

Regione
Toscana



Regione
Marche



Provincia di
Arezzo



Provincia di
Pesaro-Urbino



Comune di
Sestino



Comune di
Badia Tedalda



Comune di
Borgo Pace



Comune di
Mercatello sul Metauro



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Collaborazione tecnica:

PCR

PCR ENERGY S.R.L.
via Nazionale -Fraz. Zuppino
84029-Sicignano degli Alburni (SA)
P.IVA/C.F. 05857410657
PEC: pcrenergysrl@pec.it

Titolo del Progetto:

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEL COMUNE DI SESTINO (AR)

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PESEST-P.R-0087

ID PROGETTO:	PESEST	DISCIPLINA:	PD	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	---------------	-------------	-----------	------------	----------	----------	-----------

Elaborato:

STUDIO ACUSTICO

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PESEST-P.R-0087.pdf

Progettazione:



GaiaTech S.r.l.
Via Beato F. Marino, snc-Z.I.
87040 Zumpano (CS)
www.gaiatech.it
P.IVA 03497340780
REA CS/239194

DIRETTORE TECNICO

Ing. Dario DOCIMO



GRUPPO TECNICO

Ing. Denise Esposito
Ing. Gaetano De Rose
Ing. Eugenio Greco
Ing. Graziana Filippelli
Dott. Geol. Luigi De Prezii
Dott.ssa Mirian Palacios
Dott.ssa Deneb Frances Oliva

SPECIALISTI

Ing. Marco Taverna



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato

PREMESSA

Il presente documento di valutazione del clima acustico ex ante è relativo al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico autorizzato in loc. “Poggio delle Campane” nel comune di Sestino (AR), su iniziativa intrapresa dalla società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

L’impianto avrà una potenza nominale di 39,6 MW, posto ad un’altitudine media di 1000 m s.l.m. La stazione di trasformazione sarà ubicata nei pressi della Nuova SE RTN a 132 kV di Mercatello sul Metauro (PU), con collegamento alla nuova cabina di trasformazione 30/132 kV. La presente relazione viene redatta al fine di definire il clima acustico di fondo e, successivamente, lo stato previsionale, relativo alla realizzazione del parco eolico, sulla base dei dettami indicati nella vigente normativa in materia di compatibilità ambientale, e più precisamente sia dall’art. 26 bis del D. Lgs 152/2006 così come modificato dall’ art. 23 della Legge 108/2021, nonché delle disposizioni normative regionali in materia di VIA, Legge Regionale 24 febbraio 2005 n. 39, art.13 “Autorizzazione per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e relativo procedimento di rilascio. In particolare, tale tipologia di impianto viene ricompresa tra quelle contemplate nell’allegato IV, punto 2, lettera d) del D. Lgs citato (152/2006 smi) “Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW”.

INDICE

1.	CENNI DI ACUSTICA	3
2.	AREA DI INDAGINE.....	15
2.1.	CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE TERRITORIALE E DEL SITO DI INTERESSE.....	17
3.	SORGENTI DI RUMORE E RICETTORI.....	19
3.1.	AREA DI INTERESSE SESTINO	21
4.	IDENTIFICAZIONE DEL SITO IN FUNZIONE DEL TERRITORIO E DEI VALORI LIMITI DI IMMISSIONE ENTI DI RUMORE E RICETTORI	22
4.1.	METODI E CRITERI DI RILEVAMENTO	23
5.	RISULTATI DI CALCOLO	23
6.	STUDIO ACUSTICO PREVISIONALE	25
7.	ANALISI DELLE INTERFERENZE DI CANTIERE	27
8.	RISULTATI.....	28
9.	ANALISI DEL POTENZIALE RUMORE IN FASE DI ESERCIZIO E MANUTENZIONE	31
10.	ALLEGATI	32
11.	CONCLUSIONI.....	33

1. CENNI DI ACUSTICA

I fenomeni acustici sono delle perturbazioni di carattere oscillatorio che si propagano (come onde progressive) con una data frequenza in un mezzo elastico (solido, liquido ed aeriforme).

Tali onde nascono per effetto delle rapide vibrazioni di un corpo (detto sorgente) immerso nell'aria. In assenza di "mezzi elastici" (ad es. nel vuoto) il suono non può propagarsi. Un'onda sonora, al pari delle onde marine, non trasporta materia, ma solo un segnale accompagnato da energia. Un corpo vibrante trasmette alle particelle d'aria che lo circondano le sue vibrazioni; queste causano un piccolissimo spostamento delle molecole dell'aria; il risultato è che tali molecole cominciano anch'esse a vibrare attorno alla loro posizione di riposo; il fenomeno si propaga alle altre particelle d'aria adiacenti creando così un fenomeno oscillatorio; da essa si può intuire che con l'aumentare della distanza dalla sorgente il fenomeno tende a smorzarsi a causa della resistenza passiva dell'aria. Il modo più semplice di produrre un suono è quindi quello di porre in vibrazione un corpo quale, ad esempio, una corda di chitarra.

Definizioni

- ✓ suono: è una variazione di pressione nell'aria che determina un'onda acustica a carattere regolare e periodico in grado di provocare una sensazione uditiva.
- ✓ rumore: viene distinto dal suono perché generato da onde acustiche a carattere irregolare e non periodico percepite psicologicamente come

sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose. Da un punto di vista psico acustico il rumore può essere definito come "un qualsiasi suono che risulti sgradevole all'orecchio e potenzialmente dannoso per esso". Tali sensazioni sono di tipo soggettivo.

Caratteristiche del suono

Il suono (e quindi anche il rumore) è caratterizzato dai seguenti parametri:

- ✓ la frequenza: rappresenta il numero di oscillazioni che avvengono in un certo periodo di tempo T ; in acustica il tempo è espresso in secondi e l'unità di misura è l'Hertz (Hz); dire quindi che un corpo vibra con una frequenza di 1000 Hz vuol dire che quel corpo in 1 secondo oscilla 1000 volte attorno alla sua posizione di riposo. L'orecchio umano percepisce frequenze comprese tra 20 Hz e 20.000 Hz;
- ✓ i suoni prodotti da corpi che vibrano con frequenza inferiori a 20Hz (infrasuoni) e quelli che vibrano con frequenze maggiori di 20.000 Hz (ultrasuoni) non sono quindi percepiti dall'orecchio umano. La frequenza del parlato è compresa o tra i 125 e 8.000 Hz
- ✓ la lunghezza d'onda è la distanza tra punti ripetitivi di una forma d'onda. Per esempio, la lunghezza d'onda delle onde marine è la distanza tra una cresta e la successiva, o tra un ventre e l'altro. Un'onda può essere rappresentata utilizzando un grafico cartesiano, riportante in orizzontale il trascorre del tempo (t) e sull'asse verticale (y) gli spostamenti delle particelle. Il tracciato esemplifica gli spostamenti delle particelle: all'inizio, la particella si sposta dal suo punto di riposo (asse y) fino al culmine del

movimento oscillatorio, rappresentato dal punto più alto della parabola. Poi la particella inizia un nuovo spostamento in direzione opposta, passando per il punto di riposo (sull'asse t) e continuando per inerzia fino ad un nuovo culmine simmetrico al precedente, questo movimento è rappresentato dal p.to più basso della parabola. Infine, la particella ritorna indietro e ripete nuovamente la sequenza di spostamenti. Le onde acustiche, a differenza di quelle marine, in assenza di ostacoli, si propagano nello spazio in tutte le direzioni con una forma sferica il cui centro è rappresentato dalla sorgente sonora. Il suono quindi si diffonde nell'aria sotto forma di onde di pressione concentriche. L'energia trasportata da ogni fronte d'onda non cambia, ma essendo il fronte sempre più grande, la sua intensità (per unità di superficie) diminuisce man mano che esso si allontana dalla sorgente.

- ✓ l'intensità o ampiezza: è la quantità di energia trasportata dall'onda sonora per unità di superficie. Volgarmente, un suono intenso è detto un suono forte; un suono poco intenso è detto suono debole. I suoni alti o acuti, sono quelli la cui frequenza è prossima a 16.000 Hz, i suoni bassi sono quelli con frequenza più vicina ai 20 Hz. L'intensità del rumore dipende molto dalla percezione soggettiva di chi ascolta, percezione che a sua volta può variare da persona a persona e persino nello stesso individuo, a seconda dei momenti. L'intensità delle onde sonore è misurata in decibel(dB); il decibel è un parametro che esprime il livello delle variazioni di pressione acustica relativamente alla capacità uditiva dell'orecchio umano (dB 0=livello minimo udibile a 1000 Hz; dB 135=soglia del dolore). In altre parole, il decibel è la più piccola differenza di energia sonora che può essere percepita

dall'orecchio umano. La scala in dB è di tipo logaritmico e il suo andamento non è pertanto lineare, per cui variazioni di +3 dB raddoppiano e di -3 dB dimezzano l'intensità sonora (in altre parole, ad ogni aumento di 3 dB corrisponde un raddoppio dell'intensità sonora).

