

Regione Emilia - Romagna
Comune di Castel Maggiore

Città Metropolitana di Bologna

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo:

Lotto di impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

"CASTEL MAGGIORE 1" - "CASTEL MAGGIORE 2" - "CASTEL MAGGIORE 3"

Via Stradellaccio snc

Oggetto:

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

R-ACU

Studio di progettazione:



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



Progettista:

TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA:

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



Serpilli Fabio
Ordine degli
Ingegneri della
Provincia di
Ancona
Ingegnere
07.01.2025
16:41:28
GMT+01:00

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.:

01

| Rev. | Data | Descrizione revisione: | Redatto: | Controllato: | Approvato: |
|------|---------|---|----------|--------------|------------|
| 0 | 08/2024 | Prima emissione | - | - | - |
| 1 | 12/2024 | Rich. integraz. Regione prot. 18/11/2024.1271806.U. | - | - | - |
| 2 | | | | | |

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| Sommario | 1 |
| PARTE PRIMA: DEFINIZIONI GENERALI | 2 |
| 1.1 PREMESSA | 2 |
| 1.2 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | 2 |
| 1.3 LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 3 |
| 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 | 8 |
| 2.6 DATI DI EMISSIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI | 8 |
| 2.7 INDIVIDUAZIONE DI ALTRE SORGENTI DI RUMORE INSISTENTI SULLA STESSA AREA | 8 |
| 3.1 PREMESSA | 9 |
| 3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA | 9 |
| 3.3 DEFINIZIONE DEI PUNTI DI CONTROLLO/MISURA | 9 |
| 3.4 MISURAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE E RESIDUO | 10 |
| 4.1 METODO DI VERIFICA | 12 |
| 4.2 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO | 12 |
| 4.3 LIVELLI CALCOLATI NEI PUNTI DI CONTROLLO | 12 |
| 4.4 CONFRONTO CON I LIMITI DI RIFERIMENTO | 17 |
| PARTE QUINTA: CONCLUSIONI | 20 |
| 5.1 STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA DELLA PREVISIONE | 20 |
| 5.2 CALIBRAZIONE DEL MODELLO | 20 |
| 5.3 CONCLUSIONI | 21 |

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 Castel Maggiore, in provincia di Bologna.

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.

Il documento è redatto a seguito delle modifiche richieste dalla Committenza su richiesta delle autorità competenti e degli altri Enti coinvolti. Per facilità di lettura viene prodotto un nuovo documento di impatto acustico, a completa sostituzione della versione precedente.

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.

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.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 09/05/01 | Disposizioni in materia di inquinamento acustico (testo coordinato). |
| D.G.R. 1197 del 21/09/20 | 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 14/4/04 | 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 25 S.r.l.
Via Bigli, 2
Milano

2.2 DESCRIZIONE GENERALE DELLA TIPOLOGIA DELLA ATTIVITÀ

L'intervento riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su tre lotti di potenza nominale complessiva di 24.161,28 kW e sarà costituito da n.3 impianti:

- impianto "CASTEL MAGGIORE 1" di potenza nominale complessiva 8.048,04 kW;
- impianto "CASTEL MAGGIORE 2" di potenza nominale complessiva 8.048,04 kW;
- Impianto "CASTEL MAGGIORE 3" di potenza nominale complessiva 8.065,20 kW.

L'area sulla quale si intende realizzare l'opera è individuata catastalmente al Foglio n.35, particelle n.12-13-17-19-22-194-195-196-530-534.

L'estensione complessiva dell'area recintata risulta pari a circa 218.153 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 – foto aerea collocazione impianto

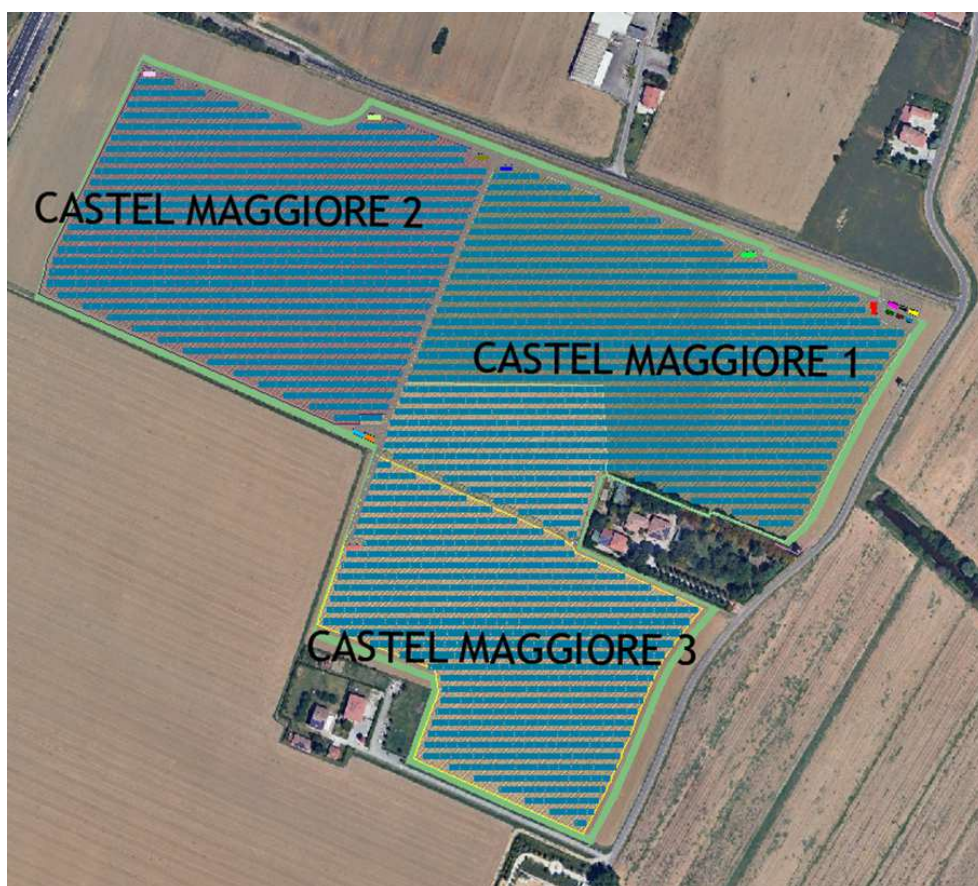


Fig. 2 – Stralcio tavola di progetto impianto

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

Il Comune di Castel Maggiore, 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, così come i ricettori più esposti.

