

COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS

(Provincia di Campobasso)

Realizzazione di un impianto Agrovoltaico della potenza nominale in DC di 49,007 MWp e potenza in AC di 45 MW denominato "Morrone" e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) nei Comuni di San Martino in Pensilis (CB) e Larino (CB)

Proponente

PIVEXO 1 S.r.l.

PIVEXO 1 SRL
Via Stazione snc - 74011 Castellaneta (TA),
Tel +39 0998441860, Fax +39 0998445168,
P.IVA 03358100737, REA TA-210848,
mail: pivexo1@pec.it

Sviluppatore

 **Greenergy**

GREENERGY SRL
Via Stazione snc - 74011 Castellaneta (TA),
Tel +39 0998441860, Fax +39 0998445168,
P.IVA 02599060734, REA TA-157230,
www.greenergy.it, mail:info@greenergy.it

Elaborato Relazione di impatto acustico

Data

01/02/2023

Codice Progetto

GREEN GP - 18

Nome File

Relazione acustica

Codice Elaborato

SIA - 06

Revisione

00

Foglio

A4

Scala

-

Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
00	Prima emissione	01/02/2023	Ing. Michele Bungaro	Ing. Michele Bungaro	PIVEXO 1 SRL



Sommario.

Indice delle figure.....	1
Indice delle tabelle.	2
Premessa	2
Riferimenti normativi	4
Definizione criteri di valutazione	9
Descrizione della catena di misura e strumentazione	11
Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.....	12
Inquadramento territoriale e descrizione generale	14
Caratterizzazione del clima acustico	16
Risultati dei rilievi.....	18
Caratterizzazione delle sorgenti sonore: inverter.....	21
Rilievo Fotografico	26
Conclusioni	28

Indice delle figure.

Figura 1: Vista ortofoto dell'area oggetto dell'intervento.	3
Figura 2: Inquadramento territoriale – Area Progetto Impianto "Morrone	14
Figura 3: Individuazione punti di misura e sorgenti sonore – Area Progetto Morrone	17
Figura 4: Dettaglio rilievo R1 – Area Progetto Morrone.....	19
Figura 5: Dettaglio rilievo R2 – Area Progetto Morrone.....	19
Figura 6: Dettaglio rilievo R3 – Area Progetto Morrone.....	19
Figura 7: Dettaglio rilievo R4 – Area Progetto Morrone.....	20
Figura 8: Dettaglio rilievo R5 – Area Progetto Morrone.....	20
Figura 9: Dettaglio rilievo R6 – Area Progetto Morrone.....	20
Figura 10: Dettaglio rilievo R7 – Area Progetto Morrone.....	21
Figura 11: Dettaglio rilievo R8 – Area Progetto Morrone.....	21
Figura 12: Curva di abbattimento sonora – propagazione diretta.....	23

Indice delle tabelle.

Tabella 1: Classi di destinazione d'uso del territorio di cui al D.P.C.M. 14.11.1997	5
Tabella 2: Caratteri tipologici delle classi di destinazione d'uso del territorio	5
Tabella 3: Limiti di accettabilità delle sorgenti sonore fisse di cui al D.P.C.M. 1.3.1997	17
Tabella 4: Valori limite assoluti di immissione – strade esistenti e assimilabili.....	8
Tabella 5: Valori limite assoluti in tempo di riferimento diurno	15
Tabella 6: Risultati dei rilievi fonometrici – Area Progetto Morrone	18
Tabella 7: Valutazione previsionale di impatto acustico – Area Progetto Morrone	25

Premessa

Il presente documento costituisce lo "studio di impatto acustico" di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare tramite conversione fotovoltaica, della potenza nominale in DC di 49,007 MW e potenza in AC di 45 MW denominato "MORRONE" in Contrada Terratelle nel Comune San Martino in Pensilis (CB) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) necessarie per la cessione dell'energia prodotta.

La cessione dell'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) avverrà attraverso il collegamento dello stesso alla Stazione Elettrica Terna esistente denominata "S.E. 380/150kV di Larino". Tale collegamento prevedrà la realizzazione di un cavidotto interrato in MT che dall'impianto agrovoltaiico arriverà su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150kV collegata alla esistente Stazione Elettrica Terna di Larino. La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150 kV sarà ubicata in terreno limitrofo alla Stazione Elettrica di Larino. La Società Pivexo 1 srl. intende dunque produrre energia elettrica e immetterla nel sistema elettrico nazionale grazie alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico da 49,007 kW, denominato "Morrone", presso un terreno agricolo coltivato di tipologia "seminativo", ubicato nel Comune di San Martino in Pensilis (CB) in località Contrada Terratelle - censito al catasto del Comune di San Martino in Pensilis al Foglio 55, Particelle 60-85-54-59-77-78-90-91-75-57-71-70-69-68-67-66-65-64-76-79-21-40-74-80-81-2-5, mentre la stazioni di elevazione sarà realizzata nel comune di Larino al foglio a 43, p.lle 90, 124, 150 e 152.

Come si evince dal Certificato di Destinazione Urbanistica, rilasciato dal Comune di San Martino in Pensilis, in data 19.08.2022, l'area risulta avere le seguenti destinazioni urbanistiche:

- Foglio 55, p.lle 60-85-54-59-77-78-90-91-75-57-71-70-69-68-67-66-65-64-76-79-21-40-74-80-81-82-5 per il **PRG**: zona E agricola;

Dalla foto aerea (*Figura 1*) di seguito riportata si evince l'ubicazione dell'impianto.



Figura 1: Vista ortofoto dell'area oggetto dell'intervento.

Lo studio intende valutare le emissioni sonore degli impianti in progetto quantificando, a livello di calcolo previsionale, il loro potenziale impatto acustico presso i ricettori sensibili nelle vicinanze. Il calcolo previsionale viene condotto sulla base dello stato attuale dei luoghi e degli scenari di progetto in termini di contenimento della rumorosità e di efficienza produttiva.

Lo studio, inoltre, presenta una quantificazione previsionale delle emissioni sonore derivanti dalle attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto.

Gli elaborati della presente relazione sono redatti dal sottoscritto tecnico sottoscritto tecnico dott.M.Ing. Michele Bungaro, iscritto ai relativi albi professionali di appartenenza in qualità di tecnico competente in acustica ai sensi della Legge 26/10/1995 n. 447

Riferimenti Normativi

Il tema dell'inquinamento acustico e dell'impatto acustico derivante da sorgenti rumorose sul territorio è attualmente regolamentato dalle seguenti principali normative:

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1444/68;

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1.3.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26.10.95;

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.97 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

Decreto del Ministro dell'Ambiente 16.3.1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 3.4.2004 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";

Direttiva Regionale emanata con Delibera di Giunta Regionale n. 2478 del 24/06/1994 - D.P.C.M. 1° marzo 1991 recante "Limiti massimi di esposizione al rumore" - Direttiva Regionale";

Direttiva Regionale emanata con Delibera di Giunta Regionale n° 621 del 04/08/2011 - "Linee guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D. Lgs. N. 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise"

Sino all'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico, il disturbo da rumore era regolamentato solamente dal DPCM del 1.3.1991 che fissava i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

La legge quadro del 1995 prescrive, in via transitoria, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e in ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame. Tali limiti devono essere rispettati sia nel caso di sorgenti sonore fisse che di sorgenti sonore mobili e sia in tempo di riferimento diurno (06.00÷22.00) che in periodo notturno (22.00÷06.00).

La legge quadro prescrive inoltre anche il rispetto del valore differenziale che integra la valutazione mediante i soli limiti massimi. Tale criterio prevede il calcolo differenziale

del rumore ambientale rispetto al rumore residuo, entrambi misurati all'interno dell'ambiente abitativo disturbato. Tale criterio si applica in presenza di ricettori sensibili all'interno di unità abitative e indifferentemente a tutte le zone fuorché le aree esclusivamente industriali. La definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio è demandato ai Comuni che devono anche provvedere alla stesura di piani di risanamento sul territorio comunale, ottemperando alle direttive proposte da ciascuna Regione entro un anno dall'entrata in vigore del Decreto stesso. La Tabella 1 riporta i limiti del livello equivalente e le relative classi di destinazione d'uso del territorio:

Tabella 1: Classi di destinazione d'uso del territorio di cui al D.P.C.M. 14.11.1997

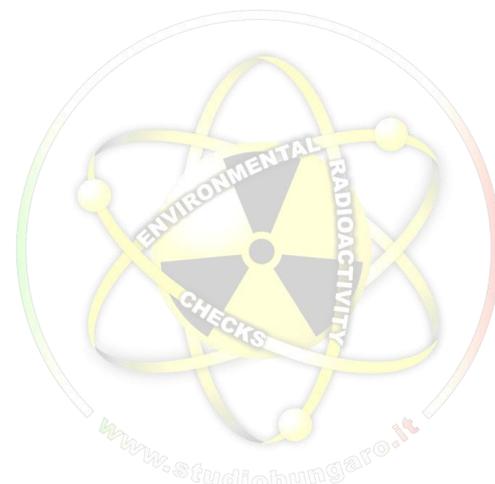
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

In funzione delle caratteristiche tipologiche e delle peculiarità del sito è eseguita la tipizzazione acustica del territorio in ciascuna delle sei classi di destinazioni d'uso. Di seguito, la Tabella 2 mostra i principali caratteri tipologici di ciascuna area.0

Tabella 2: Caratteri tipologici delle classi di destinazione d'uso del territorio

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO	
<i>I - Aree particolarmente protette</i>	<i>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree</i>

II - Aree prevalente residenziali	<i>destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.... Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente dal traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</i>
III - Aree di tipo misto	<i>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate dal 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</i>
IV - Aree di intensa attività umana	<i>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed 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.</i>
V - Aree prevalentemente industriali	<i>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</i>
VI - Aree esclusivamente industriali	<i>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</i>



I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse sono indicati nella tabella B del D.P.C.M. 14.11.1997 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio. È necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio. Nel caso specifico della presente valutazione, il Comune di Castellaneta è sprovvisto di piano di zonizzazione acustica, pertanto i valori limite di riferimento per la presente analisi risiedono nell'art. 6 del D.P.C.M. 1.3.1991 che prescrive i limiti di accettabilità delle sorgenti sonore fisse in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla Tabella 1. I limiti di accettabilità sono riportati in Tabella 3.

