

PROPONENTE

**Repower Renewable Spa**  
Via Lavaredo, 44  
30174 Mestre (VE)

PROJECT MANAGER : Dott. Giuseppe Caricato



PROGETTAZIONE



**TENPROJECT**

Tenproject Srl -via De Gasperi 61  
82018 S.Giorgio del Sannio (BN)  
t + 39 0824 337144 - f + 39 0824 49316  
tenproject.it - info@tenproject.it

Progettista :  
Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "EN TECA" al n.4886, riconosciuto con DGR Regione Campania 1396/2007 (rif. n.953/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 01/03/98, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Benevento al n.1394

N° COMMESSA

**1478**

NUOVO PARCO EOLICO CASAMASSIMA "LOC. PARCO SAN NICOLA" e "VILLA ABBADO"  
PROVINCIA DI BARI  
COMUNI DI CASAMASSIMA - RUTIGLIANO - TURI



PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE

RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO  
DELL'IMPIANTO

CODICE ELABORATO

**SIA07.IA.01**

NOME FILE

1478-PD\_A\_SIA07.IA.01\_REL\_r00

00	12/2021	PRIMA EMISSIONE	PI	GT	ML
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE



**TENPROJECT**

**RELAZIONE DI PREVISIONE  
DELL'IMPATTO ACUSTICO  
DELL'IMPIANTO**

Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

1478-PD\_A\_SIA07.IA.01\_REL\_r00  
10/12/2021  
17/12/2020  
00  
2 di 105



**TENPROJECT**

**RELAZIONE DI PREVISIONE  
DELL'IMPATTO ACUSTICO  
DELL'IMPIANTO**


Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

1478-PD\_A\_SIA07.IA.01\_REL\_r00  
10/12/2021  
17/12/2020  
00  
3 di 105

# INDICE

<b>1</b>	<b>DEFINIZIONI</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>CENNI TEORICI SUL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>MECCANISMI DI GENERAZIONE DEL RUMORE DELLE TURBINE EOLICHE</b>	<b>11</b>
3.1.1	RUMORI DI ORIGINE MECCANICA	11
3.1.2	RUMORE AERODINAMICO	12
3.1.3	GLI INFRASUONI	13
<b>3.2</b>	<b>RUMORE RESIDUO E VELOCITÀ DEL VENTO</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>DPCM 1 MARZO 1991</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>LEGGE QUADRO 447/1995</b>	<b>17</b>
<b>4.3</b>	<b>DMA 11/12/1996</b>	<b>18</b>
<b>4.4</b>	<b>DPCM 14/11/1997</b>	<b>18</b>
<b>4.5</b>	<b>DPCM 16/03/1998</b>	<b>18</b>
<b>4.6</b>	<b>NORMA ISO 9613-2</b>	<b>21</b>
<b>4.7</b>	<b>NORMA CEI EN 61400-11</b>	<b>24</b>
<b>4.8</b>	<b>NORMA UNI/TS 11143-7</b>	<b>24</b>
<b>4.9</b>	<b>LE LINEE GUIDA SNPA 28/2020</b>	<b>24</b>
4.9.1	ASPETTI GENERALI	25
4.9.2	CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE	26
4.9.3	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	26
4.9.4	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	28
<b>4.10</b>	<b>CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>IL CASO STUDIO</b>	<b>32</b>
<b>5.1</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>34</b>
<b>5.2</b>	<b>INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RECETTORI</b>	<b>38</b>
<b>5.3</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE</b>	<b>42</b>
<b>5.4</b>	<b>MATRICE DELLE DISTANZE RECETTORI - SORGENTI</b>	<b>44</b>



 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 5 di 105
---	--	---	---

<b>6</b>	<b>INDAGINE FONOMETRICA-CAMPAGNA DI MISURA</b>	<b>45</b>
6.1	METODOLOGIA	45
6.2	POSTAZIONI FONOMETRICHE	46
6.3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	50
6.4	SETUP FONOMETRO	52
6.5	INCERTEZZA DELLA MISURA	52
6.6	CALIBRAZIONE	52
6.6.1	DICHIARAZIONE DI RAPPRESENTATIVITA' DELLE MISURE	53
6.7	MISURE	53
6.8	METODOLOGIA DI POST ELABORAZIONE DELLE MISURE	55
<b>7</b>	<b>ELABORAZIONE DATI – CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM</b>	<b>56</b>
7.1	RUMORE RESIDUO	56
7.2	RISULTATI	59
7.3	VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	65
7.4	VERIFICA DEI LIMITI AL DIFFERENZIALE	65
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>66</b>
	<b>ALLEGATO 1: DDR N°1396 GIUNTA REGIONALE CAMPANIA: RICONOSCIMENTO FIGURA TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA</b>	<b>67</b>
	<b>ALLEGATO 2: REPORT SIMULAZIONI WINDPRO</b>	<b>68</b>
	<b>ALLEGATO 3: CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE</b>	<b>84</b>
	<b>ALLEGATO 4: DETTAGLIO GRAFICO-ANALITICO DELLE FONOMETRIE</b>	<b>93</b>



## 1 DEFINIZIONI

Di seguito sono riportate alcune definizioni di alcuni termini e parametri usati in questo documento relativi al campo dell'acustica

- 1) **Ambiente Abitativo:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)  
ogni ambiente interno ad 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 D.lgs. 15 agosto 1991n. 227 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- 2) **Inquinamento Acustico:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)  
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 dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- 3) **Impianto a Ciclo Produttivo Continuo:** (DMA 11/12/1996)  
quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;  
quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;
- 4) **Impianto a Ciclo Produttivo Continuo Esistente:** (DMA 11/12/1996)  
quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del presente decreto;
- 5) **Sorgente Sonora:** (DPCM 01/03/1991)  
qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore;
- 6) **Sorgente Specifica:** (DPCM 01/03/1991)  
sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo;
- 7) **Rumore:** (DPCM 01/03/1991)  
qualsunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;
- 8) **Rumore di Fondo:** (DPCM 01/03/1991)  
è il livello sonoro statistico L90 o L95 ovvero che viene superato nel 90 o 95 % della durata della misurazione;
- 9) **Rumore con Componenti Impulsive** (DPCM 01/03/1991)  
emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo;
- 10) **Rumori con Componenti Tonalì:** (DPCM 01/03/1991)  
emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili;
- 11) **Rumore Residuo:** (DPCM 01/03/1991)  
è livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici (DMA 16.03.98).

**12) Rumore Ambientale:** (DPCM 01/03/1991)

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;

**13) Differenziale del Rumore:** (DPCM 01/03/1991)

differenza tra il livello  $Leq(A)$  di rumore ambientale e quello del rumore residuo;

**14) Livello di Pressione Sonora:** (DPCM 01/03/1991)

esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$Lp = 10 \log \left( \frac{p}{p_0} \right) dB$$

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;

**15) Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora Ponderato A- $Leq(A)$ :** (DPCM 01/03/1991)

è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$Leq_{(A),T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove  $PA(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);  $P_0$  è il valore della pressione sonora di riferimento già citato;  $T$  è l'intervallo di tempo di integrazione;  $Leq(A),T$  esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato;

**16) Sorgenti Sonore Fisse:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)

gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

**17) Sorgenti Sonore Mobili:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)

tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse;

**18) Tempo di Riferimento - Tr.:** (DPCM 01/03/1991)

è il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;


**19) Tempo di Osservazione - To.:** (DPCM 01/03/1991)

è un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità;

**20) Tempo di Misura - Tm.:** (DPCM 01/03/1991)

è il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore;

**21) Valori Limite di Emissione:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 8 di 105
---	--	---	---

il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

22) **Valori Limite di Immissione:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)

il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

23) **Valori di Attenzione:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)

il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

24) **Valori di Qualità:** (Legge quadro N°447 26/10/1995)

i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

25) **N-esimo livello percentile:** Livello sonoro ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura, espresso in decibels [dB]. La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retrocumulata.

**Nota:** L<sub>A90</sub> rappresenta il livello di pressione sonora ponderato 'A' superato per il 90 % del tempo di misura.

26) **Area di influenza:** Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un'opera esistente potrebbero determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante-operam.



## 2 PREMESSA

Il seguente studio analizza il potenziale impatto acustico generato dalla presenza di un impianto di produzione di energia da fonte eolica costituita da 7 aerogeneratori modello Vestas V150 di potenza unitaria 6,0 MW ed altezza del mozzo posta a 125 m s.l.t. per una potenza di impianto pari a 42,00 MW, comprensivo di un sistema di accumulo con batterie agli ioni di litio di potenza pari a 15,20 MW, per una potenza complessiva di 57,20 MW. L'installazione è prevista in agro dei territori comunali di Casamassima (BA), Rutigliano (BA) e Turi (BA) in località "Parco San Nicola – Vigna Addabbo".

Il sito dal progetto è posizionato a circa 5 km in direzione Est dal centro del comune di Casamassima (BA) a circa 5,5 Km in linea d'aria in direzione Nord Ovest dal comune di Turi (BA) e a circa 6,2 km in direzione Sud Ovest dal comune di Rutigliano in area a carattere pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra i 180 m e i 210 m s.l.m.

Lo scopo di tale elaborato consiste nel dare evidenza della rispondenza del progetto alla normativa di settore nazionale e regionale, ovvero alle nuove linee guida nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione unica, di cui al comma 3 dell'art.12 del D.LGS. 29 Dicembre 2003 n° 387, in merito all'installazione ed al corretto inserimento sul territorio di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Nello specifico è richiesta: *"la relazione di previsione di impatto acustico ai sensi della L.447/95, DPCM 14/11/97, DPCM01/03/91, a firma di tecnico abilitato, riportante le caratteristiche tecniche delle sorgenti sonore nell'area di progetto, l'individuazione dei recettori sensibili, le misure di fondo acustico ante operam dell'area e rispetto ai recettori sensibili, il calcolo previsionale di impatto acustico con verifica del rispetto dei valori assoluti (emissione/immissione) alla sorgente e presso i recettori sensibili, nonché la verifica del criterio differenziale presso i recettori sensibili"*.

A valle dell'individuazione delle strutture considerate recettori sensibili, e a fronte di considerazioni tecniche esplicitate nei paragrafi seguenti, saranno proposte le indagini fonometriche di dettaglio eseguite presso recettori strategici attraverso le quali è stato possibile elaborare un modello di rumore residuo variabile in funzione delle differenti velocità del vento nell'area di indagine.

La zona in esame risulta essere priva di altri insediamenti eolici con per cui ai fini della valutazione dell'emissione acustica assoluta si terrà conto del solo impianto di progetto.

In accordo al DPCM 14/11/97 ed alla legge quadro N°447 26/10/1995, sulla base dei recettori individuati, è stata programmata una campagna di misure fonometriche avente lo scopo di caratterizzare il **clima acustico ante-operam**. Al fine della previsione del **clima acustico post-operam** ed onde poter effettuare la verifica dei limiti di legge, sulla base delle misure acquisite sono state eseguite delle simulazioni avvalendosi dello strumento previsionale di calcolo Wind Pro, in accordo alla norma ISO 9613-2.

Le simulazioni sono state operate utilizzando i valori aggiornati di emissione acustica in potenza delle turbine considerate come sorgenti emmissive. I valori d'immissione acustica stimati ai recettori sensibili sono stati confrontati con i valori misurati nella stessa area dal Tecnico Competente in Acustica per stabilire se il previsto impianto è in grado di rispettare i requisiti previsti dalla normativa vigente.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 10 di 105
---	--	---	--

Si precisa che l'analisi svolta nel presente elaborato è stata realizzata sulla base delle indicazioni della norma UNI 11143-7 , delle linee guida ISPRA 10/2012 ed in conformità a quanto raccomandato dalle linee guida SNPA 28/2020 approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e pubblicate in data 8 Maggio 2020 al fine di fornire una guida completa all'elaborazione della documentazione da produrre nell'ambito della valutazione di impatto ambientale.

Di seguito sono indicati i tecnici esecutori delle indagini fonometriche per la valutazione del clima acustico ante-operam nonché redattori della relazione di impatto previsionale ed esecutori delle simulazioni di clima acustico ante-operam effettuate con l'ausilio specifiche strumentazioni e software.

- **Ing. Massimo Lepore**, esperto in Acustica, nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al **n.8866**, riconosciuto con **DDR 1396/2007, n° rif 653/07** della Regione Campania secondo quanto prescritto dalla legge 447/95 e dal DPCM 31/03/98 ed iscritto all'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Benevento al n°1394**
  
- **Ing. Giovanni Tozzi** iscritto all'**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Benevento al n°2057**
  
- **Ing. Pasquale Iorio**.

### **3 CENNI TEORICI SUL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO**

Le fonti del rumore emesso da una turbina eolica sono essenzialmente di natura aerodinamica, causate dall'interazione tra il vento e le pale, e meccanica, generate dagli attriti meccanici dei componenti del rotore e del sistema di trasmissione del generatore. Diversi studi della BWEA (British Wind Energy Association) hanno mostrato che a distanza di poche centinaia di metri (distanze tipiche di confine per limitare eventuali rischi per gli abitanti delle aree circostanti), il rumore prodotto dalle turbine eoliche è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore residuo; del resto è anche vero che il vento che interagisce con le pale del rotore produce un rumore di sottofondo distinto da quello naturale, tanto più avvertibile quanto meno antropizzato, quindi più silenzioso, è il luogo prescelto, soprattutto nel corso del periodo notturno.

#### **3.1 MECCANISMI DI GENERAZIONE DEL RUMORE DELLE TURBINE EOLICHE**

Le fonti di rumore degli aerogeneratori possono essere divise in due categorie:

1. rumori di origine meccanica, generati dai componenti in movimento della turbina.
2. rumori aerodinamici, prodotti dal flusso di aria sulle pale.

##### **3.1.1 RUMORI DI ORIGINE MECCANICA**

I rumori di natura meccanica sono causati dall'interazione di tutte le parti meccaniche in movimento relativo. Le fonti di tali rumori sono:

- moltiplicatore di giri;
- generatore;
- azionamenti del meccanismo di imbardata (yaw control);
- ventilatori;
- apparecchiature ausiliarie (per esempio, la parte idraulica).

Il rumore meccanico emesso dalla rotazione di parti meccaniche ed elettriche tende ad essere di tipo tonale, anche se può contenere una componente a banda larga. Ad esempio nel caso di alberi di rotazione si possono riscontrare i toni puri proprio alla frequenza di rotazione. Inoltre il mozzo, il rotore e la torre possono fungere da altoparlanti, trasmettendo ed irradiando il rumore. La trasmissione del rumore può essere di tipo "airborne", nel caso sia direttamente propagato nell'aria oppure di tipo "structure-borne" se il rumore è trasmesso lungo altri componenti strutturali prima di essere irradiato nell'aria. La figura che segue mostra il tipo di percorso di trasmissione e dei livelli sonori per i diversi componenti relativi a una turbina da 2 MW [Wagner, 1996].

Si noti che la fonte principale dei rumori meccanici in questo esempio è il moltiplicatore di giri, che irradia dalle superfici della navicella e dal carter del dispositivo.

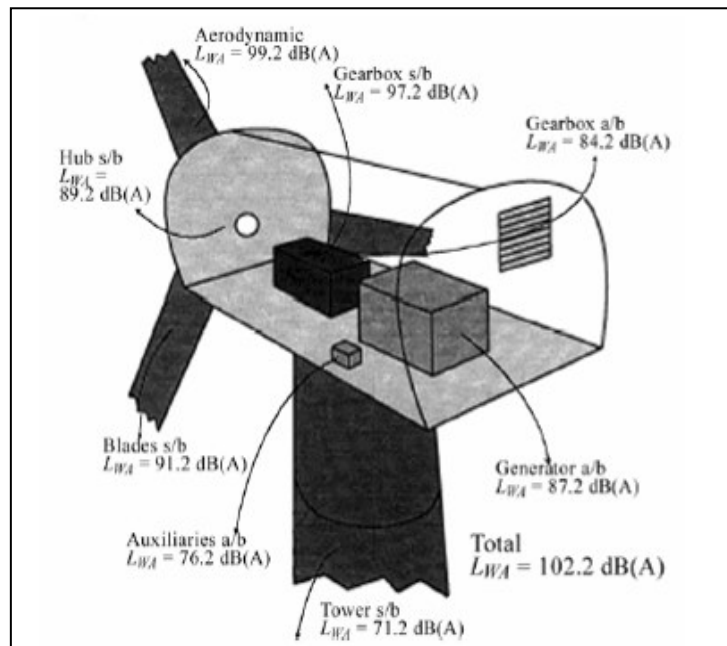


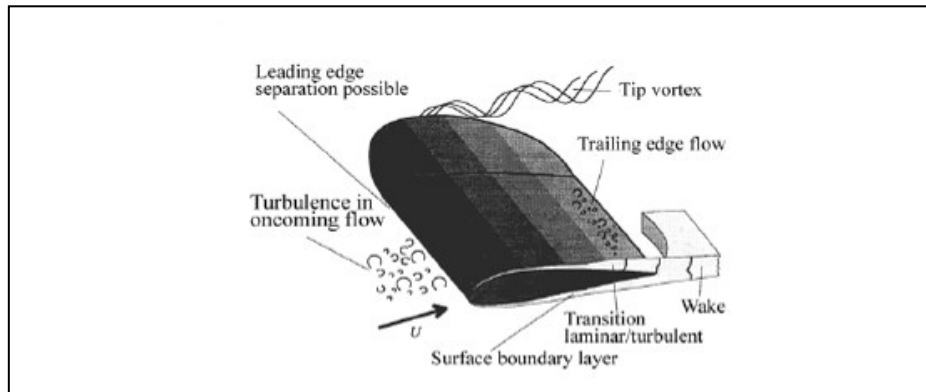
Figura 1: - Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

### 3.1.2 RUMORE AERODINAMICO

Il rumore a banda larga aerodinamico è la componente più importante delle emissioni acustiche di un aerogeneratore ed è generato dall'interazione del flusso d'aria con le pale. Come mostrato in figura 2, l'interazione del flusso d'aria con le pale genera complessi fenomeni aerodinamici ciascuno dei quali è in grado di generare uno specifico rumore. Il rumore aerodinamico aumenta generalmente con la velocità del rotore. I vari meccanismi aerodinamici di generazione dei rumori sono divisi in tre gruppi: [Wagner, ed altri, 1996]

- 1. Rumore a bassa frequenza:** Il rumore aerodinamico nella parte a bassa frequenza dello spettro è generato dalla perdita di portanza delle pale per separazione del flusso dalle superfici aerodinamiche a causa della turbolenza di scia delle altre pale o delle torri, nel caso di rotore sottovento, o per repentini cambiamenti della velocità.
- 2. Rumore generato dalle turbolenze:** dipende dalla turbolenza atmosferica che provoca fluttuazioni localizzate di pressione intorno alla pala.
- 3. Rumore generato dal profilo alare:** la corrente d'aria che fluisce lungo il profilo aerodinamico delle pale genera un rumore che tipicamente è a banda larga ma può presentare componenti tonali dovute alla presenza di spigoli smussati, fessure o fori.





**Figura 2: - Flussi di aria intorno al profilo alare di una turbina eolica**

### **3.1.3 GLI INFRASUONI**

Gli infrasuoni sono presenti solo con i rotori sottovento, configurazione in disuso in quanto la soluzione del rotore sopravvento si è rivelata molto più vantaggiosa per diversi aspetti. I moderni rotori sopravvento emettono un rumore essenzialmente in banda larga, caratterizzato maggiormente da basse frequenze e un ridotto contenuto di infrasuoni. Il caratteristico rumore di "swishing" non contiene basse frequenze, come potrebbe sembrare, in quanto è causato da una modulazione di ampiezza delle alte frequenze generate dai vortici di estremità palare.

Per minimizzare il rumore meccanico vengono adottati una serie di accorgimenti costruttivi alcuni dei quali sono elencati di seguito:

- rifinitura speciale dei denti degli ingranaggi;
- minimizzare la possibilità di trasmissione del rumore lungo la torre;
- utilizzare ventilatori a bassa velocità;
- installare componenti meccanici nella navicella anziché al livello del suolo;
- isolare acusticamente la navicella per mezzo di smorzatori.

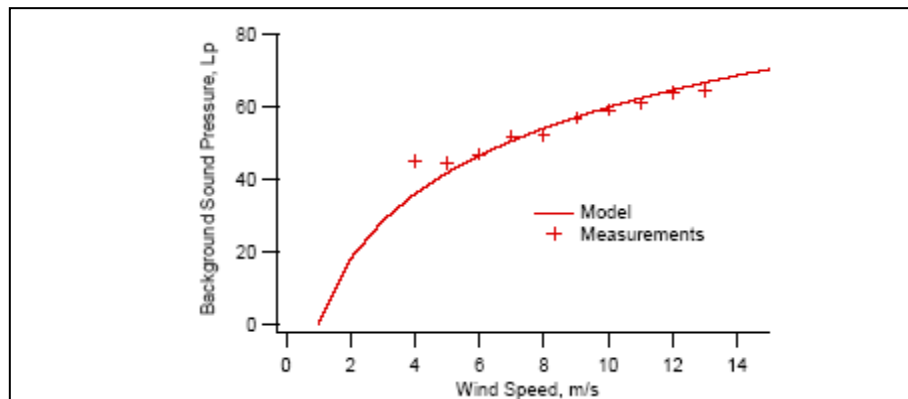
## **3.2 RUMORE RESIDUO E VELOCITÀ DEL VENTO**

La capacità di percepire il rumore di un aerogeneratore in una data installazione dipende dal livello sonoro del rumore residuo presente nell'ambiente. Infatti, quando il rumore generato dalla turbina e quello residuo sono dello stesso ordine di grandezza, il rumore della turbina tende a perdersi in quello residuo. Fonti del rumore residuo sono sia l'interazione del vento con l'orografia, la vegetazione e le costruzioni, sia la presenza di attività umane quali traffico, industrie, agricoltura e simili. Il suo livello sonoro dipende dunque da velocità e direzione del vento e dalla quantità di attività umana e quindi dall'ora del giorno in cui le attività sono più o meno concentrate. In generale il contributo del rumore del vento al rumore residuo aumenta all'aumentare della sua velocità. Ad esempio, la misura del livello del rumore residuo eseguita il 10 marzo 1992 nelle vicinanze della High School in Massachusetts, mostra un livello di rumore variabile da 42 a 48 dB(A) corrispondente ad una variazione della velocità del vento da 5 a 9 mph (2 - 4 m/s). Anche il livello di emissione del rumore della turbina aumenta con la velocità

del vento. Quindi il superamento del livello sonoro residuo da parte di quello della turbina dipende da come ciascuno di questi varia con la velocità del vento. La pressione sonora a banda larga pesata A, generata dall'impatto del vento sull'ambiente rurale, è stata indicata essere approssimativamente proporzionale al logaritmo in base 10 della velocità del vento [Fégeant, 1999]:

$$L_{A,eq} \propto \log_{10}(U)$$


Il contributo del vento al rumore residuo tende ad aumentare rapidamente con la velocità del vento. Per esempio, durante una valutazione acustica per il progetto Madison (NY) Windpower, in una tranquilla area rurale, il rumore residuo misurato è stato di 25 dB(A) durante gli stati di calma del vento e 42 dB(A) quando il vento era 12 mph (5,4 m/s). Il rumore di fondo rilevato durante le misurazioni acustiche è indicato nella figura 3 [Huskey e Meadors, 200]. Come mostrato nel grafico seguente, l'emissione sonora aumenta con la velocità del vento.



**Figura 3: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza.**

La fonte principale dei rumori generati dal vento scaturisce dall'interazioni con la vegetazione e il livello dell'emissione dipende maggiormente dalla forma superficiale della vegetazione esposta al vento che dalla densità del fogliame o dal suo volume [1999 Fégeant]. Ad esempio, i suoni emessi dagli alberi a foglie decidue hanno una banda in frequenza più larga e un livello sonoro più basso rispetto a quelli emessi dalle conifere.

Le macchine più recenti sono attualmente caratterizzate da livelli di potenza sonora dell'ordine di 100-105 dB(A). In relazione alle specifiche caratteristiche del sito, è possibile ottimizzare la macchina al fine di ottenere un basso livello di emissione sonora, con penalizzazioni molto modeste sul fronte delle prestazioni.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 15 di 105
---	--	---	--

## 4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la valutazione e/o la previsione del rumore ambientale esistono due criteri di riferimento:


- il criterio assoluto;
- il criterio differenziale.

Il primo criterio è basato sulla descrizione del territorio in base alle caratteristiche urbanistiche e abitative. Per ogni zona individuata, vengono definiti i limiti massimi ammissibili per il periodo diurno e notturno da non superare. L'applicazione di tale criterio riguarda l'ambiente aperto.

Il criterio differenziale invece comporta la definizione di due diverse condizioni di rumore: il rumore ambientale, ossia quello dipendente da una sorgente specifica di rumore, ed il rumore residuo, che descrive la rumorosità complessiva, con l'esclusione della sorgente specifica. La situazione viene definita tollerabile, se la differenza dei rumori corrispondenti alle due condizioni non supera un determinato valore numerico espresso in decibel, con ponderazione A, in genere differente per il periodo diurno e notturno. Questo criterio trova applicazione, in genere, negli ambienti abitativi.

### 4.1 DPCM 1 MARZO 1991

Il presente decreto è il primo atto legislativo nazionale, in attesa della successiva legge quadro, relativo all'inquinamento acustico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Costituito da 6 articoli, esso detta apposite definizioni tecniche per l'applicazione del decreto stesso, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno e determina le modalità e la strumentazione da impiegare per la misura del rumore. Inoltre tale decreto opera una classificazione del territorio in 6 zone in base alla diversa destinazione d'uso e alla rumorosità intrinseca (tab. 3) e per ciascuna zona fissa i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti (tab. 2). Tale classificazione deve essere adottata dai comuni per la redazione del Piano di Zonizzazione Acustica. L'art. 6 del decreto fissa i limiti di accettabilità (tab. 4) da rispettare in attesa della zonizzazione del territorio comunale.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 16 di 105
---	--	---	--

**Tabella 1: Limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio (DCPM 01/03/91)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (6:00-22:00)	notturno (22:00-6:00)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	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 2: Classificazione del territorio in relazione alla sua diversa destinazione d'uso**

<p><b>Classe I. Aree particolarmente protette</b> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p><b>Classe II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p><b>Classe III. Aree di tipo misto</b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p><b>Classe IV. Aree di intensa attività umana</b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie</p>
<p><b>Classe V. Aree prevalentemente industriali</b> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p><b>Classe VI. Aree esclusivamente industriali</b> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

**Tabella 3: - Limiti di accettabilità**

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.		



## 4.2 LEGGE QUADRO 447/1995

La legge 447 del 26/10/95 "**Legge quadro sull'inquinamento acustico**" si compone di 17 articoli e stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Inoltre definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e dei soggetti privati che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

Il carattere onnicomprensivo della legge è evidenziato dalla definizione stessa di "inquinamento acustico" che amplia la definizione di rumore del DPCM 01/03/91 dilatando il settore di tutela. La legge dà anche la definizione di ambiente abitativo, limitandolo agli ambienti interni di un edificio destinati alla permanenza di persone, che di fatto è una definizione sovrapponibile con quella del DPCM 01/03/91. La legge individua anche una nuova figura professionale: il Tecnico Competente che ha il compito di svolgere le attività tecniche connesse alla misurazione dell'inquinamento acustico, alla verifica del rispetto o del superamento dei limiti e alla predisposizione degli interventi di riduzione dell'inquinamento acustico. La legge individua le competenze dello stato, delle regioni, delle province e le funzioni e i compiti dei comuni. Nell'impostazione della legge quadro si lega l'attenzione ai valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute o per l'ambiente e ai valori di qualità da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela. Prima della legge quadro, il DPCM 01/03/91 fissava i soli limiti di immissione, assoluti e differenziali. La legge quadro, oltre ai limiti di immissione, introduce anche i limiti di emissione ed i valori di attenzione e di qualità.

**Tabella 4: - Valori limite, di qualità e di attenzione introdotti dalla legge 447/95**

<b>Limite di emissione:</b> valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente.
<b>Limite di immissione:</b> è suddiviso in assoluto e differenziale. Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno. Superare i limiti comporta sanzioni amministrative
<b>Valore di attenzione:</b> rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. Superare il valore di attenzione comporta piano di risanamento
<b>Valore di qualità:</b> obiettivo da conseguire nel breve, medio, lungo periodo. La classificazione in zone è fatta per l'applicazione dei valori di qualità.

Tali valori limite sono stabiliti dal successivo DPCM 14/11/97 e sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.



#### **4.3 DMA 11/12/1996**

Il decreto si compone di 6 articoli ed è stato emanato a seguito dell'esigenza di regolare l'applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, così come definite nel DPR 1° marzo 1991.

L'art.2 detta le definizioni di impianto a ciclo produttivo continuo ed in particolare di quello di "*impianto a ciclo produttivo continuo esistente*" definito come l'impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del presente decreto.

L'art.3 stabilisce i criteri di applicabilità del criterio differenziale. In sintesi, questo decreto esonera gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti dal rispetto dei limiti di immissione differenziali se rientrano nei limiti di immissione assoluti.

#### **4.4 DPCM 14/11/1997**

Il DPCM 14/11/1997, entrato in vigore il 1° gennaio 1998, fissa i limiti di immissione ed emissione e i valori di attenzione (tab.7) e qualità introdotti dalla legge quadro 447/95 (tab.5).

Precisamente gli articoli a cui fare riferimento sono:

- art. 2 per i limiti di emissione;
- art. 3 per i limiti assoluti di immissione;
- art. 4 per i limiti differenziali di immissione;
- art. 6 per i valori di attenzione;
- art. 7 per i valori di qualità.

Tale decreto conferma l'impostazione del DPCM 01/03/91 che fissava limiti di immissione assoluti per l'ambiente esterno validi per tutte le tipologie di sorgenti e per ciascuna delle sei zone di destinazione d'uso (tab.6).

#### **4.5 DPCM 16/03/1998**

Il Decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, in attuazione dell'art.3 comma 1 lettera c) della legge 26/10/1195. In particolare, per la metodologia seguita per la campagna di caratterizzazione del clima acustico dell'area, si farà riferimento al punto 7 dell' Allegato B: "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure".

Il citato punto, recita: "*Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore ai 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEIU 29-10 ed EN 60804/1994.*"

**Tabella 5: valori limite del DPCM 14/11/97 - Leq in dB(A)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Emissione		Immissione		Qualità	
	diurno (06.00- 22.00)	notturno (22.00- 06.00)	diurno (06.00- 22.00)	notturno (22.00- 06.00)	diurno (06.00- 22.00)	notturno (22.00- 06.00)
I aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37
II aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42
III aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47
IV aree ad intensa attività umana	60	50	65	55	62	52
V aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57
VI aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70

- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **Valore limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori;
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

**Tabella 6: Limiti di accettabilità provvisori di cui all'art. 6 del DPCM 1/3/91 (LeqA in dB(A))**

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68) <sup>1</sup>	65	55
Zona B (DM 1444/68) <sup>1</sup>	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I valori limiti di emissione e immissione e i valori di attenzione e qualità sono fissati come livello equivalente  $L_{Aeq}$  in dB(A), livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A (che simula la sensibilità dell'orecchio umano). I limiti differenziali di immissione coincidono con quelli già fissati dal DPCM 01/03/91 e, precisamente, all'interno degli ambienti abitativi, l'incremento al rumore residuo apportato da una sorgente specifica non può superare il limite di 5dB in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno.


**Le disposizioni non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) diurno e 40 dB(A) notturno oppure, nel caso di finestre chiuse, rispettivamente 35 dB(A) e 25 dB(A). Le due condizioni devono essere entrambe rispettate.**

Con l'esclusione delle infrastrutture dei trasporti, i limiti di emissione per le singole sorgenti sonore, definiti e suddivisi nelle sei classi di destinazione d'uso del territorio, sono numericamente posti ad un valore di 5 dB inferiore al limite assoluto di immissione per la stessa classe.

I valori di qualità, anch'essi diversificati per le classi di destinazione d'uso del territorio, sono numericamente posti ad un valore minore di 3 dB rispetto al limite assoluto di immissione per la stessa

<sup>1</sup> Zone di cui all'art. 2 del DM 2 aprile 1968 - **Zone territoriali omogenee**. Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

- le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 20 di 105
---	--	---	--

classe.

I valori di attenzione, diversificati per le classi di destinazione d'uso del territorio, corrispondono ai valori limite di immissione se relativi ai tempi di riferimento e agli stessi valori aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno se riferiti al tempo di un'ora.

Il limite assoluto di immissione, il valore di attenzione e il valore di qualità vengono determinati come somma del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo (il decreto lo chiama rumore ambientale).

Il limite assoluto di emissione è il massimo rumore che può essere emesso da una sorgente specifica e va misurato e verificato in corrispondenza di spazi utilizzati da persone e comunità.

Il limite differenziale di immissione invece utilizza ancora un  $L_{Aeq}$  valutato su un tempo di misura rappresentativo del fenomeno sonoro della specifica sorgente che si vuol valutare.

L'art.8 stabilisce che, in attesa che i comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale nelle sei classi in base alla destinazione d'uso (tab.3), si applicano i valori limiti di cui all'art.6 del DPCM 01/03/91 (tab.4).





#### 4.6 NORMA ISO 9613-2

È la norma che impone i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive. I moderni software previsionali, compreso quello utilizzato per questo lavoro (WINDPRO) implementano il modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 secondo cui:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

$L_p$ : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f;

$L_w$ : livello di potenza sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;

$D$ : indice di direttività della sorgente w (dB);

$A$ : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.


Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- $A_{div}$ : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- $A_{atm}$ : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- $A_{gr}$ : attenuazione dovuta all'effetto del suolo;
- $A_{bar}$ : attenuazione dovuta alle barriere;
- $A_{misc}$ : attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il fattore  $A_{gr}$  rappresenta un dato di input della simulazione e può variare da 0 (superficie completamente riflettente, tipo marmo) ad 1 (superficie completamente assorbente, tipo paesaggio innevato), per le zone rurali una buona approssimazione in sicurezza è costituita dal porre questo fattore pari a 0,5.

	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 22 di 105
---	--	---	--

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

- $n$  : numero di sorgenti;
- $j$  : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz;
- $A(j)$ : indica il coefficiente della curva ponderata A;

L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula (ISO9613-2- par. 7.1):

$$A_{div} = 20 \log \left( \frac{d}{d_0} \right) + 11$$

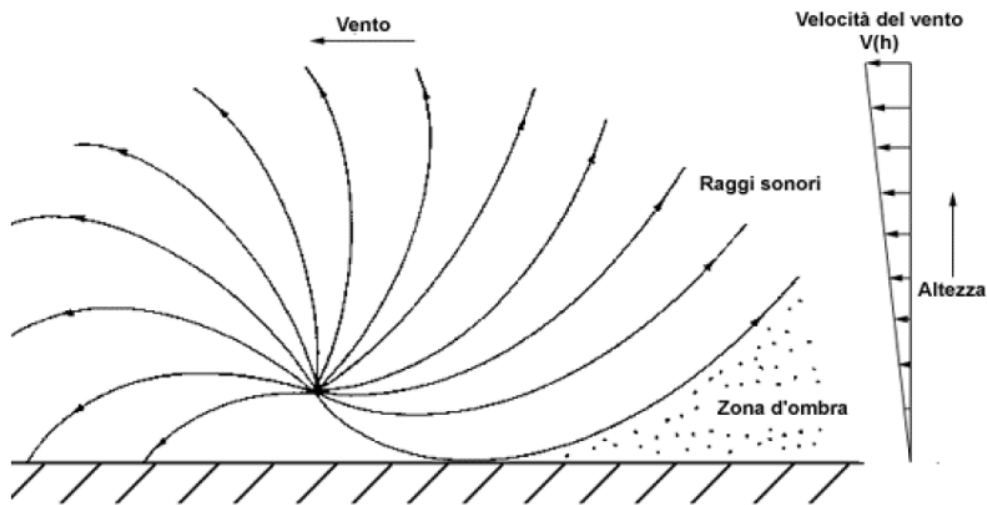
dove  $d$  è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento.

L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula (ISO9613-2- par. 7.2):

$$A_{atm} = \frac{\alpha d}{10000}$$

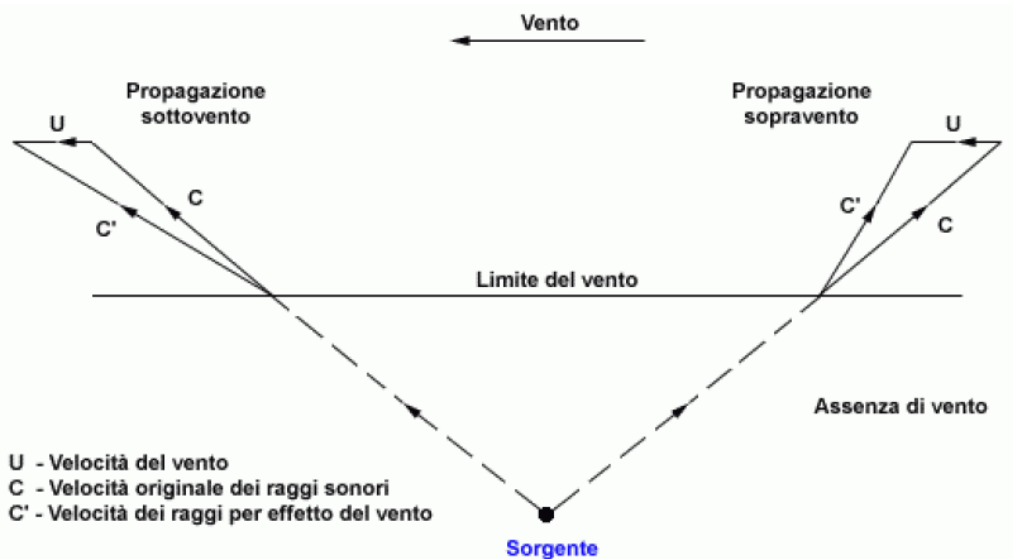
dove  $d$  rappresenta la distanza di propagazione in metri e  $\alpha$  rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava. Per il calcolo dell'assorbimento atmosferico sono stati utilizzati valori standard di temperatura (20 °C) e umidità relativa (70%).

Per il caso specifico ci limitiamo a sottolineare che il vento può influire notevolmente sull'andamento dei raggi sonori, infatti la presenza di un gradiente di velocità al variare della quota fa sì che i raggi sonori curvino sottovento.



**Figura 4: - Effetto di curvatura del vento sui raggi sonori**

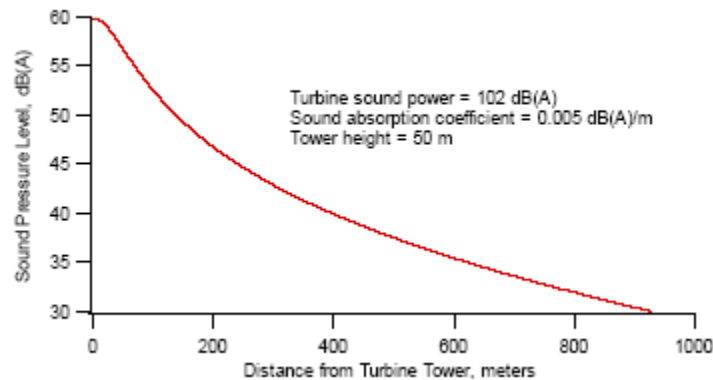
Oltre all'effetto di curvatura può esserci anche un leggero effetto sul trasporto delle onde, infatti quando la velocità del vento e quella del suono diventano confrontabili (situazione abbastanza rara) vanno a sommarsi vettorialmente come mostrato in figura 5:



**Figura 5: - Composizione vettoriale del vento con i raggi sonori**

Gli aerogeneratori sono considerati come sorgenti sonore puntiformi omnidirezionali di cui sono specificati i livelli sonori per bande di ottava (62,5 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz). Un esempio del rumore che potrebbe essere propagato da una grande turbina moderna è indicato nella figura 6. Questo esempio presuppone la propagazione emisferica.

In questo caso il generatore è posto su una torre di 50 m, il livello di emissione sonora di 102 dB(A) ed i livelli di pressione sonora sono valutati al livello del suolo.



**Figura 6: - Propagazione del rumore di una turbina eolica di 50 m di altezza**

#### **4.7 NORMA CEI EN 61400-11**

La norma stabilisce le tecniche di misura e di analisi delle emissioni acustiche delle turbine eoliche. Vengono prescritti diversi accorgimenti da adottare per ridurre l'effetto del vento che è inevitabilmente presente nel caso di turbine eoliche, ad esempio:

- l'utilizzo di due microfoni contemporanei al fine di ridurre gli errori tramite successiva correlazione dei dati;
- montaggio del microfono su un pannello verticale riflettente per ridurre l'effetto del vento;
- utilizzo di un microfono direzionale con schermo antivento supplementare;
- utilizzo di un ulteriore pannello schermante secondario di maggiore estensione.