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.

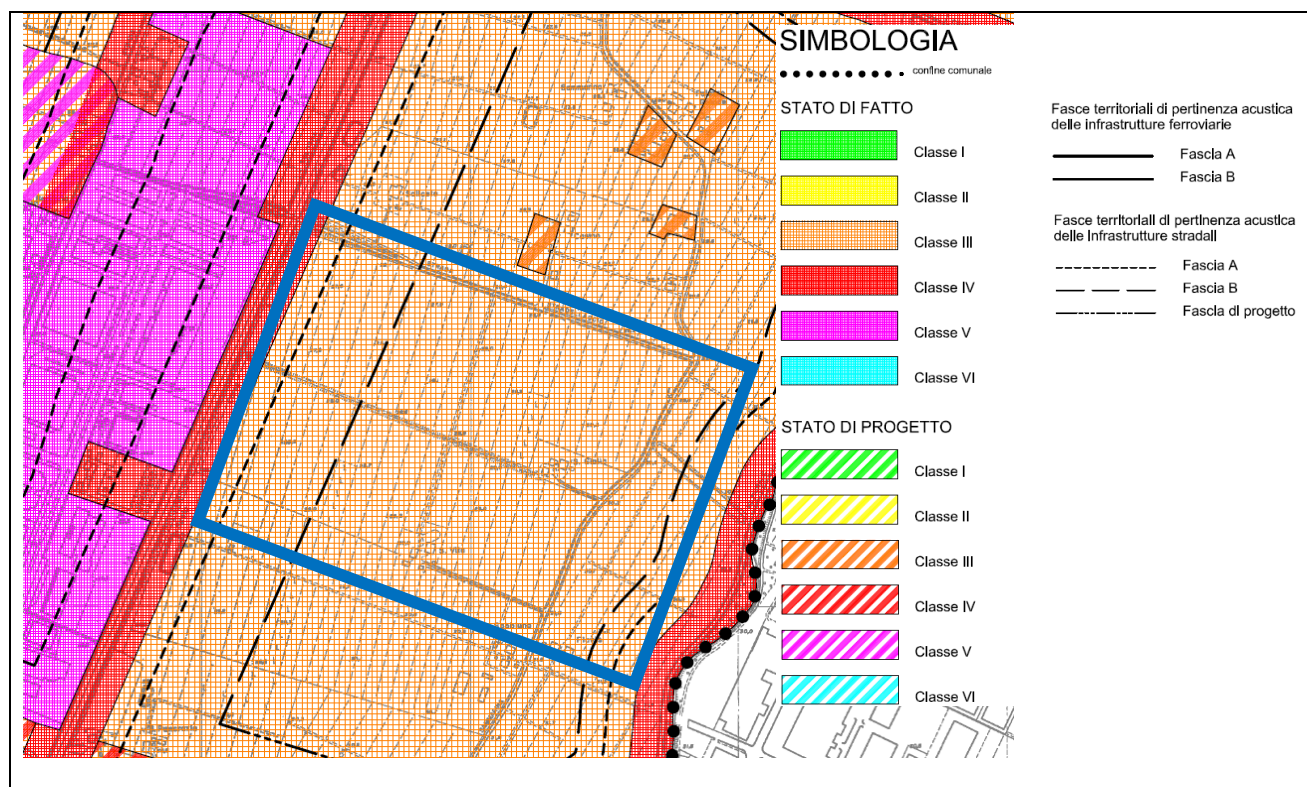


Fig. 3 – Stralcio Piano Classificazione Acustica

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 | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| | | diurno (06.00-22.00) | notturno (22.00-06.00) |
| 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 e ventilazione.

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.24+24+24) Lp@1m= 69 dBA
Cabine (n.9+3+3) Lp@1m= 75 dBA

I dati sono stati estratti dalle schede tecniche dei componenti costituenti l'impianto.

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, situata a Est rispetto al centro abitato del comune di Castel Maggiore, in prossimità confine comunale.

La principale sorgente di rumore nella zona è data dalla autostrada A13 Bologna-Padova che transita sul confine ovest del lotto di intervento, caratterizzato quasi esclusivamente da attività agricola locale.