Tabella 3: Limiti di accettabilità delle sorgenti sonore fisse di cui al D.P.C.M. 1.3.1991

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)	60	50
Zone esclusivamente Industriali	70	70

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono, pertanto, dalla zonizzazione urbanistica del territorio e dal tempo di riferimento nel quale viene condotta l'analisi. I valori limite differenziali di immissione sono definiti nel limite massimo di 5 dB per il periodo diurno (06.00÷22.00) e nel limite massimo di 3 dB per il periodo notturno (22.00÷06.00).

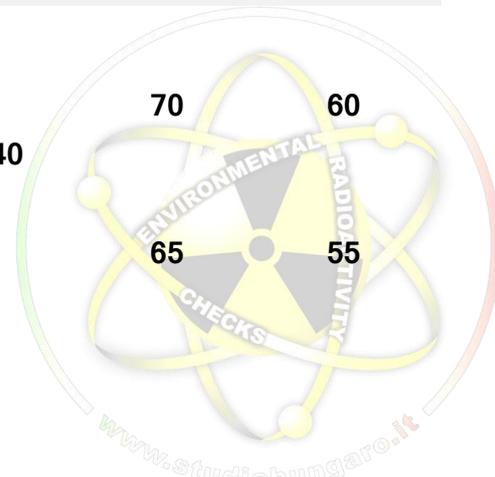
Specificatamente al caso in esame e con particolare riferimento al possibile impatto generato dalla componente ambientale "inquinamento acustico" in materia di energie rinnovabili, il regolamento regionale n. 24 del 30.12.2010 prescrive che *"la distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori e le parti di impianto agrovoltaiico in tensione, dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente. Anche se studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle sorgenti inverter e alle ulteriori sorgenti è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo,*

mascherando così quello emesso dalle macchine, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. Del 14.11.1997. Tali rilevamenti dovranno essere compiuti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo".

A tali disposizioni tecniche si fa dunque riferimento per la stesura della presente relazione ed in particolare ai limiti indicati dalla citata normativa D.P.C.M. 14.11.1997. Per quanto concerne invece le sorgenti rumorose specifiche, quali le infrastrutture stradali, il controllo e il contenimento delle immissioni rumorose è disciplinato dal D.P.R. n. 142 del 30.3.2004. Nello specifico il decreto prevede che per infrastrutture stradali esistenti i limiti assoluti di immissione subiscono delle deroghe in funzione della categoria di strada come mostrato in Tabella 4 che richiama i limiti prescritti dalla tabella 2 allegata al decreto sopracitato.

Tabella 4: Valori limite assoluti di immissione - strade esistenti e assimilabili

Categoria di strada	Sottotipi ai fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			DIURNO NOTTURNO dB(A)	dB(A)	DIURNO NOTTURNO dB(A)	dB(A)
A - Autostrada		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55



¹ Per le scuole vale il solo limite diurno

C - Extraurbana secondaria	Ca	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
	Cb	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento	Da	100 m	50	40	70	60
	Db	100 m	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30 m	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in Tabella C allegato D.P.C.M. 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previste dall'art. 6, co. 1, lett. a) L 447/95			
F - Locale		30 m				

Definizione criteri di valutazione

- **Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane;
- **Sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici, i parcheggi; le aree adibite a

stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

- **Sorgente sonora specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale;
- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- **Valore di attenzione:** il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica;
- **Valore limite di immissione specifico:** valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore;
- **Tempo a lungo termine:** rappresenta un insieme sufficientemente ampio del tempo di riferimento all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo;
- **Tempo di riferimento:** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra l'h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00;
- **Tempo di osservazione:** è un periodo di tempo compreso nel tempo di riferimento nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura:** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo dove LAeq è il livello

continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$ è la pressione sonora di riferimento.

Descrizione della catena di misura e strumentazione

Per tutto il ciclo di lavorazione è stato utilizzato un analizzatore modulare del suono di precisione tipo 977 Matr. 34102 prodotto dalla SVANTEK, conforme alle norme IEC 651 del 1979 Classe 1 ed IEC 804 del 1985 Classe 1, conforme a quanto prescritto dall'allegato al DMA 16.03.1998.

La gamma dinamica dello strumento è di 120 dB.

- L'apparecchio di misura, dotato di microfono a condensatore da $\frac{1}{2}$ e contenente un banco di filtri programmabili di ottava e di $\frac{1}{3}$ d'ottava a norma IEC 225.78.
- Calibratore acustico SV33B, classe 1 (conforme alle norme IEC 60942:2003).

Calibrazione e taratura dell'analizzatore.

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il centro di taratura ACOEM:

- fonometro preamplificatore-analizzatore-microfono n. certificato di taratura: LAT 146 144422 rilasciato in data 14.04.2022;
- calibratore n. certificato di taratura: LAT 146 144424 rilasciato in data 14.04.2022;
- filtro a bande di terzi di ottava n. certificato di taratura: LAT 146 144423 rilasciato in data 14.04.2022;;

Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono con risposta per incidenza casuale. Il corpo degli operatori non deve

disturbare la misura, per cui il microfono deve essere montato su apposito sostegno ad almeno 3 m di distanza, a mezzo di cavo di prolunga microfonica.

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Il D.M.A 16.3.1998 indica le metodologie da adottare e la strumentazione da utilizzare per la misurazione del rumore e le caratteristiche della strumentazione in base alle classi di precisione previste dalle norme EN; in particolare:

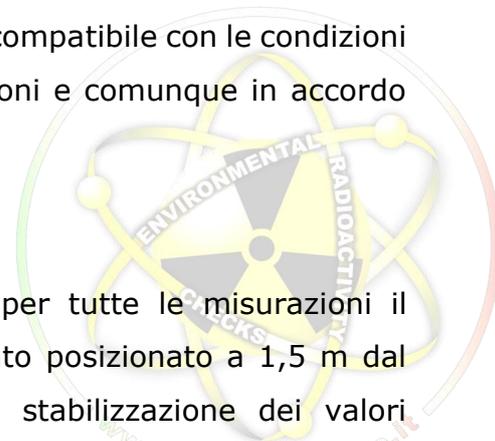
- il fonometro con il quale si effettuano le misure deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- i filtri e i microfoni utilizzati devono essere conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995;
- la strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura deve essere controllata con un calibratore classe 1, secondo la norma IEC 942:1988.

I rilievi di rumorosità rilevati, ritenuti significativi e sufficienti per caratterizzare l'area, devono tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Quindi sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Sono state individuate le maggiori sorgenti, supposta la variabilità della loro emissione sonora e verificata la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

Trattandosi di misure in ambiente esterno, le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s e, contestualmente, il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

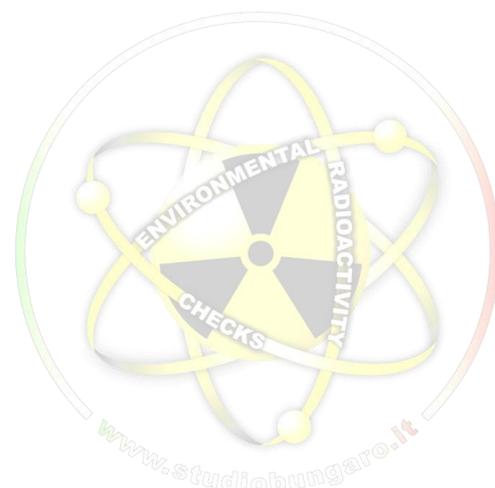
Posizionamento del microfono

In armonia a quanto disposto dalla vigente normativa, per tutte le misurazioni il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato a 1,5 m dal suolo. I rilievi strumentali sono stati eseguiti fino alla stabilizzazione dei valori significativi e in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche. Le misure sono state effettuate utilizzando cavalletto e cuffia antivento.



Modalità di esecuzione delle misure

I rilievi sono stati eseguiti in armonia alle modalità descritte nell'Allegato B del D.M.A 16.3.1998: durante l'esecuzione delle misure sono stati esclusi gli eventi sonori ritenuti atipici per il clima acustico dell'area in esame, come ad esempio passaggio di aerei, passaggio di auto su strade in genere praticamente deserte, ecc. Ogni misura si è protratta per un tempo sufficientemente lungo e tale da descrivere il fenomeno sonoro nella sua completezza.