- ✓ Il timbro: è la qualità del suono; due suoni aventi la stessa frequenza ed intensità possono infatti differire tra loro. Il timbro di un suono dipende dalla forma delle onde sonore. Il timbro è quindi quel parametro che permette di discriminare i suoni prodotti da sorgenti diverse.
- ✓ la potenza sonora: rappresenta l'energia sonora prodotta da una sorgente nell'unità di tempo, si esprime in watt.
- ✓ la pressione sonora indica la variazione di pressione atmosferica che si verifica quando un'onda acustica si propaga nello spazio; è il parametro utilizzato per le misure acustiche.
- ✓ il livello sonoro continuo equivalente (Leq): è il livello, espresso in dB, di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo T, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Siccome in ambiente lavorativo i rumori variano nel tempo, il livello sonoro equivalente è il parametro utilizzato per la valutazione del rischio rumore.
- ✓ Udibilità di un suono: l'orecchio umano comincia a percepire un suono quando esso comincia ad avere una intensità tale da raggiungere una soglia di udibilità (0 dB); tale soglia varia da un individuo all'altro; aumentando l'intensità di un suono, aumenta la sensazione sonora fino al p.to in cui diviene dolorosa ed insopportabile (circa 120÷140 dB).L'intervallo tra 0 e

120 dB è chiamato campo uditivo; in tale campo si svolgono tutti i processi di percezione uditiva il cui spettro di frequenza è compreso, come già detto, tra 20 e 20.000 Hz.

- ✓ Curve di ponderazione: La percezione uditiva dell'orecchio umano non è costante ma cambia in base alle diverse frequenze di un suono. Per questo motivo nella valutazione dell'esposizione al rumore sono comunemente utilizzate due curve (correttive) dette "di ponderazione" che, per mezzo di appositi filtri, operano un'opportuna correzione dei livelli sonori alle diverse frequenze. La curva A è utilizzata per valutare gli effetti del rumore sull'uomo poiché essa è quella che approssima la sensazione sonora percepita dall'orecchio umano. Il livello sonoro LAeq in dB(A), che si ottiene utilizzando questa curva di ponderazione A, è la grandezza psicoacustica di base, comunemente utilizzata per descrivere i fenomeni sonori in relazione alla loro capacità di produrre un danno uditivo. La ponderazione A, operata dagli strumenti di misura del rumore, approssima la risposta dell'orecchio e penalizza, attenuandole, le basse frequenze, mentre esalta, in misura molto lieve, le frequenze comprese tra 1000 e 5000 Hz. La curva di ponderazione C, invece, è invece utilizzata per descrivere il livello di picco (p peak) prodotto dai macchinari e per i rumori impulsivi.

Propagazione sonora in ambiente esterno

L'intensità di suono prodotto da una sorgente posta all'aperto, in assenza di ostacoli, per effetto dell'aumento del "fronte d'onda", diminuisce in ragione di 6 dB per ogni raddoppio della distanza dalla sorgente. Ad esempio: se una sorgente

acustica produce un suono di 130 dB in un osservatore posto ad un metro di distanza, tale intensità scende a 124 db per un osservatore posto a 2 metri di distanza; è ridotto a 118 dB a 4 metri di distanza e così via. In pratica però oltre alla diminuzione di intensità dovuta al fatto che l'onda sonora, diffondendosi sfericamente, viene a diffondersi su di una superficie sempre più vasta, si deve tener conto che all'attenuazione contribuiscono le diverse condizioni dell'atmosfera attraversata (per esempio assenza o presenza di pioggia, nebbia).

Quando il suono si diffonde vicino al suolo vi è anche un assorbimento da parte della vegetazione che, su terreni con erba e cespugli si aggira attorno a 0,1 dB per metro.

La diffusione del suono è solo raramente corrispondente a quella teorica ipotizzata perché essa è influenzata dalle differenze di temperatura tra gli strati d'aria e il terreno, nonché dal vento.

La velocità del suono varia per effetto della temperatura, a 20°C la velocità del suono è di 340 m/s, a 30°C essa è di 350 m/s (con un incremento del 2%). Per quanto concerne il vento, accade che la velocità di questo e quella del suono si sommano o si sottraggono; avviene così che i suoni che si propagano nella stessa direzione del vento hanno velocità maggiore, quelli controvento una velocità minore e, a parità di distanza, anche una intensità minore.

Algoritmo calcolo suono esterno

$$L_p = L_W + D - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{misc}$$

L_p = livello di pressione sonora nel punto del ricevitore (dB);

L_W = livello di potenza della sorgente sonora (dB);

D = termine correttivo per direttività della sorgente ($D = 0$ per sorgenti omnidirezionali) (dB);

A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica delle onde (dB);

A_{atm} = attenuazione per assorbimento dell'aria (dB);

A_{ground} = attenuazione per "effetto suolo" (dB); A_{screen} = attenuazione per presenza di barriere (dB);

A_{misc} = attenuazione per altri effetti (presenza di edifici o di vegetazione, gradiente termici, vento, ecc.) (dB).

Per il calcolo dell'attenuazione del rumore dei ricettori interessati, è stato utilizzato l'algoritmo per il calcolo del suono in campo libero. Affinché tale legge possa essere applicata correttamente, è necessario verificare che sul sito di riferimento sussistano effettivamente i requisiti di CAMPO LIBERO. Da verifica effettuata, non sono stati rilevati ostacoli, barriere che hanno potuto diffrangere e/o deviare le onde sonore:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log d_2/d_1$$

Attenuazione per divergenza geometrica

$$A_{div} = 20 \lg(r) + 11 \text{ (dB)}$$

Riduzione di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza dalla sorgente.

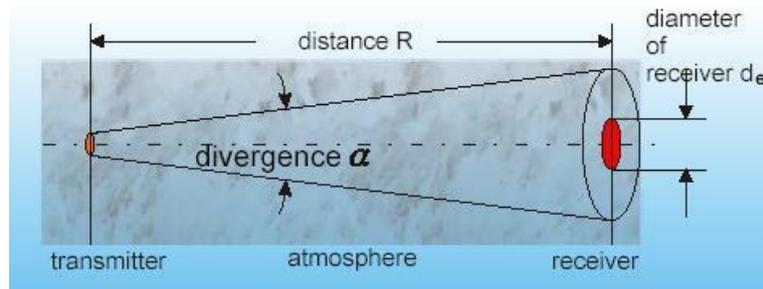


Figura 1 - Attenuazione per divergenza geometrica

Attenuazione dell'aria

$$\text{Att} = \alpha \times r$$

Attenuazione in dB/km

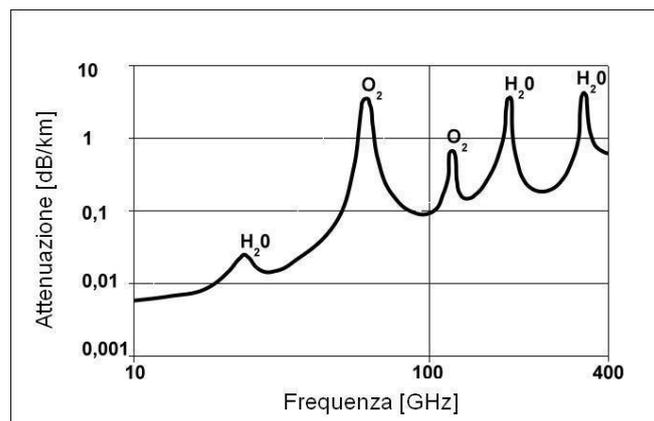


Figura 2 - Attenuazione dell'aria

Riferimenti normativi

I principali riferimento normativi a livello nazionale, riguardanti l'inquinamento acustico, sono i seguenti:

RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE
D.P.C.M. 01.03.1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
LEGGE 26.10.1995, n. 447	Legge Quadro sull'inquinamento acustico.
D.M. 11.12.1996	Decreto attuativo Legge Quadro "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
D.P.C.M. 14.11.1997	Decreto attuativo Legge Quadro per la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
D.M. 16.03.1998	Decreto attuativo Legge Quadro inerente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
D.P.C.M. 31.03.1998	Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica.
D.M. 29.11.2000	Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
D.P.R. 30.03.2004, 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.
Normativa ISO 9613	"Attenuation of sound during propagation outdoors"
UNI/TS 11143-7:2013	Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori

Ai fini della legge 447/1995 si definiscono:

- a) «agglomerato»: area urbana, individuata dalla regione o provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti;
- b) «aeroporto principale»: un aeroporto civile o militare aperto al traffico civile in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno, intendendosi per movimento un'operazione di decollo o di atterraggio. Sono esclusi i movimenti a fini addestrativi su aeromobili definiti leggeri ai sensi della regolamentazione tecnica nazionale;
- c) «asse ferroviario principale»: una infrastruttura ferrovia su cui transitano ogni anno più di 30.000 treni;
- d) «asse stradale principale»: un'infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 di veicoli;
- e) «descrittore acustico»: la grandezza fisica che descrive il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo;
- f) «determinazione»: qualsiasi metodo per calcolare, predire, stimare o misurare il valore di un descrittore acustico od i relativi effetti nocivi;
- g) «effetti nocivi»: gli effetti negativi per la salute umana;
- h) «fastidio»: la misura in cui, sulla base di indagini sul campo e di simulazioni, il rumore risulta sgradevole a una comunità di persone;
- i) «*Lden* (livello giorno-sera-notte)»: il descrittore acustico relativo all'intera giornata, di cui all'allegato 1;

- j) «*Lday* (livello giorno)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 06:00 alle 20:00;
- k) «*Levening* (livello sera)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 20:00 alle 22:00;
- l) «*Lnight* (livello notte)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 22.00 alle 06.00;
- m) «mappatura acustica»: la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona;
- n) «mappa acustica strategica»: una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- o) «piani di azione»: i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione;
- p) «pianificazione acustica»: il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti;

- q) «pubblico»: una o più persone fisiche o giuridiche e le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di dette persone;
- r) «rumore ambientale»: i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali;
- s) «relazione dose-effetto»: la relazione fra il valore di un descrittore acustico e l'entità di un effetto nocivo;
- t) «siti di attività industriale»: aree classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59;
- u) «valori limite»: un valore di L_{den} o L_{night} e, se del caso, di L_{day} e $L_{evening}$ il cui superamento induce le autorità competenti ad esaminare o applicare provvedimenti di attenuazione del rumore; i valori limite possono variare a seconda della tipologia di rumore, dell'ambiente circostante e del diverso uso del territorio; essi possono anche variare riguardo a situazioni esistenti o nuove come nel caso in cui cambi la sorgente di rumore o la destinazione d'uso dell'ambiente circostante;
- v) «zona silenziosa di un agglomerato»: una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale L_{den} , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;
- w) «zona silenziosa esterna agli agglomerati»: una zona delimitata dalla competente autorità che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative.

2. AREA DI INDAGINE

L'area d'intervento dell'impianto eolico, in fase di autorizzazione, è individuata attraverso le coordinate geografiche (riferimento Greenwich) nei seguenti punti di installazione degli aerogeneratori:

IDENTIFICATIVO AEROGENERATORE	COORDINATA NORD	COORDINATA EST
AG_01	43°43'52.82"	12°15'28.96"
AG_02	43°43'57.98"	12°14'56.31"
AG_03	43°44'5.16"	12°14'30.75"
AG_04	43°43'41.62"	12°14'9.97"
AG_05	43°43'38.09"	12°14'50.43"
AG_06	43°43'25.03"	12°15'25.09"
SOTTOSTAZIONE	43°36'19.68"	12°18'46.54"

Tabella 1 - Ubicazione degli aerogeneratori e cabina di trasformazione SISTEMA DI RIFERIMENTO GREENWICH

L'area interessata dal parco eolico ricade lungo il limite amministrativo del comune di Sestino, (AR). La stazione di trasformazione della energia prodotta, invece, sarà ubicata nel comune di Mercatello sul Metauro (PU). Nello specifico l'impianto ubicato in loc. Poggio delle Campanie sarà caratterizzato dalla presenza di n.6 turbine con potenza nominale totali pari a 39,6 MW.

L'impianto eolico è ubicato in un contesto con una presenza modesta di sorgenti sonore, di natura antropica o agricola. Il clima acustico, presso i ricettori abitativi locali, è caratterizzato essenzialmente da emissioni sonore tipiche

dell'avifauna e del contesto rurale. Inoltre, i punti fonometrici, individuati dal piano di monitoraggio acustico del sito, sono caratterizzati dalla presenza di traffico veicolare. Pertanto, il funzionamento degli aerogeneratori, che costituiscono il suddetto parco eolico, apporta con le sue emissioni sonore, una potenziale consistente modifica di questo scenario, per cui si rende necessaria definire un piano di monitoraggio.

Dal punto di vista morfologico, gli aerogeneratori sono disposti lungo i diversi crinali collinari presenti in loc. Poggio delle Campane. Tale caratteristica è dovuta alle connotazioni del territorio di interesse: le quote altimetriche variano, tra isoipse, tra i 1200,00 metri ed i 800,00 metri sul livello del mare.



Figura 3 - Area di indagine e caratteristiche geomorfologiche

2.1. CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE TERRITORIALE E DEL SITO DI INTERESSE

In funzione della velocità media del vento, questo valore è strettamente correlato alla morfologia del territorio. Infatti, l'analisi storica anemologica, su scala territoriale, ha prodotto i seguenti risultati: i dati rilevati lungo le dorsali della catena appenninica hanno valori di velocità media non superiori ai 5 m/s con picchi di velocità tra i 6 e i 6.5 m/s. Su altre zone rilevanti, come ad esempio l'area delle Colline Metallifere si raggiungono valori compresi tra i 5.5 m/s e i 6.5 m/s. La zona di interesse, nella quale sorgerà l'impianto eolico, ovvero località Poggio delle Campane, presenta valori di velocità media compresi nei 5.5 m/s, come di seguito meglio esposto in figura. *(Dati di riferimento Sistema Gis " Wind-Gis" Toscana).*

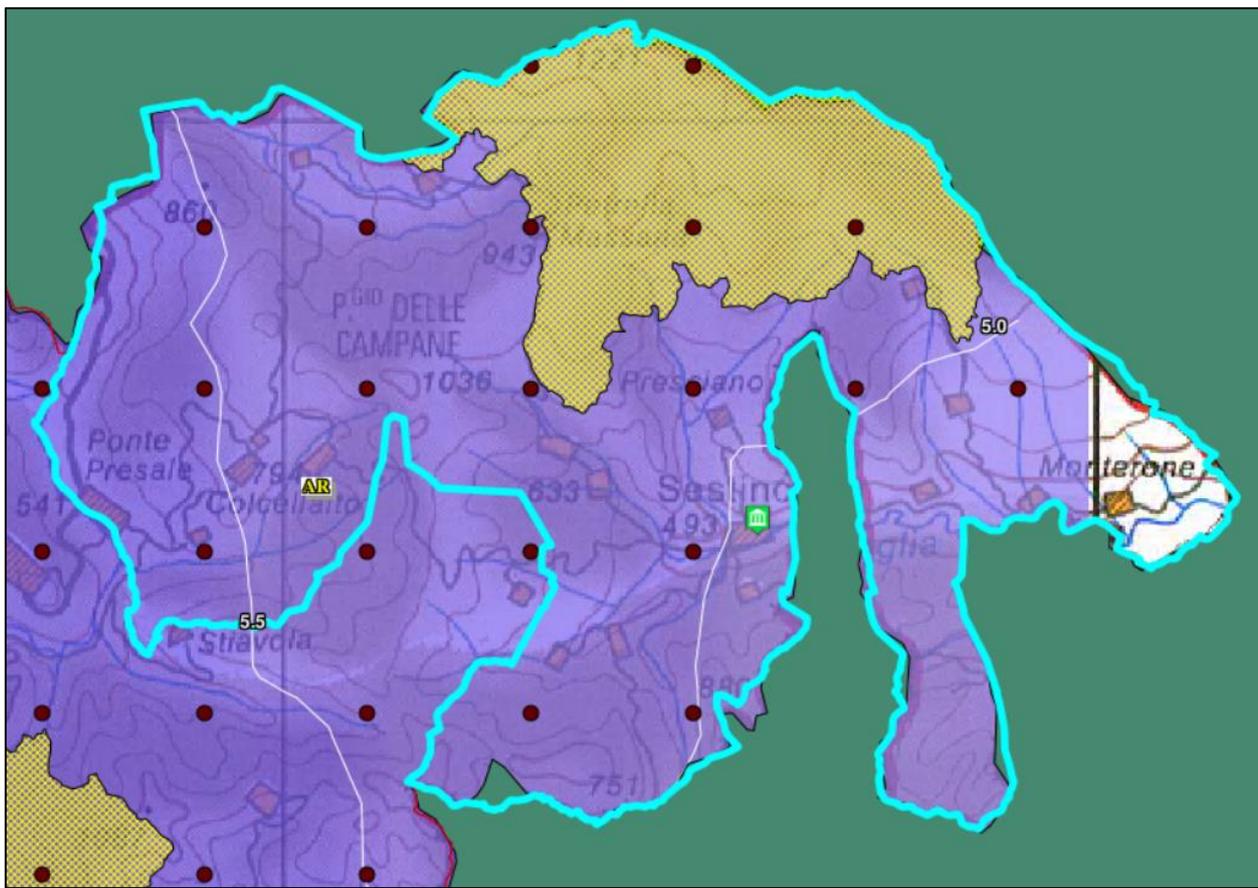
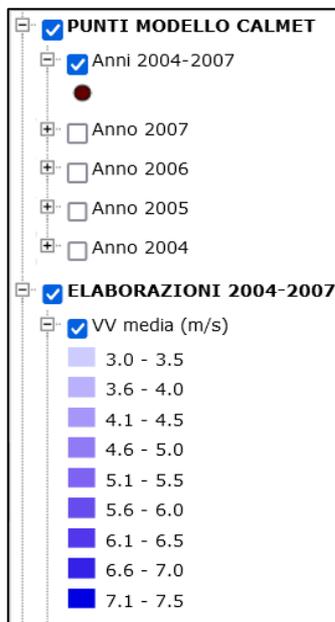


