



REGIONE BASILICATA  
 PROVINCIA DI MATERA  
 COMUNI DI MONTESCAGLIOSO,  
 POMARICO E BERNALDA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

Progetto Definitivo  
 Parco eolico "Piana dell'Imperatore" e opere connesse

TITOLO ELABORATO

**A.6 Studio previsionale di impatto  
 acustico**

CODICE ELABORATO

| COMMESSA | FASE | ELABORATO | REV. |
|----------|------|-----------|------|
| F0355    | A    | R06       | A    |

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—

| DATA         | DESCRIZIONE     | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|--------------|-----------------|---------|------------|-----------|
| ottobre 2020 | prima emissione | GMA     | GDS        | GMA       |

PROPONENTE

**FRI-EL**  
**FRI-EL S.p.A.**  
 Piazza della Rotonda 2  
 00186 Roma (RM)  
 fri-elspa@legalmail.it  
 P. Iva 01652230218  
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTAZIONE

 **F4 ingegneria srl**  
 via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza  
 Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52  
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
 (ing. Giuseppe Manzi)



 Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





## Sommario

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Introduzione</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Quadro normativo di riferimento</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>La misura del rumore</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Definizioni tecniche</b>   | <b>8</b>  |
| <b>5</b>  | <b>Cenni di inquinamento acustico</b>   | <b>12</b> |
| <b>6</b>  | <b>Strumentazione utilizzata</b>  | <b>16</b> |
| <b>7</b>  | <b>Inquadramento territoriale</b>   | <b>17</b> |
| <b>8</b>  | <b>Rapporto tecnico</b>   | <b>20</b> |
| 8.1       | Rilievi fonometrici ante operam   | 20        |
| 8.2       | Risultati delle misure ante-operam a breve termine                            | 23        |
| <b>9</b>  | <b>Valutazione previsionale di impatto acustico</b>                           | <b>25</b> |
| 9.1       | Modello di calcolo  | 25        |
| 9.2       | Schematizzazione delle sorgenti sonore  | 26        |
| 9.3       | Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti | 32        |
| 9.4       | Analisi dei risultati e verifica dei limiti normativi                         | 34        |
| <b>10</b> | <b>Impatto acustico attività di cantiere</b>                                  | <b>38</b> |
| <b>11</b> | <b>Conclusioni</b>  | <b>41</b> |



## Allegati

43

All.1 Rapporti di misura

All.2 Mappa previsionale del rumore ambientale post operam (Mode 0 e Mode 0-0S)

All.3 Nomina tecnico competente in acustica ambientale

All.4 Certificati di taratura strumentazione impiegata





# 1 Introduzione

La presente relazione riporta i criteri di valutazione ed i risultati relativi allo Studio previsionale di impatto acustico determinato dalla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato "Piana dell'imperatore", da realizzarsi nei territori comunali di Montescaglioso e Pomarico, in provincia di Matera, da parte della società **FRI-EL SpA**, con sede legale in Piazza della Rotonda 2 00186 Roma, in qualità di proponente. Lo studio è stato redatto in ottemperanza all'art. 8 comma 4 della l. 447/1995 "*legge quadro sull'inquinamento acustico*"

Il gruppo FRI-EL, attivo nel settore sin dal 2002, si colloca tra i principali produttori italiani di energia da fonte eolica grazie anche alla collaborazione con partner internazionali. Il gruppo dispone attualmente di 34 parchi eolici nel territorio italiano, un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva installata di 950 MW. Inoltre, il gruppo FRI-EL opera in diversi settori; infatti, oltre ad essere azienda leader nel settore eolico, si colloca tra i primi produttori in Italia di energia prodotta dalla combustione di biogas di origine agricola. Il gruppo gestisce 21 impianti idroelettrici, un impianto a biomassa solida e una delle centrali termoelettriche a biomassa liquida più grandi d'Europa. Le attività e le principali competenze del gruppo comprendono tutte le fasi di progettazione, costruzione, produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili, includendo l'analisi e la valutazione del paesaggio e il processo di approvazione.

Il progetto proposto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dal d.lgs. n. 104/2017, "*impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW*", pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

Il parco in oggetto sarà costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.625 MW, per una potenza complessiva di 45 MW.

Al giorno d'oggi, il continuo sviluppo tecnologico delle turbine eoliche permette di realizzare macchine sempre più silenziose, tuttavia il rumore prodotto e la sua conseguente immissione nell'ambiente circostante costituiscono un elemento di verifica nella progettazione di un impianto eolico.

Al fine di procedere alla caratterizzazione dal punto di vista acustico dell'intervento oggetto di studio, si è effettuata una verifica preliminare dei riferimenti normativi nazionali, regionali e comunali applicabili e si è determinato il clima acustico ante operam dell'area attraverso una serie di rilievi in situ.

Successivamente, mediante l'applicazione di un apposito modello previsionale di propagazione del rumore, si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico post operam a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico, e alla verifica del rispetto dei limiti normativi. Per lo studio della compatibilità acustica dell'impianto in oggetto, che considera le sole emissioni correlate alla fase di esercizio dello stesso, si è posta particolare attenzione all'individuazione dei potenziali ricettori sensibili presenti nell'area in cui si intende realizzare l'intervento.

Il codice di calcolo impiegato per la previsione di impatto acustico presso i potenziali ricettori censiti è basato su un modello matematico relativo al decadimento del livello sonoro per divergenza geometrica. Il codice utilizzato ha consentito il calcolo del livello sonoro emesso dall'intero parco eolico (layout composto da 8 aerogeneratori) presso ciascun ricettore indagato. Il presente calcolo





previsionale di impatto acustico è basato sulla norma ISO 9613-2 "*Attenuation of sound during propagation outdoors*".

La presente valutazione è stata effettuata dall'ing. Giuseppe Manzi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza al n. 1975 e riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale dalla Regione Basilicata con D.G.R. n 570 del 08/04/2010, ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 2410.





## 2 Quadro normativo di riferimento

Lo scopo del presente studio, richiesto dalla società proponente, è stato quello di valutare tramite uno screening *"ante operam"* gli eventuali impatti di natura acustica derivanti dall'esercizio del parco eolico in progetto, con riferimento alla normativa nazionale sull'inquinamento acustico attualmente in vigore.

La normativa in materia di rumore è comparsa sul panorama nazionale con l'entrata in vigore del DPCM 1 marzo 1991 *"Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* che ha costituito il primo testo organico di limitazione dei livelli di rumorosità delle sorgenti sonore, a tutela della popolazione esposta.

Dal 1991 ad oggi vi è stato un incessante fermento, grazie soprattutto alle numerose direttive europee, che ha determinato l'emanazione della norma che attualmente rappresenta il punto di riferimento in materia di rumore, ossia la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*. L'art. 2 della legge 447/1995 definisce l'inquinamento acustico come *"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 funzioni degli ambienti stessi"*. Da ciò ne consegue che non è sufficiente la semplice emissione sonora per essere in presenza di "inquinamento acustico", ma è necessario che la stessa sia in grado di produrre determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente. Di seguito sono riportati i principali riferimenti legislativi e norme tecniche considerati per l'elaborazione della presente Valutazione Previsionale:

### Riferimenti Legislativi Nazionali

- **DPCM 1 marzo 1991:** "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **Legge n. 447/1995:** "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- **DM 11 novembre 1996:** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- **DPCM 14 novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DM 16 marzo 1998:** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 31 marzo 1998:** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447".

### Riferimenti Legislativi Regionali

- **DGR Basilicata n. 2337 del 23/12/2003:** approvazione DDL "norme di tutela per l'inquinamento da rumore e per la valorizzazione acustica degli ambienti naturali".
- **LR Basilicata n. 8 del 27 aprile 2004:** Modifiche ed integrazioni alle leggi regionali 4 novembre 1986 n. 23 (Norme per la tutela contro l'Inquinamento Atmosferico e Acustico) e 13 giugno 1994 n. 24 (Modifica e Sostituzione dell'art. 8 della L.R. 4.11.1986 N. 23)".
- **LR Basilicata n. 24 del 13 giugno 1994:** Modifica e sostituzione dell'art. 8 della LR 4/11/1986, n. 23.



#### Altri riferimenti normativi

- **DM 2 aprile 1968, n. 1444:** "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765".
- **Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio:** Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

#### Norme Tecniche di riferimento

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

Tali disposizioni nel loro complesso forniscono sia i metodi di misura che i limiti da rispettare in funzione della destinazione d'uso dell'area interessata dall'intervento in oggetto. La valutazione dell'immissione sonora in ambiente esterno avviene, al momento attuale, attraverso il confronto dei valori di livello equivalente ponderato A (Leq dB(A)), calcolati e/o misurati con i limiti stabiliti:

- dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, se nel Comune di appartenenza del sito in esame non è ancora operativa la "zonizzazione acustica";
- dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, se nel Comune di appartenenza del sito in esame è stato approvato il "piano di zonizzazione acustica".





### 3 La misura del rumore

Il rumore appartiene alla categoria degli inquinamenti "diffusi", cioè determinati da un numero elevato di punti di emissione ampiamente distribuiti sul territorio. Il propagarsi di un'onda sonora in un mezzo provoca una serie di depressioni e compressioni, quindi delle variazioni di pressione sonora che possono essere rilevate con apposite strumentazioni ed espresse in Pascal (Pa). Una persona di udito medio riesce a percepire suoni in un arco molto esteso di pressione, compreso fra i 20 micropascal e i 100 Pascal.

Utilizzare la misura in Pascal della pressione sonora per descrivere l'ampiezza di un'onda sonora è molto scomodo, poiché i valori interesserebbero troppi ordini di grandezza (ampia dinamica). Per cui è stata definita una grandezza, il decibel appunto (dB), che essendo di natura logaritmica ed esprimendo un rapporto con una pressione sonora di riferimento, supera la difficoltà suddetta. Il dB non rappresenta quindi l'unità di misura della pressione sonora, ma solo un modo più comodo che esprime il valore della pressione sonora stessa. Quindi, al fine di esprimere in dB il livello di pressione sonora di un fenomeno acustico, ci si serve della seguente relazione:  $L_p = 10 \log p^2/p_0^2$ , dove  $p$  è la pressione sonora misurata in Pascal e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal. La scala logaritmica dei dB fa sì che a un raddoppio dell'energia sonora emessa da una sorgente corrisponde un aumento del livello sonoro di tre dB. L'orecchio umano presenta per sua natura una differente sensibilità alle varie frequenze: alle frequenze medie ed elevate la soglia uditiva risulta essere più bassa, cioè si sentono anche suoni aventi una bassa pressione. Per tenere conto di queste diverse sensibilità dell'orecchio, s'introducono delle correzioni al livello sonoro, utilizzando delle curve di ponderazione che mettono in relazione frequenze e livelli sonori. Sono curve normalizzate contraddistinte dalle lettere A, B, C, D: nella maggiore parte dei casi si usa la curva A e i livelli di pressione sonora ponderati con questa curva vengono allora indicati con dB(A).

Un altro aspetto importante nel valutare il rumore è la sua variazione nel tempo. Quasi sempre il livello sonoro non è costante, ma oscilla in modo continuo fra un valore massimo e uno minimo. All'andamento variabile del livello sonoro si sostituisce allora un *livello equivalente*, cioè un livello costante di pressione sonora che emetta una quantità di energia equivalente a quella del corrispondente livello variabile. Tale livello equivalente viene indicato con l'espressione  $L_{Aeq}$ .



## 4 Definizioni tecniche

Di seguito si riportano alcune importanti definizioni tratte dalla normativa sopra citata.

*rumore*: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

*inquinamento acustico*: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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 a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

*ambiente di lavoro*: è un ambiente confinato in cui operano uno o più lavoratori subordinati, alle dipendenze sotto l'altrui direzione, anche al solo scopo di apprendere un'arte, un mestiere od una professione. Sono equiparati a lavoratori subordinati i soci di enti cooperativi, anche di fatto, e gli allievi di istituti di istruzione o laboratori-scuola;

*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 e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

*sorgenti sonore mobili*: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente;

*sorgente sonora specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;

*valore di emissione*: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

*valore di immissione*: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

*valore limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

*valore limite di immissione*: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia al periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;



*tempo di riferimento ( $T_R$ ):* 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 le h 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

*tempo di osservazione ( $T_O$ ):* è un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

*tempo di misura ( $T_M$ ):* all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_M$ ) 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;

*tempo a lungo termine ( $T_L$ ):* rappresenta un insieme sufficientemente ampio di  $T_R$  all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di  $T_L$  è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo;

*livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":*  $L_{AS}$ ,  $L_{AF}$ ,  $L_{AI}$  esprimono i valori efficaci in media logaritmica della pressione sonora ponderata "A"  $L_{pA}$  secondo le costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse".

*livelli dei valori massimi di pressione sonora:*  $L_{ASMAX}$ ,  $L_{AFMAX}$ ,  $L_{AIMAX}$  esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse".

*livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" ( $L_{Aeq}$ ):* 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

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \text{ dB(A)}$$

Dove  $L_{Aeq}$  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);  $p_0$  è la pressione sonora di riferimento (20  $\mu$ Pa);

*livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $T_L$ :* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $L_{Aeq,TL}$ , può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo  $T_L$ , espresso dalla relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,Tr})} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- al singolo intervallo orario nei  $T_R$ . In questo caso si individua un  $T_M$  di 1 ora all'interno del  $T_O$  nel quale si svolge il fenomeno in esame.  $L_{Aeq,TL}$  rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura  $T_M$ , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TM})} \right] \text{ dB(A)}$$

dove  $i$  è il singolo intervallo di 1 ora nell'  $i$ -esimo  $T_R$ .

È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.



*Livello sonoro di un singolo evento*  $L_{AE}$  (SEL): è il livello sonoro misurato in un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento. È dato dalla formula

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove:  $t_2 - t_1$  è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento e  $t_0$  è la durata di riferimento (1 s);

*livello di rumore ambientale* ( $L_A$ ): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$
- nel caso di limiti assoluti è riferito a  $T_R$

*livello di rumore residuo* ( $L_R$ ): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici;

*livello differenziale di rumore* ( $L_D$ ): differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ), in base al quale, negli ambienti abitativi non deve essere superato un  $\Delta L_{eqA}$  di +5 dB(A) nel periodo diurno o +3 dB(A) in quello notturno;

*livello di emissione*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione;

*livello di immissione*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, misurato in prossimità dei ricettori;

*fattore correttivo* ( $K_i$ ): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato (i fattori correttivi non si applicano alle infrastrutture dei trasporti):

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3$  dB
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB

*rumore con componenti impulsive*: emissione sonora nella quale sono chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore al secondo. In particolare, il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{AIMAX}$  ed  $L_{ASMAX}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFMAX}$  è inferiore ad 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

*rumore con componenti tonali*: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava e che siano chiaramente udibili (confronto con curva di Loudness ISO 226) e strumentalmente rilevabili. Quindi, al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20



kHz (con pesatura lineare). Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo  $K_T$  solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

*rumore con componenti spettrali in bassa frequenza:* se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$  esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

*presenza di rumore a tempo parziale:* esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in  $L_{Aeq}$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $L_{Aeq}$  deve essere diminuito di 5 dB(A);

*livello di rumore corretto ( $L_C$ ):* è definito dalla relazione:  $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$  dB(A).





## 5 Cenni di inquinamento acustico

Come accennato, si definisce rumore qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbati o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente. Il rumore è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali e, anche se ritenuto meno rilevante rispetto alle "tradizionali" forme di inquinamento, come quello atmosferico o idrico, suscita un interesse crescente in quanto viene attualmente indicato come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita. I dati disponibili sull'esposizione al rumore, se paragonati a quelli relativi ad altri fattori di inquinamento, sono piuttosto scarsi e inoltre poco confrontabili tra di loro a seguito delle diverse metodologie di rilevamento applicate.

L'esposizione al rumore in ambiente di vita può solo eccezionalmente causare danni di tipo specifico (otopatia da rumore), mentre invece sono assai diffusi gli effetti di tipo extrauditivo, che non sono affatto trascurabili. Parliamo di effetti di tipo psicosomatico sul sistema cardiovascolare, sull'apparato digerente, sull'apparato respiratorio, sull'apparato visivo, sull'apparato riproduttivo, sull'apparato cutaneo e nel sistema ematico. Esistono poi degli effetti di tipo psicosociale che riguardano la trasmissione e la comprensione della parola, l'efficienza il rendimento lavorativo e il sonno, su quest'ultimo in particolare esiste una relazione tra l'aumento del rumore e gli effetti prodotti come indicato nella seguente tabella.

Tabella 1 - Effetti del rumore sul sonno

| Livelli [dB(A)] | Effetti  |
|-----------------|--|
| 35 ÷ 45         | Allungamento del tempo di addormentamento di almeno 20 minuti. Risvegli nel 10% dei soggetti esposti                 |
| 45 ÷ 50         | Disturbi nell'architettura del sonno e reazioni neurovegetative  |
| 50 ÷ 60         | Tempo di addormentamento prolungato sino a 1,5 ore o più. Si svegliano i bambini                                     |
| 60 ÷ 70         | Gravi alterazioni della qualità e della durata del sonno. Frequenti risvegli   |
| 70 ÷ 75         | La maggior parte dei soggetti esposti si sveglia molto frequentemente. Forte riduzione delle fasi IV e REM del sonno |

La legge n. 447 del 26 ottobre 1995 ha come finalità la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico e ha introdotto nuovi criteri di definizione dei valori di rumore che vengono distinti in: limite, attenzione e qualità a cui corrispondono, rispettivamente, un inquinamento acustico, un rischio di inquinamento e un equilibrio acustico.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 rappresenta la norma di riferimento in materia di limiti di rumorosità per le sorgenti sonore fisse, sia in relazione ai valori limite assoluti, riferiti all'ambiente esterno, sia a quelli differenziali, riferiti all'ambiente abitativo interno. I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora LAeq nel periodo di riferimento diurno e/o notturno. I limiti assoluti si distinguono in limiti di emissione, di immissione, di attenzione e qualità. Il dpcm sopra citato, individua anche le classi di destinazione d'uso del territorio comunale



dalla I alla VI, definendo per ciascuna di esse i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità. La normativa vigente fornisce, a seconda della destinazione d'uso delle aree oggetto di disturbo e del periodo di riferimento, i valori limite del Leq in dB(A) per la rumorosità indotta, come di seguito riportato (se il Comune ha approvato la zonizzazione acustica del territorio):

**Tabella 2: valori limite di emissione, art. 2 DPCM 14/11/1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella B [valori limite di emissione] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Periodi di riferimento Leq [dB(A)] |                        |
|---|------------------------------------|------------------------|
|   | Diurno (06:00-22:00)               | Notturno (22:00-06:00) |
| I aree particolarmente protette             | 45                                 | 35                     |
| II aree prevalentemente residenziali        | 50                                 | 40                     |
| III aree di tipo misto                      | 55                                 | 45                     |
| IV aree di intensa attività umana           | 60                                 | 50                     |
| V aree prevalentemente industriali          | 65                                 | 55                     |
| VI aree esclusivamente industriali          | 65                                 | 65                     |

**Tabella 3: valori limite assoluti di immissione, art. 3 DPCM 14/11/1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella C [valori limite assoluti di immissione] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Periodi di riferimento Leq [dB(A)] |                        |
|---|------------------------------------|------------------------|
|   | Diurno (06:00-22:00)               | Notturno (22:00-06:00) |
| I aree particolarmente protette             | 50                                 | 40                     |
| II aree prevalentemente 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                     |

**Tabella 4: valori di qualità, art. 7 DPCM 14/11/1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella D [valori di qualità] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Periodi di riferimento Leq [dB(A)] |                        |
|---|------------------------------------|------------------------|
|   | Diurno (06:00-22:00)               | Notturno (22:00-06:00) |
| I aree particolarmente protette             | 47                                 | 37                     |
| II aree prevalentemente residenziali        | 52                                 | 42                     |
| III aree di tipo misto                      | 57                                 | 47                     |
| IV aree di intensa attività umana           | 62                                 | 52                     |
| V aree prevalentemente industriali          | 67                                 | 57                     |



|                                    |    |    |
|------------------------------------|----|----|
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |
|------------------------------------|----|----|

Il suddetto Decreto prevede che i Comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso, per le quali siano fissati i rispettivi limiti massimi dei livelli sonori equivalenti.

Nella seguente tabella si riportano i limiti assoluti di immissione, in assenza di zonizzazione acustica comunale.

**Tabella 5: limiti assoluti di immissione se nel Comune manca la zonizzazione acustica del territorio** (in tal caso valgono i limiti provvisori definiti dall'art. 6 del dpcm 1 marzo 1991)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Periodi di riferimento<br>Leq [dB(A)] |                        |
|---|---------------------------------------|------------------------|
|   | Diurno (06:00-22:00)                  | Notturno (22:00-06:00) |
| Tutto il territorio nazionale               | 70                                    | 60                     |
| Zona A                                      | 65                                    | 55                     |
| Zona B                                      | 60                                    | 50                     |
| Zona esclusivamente industriale             | 70                                    | 70                     |

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata l. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il rumore ambientale, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del rumore residuo in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal dm 16 marzo 1998.

#### Presenza di rumore impulsivo

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra LAlmax e LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore ad 1 s.

l'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata (KI = 3 dB).



### **Presenza di componenti tonali**

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo KT come definito al punto 15 dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

### **Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza**

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.





## 6 Strumentazione utilizzata

Il sistema di misura utilizzato per i rilievi acustici, soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 60651/2000 - IEC 60804/2000. La catena di misura è stata controllata prima e dopo ogni ciclo di misura con calibratore di classe 1 secondo la Norma IEC 942:1988. L'elenco degli strumenti utilizzati è il seguente:

| Strumento                  | Tipo   | Matricola |
|----------------------------|--------|-----------|
| Fonometro Integratore 01dB | FUSION | 10978     |
| Filtri 1/3 ottave 01dB     | FILTRO | 10978     |
| Calibratore Acustico 01dB  | CAL21  | 34482757  |

Il fonometro è stato tarato il 12/02/2019 con certificato di taratura n. LAT 185/8238. Il calibratore è stato tarato il 12/02/2019 con certificato di taratura n. LAT 185/8237, mentre i filtri 1/3 d'ottava sono stati tarati il 12/02/2019 con certificato di taratura n. LAT 185/8239. È stata effettuata la calibrazione della strumentazione di misura utilizzata prima e dopo ogni ciclo di misura. I risultati non differivano mai più di 0.5 dB.

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il software dBTrait conforme ai requisiti richiesti dal DM del 16/03/1998.

Preliminarmente all'esecuzione delle indagini fonometriche sono state acquisite tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo delle attività sotto indagine.

Per la valutazione previsionale del rumore immesso nell'ambiente esterno dagli aerogeneratori del parco eolico oggetto di studio è stato utilizzato il Software Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2020.1 della Softnoise GmbH e distribuito in Italia EMS Brüel & Kjær.



## 7 Inquadramento territoriale

Come anticipato in premessa, l'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa i territori comunali di Montescaglioso e Pomarico, entrambi appartenenti alla provincia di Matera. Nello specifico, il primo Comune sarà interessato dall'installazione di 7 aerogeneratori, con relative opere civili e di connessione, e dalla realizzazione di una nuova stazione di trasformazione MT/AT per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dal parco; il secondo ospiterà l'ottava macchina eolica e le relative reti infrastrutturali ed elettriche.

Il nuovo parco eolico, costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.625 MW, per una potenza complessiva di 45 MW, interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 200 ed i 350 m s.l.m. nel settore sud occidentale del territorio comunale di Montescaglioso ed in quello sud orientale di quello di Pomarico, destinata principalmente a pascolo e a colture cerealicole stagionali che conferiscono al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 162 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, i modelli commerciali che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono: SG 155 5.8 MW (limitati a 5.625 MW) HH 122.5, GE 158 5.5 MW HH 121, V162 5.6 HH 119.

L'area del parco eolico ricade in zona classificata agricola (zona E) come desunto dagli strumenti urbanistici dei comuni interessati ed insiste in una zona in cui non sussistono, a tutt'oggi, agglomerati abitativi permanenti, sebbene, nel territorio interessato dall'intervento siano presenti alcune masserie, poste comunque ad una distanza superiore a 550 m dagli aerogeneratori previsti in progetto, come può evincersi dalla cartografia tematica allegata, per cui, presumibilmente, non subiranno turbamenti dovuti alla presenza delle pale eoliche.

Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto insieme ai potenziali ricettori sensibili.





Figura 1: localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori sensibili considerati (RCi)

Tabella 6: coordinate aerogeneratori

| WTG | Coordinate UTM-WGS84 fuso 33 |         |
|-----|------------------------------|---------|
|     | Est                          | Nord    |
| MN1 | 637442                       | 4483125 |
| MN2 | 638093                       | 4483176 |
| MN3 | 638338                       | 4482227 |
| MN4 | 638987                       | 4482169 |
| MN5 | 639909                       | 4481611 |
| MN6 | 640890                       | 4481881 |
| MN7 | 638249                       | 4481512 |
| MN8 | 638925                       | 4481277 |

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

Si fa osservare che i comuni di Montescaglioso e Pomarico non hanno provveduto agli adempimenti previsti dall'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge quadro n. 447 del 26/11/1995, ovvero alla predisposizione di un Piano di Zonizzazione Acustica.

Come sopra anticipato, il dpcm 1 marzo 1991, alla tabella I, suddivideva il territorio nazionale in sei classi di destinazione d'uso dal punto di vista acustico, e, per ciascuna di esse fissava anche i limiti massimi del livello sonoro equivalente ponderato A (LeqA), distinguendo, inoltre, tra tempo di riferimento diurno e tempo di riferimento notturno. In attesa che i comuni provvedessero alla suddivisione del territorio nelle zone di cui alla tabella I del Decreto, venne introdotto dall'art. 6 un regime transitorio relativo alle sorgenti fisse, riportato nella precedente Tabella 5.

Dal momento che la totalità delle aree in esame è classificata come agricola, occorre rispettare i limiti di accettabilità fissati per la classe "**Tutto il territorio nazionale**" come da



precedente Tabella 5. Inoltre, per le aree non esclusivamente industriali, è necessario rispettare, presso i ricettori acustici, oltre i suddetti limiti assoluti, anche i valori limite differenziali di immissione, ovvero la differenza tra il **rumore ambientale** (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in scala "A" prodotto da tutte le sorgenti esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti) ed il cosiddetto **rumore residuo** (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in scala "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.), che non deve essere maggiore di:

- **5 dB(A)** per il periodo diurno;
- **3 dB(A)** per il periodo notturno.