Inquadramento territoriale e descrizione generale

L'area di intervento è lontana dai centri abitati come mostrato in Figura . L'area denominata Progetto Morrone è identificata con la linea rossa. Dal punto di vista urbanistico, risulta coerente con l'attività attualmente svolta, con conseguenti minori impatti a causa della ridotta visibilità rispetto ad impianti posizionati in aree diverse, dall'altro la zona risulta non essere interessata da vincoli ambientali insostenibili.



Figura 2: Inquadramento territoriale – Area Progetto Impianto “Morrone”

Nel dettaglio, l'area di intervento denominata “Progetto Morrone” in località Contrada Terratelle nel Comune di San Martino in Pensilis come si evince dal Certificato di Destinazione Urbanistica, rilasciato dal Comune di San Martino in Pensilis, in data 19.08.2022, l'area risulta avere la seguente destinazione urbanistica: zona E agricola;

Il Comune di San Martino in Pensilis risulta essere sprovvisto di piano di zonizzazione acustica pertanto l'area di intervento oggetto della presente studio, secondo la suddivisione del territorio riportata in Tabella 3 afferisce alla classe “Tutto il territorio nazionale” e pertanto soggetto ai limiti di zona.

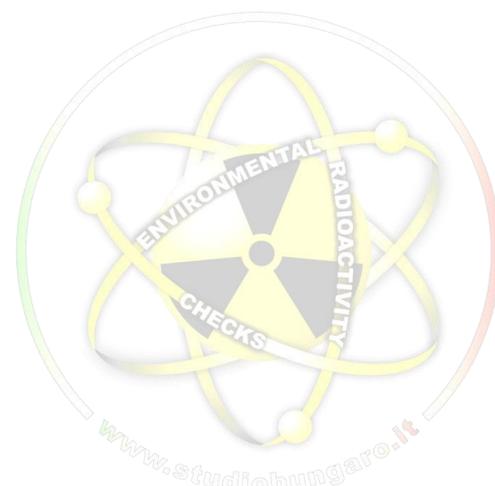
Di fatto, l'area presa in analisi non presenta elementi insediativi residenziali densi se non qualche sporadica presenza di abitazioni e unità immobiliari isolate.

Pertanto, secondo quanto prescritto dall'art. 6 del D.P.C.M. 1.3.1991 e riportato in Tabella 3 , di seguito si riportano i valori limite assoluti in tempo di riferimento diurno per l'area di intervento sottoposta ad indagine come mostrato in Tabella 5 .

Tabella 5: Valori limite assoluti in tempo di riferimento diurno

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)	60	50
Zone esclusivamente Industriali	70	70

La presente analisi ha riguardato esclusivamente il periodo di riferimento diurno, trattandosi di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile fotovoltaica che non risulta, evidentemente, attiva in tempo di riferimento notturno.



Caratterizzazione del clima acustico

Per la caratterizzazione del clima acustico attuale dell'area oggetto di studio sono state eseguite misurazioni fonometriche nel rispetto di quanto prescritto nel D.M.A 16.3.1998. L'esecuzione delle misurazioni su un territorio prevalentemente caratterizzato dalla presenza di fondi agricoli privi di riferimenti specifici per la loro individuazione ha portato alla necessità di individuare le postazioni di misura sulla planimetria del territorio a disposizione. L'individuazione dei punti di misura è stata dettata dall'analisi delle caratteristiche del sito, dall'individuazione di possibili ricettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree indagate e dalle caratteristiche tipologiche delle zone.

La valutazione dell'impatto acustico consiste in una indagine sui livelli sonori esistenti nell'area sottoposta ad analisi in fase ante-opera, tramite misure articolate sul territorio nei punti recettori preesistenti e futuri e, successivamente, in una indagine conoscitiva della potenza acustica generata per la banda ottava e relative terze di ottava e/o dei livelli di emissione in pressione sonora; in uno studio del tipo di campo acustico che si andrà ad ingenerare con riferimento ai meccanismi di propagazione e/o attenuazione dell'energia sonora. I punti di misura ritenuti significativi per l'identificazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco fotovoltaico sono stati scelti sul perimetro dell'area in esame, al confine dell'area interessata dalla realizzazione del parco fotovoltaico, in quanto, verificare il rispetto dei valori di soglia a ridosso del parco fotovoltaico, significa automaticamente monitorare l'inquinamento acustico prodotto dallo stesso in tutto lo spazio circostante. Si precisa che l'area oggetto della presente analisi è interessata dalla presenza di diverse turbine eoliche, come si evince dal rilievo fotografico riportato nelle sezioni successive e che pertanto esse stesse costituiscono sorgente rumorosa in presenza di correnti ventose tali da innescare il funzionamento delle stesse. Tale sorgente contribuisce essa stessa alle immissioni rumorose in ambiente esterno, immissioni tuttavia non imputabili all'insediamento del nuovo impianto di produzione di energia oggetto della presente analisi. Ad ogni modo il rilievo strumentale del clima acustico esistente non considera nel rumore ambientale caratteristico del sito il contributo offerto dalla presenza delle turbine. Ciò, in quanto le misure fonometriche sono state svolte in accordo al D.M. 16.3.1998 che al p.to 7 allegato B prescrive che *"le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento"*, pertanto in condizioni anemometriche che non permettono l'esercizio delle turbine.

Per quanto riguarda l'area del Progetto Morrone, sono stati scelti n. 8 punti di misura dislocati uniformemente all'interno della superficie occupata dal lotto e, comunque, al confine delle particelle interessate dall'intervento.

In figura 3 sono indicati i punti di misura scelti per la caratterizzazione del clima acustico esistente e la localizzazione delle principali sorgenti sonore (cabine inverter e cabine di trasformazione).

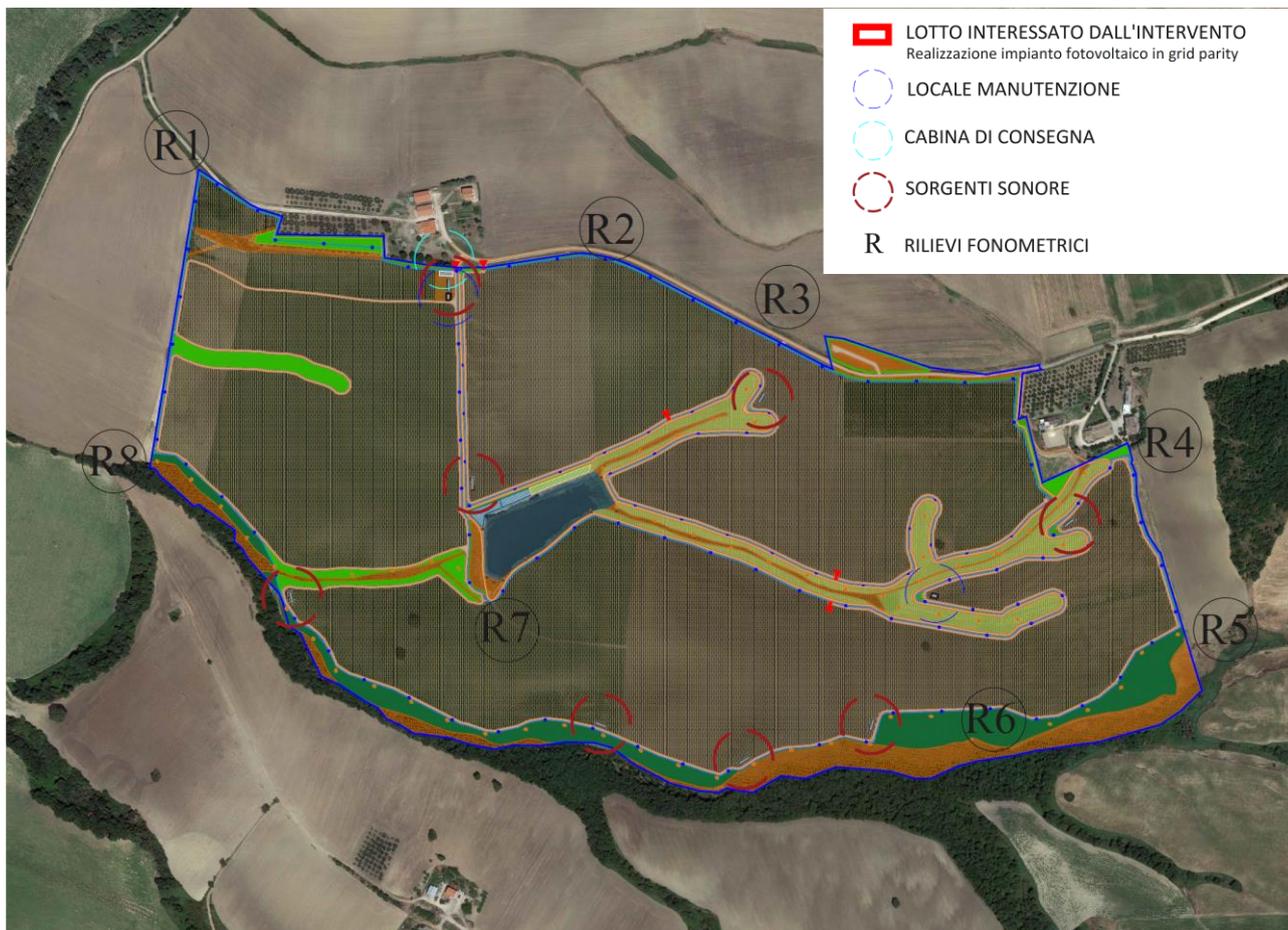
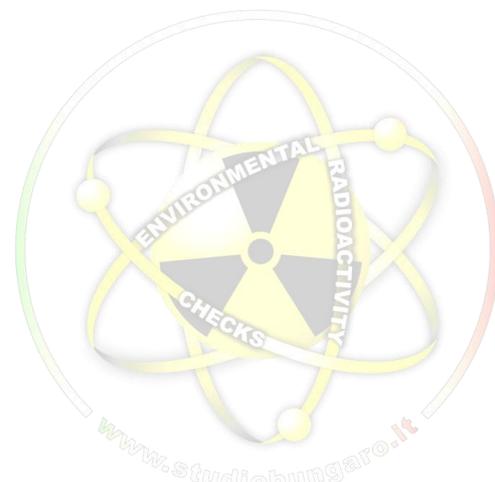


