4;+0,4)
501,187	0,0	(-0,4;+0,4)
630,957	0,0	(-0,4;+0,4)

794,328	0,0	(-0,4;+0,4)
1000,000	0,0	(-0,4;+0,4)
1258,925	0,0	(-0,4;+0,4)
1584,893	0,0	(-0,4;+0,4)
1995,262	0,0	(-0,4;+0,4)
2511,886	0,0	(-0,4;+0,4)
3162,278	0,0	(-0,4;+0,4)
3981,072	0,1	(-0,4;+0,4)
5011,872	0,1	(-0,4;+0,4)
6309,573	0,1	(-0,4;+0,4)
7943,282	0,0	(-0,4;+0,4)
10000,000	0,1	(-0,4;+0,4)
12589,254	0,0	(-0,4;+0,4)
15848,932	0,0	(-0,4;+0,4)
19952,623	0,1	(-0,4;+0,4)

Linearità di livello nel campo di misura di riferimento e verifica dell'indicatore di sovraccarico

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento e l'indicatore di sovraccarico.

Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Livello /dB	Deviazione /dB			Toll. Cl. 1 /dB
	31,5 Hz	1000 Hz	16000 Hz	
25	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
26	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
27	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
28	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
29	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
30	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
35	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
40	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
45	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)
50	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
55	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
60	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
65	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
70	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
75	0,0	0,0	-0,1	(-0,7;+0,7)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17643
Certificate of Calibration

80	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
85	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
90	0,0	-0,1	-0,1	(-0,7;+0,7)
95	0,0	0,0	0,0	(-0,7;+0,7)
100	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
105	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
110	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
115	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
120	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
125	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
130	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
135	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
136	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
137	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
138	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
139	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)
140	0,0	0,0	0,0	(-0,5;+0,5)

Limite inferiore del campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il rumore auto-generato sia nel campo di misura di riferimento che nel campo di misura di massima sensibilità.

Frequenza nominale /Hz	Campo di riferimento Livello /dB
20	1,2
25	0,3
31,5	-0,3
40	9,8
50	5,5
63	4,2
80	5,3
100	-3,2
125	-3,4
160	-3,3
200	-4,3
250	-4,4
315	-4,2
400	-4,3
500	-4,1
630	-3,8
800	-3,2
1000	-2,7
1250	-2,2
1600	-1,6
2000	-0,8
2500	-0,1
3150	0,7
4000	1,6
5000	2,5
6300	3,4
8000	4,3
10000	5,1
12500	5,7
16000	6,4
20000	8,4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17643
Certificate of Calibration
Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa a varie frequenze . La prova viene eseguita nel campo di misura di riferimento ed il segnale di prova è inferiore di 1 dB rispetto limite superiore del campo di misura.

Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Freq. centrale /Hz	Indice k	Freq. inviata /Hz	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
31,623	-7	5,865	86,9	(+ 70,0; +∞)
31,623	-6	10,356	68,4	(+ 60,0; +∞)
31,623	-5	16,805	48,9	(+ 40,5; +∞)
31,623	-4	24,431	23,7	(+ 16,0; +∞)
31,623	-3	29,08	0,5	(-0,4; + 1,4)
31,623	-2	29,953	0,1	(-0,4; + 0,7)
31,623	-1	30,801	0,0	(-0,4; + 0,5)
31,623	0	31,623	0,0	(-0,4; + 0,4)
31,623	1	32,466	0,0	(-0,4; + 0,5)
31,623	2	33,386	0,0	(-0,4; + 0,7)
31,623	3	34,388	0,6	(-0,4; + 1,4)
31,623	4	40,932	23,5	(+ 16,0; +∞)
31,623	5	59,505	48,4	(+ 40,5; +∞)
31,623	6	96,565	125,1	(+ 60,0; +∞)
31,623	7	170,508	126,5	(+ 70,0; +∞)
1000,000	-7	185,462	83,4	(+ 70,0; +∞)
1000,000	-6	327,477	66,5	(+ 60,0; +∞)
1000,000	-5	531,427	49,5	(+ 40,5; +∞)
1000,000	-4	772,574	23,5	(+ 16,0; +∞)
1000,000	-3	919,577	0,5	(-0,4; + 1,4)
1000,000	-2	947,19	0,0	(-0,4; + 0,7)
1000,000	-1	974,019	0,0	(-0,4; + 0,5)
1000,000	0	1000	0,0	(-0,4; + 0,4)
1000,000	1	1026,674	0,0	(-0,4; + 0,5)
1000,000	2	1055,754	0,0	(-0,4; + 0,7)
1000,000	3	1087,457	0,6	(-0,4; + 1,4)
1000,000	4	1294,374	23,5	(+ 16,0; +∞)
1000,000	5	1881,728	48,8	(+ 40,5; +∞)
1000,000	6	3053,652	115,5	(+ 60,0; +∞)

1000,000	7	5391,949	115,2	(+ 70,0; +∞)
15848,932	-7	2939,37	81,9	(+ 70,0; +∞)
15848,932	-6	5190,156	65,6	(+ 60,0; +∞)
15848,932	-5	8422,543	47,7	(+ 40,5; +∞)
15848,932	-4	12244,47	22,7	(+ 16,0; +∞)
15848,932	-3	14574,31	0,5	(-0,4; + 1,4)
15848,932	-2	15011,95	0,0	(-0,4; + 0,7)
15848,932	-1	15437,16	0,0	(-0,4; + 0,5)
15848,932	0	15848,93	0,0	(-0,4; + 0,4)
15848,932	1	16271,69	0,0	(-0,4; + 0,5)
15848,932	2	16732,58	0,0	(-0,4; + 0,7)
15848,932	3	17235,03	0,5	(-0,4; + 1,4)
15848,932	4	20514,45	21,6	(+ 16,0; +∞)
15848,932	5	29823,37	94,2	(+ 40,5; +∞)
15848,932	6	48397,13	94,7	(+ 60,0; +∞)
15848,932	7	85456,63	90,6	(+ 70,0; +∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17644
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/02/29
- cliente <i>customer</i>	Serpilli S.r.l. Via Grandi, 48/B - 60131 Ancona (AN)
- destinatario <i>receiver</i>	Serpilli S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T133/24
- in data <i>date</i>	2024/02/20
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	3002232
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/02/23
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/02/29
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0348-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 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:
29/02/2024 17:32:06

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17644
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 3002232

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR003 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

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	21,3	21,3
Umidità relativa / %	50,0	59,5	59,5
Pressione statica/ hPa	1013,25	1003,61	1003,61

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1 kHz	0,15 dB
	da 2 kHz a 4 kHz	0,18 dB
	8 kHz	0,26 dB
	12,5 kHz	0,30 dB
	16 kHz	0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17644
Certificate of Calibration
RISULTATI:

MISURA DELLA FREQUENZA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Freq. Misurata	Dev. Freq.	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/Hz	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	999,98	0,00	0,04	0,04	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Lp Misurato	Dev. Lp	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
1000,00	94,00	94,02	0,02	0,15	0,17	0,40
1000,00	114,00	114,01	0,01	0,15	0,16	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE					
Freq. Esatta	Lp Specificato	DT	U	DT + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	0,41	0,26	0,67	3,00
1000,00	114,00	0,40	0,26	0,66	3,00

NOTE

Frequenza: il valore assoluto della differenza, espresso in percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Livello di pressione acustica: il valore assoluto della differenza, espresso in dB, tra il livello di pressione acustica medio generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Distorsione totale: il valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell'Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per la valutazione dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.