## 8 Rapporto tecnico

Al fine di valutare in via previsionale l'impatto acustico generato in fase di esercizio dall'impianto eolico oggetto di studio, si è proceduto attraverso:

- l'effettuazione di una campagna di misure ante-operam finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'intervento;
- l'applicazione di un modello previsionale al fine di stimare l'alterazione del clima acustico dell'area a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico;
- il confronto dei risultati ottenuti a valle della simulazione di propagazione del rumore con i limiti normativi di riferimento sia assoluti che differenziali.

Prima dell'inizio della campagna di misure sono state acquisite tutte le informazioni utili a definire il metodo, i tempi e le posizioni di misura più idonee considerando la presenza di ricettori o di sorgenti specifiche che contribuissero al livello di rumore dell'area.

Si specifica che, in relazione alla specifica localizzazione dell'opera, sono stati considerati ricettori sensibili, in ottemperanza a quanto previsto dal disciplinare regionale, soltanto gli edifici accatastati, la cui classificazione catastale è risultata essere appartenente al Gruppo A (da A/1 ad A/11), ovvero abitazioni, oppure alla categoria D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

In particolare, si è proceduto ad effettuare 4 rilievi acustici nell'area in esame, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno, ritenendo tali misure rappresentative del clima acustico relativo ai ricettori individuati in prossimità dei singoli punti di misura. Tale approccio, in merito alla scelta dei punti di indagine fonometrica ante operam, ha consentito di effettuare i rilievi in prossimità dei ricettori individuati senza la necessità di sconfinare all'interno di proprietà private in assenza di specifiche autorizzazioni.

### 8.1 Rilievi fonometrici ante operam

Una serie di sopralluoghi sul territorio in esame ha evidenziato, come sopra accennato, la presenza di un certo numero di manufatti di varia natura: edifici rurali, stalle e fabbricati in rovina. Nel presente studio, come sopra riportato, sono stati presi in esame i fabbricati ritenuti significativi, vale a dire quelli accatastati ed appartenenti al Gruppo A (da A/1 ad A/11), ovvero abitazioni, oppure alla categoria D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

In accordo con la Committenza si è deciso di effettuare una valutazione del livello di rumore residuo ante - operam, ovvero prima della realizzazione dell'impianto eolico in esame, presso 4 postazioni di misura sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno. Nello specifico, i rilievi sono stati realizzati il 12 giugno 2020 presso le postazioni riportate nel seguente stralcio planimetrico insieme alla posizione dei potenziali ricettori sensibili individuati.

Per quanto riguarda i descrittori acustici, il dpcm 01.03.1991 indica il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro espresso mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) e dato dalla seguente espressione:

$$L_p = 10 \log(p^2/p_0^2)$$

dove  $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard. Inoltre, e in accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la

misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A"*, anch'esso espresso in decibel.

Nel corso delle misurazioni sono stati adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare interferenze nel campo sonoro quali:

- esecuzione delle misure ad almeno un metro di distanza da superfici interferenti;
- mantenimento del microfono ad una altezza di 1.5 metri dal suolo;
- mantenimento dell'osservatore a sufficiente distanza dal microfono (almeno 3 m).

Le rilevazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve; la velocità del vento nel corso delle rilevazioni è stata sempre inferiore a circa 3 m/s (il microfono dello strumento è stato comunque dotato di cuffia antivento come prescritto dalla normativa). Riguardo al posizionamento del microfono, sono state rispettate le disposizioni di cui all'allegato B del dm 16.03.1998.

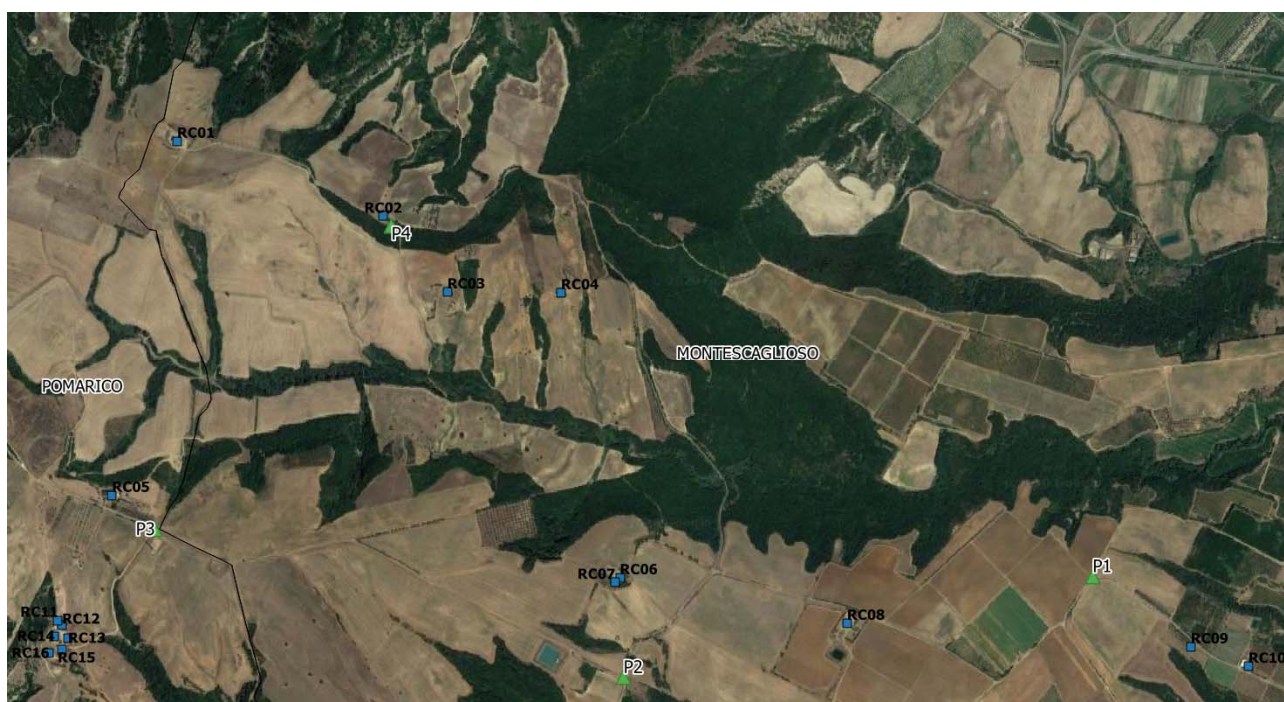


Figura 2: localizzazione delle postazioni di misura (Pi) in relazione ai potenziali ricettori sensibili individuati

Tabella 7 – Postazioni interessate dal rilievo acustico

| Postazione di misura | Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33 |         | Ricettori associati al rilievo           |
|----------------------|-------------------------------|---------|--|
|                      | Est                           | Nord    |  |
| P1                   | 641172                        | 4481872 | RC08, RC09, RC10                         |
| P2                   | 639486                        | 4481510 | RC06, RC07                               |
| P3                   | 637802                        | 4482043 | RC05, RC11, RC12, RC13, RC14, RC15, RC16 |
| P4                   | 638652                        | 4483134 | RC01, RC02, RC03, RC04                   |

Tabella 8 – Ricettori acustici considerati

| Ricettore | Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33 |         | Categoria catastale | Limiti applicabili            |
|-----------|-------------------------------|---------|---------------------|-------------------------------|
|           | Est                           | Nord    |                     |                               |
| RC01      | 637881                        | 4483437 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC02      | 638621                        | 4483167 | A04, C02            | Tutto il territorio nazionale |
| RC03      | 638853                        | 4482896 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC04      | 639261                        | 4482893 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC05      | 637647                        | 4482163 | A03, D10            | Tutto il territorio nazionale |
| RC06      | 639473                        | 4481868 | A04, C02, D10       | Tutto il territorio nazionale |
| RC07      | 639455                        | 4481851 | A04, C02, D10       | Tutto il territorio nazionale |
| RC08      | 640289                        | 4481705 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC09      | 641525                        | 4481620 | A03, D10            | Tutto il territorio nazionale |
| RC10      | 641732                        | 4481550 | A02                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC11      | 637453                        | 4481715 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC12      | 637468                        | 4481698 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC13      | 637489                        | 4481652 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC14      | 637440                        | 4481658 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC15      | 637469                        | 4481611 | A04                 | Tutto il territorio nazionale |
| RC16      | 637421                        | 4481598 | D10                 | Tutto il territorio nazionale |



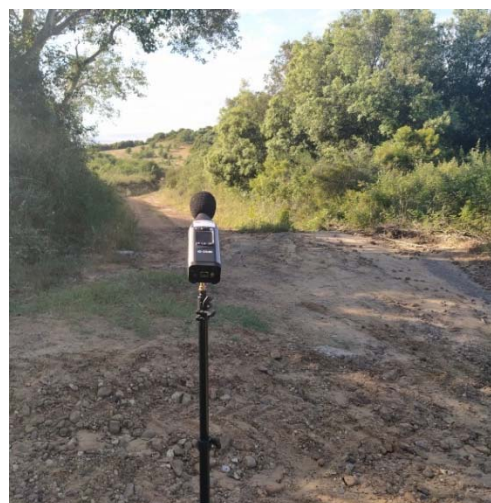
P1



P2



P3



P4

Figura 3: ripresa fotografica delle postazioni di misura





Lo strumento impiegato rileva e memorizza i livelli sonori con tutte le costanti di tempo normalizzate (Fast, Slow, Impulse, Picco, Massimo e Minimo), consentendo una lettura diretta del livello equivalente ( $L_{eq}$ ) non solo come valore globale pesato (A), ma anche come traccia del suo andamento temporale e di quello relativo ad ogni banda di 1/3 d'ottava. I rilievi sono stati acquisiti nella memoria interna del fonometro e successivamente scaricati su personal computer e analizzati con l'ausilio di software specifici, con i quali è possibile "depurare" le rilevazioni dagli eventi sonori occasionali estranei ai fenomeni acustici in esame.

Per i dettagli relativi ai singoli rilievi si rimanda ai rapporti allegati al presente Studio Previsionale (Allegato 1).

## 8.2 Risultati delle misure ante-operam a breve termine

Si ritiene che le condizioni acustiche del territorio in esame osservate durante il tempo di misura siano risultate rappresentative per la stima del clima acustico ante operam in quanto, durante il tempo di misura, non si sono verificati eventi sonori atipici (rispetto al traffico veicolare, alle normali attività agricole e zootecniche ed alla presenza di qualche cane). Nella seguente tabella si riassumono i risultati delle misurazioni effettuate, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.

Tabella 9 – Valori del rumore residuo in ambito diurno

| Ricettore | Orario rilievo | Leq diurno dB(A) | Leq corretto e arrotondato <sup>1</sup> dB(A) | Limite diurno dB(A) | LMin dB(A) | LMax dB(A) | LA95 dB(A) |
|-----------|----------------|------------------|---|---------------------|------------|------------|------------|
| RC01      | 17:35          | 47.6             | 47.5  | 70                  | 27.2       | 82.5       | 31.6       |
| RC02      | 17:35          | 47.6             | 47.5  | 70                  | 27.2       | 82.5       | 31.6       |
| RC03      | 17:35          | 47.6             | 47.5  | 70                  | 27.2       | 82.5       | 31.6       |
| RC04      | 17:35          | 47.6             | 47.5  | 70                  | 27.2       | 82.5       | 31.6       |
| RC05      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |
| RC06      | 18:54          | 51.1             | 51.0  | 70                  | 28.8       | 76.0       | 37.9       |
| RC07      | 18:54          | 51.1             | 51.0  | 70                  | 28.8       | 76.0       | 37.9       |
| RC08      | 16:54          | 47.2             | 47.0  | 70                  | 30.2       | 73.3       | 35.1       |
| RC09      | 16:54          | 47.2             | 47.0  | 70                  | 30.2       | 73.3       | 35.1       |
| RC10      | 16:54          | 47.2             | 47.0  | 70                  | 30.2       | 73.3       | 35.1       |
| RC11      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |
| RC12      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |
| RC13      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |
| RC14      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |
| RC15      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |
| RC16      | 18:18          | 52.0             | 52.0  | 70                  | 46.1       | 75.5       | 47.9       |

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998

Tabella 10 – Valori del rumore residuo in ambito notturno

| Ricettore | Orario rilievo | Leq notturno dB(A) | Leq corretto e arrotondato <sup>1</sup> dB(A) | Limite notturno dB(A) | LMin dB(A) | LMax dB(A) | LA95 dB(A) |
|-----------|----------------|--------------------|---|-----------------------|------------|------------|------------|
| RC01      | 22:01          | 46.3               | 46.5  | 60                    | 36.8       | 62.3       | 43.2       |
| RC02      | 22:01          | 46.3               | 46.5  | 60                    | 36.8       | 62.3       | 43.2       |
| RC03      | 22:01          | 46.3               | 46.5  | 60                    | 36.8       | 62.3       | 43.2       |
| RC04      | 22:01          | 46.3               | 46.5  | 60                    | 36.8       | 62.3       | 43.2       |



|      |       |      |      |    |      |      |      |
|------|-------|------|------|----|------|------|------|
| RC05 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |
| RC06 | 22:48 | 45.2 | 45.0 | 60 | 33.0 | 83.5 | 34.8 |
| RC07 | 22:48 | 45.2 | 45.0 | 60 | 33.0 | 83.5 | 34.8 |
| RC08 | 23:14 | 40.4 | 40.5 | 60 | 29.4 | 65.1 | 32.5 |
| RC09 | 23:14 | 40.4 | 40.5 | 60 | 29.4 | 65.1 | 32.5 |
| RC10 | 23:14 | 40.4 | 40.5 | 60 | 29.4 | 65.1 | 32.5 |
| RC11 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |
| RC12 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |
| RC13 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |
| RC14 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |
| RC15 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |
| RC16 | 22:27 | 47.8 | 50.0 | 60 | 43.9 | 60.3 | 45.6 |

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998

Dalle risultanze delle misure effettuate è riscontrabile, allo stato attuale, il rispetto dei limiti di zona in tutte le postazioni analizzate, sia per le misure eseguite nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.



## 9 Valutazione previsionale di impatto acustico

Tra i fattori ambientali su cui di norma vengono effettuate analisi di impatto ambientale, il fattore rumore viene spesso trascurato, nonostante esso rappresenti una potenziale origine di disturbo alla quiete o all'espletamento di attività lavorative che richiedono concentrazione.

Il rumore di fondo attualmente presente in situ costituisce per definizione il *rumore residuo* in contrapposizione al *rumore ambientale* ovvero al rumore complessivo che vedrà come contributo quello specifico emesso dal parco eolico oggetto di indagine. In pratica, il livello residuo è il livello di pressione sonora presente nell'area senza il contributo sonoro delle sorgenti di rumore disturbanti.

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica ed aerodinamica. È noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico, come da ogni altro emettitore, tende a confondersi con il rumore generale di fondo. È quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali ricettori sensibili (abitazioni, luoghi di lavoro o zone ad intensa attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

Lo scopo del presente studio è quello di mettere in relazione una misura di rumore "*residuo*", in corrispondenza dei ricettori sensibili, con un valore di rumore "*immesso*", ovvero connesso alla presenza degli aerogeneratori ad una certa distanza dagli stessi.

Il rumore "*immesso*", proveniente dagli aerogeneratori, è la diretta conseguenza di quello propriamente "*emesso*" dagli stessi, il quale, a sua volta, dipende dalla velocità del vento che investe il rotore (vento a quota mozzo).

Il rumore "*residuo*" risulta, invece, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante il ricettore. Ovviamente, le velocità del vento nell'ambiente all'altezza mozzo, in corrispondenza degli aerogeneratori, non potranno mai coincidere perfettamente a causa della distanza tra i punti in esame e per effetto della naturale aleatorietà del fenomeno.

Per i nostri scopi è sempre preferibile fare riferimento al vento al mozzo, dal momento che rappresenta la causa alla base dell'emissione acustica della sorgente in esame.

Il clima acustico nelle aree sottoposte ad indagine risulta correlato principalmente alle attività agricole, zootecniche ed al traffico veicolare locale.

### 9.1 Modello di calcolo

La valutazione di impatto acustico previsionale dell'impatto prodotto dal nuovo impianto eolico è stata condotta ai sensi della legge 447/1995 e s.m.i. impiegando il codice di modellazione acustica Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2020.1 per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno, prodotto da Softnoise GmbH e commercializzato in Italia da EMS Brüel&Kjær.

L'algoritmo di calcolo utilizzato dal software per le stime previsionali è quello proposto dalla norma tecnica ISO 9613-2, secondo la quale il calcolo dell'attenuazione acustica del suono emesso da una determinata sorgente deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del terreno;
- riflessioni da parte di superfici di vario genere;



- effetto schermante di ostacoli;
  - effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali ecc...).
- I principali parametri di calcolo in ingresso al software sono riportati nella seguente tabella.

| Parametro  | Valore     |
|--|------------|
| Temperatura  | 15 °C      |
| Umidità relativa   | 70%        |
| Coefficiente di attenuazione meteorologico - $C_{met}^1$ | 0          |
| Assorbimento acustico medio dell'area - $G^2$            | 0          |
| Massima raggio di ricerca delle sorgenti sonore          | 2000 metri |

Secondo gli standard utilizzati per la diffusione del rumore in ambiente esterno (Norma ISO 9613-2) il livello di pressione sonora presso il potenziale ricettore, per ogni singola banda di frequenza, è quantificabile in generale mediante la seguente relazione:

$$L_S = [L_W + D_I + K_0] - [D_S + \Sigma D] \text{ dB(A)}$$

dove:

- $L_S$  è il livello di pressione sonora;
- $L_W$  è il livello di potenza sonora della sorgente;
- $D_I$  è la direttività della sorgente;
- $K_0$  è il modello di propagazione sferica =  $10 \log(4\pi/\Omega)$ , con  $\Omega$  angolo solido;
- $D_S$  rappresenta il termine di diffusione =  $20 \log r + 11$
- $D$  rappresenta i vari contributi di assorbimento (suolo, aria, schermature ecc...) o di schermatura.

In ingresso al software sono state, inoltre, inserite informazioni in merito all'orografia dell'area in esame per ottenere una rappresentazione realistica del territorio oggetto di studio. Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'impianto eolico, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascuna sorgente ipotizzando lo scenario di funzionamento nominale. I risultati della presente valutazione sono visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) sovrapposte ad una ortofoto dell'area di studio.

## 9.2 Schematizzazione delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore trattate dalla norma ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (31Hz, 62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz);
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

<sup>1</sup> coefficiente che considera l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del suono.

<sup>2</sup> Ground factor, fattore che descrive le proprietà acustiche del terreno compreso tra 0 (Hard Ground) e 1 (Porous Ground).



La norma specifica, inoltre, la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le proprie caratteristiche emissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, possa essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il ricettore;
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il ricettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa.

Come accennato sopra, nella schematizzazione delle condizioni di propagazione del rumore è stato considerato l'effettivo andamento orografico del territorio in esame, attraverso l'impiego di un modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione verticale pari ad 1 m. Il codice di calcolo impiegato, in presenza di dati altimetrici, tiene conto dell'effettiva distanza sorgente – ricettore e non, come nel caso generale, della proiezione sul piano orizzontale della suddetta distanza.

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza dell'impianto eolico (escludendo quello di qualsiasi sorgente estranea al progetto dell'opera in esame), quindi, in tal modo, i livelli di pressione sonora calcolati dal codice numerico sono da considerarsi rappresentativi dell'impianto in esame, ovvero dell'impatto acustico generato dalle sole sorgenti indagate. Tutto ciò, unitamente alla conoscenza del clima acustico ante operam, ha consentito la determinazione del livello di pressione sonora totale post operam. La formula utilizzata è stata la seguente:

$$L_{pt} = 10 \log \left( 10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} \right)$$

dove:

$L_{p1}$  è il livello di pressione sonora ante operam,  $L_{p2}$  il livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori previsti in progetto e  $L_{pt}$  il livello di pressione sonora post operam.

Si precisa che, il calcolo del livello di pressione sonora post operam ( $L_{pt}$ ) è stato effettuato utilizzando, come livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza dell'impianto eolico ( $L_{p2}$ ), il valore restituito dal software presso un punto di ricezione posto ad una quota di 4 metri di altezza dal suolo in corrispondenza dei punti della griglia di calcolo.

Le turbine eoliche rappresenteranno le principali sorgenti di emissione sonora del parco in fase di progettazione. La tipologia di macchina che si intende installare è un aerogeneratore di grande taglia con potenza nominale di 5.625 MW ed altezza massima (alla punta della pala) di 200 m. Per gli scopi del presente studio previsionale sono state considerate le prestazioni acustiche del modello **Vestas V162**. Le principali caratteristiche tecniche sono un diametro del rotore tripala di 162 m e altezza mozzo di 119 m.

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica del vento, per la produzione di energia elettrica. Le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio. Ogni pala consta di due gusci che circondano una trave portante. Le pale sono progettate per offrire caratteristiche ottimali in termini di potenza di uscita, riduzione al minimo della rumorosità e riflessione della luce. Il design dell'aerogeneratore selezionato consente di ridurre al minimo i carichi meccanici applicati alle diverse componenti. Ogni pala è dotata di un





sistema di protezione contro le scariche atmosferiche costituito da appositi recettori dei fulmini all'estremità della stessa e da un conduttore in rame al suo interno.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da diverse unità di controllo basate su microprocessori. L'unità di controllo assolve a numerose funzioni, tra cui il controllo della rumorosità della macchina attraverso l'impostazione di diverse modalità (Mode) di funzionamento della macchina.

In molti paesi il rumore causato dagli impianti eolici rappresenta uno degli ostacoli principali alla loro diffusione. Le moderne turbine eoliche sono di gran lunga più silenziose delle versioni precedenti, infatti, alcuni studi hanno dimostrato che, negli ultimi anni, i livelli di rumore prodotto durante il loro funzionamento si sono notevolmente abbassati registrando una riduzione media di circa 10 dB.

Preme sottolineare, in questa sede, che numerosi studi hanno dimostrato l'accettabilità del livello acustico del rumore dovuto al moto di rotazione del rotore, in quanto, il più delle volte viene confuso con il rumore di fondo dovuto al vento ed ai suoi effetti sulla vegetazione, le strutture ed in generale tutti gli elementi presenti in un dato territorio. In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti, tali da non modificare quasi il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal vento stesso, con il risultato di "mascherare" ancor di più il contributo della macchina.

In generale, le emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche possono avere due origini diverse: rumore meccanico e rumore di tipo aerodinamico<sup>3</sup>. Il rumore del primo tipo è generato principalmente dalle parti meccaniche in movimento quali, in particolare, il moltiplicatore di giri, il generatore oltre ai sistemi ausiliari presenti nella navicella (sistemi di raffreddamento ecc..). Questa tipologia non ha una grande rilevanza nelle turbine di ultima generazione grazie ai miglioramenti tecnici introdotti dai produttori. Sistemi molto diffusi per ridurre questo tipo di emissione sonora comprendono l'uso di supporti e giunti per lo smorzamento delle vibrazioni della struttura e degli organi in movimento.

Per quanto riguarda la seconda tipologia, essa è prodotta da una serie di fenomeni aerodinamici: la turbolenza presente nel flusso d'aria che investe il rotore da origine ad un rumore a banda larga (fino a 1000 Hz) percepito come un fruscio allorché le pale interagiscono con i vortici presenti nella corrente. Questo fenomeno è influenzato dalla velocità di rotazione delle pale, dalla sezione del profilo oltre che dall'intensità della turbolenza<sup>4</sup> ed ad oggi non risulta completamente compreso dal punto di vista teorico. Le moderne turbine di grande diametro hanno una velocità di rotazione molto bassa proprio per minimizzare l'intensità di tale effetto.

Altro tipo di fenomeno acustico di natura aerodinamica è associato al profilo in sé delle pale, anche in condizioni di assenza di flusso turbolento. È quest'ultimo un rumore tipicamente a banda larga ed è prodotto da fenomeni quali:

- rumore del bordo d'uscita: percepito come un fruscio a frequenze comprese nel range 750 – 2000 Hz; è causato dall'interazione della pala con lo strato limite turbolento in prossimità del *trailing edge* (bordo d'uscita di un profilo alare) ed è causa di una importante componente di rumore ad alta frequenza. Un bordo d'uscita non perfettamente affilato può generare una scia vorticoso causa di rumori con componenti tonali molto accentuate;

<sup>3</sup> Introduction to wind energy systems – basics technology and operation (Springer – Verlag 2009), *Hermann-Josef Wagner, Jyotirmay Mathur*.

<sup>4</sup> Wind Turbine Noise (Springer 1996), *Siegfried Wagner, Rainer Bareiß, Gianfranco Guidati*



- rumore di estremità alare: la maggior parte dell'emissione acustica così come la maggior parte della potenza di una turbina eolica è generata dalla porzione di estremità della pala in quanto in tale area è prodotta la gran parte della coppia;
- rumore da stallo: fenomeni di stallo generano flusso non stazionario intorno al profilo alare con conseguente irradiazione di rumore a banda larga;
- imperfezioni superficiali, come quelle causate da danni durante il montaggio o da fulmini diretti, possono essere causa di rumori con accentuate componenti tonali.

L'approccio più ovvio per ridurre il rumore di origine aerodinamica, oltre ad una progettazione accurata del profilo alare, è quello di diminuire il regime di rotazione della macchina, alternativamente si potrebbe pensare di ridurre l'angolo di attacco delle pale. Entrambe le soluzioni comportano, però, una certa perdita di energia.

Oltre che da due origini diverse, il rumore generato dalle macchine eoliche è caratterizzato da due componenti ben distinguibili in prossimità del rotore ed assai meno ad alcune decine di metri di distanza. La prima componente è continua, ad alta frequenza, di natura prevalentemente aerodinamica o meccanica, mentre la seconda è di tipo pulsante, a bassa frequenza, ed è dovuta, essenzialmente, al disturbo aerodinamico generato dal passaggio delle pale davanti alla torre di sostegno. Quest'ultima componente tende ad essere dominante nelle immediate vicinanze dell'aerogeneratore per effetto della stretta interazione tra torre e pale del rotore, infatti lo spettro è dominato dalla cosiddetta "*blade passing frequency*"<sup>5</sup> (tipicamente fino a 3 Hz) e dalle sue armoniche (fino a 150 Hz). Un filtro con ponderazione in curva A attenua moltissimo queste frequenze e quindi tale tipologia di rumore non contribuisce in sostanza all'impatto acustico. Allontanandosi dalla macchina le componenti continue del rumore di natura meccanica o aerodinamica acquisiscono un maggior peso facendo in pratica scomparire la componente pulsante.