Va sottolineato che tale norma conferma la dipendenza logaritmica del rumore residuo dalla velocità del vento.

#### **4.8 NORMA UNI/TS 11143-7**

È la norma che specifica la metodologia da utilizzare per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Pubblicata nel febbraio 2013, la parte 7 di tale normativa riporta le specifiche tecniche descrivendo i metodi per stimare l'impatto ed il clima acustico generato dal rumore degli aerogeneratori e degli impianti eolici.

In essa sono ben dettagliate le modalità operative per l'esecuzione dell'indagine fonometrica di sito e per la seguente redazione della relazione di Impatto acustico o stima previsionale del clima acustico ante e post operam.

#### **4.9 LE LINEE GUIDA SNPA 28/2020**

L'SNPA ha pubblicato in data 8 Maggio 2020 il documento "Linea Guida SNPA 28/2020" che definisce il processo e i contenuti per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere




riportate negli allegati II e III della parte seconda del D.Lgs. 152/06 s.m.i. Le indicazioni della Linea Guida integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/06 s.m.i, sono riferite ai diversi contesti ambientali e sono valide per le diverse categorie di opere, l'obiettivo è di fornire indicazioni pratiche chiare e possibilmente esaustive.

Tale documento rappresenta sia per i soggetti proponenti che intendono realizzare un'opera soggetta a valutazione di impatto ambientale, sia per le diverse categorie di professionisti e società di consulenza che si occupano di effettuare gli studi di impatto ambientale e sia per gli enti ambientali che partecipano all'iter di approvazione e alle fasi successive di monitoraggio e controllo, una guida completa che consenta di considerare tutti i fattori ambientali, le relative interazioni ed in particolar modo, come si evince dagli allegati presenti, le necessarie opere di mitigazione, di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici e di compensazione.

#### **4.9.1 Aspetti generali**

Aspetti generali (inerenti sia all'analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) sia all'analisi della compatibilità dell'opera) sono i seguenti:

- le analisi devono considerare la tipologia di sorgente sonora, così come definita dalla normativa (L.Q. 447/1995 e ss.mm.ii. e Decreti attuativi) e la sensibilità acustica del contesto in cui l'intervento di progetto si inserisce
- le analisi devono consentire un confronto tra lo scenario acustico prima della realizzazione (scenario ante operam) e a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto (scenario post operam)
- le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, dell'area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui la realizzazione dell'intervento può comportare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale
- le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell'area di influenza (edifici, barriere, terrapieni, eccetera), in particolare delle altre sorgenti sonore e dei ricettori, così come definiti dalla normativa
- le analisi volte alla previsione delle modifiche e/o delle interferenze introdotte dall'intervento di progetto devono essere riferite agli intervalli di tempo e ai descrittori acustici indicati dalla normativa per tutta l'estensione dell'area di influenza
- la compatibilità dell'opera prevede il rispetto dei valori limite indicati dalla normativa su tutti i ricettori individuati nell'area di influenza:
  - per una infrastruttura di trasporto si individuano le fasce di pertinenza e, quindi, i valori limite da rispettare all'interno delle fasce stesse e delle fasce di sovrapposizione tra infrastrutture di trasporto che concorrono al livello di rumore ambientale e, all'esterno delle fasce di pertinenza, i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica, ovvero individuati dalle destinazioni d'uso del territorio
  - per altre opere/impianti/attività produttive si individuano i valori limite stabiliti dai piani

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 26 di 105
---	--	---	--

di classificazione acustica o dalle destinazioni d'uso indicate dei comuni ricadenti nell'area di influenza e i valori limite di immissione differenziale (ove applicabili) e si individuano le fasce di pertinenza e i relativi valori limite delle infrastrutture di trasporto connesse alle opere/impianti/attività produttive che interessano l'area di influenza

- le analisi degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia.

#### 4.9.2 Caratterizzazione dello stato attuale

Le raccomandazioni relative all'esecuzione delle analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale sono le seguenti:

- a) le analisi prevedono la descrizione del clima acustico dell'area di influenza precedente alla realizzazione dell'intervento di progetto (scenario ante operam)
- b) l'analisi dello scenario ante operam può essere effettuata attraverso sopralluoghi mirati e misure fonometriche nei pressi dei ricettori individuati, prioritariamente presso i ricettori sensibili e/o i più esposti all'intervento di progetto presenti nell'area di influenza, o anche attraverso modelli di calcolo opportunamente calibrati.

I risultati dell'analisi dello scenario ante operam devono essere adeguatamente rappresentati e restituiti sia in forma tabellare, come livelli puntuali sui ricettori individuati o almeno sui ricettori presso cui sono state effettuate le misure fonometriche, sia in forma cartografica, anche sotto forma di mappe di rumore nel caso di utilizzo di un modello di calcolo.


#### 4.9.3 Compatibilità dell'opera

Indicazioni relative alle analisi volte alla previsione degli impatti sono i seguenti:

- a) La valutazione dello scenario post operam è effettuata attraverso modellizzazione acustica; il modello di calcolo, opportunamente calibrato, prevede la caratterizzazione acustica della sorgente sonora di progetto (e delle eventuali altre sorgenti sonore presenti nell'area di influenza) e del mezzo di propagazione, ovvero dei fenomeni di attenuazione dovuti all'assorbimento atmosferico, alla divergenza geometrica, all'effetto del suolo e alla presenza di schermature naturali e/o artificiali.
- b) La caratterizzazione acustica delle infrastrutture lineari (strade/ferrovie) prevede l'individuazione di tratti omogenei per valori di flusso, riferiti al traffico medio previsto a regime, alle modalità di transito e alla tipologia di infrastruttura (a raso, in rilevato, in trincea, eccetera). Di ogni tratto stradale si individuano il flusso di traffico, suddiviso per periodi della giornata e per categorie di veicoli, la velocità media e la tipologia di tracciato e manto stradale; di ogni tratto ferroviario si individuano il numero di convogli in transito, suddiviso nei periodi della giornata e per tipologia di convoglio, la composizione, la lunghezza e velocità, le caratteristiche di rugosità della superficie di rotolamento, la presenza di singolarità, la tipologia di massicciata



- e le eventuali strutture accessorie previste, quali stazioni, scali merci, eccetera.
- c) La caratterizzazione acustica delle infrastrutture aeroportuali prevede l'indicazione delle traiettorie di decollo e di atterraggio, in proiezione orizzontale e come profilo verticale, e dei dati di traffico aereo, riferiti all'entrata in esercizio e a regime, secondo la distribuzione oraria, giornaliera, settimanale o annuale, o relativamente alle tre settimane più trafficate, delle diverse movimentazioni (atterraggio/decollo), suddivise in base alla classificazione degli aeromobili e alle procedure di volo; la caratterizzazione acustica prevede inoltre l'individuazione delle aree adibite a sosta degli aeromobili, a prove motori e ad attività di manutenzione, con relativa descrizione delle attività e degli impianti, dei percorsi effettuati dagli aeromobili a terra, delle installazioni impiantistiche dell'aerostazione e/o degli insediamenti di servizio dell'infrastruttura, delle aree di parcheggio e della rete stradale (e/o delle eventuali modifiche di essa) interessata dal traffico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura.
- d) La caratterizzazione acustica delle altre opere/impianti/attività produttive prevede l'individuazione e la descrizione delle attività, dei cicli tecnologici, delle installazioni impiantistiche, delle apparecchiature, delle operazioni di movimentazione mezzi, delle operazioni di carico e scarico merci, delle aree di parcheggio, della viabilità di servizio e delle infrastrutture stradali esistenti, modificate o realizzate a servizio o interessate dal traffico indotto dall'intervento di progetto. Di ogni sorgente sonora si descrivono le proprietà costruttive e funzionali utili a caratterizzare le emissioni acustiche e le proprietà geometriche del contesto ove è ubicata, da cui dipende il campo di emissione sonora; si individuano, quindi, la localizzazione in pianta e in quota, il livello di emissione sonora e l'eventuale direttività, le condizioni e i periodi di funzionamento, e le attenuazioni prodotte da eventuali partizioni divisorie e/o da locali confinati.
- e) Il modello di calcolo deve essere descritto riportando: l'algoritmo utilizzato, la configurazione di calcolo, il dettaglio dei dati di input, relativamente ai parametri che caratterizzano l'intervento di progetto (e le altre eventuali sorgenti sonore presenti nell'area) e le condizioni al contorno (presenza di ostacoli naturali e/o artificiali), la procedura e i risultati della calibrazione del modello. Per le stime in corrispondenza di ricettori posti a distanza elevata dalla sorgente sonora di progetto si considerano i fattori di correzione meteorologica, quali la direzione, la velocità del vento e il gradiente termico verticale.
- f) Per le infrastrutture di trasporto, la stima dei livelli di rumore della fase di esercizio deve essere riferita allo scenario di traffico a regime, considerando tutte le sorgenti accessorie facenti parte del progetto; in presenza di altre infrastrutture di trasporto che concorrono al livello di rumore ambientale, la stima deve consentire la distinzione tra la quota di rumorosità derivante dall'infrastruttura di progetto e quella delle altre infrastrutture di trasporto presenti, delle quali è necessario valutare le modificazioni ai flussi di traffico indotte dall'entrata in esercizio dell'infrastruttura di progetto.
- g) Per le altre opere/impianti/attività produttive, la stima della fase di esercizio deve essere riferita a tutte le sorgenti sonore individuate nelle condizioni di esercizio a regime, considerando le

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 28 di 105
---	--	---	--

condizioni di contemporaneità di esercizio, ovvero le condizioni di massima emissione sonora; nell'analisi dei livelli sonori si valutano anche i contributi dovuti alla viabilità di servizio e alla rete stradale a servizio e/o interessata dal traffico indotto dall'intervento di progetto.

- h) Le stime dei livelli di rumore della fase di realizzazione e dell'eventuale fase di dismissione dell'intervento di progetto devono essere riferite alle fasi più critiche per tipologia di lavorazioni e presenza di ricettori, devono considerare tutte le sorgenti/macchinari/impianti previsti nel cantiere, rispondenti alla normativa di settore, e il traffico dei mezzi pesanti che interessano la viabilità ordinaria e le piste di cantiere.

#### **4.9.4 Misure di mitigazione e compensazione**

Qualora le stime previsionali evidenziassero possibili scenari di significativo innalzamento dei livelli sonori presso recettori identificati, e sempre e comunque nel caso in cui le stime previsionali dimostrassero un potenziale superamento dei limiti normativi, devono essere individuati opportuni accorgimenti/dispositivi/interventi di mitigazione, con indicazione della tipologia, dell'ubicazione e delle caratteristiche dimensionali ed acustiche:

- I risultati delle stime dello scenario *post operam* e della fase di realizzazione e dell'eventuale fase di dismissione dell'intervento di progetto, senza e con gli interventi di mitigazione, sono restituiti in forma tabellare, come livelli puntuali sui ricettori individuati, e in forma cartografica come mappe di rumore, nelle quali sono adeguatamente rappresentati tutti i ricettori individuati.





#### 4.10 CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA

In via generale l'insieme dei riferimenti normativi **nazionali** si dimostra piuttosto lacunoso verso lo specifico caso di un impianto eolico; la problematica fondamentale riguarda la classificazione delle aree in cui si insediano gli impianti eolici. Infatti, un parco eolico è a tutti gli effetti un impianto industriale per la produzione di energia elettrica, realizzato in aree caratterizzate da una buona risorsa eolica che spesso coincidono con aree collinari o montane, prevalentemente rurali e lontane dai centri urbani. Nei comuni in cui è presente la risorsa eolica, lo strumento urbanistico generale prevede per le zone E (agricole) una sottocategoria destinata allo sviluppo energetico (con chiaro riferimento all'eolico ed alle biomasse).

Molto delicata è la verifica previsionale dei limiti al differenziale che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da un'elevata differenza di pressione sonora tra ambientale e residua, che potrebbe disturbare il riposo oppure le normali attività quotidiane. Infatti tali limiti dovrebbero essere verificati, quando la sorgente è esistente, sul singolo recettore abitativo, all'interno dei luoghi più sensibili, quali camere da letto e vani più esposti alla sorgente. Le misure andrebbero fatte a finestre aperte e chiuse accendendo e spegnendo la sorgente.


Inoltre, da un punto di vista pratico, non è pensabile poter esguire misure preventive in tutti i recettori per tutte le stanze e/o facciate, nelle diverse condizioni di ventosità e quindi d'emissione dell'impianto eolico. Inoltre è da sottolineare che, secondo normativa, un edificio che abbia o voglia ottenere requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento ( $R_w$ ) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende in genere intrinsecamente soddisfatto il limite al in quanto porterebbe alla non applicabilità del principio stesso poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Con la pubblicazione della Norma **UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013**, sono finalmente state considerate le problematiche relative alla specificità di tale campo di applicazione, indicando quindi i metodi per stimare l'impatto ed il clima acustico generato dalle emissioni sonore di turbine o di impianti eolici.

**Tuttavia, ai fini di una massima tutela e comprensione dell'impatto è stata eseguita una valutazione previsionale dei limiti al differenziale in prossimità della facciata più esposta di ogni singolo recettore tenendo in dovuta considerazione le preziose modalità ed informazioni riportate nell'attuale normativa di settore UNI/TS 11143-7. (Da sottolineare che nel caso specifico anche accettando il prezioso suggerimento della norma di sottrarre 6 dB dalla misura in facciata per la verifica a finestre aperte, non si realizzano le condizioni di esclusione dalla verifica, in quanto le sorgenti sono caratterizzate da emissioni in potenza elevate già a 6 m/s).**

Tale normativa descrive le generalità della campagna di misura che, oltre a dover essere correlata alla misura della velocità del vento rappresentativa del sito, può prevedere due metodi di rilievo fonometrico:

- Il Rilievo a breve termine (con misure ripetute non consecutive di singoli rilievi di durata pari a  $T_{m,e}^1$  o  $T_p^2$ ).
- Rilievo a lungo termine (con acquisizione in continuo mediante catena di misurazione

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 30 di 105
---	--	---	--


automatica senza presidio dell'operatore).

In riferimento a tale normativa, nel presente elaborato saranno presentate elaborazioni effettuate a valle dei rilievi a breve termine eseguiti presso tutti i recettori sensibili, ed eventualmente quelle elaborate di rilievi di lungo termine eseguiti presso uno o più recettori scelti come maggiormente sollecitati o rappresentativi di specifiche e singolari circostanze per le quali si concentrano gli interessi di indagine. In tutte le circostanze, la campagna di misura è orientata e finalizzata all'acquisizione di un numero sufficiente di dati relativo a tutto l'intervallo di velocità di interesse comprese tra la Velocità di cut-in degli aerogeneratori e la velocità del vento per la quale le turbine raggiungono il loro massimo di emissione acustica ( $V_{\text{cut-in}} - V_{\text{LW,max}}$ ).

Altro punto fondamentale da chiarire è quello relativo ai valori limiti di emissione. Il DPCM 14/11/1997, Art.2 punto 3, recita: *"I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità"*, nulla precisando se è da considerare la zona dove si trova la sorgente oppure quella dove si trova il recettore.

Allo stesso tempo, tale limite è definito come *"il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa"*.

Nella pratica tecnica l'uso dei limiti di emissione è stato accantonato in relazione a tale difficoltà interpretativa, infatti, volendo considerarli come luoghi appartenenti ai fabbricati considerati recettori, non è possibile che una singola sorgente produca un valore di immissione di X dB(A) e allo stesso tempo un valore di "emissione" 5 dB(A) inferiore quando la misura dei due valori venga eseguita presso la stessa posizione, ricadendo nella più generale valutazione di un limite assoluto di immissione e non di emissione. Per tale motivo, il presente elaborato, farà riferimento ai solo limiti assoluti di immissione sanciti dal DPCM 14/11/97.

	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 31 di 105
---	--	---	--

<sup>1)</sup> **T<sub>m,e</sub>**: Tempo di Misura Elementare – Tempo di acquisizione elementare impostato sullo strumento di misura sul quale è rilevato il L<sub>eq</sub>.

<sup>2)</sup> **T<sub>p</sub>**: Tempo di elaborazione – Intervallo temporale rispetto al quale sono condotte le elaborazioni congiunte di rumore e vento. Il valore di T<sub>p</sub> deve essere scelto sulla base del tempo di media dell'anemometro preso a riferimento in modo da avere sincronismo tra i dati acustici e quelli anemometrici. Il valore più comunemente utilizzato in ambiente eolico è pari a 10 min



## 5 IL CASO STUDIO

Il seguente studio tratta le problematiche legate alla propagazione del rumore in ambiente esterno e all'effetto sui recettori antropici; nello specifico analizza il fenomeno acustico che incide su precisi recettori e sull'ambiente circostante generato dalla presenza di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica costituito da 6 aerogeneratori Vestas modello V150 di potenza 6.0 MW, prevista in agro dei comuni di Casamassima (BA), Rutigliano (BA) e Turi (BA) in località "Parco San Nicola – Vigna Addabbo".

Il sottoscritto **Ing. Massimo Lepore**, in qualità di tecnico competente in Acustica Ambientale incaricato della elaborazione del presente studio **dichiara** che a fronte di verifiche eseguite con l'ufficio tecnico comunale, i Comuni di Casamassima (BA), Rutigliano (BA) e Turi (BA), alla data della redazione del presente elaborato, **non** hanno ancora adottato un Piano di Zonizzazione Acustica relativo ai propri territori. Pertanto, in attesa che venga redatto il suddetto studio, si applicano i limiti provvisori (articolo 6, comma 1, del **DPCM 1/03/91**) indicati nella tabella 1, **precisamente quelli relativi a tutto il territorio nazionale (70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni)**.

Si precisa che il rispetto dei limiti assoluti di emissione e di immissione del DPCM 01/03/91, sanciti dal DPCM 14/11/97 si riferiscono a misure eseguite in condizioni meteorologiche normali, prese in presenza di vento con velocità inferiori a 5 m/s; anche lo strumento urbanistico costituito dal piano di zonizzazione acustica viene redatto in base a misure fonometriche che rispettino tale condizione; questo per evitare che il rumore residuo crescente con il vento falsi le verifiche rispetto alle "normali" sorgenti fonti di rumore (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

Tali condizioni sono di fatto difficilmente applicabili agli impianti eolici in quanto generalmente gli aerogeneratori restano fermi a velocità minori di 5 m/s oppure si muovono molto lentamente emettendo una rumorosità minima. Per velocità del vento più alte la superiore emissione acustica delle turbine viene in parte coperta dall'aumento del rumore residuo. Le massime emissioni sonore delle turbine si hanno solitamente per velocità del vento superiori a 7-8 m/s. In particolare, il valore di regime di funzionamento della turbina si ha per velocità intorno ai 12 m/s mentre il valore di massima emissione acustica si raggiunge già a 7-8 m/s. È questo il punto più critico per la verifica al differenziale, infatti il rumore residuo non è ancora elevatissimo mentre la turbina è già al punto di massima emissione. A valle di tali considerazioni si è scelto di fare una valutazione tecnica nelle normali condizioni, previste dal DM16/03/1998, con ventosità al di sotto di 5 m/s (al fonometro), ma che al contempo fossero rappresentative di tutte le condizioni di emissione acustica della turbina, così come raccomandato dalla norma **UNI/TS 11143-7**. La valutazione inoltre è stata effettuata sia per la fascia diurna che per quella notturna.


L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con riferimento ai:

- **valori limite assoluti di immissione:**

Il valore che assicura, ad oggi, il rispetto della normativa in ogni caso è quello di 60 dB(A); la verifica del rispetto di tali limiti risulta abbastanza agevole in quanto, il software previsionale in dotazione, consente di calcolare il contributo sonoro di tutte le turbine, di progetto ed insistenti sul territorio, in un qualunque punto dell'area modellata e sommarlo a quello residuo. Per valutare quindi il rispetto di tali limiti, è sufficiente misurare o stimare il rumore residuo esistente ai recettori prima dell'intervento. La complessità della valutazione rimane legata alla difficoltà delle misure fonometriche che dipendono da innumerevoli fattori quali: la velocità del vento (che al microfono deve sempre essere inferiore i 5 m/s), le condizioni meteorologiche generali, la posizione di misura, il momento della misura, la presenza di attività antropiche ed altro.

- **limiti al differenziale:** in questo caso i limiti imposti sono di 5 dB(A) durante il giorno e di 3 dB(A) nella fascia notturna. Il rispetto di tali limiti è da verificarsi in ambienti interni con prove eseguite a finestre aperte e chiuse secondo quanto prescritto dalla normativa (DPCM 14/11/97-Art.4). La procedura è laboriosa ma relativamente semplice se la sorgente esiste ed è possibile intervenire su di essa spegnendola ed accendendola. Nel caso in cui la sorgente non è ancora presente fisicamente, esiste una difficoltà oggettiva nella simulazione in quanto bisogna portare in conto l'abbattimento dovuto al potere fonoisolante della parete che è anch'esso dipendente dall'intensità e dal contenuto in frequenza del segnale nonché da altre innumerevoli variabili. In tal caso, ai fini di una massima tutela dei recettori la miglior soluzione può essere quella di fare una previsione del differenziale immediatamente in prossimità della facciata che si ritiene più sensibile. Anche in questo caso la verifica così eseguita è sempre vantaggiosa ai fini della tutela "dei recettori sensibili".

In entrambi i casi si deve comunque misurare o stimare il rumore residuo. La campagna di misura è stata volta a questo scopo, ma è opportuno rimarcare la complessità e l'incertezza legata a questa attività.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 34 di 105
---	--	---	--

## 5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

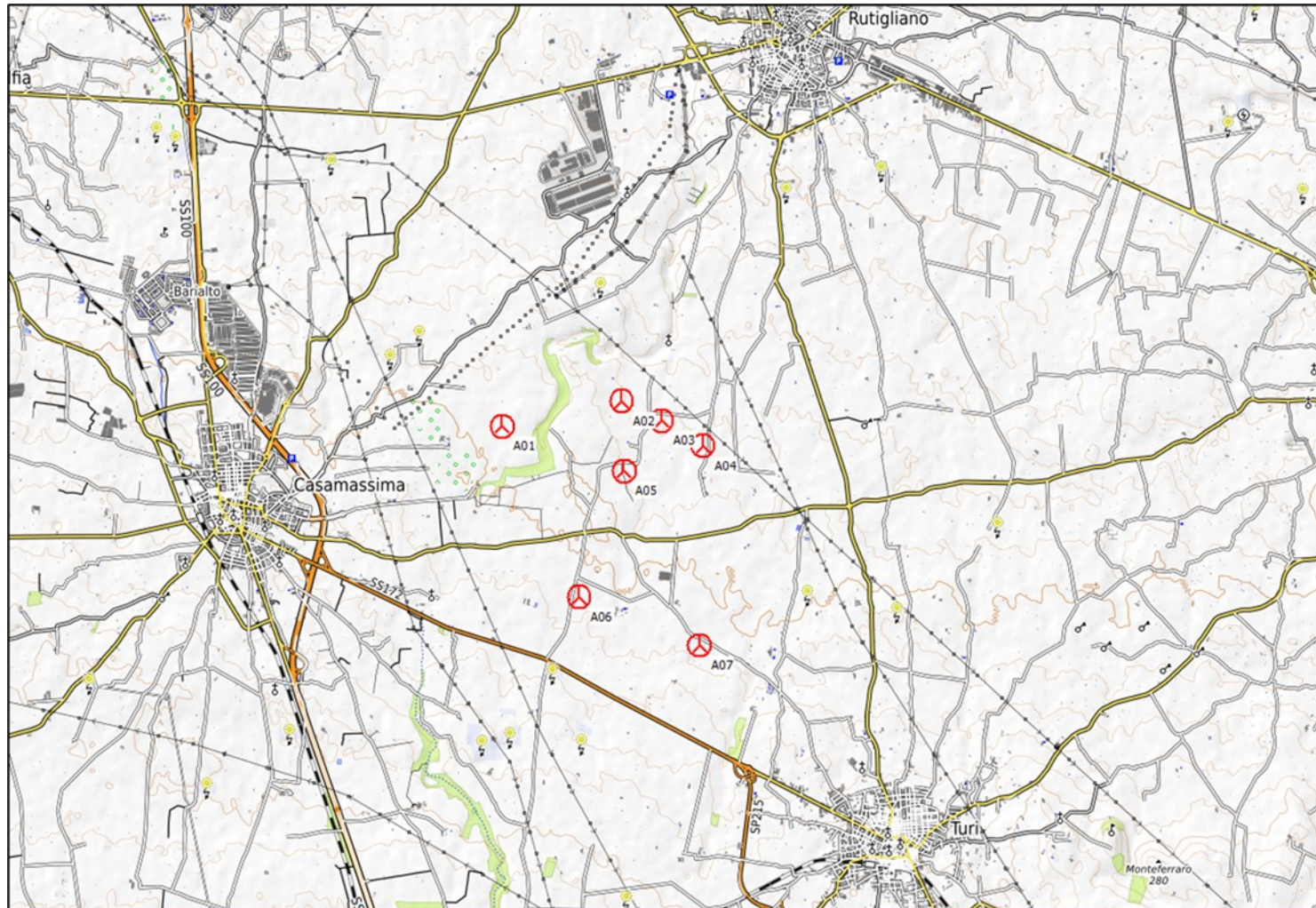
Come accennato, l'intervento oggetto di studio si colloca in agro dei comuni Torre Santa Susanna (BR) e Mesagne (BR). Nell'intorno del punto di installazione l'area si presenta a carattere pianeggiante con elevazione massima 95 m s.l.m.

Per quanto riguarda l'effetto cumulativo, le "Linee guida ISPRA per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici", individuano in 1 Km il limite oltre il quale la fonte emissiva può essere considerata impattante. Il documento di riferimento [doc. 103/2013 approvato con Delibera del Consiglio Federale Seduta del 20/10/2012 – Doc N.28/12) recita infatti testualmente tra le definizioni: << Aerogeneratore impattante – Aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore ad 1 km >>.

Nel presente studio saranno quindi considerate le sole turbine di progetto in quanto non presenti ulteriori impianti esistenti o in iter autorizzativo a distanze  $\leq$  1000m dall'area di indagine.

Si riporta di seguito l'inquadramento territoriale su stralcio cartografico EMD OpenTopoMap e su ortofoto estratta da Google Earth presentata nella versione planimetrica e nel suo prospetto 3D.





**Figura 7: Inquadramento territoriale del parco eolico di progetto proposto su stralcio cartografico OpenTopoMap. Le icone in colore rosso rappresentano le turbine di progetto.**





TENPROJECT

**RELAZIONE DI PREVISIONE  
DELL'IMPATTO ACUSTICO  
DELL'IMPIANTO**

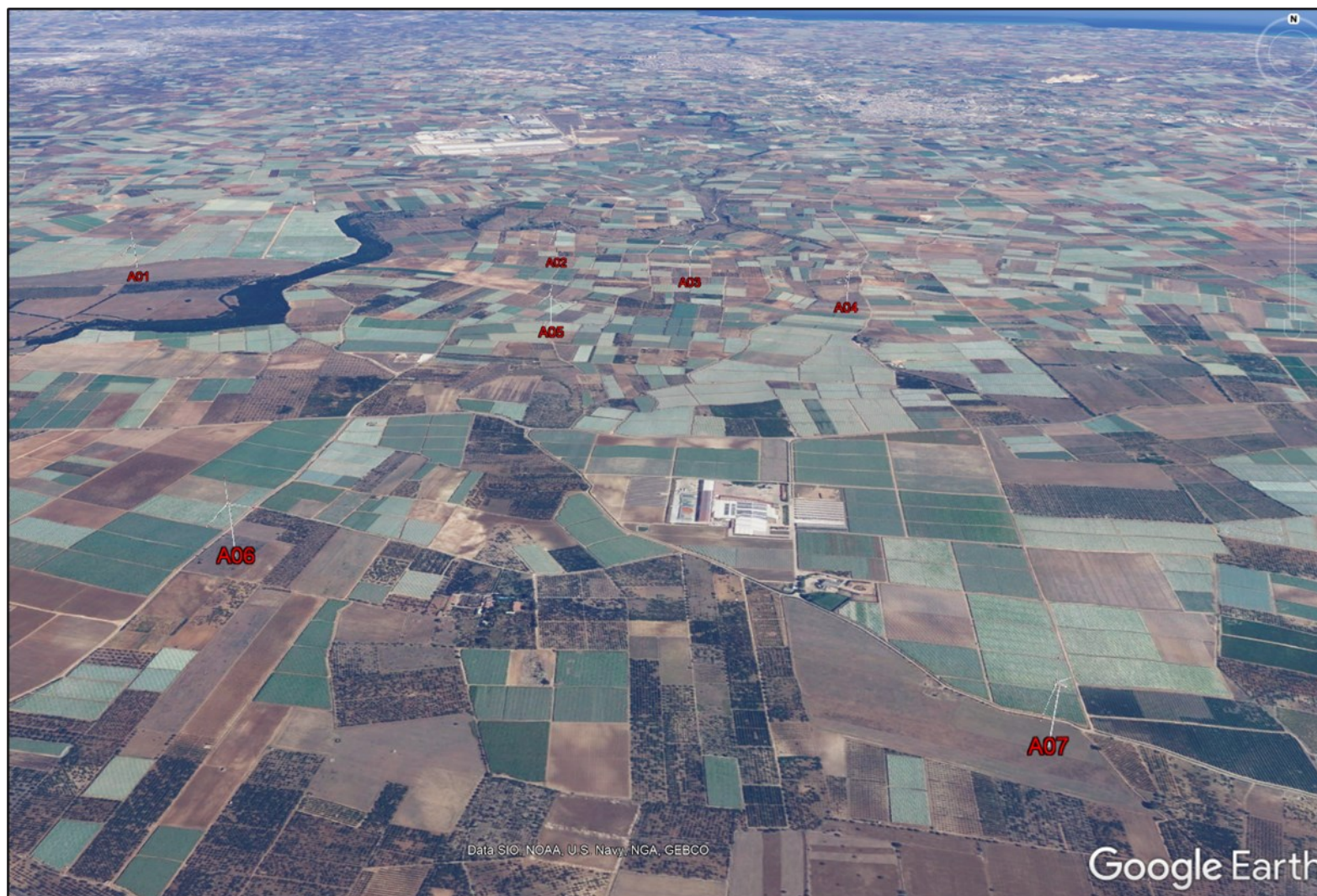
Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

1478-PD\_A\_SIA07.IA.01\_REL\_r00  
10/12/2021  
17/12/2020  
00  
36 di 105



**Figura 8: Inquadramento territoriale del layout della Wind Farm di progetto (etichette in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth.**





**Figura 9: Inquadramento territoriale del layout della Wind Farm di progetto (etichette in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth proposta nel prospetto 3D.**


## 5.2 INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RECETTORI

Ai fini della previsione degli impatti indotti dall'impianto eolico di progetto ed in particolare dell'impatto acustico, si individuano tutti i "recettori sensibili", facendo riferimento al **DPCM 14/11/97** e alla **Legge Quadro n.447/95**, che stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica va effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come: *"ogni ambiente interno ad 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 D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive"*.

Secondo quanto prescritto dalla norma UNI 11143-1, nel caso degli impianti eolici, l'area di influenza è rappresentata dalla zona interessata da un contributo del parco maggiore o uguale a 40 dB, valutati mediante modellazione matematica, o alternativamente, dalla zona compresa entro una fascia non inferiore i 500 m dagli aerogeneratori. I criteri per la definizione delle caratteristiche che debbano avere i fabbricati per essere considerati recettori, e la distanza minima che si deve rispettare per essi, sono riportati nelle recenti linee guida nazionali per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (pubblicate nella G.U. del 18/09/2010).

Per il sito in esame, sono state prese in considerazione e valutate tutte le strutture accatastate in categoria A presenti nell'area in un buffer di 1000m dai punti di futura installazione delle turbine di progetto sia accatastate in categoria A sia classificate come "fabbricati rurali" (FR) che potrebbero quindi subire una modifica nella destinazione d'uso. L'analisi ha condotto all'individuazione di 13 recettori sensibili; per il dettaglio della metodologia seguita per la scelta delle strutture da considerarsi come recettori sensibili si si faccia riferimento agli specifici elaborati progettuali 1478-PD A SIA06.IR01 TAV r00/1478-PD A SIA07.IR02 TAV r00 – "Planimetria cu C.T.R, ortofoto e catastale contenente l'individuazione dei fabbricati desunti da cartografie".

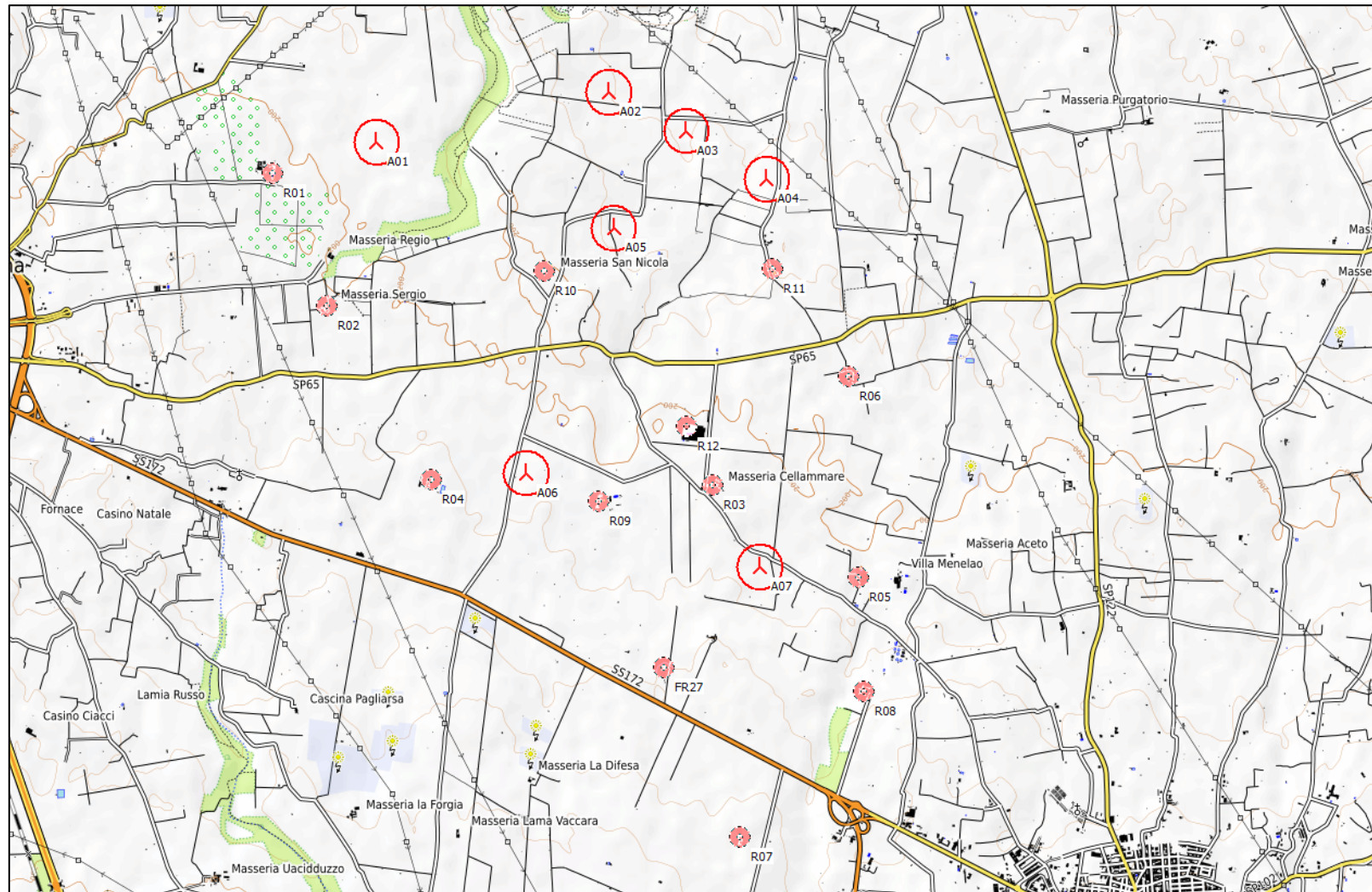
A seguire saranno proposte la tabella di inquadramento geografico dei recettori e le immagini relative alle porzioni di territorio interessate rispettivamente dalle turbine e dai recettori individuati e considerati nel modello di stima previsionale.



 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 39 di 105
---	--	---	--

**Tabella 7: Inquadramento geografico – Coordinate dei recettori individuati**

<b>ID Recettore</b>	<b>UTM WGS 84 Long. Est [m]</b>	<b>UTM WGS 84 Lat. Nord [m]</b>	<b>Altitudine s.l.m. [m]</b>
<b>R01</b>	664318	4536520	200
<b>R02</b>	664700	4535651	202
<b>R03</b>	667290	4534524	206
<b>R04</b>	665421	4534515	210
<b>R05</b>	668272	4533931	202
<b>R06</b>	668176	4535263	193
<b>R07</b>	667522	4532193	232
<b>R08</b>	668323	4533177	215
<b>R09</b>	666533	4534394	206
<b>R10</b>	666141	4535910	200
<b>R11</b>	667656	4535961	190
<b>R12</b>	667110	4534902	200
<b>FR27</b>	666992	4533306	220





**Figura 10: Vista di insieme di tutta l'area di studio con evidenza delle turbine di progetto (icone rosse ) e dei recettori sensibili (cerchi rosa ) indicati con la dicitura "R" e "FR" su stralcio cartografico OpenTopoMap estratto da WindPro.**





**Figura 11: Vista di insieme di tutta l'area di studio con evidenza delle turbine di progetto (icone rosse) e dei recettori sensibili (poligoni rosa) indicati con la dicitura "R" e "FR" su stralcio di ortofoto satellitare nel prospetto 2D estratto da Google Earth**

### 5.3 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE

Come anticipato nei paragrafi precedenti, le sorgenti sonore in esame (turbine eoliche) hanno proprietà di emissione acustica abbastanza complesse in virtù delle caratteristiche geometriche e dimensionali delle componenti. Tuttavia, tali sorgenti vengono in genere schematizzate come sorgenti puntiformi poste ad altezza del mozzo, con modelli di propagazione del suono emisferica.

Nelle immagini seguenti sono riportati i valori di emissione in potenza degli aerogeneratori considerati nel modello di simulazione, le turbine di progetto Vestas V150 di potenza nominale di 6,0 MW con altezza del mozzo posta a 125 m s.l.t, e diametro del rotore pari a 150 m.

È da considerare che generalmente tutti i produttori di aerogeneratori per i loro modelli di turbina attualmente presenti sul mercato prevedono degli accorgimenti particolari o modalità di funzionamento con regimi di emissioni acustiche ridotte per far fronte a particolari esigenze progettuali.

In tale circostanza, è da notare che tutte le turbine Vestas di progetto, appartengono ad una nuova generazione che prevedono come condizione standard di fornitura la dotazione tecnica lungo i profili alari per la riduzione del rumore dei cosiddetti "pettini" (Blades with optional serrated trailing edge) che consente di partire da una condizione emissiva molto mitigata alla fonte.


I valori emissivi delle turbine in oggetto sono disponibili per diverse velocità del vento e sono proposti a seguire.

Nelle tabelle sono evidenziati i valori emissivi delle turbine per le differenti velocità del vento ad altezza mozzo, in accordo alla ISO 61400 – 11 ed. 3 2012-11 (Maximum turbulence at 10 m height 16%, inflow angle (vertical): 0+/-2°; air density : 1.225 kg/m<sup>3</sup>) necessari come dati di input nel software che elabora la stima previsionale del rumore atteso ai recettori.

Si riportano di seguito una serie di tabelle per l'individuazione geografica delle sorgenti e successivamente la scheda tecnica del modello di aerogeneratore considerato nel modello di simulazione.

**Tabella 8: Coordinate della wind farm di progetto e della tipologia di aerogeneratori previsti**

ID WTG	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
A01	665003	4536745	196	Vestas V150	125	6000
A02	666539	4537109	180	Vestas V150	125	6000
A03	667059	4536866	180	Vestas V150	125	6000
A04	667601	4536558	182	Vestas V150	125	6000
A05	666593	4536209	190	Vestas V150	125	6000
A06	666047	4534574	208	Vestas V150	125	6000
A07	667614	4533988	208	Vestas V151	125	6000

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 43 di 105
---	--	---	--

**Tabella 9: Valori emissivi della macchina di progetto Vestas V-150 per le diverse velocità del vento.**

<b>Sound Power Level at Hub Height</b>	
<b>Conditions for Sound Power Level:</b>	<b>Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m<sup>3</sup></b>
<b>Wind speed at hub height [m/s]</b>	<b>Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)</b>
3	91.5
4	91.7
5	93.4
6	96.5
7	100.1
8	103.5
9	104.9
10	104.9
11	104.9
12	104.9
13	104.9
14	104.9
15	104.9
16	104.9
17	104.9
18	104.9
19	104.9
20	104.9

È da notare che le macchine di progetto Vestas V150 sono previste con la dotazione della opzione STE per la riduzione del rumore in emissione (tipologia di applicazione ormai considerata standard nelle nuove forniture).