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

Vista la distanza dei ricettori dall'impianto, questi possono essere considerati rappresentativi anche delle immissioni future ai confini di proprietà.

| Punto di misura/controllo | Classe | Descrizione |
|---------------------------|--------|--|
| $P1$ | / | Punto rappresentativo del clima zona N/E e S |
| $P2$ | / | Punto rappresentativo del clima zona N/W |
| $R1$ | III | Edifici residenziali |
| $R2$ | IV | Edifici residenziali |
| $R3$ | III | Edifici residenziali |
| $R4$ | III | Edifici residenziali |
| $R5$ | IV | Area industriale |
| $R6$ | III | Edificio residenziale |
| $R7$ | III | Attività artigianale |
| $R8$ | III | Edificio residenziale rurale |



Fig. 5 – 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:

26 Ottobre 2023

Tempo di riferimento:

Periodo diurno

Tempo di osservazione:

Dalle 06,00 alle 20,00

Tempo di misura:

n°2 misure da 15 a 30 minuti

Condizioni meteo:

Cielo poco nuvoloso

Vento velocità 1,0 m/s, provenienza: S/W

Temperatura: Day 16°C

U.R.: 65-70%

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.

| P.to di misura | Leq [dB(A)] Periodo diurno | |
|---|-------------------------------|------|
| | LeqA | L90 |
| P1 | 56,0 | 43,1 |
| P2 | 66,5 (66,3) | 46,5 |
| 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 75 dBA (in base al tipo di cabina) su tutti i punti di una superficie immaginaria con offset 1 m rispetto alla superficie parallelepipedica 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 R_i.

| <i>Punto di misura</i> | <i>L_p [dB(A)]</i> | <i>Classe</i> | <i>Distanza sorgente più vicina [m]</i> |
|------------------------|------------------------------|---------------|---|
| R1 | 48,5 | III | 78 m |
| R2 | 42,2 | IV | 311 m |
| R3 | 43,8 | III | 86 m |
| R4 | 47,0 | III | 121 m |
| R5 | 46,4 | IV | 78 m |
| R6 | 47,1 | III | 141 m |
| R7 | 49,8 | III | 112 m |
| R8 | 50,8 | III | 122 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.



Fig. 5- Isolivello livelli sorgente specifica, 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 | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|--------|------------|
| Fasi di cantiere | Area di intervento | Tipologia mezzi | Numero | % utilizzo |
| Sistemazione dell'area e allestimento cantiere | Area complessiva impianto | Autocarro con gru | 4 | 20% |
| | | Motesega | 1 | 5% |
| | | Merlo | 3 | 5% |
| | | Minipala bobcat | 3 | 40% |
| | | Gruppo elettrogeno | 1 | 30% |
| Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso | Area complessiva impianto | Autocarro con gru | 3 | 10% |
| | | Battipalo | 6 | 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 "CASTEL MAGGIORE 1" | Battipalo | 2 | 70% |
| | | Autocarro | 2 | 5% |
| | | Merlo | 1 | 10% |
| | | Autocarro (carico e scarico) | 3 | 15% |
| | Campo "CASTEL MAGGIORE 2" | Battipalo | 2 | 70% |
| | | Autocarro | 5 | 5% |
| | | Merlo | 5 | 10% |
| | | Autocarro (carico e scarico) | 6 | 15% |
| | Campo "CASTEL MAGGIORE 3" | Battipalo | 2 | 70% |
| | | Autocarro | 5 | 5% |
| | | Merlo | 2 | 10% |
| | | Autocarro (carico e scarico) | 6 | 15% |
| Realizzazione scavi per cavidotti e cabine | Area complessiva impianto | Minipala bobcat | 5 | 20% |
| | | Escavatore a benna rovescia | 4 | 80% |
| Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e Inverter | Campo " CASTEL MAGGIORE 1" | Autocarro (carico e scarico) | 2 | 15% |
| | | Argano idraulico | 1 | 5% |
| | | Merlo | 2 | 80% |
| | Campo " CASTEL MAGGIORE 2" | Autocarro (carico e scarico) | 3 | 15% |
| | | Argano idraulico | 1 | 5% |
| | | Merlo | 3 | 80% |
| | Campo "CASTEL MAGGIORE 3" | Autocarro (carico e scarico) | 3 | 15% |
| | | Argano idraulico | 1 | 5% |
| | | Merlo | 3 | 80% |
| Posa in opera cabine | Campo " CASTEL MAGGIORE 1" | Autocarro con gru | 1 | 5% |
| | | Piattaforma aerea | 1 | 60% |
| | | Minipala Bobcat | 1 | 5% |
| | | Autopompa | 1 | 30% |
| | Campo " CASTEL MAGGIORE 2" | Autocarro con gru | 1 | 5% |
| | | Piattaforma aerea | 1 | 60% |
| | | Minipala Bobcat | 1 | 5% |
| | | Autopompa | 1 | 30% |
| | Campo " CASTEL MAGGIORE 3" | 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 | 3 | 100% |
| Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale | Area complessiva impianto | Autocarro | 3 | 15% |
| | | Escavatore a benna rovescia | 3 | 85% |

| Mezzo | Quantità | Stima ore complessive di lavoro | Livello potenza sonora (dBA) |
|------------------------------------|----------|---------------------------------|------------------------------|
| Autocarro con gru | 8 | 80 | 80 |
| Autocarro | 12 | 300 | 80 |
| Autopompa | 3 | 30 | 85 |
| Piattaforma aerea | 3 | 24 | 80 |
| Battipalo | 6 | 800 | 95 |
| Merlo | 6 | 800 | 85 |
| Minipala bobcat | 6 | 800 | 85 |
| Gruppo elettrogeno | 1 | 1200 | 84 |
| Escavatore a benna rovescia | 3 | 1000 | 85 |
| Autocarro (carico e scarico merce) | 10 | 500 | 80 |
| Motosega | 3 | 15 | 90 |
| Argano idraulico | 3 | 100 | 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] (confine cantiere) |
|-----------------|------------|--------|---|
| R1 | 48,9 | III | 28 m |
| R2 | 42,0 | IV | 299 m |
| R3 | 44,1 | III | 63 m |
| R4 | 47,4 | III | 27 m |
| R5 | 48,4 | IV | 56 m |
| R6 | 47,3 | III | 125 m |
| R7 | 50,2 | III | 96 m |
| R8 | 50,1 | 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 | 48,0 (47,9) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R2 | 60 | 50 | 41,5 (41,6) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R3 | 55 | 45 | 43,0 (43,2) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R4 | 55 | 45 | 46,5 (46,4) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R5 | 60 | 50 | 46,0 (45,8) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R6 | 55 | 45 | 46,5 | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R7 | 55 | 45 | 49,0 (49,2) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R8 | 55 | 45 | 50,0 (50,2) | 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 | 56,5 (56,6) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R2 | 65 | 55 | 56,0 (56,2) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R3 | 60 | 50 | 56,0 (56,2) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R4 | 60 | 50 | 56,5 | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |

| | | | | | |
|--|----|----|-------------|------|----------------------------------|
| R5 | 65 | 55 | 66,5 (66,3) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO* |
| R6 | 60 | 50 | 66,5 (66,3) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO* |
| R7 | 60 | 50 | 57,0 (56,8) | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| R8 | 60 | 50 | 57,0 | n.a. | Valore Limite RISPETTATO |
| NB: valori arrotondati a 0,5 dB *In R5 e R6 il superamento è imputabile al rumore residuo associato alla vicina autostrada e non alla sorgente specifica in esame, come desumibile dalle misure del clima ante operam | | | | | |

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 | 56,6 | 56,0 | 0,6 | Valore Limite RISPETTATO |
| R2 | 5 | 56,2 | 56,0 | 0,2 | Valore Limite RISPETTATO |
| R3 | 5 | 56,2 | 56,0 | 0,2 | Valore Limite RISPETTATO |
| R4 | 5 | 56,5 | 56,0 | 0,5 | Valore Limite RISPETTATO |
| R5 | 5 | 66,3 | 66,3 | 0,0 | Valore Limite RISPETTATO |
| R6 | 5 | 66,3 | 66,3 | 0,0 | Valore Limite RISPETTATO |
| R7 | 5 | 56,8 | 56,0 | 0,8 | Valore Limite RISPETTATO |
| R8 | 5 | 57,0 | 56,0 | 1,0 | 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 in un periodo operativo di 9 ore nel periodo diurno, per poter valutare la situazione cumulativa.

| Punto di controllo | Valore di riferimento | | Valore Calcolato | | Esito (DGR 1197/2020) |
|---|-----------------------|------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------|
| | periodo diurno | DGR 1197/2020 (TM 10 min) | periodo diurno | TM (10 min) | |
| R1 | 60 | 70 | 64,5 (64,3) | 66,1 | Valore Limite RISPETTATO |
| R2 | 65 | 70 | 57,0 | 52,5 | Valore Limite RISPETTATO |
| R3 | 60 | 70 | 60,0 (59,8) | 60,0 | Valore Limite RISPETTATO |
| R4 | 60 | 70 | 60,5 (60,7) | 61,4 | Valore Limite RISPETTATO |
| R5 | 65 | 70 | 67,0 (66,8) | 60,0 | Valore Limite RISPETTATO |
| R6 | 60 | 70 | 66,5 (66,4) | 52,1 | Valore Limite RISPETTATO |
| R7 | 60 | 70 | 57,0 (57,2) | 53,4 | Valore Limite RISPETTATO |
| R8 | 60 | 70 | 58,5 (58,4) | 57,1 | Valore Limite RISPETTATO |
| NB: valori arrotondati a 0,5 dB Per i ricettori in cui il limite non è rispettato sarà necessario richiedere una deroga per l'attività di cantiere | | | | | |

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) | 69,1 dBA |
| Inverter | 10m | 49 dBA (divergenza geom) | 49,8 dBA |
| Cabina MT/BT | 1m | 75 dBA | 75 dBA |
| Cabina MT/BT | 10m | 62 dBA (misura sito analogo) | 62,7 dBA |
| Note: H dal suolo 1,5 m | | | |

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 evitare lavorazioni rumorose nei periodi:

- dalle ore 7.00 alle ore 8.00,
- dalle ore 13.00 alle ore 15.00
- dalle ore 19.00 alle ore 20.00