Due distinte grandezze vengono impiegate per descrivere il rumore associato ad una turbina eolica (ed in generale ad una generica sorgente). Esse sono: il livello di potenza sonora  $L_w$  (associato ad una sorgente, nel nostro caso la macchina eolica) ed il livello di pressione sonora  $L_p$  misurato in prossimità di un ricettore. Le potenze e le intensità sonore associate ai fenomeni che l'orecchio dell'uomo può percepire hanno un'ampia dinamica:

- $1 \text{ pW/m}^2$  (soglia dell'udibile)  $\div 1 \text{ W/m}^2$  (soglia del dolore);
- $20 \text{ }\mu\text{Pa}$  (soglia dell'udibile)  $\div 20 \text{ Pa}$  (soglia del dolore)

per questo motivo, come già accennato, si fa uso di una scala logaritmica, nella quale, al valore della grandezza in esame, si fa corrispondere il logaritmo del rapporto tra quello stesso valore ed un valore prefissato di "riferimento" (soglia dell'udibile). Il vantaggio che deriva dall'uso della scala del decibel consiste nella evidente riduzione del campo di variabilità ovvero nella riduzione della dinamica.

Il livello di potenza sonora emesso da un aerogeneratore è normalmente determinato, dai principali costruttori, attraverso misure sperimentali sul campo. Le modalità e la strumentazione da impiegare sono stati, originariamente, specificati nella *IEA Recommended Practice* (International Energy Agency, 1994) e successivamente trasferiti nella principale norma tecnica di settore, ovvero la IEC 61400-11 (*International Electrotechnical Commission 61400-11*) – Standard: Wind turbine generation systems – Part 11: Acoustics noise measurement techniques (IEC, 2001). Obiettivo delle misure è quello di definire lo spettro di potenza sonora  $L_w$ , la direttività ed eventuali componenti tonali.

<sup>5</sup> Wind Energy Handbook (John Wiley & Sons Ltd. 2001), Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi

Le misure sul campo sono necessarie sia per le dimensioni dei sistemi eolici, sia per la necessità di determinare le prestazioni acustiche durante il reale funzionamento. La determinazione del livello di potenza sonora avviene in modo indiretto attraverso una serie di misurazioni dei livelli di pressione sonora attorno all'aerogeneratore in corrispondenza di diverse velocità del vento (tra 6 e 10 m/s ad intervalli di 1 m/s e misurate a 10 m di quota), compresa quella di riferimento corrispondente ad 8 m/s. Tale tecnica non separa la componente meccanica da quella aerodinamica del rumore.

Le misurazioni vengono effettuate ad una distanza  $R_0$  dalla turbina pari a:  $H + D/2$ , dove  $H$  è l'altezza del mozzo e  $D$  il diametro del rotore; questa distanza è un compromesso per garantire da un lato un'adeguata distanza dalla sorgente, e, dall'altro per evitare una eccessiva influenza del suolo, delle condizioni atmosferiche e del rumore indotto dal vento stesso.

Infatti, il principale fattore di mascheramento dell'emissione sonora di un generatore eolico è rappresentato dal rumore residuo del vento stesso; inoltre, quest'ultimo è fortemente influenzato dall'orografia e dalla posizione del ricettore.

Come mostrato nella seguente figura sono impiegati quattro microfoni posti al livello del terreno in modo da tener conto dell'effetto del suolo sulle componenti tonali. Il microfono nella posizione 1 (sottovento) misura il livello di pressione sonora, mentre gli altri tre servono essenzialmente a determinare la direttività della sorgente.

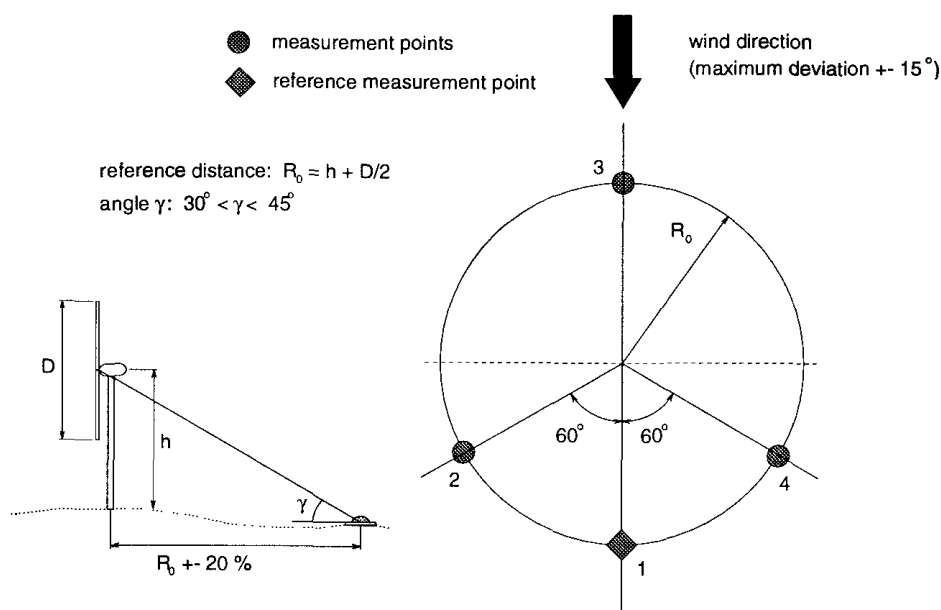


Figura 4: schema di misura del livello di potenza sonora

Gli aerogeneratori considerati nello studio sono stati schematizzati come sorgenti puntuali senza specifica direttività (omnidirezionali), poste a un'altezza dal p.c. pari all'altezza reale di installazione (altezza mozzo di 119 m).

Per quanto riguarda le emissioni acustiche, nel caso specifico in esame sono disponibili i dati forniti dal costruttore (cfr tabella seguente).

Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'impianto eolico, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascun aerogeneratore ipotizzando



in maniera cautelativa lo **scenario di funzionamento** più gravoso in termini emissivi, differenziando per i diversi aerogeneratori tra le due modalità di funzionamento indicate con la sigla Mode-0-0S e Mode 0 (pari, rispettivamente ad un livello di potenza sonora  $L_{WA}$  pari a 106.8 dB per gli aerogeneratori MN1, MN2, M3, MN4, MN7 ed MN8 e pari a ad un  $L_{WA}$  di 104.0 dB per MN5 ed MN6). I risultati della presente valutazione sono stati visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) sovrapposte ad una ripresa aerofotogrammetrica dell'area di studio.

Tabella 11: specifiche aerogeneratore di riferimento

| Modello                                 | Vestas V162                |                               |
|---|----------------------------|-------------------------------|
| Potenza [MW]                            | 5.625                      |                               |
| Diametro rotore [m]                     | 162                        |                               |
| Altezza mozzo [m]                       | 119                        |                               |
| WTG                                     | MN5-6                      | MN1-2-3-4-7-8                 |
| Velocità del vento ad altezza hub [m/s] | $L_w(A)^6$ [dBA]<br>Mode 0 | $L_w(A)^7$ [dBA]<br>Mode 0-0S |
| 3                                       | 93.5                       | 96.3                          |
| 4                                       | 93.7                       | 96.5                          |
| 5                                       | 94.3                       | 97.1                          |
| 6                                       | 97.3                       | 100.1                         |
| 7                                       | 100.2                      | 103.0                         |
| 8                                       | 102.9                      | 105.7                         |
| 9                                       | 104.0                      | 106.8                         |
| 10                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 11                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 12                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 13                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 14                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 15                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 16                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 17                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 18                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 19                                      | 104.0                      | 106.8                         |
| 20                                      | 104.0                      | 106.8                         |

In particolare, i dati riportati nella precedente tabella sono relativi alle seguenti modalità di settaggio della macchina eolica:

<sup>6</sup> Livello di potenza sonora, con ponderazione A, dichiarato dal costruttore a quota mozzo (hub). Il dato è riferito al cosiddetto "mode 0" (Power Optimized 0, Blades with serrated trailing edge), ovvero alle condizioni di massima producibilità della macchina, considerando comunque pale con bordo d'uscita seghettato, con livello massimo di potenza acustica pari a 104.0 dB.

<sup>7</sup> Livello di potenza sonora, con ponderazione A, dichiarato dal costruttore a quota mozzo (hub). Il dato è riferito al cosiddetto "mode 0-0S" (Power Optimized 0-0S, Blades without serrated trailing edge), ovvero alle condizioni di massima producibilità della macchina, considerando comunque pale con bordo d'uscita non seghettato. Nel caso di bordo d'uscita seghettato, e quindi con una certa riduzione delle emissioni acustiche, si parla di Mode 0 con livello massimo di potenza acustica pari a 104.0 dB.



"Mode 0-0S", corrispondente, alla configurazione di massima producibilità, senza l'attivazione di dispositivi finalizzati a ridurre le emissioni acustiche<sup>8</sup> ed in più con il bordo d'uscita delle pale privo di seghettatura atta a ridurre il livello di rumorosità fino a 104.0 dB(A).

"Mode 0", corrispondente alla configurazione di massima producibilità, senza l'attivazione di dispositivi finalizzati a ridurre le emissioni acustiche, ma con il bordo d'uscita delle pale provvisto di seghettatura atta a ridurre il livello di rumorosità fino a 104.0 dB(A). In tal modo la simulazione è stata condotta nelle ipotesi più gravose (dal punto di vista dell'eventuale impatto acustico dell'opera in oggetto) per il rispetto dei limiti differenziali, dal momento che il rumore residuo generato dal vento al suolo, seppur presente, non è di intensità tale da coprire o mascherare parzialmente il rumore immesso dalle macchine, come accadrebbe in condizioni tipiche di funzionamento con più alti valori di velocità del vento.

### 9.3 Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori; il valore restituito dal software è relativo ad un punto di ricezione posto ad una quota di 4 metri di altezza dal suolo in corrispondenza dei nodi della griglia di calcolo, oltre che in corrispondenza dei ricettori potenzialmente sensibili considerati. Tali valori sono stati impiegati per il confronto con i limiti di legge assoluti di immissione e differenziali, presso le posizioni corrispondenti ai ricettori individuati nell'area. Nella seguente tabella si riportano i valori di emissione di rumore dell'impianto eolico restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori considerati (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali).

**Tabella 12: valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati** (configurazione mista Mode 0, Mode 0-0S,  $L_w(A)$  104.0 – 106.8 dB)

| Ricettore | Valore di emissione dell'impianto dB(A) | Leq (dBA) <sup>1</sup> |
|-----------|---|------------------------|
| RC01      | 46.1                                    | <b>46.0</b>            |
| RC02      | 41.9                                    | <b>42.0</b>            |
| RC03      | 42.7                                    | <b>42.5</b>            |
| RC04      | 40.9                                    | <b>41.0</b>            |
| RC05      | 42.7                                    | <b>42.5</b>            |
| RC06      | 44.4                                    | <b>44.5</b>            |
| RC07      | 44.6                                    | <b>44.5</b>            |
| RC08      | 43.4                                    | <b>43.5</b>            |
| RC09      | 37.1                                    | <b>37.0</b>            |
| RC10      | 34.8                                    | <b>35.0</b>            |
| RC11      | 40.6                                    | <b>40.5</b>            |
| RC12      | 40.7                                    | <b>40.5</b>            |
| RC13      | 40.9                                    | <b>41.0</b>            |

<sup>8</sup> Il modello Vestas V162-5.6 MW dispone di ulteriori 5 modalità di funzionamento "Sound Optimized" denominate "mode SO2" ( $L_w(A)$ max 102.0 dB), "mode SO3" ( $L_w(A)$ max 101.0 dB), "mode SO4" ( $L_w(A)$ max 100.0 dB), "mode SO5" ( $L_w(A)$ max 99.0 dB) e "mode SO6" ( $L_w(A)$ max 98.0 dB) che, a scapito della producibilità, riducono notevolmente le emissioni acustiche associate all'esercizio della macchina.





|      |      |             |
|------|------|-------------|
| RC14 | 40.4 | <b>40.5</b> |
| RC15 | 40.6 | <b>40.5</b> |
| RC16 | 39.4 | <b>39.5</b> |

1: valori arrotondati a 0.5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998

Nell'immagine seguente è riportato uno stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam (superfici isofoniche dei livelli sonori di immissione) generato dal solo esercizio dell'impianto eolico in oggetto (cfr Allegato 2) nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 4 m dal suolo per l'area oggetto di studio.

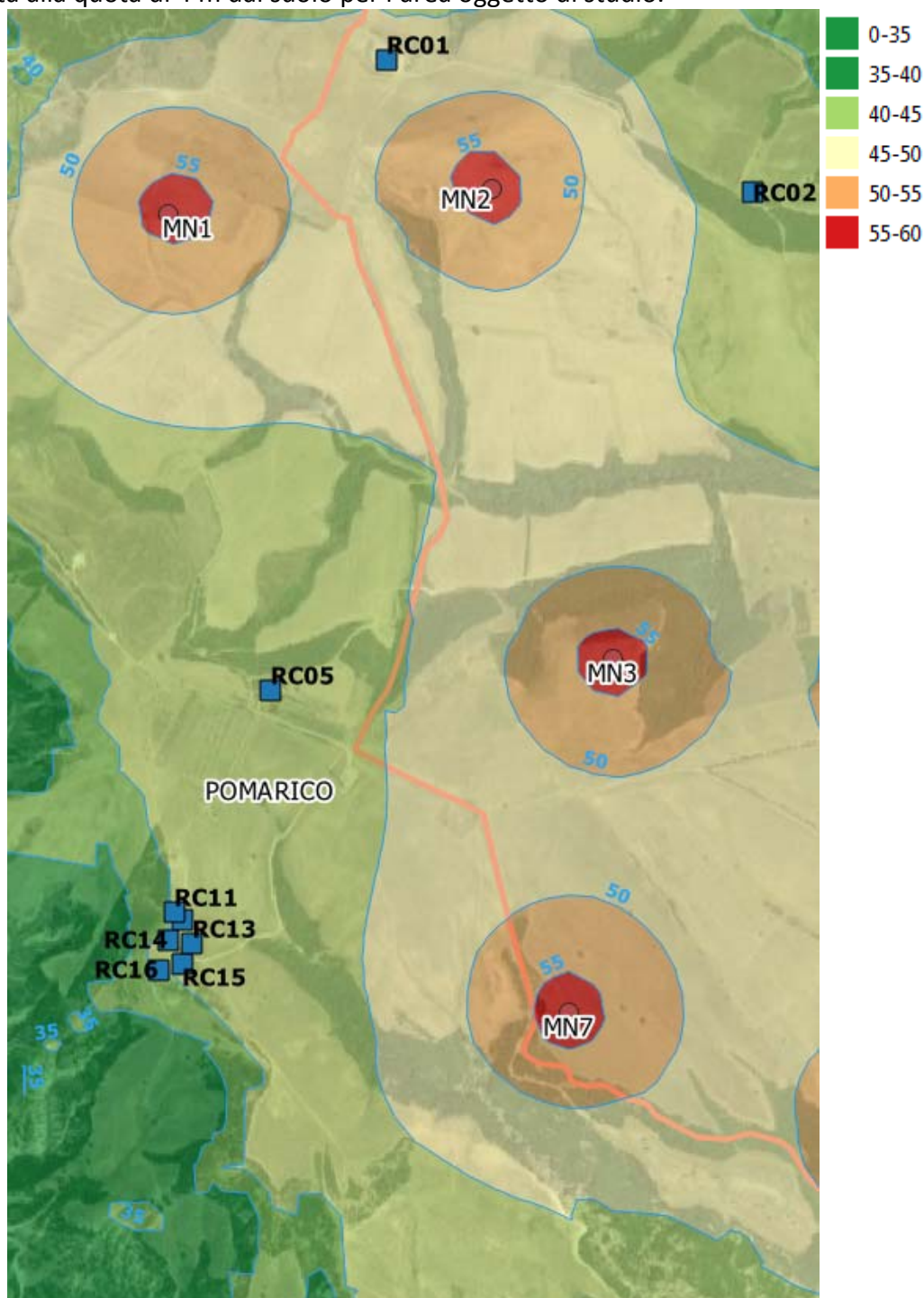


Figura 5: stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam; RCi: ricettori, MN\_i: aerogeneratori

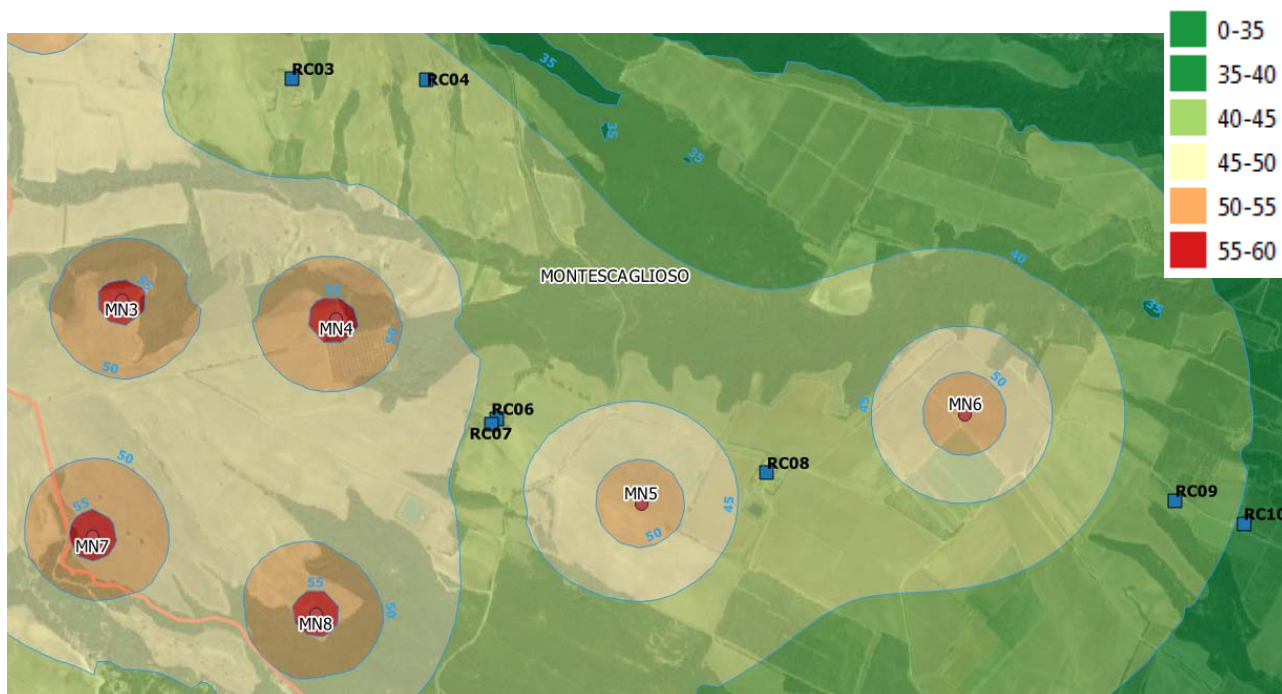


Figura 6: stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam; RCi: ricettori, MN\_i: aerogeneratori

## 9.4 Analisi dei risultati e verifica dei limiti normativi

Nella presente sezione si riportano i confronti con i limiti normativi dei risultati ottenuti a valle delle simulazioni, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello di riferimento notturno. In particolare, attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori presso un punto di ricezione posto in prossimità della facciata dell'edificio, per il confronto sia con i limiti assoluti di immissione, come previsto dal D.M. 16 marzo del 1998 per le misure in esterno, che per la verifica dei limiti differenziali.

Relativamente all'applicazione del criterio differenziale si precisa che la normativa impone la verifica del rispetto dei limiti negli ambienti abitativi interni. Tuttavia, per ragioni di accessibilità alle singole abitazioni, i rilievi fonometrici sono stati condotti, come già specificato sopra, in corrispondenza di postazioni prossime ai ricettori sensibili ritenute rappresentative del clima acustico presso gli stessi.

La stima del contributo sonoro dei soli aerogeneratori è stata calcolata dal software in prossimità della facciata degli edifici, come rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio, seppur soggetto ad approssimazioni di calcolo, è da considerarsi cautelativo per i ricettori in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.

A supporto di quanto affermato si ritiene opportuno citare alcuni studi volti a valutare la differenza tra il livello equivalente esterno ed il livello equivalente interno a finestre aperte:



- Documento *British Standard Code of Practice CP3* del 1960, nel quale l'attenuazione di una finestra aperta è riportata pari a 5 Phon (circa 5 dB);
- Articolo "*Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta*" di G. Iannace e L. Maffei, pubblicato al Vol. 1/1995 della Rivista Italiana di Acustica, nel quale risulta che, in genere, la differenza tra il livello equivalente esterno e il livello equivalente interno in dBA (a finestre aperte) assume un valore medio di 6.2 dBA e un valore mediano di 6 dB;
- Articolo "*Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati*" di Antonino di Bella ed altri, Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova, riguardante rilievi sperimentali che mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora. Il valore medio di attenuazione tra esterno e interno (differenza di livello di pressione sonora) nel caso di finestre aperte risulta compreso tra 5 e 6 dB.

Pertanto, alla luce di quanto detto si può concludere con ragionevole certezza che i differenziali all'interno degli ambienti abitativi saranno più bassi rispetto a quelli risultanti nel presente studio.

In particolare, nelle tabelle seguenti è indicato, per entrambi i periodi di riferimento, il confronto del Livello di rumore Ambientale post operam con i valori limite assoluti di immissione di cui all'art. 6 del dpcm 1.03.1991 validi per "Tutto il territorio nazionale". I risultati sono arrotondati a 0.5 dB come previsto nel dm 16.03.1998.

**Tabella 13: confronto del Livello di rumore ambientale diurno post-operam con i valori limite assoluti**  
(configurazione mista Mode 0, Mode 0-0S,  $L_w(A)$  104.0 – 106.8 dB)

| Ricettore | Livello ambientale diurno ante-operam Leq dB(A) | Livello ambientale diurno post-operam Leq dB(A) | Limite assoluto diurno dB(A) | Confronto  |
|-----------|---|---|------------------------------|------------|
| RC01      | 47.5  | <b>49.8</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC02      | 47.5  | <b>48.6</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC03      | 47.5  | <b>48.7</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC04      | 47.5  | <b>48.4</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC05      | 52.0  | <b>52.5</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC06      | 51.0  | <b>51.9</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC07      | 51.0  | <b>51.9</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC08      | 47.0  | <b>48.6</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC09      | 47.0  | <b>47.4</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC10      | 47.0  | <b>47.3</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC11      | 52.0  | <b>52.3</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC12      | 52.0  | <b>52.3</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC13      | 52.0  | <b>52.3</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC14      | 52.0  | <b>52.3</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC15      | 52.0  | <b>52.3</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |
| RC16      | 52.0  | <b>52.2</b>                                     | 70                           | RISPETTATO |

**Tabella 14: confronto del Livello di rumore ambientale notturno post-operam con i valori limite assoluti**  
(configurazione mista Mode 0, Mode 0-0S,  $L_w(A)$  104.0 – 106.8 dB)

| Ricettore | Livello ambientale notturno ante-operam Leq dB(A) | Livello ambientale notturno post-operam Leq dB(A) | Limite assoluto notturno dB(A) | Confronto  |
|-----------|---|---|--------------------------------|------------|
| RC01      | 46.5  | <b>49.3</b>                                       | 60                             | RISPETTATO |





|      |      |             |    |            |
|------|------|-------------|----|------------|
| RC02 | 46.5 | <b>47.8</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC03 | 46.5 | <b>48.0</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC04 | 46.5 | <b>47.6</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC05 | 48.0 | <b>49.1</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC06 | 45.0 | <b>47.8</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC07 | 45.0 | <b>47.8</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC08 | 40.5 | <b>45.3</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC09 | 40.5 | <b>42.1</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC10 | 40.5 | <b>41.6</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC11 | 48.0 | <b>48.7</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC12 | 48.0 | <b>48.7</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC13 | 48.0 | <b>48.8</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC14 | 48.0 | <b>48.7</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC15 | 48.0 | <b>48.7</b> | 60 | RISPETTATO |
| RC16 | 48.0 | <b>48.6</b> | 60 | RISPETTATO |

Nelle tabelle a seguire si riporta, invece, per entrambi i periodi di riferimento la verifica del rispetto dei limiti differenziali; i risultati sono arrotondati a 0.5 dB come previsto nel dm 16/03/1998. Si ricorda nuovamente che i limiti di immissione in ambiente abitativo (differenziali) non si applicano, ai sensi dell'art. 4 del dpcm 14.11.97, quando il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e quando il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno. Considerando che la condizione a finestre aperte risulta essere la più critica, tutti i calcoli seguenti sono stati effettuati prendendo come riferimento tale condizione.

**Tabella 15: confronto del Livello di rumore ambientale diurno post-operam con i valori limite differenziali**  
(configurazione mista Mode 0, Mode 0-0S,  $L_w(A)$  104.0 – 106.8 dB)

| Ricettore | Livello ambientale diurno ante-operam Leq dB(A) | Livello ambientale diurno post-operam Leq dB(A) | Differenziale diurno dB(A) | Confronto con il differenziale diurno (5 dB(A)) |
|-----------|---|---|----------------------------|---|
| RC01      | 47.5  | 49.8  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC02      | 47.5  | 48.6  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC03      | 47.5  | 48.7  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC04      | 47.5  | 48.4  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC05      | 52.0  | 52.5  | <b>0.5</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC06      | 51.0  | 51.9  | <b>0.9</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC07      | 51.0  | 51.9  | <b>0.9</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC08      | 47.0  | 48.6  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC09      | 47.0  | 47.4  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC10      | 47.0  | 47.3  | <b>NA</b>                  | NON APPLICABILE                                 |
| RC11      | 52.0  | 52.3  | <b>0.3</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC12      | 52.0  | 52.3  | <b>0.3</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC13      | 52.0  | 52.3  | <b>0.3</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC14      | 52.0  | 52.3  | <b>0.3</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC15      | 52.0  | 52.3  | <b>0.3</b>                 | RISPETTATO                                      |
| RC16      | 52.0  | 52.2  | <b>0.2</b>                 | RISPETTATO                                      |

**Tabella 16: confronto del Livello di rumore ambientale notturno post-operam con i valori limite differenziali**  
(configurazione mista Mode 0, Mode 0-0S,  $L_w(A)$  104.0 – 106.8 dB)



| Ricettore | Livello ambientale notturno ante-operam Leq dB(A) | Livello ambientale notturno post-operam Leq dB(A) | Differenziale notturno dB(A) | Confronto con il differenziale notturno (3 dB(A)) | Categoria catastale |
|-----------|---|---|------------------------------|---|---------------------|
| RC01      | 46.5  | 49.3  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC02      | 46.5  | 47.8  | 1.3                          | RISPETTATO  | A04, C02            |
| RC03      | 46.5  | 48.0  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC04      | 46.5  | 47.6  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC05      | 48.0  | 49.1  | 1.1                          | RISPETTATO  | A03, D10            |
| RC06      | 45.0  | 47.8  | 2.8                          | RISPETTATO  | A04, C02, D10       |
| RC07      | 45.0  | 47.8  | 2.8                          | RISPETTATO  | A04, C02, D10       |
| RC08      | 40.5  | 45.3  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC09      | 40.5  | 42.1  | 1.6                          | RISPETTATO  | A03, D10            |
| RC10      | 40.5  | 41.6  | 1.1                          | RISPETTATO  | A02                 |
| RC11      | 48.0  | 48.7  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC12      | 48.0  | 48.7  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC13      | 48.0  | 48.8  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC14      | 48.0  | 48.7  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |
| RC15      | 48.0  | 48.7  | 0.7                          | RISPETTATO  | A04                 |
| RC16      | 48.0  | 48.6  | NA                           | NON APPLICABILE                                   | D10                 |

Dall'analisi della precedente tabella si evince quanto segue:

- il limite differenziale, sia relativo al periodo di riferimento diurno che notturno, risulta sempre rispettato presso tutti i ricettori investigati.