## 5.4 MATRICE DELLE DISTANZE RECETTORI - SORGENTI

Di seguito si riporta una tabella che rappresenta matrice delle distanze tra i recettori e tutti gli aerogeneratori di progetto.

Tabella 10: Matrice delle distanze recettori / aerogeneratori di progetto, autorizzati ed esistenti

		COORDINATE E MATRICE DISTANZE WTG / RECETTORI [m]							
		WTG	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07
Recettore	Coordinate UTM WGS 84		665003	666539	667059	667601	666593	666047	667614
			4536745	4537109	4536866	4536558	4536209	4534574	4533988
R01	664318	4536520	721	2298	2763	3283	2296	2603	4156
R02	664700	4535651	1135	2347	2654	3039	1974	1725	3355
R03	667290	4534524	3188	2692	2353	2058	1823	1244	626
R04	665421	4534515	2269	2825	2865	2988	2060	629	2255
R05	668272	4533931	4313	3620	3176	2711	2830	2316	660
R06	668176	4535263	3502	2467	1954	1417	1844	2238	1393
R07	667522	4532193	5203	5013	4696	4366	4122	2801	1797
R08	668323	4533177	4874	4318	3900	3457	3491	2671	1077
R09	666533	4534394	2805	2715	2527	2413	1816	518	1155
R10	666141	4535910	1411	1263	1325	1597	542	1339	2422
R11	667656	4535961	2766	1602	1084	600	1092	2124	1973
R12	667110	4534902	2799	2280	1965	1727	1406	1112	1044
FR27	666992	4533306	3973	3830	3561	3309	2930	1581	923

In rosso sono riportati i valori di distanza inferiori ai 1000m.





## 6 INDAGINE FONOMETRICA-CAMPAGNA DI MISURA

L'indagine fonometrica è stata opportunamente programmata per la misura del rumore residuo al fine di caratterizzare il clima acustico ante-operam dell'area di interesse in differenti condizioni di ventosità.

### 6.1 METODOLOGIA


A valle di una approfondita analisi conoscitiva del sito vengono individuati tutti i recettori sensibili, caratterizzandoli in base alla destinazione e allo stato d'uso, alla loro esposizione rispetto alle direzioni dominanti del vento, alla presenza di particolari condizioni al contorno e/o animali che possano influenzare la misura ed alla distanza dalle strade pubbliche.

Per eseguire una caratterizzazione del clima acustico ante-operam dell'area di interesse è stata programmata un'opportuna indagine fonometrica avente come scopo quello di misurare il rumore residuo esistente precedentemente all'intervento progettuale anche in differenti condizioni di ventosità. A causa della complessità di monitoraggio nelle differenti condizioni meteorologiche, l'indagine fonometrica è stata programmata anche a valle di alcune simulazioni eseguite in precedenza per individuare le criticità dell'area.

Tale campagna di monitoraggio ha permesso di conoscere ed acquisire i valori relativi alle costanti caratteristiche delle aree di progetto per le condizioni di vento moderato mentre, per la caratterizzazione delle condizioni di vento sostenuto, sono state utilizzate le costanti caratteristiche risultanti dalla campagna fonometrica citata in precedenza.

In generale la campagna di misura è stata finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico ante-operam nell'area di impianto. Per tale tipo di studio non è materialmente possibile eseguire una indagine fonometrica accurata di ogni recettore eseguendo delle postazioni di misura in tutti i vani di ogni abitazione poiché gli stessi hanno differenti condizioni di utilizzo, ne consegue che le postazioni di misura utili per l'indagine fonometrica vengono scelti esterni alle abitazioni così da risultare particolarmente caratterizzanti per la rumorosità delle zone indagate e tali da consentire una verifica che sia valida nell'immediata prossimità della facciata più esposta alla direzione di emissione della turbina dunque, una procedura certamente più tutelante per i recettori.

Di norma, data la complessità pratica nell'eseguire il monitoraggio per tutti i recettori sensibili nelle differenti condizioni meteorologiche, l'indagine fonometrica viene programmata ed eseguita solo per alcuni punti di monitoraggio (**postazioni fonometriche**) corrispondenti ai recettori sensibili più rappresentativi, scelti a valle delle considerazioni espresse in precedenza (e di alcune simulazioni eseguite con il modulo previsionale DECIBEL del software WINDPRO, per comprendere le criticità dell'area d'interesse).

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 46 di 105
---	--	---	--

## 6.2 POSTAZIONI FONOMETRICHE

Per l'individuazione delle postazioni fonometriche e quindi dei recettori presso cui eseguire le misure si tiene conto di:

1. Posizione delle turbine di progetto;
2. Distanza dei recettori rispetto alle turbine di progetto;
3. Presenza o meno di alberi di medio ed alto fusto lungo il perimetro dei recettori;
4. Distanza recettori rispetto alle strade pubbliche;
5. Esposizione dei recettori rispetto alle direzioni predominanti del vento;
6. Autorizzazione ad accedere ai recettori;
7. Stato d'uso dei recettori.
8. Distanza dei recettori rispetto a turbine esistenti


Per i recettori sensibili individuati sono state eseguite (o associate) misure effettuate sia nella fascia notturna che in quella diurna, e in differenti condizioni di vento stimato al mozzo delle turbine all'interno del range che va dalla velocità di cut-in [3 m/s] alla velocità per la quale si ottengono i massimi valori emissivi degli aerogeneratori [6-8-10 m/s].

Tutta la campagna fonometrica è stata eseguita e corredata di strumentazione portatile per la misurazione contestuale della velocità del vento (come indicato nella vigente Norma UNI/TS 11143-7) con lo scopo di caratterizzare il clima acustico ante operam sia nel periodo di riferimento diurno, sia nel periodo di riferimento notturno con misure distinte eseguite nel mese di Febbraio 2021.

Come anticipato, per i recettori elencati e rappresentati in precedenza sono stati effettuati numerosi sopralluoghi nel tempo al fine di approfondire la conoscenza del territorio ove saranno inserite le nuove turbine ed individuare, per i recettori sensibili, eventuali somiglianze, affinità e similitudini per quanto concerne esposizioni alle sorgenti sonore, caratteristiche al contorno, e possibilità di esecuzione della migliore misura fonometrica con minor disturbo possibile al fine di poter effettuare associazioni di fonometrie anche per altre strutture vicine aventi però maggiori difficoltà di esecuzione. L'indagine fonometrica nel suo complesso è stata condotta con misure eseguite in fascia diurna ed in fascia notturna e, in ottemperanza alle prescrizioni dell'attuale normativa in materia acustica specifica per gli impianti eolici [UNI/TS 11143-7]; le misure sono state quindi eseguite in condizioni di vento comprese tra la velocità di cut-in degli aerogeneratori e la velocità del vento per la quale le turbine raggiungono il loro massimo di emissione acustica ( $V_{cut-in} - V_{LW,max}$ ). Pertanto tutte le misure sono state eseguite in un range di velocità (prevista al mozzo delle turbine) compresa tra 3 e 8 m/s a 10 m s.l.t.

Al singolo recettore sensibile vengono dunque associate le rispettive misure fonometriche eseguite in prossimità della sua facciata più esposta, o associata la fonometria immediatamente più rappresentativa delle similari condizioni al contorno.

In questo studio sono state considerate quattro postazioni fonometriche individuate con l'acronimo PF (PF01, PF02, PF03, PF04) ubicate rispettivamente in prossimità delle strutture analizzate come di seguito sintetizzato:

	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 47 di 105
---	--	---	--

- la postazione **PF01**: situata nei pressi dei recettori sensibili R01 per il quale sono state effettuate una misura in fascia diurna ed una misura in fascia notturna;
  
- la postazione **PF02**: situata nei pressi del recettore sensibile R10 che è stata ritenuta strategica per la rappresentatività della posizione legata alla sua esposizione alle sorgenti emissive e all'assenza di attività antropiche che potessero influenzare la misura. Per tale motivo per tale postazione è stata effettuata una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio il rumore residuo presente in sito.

Come anticipato tale postazione ha consentito la caratterizzazione delle due costanti della legge logaritmica nota in letteratura, meglio spiegata a seguire, che descrive la dipendenza del rumore residuo in funzione del vento sulla base dei dati acquisiti. Per le altre postazioni una delle costanti è ricavata dalle misure di sito, l'altra costante è stata posta pari a quella di tale postazione di riferimento considerata più rappresentativa e per la quale è stato possibile meglio operare durante le indagini fonometriche;
  
- la postazione **PF03**: situata nei pressi del recettore sensibile R09 che è stata ritenuta strategica per la rappresentatività della posizione legata alla sua esposizione alle sorgenti emissive e all'assenza di attività antropiche che potessero influenzare la misura. Per tale motivo per tale postazione è stata effettuata una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio il rumore residuo presente in sito.

Come anticipato tale postazione ha consentito la caratterizzazione delle due costanti della legge logaritmica nota in letteratura, meglio spiegata a seguire, che descrive la dipendenza del rumore residuo in funzione del vento sulla base dei dati acquisiti. Per le altre postazioni una delle costanti è ricavata dalle misure di sito, l'altra costante è stata posta pari a quella di tale postazione di riferimento considerata più rappresentativa e per la quale è stato possibile meglio operare durante le indagini fonometriche;
  
- la postazione **PF04**: nei pressi del recettore R05 per il quale sono state effettuate una misura in fascia diurna ed una misura in fascia notturna;

**Tabella 11: Coordinate geografiche delle postazioni fonometriche e recettori associati alle postazioni di misura**

ID Recettore	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Recettori sensibili associati
PF01	664188	4536456	205	R01 - R02
PF02	665982	4535924	200	R06 - R10 - R11
PF03	666626	4534553	205	R03 - R04 - R09 - R12
PF04	668276	4533885	204	R05 - R07 - R08 - FR27

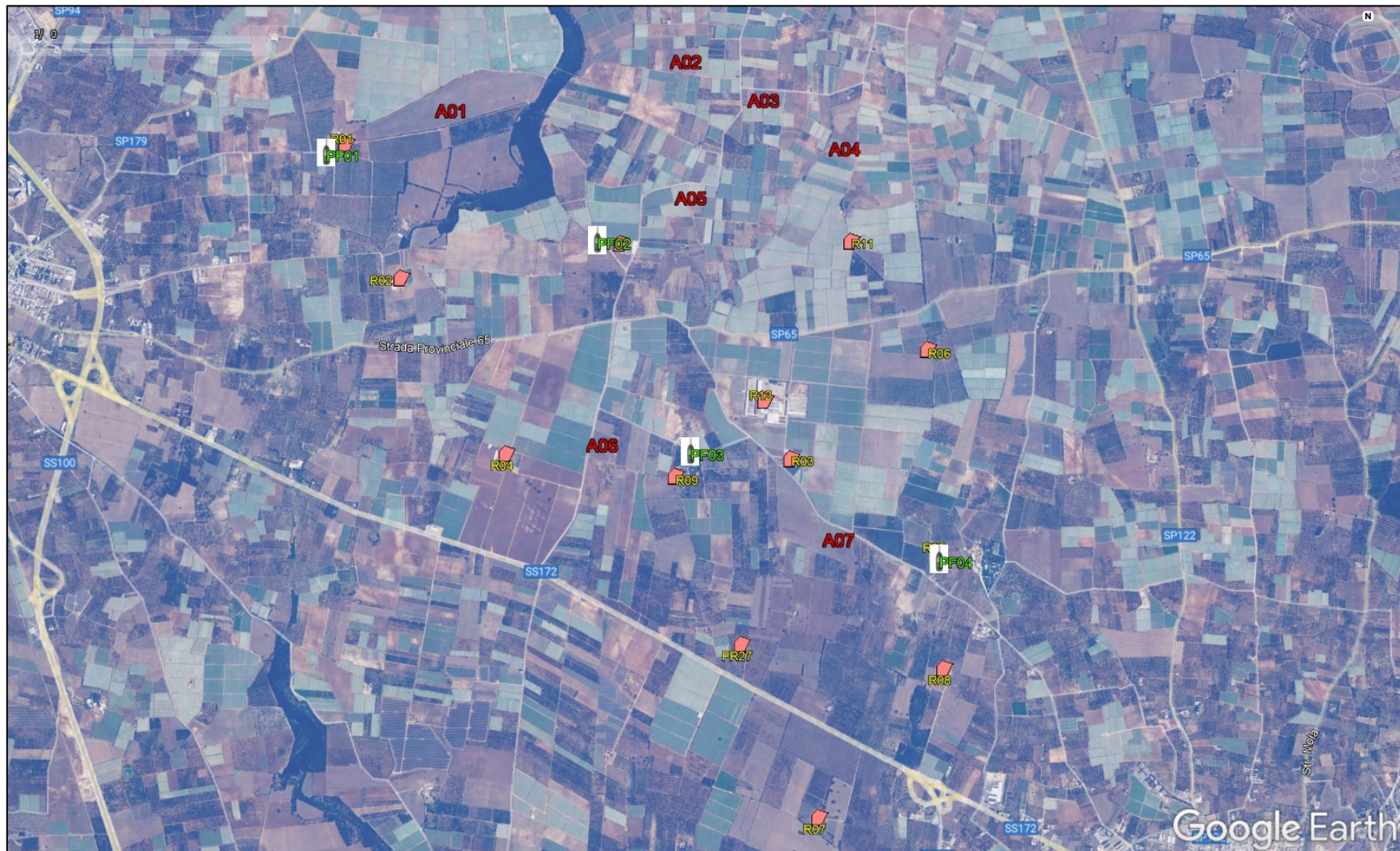
Le misure fonometriche sono state eseguite, per quanto possibile, in un arco temporale ampio al fine di poter disporre di diverse condizioni di ventosità al mozzo delle turbine. Ricordiamo nella fattispecie che a norma di legge una misura fonometrica andrebbe eseguita in condizioni di ventosità tali che la velocità del vento alla postazione fonometrica sia inferiore ai 5 m/s; tuttavia nel caso in esame, è opportuno eseguire le misure solo esclusivamente in condizioni tali che la velocità del vento media al mozzo delle turbine sia almeno superiore ai 5 m/s. Infatti per velocità del vento (al mozzo) minori, l'emissione delle sorgenti (turbine) è molto ridotta in quanto la messa in esercizio avviene per velocità superiori ai 3 m/s e le massime emissioni sonore sono previste per velocità del vento pari a 6-8 m/s, anche se il valore di regime di funzionamento si ha per velocità intorno ai 10-11 m/s. Questi valori della velocità del vento (6-8 m/s) rappresentano la condizione più critica per la verifica al differenziale infatti, il rumore residuo non è ancora troppo elevato mentre la turbina è già al punto di massima emissione. Lo scopo della campagna di misura è stato quello di poter disporre per una stessa postazione di almeno due misure con diverse condizioni di ventosità, al fine di poter estrapolare i dati di dipendenza dal vento in base ad una legge logaritmica caratterizzandone le costanti. Tutte le misure effettuate sono state eseguite facendo attenzione a posizionare il fonometro in punti riparati ed orientandolo in modo che sul microfono non incidesse il vento in modo diretto, ponendosi comunque nelle condizioni di avere in prossimità del microfono, una velocità del vento sempre  $\leq 5$  m/s.

Per il sito in esame sono stati eseguiti nel tempo diversi sopralluoghi (sia nei mesi estivi, sia nei mesi autunnali ed invernali), legati anche ad indagini relative ad altri progetti; a Dicembre 2021 sono state quindi eseguite le misure effettive. Tale attività è importante in quanto ha portato ad una valida conoscenza e caratterizzazione del sito, utile per descrivere in maniera esaustiva il fenomeno acustico osservato nei periodi di riferimento diurno e notturno mediante i periodi e le postazioni di misura scelte. Il dettaglio dei giorni e degli orari relativi alle indagini eseguite, sia per le misure in fascia diurna, sia per le misure in fascia notturna, sono riportati nelle tabelle a seguire.

Il rispetto dei limiti di legge per i recettori individuati implica necessariamente il rispetto degli stessi anche per le altre strutture presenti in zona e poste a distanze superiori dalle turbine di progetto.

A seguire sono proposte le immagini estratte da Google Earth, che individuano i punti utilizzati come postazioni fonometriche. La campagna fonometrica ha permesso di monitorare, il valore del rumore residuo presente in zona con la conseguente possibilità di acquisizione delle costanti caratteristiche dell'area utilizzate per l'estrapolazione del rumore residuo in differenti condizioni di ventosità.





**Figura 12: Individuazione delle postazioni fonometriche in relazione alle turbine di progetto ed ai recettori sensibili individuati su stralcio ortofotografico nella versione 2D.**

### 6.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Fonometro Integratore / Analizzatore Real Time Larson Davis modello LD 831, n° di serie 2183 conforme alla classe 1 di precisione, rispondente alle specifiche IEC 651-1979 tipo 1, IEC 804-1985 tipo 1, IEC 1260-1995 classe 1, ANSI S1.4-1983 ed ANSI S1.11-1986 tipo 0C.

Capsula Microfonica a condensatore da 1/2" a campo libero tipo PCB modello 377B02 n° di serie 115718 adatta al rilevamento dei livelli di pressione sonora in campo libero e conforme alle norme EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. Così come prescritto dalle norme tecniche vigenti in materia di misure di acustica ambientale, il microfono è stato montato su un apposito sostegno e mantenuto ad una distanza di almeno 3.0 metri dall'operatore ed almeno 1.0 metro da qualsiasi superficie riflettente.



**Figura 13: Strumentazione fonometrica in dotazione**

Prima e dopo ciascun ciclo di misura, l'intera catena fonometrica è stata sottoposta a procedura di calibrazione, secondo la norma IEC 60942 del 1997, con calibratore di classe 1 LARSON&DAVIS modello CAL 200 n° di serie 7629. I risultati delle calibrazioni, effettuate a 114.0 dB ed alla frequenza di 1000 Hz, hanno confermato la validità delle operazioni di misura essendo risultati scarti sempre inferiori ai 0,02 dB.

Nell'Allegato 3 si riportano copia dei certificati di conformità e taratura sia del fonometro analizzatore sia del calibratore di livello sonoro.

Stazione Anemometrica portatile: costituita da un sensore di velocità (anemometro) ed una centralina di registrazione dati (Datalogger).

Tutta la strumentazione impiegata sulla stazione è di costruzione americana e prodotta dalla casa NRG Systems. L'immagine seguente mostra la strumentazione citata:



- NRG #40 Maximum Anemometer;
- NRG Symphonie Logger



**SPECIFICATIONS**

**COUNTER INPUTS (6):**

- 3 inputs for NRG #40 Maximum Anemometers or compatible.
- 3 configurable counter inputs for additional anemometers or rain gauge.
- All channels have built-in over-voltage and electromagnetic interference protection.

**ANALOG INPUTS (6):**

- 2 inputs for NRG #200P Wind Direction Vane or compatible.
- 4 configurable analog inputs for additional direction vanes, temperature, solar pyranometer, barometric pressure, relative humidity, etc.
- All channels have built-in over-voltage and electromagnetic interference protection.

**DATA STORAGE:**

- Average, standard deviation, maximum and minimum values stored for each channel, plus time stamp, for each 10 minute interval.
- Data is stored in internal non-volatile memory and written to the removable flash memory card once per hour.
- 652 days data storage capacity on standard 16 MB MultiMedia Card. MMC Card Format is compatible with Windows™ Operating System.

**DATA SAMPLING:**

- 2 second sampling interval. Symphonie Loggers constantly count accumulated wind run over each 2 second interval.
- 10 minute fixed averaging interval.

**RESOLUTION:**

- Counters Average: Measured resolution is 0.5 Hz. Stored resolution is 0.1% of the value stored.
- Analog Average: Measured resolution is 0.1% of full scale (1024 counts). Stored resolution is 0.1% of the value stored.
- Standard Deviation (all channels): stored resolution is 4% of the value stored.
- Mini/Max (all channels): stored resolution is 0.0% of the value stored.

**LOGGER DISPLAY:**

- 4 line x 20 Character LCD with full text menu.
- Adjustable display contrast.
- Display readable from -30 to 55 C (-22° to 130° F).
- 16 key pad (8 navigation keys plus memo/phone pad) with audible feedback.

**LOGGER DISPLAY FUNCTIONS:**

- Display units and scaling are user configurable. Defaults are provided for all channels based on channel type.

**Symphonie Logger**

Logger Display Functions, continued

- Instantaneous Input values (2 second sample updates) for all 12 channels.
- Flash card status.
- Time and date.
- Site number (user assigned)
- Battery status.
- iPack status.
- Accuracy: +/- 3 minutes per month.

**REAL TIME CLOCK:**

- Programmable, date and time auto-adjust for leap years.
- Separate Lithium battery keeps clock powered even if main batteries fail.
- Accuracy: +/- 3 minutes per month.

**INTERFACE:**

- 25 pin connector to any NRG iPack (Dial-up, AMPS, GSM) for automatic remote data transfer via Internet.

**CONNECTIONS:**

- All sensor connections to one 37 pin connector.
- Field wiring panel included for signal inputs.

**POWER REQUIREMENTS:**

- Uses two "D" alkaline cells. Nominal voltage: 1.5 Volts. Minimum voltage 0.9 Volts. Battery life approximately one year, depending on configuration.
- Optional NRG iPack module provides solar / battery or external power options for unlimited life.

**ENVIRONMENTAL:**

- Operating Temperature: -40 to 65 C (-40° to 149° F).
- Operating humidity: 0-100% RH non-condensing.
- Noise: Display readable from -30 to 55 C (-22° to 130° F).

**SIZE:**

- Logger overall: 22.2 cm height, 19.8 cm width, 7.7 cm thick (8.7 x 7.4 x 3.0 in.).
- iPack overall: 22.2 cm height, 10.8 cm width, 5.1 cm depth (8.7 x 7.4 x 2.0 in.).

**WEIGHT:**

- Logger: 1.3 kg (3.00 lbs), including batteries.
- iPack: 1.4 kg (3.22 lbs), including batteries.

**ENCLOSURE:**

- Weatherproof polycarbonate; meets NEMA type 4, 4X, and 13, and IEC-IP68 specifications.

**MOUNTING:**

- From the back, with four logger mounting screws.

**WARRANTY:**

- 2 year limited warranty.

Meets or exceeds Industry Standards **FC CE**

**NRG**

Global leaders in wind assessment technology



Specifiche	
Tipo Del Sensore	anemometro di tazza 3
Materiali	Tazze: policarbonato nero
Tipo Del Cuscinetto	Manicotto di Rulon
Segnale in uscita	Onda Di Seno: Freq. Puntello. a windspeed
Funzione Di Trasferimento	m/s=(-.765 x hertz) +0,35; mph=(1.711 x hertz) +,78
Esattezza	all'interno di 1 m/s per la gamma 5 m/s - 25 m/s
Ambientale	-55 °C a °C 60
Montaggio	un'asta da 13 millimetri del diametro
Dimensioni	un diametro x da 190 millimetri 51 millimetro Ht (7,5 "x 3,2")
Peso	0,14 chilogrammi (0,3 libbre)




**Figura 14: Stazione meteo portatile utilizzata- l'altezza di misura dei sensori è 1,5 m; Specifiche tecniche dell'NRG #40 Maximum caratteristiche tecniche DATA LOGGER**

Da sottolineare che la stazione di misura meteorologica mobile utilizzata è stata posizionata nei pressi del logger al fine di validare i parametri meteo ad un'altezza di 1,5 - 2 m s.l.t.. Lo scopo di questa strumentazione in tal caso è anche quello di accertarsi che la velocità del vento che incide sul microfono sia inferiore ai 5 m/s

La velocità del vento utilizzata nel modello del residuo è quella indicata nella norma IEC-61400 11 (relativa alle emissioni delle turbine eoliche) ovvero  $V_{10}$ , velocità media a 10 m s.l.t. che corrisponde ad un preciso valore ad altezza mozzo delle sorgenti turbine eoliche (specificato nelle tabelle di emissione)

Gli altri parametri meteo di interesse sono stati monitorati attraverso un sistema GPS portatile del tipo Garmin Etrex-Venture.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 52 di 105
---	--	---	--

## 6.4 SETUP FONOMETRO

Di seguito sono elencati i parametri impostati sul fonometro per l'acquisizione delle grandezze fisiche caratteristiche per la misura del rumore di fondo in campo libero:

- Costante temporale di acquisizione grandezze fisiche impostata a 100ms;
- Leq con costante Fast e ponderazione lineare;
- Leq con costante Fast, Slow ed Impulse secondo la curva di ponderazione pesata in frequenza A;
- Spettro lineare in frequenza per bande di terze di ottave da 8Hz a 20kHz;
- Livelli statistici percentili dei livelli di pressione sonora con ponderazione Fast:  
L01; L05; L10; L50; L90; L95.

Altre grandezze acquisite e necessarie per la successiva fase di post elaborazione:

- Spettro lineare in bande di ottave con valore minimo e massimo;
- Spettro lineare in bande di ottave con valore minimo e massimo;
- Valori massimi e minimi del Leq con costante Fast, Slow ed Impulse secondo la curva di ponderazione pesata in frequenza A;

al termine di ogni misura si è provveduto a battere la posizione geografica della postazione fonometrica mediante un rilevatore GPS oltre ad eseguire le foto della postazione e dell'ambiente circostante

## 6.5 INCERTEZZA DELLA MISURA

La catena fonometrica utilizzata risulta certificata come strumentazione di classe 1 pertanto, viene garantita una incertezza strumentale quantificabile in  $\pm 0,5$  dB.

È opportuno evidenziare che il fonometro in dotazione è un modello di ultima generazione che presenta errori di precisione alquanto contenuti, addirittura inferiori agli 0,1 dB, come riportato nel recente certificato di calibrazione allegato al nuovo strumento. A conferma di quanto esposto, consultando un qualunque testo completo dei risultati delle prove di laboratorio di un moderno fonometro, eseguite in sede di taratura presso un centro SIT, si risconterà una deviazione di misura sempre inferiore a 0,2 dB.


## 6.6 CALIBRAZIONE

Il sottoscritto ing. Massimo Lepore

### DICHIARA:

che prima e dopo ciascun ciclo di misura, l'intera catena fonometrica è stata sottoposta a procedura di calibrazione, secondo la norma IEC 60942 del 1997, con calibratore di classe 1 LARSON&DAVIS modello CAL 200 n° di serie 7629. I risultati delle calibrazioni, effettuate a 114.0 dB ed alla frequenza di 1000 Hz, hanno confermato la validità delle operazioni di misura essendo risultati scarti sempre inferiori ai 0.04 dB.



 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 53 di 105
---	--	---	--

### 6.6.1 DICHIARAZIONE DI RAPPRESENTATIVITA' DELLE MISURE

In base a quanto sinora esposto ed in base alle modalità di analisi delle misure descritte al successivo paragrafo 5.8

Il sottoscritto Ing. Massimo Lepore

#### DICHIARA

Che le misure fonometriche sono state effettuate per "un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato" escludendo in fase di post-elaborazione eventuali eventi in cui si siano verificate condizione anomale non rappresentative dell'area in esame

Firma



### 6.7 MISURE

Lo scopo della campagna di misura è quello di poter disporre per la stessa postazione, sia in fascia diurna che in fascia notturna, di almeno due misure con diverse condizioni di ventosità, al fine di poter estrapolare i dati di dipendenza dal vento in base alla legge logaritmica nota in letteratura caratterizzandone le costanti.

Per le postazioni PF02 e PF03 individuate in prossimità delle strutture certamente più esposte alle sorgenti emissive è stata effettuata una verifica strumentale più dettagliata che ha visto l'esecuzione di una campagna fonometrica con misure sia in fascia diurna, sia in fascia notturna in differenti condizioni di ventosità grazie alle quali è stato possibile stimare ed estrapolare il rumore residuo presente nell'area in condizioni ante-operam.

Il Tecnico Competente in acustica incaricato dell'indagine fonometrica, si è assicurato che le misure fossero effettuate a norma di legge in maniera tale che sul microfono non incidesse direttamente il vento, come si può evincere dal dettaglio grafico delle misure. La descrizione della strumentazione, dei tempi, delle modalità di misura e i risultati sono contenuti negli allegati. Nella tabella che segue si riportano i risultati delle misure fonometriche relative a tutte le postazioni utilizzate:

**Tabella 12: Tabella riepilogativa delle misure eseguite presso tutte le postazioni fonometriche (N = misure notturne; D = misure diurne) con evidenza dei valori misurati in riferimento alle velocità del vento al fonometro e all'altezza media del mozzo delle turbine.**

Coordinate WGS 84 fuso33				ID Misura	Tempo di riferimento -Tr	Tempo misura Tm Data-Ora	Laeq (V10) [dB(A)]	Velocità media a 10 m s.l.t. [m/s]	Velocità del vento al fonometro protetto [m/s]	T [°C]	Recettori sensibili associati
Postazione Fonometrica	EST [m]	NORD [m]	Quota [m]								
PF01	664188	4536456	205	PF01_D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	10/12/2021 09:25:00	45,8	6,1	2,8	7	R01 - R02
				PF01_N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	10/12/2021 04:45:00	44,6	5,9	2,5	4	
PF02	665982	4535924	200	PF02_D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	10/12/2021 10:10:00	45,4	6,0	2,6	7	R06 - R10 - R11
				PF02_D2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	13/12/2021 11:23:00	42,2	4,5	1,7	9	
				PF02_N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	10/12/2021 05:11:00	44,6	6,0	3,1	5	
				PF02_N2	Periodo notturno 22:00 - 06:00	13/12/2021 05:15:00	40,2	4,2	1,5	5	
PF03	666626	4534553	205	PF03_D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	10/12/2021 10:37:00	44,5	5,7	2,3	8	R03 - R04 - R09 R12
				PF03_D2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	13/12/2021 12:15:00	37,0	3,1	1,4	10	
				PF03_N1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	10/12/2021 05:32:00	44,9	6,0	2,4	5	
				PF03_N2	Periodo notturno 22:00 - 06:00	13/12/2021 05:37:00	38,3	3,5	1,6	5	
PF04	668276	4533885	204	PF04_D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	10/12/2021 11:12:00	45,1	5,9	2,3	9	R05 - R07 - R08 FR27
				PF04_N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	13/12/2021 05:48:00	43,4	5,5	2,2	5	



## 6.8 METODOLOGIA DI POST ELABORAZIONE DELLE MISURE

Le misure eseguite e validate durante il sopralluogo sono state successivamente post elaborate attraverso l'ausilio del software NWWin2.

In questa fase si è provveduto a:

- Mascherare opportunamente gli eventi atipici.
- Ricerca delle componenti impulsive nella Time History provvedendo a selezionarli, analizzarli e mascherarli. A tutela dei recettori, si è provveduto a mascherare tutte le componenti impulsive, anche quelle del tipo singolo evento non ripetibile in successione durante la misura. Infatti, il mascheramento di tali componenti evitano di alterare il reale livello sonoro equivalente pesato (A).
- Ricerca delle componenti tonali nell'analisi dello spettrogramma: in tutte le misure eseguite non sono state riscontrate componenti tonali.

Nelle pagine seguenti sono riportate delle schede grafiche riassuntive per ogni postazione fonometrica. Per ogni singola scheda sono riportate le seguenti informazioni:

- **Informazioni generali:** posizione della postazione fonometrica, orario e data, temperatura, condizioni meteo, orario inizio misura, orario fine misura, operatori della misura, Nserial strumentazione adoperata.
- **Time History** con evidenza le eventuali maschere di filtro applicate.
- **Sonogramma.**
- **Spettro lineare dei livelli minimi** per le componenti tonali e relativa tabelle per i valori in dB(A) delle terze d'ottave.
- **Curve statistiche cumulative e distributive** con risoluzione al singolo percentile e intervallo da L01 a L95.
- **Posizione su ortofoto** della postazione fonometrica.
- **Posizione su Stralcio Cartografico IGM 1:25000 e/o IGM 1:50000 (ove disponibile)** della postazione fonometrica.
- **Fotografie** in dettaglio della postazione fonometrica.



## 7 ELABORAZIONE DATI – CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

Utilizzando i valori del rumore residuo risultante dall'elaborazione delle misure in sito ante-operam e conoscendo i valori di emissione della sorgente di progetto e delle sorgenti già presenti sul territorio, si è proceduto ad una stima del clima acustico post-operam al fine di valutare, in via previsionale, il rispetto dei limiti di legge. Il calcolo del rumore immesso dalla sorgente turbina è stato eseguito con WINDPRO, software per la progettazione dei parchi eolici costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una moltitudine di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Il modulo DECIBEL, specifico per la valutazione dell'impatto acustico di un impianto eolico, è stato sviluppato secondo quanto prescritto dalla norma ISO 9613-parte2 ed implementa anche una serie di algoritmi di calcolo derivanti dai codici svedesi, tedeschi, francesi e danesi.

I dati di input sono:

- modello DTM del terreno;
- modello delle turbine e loro caratteristiche di emissione (unico valore, bande di ottava, bande 1/3 ottava);
- definizione di aree sensibili o recettori (NSA); ai fini delle simulazioni di previsione, per ogni recettore è stato inserito il rumore residuo misurato in funzione della velocità del vento calcolato con la legge logaritmica;
- definizione di alcuni coefficienti tipici della propagazione del rumore in ambiente aperto;
- definizione di caratteristiche anemologiche dell'area.

Ai fini della simulazione, si è tenuto conto dell'orografia rappresentata dalle curve di livello e dalla porosità del terreno.

### 7.1 RUMORE RESIDUO

Le analisi fonometriche condotte in differenti condizioni di intensità del vento e sintetizzate in tale paragrafo, hanno permesso di elaborare il rumore residuo risultante attraverso l'utilizzo di un modello logaritmico che definisce e descrive la variazione del rumore in funzione delle costanti caratteristiche di sito e delle condizioni al contorno riscontrate al momento della misura.

Per questo studio, è stata pertanto estrapolata la variazione del rumore residuo in funzione della velocità del vento in base alla seguente legge logaritmica, nota in letteratura tecnica:

$$L_{Aeq} = C_1 + C_2 \text{Log}(U)$$

dove:

C<sub>1</sub>: Costante il cui valore è dipendente dalla posizione della postazione fonometrica;

C<sub>2</sub>: Costante il cui valore è dipendente dalla posizione della postazione fonometrica;

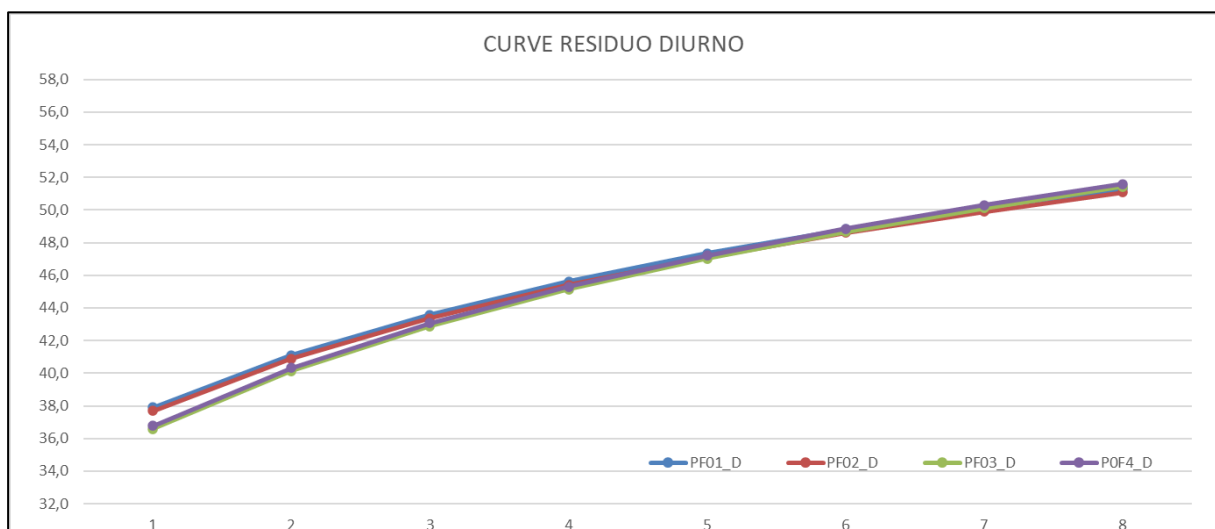
U: Velocità del vento.

Le costanti C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub> sono state calcolate dalla soluzione di un sistema a due equazioni e due incognite, utilizzando due misure del livello equivalente di pressione sonora pesato A, L<sub>Aeq</sub>, corrispondenti a due diverse velocità del vento U. Nella tabella seguente sono elencati i valori di pressione sonora in funzione della velocità del vento e i valori delle costanti C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>.

**Tabella 13: Caratterizzazione del rumore residuo nel periodo di riferimento Diurno in funzione del vento in base alle misure effettuate ed al modello logaritmico di estrapolazione.**

Valori di pressione sonora curve caratteristiche del rumore RESIDUO DIURNO presso le postazioni fonometriche dB[A]				
Valori Costanti				
C1	25,7	25,5	23,1	23,2
C2	25,6	25,6	28,4	28,4
Velocità del vento [m/s]	PF01_D	PF02_D	PF03_D	PF04_D
3	37,9	37,7	36,6	36,8
4	41,1	40,9	40,1	40,3
5	43,6	43,4	42,9	43,1
6	45,6	45,4	45,1	45,3
7	47,3	47,1	47,0	47,2
8	48,8	48,6	48,7	48,8
9	50,1	49,9	50,1	50,3
10	51,3	51,1	51,4	51,6
RECETTORI ASSOCIATI	R01 - R02	R06 - R10 - R11	R03 - R04 - R09 R12	R05 - R07 - R08 FR27

Il grafico seguente mostra l'andamento dei valori di  $L_{Aeq}$ , riportati nella tabella sopra, in funzione della velocità del vento. Come si nota, al crescere della velocità del vento, cresce anche il rumore residuo per il quale si riesce a notare una certa variabilità nei valori misurati che si rispecchia anche nell'andamento graficato e rappresentato dalle differenti curve di riferimento proposte a seguire. L'effetto grafico mostra che per velocità crescenti, il rumore residuo cresce sostanzialmente con il rumore del vento.


**Figura 15: - Rappresentazione grafica dei livelli di pressione sonora per il periodo di riferimento Diurno in funzione della velocità del vento**

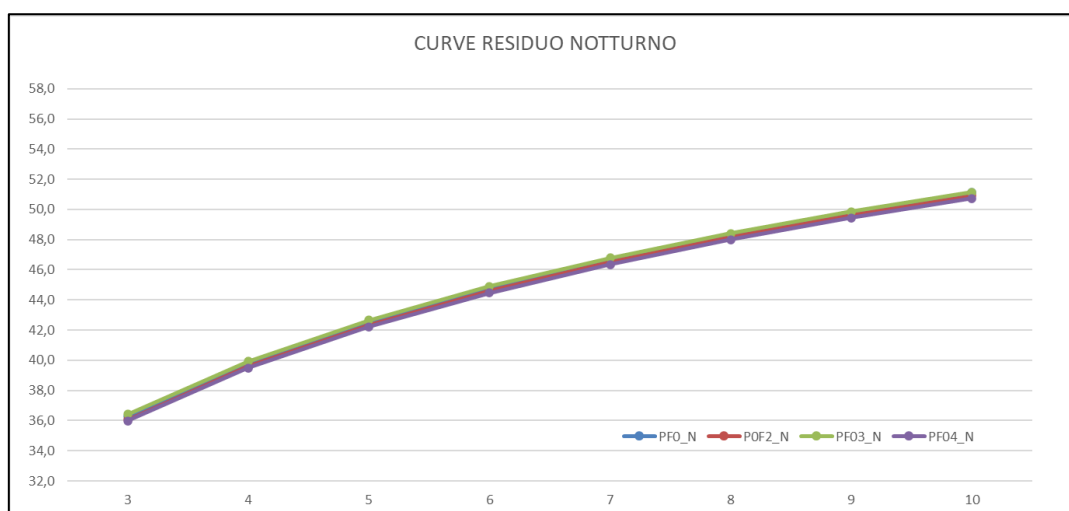
**Tabella 14: Caratterizzazione del rumore residuo nel periodo di riferimento Notturno in funzione del vento in base alle misure effettuate ed al modello logaritmico di estrapolazione.**

Valori di pressione sonora Curve caratteristiche del rumore RESIDUO NOTTURNO presso le postazioni fonometriche dB[A]				
Valori Costanti				
<b>C1</b>	22,7	22,5	23,0	22,5
<b>C2</b>	28,4	28,4	28,2	28,2
Velocità del vento [m/s]	PF0_N	POF2_N	PF03_N	PF04_N
<b>3</b>	36,3	36,0	36,4	36,0
<b>4</b>	39,8	39,6	39,9	39,5
<b>5</b>	42,6	42,4	42,7	42,2
<b>6</b>	44,8	44,6	44,9	44,5
<b>7</b>	46,7	46,5	46,8	46,4
<b>8</b>	48,4	48,1	48,4	48,0
<b>9</b>	49,8	49,6	49,9	49,4
<b>10</b>	51,1	50,9	51,2	50,7


  

RECETTORI ASSOCIATI	R01 - R02	R06 - R10 - R11	R03 - R04 - R09 R12	R05 - R07 - R08 FR27
---------------------	-----------	-----------------	------------------------	-------------------------

Il grafico seguente mostra l'andamento dei valori di  $L_{Aeq}$ , riportati nella tabella sopra, in funzione della velocità del vento. Come si nota, al crescere della velocità del vento, cresce anche il rumore residuo per il quale si riesce a notare una certa variabilità nei valori misurati che si rispecchia anche nell'andamento graficato e rappresentato dalle differenti curve di riferimento proposte a seguire. L'effetto grafico mostra che per velocità crescenti, il rumore residuo cresce sostanzialmente con il rumore del vento.