Allegati

Report di misura

Schede tecniche attrezzature

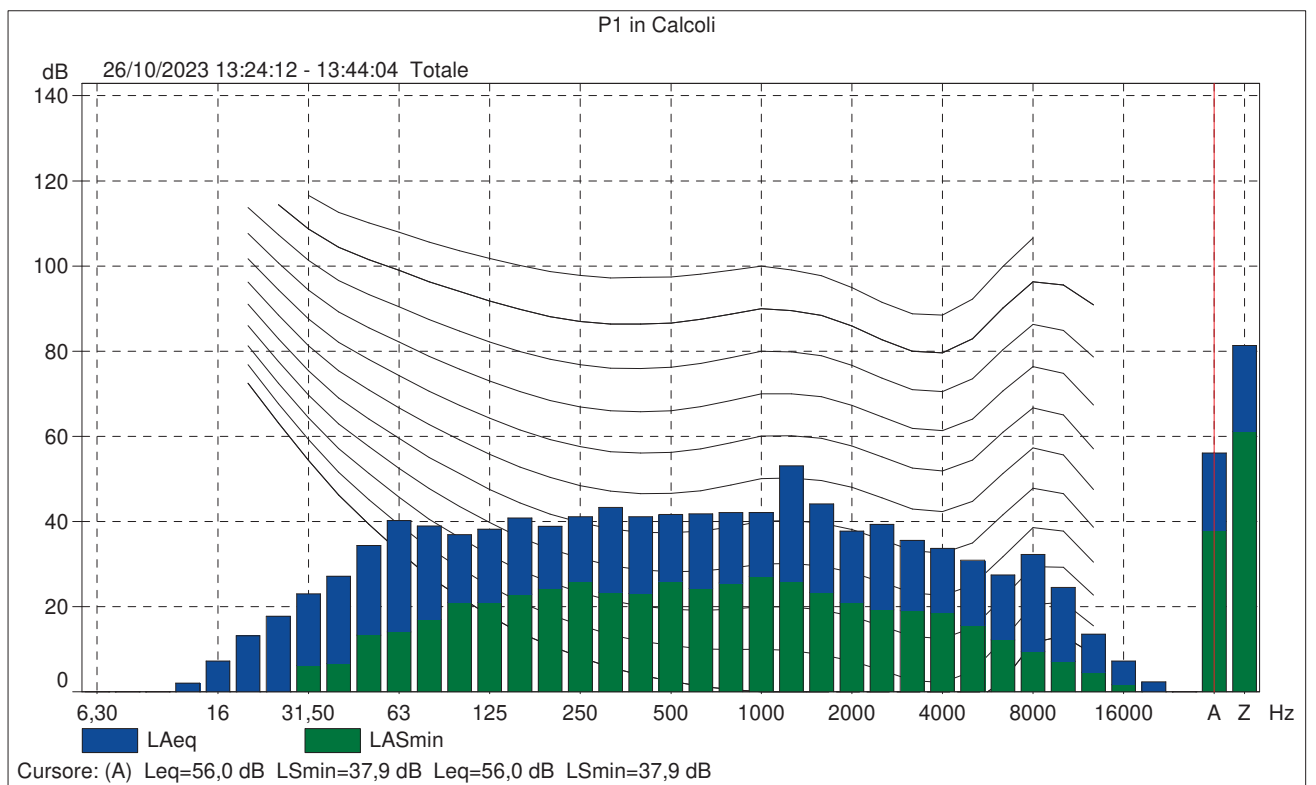
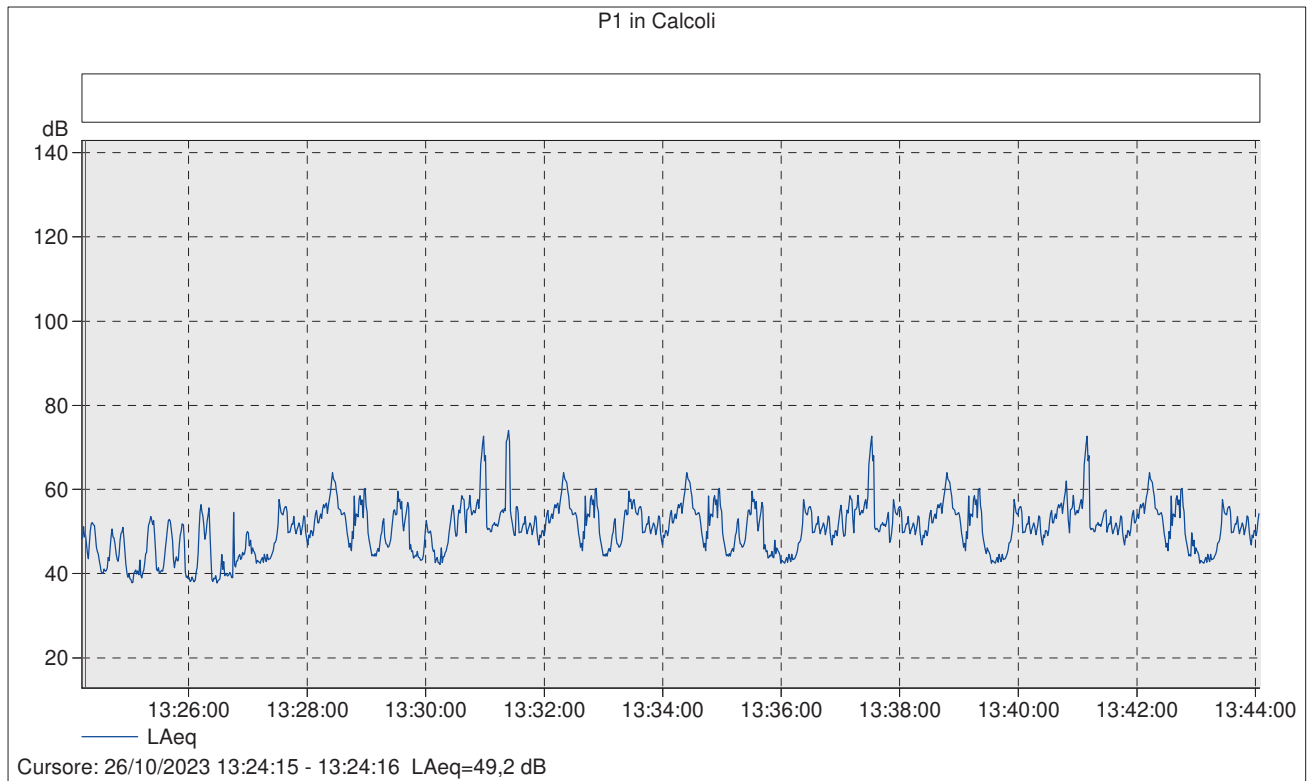
Certificati LAT fonometro e calibratore