## 10 Impatto acustico attività di cantiere

Nel presente paragrafo si riportano i risultati di una valutazione dell'impatto acustico inerente alla fase di cantierizzazione, considerando le principali attività di cantiere e la distanza di oltre 400/500 tra le aree di lavoro ed i ricettori più prossimi. Inoltre, le attività associate alla costruzione risultano, oltre che localizzate nello spazio, anche limitate nel tempo, ovvero temporanee.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nel periodo di riferimento diurno, per cui non è stato preso in considerazione alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera, inoltre, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. Le macroattività previste durante la cantierizzazione di un parco eolico sono sintetizzate nel seguito, con l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte. A partire da tali valori sarà possibile dimostrare che già a circa 100 m di distanza dall'area coinvolta dalle lavorazioni i valori del livello di pressione sonora risultano sempre prossimi a circa 55 dB. Considerando, inoltre, che i potenziali ricettori sono localizzati ad oltre 400/500 m dalle piazzole di montaggio dove saranno installati gli aerogeneratori, che costituiscono le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere, è facile intuire che l'impatto generato dalle lavorazioni civili risulta del tutto trascurabile.

**Tabella 17: livelli tipici di emissione sonora delle macchine operatrici coinvolte nella realizzazione del parco eolico**

| Fase operativa   | Macchina operatrice | Lw [dB(A)] |
|--|---------------------|------------|
| Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc..) e posa cavidotti | escavatore          | 106        |
|  | autocarro           | 98         |
| Rinterri, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante   | rullo               | 102        |
|  | autocarro           | 98         |
| Trivellazione pali   | trivella            | 106        |
|  | autocarro           | 98         |
| Getto cls  | betoniera           | 99         |
|  | autocarro           | 98         |
| Montaggio WTG  | Gru 1               | 101        |
|  | Gru 2               | 101        |

Con i valori di sorgente sopra riportati sono stati calcolati i livelli di pressione sonora a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti costituite dalle attrezzature di cantiere, nelle diverse fasi di realizzazione delle opere civili e di assemblaggio delle nuove apparecchiature eoliche, considerando le lavorazioni concentrate in prossimità delle piazzole di montaggio. I risultati sono riportati nella seguente tabella.



Tabella 18: livelli di immissione a diverse distanze dalle aree di cantiere

| Fase operativa   | Lp complessivo a 100 m [dB(A)] | Lp complessivo a 200 m [dB(A)] | Lp complessivo a 300 m [dB(A)] |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc..) e posa cavidotti | 55.6                           | 49.6                           | 46.1                           |
| Rinterri, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante   | 52.4                           | 46.4                           | 42.9                           |
| Trivellazione pali   | 55.6                           | 49.6                           | 46.1                           |
| Getto cls  | 50.5                           | 44.5                           | 41.0                           |
| Montaggio WTG  | 53.0                           | 47.0                           | 43.4                           |

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di tre delle fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora a 100 metri inferiore ai 60 dB. Poiché il ricettore più prossimo dista circa 330 metri dall'area di installazione degli aerogeneratori, è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni considerate.

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che potrebbero comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno, se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso che comunque non presentano alcun ricettore sensibile.

Allo scopo di verificare quanto sopra esposto è stata comunque realizzata una simulazione con il software Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2020.1 della Softnoise GmbH e distribuito in Italia da EMS Brüel & Kjær, conforme alle norme ISO 9616-1 e 2. La simulazione ha considerato la contemporaneità delle tre operazioni più gravose dal punto di vista delle emissioni rumorose tra quelle riportate nella tabella precedente, in particolare nelle postazioni corrispondenti agli aerogeneratori MN3, MN7 e MN8. Nonostante ciò, presso tutti i ricettori considerati, ed in particolare presso quelli più prossimi alle tre postazioni sopra riportate, il limite di emissione assoluto diurno è risultato ampiamente rispettato come desumibile dalla tabella seguente. Alla luce dei risultati ottenuti si ritiene che il limite differenziale risulti anch'esso sempre rispettato o non applicabile.

Tabella 19: valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

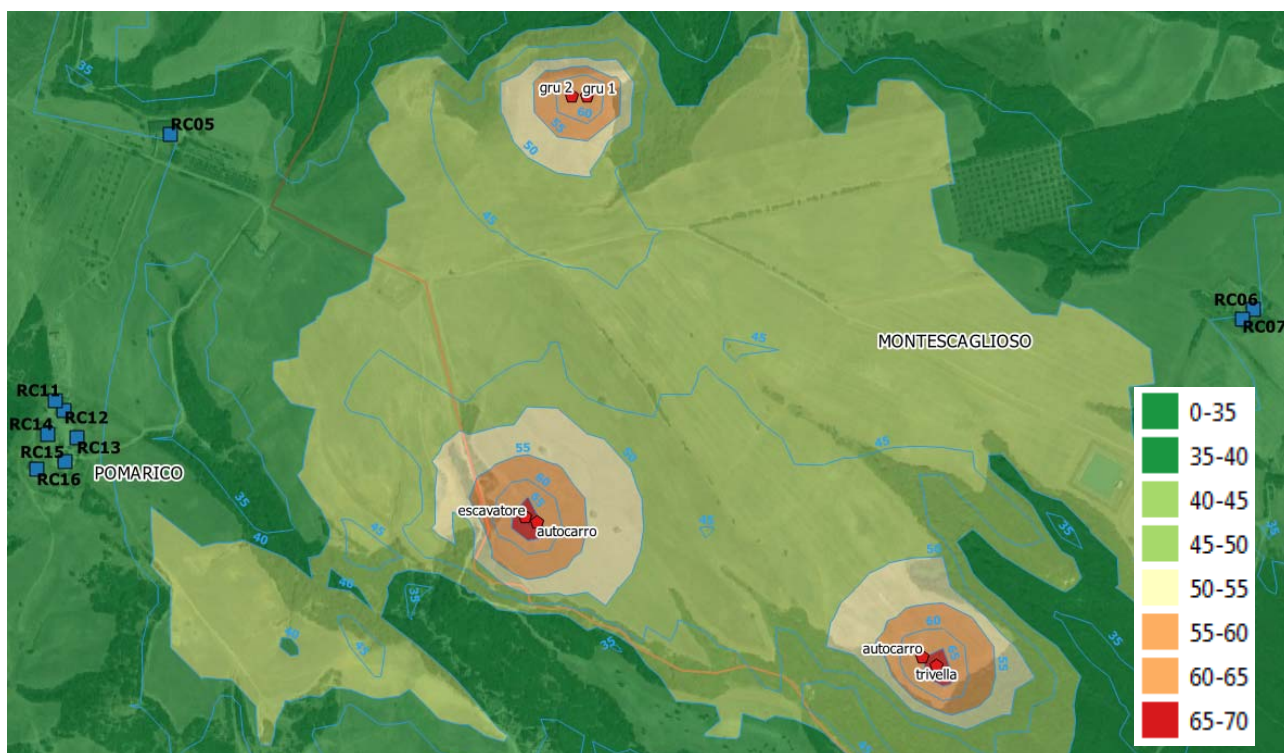
| Ricettore | Valore di emissione dell'impianto dB(A) | Leq (dBA) <sup>1</sup> | Categoria catastale |
|-----------|---|------------------------|---------------------|
| RC01      | 26.4                                    | 26.5                   | D10                 |
| RC02      | 25.3                                    | 25.5                   | A04, C02            |
| RC03      | 35.3                                    | 35.5                   | D10                 |
| RC04      | 32.7                                    | 32.5                   | D10                 |
| RC05      | 35.1                                    | 35.0                   | A03, D10            |
| RC06      | 34.5                                    | 34.5                   | A04, C02, D10       |
| RC07      | 34.8                                    | 35.0                   | A04, C02, D10       |



|      |      |             |          |
|------|------|-------------|----------|
| RC08 | 28.5 | <b>28.5</b> | D10      |
| RC09 | 21.8 | <b>22.0</b> | A03, D10 |
| RC10 | 21.0 | <b>21.0</b> | A02      |
| RC11 | 34.3 | <b>34.5</b> | D10      |
| RC12 | 34.5 | <b>34.5</b> | D10      |
| RC13 | 34.8 | <b>35.0</b> | D10      |
| RC14 | 34.2 | <b>34.0</b> | D10      |
| RC15 | 34.4 | <b>34.5</b> | A04      |
| RC16 | 30.5 | <b>30.5</b> | D10      |

1: valori arrotondati a 0.5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998

La seguente figura riporta lo stralcio della mappa d'impatto con l'indicazione delle isofoniche di emissione dovute alle macchine operatrici impiegate e relative al periodo diurno.





## 11 Conclusioni

In base alle valutazioni effettuate nel presente studio previsionale di impatto acustico, ipotizzando lo scenario di funzionamento più gravoso dal punto di vista delle emissioni di rumore del parco eolico "Piana dell'imperatore" (livello di potenza sonora  $L_{WA}$  pari a 106.8 dB per gli aerogeneratori MN1, MN2, M3, MN4, MN7 ed MN8 e pari a 104.0 dB per MN5 ed MN6) si evince che i limiti assoluti di immissione di cui all'art. 6 dpcm 1.03.1991, validi per "Tutto il territorio nazionale", risultano sempre ampiamente rispettati, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.

Relativamente ai limiti differenziali, di cui all'art. 2, comma 2 del citato dpcm, che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di impianti di questo tipo, si riscontra anche per essi, il rispetto sia per il periodo di riferimento diurno che per quello di riferimento notturno per tutti i ricettori potenzialmente sensibili considerati nell'analisi.

Per quanto concerne in particolare il limite differenziale è opportuno comunque effettuare le seguenti precisazioni:

- la caratterizzazione del clima acustico notturno ante operam è stata effettuata con una velocità del vento sempre inferiore a 3 m/s (la normativa prevede che, al fine di ottenere delle misure rappresentative, i rilievi debbano essere effettuati ad una velocità del vento inferiore ai 5 m/s), registrando livelli di rumore di fondo inferiori rispetto a quelli che si otterrebbero durante le condizioni di esercizio ipotizzate per l'impianto eolico in oggetto (velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s). Pertanto, i risultati che si sono ottenuti tutelano i ricettori sensibili anche alla luce di numerosi studi in materia, che evidenziano come all'aumentare della velocità del vento il rumore di fondo tende a mascherare completamente il livello di pressione sonora generato dal parco eolico;
- la normativa impone la verifica del rispetto dei limiti differenziali negli ambienti abitativi interni ma, tuttavia, per ragioni di accessibilità ai singoli edifici, i rilievi fonometrici sono stati condotti in prossimità dei ricettori sensibili, presso postazioni ritenute rappresentative del clima acustico dei singoli ricettori individuati. Pertanto, la verifica del criterio differenziale è stata effettuata utilizzando quale contributo sonoro dei soli aerogeneratori il valore restituito dal modello numerico di simulazione in prossimità della facciata degli edifici, ritenuto rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio nell'applicazione del criterio differenziale è cautelativo per i ricettori sensibili, in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano sensibilmente più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.
- le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori da impiegarsi nel parco eolico in esame consentono agli stessi di adeguare i livelli di pressione sonora emessi (a scapito di un decremento dell'efficienza e quindi della producibilità) nel caso di scenari di funzionamento critici (in corrispondenza di velocità del vento ad altezza mozzo maggiori di 9 m/s) riducendone così, anche sensibilmente, l'impatto acustico.

Alla luce delle suddette considerazioni, è possibile concludere che, in fase di esercizio, anche nello scenario emissivo più gravoso, il parco eolico oggetto del presente studio sarà compatibile con il clima acustico dell'area interessata.

In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati dalla presente valutazione di impatto acustico, si ritiene opportuno prevedere, in fase di avvio del parco eolico, un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto





stesso in condizioni di reale operatività. Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti.

Le valutazioni espresse nella presente relazione tecnica mantengono validità finché permangono invariate sia le caratteristiche dell'impianto sorgente che le condizioni acustiche caratteristiche dell'area in esame.





# **Allegati**

## **All.1 Rapporti di misura**

## **All.2 Mappa previsionale del rumore ambientale post operam (Mode 0 e Mode 0-0S)**

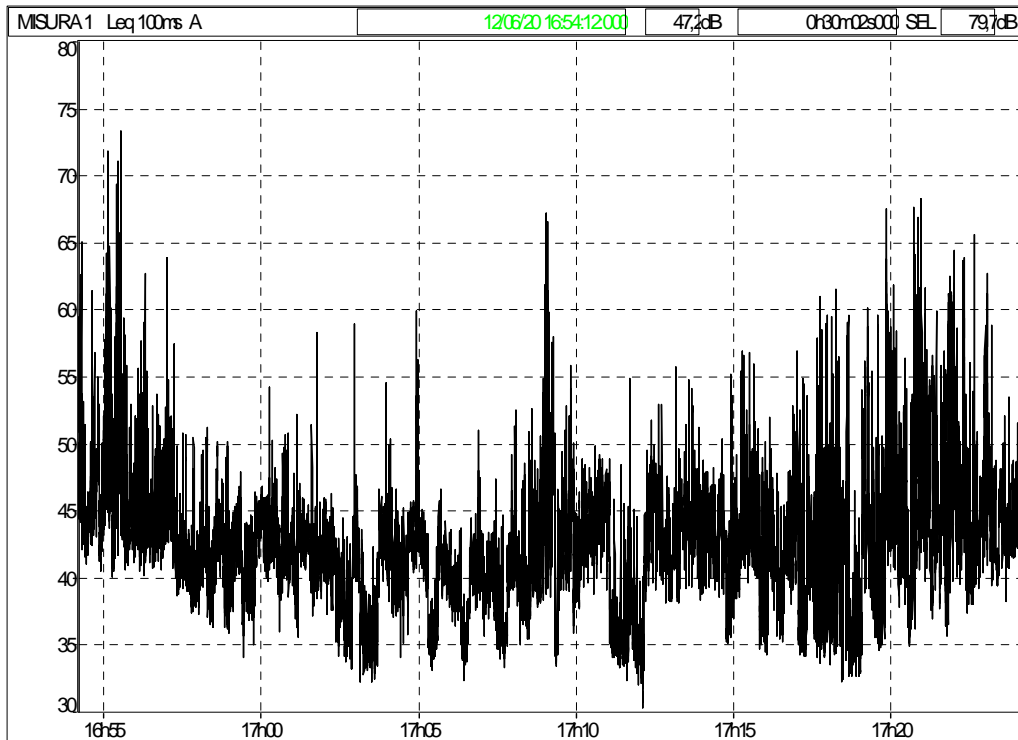
## **All.3 Nomina tecnico competente in acustica ambientale**

## **All.4 Certificati di taratura strumentazione impiegata**

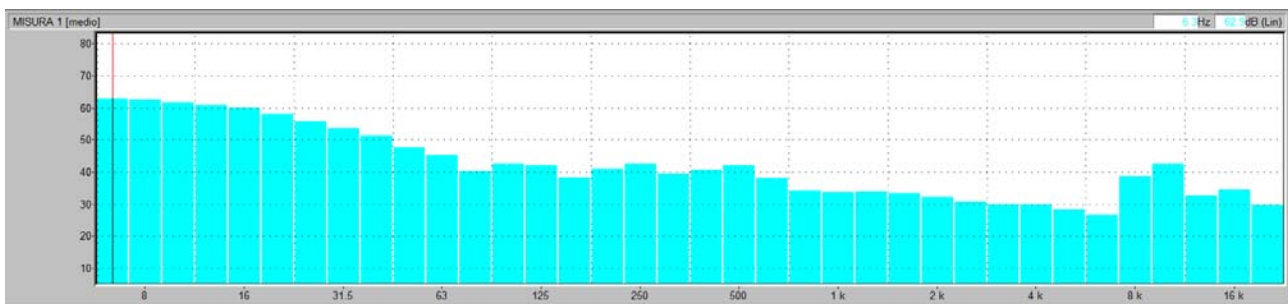
# REPORT MISURE

PERIODO DIURNO

PUNTO P1

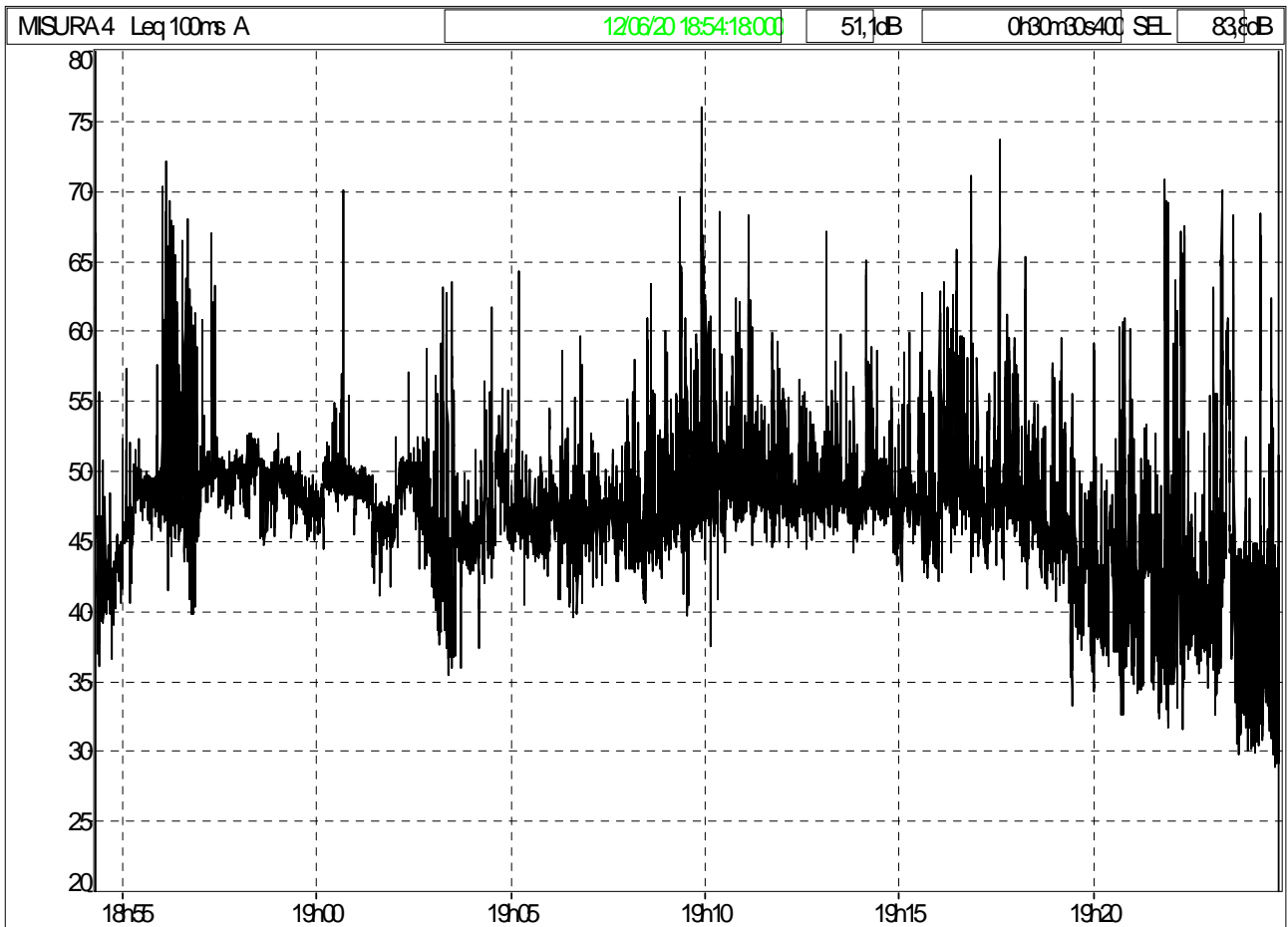


| Inizio   | 12/06/20 16:54:12:00 |     |      |      |      |      |      |
|----------|----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 17:24:14:00 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                 | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 1 | Leq                  | A   | dB   | 47,2 | 30,2 | 73,3 | 35,1 |

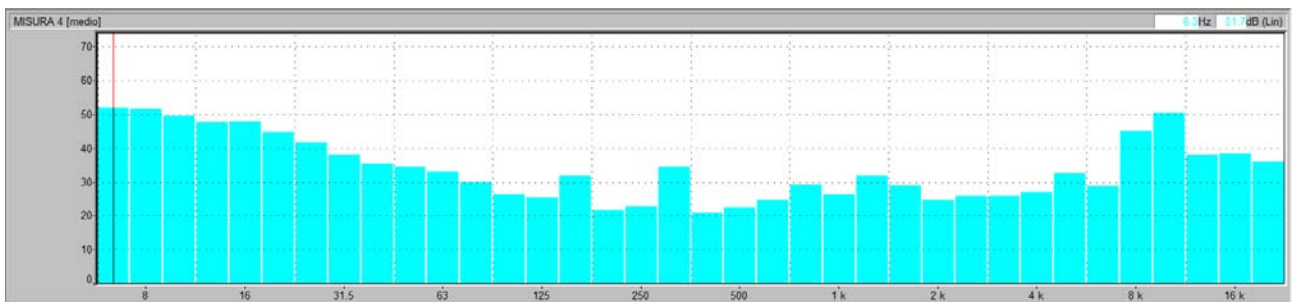


Note: -

**PUNTO P2**

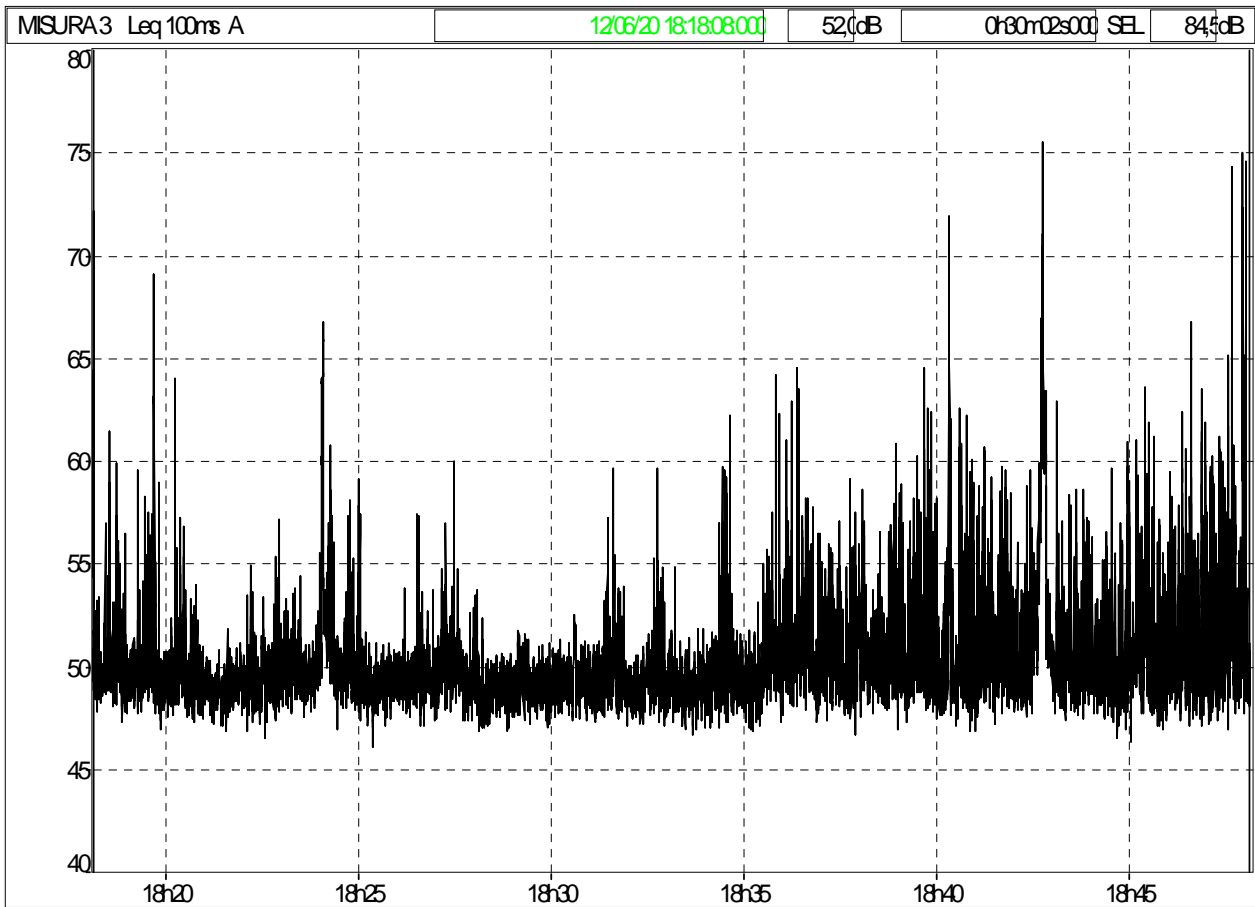


| Inizio   | 12/06/20 18:54:18.000 |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 19:24:48.400 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 4 | Leq                   | A   | dB   | 51,1 | 28,8 | 76,0 | 37,9 |

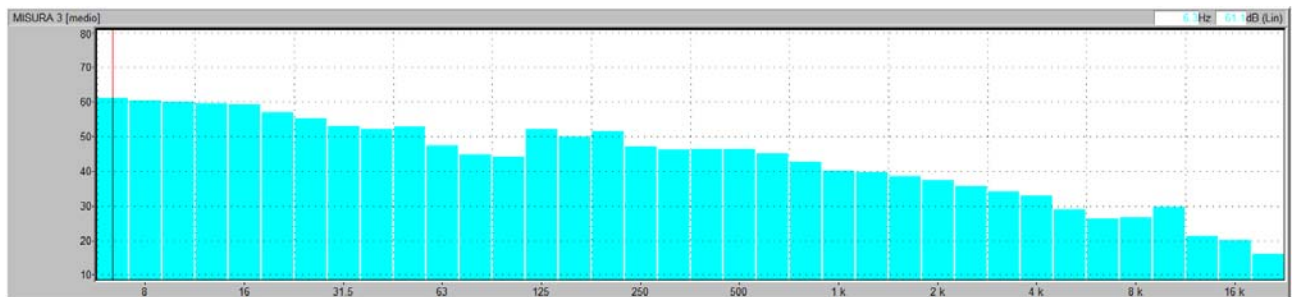


Note: passaggio di un'auto.