Figura 3: Individuazione punti di misura e sorgenti sonore - Area Progetto Morrone



Risultati dei rilievi

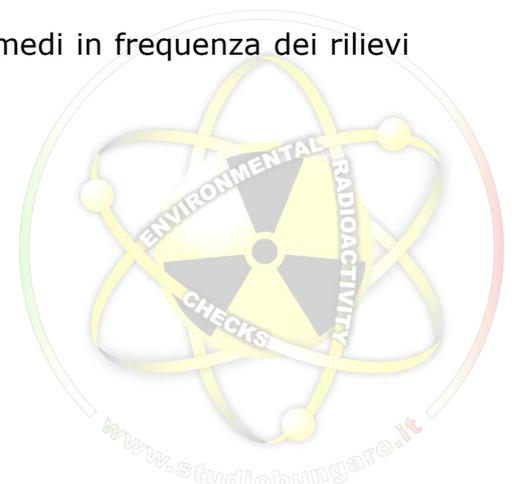
La presente sezione mostra i risultati delle misure eseguite nei punti di misura individuati. Le misure si sono svolte il giorno 21 maggio 2022 dalle ore 8.30 presso l'area oggetto dell'indagine in tempo di riferimento diurno. In Tabella 6 sono riportati i risultati delle analisi eseguite nell'area Progetto Morrone.

Tabella 6: Risultati dei rilievi fonometrici - Area Progetto Morrone

PUNTO DI MISURA	$L_{A, eq}$	$L_{A, eq}$ lim art. 6 dpcm 1.3.1991	u.m.
R1	43,6	70,0	dB(A)
R2	45,2	70,0	dB(A)
R3	44,3	70,0	dB(A)
R4	35,9	70,0	dB(A)
R5	35,4	70,0	dB(A)
R6	42,8	70,0	dB(A)
R7	29,7	70,0	dB(A)
R8	30,1	70,0	dB(A)

Osservando la Figura 3 e la Tabella 6 si evince che il clima acustico esistente risulta essere conforme e congruente con il piano di zonizzazione acustica esistente del territorio e con i limiti assoluti definiti all'interno delle fasce di rispetto dell'infrastruttura stradale.

Di seguito alcuni estratti delle time-history e degli spettri medi in frequenza dei rilievi strumentali eseguiti in area Morrone.



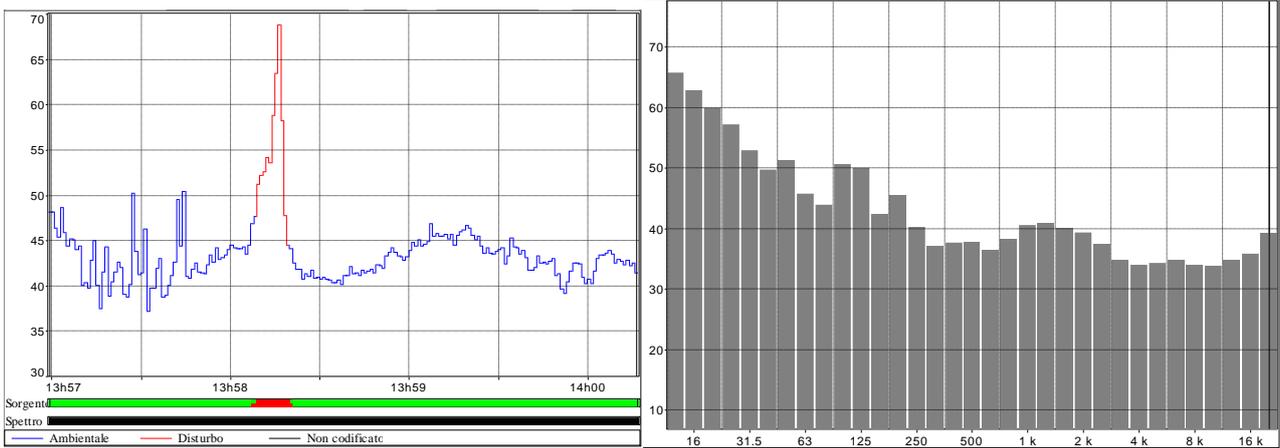


Figura 4: Dettaglio rilievo R1 - Area Progetto Morrone

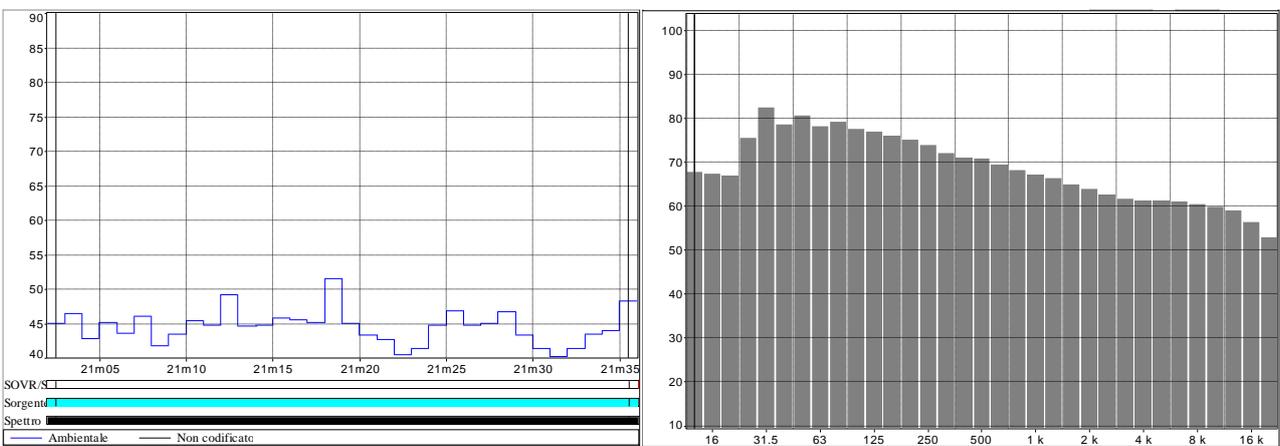


Figura 5: Dettaglio rilievo R2 - Area Progetto Morrone

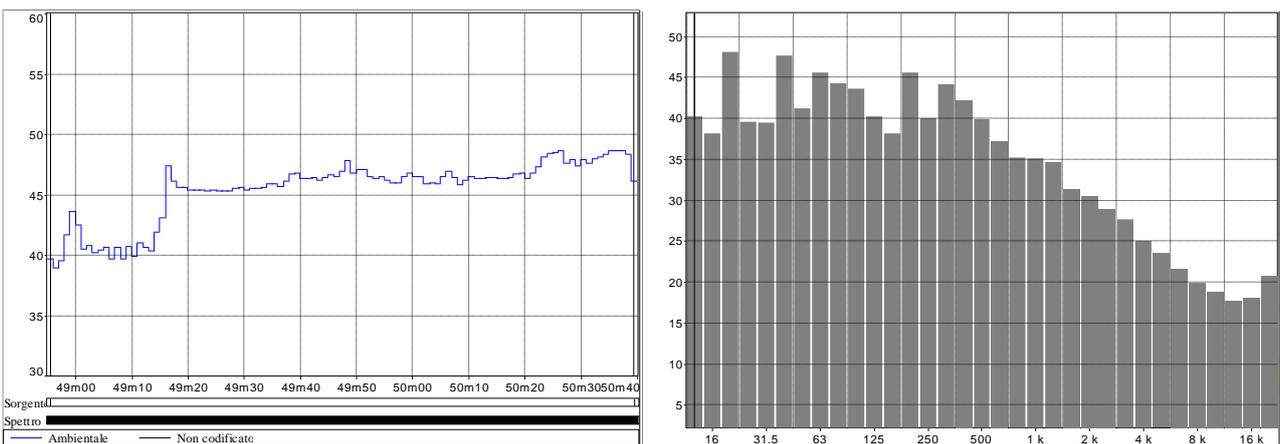
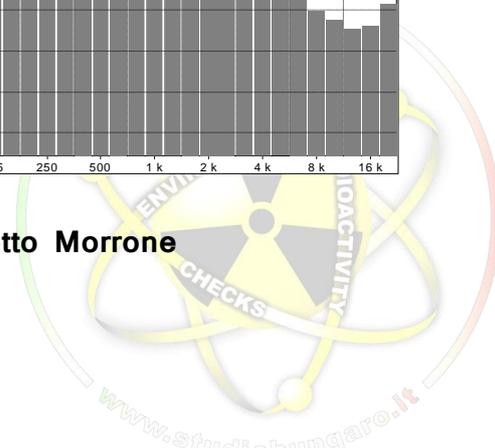