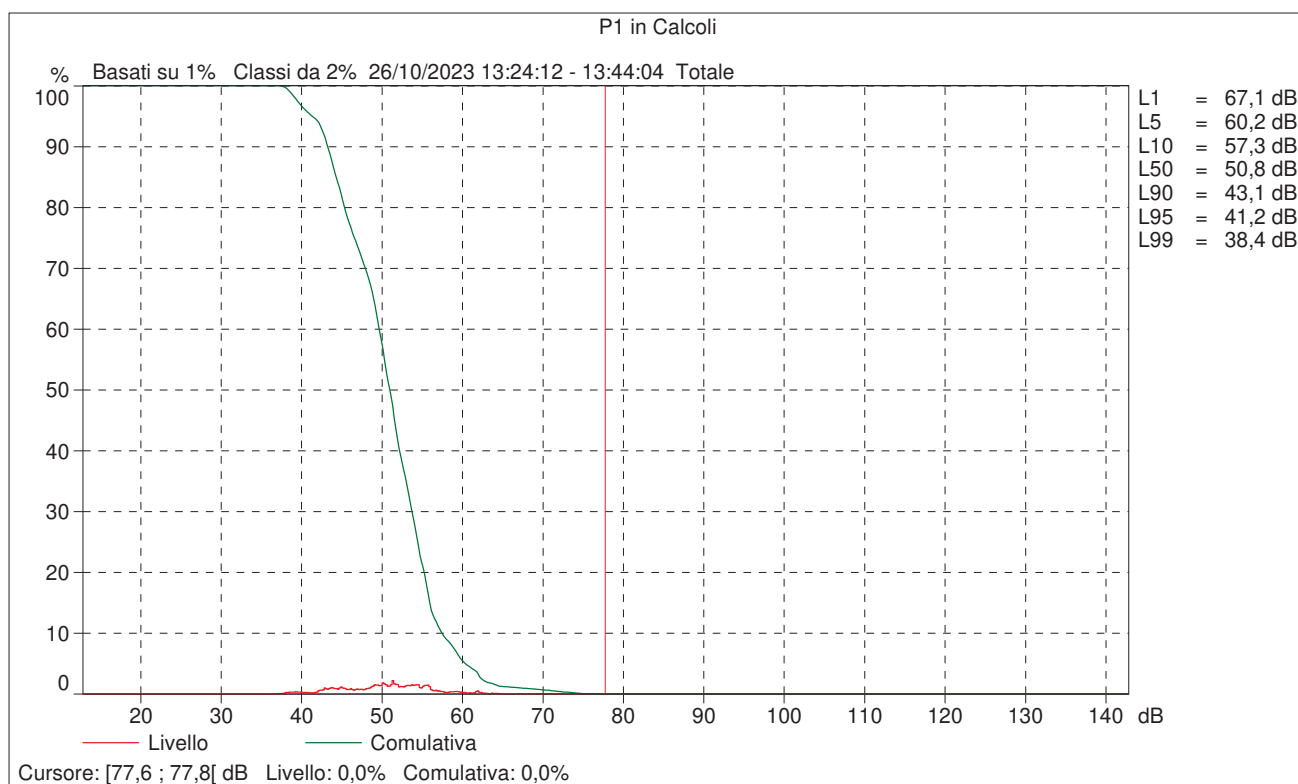
Ancona, 31/12/2024

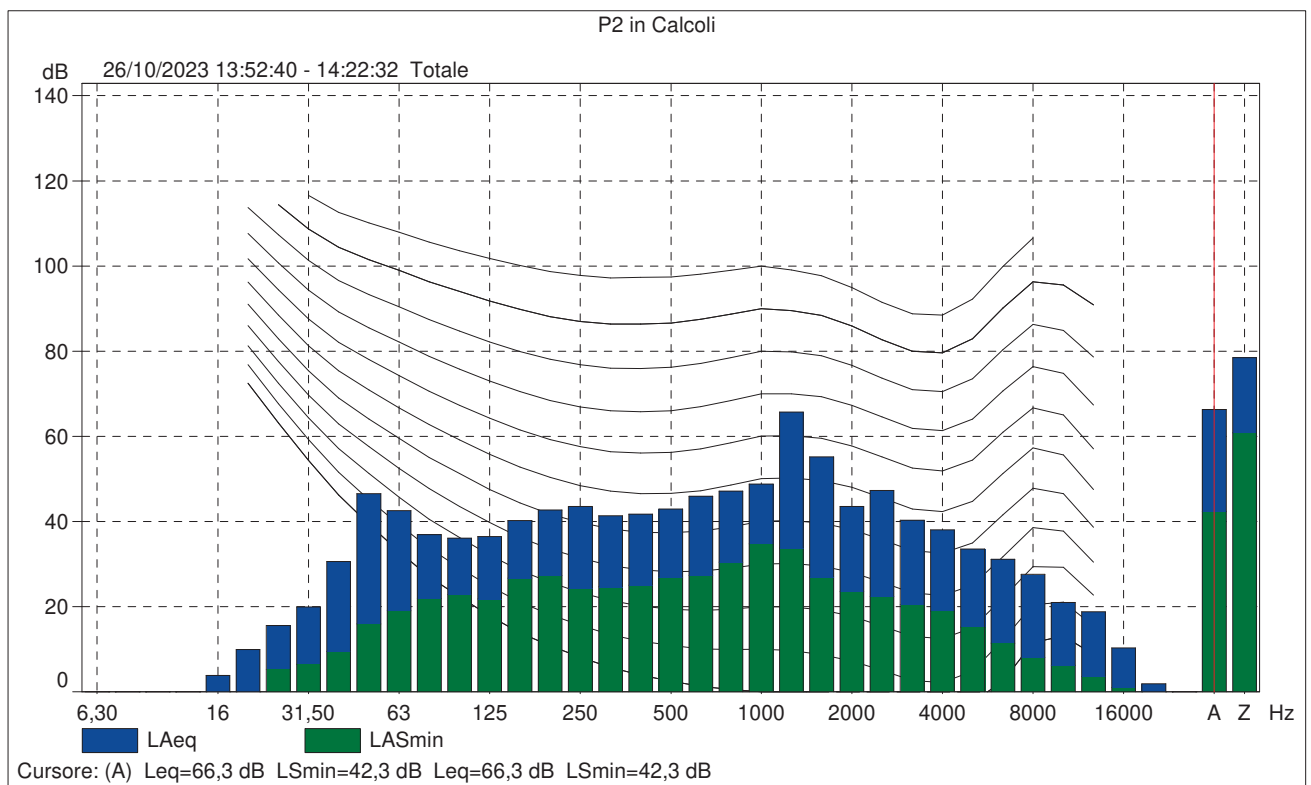