**PUNTO P3**

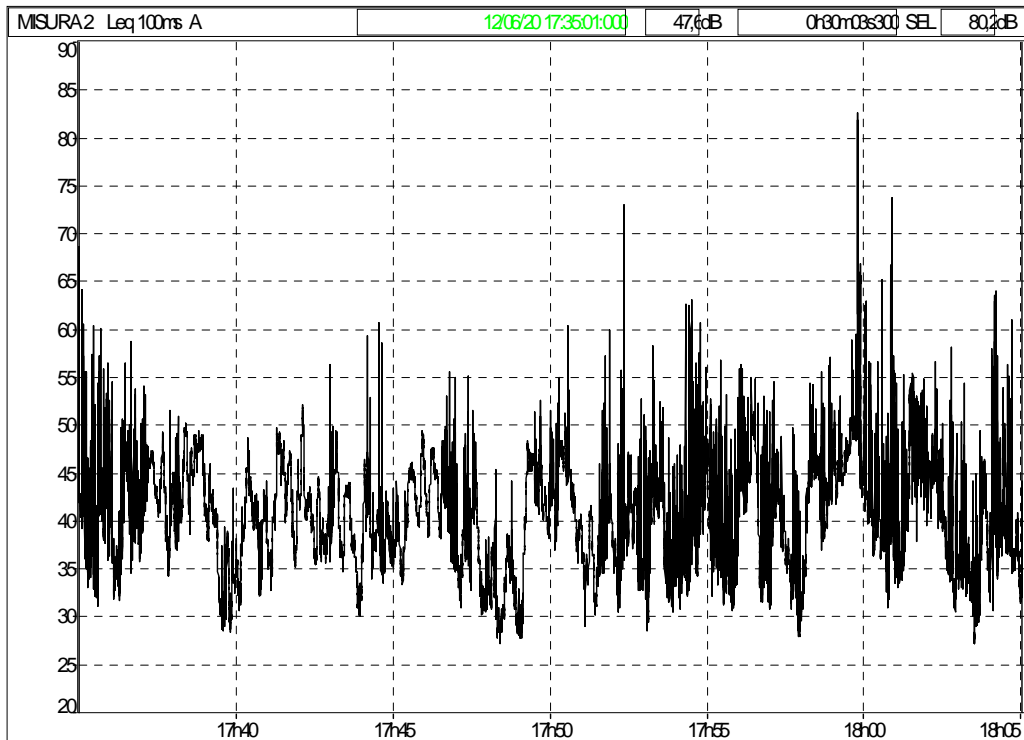


| Inizio   | 12/06/20 18:18:08:000 |     |      |      |      |      |      |  |  |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| Fine     | 12/06/20 18:48:10:000 |     |      |      |      |      |      |  |  |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |  |  |
| MISURA 3 | Leq                   | A   | dB   | 52,0 | 46,1 | 75,5 | 47,9 |  |  |

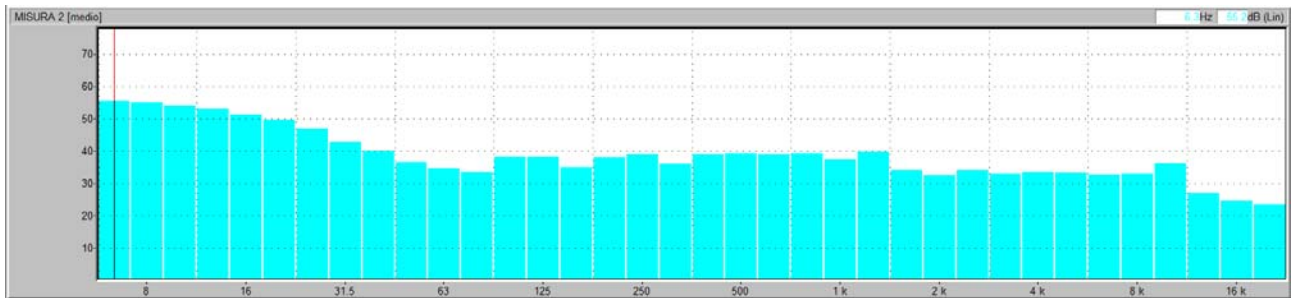


Note: pala eolica nelle vicinanze del punto di rilievo in esercizio. Passaggio di 2 auto.

**PUNTO P4**



| Inizio   | 12/06/20 17:35:01:000 |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 18:05:04:300 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 2 | Leq                   | A   | dB   | 47,6 | 27,2 | 82,5 | 31,6 |

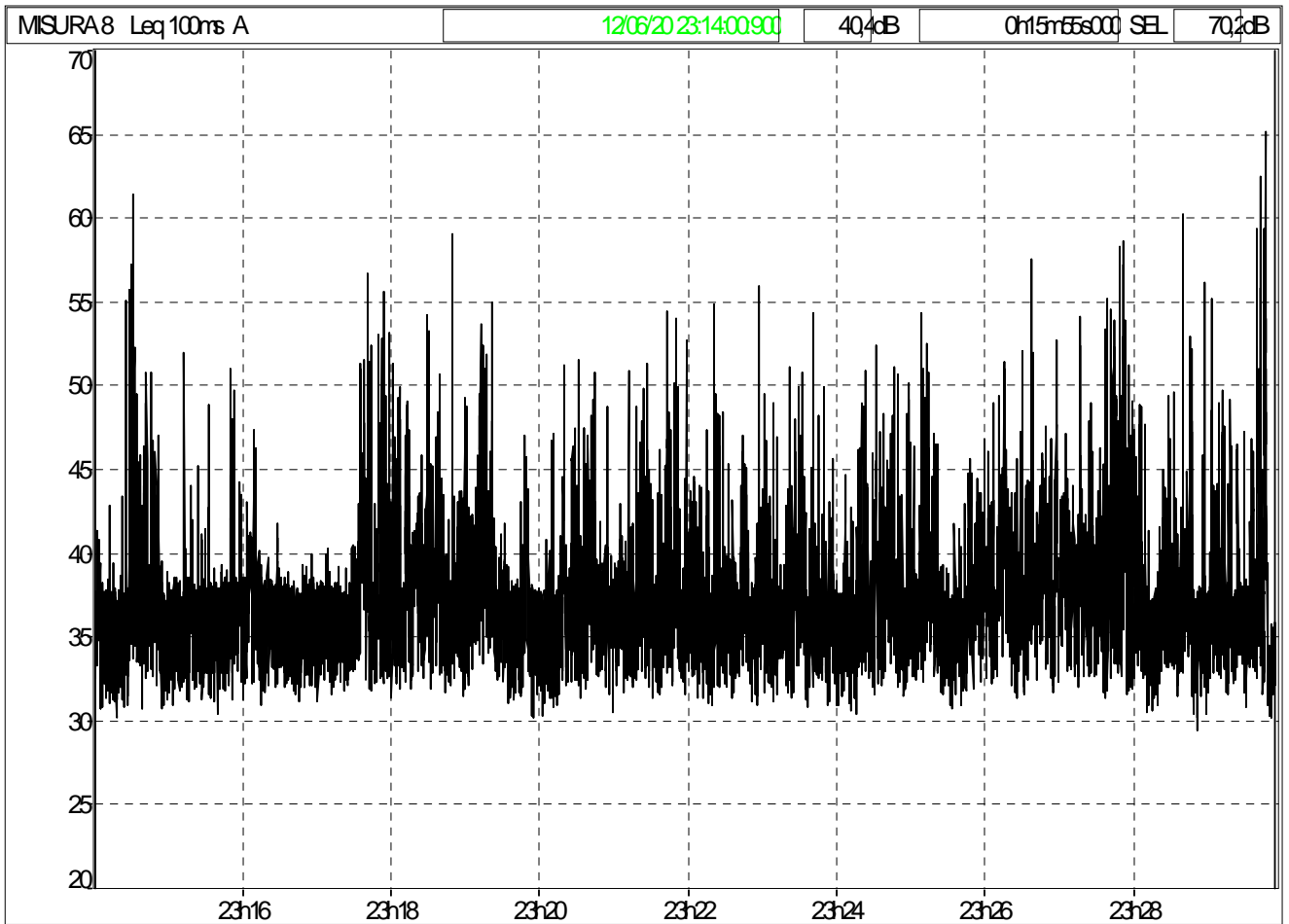


Note: -

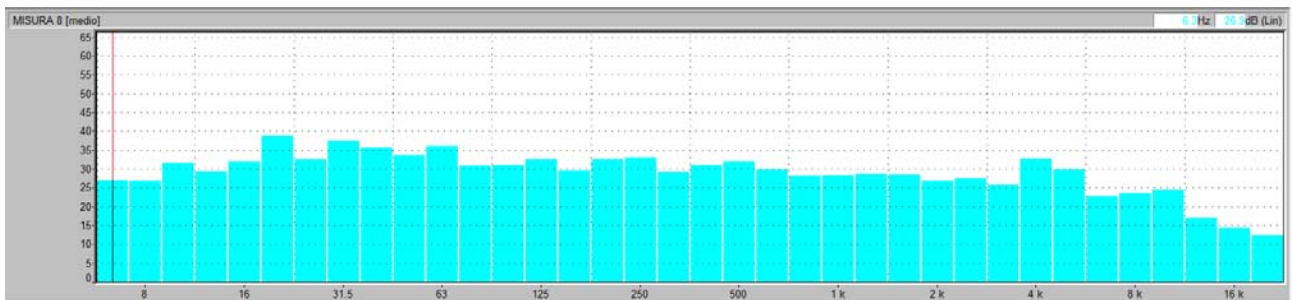


# PERIODO NOTTURNO

## PUNTO P1

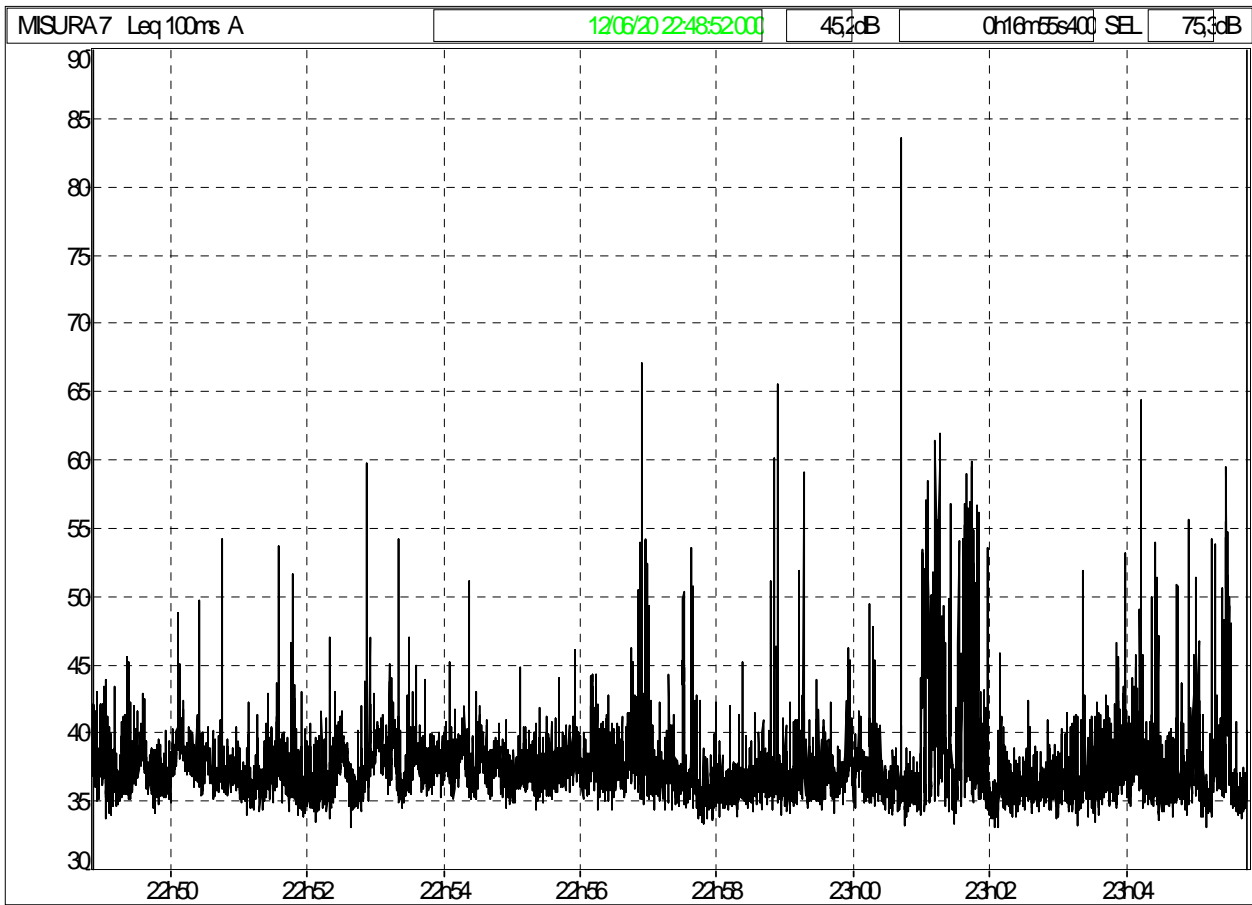


| Inizio   | 12/06/20 23:14:00:900 |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 23:29:55:900 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 8 | Leq                   | A   | dB   | 40,4 | 29,4 | 65,1 | 32,5 |

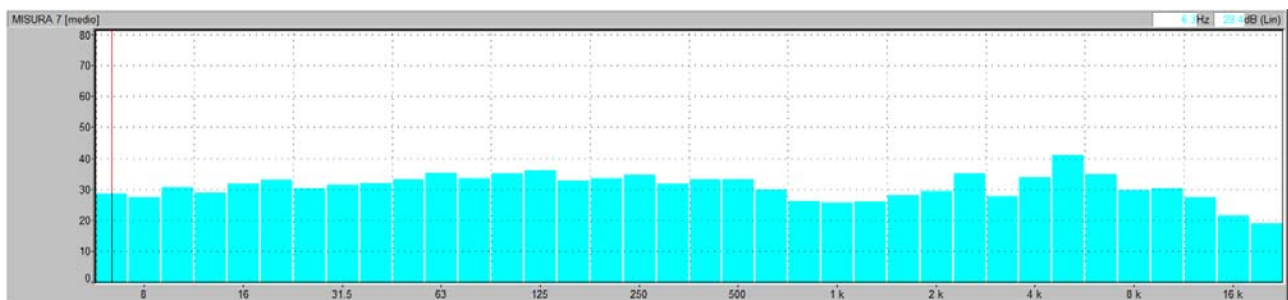


Note: -

**PUNTO P2**

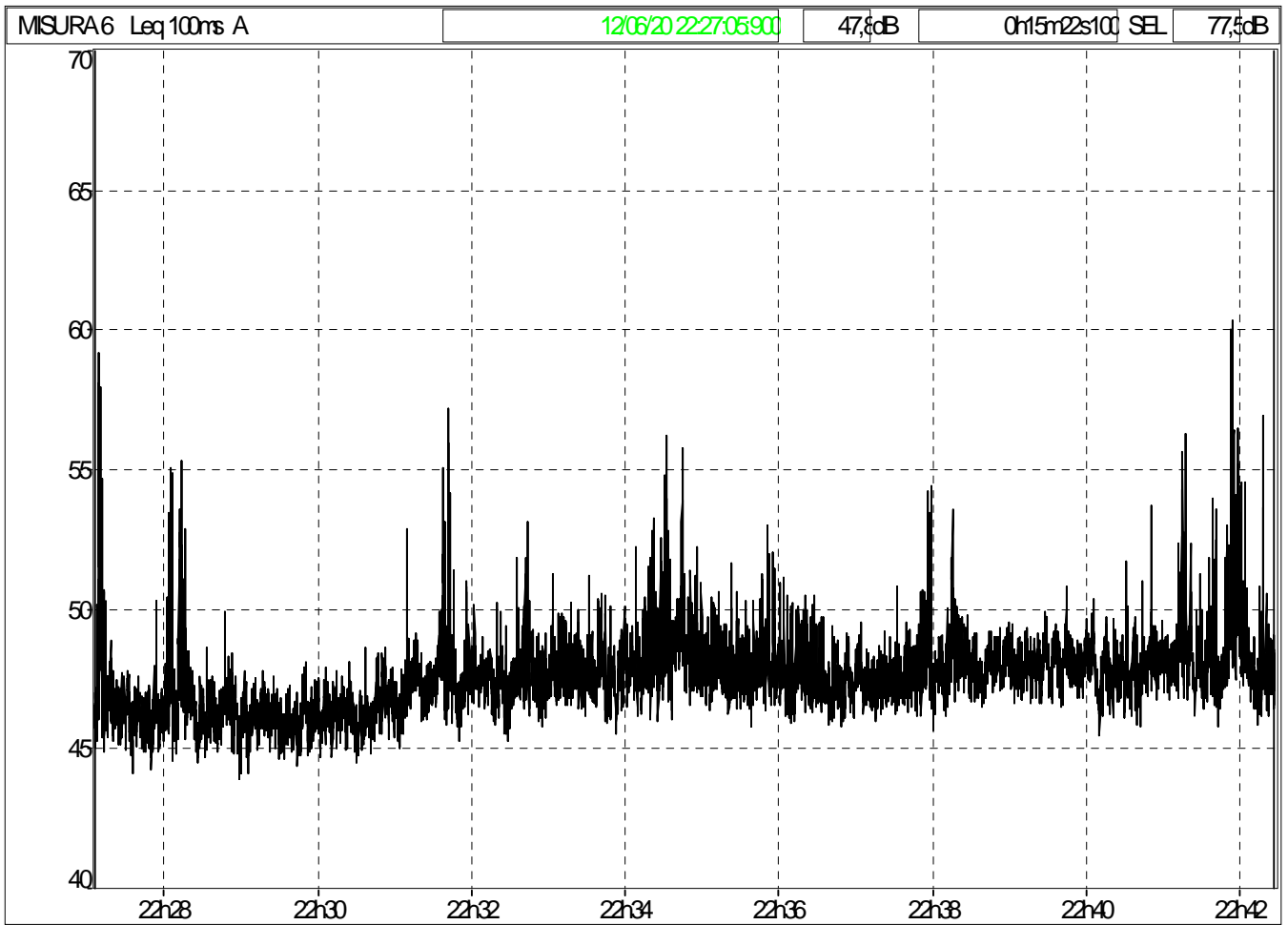


| Inizio   | 12/06/20 22:48:52:00  |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 23:05:47:400 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 7 | Leq                   | A   | dB   | 45,2 | 33,0 | 83,5 | 34,8 |

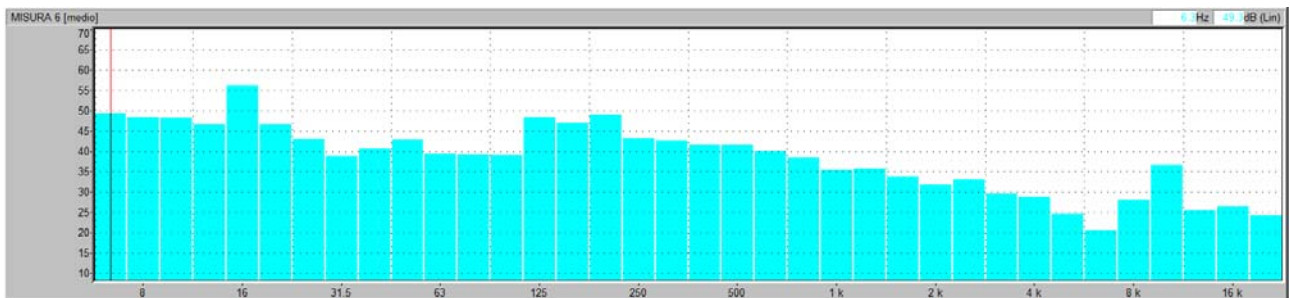


Note: -

**PUNTO P3**

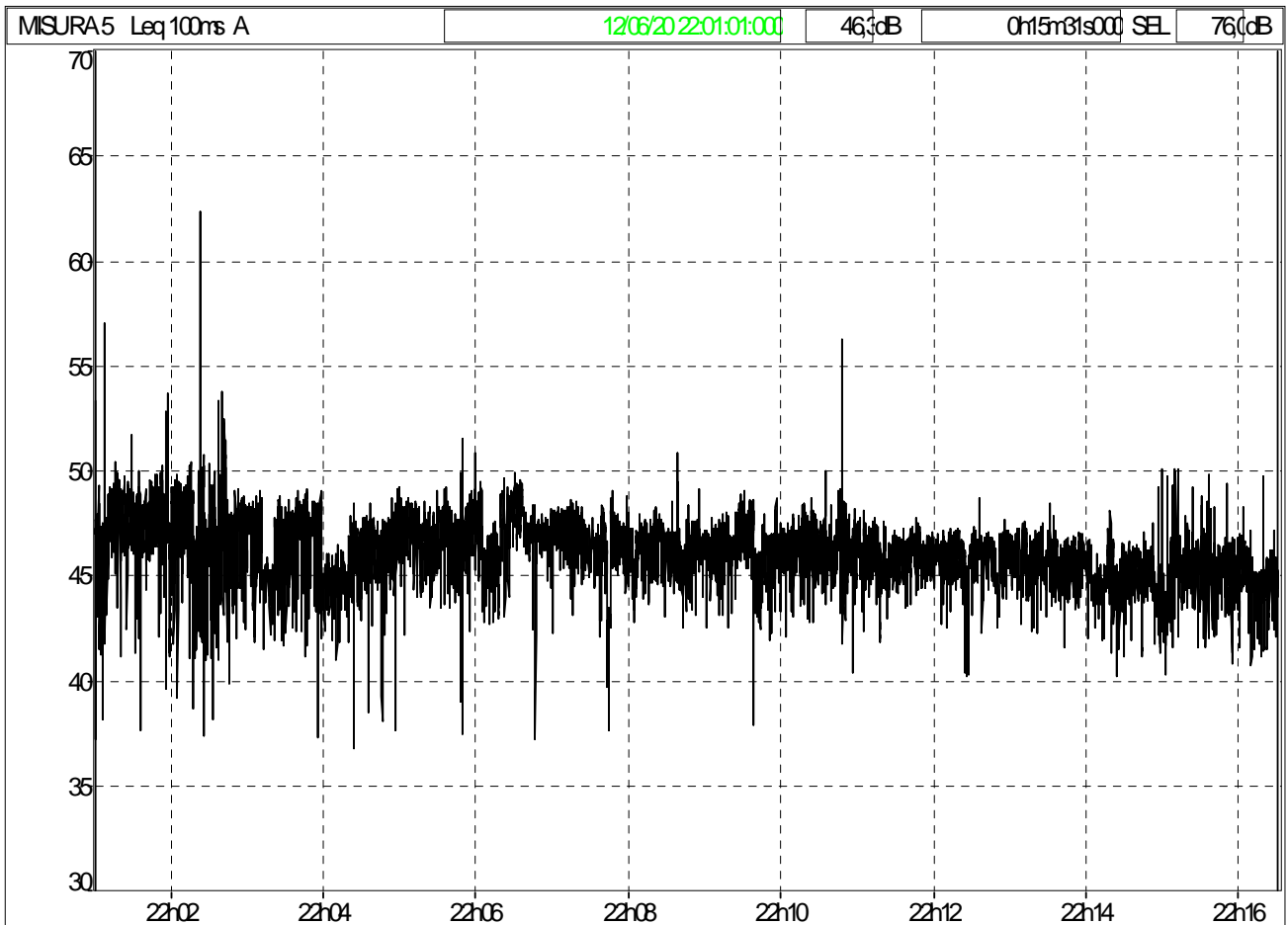


| Inizio   | 12/06/20 22:27:05:900 |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 22:42:28:000 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 6 | Leq                   | A   | dB   | 47,8 | 43,9 | 60,3 | 45,6 |

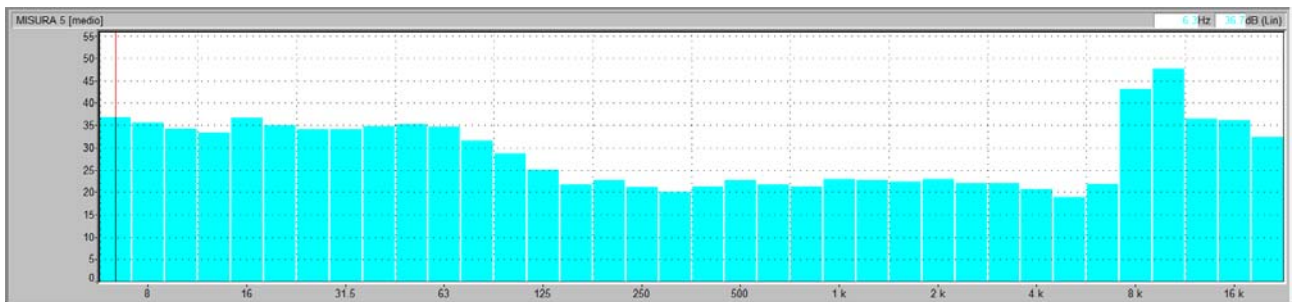


Note: pala eolica nelle vicinanze del punto di rilievo in esercizio.