**Figura 16: - Rappresentazione grafica dei livelli di pressione sonora per il periodo di riferimento Notturno in funzione della velocità del vento**

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 59 di 105
---	--	---	--

## 7.2 RISULTATI

Di seguito sono riportati in modo dettagliato in due tabelle (rispettivamente per i periodi diurno e notturno) i risultati delle simulazioni per la verifica dei limiti al differenziale e dei limiti di immissione assoluta ottenuti con l'ipotesi progettuale di installazione di turbine prodotte dalla Vestas modello V150 di potenza nominale 6.0 MW e con altezza del mozzo posta a 125 m.

Gli stessi risultati proposti a seguire sono presenti nei report di simulazione del software (ALLEGATO3). Nelle tabelle che seguono sono tuttavia aggiunte alcune informazioni che aiutano la lettura dei risultati presso i singoli recettori.

Sono evidenziate, per ogni recettore sensibile:

- la localizzazione geografica in coordinate UTM WGS 84 fuso 33 e l'altitudine,
- la distanza dalla turbina di progetto più vicina al recettore
- per le diverse velocità del vento, sono riportati in dB(A) i valori del:
  - rumore residuo misurato e postazione fonometrica associata;
  - il rumore immesso dalle turbine sorgenti;
  - il rumore totale ambientale risultante;
  - il valore differenziale calcolato.

Il report di simulazione presente in ALLEGATO 2 evidenzia quanto sinteticamente riportato nella precedente tabella con il dettaglio dei risultati ottenuti relativamente ai parametri di **immissione assoluta e limiti al differenziale**.

**Tabella 15: Risultati delle simulazioni con turbine di progetto: PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO**

STIMA PREVISIONALE DIURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore impresso dalla turbina	Rumore Ambientale Totale = Sorgente+Residuo	DIFFERENZIALE = Ambientale - Residuo
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R01	664318	4536520	200	721 m [A01]	PF01	3	37,9	23,0	38,0	0,1
						4	41,1	26,6	41,3	0,2
						5	43,6	31,0	<b>43,8</b>	0,2
						6	45,6	34,3	45,9	0,3
						7	47,3	34,8	47,5	0,2
						8	48,8	34,9	49,0	0,2
						9	50,1	34,9	50,2	0,1
R02	664700	4535651	202	1135 m [A01]	PF01	3	37,9	20,1	38,0	0,1
						4	41,1	23,8	41,2	0,1
						5	43,6	28,1	<b>43,7</b>	0,1
						6	45,6	31,5	45,8	0,2
						7	47,3	32,0	47,4	0,1
						8	48,8	32,0	48,9	0,1
						9	50,1	32,0	50,2	0,1
R03	667290	4534524	206	626 m [A07]	PF03	3	37,7	25,0	36,9	0,3
						4	40,9	28,7	40,4	0,3
						5	43,4	33,0	<b>43,3</b>	0,4
						6	45,4	36,4	45,6	0,5
						7	47,1	36,9	47,4	0,4
						8	48,6	36,9	49,0	0,3
						9	49,9	36,9	50,3	0,2
R04	665421	4534515	210	629 m [A06]	PF03	3	36,6	24,4	36,9	0,3
						4	40,1	28,0	40,4	0,3
						5	42,9	32,3	<b>43,3</b>	0,4
						6	45,1	35,7	45,6	0,5
						7	47,0	36,2	47,3	0,3
						8	48,7	36,3	48,9	0,2
						9	50,1	36,3	50,3	0,2
R05	668272	4533931	202	660 m [A07]	PF04	3	36,6	23,6	37,0	0,2
						4	40,1	27,3	40,5	0,2
						5	42,9	31,6	<b>43,4</b>	0,3
						6	45,1	35,0	45,7	0,4
						7	47,0	35,5	47,5	0,3
						8	48,7	35,5	49,0	0,2
						9	50,1	35,5	50,4	0,1
R06	668176	4535263	193	1393 m [A07]	PF02	3	36,6	20,3	37,8	0,1
						4	40,1	23,9	41,0	0,1
						5	42,9	28,2	<b>43,5</b>	0,1
						6	45,1	31,6	45,6	0,2
						7	47,0	32,1	47,2	0,1
						8	48,7	32,2	48,7	0,1
						9	50,1	32,2	50,0	0,1
R07	667522	4532193	232	1797 m [A07]	PF04	3	36,6	14,1	36,8	0,0
						4	40,1	17,7	40,3	0,0
						5	42,9	22,1	<b>43,1</b>	0,0
						6	45,1	25,4	45,3	0,0
						7	47,0	25,9	47,2	0,0
						8	48,7	26,0	48,8	0,0
						9	50,1	26,0	50,3	0,0
						10	51,4	26,0	51,6	0,0



STIMA PREVISIONALE DIURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore immesso dalla turbina	Rumore Ambientale Totale = Sorgente+Residuo	DIFFERENZIALE = Ambientale - Residuo
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R08	668323	4533177	215	1077 m [A07]	PF04	3	36,6	18,8	36,9	0,1
						4	40,1	22,4	40,4	0,1
						5	42,9	26,8	<b>43,2</b>	0,1
						6	45,1	30,1	45,4	0,1
						7	47,0	30,6	47,3	0,1
						8	48,7	30,7	48,9	0,1
						9	50,1	30,7	50,3	0,0
R09	666533	4534394	206	518 m [A06]	PF03	3	36,6	26,6	37,0	0,4
						4	40,1	30,2	40,5	0,4
						5	42,9	34,5	<b>43,5</b>	0,6
						6	45,1	37,9	45,9	0,8
						7	47,0	38,4	47,6	0,6
						8	48,7	38,5	49,1	0,4
						9	50,1	38,5	50,4	0,3
R10	666141	4535910	200	542 m [A05]	PF02	3	36,8	27,0	38,1	0,4
						4	40,3	30,7	41,3	0,4
						5	43,1	35,0	<b>44,0</b>	0,6
						6	45,3	38,4	46,2	0,8
						7	47,2	38,9	47,7	0,6
						8	48,8	38,9	49,0	0,4
						9	50,3	38,9	50,2	0,3
R11	667656	4535961	190	600 m [A04]	PF02	3	36,8	26,3	38,0	0,3
						4	40,3	30,0	41,2	0,3
						5	43,1	34,3	<b>43,9</b>	0,5
						6	45,3	37,7	46,1	0,7
						7	47,2	38,2	47,6	0,5
						8	48,8	38,3	49,0	0,4
						9	50,3	38,3	50,2	0,3
R12	667110	4534902	200	1044 m [A07]	PF03	3	36,8	22,9	36,8	0,2
						4	40,3	26,6	40,3	0,2
						5	43,1	30,9	<b>43,2</b>	0,3
						6	45,3	34,3	45,4	0,3
						7	47,2	34,8	47,3	0,3
						8	48,8	34,9	48,9	0,2
						9	50,3	34,9	50,2	0,1
FR27	666992	4533306	220	923 m [A07]	PF04	3	36,8	21,0	36,9	0,1
						4	40,3	24,7	40,4	0,1
						5	43,1	29,0	<b>43,3</b>	0,2
						6	45,3	32,4	45,5	0,2
						7	47,2	32,9	47,4	0,2
						8	48,8	32,9	48,9	0,1
						9	50,3	32,9	50,4	0,1
10	51,6	32,9	51,7	0,1						

**Tabella 16: Risultati delle simulazioni con turbine di progetto: PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO**

STIMA PREVISIONALE NOTTURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore immesso dalla turbina	Rumore Ambientale Totale = Sorgente+Residuo	DIFFERENZIALE = Ambientale - Residuo
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R01	664318	4536520	200	721 m [A01]	PF01	3	36,3	23,0	36,5	0,2
						4	39,8	26,6	40,0	0,2
						5	42,6	31,0	<b>42,9</b>	0,3
						6	44,8	34,3	45,2	0,4
						7	46,7	34,8	47,0	0,3
						8	48,4	34,9	48,6	0,2
						9	49,8	34,9	49,9	0,1
						10	51,1	34,9	51,2	0,1
R02	664700	4535651	202	1135 m [A01]	PF01	3	36,3	20,1	36,4	0,1
						4	39,8	23,8	39,9	0,1
						5	42,6	28,1	<b>42,8</b>	0,2
						6	44,8	31,5	45,0	0,2
						7	46,7	32,0	46,8	0,1
						8	48,4	32,0	48,5	0,1
						9	49,8	32,0	49,9	0,1
						10	51,1	32,0	51,2	0,1
R03	667290	4534524	206	626 m [A07]	PF03	3	36,0	25,0	36,7	0,3
						4	39,6	28,7	40,2	0,3
						5	42,4	33,0	<b>43,1</b>	0,4
						6	44,6	36,4	45,5	0,6
						7	46,5	36,9	47,2	0,4
						8	48,1	36,9	48,7	0,3
						9	49,6	36,9	50,1	0,2
						10	50,9	36,9	51,4	0,2
R04	665421	4534515	210	629 m [A06]	PF03	3	36,4	24,4	36,7	0,3
						4	39,9	28,0	40,2	0,3
						5	42,7	32,3	<b>43,1</b>	0,4
						6	44,9	35,7	45,4	0,5
						7	46,8	36,2	47,2	0,4
						8	48,4	36,3	48,7	0,3
						9	49,9	36,3	50,1	0,2
						10	51,2	36,3	51,3	0,1
R05	668272	4533931	202	660 m [A07]	PF04	3	36,4	23,6	36,2	0,2
						4	39,9	27,3	39,8	0,3
						5	42,7	31,6	<b>42,6</b>	0,4
						6	44,9	35,0	45,0	0,5
						7	46,8	35,5	46,7	0,3
						8	48,4	35,5	48,2	0,2
						9	49,9	35,5	49,6	0,2
						10	51,2	35,5	50,8	0,1
R06	668176	4535263	193	1393 m [A07]	PF02	3	36,4	20,3	36,1	0,1
						4	39,9	23,9	39,7	0,1
						5	42,7	28,3	<b>42,6</b>	0,2
						6	44,9	31,6	44,8	0,2
						7	46,8	32,1	46,7	0,2
						8	48,4	32,2	48,2	0,1
						9	49,9	32,2	49,7	0,1
						10	51,2	32,2	51,0	0,1
R07	667522	4532193	232	1797 m [A07]	PF04	3	36,4	14,1	36,0	0,0
						4	39,9	17,7	39,5	0,0
						5	42,7	22,1	<b>42,2</b>	0,0
						6	44,9	25,4	44,6	0,1
						7	46,8	25,9	46,4	0,0
						8	48,4	26,0	48,0	0,0
						9	49,9	26,0	49,4	0,0
						10	51,2	26,0	50,7	0,0

STIMA PREVISIONALE NOTTURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore immesso dalla turbina	Rumore Ambientale Totale = Sorgente+Residuo	DIFFERENZIALE = Ambientale - Residuo
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R08	668323	4533177	215	1077 m [A07]	PF04	3	36,4	18,8	36,1	0,1
						4	39,9	22,4	39,6	0,1
						5	42,7	26,8	<b>42,3</b>	0,1
						6	44,9	30,1	44,7	0,2
						7	46,8	30,6	46,5	0,1
						8	48,4	30,7	48,1	0,1
						9	49,9	30,7	49,5	0,1
						10	51,2	30,7	50,7	0,0
R09	666533	4534394	206	518 m [A06]	PF03	3	36,4	26,6	36,8	0,4
						4	39,9	30,2	40,3	0,4
						5	42,7	34,5	<b>43,3</b>	0,6
						6	44,9	37,9	45,7	0,8
						7	46,8	38,4	47,4	0,6
						8	48,4	38,5	48,8	0,4
						9	49,9	38,5	50,2	0,3
						10	51,2	38,5	51,4	0,2
R10	666141	4535910	200	542 m [A05]	PF02	3	36,0	27,0	36,5	0,5
						4	39,5	30,7	40,1	0,5
						5	42,2	35,0	<b>43,1</b>	0,7
						6	44,5	38,4	45,5	0,9
						7	46,4	38,9	47,2	0,7
						8	48,0	38,9	48,6	0,5
						9	49,4	38,9	50,0	0,4
						10	50,7	38,9	51,2	0,3
R11	667656	4535961	190	600 m [A04]	PF02	3	36,0	26,3	36,4	0,4
						4	39,5	30,0	40,1	0,5
						5	42,2	34,3	<b>43,0</b>	0,6
						6	44,5	37,7	45,4	0,8
						7	46,4	38,2	47,1	0,6
						8	48,0	38,3	48,5	0,4
						9	49,4	38,3	49,9	0,3
						10	50,7	38,3	51,1	0,2
R12	667110	4534902	200	1044 m [A07]	PF03	3	36,0	22,9	36,6	0,2
						4	39,5	26,6	40,1	0,2
						5	42,2	30,9	<b>43,0</b>	0,3
						6	44,5	34,3	45,3	0,4
						7	46,4	34,8	47,1	0,3
						8	48,0	34,9	48,6	0,2
						9	49,4	34,9	50,0	0,1
						10	50,7	34,9	51,3	0,1
FR27	666992	4533306	220	923 m [A07]	PF04	3	36,0	21,0	36,1	0,1
						4	39,5	24,7	39,6	0,1
						5	42,2	29,0	<b>42,4</b>	0,2
						6	44,5	32,4	44,8	0,3
						7	46,4	32,9	46,6	0,2
						8	48,0	32,9	48,1	0,1
						9	49,4	32,9	49,5	0,1
						10	50,7	32,9	50,8	0,1

Di seguito è proposta una tabella di sintesi dei risultati con particolare evidenza dei valori di immissione massimi delle sorgenti (senza residuo), i valori di rumore ambientale da confrontare con i limiti normativi ( max 5 m/s) e i valori differenziali.

Tabella 17: Sintesi dei risultati

	ID Recettore	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	FR27
<b>MASSIMA IMMISSIONE SORGENTI</b> In corrispondenza di velocità del vento $\geq 8\text{m/s}$	<b>Massima Immissione Assoluta delle sorgenti [dB(A)]</b>	34,9	32,0	36,9	36,3	35,5	32,2	26,0	30,7	38,5	38,9	38,3	34,9	32,9
<b>RUMORE AMBIENTALE TOT = SORGENTI + RESIDUO</b> In accordo alla normativa vigente in condizioni di velocità del vento pari a <u>5 m/s</u> e a 10 m s.l.t secondo quanto stabilito dal DPCM 14/11/1991 e dal DPCM 16/03/1998 <u>DIURNO</u>	<b>Rumore Ambientale [dB(A)]</b>	43,8	43,7	43,3	43,3	43,4	43,5	43,1	43,2	43,5	44,0	43,9	43,2	43,3
<b>RUMORE AMBIENTALE TOT = SORGENTI + RESIDUO</b> In accordo alla normativa vigente in condizioni di velocità del vento pari a 5 m/s e a 10 m s.l.t secondo quanto stabilito dal DPCM 14/11/1991 e dal DPCM 16/03/1998 <u>NOTTURNO</u>	<b>Rumore Ambientale [dB(A)]</b>	42,9	42,8	43,1	43,1	42,6	42,6	42,2	42,3	43,3	43,1	43,0	43,0	42,4
<b>DIFFERENZIALE</b>	<b>Differenziale massimo Diurno Impianto di progetto [dB(A)]</b>	0,3	0,2	0,5	0,5	0,4	0,2	0,0	0,1	0,8	0,8	0,7	0,3	0,2
	<b>Differenziale Massimo Notturno Impianto di progetto [dB(A)]</b>	0,4	0,2	0,6	0,5	0,5	0,2	0,1	0,2	0,8	0,9	0,8	0,4	0,3



### 7.3 VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

#### PERIODO DIURNO

In accordo al DPCM 14/11/97, avendo riscontrato come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, rumore ambientale, in condizioni di velocità del vento  $\leq 5$  m/s, un valore massimo di **Leq pari a 44,0 dB(A)** presso il recettore individuato come **R10**, risultano rispettati tutti i limiti di legge ivi compresi i limiti attualmente imposti che fissano il valore massimo ammissibile in **70 dB(A)** per il periodo di riferimento diurno.

#### PERIODO NOTTURNO

In questo caso il valore massimo riscontrato, per velocità non superiori a 5 m/s, è pari a **Leq pari a 43,3 dB(A)** presso il recettore individuato come **R09**; anche in tale circostanza risultano rispettati tutti i limiti di legge che fissano il valore massimo ammissibile in **60 dB(A)** per il periodo di riferimento notturno.

Ponendosi nelle condizioni peggiorative, ossia in corrispondenza delle velocità del vento per le quali vi sono le massime emissioni acustiche delle turbine, ossia in condizioni di velocità del vento  $\geq 6$  m/s i valori massimi riscontrati risultano essere:

**Leq pari a 51,7 dB(A)** per il periodo di riferimento Diurno e **Leq pari a 51,4 dB(A)** per il periodo di riferimento Notturno.

### 7.4 VERIFICA DEI LIMITI AL DIFFERENZIALE

Per la valutazione previsionale del differenziale sono state analizzate tutte le condizioni di vento per capire se l'apporto delle turbine di progetto eccedesse il rumore residuo di 3 dB(A), limite di legge valido per il periodo notturno, o di 5 dB(A) per il periodo diurno.

Ponendosi nelle condizioni più penalizzanti e utilizzando i limiti imposti sia per il periodo notturno (3 dB(A)) che diurno (5 dB(A)), i risultati delle simulazioni portano alla conclusione che su tutti i recettori **classificabili come sensibili risultano rispettati i limiti di legge** in tutte le condizioni di immissione della sorgente, ovvero in tutte le condizioni di ventosità, e per tutto l'arco della giornata.

Il massimo differenziale atteso si attesta essere pari a **0,9 dB(A)** con velocità del vento di 6 m/s per il periodo notturno stimato presso il recettore individuato come **R10**, mentre si attesta essere pari a **0,8 dB(A)** con velocità del vento di 6 m/s per il periodo diurno stimato presso le strutture **R09** e **R10**.



## 8 CONCLUSIONI

È stata eseguita la stima previsionale di impatto acustico generato dall'impianto eolico oggetto di studio nei confronti dei recettori individuati, considerando l'effetto cumulativo con gli impianti esistenti e degli impianti in iter autorizzativo, sulla base del rumore residuo reale misurato in sito in diverse condizioni meteo climatiche, corrispondenti a diverse condizioni di emissione delle sorgenti. Le simulazioni sono state effettuate considerando come sorgenti sonore gli aerogeneratori prodotti dalla Vestas Mod. V150 di potenza nominale 6.0 MW e con altezza del mozzo pari a 125 m s.l.t.

Per le simulazioni e la stima previsionale dell'impatto acustico previsto nell'area in esame, sono state utilizzate le tabelle emissive delle turbine dichiarate dal produttore e disponibili per le diverse velocità del vento.

### LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTA:

Lo studio effettuato ha mostrato che, con i dati rilevati e la conseguente elaborazione, il limite di immissione, è rispettato in tutte le condizioni e per tutto l'arco della giornata, in quanto:

- In accordo al DPCM 14/11/97 e al DPCM 16/03/1998, il massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area in condizioni  $\leq 5$  m/s, risulta pari a **Leq=44,0 dB(A) riscontrato per il periodo di riferimento diurno e Leq=43,3 per il periodo di riferimento notturno** nei pressi dei recettori individuati come **R10 e R09** e **rimane pertanto ben al di sotto dei limiti nazionali imposti per legge di 70 e 60 dB(A)**.

### LIMITI AL DIFFERENZIALE:

Ponendosi nelle condizioni più penalizzanti e utilizzando i limiti imposti sia per il periodo notturno (3 dB(A)) che diurno (5 dB(A)), i risultati delle simulazioni portano alla seguente conclusione:

- sui recettori più esposti individuati come R09 e R10 **risultano rispettati i limiti di legge** in quanto si riscontra un differenziale massimo notturno di **0,9 dB(A)** e un differenziale massimo diurno di **0,8 dB(A)**.






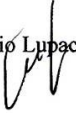
TENPROJECT

RELAZIONE DI PREVISIONE  
DELL'IMPATTO ACUSTICO  
DELL'IMPIANTO


Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

1478-PD\_A\_SIA07.IA.01\_REL\_r00  
10/12/2021  
17/12/2020  
00  
67 di 105

ALLEGATO 1: DDR N°1396 GIUNTA REGIONALE CAMPANIA:  
RICONOSCIMENTO FIGURA TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

 <i>Giunta Regionale della Campania</i> <i>Area Generale di Coordinamento</i> <i>Ecologia, Tutela dell'Ambiente</i> <i>C. T. A. Protezione Civile</i> <i>Il Coordinatore</i>		<small>AREA 06 - SETTORE 02</small>		
<p>REGIONE CAMPANIA Prot. 2007. 1084262 del 19/12/2007 ore 14,28 Dest.: LEPORE MASSIMO Fascicolo : 2007.XXXVI/1/1.19</p> 		<p>Egr. Ing. LEPORE Massimo Via Barone Nisco, 61 <b>SAN GIORGIO DEL SANNIO (BN)</b></p>		
<p><b>OGGETTO:</b> Riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della legge 26/10/95, n. 447, art. 2, commi 6 e 7.</p>				
<table border="1"><tr><td><b>N° Riferimento</b></td></tr><tr><td><b>653/07</b></td></tr></table>			<b>N° Riferimento</b>	<b>653/07</b>
<b>N° Riferimento</b>				
<b>653/07</b>				
<p>Con Decreto Dirigenziale n° 1396 del 19 dicembre 2007 si è provveduto ad approvare le determinazioni assunte dalla Commissione Regionale Interna preposta all'esame delle istanze di riconoscimento della figura professionale di «Tecnico Competente» in acustica ambientale.</p> <p>Poichè il Suo nominativo risulta inserito nell'elenco dei professionisti in regola con i requisiti richiesti, Ella è autorizzato ad operare professionalmente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi della legge 26/10/95, n° 447 - art. 2, commi 6 e 7 - e dal DPCM 31/3/98.</p>				
<p>LV/ </p>	<p>Avv. Mario Lupacchini </p>			



 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 68 di 105
---	--	---	--

## **ALLEGATO 2: REPORT SIMULAZIONI WINDPRO**

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni che hanno portato alla valutazione dell'impatto acustico delle turbine di progetto. Dai report proposti è possibile leggere tutti i dati di input utilizzati per le simulazioni (sorgenti sonore e relativa distribuzione spettrale, coordinate, distanze, dati di assorbimento del terreno e dell'aria etc...).

La mappa delle Curve di Isolivello è stata elaborata per valori di misura in fascia diurna per una velocità del vento prevista di 8 m/s. La mappa proposta evidenzia che anche l'effetto cumulativo delle turbine di progetto che, insieme a quelle esistenti non supera i valori di 70 dB(A) previsti per legge.

Le specifiche emissive di tutte le configurazioni utilizzate per i report sono riportate al paragrafo 5.3.

**Figura 17: Risultati delle simulazioni - MISURE in fascia DIURNA**
**DECIBEL - Main Result**
**Calculation:** GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno

**Noise calculation model:**

ISO 9613-2 General

**Wind speed:**

3,0 m/s - 10,0 m/s, step 1,0 m/s

**Ground attenuation:**

General, Ground factor: 0,5

**Meteorological coefficient, C0:**

0,0 dB

**Type of demand in calculation:**

2: WTG plus ambient noise is compared to ambient noise plus margin (FR etc

**Noise values in calculation:**

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

**Pure tones:**

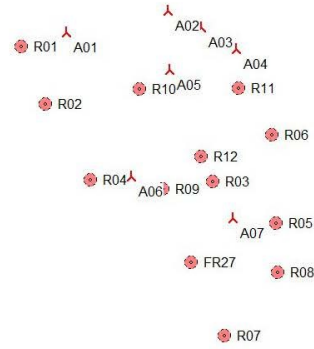
Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise

**Height above ground level, when no value in NSA object:**

1,5 m Don't allow override of model height with height from NSA object

**Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive,**
**positive is less restrictive:**

0,0 dB(A)


**WTGs**

UTM WGS84 Zone: 33			WTG type						Noise data								
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Creator	Name	First wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Last wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Pure tones	Octave data
UTM WGS84 Zone: 33			[m]				[kW]	[m]	[m]								
A01	665.003	4.536.745	195,8	A01	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)
A02	666.539	4.537.109	180,0	A02	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)
A03	667.059	4.536.866	180,0	A03	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)
A04	667.801	4.536.558	182,0	A04	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)
A05	666.593	4.536.209	190,0	A05	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)
A06	666.047	4.534.574	208,3	A06	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)
A07	667.614	4.533.988	208,1	A07	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level 0 - Measured - Mode P06000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB Generic *)

\*)Notice: One or more noise data for this WTG is generic or input by user

**Calculation Results**
**Sound Level**

Noise sensitive area			UTM WGS84 Zone: 33			Demands			Sound Level			Demands fulfilled ?		
No.	Name	East	North	Z	Imission height	Max Additional exposure [dB(A)]	Max Noise demand [dB(A)]	Distance [m]	Max From WTGs [dB(A)]	Max Ambient+WTGs [dB(A)]	Max Additional exposure [dB(A)]	Noise	Distance	All
FR27	FR27	666.992	4.533.306	220,0	1,5	3,0	60,0	150	32,9	51,7	0,2	Yes	Yes	Yes
R01	R01	664.318	4.536.520	200,0	1,5	3,0	60,0	150	34,9	51,4	0,3	Yes	Yes	Yes
R02	R02	664.700	4.535.651	202,1	1,5	3,0	60,0	150	32,0	51,4	0,2	Yes	Yes	Yes
R03	R03	667.290	4.534.524	206,3	1,5	3,0	60,0	150	36,9	51,6	0,5	Yes	Yes	Yes
R04	R04	665.421	4.534.515	210,0	1,5	3,0	60,0	150	36,3	51,5	0,5	Yes	Yes	Yes
R05	R05	668.272	4.533.931	202,1	1,5	3,0	60,0	150	35,5	51,7	0,4	Yes	Yes	Yes
R06	R06	668.176	4.535.263	192,9	1,5	3,0	60,0	150	32,2	51,2	0,2	Yes	Yes	Yes
R07	R07	667.522	4.532.193	231,9	1,5	3,0	60,0	150	26,0	51,6	0,0	Yes	Yes	Yes
R08	R08	668.323	4.533.177	214,5	1,5	3,0	60,0	150	30,7	51,6	0,1	Yes	Yes	Yes
R09	R09	666.533	4.534.394	206,2	1,5	3,0	60,0	150	38,5	51,6	0,8	Yes	Yes	Yes
R10	R10	666.141	4.535.910	200,0	1,5	3,0	60,0	150	38,9	51,4	0,8	Yes	Yes	Yes
R11	R11	667.656	4.535.961	189,9	1,5	3,0	60,0	150	38,3	51,3	0,7	Yes	Yes	Yes
R12	R12	667.110	4.534.902	200,0	1,5	3,0	60,0	150	34,9	51,5	0,3	Yes	Yes	Yes

**Distances (m)**

WTG							
NSA	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07
FR27	3973	3830	3561	3309	2930	1581	923
R01	721	2298	2763	3283	2296	2603	4156
R02	1135	2347	2654	3039	1974	1725	3355
R03	3188	2692	2353	2058	1823	1244	626
R04	2269	2825	2865	2988	2060	629	2255
R05	4313	3620	3176	2711	2830	2316	660

To be continued on next page...

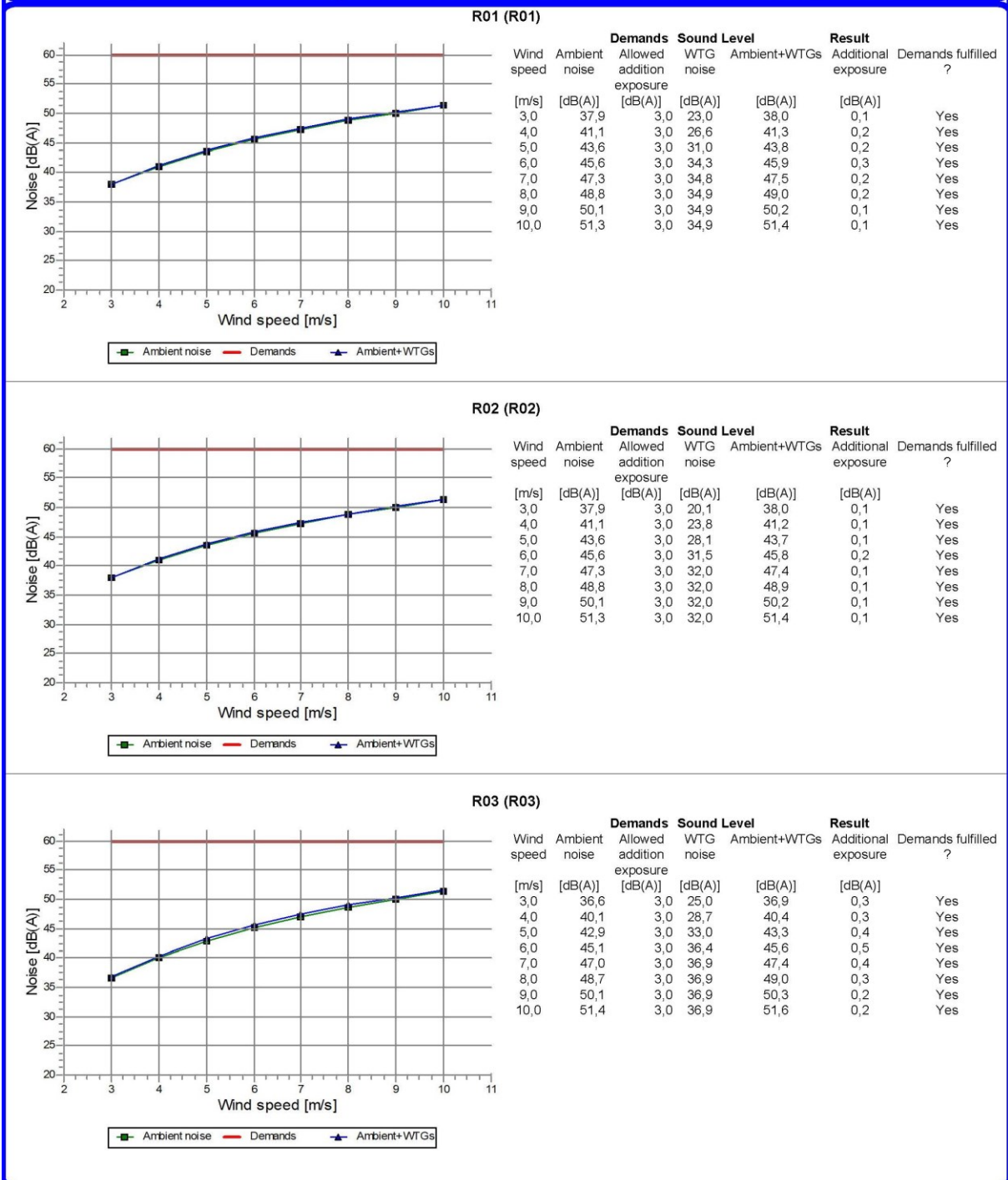


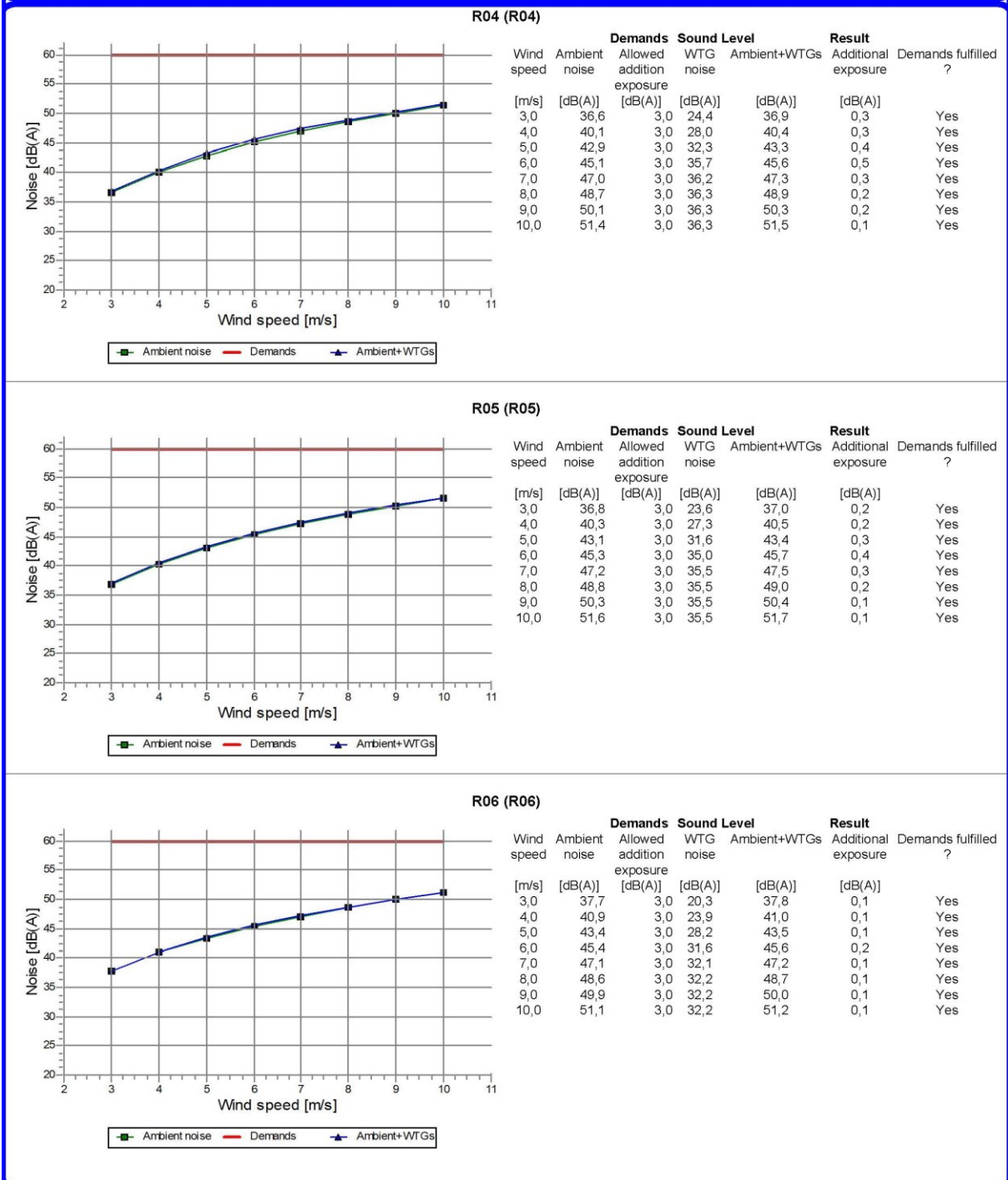
**DECIBEL - Main Result**

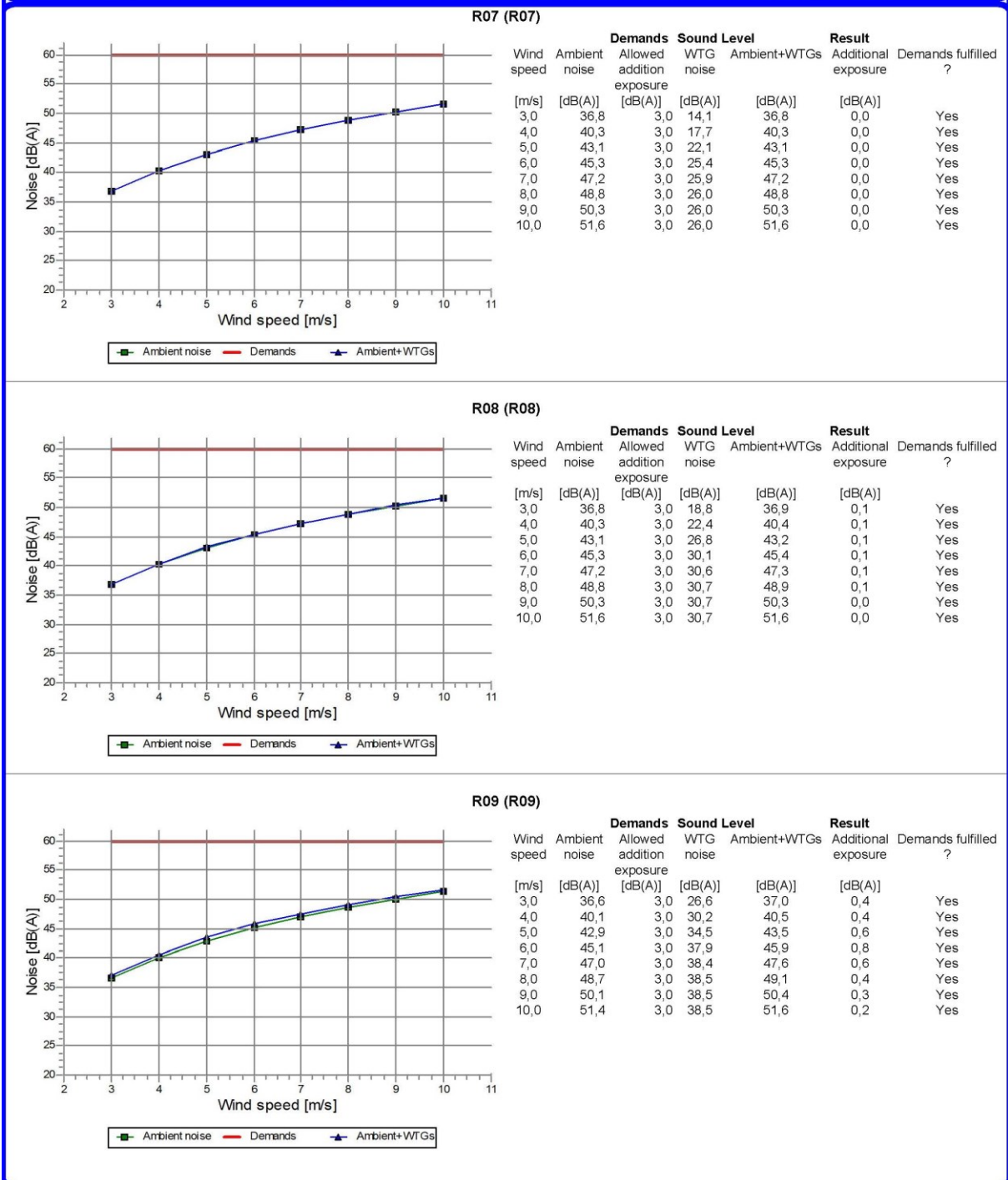
**Calculation:** GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno

*...continued from previous page*

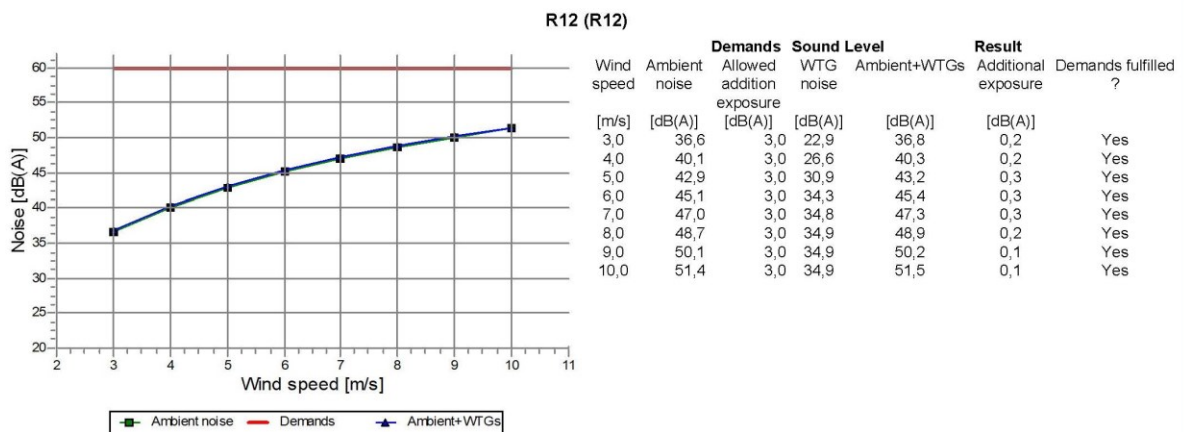
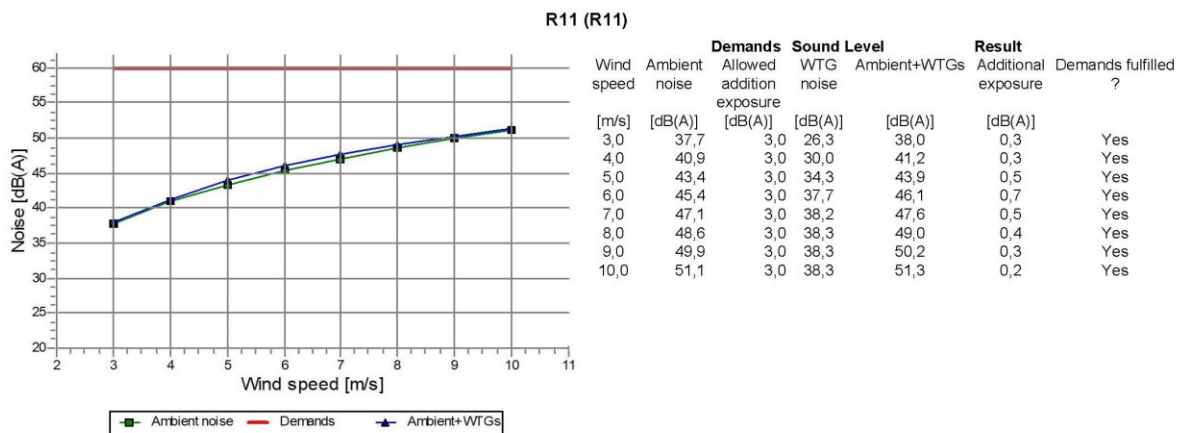
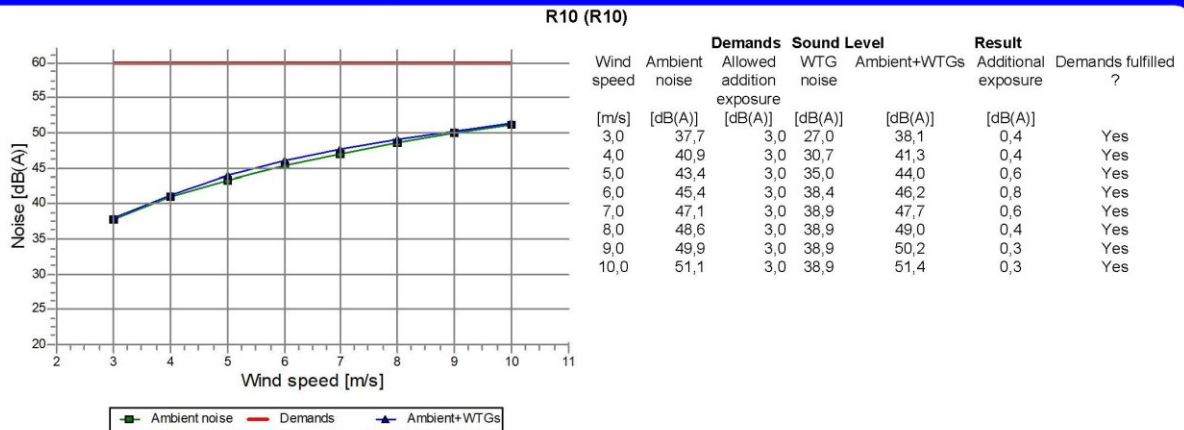
WTG								
NSA	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	
R06	3502	2467	1954	1417	1844	2238	1393	
R07	5203	5013	4696	4366	4122	2801	1797	
R08	4874	4318	3900	3457	3491	2671	1077	
R09	2805	2715	2527	2413	1816	518	1155	
R10	1411	1263	1325	1597	542	1339	2422	
R11	2766	1602	1084	600	1092	2124	1973	
R12	2799	2280	1965	1727	1406	1112	1044	

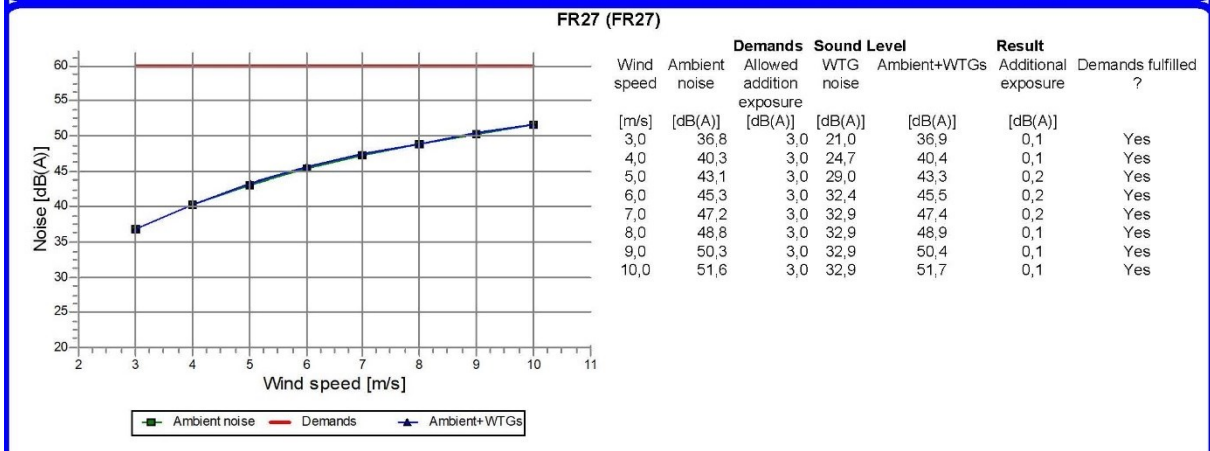
**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno** **Noise calculation model: ISO 9613-2 General**


**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno** **Noise calculation model: ISO 9613-2 General**


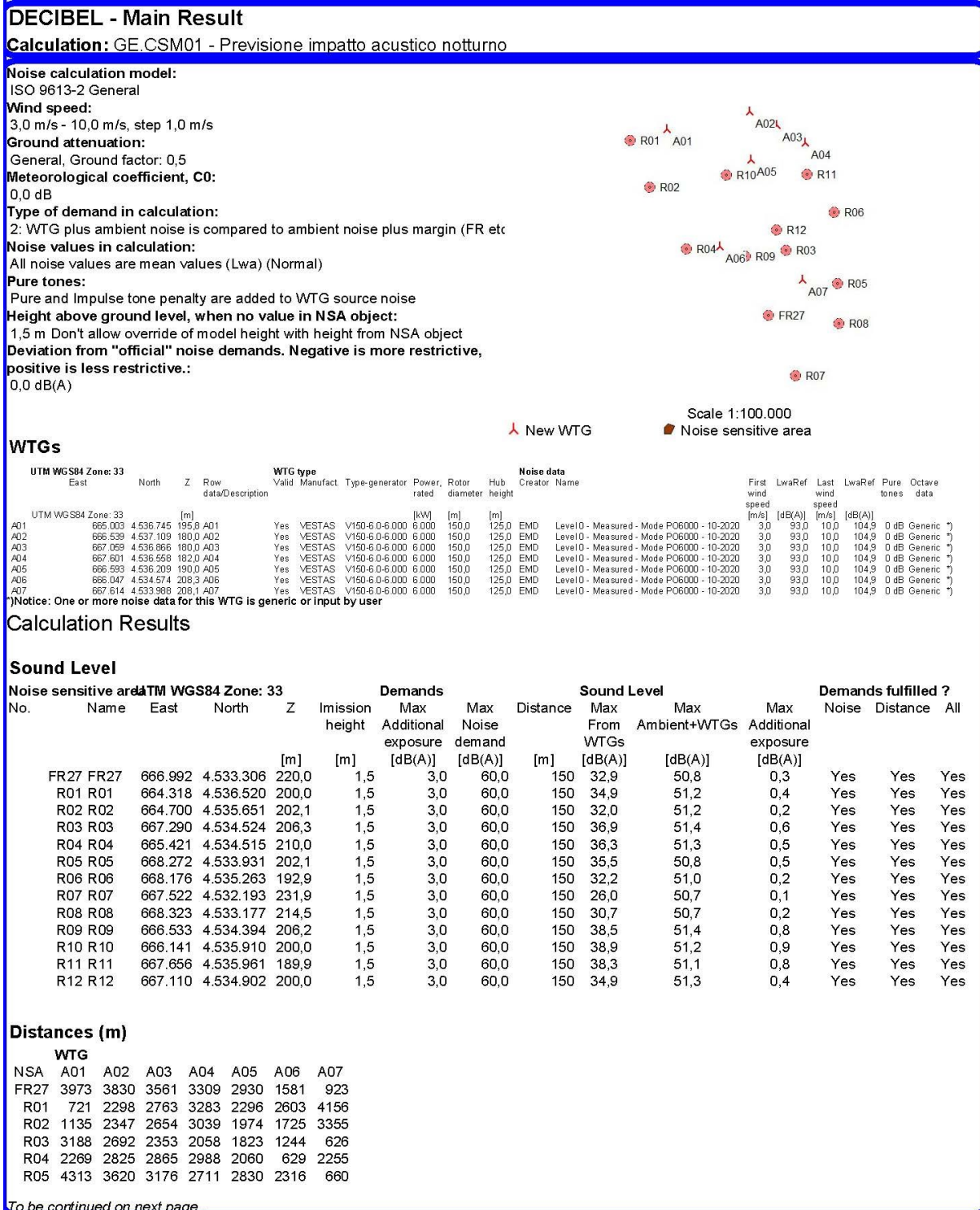
**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno** Noise calculation model: ISO 9613-2 General




**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno** Noise calculation model: ISO 9613-2 General


**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico diurno** **Noise calculation model: ISO 9613-2 General**




**Figura 18: Risultati delle simulazioni – MISURE in fascia NOTTURNA**


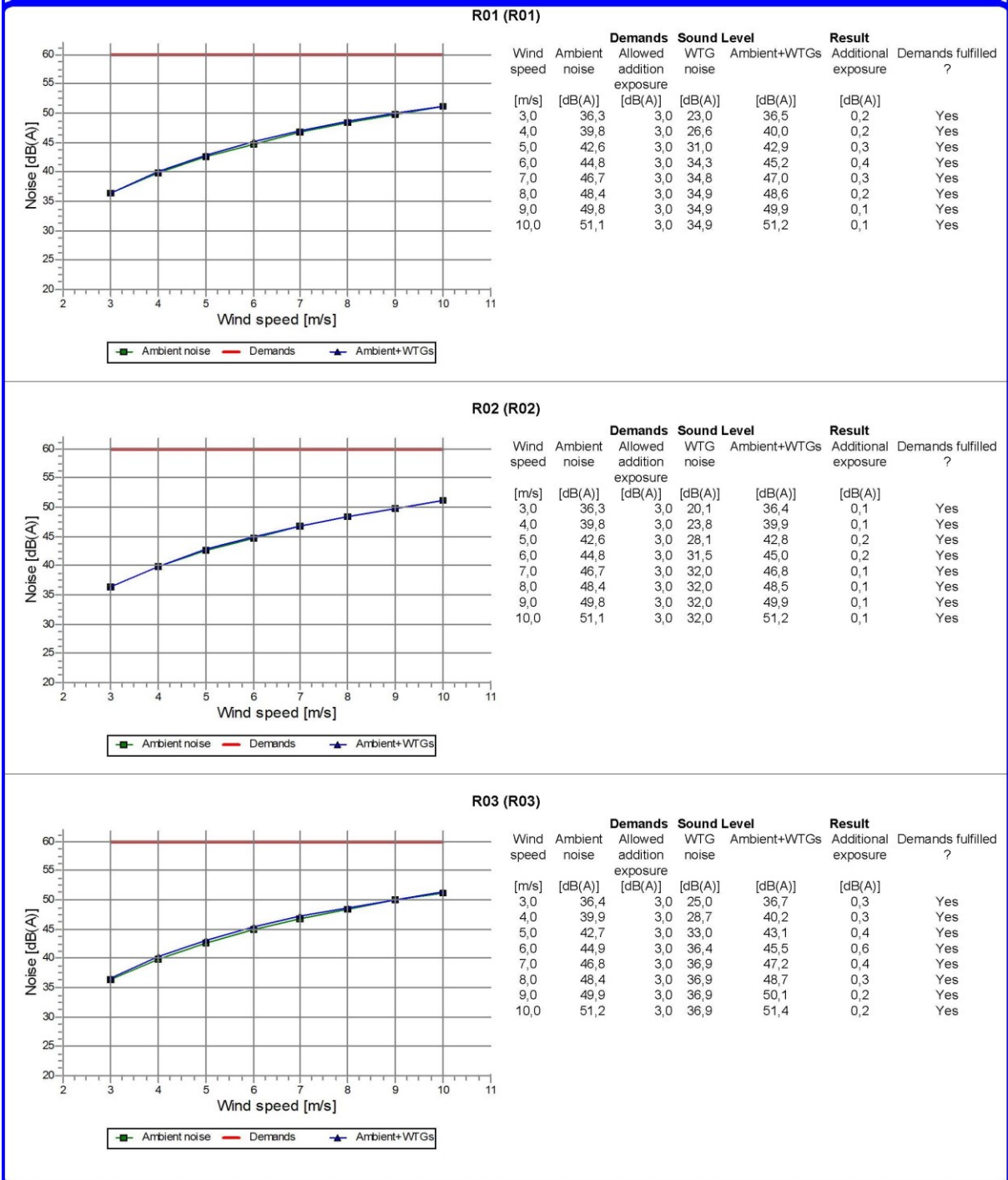


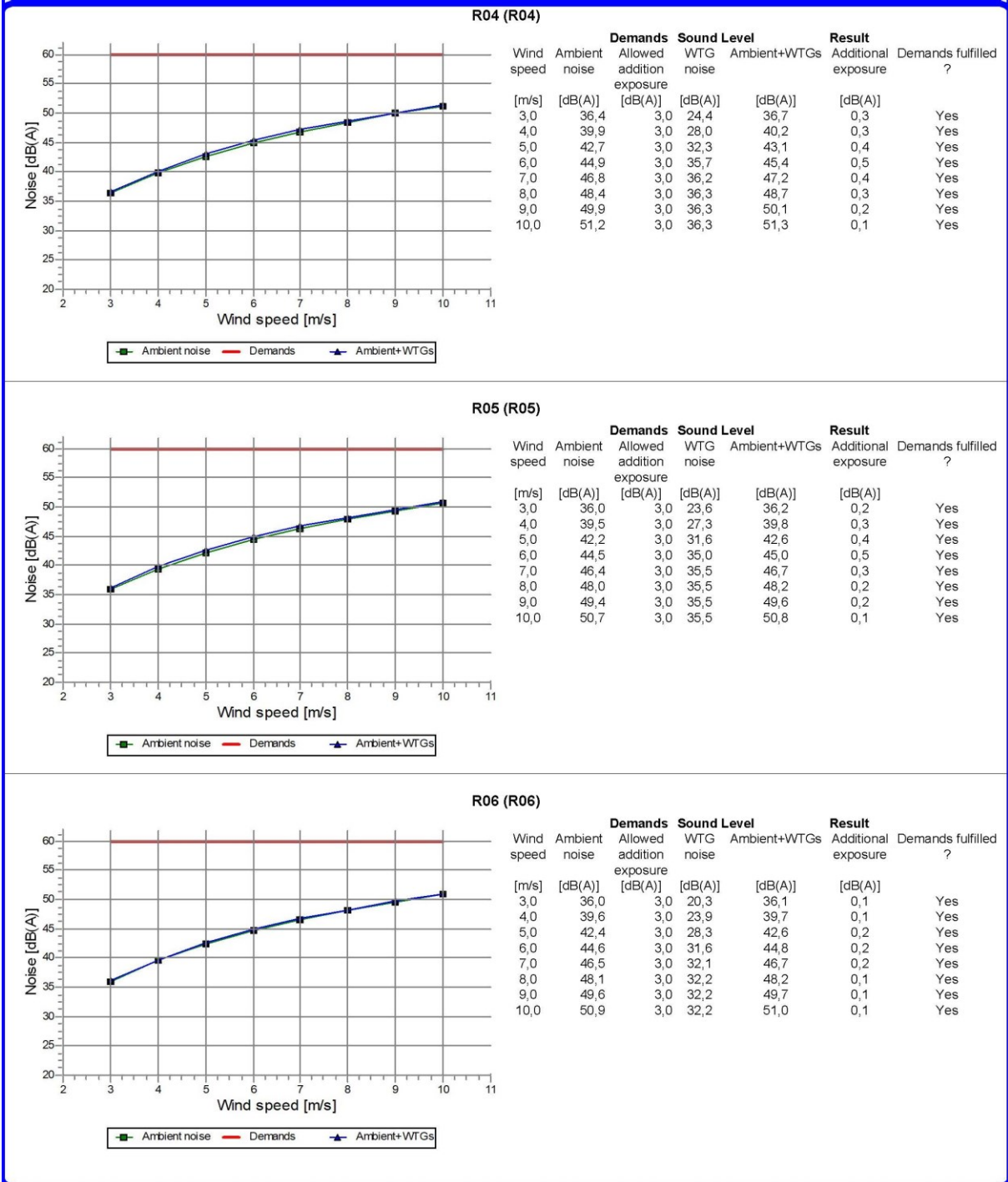
**DECIBEL - Main Result**

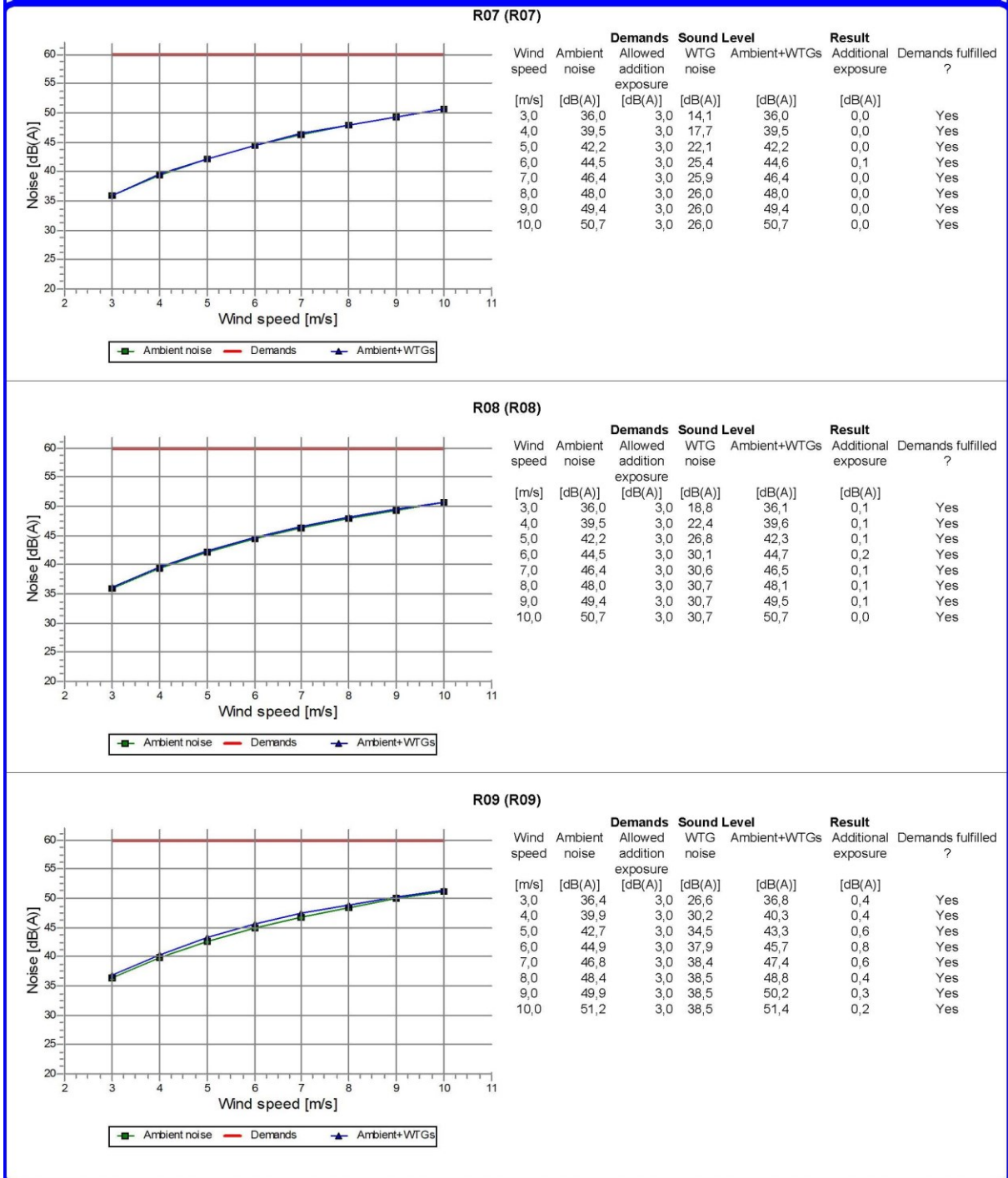
**Calculation:** GE.CSM01 - Previsione impatto acustico notturno

*...continued from previous page*

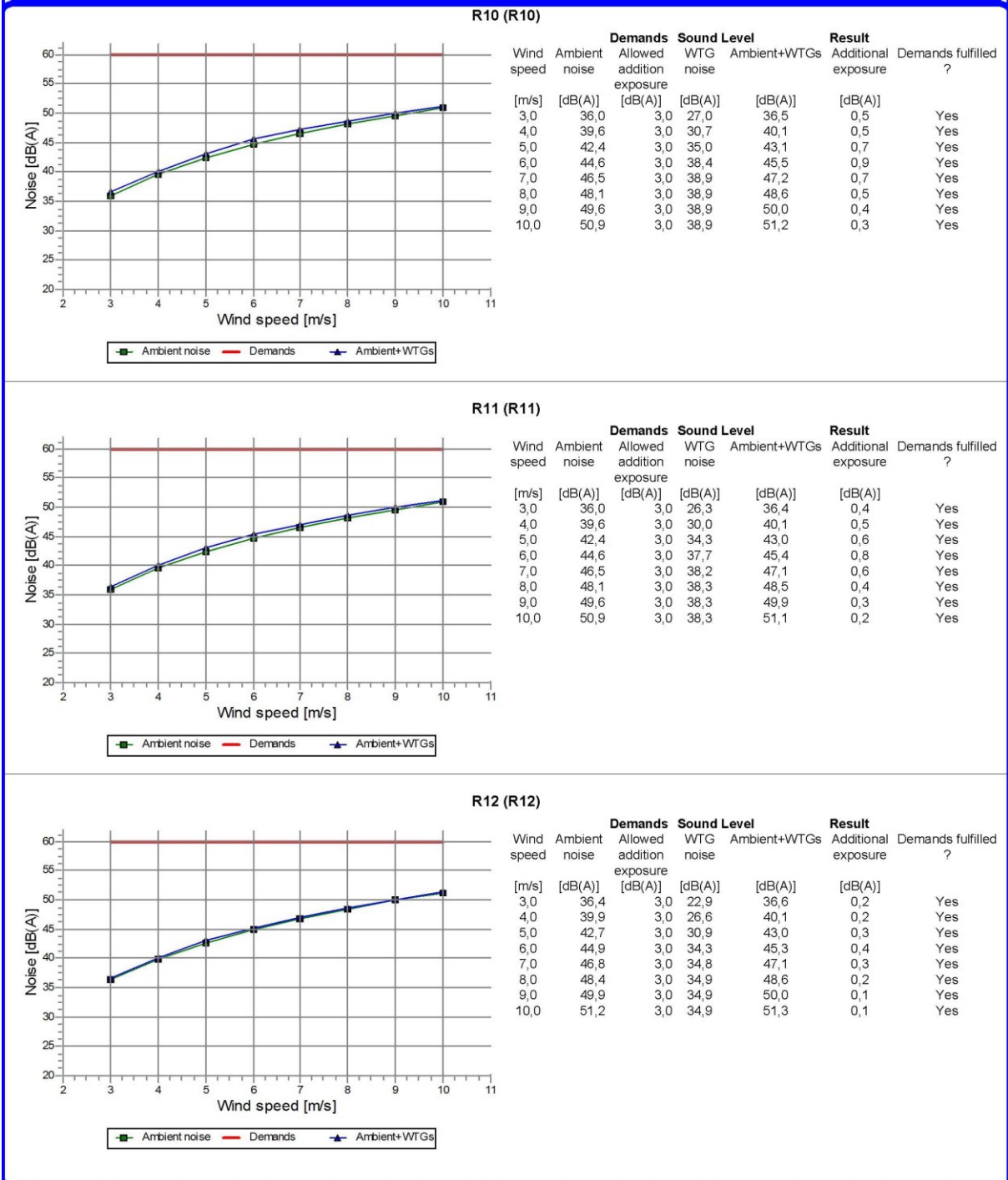
	WTG						
NSA	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07
R06	3502	2467	1954	1417	1844	2238	1393
R07	5203	5013	4696	4366	4122	2801	1797
R08	4874	4318	3900	3457	3491	2671	1077
R09	2805	2715	2527	2413	1816	518	1155
R10	1411	1263	1325	1597	542	1339	2422
R11	2766	1602	1084	600	1092	2124	1973
R12	2799	2280	1965	1727	1406	1112	1044

**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico notturno Noise calculation model: ISO 9613-2 General**


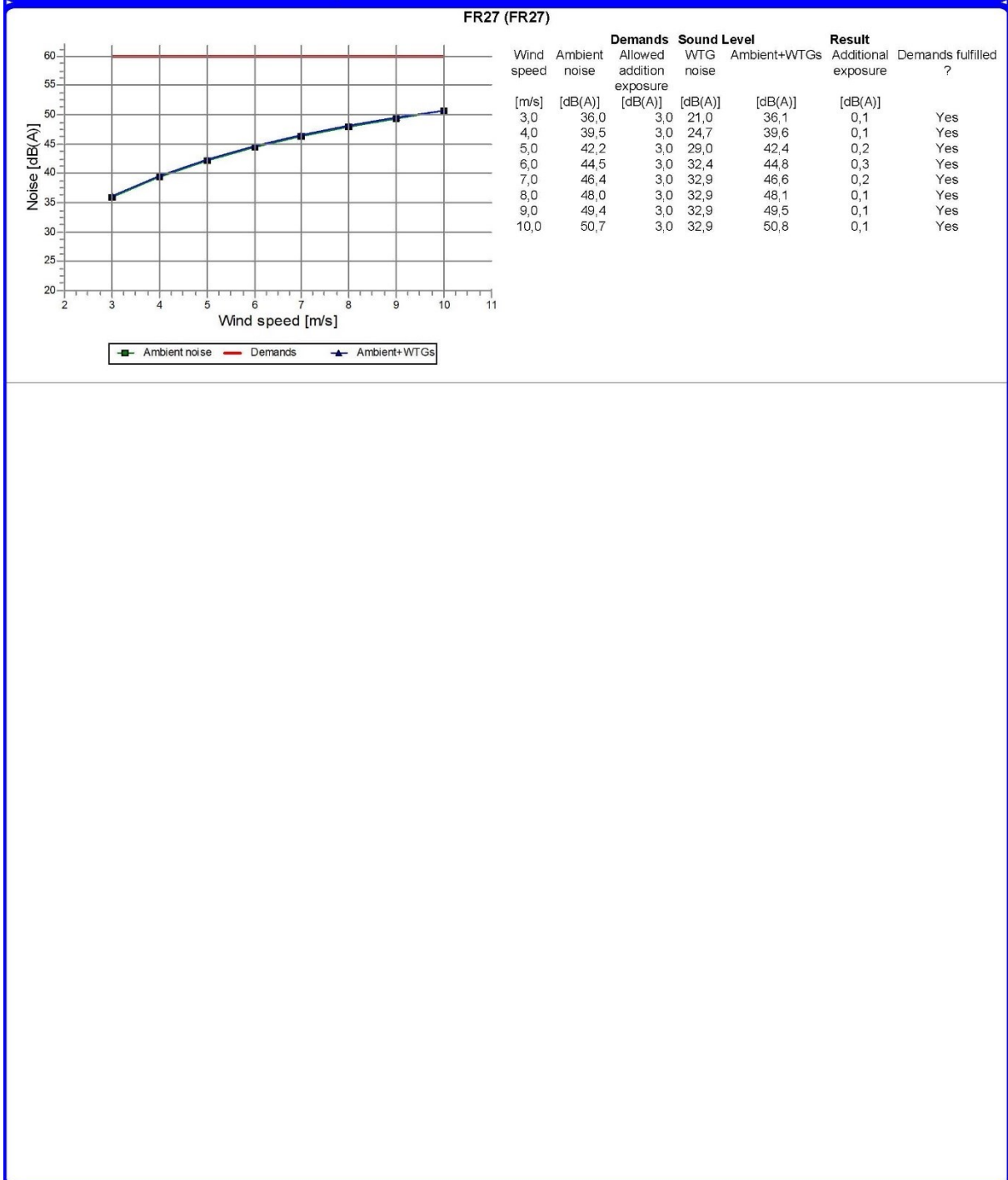
**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico notturno** Noise calculation model: ISO 9613-2 General


**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico notturno Noise calculation model: ISO 9613-2 General**




**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico notturno** Noise calculation model: ISO 9613-2 General




**DECIBEL - Detailed results**
**Calculation: GE.CSM01 - Previsione impatto acustico notturno Noise calculation model: ISO 9613-2 General**



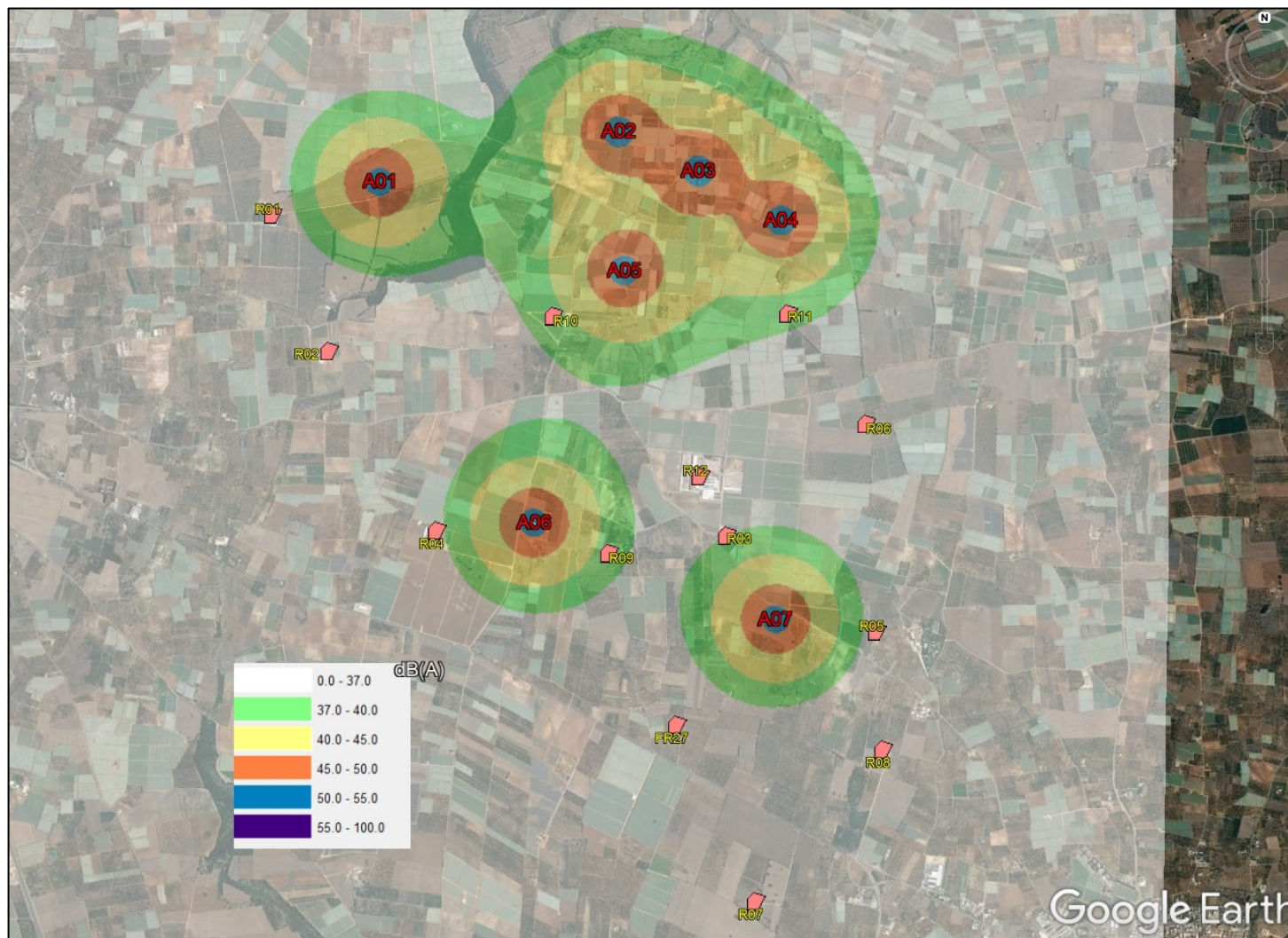

	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 83 di 105
---	--	---	--

Figura 19: Mappa curve Isolivello del rumore emesso dagli aerogeneratori di progetto espresso in  $Leq(A)$  nelle condizioni di massima emissione elaborata per velocità del vento di 10 m/s.



 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 84 di 105
---	--	---	--

## **ALLEGATO 3: CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE**

<p style="text-align: center;"><b>CENTRO DI TARATURA LAT N° 185</b> <i>Calibration Centre</i> <b>Laboratorio Accreditato di Taratura</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Sonora S.r.l.</b> Servizi di Ingegneria Acustica Via dei Rosaspini, 9 - Caserta Tel 0823 351195 - Fax 0823 351196 www.sonorastudio.com - sonora@sonorastudio.com</p> <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389</b> <i>Certificate of Calibration</i></p> <p style="text-align: right;">Pagina 1 di 11 <i>Page 1 of 11</i></p>	<p style="text-align: center;">LAT N°185</p> <p style="text-align: center;">Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements Signatory of EA, IAF and IAC</p>	<p style="text-align: center;"><b>CENTRO DI TARATURA LAT N° 185</b> <i>Calibration Centre</i> <b>Laboratorio Accreditato di Taratura</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Sonora S.r.l.</b> Servizi di Ingegneria Acustica Via dei Rosaspini, 9 - Caserta Tel 0823 351195 - Fax 0823 351196 www.sonorastudio.com - sonora@sonorastudio.com</p> <p style="text-align: center;"><b>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389</b> <i>Certificate of Calibration</i></p> <p style="text-align: right;">Pagina 2 di 11 <i>Page 2 of 11</i></p>	<p style="text-align: center;">LAT N°185</p> <p style="text-align: center;">Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements Signatory of EA, IAF and IAC</p>																																																																																																															
<p><b>Data di Emissione:</b> 2020/03/23</p> <p><b>cliente:</b> Ten Project srl Via A. De Gasperi, 61 82018 - San Giorgio del Sannio (BN)</p> <p><b>destinatario:</b> Ten Project srl Via A. De Gasperi, 61 82018 - San Giorgio del Sannio (BN)</p> <p><b>richiesta:</b> 97/20</p> <p><b>data:</b> 2020/02/20</p> <p><b>Si riferisce a:</b></p> <p><b>oggetto:</b> Fonocestro</p> <p><b>controllore:</b> Larson Davis</p> <p><b>modello:</b> 831</p> <p><b>matricola:</b> 0002183</p> <p><b>data della misura:</b> 2020/03/23</p> <p><b>registro di laboratorio:</b></p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accordo 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 la 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).</p> <p>Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decree concerned 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).</i></p> <p><i>This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>	<p>Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);</li> <li>- descrizione di come è stato effettuato il taratura;</li> <li>- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;</li> <li>- l'autorizzazione per il taratura;</li> <li>- i campioni di riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;</li> <li>- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;</li> <li>- la natura calibrata (se applicabile) e il modo di essere del taratura;</li> <li>- la data di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);</li> <li>- condizioni ambientali e di taratura;</li> <li>- calibratore ed environmental condition;</li> <li>- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;</li> <li>- calibratore e dati dell'operazione.</li> </ul> <p><b>Strumenti sottoposti a verifica</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Strumento</th> <th>Controtype</th> <th>Modello</th> <th>Serie/Matricola</th> <th>Classe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fonocestro</td> <td>Larson Davis</td> <td>831</td> <td>0002183</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>Microfono</td> <td>Aco</td> <td>7052</td> <td>48767</td> <td>WSF</td> </tr> <tr> <td>Processore</td> <td>PCB Piezotronics</td> <td>PRM 831</td> <td>02913</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Normative e prove utilizzate</b></p> <p>I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Fonocestri 61672 - PR 15 - Rev. 2005/5 The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:</p> <p>Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato secondo le normative: IEC 61672-3:2006 - EN 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2006</p> <p>The device under test was calibrated following the Standards:</p> <p><b>Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura</b> <i>Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Strumento</th> <th>Tipo</th> <th>Marca e modello</th> <th>N. Serie</th> <th>Certificato N.</th> <th>Data Emiss.</th> <th>Data Validata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buscando</td> <td>R</td> <td>Duck SPM 10</td> <td>210275</td> <td>016-01-00</td> <td>2003/02</td> <td>VISA</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>R</td> <td>Rothco H.C.D</td> <td>A P 909</td> <td>LAT 65-95/183</td> <td>9/09/06</td> <td>CAMAR</td> </tr> <tr> <td>Calibratore Multifunzione</td> <td>L</td> <td>Starlab Research DS380</td> <td>0161</td> <td>LAT 185/94</td> <td>20/07/07</td> <td>SONORA - PR 7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>L</td> <td>B&amp;K 4228</td> <td>243845</td> <td>LAT 85/91</td> <td>20/07/07</td> <td>SONORA - PR 5</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Capacità metrologiche ed incertezze del Centro</b> <i>Metrological abilities and uncertainties of the Centre</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grandezza</th> <th>Strumento</th> <th>Gamma Livelli</th> <th>Gamma Frequenze</th> <th>Incertezze</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Calibratore Multifunzione</td> <td>94 - 116 dB</td> <td>315 - 8000 Hz</td> <td>0,6 - 0,25 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Calibratore Multifunzione</td> <td>94 - 116 dB</td> <td>315 - 8000 Hz</td> <td>0,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Calibratore Acustico</td> <td>94 - 116 dB</td> <td>250 - 1000 Hz</td> <td>0,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Piezotronics</td> <td>94 dB</td> <td>200 Hz</td> <td>0,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Fluoride Yttrium</td> <td>25 - 90 dB</td> <td>315 - 8000 Hz</td> <td>0,25 - 2,0 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Fluoride Yttrium</td> <td>25 - 90 dB</td> <td>20 - 20000 Hz</td> <td>0,25 - 2,0 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Fonometri</td> <td>25 - 90 dB</td> <td>315 - 9500 Hz</td> <td>0,5 - 0,8 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di Pressione Sonora</td> <td>Fonometri</td> <td>94 dB</td> <td>200 Hz</td> <td>0,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Sensibilità di pressione acustica</td> <td>Microfon W52</td> <td>116 dB</td> <td>200 Hz</td> <td>0,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Sensibilità alla pressione acustica</td> <td>Microfon Compensato di 12</td> <td>116 dB</td> <td>200 Hz</td> <td>0,5 dB</td> </tr> </tbody> </table>	Strumento	Controtype	Modello	Serie/Matricola	Classe	Fonocestro	Larson Davis	831	0002183	Class 1	Microfono	Aco	7052	48767	WSF	Processore	PCB Piezotronics	PRM 831	02913	-	Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Data Validata	Buscando	R	Duck SPM 10	210275	016-01-00	2003/02	VISA	Temperatura	R	Rothco H.C.D	A P 909	LAT 65-95/183	9/09/06	CAMAR	Calibratore Multifunzione	L	Starlab Research DS380	0161	LAT 185/94	20/07/07	SONORA - PR 7		L	B&K 4228	243845	LAT 85/91	20/07/07	SONORA - PR 5	Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze	Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifunzione	94 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,6 - 0,25 dB	Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifunzione	94 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,5 dB	Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustico	94 - 116 dB	250 - 1000 Hz	0,5 dB	Livello di Pressione Sonora	Piezotronics	94 dB	200 Hz	0,5 dB	Livello di Pressione Sonora	Fluoride Yttrium	25 - 90 dB	315 - 8000 Hz	0,25 - 2,0 dB	Livello di Pressione Sonora	Fluoride Yttrium	25 - 90 dB	20 - 20000 Hz	0,25 - 2,0 dB	Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 90 dB	315 - 9500 Hz	0,5 - 0,8 dB	Livello di Pressione Sonora	Fonometri	94 dB	200 Hz	0,5 dB	Sensibilità di pressione acustica	Microfon W52	116 dB	200 Hz	0,5 dB	Sensibilità alla pressione acustica	Microfon Compensato di 12	116 dB	200 Hz	0,5 dB	<p style="text-align: center;">Il Responsabile del Centro <i>Ing. Ernesto MONACO</i></p>	<p style="text-align: center;">Il Responsabile del Centro <i>Ing. Ernesto MONACO</i></p>
Strumento	Controtype	Modello	Serie/Matricola	Classe																																																																																																														
Fonocestro	Larson Davis	831	0002183	Class 1																																																																																																														
Microfono	Aco	7052	48767	WSF																																																																																																														
Processore	PCB Piezotronics	PRM 831	02913	-																																																																																																														
Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Data Validata																																																																																																												
Buscando	R	Duck SPM 10	210275	016-01-00	2003/02	VISA																																																																																																												
Temperatura	R	Rothco H.C.D	A P 909	LAT 65-95/183	9/09/06	CAMAR																																																																																																												
Calibratore Multifunzione	L	Starlab Research DS380	0161	LAT 185/94	20/07/07	SONORA - PR 7																																																																																																												
	L	B&K 4228	243845	LAT 85/91	20/07/07	SONORA - PR 5																																																																																																												
Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifunzione	94 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,6 - 0,25 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifunzione	94 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,5 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustico	94 - 116 dB	250 - 1000 Hz	0,5 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Piezotronics	94 dB	200 Hz	0,5 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Fluoride Yttrium	25 - 90 dB	315 - 8000 Hz	0,25 - 2,0 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Fluoride Yttrium	25 - 90 dB	20 - 20000 Hz	0,25 - 2,0 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 90 dB	315 - 9500 Hz	0,5 - 0,8 dB																																																																																																														
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	94 dB	200 Hz	0,5 dB																																																																																																														
Sensibilità di pressione acustica	Microfon W52	116 dB	200 Hz	0,5 dB																																																																																																														
Sensibilità alla pressione acustica	Microfon Compensato di 12	116 dB	200 Hz	0,5 dB																																																																																																														
<p><b>Condizioni ambientali durante la misura</b> <i>Environmental parameters during measurements</i></p> <p>Pressione Atmosferica 1008,3 hPa ± 0,5 hPa (rif. 1013,25 hPa ± 0,0 hPa) Temperatura 20,6 °C ± 1,4 °C (rif. 20,0 °C ± 0,3 °C) Umidità Relativa 41,6 UR% ± 3 UR% (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)</p> <p><b>Mobilità di esecuzione delle Prove</b> <i>Direction for the settings</i></p> <p>Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al centro e dopo un adeguato tempo di acclimantamento e periodicamente dagli 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.</p> <p><b>Elenco delle Prove effettuate</b> <i>Test List</i></p> <p>Nota: 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 accostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Descrizione</th> <th>Revisione</th> <th>Categoria</th> <th>Complesso</th> <th>Incertezza</th> <th>Bitto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>Ispezione Preliminare</td> <td>2011-05</td> <td>Generale</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Superata</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Rilevamento Ambiente di Misura</td> <td>2011-05</td> <td>Generale</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Superata</td> </tr> <tr> <td>PR 15.01</td> <td>Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura</td> <td>2015-01</td> <td>Acustica</td> <td>PFM</td> <td>0,15 dB</td> <td>Superata</td> </tr> <tr> <td>PR 15.02</td> <td>Rimozione Autogenerato</td> <td>2015-01</td> <td>Acustica</td> <td>PFM</td> <td>7,8 dB</td> <td>Superata</td> </tr> <tr> <td>PR 15.03</td> <td>Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE</td> <td>2015-01</td> <td>Acustica</td> <td>PFM</td> <td>0,38 - 0,58 dB</td> <td>Non utilizzata</td> </tr> <tr> <td>PR 15.04</td> <td>Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF</td> <td>2015-01</td> <td>Acustica</td> <td>PFM</td> <td>0,38 - 0,58 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 1.03</td> <td>Rimozione Autogenerato</td> <td>2016-04</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>6,0 dB</td> <td>Superata</td> </tr> <tr> <td>PR 15.06</td> <td>Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 - 0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 15.07</td> <td>Ponderazione di Frequenza e Temporali a kHz</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 - 0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 15.08</td> <td>Linearietà di livello nel campo di misura di Riferimento</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 15.09</td> <td>Linearietà di livello componente il settore del campo di</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 15.10</td> <td>Risposta ai treni d'onda</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 - 0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 15.11</td> <td>Livello Sonoro Pico C</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 - 0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> <tr> <td>PR 15.12</td> <td>Indicazione di Sovraccarico</td> <td>2015-01</td> <td>Elettrica</td> <td>FP</td> <td>0,15 dB</td> <td>Class 1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 61672-3:2006</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per l'occasione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.</li> <li>- Dati Tecnici: Livello di Verifica: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 25,0-149,0 dB - Versione Sic: 2.314</li> <li>- Il Manuale di Istruzioni, del titolo "Model 831 Technical Reference" (24/07/2008 - Rev. 18 - 12), è stato fornito con il fonocestro.</li> <li>- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonocestro ha superato le prove di validazione di Modello applicabili della IEC 61672-3:2006.</li> <li>- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da NESSUNA ( ).</li> <li>- 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 fonocestro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-3:2006.</li> <li>- Il fonocestro 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 fonocestro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-3:2006 poiché 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 fonocestro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-3:2006 e perché le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-3:2006.</li> </ul>	Codice	Descrizione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Bitto	-	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	PFM	0,15 dB	Superata	PR 15.02	Rimozione Autogenerato	2015-01	Acustica	PFM	7,8 dB	Superata	PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2015-01	Acustica	PFM	0,38 - 0,58 dB	Non utilizzata	PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2015-01	Acustica	PFM	0,38 - 0,58 dB	Class 1	PR 1.03	Rimozione 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	Class 1	PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporali a kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15 - 0,15 dB	Class 1	PR 15.08	Linearietà di livello nel campo di misura di Riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Class 1	PR 15.09	Linearietà di livello componente il settore del campo di	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Class 1	PR 15.10	Risposta ai treni d'onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15 - 0,15 dB	Class 1	PR 15.11	Livello Sonoro Pico C	2015-01	Elettrica	FP	0,15 - 0,15 dB	Class 1	PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Class 1	<p style="text-align: center;">Il Responsabile del Centro <i>Ing. Ernesto MONACO</i></p>	<p style="text-align: center;">Il Responsabile del Centro <i>Ing. Ernesto MONACO</i></p>							
Codice	Descrizione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Bitto																																																																																																												
-	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	PFM	0,15 dB	Superata																																																																																																												
PR 15.02	Rimozione Autogenerato	2015-01	Acustica	PFM	7,8 dB	Superata																																																																																																												
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2015-01	Acustica	PFM	0,38 - 0,58 dB	Non utilizzata																																																																																																												
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2015-01	Acustica	PFM	0,38 - 0,58 dB	Class 1																																																																																																												
PR 1.03	Rimozione 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	Class 1																																																																																																												
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporali a kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15 - 0,15 dB	Class 1																																																																																																												
PR 15.08	Linearietà di livello nel campo di misura di Riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Class 1																																																																																																												
PR 15.09	Linearietà di livello componente il settore del campo di	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Class 1																																																																																																												
PR 15.10	Risposta ai treni d'onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15 - 0,15 dB	Class 1																																																																																																												
PR 15.11	Livello Sonoro Pico C	2015-01	Elettrica	FP	0,15 - 0,15 dB	Class 1																																																																																																												
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Class 1																																																																																																												
<p style="text-align: center;">L'Espositore <i>P. L. ANTONIO ESPPOSITO</i></p>	<p style="text-align: center;">L'Espositore <i>P. L. ANTONIO ESPPOSITO</i></p>	<p style="text-align: center;">L'Espositore <i>P. L. ANTONIO ESPPOSITO</i></p>	<p style="text-align: center;">L'Espositore <i>P. L. ANTONIO ESPPOSITO</i></p>																																																																																																															





**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
Sonora S.r.l.  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Despagli, 9 - Caserta  
Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389**  
Certificate of Calibration

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, IAF ed IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 9 di 11  
Page 9 of 11

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

**Scopo** È la verifica della caratteristica di linearità del selettore del campo di misura, e quindi dei segnali ricevuti dal fonometro.

**Descrizione** Si testa un segnale sinusoidale a 916 Hz e si effettua la selezione dei campi acustici mantenendo il livello sorgente e registrando le indicazioni del fonometro (1) il impostato a generazione istantanea del livello riferito a 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un campo disponibile.

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

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

**Note**

**Metodo:** Media temporale

Campo	Atteso	Letture	Deviazione	ToL	Incert.	ToITinc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,5 dB	±0,0 dB
9- 65: FIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,5 dB	±0,0 dB
9- 65: MAX-5	100,0 dB	100,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,5 dB	±0,0 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 (dai che i sinuoidi inizio e termine 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, Ponderazione temporale S, F, Esposizione sonora a Media Temporale, Indicazione Livello Massimo.

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

**Note**

**Metodo:** Livello di Riferimento = 137,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Rispost	Deviaz.	ToL	Incert.	ToITinc
FAST 200ms	136,0 dB	-1,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	137,2 dB	-0,8 dB	-0,3 dB	-1,8; +1,3 dB	0,5 dB	-1,7; +1,2 dB
FAST 0,25 ms	139,6 dB	-2,7 dB	-0,4 dB	-3,3; +1,3 dB	0,5 dB	-3,2; +1,2 dB
SLOW 200 ms	135,5 dB	-7,4 dB	-0,1 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SLOW 2 ms	139,9 dB	-2,7 dB	-0,1 dB	-3,3; +1,3 dB	0,5 dB	-3,2; +1,2 dB
SEL 200ms	130,0 dB	-7,9 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	135,5 dB	-2,7 dB	0,5 dB	-1,8; +1,3 dB	0,5 dB	-1,7; +1,2 dB
SEL 0,25 ms	130,9 dB	-36,0 dB	-0,1 dB	-3,3; +1,3 dB	0,5 dB	-3,2; +1,2 dB

L'Operatore  
*P. L. Angelo ESPOSITO*

Il Responsabile del Centro  
*Ing. Ernesto MONACO*

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
Sonora S.r.l.  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Despagli, 9 - Caserta  
Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389**  
Certificate of Calibration

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, IAF ed IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 10 di 11  
Page 10 of 11

**PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C**

**Scopo** È la verifica del circuito rivelatore di segnali di picco con parametratura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

**Descrizione** Si testano in due fasi distinte delle prove segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8196 Hz e successi (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile a Media Temporale), Indicazione Livello.

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

**Note**

**Metodo:** Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 136,0 dB

Segnali	Letture	Rispost	Deviaz.	ToL	Incert.	ToITinc
%Ciclo 8196Hz	137,7 dB	3,4 dB	-0,7 dB	±0,4 dB	0,5 dB	±0,3 dB
%Ciclo 500 Hz	138,2 dB	2,4 dB	-0,2 dB	±0,4 dB	0,5 dB	±0,3 dB
%Ciclo 500 Hz	138,1 dB	2,4 dB	-0,3 dB	±0,4 dB	0,5 dB	±0,3 dB

**PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico**

**Scopo** Verifica del corretto funzionamento dell'indicazione di 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 (indica).

**Impostazioni** Si procederà per incrementi più fini, così a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, Indicazione Livello, campo di misura di Riferimento. Vengono registrati i primi valori di livello dei segnali che hanno fornito l'indicazione di sovraccarico, 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 la tolleranza indicata.

**Note**

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	ToL	Incert.	ToITinc
150,0 dB	117,2 dB	117,6 dB	0,4 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB

L'Operatore  
*P. L. Angelo ESPOSITO*

Il Responsabile del Centro  
*Ing. Ernesto MONACO*



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigari, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388**  
Certificate of Calibration

**Data di Emissione:** 2020/03/23  
*date of issue*

**cliente:** Ten Project srl  
*customer*  
Via A. De Gasperi, 61  
82018 - San Giorgio del Sannio (BN)

**destinatario:** Ten Project srl  
*addressee*  
Via A. De Gasperi, 61  
82018 - San Giorgio del Sannio (BN)

**richiesta:** 97/20  
*application*

**in data:** 2020/02/20  
*date*

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

**oggetto:** Calibratore  
*item*

**costruttore:** Larson Davis  
*manufacturer*

**modello:** CAL200

**matricola:** 7629  
*serial number*

**data delle misure:** 2020/03/23  
*date of measurement*

**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 la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità della taratura eseguita 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 di 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-402. Soltanto sono espresse come incertezza estesa 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-402. 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 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 Besenigari, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388**  
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:  
*In the following information is reported about:*

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'assegnazione del tipo da calibrare (se necessario);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e Flute che li ha emessi;
- le norme calibrative applicate (se standard) con il testing study;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- sito di calibrazione (if different from the laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibrazione ed environmental conditions;
- i risultati della taratura 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	Larson Davis	CAL200	7629	Classe I

**Normative e prove utilizzate**  
*Standards used and test*

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 - CEI EN 60942:2003

**Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura**  
*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emis.	Ente validante
Microfono Campione	R	804-K 80	242860	20-009-01	20/02/07	IRFM
Multimetro	R	Agilent 34409	81943222	LAT 08 0304	20/02/03	AVATECHONK
Batteria	R	Duck DP1 H2	210375	01H-SP-20	20/03/12	WKA
Termoisolante	R	Robotic H.L.D	A 972890	LAT 03-050185	01/09/16	CAMAR
Analizzatore FFT	L	N4024	80565A-01	LAT 05/0160	20/01/07	SONORA - PR 9
Preamplificatore Insert Voltage	L	Gas 28AG	28530	LAT 05/0160	20/01/07	SONORA - PR 9
Alimentatore Microfonico	L	Gas 28A	42054	LAT 05/0160	20/01/07	SONORA - PR 9
Generatore	L	Stanford Research DS360	0161	LAT 05/0164	20/01/07	SONORA - PR 7

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**  
*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	94 - 118 dB	315 - 6000 Hz	0,6 - 0,25 dB
Livello di Pressione Sonora	94 - 118 dB	315 - 6000 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	94 - 118 dB	250 - 1000 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	94 - 118 dB	250 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	94 - 118 dB	315 - 6000 Hz	0,30 - 0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	25 - 90 dB	20 - 20000 Hz	0,28 - 2,0 dB
Livello di Pressione Sonora	25 - 90 dB	315 - 6000 Hz	0,05 - 0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	118 - 90 dB	250 Hz	0,6 - 0,05 dB
Sensibilità alla pressione acustica	118 dB	250 Hz	0,6 - 0,05 dB
Sensibilità alla pressione acustica	118 dB	250 Hz	0,6 - 0,05 dB

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 Besenigari, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388**  
Certificate of Calibration

**Condizioni ambientali durante la misura**  
*Environmental parameters during measurement*

Pressione Atmosferica 1008,0 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 41,6 UR% ± 3 UR% (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

**Modalità di esecuzione delle Prove**  
*Directions for the tests*

Sagli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al centro e dopo un adeguato tempo di acclimatazione 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	Bite
-	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 I
PR 5.01	Pressione Acustica Generata	2016-04	Acustica	C	0,00 - 0,12 dB	Classe I
PR 5.05	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2016-04	Acustica	C	0,42 - 0,42 %	Classe I
10.8	Indice di Compatibilità (CM)	2011-05	Acustica	C	-	Non utilizzata

**Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 60942:2003**

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di validazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe I per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per ai livelli di pressione acustica e alle 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 dimostrare 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.

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 Besenigari, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 5  
Page 4 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388**  
Certificate of Calibration

**-- Ispezione Preliminare**

Scopo Verifica della integrità e funzionalità del DUT.  
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.  
Impostazioni Effettuazione del preallineamento del DUT come prescritto dalla sua costruzione.  
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità ed del rispetto delle specifiche costruttive.

**Nota**

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
- Marche (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, Località, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.  
Impostazioni Attivazione degli strumenti di misura necessari per le misure.  
Letture Letture effettuate direttamente agli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

**Nota**

Riferimenti: IIRMI Patm=1013,25hPa ±20,0hPa - Taria=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1008,0 hPa	1008,4 hPa
Temperatura	20,1 °C	20,4 °C
Umidità Relativa	41,6 UR%	40,9 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/preamp/impedatore/microfono al multimetro digitale.  
Letture Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.

**Nota**

Metodo: Frequenza Nominale  
Freq. Nom. @94dB Deviaz. @118dB Deviaz.  
11 Hz 0,0042 Hz 0,04 % 0,0041 Hz 0,04 %

ToL/Cl	ToR/Cl2	Incert.	ToR/Cl1inc	ToR/Cl2inc
0,0 - 10%	0,0 - 10%	0,0%	0,0 - 10%	0,0 - 10%

**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 e calibratore attivo. Fase 2: si installa nel preamplificatore LV un segnale tramite generatore lato da segnalare quello sotto verifica 1.  
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamp/impedatore e multimetro digitale. Selezione menu dei Insert Voltage tramite switch.  
Letture 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.  
**Nota**

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 Besenigler, 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 IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388  
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 13  
Page 5 of 13

**Metodo:** Insert Voltage - Correzione Totale: -0,006 dB  
F. Esatta Liv.4dB Deviaz. F. Esatta Liv.194dB Deviaz.  
100,42 Hz 0,11dB 0,11dB 1000,41 Hz 19,08 dB 0,08 dB

**PKR 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 analisi di spettro in vertica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla massima ampiezza.  
Impostazioni Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono capsoni/prempilificatori/alimentatore all'analizzatore FFT.  
Lettere Compimento degli spettri con l'analisi FFT e calcolo della THD.

**Metodo:** Frequenze Rilevate  
F. Nominale F. Esatta @44dB F. Esatta @194dB  
1k Hz 1000,41 Hz 1000,41 Hz 0,42 %

Toll. CH	Toll. CI2	Incert.	Toll. CI1inc
0,0 - 0,0 %	0,0 - 4,0 %	0,42 %	0,0 - 0,8 %

L'Operatore

Il Responsabile del Centro

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 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 IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13  
Page 1 of 13

**- Data di Emissione:** 2020/03/23  
**- cliente:** Ten Project srl  
Via A. De Gasperi, 61  
82018 - San Giorgio del Sannio (BN)

**- destinatario:** Ten Project srl  
Via A. De Gasperi, 61  
82018 - San Giorgio del Sannio (BN)

**- richiesta:** 97/20  
**- in data:** 2020/02/20

**- Si riferisce a:** Fonometro  
Larson Davis  
831  
0002183 I/O Out.  
2020/03/23

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento 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 esplicita 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 of 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-402. 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-402. 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 is 2.

L'Operatore

Il Responsabile del Centro

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 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 IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390  
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 necessario);
- descrizione di come lo strumento è stato tarato;
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'ente che li ha emessi;
- le condizioni ambientali di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matrícula	Classe
Fonometro	Larson Davis	831	0002183 I/O Out.	Classe 1
Prempilificatore	PCB Piezotronics	PRM 831	023913	

**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 results 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 were calibrated following the Standards:

**Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura**  
Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurement

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Barometro	R	Druk DPI H2	252575	016-SP-20	20/02/20	VRSA
Termopilometro	R	Patentec Hc-42	A 7 E 930	LAT 02-952/083	8/05/16	CAMAR
Generatore	L	Stanford Research DS360	6161	LAT 95/9/84	20/09/07	SONORA - PR 7

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**  
Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore M. ultrafrequenza	04 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,5 - 0,25 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore M. ultrafrequenza	04 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,5 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustici	04 - 116 dB	250 - 5000 Hz	0,5 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistoni	04 dB	250 Hz	0,5 dB
Livello di Pressione Sonora	FIRI Bande V1014	25 - 140 dB	315 - 8000 Hz	0,28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	FIRI Bande P3 014	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0,28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	04 - 116 dB	315 - 8000 Hz	0,5 - 0,8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	04 dB	250 Hz	0,5 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	116 dB	250 Hz	0,5 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni MS2	116 dB	250 Hz	0,5 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da T2	116 dB	250 Hz	0,5 dB

L'Operatore

P. Alfonso ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 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 IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigler, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390  
Certificate of Calibration

Pagina 3 di 13  
Page 3 of 13

**Condizioni ambientali durante la misura**  
Environmental parameters during measurement

Pressione Atmosferica 1008,3 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 41,2 UR% ± 3 UR% (rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

**Modalità di esecuzione delle Prove**  
Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al costruttore e dopo un adeguato tempo di acclimatazione e periodicamente 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 sostitamenti 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'Atmosfera 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-Allunging	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

P. Alfonso ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 13  
Pag. 4 of 13

**-- Ispezione Preliminare**  
Scopo: Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.  
Descrizione: Ispezione visiva e meccanica.  
Impostazioni: Effettuazione del preaccantonamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.  
Letture: Osservazione dei dati e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

**Controlli Effettuati**

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, sh)	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 strumentali necessari per le letture.  
Letture: Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

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

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1008,3 hpa	1008,2 hpa
Temperatura	20,3 °C	20,1 °C
Umidità Relativa	41,2 UR%	41,1 UR%

L'Operatore: P. U. **ESPOSITO**  
Il Responsabile del Centro: Ing. **Edoardo MONACO**

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 13  
Pag. 5 of 13

**PR.6.01 - Verifica dell'Attenuazione Relativa**  
Scopo: Determinazione della caratteristica di attenuazione relativa curva di risposta (in frequenza) del filtro.  
Descrizione: Prova sulla banda estrema di 3 bande (2 per il filtro V) continuo di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 1dB dal livello superiore del campo principale, e di frequenza secondo la norma assegnata.  
Impostazioni: Ponderazione Un, Indicazione Lp, costante di tempo Fast, campo di misura principale.  
Letture: Indicazione sull'analisi.

**Metodo:** Filtro Banda 20 Hz - Livello di Test = 130,0 dB

Frequenza	Lettera	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
3,7 Hz	37,1 dB	101,9 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB
6,5 Hz	42,4 dB	96,6 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
10,6 Hz	52,1 dB	86,9 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
15,4 Hz	62,6 dB	76,4 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
17,8 Hz	136,6 dB	3,0 dB	2,0 -+5,0 dB	1,6 -+5,5 dB
18,3 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -+1,3 dB	-0,5 -+1,6 dB
18,9 Hz	139,1 dB	-0,1 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
19,4 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,4 dB	-0,5 -+0,6 dB
20,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,4 dB	-0,5 -+0,6 dB
20,5 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
21,1 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+1,3 dB	-0,5 -+1,6 dB
21,7 Hz	138,8 dB	0,2 dB	2,0 -+5,0 dB	1,6 -+5,5 dB
22,4 Hz	136,1 dB	2,9 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
25,8 Hz	41,6 dB	97,4 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
37,5 Hz	47,2 dB	91,8 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
60,9 Hz	27,9 dB	111,4 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB
107,6 Hz	26,6 dB	112,4 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore: P. U. **ESPOSITO**  
Il Responsabile del Centro: Ing. **Edoardo MONACO**

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 13  
Pag. 6 of 13

**Metodo:** Filtro Banda 250 Hz - Livello di Test = 130,0 dB

Frequenza	Lettera	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
46,6 Hz	40,1 dB	98,9 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB
82,3 Hz	40,1 dB	98,9 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
133,3 Hz	48,2 dB	90,8 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
194,1 Hz	63,2 dB	75,8 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
223,9 Hz	136,1 dB	2,9 dB	2,0 -+5,0 dB	1,6 -+5,5 dB
231,0 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -+1,3 dB	-0,5 -+1,6 dB
237,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
244,7 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,4 dB	-0,5 -+0,6 dB
251,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
257,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,4 dB	-0,5 -+0,6 dB
265,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
273,2 Hz	138,8 dB	0,2 dB	-0,3 -+1,3 dB	-0,5 -+1,6 dB
281,8 Hz	136,0 dB	3,0 dB	2,0 -+5,0 dB	1,6 -+5,5 dB
325,1 Hz	42,6 dB	96,4 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
472,7 Hz	34,9 dB	104,1 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
767,0 Hz	32,4 dB	106,6 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
1354,4 Hz	33,2 dB	105,8 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore: P. U. **ESPOSITO**  
Il Responsabile del Centro: Ing. **Edoardo MONACO**

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 13  
Pag. 7 of 13

**Metodo:** Filtro Banda 1k Hz - Livello di Test = 130,0 dB

Frequenza	Lettera	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
185,5 Hz	43,2 dB	95,8 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB
327,5 Hz	42,7 dB	96,3 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
531,4 Hz	47,9 dB	91,1 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
772,6 Hz	62,8 dB	76,2 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
891,3 Hz	136,0 dB	3,0 dB	2,0 -+5,0 dB	1,6 -+5,5 dB
919,6 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -+1,3 dB	-0,5 -+1,6 dB
947,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
974,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,4 dB	-0,5 -+0,6 dB
1000,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
1026,7 Hz	138,9 dB	0,1 dB	-0,3 -+0,4 dB	-0,5 -+0,6 dB
1055,8 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -+0,6 dB	-0,5 -+0,8 dB
1087,5 Hz	138,8 dB	0,2 dB	-0,3 -+1,3 dB	-0,5 -+1,6 dB
1122,0 Hz	136,1 dB	2,9 dB	2,0 -+5,0 dB	1,6 -+5,5 dB
1294,4 Hz	43,4 dB	95,6 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
1881,7 Hz	37,5 dB	101,5 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
3053,7 Hz	37,6 dB	101,4 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
5392,0 Hz	37,4 dB	101,6 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore: P. U. **ESPOSITO**  
Il Responsabile del Centro: Ing. **Edoardo MONACO**

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**ACCREDIA**  
LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration  
Pagina 8 di 13  
Page 8 of 13

Metodo : Filtro Banda 2.5k Hz - Livello di Test = 130.0 dB

Frequenza	Lettera	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
465.9 Hz	44,1 dB	94,9 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB
822.6 Hz	43,3 dB	95,7 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
1343.9 Hz	49,5 dB	89,5 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
1940.6 Hz	63,1 dB	75,9 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
2238.7 Hz	3,0 dB	2,0 +5,0 dB	1,6 -5,5 dB	
2309.9 Hz	0,4 dB	-0,3 -1,3 dB	-0,5 -11,6 dB	
2379.2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,6 dB	-0,5 -0,8 dB
2446.6 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,4 dB	-0,5 -0,6 dB
2511.9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,3 dB	0,5 dB
2578.9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,4 dB	-0,5 -0,6 dB
2651.9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,6 dB	-0,5 -0,8 dB
2731.6 Hz	138,8 dB	0,2 dB	-0,3 -1,3 dB	-0,5 -11,6 dB
2818.4 Hz	136,0 dB	-3,0 dB	2,0 +5,0 dB	1,6 -5,5 dB
3251.3 Hz	45,3 dB	93,7 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
4726.7 Hz	42,1 dB	96,9 dB	41,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
7670.5 Hz	41,5 dB	97,5 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
13544.0 Hz	45,9 dB	95,1 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore: P. L. Andrea ESPOSITO  
Il Responsabile del Centro: Ing. Eraldo MONACO

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**ACCREDIA**  
LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration  
Pagina 9 di 13  
Page 9 of 13

Metodo : Filtro Banda 20k Hz - Livello di Test = 130.0 dB

Frequenza	Lettera	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
3700,5 Hz	53,2 dB	85,8 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB
6334,2 Hz	59,3 dB	79,7 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
10603,6 Hz	55,4 dB	83,6 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
15415,1 Hz	63,4 dB	75,6 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
17783,1 Hz	136,1 dB	2,9 dB	2,0 +5,0 dB	1,6 -5,5 dB
18348,4 Hz	138,7 dB	0,3 dB	-0,3 -1,3 dB	-0,5 -11,6 dB
18999,3 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,6 dB	-0,5 -0,8 dB
19434,6 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,4 dB	-0,5 -0,6 dB
19953,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,3 dB	0,5 dB
20485,1 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -0,4 dB	-0,5 -0,6 dB
21065,4 Hz	138,9 dB	0,1 dB	-0,3 -0,6 dB	-0,5 -0,8 dB
21698,1 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -1,3 dB	-0,5 -11,6 dB
22387,7 Hz	135,6 dB	-3,4 dB	2,0 +5,0 dB	1,6 -5,5 dB
24826,6 Hz	53,0 dB	86,0 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
37546,2 Hz	52,3 dB	86,7 dB	41,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
60929,5 Hz	47,2 dB	91,8 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
107385,6 Hz	54,8 dB	84,2 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore: P. L. Andrea ESPOSITO  
Il Responsabile del Centro: Ing. Eraldo MONACO

**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 indica un segnale sinusoidale ad almeno 3 frequenze (quattro se più alta inclusa) con ampiezza variabile in passi di 6 dB (tranne agli estremi del campo (meno 10dB) dagli estremi del campo).  
Impostazioni: Funzionamento, Indicazione Lr, costante di Tempo Fast, campo di misura principale.  
Lettere: Lettere dell'indicazione all'analisi.  
Nota:  
Campo : PR 25-140 dB

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**ACCREDIA**  
LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration  
Pagina 10 di 13  
Page 10 of 13

Livello	20 Hz	Devi.	250 Hz	Devi.	% Hz	Devi.	2.5k Hz	Devi.	20k Hz	Devi.	Toll. C11	Toll. C12
90,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
91,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
92,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
93,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
95,0 dB	95,0 dB	0,0 dB	95,0 dB	0,0 dB	95,0 dB	0,0 dB	95,0 dB	0,0 dB	95,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
96,0 dB	96,0 dB	0,0 dB	96,0 dB	0,0 dB	96,0 dB	0,0 dB	96,0 dB	0,0 dB	96,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
97,0 dB	97,0 dB	0,0 dB	97,0 dB	0,0 dB	97,0 dB	0,0 dB	97,0 dB	0,0 dB	97,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
98,0 dB	98,0 dB	0,0 dB	98,0 dB	0,0 dB	98,0 dB	0,0 dB	98,0 dB	0,0 dB	98,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
100,0 dB	100,0 dB	0,0 dB	100,0 dB	0,0 dB	100,0 dB	0,0 dB	100,0 dB	0,0 dB	100,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
101,0 dB	101,0 dB	0,0 dB	101,0 dB	0,0 dB	101,0 dB	0,0 dB	101,0 dB	0,0 dB	101,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
102,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
103,0 dB	103,0 dB	0,0 dB	103,0 dB	0,0 dB	103,0 dB	0,0 dB	103,0 dB	0,0 dB	103,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
105,0 dB	105,0 dB	0,0 dB	105,0 dB	0,0 dB	105,0 dB	0,0 dB	105,0 dB	0,0 dB	105,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
106,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
107,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
108,0 dB	108,0 dB	0,0 dB	108,0 dB	0,0 dB	108,0 dB	0,0 dB	108,0 dB	0,0 dB	108,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB
110,0 dB	110,0 dB	0,0 dB	110,0 dB	0,0 dB	110,0 dB	0,0 dB	110,0 dB	0,0 dB	110,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	±0,0 dB

L'Operatore: P. L. Andrea ESPOSITO  
Il Responsabile del Centro: Ing. Eraldo MONACO

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**


**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Besenigoli, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**ACCREDIA**  
LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed IAC  
Signatory of EA, IAF and IAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390**  
Certificate of Calibration  
Pagina 11 di 13  
Page 11 of 13

Freq. Filtro	Let. Leg	Lr Teorico	Ris. Integrata	Devi.	Toll. C11	Toll. C12
20 Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
25 Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
31,5 Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
40 Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
50 Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
63 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
80 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
100 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
125 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
160 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
200 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
250 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
315 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
400 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
500 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
630 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
800 Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1,25k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1,6k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
2,0k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
2,5k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
3,15k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
4,0k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
5,0k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
6,3k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
8,0k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
10k Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
12,5k Hz	120,4 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
16k Hz	120,3 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
20k Hz	120,5 dB	120,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	±0,3 dB	±0,5 dB

L'Operatore: P. L. Andrea ESPOSITO  
Il Responsabile del Centro: Ing. Eraldo MONACO



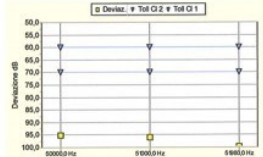
**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Benaglieri, 9 - Caserta  
Tel 0823 251296 - Fax 0823 251295  
www.sonorad.com - sonora@sonorad.com

LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, IAF and ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859399** Pagina 12 di 13  
Certificate of Calibration Page 12 of 13


**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 misura un segnale di ampiezza pari al livello superiore del campo primario e di frequenza pari alla differenza tra quello di campionamento e la 3 frequenza sottile per ognuna delle letture.  
Leggenda: Livello di riferimento in dB, costante di tempo Fast, campo di misura principale.  
Note: Letture dell'indicazione dell'analisi.  
Parametri: Livello di Riferimento = 140,0 dB - Freq. di Campionamento = 52000,0 Hz  
Filtro Band

Frequenza	Liv.Cra.	Lettera	Deviaz.	Toll.C1	Toll.C2
20 Hz	51980,0 Hz	40,2 dB	99,8 dB	70,0 -1NF dB	60,0 -1NF dB
1k Hz	51000,0 Hz	140,0 dB	44,1 dB	70,0 -1NF dB	60,0 -1NF dB
2.0k Hz	50000,0 Hz	140,0 dB	44,9 dB	95,1 dB	70,0 -1NF dB



**PR 6.05 - Verifica della Somma dei Segnali in Uscita**  
Scopo: Si controlla che un segnale di frequenza conosciuta con un valore di livello del filtro venga correttamente rilevato.  
Descrizione: Iniezione di un segnale sinusoidale di ampiezza inferiore di 10dB al limite superiore del Campo Principale ed alla Frequenza di Taglio del filtro.  
Leggenda: Livello di riferimento in dB, costante di Tempo Fast, campo di misura principale, indicazione Livello dell'analisi.  
Note: Si esegua la somma logaritmica delle letture dei livelli della banda interessata.  
Parametri: Livello di Riferimento = 130,0 dB

L'Operatore: P. L. ESPOSITO  
Il Responsabile del Centro: Ing. Egidio MONACO



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Benaglieri, 9 - Caserta  
Tel 0823 251296 - Fax 0823 251295  
www.sonorad.com - sonora@sonorad.com


LAT N°185  
Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, IAF and ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859399** Pagina 13 di 13  
Certificate of Calibration Page 13 of 13

Frequenza	Freq. Filtri	Lettera	Somma	Deviaz.	Toll.C1	Toll.C2
63 Hz Nominale Inf.AG(-1) Test 63,096Hz Sup.AG(+1)	50 Hz 63 Hz 80 Hz	52,5 dB 138,9 dB 74,0 dB	138,9 dB	-0,1 dB	-2,0 -1,0 dB	-4,0 -2,0 dB
250 Hz Nominale Inf.AG(-1) Test 251,190Hz Sup.AG(+1)	200 Hz 250 Hz 315 Hz	52,5 dB 139,0 dB 74,1 dB	139,0 dB	0,0 dB	-2,0 -1,0 dB	-4,0 -2,0 dB
1k Hz Nominale Inf.AG(-1) Test 1050,000Hz Sup.AG(+1)	800 Hz 1k Hz 1.25k Hz	52,1 dB 139,0 dB 73,8 dB	139,0 dB	0,0 dB	-2,0 -1,0 dB	-4,0 -2,0 dB
2.0k Hz Nominale Inf.AG(-1) Test 1995,300Hz Sup.AG(+1)	1.6k Hz 2.0k Hz 2.5k Hz	52,0 dB 138,9 dB 74,1 dB	138,9 dB	-0,1 dB	-2,0 -1,0 dB	-4,0 -2,0 dB
6.3k Hz Nominale Inf.AG(-1) Test 6309,000Hz Sup.AG(+1)	5.0k Hz 6.3k Hz 8.0k Hz	53,2 dB 138,9 dB 73,9 dB	138,9 dB	-0,1 dB	-2,0 -1,0 dB	-4,0 -2,0 dB



L'Operatore: P. L. ESPOSITO  
Il Responsabile del Centro: Ing. Egidio MONACO

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1478-PD_A_SIA07.IA.01_REL_r00 10/12/2021 17/12/2020 00 93 di 105
---	--	---	--

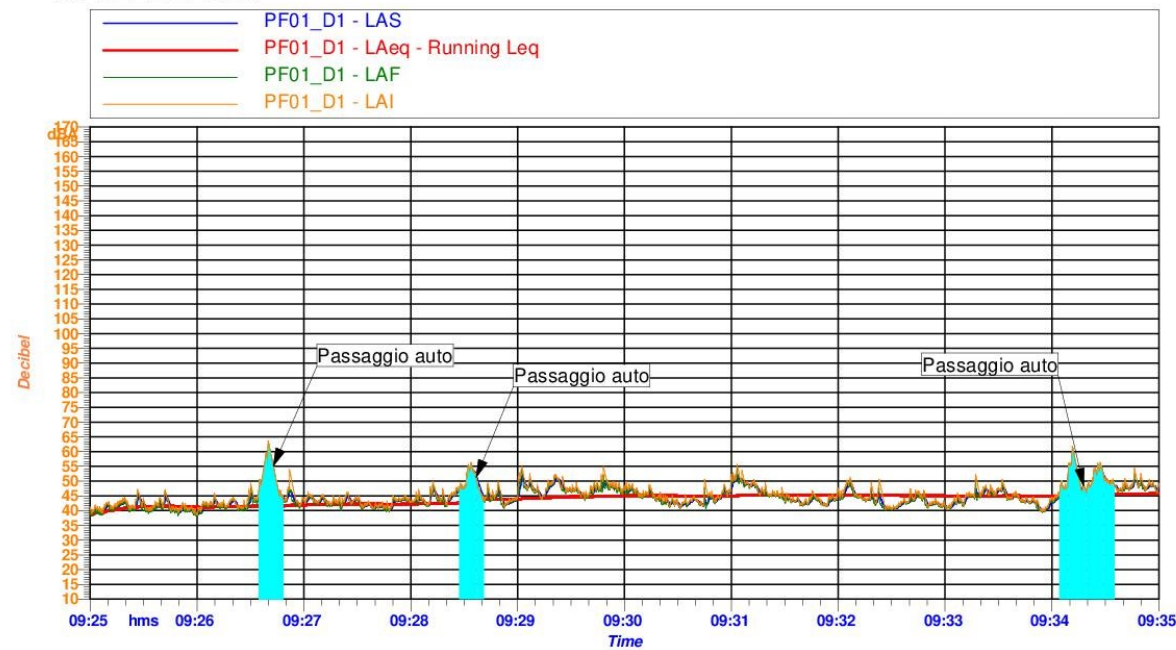
## **ALLEGATO 4: DETTAGLIO GRAFICO-ANALITICO DELLE FONOMETRIE**



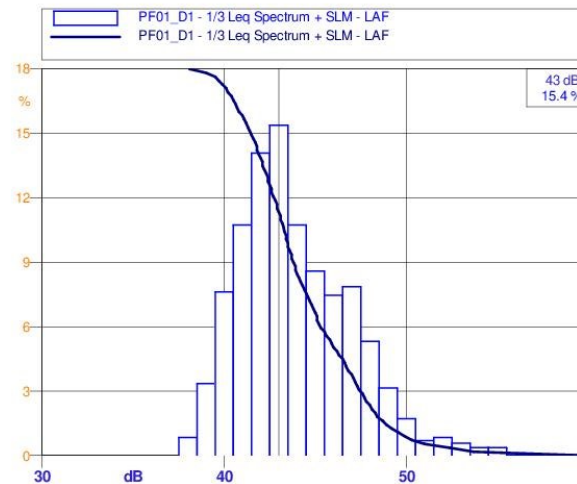
Nome misura: PF01\_D1 Località: Casamassima - presso R01  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,8 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 09:25:00 Temperatura esterna : 7 °C  
Ora fine misura [s]: 09:35:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 664188 N 4536456



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 45.8 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 53.7
- LN05 : 49.9
- LN10 : 48.4
- LN50 : 43.8
- LN75 : 42.1
- LN90 : 40.7
- LN95 : 40.1

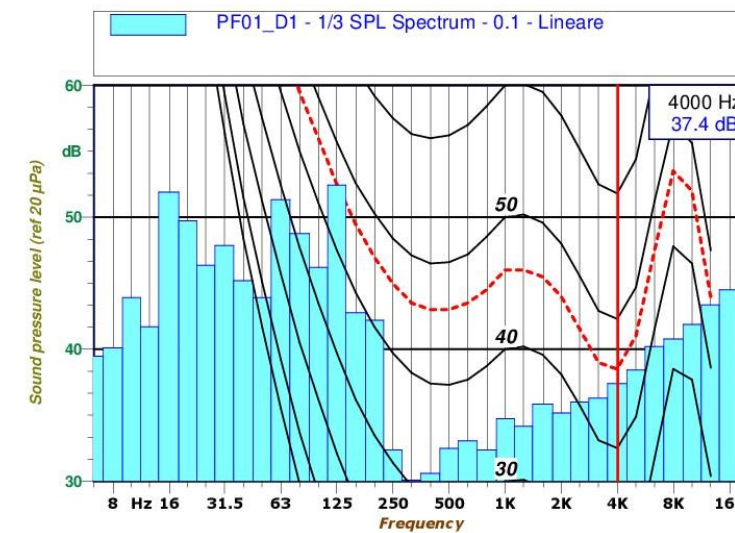
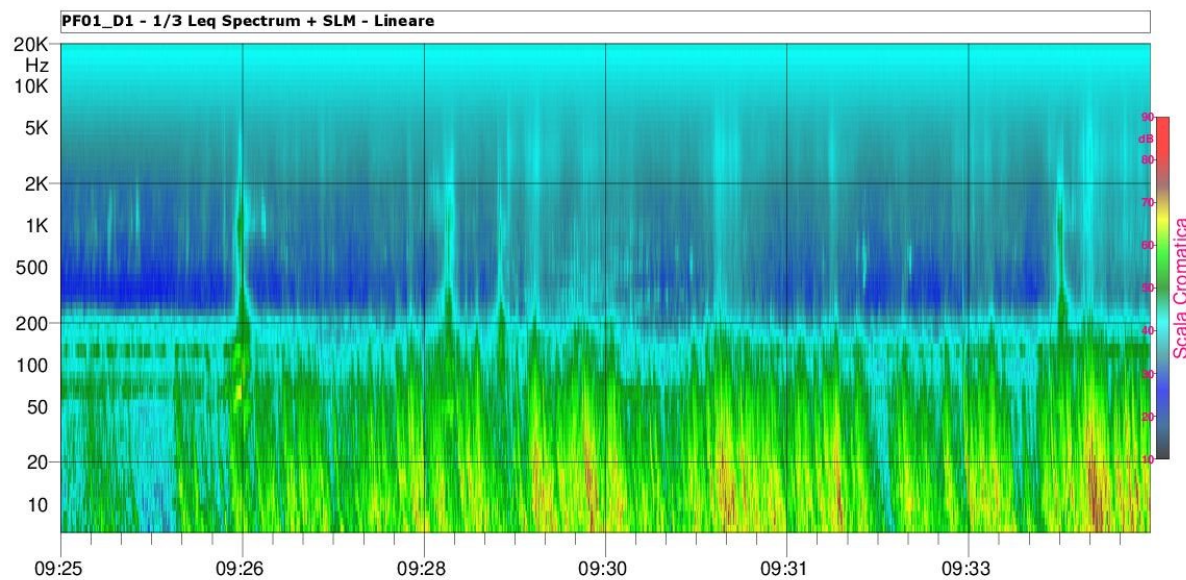
PF01_D1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	39.5 dB	8 Hz	40.1 dB	10 Hz	43.9 dB
12.5 Hz	41.7 dB	16 Hz	51.9 dB	20 Hz	49.7 dB
25 Hz	46.4 dB	31.5 Hz	47.9 dB	40 Hz	45.2 dB
50 Hz	43.9 dB	63 Hz	51.3 dB	80 Hz	48.8 dB
100 Hz	46.2 dB	125 Hz	52.4 dB	160 Hz	42.8 dB
200 Hz	42.2 dB	250 Hz	32.4 dB	315 Hz	30.1 dB
400 Hz	30.6 dB	500 Hz	32.5 dB	630 Hz	33.1 dB
800 Hz	32.4 dB	1000 Hz	34.7 dB	1250 Hz	34.2 dB
1600 Hz	35.8 dB	2000 Hz	35.2 dB	2500 Hz	36.0 dB
3150 Hz	36.3 dB	4000 Hz	37.4 dB	5000 Hz	38.4 dB
6300 Hz	40.2 dB	8000 Hz	40.8 dB	10000 Hz	41.9 dB
12500 Hz	43.4 dB	16000 Hz	44.5 dB	20000 Hz	45.8 dB

LASmax = 57.0 dB(A)

LASmin = 38.6 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

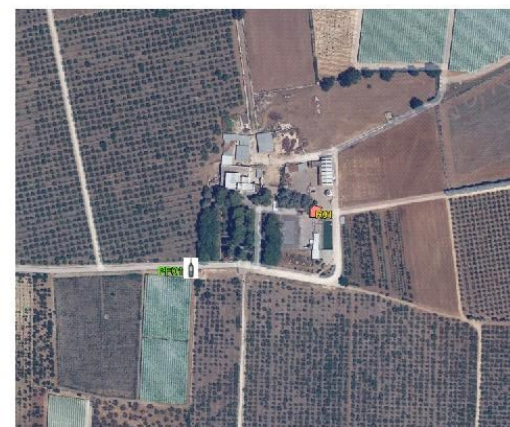
Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



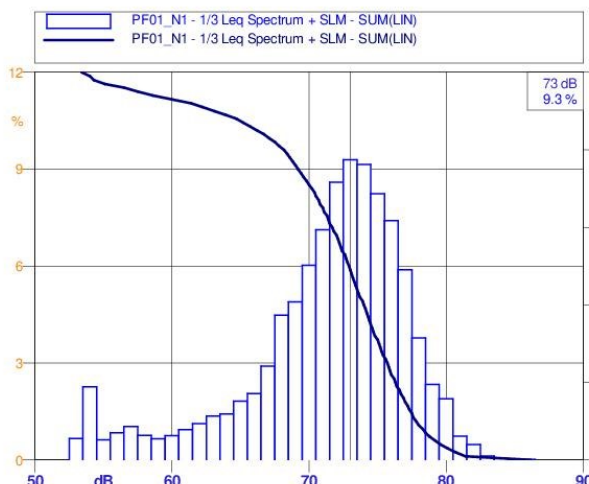
Nome misura: PF01\_N1 Località: Casamassima - presso R01  
Strumentazione: Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,5 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 04:45:00 Temperatura esterna : 4 °C  
Ora fine misura [s]: 04:55:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 664188 N 4536456



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 44.6 \text{ dB}$



**PERCENTILI**

- LN01 : 51.5
- LN05 : 48.9
- LN10 : 47.5
- LN50 : 43.3
- LN75 : 41.1
- LN90 : 38.8
- LN95 : 38.0

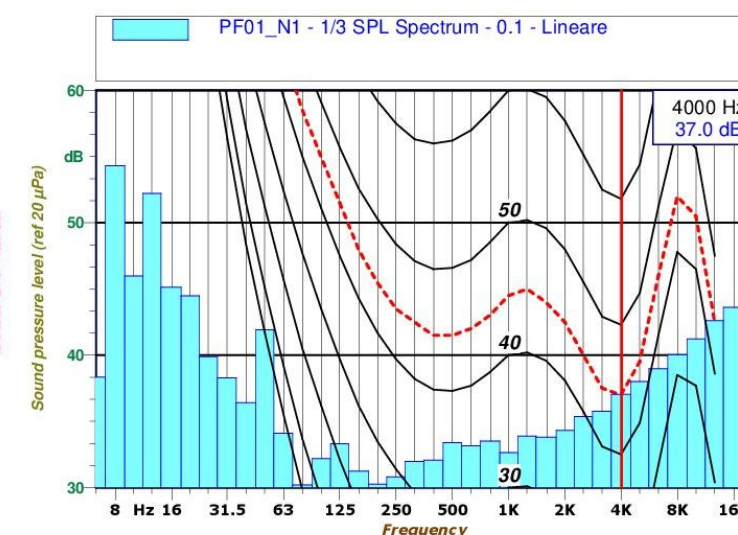
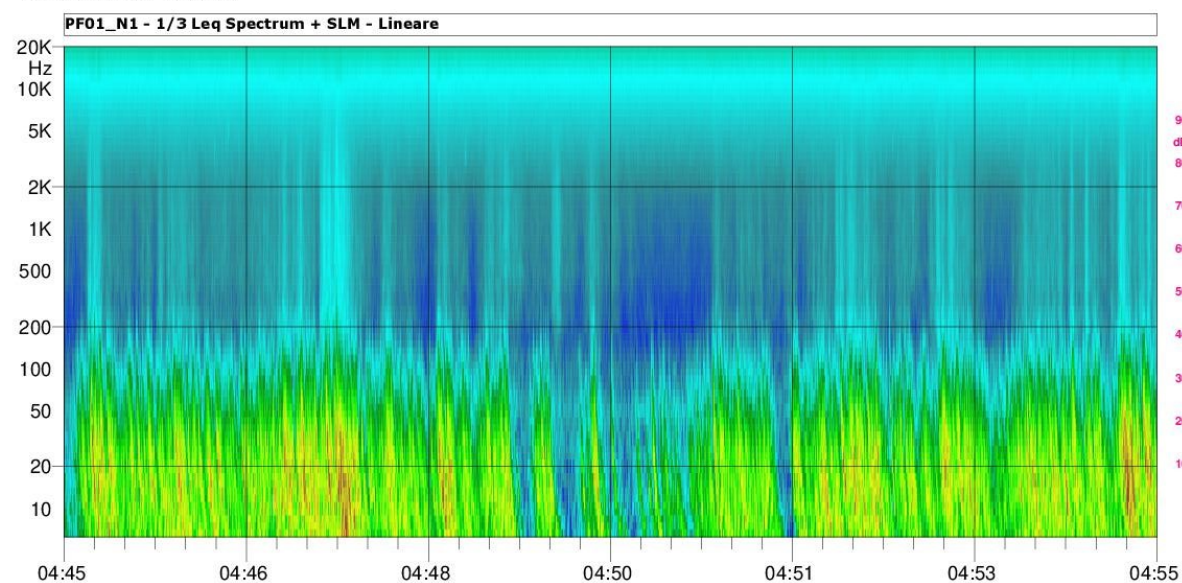
PF01_N1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	38.3 dB	8 Hz	54.3 dB	10 Hz	46.0 dB
12.5 Hz	52.2 dB	16 Hz	45.1 dB	20 Hz	44.5 dB
25 Hz	39.9 dB	31.5 Hz	38.3 dB	40 Hz	36.4 dB
50 Hz	41.9 dB	63 Hz	34.1 dB	80 Hz	30.2 dB
100 Hz	32.2 dB	125 Hz	33.3 dB	160 Hz	31.2 dB
200 Hz	30.3 dB	250 Hz	30.8 dB	315 Hz	32.0 dB
400 Hz	32.1 dB	500 Hz	33.4 dB	630 Hz	33.2 dB
800 Hz	33.5 dB	1000 Hz	32.7 dB	1250 Hz	33.9 dB
1600 Hz	33.8 dB	2000 Hz	34.3 dB	2500 Hz	35.4 dB
3150 Hz	35.8 dB	4000 Hz	37.0 dB	5000 Hz	38.0 dB
6300 Hz	39.0 dB	8000 Hz	40.0 dB	10000 Hz	41.2 dB
12500 Hz	42.6 dB	16000 Hz	43.6 dB	20000 Hz	45.0 dB

LASmax = 53.1 dB(A)

LASmin = 36.9 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

Ing. Pasquale Iorio

Dott. Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



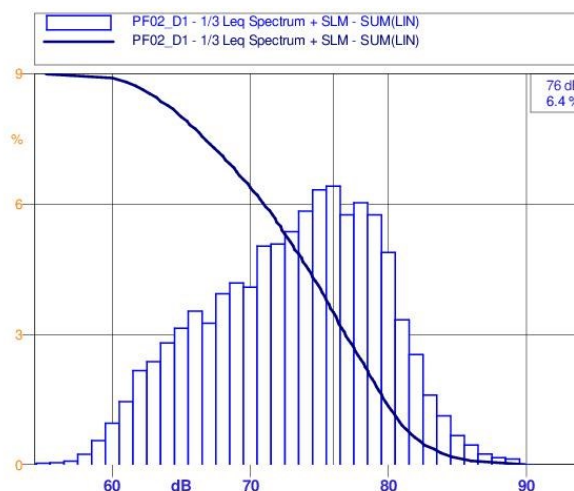
Nome misura: PF02\_D1 Località: Rutigliano - presso recettore R10  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,6 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 10:10:00 Temperatura esterna : 7 °C  
Ora fine misura [s]: 10:20:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 665982 N 4535924



**TIME HISTORY**



**L<sub>Aeq</sub> = 45.4 dB**



**PERCENTILI**

- LN01 : 51.6
- LN05 : 49.5
- LN10 : 48.3
- LN50 : 44.2
- LN75 : 41.0
- LN90 : 38.2
- LN95 : 36.6

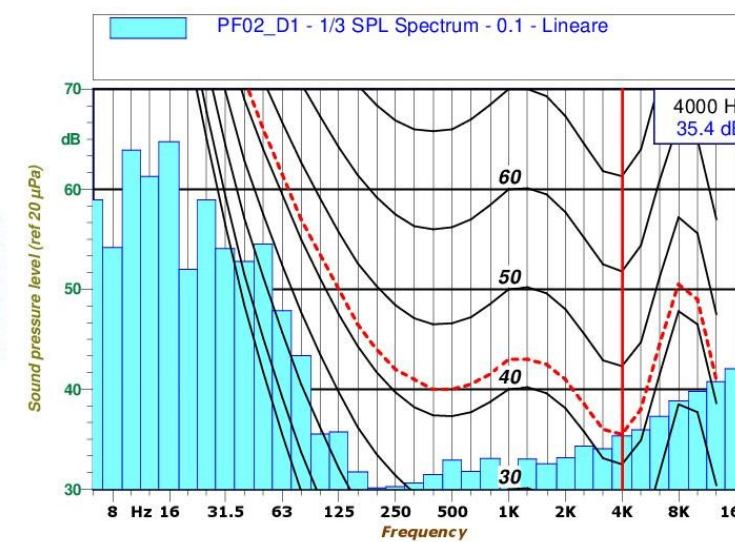
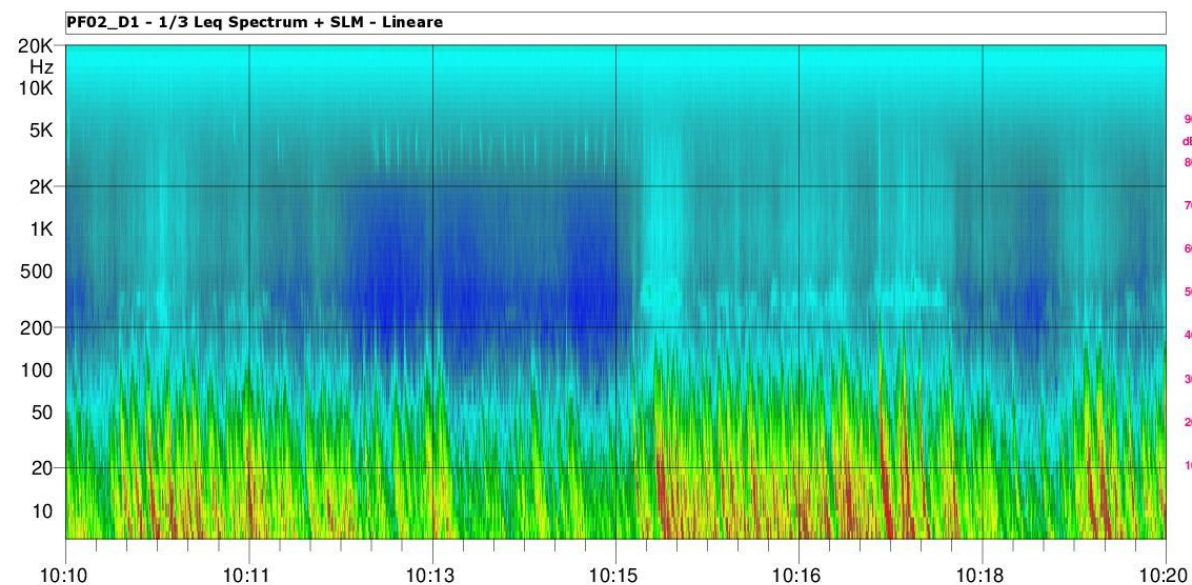
PF02_D1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	58.9 dB	8 Hz	54.2 dB	10 Hz	63.9 dB
12.5 Hz	61.3 dB	16 Hz	64.8 dB	20 Hz	52.0 dB
25 Hz	58.9 dB	31.5 Hz	54.1 dB	40 Hz	52.8 dB
50 Hz	54.5 dB	63 Hz	47.9 dB	80 Hz	43.4 dB
100 Hz	35.5 dB	125 Hz	35.7 dB	160 Hz	31.7 dB
200 Hz	30.1 dB	250 Hz	30.3 dB	315 Hz	30.6 dB
400 Hz	31.5 dB	500 Hz	32.9 dB	630 Hz	31.8 dB
800 Hz	33.1 dB	1000 Hz	32.0 dB	1250 Hz	33.0 dB
1600 Hz	32.6 dB	2000 Hz	33.2 dB	2500 Hz	34.3 dB
3150 Hz	34.0 dB	4000 Hz	35.4 dB	5000 Hz	36.0 dB
6300 Hz	37.3 dB	8000 Hz	38.8 dB	10000 Hz	39.8 dB
12500 Hz	40.8 dB	16000 Hz	42.0 dB	20000 Hz	43.3 dB

LASmax = 55.9 dB(A)

LASmin = 35.5 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

**Ing. Pasquale Iorio**

**Dott.Ing. Massimo Lepore**

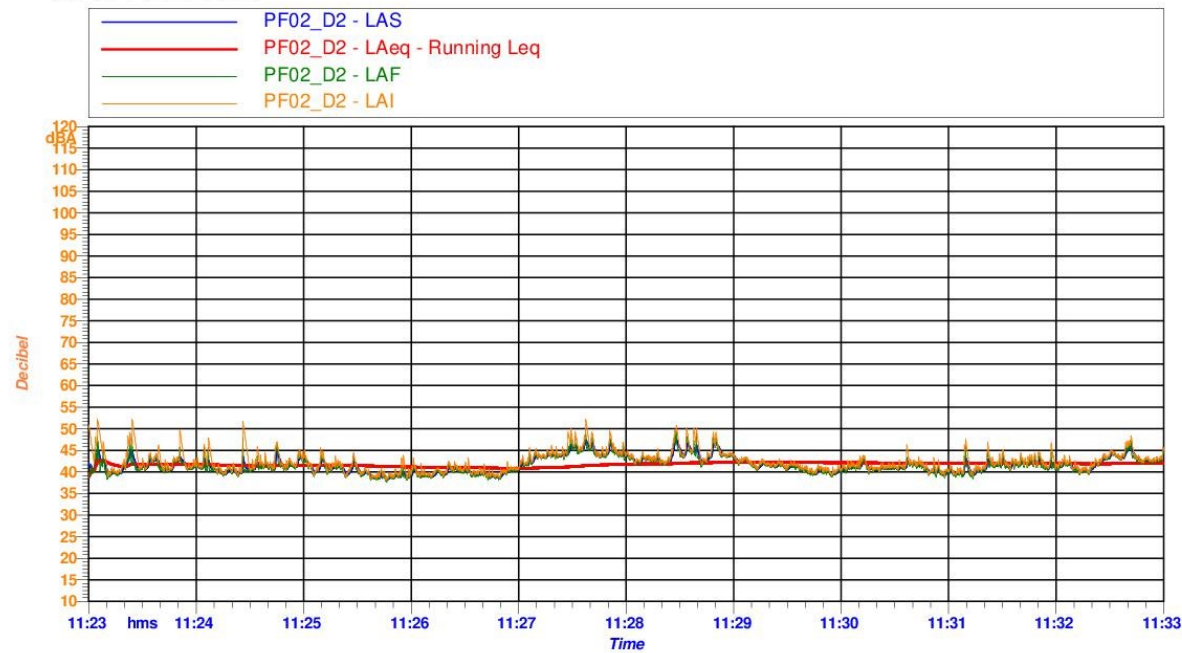
Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



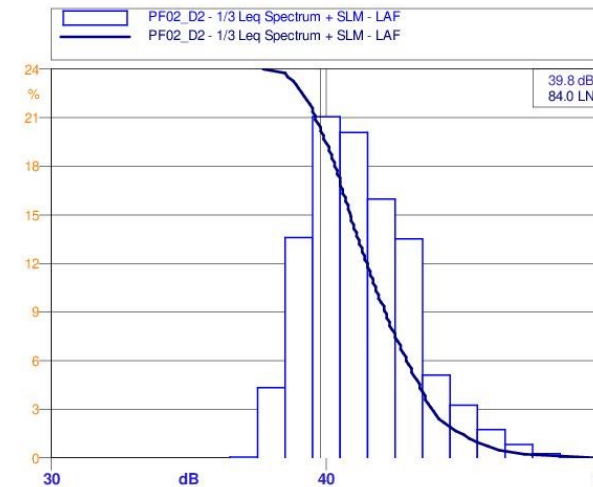
Nome misura: PF02\_D2 Località: Rutigliano - presso recettore R10  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,7 m/s  
Data, ora misura: 13/12/2021 11:23:00 Temperatura esterna : 9 °C  
Ora fine misura [s]: 11:34:52  
Coordinate piane WGS 84 : E 665982 N 4535924



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 42.2 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 47.2
- LN05 : 45.2
- LN10 : 44.1
- LN50 : 41.5
- LN75 : 40.3
- LN90 : 39.5
- LN95 : 39.0

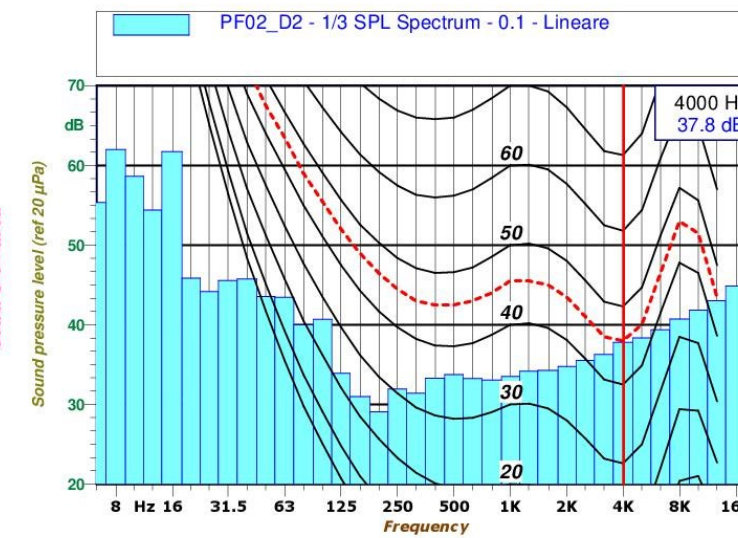
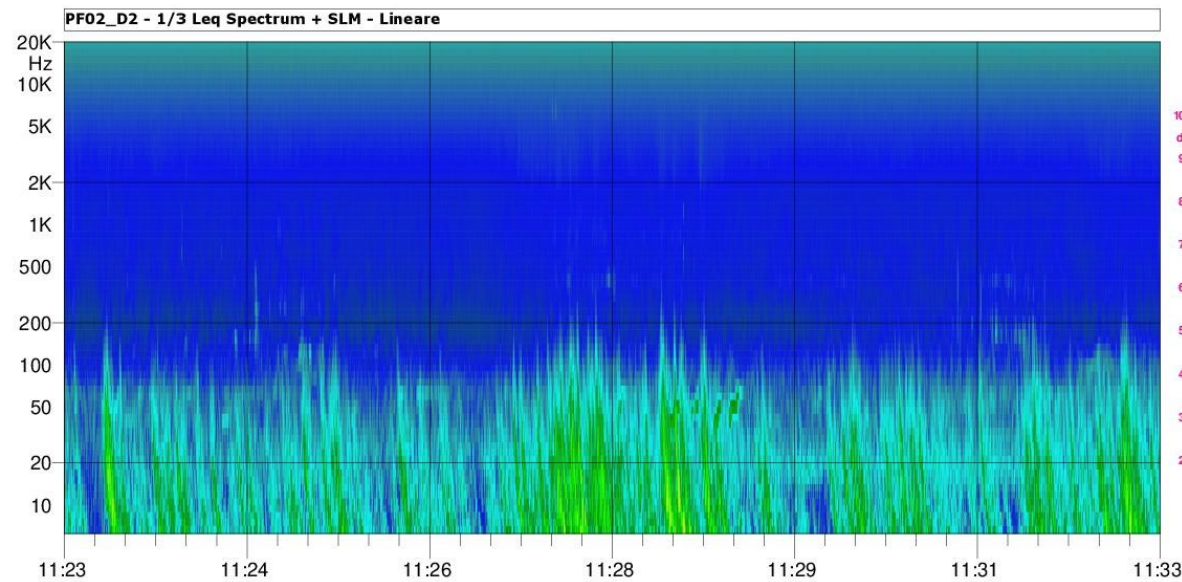
PF02_D2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	55.3 dB	8 Hz	62.0 dB	10 Hz	58.6 dB
12.5 Hz	54.4 dB	16 Hz	61.7 dB	20 Hz	45.8 dB
25 Hz	44.2 dB	31.5 Hz	45.5 dB	40 Hz	45.7 dB
50 Hz	43.5 dB	63 Hz	43.4 dB	80 Hz	40.0 dB
100 Hz	40.7 dB	125 Hz	33.9 dB	160 Hz	31.0 dB
200 Hz	29.1 dB	250 Hz	31.9 dB	315 Hz	31.4 dB
400 Hz	33.3 dB	500 Hz	33.8 dB	630 Hz	33.3 dB
800 Hz	33.1 dB	1000 Hz	33.5 dB	1250 Hz	34.2 dB
1600 Hz	34.3 dB	2000 Hz	34.8 dB	2500 Hz	35.5 dB
3150 Hz	36.3 dB	4000 Hz	37.8 dB	5000 Hz	38.3 dB
6300 Hz	39.4 dB	8000 Hz	40.7 dB	10000 Hz	41.8 dB
12500 Hz	43.0 dB	16000 Hz	44.9 dB	20000 Hz	45.8 dB

LASmax = 47.6 dB(A)

LASmin = 38.3 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



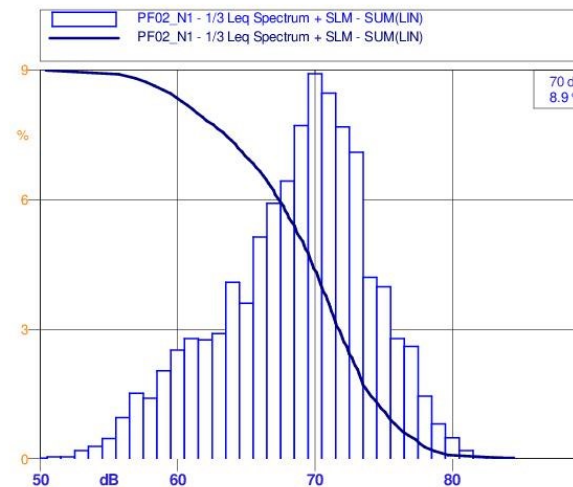
Nome misura: PF02\_N1 Località: Rutigliano - presso recettore R10  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 3,1 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 05:11:00 Temperatura esterna : 5 °C  
Ora fine misura [s]: 05:21:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 665982 N 4535924



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 44.6 \text{ dB}$



**PERCENTILI**

- LN01 : 52.4
- LN05 : 50.1
- LN10 : 48.4
- LN50 : 42.3
- LN75 : 39.0
- LN90 : 33.6
- LN95 : 31.5

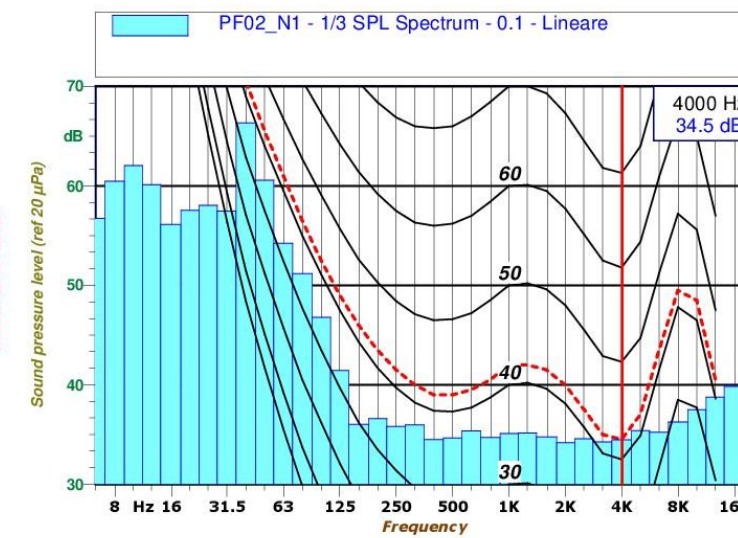
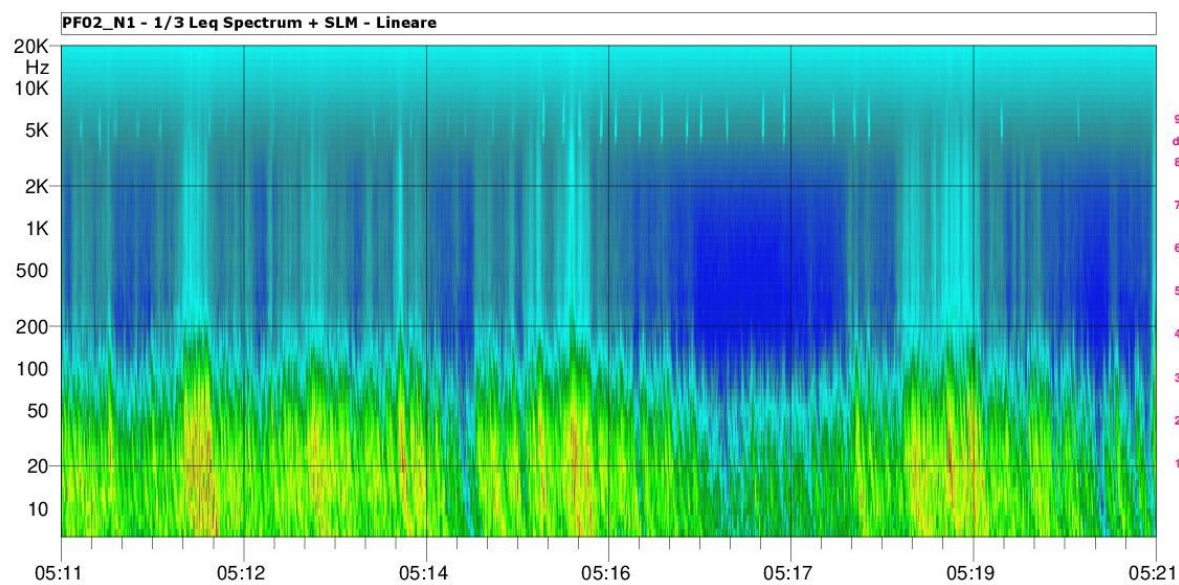
PF02_N1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	56.7 dB	8 Hz	60.5 dB
12.5 Hz	60.1 dB	16 Hz	56.1 dB
25 Hz	58.0 dB	31.5 Hz	57.5 dB
50 Hz	60.6 dB	63 Hz	54.2 dB
100 Hz	46.8 dB	125 Hz	41.5 dB
200 Hz	36.6 dB	250 Hz	35.8 dB
400 Hz	34.5 dB	500 Hz	34.6 dB
800 Hz	34.7 dB	1000 Hz	35.1 dB
1600 Hz	34.8 dB	2000 Hz	34.2 dB
3150 Hz	34.3 dB	4000 Hz	34.5 dB
6300 Hz	35.2 dB	8000 Hz	36.3 dB
12500 Hz	38.8 dB	16000 Hz	39.8 dB
		20000 Hz	41.2 dB

LASmax = 56.7 dB(A)

LASmin = 30.4 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

**Ing. Pasquale Iorio**

**Dott.Ing. Massimo Lepore**

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



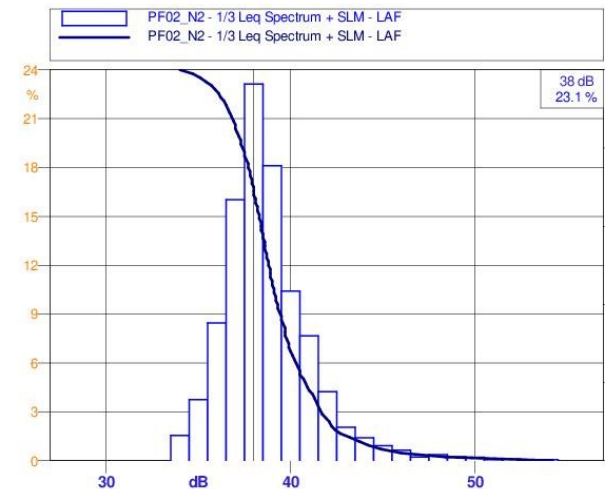
Nome misura: PF02\_N2 Località: Rutigliano - presso recettore R10  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,5 m/s  
Data, ora misura: 13/12/2021 05:15:00 Temperatura esterna : 5 °C  
Ora fine misura [s]: 05:25:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 665982 N 4535924



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 40.2 \text{ dB}$



**PERCENTILI**

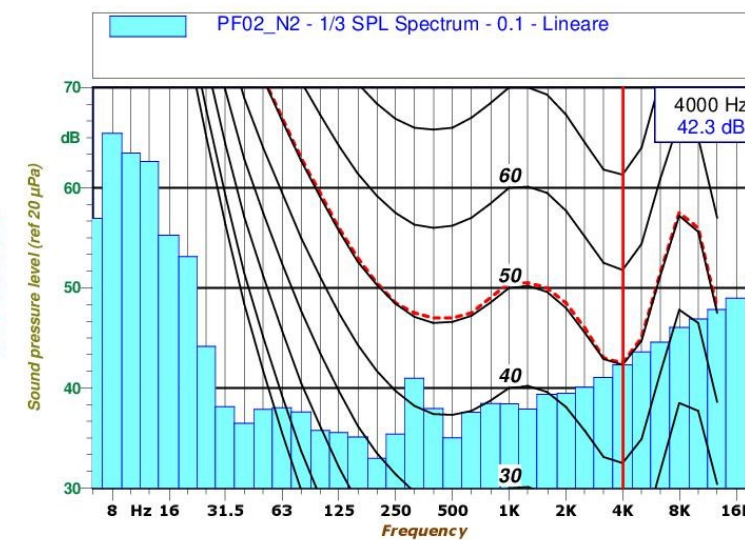
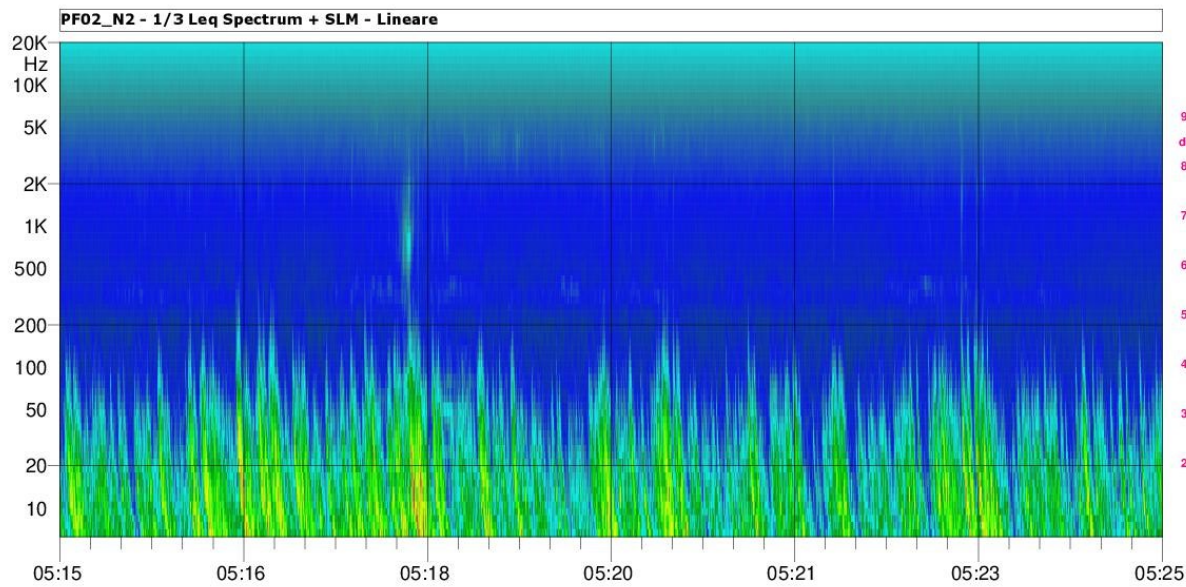
- LN01 : 48.4
- LN05 : 43.7
- LN10 : 42.1
- LN50 : 38.8
- LN75 : 37.7
- LN90 : 36.6
- LN95 : 35.9

PF02_N2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	56.9 dB	8 Hz	65.4 dB	10 Hz	63.5 dB
12.5 Hz	62.6 dB	16 Hz	55.3 dB	20 Hz	53.1 dB
25 Hz	44.2 dB	31.5 Hz	38.1 dB	40 Hz	36.5 dB
50 Hz	37.9 dB	63 Hz	38.0 dB	80 Hz	37.6 dB
100 Hz	35.8 dB	125 Hz	35.5 dB	160 Hz	35.1 dB
200 Hz	33.0 dB	250 Hz	35.4 dB	315 Hz	41.0 dB
400 Hz	37.9 dB	500 Hz	35.0 dB	630 Hz	37.6 dB
800 Hz	38.4 dB	1000 Hz	38.4 dB	1250 Hz	37.9 dB
1600 Hz	39.4 dB	2000 Hz	39.5 dB	2500 Hz	40.1 dB
3150 Hz	41.0 dB	4000 Hz	42.3 dB	5000 Hz	43.6 dB
6300 Hz	44.6 dB	8000 Hz	46.0 dB	10000 Hz	46.9 dB
12500 Hz	47.8 dB	16000 Hz	49.0 dB	20000 Hz	50.6 dB

LASmax = 52.6 dB(A)  
LASmin = 34.4 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

**Ing. Pasquale Iorio**

**Dott.Ing. Massimo Lepore**

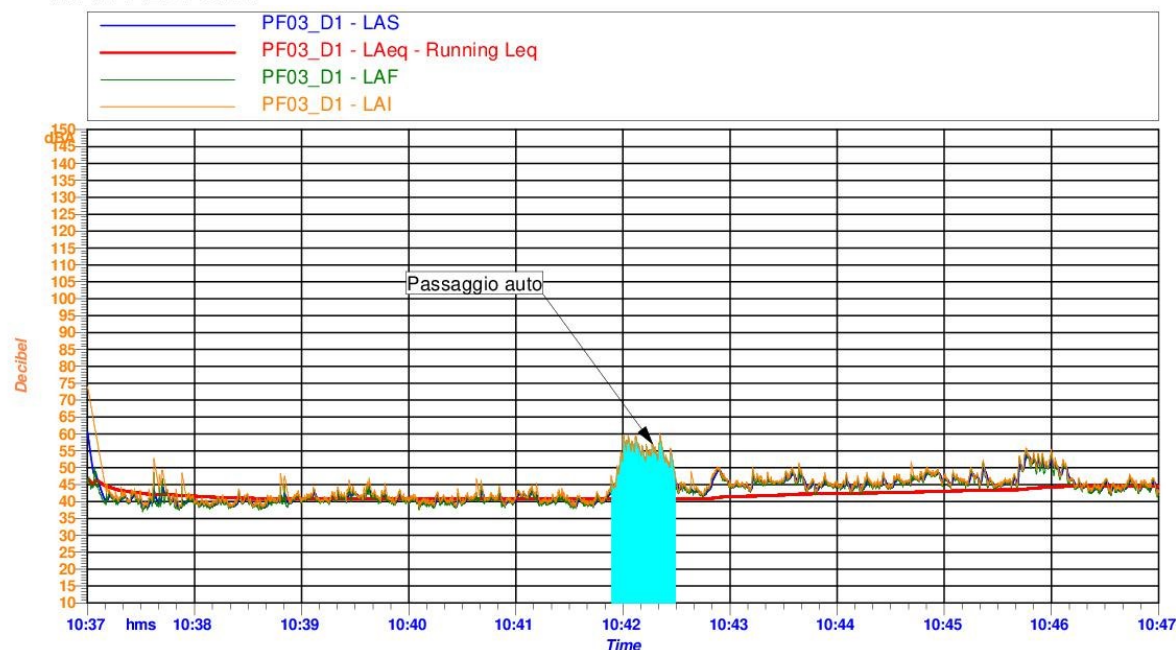
Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



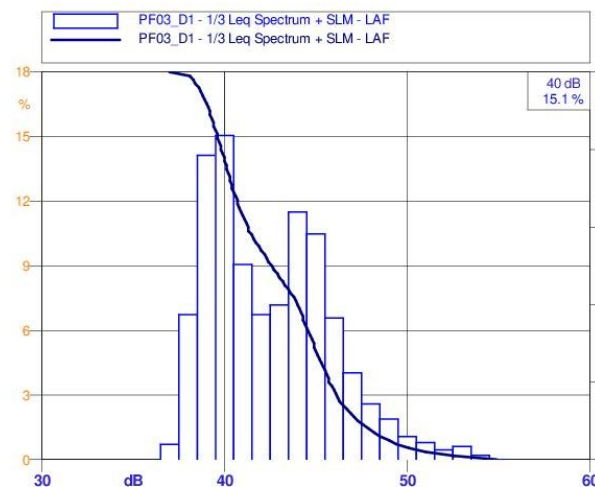
Nome misura: PF03\_D1 Località: Turi - presso recettore R09  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,3 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 10:37:00 Temperatura esterna : 8 °C  
Ora fine misura [s]: 10:47:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 666626 N 4534553



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 44.5 \text{ dB}$



- PERCENTILI**
- LN01 : 52.6
  - LN05 : 49.0
  - LN10 : 47.3
  - LN50 : 42.6
  - LN75 : 40.1
  - LN90 : 39.2
  - LN95 : 38.7

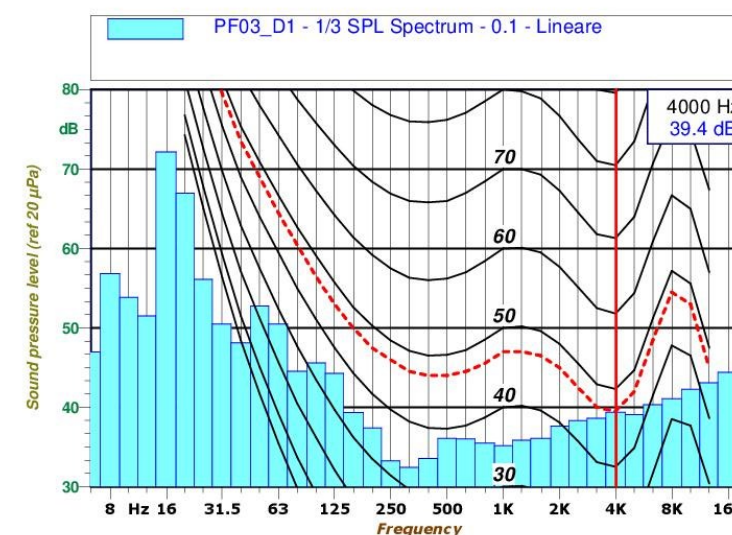
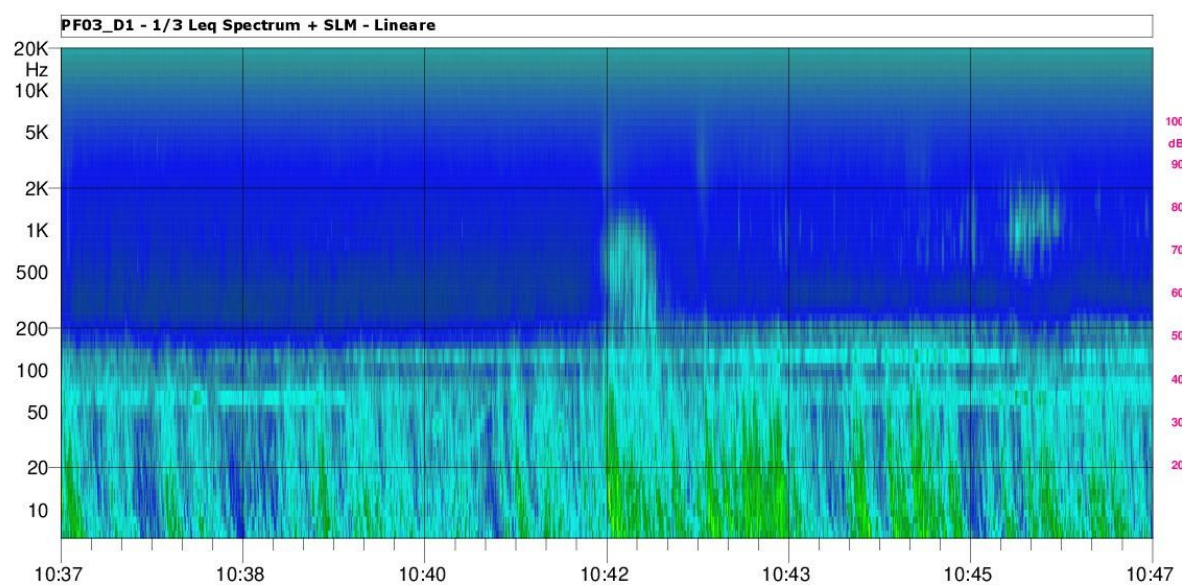
PF03_D1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	47.0 dB	8 Hz	56.8 dB	10 Hz	53.9 dB
12.5 Hz	51.5 dB	16 Hz	72.2 dB	20 Hz	67.0 dB
25 Hz	56.1 dB	31.5 Hz	50.5 dB	40 Hz	48.1 dB
50 Hz	52.7 dB	63 Hz	50.5 dB	80 Hz	44.5 dB
100 Hz	45.6 dB	125 Hz	44.3 dB	160 Hz	39.3 dB
200 Hz	37.4 dB	250 Hz	33.3 dB	315 Hz	32.4 dB
400 Hz	33.5 dB	500 Hz	36.1 dB	630 Hz	36.0 dB
800 Hz	35.5 dB	1000 Hz	35.2 dB	1250 Hz	35.9 dB
1600 Hz	36.1 dB	2000 Hz	37.6 dB	2500 Hz	38.3 dB
3150 Hz	38.6 dB	4000 Hz	39.4 dB	5000 Hz	39.1 dB
6300 Hz	40.3 dB	8000 Hz	41.1 dB	10000 Hz	42.3 dB
12500 Hz	43.1 dB	16000 Hz	44.4 dB	20000 Hz	46.0 dB

LASmax = 60.8 dB(A)

LASmin = 38.2 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

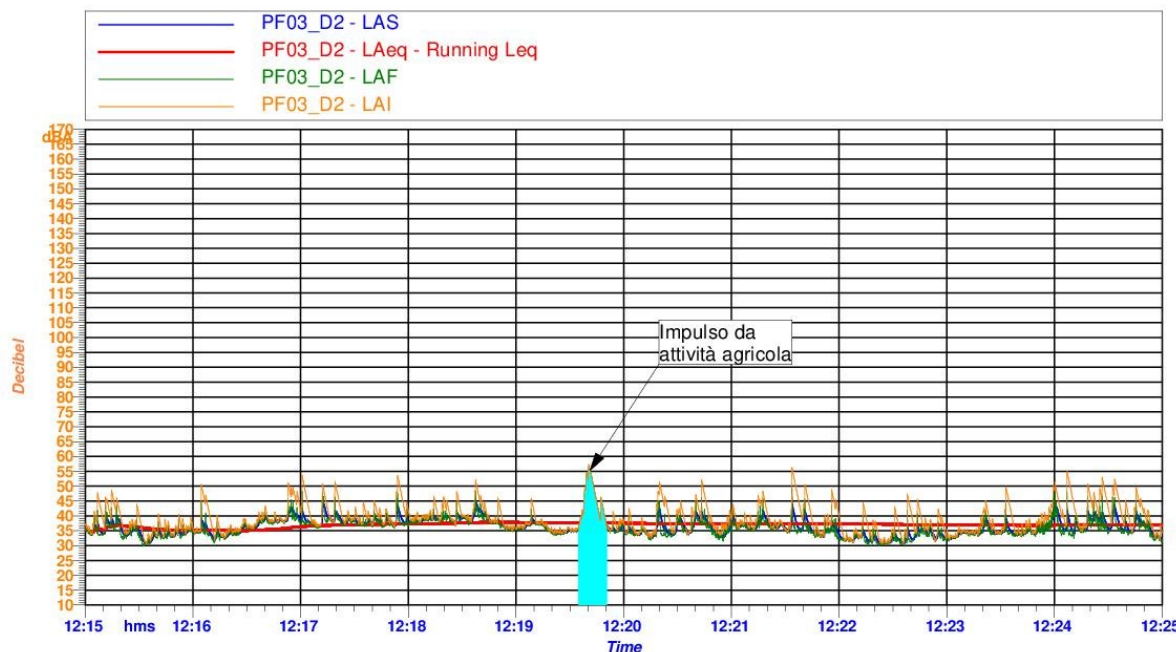
Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



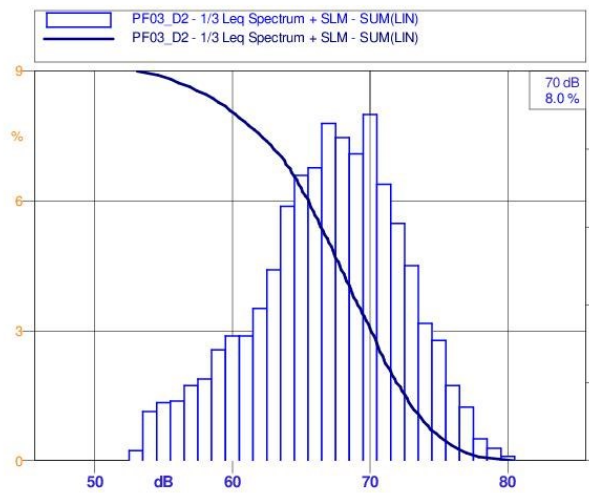
Nome misura: PF03\_D2 Località: Turi - presso recettore R09  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,4 m/s  
Data, ora misura: 13/12/2021 12:15:00 Temperatura esterna : 10 °C  
Ora fine misura [s]: 12:25:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 666626 N 4534553



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 37.0 \text{ dB}$



**PERCENTILI**

- LN01 : 44.5
- LN05 : 40.3
- LN10 : 39.1
- LN50 : 35.4
- LN75 : 33.7
- LN90 : 32.4
- LN95 : 31.6

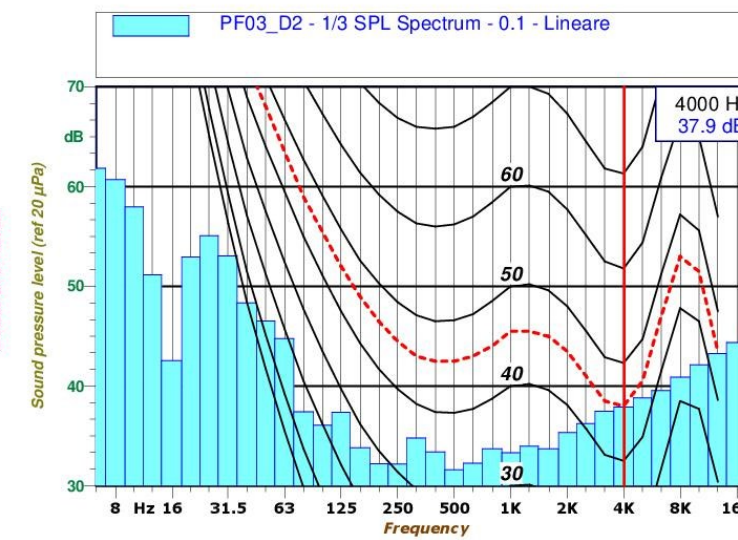
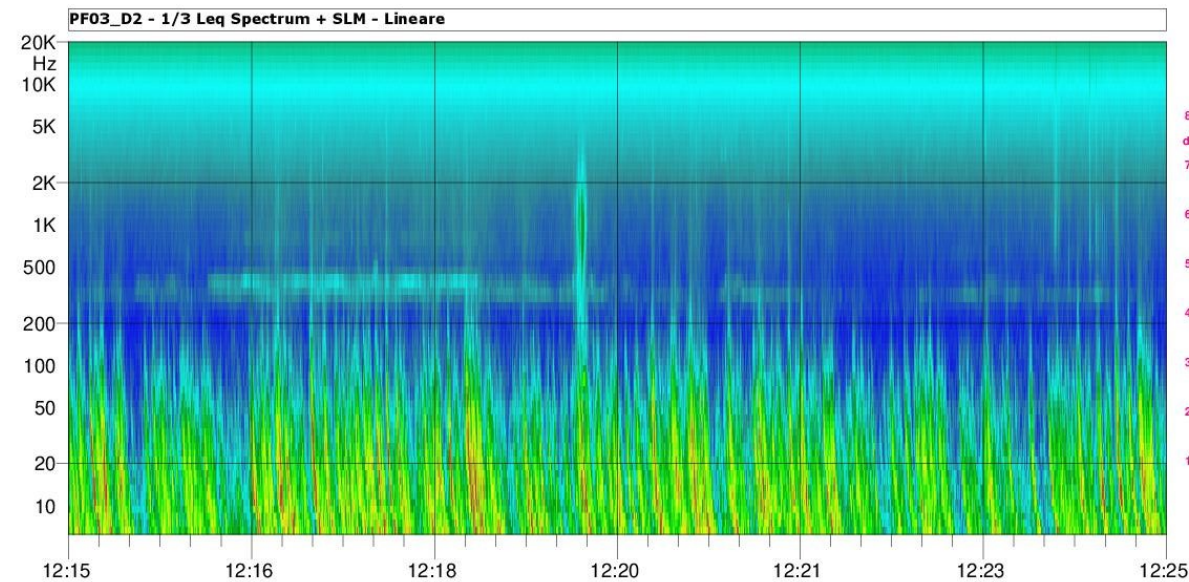
PF03_D2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	61.8 dB	8 Hz	60.7 dB	10 Hz	58.0 dB
12.5 Hz	51.1 dB	16 Hz	42.5 dB	20 Hz	53.0 dB
25 Hz	55.1 dB	31.5 Hz	53.0 dB	40 Hz	48.3 dB
50 Hz	46.5 dB	63 Hz	44.8 dB	80 Hz	37.4 dB
100 Hz	36.1 dB	125 Hz	37.4 dB	160 Hz	33.8 dB
200 Hz	32.2 dB	250 Hz	32.2 dB	315 Hz	34.8 dB
400 Hz	33.4 dB	500 Hz	31.6 dB	630 Hz	32.3 dB
800 Hz	33.7 dB	1000 Hz	33.3 dB	1250 Hz	34.0 dB
1600 Hz	33.7 dB	2000 Hz	35.3 dB	2500 Hz	36.2 dB
3150 Hz	37.5 dB	4000 Hz	37.9 dB	5000 Hz	38.8 dB
6300 Hz	39.5 dB	8000 Hz	40.9 dB	10000 Hz	42.1 dB
12500 Hz	43.3 dB	16000 Hz	44.4 dB	20000 Hz	45.9 dB

LASmax = 44.6 dB(A)

LASmin = 30.6 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



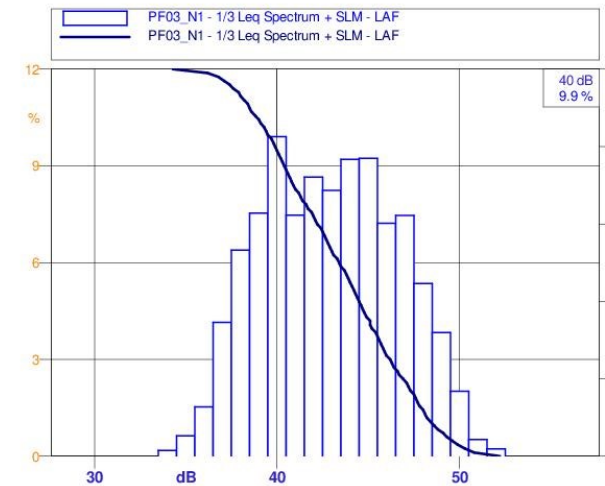
Nome misura: PF03\_N1 Località: Turi - presso recettore R09  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,4 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 05:32:00 Temperatura esterna : 5 °C  
Ora fine misura [s]: 05:42:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 666626 N 4534553



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 44.9$  dB



**PERCENTILI**

- LN01 : 50.8
- LN05 : 49.3
- LN10 : 48.2
- LN50 : 43.4
- LN75 : 40.4
- LN90 : 38.5
- LN95 : 37.6

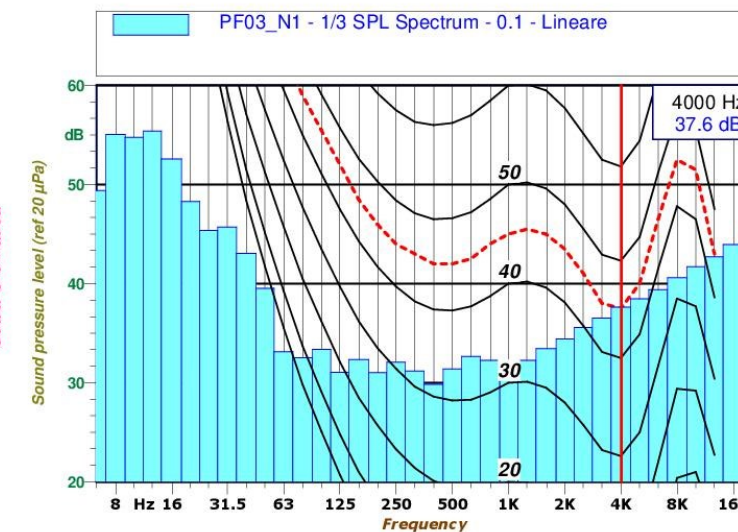
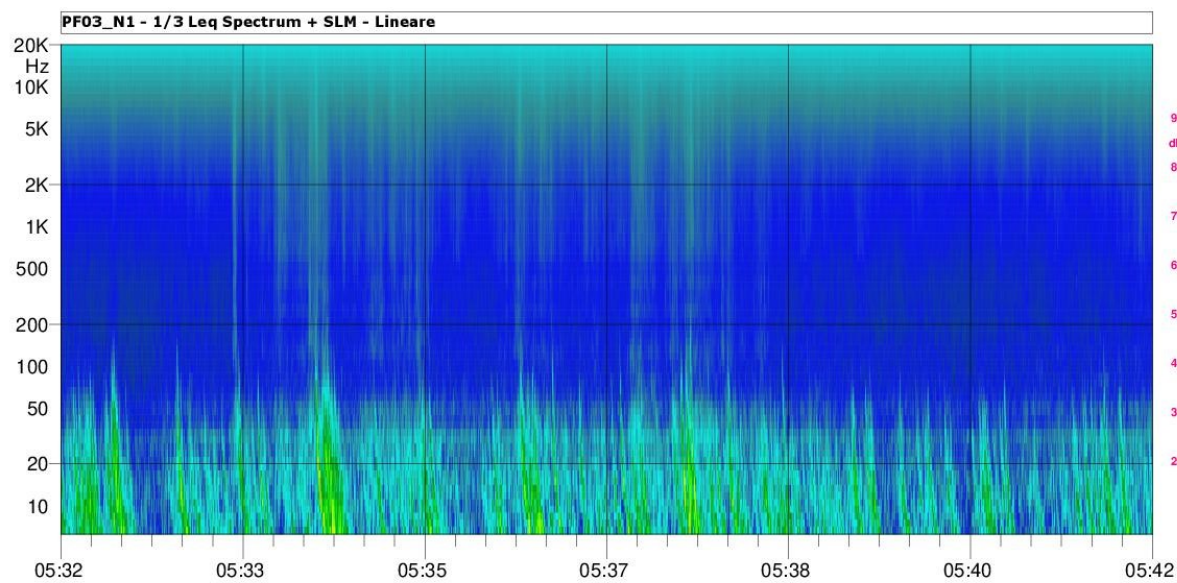
PF03_N1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	49.4 dB	8 Hz	55.0 dB
12.5 Hz	55.4 dB	16 Hz	52.6 dB
25 Hz	45.4 dB	31.5 Hz	45.7 dB
50 Hz	39.5 dB	63 Hz	33.1 dB
100 Hz	33.4 dB	125 Hz	31.1 dB
200 Hz	31.0 dB	250 Hz	32.1 dB
400 Hz	29.9 dB	500 Hz	31.4 dB
800 Hz	32.3 dB	1000 Hz	32.0 dB
1600 Hz	33.5 dB	2000 Hz	34.4 dB
3150 Hz	36.5 dB	4000 Hz	37.6 dB
6300 Hz	39.4 dB	8000 Hz	40.6 dB
12500 Hz	42.7 dB	16000 Hz	43.9 dB

LASmax = 51.6 dB(A)

LASmin = 35.0 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

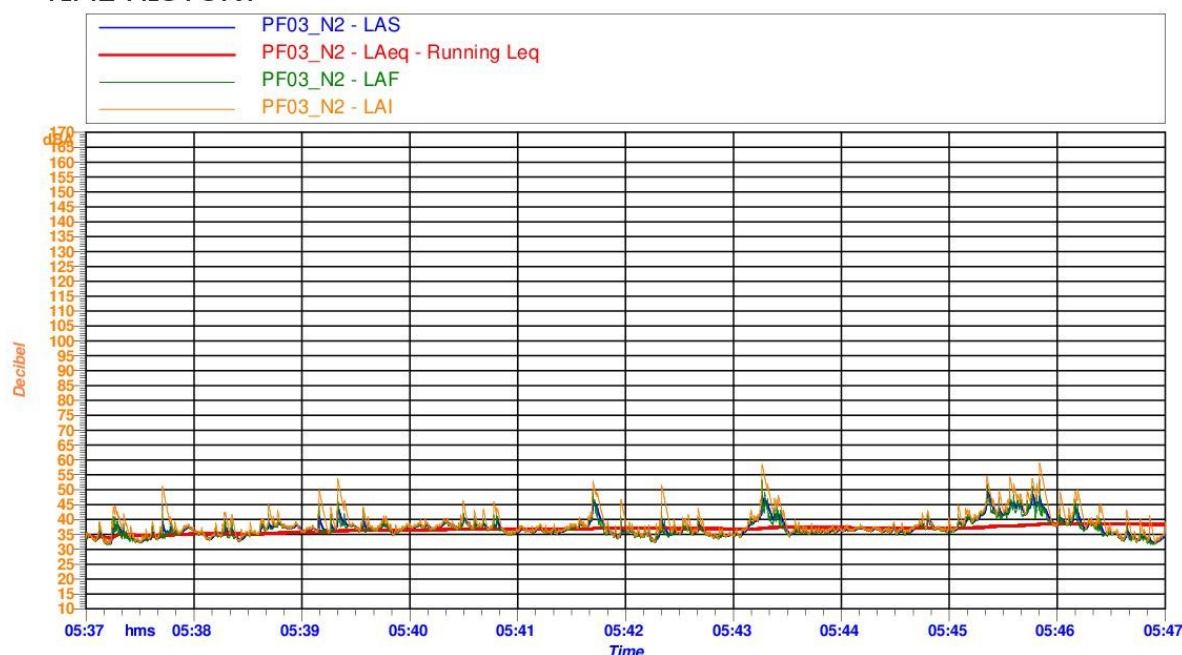
Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



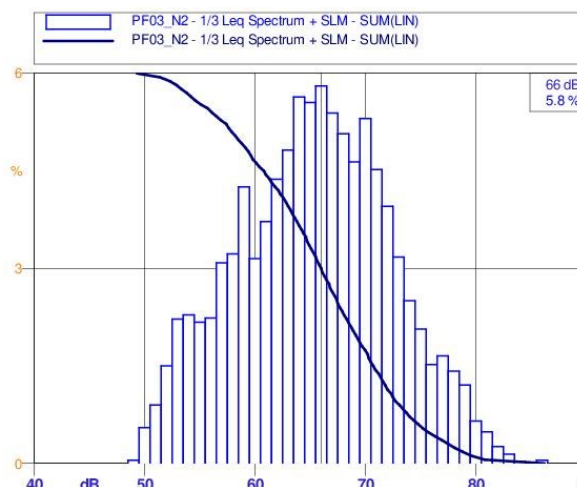
Nome misura: PF03\_N2 Località: Turi - presso recettore R09  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,6 m/s  
Data, ora misura: 13/12/2021 05:37:00 Temperatura esterna : 5 °C  
Ora fine misura [s]: 05:47:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 666626 N 4534553



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 38.3 \text{ dB}$



**PERCENTILI**

- LN01 : 46.6
- LN
- LN05 : 42.7
- LN10 : 40.6
- LN50 : 36.5
- LN75 : 35.3
- LN90 : 34.0
- LN95 : 33.2

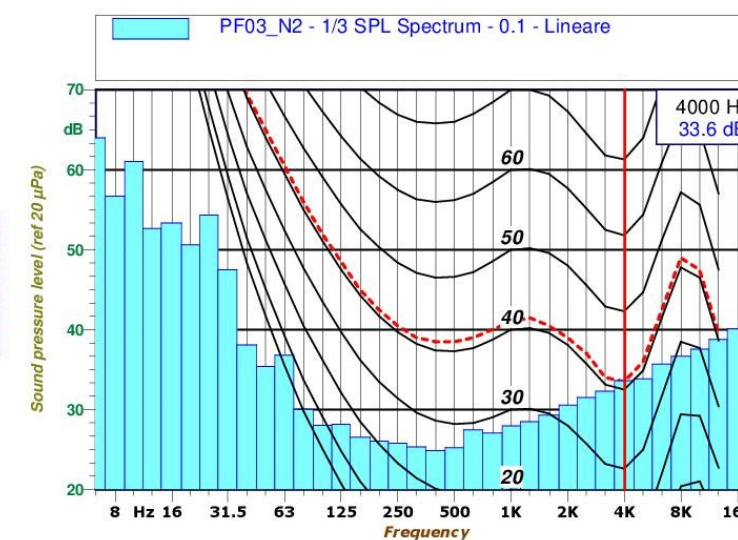
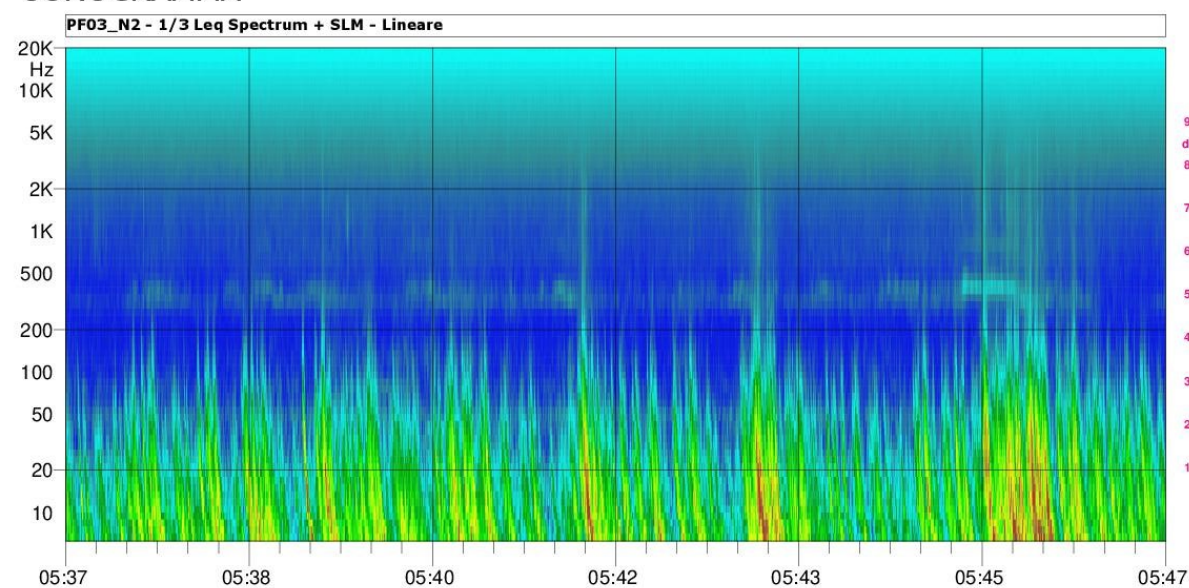
PF03_N2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	64.0 dB	8 Hz	56.7 dB	10 Hz	61.0 dB
12.5 Hz	52.7 dB	16 Hz	53.3 dB	20 Hz	50.6 dB
25 Hz	54.3 dB	31.5 Hz	47.5 dB	40 Hz	38.1 dB
50 Hz	35.4 dB	63 Hz	36.8 dB	80 Hz	30.0 dB
100 Hz	28.0 dB	125 Hz	28.2 dB	160 Hz	26.5 dB
200 Hz	26.1 dB	250 Hz	25.8 dB	315 Hz	25.3 dB
400 Hz	24.8 dB	500 Hz	25.2 dB	630 Hz	27.5 dB
800 Hz	27.1 dB	1000 Hz	27.9 dB	1250 Hz	28.5 dB
1600 Hz	29.3 dB	2000 Hz	30.6 dB	2500 Hz	31.5 dB
3150 Hz	32.3 dB	4000 Hz	33.6 dB	5000 Hz	33.9 dB
6300 Hz	35.7 dB	8000 Hz	36.7 dB	10000 Hz	37.5 dB
12500 Hz	38.8 dB	16000 Hz	40.1 dB	20000 Hz	41.3 dB

LASmax = 49.2 dB(A)

LASmin = 32.0 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



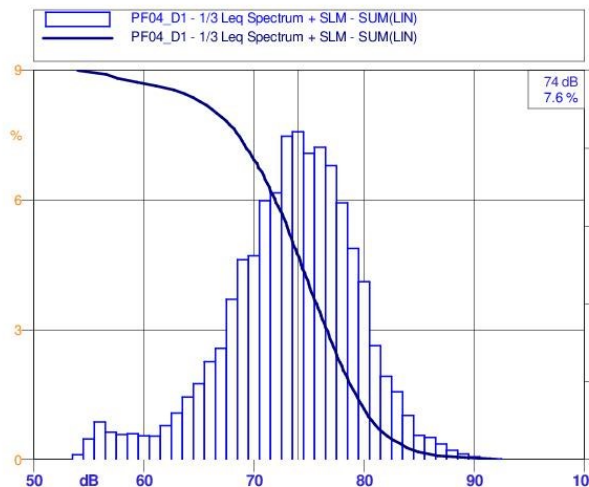
Nome misura: PF04\_D1 Località: Turi - presso recettore R05  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,3 m/s  
Data, ora misura: 10/12/2021 11:12:00 Temperatura esterna : 9 °C  
Ora fine misura [s]: 11:22:00  
Coordinate piane WGS 84 : E 668276 N 4533885



**TIME HISTORY**



$L_{Aeq} = 45.1 \text{ dB}$



**PERCENTILI**

- LN01 : 52.3
- LN05 : 49.8
- LN10 : 48.4
- LN50 : 42.6
- LN75 : 41.0
- LN90 : 40.0
- LN95 : 39.4

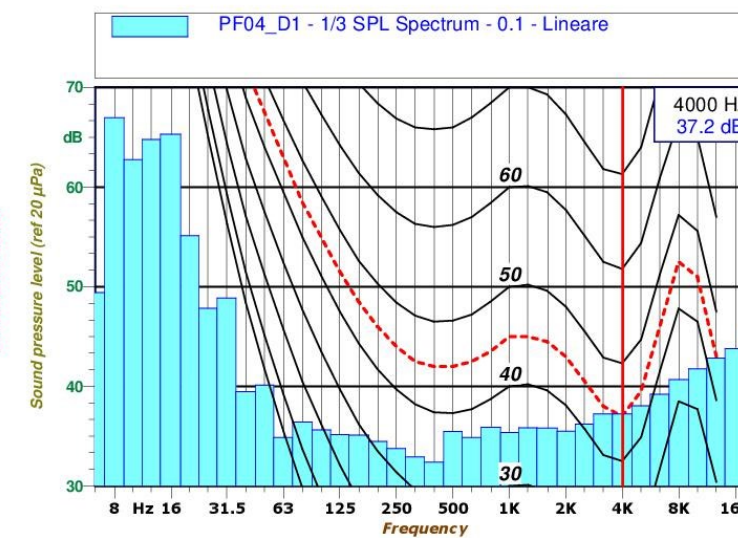
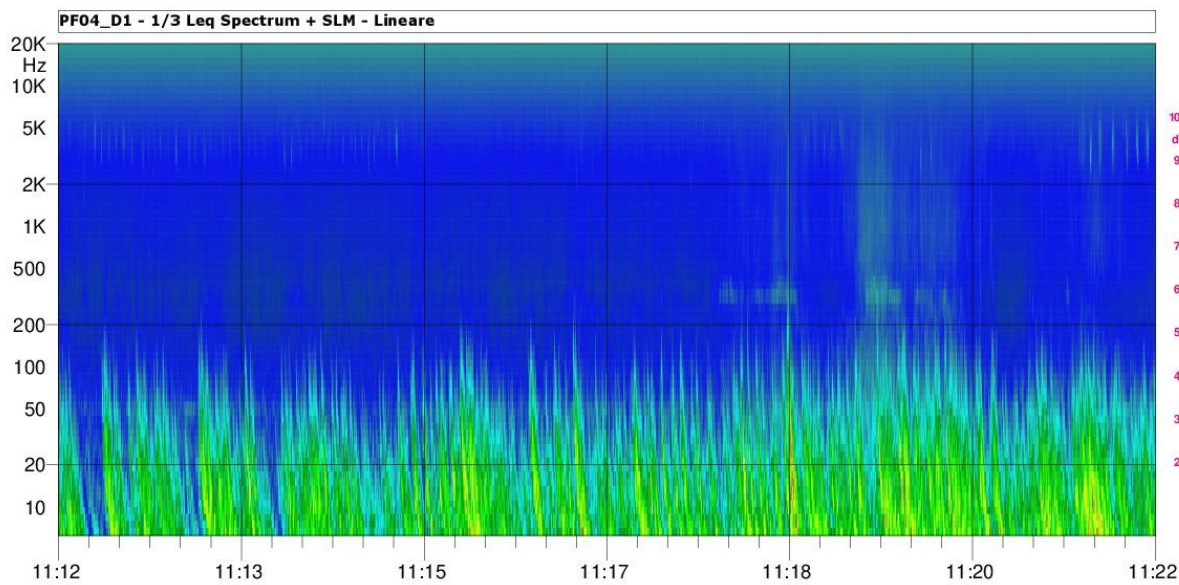
PF04_D1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	49.4 dB	8 Hz	67.0 dB	10 Hz	62.8 dB
12.5 Hz	64.8 dB	16 Hz	65.3 dB	20 Hz	55.1 dB
25 Hz	47.8 dB	31.5 Hz	48.9 dB	40 Hz	39.5 dB
50 Hz	40.1 dB	63 Hz	34.9 dB	80 Hz	36.4 dB
100 Hz	35.6 dB	125 Hz	35.2 dB	160 Hz	35.1 dB
200 Hz	34.5 dB	250 Hz	33.8 dB	315 Hz	32.9 dB
400 Hz	32.4 dB	500 Hz	35.5 dB	630 Hz	34.9 dB
800 Hz	35.9 dB	1000 Hz	35.4 dB	1250 Hz	35.8 dB
1600 Hz	35.8 dB	2000 Hz	35.5 dB	2500 Hz	36.2 dB
3150 Hz	37.2 dB	4000 Hz	37.2 dB	5000 Hz	38.1 dB
6300 Hz	39.2 dB	8000 Hz	40.7 dB	10000 Hz	41.8 dB
12500 Hz	42.8 dB	16000 Hz	43.8 dB	20000 Hz	45.2 dB

LASmax = 55.2 dB(A)

LASmin = 38.7 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



**I TECNICI:**

**Ing. Pasquale Iorio**

**Dott.Ing. Massimo Lepore**

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98



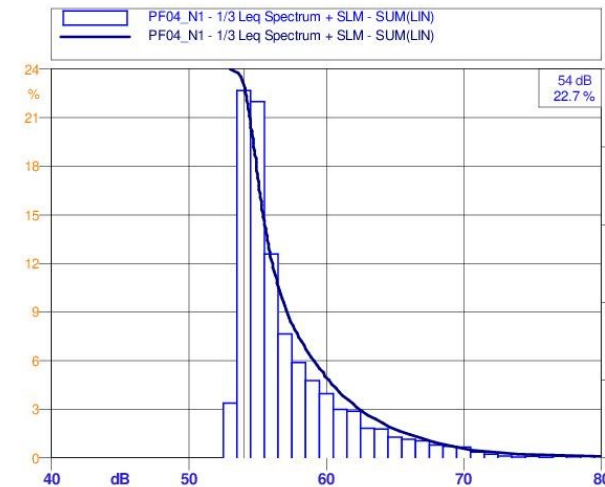
Nome misura: PF04\_N1 Località: Turi - presso recettore R05  
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO  
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,2 m/s  
Data, ora misura: 13/12/2021 05:48:00 Temperatura esterna : 5 °C  
Ora fine misura [s]: 05:58:04  
Coordinate piane WGS 84 : E 668276 N 4533885



**TIME HISTORY**



**L<sub>Aeq</sub> = 43.4 dB**



**PERCENTILI**

- LN01 : 49.4
- LN05 : 46.3
- LN10 : 45.0
- LN50 : 41.2
- LN75 : 38.5
- LN90 : 36.3
- LN95 : 35.7

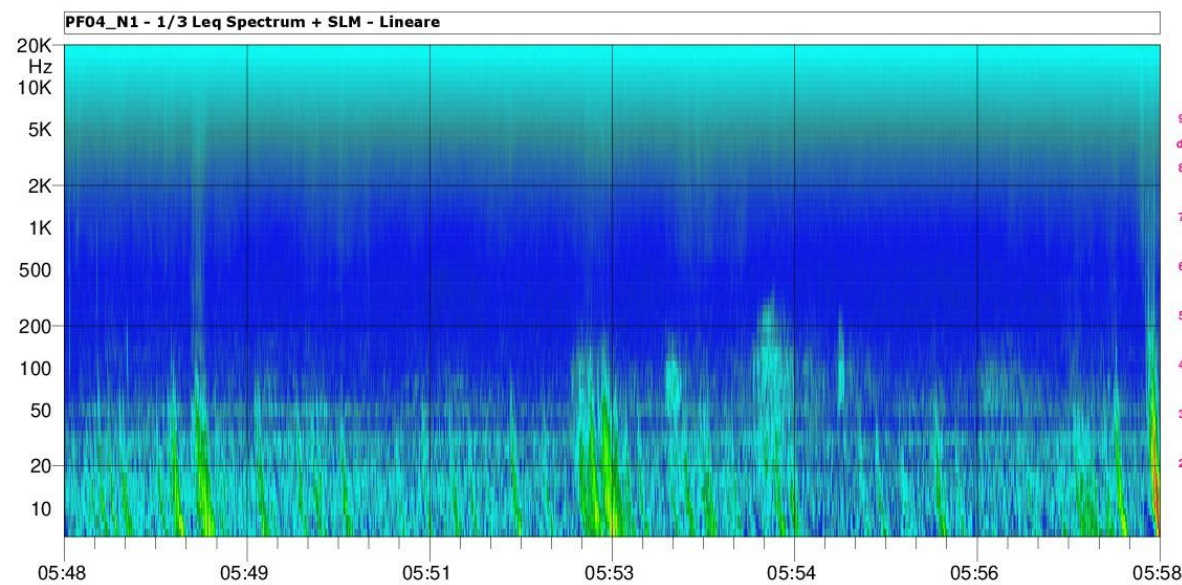
PF04_N1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	39.9 dB	8 Hz	44.9 dB	10 Hz	30.7 dB
12.5 Hz	42.7 dB	16 Hz	40.9 dB	20 Hz	41.1 dB
25 Hz	37.2 dB	31.5 Hz	36.3 dB	40 Hz	38.9 dB
50 Hz	35.1 dB	63 Hz	34.6 dB	80 Hz	33.0 dB
100 Hz	29.7 dB	125 Hz	31.6 dB	160 Hz	29.6 dB
200 Hz	29.7 dB	250 Hz	30.9 dB	315 Hz	30.3 dB
400 Hz	32.3 dB	500 Hz	31.0 dB	630 Hz	30.9 dB
800 Hz	31.0 dB	1000 Hz	32.4 dB	1250 Hz	33.1 dB
1600 Hz	33.9 dB	2000 Hz	35.2 dB	2500 Hz	35.6 dB
3150 Hz	36.7 dB	4000 Hz	37.0 dB	5000 Hz	38.8 dB
6300 Hz	39.9 dB	8000 Hz	40.8 dB	10000 Hz	42.1 dB
12500 Hz	43.0 dB	16000 Hz	44.5 dB	20000 Hz	45.9 dB

LASmax = 63.5 dB(A)

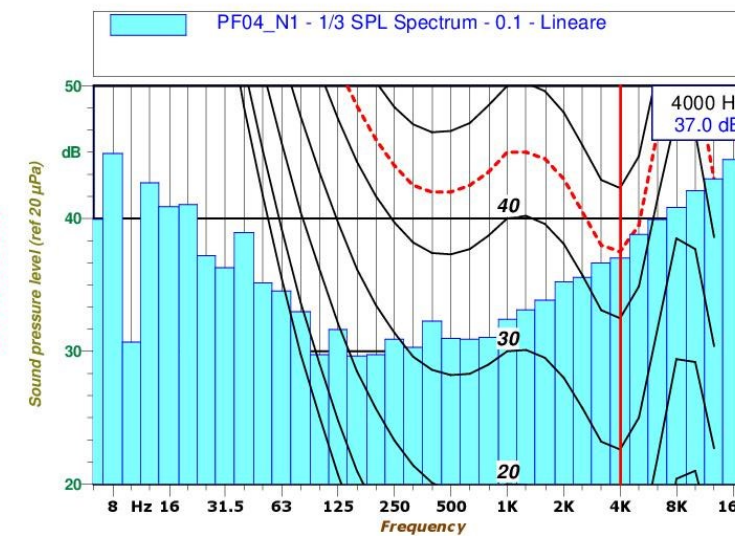
LASmin = 34.0 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

**SONOGRAMMA**



Pag: 1



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

Dott.Ing. Massimo Lepore

Esperto in Acustica, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.8866, riconosciuto con DDR Regione Campania 1396/2007, (rif n°653/07) in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98