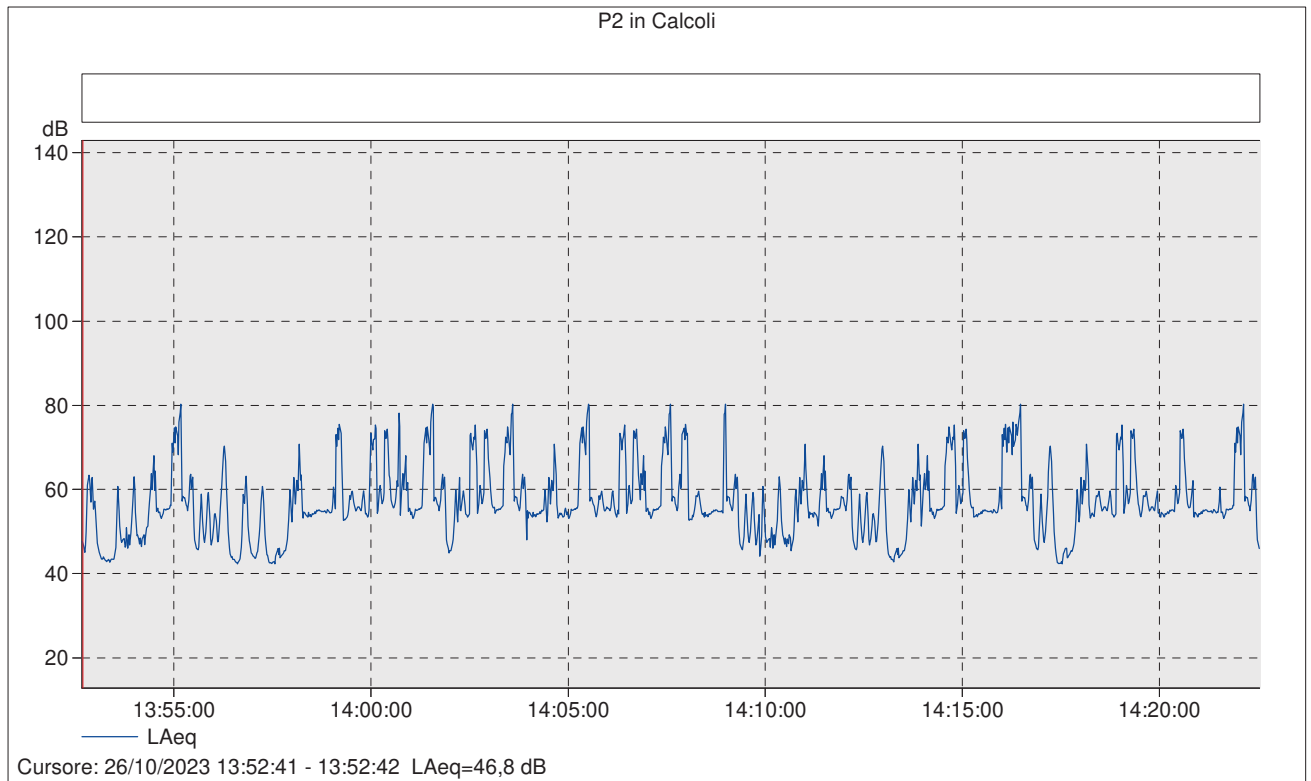
Il Tecnico Competente in Acustica

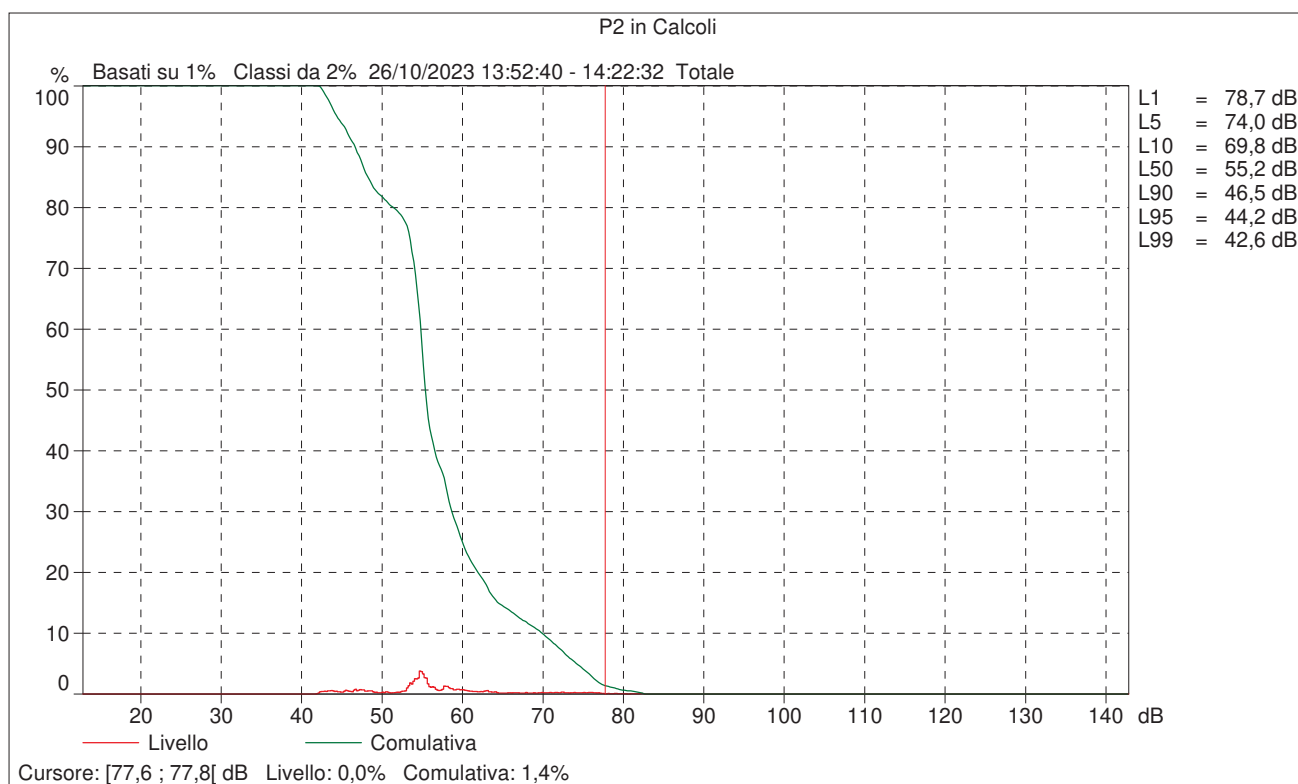
Ing. Fabio Serpilli

Iscritto nell'elenco ENTECA 3821





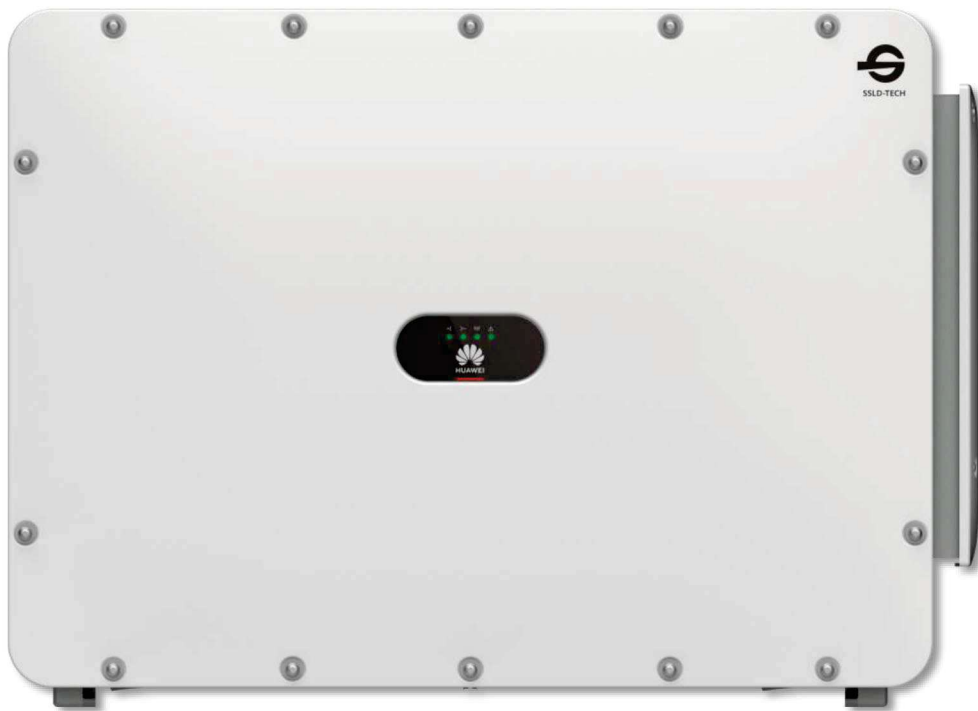




SUN2000-330KTL-H1

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)

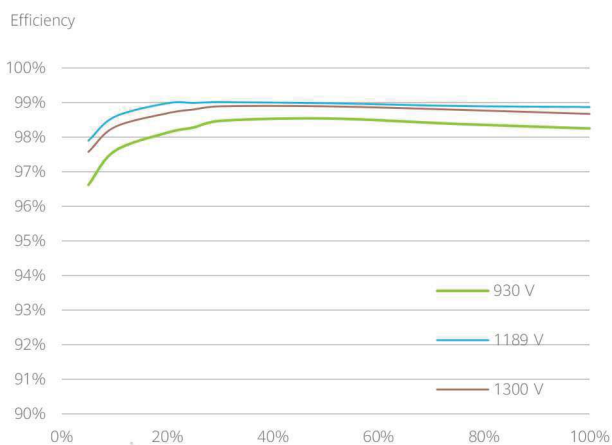


Smart IV Curve Diagnosis
Supported

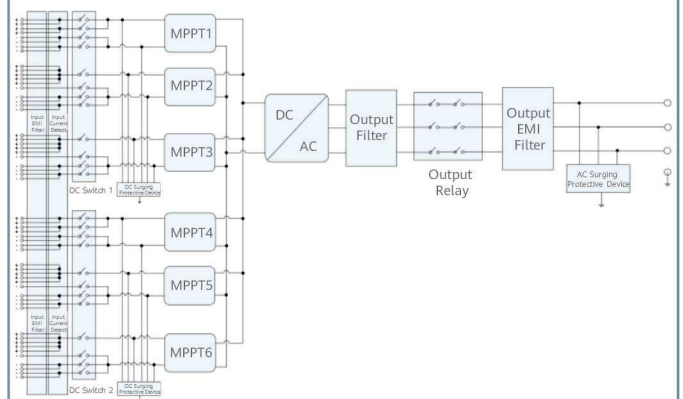


Surge Arresters for
DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



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. | |

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 <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> | Filtro a banda di un terzo d'ottava |
| - 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> | 24-0347-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

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.

RIFERIBILITÀ 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 CentreFirmato 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.