Figura 6: Dettaglio rilievo R3 - Area Progetto Morrone



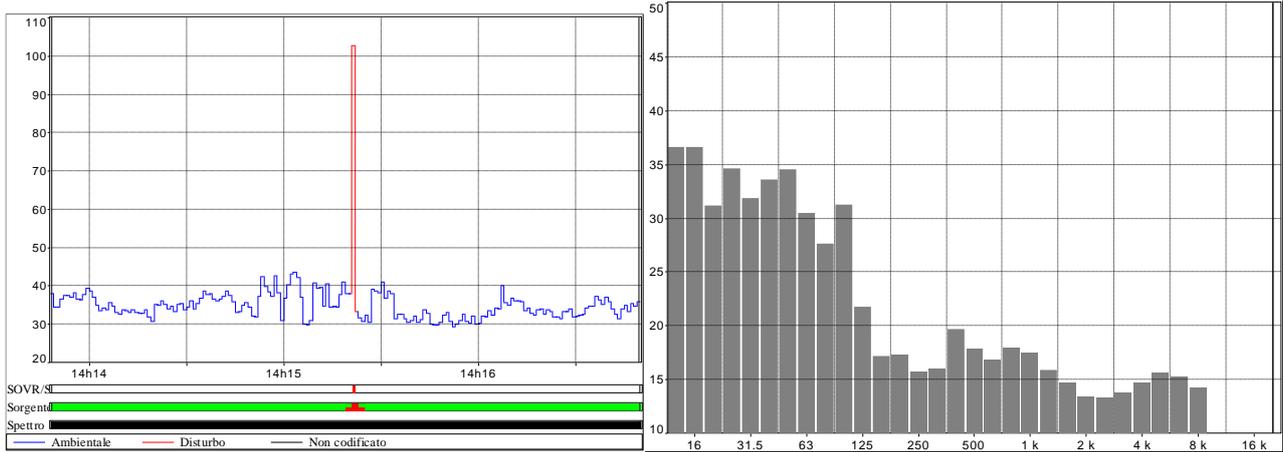


Figura 7: Dettaglio rilievo R4 - Area Progetto Morrone

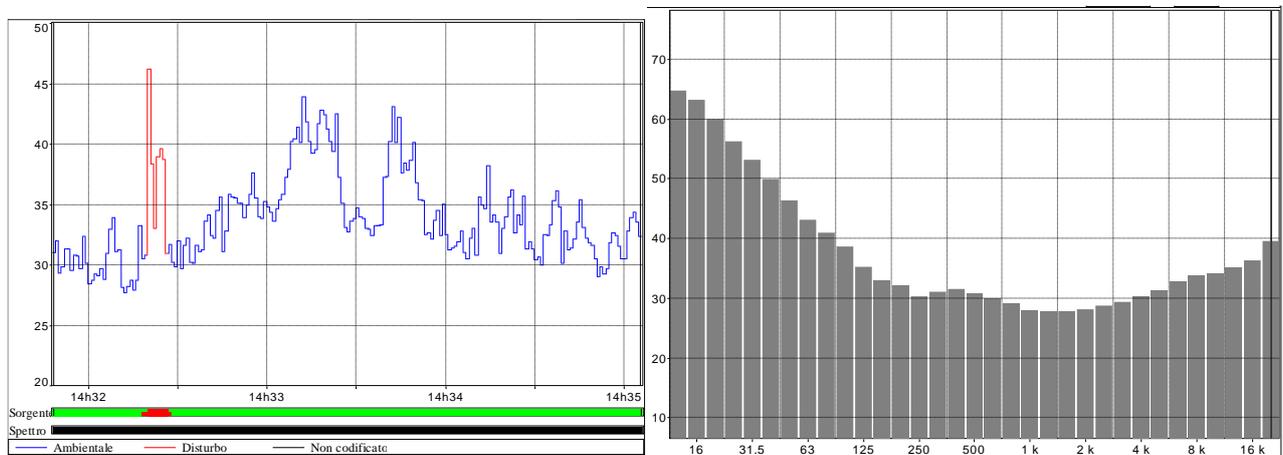


Figura 8: Dettaglio rilievo R5 - Area Progetto Morrone

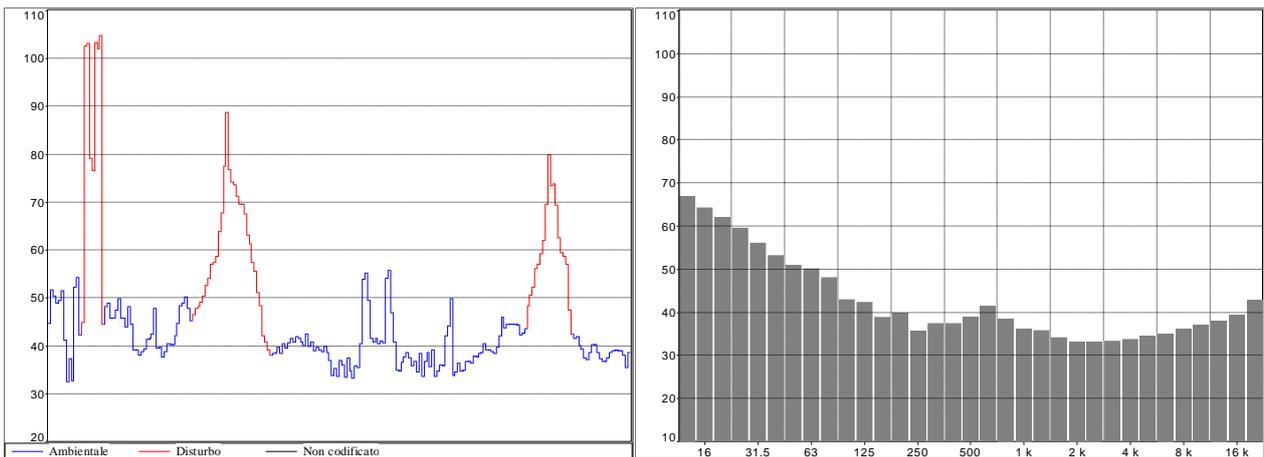
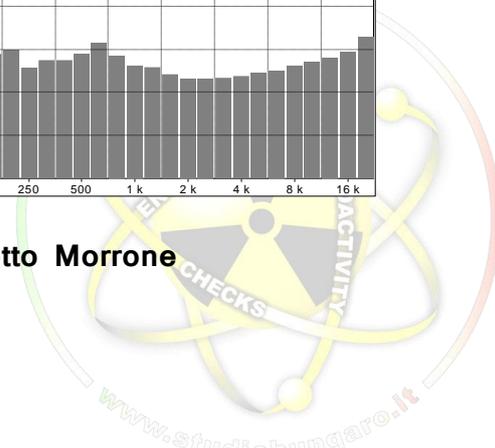


Figura 9: Dettaglio rilievo R6 - Area Progetto Morrone



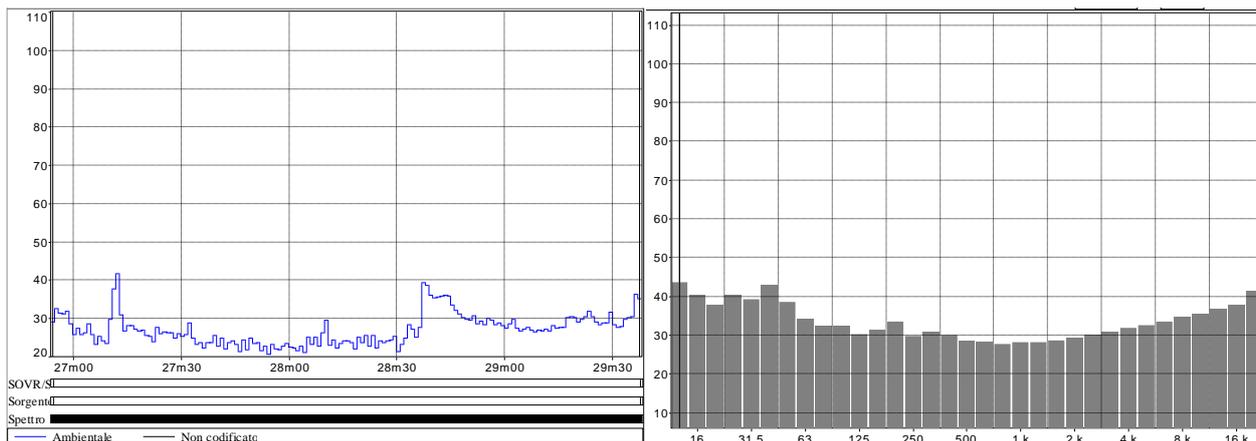


Figura 10: Dettaglio rilievo R7 - Area Progetto Morrone

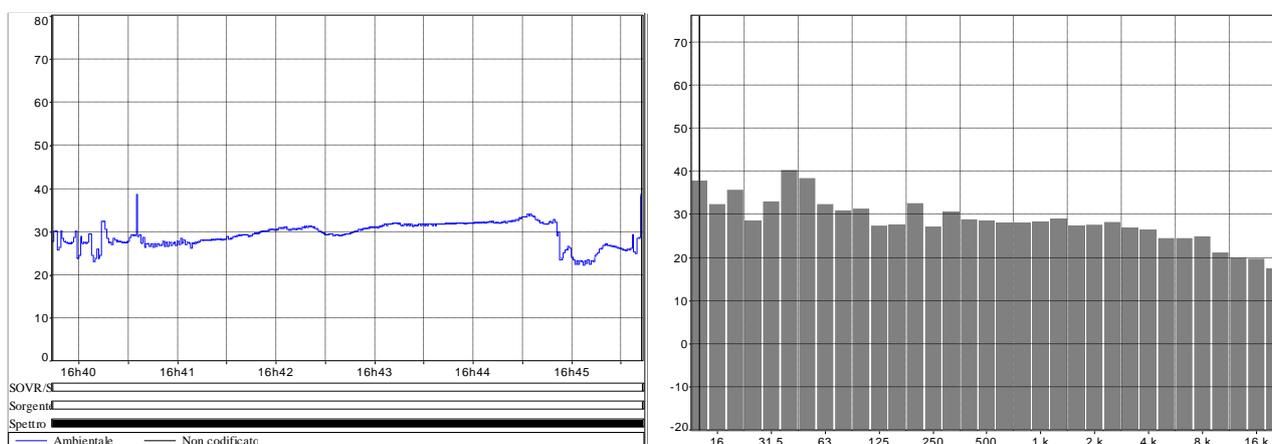


Figura 11: Dettaglio rilievo R8 - Area Progetto Morrone

Caratterizzazione delle sorgenti sonore: inverter

La valutazione previsionale del livello di rumore immesso nell'area circostante da una sorgente particolare può essere effettuata mediante l'ausilio di specifici codici di calcolo relativi alla propagazione del suono in ambienti aperti. La metodologia adottata da suddetti codici per la stima del livello di rumore in un dato punto tiene conto del fatto che la propagazione del suono segue leggi fisiche in base alle quali è possibile valutare l'attenuazione della pressione sonora o dell'intensità acustica a varie distanze dalla sorgente stessa. A tale proposito, le norme ISO 9613-1/93 e 9613-2/96 stabiliscono una metodologia che consente, con una certa approssimazione, di valutare tale attenuazione tenendo conto dei principali parametri che influenzano la propagazione: divergenza delle onde acustiche, presenza del suolo, dell'atmosfera, di barriere ed altri fenomeni.

Esistono diversi modi di schematizzare la generazione e la propagazione del suono. È possibile considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in sorgenti puntiformi, in genere omnidirezionali. In tal caso, per ciascuna sorgente la potenza sonora si distribuisce su una sfera o una semisfera; nella propagazione del suono si ha quindi una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso del quadrato della distanza. Il livello di pressione sonora L_p prodotto a distanza r da una data sorgente di potenza sonora L_w , nel caso di propagazione sferica, è dato da:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - A_n - 11 \text{ (propagazione sferica)}$$

dove:

L_p [dB] è il livello di pressione sonora stimato in campo libero ad una distanza r dalla sorgente;

L_w [dB] è il livello di potenza sonora della sorgente disturbante;

DI [-] è l'indice di direttività della sorgente;

r [m] è la distanza tra la sorgente e il ricevitore;

A_n [dB] è l'insieme delle attenuazioni causate dalle condizioni ambientali.

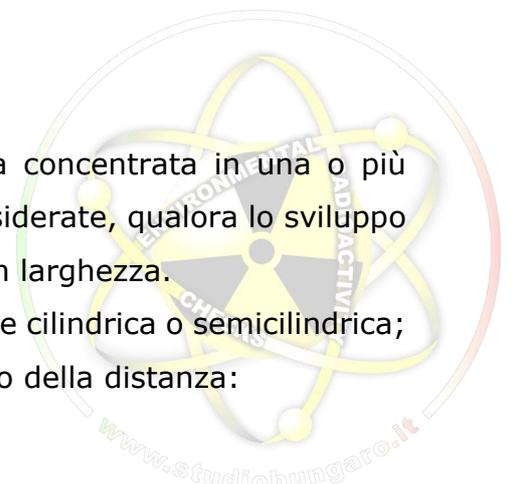
Il termine $20 \log(r)$ rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde, mentre DI esprime in dB (rispetto ad una direzione di riferimento) il fattore di direttività Q della sorgente. Questo termine può essere trascurato quando gli effetti della direzionalità della sorgente vengono mascherati dalla presenza di fenomeni di diffusione prodotti da oggetti e superfici presenti nel campo sonoro. Nel caso di propagazione semisferica, come si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente, si ha:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - 8 \text{ (propagazione semisferica)}$$

È possibile considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in una o più sorgenti lineari, corrispondenti alla mezzeria delle aree considerate, qualora lo sviluppo della sorgente sia maggiore in lunghezza rispetto a quello in larghezza.

In tal caso, la potenza sonora si distribuisce su una superficie cilindrica o semicilindrica; la riduzione dell'intensità acustica è proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = L_w - 10 \log(r) - 8 \text{ (propagazione cilindrica)}$$



$$L_p = L_W - 10 \log(r) - 5 \text{ (propagazione semicilindrica)}$$

In realtà il livello di pressione sonora è influenzato anche dalle condizioni ambientali e dalla direttività della sorgente per cui le equazioni precedenti assumono una forma più complessa. Ad esempio, con riferimento a sorgenti puntiformi (propagazione sferica), si ottiene:

$$L_p = L_W + DI - 20 \log(r) - A - 11$$

dove A, l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali, è dovuta a diversi contributi:

A1 = assorbimento del mezzo di propagazione;

A2 = presenza di pioggia, neve o nebbia;

A3 = presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);

A4 = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;

A5 = presenza di barriere naturali o artificiali.

Il grafico dell'abbattimento dell'emissione di rumore per la sorgente d'emissione considerata nel presente studio, cabina elettrica inverter, con livello di potenza sonora pari a 83 (dB), è mostrato in Figura 12 .

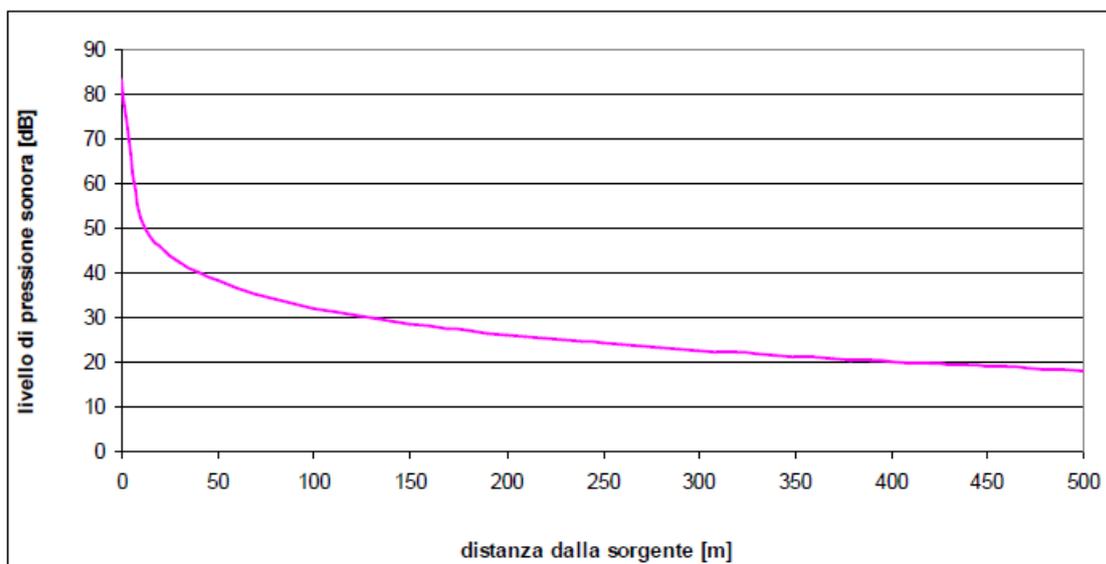


Figura 12: Curva di abbattimento sonora - propagazione diretta

Le sorgenti sonore che sono state considerate nel modello di calcolo sono le seguenti:

- n. 8 inverter e annesso trasformatore.

Il modello di calcolo previsionale del livello sonoro con l'installazione delle sorgenti nella zona deputata allo svolgimento dell'intervento ha prodotto i seguenti risultati:

$$LP (\text{inverter}) = 83 \text{ dB(A)}$$

Pertanto, può essere valutato il valore di pressione sonora degli inverter nei punti in cui si è deciso di valutare le isofone di riferimento. Considerato un livello di potenza sonora pari ad 83 dB, e considerato che ad una certa distanza la sorgente può essere modellata come una sorgente puntiforme che emette un'onda semisferica in uno spazio aperto, si può sostenere che il livello di potenza sonora attribuibile ad un singolo inverter, senza considerare eventuali effetti di attenuazione dovuti alla presenza di barriere artificiali nelle immediate vicinanze dell'inverter è sempre pari ad 83 dB.

Il rumore che emette un inverter è causato dalla rumorosità d'esercizio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche posizionate al suo interno. Questo rumore viene smorzato dalla presenza di eventuali barriere e/o ostacoli presenti sul percorso dell'onda sonora, che siano di natura climatica o ostacoli fisici come i moduli fotovoltaici stessi o la presenza di arbusti e così via, oltre ad effetti di decadimento energetico dell'onda legati alla fisica stessa del problema.

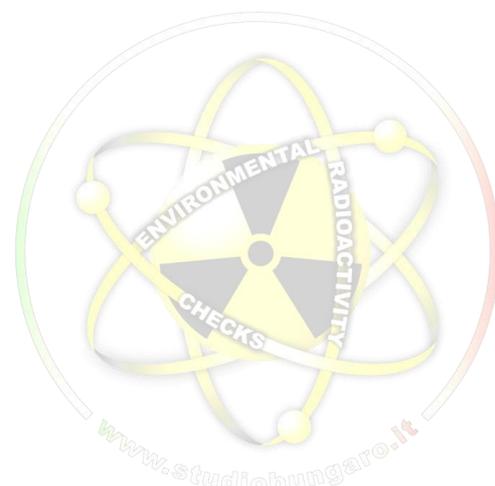
Il contenuto energetico di un'onda sonora decade in modo proporzionale al quadrato della distanza: fissata una soglia del rumore, ad essa può essere associata una distanza dalla sorgente sonora alla quale corrisponde esattamente il valore indicato dalla soglia. Si può affermare, pertanto, che a distanze maggiori di quella corrispondente alla soglia prestabilita, il rumore ha una intensità minore. Il rumore generato dagli inverter viene sovrapposto al rumore di fondo misurato sul territorio, per il calcolo della somma acustica più probabile; il valore del livello di pressione sonora LP così calcolato dovrà risultare inferiore ai limiti caratteristici della zona di insediamento precedentemente citati.

In Tabella 7 sono mostrati i risultati ottenuti dalla sovrapposizione dei contributi al livello di pressione sonora del campo nei nove punti di riferimento, dovuti alle sorgenti identificate sovrapponendo tali valori a quelli del rumore di fondo rilevato in sito (valori diurni).

Tabella 7: Valutazione previsionale di impatto acustico - Area Progetto Morrone

PUNTO DI MISURA	$L_{A,eq}$ Fondo	$L_{A,eq}$ Post Operam
R1	43,6	43,8
R2	45,2	45,8
R3	44,3	46,6
R4	35,9	35,9
R5	35,4	35,4
R6	42,8	36,8
R7	29,7	30,3
R8	30,1	31,9

Dall'analisi di tale tabella si evince che per i ricettori più vicini all'impianto risultano **verificati** i **limiti** relativi alla zona acustica di riferimento riportati in Tabella 1 .



Rilievo Fotografico

PUNTO DI MISURA "R1"



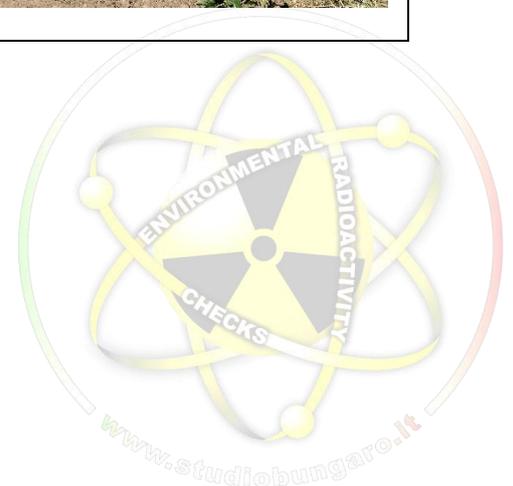
PUNTO DI MISURA "R2"



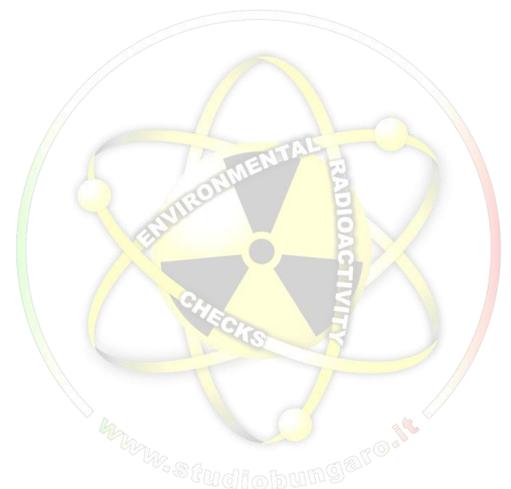
PUNTO DI MISURA "R3"



PUNTO DI MISURA "R4"



<p>PUNTO DI MISURA "R5"</p>	<p>PUNTO DI MISURA "R6"</p>
	
<p>PUNTO DI MISURA "R7"</p>	<p>PUNTO DI MISURA "R8"</p>
	



Conclusioni

Con riferimento al progetto in oggetto, le simulazioni effettuate sulla scorta di appositi modelli matematici, in orario diurno fanno prevedere che i livelli del rumore di fondo misurati saranno modificati in lieve misura dal contributo sonora dell'impianto agrovoltaiico, comunque contenuta nei limiti di legge.

Dall'analisi eseguita è emerso che $L_p < 70$ dB nei ricettori R1÷R8 quindi rispettoso del limite prescritto per la parte di territorio ricadente nella zona "Tutto il territorio nazionale" e per la quale è prescritto un valore limite superiore pari a 70 dB. Gli incrementi dovuti all'impatto acustico sull'attuale rumore di fondo saranno molto contenuti e, nella maggior parte dei casi, risulteranno indifferenti rispetto alla situazione attuale. Per gli insediamenti più vicini all'impianto agrovoltaiico sono rispettati i limiti di emissione sonora nel periodo di riferimento considerato.

Nelle condizioni di misura descritte, il rumore di fondo naturale tende a mascherare il rumore generato dall'impianto agrovoltaiico di progetto, non essendo quest'ultimo di rilevanza cospicua.

Pertanto, sulla base della presente analisi e delle considerazioni esposte si ritiene che l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto agrovoltaiico di progetto sia scarsamente significativo, in quanto l'impianto nella sua interezza (moduli+inverter) non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.

Tale documento, seppur redatto secondo i canoni della buona tecnica vigenti e considerando le verosimili variabili interessate, rappresenta fase previsionale di impatto acustico che si ritiene consigliabile verificare con misura in opera .

Taranto, febbraio 2023

In fede

Dott. M. Ing Michele Bungaro

Tecnico Competente in
Acustica Ambientale della
Regione Puglia

Dr. M. Ing. Michele Bungaro
Tecnico competente in acustica
Specialista ASSOACUSTICI
n°10148 del 14/1/19
E.N.TE.CA.

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO	
Dott. Ing. BUNGARO Michele n° 2849	Sezione A Settore: Industriale

www.studiobungaro.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/07/08
- cliente <i>customer</i>	Bungaro ing. Michele Via Mascagni, 13 - 74020 Monteiasi (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	Bungaro ing. Michele
- richiesta <i>application</i>	T413/21
- in data <i>date</i>	2021/07/06
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK
- modello <i>model</i>	Svan 977
- matricola <i>serial number</i>	34102
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/07/06
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/07/08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0923-RLA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro SVANTEK tipo Svan 977 matricola n° 34102 (Firmware 1.23.1)
Preamplificatore SVANTEK tipo SV 12L matricola n° 25416
Capsula Microfonica ACO PACIFIC tipo 7052E matricola n° 47411

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2021-03-12	21-0235-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,9	25,9
Umidità relativa / %	50,0	54,1	52,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1011,83	1011,33

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, 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 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
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 microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
*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
92,9	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	

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	8,2
C	8,2
Z	8,2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,2	(-2;2)
63	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,1	(-1,6;1,6)
4k	0,5	(-1,6;1,6)
8k	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,6	(-6;3)
16k	-0,7	(-17;3,5)

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. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,1	0,1	0,2	(-2;2)
63	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,0	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,1	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,1	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
8k	0,1	0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	0,0	0,0	0,0	(-6;3)
16k	-0,3	-0,3	0,0	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
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. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

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. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,1	(-1,1;1,1)
114	0,1	(-1,1;1,1)
119	0,1	(-1,1;1,1)
124	0,1	(-1,1;1,1)
129	0,1	(-1,1;1,1)
130	0,1	(-1,1;1,1)
131	0,1	(-1,1;1,1)
132	0,1	(-1,1;1,1)
133	0,1	(-1,1;1,1)
134	0,1	(-1,1;1,1)
135	0,1	(-1,1;1,1)
136	0,1	(-1,1;1,1)
137	0,1	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
38	0,0	(-1,1;1,1)
37	0,0	(-1,1;1,1)
36	0,0	(-1,1;1,1)
35	0,1	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

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

Selettore del campo

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

Campi secondari

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

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. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	0,0	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,1	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	0,0	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	0,0	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,1	(-3,3;1,3)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13353
*Certificate of Calibration***Livello sonoro di picco C**

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

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	0,0	(-1,4;1,4)

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 +	135,5
Mezzo -	135,5

Dev. /dB	Toll. /dB
0,0	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13354
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/07/08
- cliente <i>customer</i>	Bungaro ing. Michele Via Mascagni, 13 - 74020 Monteiasi (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	Bungaro ing. Michele
- richiesta <i>application</i>	T413/21
- in data <i>date</i>	2021/07/06
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK
- modello <i>model</i>	Svan 977
- matricola <i>serial number</i>	34102
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/07/06
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/07/08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0924-RLA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13354
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Filtro SVANTEK tipo Svan 977 matricola n° 34102 (Firmware 1.23.1)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260: 1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,9	25,9
Umidità relativa / %	50,0	52,1	50,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1011,37	1011,75

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		1,00 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13354
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 160 Hz, 1250 Hz, 10000 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 136 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	91,4	(+70;+∞)
20	2	6,413	80,9	(+61;+∞)
20	3	10,433	53,5	(+42;+∞)
20	4	15,194	22,3	(+17;+∞)
20	5	17,538	2,9	(+2;+5)
20	6	18,098	0,5	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,1	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,1	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,1	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,3	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	2,7	(+2;+5)
20	14	25,507	37,0	(+17;+∞)
20	15	37,147	122,4	(+42;+∞)
20	16	60,428	123,7	(+61;+∞)
20	17	106,99	123,0	(+70;+∞)
160	1	28,978	93,8	(+70;+∞)
160	2	51,307	80,2	(+61;+∞)
160	3	83,463	53,5	(+42;+∞)
160	4	121,553	22,4	(+17;+∞)
160	5	140,308	2,9	(+2;+5)
160	6	144,784	0,4	(-0,3;+1,3)
160	7	149,147	0,1	(-0,3;+0,6)
160	8	153,386	0,0	(-0,3;+0,4)

160	9	157,49	0,0	(-0,3;+0,3)
160	10	161,704	0,0	(-0,3;+0,4)
160	11	166,3	0,0	(-0,3;+0,6)
160	12	171,312	0,4	(-0,3;+1,3)
160	13	176,777	2,7	(+2;+5)
160	14	204,052	36,6	(+17;+∞)
160	15	297,176	103,8	(+42;+∞)
160	16	483,423	102,4	(+61;+∞)
160	17	855,918	102,7	(+70;+∞)
1250	1	231,827	90,3	(+70;+∞)
1250	2	410,458	79,7	(+61;+∞)
1250	3	667,703	53,4	(+42;+∞)
1250	4	972,424	22,4	(+17;+∞)
1250	5	1122,462	3,0	(+2;+5)
1250	6	1158,271	0,6	(-0,3;+1,3)
1250	7	1193,176	0,0	(-0,3;+0,6)
1250	8	1227,086	0,0	(-0,3;+0,4)
1250	9	1259,921	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	10	1293,635	0,0	(-0,3;+0,4)
1250	11	1330,4	-0,1	(-0,3;+0,6)
1250	12	1370,492	0,3	(-0,3;+1,3)
1250	13	1414,214	3,0	(+2;+5)
1250	14	1632,416	36,9	(+17;+∞)
1250	15	2377,406	111,1	(+42;+∞)
1250	16	3867,387	110,0	(+61;+∞)
1250	17	6847,347	108,9	(+70;+∞)
10000	1	1854,617	91,2	(+70;+∞)
10000	2	3283,667	79,5	(+61;+∞)
10000	3	5341,623	53,3	(+42;+∞)
10000	4	7779,394	22,4	(+17;+∞)
10000	5	8979,696	3,0	(+2;+5)
10000	6	9266,165	0,6	(-0,3;+1,3)
10000	7	9545,408	0,0	(-0,3;+0,6)
10000	8	9816,688	0,0	(-0,3;+0,4)
10000	9	10079,37	0,0	(-0,3;+0,3)
10000	10	10349,08	0,0	(-0,3;+0,4)
10000	11	10643,2	0,0	(-0,3;+0,6)
10000	12	10963,94	0,3	(-0,3;+1,3)
10000	13	11313,71	3,0	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13354
Certificate of Calibration

10000	14	13059,33	36,9	(+17;+∞)
10000	15	19019,25	95,2	(+42;+∞)
10000	16	30939,09	98,9	(+61;+∞)
10000	17	54778,78	100,8	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	90,3	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	78,7	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	52,8	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	22,4	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,0	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,6	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,5	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	3,0	(+2;+5)
20000	14	26118,66	81,5	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	92,7	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	96,4	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	96,6	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg- nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	160 Hz	1250 Hz	1000 0 Hz	20000 Hz	
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
89	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
90	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
102	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
107	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
112	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
117	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
122	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
127	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
132	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
133	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
134	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
135	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
136	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
137	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13354
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 130,2 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	0,0	(-0,3;+0,3)
25	0,1	(-0,3;+0,3)
31,5	0,0	(-0,3;+0,3)
40	0,0	(-0,3;+0,3)
50	0,1	(-0,3;+0,3)
63	0,0	(-0,3;+0,3)
80	0,1	(-0,3;+0,3)
100	0,1	(-0,3;+0,3)
125	0,0	(-0,3;+0,3)
160	0,0	(-0,3;+0,3)
200	0,1	(-0,3;+0,3)
250	0,0	(-0,3;+0,3)
315	0,0	(-0,3;+0,3)
400	0,1	(-0,3;+0,3)
500	0,0	(-0,3;+0,3)
630	0,0	(-0,3;+0,3)
800	0,1	(-0,3;+0,3)
1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,1	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	0,1	(-0,3;+0,3)
4000	0,0	(-0,3;+0,3)
5000	0,0	(-0,3;+0,3)

6300	0,0	(-0,3;+0,3)
8000	0,0	(-0,3;+0,3)
10000	0,0	(-0,3;+0,3)
12500	0,1	(-0,3;+0,3)
16000	0,1	(-0,3;+0,3)
20000	0,0	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
47840	102,1	(+70;+∞)
46750	107,9	(+70;+∞)
38000	97,4	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13354
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 160 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
143,56	-0,4	(+1;-2)
159,48	0,1	(+1;-2)
174,68	0,2	(+1;-2)

Frequenza di prova 1250 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
1135,54	-0,4	(+1;-2)
1324,01	0,2	(+1;-2)
1349,78	0,4	(+1;-2)

Frequenza di prova 10000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
9706,45	0,0	(+1;-2)
9767,99	0,0	(+1;-2)
11231,66	0,1	(+1;-2)



Centro di Taratura

Accredited Calibration Laboratory

SVANTEK

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

POLONIA

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates
Accreditation No AP 146



CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2021/08/24

Date of issue

Certificato N°: 00030560/01/2021

Certificate No

Pagina: 1/2

Page

OGGETTO DI TARATURA

Object of calibration

Calibratore acustico modello SV 33B, numero seriale 112479, costruttore SVANTEK.

(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).

CLIENTE

Customer

Svantek Italia Srl
Via Sandro Pertini 12
20066 Melzo MI

METODO DI TARATURA

Calibration method

Metodo di confronto descritto nelle istruzioni IN-01 "Taratura di calibratori acustici", pubblicazione numero 9, data 2019/08/23 redatte sulla base della norma internazionale EN IEC 60942:2018.

Comparison method described in instruction IN-01 "Calibration of the sound calibrator", written on the basis of international standard EN 60942 Electroacoustics - Sound calibrators.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Environmental conditions

Temperatura (*Temperature*): $(20,9 \div 21,1) ^\circ\text{C}$
Pressione statica (*Ambient pressure*): $(101,1 \div 101,2) \text{ kPa}$
Umidità Relativa (*Relative humidity*): $(48 \div 49) \%$

DATA DI TARATURA

Date of calibration

2021/08/24

TRACCIABILITA'

Traceability

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alla pagina 2 del presente certificato.

The results are presented on page 2 of this certificate including measurement uncertainty.



Technical and Quality
Manager
Anna Damańska
Anna Damańska, M. Sc.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2021/08/24

Date of issue

Certificato N°: 00030560/01/2021

Certificate No

Pagina: 2/2

Page

INCERTEZZA DI MISURA

Uncertainty of measurements

L'incertezza di misura è stata valutata in conformità con la EA-4/02: 2013. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura *k* pari a 2.

Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02:2013. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor $k = 2$.

CONFORMITA' AI REQUISITI

Conformity with requirements

Sulla base dei risultati di taratura, si dichiara che il calibratore acustico ha superato con esito positive le prove metrologiche della Classe 1 della EN IEC 60942:2018.

On the basis of the calibration results, it has been found that sound calibrator meets metrological requirements specified in the standard EN 60942 Electroacoustics – Sound calibrators, for class 1.

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati di taratura sono i seguenti:

Calibration results are the following

Risultato di livello di pressione sonora generato dal calibratore acustico nelle condizioni di riferimento di 101,325 kPa per la pressione statica, 23 °C per la temperatura e 50% per l'umidità relativa:

Sound pressure level generated by the sound calibrator in the reference conditions of 101,325 kPa for static pressure, 23 °C for temperature and 50 % for relative humidity results

Per il livello nominale di 114 dB

For nominal level 94 dB

Grandezza misurata <i>Measured quantity</i>	Unità di misura <i>Unit of measure</i>	Valore di riferimento <i>Reference value</i>	Valore misurato <i>Measured value</i>	Deviazione <i>Deviation</i>	Incetezza estesa <i>Extended uncertainty</i>	Limiti di tolleranza (classe 1) <i>erance limits (class 1)</i>
Livello di pressione sonora <i>Sound pressure level</i>	dB	114,00	114,01	0,01	0,13	±0,25
Frequenza <i>Frequency</i>	Hz	1000,0	999,9	-0,1	0,1	±7
Distorsione armonica totale <i>Total harmonic distortion</i>	%	-	0,5	-	0,1	2,5

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist

Tomon Krajewski
Tomasz Krajewski, M. Sc.