Figura 4 - Caratteristiche anemologiche su base storia del sito di interesse



3. SORGENTI DI RUMORE E RICETTORI

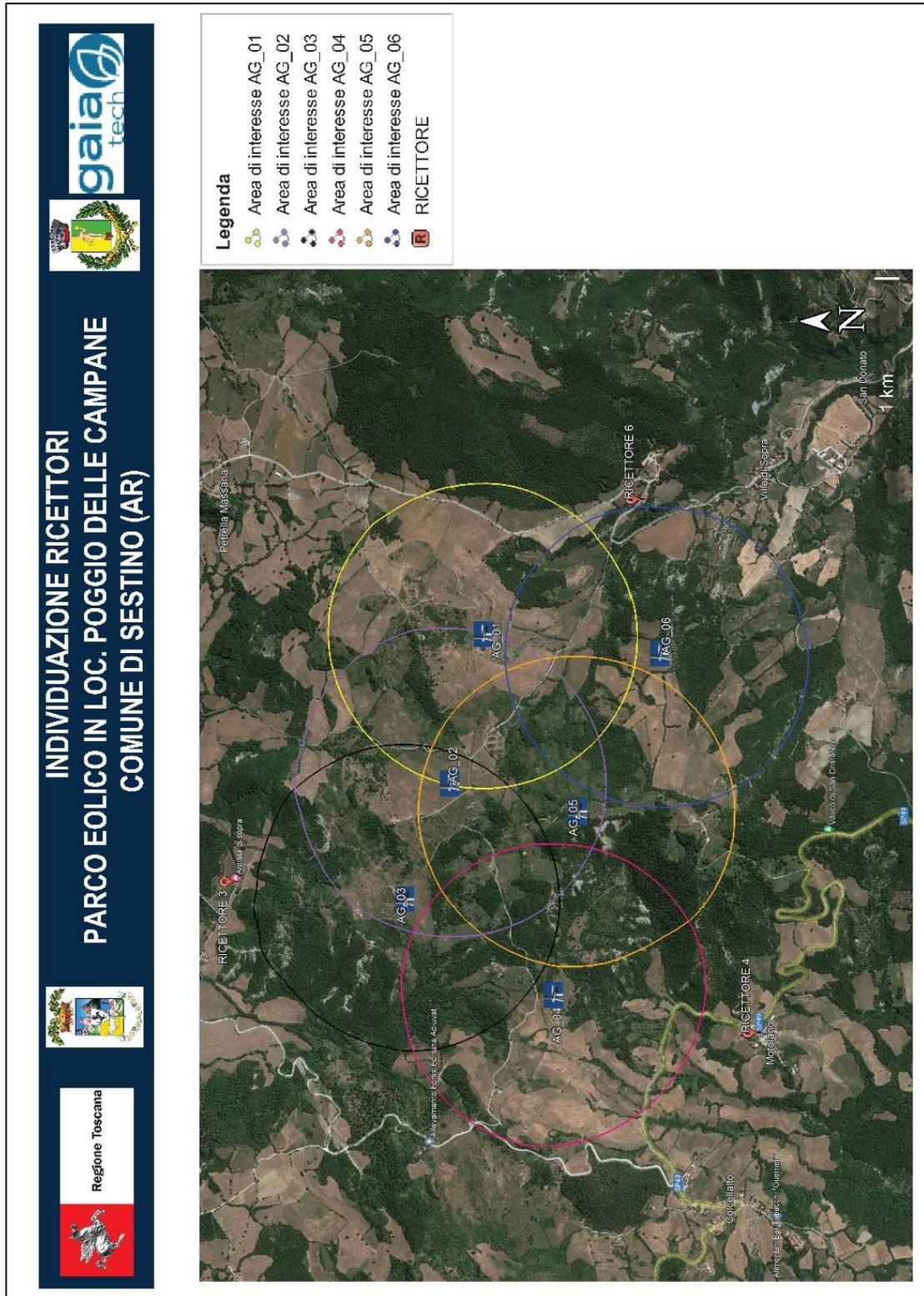


Figura 5 - Individuazione dei ricettori all'interno dell'area di interesse



Figura 6 - Individuazione del ricettore 3 all'interno dell'area di interesse



Figura 7 - Individuazione del ricettore 4 all'interno dell'area di interesse

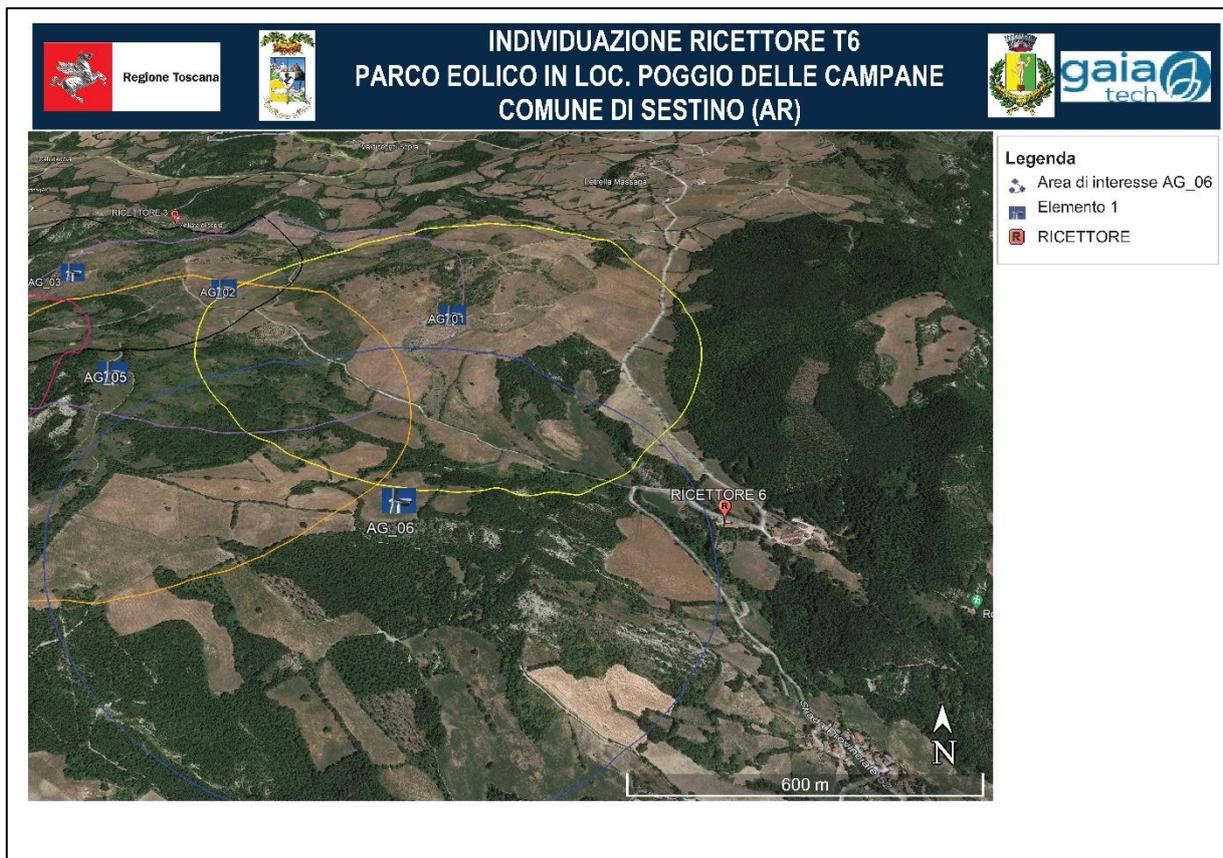


Figura 8 - Individuazione del ricettore 6 all'interno dell'area di interesse

3.1. AREA DI INTERESSE SESTINO

Nell'area considerata risultano cinque ricettori sensibili: infatti, dalla ricognizione dei luoghi effettuata, considerata un'area, con diametro pari a 1500 m, NON viene evidenziata la presenza di edifici residenziali ed attività industriali. Nello specifico i ricettori individuati, al di fuori della zona di interesse, sono individuati nei seguenti punti:

- **RICETTORE N.3 NELL'AREA DI INTERESSE AG_03;**
- **RICETTORE N.4 NELL'AREA DI INTERESSE AG_04;**
- **RICETTORE N.6 NELL'AREA DI INTERESSE AG_06;**

4. IDENTIFICAZIONE DEL SITO IN FUNZIONE DEL TERRITORIO E DEI VALORI LIMITI DI IMMISSIONE ENTI DI RUMORE E RICETTORI

In riferimento ai limiti assoluti di immissione, si possono distinguere differenti valori in funzione del territorio comunale: in assenza di piano di zonizzazione acustica comunale, si fa riferimento alla seguente tabella per **i punti di rilievo n.3, punto di rilievo n.4, punto di rilievo n.6.**

Classi di destinazione d'uso del territorio		Valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)									
		emissione		immissione		qualità		attenzione			
		diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno orario	nott. orario
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	50	40	60	45
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42	55	45	65	50
III	aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	60	50	70	55
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	65	55	75	60
V	aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	70	60	80	65
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	70	70	80	75

Tabella 2 - Valori assoluti limiti di immissione

La zona di interesse può rientrare **in classe III**, ovvero **aree di tipo misto, caratterizzate da traffico veicolare o di attraversamento e con media densità della popolazione**. Pertanto, oltre al valore limite assoluto, dovrà essere rispettato, in funzione dei ricettori sensibili precedentemente individuati, il valore differenziale, di seguito indicato:

$$\text{LAMB} - \text{LRES} < +5 \text{ dB (nel periodo diurno)}$$

$$\text{LAMB} - \text{LRES} < +3 \text{ dB (nel periodo diurno)}$$

4.1. METODI E CRITERI DI RILEVAMENTO

Le misurazioni sono state ottenute mediante l'uso del fonometro, nella giornata del 03.01.2023:

STRUMENTO	MODELLO	COSTRUTTORE	MATRICOLA	DATA TARATURA
FONOMETRO	PN1197	PULSAR	MODEL_43	2021/03/05
CALIBRATORE	105	PULSAR	72979	2021/03/05

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato collegato al fonometro con cavo di lunghezza idonea in modo da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore di 3 metri dal microfono stesso, onde evitare qualsiasi interferenza con il campo acustico. Infine, tutte le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali e in assenza di precipitazioni atmosferiche e con vento inferiore a 5m/s. La catena di misura usata è perfettamente compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui sono state effettuate le misurazioni e in accordo con le norme CEI 29-10 e EN 60804/1994.

5. RISULTATI DI CALCOLO

La tabella che segue è stata realizzata calcolando l'algoritmo di dispersione del suono in ambiente esterno nei ricettori rispetto alle sorgenti emmissive di influenza. Sono escluse influenze emmissive per distanze superiori ai 1000 metri tra punto di rilievo e ricettori. Si specifica che il rumore tiene conto del rumore di fondo poiché le sorgenti emmissive non sono attive h 24. **I rilievi fonometrici, atti a misurare il rumore di fondo presente all'interno del sito di interesse, sono stati effettuati**

presso i ricettori nel periodo di massimo disturbo operativo e veicolare.
Pertanto, sono validi, dunque, nel periodo di riferimento diurno e notturno.

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO: 06.00-22.00

PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO: 22.00 -06.00

Ogni postazione è stata monitorata. I risultati ottenuti sono i seguenti:

POSTAZIONE	Leq (A)	<u>LAE</u>	<u>LAF</u> max	<u>Periodo</u> temporale	<u>Note</u>
3	55,91	83,91	75,7	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

POSTAZIONE	Leq (A)	<u>LAE</u>	<u>LAF</u> max	<u>Periodo</u> temporale	<u>Note</u>
4	51,6	79,4	70,0	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

POSTAZIONE	Leq (A)	<u>LAE</u>	<u>LAF</u> max	<u>Periodo</u> temporale	<u>Note</u>
6	53,75	81,65	72,85	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

6. STUDIO ACUSTICO PREVISIONALE

Al fine di valutare l'impatto acustico dell'intervento in progetto è necessario innanzitutto caratterizzare le sorgenti di rumore impattanti connesse all'intervento stesso. Le stesse sono rappresentate dalle turbine eoliche, le cui caratteristiche tecniche sono di seguito specificate:

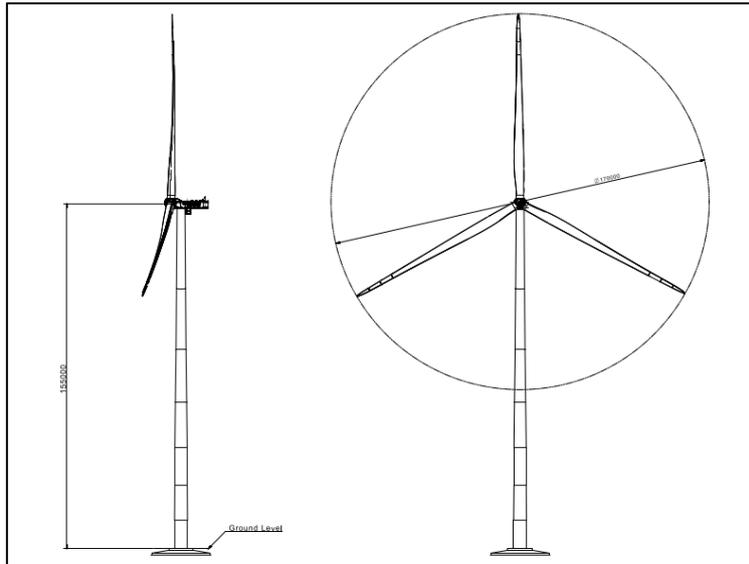


Figura 9 - Caratteristiche aerogeneratore

Le torri sono progettate in conformità con i requisiti logistici locali. A LIVELLO ACUSTICO I livelli di potenza sonora sono presentati con riferimento alla norma IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012). I livelli di potenza sonora (LWA) presentati sono validi per le corrispondenti velocità del vento riferite all'altezza del mozzo.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
AM-1	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
AM-2	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
AM-3	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
AM-4	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
AM-5	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
AM-6	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
N1	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5
N2	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5
N3	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
N4	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
N5	92.0	92.0	94.5	98.4	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
N6	92.0	92.0	94.5	98.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
N7	92.0	92.0	94.5	98.4	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

Tabella 3 - Emissione acustica, LWA [dB(A) re 1 pW] (da 10 Hz a 10 kHz) (Scheda tecnica aerogeneratore)

Definite le sorgenti di rumore, è stata valutata la propagazione dell'onda sonora nello spazio al fine di prevedere il valore di immissione nel punto di interesse delle turbine AG_03,04,06. caratterizzati dalla presenza di ricettori sensibili posti nell'intorno dei TRE aerogeneratori.

Per lo studio della propagazione dell'onda si fa ricorso ai principi dell'acustica geometrica, considerando gli effetti della divergenza, assorbimento dell'aria, presenza di schermi verticali e orizzontali quali barriere, edifici, terreni, suolo, riflessione, diffrazione, condizioni meteorologiche (vento, temperatura), volumi assorbenti ecc. Il livello globale d'immissione al ricevitore viene calcolato attraverso la somma energetica dei singoli contributi di ciascuna sorgente. I suddetti principi sono quelli individuati nella norma ISO 9613.

Per la valutazione previsionale, si è fatto riferimento al seguente schema:

- ✓ Individuazione dell'area di interesse;
- ✓ Collocazione dei ricettori;

- ✓ Collocazione e caratterizzazione delle sorgenti;
- ✓ Analisi delle interferenze di cantiere;
- ✓ Individuazione dei risultati.