**PUNTO P4**



| Inizio   | 12/06/20 22:01:01:000 |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Fine     | 12/06/20 22:16:32:000 |     |      |      |      |      |      |
| Canale   | Tipo                  | Wgt | Unit | Leq  | Lmin | Lmax | L95  |
| MISURA 5 | Leq                   | A   | dB   | 46,3 | 36,8 | 62,3 | 43,2 |



Note:-



# Rumore ambientale post-operam

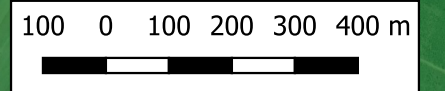
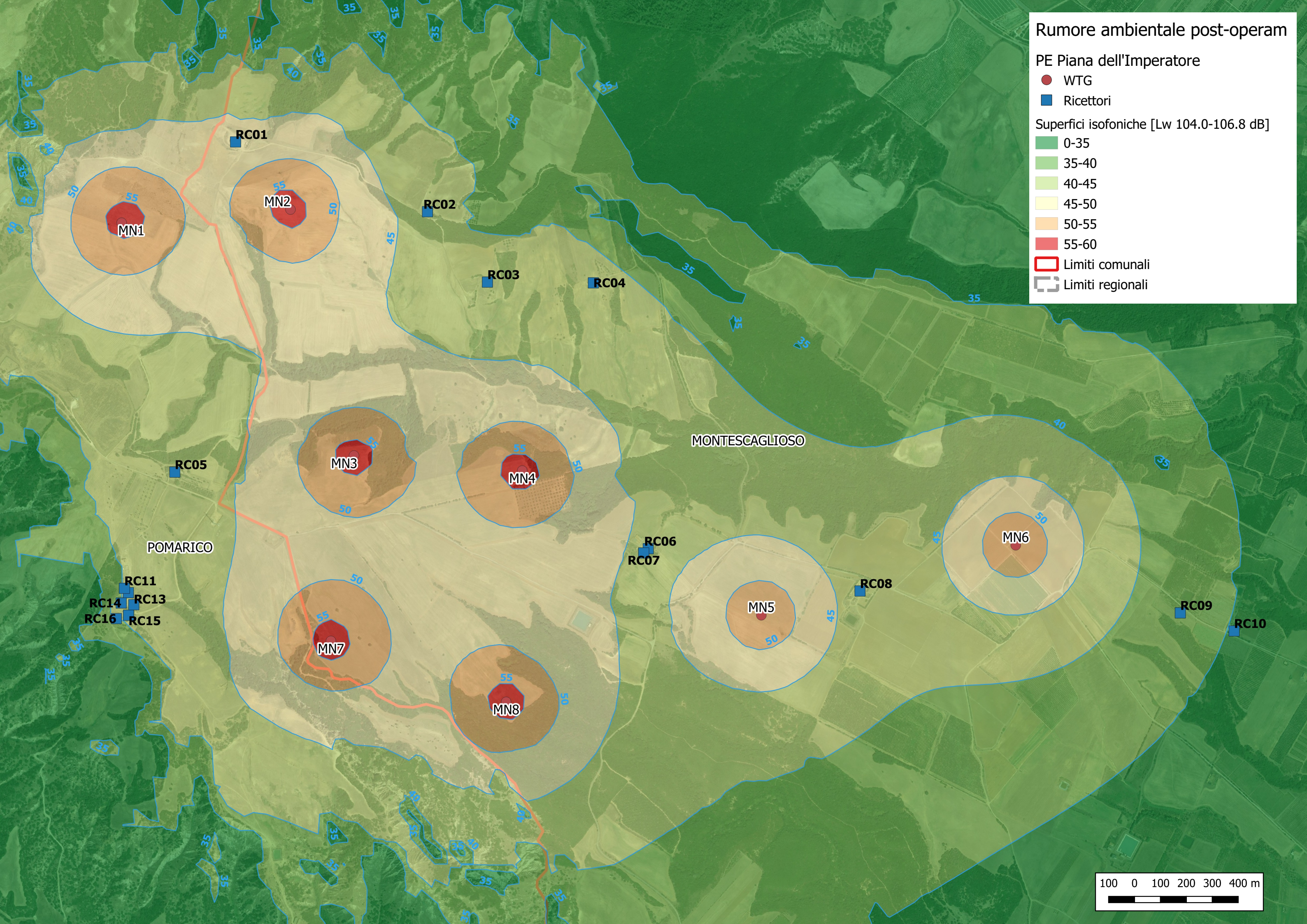
PE Piana dell'Imperatore

- WTG
- Ricettori

Superfici isofoniche [Lw 104.0-106.8 dB]

- 0-35
- 35-40
- 40-45
- 45-50
- 50-55
- 55-60

- ▭ Limiti comunali
- ▭ Limiti regionali





REGIONE BASILICATA

LA GIUNTA

DELIBERAZIONE N° 540  
 SEDUTA DEL 8 APR. 2010

UFFICIO COMPATIBILITA' AMBIENTALE  
 DIPART. AMBIENTE, TERRITORIO,  
 POLITICHE DELLA SOSTENIBILITA'  
 DIPARTIMENTO

OGGETTO L. 447/1995 - RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE E AGGIORNAMENTO DEL RELATIVO ELENCO REGIONALE.

Relatore ASSESSORE DIP.TO AMBIENTE, TERRITORIO,  
 POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ

La Giunta, riunitasi il giorno 8 APR. 2010 alle ore 12.30 nella sede dell'Ente,

|    |  | Presente | Assente |
|----|--|----------|---------|
| 1. | Vito DE FILIPPO<br>Presidente            | X        |         |
| 2. | Vincenzo SANTOCHIRICO<br>Vice Presidente | X        |         |
| 3. | Antonio AUTILIO<br>Componente            |          | X       |
| 4. | Rocco VITA<br>Componente                 |          | X       |
| 5. | Antonio POTENZA<br>Componente            | X        |         |
| 6. | Gennaro STRAZIUSO<br>Componente          | X        |         |
| 7. | Vincenzo VITI<br>Componente              | X        |         |

Segretario: Avv. Maria Carmela SANTORO

ha deciso in merito all'argomento in oggetto,  
 secondo quanto riportato nelle pagine successive.

L'atto si compone di N° 5 pagine compreso il frontespizio  
 e di N° 3 allegati

UFFICIO RAGIONERIA GENERALE

- Prenotazione di impegno N°                      UPB                      Cap.
- Assunto impegno contabile N°                      UPB

LA PRESENTE DELIBERAZIONE  
 NON COMPORTA VISTO DI  
 REGOLARITA' CONTABILE  
 Cap.

Esercizio

IL DIRIGENTE

IL DIRIGENTE  
 dell'Ufficio Ragioneria Generale  
 Dott. Nicola A. COLUZZI

Atto soggetto a pubblicazione  integrale  per estratto



**Vista** la L.R. 2 marzo 1996, n. 12 e successive modificazioni;

**Vista** la D.G.R. n. 11 del 13 gennaio 1998;

**Viste** le D.G.R. n. 2903 del 13 dicembre 2004, n. 637 del 3 maggio 2006 e n. 539 del 23 aprile 2008;

**Vista** la D.G.R. n. 1148 del 23 maggio 2005;

**Vista** la D.G.R. n. 2017 del 5 ottobre 2005;

**Vista** la D.G.R. n. 2020 del 5 ottobre 2005;

**Vista** la Legge n. 447/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", che all'art. 2 commi 6, 7 e 8 definisce la figura del Tecnico Competente in Acustica Ambientale e stabilisce requisiti e modalità per il riconoscimento di tale figura professionale da parte della Regione;

**Visto** il D.P.C.M. 31/03/1998, recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26/10/1995 n°447;

**Vista** la D.G.R. n°2109 del 13/07/1998 con la quale è stato recepito il suddetto atto di indirizzo e coordinamento;

**Vista** la D.G.R. n°100 del 22/01/2001 con la quale è stato approvato il modello di domanda per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale e sono stati approvati ulteriori criteri di valutazione delle domande di che trattasi;

**Vista** la D.G.R. n°2139 del 27/09/2004 con la quale è stata ridefinita la composizione della Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/95 art. 2 commi 6 e 7, nella seguente formulazione:

- Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale con funzione di coordinatore;
- Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-chimici e Rischi Industriali";
- Componente del Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico e Acustico (CRIAA) di Basilicata esperto in Inquinamento Acustico;

**Atteso** che il Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico di Basilicata (C.R.I.A.B.) nella seduta del 4/4/2007 ha designato il prof. Enrico NINO quale componente della Commissione suddetta;

**Vista** la DGR n. 1661 del 22/10/2008 con la quale si è proceduto all'aggiornamento per l'anno 2008 dell'elenco regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale;

**Atteso che** la Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale nella seduta del 21/1/2010 ha esaminato le domande depositate presso l'Ufficio Compatibilità Ambientale elencate nel relativo verbale (Allegato 1) ed ha espresso parere favorevole per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale per i professionisti di seguito elencati:

1. GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova;
2. MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22

richiedendo integrazioni documentali e rimarcando che la mancata presentazione di tali integrazioni rende non ammissibile la relativa istanza di riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale, per i professionisti di seguito indicati:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

**Atteso che** la Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale nella seduta del 18/2/2010 ha esaminato le integrazioni documentali depositate presso l'Ufficio Compatibilità Ambientale elencate nel relativo verbale (Allegato 2) ed ha espresso parere favorevole per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale per i professionisti di seguito elencati:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

**Ritenuto** di poter riconoscere la figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai professionisti sopra elencati per i quali la Commissione preposta ha espresso parere favorevole e, conseguentemente, di dover aggiornare l'Elenco Regionale di categoria con l'inclusione di tali nominativi;

**Su proposta** dell'Assessore al ramo e all'unanimità di voti;

## **DELIBERA**

- di riconoscere la figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale ai sottoelencati professionisti:

1. GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova;
2. MANZI Giuseppe, nata a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22
3. ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
4. D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

- di aggiornare con l'inclusione dei sopra indicati nominativi, l'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, come risultante dall'Allegato 3 che è parte integrante della presente deliberazione;

- di delegare il Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale a notificare il presente atto ai professionisti sopra indicati ed a certificare agli interessati il riconoscimento della figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale.

L'ISTRUTTORE *Annunziata Mazziotta*  
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

IL RESPONSABILE P.O. *Filomena Pesce*  
(D.ssa Filomena PESCE)

IL DIRIGENTE *Salvatore Lambiase*  
(Dott. Salvatore LAMBIASE)

---

Tutti gli atti ai quali è fatto riferimento nella premessa e nel dispositivo della deliberazione sono depositati presso la struttura proponente, che ne curerà la conservazione nei termini di legge.

---

**COMMISSIONE DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PER IL RICONOSCIMENTO  
DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (L. N. 447/95 ART. 2  
COMMI 6 E 7); D.G.R. N. 1434 DELL'11/05/1998 E D.G.R. N. 2139 DEL 27/09/2004****VERBALE DELLA RIUNIONE DEL 21/01/2010**

Il giorno 21/1/2010 alle ore 10:00 si è riunita nei locali del Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità, sito in Potenza, Via Vincenzo Verrastro n°5, la Commissione per la Valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/1995 art. 2 commi 6 e 7, istituita con D.G.R. n°1434 dell'11/05/1998 e n°2139 del 27/09/2004.

La riunione è stata convocata con nota del 21/1/2010 prot. n°10305/75AB per esaminare le domande pervenute all'Ufficio per il riconoscimento di Tecnico Competente in materia di acustica ambientale.

**Presiede:** Dott. Salvatore LAMBIASE      Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale  
Coordinatore della Commissione

**Presenti:** - D.ssa Filomena PESCE      Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-  
Chimici e Rischi Industriali" dell'Ufficio Compa-  
tibilità Ambientale (Componente della Commissione)

- Prof. Enrico NINO      Esperto in acustica designato dal Comitato Regio-  
nale contro l'Inquinamento Atmosferico  
(Componente della Commissione)

**Segretario:** Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA Istruttore Amministrativo dell'Ufficio Compatibilità  
Ambientale

Il Dott. LAMBIASE, dichiarata aperta la riunione, invita i componenti della Commissione ad esaminare le domande acquisite agli atti d'Ufficio, prodotte dai tecnici di seguito elencati:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1) GRAZIADEI Michele   | Prot. Dipartimentale n°174769/75AB del 23/9/2009 |
| 2) ZANGARO Francesco   | Prot. Dipartimentale n°987/75AB del 5/1/2010     |
| 3) MANZI Giuseppe      | Prot. Dipartimentale n°7053/75AB del 15/1/2010   |
| 4) D'ARIENZO Francesco | Prot. Dipartimentale n°7061/75AB del 15/1/2010   |

Dalla valutazione delle istanze risulta quanto segue:

- 1) GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova.  
La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.
- 2) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
  - Specificare le effettive misurazioni acustiche effettuate durante l'attività indicata in domanda;
  - La dichiarazione del tecnico affiancatore deve essere puntuale per quanto riguarda i periodi e le attività svolte.



La documentazione presentata è incompleta, pertanto la Commissione ritiene che l'istanza debba essere integrata rispetto agli elementi sopra indicati, rimarcando che tali integrazioni risultano pregiudiziali e che pertanto la eventuale mancata presentazione delle stesse renderebbe non ammissibili l'istanza di riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale.

- 3) MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22. La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.
- 4) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.
  - Il titolo di studio non riconducibile a quelli specificati nella legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 (Il tecnico competente in acustica deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico);
  - Non sono state documentate sufficienti attività come specificato nella norma.

Poiché il titolo di studio dichiarato (Laurea in Geografia indirizzo Applicativo) afferisce a discipline umanistiche, né viene dichiarato il titolo di studio di scuola media superiore, la Commissione rileva che l'istanza risulta inammissibile.

La riunione si conclude alle ore 11:00.

Il Segretario  
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

F.to

I Componenti della Commissione

(D.ssa Filomena PESCE)

F.to

(Prof. Enrico NINO)

F.to

Il Coordinatore  
(Dr. Salvatore LAMBIASE)

F.to



REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO AMBIENTE, TERRITORIO E  
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ  
UFFICIO COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Dirigente: Dott. Salvatore LAMBIASE  
Viale della Regione Basilicata, 5 - 85100 POTENZA  
Tel. +39 971 668844 – Fax +39 971 669082  
e-mail: salvatore.lambiase@regione.basilicata.it

**COMMISSIONE DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PER IL RICONOSCIMENTO DI  
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (L. N. 447/95 ART. 2 COMMI 6 E 7);  
D.G.R. N. 1434 DELL'11/05/1998 E D.G.R. N. 2139 DEL 27/09/2004**

**VERBALE DELLA RIUNIONE DEL 18/2/2010**

Il giorno 18/2/2010 alle ore 10:00 si è riunita nei locali del Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità, sito in Potenza, Via Vincenzo Verrastro n°5, la Commissione per la Valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/1995 art. 2 commi 6 e 7, istituita con D.G.R. n°1434 dell'11/05/1998 e n°2139 del 27/09/2004.

La riunione è stata convocata con nota del 15/2/2010 prot. n°26913/75AB per esaminare le domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in materia di acustica ambientale.

**Presiede:** Dott. Salvatore LAMBIASE

Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale  
Coordinatore della Commissione

**Presenti:** - D.ssa Filomena PESCE

Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-  
Chimici e Rischi Industriali" dell'Ufficio Compa-  
tibilità Ambientale (Componente della Commissione)

- Prof. Enrico NINO

Esperto in acustica designato dal Comitato Regio-  
nale contro l'Inquinamento Atmosferico  
(Componente della Commissione)

**Segretario:** Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA

Istruttore Amministrativo dell'Ufficio Compatibilità  
Ambientale

Il Dott. LAMBIASE, dichiarata aperta la riunione, invita i componenti della Commissione ad esaminare le integrazioni pervenute, prodotte dai tecnici di seguito elencati:

- 1) ZANGARO Francesco Prot. Dipartimentale n°21200/75AB del 5/2/2010;
- 2) D'ARIENZO Francesco Prot. Dipartimentale n°30034/75AB del 17/2/2010

Dalla valutazione della documentazione integrativa risulta quanto segue:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.

La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.

- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.

La riunione si conclude alle ore 11:00.

I Componenti della Commissione  
(D.ssa Filomena PESCE)

F.to

Il Segretario  
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

F.to

(Prof. Enrico NINO)

F.to

Il Coordinatore  
(Dr. Salvatore LAMBIASE)

F.to



ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE  
ALLEGATO ALLA D.G.R. N. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

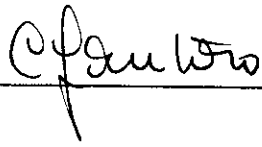
| N°  | COGNOME E NOME                 | LUOGO E DATA DI NASCITA           | RESIDENZA   | ATTO DI RICONOSCIMENTO        |
|-----|--------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| 1)  | Dr. ABRUZZESE Rocco            | Cancellara - 27/03/1957           | Potenza-Via dei Ligustri n°46                     | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 2)  | Dr. CRISPINO Aldo              | Castelluccio Sup. - 15/04/1950    | Castelluccio Inf. - Via Zoccoletti n°8            | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 3)  | Dr. D'ARIENZO Roberto          | Monopoli - 12/04/1944             | Pisticci - Via Catania n°18                       | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 4)  | D.ssa FORTUNATO Carmela Paola  | Rotondella - 04/01/1959           | Matera - Via Taranto n°8/C                        | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 5)  | Dr. MATERA Vincenzo            | Matera - 21/10/1949               | Matera - Via dei Japigi n°21                      | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 6)  | P.I. MIANULLI Francesco        | Montescaglioso - 09/07/1961       | Montescaglioso - Via Calabria n°7                 | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 7)  | P.I. SANTANGELO Gerardo        | Pignola - 07/07/1954              | Pignola - Via V. Emanuele n°39                    | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 8)  | P.I. URGO Corrado              | Cirigliano - 09/07/1949           | Matera - Via De Amicis n°46                       | D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998 |
| 9)  | Ing. SATRIANO Antonio          | Policoro - 05/02/1965             | Policoro - Via Brindisi n°3                       | D.G.R. n. 2963 del 29/12/2000 |
| 10) | Arch. SOLDO Gerardo - Marcello | Potenza - 29/12/1962              | Potenza - C.da Macchia Romana Coop. Prima Scala A | D.G.R. n. 165 del 05/02/2002  |
| 11) | Ing. AUTUORI Rosario           | Salerno- 24/05/1958               | Marsico N. - C.so V. Emanuele n. 85               | D.G.R. n. 2620 del 30/12/2003 |
| 12) | Dr. D'AMORE Antonio            | Calvera - 04/05/1951              | Potenza - Via Bramante n. 6                       | D.G.R. n. 2620 del 30/12/2003 |
| 13) | P.I. GALATI Nicola             | Matera - 14/05/1949               | Bernalda - Via C. Marx n. 27                      | D.G.R. n. 413 del 10/03/2003  |
| 14) | D.ssa RIVELLI Paola            | Bari - 19/06/1969                 | Matera - Via della Croce n. 38                    | D.G.R. n. 413 del 10/03/2003  |
| 15) | Dr. RIVELLI Raffaele           | Bari - 02/02/1966                 | Matera - Via della Croce n. 38                    | D.G.R. n. 413 del 10/03/2003  |
| 16) | P.T. MONTENEGRO Nunzio         | Brindisi di Montagna - 23/07/1970 | Potenza - Costa della Gaveta n. 63                | D.G.R. n. 493 del 07/03/2005  |
| 17) | P.I. MORELLI Lucio             | Matera - 17/07/1969               | Matera - Via Cilea n. 62                          | D.G.R. n. 493 del 07/03/2005  |
| 18) | Arch. PONTILLO Pasquale        | Taranto - 21/07/1970              | Grassano - Via Reggio Calabria n. 52              | D.G.R. n. 493 del 07/03/2005  |
| 19) | Dr. PUCCIARELLI Antonio        | Vietri di Potenza - 29/06/1946    | Potenza - Via dei Gallitello n. 50                | D.G.R. n. 493 del 07/03/2005  |
| 20) | Dr. VIZZIELLO Emanuele         | Matera - 26/09/1973               | Matera - V.co Umbria n. 1                         | D.G.R. n. 493 del 07/03/2005  |
| 21) | P.I. BOCHICCHIO Giuseppe       | Potenza - 24/07/1961              | Filiano - Via Teglia n. 2                         | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 22) | Ing. COLELLA Michele Arcangelo | Potenza 29/09/1964                | Potenza - Via Alianello n. 16                     | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 23) | Geom. CONTRISTANO Vincenzo A.  | Potenza - 12/01/1960              | Tito - C.da Serra n. 80                           | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 24) | Ing. DEMA Emilio               | Potenza - 08/01/1980              | Potenza - Via Scotellaro n. 16                    | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 25) | Ing. DIDIO Angelo              | Matera - 04/03/1968               | Montescaglioso - Via G. Marconi n. 10             | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 26) | Ing. FALABELLA Giuseppe        | Lagonegro - 14/07/1974            | Lagonegro - Via S. Antuono n. 107                 | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |


**ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE**  
**ALLEGATO ALLA D.G.R. N. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_**
**SEGUE AGGIORNAMENTO**

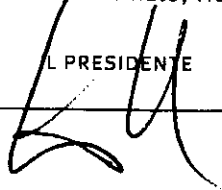
|     |                            |                           |   |                               |
|-----|----------------------------|---------------------------|---|-------------------------------|
| 27) | Geom. MARINO Alfredo       | Potenza – 1/07/1967       | Potenza – Via E. Toti n. 97                 | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 28) | Geom. PACE Maria           | Potenza – 18/01/1974      | Potenza – C.da Malvaccaro n. 63             | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 29) | Ing. SIGNA Franco          | Potenza – 02/05/1965      | Potenza – C.da Verderuolo Sup. Pal. Tolla B | D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007 |
| 30) | Ing. CIRIGLIANO Andrea     | S. Arcangelo – 21/05/1976 | Potenza – V.co P. Cortese n. 135            | D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008 |
| 31) | Ing. Ir. GALTIERI Vito A.  | Salandra – 06/10/1952     | Matera – Via Venezia n. 7                   | D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008 |
| 32) | Ing. SANTOCHIRICO Giovanni | Matera – 03/11/1973       | Matera – Via A. Serrao n. 71                | D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008 |
| 33) | Ing. SCAVONE Saverio       | Pignola – 08/03/1948      | Pignola – Via Umberto I n. 19               | D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008 |
| 34) | Ing. SCHETTINO Egidio      | Potenza – 20/05/1967      | Potenza – Via Anzio n. 19                   | D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008 |
| 35) | Ing. COLANGELO Francesco   | Potenza – 13/05/1977      | Potenza – Via Siracusa n. 81                | D.G.R. n. 1262 del 7/7/2009   |
| 36) | Ing. PLASTINO Giovanna     | Foggia – 06/10/1969       | Rionero in V. – Via M. Miradio n. 42        | D.G.R. n. 1262 del 7/7/2009   |
| 37) | Arch. GRAZIADEI Michele    | Potenza – 01/05/1950      | Potenza – Via Palmanova                     | D.G.R. attuale                |
| 38) | Dott. ZANGARO Francesco    | Policoro – 12/11/1978     | Policoro – Via Alessandria n. 65            | D.G.R. attuale                |
| 39) | Dr. D'ARIENZO Francesco    | Locorotondo – 04/07/1978  | Marconia di Pisticci – Via Catania n. 18    | D.G.R. attuale                |
| 40) | Ing. MANZI Giuseppe        | Potenza – 30/06/1972      | Potenza – Via V. Scafarelli n. 22           | D.G.R. attuale                |

Del che è redatto il presente verbale che, letto e confermato, viene sottoscritto come segue:

IL SEGRETARIO

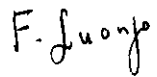


IL PRESIDENTE



Si attesta che copia conforme della presente deliberazione è stata trasmessa in data 13 - 4 - 10  
al Dipartimento interessato  al Consiglio regionale

L'IMPIEGATO ADDETTO





## CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

### Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersagliere, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2019/02/12  
*date of Issue*

- cliente Studio Ingegneria  
*customer*  
Via Ponte S. Antonio, 66  
85100 - Potenza (PO)

- destinatario Donata Sileo  
*addressee*  
Via Ponte S. Antonio, 66  
85100 - Potenza (PO)

- richiesta 57/19  
*application*

- in data 2019/02/04  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto Fonometro  
*Item*

- costruttore 01 dB  
*manufacturer*

- modello Fusion  
*model*

- matricola 10978  
*serial number*

- data delle misure 2019/02/12  
*date of measurements*

- registro di laboratorio -  
*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 del Bersagliere, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

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        | 01 dB       | Fusion     | 10978           | Classe 1 |
| Microfono        | G.R.A.S.    | 40CE       | 226248          | WS2F     |
| Preamplificatore | 01 dB       | Integrated | n.p.            | -        |

### 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 Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

| Strumento                 | Linea | Marca e modello         | N. Serie | Certificato N.  | Data Emiss. | Ente validante |
|---------------------------|-------|-------------------------|----------|-----------------|-------------|----------------|
| Barometro                 | R     | Druck DPI 142           | 2125275  | 0150-SP-19      | 19/02/06    | MIKA           |
| Termoigrometro            | R     | Testo 615               | 00857902 | LAT 12318SU0098 | 19/01/03    | CAMAR          |
| Attenuatore               | L     | ASIC 1001               | C 1001   | LAT 185/8122    | 19/01/03    | SONORA - PR 8  |
| Generatore                | L     | Stanford Research DS360 | 61101    | LAT 185/8121    | 19/01/03    | SONORA - PR 7  |
| Calibratore Multifunzione | Aux   | B&K 4226                | 2433645  | LAT 185/7687    | 19/01/03    | 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         | Calibratore Multifrequenza   | 94 - 114 dB   | 315 - 16000 Hz  | 0.15 - 0.25 dB |
| Livello di Pressione Sonora         | Calibratore Multifrequenza - | 94 - 114 dB   | 315 - 16000 Hz  | 0.05 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Calibratori Acustici         | 94 - 114 dB   | 250 - 1000 Hz   | 0.12 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Pistonofoni                  | 124 dB        | 250 Hz          | 0.10 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Filtri Bande 1/10ttava       | 25 - 140 dB   | 315 - 8000 Hz   | 0.28 - 2 dB    |
| Livello di Pressione Sonora         | Filtri Bande 1/3 Ottava      | 25 - 140 dB   | 20 - 20000 Hz   | 0.28 - 2 dB    |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                    | 25 - 140 dB   | 315 - 12500 Hz  | 0.15 - 0.8 dB  |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                    | 124 dB        | 250 Hz          | 0.15 dB        |
| Sensibilità alla pressione acustica | Microfoni WS2                | 114 dB        | 250 Hz          | 0.15 dB        |
| Sensibilità alla pressione acustica | Microfoni Campione da 12     | 114 dB        | 250 Hz          | 0.12 dB        |

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

Ing. Artello SMCRALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11  
Page 3 of 11

#### Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica **1011,5 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 **41,3 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 Temporali 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       |

#### Dichiarazioni Specifiche per 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: 23,0-138,0 dB - Versione Sw: 2.40
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "User's Manual" (August 26 2011), 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: NESSUNA ().
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel NESSUNA 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

Ing. Aniello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

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 | 1011,5 hpa          | 1011,9 hpa        |
| Temperatura           | 20,1 °C             | 21,2 °C           |
| Umidità Relativa      | 41,3 UR%            | 41,9 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: CAL 21, s/n 34482757 tarato da LAT 185 con certif. 8237 del 2019/02/12

| Parametri                     | Valore     | Livello                  | Letture  |
|-------------------------------|------------|--------------------------|----------|
| Frequenza Calibratore         | 1000,00 Hz | Prima della Calibrazione | 94,1 dB  |
| Liv. Nominale del Calibratore | 94,0 dB    | Atteso Corretto          | 93,70 dB |
|                               |            | Finale di Calibrazione   | 93,7 dB  |

L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238**

*Certificate of Calibration*

**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): 18,5 dB

| Grandezza            | Misura     |
|----------------------|------------|
| Livello Sonoro, Lp   | 16,2 dB(A) |
| Media Temporale, Leq | 16,1 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.