7. ANALISI DELLE INTERFERENZE DI CANTIERE

Le attività che producono rumore in fase di realizzazione dell'impianto eolico sono essenzialmente legate al moto dei mezzi meccanici, impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra. Pertanto l'impatto prodotto da tali attività è senza dubbio temporaneo sviluppandosi prevalentemente durante il giorno e per un periodo di tempo che è valutabile in pochi mesi e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade.

Inoltre, essendo le aree interessate dall'intervento scarsamente antropizzate, l'impatto del rumore interesserà quasi esclusivamente la fauna presente.

Osservazioni da lungo tempo condotte in varie situazioni portano a concludere che gli animali, nel tempo, si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito, la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività. Per tale motivo, sono presenti, tre tavole cartografiche (AC.03,04,05), che esprimono i livelli di emissione sonora possibili durante la fase di cantiere, riscontrati dai ricettori sensibili sopra elencati.

8. RISULTATI

Sono stati quindi valutati, nella seguente tabella i limiti di immissione e di emissione ed i confronti con i valori limite definiti dalla normativa (il livello di emissione viene calcolato scorporando dal rumore ambientale misurato con tutte le sorgenti accese il rumore residuo a sorgenti spente; equivale al livello di rumore prodotto dalla sola sorgente di rumore senza considerare quindi il rumore prodotto dall'ambiente circostante).

Calcolo del rumore ambientale

Ricettore	Sorgente AG_03		
Ricettore T3			Leq Diurno: 57,1 dB Leq Notturno: 49,2 dB

Ricettore	SORGENTE AG_04		
Ricettore T4			Leq Diurno: 52,9 dB Leq Notturno: 48,7 dB

Ricettore	SORGENTE AG_06		
Ricettore T6			Leq Diurno: 53,52 dB Leq Notturno: 48,3 dB

Calcolo del rumore differenziale

RICETTORE	DIFFERENZIALE	
	DIURNO	NOTTURNO
Ricettore T3	0.88	1.1
Ricettore T4	0.31	0.7
Ricettore T6	1.22	1.32

A livello grafico, la rumorosità assoluta acustica che si andrà a generare, dalla presenza degli aerogeneratori, è la seguente:



Figura 10 - Curve di isolivello acustico diurno



Figura 11 - Curve di isolivello acustico notturno

9. ANALISI DEL POTENZIALE RUMORE IN FASE DI ESERCIZIO E MANUTENZIONE

Durante la fase di esercizio dell'impianto eolico, in loc. Poggio delle Campane, le sorgenti di emissione sonora, che possono essere generate, possono essere di due tipi:

- ✓ **la prima riconducibile all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento;**
- ✓ **la seconda dovuta al moltiplicatore di giri ed al generatore elettrico.**

Pertanto, il rumore prodotto da ogni aerogeneratore installato sarà da imputare, essenzialmente, al movimento rotativo delle pale. Infatti, le componentistiche meccaniche ed elettriche, presenti all'interno della struttura, generano un livello di emissione sonora molto contenuto e quindi trascurabile rispetto al primo. Peraltro, è opportuno osservare che anche il rumore di fondo generato dal vento aumenta con la velocità (di circa 2-3 dB per ogni m/s di velocità del vento), cosicché nelle moderne macchine oltre determinati valori di velocità, il rumore prodotto dalla turbina viene di fatto mascherato dallo stesso rumore di fondo. Vi sono diverse correlazioni e studi empirici capace di determinare questo stretto rapporto.

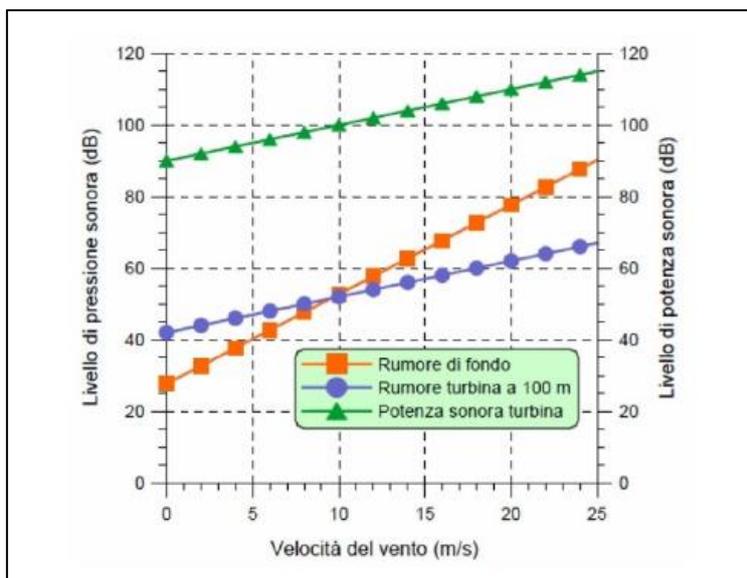


Figura 12 - Rumore di fondo del vento in funzione della sua velocità. Fonte: *Energia Eolica, 2005 Università degli studi di Cagliari, dip. Ing. Meccanica*

Inoltre, studi internazionali (British Wind Energy Association) dimostrano fattivamente che a distanze di poche centinaia di metri, il rumore generato da una turbina eolica diventa indistinguibile dal rumore di fondo. Pertanto, **viene soddisfatta la verifica di compatibilità acustica del campo eolico** sia a livello normativo sia a livello di potenziale rischio per i ricettori sensibili che si trovano al di fuori di un'area di interesse con diametro superiore ai 1.000,00 m dal centro di ogni aerogeneratore che si andrà ad installare.

10. ALLEGATI

Si allegano

- ✓ Certificato di taratura;
- ✓ Certificato di iscrizione all'albo dei tecnici competenti in Acustica;
- ✓ Piano di monitoraggio e rilievo fonometrico.

11. CONCLUSIONI

I rilievi fonometrici sono stati svolti nell'osservanza delle tecniche di rilevamento e di misurazione indicate dal DM 16/3/98, con catena fonometrica conforme agli standard previsti dallo stesso per la misura del rumore ambientale e centralina meteorologica conforme ai requisiti minimi richiesti dal DM 01/06/2022. La campagna di misura è stata eseguita adottando il protocollo di misura previsto dal DM 01/06/2022. Inoltre, per quanto emerso dai rilievi effettuati, nei punti di interesse, si conclude quanto segue:

- ✓ Il clima acustico, caratterizzante lo stato attuale dell'area, risulta pienamente conforme ai limiti assoluti di immissione, così come definiti dalla normativa. La zona di interesse può rientrare in classe III, ovvero aree di tipo misto, caratterizzate da traffico veicolare o di attraversamento e con media densità della popolazione.
- ✓ Ai sensi dell'art.4 DPCM del 14/11/1997, il limite differenziale viene rispettato in ogni caso. È fissato infatti in 5 dB nel periodo diurno e 3 dB nel periodo notturno. a livello differenziale, la presenza delle turbine in progetto non determina un significativo impatto aggiuntivo, rispetto a quello già esistente.
- ✓ Il clima acustico caratterizzante sia la fase di attività di cantiere sia lo stato futuro dell'area risulta pienamente conforme ai limiti assoluti di immissione, così come definiti dalle normative.
- ✓ Dai risultati del monitoraggio acustico, che evidenzia il non superamento del limite diurno e notturno, e delle distanze che si hanno tra elementi

sorgente ed elementi ricettori, **si ritiene di poter concludere che l'esercizio dell'impianto, sull'ambiente circostante, ha un basso impatto acustico.**



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2021/03/05
date of Issue
- cliente F.T. Engineering Group Srls
customer
Via Enrico Molè, 75
88100 - Catanzaro (CZ)
- destinatario F.T. Engineering Group Srls
addressee
Via Enrico Molè, 75
88100 - Catanzaro (CZ)
- richiesta 56/21
application
- in data 2021/01/29
date
- Si riferisce a:
Referring to
- oggetto Fonometro
Item
- costruttore Pulsar Instruments Plc
manufacturer
- modello Model 43
model
- matricola PN1197
serial number
- data delle misure 2021/03/05
date of measurements
- registro di laboratorio 10258
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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.

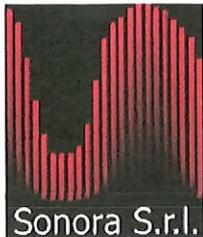
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Pulsar Instruments Plc	Model 43	PN1197	Classe 1
Microfono	Pulsar Instruments Plc	PM 1	010582C	WS2F
Preamplificatore	Pulsar Instruments Plc	PA40	1311	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 2/2015**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006 - EN 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2006**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019/60346	20/02/03	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DPI #2	2125275	014-SP-20	20/02/12	WKA
Termoigrometro	R	Rotronic HL-D	A 17121390	LAT 123-	20/09/17	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C 1001	1227	210107	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	61101	1226	210107	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 185/10083	210107	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11

Page 3 of 11

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	1009,1 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura	20,1 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	43,8 UR% ± 3 UR%	(rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 15.01	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2015-01	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
PR 15.02	Rumore Autogenerato	2015-01	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Non utilizzata
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Classe 1
PR 1.03	Rumore Autogenerato	2016-04	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 15.06	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.08	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.09	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.10	Risposta ai treni d'Onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.11	Livello Sonoro Picco C	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 20,0-140,0 dB - Versione Sw: 2.4.1.256
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "()", è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono ().
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Microfono è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- 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. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di una organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11
Page 4 of 11

- - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.
Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

- - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.
Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25hpa ±20,0hpa - T aria=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1009,1 hpa	1009,1 hpa
Temperatura	20,1 °C	20,1 °C
Umidità Relativa	43,8 UR%	43,7 UR%

PR 15.01 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.
Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.
Impostazioni Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, Indicazione Lp e Leq.
Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.
Note

Calibratore: 43, s/n 72979 tarato da LAT 185 con certif. 10257 del 2021/03/05

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	92,9 dB
Liv. Nominale del Calibratore	93,7 dB	Atteso Corretto	93,70 dB
		Finale di Calibrazione	93,7 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11

Page 5 of 11

PR 15.02 - Rumore Autogenerato

Scopo E' la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Impostazioni Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, Indicazione Lp e Leq.

Letture Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.

Note

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 18,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	17,2 dB(A)
Media Temporale, Leq	17,1 dB(A)

PR 15.04 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94dB e frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

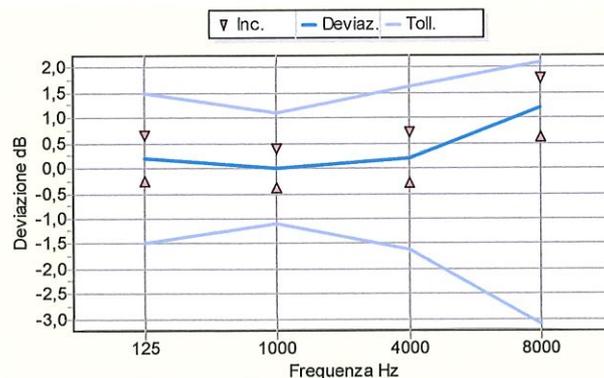
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

Note

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let.	Let.:	Medi:	Pond	FF-MF	Access	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll±Inc
125 Hz:	94,1dB	94,1df	94,1dE	-0,2 df	0,0 dE	0,0 df	0,2 dB	±15 dB	0,46 dB	±10 dB
1000 Hz:	94,1dB	94,1df	94,1dE	0,0 df	0,0 dE	0,0 df	0,0 dB	±11dB	0,38 dB	±0,7 dB
4000 Hz:	93,5 dB	93,5 df	93,5 dE	-0,8 df	0,0 dE	0,0 df	0,2 dB	±16 dB	0,50 dB	±11dB
8000 Hz:	92,3 dB	92,3 df	92,3 dE	-3,0 df	0,0 dE	0,0 df	12 dB	-3,1.+2,1dB	0,58 dB	-2,5..+15 dB



PR 1.03 - Rumore Autogenerato

Scopo Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

Impostazioni Ponderazione A (in alternativa Lin), Indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Letture Lettura dell'indicatore del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

L' Operatore

P. A. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11
Page 6 of 11

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	26,1 dB	26,0 dB
Curva A	13,5 dB	13,4 dB
Curva C	14,5 dB	14,3 dB

PR 15.06 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-50-500-2k-4k-8k-16Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

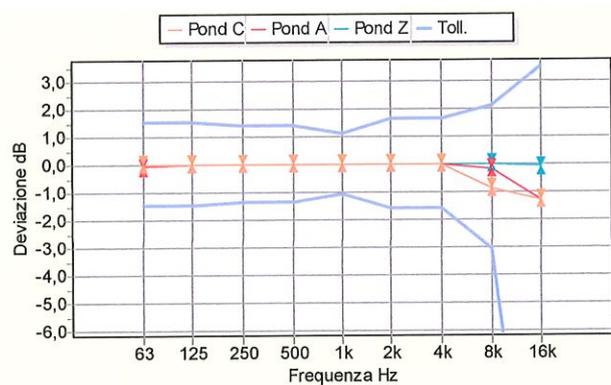
Impostazioni Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

Letture Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto

Note

Metodo : Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll±Inc
63 Hz	-0,1dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,5 dB	0,15 dB	±1,4 dB
125 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,5 dB	0,15 dB	±1,4 dB
250 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
500 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
2000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,6 dB	0,15 dB	±1,5 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,6 dB	0,15 dB	±1,5 dB
8000 Hz	0,0 dB	-0,2 dB	-0,9 dB	-3,1..+2,1 dB	0,15 dB	-3,0..+2,0 dB
16000 Hz	-0,1dB	-1,3 dB	-1,3 dB	-17,0..+3,5 dB	0,15 dB	-16,9..+3,4 dB



PR 15.07 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

Scopo Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporalità a 1kHz.

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA,S e LC,S - LZ,S - LFI,S 2) l'indicazione LA,S e LA,F - Leq,A.

Note

Metodo : Livello di Riferimento = 94,0 dB

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
		0,0 dB			
		0,0 dB			
		0,0 dB			

L'Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

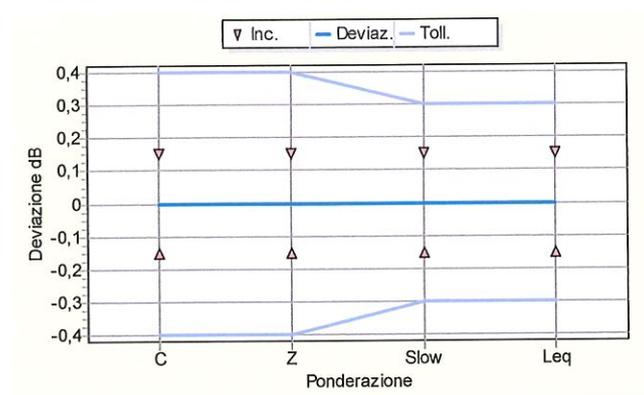
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11

Page 7 of 11

Z	94,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB ±0,3 dB
Slow	94,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB ±0,2 dB
Leq	94,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB ±0,2 dB



PR 15.08 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Scopo E' la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

Lecture Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload od under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Note

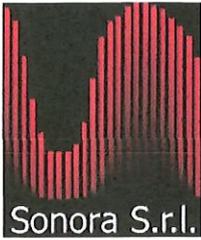
Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB

L'Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

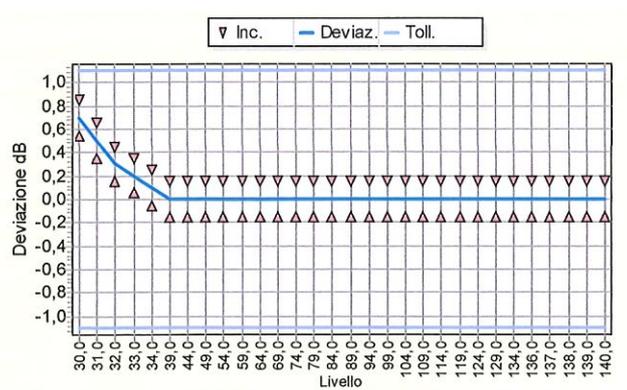
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11

Page 8 of 11

Livello	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert. Toll±Inc
30,0 dB	30,7 dB	0,7 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
31,0 dB	31,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
32,0 dB	32,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
33,0 dB	33,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
34,0 dB	34,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
136,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
137,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
138,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
139,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
140,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB

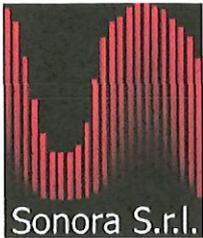


L'Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



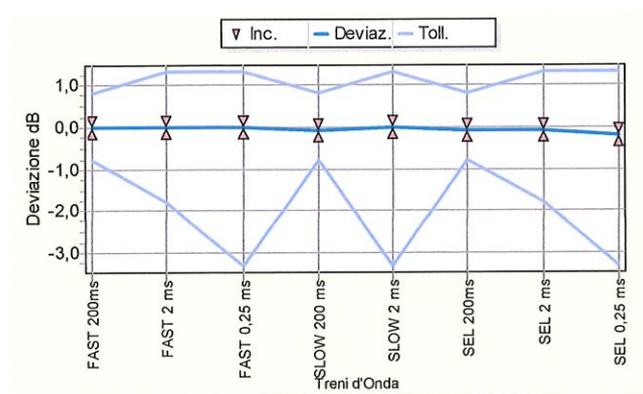
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11

Page 10 of 11



PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C

Scopo E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

Descrizione Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

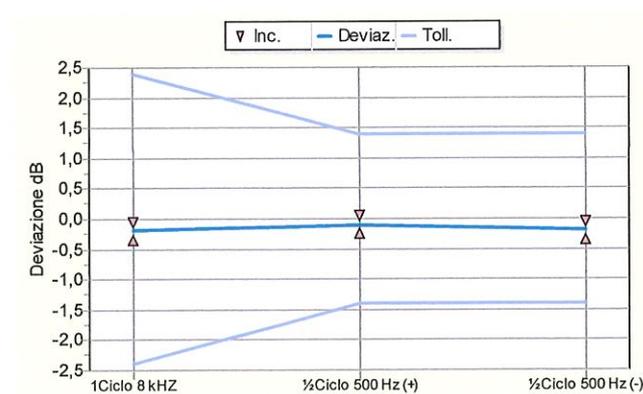
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 135,0 dB

Segnali	Letture	Rispost	Deviazio	Toll.	Incert	Toll±Inc
1Ciclo 8 kHz	138,2 dB	3,4 dF	-0,2 dF	±2,4 dB	0,15 dF	±2,3 dB
½Ciclo 500 +	137,3 dB	2,4 dF	-0,1 dF	±1,4 dB	0,15 dF	±1,3 dB
½Ciclo 500 -	137,2 dB	2,4 dF	-0,2 dF	±1,4 dB	0,15 dF	±1,3 dB



L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10258

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11

Page 11 of 11

PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico

Scopo Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1dB.

Letture La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

Note

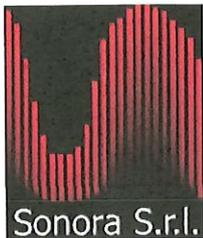
Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviazion	Toll.	Incert.	Toll±inc
139,0 dB	139,6 dB	139,5 dB	0,1dB	±18 dB	0,15 dB	±17 dB

L'Operatore

P. A. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10257

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2021/03/05
date of Issue

- cliente F.T. Engineering Group Srls
customer
Via Enrico Molè, 75
88100 - Catanzaro (CZ)

- destinatario F.T. Engineering Group Srls
addressee
Via Enrico Molè, 75
88100 - Catanzaro (CZ)

- richiesta 56/21
application

- in data 2021/01/29
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Calibratore
Item

- costruttore Pulsar Instrument Plc
manufacturer

- modello 105
model

- matricola 72979
serial number

- data delle misure 2021/03/05
date of measurements

- registro di laboratorio 10257
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10257

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	Pulsar Instrument Plc	105	72979	Classe 1

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati in questo Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Calibratori - PR 4 - Rev. 1/2016**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60942:2003 - EN 60942:2003 - CEI EN 60942:2003**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	B&K 4180	2412860	20-0109-01	20/02/07	INRIM
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 60346	20/02/03	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DPI 142	2125275	014-SP-20	20/02/12	WKA
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A17121390	LAT 123-	20/09/17	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	1227	21/01/07	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	L	NI 4474	189545A-01	1228	21/01/07	SONORA - PR 13
Preamplificatore Insert Voltage	L	Gras 26AG	26630	1230	21/01/07	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	L	Gras 12AA	40264	1231-1232	21/01/07	SONORA - PR 9
Generatore	L	Stanford Research DS360	61101	1226	21/01/07	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB

L'Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10257

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5

Page 3 of 5

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica **1009,2 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura **20,1 °C ± 1,0°C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa **44,2 UR% ± 3 UR%** (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 5.03	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2016-04	Acustica	C	0,01..0,02 %	Classe 1
PR 5.01	Pressione Acustica Generata	2016-04	Acustica	C	0,00..0,12 dB	Classe 1
PR 5.05	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2016-04	Acustica	C	0,42..0,42 %	Classe 1
10.8	Indice di Compatibilità (C/M)	2011-05	Acustica	C	-	Non utilizzata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per il/i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10257

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

- - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Lecture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.
Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

- - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Lecture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.
Lecture Lecture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25hpa ±20,0hpa - T aria=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1009,2 hpa	1009,2 hpa
Temperatura	20,1 °C	20,1 °C
Umidità Relativa	44,2 UR%	44,2 UR%

PR 5.03 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

Scopo Verifica della frequenza al livello di pressione acustica generato dal calibratore.
Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale.
Lecture Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.
Note

Metodo : Frequenze Nominali

Freq.Nom.	@94dB	Deviaz.	To II.CI	To II.CI	Incert.	To IIC1±Inc	To IIC2±Inc
1k Hz	1000,21Hz	0,02 %	0,0..+10%	0,0..+2,0%	0,01%	0,0..+10 %	0,0..+2,0 %

PR 5.01 - Pressione Acustica Generata

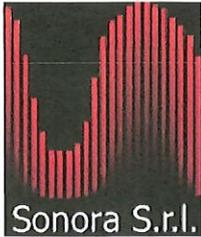
Scopo Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Insert Voltage.
Descrizione Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inietta nel preamplificatore I.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Insert Voltage tramite switch.
Lecture Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.
Note

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10257

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5
Page 5 of 5

Metodo : Insert Voltage - Correzione Totale: -0,005 dB

F Esatta	Liv94dB	Deviaz.
1000,21Hz	93,74 dB	-0,26 dB

Incert	ToII.C11	ToII.C12	ToIIC11±Inc
0,12 dB	0,00..+0,40	0,00..+0,60	0,00..+0,28 dB

PR 5.05 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Scopo Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

Impostazioni Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

Lecture Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

Note

Metodo : Frequenze Rilevate

F.Nominali	F.Esatti	@94dB
1k Hz	1000,2 Hz	1,35 %

ToII.C11	ToII.C12	Incert.	ToIIC11±Inc
0,0..+3,0 %	0,0..+4,0 %	0,42 %	0,0..+2,6 %

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	11474
Regione	Calabria
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	Taverna
Nome	Marco
Titolo studio	Laurea
Data nascita	18/03/1995
Codice fiscale	TVRMRC95C18I874D
Regione	Calabria
Provincia	CZ
Comune	Lamezia Terme
Via	Pietro Caligiuri
Cap	88046
Civico	19
Nazionalità	Italiana
Email	taverna-m@libero.it
Pec	marco.taverna2@ingpec.eu
Telefono	
Cellulare	334-3262458
Dati contatto	
Data pubblicazione in elenco	12/06/2020

ORDINE DEGLI **INGEGNERI**
DELLA PROVINCIA DI **CATANZARO**

Prot. *81*

Catanzaro, li 28/01/2020

OGGETTO: Iscrizione all'Albo professionale.

AL DOTT. ING. Marco TAVERNA
Via P. Caligiuri,19

88046 LAMEZIA TERME (CZ)

nato a Soveria Mannelli (CZ) il 18/03/1995
C.F.: TVRMRC95C18I874D

e p. c.: Spett. *CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI*
ROMA

Spett. *INARCASSA*
ROMA

Spett. *PROCURA DELLA REPUBBLICA*
presso il Tribunale di
CATANZARO

Spett. *AGENZIA REGIONALE DELLE ENTRATE.*
CATANZARO

Spett. *INPS - Ufficio Gestione Liberi Professionisti*
LAMEZIA TERME

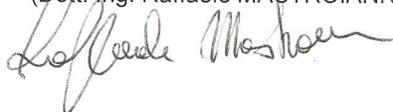
Spett. *UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA CALABRIA*
II sessione 2019

Si comunica che il Consiglio dell'Ordine, nella seduta del **28/01/2020** in accoglimento della Sua istanza prodotta in data **20/01/2020** ha deliberato di iscriverla all'Albo professionale **Sez. A sett. a) Civile ed Ambientale** degli Ingegneri di questa Provincia.

Si dà, inoltre, comunicazione agli Enti in indirizzo per opportuna conoscenza e per i provvedimenti di competenza.

Distinti saluti.

IL SEGRETARIO
(Dott. Ing. Raffaele MASTROIANNI)



IL PRESIDENTE
(Dott. Ing. Gerlando CUFFARO)