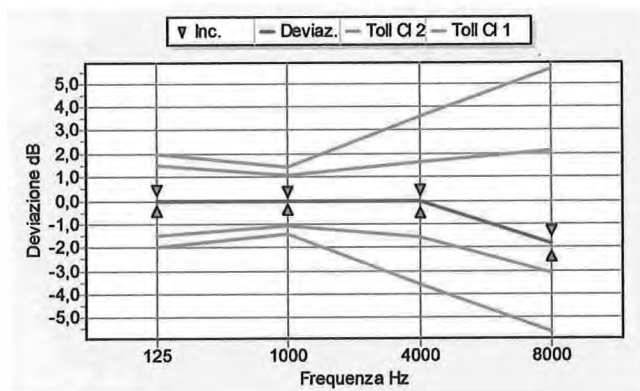
**Impostazioni** Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.

**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. 1  | Let. 2  | Media   | Pond.   | FF-MF  | Access. | Deviaz. | Toll.CI1      | Toll.CI2 | Incert. | ToIIC1±Inc   | ToIIC2±Inc |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------------|----------|---------|--------------|------------|
| 125 Hz  | 93,5 dB | 93,5 dB | 93,5 dB | -0,2 dB | 0,0 dB | 0,0 dB  | 0,0 dB  | ±15 dB        | ±2,0 dB  | 0,46 dB | ±10 dB       | ±10 dB     |
| 1000 Hz | 93,7 dB | 93,7 dB | 93,7 dB | 0,0 dB  | 0,0 dB | 0,0 dB  | 0,0 dB  | ±11 dB        | ±14 dB   | 0,38 dB | ±0,7 dB      | ±0,7 dB    |
| 4000 Hz | 92,8 dB | 92,9 dB | 92,9 dB | -0,8 dB | 0,0 dB | 0,0 dB  | -0,1 dB | ±16 dB        | ±3,6 dB  | 0,50 dB | ±11 dB       | ±11 dB     |
| 8000 Hz | 88,9 dB | 88,8 dB | 88,9 dB | -3,0 dB | 0,0 dB | 0,0 dB  | -19 dB  | -3,1..+2,1 dB | ±5,6 dB  | 0,58 dB | -2,5..+15 dB | ±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

*Ing. Aniello SMORALDI*

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11  
Page 6 of 11

| Ponderazione | Livello Sonoro, Lp | Media Temporale, Leq |
|--------------|--------------------|----------------------|
| Curva Z      | 13,8 dB            | 13,9 dB              |
| Curva A      | 10,1 dB            | 9,9 dB               |
| Curva C      | 9,2 dB             | 92,3 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 63-125-500-2k-4k-8k-16Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

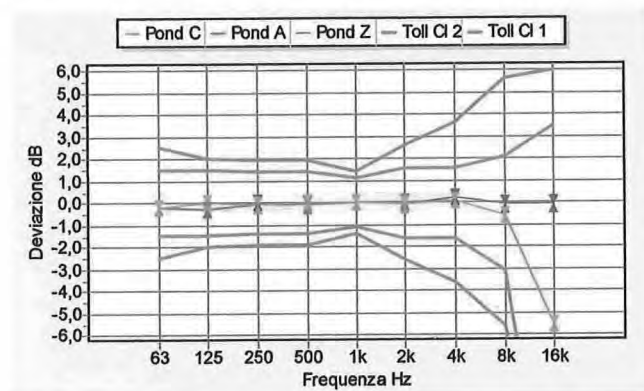
**Impostazioni** Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

**Lettura** 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. Cl1      | Toll. Cl2      | Incert. | Toll. Cl1+Cl2  |
|-----------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|---------|----------------|
| 63 Hz     | -0,2 dB      | -0,2 dB      | -0,2 dB      | ±15 dB         | ±2,5 dB        | 0,15 dB | ±14 dB         |
| 125 Hz    | 0,0 dB       | -0,3 dB      | 0,0 dB       | ±15 dB         | ±2,0 dB        | 0,15 dB | ±14 dB         |
| 250 Hz    | 0,0 dB       | -0,1 dB      | -0,1 dB      | ±14 dB         | ±1,9 dB        | 0,15 dB | ±13 dB         |
| 500 Hz    | 0,0 dB       | -0,1 dB      | 0,0 dB       | ±14 dB         | ±1,9 dB        | 0,15 dB | ±13 dB         |
| 1000 Hz   | 0,0 dB       | 0,0 dB       | 0,0 dB       | ±11 dB         | ±1,4 dB        | 0,15 dB | ±10 dB         |
| 2000 Hz   | -0,1 dB      | 0,0 dB       | -0,1 dB      | ±16 dB         | ±2,6 dB        | 0,15 dB | ±15 dB         |
| 4000 Hz   | 0,2 dB       | 0,1 dB       | 0,1 dB       | ±16 dB         | ±3,6 dB        | 0,15 dB | ±15 dB         |
| 8000 Hz   | -0,1 dB      | -0,6 dB      | -0,6 dB      | -3,1..+2,1 dB  | ±5,6 dB        | 0,15 dB | -3,0..+2,0 dB  |
| 16000 Hz  | -0,1 dB      | -5,5 dB      | -5,5 dB      | -17,0..+3,5 dB | -17,0..+6,0 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.

**Lettura** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA, S e LC, S - LZ, S - LF, S 2) l'indicazione LA, S e LA, F - LeqA.

**Note**

**Metodo:** Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

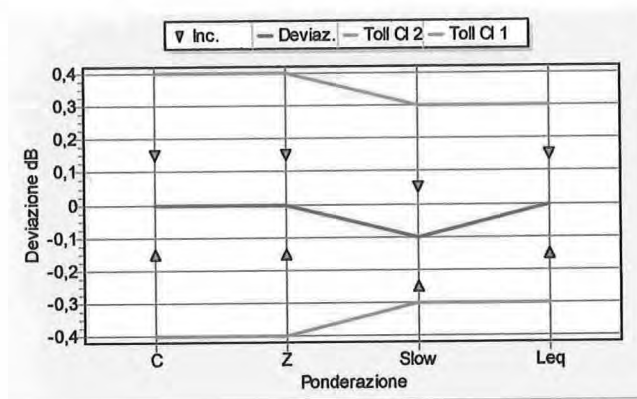
## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11

Page 7 of 11

| Ponderazioni | Lettura | Deviazione | Toll.C11 | Toll.C12 | Incert. | TollC11±Inc |
|--------------|---------|------------|----------|----------|---------|-------------|
| C            | 94,0 dB | 0,0 dB     | ±0,4 dB  | ±0,4 dB  | 0,15 dB | ±0,3 dB     |
| Z            | 94,0 dB | 0,0 dB     | ±0,4 dB  | ±0,4 dB  | 0,15 dB | ±0,3 dB     |
| Slow         | 93,9 dB | -0,1 dB    | ±0,3 dB  | ±0,3 dB  | 0,15 dB | ±0,2 dB     |
| Leq          | 94,0 dB | 0,0 dB     | ±0,3 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 1dB 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

*Ing. Aniello SMORALDI*

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

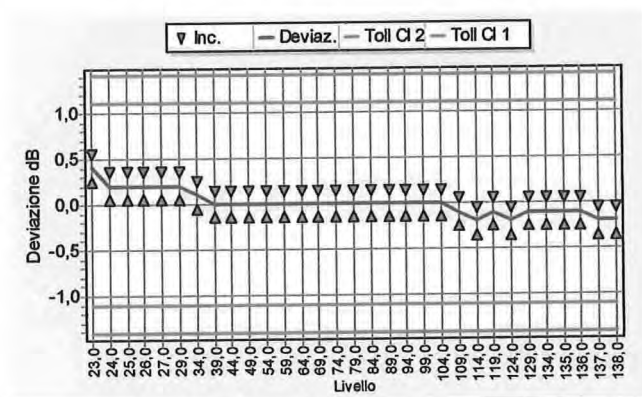
## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11

Page 8 of 11

| Livello  | Letture  | Deviazione | Toll.C11 | Toll.C12 | Incert. | TollC11±Inc |
|----------|----------|------------|----------|----------|---------|-------------|
| 23,0 dB  | 23,4 dB  | 0,4 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 24,0 dB  | 24,2 dB  | 0,2 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 25,0 dB  | 25,2 dB  | 0,2 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 26,0 dB  | 26,2 dB  | 0,2 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 27,0 dB  | 27,2 dB  | 0,2 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 29,0 dB  | 29,2 dB  | 0,2 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 34,0 dB  | 34,1 dB  | 0,1 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 39,0 dB  | 39,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 44,0 dB  | 44,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 49,0 dB  | 49,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 54,0 dB  | 54,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 59,0 dB  | 59,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 64,0 dB  | 64,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 69,0 dB  | 69,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 74,0 dB  | 74,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 79,0 dB  | 79,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 84,0 dB  | 84,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 89,0 dB  | 89,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 94,0 dB  | 94,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 99,0 dB  | 99,0 dB  | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 104,0 dB | 104,0 dB | 0,0 dB     | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 109,0 dB | 108,9 dB | -0,1 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 114,0 dB | 113,8 dB | -0,2 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 119,0 dB | 118,9 dB | -0,1 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 124,0 dB | 123,8 dB | -0,2 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 129,0 dB | 128,9 dB | -0,1 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 134,0 dB | 133,9 dB | -0,1 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 135,0 dB | 134,9 dB | -0,1 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 136,0 dB | 135,9 dB | -0,1 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 137,0 dB | 136,8 dB | -0,2 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |
| 138,0 dB | 137,8 dB | -0,2 dB    | ±1,1 dB  | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB     |



L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238**  
*Certificate of Calibration*

**PR 15.09 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura**

**Scopo** E' la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi dei range secondari disponibili sul fonometro.

**Descrizione** Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e: 1) si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

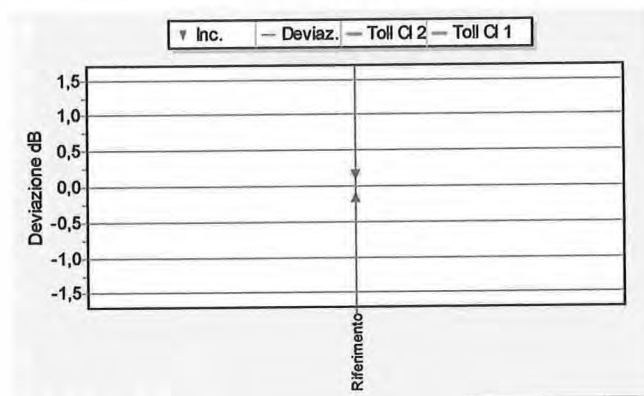
**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.

**Lecture** Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

**Note**

**Metodo :** Livello Ponderazione F

| Campo       | Atteso  | Letture | Deviazione | Toll.C11 | Toll.C12 | Incert. | Toll.C11±Inc |
|-------------|---------|---------|------------|----------|----------|---------|--------------|
| Riferimento | 94,0 dB | 94,0 dB | 0,0 dB     | ±1,1dB   | ±1,4 dB  | 0,15 dB | ±1,0 dB      |



**PR 15.10 - Risposta ai treni d'Onda**

**Scopo** Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

**Descrizione** Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

**Impostazioni** Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

**Lecture** Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

**Note**

**Metodo :** Livello di Riferimento = 135,0 dB

| Tipi Treni d'Onda | Letture  | Rispost  | Deviaz. | Toll.C11     | Toll.C12     | Incert. | Toll.C11±Inc |
|-------------------|----------|----------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|
| FAST 200ms        | 134,0 dB | -10 dB   | 0,0 dB  | ±0,8 dB      | ±1,3 dB      | 0,15 dB | ±0,7 dB      |
| FAST 2 ms         | 116,9 dB | -18,0 dB | -0,1dB  | -18..+13 dB  | -18..+13 dB  | 0,15 dB | -17..+12 dB  |
| FAST 0,25 ms      | 107,8 dB | -27,0 dB | -0,2 dB | -3,3..+13 dB | -5,3..+18 dB | 0,15 dB | -3,2..+12 dB |
| SLOW 200 ms       | 127,2 dB | -7,4 dB  | -0,4 dB | ±0,8 dB      | ±1,3 dB      | 0,15 dB | ±0,7 dB      |
| SLOW 2 ms         | 108,1 dB | -27,0 dB | 0,1dB   | -3,3..+13 dB | -5,3..+13 dB | 0,15 dB | -3,2..+12 dB |
| SEL 200ms         | 128,3 dB | -7,0 dB  | 0,3 dB  | ±0,8 dB      | ±1,3 dB      | 0,15 dB | ±0,7 dB      |
| SEL 2 ms          | 108,8 dB | -27,0 dB | 0,8 dB  | -18..+13 dB  | -18..+13 dB  | 0,15 dB | -17..+12 dB  |
| SEL 0,25 ms       | 99,1dB   | -36,0 dB | 0,1dB   | -3,3..+13 dB | -5,3..+18 dB | 0,15 dB | -3,2..+12 dB |

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

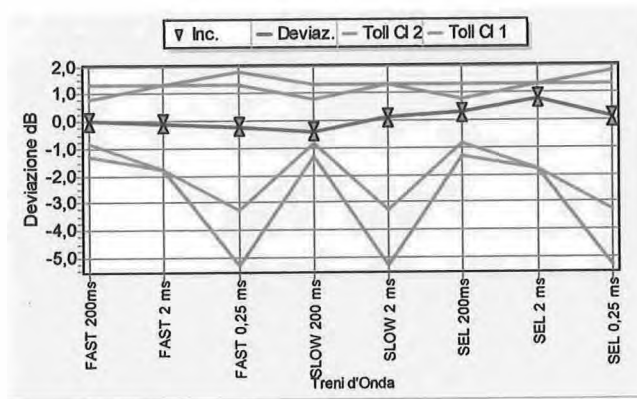
Ing. Aniello MORALDI

Ing. Ernesto MONACO





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238**  
*Certificate of Calibration*



**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.

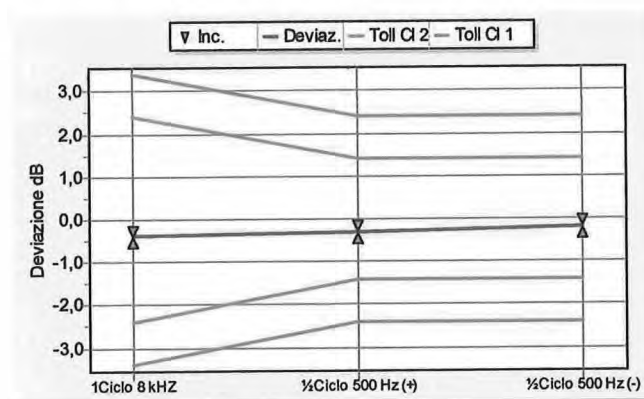
**Impostazioni** Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq.

**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= 132,0 dB

| Segnali           | Letture  | Rispost | Deviaz  | Toll.CI1 | Toll.CI2 | Incert. | Toll.CI1±Inc |
|-------------------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|--------------|
| 1Ciclo 8 kHz      | 135,0 dB | 3,4 dB  | -0,4 dB | ±2,4 dB  | ±3,4 dB  | 0,5 dB  | ±2,3 dB      |
| ½Ciclo 500 Hz (+) | 134,1dB  | 2,4 dB  | -0,3 dB | ±1,4 dB  | ±2,4 dB  | 0,5 dB  | ±1,3 dB      |
| ½Ciclo 500 Hz (-) | 134,2 dB | 2,4 dB  | -0,2 dB | ±1,4 dB  | ±2,4 dB  | 0,5 dB  | ±1,3 dB      |



L' Operatore

*Ing. Aniello SMORALDI*

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8238**  
*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 0,1 dB 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 0,1 dB.

**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 | Deviaz | Toll.CI1 | Toll.CI2 | Incert. | Toll.CI1+Inc |
|------------------|----------------|----------------|--------|----------|----------|---------|--------------|
| 137,0 dB         | 140,5 dB       | 140,9 dB       | 0,4 dB | ±18 dB   | ±18 dB   | 0,15 dB | ±17 dB       |

L' Operatore

  
Ing. Aniello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8237

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2019/02/12  
*date of issue*

- cliente Studio Ingegneria  
*customer*  
Via Ponte S. Antonio, 66  
85100 - Potenza (PO)

- destinatario Donata Sileo  
*addressee*  
Via Ponte S. Antonio, 66  
85100 - Potenza (PO)

- richiesta 57/19  
*application*

- in data 2019/02/04  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto Calibratore  
*Item*

- costruttore 01dB  
*manufacturer*

- modello CAL21  
*model*

- matricola 34482757  
*serial number*

- data delle misure 2019/02/12  
*date of measurements*

- registro di laboratorio -  
*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.*

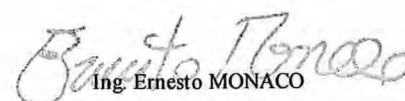
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8237**

*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 | 01dB        | CAL21   | 34482757        | Classe 1 |

**Normative e prove utilizzate**

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente 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 Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura**

*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

| Strumento                       | Linea | Marca e modello         | N. Serie    | Certificato N.  | Data Emiss. | Ente validante |
|---------------------------------|-------|-------------------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|
| Microfono Campione              | R     | B&K 4180                | 242860      | 19-0080-01      | 19/02/05    | INRIM          |
| Multimetro                      | R     | Agilent 34401A          | M Y41043722 | LAT 019 56535   | 18/02/05    | AVIATRONIK     |
| Barometro                       | R     | Druck DPI 142           | 2125275     | 0150-SP-19      | 19/02/06    | WKA            |
| Termoigrometro                  | R     | Testo 615               | 00857902    | LAT 12318SU0098 | 18/01/03    | CAMAR          |
| Attenuatore                     | L     | ASIC 1001               | C 1001      | LAT 185/8122    | 19/01/03    | SONORA - PR 8  |
| Analizzatore FFT                | L     | NI 4474                 | 189545A-01  | LAT 185/8123    | 19/01/03    | SONORA - PR 13 |
| Preamplificatore Insert Voltage | L     | Gras 26AG               | 26630       | LAT 185/8125    | 19/01/03    | SONORA - PR 11 |
| Alimentatore Microfonico        | L     | Gras 12AA               | 40264       | LAT 185/8126    | 19/01/03    | SONORA - PR 9  |
| Generatore                      | L     | Stanford Research DS360 | 61101       | LAT 185/8121    | 19/01/03    | 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         | Calibratore Multifrequenza   | 94 - 114 dB   | 315 - 16000 Hz  | 0.15 - 0.25 dB |
| Livello di Pressione Sonora         | Calibratore Multifrequenza - | 94 - 114 dB   | 315 - 16000 Hz  | 0.05 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Calibratori Acustici         | 94 - 114 dB   | 250 - 1000 Hz   | 0.12 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Pistonofoni                  | 124 dB        | 250 Hz          | 0.10 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Filtri Bande 1/10ttava       | 25 - 140 dB   | 315 - 8000 Hz   | 0.28 - 2 dB    |
| Livello di Pressione Sonora         | Filtri Bande 1/3 Ottava      | 25 - 140 dB   | 20 - 20000 Hz   | 0.28 - 2 dB    |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                    | 25 - 140 dB   | 315 - 12500 Hz  | 0.15 - 0.8 dB  |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                    | 124 dB        | 250 Hz          | 0.15 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                    | 114 dB        | 250 Hz          | 0.15 dB        |
| Sensibilità alla pressione acustica | Microfoni WS2                | 114 dB        | 250 Hz          | 0.15 dB        |
| Sensibilità alla pressione acustica | Microfoni Campione da 12     | 114 dB        | 250 Hz          | 0.12 dB        |

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

*Ing. Aniello SMORALDI*

*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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8237**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

**Condizioni ambientali durante la misura**

*Environmental parameters during measurements*

Pressione Atmosferica **1011,3 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)  
Temperatura **20,3 °C ± 1,0°C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)  
Umidità Relativa **41,9 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 |

**Dichiarazioni Specifiche per 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

Ing. Avilio SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO





### - - 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 | 1011,3 hpa          | 1011,8 hpa        |
| Temperatura           | 20,3 °C             | 20,9 °C           |
| Umidità Relativa      | 41,9 UR%            | 41,4 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. | ToII.C11   | ToII.C12   | Incert. | ToII.C11±Inc | ToII.C12±Inc |
|-----------|------------|---------|------------|------------|---------|--------------|--------------|
| 1k Hz     | 1002,49 Hz | 0,25 %  | 0,0..+1,0% | 0,0..+2,0% | 0,01%   | 0,0..+1,0%   | 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

Ing. Anello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8237**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 5 di 5  
Page 5 of 5

**Metodo :** Insert Voltage - Correzione Totale: -0,004 dB

| F Esatta   | Liv      | 94dB | Deviaz.  |
|------------|----------|------|----------|
| 1002,49 Hz | 93,94 dB |      | -0,06 dB |

| Incert. | Toll. C11   | Toll. C12   | Toll. C11+12 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.Esatte  | @94dB |
|------------|-----------|-------|
| 1k Hz      | 1002,5 Hz | 156 % |

| Toll. C11   | Toll. C12   | Incert. | Toll. C11+12 Inc |
|-------------|-------------|---------|------------------|
| 0,0..+3,0 % | 0,0..+4,0 % | 0,42 %  | 0,0..+2,6 %      |

L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

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 del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- **Data di Emissione:** 2019/02/12  
*date of Issue*

- **cliente** **Studio Ingegneria**  
*customer* **Via Ponte S. Antonio, 66**  
**85100 - Potenza (PO)**

- **destinatario** **Donata Sileo**  
*addressee* **Via Ponte S. Antonio, 66**  
**85100 - Potenza (PO)**

- **richiesta** **57/19**  
*application*

- **in data** **2019/02/04**  
*date*

- **Si riferisce a:**  
*Referring to*

- **oggetto** **Fonometro**  
*Item*

- **costruttore** **01 dB**  
*manufacturer*

- **modello** **Fusion**  
*model*

- **matricola** **10978 1/3 Ott.**  
*serial number*

- **data delle misure** **2019/02/12**  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** -  
*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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 13

Page 2 of 13

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         | 01 dB       | Fusion     | 10978 1/3 Ott.  | Classe 1 |
| Preamp lificatore | 01 dB       | Integrated | n.p.            | -        |

#### Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Filtri 61260 - PR 6 - 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 61260:2002 - EN 61260:2002 - CEI EN 61260:2002

The devices under test was calibrated following the Standards:

#### Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

| Strumento      | Linea | Marca e modello         | N. Serie | Certificato N.  | Data Emiss. | Ente validante |
|----------------|-------|-------------------------|----------|-----------------|-------------|----------------|
| Barometro      | R     | Druck DPI 142           | 2125275  | 0150-SP-19      | 19/02/06    | WKA            |
| Termoigrometro | R     | Testo 615               | 00857902 | LAT 12318SU0098 | 19/01/03    | CAMAR          |
| Attenuatore    | L     | ASIC 1001               | C 1001   | LAT 185/8122    | 19/01/03    | SONORA - PR 8  |
| Generatore     | L     | Stanford Research DS360 | 6101     | LAT 185/8121    | 19/01/03    | 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         | Calibratore Multifrequenza | 94 - 114 dB   | 315 - 16000 Hz  | 0,15 - 0,25 dB |
| Livello di Pressione Sonora         | Calibratore Multifrequenza | 94 - 114 dB   | 315 - 16000 Hz  | 0,05 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Calibratori Acustici       | 94 - 114 dB   | 250 - 1000 Hz   | 0,12 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Pistonofoni                | 124 dB        | 250 Hz          | 0,10 dB        |
| Livello di Pressione Sonora         | Filtri Bande 1/1 Ottava    | 25 - 140 dB   | 315 - 8000 Hz   | 0,28 - 2 dB    |
| Livello di Pressione Sonora         | Filtri Bande 1/3 Ottava    | 25 - 140 dB   | 20 - 20000 Hz   | 0,28 - 2 dB    |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                  | 25 - 140 dB   | 315 - 12500 Hz  | 0,15 - 0,8 dB  |
| Livello di Pressione Sonora         | Fonometri                  | 124 dB        | 250 Hz          | 0,15 dB        |
| Sensibilità alla pressione acustica | Microfoni WS2              | 114 dB        | 250 Hz          | 0,15 dB        |
| Sensibilità alla pressione acustica | Microfoni Campione da 12   | 114 dB        | 250 Hz          | 0,12 dB        |

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

Ing. Aniello SMERALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 3 di 13  
Page 3 of 13

**Condizioni ambientali durante la misura**

*Environmental parameters during measurements*

Pressione Atmosferica **1011,3 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)  
Temperatura **21,2 °C ± 1,0°C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)  
Umidità Relativa **40,9 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  |           | -             | -     |
| -       | Rilevamento Ambiente di Misura              | 2011-05   | Generale  |           | -             | -     |
| PR 6.01 | Verifica dell'Attenuazione Relativa         | 2016-01   | Elettrica | FP        | 0,27..2,00 dB | -     |
| PR 6.02 | Verifica del Campo di Funzionamento Lineare | 2016-01   | Elettrica | FP        | 0,16 dB       | -     |
| PR 6.03 | Verifica del funzionamento in Tempo Reale   | 2016-01   | Elettrica | FP        | 0,09 dB       | -     |
| PR 6.04 | Verifica del Filtro Anti-Aliasing           | 2016-01   | Elettrica | FP        | 0,09 dB       | -     |
| PR 6.05 | Verifica della Somma dei Segnali in Uscita  | 2016-01   | Elettrica | FP        | 0,09 dB       | -     |

L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 4 di 13  
Page 4 of 13

### - - 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 | 1011,3 hpa          | 1011,6 hpa        |
| Temperatura           | 21,2 °C             | 21,8 °C           |
| Umidità Relativa      | 40,9 UR%            | 41,2 UR%          |

L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**

*Certificate of Calibration*

**PR 6.01 - Verifica dell'Attenuazione Relativa**

**Scopo** Determinazione della caratteristica di attenuazione relativa curva di (risposta in frequenza) del filtro.

**Descrizione** Prova sulle bande estreme più 3 bande (2 per i filtri 1/1) con invio di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 1dB dal limite superiore del campo principale, e di frequenze secondo la norma assegnata.

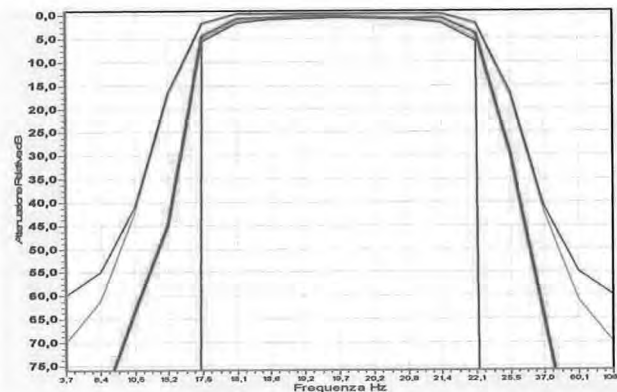
**Impostazioni** Ponderazione Lin, indicazione Lp, costante di tempo Fast, campo di misura principale.

**Letture** Indicazione sull'analizzatore.

**Note**

**Metodo:** Filtro Banda 20 Hz - Livello di Test = 136,0 dB

| Frequenza | Letture  | Attenuazione | Toll. C11     | Toll. C12     |
|-----------|----------|--------------|---------------|---------------|
| 3,7 Hz    | 47,8 dB  | 88,2 dB      | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 6,4 Hz    | 52,8 dB  | 83,2 dB      | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 10,5 Hz   | 72,8 dB  | 63,2 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 15,2 Hz   | 91,1 dB  | 44,9 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 17,5 Hz   | 131,6 dB | 4,4 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 18,1 Hz   | 135,3 dB | 0,7 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 18,6 Hz   | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 19,2 Hz   | 135,8 dB | 0,2 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 19,7 Hz   | 135,8 dB | 0,2 dB       | ±0,3 dB       | ±0,5 dB       |
| 20,2 Hz   | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 20,8 Hz   | 135,4 dB | 0,6 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 21,4 Hz   | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 22,1 Hz   | 132,1 dB | 3,9 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 25,5 Hz   | 106,2 dB | 29,8 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 37,0 Hz   | 71,2 dB  | 64,8 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 60,1 Hz   | 35,2 dB  | 100,8 dB     | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 106,1 Hz  | 15,1 dB  | 120,9 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |



L' Operatore

Ing. *Aniello SMORALDI*

Il Responsabile del Centro

*Ernesto Monaco*  
 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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239

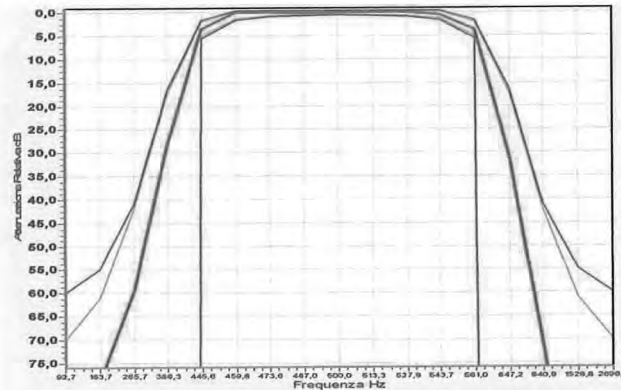
Certificate of Calibration

Pagina 6 di 13

Page 6 of 13

Metodo : Filtro Banda 500 Hz - Livello di Test = 136,0 dB

| Frequenza | Letture  | Attenuazione | Toll. C11     | Toll. C12     |
|-----------|----------|--------------|---------------|---------------|
| 92,7 Hz   | 31,9 dB  | 104,1 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 163,7 Hz  | 57,2 dB  | 78,8 dB      | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 265,7 Hz  | 76,6 dB  | 59,4 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 386,3 Hz  | 107,7 dB | 28,3 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 445,6 Hz  | 132,6 dB | 3,4 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 459,8 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 473,6 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 487,0 Hz  | 135,9 dB | 0,1 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 500,0 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | ±0,3 dB       | ±0,5 dB       |
| 513,3 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 527,9 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 543,7 Hz  | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 561,0 Hz  | 132,3 dB | 3,7 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 647,2 Hz  | 104,8 dB | 31,2 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 940,9 Hz  | 64,7 dB  | 71,3 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 1526,8 Hz | 18,9 dB  | 117,1 dB     | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 2696,0 Hz | 18,5 dB  | 117,5 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |



L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

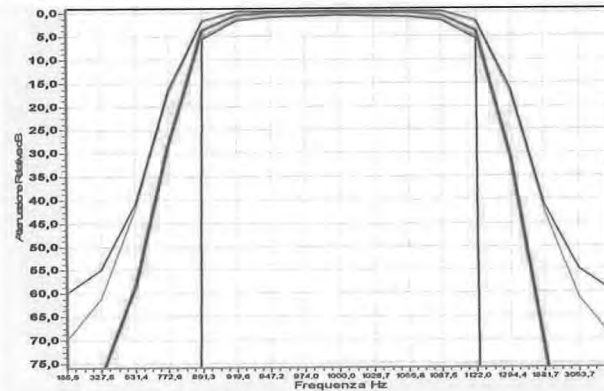
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 7 di 13  
 Page 7 of 13

Metodo : Filtro Banda 1k Hz - Livello di Test = 136,0 dB

| Frequenza | Letture  | Attenuazione | Toll. C11     | Toll. C12     |
|-----------|----------|--------------|---------------|---------------|
| 185,5 Hz  | 31,1 dB  | 104,9 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 327,5 Hz  | 58,4 dB  | 77,6 dB      | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 531,4 Hz  | 77,6 dB  | 58,4 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 772,6 Hz  | 107,7 dB | 28,3 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 891,3 Hz  | 132,3 dB | 3,7 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 919,6 Hz  | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 947,2 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 974,0 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 1000,0 Hz | 136,0 dB | 0,0 dB       | ±0,3 dB       | ±0,5 dB       |
| 1026,7 Hz | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 1055,8 Hz | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 1087,5 Hz | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 1122,0 Hz | 132,2 dB | 3,8 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 1294,4 Hz | 104,8 dB | 31,2 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 1881,7 Hz | 64,6 dB  | 71,4 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 3053,7 Hz | 21,2 dB  | 114,8 dB     | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 5392,0 Hz | 20,7 dB  | 115,3 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |



L' Operatore

*Ing. Aniello SMORALDI*

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

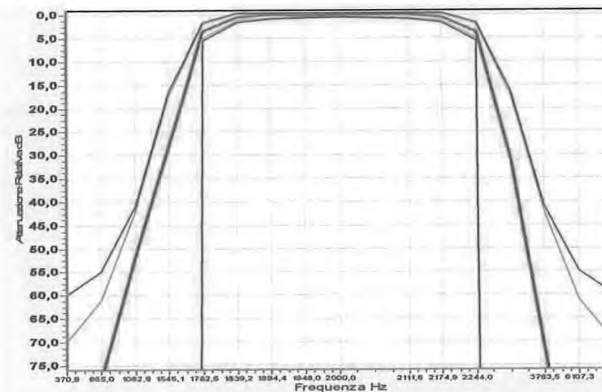
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**

*Certificate of Calibration*

Pagina 8 di 13  
 Page 8 of 13

Metodo : Filtro Banda 2.0k Hz - Livello di Test = 136,0 dB

| Frequenza  | Letture  | Attenuazione | Toll. C11     | Toll. C12     |
|------------|----------|--------------|---------------|---------------|
| 370,9 Hz   | 32,2 dB  | 103,8 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 655,0 Hz   | 58,2 dB  | 77,8 dB      | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 1062,9 Hz  | 84,2 dB  | 51,8 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 1545,1 Hz  | 107,7 dB | 28,3 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 1782,5 Hz  | 132,6 dB | 3,4 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 1839,2 Hz  | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 1894,4 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 1948,0 Hz  | 135,9 dB | 0,1 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 2000,0 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | ±0,3 dB       | ±0,5 dB       |
| 2053,3 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 2111,5 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 2174,9 Hz  | 135,6 dB | 0,4 dB       | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 2244,0 Hz  | 132,3 dB | 3,7 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 2588,7 Hz  | 104,7 dB | 31,3 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 3763,5 Hz  | 64,6 dB  | 71,4 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 6107,3 Hz  | 23,8 dB  | 112,2 dB     | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 10783,9 Hz | 23,6 dB  | 112,4 dB     | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |



L' Operatore

Ing. Anello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

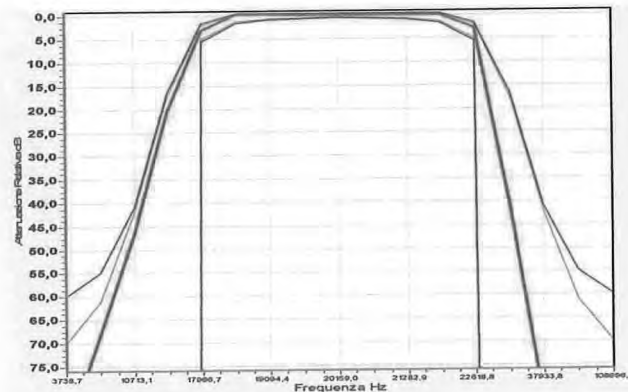
Ing. Ernesto MONACO



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**  
*Certificate of Calibration*

**Metodo :** Filtro Banda 20k Hz - Livello di Test = 136,0 dB

| Frequenza   | Letture  | Attenuazione | Toll. C11     | Toll. C12     |
|-------------|----------|--------------|---------------|---------------|
| 3738,7 Hz   | 47,1 dB  | 88,9 dB      | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 6601,7 Hz   | 68,0 dB  | 68,0 dB      | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 10713,1 Hz  | 89,4 dB  | 46,6 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 15574,2 Hz  | 115,6 dB | 20,4 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 17966,7 Hz  | 132,9 dB | 3,1 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 18537,8 Hz  | 136,2 dB | -0,2 dB      | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 19094,4 Hz  | 136,2 dB | -0,2 dB      | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 19635,3 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 20159,0 Hz  | 136,1 dB | -0,1 dB      | ±0,3 dB       | ±0,5 dB       |
| 20696,6 Hz  | 136,1 dB | -0,1 dB      | -0,3..+0,4 dB | -0,5..+0,6 dB |
| 21282,9 Hz  | 136,0 dB | 0,0 dB       | -0,3..+0,6 dB | -0,5..+0,8 dB |
| 21922,1 Hz  | 136,1 dB | -0,1 dB      | -0,3..+1,3 dB | -0,5..+1,6 dB |
| 22618,8 Hz  | 133,2 dB | 2,8 dB       | 2,0..+5,0 dB  | 1,6..+5,5 dB  |
| 26093,2 Hz  | 94,8 dB  | 41,2 dB      | 17,5..+INF dB | 16,5..+INF dB |
| 37933,8 Hz  | 51,4 dB  | 84,6 dB      | 42,0..+INF dB | 41,0..+INF dB |
| 61558,5 Hz  | 51,5 dB  | 84,5 dB      | 61,0..+INF dB | 55,0..+INF dB |
| 108696,3 Hz | 52,2 dB  | 83,8 dB      | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |



**PR 6.02 - Verifica del Campo di Funzionamento Lineare**

**Scopo** Verifica delle caratteristiche di linearità in ampiezza del filtro nei campi di indicazione principale e secondari.

**Descrizione** Si invia un segnale sinusoidale ad almeno 3 frequenze (più bassa e più alta incluse) con ampiezza variabile in passi di 5 dB tranne agli estremi del campo (passo 1dB) tra gli estremi del campo.

**Impostazioni** Ponderazione Lin, indicazione Lp, costante di Tempo Fast, campo di Misura principale.

**Letture** Lettura dell'indicazione sull'analizzatore.

**Note**

**Campo :** PR: 20-137 dB

L' Operatore

Ing. Anello SMERALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

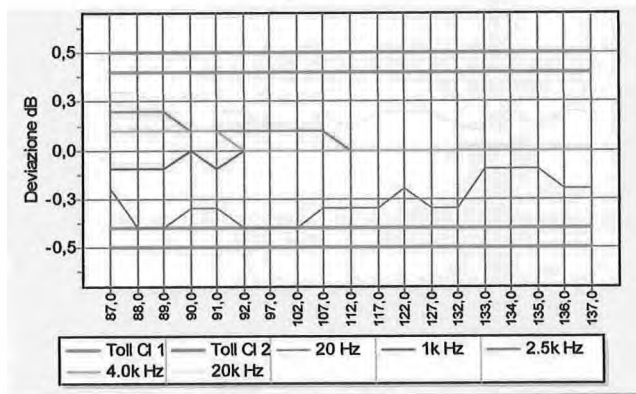
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**

*Certificate of Calibration*

Pagina 10 di 13  
*Page 10 of 13*

| Livello  | 20 Hz    | Deviaz. | 1k Hz    | Deviaz. | 2.5k Hz  | Deviaz. | 4.0k Hz  | Deviaz. | 20k Hz   | Deviaz. | Toll. C11 | Toll. C12 |
|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|-----------|-----------|
| 87,0 dB  | 86,8 dB  | -0,2 dB | 86,9 dB  | -0,1dB  | 87,2 dB  | 0,2 dB  | 87,1dB   | 0,1dB   | 87,3 dB  | 0,3 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 88,0 dB  | 87,6 dB  | -0,4 dB | 87,9 dB  | -0,1dB  | 88,2 dB  | 0,2 dB  | 88,1dB   | 0,1dB   | 88,3 dB  | 0,3 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 89,0 dB  | 88,6 dB  | -0,4 dB | 88,9 dB  | -0,1dB  | 89,2 dB  | 0,2 dB  | 89,1dB   | 0,1dB   | 89,2 dB  | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 90,0 dB  | 89,7 dB  | -0,3 dB | 90,0 dB  | 0,0 dB  | 90,1dB   | 0,1dB   | 90,1dB   | 0,1dB   | 90,3 dB  | 0,3 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 91,0 dB  | 90,7 dB  | -0,3 dB | 90,9 dB  | -0,1dB  | 91,1dB   | 0,1dB   | 91,1dB   | 0,1dB   | 91,2 dB  | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 92,0 dB  | 91,6 dB  | -0,4 dB | 92,0 dB  | 0,0 dB  | 92,1dB   | 0,1dB   | 92,0 dB  | 0,0 dB  | 92,2 dB  | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 97,0 dB  | 96,6 dB  | -0,4 dB | 97,0 dB  | 0,0 dB  | 97,1dB   | 0,1dB   | 97,0 dB  | 0,0 dB  | 97,1dB   | 0,1dB   | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 102,0 dB | 101,6 dB | -0,4 dB | 102,0 dB | 0,0 dB  | 102,1dB  | 0,1dB   | 102,0 dB | 0,0 dB  | 102,1dB  | 0,1dB   | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 107,0 dB | 106,7 dB | -0,3 dB | 107,0 dB | 0,0 dB  | 107,1dB  | 0,1dB   | 107,0 dB | 0,0 dB  | 107,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 112,0 dB | 111,7 dB | -0,3 dB | 112,0 dB | 0,0 dB  | 112,0 dB | 0,0 dB  | 112,0 dB | 0,0 dB  | 112,1dB  | 0,1dB   | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 117,0 dB | 116,7 dB | -0,3 dB | 117,0 dB | 0,0 dB  | 117,0 dB | 0,0 dB  | 117,0 dB | 0,0 dB  | 117,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 122,0 dB | 121,8 dB | -0,2 dB | 122,0 dB | 0,0 dB  | 122,0 dB | 0,0 dB  | 122,0 dB | 0,0 dB  | 122,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 127,0 dB | 126,7 dB | -0,3 dB | 127,0 dB | 0,0 dB  | 127,0 dB | 0,0 dB  | 127,0 dB | 0,0 dB  | 127,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 132,0 dB | 131,7 dB | -0,3 dB | 132,0 dB | 0,0 dB  | 132,0 dB | 0,0 dB  | 132,0 dB | 0,0 dB  | 132,1dB  | 0,1dB   | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 133,0 dB | 132,9 dB | -0,1dB  | 133,0 dB | 0,0 dB  | 133,0 dB | 0,0 dB  | 133,0 dB | 0,0 dB  | 133,1dB  | 0,1dB   | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 134,0 dB | 133,9 dB | -0,1dB  | 134,0 dB | 0,0 dB  | 134,0 dB | 0,0 dB  | 134,0 dB | 0,0 dB  | 134,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 135,0 dB | 134,9 dB | -0,1dB  | 135,0 dB | 0,0 dB  | 135,0 dB | 0,0 dB  | 135,0 dB | 0,0 dB  | 135,1dB  | 0,1dB   | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 136,0 dB | 135,8 dB | -0,2 dB | 136,0 dB | 0,0 dB  | 136,0 dB | 0,0 dB  | 136,0 dB | 0,0 dB  | 136,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |
| 137,0 dB | 136,8 dB | -0,2 dB | 137,0 dB | 0,0 dB  | 137,0 dB | 0,0 dB  | 137,0 dB | 0,0 dB  | 137,2 dB | 0,2 dB  | ±0,40 dB  | ±0,50 dB  |



**PR 6.03 - Verifica del funzionamento in Tempo Reale**

- Scopo** Si controllano le caratteristiche di risposta del filtro ad una variazione continua di frequenza.
- Descrizione** Si invia un segnale di ampiezza pari a 3 dB inferiore al massimo livello del campo primario e di frequenza variabile dalla metà della più bassa Freq. centrale al doppio della massima Freq. centrale alla modulazione al massimo di 0.5decadi/sec.
- Impostazioni** Ponderazione Lin, indicazione Leq, campo di misura principale, costante di tempo Fast.
- Letture** Lettura dell'indicazione Leq dell'analizzatore per ogni filtro.
- Note**
- Parametri** : Liv.Riferimento=134,0dB - Tsw eep=20s - Taverage=25s - Vel.Volubaz.=0,180dec/sec

L' Operatore

Ing. Anello SMORALDI

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

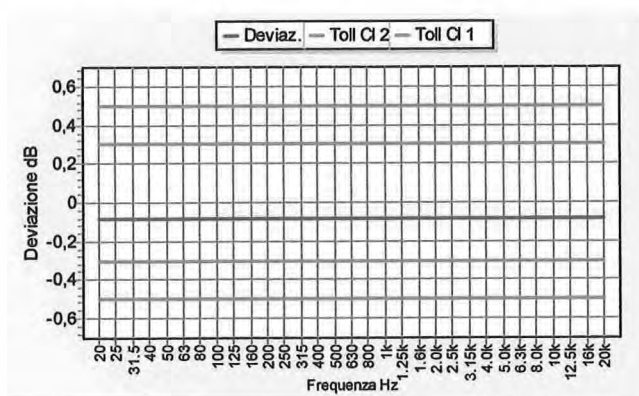
## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 13

Page 11 of 13

| Freq. Filtro | Let. Leq | Lc Teorico | Ris.Integrata | Deviaz. | Toll. C11 | Toll. C12 |
|--------------|----------|------------|---------------|---------|-----------|-----------|
| 20 Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 25 Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 31.5 Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 40 Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 50 Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 63 Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 80 Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 100 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 125 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 160 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 200 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 250 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 315 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 400 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 500 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 630 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 800 Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 1k Hz        | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 1.25k Hz     | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 1.6k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 2.0k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 2.5k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 3.15k Hz     | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 4.0k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 5.0k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 6.3k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 8.0k Hz      | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 10k Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 12.5k Hz     | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 16k Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |
| 20k Hz       | 117,4 dB | 117,5 dB   | 0,0 dB        | -0,1 dB | ±0,3 dB   | ±0,5 dB   |



L' Operatore

Ing. *Antonio SMORALDI*

Il Responsabile del Centro

*Ernesto MONACO*  
Ing. Ernesto MONACO





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239**

*Certificate of Calibration*

**PR 6.04 - Verifica del Filtro Anti-Aliasing**

**Scopo** Si verifica che non esistano interferenze tra il segnale di ingresso ed il processo di campionamento (verifica di funzionamento del filtro anti-aliasing).

**Descrizione** Si invia un segnale di ampiezza pari al limite superiore del campo primario e di frequenza pari alla differenza tra quella di campionamento e le 3 frequenze scelte per ognuna delle decadi.

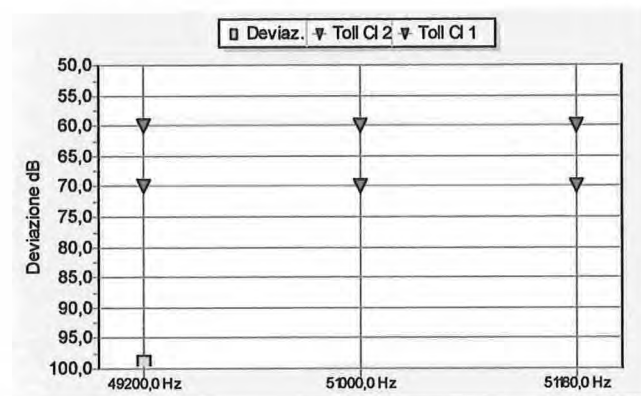
**Impostazioni** Ponderazione Lin, indicazione Max-Hold, costante di tempo Fast, campo di misura principale.

**Letture** Lettura dell'indicazione dell'analizzatore.

**Note**

**Parametri:** Livello di Riferimento =137,0 dB - Freq. di Campionamento=51200,0 Hz

| Filtro Bnd | Frequenza  | Liv.Gen. | Letture | Deviaz.  | Toll.C11      | Toll.C12      |
|------------|------------|----------|---------|----------|---------------|---------------|
| 20 Hz      | 51180,0 Hz | 137,0 dB | 24,2 dB | 112,8 dB | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 200 Hz     | 51000,0 Hz | 137,0 dB | 30,3 dB | 106,7 dB | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |
| 2.0k Hz    | 49200,0 Hz | 137,0 dB | 38,2 dB | 98,8 dB  | 70,0..+INF dB | 60,0..+INF dB |



**PR 6.05 - Verifica della Somma dei Segnali in Uscita**

**Scopo** Si controlla che un segnale di frequenza non coincidente con un valore di banda del filtro venga correttamente misurato.

**Descrizione** Invio di un segnale sinusoidale di ampiezza inferiore di 1dB al limite superiore del Campo Principale ed alle Frequenze di Taglio del filtro.

**Impostazioni** Ponderazione Lin, Max Hold, costante di Tempo Fast, campo di misura principale, Indicazione Lp dell'analizzatore.

**Letture** Si esegue la somma logaritmica delle letture dei livelli delle bande interessate.

**Note**

**Parametri:** Livello di Riferimento =136,0 dB

L' Operatore

*Ing. Aniello SMORALDI*

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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

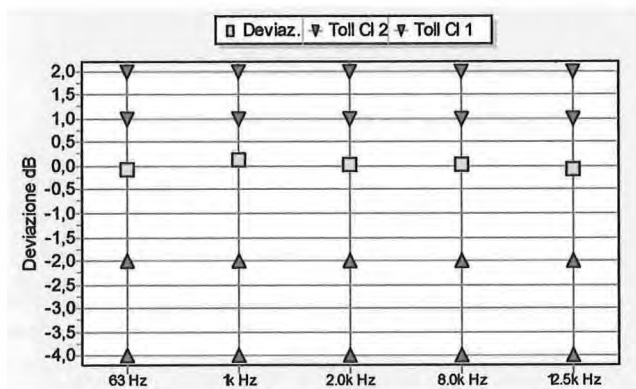
## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/8239

Certificate of Calibration

Pagina 13 di 13

Page 13 of 13

| Frequenze         | Freq. Filtri | Letture  | Somma    | Deviaz. | Toll.C11      | Toll.C12      |
|-------------------|--------------|----------|----------|---------|---------------|---------------|
| 63 Hz Nominale    |              |          | 135,9 dB | -0,1 dB | -2,0..+1,0 dB | -4,0..+2,0 dB |
| Inf.A(j-1)        | 50 Hz        | 109,7 dB |          |         |               |               |
| T est 62,500Hz    | 63 Hz        | 135,9 dB |          |         |               |               |
| Sup.A(j+1)        | 80 Hz        | 112,0 dB |          |         |               |               |
| 1k Hz Nominale    |              |          | 136,1 dB | 0,1 dB  | -2,0..+1,0 dB | -4,0..+2,0 dB |
| Inf.A(j-1)        | 800 Hz       | 109,9 dB |          |         |               |               |
| T est 1000,000Hz  | 1k Hz        | 136,1 dB |          |         |               |               |
| Sup.A(j+1)        | 1.25k Hz     | 112,1 dB |          |         |               |               |
| 2.0k Hz Nominale  |              |          | 136,0 dB | 0,0 dB  | -2,0..+1,0 dB | -4,0..+2,0 dB |
| Inf.A(j-1)        | 1.6k Hz      | 109,9 dB |          |         |               |               |
| T est 2000,000Hz  | 2.0k Hz      | 136,0 dB |          |         |               |               |
| Sup.A(j+1)        | 2.5k Hz      | 112,2 dB |          |         |               |               |
| 8.0k Hz Nominale  |              |          | 136,0 dB | 0,0 dB  | -2,0..+1,0 dB | -4,0..+2,0 dB |
| Inf.A(j-1)        | 6.3k Hz      | 109,9 dB |          |         |               |               |
| T est 8000,000Hz  | 8.0k Hz      | 136,0 dB |          |         |               |               |
| Sup.A(j+1)        | 10k Hz       | 112,1 dB |          |         |               |               |
| 12.5k Hz Nominale |              |          | 135,9 dB | -0,1 dB | -2,0..+1,0 dB | -4,0..+2,0 dB |
| Inf.A(j-1)        | 10k Hz       | 107,8 dB |          |         |               |               |
| T est 12699,000Hz | 12.5k Hz     | 135,9 dB |          |         |               |               |
| Sup.A(j+1)        | 16k Hz       | 114,7 dB |          |         |               |               |



L' Operatore

Ing. Anello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO