

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 49315
tenproject.it - info@tenproject.it

Progettista :
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, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Benevento al n°1394.

N° COMMESSA

1459

NUOVO PARCO EOLICO "VEGLIE "
PROVINCIE DI LECCE - TARANTO - BRINDISI
COMUNI DI SALICE SALENTINO - NARDO' - PORTO CESAREO - AVETRANA - ERCHIE

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE



CODICE ELABORATO

RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO

IA-SIA01

NOME FILE
1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00

00	05/2021	PRIMA EMISSIONE	PI	ML	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

1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00
8/06/2021
14/06/2021
00
2 di 110

INDICE

1	DEFINIZIONI	5
2	PREMESSA	9
3	CENNI TEORICI SUL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO	11
3.1	MECCANISMI DI GENERAZIONE DEL RUMORE DELLE TURBINE EOLICHE	11
3.1.1	RUMORI DI ORIGINE MECCANICA	11
3.1.2	RUMORE AERODINAMICO	12
3.1.3	GLI INFRASUONI	13
3.2	RUMORE RESIDUO E VELOCITÀ DEL VENTO	13
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
4.1	DPCM 1 MARZO 1991	15
4.2	LEGGE QUADRO 447/1995	17
4.3	DMA 11/12/1996	18
4.4	DPCM 14/11/1997	18
4.5	DPCM 16/03/1998	20
4.6	NORMA ISO 9613-2	21
4.7	NORMA CEI EN 61400-11	24
4.8	NORMA UNI/TS 11143-7	24
4.9	CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA	25
5	IL CASO STUDIO	27
5.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	29
5.2	INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RECETTORI	33
5.3	CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE	37
5.4	MATRICE DELLE DISTANZE RECETTORI - SORGENTI	44
6	INDAGINE FONOMETRICA-CAMPAGNA DI MISURA	45

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 4 di 110
---	--	---	---

6.1	METODOLOGIA	45
6.2	POSTAZIONI FONOMETRICHE	46
6.3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	51
6.4	SETUP FONOMETRO	53
6.5	INCERTEZZA DELLA MISURA	53
6.6	CALIBRAZIONE	53
6.7	DICHIARAZIONE DI RAPPRESENTATIVITA' DELLE MISURE	54
6.8	MISURE	54
7	ELABORAZIONE DATI – CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM	56
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	66
8	CONCLUSIONI	67
	ALLEGATO 0: PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI NARDÒ	68
	ALLEGATO 2: DDR N°1396 GIUNTA REGIONALE CAMPANIA: RICONOSCIMENTO FIGURA TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA	69
	ALLEGATO 3: REPORT SIMULAZIONI WINDPRO	70
	ALLEGATO 4. CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE	89
	ALLEGATO 5: DETTAGLIO GRAFICO DELLE FONOMETRIE	98

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 5 di 110
---	--	---	---

1 DEFINIZIONI

Di seguito sono riportate alcune definizioni di alcuni termini e parametri usati in questo documento relativi al campo dell'acustica e della progettazione da fonte eolica.

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)*
qualunque 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)*

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 recettori.

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:** LA90 rappresenta il livello di pressione sonora ponderato 'A' superato per il 90 % del tempo di misura.

26. Turbina eolica o aerogeneratore: Sistema di conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica ai morsetti di un generatore elettrico (passando per la conversione intermedia in energia meccanica di rotazione di un albero).



27. **Curva di potenza:** relazione matematica che lega la velocità del vento al mozzo con la potenza elettrica generata dall'alternatore accoppiato alla turbina eolica.
28. **Altezza al mozzo H** (in m): altezza del centro del rotore dal piano campagna.
29. **Parco eolico:** insieme di una o più turbine eoliche installate l'una in prossimità dell'altra, finalizzate alla produzione di energia elettrica e collegate alla rete.
30. **Sito eolico:** porzione di territorio ove esiste o è in progetto un impianto per lo sfruttamento dell'energia del vento.
31. **Area di influenza:** porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un'opera esistente potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante-operam. (vedasi UNI 11143-1:2005, punto 3.1). Nel caso dei parchi eolici, l'area di influenza è individuata dal tecnico sulla base dei seguenti elementi: classificazione acustica della zona, morfologia del territorio, presenza di ricettori, eventuali regolamentazioni regionali o nazionali, presenza di altre sorgenti. Si suggerisce comunque di considerare un'area il cui perimetro dista dai singoli generatori almeno 500 m (vedasi UNI/TS 11143-7:2013, § 3.1.1).
32. **Velocità di "cut-in" V_{cut-in} :** il valore di V_H corrispondente alla minima potenza elettrica erogabile.
33. **Velocità di "cut-out" $V_{cut-out}$:** il valore di V_H superato il quale viene interrotta la produzione di energia.
34. **Velocità nominale V_{rated} :** il valore di V_H per il quale la turbina eolica raggiunge la potenza nominale.
35. **Direzione del vento:** convenzionalmente si intende la direzione di provenienza del vento. Essa è misurata in °N (gradi Nord).
36. **Condizioni di sottovento / sopravvento:** un recettore si trova in condizioni di sottovento / sopravvento ad una sorgente quando il vento spirava dalla sorgente al ricevitore / dal ricevitore alla sorgente entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla congiungente ricevitore – sorgente (vertice dell'angolo sulla sorgente).
37. **Anemometro di impianto:** stazione anemometrica installata e funzionante presso l'area del parco eolico, rappresentativa del vento che interessa il sedime di impianto.



2 PREMESSA

Il seguente studio analizza il potenziale impatto acustico generato dalla presenza di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica prevista in agro dei comuni di Avetrana (TA), Salice Salentino (LE), Nardò (LE) e Porto Cesareo (LE) in località "Il Canalone" e con opere di connessione ricadenti anche nel comune di Erchie (BR).

Nello specifico, il progetto in esame, è costituito nel suo complesso da 7 aerogeneratori modello Vestas V150 di potenza nominale unitaria pari a 6,0 MW, con altezza al mozzo 125 m s.l.t. e diametro rotore pari a 150 m, 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.

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 risulta essere nuova all'installazione di altri progetti eolici tuttavia, ai fini della valutazione dell'emissione acustica assoluta, si terrà conto di tutte le turbine in iter autorizzativo di futura possibile installazione nelle aree limitrofe a quella delle turbine di progetto e delle poche turbine esistenti che risultano essere installazioni private di mini eolico.

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.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 10 di 110
---	--	---	--

Di seguito è indicato il tecnico esecutore delle indagini fonometriche per la valutazione del clima acustico ante-operam e i redattori della relazione di stima previsionale ed esecutori delle simulazioni del clima acustico atteso in fase post-operam, effettuate con l'ausilio di 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. Pasquale Iorio**;
- **Ing. Giovanni Tozzi**.



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.

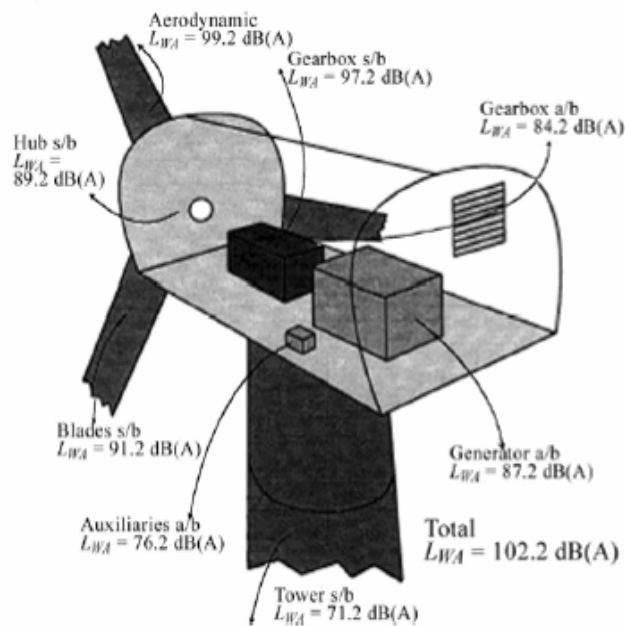


Figura 1: - Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

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.

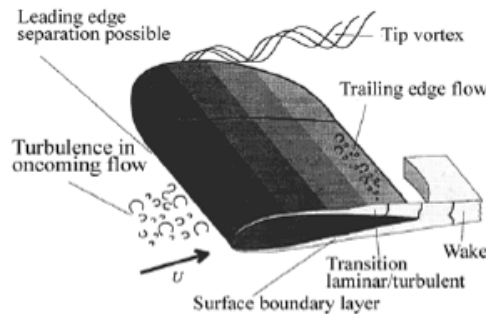


Figura 2: - Flussi di aria intorno al profilo alare di una turbine eolica

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.

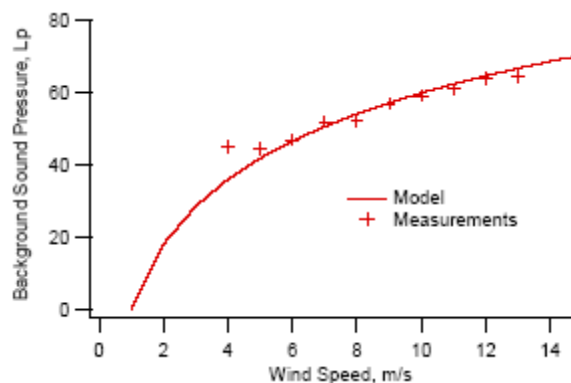


Figura 3: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza.

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.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 15 di 110
---	--	---	--

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.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00
		Data creazione	8/06/2021
		Data ultima modif.	14/06/2021
		Revisione	00
		Pagina	16 di 110

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>Classe I. Aree particolarmente protette 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>Classe II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale 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>Classe III. Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>Classe IV. Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, 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>Classe V. Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>Classe VI. Aree esclusivamente industriali 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

Limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente.
Limite di immissione: 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
Valore di attenzione: 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
Valore di qualità: 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.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 18 di 110
---	--	---	--

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).

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) ¹	65	55
Zona B (DM 1444/68) ¹	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.

¹ 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.



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 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).

4.5 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.*"



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.



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 α 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.

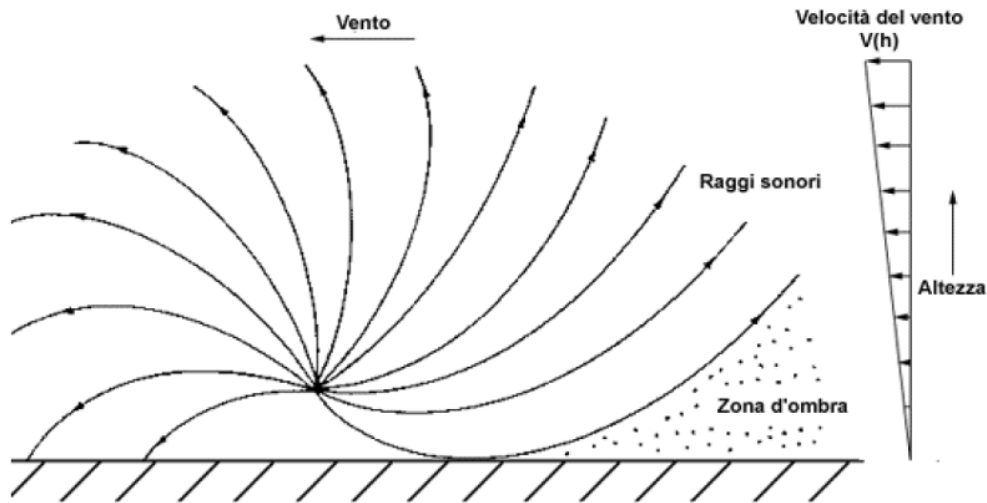


Figura 4: - Effetto di curvatura del vento sui raggi sonori

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:

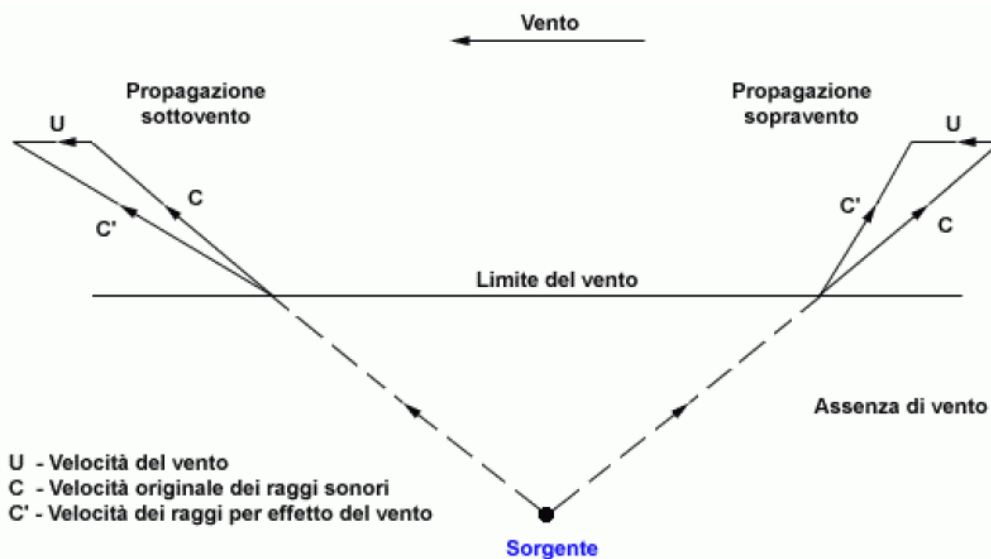


Figura 5: - Composizione vettoriale del vento con i raggi sonori

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.

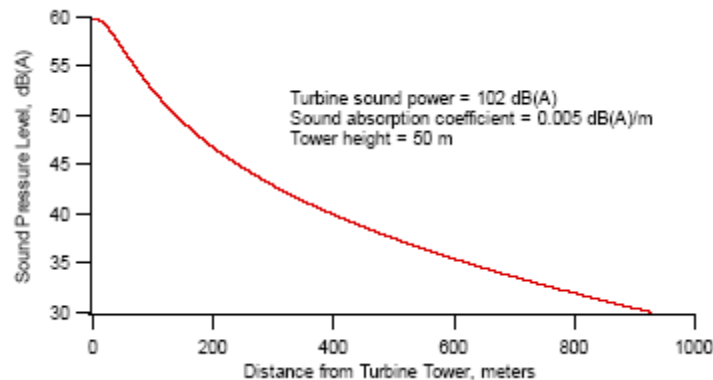


Figura 6: - Propagazione del rumore di una turbina eolica di 50 m di altezza

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 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 eseguire 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 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.

¹⁾ **T_{m,e}**: Tempo di Misura Elementare – Tempo di acquisizione elementare impostato sullo strumento di misura sul quale è rilevato il L_{eq}.

²⁾ **T_p**: Tempo di elaborazione – Intervallo temporale rispetto al quale sono condotte le elaborazioni congiunte di rumore e vento. Il valore di T_p 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 7 aerogeneratori Vestas modello V150 di potenza complessiva 42,0 MW, previsto in agro dei comuni di Avetrana (TA), Salice Salentino (LE), Nardò (LE) e Porto Cesareo (LE) in località "Il Canalone".

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, tutti i comuni interessati ad eccezione del comune di Nardò, alla data della redazione del presente elaborato, non hanno ancora adottato un Piano di Zonizzazione Acustica relativo al proprio territorio. 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)**. Per il Comune di Nardò invece, saranno considerati i limiti indicati dal Piano di Zonizzazione Acustica che prevede, per le aree in cui ricadono parte dei recettori considerati, una classificazione in Classe II (aree destinate ad uso prevalentemente residenziale) su cui valgono i limiti assoluti di immissione **55 dB(A) diurni e 45 dB(A) notturni**. Lo stralcio cartografico del Piano di Zonizzazione Acustica dal quale si evince la Classe di appartenenza dei recettori considerati in tale studio, sono proposti in Allegato 0 a tale elaborato.

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, eseguite 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

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 28 di 110
---	--	---	--

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.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 29 di 110
---	--	---	--

5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in esame, oggetto di futura installazione della windfarm di progetto, è ubicato in Italia, in Regione Puglia, a circa 6,4 km in direzione Est dal centro del comune di Avetrana (TA), a circa 12,6 Km in linea d'aria in direzione Nord Ovest dal comune di Porto Cesareo (LE), in area a carattere pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra i 50 m e i 90 m s.l.m..

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 >>.

La stima previsionale di impatto acustico per la valutazione dell’immissione assoluta terrà in conto anche della presenza degli impianti esistenti e di quelli che attualmente risultano essere in fase di iter autorizzativo.

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.

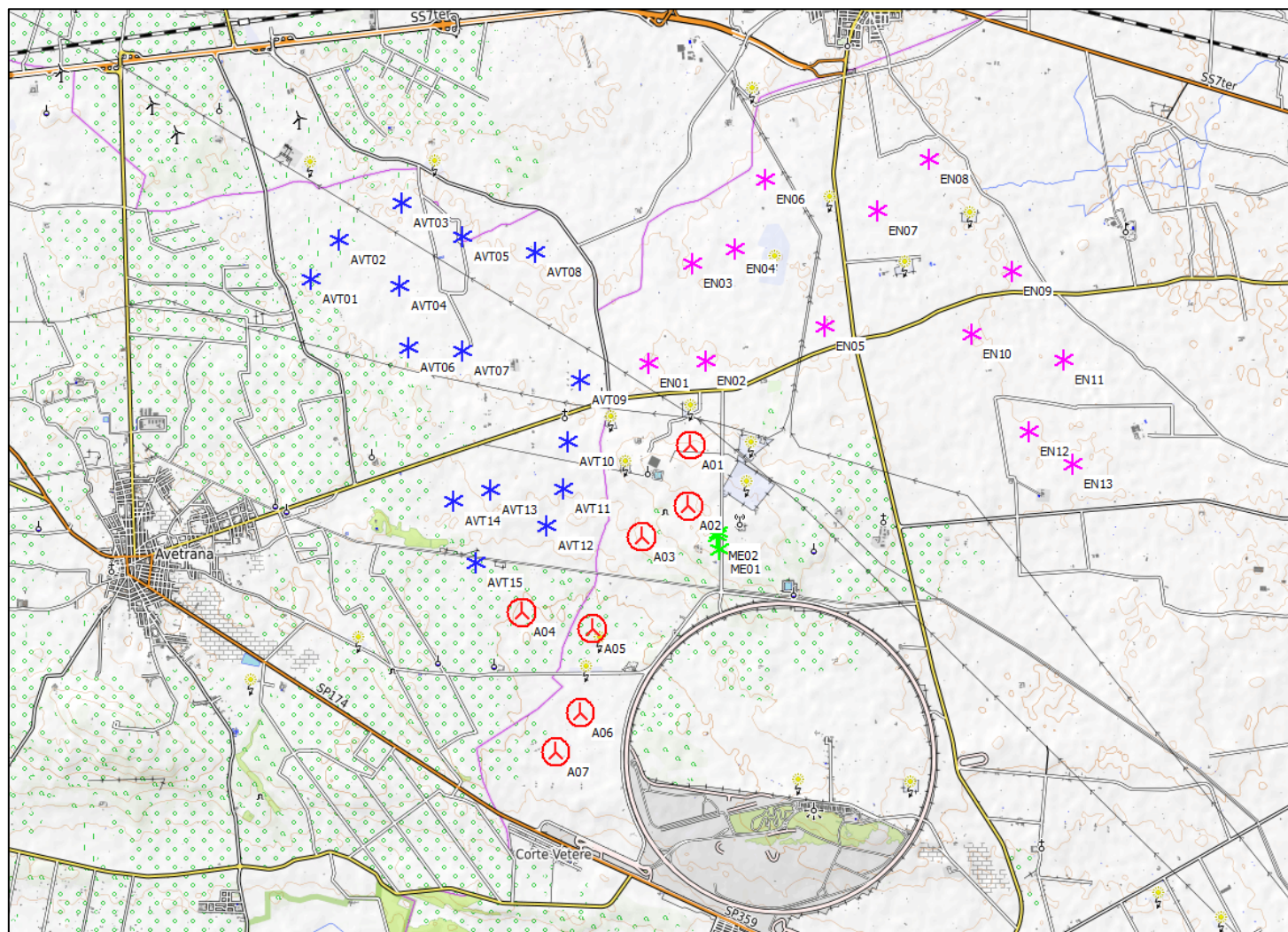


Figura 7: Inquadratura territoriale dell'impianto di progetto proposto su stralcio cartografico Open Topo Map. Le icone in colore rosso rappresentano le turbine di progetto mentre le icone di altri colori individuano le turbine in iter autorizzativo ed esistenti.

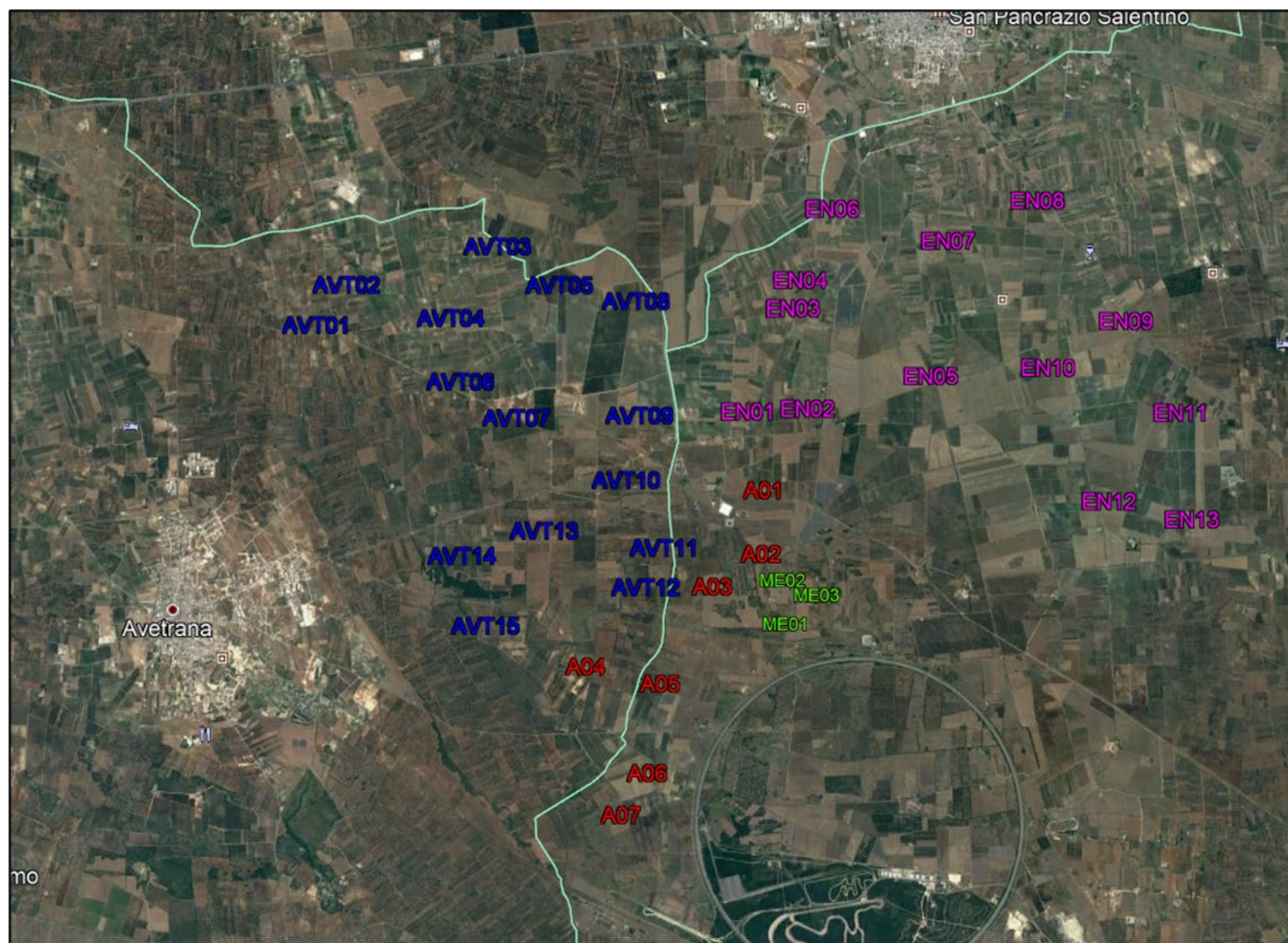


Figura 8: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto (etichetta in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 32 di 110
---	--	---	--



Figura 9: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto (etichette in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth proposta nella versione 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 presenti nell'area limitrofa i punti di futura installazione delle turbine di progetto accatastate in categoria A. Per il dettaglio della metodologia seguita per la scelta delle strutture da considerarsi come recettori sensibili si rimanda ai preposti elaborati:

- 1459-PD_A_IR-SIA01/02_TAV00: "Planimetria su C.T.R, ortofoto e catastale contenente l'individuazione dei fabbricati desunti da cartografie";
- 1459-PD_A_IR-SIA03_TAV00: "Documentazione relativa ai fabbricati non considerati recettori ed esclusi dalle analisi acustiche".

I recettori considerati sensibili sono mostrati nelle immagini a seguire e sono identificati da poligoni rosa proposti su prospetto piano/ortofotografico estratto da Google Earth. La turbina di futura installazione è sempre contrassegnata con etichetta e colore rosso, mentre i recettori sensibili e le strutture inserite nel modello di simulazione sono contrassegnati con l'identificativo "R".

Per il sito in esame, l'analisi ha condotto all'individuazione di 16 recettori sensibili.

A seguire saranno presentate una tabella di inquadramento geografico dei recettori e le immagini (proposte in versione con e senza cartografia di base onde renderne più comprensibile l'individuazione) relative alle porzioni di territorio interessate rispettivamente dalle turbine e dai recettori individuati e considerati nel modello di stima previsionale.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 34 di 110
---	--	---	--

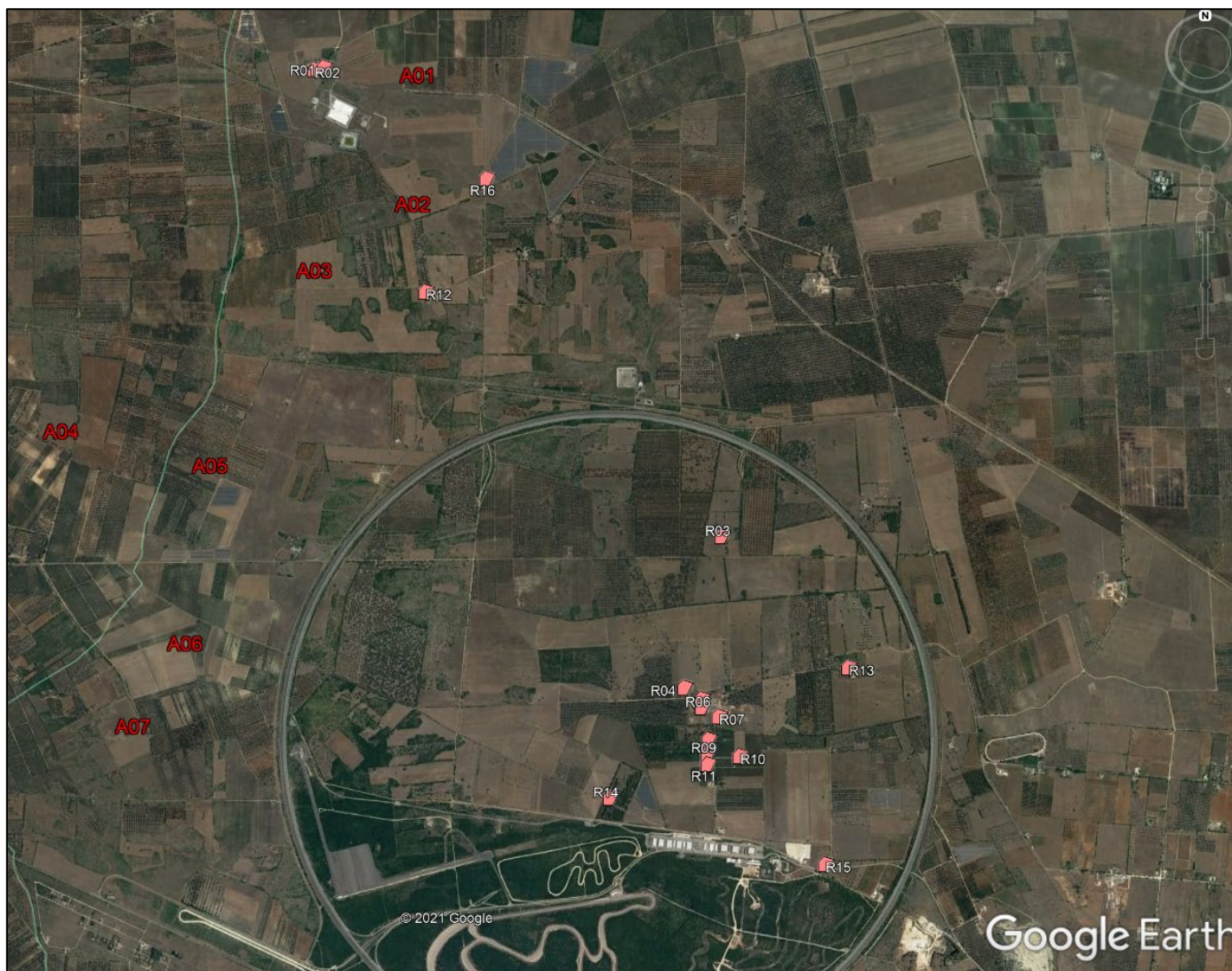


Figura 10: Vista dell'area di studio con evidenza dei recettori sensibili (poligoni rosa) indicati con etichetta "R" su ortofoto estratta da Google Earth.

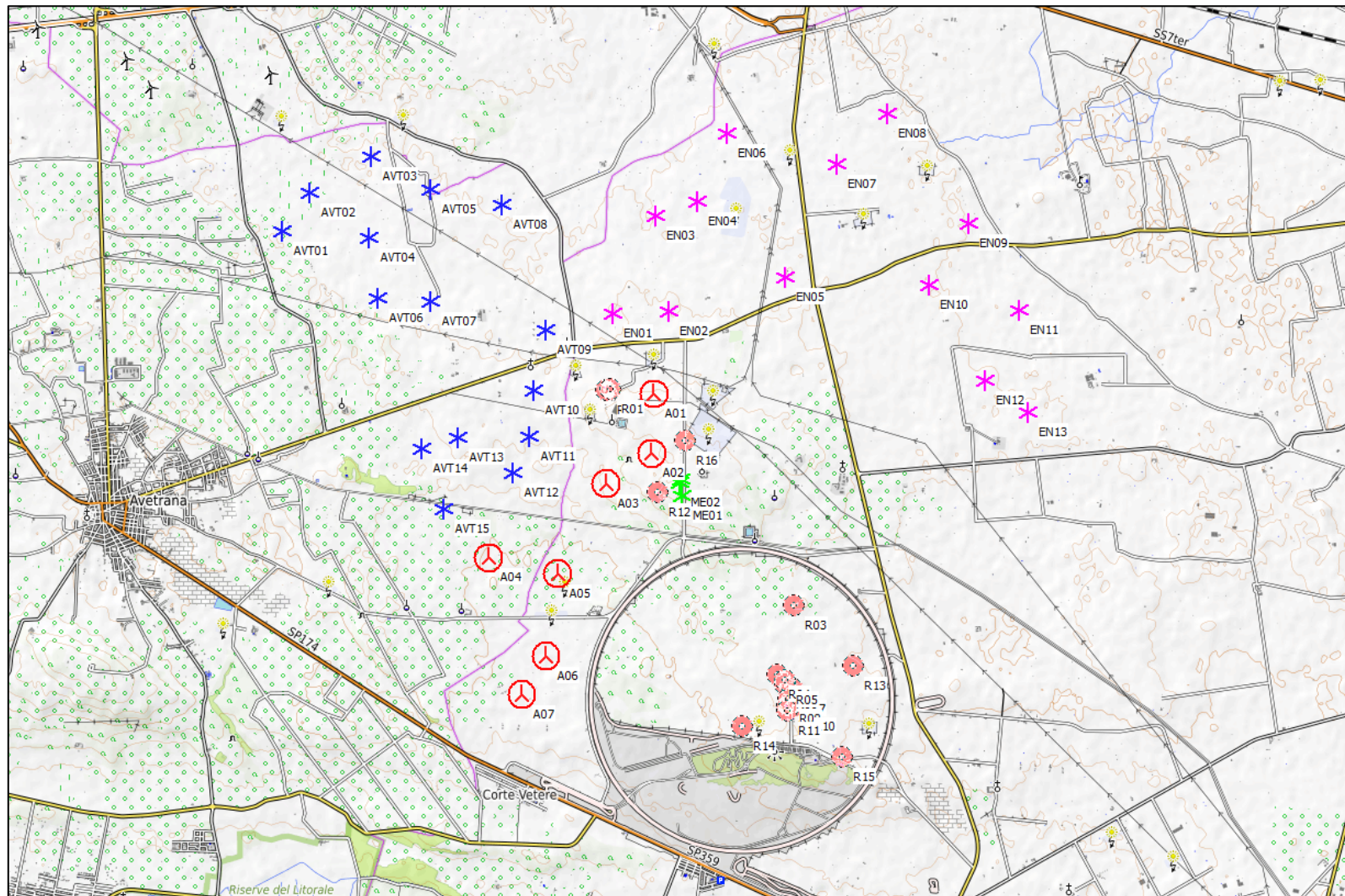




Figura 11: Vista di insieme di tutta l'area di studio con evidenza delle turbine di progetto (icone rosse ) e dei recettori sensibili (cerchi rosa ) indicati con etichetta "R" su stralcio cartografico EMD OpenTopoMap estratto da WindPro.

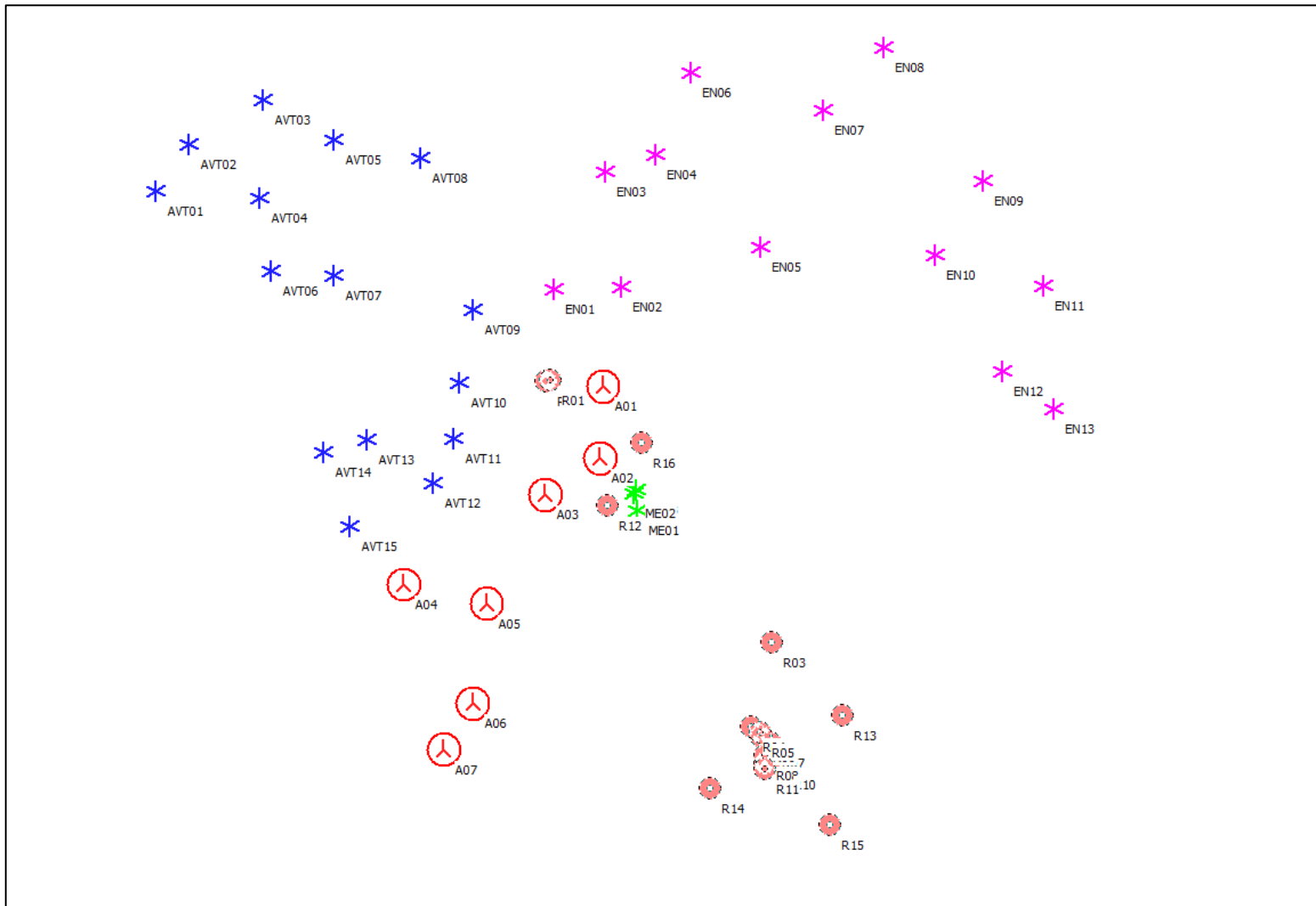


Figura 12: Vista di insieme di tutta l'area di studio con evidenza delle turbine di progetto (icone rosse 🌪), e dei recettori sensibili (cerchi rosa 🌪) indicati con etichetta "R" su stralcio cartografico EMD OpenTopoMap estratto da WindPro.



Alla luce di quanto esposto, sono stati riconosciuti e classificati come recettori sensibili gli insediamenti individuati riproposti nella tabella seguente. A seguire vengono proposte le tabelle di inquadramento geografico con identificazione dei recettori classificati come sensibili, del Comune di appartenenza e dei limiti di immissione assoluta di riferimento.

Tabella 7: Inquadramento geografico – Coordinate dei recettori individuati

ID Recettore	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Categoria catastale	Comune di appartenenza	Esistenza Piano Zonizzazione Acustica
R01	738249	4471993	81	A3-F2-C2	Salice Salentino (LE)	NO
R02	738191	4471979	81	D10-A3-C2	Salice Salentino (LE)	NO
R03	740779	4469210	70	A3	Nardò (LE)	SI
R04	740580	4468278	60	A3-C2	Nardò (LE)	SI
R05	740688	4468212	60	A3	Nardò (LE)	SI
R06	740692	4468161	60	A3-C2	Nardò (LE)	SI
R07	740797	4468108	60	A3	Nardò (LE)	SI
R08	740739	4467965	60	A3	Nardò (LE)	SI
R09	740737	4467880	60	A3	Nardò (LE)	SI
R10	740934	4467869	60	A3-C2	Nardò (LE)	SI
R11	740740	4467813	60	A3	Nardò (LE)	SI
R12	738916	4470641	90	A2-C6-D7-F2	Nardò (LE)	SI
R13	741584	4468432	60	D10-C2-A3	Nardò (LE)	SI
R14	740147	4467587	54	A3	Nardò (LE)	SI
R15	741480	4467225	64	A7	Nardò (LE)	SI
R16	739267	4471341	90	A3-C6	Salice Salentino (LE)	NO

Per i recettori non appartenenti al comune di Nardò, si applicano i limiti previsti in assenza di PZA, ossia quelli vigenti su tutto il territorio nazionale di **70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni**. Per tutti gli altri, essendo il comune di Nardò provvisto di Piano di Zonizzazione acustica, si applicano i limiti previsti per la classificazione dell'area ossia **55 dB(A) diurni e 45 dB(A) notturni** (Classe II – Area ad uso prevalentemente residenziale).

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

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 38 di 110
---	--	---	--

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;
- le turbine di grande taglia in iter Vestas V150 di potenza unitaria nominale 4,2 MW, altezza al mozzo 119 m e diametro del rotore 150 m. Proponente dell'iniziativa la società Avetrana Energia S.r.l.;
- le turbine di grande taglia in iter di cui si conoscono solo le caratteristiche dimensionali e la potenza nominale. In tale circostanza sono state considerate turbine Siemens Gamesa con hub 135 m e potenza unitaria nominale 6,0 MW. Proponente dell'iniziativa la società Enel Green Power;
- le turbine esistenti di piccola taglia modello Tozzi Nord 60 24 di potenza nominale 60 kW e altezza al mozzo 30 m e modello Jonica Impianti Jimp 30 di potenza elettrica nominale 30 kW e altezza al mozzo 24 m.

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/m³) necessari come dati di input nel software per l'elaborazione della stima previsionale del rumore atteso ai recettori.

Si riportano di seguito le tabelle per l'individuazione geografica delle sorgenti emissive e a seguire le schede tecnica dei differenti modelli di aerogeneratori considerati nel modello di simulazione.

Tabella 8: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali dell'aerogeneratore di progetto

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	738824	4471951	82	Vestas V150	125	6000
A02	738819	4471163	90	Vestas V150	125	6000
A03	738227	4470743	72	Vestas V150	125	6000
A04	736698	4469713	50	Vestas V150	125	6000
A05	737620	4469531	50	Vestas V150	125	6000
A06	737500	4468436	50	Vestas V150	125	6000
A07	737197	4467918	50	Vestas V150	125	6000

**Tabella 9: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali delle turbine in iter autorizzativo considerate delle società Avetrana Energia S.r.l. ed Enel Green Power.**

ID WTG	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
AVT01	733827	4473941	70	Vestas V150	119	4200
AVT02	734179	4474457	65	Vestas V150	119	4200
AVT03	734979	4474967	60	Vestas V150	119	4200
AVT04	734975	4473896	65	Vestas V150	119	4200
AVT05	735770	4474562	60	Vestas V150	119	4200
AVT06	735128	4473104	70	Vestas V150	119	4200
AVT07	735826	4473071	68	Vestas V150	119	4200
AVT08	736735	4474391	60	Vestas V150	119	4200
AVT09	737370	4472751	68	Vestas V150	119	4200
AVT10	737235	4471945	79	Vestas V150	119	4200
AVT11	737194	4471332	70	Vestas V150	119	4200
AVT12	736981	4470839	67	Vestas V150	119	4200
AVT13	736243	4471287	70	Vestas V150	119	4200
AVT14	735764	4471130	62	Vestas V150	119	4200
AVT15	736084	4470337	59	Vestas V150	119	4200
EN01	738253	4472996	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN02	738992	4473053	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN03	738773	4474305	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN04	739319	4474507	65	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN05	740516	4473539	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN06	739689	4475417	64	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN07	741152	4475057	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN08	741801	4475758	61	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN09	742938	4474335	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN10	742437	4473506	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN11	743642	4473212	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN12	743222	4472263	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN13	743800	4471859	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000


Tabella 10: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali delle turbine esistenti di piccola taglia.

ID WTG	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
ME01	739249	4470612	90	TOZZI NORD 60-24	30	60
ME02	739206	4470787	90	JONICA IMPIANTI JIMP 30	24	30
ME03	739227	4470832	90	TOZZI NORD 60-24	30	60



Tabella 11: Valori emissivi delle WTG di progetto Vestas V150 6,0 MW per le diverse velocità del vento estrapolati dal database a disposizione del software Wind Pro. Qui mostrata nella modalità senza STE (serrated trailing edges) che prevede un'emissione massima di 108 dB(A).

V150-5.6 MW 50/60 Hz



Name: Level 0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020
Source: Manufacturer
Date: 13/10/2020

You can establish a "noise value matrix" by adding wind speeds and heights. If the turbine has data for different operation modes (noise reduced), you can select the mode.

Wind speed at 10 m

[m/s]	Normal frequency			Low frequency
	105,0 m	125,0 m	155,0 m	
2,0			92,0	
3,0	92,8	93,0	93,2	
4,0	96,2	96,6	97,1	
5,0	100,5	101,0	101,5	
6,0	104,0	104,3	104,6	
7,0	104,8	104,8	104,9	
8,0	104,9	104,9	104,9	
9,0	104,9	104,9	104,9	
10,0	104,9	104,9	104,9	
11,0	104,9	104,9	104,9	
12,0	104,9	104,9	104,9	
13,0	104,9	104,9	104,9	

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 41 di 110
---	--	---	--

Tabella 12: Valori emissivi delle turbine in iter autorizzativo di grande taglia Vestas V150 4,2 MW.

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	91.1	93.4
4	91.3	94.0
5	93.2	97.1
6	96.4	100.5
7	99.9	103.8
8	103.3	106.6
9	104.9	108.0
10	104.9	108.0
11	104.9	108.0
12	104.9	108.0
13	104.9	108.0
14	104.9	108.0
15	104.9	108.0
16	104.9	108.0
17	104.9	108.0
18	104.9	108.0
19	104.9	108.0
20	104.9	108.0

**Tabella 13: Valori emissivi delle turbine in iter autorizzativo di grande taglia SG170 6,0 MW.**

Standard Acoustic Emission, Operational Mode 1

Sound Power Level (L_{WA}):

Sound Power Level warranted according to IEC 61400-11 ed. 3.1 is given in table below.

A measurement uncertainty margin corresponding to 1.5 dB must be considered when demonstrating compliance with given Sound Power Level.

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3.0	92.0
3.5	92.0
4.0	92.0
4.5	92.2
5.0	94.5
5.5	96.5
6.0	98.4
6.5	100.2
7.0	101.8
7.5	103.3
8.0	104.7
8.5	105.5
9.0	105.5
9.5	105.5
10.0	105.5
10.5	105.5
11.0	105.5
11.5	105.5
12.0	105.5
12.5	105.5
13.0	105.5
13.5	105.5
14.0	105.5
14.5	105.5
15.0	105.5
15.5	105.5
16.0	105.5
16.5	105.5
17.0	105.5
17.5	105.5
18.0	105.5
18.5	105.5
19.0	105.5
19.5	105.5



Tabella 14: Valori emissivi delle turbine esistenti di piccola taglia Tozzi Nord e Jonica Impianti estrapolati dal database a disposizione del software Wind Pro.

<p>Manufacturer: TOZZI</p> <p>Type/Version: []</p> <p>Rated power: 60,0 kW</p> <p>Secondary generator: [] kW</p> <p>Rotor diameter: 24,0 m</p> <p>Tower: !O! Tubular</p> <p>Grid connection: 50 Hz</p> <p>Country (origin): United States</p> <p>Blade type: []</p> <p>Generator type: One generator #</p> <p>Rated: 59,0 rpm</p> <p>Initial: [] rpm</p> <p>Default hub height: 30,0 m</p> <p>Alternative hub heights (m): 30,0</p> <p>Add Remove</p> <p>Maximum blade width: [] m *)</p> <p>Blade width for 90% radius: [] m *)</p> <p>Valid: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>USER</p>	<p>Wind speed at 10 m</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Normal frequency</th> <th>Low frequency</th> </tr> <tr> <th>[m/s]</th> <th>30,0 m</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4,5</td><td>86,9</td><td></td></tr> <tr><td>5,5</td><td>90,9</td><td></td></tr> <tr><td>6,5</td><td>93,5</td><td></td></tr> <tr><td>7,5</td><td>94,5</td><td></td></tr> <tr><td>8,5</td><td>93,8</td><td></td></tr> <tr><td>9,5</td><td>92,4</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Normal frequency		Low frequency	[m/s]	30,0 m		4,5	86,9		5,5	90,9		6,5	93,5		7,5	94,5		8,5	93,8		9,5	92,4	
Normal frequency		Low frequency																							
[m/s]	30,0 m																								
4,5	86,9																								
5,5	90,9																								
6,5	93,5																								
7,5	94,5																								
8,5	93,8																								
9,5	92,4																								
<p>Manufacturer: Jonica Impianti</p> <p>Type/Version: Jimp 30</p> <p>Rated power: 30,0 kW</p> <p>Secondary generator: [] kW</p> <p>Rotor diameter: 11,6 m</p> <p>Tower: !O! Tubular</p> <p>Grid connection: 50 Hz</p> <p>Country (origin): Italy</p> <p>Blade type: []</p> <p>Generator type: One generator #</p> <p>Rated: 30,0 rpm</p> <p>Initial: [] rpm</p> <p>Default hub height: 24,0 m</p> <p>Alternative hub heights (m): 30,0</p> <p>Add Remove</p> <p>Maximum blade width: [] m *)</p> <p>Blade width for 90% radius: [] m *)</p> <p>Valid: <input type="checkbox"/></p> <p>USER</p>	<p>Wind speed at 10 m</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Normal frequency</th> <th>Low frequency</th> </tr> <tr> <th>[m/s]</th> <th>50,0 m</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8,5</td><td>46,6</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Normal frequency		Low frequency	[m/s]	50,0 m		8,5	46,6																
Normal frequency		Low frequency																							
[m/s]	50,0 m																								
8,5	46,6																								



5.4 MATRICE DELLE DISTANZE RECETTORI - SORGENTI

Di seguito si riporta una tabella che mostra la matrice delle distanze intercorrenti tra i recettori considerati nell'analisi e gli aerogeneratori di progetto.

Tabella 15: 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		738824	738819	738227	736698	737620	737500	737197
			4471951	4471163	4470743	4469713	4469531	4468436	4467918
R01	738249	4471993	577	1007	1250	2758	2541	3635	4209
R02	738191	4471979	634	1030	1237	2714	2514	3610	4181
R03	740779	4469210	3367	2767	2977	4112	3175	3369	3808
R04	740580	4468278	4071	3380	3408	4139	3214	3084	3402
R05	740688	4468212	4178	3493	3530	4263	3340	3196	3503
R06	740692	4468161	4225	3538	3570	4285	3364	3204	3503
R07	740797	4468108	4320	3639	3681	4402	3481	3313	3605
R08	740739	4467965	4422	3730	3745	4403	3490	3273	3542
R09	740737	4467880	4498	3802	3807	4435	3527	3284	3540
R10	740934	4467869	4595	3915	3948	4620	3707	3480	3737
R11	740740	4467813	4560	3862	3860	4466	3562	3299	3545
R12	738916	4470641	1313	531	697	2404	1706	2621	3220
R13	741584	4468432	4472	3886	4076	5051	4114	4084	4417
R14	740147	4467587	4560	3815	3694	4052	3188	2780	2969
R15	741480	4467225	5421	4753	4791	5391	4496	4160	4339
R16	739267	4471341	754	482	1200	3041	2447	3400	4000

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 45 di 110
---	--	---	--

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).

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 46 di 110
---	--	---	--

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 maggio 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 pertanto nove postazioni fonometriche ubicate rispettivamente in prossimità delle strutture analizzate come di seguito sintetizzato:



- la postazione **PF01**: situata nei pressi dei recettori sensibili **R01** e **R02** per i quale sono state effettuate 2 misure in fascia diurna e 2 in fascia notturna in condizioni di bassa (≤ 5 m/s) e alta velocità del vento (≥ 5 m/s). La posizione isolata (libera dall'influenza di eventuali assi stradali e attività antropiche) ha permesso di effettuare una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio possibile il rumore residuo presente in sito;
- la postazione **PF02**: situata nei pressi del recettore sensibile **R16** per il quale sono state effettuate 1 misura in fascia diurna e 1 in fascia notturna e, in virtù della costante caratteristica del sito risultante dalle misure effettuate in condizioni di vento moderato, sulla base dei dati acquisiti e relativi alle misure effettuate in regime di vento sostenuto presso la postazione PF01, è stato ricavato il rumore residuo in funzione delle differenti condizioni di vento;
- la postazione **PF03**: situata nei pressi del recettore sensibile **R12** per il quale sono state effettuate 1 misura in fascia diurna e 1 in fascia notturna. Per la valutazione del rumore residuo in funzione delle diverse condizioni di ventosità valgono le stesse considerazioni fatte per la postazione PF02;
- la postazione **PF04**: situata nei pressi del recettore sensibile **R14** e rappresentativa anche per il gruppo di recettori da R03 a R11 e per il recettore R13. In tale postazione sono state effettuate 2 misure in fascia diurna e 2 in fascia notturna in condizioni di bassa (≤ 5 m/s) e alta velocità del vento (≥ 5 m/s). La posizione ha permesso di effettuare una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio possibile il rumore residuo presente in sito e influenzato, soprattutto per ciò che riguarda il periodo diurno, dalla presenza del complesso di piste Nardò Technical Center.

**Tabella 16: Coordinate geografiche delle postazioni fonometriche e recettori associati alle postazioni di misura**

Postazione Fonometrica	EST [m]	NORD [m]	Quota [m]	Recettori sensibili associati
PF01	738319	4471981	84	R01 - R02
PF02	739281	4471270	97	R16
PF03	739224	4470754	94	R12
PF01	740148	4467554	57	R03 - R04 - R05 R06 - R07 - R08 R09 - R10 - R11 R13 - R14 - R15

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 ≤ 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; nel mese di maggio 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.

Naturalmente 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 è proposta l'immagine nel prospetto 3D estratta da Google Earth, che individua i punti utilizzati come postazioni fonometriche. La campagna fonometrica ha permesso di monitorare, e quindi conoscere, 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.

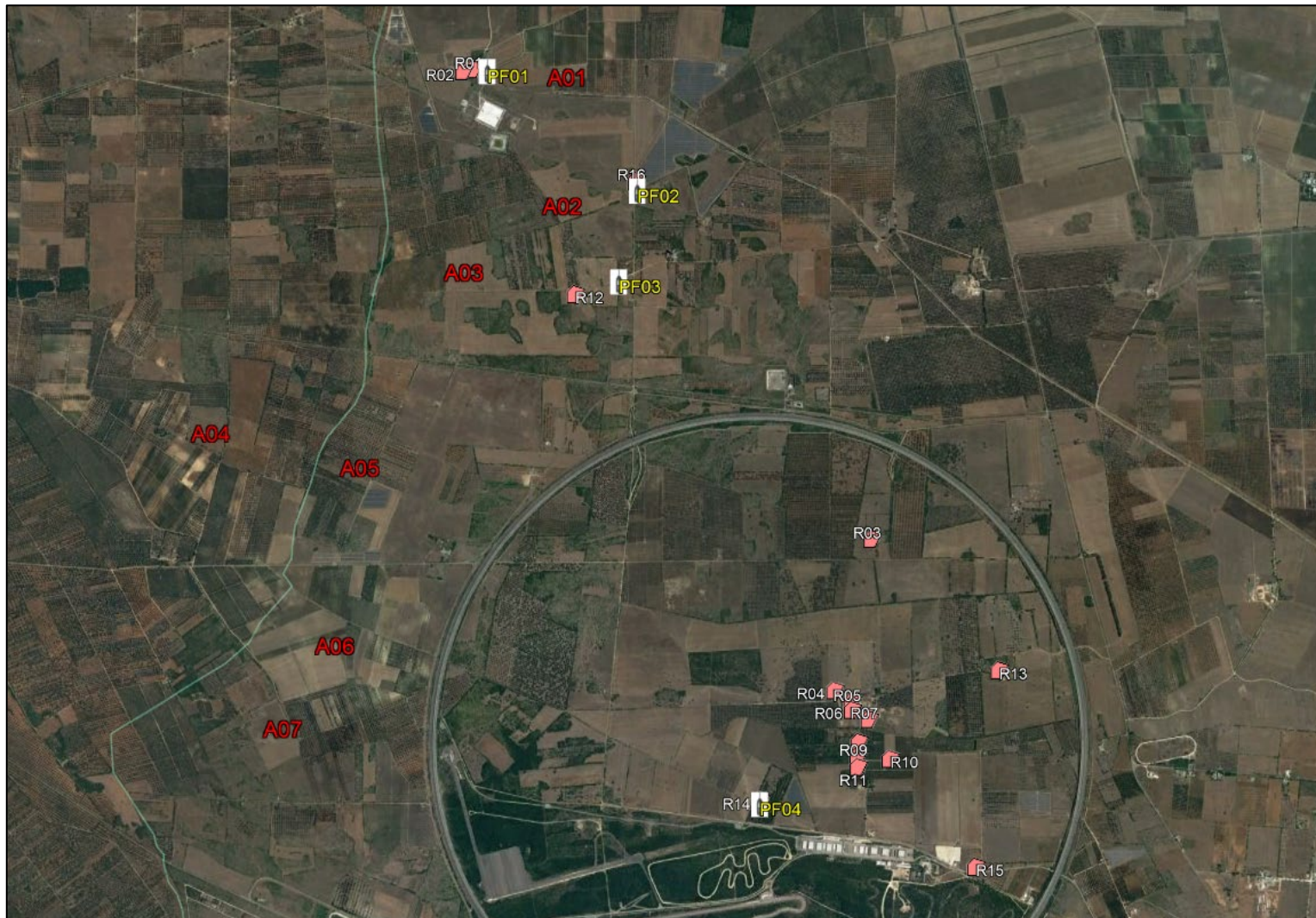


Figura 13: Individuazione delle postazioni fonometriche in relazione alle turbine di progetto, ed ai recettori sensibili individuati proposte su stralcio ortofotografico nella versione 3D.

6.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Di seguito il dettaglio della strumentazione utilizzata per l'indagine fonometrica:

- 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 ½" 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 dalla 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.
- Stazione Anemometrica portatile: costituita da un sensore di velocità (anemometro) ed una centralina di registrazione dati (Datalogger).
- NRG #40 Maximum Anemometer;
- NRG Symphonie Logger
-



Figura 14: Strumentazione fonometrica in dotazione

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



Figura 15: Stazione meteo portatile utilizzata- l'altezza di misura dei sensori è 1,5 m; Specifiche tecniche dell'NRG #40 Maximum caratteristiche tecniche DATA LOGGER

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.

Nell'Allegato 4 si riportano copia dei certificati di conformità e taratura sia del fonometro analizzatore sia del calibratore di livello sonoro.

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 V₁₀, 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.



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 riscontrerà 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.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 54 di 110
---	--	---	--

6.7 DICHIARAZIONE DI RAPPRESENTATIVITA' DELLE MISURE

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

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



6.8 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 individuate in prossimità degli unici recettori, è stata effettuata una verifica strumentale 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

	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00
		Data creazione	8/06/2021
		Data ultima modif.	14/06/2021
		Revisione	00
		Pagina	55 di 110

Tabella 17: 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 T _m 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	738319	4471981	84	PF01_d1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	01/06/2021 12:40	38,1	3,2	1,8	26	R01 - R02
				PF01_d2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	31/05/2021 10:16	46,0	6,2	3,1	25	
				PF01_n1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	01/06/2021 05:25	36,0	2,9	1,5	19	
				PF01_n2	Periodo notturno 22:00 - 06:00	31/05/2021 05:00	43,8	5,5	2,8	17	
PF02	739281	4471270	97	PF02_d1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	31/05/2021 10:52	45,8	6,0	3,0	26	R16
				PF02_n1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	31/05/2021 05:17	44,9	5,6	2,5	18	
PF03	739224	4470754	94	PF03_d1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	31/05/2021 11:22	45,6	5,8	2,6	26	R12
				PF03_n1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	31/05/2021 05:30	45,4	6,0	3,1	18	
PF04	740148	4467554	57	PF04_d1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	01/06/2021 13:15	43,6	3,5	1,5	26	R03 - R04 - R05 R06 - R07 - R08 R09 - R10 - R11 R13 - R14 - R15
				PF04_d2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	31/05/2021 11:45	48,3	6,0	2,9	28	
				PF04_n1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	01/06/2021 05:49	35,2	2,9	1,6	20	
				PF04_n2	Periodo notturno 22:00 - 06:00	31/05/2021 05:44	44,9	6,2	3,4	19	



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:

C₁: Costante il cui valore è dipendente dalla posizione della postazione fonometrica;

C₂: Costante il cui valore è dipendente dalla posizione della postazione fonometrica;

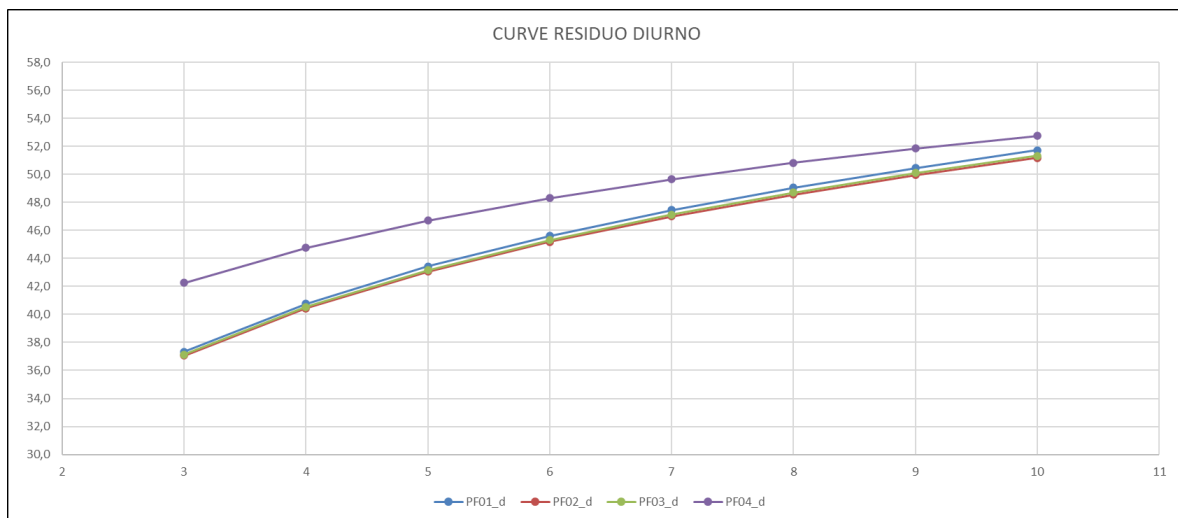
U: Velocità del vento.

Le costanti **C₁** e **C₂** 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_{Aeq}**, 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 **C₁** e **C₂**.

**Tabella 18: 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	24,2	24,2	24,2	32,7
C2	27,5	27,0	27,1	20,1
Velocità del vento [m/s]	PF01_d	PF02_d	PF03_d	PF04_d
3	37,3	37,1	37,1	42,3
4	40,8	40,4	40,5	44,8
5	43,4	43,1	43,2	46,7
6	45,6	45,2	45,3	48,3
7	47,4	47,0	47,1	49,6
8	49,0	48,6	48,7	50,8
9	50,5	49,9	50,1	51,8
10	51,7	51,2	51,3	52,8
RECCETTORI ASSOCIATI	R01 - R02	R16	R12	R03 - R04 - R05 R06 - R07 - R08 R09 - R10 - R11 R13 - R14 - R15

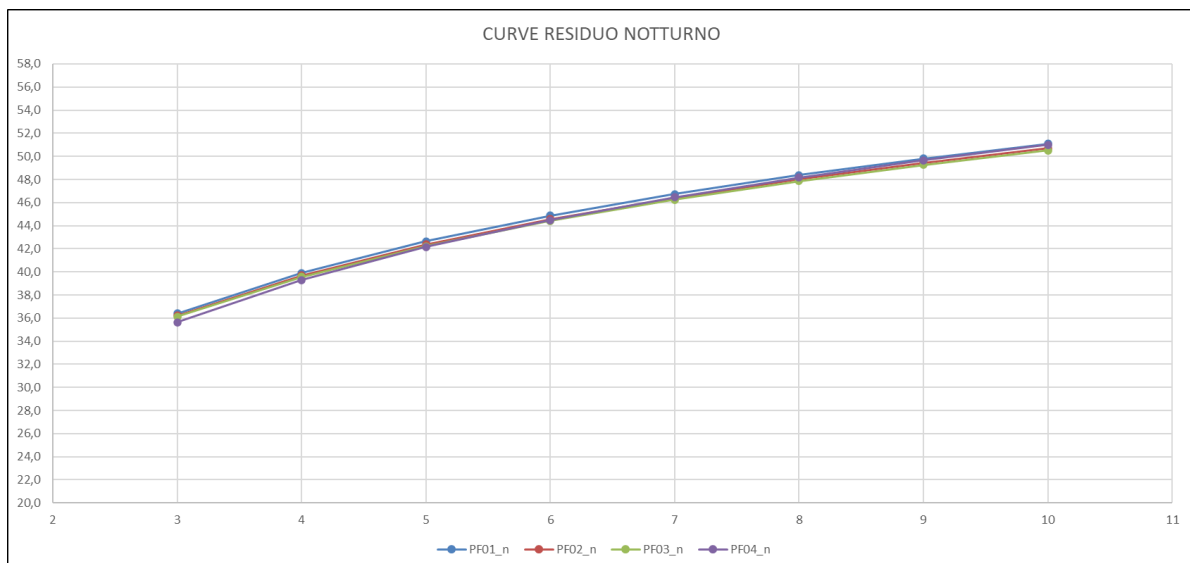
Il grafico seguente mostra l'andamento dei valori di L_{Aeq} , riportati nella tabella sopra, in funzione della velocità del vento. Come si nota, al crescere della velocità del vento, cresce anche il rumore residuo per il quale si riesce a notare una certa variabilità nei valori misurati che si rispecchia 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 Diurno in funzione della velocità del vento**

**Tabella 19: Caratterizzazione del rumore residuo nel periodo di riferimento Notturmo 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				
C1	23,0	23,0	23,0	21,6
C2	28,1	27,7	27,5	29,4
Velocità del vento [m/s]	PF01_n	PF02_n	PF03_n	PF04_n
3	36,4	36,2	36,1	35,6
4	39,9	39,7	39,6	39,3
5	42,6	42,4	42,2	42,2
6	44,9	44,6	44,4	44,5
7	46,7	46,4	46,3	46,4
8	48,4	48,0	47,8	48,2
9	49,8	49,4	49,3	49,7
10	51,1	50,7	50,5	51,0
RECETTORI ASSOCIATI	R01 - R02	R16	R12	R03 - R04 - R05 R06 - R07 - R08 R09 - R10 - R11 R13 - R14 - R15

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

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 59 di 110
---	--	---	--

7.2 RISULTATI

A seguire viene proposta in forma tabellare una sintesi risultati con il confronto dello stato ante operam e dei valori ottenuti nella fase post operam relativi all'immissione assoluta per il periodo di riferimento notturno (certamente più sfavorevole), sia inerente al solo apporto acustico legato alle turbine di progetto, sia in condizioni cumulata con le turbine in iter ed esistenti. La tabella pone altresì evidenza dell'apporto differenziale massimo diurno e notturno previsto ai recettori e fornito dall'impianto di progetto.

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 (in considerazione del solo impianto di progetto) e dei limiti di immissione assoluta cumulativa 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 nel caso cumulato;
 - il rumore totale ambientale risultante;
 - il valore differenziale calcolato per il solo impianto di progetto.

Il report di simulazione presente in ALLEGATO 3 evidenzia quanto sinteticamente riportato nella precedente tabella con il dettaglio dei risultati ottenuti relativamente ai parametri di **immissione assoluta e limiti al differenziale**.



Tabella 20: 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 immesso dalle turbine considerate	Rumore Ambientale Totale = Sorgenti+Residuo	DIFFERENZIALE Apporto del solo impianto di progetto						
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]						
R01	33738249	4471993	81	577 m [A01]	PF01	3	37,3	28,6	37,8	0,3						
						4	40,8	32,6	41,4	0,3						
						5	43,4	37,2	44,3	0,5						
						6	45,6	40,5	46,8	0,6						
						7	47,4	40,9	48,3	0,5						
						8	49,0	40,9	49,6	0,3						
						9	50,5	40,9	50,9	0,2						
						10	51,7	40,9	52,0	0,2						
						R02	33738191	4471979	81	634 m [A01]	PF01	3	37,3	28,3	37,8	0,3
												4	40,8	32,3	41,4	0,3
5	43,4	36,9	44,3	0,4												
6	45,6	40,3	46,7	0,5												
7	47,4	40,6	48,2	0,4												
8	49,0	40,7	49,6	0,3												
9	50,5	40,6	50,9	0,2												
10	51,7	40,6	52,0	0,2												
R03	33740779	4469210	70	2767 m [A02]	PF04							3	42,3	15,9	42,3	0,0
												4	44,8	20,0	44,8	0,0
						5	46,7	24,6	46,7	0,0						
						6	48,3	27,8	48,3	0,0						
						7	49,6	28,2	49,6	0,0						
						8	50,8	28,3	50,8	0,0						
						9	51,8	28,2	51,8	0,0						
						10	52,8	28,2	52,8	0,0						
						R04	33740580	4468278	60	3084 m [A06]	PF04	3	42,3	14,8	42,3	0,0
												4	44,8	18,8	44,8	0,0
5	46,7	23,4	46,7	0,0												
6	48,3	26,7	48,3	0,0												
7	49,6	27,1	49,6	0,0												
8	50,8	27,1	50,8	0,0												
9	51,8	27,1	51,8	0,0												
10	52,8	27,1	52,8	0,0												
R05	33740688	4468212	60	3196 m [A06]	PF04							3	42,3	14,4	42,3	0,0
												4	44,8	18,5	44,8	0,0
						5	46,7	23,1	46,7	0,0						
						6	48,3	26,4	48,3	0,0						
						7	49,6	26,8	49,6	0,0						
						8	50,8	26,8	50,8	0,0						
						9	51,8	26,8	51,8	0,0						
						10	52,8	26,7	52,8	0,0						
						R06	33740692	4468161	60	3204 m [A06]	PF04	3	42,3	14,4	42,3	0,0
												4	44,8	18,4	44,8	0,0
5	46,7	23,0	46,7	0,0												
6	48,3	26,3	48,3	0,0												
7	49,6	26,7	49,6	0,0												
8	50,8	26,7	50,8	0,0												
9	51,8	26,7	51,8	0,0												
10	52,8	26,7	52,8	0,0												
R07	33740797	4468108	60	3313 m [A06]	PF04							3	42,3	14,1	42,3	0,0
												4	44,8	18,2	44,8	0,0
						5	46,7	22,8	46,7	0,0						
						6	48,3	26,0	48,3	0,0						
						7	49,6	26,4	49,6	0,0						
						8	50,8	26,4	50,8	0,0						
						9	51,8	26,4	51,8	0,0						
						10	52,8	26,4	52,8	0,0						
						R08	33740739	4467965	60	3273 m [A06]	PF04	3	42,3	14,0	42,3	0,0
												4	44,8	18,0	44,8	0,0
5	46,7	22,6	46,7	0,0												
6	48,3	25,9	48,3	0,0												
7	49,6	26,3	49,6	0,0												
8	50,8	26,3	50,8	0,0												
9	51,8	26,3	51,8	0,0												
10	52,8	26,3	52,8	0,0												

STIMA PREVISIONALE DIURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore impresso dalle turbine considerate	Rumore Ambientale Totale = Sorgenti+Residuo	DIFFERENZIALE Apporto del solo impianto di progetto
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R09	33740737	4467880	60	3284 m [A06]	PF04	3	42,3	13,8	42,3	0,0
						4	44,8	17,9	44,8	0,0
						5	46,7	22,5	46,7	0,0
						6	48,3	25,8	48,3	0,0
						7	49,6	26,1	49,6	0,0
						8	50,8	26,2	50,8	0,0
						9	51,8	26,2	51,8	0,0
R10	33740934	4467869	60	3480 m [A06]	PF04	3	42,3	13,5	42,3	0,0
						4	44,8	17,6	44,8	0,0
						5	46,7	22,2	46,7	0,0
						6	48,3	25,4	48,3	0,0
						7	49,6	25,8	49,6	0,0
						8	50,8	25,8	50,8	0,0
						9	51,8	25,8	51,8	0,0
R11	33740740	4467813	60	3299 m [A06]	PF04	3	42,3	13,7	42,3	0,0
						4	44,8	17,8	44,8	0,0
						5	46,7	22,4	46,7	0,0
						6	48,3	25,7	48,3	0,0
						7	49,6	26,0	49,6	0,0
						8	50,8	26,1	50,8	0,0
						9	51,8	26,0	51,8	0,0
R12	33738916	4470641	90	531 m [A02]	PF03	3	37,1	29,0	37,7	0,5
						4	40,5	32,8	41,2	0,5
						5	43,2	37,1	44,2	0,7
						6	45,3	40,5	46,5	0,9
						7	47,1	41,1	48,1	0,7
						8	48,7	41,2	49,4	0,5
						9	50,1	41,0	50,6	0,4
R13	33741584	4468432	60	3886 m [A02]	PF04	3	42,3	13,3	42,3	0,0
						4	44,8	17,5	44,8	0,0
						5	46,7	22,2	46,7	0,0
						6	48,3	25,4	48,3	0,0
						7	49,6	25,7	49,6	0,0
						8	50,8	25,7	50,8	0,0
						9	51,8	25,7	51,8	0,0
R14	33740147	4467587	54	2780 m [A06]	PF04	3	42,3	14,5	42,3	0,0
						4	44,8	18,5	44,8	0,0
						5	46,7	23,1	46,7	0,0
						6	48,3	26,4	48,3	0,0
						7	49,6	26,8	49,6	0,0
						8	50,8	26,8	50,8	0,0
						9	51,8	26,8	51,8	0,0
R15	33741480	4467225	64	4160 m [A06]	PF04	3	42,3	11,7	42,3	0,0
						4	44,8	15,9	44,8	0,0
						5	46,7	20,5	46,7	0,0
						6	48,3	23,8	48,3	0,0
						7	49,6	24,1	49,6	0,0
						8	50,8	24,1	50,8	0,0
						9	51,8	24,1	51,8	0,0
R16	33739267	4471341	90	482 m [A02]	PF02	3	37,1	28,8	37,7	0,5
						4	40,4	32,6	41,1	0,6
						5	43,1	37,0	44,1	0,8
						6	45,2	40,3	46,4	1,0
						7	47,0	40,9	47,9	0,8
						8	48,6	40,9	49,3	0,6
						9	49,9	40,9	50,4	0,4
						10	51,2	40,8	51,6	0,3

Tabella 21: Risultati delle simulazioni con turbine di progetto: PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

STIMA PREVISIONALE NOTTURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto o Esistente	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore impresso dalle turbine considerate	Rumore Ambientale Totale = Sorgenti+Residuo	DIFFERENZIALE Apporto del solo impianto di progetto
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R01	33738249	4471993	81	577 m [A01]	PF01	3	36,4	28,6	37,1	0,4
						4	39,9	32,6	40,6	0,4
						5	42,6	37,2	43,7	0,6
						6	44,9	40,5	46,2	0,7
						7	46,7	40,8	47,7	0,6
						8	48,4	40,9	49,1	0,4
						9	49,8	40,9	50,3	0,3
R02	33738191	4471979	81	634 m [A01]	PF01	3	36,4	28,3	37,0	0,3
						4	39,9	32,3	40,6	0,4
						5	42,6	36,9	43,6	0,5
						6	44,9	40,3	46,2	0,6
						7	46,7	40,6	47,7	0,5
						8	48,4	40,6	49,1	0,3
						9	49,8	40,6	50,3	0,2
R03	33740779	4468210	70	2767 m [A02]	PF04	3	35,6	15,9	35,6	0,0
						4	39,3	20,0	39,4	0,0
						5	42,2	24,6	42,3	0,0
						6	44,5	27,8	44,6	0,0
						7	46,4	28,2	46,5	0,0
						8	48,2	28,3	48,2	0,0
						9	49,7	28,2	49,7	0,0
R04	33740580	4468278	60	3084 m [A06]	PF04	3	35,6	14,8	35,6	0,0
						4	39,3	18,8	39,3	0,0
						5	42,2	23,4	42,3	0,0
						6	44,5	26,7	44,6	0,0
						7	46,4	27,1	46,5	0,0
						8	48,2	27,1	48,2	0,0
						9	49,7	27,1	49,7	0,0
R05	33740688	4468212	60	3196 m [A06]	PF04	3	35,6	14,4	35,6	0,0
						4	39,3	18,5	39,3	0,0
						5	42,2	23,1	42,3	0,0
						6	44,5	26,4	44,6	0,0
						7	46,4	26,8	46,4	0,0
						8	48,2	26,8	48,2	0,0
						9	49,7	26,8	49,7	0,0
R06	33740692	4468161	60	3204 m [A06]	PF04	3	35,6	14,4	35,6	0,0
						4	39,3	18,4	39,3	0,0
						5	42,2	23,0	42,3	0,0
						6	44,5	26,3	44,6	0,0
						7	46,4	26,7	46,4	0,0
						8	48,2	26,7	48,2	0,0
						9	49,7	26,7	49,7	0,0
R07	33740797	4468108	60	3313 m [A06]	PF04	3	35,6	14,1	35,6	0,0
						4	39,3	18,2	39,3	0,0
						5	42,2	22,8	42,2	0,0
						6	44,5	26,0	44,6	0,0
						7	46,4	26,4	46,4	0,0
						8	48,2	26,4	48,2	0,0
						9	49,7	26,4	49,7	0,0
R08	33740739	4467965	60	3273 m [A06]	PF04	3	35,6	14,0	35,6	0,0
						4	39,3	18,0	39,3	0,0
						5	42,2	22,6	42,2	0,0
						6	44,5	25,9	44,6	0,0
						7	46,4	26,3	46,4	0,0
						8	48,2	26,3	48,2	0,0
						9	49,7	26,3	49,7	0,0
10	51,0	26,3	51,0	0,0						

STIMA PREVISIONALE NOTTURNO										
Recettore	Est	Nord	Z	Minima Distanza dalla Turbina di Progetto o Esistente	Fonometria associata	Velocità del vento	Rumore residuo	Rumore immesso dalle turbine considerate	Rumore Ambientale Totale = Sorgenti+Residuo	DIFFERENZIALE Apporto del solo impianto di progetto
	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R09	33740737	4467880	60	3284 m [A06]	PF04	3	35,6	13,8	35,6	0,0
						4	39,3	17,9	39,3	0,0
						5	42,2	22,5	42,2	0,0
						6	44,5	25,8	44,6	0,0
						7	46,4	26,1	46,4	0,0
						8	48,2	26,2	48,2	0,0
						9	49,7	26,2	49,7	0,0
R10	33740934	4467869	60	3480 m [A06]	PF04	3	35,6	13,5	35,6	0,0
						4	39,3	17,6	39,3	0,0
						5	42,2	22,2	42,2	0,0
						6	44,5	25,4	44,6	0,0
						7	46,4	25,8	46,4	0,0
						8	48,2	25,8	48,2	0,0
						9	49,7	25,8	49,7	0,0
R11	33740740	4467813	60	3299 m [A06]	PF04	3	35,6	13,7	35,6	0,0
						4	39,3	17,8	39,3	0,0
						5	42,2	22,4	42,2	0,0
						6	44,5	25,7	44,6	0,0
						7	46,4	26,0	46,4	0,0
						8	48,2	26,1	48,2	0,0
						9	49,7	26,0	49,7	0,0
R12	33738916	4470641	90	531 m [A02]	PF03	3	36,1	29,0	36,9	0,6
						4	39,6	32,8	40,4	0,6
						5	42,2	37,1	43,4	0,9
						6	44,4	40,5	45,9	1,1
						7	46,3	41,1	47,5	0,8
						8	47,8	41,2	48,7	0,6
						9	49,3	41,0	49,9	0,5
R13	33741584	4468432	60	3886 m [A02]	PF04	3	35,6	13,3	35,6	0,0
						4	39,3	17,5	39,3	0,0
						5	42,2	22,2	42,2	0,0
						6	44,5	25,4	44,6	0,0
						7	46,4	25,7	46,4	0,0
						8	48,2	25,7	48,2	0,0
						9	49,7	25,7	49,7	0,0
R14	33740147	4467587	54	2780 m [A06]	PF04	3	35,6	14,5	35,6	0,0
						4	39,3	18,5	39,3	0,0
						5	42,2	23,1	42,3	0,0
						6	44,5	26,4	44,6	0,0
						7	46,4	26,8	46,4	0,0
						8	48,2	26,8	48,2	0,0
						9	49,7	26,8	49,7	0,0
R15	33741480	4467225	64	4160 m [A06]	PF04	3	35,6	11,7	35,6	0,0
						4	39,3	15,9	39,3	0,0
						5	42,2	20,5	42,2	0,0
						6	44,5	23,8	44,5	0,0
						7	46,4	24,1	46,4	0,0
						8	48,2	24,1	48,2	0,0
						9	49,7	24,1	49,7	0,0
R16	33739267	4471341	90	482 m [A02]	PF02	3	36,2	28,8	36,9	0,6
						4	39,7	32,6	40,5	0,6
						5	42,4	37,0	43,5	0,9
						6	44,6	40,3	46,0	1,2
						7	46,4	40,9	47,5	0,9
						8	48,0	40,9	48,8	0,6
						9	49,4	40,9	50,0	0,5
10	50,7	40,8	51,1	0,4						

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 22: Sintesi dei risultati

	ID Recettore	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
IMMISSIONE SORGENTI	Condizione Attuale Ante Operam (A.O.) Massima Immissione Assoluta solo Aerogeneratori Esistenti [dB(A)]	18,2	18,1	14,9	11,9	11,4	11,2	10,8	10,5	10,2	9,8	9,9	34,1	9,9	10,0	6,9	28,7
	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Massima Immissione Assoluta solo Aerogeneratori di Progetto [dB(A)]	38,1	37,4	24,9	24,2	23,7	23,7	23,3	23,2	23,1	22,5	23,0	39,7	21,6	24,4	20,4	40,0
	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Massima Immissione Assoluta solo Turbine in lter [dB(A)]	37,6	37,8	25,2	23,8	23,6	23,5	23,3	23,1	23,0	22,9	22,9	31,4	23,4	22,9	21,6	32,1
	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Massima Immissione Assoluta Cumulata Turbine di Progetto, Esistenti e in lter [dB(A)]	40,9	40,7	28,3	27,1	26,8	26,7	26,4	26,3	26,2	25,8	26,1	41,2	25,7	26,8	24,1	40,9
RUMORE AMBIENTALE TOT = SORGENTI + RESIDUO 5m/s <u>DIURNO</u>	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Rumore Ambientale Cumulato Turbine di Progetto, Esistenti e in lter [dB(A)]	44,3	44,3	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	44,2	46,7	46,7	46,7	44,1
RUMORE AMBIENTALE TOT = SORGENTI + RESIDUO 5m/s <u>NOTTURNO</u>	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Rumore Ambientale Cumulato Turbine di Progetto, Esistenti e in lter [dB(A)]	43,7	43,6	42,3	42,3	42,3	42,3	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	43,4	42,2	42,3	42,2	43,5
DIFFERENZIALE	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Differenziale massimo Diurno Impianto di progetto [dB(A)]	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	1,0
	Condizione Futura Post Operam (P.O.) Differenziale Massimo Notturno Impianto di progetto [dB(A)]	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,2

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 65 di 110
---	--	---	--

7.3 VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

PERIODO DIURNO

In accordo al DPCM 14/11/97 e al DPCM 16/03/1998:

- Presso i recettori ricadenti nell'area del Comune di Salice Salentino (LE), avendo riscontrato come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, rumore ambientale, in condizioni di velocità del vento ≤ 5 m/s, un valore massimo di **Leq pari a 44,3 dB(A)** presso i recettori individuati come **R01** e **R02**, risultano rispettati i termini attualmente vigenti e validi sull'intero territorio nazionale, nel caso di assenza di piano di zonizzazione, i quali impongono un limite di immissione assoluta pari a **70 dB(A) per il periodo diurno**.
- Presso i recettori ricadenti nell'area del Comune di Nardò (LE), avendo riscontrato come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, rumore ambientale, in condizioni di velocità del vento ≤ 5 m/s, un valore massimo di **Leq pari a 46,7 dB(A)**, risultano rispettati i termini attualmente vigenti e previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica per l'area di Classe II, i quali impongono un limite di immissione assoluta pari a **55 dB(A) per il periodo diurno**.

PERIODO NOTTURNO

In accordo al DPCM 14/11/97 e al DPCM 16/03/1998:

- Presso i recettori ricadenti nell'area del Comune di Salice Salentino (LE), avendo riscontrato come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, rumore ambientale, in condizioni di velocità del vento ≤ 5 m/s, un valore massimo di **Leq pari a 43,7 dB(A)** presso i recettori individuati come **R01**, risultano rispettati i termini attualmente vigenti e validi sull'intero territorio nazionale, nel caso di assenza di piano di zonizzazione, i quali impongono un limite di immissione assoluta pari a **60 dB(A) per il periodo notturno**.
- Presso i recettori ricadenti nell'area del Comune di Nardò (LE), avendo riscontrato come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, rumore ambientale, in condizioni di velocità del vento ≤ 5 m/s, un valore massimo di **Leq pari a 43,4 dB(A)**, risultano rispettati i termini attualmente vigenti e previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica per l'area di Classe II, i quali impongono un limite di immissione assoluta pari a **45 dB(A) per il periodo notturno**.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 66 di 110
---	--	---	--

7.4 VERIFICA DEI LIMITI AL DIFFERENZIALE

Per la valutazione previsionale del rispetto dei limiti al 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 **1,2 dB(A)** con velocità del vento di 6 m/s per il periodo notturno stimato presso il recettore individuato come **R16**, mentre si attesta essere pari a **1,0 dB(A)** con velocità del vento di 6 m/s per il periodo diurno stimato presso la stessa struttura (**R16**).



8 CONCLUSIONI

È stata eseguita la stima previsionale di impatto acustico generato dall'impianto eolico oggetto di studio nei confronti dei recettori individuati, sulla base del rumore residuo reale misurato in sito in diverse condizioni meteo climatiche, corrispondenti quindi a diverse condizioni di emissione delle sorgenti. Le simulazioni sono state effettuate considerando come sorgente sonora l'aerogeneratore prodotto dalla Vestas Mod. V150 di potenza nominale 6,0 MW e con altezza del mozzo pari a 125 m s.l.t.

Per la valutazione dei limiti di immissione assoluta sono stati debitamente considerati gli effetti cumulativi generati dagli impianti di grande taglia in iter autorizzativo ed esistenti. Per l'inserimento delle nuove sorgenti emmissive (turbine di progetto) nel contesto territoriale in esame è stata altresì eseguita la valutazione del rispetto dei limiti al differenziale.

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 $\leq 5 \text{ m/s}$, è risultato essere pari a **Leq = 44,3 dB(A)** riscontrato **per il periodo di riferimento diurno**, presso i recettori individuati come **R01** e **R02** e pari a **Leq = 43,7 dB(A)** **per il periodo di riferimento notturno** presso il recettore **R01**, ambedue ben al di sotto dei rispettivi limiti di 70 e 60 dB(A) imposti per legge;
- 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 $\leq 5 \text{ m/s}$, è risultato essere pari a **Leq = 46,7 dB(A)** riscontrato **per il periodo di riferimento diurno** e pari a **Leq = 43,4 dB(A)** **per il periodo di riferimento notturno**, ambedue ben al di sotto dei rispettivi limiti di 55 e 45 dB(A) imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica adottato dal Comune di Nardò per le aree appartenenti alla Classe II.

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:

- sul recettore più esposto individuato come **R16 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 differenziale massimo, infatti, non supera il valore di **1,0 dB(A)** in fascia diurna e di **1,2 dB(A)** in fascia notturna.

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 68 di 110
---	--	---	--

ALLEGATO 0: PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI NARDÒ

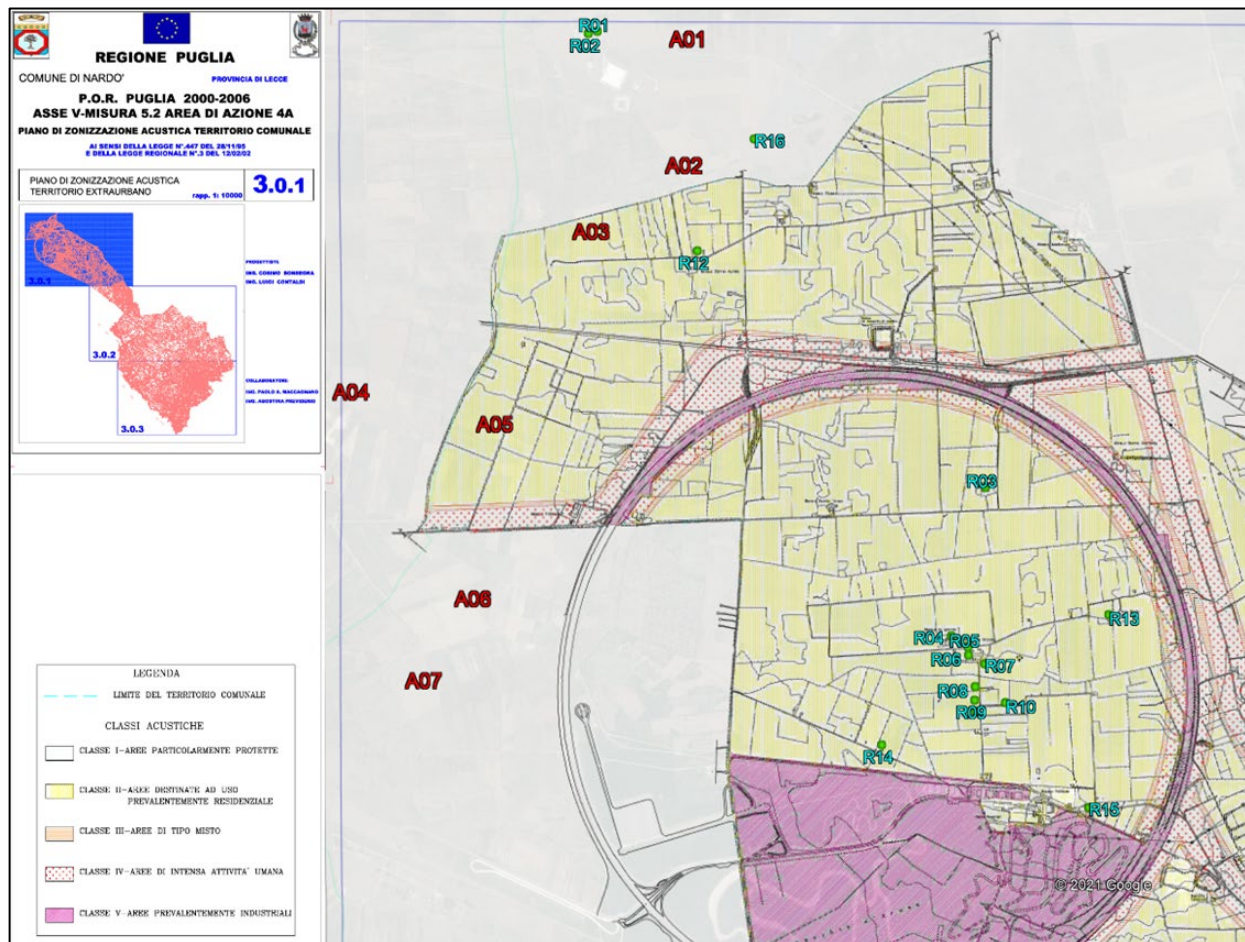



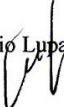


Figura 18: Stralcio del PZA del comune di Nardò con evidenza della disposizione del layout di impianto e dei recettori sensibili considerati nell'analisi.



**ALLEGATO 2: 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. I. A. Protezione Civile</i> <i>Il Coordinatore</i>		AREA 06 - SETTORE 02		
<p style="text-align: center;">REGIONE CAMPANIA</p> <p>Prot. 2007. 1084262 del 19/12/2007 ore 14,28 Dest: LEPORE MASSIMO Fascicolo : 2007.XXXV/1/1.19</p> 	<p>Egr. Ing. LEPORE Massimo Via Barone Nisco, 61 <u>SAN GIORGIO DEL SANNIO (BN)</u></p>			
<p>OGGETTO: 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" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">N° Riferimento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">653/07</td> </tr> </table>			N° Riferimento	653/07
N° Riferimento				
653/07				
<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 style="text-align: right;">Avv. Mario Lupacchini </p>			

 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 70 di 110
---	--	---	--

ALLEGATO 3: REPORT SIMULAZIONI WINDPRO

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni che hanno portato alla valutazione dell'impatto acustico della turbina 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 10 m/s.

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

Figura 19: Risultati delle simulazioni - MISURE in fascia DIURNA
DECIBEL - Main Result
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto

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:

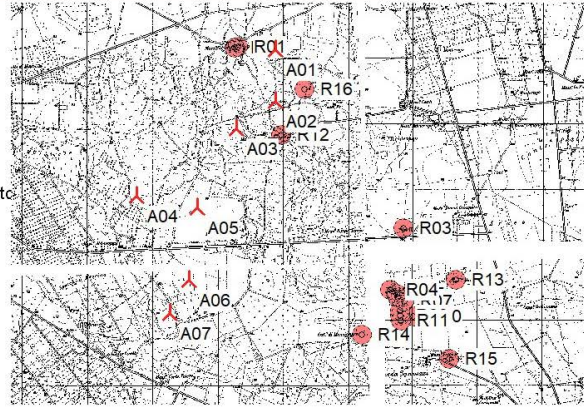
Pure and Impulse tone penalty are added to WTG source noise


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)


 New WTG

 Noise sensitive area

WTGs

UTM WGS84 ZoneX Zone: 33 East	North	Z [m]	Row data/Description	WTG type				Noise data				First wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Last wind speed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Pure tones	Octave data
				Valid	Manufact	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Creator	Name						
UTM WGS84 ZoneX Zone: 33																	
A01	33.738.824	4.471.951	82,3 A01	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)
A02	33.738.819	4.471.163	90,0 A02	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)
A03	33.738.227	4.470.743	71,9 A03	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)
A04	33.738.698	4.469.713	50,0 A04	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)
A05	33.737.620	4.469.531	50,0 A05	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)
A06	33.737.500	4.468.436	50,0 A06	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)
A07	33.737.197	4.467.918	90,0 A07	Yes	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	125,0	EMD	Level0 - Measured - Mode PO6000 - 10-2020	3,0	93,0	10,0	104,9	0 dB	Generic *)

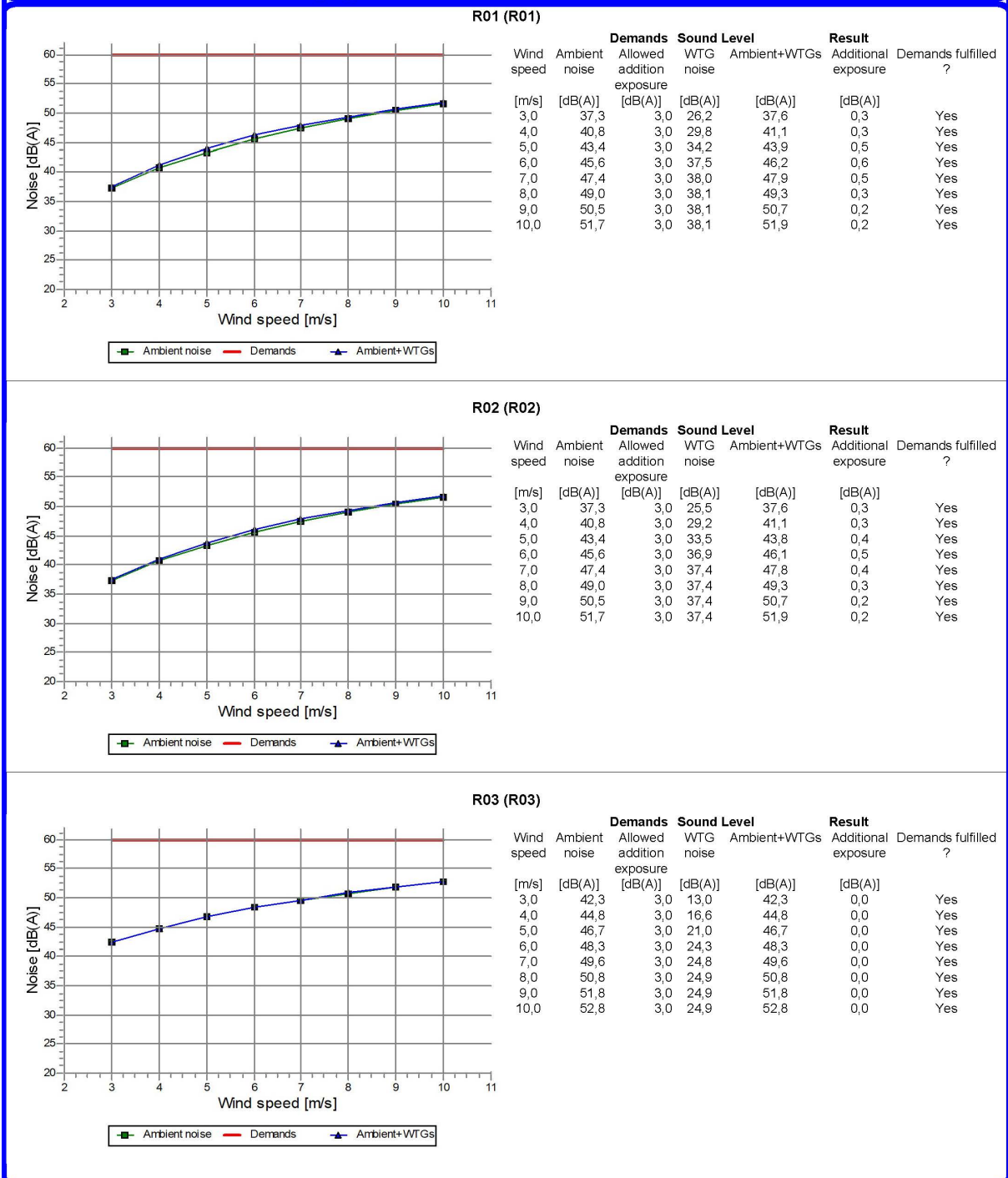
*)Notice: One or more noise data for this WTG is generic or input by user

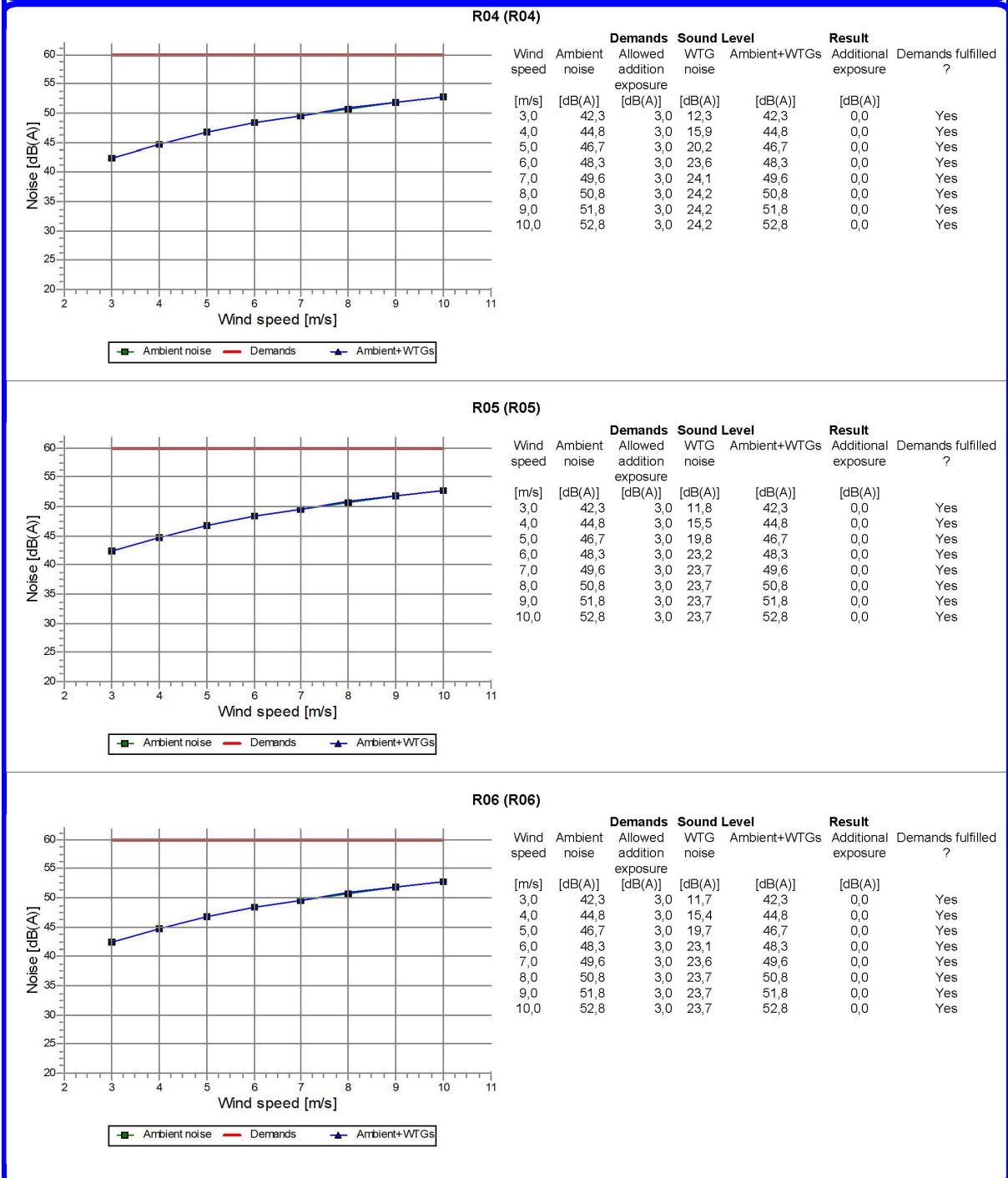
Calculation Results
Sound Level

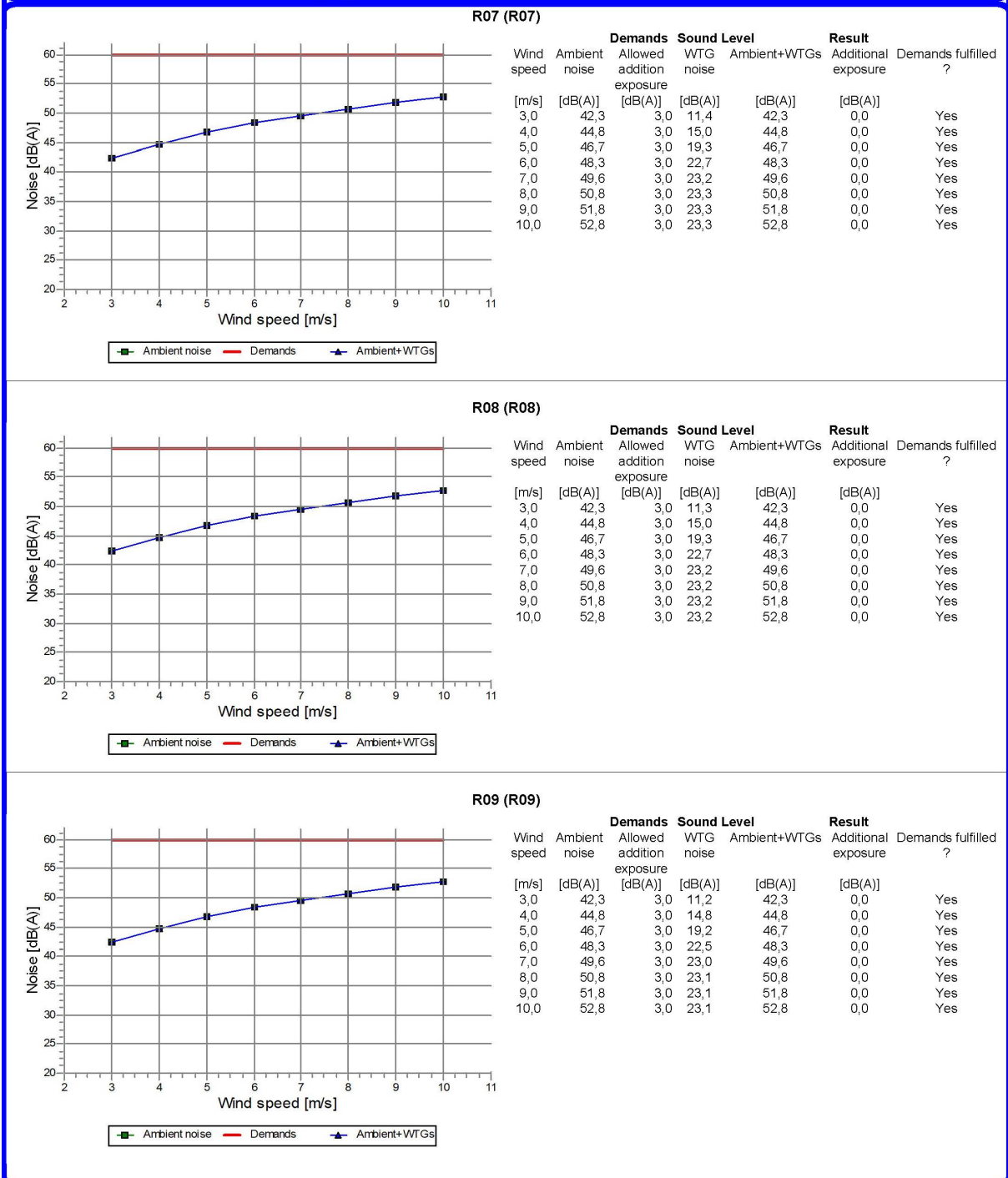
No.	Name	UTM WGS84 ZoneX Zone: 33			Imission height [m]	Demands		Distance [m]	Sound Level			Demands fulfilled ?		
		East	North	Z		Max Additional exposure [dB(A)]	Max Noise demand [dB(A)]		Max From WTGs [dB(A)]	Max Ambient+WTGs [dB(A)]	Max Additional exposure [dB(A)]	Noise	Distance	All
R01	R01	33.738.249	4.471.993	81,0	1,5	3,0	60,0	150	38,1	51,9	0,6	Yes	Yes	Yes
R02	R02	33.738.191	4.471.979	81,2	1,5	3,0	60,0	150	37,4	51,9	0,5	Yes	Yes	Yes
R03	R03	33.740.779	4.469.210	70,0	1,5	3,0	60,0	150	24,9	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R04	R04	33.740.580	4.468.278	60,0	1,5	3,0	60,0	150	24,2	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R05	R05	33.740.688	4.468.212	60,0	1,5	3,0	60,0	150	23,7	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R06	R06	33.740.692	4.468.161	60,0	1,5	3,0	60,0	150	23,7	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R07	R07	33.740.797	4.468.108	60,0	1,5	3,0	60,0	150	23,3	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R08	R08	33.740.739	4.467.965	60,0	1,5	3,0	60,0	150	23,2	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R09	R09	33.740.737	4.467.880	60,0	1,5	3,0	60,0	150	23,1	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R10	R10	33.740.934	4.467.869	60,0	1,5	3,0	60,0	150	22,5	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R11	R11	33.740.740	4.467.813	60,0	1,5	3,0	60,0	150	23,0	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R12	R12	33.738.916	4.470.641	90,0	1,5	3,0	60,0	150	39,7	51,6	0,9	Yes	Yes	Yes
R13	R13	33.741.584	4.468.432	60,0	1,5	3,0	60,0	150	21,6	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R14	R14	33.740.147	4.467.587	54,3	1,5	3,0	60,0	150	24,4	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R15	R15	33.741.480	4.467.225	63,8	1,5	3,0	60,0	150	20,4	52,8	0,0	Yes	Yes	Yes
R16	R16	33.739.267	4.471.341	90,0	1,5	3,0	60,0	150	40,0	51,5	1,0	Yes	Yes	Yes

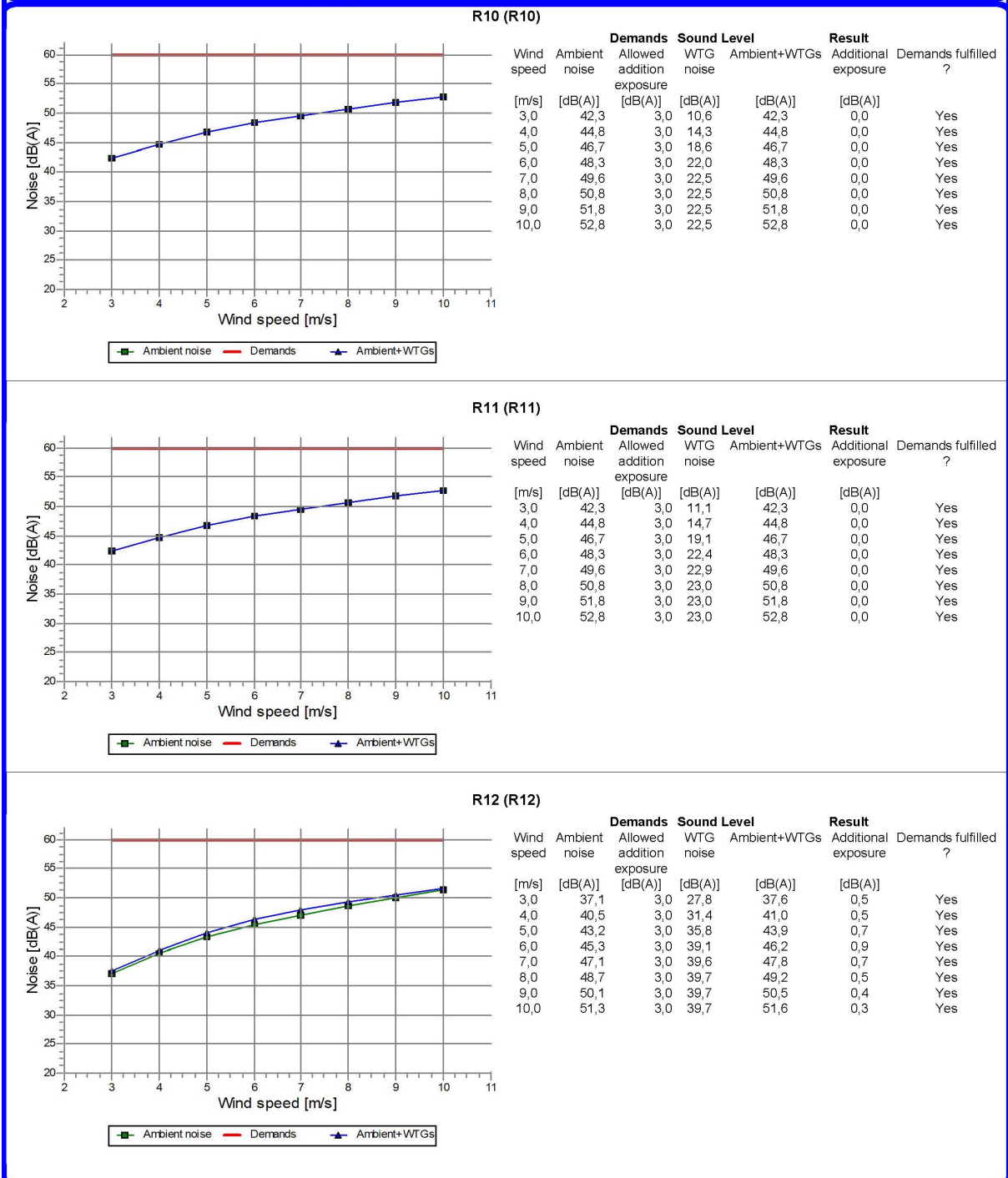
**DECIBEL - Main Result****Calculation:** GE.VGL01 - Diurno solo progetto**Distances (m)****WTG**

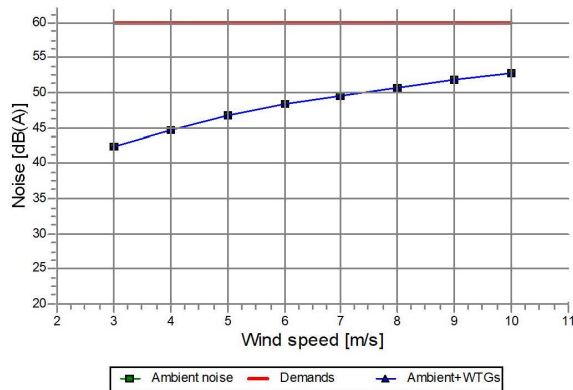
NSA	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07
R01	577	1007	1250	2758	2541	3635	4209
R02	634	1030	1237	2714	2514	3610	4181
R03	3367	2767	2977	4112	3175	3369	3808
R04	4071	3380	3408	4139	3214	3084	3402
R05	4178	3493	3530	4263	3340	3196	3503
R06	4225	3538	3570	4285	3364	3204	3503
R07	4320	3639	3681	4402	3481	3313	3605
R08	4422	3730	3745	4403	3490	3273	3542
R09	4498	3802	3807	4435	3527	3284	3540
R10	4595	3915	3948	4620	3707	3481	3737
R11	4560	3862	3860	4466	3562	3299	3545
R12	1313	531	697	2404	1706	2620	3220
R13	4472	3886	4076	5051	4114	4084	4417
R14	4560	3815	3694	4052	3188	2780	2969
R15	5421	4753	4792	5391	4496	4160	4339
R16	754	482	1200	3041	2447	3400	4000

DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


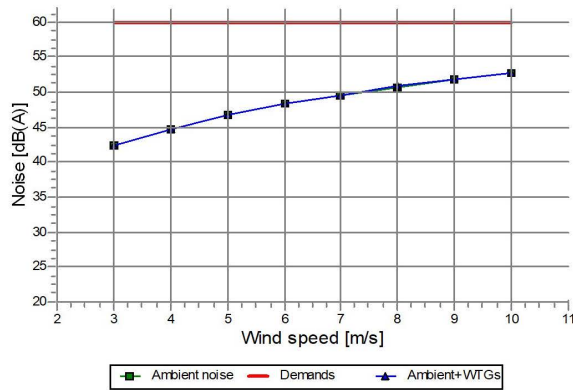
DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


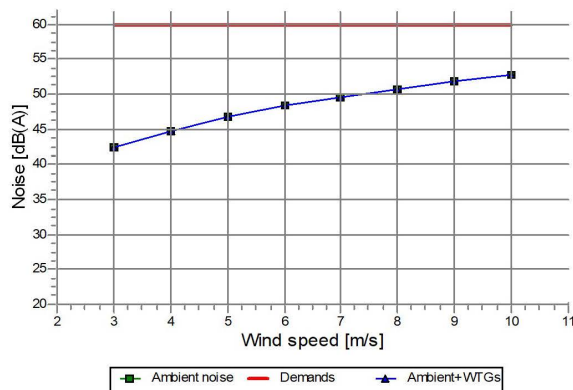
DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General
R13 (R13)


Wind speed [m/s]	Ambient noise [dB(A)]	Demands Allowed addition exposure [dB(A)]	Sound Level		Result Additional exposure [dB(A)]	Demands fulfilled ?
			WTG noise [dB(A)]	Ambient+WTGs [dB(A)]		
3,0	42,3	3,0	9,7	42,3	0,0	Yes
4,0	44,8	3,0	13,3	44,8	0,0	Yes
5,0	46,7	3,0	17,7	46,7	0,0	Yes
6,0	48,3	3,0	21,0	48,3	0,0	Yes
7,0	49,6	3,0	21,5	49,6	0,0	Yes
8,0	50,8	3,0	21,6	50,8	0,0	Yes
9,0	51,8	3,0	21,6	51,8	0,0	Yes
10,0	52,8	3,0	21,6	52,8	0,0	Yes

R14 (R14)


Wind speed [m/s]	Ambient noise [dB(A)]	Demands Allowed addition exposure [dB(A)]	Sound Level		Result Additional exposure [dB(A)]	Demands fulfilled ?
			WTG noise [dB(A)]	Ambient+WTGs [dB(A)]		
3,0	42,3	3,0	12,5	42,3	0,0	Yes
4,0	44,8	3,0	16,1	44,8	0,0	Yes
5,0	46,7	3,0	20,5	46,7	0,0	Yes
6,0	48,3	3,0	23,8	48,3	0,0	Yes
7,0	49,6	3,0	24,3	49,6	0,0	Yes
8,0	50,8	3,0	24,4	50,8	0,0	Yes
9,0	51,8	3,0	24,4	51,8	0,0	Yes
10,0	52,8	3,0	24,4	52,8	0,0	Yes

R15 (R15)


Wind speed [m/s]	Ambient noise [dB(A)]	Demands Allowed addition exposure [dB(A)]	Sound Level		Result Additional exposure [dB(A)]	Demands fulfilled ?
			WTG noise [dB(A)]	Ambient+WTGs [dB(A)]		
3,0	42,3	3,0	8,5	42,3	0,0	Yes
4,0	44,8	3,0	12,2	44,8	0,0	Yes
5,0	46,7	3,0	16,5	46,7	0,0	Yes
6,0	48,3	3,0	19,9	48,3	0,0	Yes
7,0	49,6	3,0	20,4	49,6	0,0	Yes
8,0	50,8	3,0	20,4	50,8	0,0	Yes
9,0	51,8	3,0	20,4	51,8	0,0	Yes
10,0	52,8	3,0	20,4	52,8	0,0	Yes

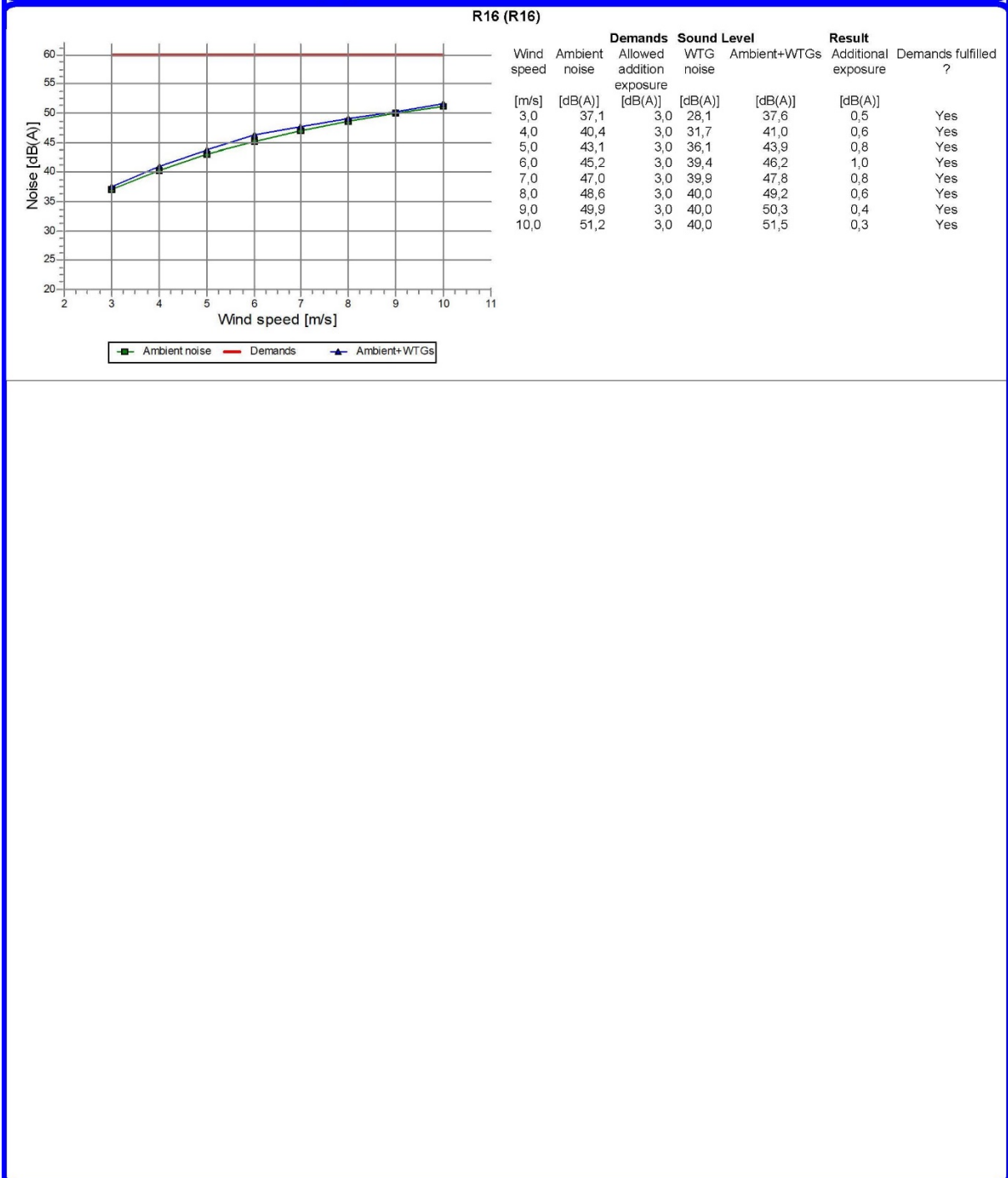
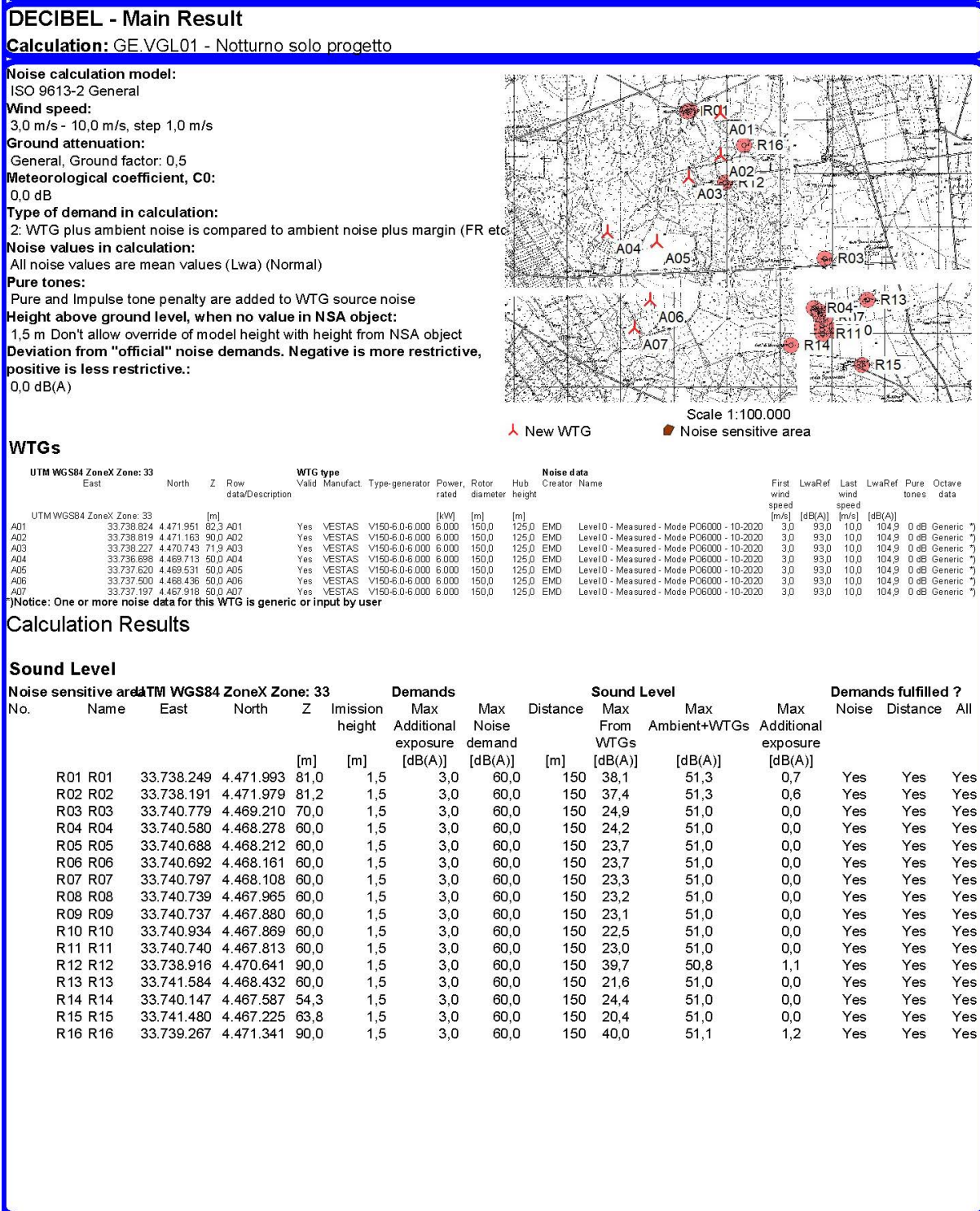
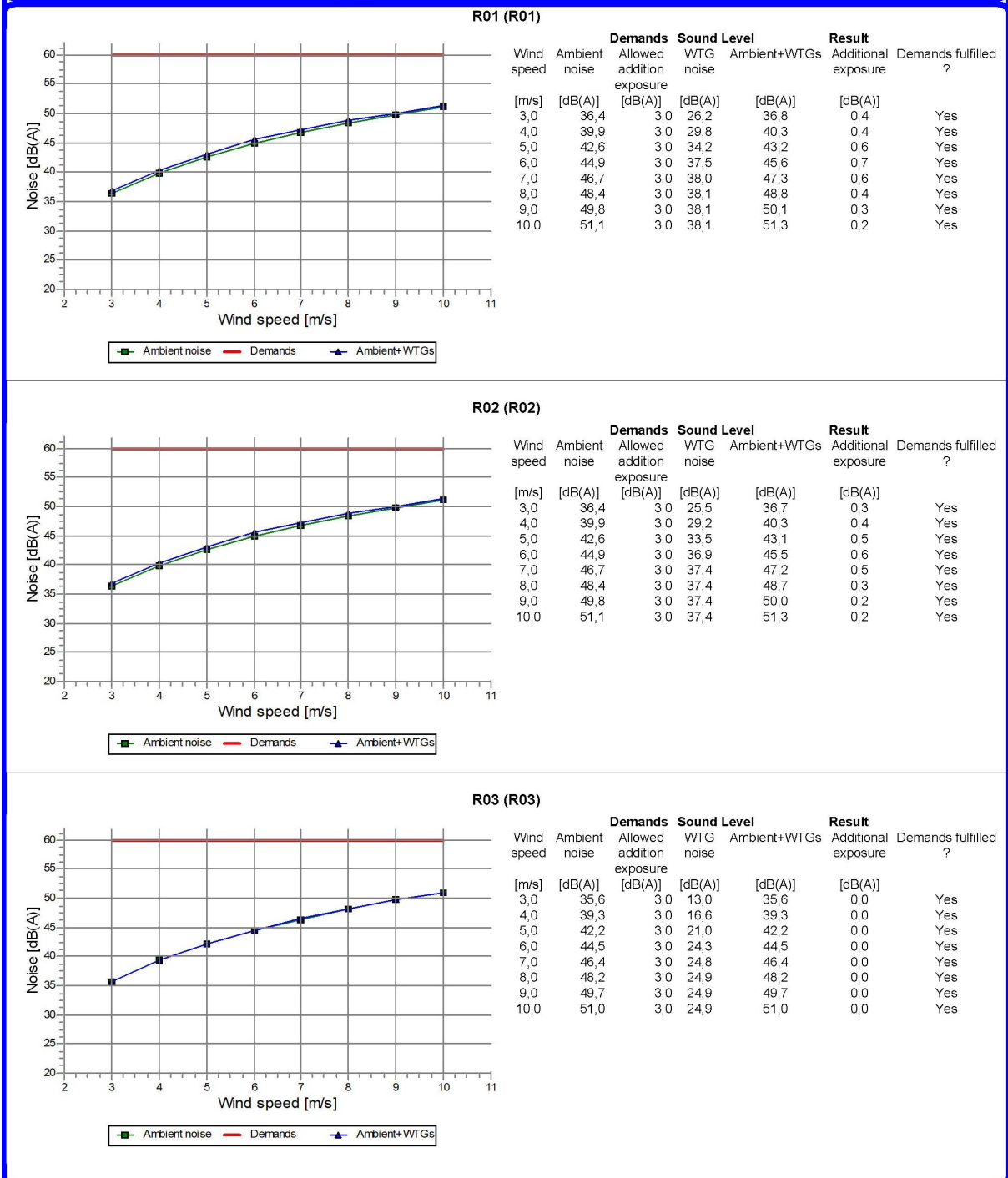
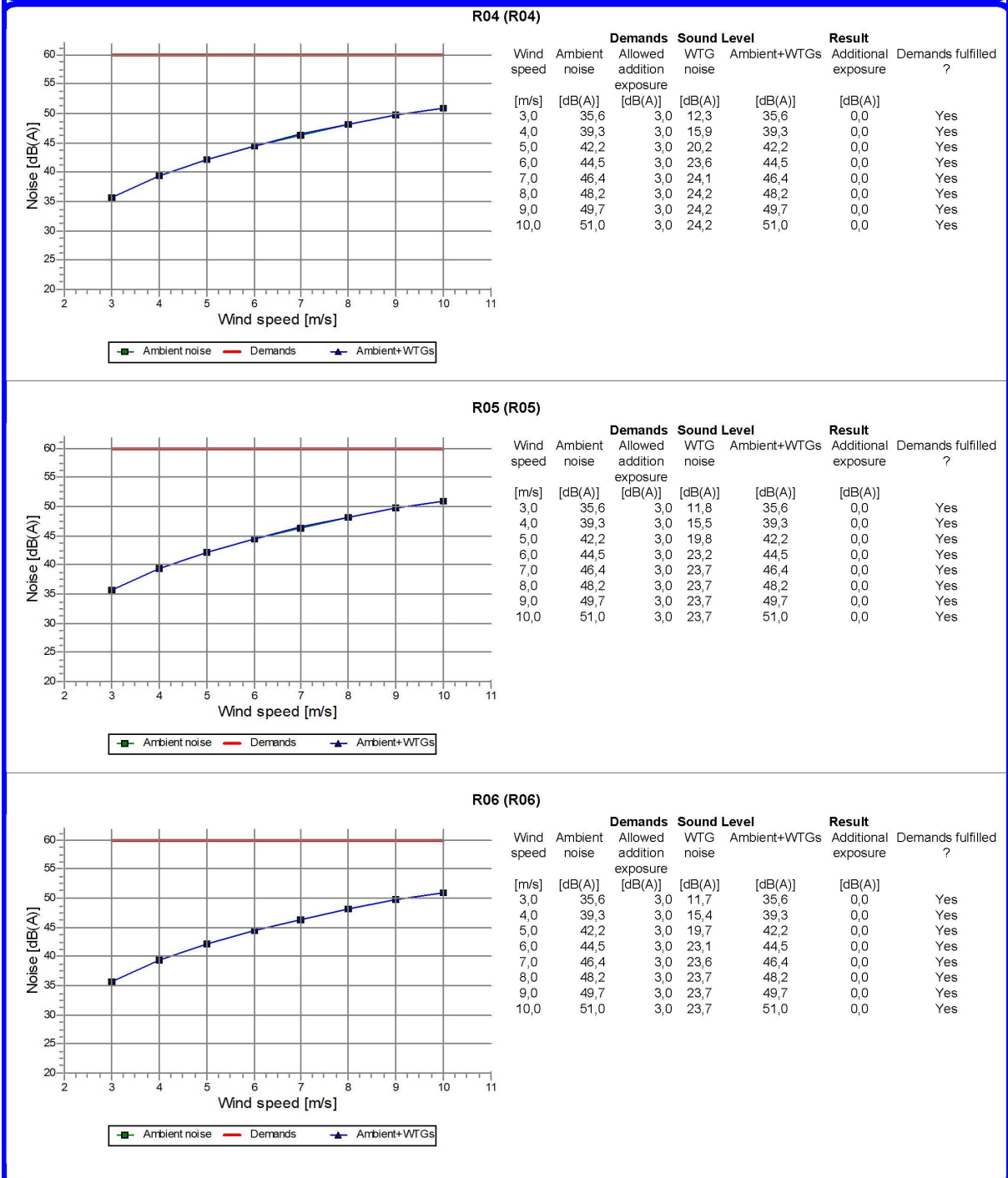
DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Diurno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


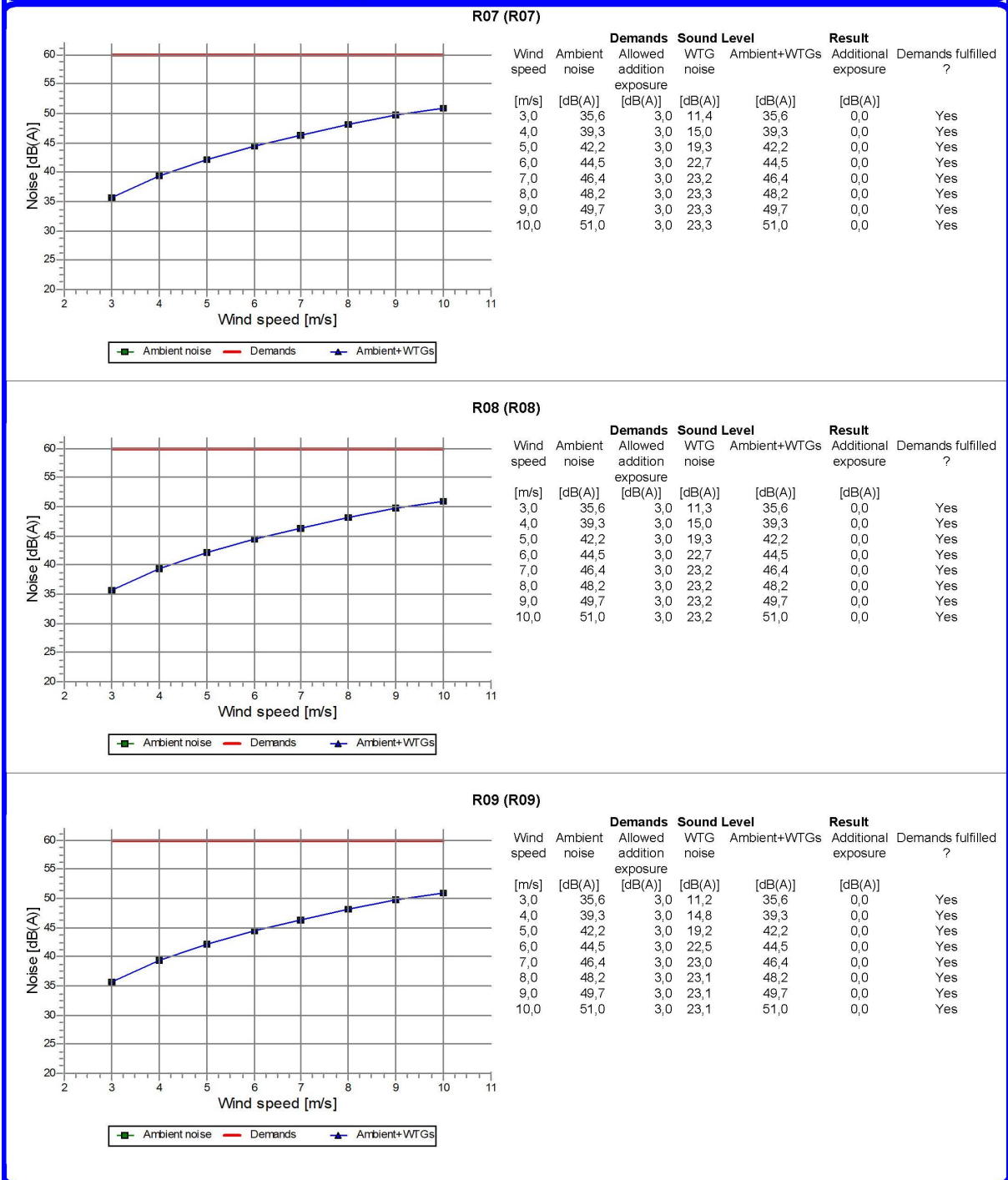
Figura 20: Risultati delle simulazioni – MISURE in fascia NOTTURNA


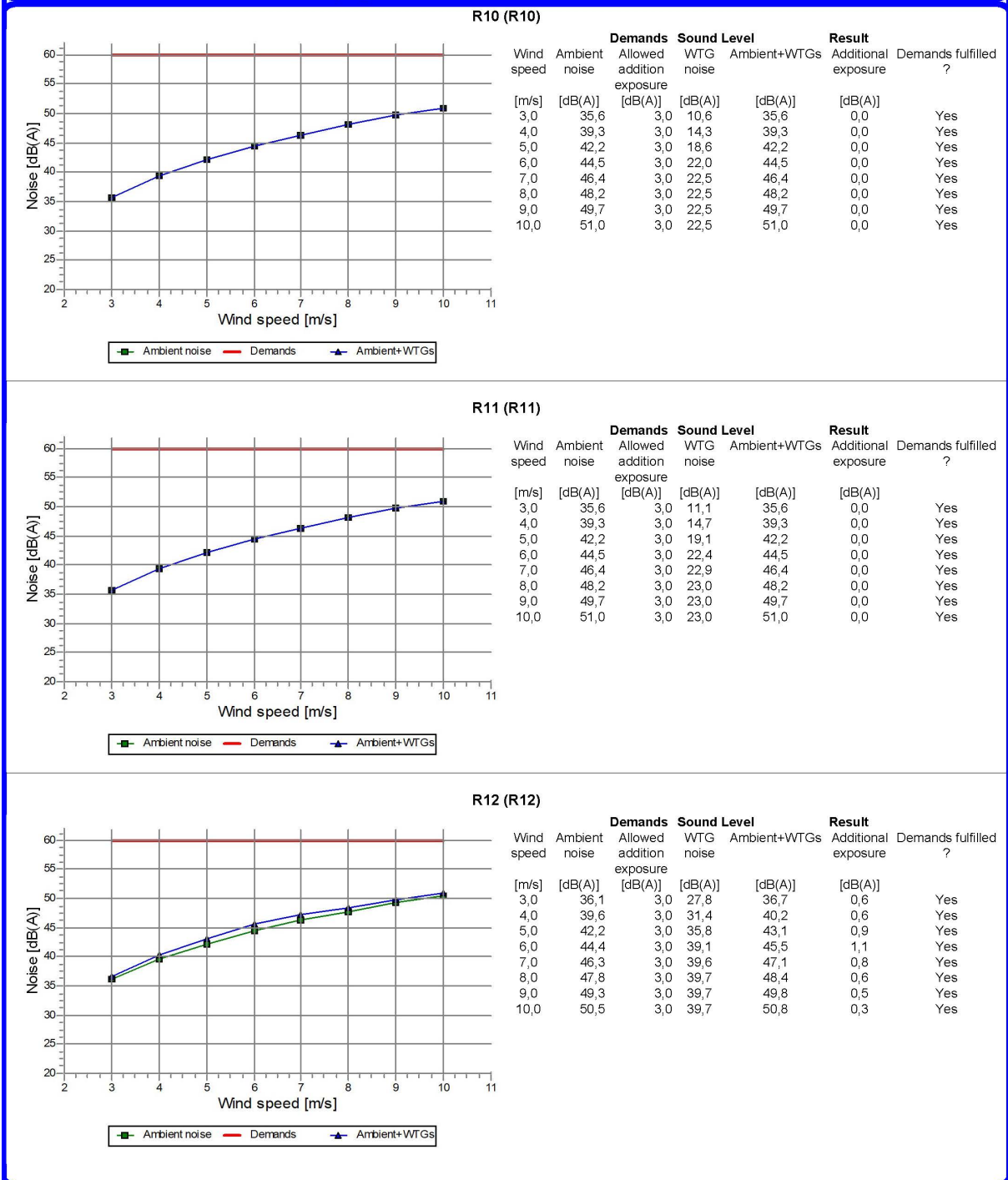
**DECIBEL - Main Result****Calculation:** GE.VGL01 - Notturmo solo progetto**Distances (m)****WTG**

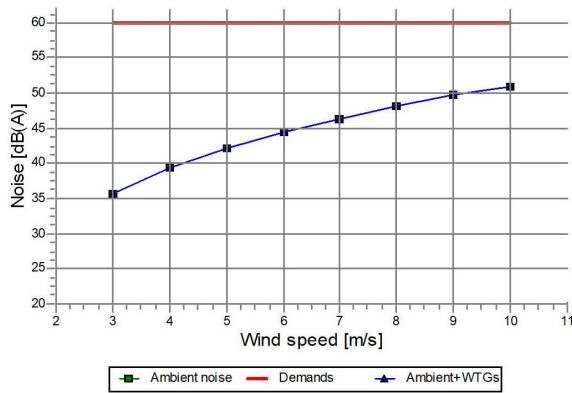
NSA	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07
R01	577	1007	1250	2758	2541	3635	4209
R02	634	1030	1237	2714	2514	3610	4181
R03	3367	2767	2977	4112	3175	3369	3808
R04	4071	3380	3408	4139	3214	3084	3402
R05	4178	3493	3530	4263	3340	3196	3503
R06	4225	3538	3570	4285	3364	3204	3503
R07	4320	3639	3681	4402	3481	3313	3605
R08	4422	3730	3745	4403	3490	3273	3542
R09	4498	3802	3807	4435	3527	3284	3540
R10	4595	3915	3948	4620	3707	3481	3737
R11	4560	3862	3860	4466	3562	3299	3545
R12	1313	531	697	2404	1706	2620	3220
R13	4472	3886	4076	5051	4114	4084	4417
R14	4560	3815	3694	4052	3188	2780	2969
R15	5421	4753	4792	5391	4496	4160	4339
R16	754	482	1200	3041	2447	3400	4000

DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Notturno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


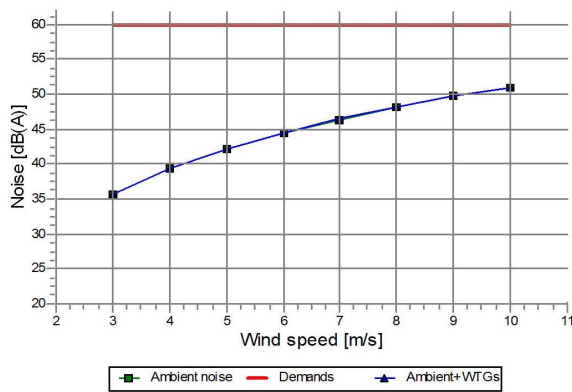
DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Notturmo solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Notturno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


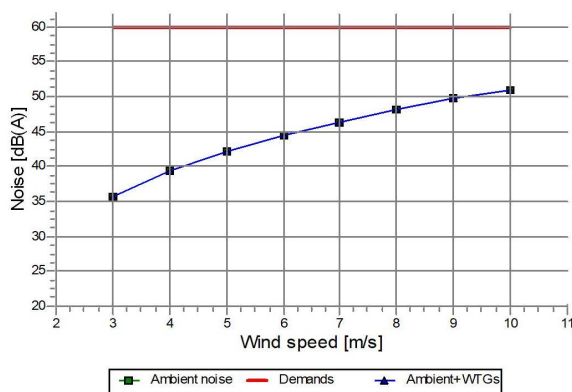
DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Notturno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Notturno solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General
R13 (R13)


Wind speed [m/s]	Ambient noise [dB(A)]	Demands Allowed addition exposure [dB(A)]	Sound Level		Result Additional exposure [dB(A)]	Demands fulfilled ?
			WTG noise [dB(A)]	Ambient+WTGs [dB(A)]		
3,0	35,6	3,0	9,7	35,6	0,0	Yes
4,0	39,3	3,0	13,3	39,3	0,0	Yes
5,0	42,2	3,0	17,7	42,2	0,0	Yes
6,0	44,5	3,0	21,0	44,5	0,0	Yes
7,0	46,4	3,0	21,5	46,4	0,0	Yes
8,0	48,2	3,0	21,6	48,2	0,0	Yes
9,0	49,7	3,0	21,6	49,7	0,0	Yes
10,0	51,0	3,0	21,6	51,0	0,0	Yes

R14 (R14)


Wind speed [m/s]	Ambient noise [dB(A)]	Demands Allowed addition exposure [dB(A)]	Sound Level		Result Additional exposure [dB(A)]	Demands fulfilled ?
			WTG noise [dB(A)]	Ambient+WTGs [dB(A)]		
3,0	35,6	3,0	12,5	35,6	0,0	Yes
4,0	39,3	3,0	16,1	39,3	0,0	Yes
5,0	42,2	3,0	20,5	42,2	0,0	Yes
6,0	44,5	3,0	23,8	44,5	0,0	Yes
7,0	46,4	3,0	24,3	46,4	0,0	Yes
8,0	48,2	3,0	24,4	48,2	0,0	Yes
9,0	49,7	3,0	24,4	49,7	0,0	Yes
10,0	51,0	3,0	24,4	51,0	0,0	Yes

R15 (R15)


Wind speed [m/s]	Ambient noise [dB(A)]	Demands Allowed addition exposure [dB(A)]	Sound Level		Result Additional exposure [dB(A)]	Demands fulfilled ?
			WTG noise [dB(A)]	Ambient+WTGs [dB(A)]		
3,0	35,6	3,0	8,5	35,6	0,0	Yes
4,0	39,3	3,0	12,2	39,3	0,0	Yes
5,0	42,2	3,0	16,5	42,2	0,0	Yes
6,0	44,5	3,0	19,9	44,5	0,0	Yes
7,0	46,4	3,0	20,4	46,4	0,0	Yes
8,0	48,2	3,0	20,4	48,2	0,0	Yes
9,0	49,7	3,0	20,4	49,7	0,0	Yes
10,0	51,0	3,0	20,4	51,0	0,0	Yes

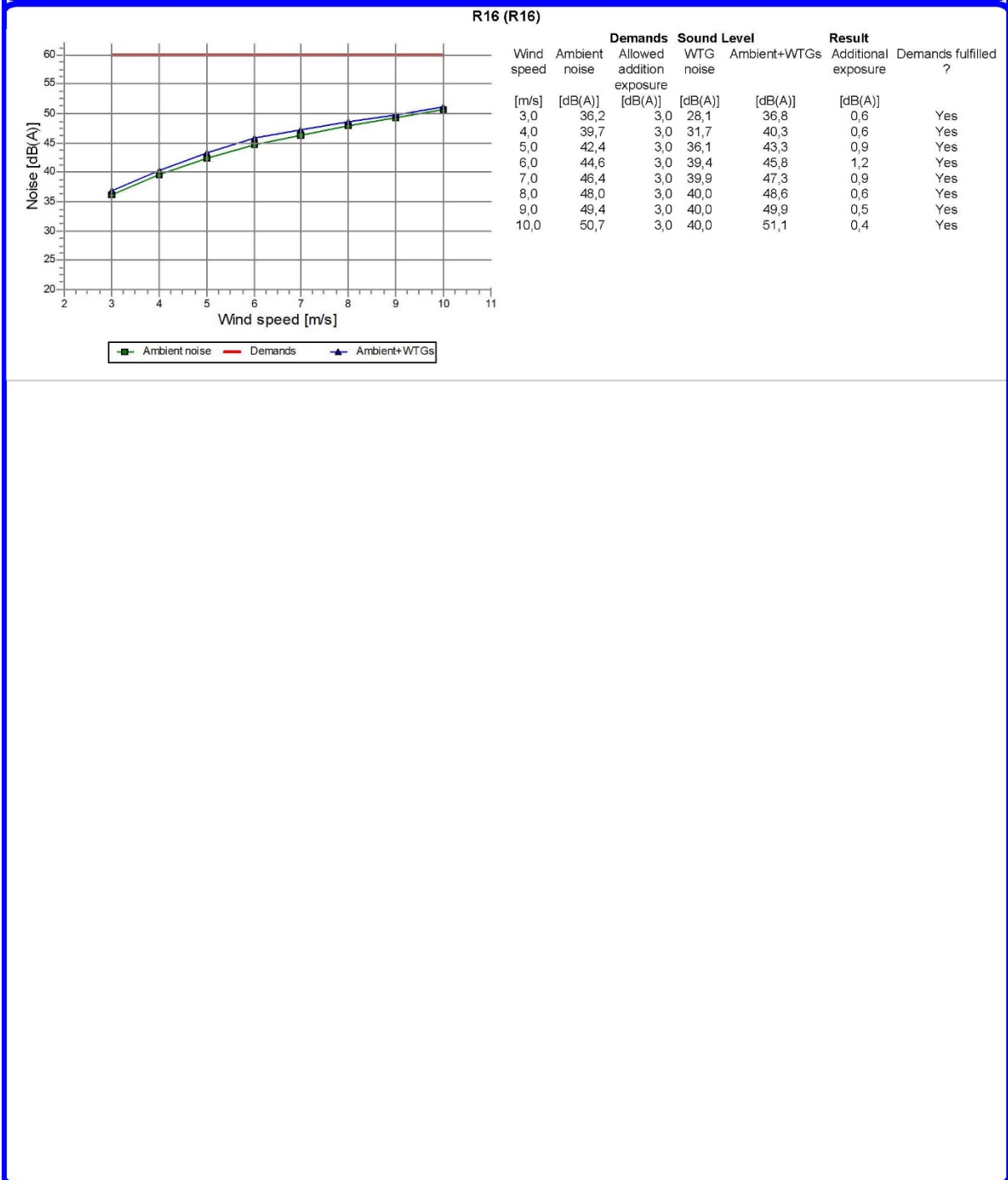
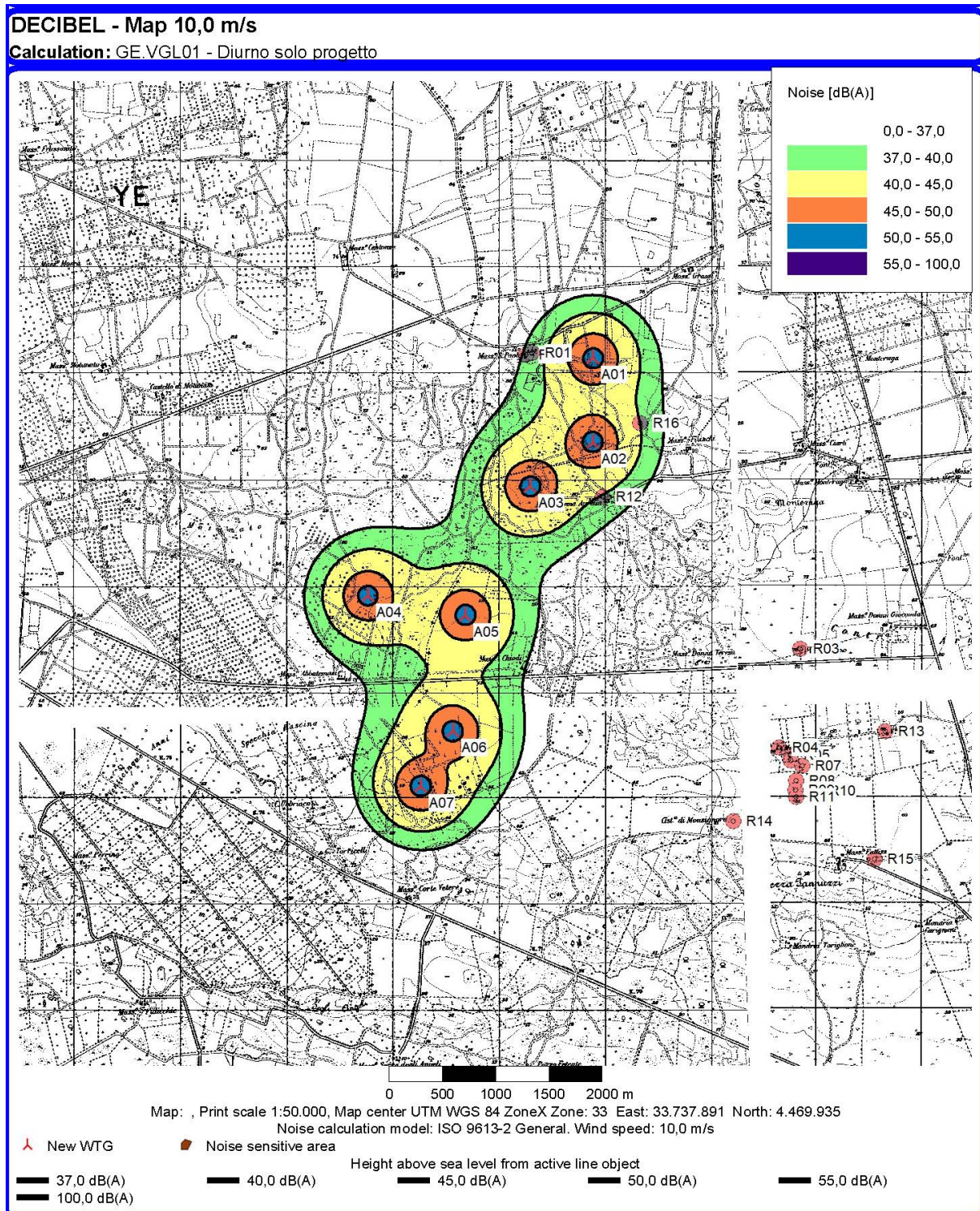
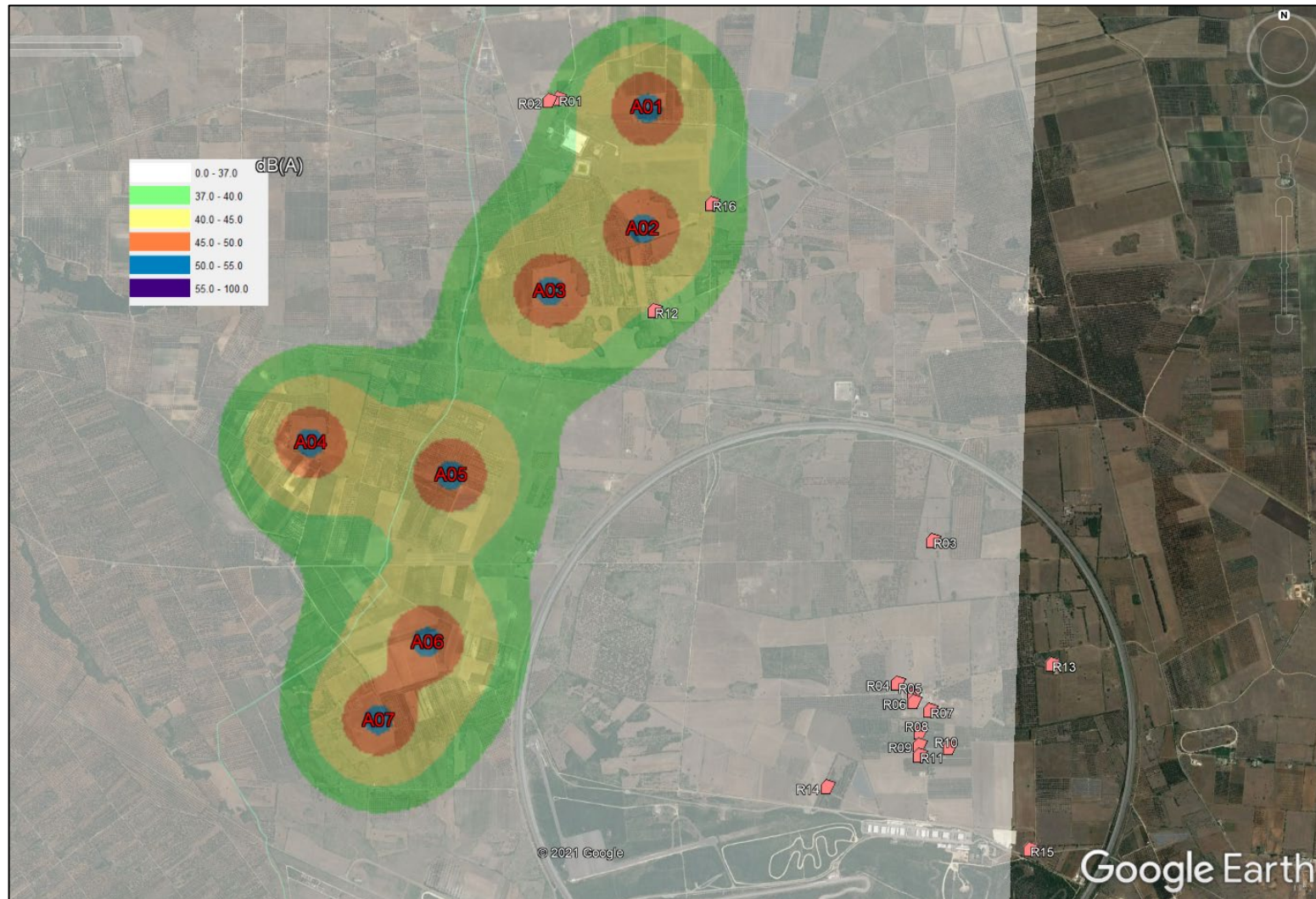
DECIBEL - Detailed results
Calculation: GE.VGL01 - Notturmo solo progetto Noise calculation model: ISO 9613-2 General


Figura 21: 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.


	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00
		Data creazione	8/06/2021
		Data ultima modif.	14/06/2021
		Revisione	00
		Pagina	88 di 110

Figura 22: 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 in vista 3D estratta da Google Earth.



 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 89 di 110
---	--	---	--

ALLEGATO 4. CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE

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

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

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

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 1859389
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Pag. 1 of 11

- 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 applicativa: 97/20

- in data: 2020/02/20

- Si riferisce a: Fonometro

- oggetto: Larson Davis

- costruttore: Larson Davis

- modello: 831

- matricola: 0002183

- data della misura: 2020/03/23

- registro di laboratorio:

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della Legge n. 272/1991 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).

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.

Il Responsabile del Centro
Ing. Ernesto MONACO

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

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

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

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 1859389
Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11
Pag. 2 of 11

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

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- 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 e le loro incertezze estese;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;
- le condizioni ambientali e le loro incertezze estese;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;
- le condizioni ambientali e le loro incertezze estese;

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	831	0002183	Classe I
Microfono	Aco	7052	48767	WS2F
Preamplificatore	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: Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 2/2015
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedure:

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

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

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emis.	Ente validante
Banometro	R	Druck DT 102	25079	016/08-20	2010/0	IMQA
Temperimetro	R	Rotoric HI-D	A P 0080	LAT 03-05/003	00/09	CAMAR
Generatore	L	Stanford Research DS360	0161	LAT 80/04	20/07	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	BAK 4226	242345	LAT 80/91	20/07	SONORA - PR 5

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 Multifrequenza	94 - 110 dB	315 - 8000 Hz	0,6 - 0,25 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifrequenza	94 - 110 dB	315 - 8000 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustici	94 - 110 dB	250 - 5000 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustici	94 - 110 dB	250 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	Fibr Bande Y/Ottava	25 - 100 dB	315 - 8000 Hz	0,28 - 0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	Fibr Bande Y/Ottava	25 - 100 dB	20 - 20000 Hz	0,28 - 0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 100 dB	315 - 5000 Hz	0,6 - 0,08 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	94 - 110 dB	250 Hz	0,05 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni IEC2	94 - 110 dB	250 Hz	0,6 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da Y2	94 - 110 dB	250 Hz	0,6 dB

Il Responsabile del Centro
Ing. Ernesto MONACO

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

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

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

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 1859389
Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11
Pag. 3 of 11

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurement

Pressione Atmosferica 1006,3 hPa ± 0,2 hPa (ref. 1013,2 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura 20,6 °C ± 1,0 °C (ref. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa 41,6 UR% ± 3 UR% (ref. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove
Directions for the testing

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

Tabella 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 15.01	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2015-01	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
PR 15.02	Rumore Autogenerato	2015-01	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AF	2015-01	Acustica	FPM	0,38, 0,58 dB	Non utilizzata
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici ME	2015-01	Acustica	FPM	0,38, 0,58 dB	Classe I
PR 1.03	Rumore Autogenerato	2016-04	Elettrica	FP	6,9 dB	Superata
PR 15.06	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2015-01	Elettrica	FP	0,15, 0,15 dB	Classe I
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15, 0,15 dB	Classe I
PR 15.08	Linearietà di livello nel campo di misura di riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe I
PR 15.09	Linearietà di livello comprendente il sottobasso del campo di	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe I
PR 15.10	Ripetibilità ai treni d'onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15, 0,15 dB	Classe I
PR 15.11	Livello Sonoro Picco C	2015-01	Elettrica	FP	0,15, 0,15 dB	Classe I
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe I

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

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 25,0-140,0 dB - Versione Sec. 2.314
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Model 831 Technical Reference" (2/07/2008 - Rev. 18 - E), è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di validazione di Modelli applicabili della IEC 61672-3:2006.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da NESSUNA O.
- 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 momento di istruzioni o non disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-3:2006.
- Il fonometro sottoposto alla prova di ispezione con esito positivo ha prove periodiche della Classe I della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-3:2006 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 fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-3:2006 e perché la prova periodica della IEC 61672-3:2006 copre solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-3:2006.

Il Responsabile del Centro
Ing. Ernesto MONACO

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

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

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

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 1859389
Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11
Pag. 4 of 11

-- Ispezione Preliminare

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

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatori)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marchiatura (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 Lettura dei valori di Pressione Atmosferica, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti strumentali necessari per la misura.
Lettere Lettura effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti: Livello P_{ref}=1013,25 hPa ± 20,0 hPa - T_{ref}=23,0 °C ± 3,0 °C - UR=50,0% ± 10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1006,3 hPa	1006,2 hPa
Temperatura	20,6 °C	20,5 °C
Umidità Relativa	41,6 UR%	41,5 UR%

PR 15.01 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale registrazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, contro scopo di produzione dello strumento per la prova acustica.
Descrizione Lettura viene effettuata applicando il calibratore acustico alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 94 o 114 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore acustico, il calibratore acustico è stato fornito dal costruttore del centro di taratura. Il calibratore acustico è stato verificato presso il laboratorio, il responsabile del centro di taratura, il costruttore del centro di taratura, il costruttore dello strumento o il costruttore del calibratore acustico.
Impostazioni Produzione della taratura, attivazione protezione L, costante di tempo Fast (risposta di primo ordine), campo di misura (prezioso di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, indicazione L e U.
Lettere Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura di un pannello con frequenza da segnale di calibrazione di 220 Hz ed impostazione della produzione "A", occorre sommare alla lettura 0,5 dB.
Note

Calibratore: CAL 200, s/n 7629 tarato da LAT 185 con certiff. 9388 del 20/03/20

Parametri	Valore	Livello	Lettera
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	93,6 dB
Liv. Nominale del Calibratore	94,1 dB	Attivo Corretto	94,1 dB
		Finale di Calibrazione	94,1 dB

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 Benagliai, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Pagina 5 di 11
Pag. 3 of 11

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

PR 15.02 - Rumore Autogenerato

Scopo: È la misura del rumore autogenerato, costituito da rumore campale, composto da fonoemissori, preamplificatore e microfono.

Descrizione: La misura del rumore viene letta, dall'analizzatore di spettro, come fonoemissore ad a banda stretta. Se il microfono ed il preamplificatore sono orientati, solo nei vettori laterali della camera vengono collegati al fonoemissore tramite un cavo di protezione.

Impostazioni: Ponderazione A, scala logaritmica (Log) oppure ponderazione temporale F ed altoparlante, almeno F, campo di massima sensibilità, indicazione 5 e 14.

Lettera: Si legge l'indicazione relativa al rumore assegnato sul display del fonoemissore.

Nota: Si legge l'indicazione relativa al rumore assegnato sul display del fonoemissore.

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 21,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	19,5 dB(A)
Media Temporale, Leq	19,4 dB(A)

PR 15.04 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo: Si verifica la risposta in frequenza del complesso fonoemissore-preamplificatore-microfono per la ponderazione C e per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione: L'analisi viene effettuata in modo di rilevare i segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inietta al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono fatti da produrre un livello equivalente a 94 dB in frequenza corrispondenti ai centri bande di ottave a 125, 160 ed 800 Hz.

Impostazioni: Ponderazione C (o alternativa Leq), Ponderazione temporale F (o alternativa Leq), almeno F, campo di massima sensibilità, indicazione 5 e 14.

Lettera: Lettura dell'indicazione del livello sul fonoemissore; impostazione elettronica, per segnale della frequenza stabilita.

Nota: Si legge l'indicazione del livello sul fonoemissore; impostazione elettronica, per segnale della frequenza stabilita.

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

Freq.	Leq	Leq	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviat.	Toll.	Incert.	Toll+inc
125 Hz	94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
160 Hz	94,2 dB	94,2 dB	94,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
4000 Hz	93,2 dB	93,2 dB	93,2 dB	-0,8 dB	0,7 dB	0,0 dB	0,5 dB	±0,0 dB	0,5 dB	±0,0 dB
8000 Hz	95,2 dB	95,5 dB	95,5 dB	-0,8 dB	3,8 dB	0,0 dB	-1,0 dB	-1,1, ±0,5 dB	0,5 dB	-2,5, ±0,5 dB

PR 1.03 - Rumore Autogenerato

Scopo: Misura del livello di rumore autogenerato dal fonoemissore.

Descrizione: Si condiziona l'ingresso del fonoemissore con l'impulso adattato coperto rispetto al preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonata a quella del microfono.

Impostazioni: Ponderazione A (o alternativa Leq), Indicatore Leq (o alternativa Leq), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Lettera: Lettura dell'indicazione del fonoemissore. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Riepilogo di Prova.

Nota: Si legge l'indicazione del fonoemissore.

L'Esperto: P. A. ESPOSITO
Il Responsabile del Centro: Ing. Enrico MONACO

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

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Benagliai, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Pagina 6 di 11
Pag. 4 of 11

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

Ponderazione Livello Sonoro, Lp

Curva Z	17,2 dB	17,1 dB
Curva A	9,6 dB	9,5 dB
Curva C	10,8 dB	10,7 dB

Media Temporale, Leq

PR 15.06 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo: Si verifica la risposta in frequenza del complesso fonoemissore-preamplificatore-microfono per la ponderazione A, C e Z rispetto al fonoemissore.

Descrizione: Si effettua prima la regolazione e si genera un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scale del campo principale -45 dB sul fonoemissore. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 63-125-160-200-250-315-400-500-630-800-1000-1250-1600-2000-2500-3150-4000-5000-6300-8000-10000 Hz.

Lettera: Si leggono le deviazioni dei valori visualizzati dal fonoemissore, che indicano lo scostamento dal livello ad 194K. Ai valori del software il livello registrato ad 194K, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunti la costante relativa all'unità di misura in funzione della frequenza e del rumore e dell'effetto.

Nota: Si leggono le deviazioni dei valori visualizzati dal fonoemissore, che indicano lo scostamento dal livello ad 194K. Ai valori del software il livello registrato ad 194K, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunti la costante relativa all'unità di misura in funzione della frequenza e del rumore e dell'effetto.

Metodo: Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll+inc
63 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
125 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
250 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
500 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
2000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB	0,0 dB	±0,0 dB
8000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	-1,1, ±0,5 dB	0,5 dB	-0,5, ±0,5 dB
10000 Hz	-0,8 dB	0,0 dB	-0,8 dB	-0,8, ±0,5 dB	0,5 dB	-1,3, ±0,5 dB

PR 15.07 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

Scopo: Verifica della Ponderazione in Frequenza Temporale a 1 kHz.

Descrizione: Si effettua prima la regolazione e si genera un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scale del campo principale -45 dB sul fonoemissore. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 1000 Hz in modo da ottenere un livello pari al fondo scale del campo principale -45 dB sul fonoemissore. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 1000 Hz in modo da ottenere un livello pari al fondo scale del campo principale -45 dB sul fonoemissore.

Lettera: Si leggono le deviazioni dei valori visualizzati dal fonoemissore, che indicano lo scostamento dal livello ad 194K. Ai valori del software il livello registrato ad 194K, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunti la costante relativa all'unità di misura in funzione della frequenza e del rumore e dell'effetto.

Nota: Si leggono le deviazioni dei valori visualizzati dal fonoemissore, che indicano lo scostamento dal livello ad 194K. Ai valori del software il livello registrato ad 194K, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunti la costante relativa all'unità di misura in funzione della frequenza e del rumore e dell'effetto.

Metodo: Livello di Riferimento = 114,0 dB

L'Esperto: P. A. ESPOSITO
Il Responsabile del Centro: Ing. Enrico MONACO

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

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Benagliai, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Pagina 7 di 11
Pag. 7 of 11

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

Ponderazioni

Lettera	Deviante	Toll.	Incert.	Toll+inc
C	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB ±0,3 dB
Z	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB ±0,3 dB
Slow	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB ±0,2 dB
Leq	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB ±0,2 dB

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

Scopo: È la verifica della linearità di livello nel campo di misura di Riferimento.

Descrizione: Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generato un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonoemissore (da riportare sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a power prima di 2 dB per 1 dB incrementato e documentando il livello a seconda della scala di misura.

Impostazioni: Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (o alternativa Leq), almeno F, campo di massima sensibilità, indicazione 5 e 14.

Lettera: Si leggono i livelli letti ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nella lettura ai valori indicati di overload o under range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Nota: Si leggono i livelli letti ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nella lettura ai valori indicati di overload o under range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Metodo: Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 114,0 dB

L'Esperto: P. A. ESPOSITO
Il Responsabile del Centro: Ing. Enrico MONACO

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

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Benagliai, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com


CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Pagina 8 di 11
Pag. 8 of 11

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


Livello

Lettera	Deviante	Toll.	Incert.	Toll+inc
26,0 dB	26,8 dB	0,8 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
27,0 dB	27,8 dB	0,8 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
28,0 dB	28,6 dB	0,6 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
29,0 dB	29,7 dB	0,7 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
30,0 dB	30,4 dB	0,4 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
34,0 dB	34,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
39,0 dB	39,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
44,0 dB	44,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
139,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
144,0 dB	144,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
149,0 dB	149,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
154,0 dB	154,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB
159,0 dB	159,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB ±1,0 dB

L'Esperto: P. A. ESPOSITO
Il Responsabile del Centro: Ing. Enrico MONACO



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



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

Pagina 9 di 11
Pag. 9 of 11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Certificate of Calibration

PR 15.09 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura
Scopo: È la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, a quanti da range acustici disponibili sul fonometro.

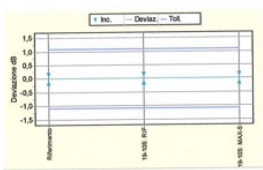
Descrizione: Si misura un segnale sinusoidale a 1kHz a 95 dB e si effettua la selezione dei campi acustici riprendendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro (L) di risposta al generatore in modo che il livello stesso resti invariato al variare del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati dal segnale di un range di 10dB.

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

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

Nota:

Metodo:	Media temporale					
Campo	Attivo	Letture	Deviazioni	Toll.	Incert.	Toll. Inc.
Riferimento	95,0 dB	95,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,5 dB	±0,5 dB
10-15 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,5 dB	±0,5 dB
10-20 dB	93,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,5 dB	±0,5 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 iniettano treni d'onda 4kHz (dal che le ampiezze iniziali e terminale esattamente allo zero crossing) con diverse durata (diffiniti) a seconda della costante di tempo selezionata.


Impostazioni: Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale S, F, Esposizione sonora o 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).


Nota:

Metodo: Livello di Riferimento = 137,0 dB


Tipi Treni d'onda	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll. Inc.
FAST 200ms	99,0 dB	-10 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
FAST 2ms	97,0 dB	-9,0 dB	-3,0 dB	-18, ±13 dB	0,5 dB	-17, ±12 dB
FAST 0,25 ms	99,0 dB	-7,0 dB	-4,0 dB	-3,3, ±13 dB	0,5 dB	-3,2, ±12 dB
SLOW 200 ms	99,0 dB	-7,0 dB	-0,100	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SLOW 2 ms	99,0 dB	-7,0 dB	-0,100	-3,3, ±13 dB	0,5 dB	-3,2, ±12 dB
SEL 200ms	99,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	99,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	-3,3, ±13 dB	0,5 dB	-3,2, ±12 dB
SEL 0,25 ms	99,0 dB	-36,0 dB	-0,500	-3,3, ±13 dB	0,5 dB	-3,2, ±12 dB


P. I. Andrea ESPOSITO


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



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

Pagina 10 di 11
Pag. 10 of 11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Certificate of Calibration

PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C
Scopo: È la verifica del corretto rilevamento di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

Descrizione: Si iniettano in due fasi distinte due segnali che consistono in una sinusoide completa ed 8 Nfe e massi (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

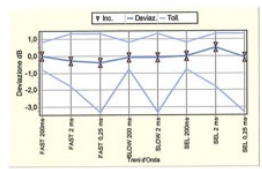
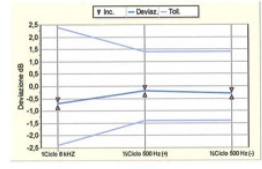
Impostazioni: Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile Media Temporale), Indicazione L_{eq}.


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


Nota:


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

Segnali	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll. Inc.
1/Ciclo 8 kHz	98,7 dB	3,4 dB	-7,7 dB	±0,4 dB	0,5 dB	±0,3 dB
1/Ciclo 500 Hz	99,2 dB	2,4 dB	-3,2 dB	±0,4 dB	0,5 dB	±0,3 dB
1/Ciclo 500 Hz	98,1 dB	2,4 dB	-3,3 dB	±0,4 dB	0,5 dB	±0,3 dB






P. I. Andrea ESPOSITO


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



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

Pagina 11 di 11
Pag. 11 of 11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859389
Certificate of Calibration

PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico
Scopo: Verifica del corretto funzionamento dell'indicazione di sovraccarico.


Descrizione: Si iniettano in due fasi distinte due segnali a 1kHz a 95 dB (due ampiezze incrementate (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (overload). Si procedono poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla seconda indicazione di sovraccarico.


Impostazioni: Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, Indicazione L_{eq}, campo di riferimento standard, vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno livello di 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.

Nota:

L _{eq} - Riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll. Inc.
99,0 dB	97,2 dB	97,6 dB	0,4 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB


P. I. Andrea ESPOSITO


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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388
Certificate of Calibration

Accredia logo

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

Pagina 1 di 5
Pag. 1 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following information is reported about:
- la descrizione dell'apparato in taratura (se necessario);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione della procedura in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- identification of the procedure used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards and the issuing body;
- i tipi di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- type of calibration (if different from Laboratory);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	Larson Davis	CAL200	7629	Classe I

Normative e prove utilizzate
Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Calibratori - PR 4 - Rev. 1/2016
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942:2003 - EN 60942:2003 - CEI EN 60942:2003
The devices under test was calibrated following the Standards:

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

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	8041 400	243000	20-09/01	20/02/07	IRMM
Multitone	R	Agilent 34409A	MY4483722	LAT 1859388	20/02/03	AVANTICOM
Barometro	R	Duosh DP142	215379	09H-SP-20	20/02/07	VERA
Termoisolatore	R	Rothco-Hi-D	A 9'E800	LAT 1859388	30/05/06	CAMAR
Trasmettitore FFT	L	NI-4474	805454-01	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 8
Preamplificatore Inert Voltage	L	Ona 28A6	29030	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 8
Alimentatore Microfonico	L	Ona 28A4	40284	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	6101	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 7

Caratteristiche metodologiche ed incertezze del Centro
Methodological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multi Frequenza	94 - 116 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 1,25 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multi Frequenza	94 - 116 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustico	94 - 116 dB	250 - 9000 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistone robot	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	FIM Banda 1/1 Ottava	25 - 100 dB	315 - 8000 Hz	0,25 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	FIM Banda 1/3 Ottava	25 - 100 dB	25 - 20000 Hz	0,25 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 100 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 0,8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione acustica	Microfoni V52	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da T2	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388
Certificate of Calibration

Accredia logo

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

Pagina 2 di 5
Pag. 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following information is reported about:
- la descrizione dell'apparato in taratura (se necessario);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione della procedura in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- identification of the procedure used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards and the issuing body;
- i tipi di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- type of calibration (if different from Laboratory);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	Larson Davis	CAL200	7629	Classe I

Normative e prove utilizzate
Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Calibratori - PR 4 - Rev. 1/2016
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942:2003 - EN 60942:2003 - CEI EN 60942:2003
The devices under test was calibrated following the Standards:

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

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	8041 400	243000	20-09/01	20/02/07	IRMM
Multitone	R	Agilent 34409A	MY4483722	LAT 1859388	20/02/03	AVANTICOM
Barometro	R	Duosh DP142	215379	09H-SP-20	20/02/07	VERA
Termoisolatore	R	Rothco-Hi-D	A 9'E800	LAT 1859388	30/05/06	CAMAR
Trasmettitore FFT	L	NI-4474	805454-01	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 8
Preamplificatore Inert Voltage	L	Ona 28A6	29030	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 8
Alimentatore Microfonico	L	Ona 28A4	40284	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	6101	LAT 859386	20/09/07	SONORA - PR 7

Caratteristiche metodologiche ed incertezze del Centro
Methodological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multi Frequenza	94 - 116 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 1,25 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multi Frequenza	94 - 116 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustico	94 - 116 dB	250 - 9000 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistone robot	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	FIM Banda 1/1 Ottava	25 - 100 dB	315 - 8000 Hz	0,25 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	FIM Banda 1/3 Ottava	25 - 100 dB	25 - 20000 Hz	0,25 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 100 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 0,8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione acustica	Microfoni V52	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da T2	94 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388
Certificate of Calibration

Accredia logo

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

Pagina 3 di 5
Pag. 3 of 5

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

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. 20,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove
Directions for the settings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatazione e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione acustica 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 adempimenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso Incertezza	Baito
-	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 (CNI)	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 gli livelli di pressione acustica e tutte le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per 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
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 Boscarelli, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388
Certificate of Calibration

Accredia logo

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

Pagina 4 di 5
Pag. 4 of 5

Ispezione Preliminare

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

Controlli Effettuati

Controllo Effettuato	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatori)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Fonometri	superato
Marchatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato

Condizioni Buone

Rilevamento Ambiente di Misura

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

Riferimenti Limiti P_{ref} 1013,25 hPa ± 20,0 hPa - T_{aria} 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 di livello di pressione acustica generata dal calibratore.
Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/impedificatore/alimentazione microfonica al multimetro digitale.
Letture Letture dirette dal valore della frequenza sul multimetro.

Metodo: Frequenza Nominale
Freq. Nom. @ 94dB Deviaz. @ 94dB Deviaz.
14 Hz 0,00242 Hz 0,04 % 0,00241 Hz 0,04 %

ToLClH	ToLClC	Incert.	ToLClHinc	ToLClCinc
0,5 - 10%	0,5 - 0,2%	0,0%	0,5 - 10%	0,5 - 0,2%

PR 5.01 - Pressione Acustica Generata

Scopo Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Inert Voltage.
Descrizione Fase 1: misura dell'aguzzo del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campionatore/alimentazione a calibratore attivo. Fase 2: misura del preriscaldamento e della generazione del segnale elettrico in uscita dalla linea 1.
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/impedificatore/alimentazione al multimetro digitale. Selezione risultata dell'Inert Voltage tramite switch.
Letture Letture di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione dei valori di pressione acustica da pressione atmosferica.

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 Rosaspini, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859388
Certificate of Calibration

Metodo: Insert Voltage - Correzione Totale: -0,005 dB
F Esatte Liv94dB Device: F Esatte Liv94dB Device: Insert. ToL C11 ToL C12 ToHC11/100
100,02 Hz 94,5dB 0,10dB 100,01 Hz 10,0 dB 0,05 dB 0,05 dB 0,00 -0,40 0,00 -0,60 0,00 -0,20 dB

PR 5.05 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)
Scopo: Determinazione della distorsione armonica (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.
Descrizione: Tramite analisi di spettro si verifica che il rapporto tra somma dei livelli di banda laterali e della armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.
Impostazioni: Sensore ad banda e sulla frequenza di riferimento. Collegamento della linea di taratura campione/impedimento/strumento/strumento di riferimento/PTT.
Lettera: Campionamento degli spettri con risoluzione FFT e calcolo della THD.
Note:
Metodo: Frequenza Pilvatoe
F.Nominale F. Esatte @144dB F. Esatte @114dB ToL C11 ToL C12 Inert. ToHC11/100
10 Hz 100,04 Hz 100,04 Hz 0,42 % 0,0 -0,0 % 0,0 -0,0 % 0,42 % 0,0 -0,2 %

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 Rosaspini, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
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/ addressee: Ten Project srl
Via A. De Gasperi, 61
82018 - San Giorgio del Sannio (BN)
- richiesta/ application: 97/20
- in data/ date: 2020/02/20

- Si riferisce a/ reference:
- oggetto/ item: Fonometro
- costruttore/ manufacturer: Larson Davis
- modello/ model: 831
- matricola/ serial number: 0002183 I/O Out.
- data delle misure/ date of measurement: 2020/03/23
- registro di laboratorio/ laboratory reference:

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 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.

La incertezza di misura dichiarata 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.

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 Rosaspini, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessario);
- la descrizione della procedura in base alla quale sono state eseguite le tarature;
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di riferimento da cui inizia 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 e di taratura;
- le condizioni di riferimento da cui inizia la catena della riferibilità del Centro;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	831	0002183 I/O Out.	Classe 1
Preamplificatore	PCB Piezotronics	FRM 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 was calibrated following the Standards:
Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura
Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Barometro	R	Druck DP1 92	255275	098-SP-20	2002/2	WRA
Termoisolante	R	Rohde & Co	A FT 000	LAT 12	95/03	SONORA - PR 7
Generatore	L	Stanford Research DS360	6161	LAT 85/9/64	20/07	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 all frequenza	94 - 118 dB	315 - 9000 Hz	0,5 - 0,25 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore M all frequenza	94 - 118 dB	250 - 9000 Hz	0,05 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Acustici	94 - 118 dB	250 - 9000 Hz	0,2 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistolefoni	94 - 118 dB	250 Hz	0,5 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Banda F1000	25 - 100 dB	315 - 8000 Hz	0,28 - 2,00
Livello di Pressione Sonora	Filtri Banda F3 Oltre	25 - 100 dB	20 - 20000 Hz	0,28 - 2,00
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 100 dB	315 - 5500 Hz	0,5 - 0,8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	94 - 118 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Livello di Pressione Sonora	Microfoni WS2	98 dB	250 Hz	0,5 - 0,6 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da V2	98 dB	250 Hz	0,2 - 0,8 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni Campione da V2	98 dB	250 Hz	0,2 - 0,8 dB

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 Rosaspini, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements
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 testing
Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contornone e dopo un adeguato tempo di acclimatazione e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capaci 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 sostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Descrizione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Bitto
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	-
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	-
PR 6.01	Verifica dell'Attennuazione 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-Allunghe	2016-01	Elettrica	FP	0,09 dB	-
PR 6.05	Verifica della Somma dei Segnali in Uscita	2016-01	Elettrica	FP	0,09 dB	-

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 Bergamini, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonoraweb.com - sonora@sonoraweb.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

LAT N°185
Membro degli Accordi di Muto 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 dei DUT.
Descrizione: Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni: Effettuazione del preaccidentamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Lettere: Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superiore
Integrità meccanica	superiore
Integrità funzionali (comandi, indicatore)	superiore
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superiore
Stabilizzazione termica	superiore
Integrità Accessori	superiore
Marcheatura (m.a., marca, modello, s/n)	superiore
Manuale Istruzioni	superiore
Stato Strumento	Condizioni Buone

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

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%

Riferimenti: IEC 61013, 25 hpa ± 20,0 hpa - T-aria: 23,0 °C ± 0,1 °C - UR=50,0% ± 10,0%

L'Operatore: P. J. **ESPOSITO**
Il Responsabile del Centro: Ing. **Enrico MONACO**

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

LAT N°185
Membro degli Accordi di Muto 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'Attennuazione Relativa
Scopo: Determinazione delle caratteristiche di attenuazione relativa (curva di risposta in frequenza) del filtro.
Descrizione: Prova sulle bande estreme di 3 bande (2 per il filtro) di continuo di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 10 dB dal limite superiore del campo principale, e di frequenza secondo la norma assegnata.
Impostazioni: Procedura in Indicazioni, costante di tempo Fast, campo di misura principale.
Lettere: Indicazioni sull'analisi.

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

Frequenza	Lettera	Attennuazione	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 -F5,0 dB	1,6 -F5,5 dB
18,3 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -F1,3 dB	-0,5 -F1,6 dB
18,9 Hz	139,1 dB	-0,1 dB	-0,3 -F0,6 dB	-0,5 -F0,8 dB
19,4 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,4 dB	-0,5 -F0,6 dB
20,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
20,5 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,4 dB	-0,5 -F0,6 dB
21,1 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,6 dB	-0,5 -F0,8 dB
21,7 Hz	138,6 dB	0,2 dB	-0,3 -F1,3 dB	-0,5 -F1,6 dB
22,4 Hz	136,1 dB	2,9 dB	2,0 -F5,0 dB	1,6 -F5,5 dB
25,8 Hz	41,6 dB	97,4 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
37,5 Hz	47,2 dB	91,8 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
60,9 Hz	27,9 dB	111,1 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
107,6 Hz	26,6 dB	112,4 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore: P. J. **ESPOSITO**
Il Responsabile del Centro: Ing. **Enrico MONACO**

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

LAT N°185
Membro degli Accordi di Muto 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	Attennuazione	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
133,5 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 -F5,0 dB	1,6 -F5,5 dB
231,0 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -F1,3 dB	-0,5 -F1,6 dB
237,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,6 dB	-0,5 -F0,8 dB
244,7 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,4 dB	-0,5 -F0,6 dB
251,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
257,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,4 dB	-0,5 -F0,6 dB
265,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,6 dB	-0,5 -F0,8 dB
273,2 Hz	138,8 dB	0,2 dB	-0,3 -F1,3 dB	-0,5 -F1,6 dB
281,8 Hz	136,0 dB	3,0 dB	2,0 -F5,0 dB	1,6 -F5,5 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. J. **ESPOSITO**
Il Responsabile del Centro: Ing. **Enrico MONACO**

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

LAT N°185
Membro degli Accordi di Muto 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	Attennuazione	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	0,0 dB	2,0 -F5,0 dB	1,6 -F5,5 dB
919,6 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -F1,3 dB	-0,5 -F1,6 dB
947,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,6 dB	-0,5 -F0,8 dB
974,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,4 dB	-0,5 -F0,6 dB
1000,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
1026,7 Hz	138,9 dB	0,1 dB	-0,3 -F0,4 dB	-0,5 -F0,6 dB
1055,8 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -F0,6 dB	-0,5 -F0,8 dB
1087,5 Hz	138,8 dB	0,2 dB	-0,3 -F1,3 dB	-0,5 -F1,6 dB
1122,0 Hz	136,1 dB	2,9 dB	2,0 -F5,0 dB	1,6 -F5,5 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. J. **ESPOSITO**
Il Responsabile del Centro: Ing. **Enrico MONACO**

CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Besenighi, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Pagina 8 di 13
Pag. 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
1334,0 Hz	40,5 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
2232,7 Hz	136,0 dB	3,0 dB	2,0 -H5,0 dB	1,6 -H5,5 dB
2309,9 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -H1,3 dB	-0,5 -H1,6 dB
2379,2 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,6 dB	-0,5 -H0,8 dB
2446,6 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,4 dB	-0,5 -H0,6 dB
2511,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
2578,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,4 dB	-0,5 -H0,6 dB
2651,9 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,6 dB	-0,5 -H0,8 dB
2731,6 Hz	138,8 dB	0,2 dB	-0,3 -H1,3 dB	-0,5 -H1,6 dB
2818,4 Hz	138,0 dB	3,0 dB	2,0 -H5,0 dB	1,6 -H5,5 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	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
7670,5 Hz	41,5 dB	97,1 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
13544,0 Hz	43,9 dB	95,1 dB	70,0 -HNF dB	60,0 -HNF dB

L'Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Elio MONICO

CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Besenighi, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Pagina 9 di 13
Pag. 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
6554,2 Hz	59,3 dB	79,7 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
10660,3 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 -H5,0 dB	1,6 -H5,5 dB
18348,4 Hz	138,7 dB	0,3 dB	-0,3 -H1,3 dB	-0,5 -H1,6 dB
18899,3 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,6 dB	-0,5 -H0,8 dB
19434,6 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,4 dB	-0,5 -H0,6 dB
19953,0 Hz	139,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
20485,1 Hz	139,0 dB	0,0 dB	-0,3 -H0,4 dB	-0,5 -H0,6 dB
21065,4 Hz	138,9 dB	0,1 dB	-0,3 -H0,6 dB	-0,5 -H0,8 dB
21698,1 Hz	138,6 dB	0,4 dB	-0,3 -H1,3 dB	-0,5 -H1,6 dB
22387,7 Hz	135,6 dB	3,4 dB	2,0 -H5,0 dB	1,6 -H5,5 dB
23262,6 Hz	53,0 dB	86,0 dB	17,5 -HNF dB	16,5 -HNF dB
37546,2 Hz	52,3 dB	86,7 dB	42,0 -HNF dB	41,0 -HNF dB
60929,5 Hz	47,2 dB	91,8 dB	61,0 -HNF dB	55,0 -HNF dB
107585,6 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. Elio MONICO

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 inietta un segnale sinusoidale ad almeno 3 frequenze (gli basati e più alta inclusi) con ampiezza variabile in passi di 5 dB (tranne agli estremi del campo (passo 1dB)) negli impedenze di riferimento.
Lettere Lettere dell'indicazione Log dell'analizzatore.
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 Besenighi, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Pagina 10 di 13
Pag. 10 of 13

Livello	20 Hz	Deviav.	250 Hz	Deviav.	5k Hz	Deviav.	2.5k Hz	Deviav.	20k Hz	Deviav.	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
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
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
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
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
115,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
120,0 dB	120,0 dB	0,0 dB	120,0 dB	0,0 dB	120,0 dB	0,0 dB	120,0 dB	0,0 dB	120,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
125,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
130,0 dB	130,0 dB	0,0 dB	130,0 dB	0,0 dB	130,0 dB	0,0 dB	130,0 dB	0,0 dB	130,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
135,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
140,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
145,0 dB	145,0 dB	0,0 dB	145,0 dB	0,0 dB	145,0 dB	0,0 dB	145,0 dB	0,0 dB	145,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
150,0 dB	150,0 dB	0,0 dB	150,0 dB	0,0 dB	150,0 dB	0,0 dB	150,0 dB	0,0 dB	150,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
155,0 dB	155,0 dB	0,0 dB	155,0 dB	0,0 dB	155,0 dB	0,0 dB	155,0 dB	0,0 dB	155,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
160,0 dB	160,0 dB	0,0 dB	160,0 dB	0,0 dB	160,0 dB	0,0 dB	160,0 dB	0,0 dB	160,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
165,0 dB	165,0 dB	0,0 dB	165,0 dB	0,0 dB	165,0 dB	0,0 dB	165,0 dB	0,0 dB	165,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
170,0 dB	170,0 dB	0,0 dB	170,0 dB	0,0 dB	170,0 dB	0,0 dB	170,0 dB	0,0 dB	170,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
175,0 dB	175,0 dB	0,0 dB	175,0 dB	0,0 dB	175,0 dB	0,0 dB	175,0 dB	0,0 dB	175,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
180,0 dB	180,0 dB	0,0 dB	180,0 dB	0,0 dB	180,0 dB	0,0 dB	180,0 dB	0,0 dB	180,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB
185,0 dB	185,0 dB	-1,60 dB	185,0 dB	0,0 dB	185,0 dB	0,0 dB	185,0 dB	0,0 dB	185,0 dB	-1,60 dB	0,0 dB	0,0 dB
190,0 dB	190,0 dB	-1,60 dB	190,0 dB	0,0 dB	190,0 dB	0,0 dB	190,0 dB	0,0 dB	190,0 dB	-1,60 dB	0,0 dB	0,0 dB
195,0 dB	195,0 dB	-1,60 dB	195,0 dB	0,0 dB	195,0 dB	0,0 dB	195,0 dB	0,0 dB	195,0 dB	-1,60 dB	0,0 dB	0,0 dB

L'Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Elio MONICO

CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Besenighi, 9 - Caserta
Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296
www.sonorast.com - sonora@sonorast.com

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Pagina 11 di 13
Pag. 11 of 13

Freq. Filtro	Leq	Le Teorico	Ris.Integrata	Deviav.	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	120,3 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. Elio MONICO

PR 6.03 - Verifica del funzionamento in Tempo Reale
Scopo Si controllano le caratteristiche di risposta del filtro ad una variazione continua di frequenza.
Descrizione Si inietta un segnale di ampiezza pari a 2 dB inferiore al massimo livello del campo primario e di frequenza variabile dalla metà della più bassa Frequ. centrale al doppio della massima Frequ. centrale alla velocità di almeno 0,5 Hz/secondo.
Impostazioni Ponderazione La, Indicazioni Le, campo di misura principale, costante di tempo Fast.
Lettere Lettere dell'indicazione Log dell'analizzatore per ogni filtro.
Nota
Parametri: Liv. Riferimento=137,0dB - Taw exp=20s - Taverage=25s - Vel Volutaz.=0,180dec/sec



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bergamini, 9 - Caserta
Tel 0823 312194 - Fax 0823 312196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Pagina 12 di 13
Pag. 12 of 13

PR 6.04 - Verifica del Filtro Anti-Aliasing

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

Descrizione Si inietta un segnale di ampiezza pari al livello superiore del campo primario e si frequenze pari alla differenza tra quella di campionamento e le 3 frequenze sottoposte per ognuna delle onde.

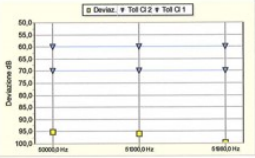
Impostazioni Ponderazione Lin, Indicatore Max-Hold, costante di tempo Fast, campo di misura principale.

Letture Letture dall'indicazione dell'analizzatore.

Note

Parametri: Livello di Riferimento =140,0 dB - Freq. di Campionamento=52000,0 Hz

Filtro Band	Frequenza	Liv. Gea.	Letture	Deviaz.	Tol.LC11	Tol.LC12
20 Hz	51980,0 Hz	140,0 dB	40,3 dB	99,8 dB	70,0, -1NF dB	60,0, -1NF dB
1k Hz	51000,0 Hz	140,0 dB	44,1 dB	95,9 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	60,0, -1NF dB



PR 6.05 - Verifica della Somma dei Segnali in Uscita

Scopo Si controlla che un segnale di frequenza non sovrapposto con un valore di banda del filtro venga correttamente rilevato.

Descrizione Iniezione di un segnale sinusoidale di ampiezza inferiore di 140 al limite superiore del Campo Principale ed alla frequenza di Taglio del filtro.


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

Letture Si eseguisce la somma logaritmica delle letture dei livelli della banda interessata.

Note


Parametri: Livello di Riferimento =139,0 dB

L'Operatore




P. L. Esposito


Il Responsabile del Centro



Ing. Roberto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bergamini, 9 - Caserta
Tel 0823 312194 - Fax 0823 312196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

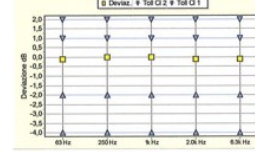


LAT N°185
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF and ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements


CERTIFICATO DI TARATURA LAT 1859390
Certificate of Calibration

Pagina 13 di 13
Pag. 13 of 13

Frequenze	Freq. Filtri	Letture	Somma	Deviaz.	Tol.LC11	Tol.LC12
63 Hz Nominale Inf(AJ-1)	50 Hz	52,5 dB	138,9 dB	-0,1 dB	-2,0, -1,0 dB	-4,0, -2,0 dB
63 Hz Test 63,0963 Hz Sep. AJ(+1)	63 Hz	138,9 dB				
	80 Hz	74,0 dB				
250 Hz Nominale Inf(AJ-1)	200 Hz	52,5 dB	139,0 dB	0,0 dB	-2,0, -1,0 dB	-4,0, -2,0 dB
250 Hz Test 251,190 Hz Sep. AJ(+1)	250 Hz	139,0 dB				
	315 Hz	74,1 dB				
1k Hz Nominale Inf(AJ-1)	800 Hz	52,1 dB	139,0 dB	0,0 dB	-2,0, -1,0 dB	-4,0, -2,0 dB
1k Hz Test 1000,000 Hz Sep. AJ(+1)	1k Hz	139,0 dB				
	1,25k Hz	73,8 dB				
2,0k Hz Nominale Inf(AJ-1)	1,6k Hz	52,0 dB	138,9 dB	-0,1 dB	-2,0, -1,0 dB	-4,0, -2,0 dB
2,0k Hz Test 1995,300 Hz Sep. AJ(+1)	2,0k Hz	138,9 dB				
	2,5k Hz	74,1 dB				
6,3k Hz Nominale Inf(AJ-1)	5,0k Hz	53,2 dB	138,9 dB	-0,1 dB	-2,0, -1,0 dB	-4,0, -2,0 dB
6,3k Hz Test 6309,000 Hz Sep. AJ(+1)	6,3k Hz	138,9 dB				
	8,0k Hz	73,9 dB				




L'Operatore



P. L. Esposito

Il Responsabile del Centro

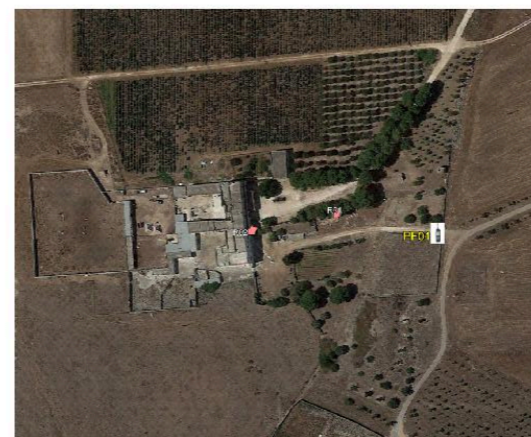


Ing. Roberto MONACO

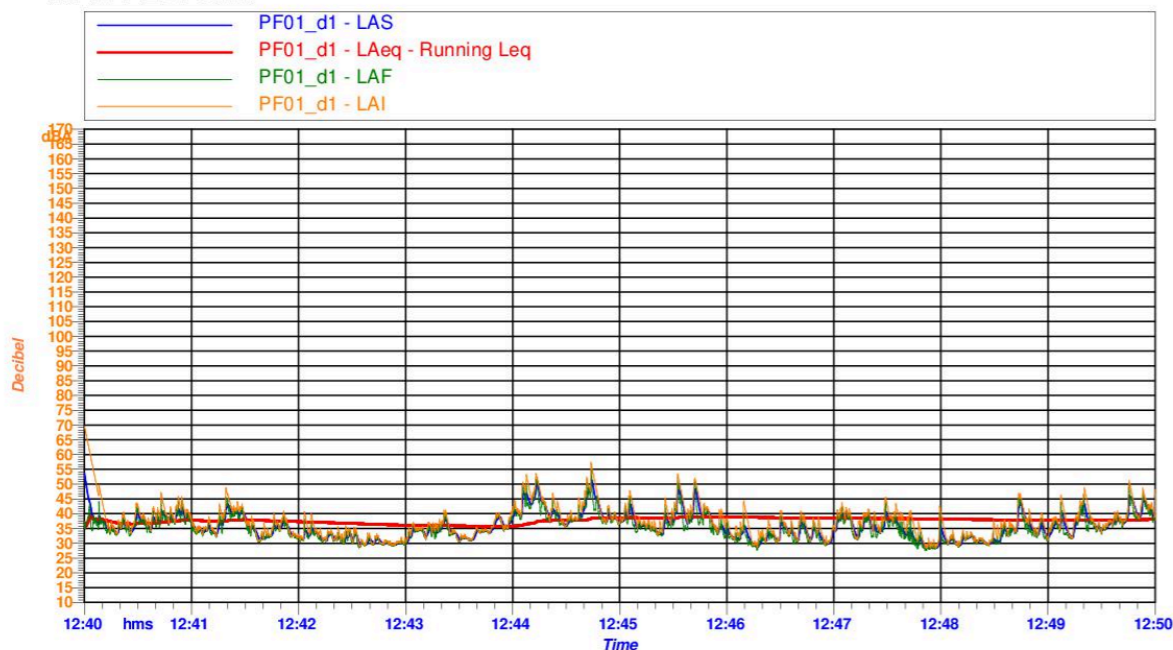
 TENPROJECT	RELAZIONE DI PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_IA-SIA01_REL_r00 8/06/2021 14/06/2021 00 98 di 110
---	--	---	--

ALLEGATO 5: DETTAGLIO GRAFICO DELLE FONOMETRIE

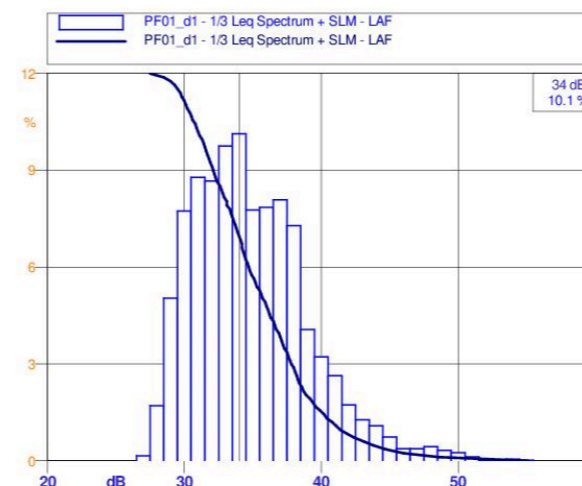
Nome misura: PF01_d1 Località: Salice Salentino - presso recettore R01
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,8 m/s
Data, ora misura: 01/06/2021 12:40:00 Velocità del vento a 10 m: 3,2 m/s
Ora fine misura [s]: 12:50:00 Temperatura esterna : 26 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 738319 N 4471981



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 38.1 \text{ dB}$



PERCENTILI

LN01 : 48.6
LN05 : 43.1
LN10 : 40.8
LN50 : 34.7
LN75 : 32.1
LN90 : 30.4
LN95 : 29.7

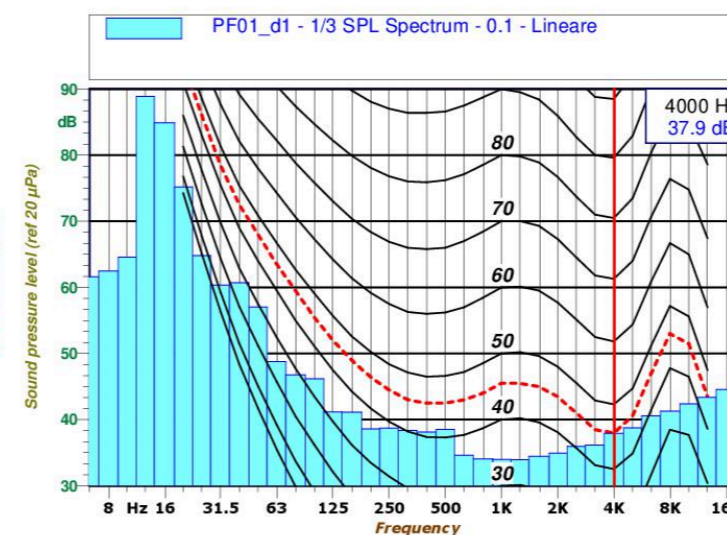
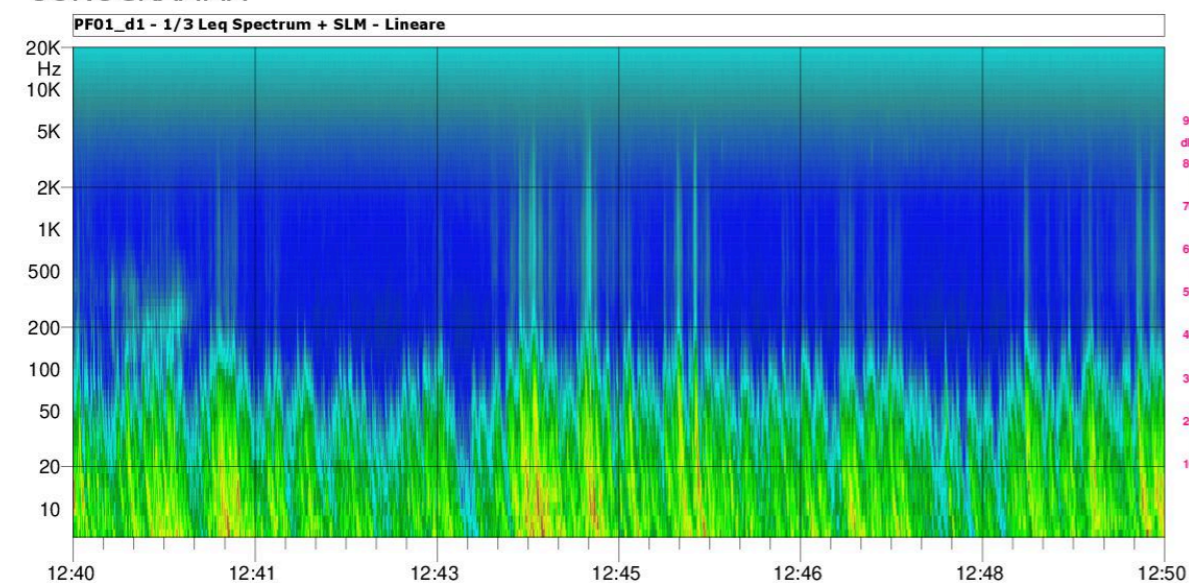
PF01_d1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	61.6 dB	8 Hz	62.5 dB	10 Hz	64.6 dB
12.5 Hz	88.9 dB	16 Hz	84.9 dB	20 Hz	75.2 dB
25 Hz	64.8 dB	31.5 Hz	60.3 dB	40 Hz	60.7 dB
50 Hz	57.0 dB	63 Hz	48.8 dB	80 Hz	46.8 dB
100 Hz	46.2 dB	125 Hz	41.2 dB	160 Hz	41.1 dB
200 Hz	38.6 dB	250 Hz	38.7 dB	315 Hz	38.4 dB
400 Hz	38.1 dB	500 Hz	38.5 dB	630 Hz	34.6 dB
800 Hz	34.1 dB	1000 Hz	34.0 dB	1250 Hz	34.0 dB
1600 Hz	34.4 dB	2000 Hz	34.9 dB	2500 Hz	35.9 dB
3150 Hz	36.2 dB	4000 Hz	37.9 dB	5000 Hz	38.8 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	41.3 dB	10000 Hz	42.4 dB
12500 Hz	43.4 dB	16000 Hz	44.5 dB	20000 Hz	45.8 dB

LASmax = 53.7 dB(A)

LASmin = 28.4 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

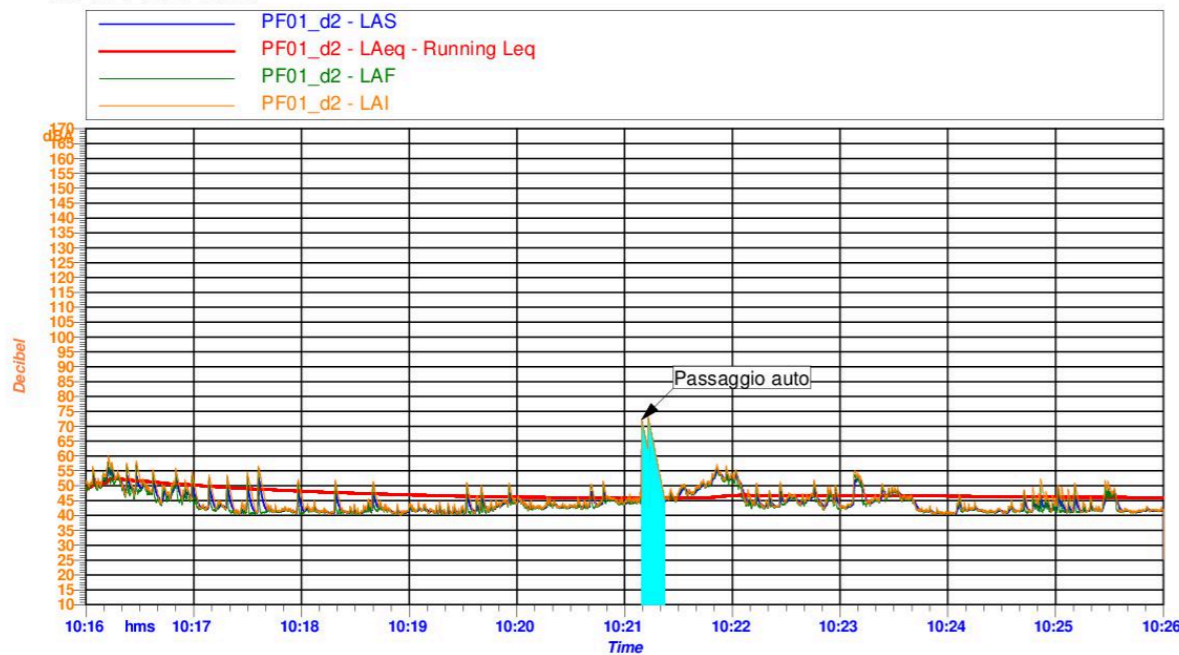
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

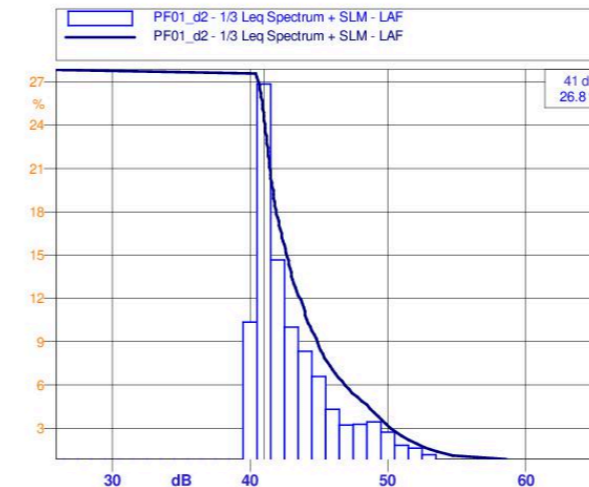
Nome misura: PF01_d2 Località: Salice Salentino - presso recettore R01
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 3,1 m/s
Data, ora misura: 31/05/2021 10:16:00 Velocità del vento a 10 m: 6,2 m/s
Ora fine misura [s]: 10:26:00 Temperatura esterna : 25 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 738319 N 4471981



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 46.0 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 54.7
- LN05 : 51.5
- LN10 : 49.6
- LN50 : 42.8
- LN75 : 41.4
- LN90 : 40.9
- LN95 : 40.7

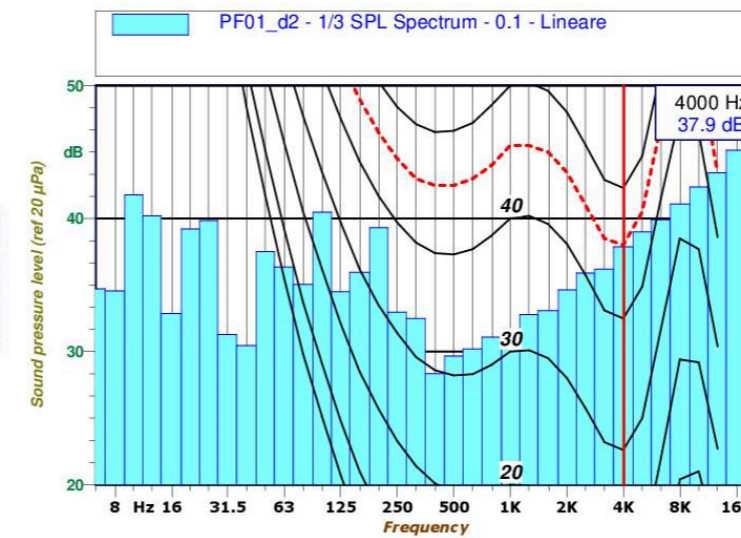
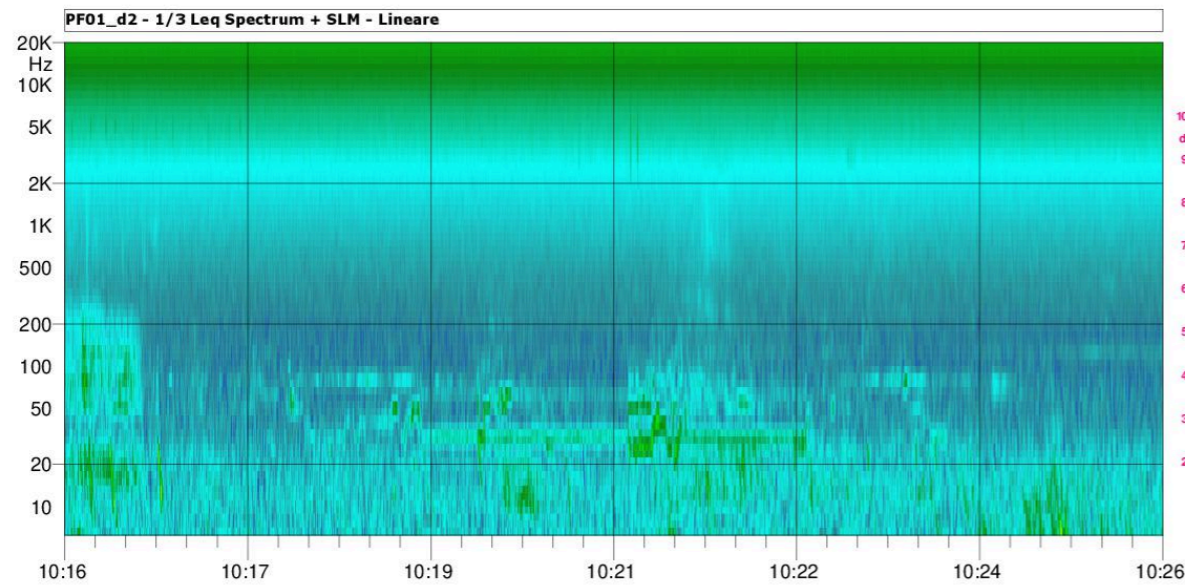
PF01_d2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	34.7 dB	8 Hz	34.6 dB	10 Hz	41.8 dB
12.5 Hz	40.2 dB	16 Hz	32.9 dB	20 Hz	39.2 dB
25 Hz	39.9 dB	31.5 Hz	31.3 dB	40 Hz	30.5 dB
50 Hz	37.5 dB	63 Hz	36.4 dB	80 Hz	35.1 dB
100 Hz	40.5 dB	125 Hz	34.5 dB	160 Hz	36.0 dB
200 Hz	39.3 dB	250 Hz	33.0 dB	315 Hz	32.5 dB
400 Hz	28.3 dB	500 Hz	29.7 dB	630 Hz	30.2 dB
800 Hz	31.1 dB	1000 Hz	31.7 dB	1250 Hz	32.8 dB
1600 Hz	33.1 dB	2000 Hz	34.6 dB	2500 Hz	35.9 dB
3150 Hz	36.2 dB	4000 Hz	37.9 dB	5000 Hz	39.0 dB
6300 Hz	39.9 dB	8000 Hz	41.1 dB	10000 Hz	42.4 dB
12500 Hz	43.4 dB	16000 Hz	45.1 dB	20000 Hz	46.0 dB

LASmax = 56.1 dB(A)

LASmin = 25.2 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



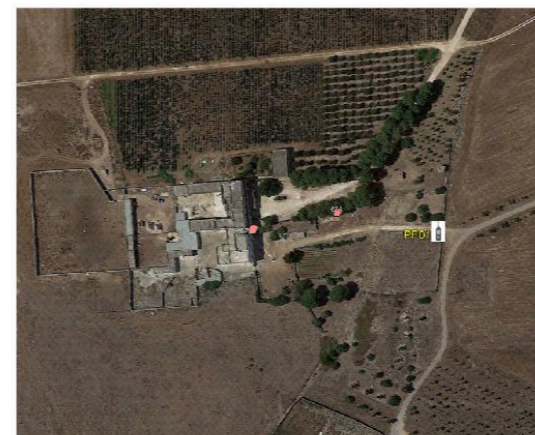
I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

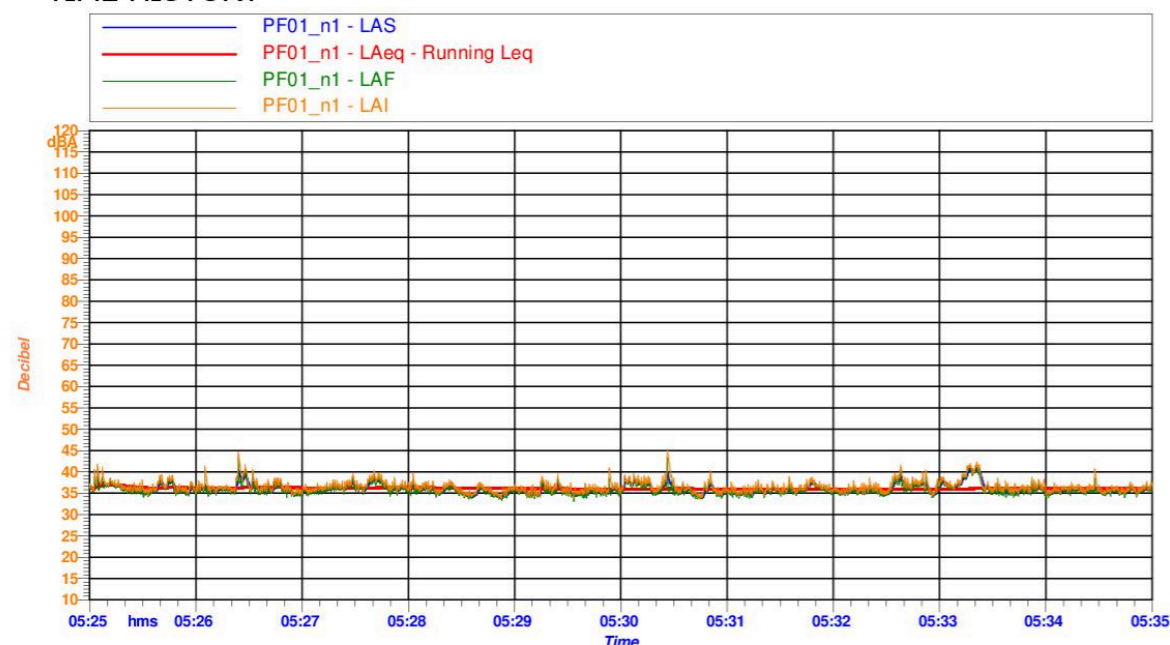
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

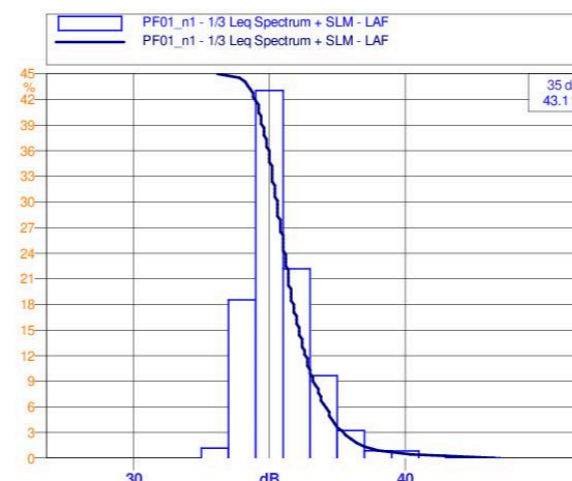
Nome misura: PF01_n1 Località: Salice Salentino - presso recettore R01
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,5 m/s
Data, ora misura: 01/06/2021 05:25:00 Velocità del vento a 10 m: 2,9 m/s
Ora fine misura [s]: 05:35:00 Temperatura esterna : 19 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 738319 N 4471981



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 36.0 \text{ dB}$



PERCENTILI

LN01 : 40.2
LN05 : 38.0
LN10 : 37.3
LN50 : 35.6
LN75 : 35.1
LN90 : 34.6
LN95 : 34.4

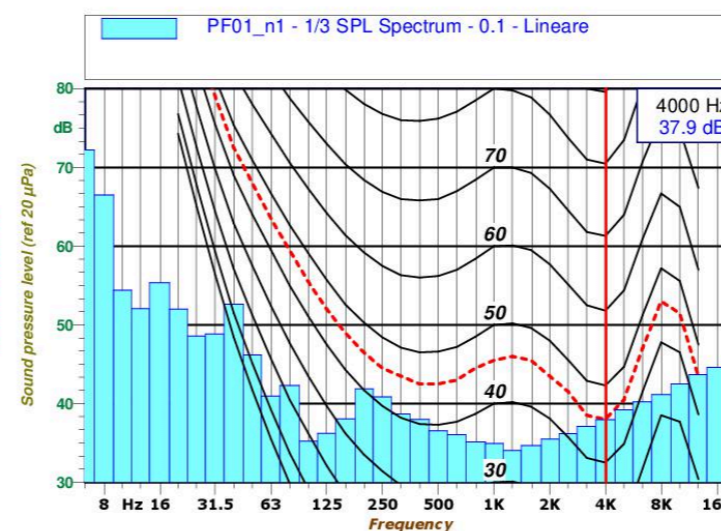
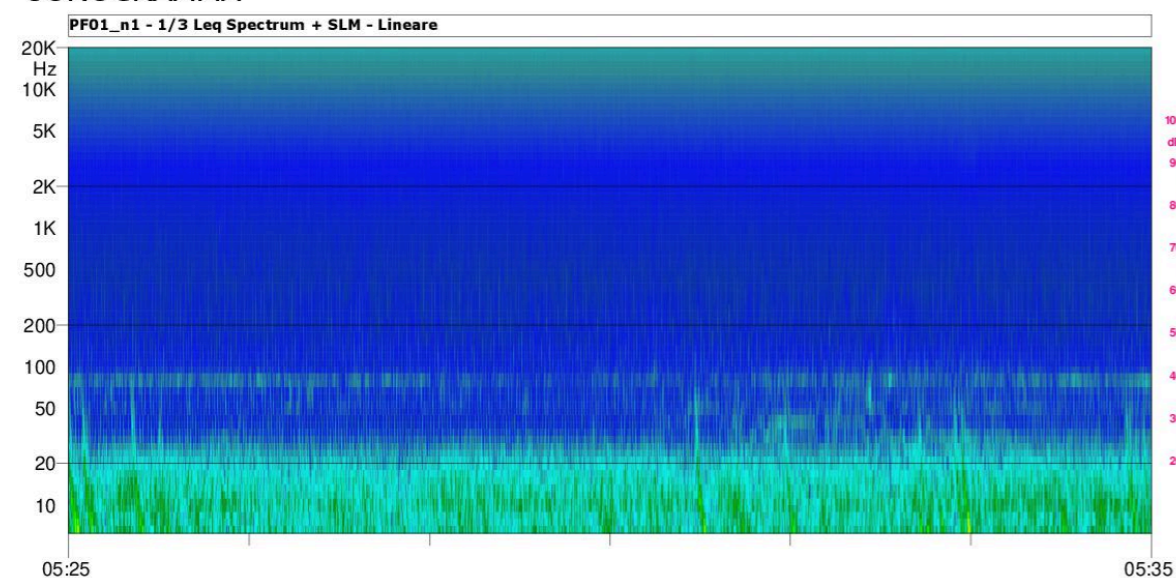
PF01_n1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	72.2 dB	8 Hz	66.5 dB	10 Hz	54.4 dB
12.5 Hz	52.1 dB	16 Hz	55.4 dB	20 Hz	52.0 dB
25 Hz	48.6 dB	31.5 Hz	48.9 dB	40 Hz	52.6 dB
50 Hz	46.2 dB	63 Hz	41.0 dB	80 Hz	42.3 dB
100 Hz	35.2 dB	125 Hz	36.2 dB	160 Hz	38.1 dB
200 Hz	41.9 dB	250 Hz	40.8 dB	315 Hz	38.7 dB
400 Hz	38.0 dB	500 Hz	36.6 dB	630 Hz	36.0 dB
800 Hz	35.1 dB	1000 Hz	34.9 dB	1250 Hz	34.0 dB
1600 Hz	34.7 dB	2000 Hz	35.5 dB	2500 Hz	36.2 dB
3150 Hz	37.1 dB	4000 Hz	37.9 dB	5000 Hz	39.2 dB
6300 Hz	40.2 dB	8000 Hz	41.1 dB	10000 Hz	42.5 dB
12500 Hz	43.7 dB	16000 Hz	44.6 dB	20000 Hz	46.1 dB

LASmax = 40.8 dB(A)

LASmin = 33.8 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

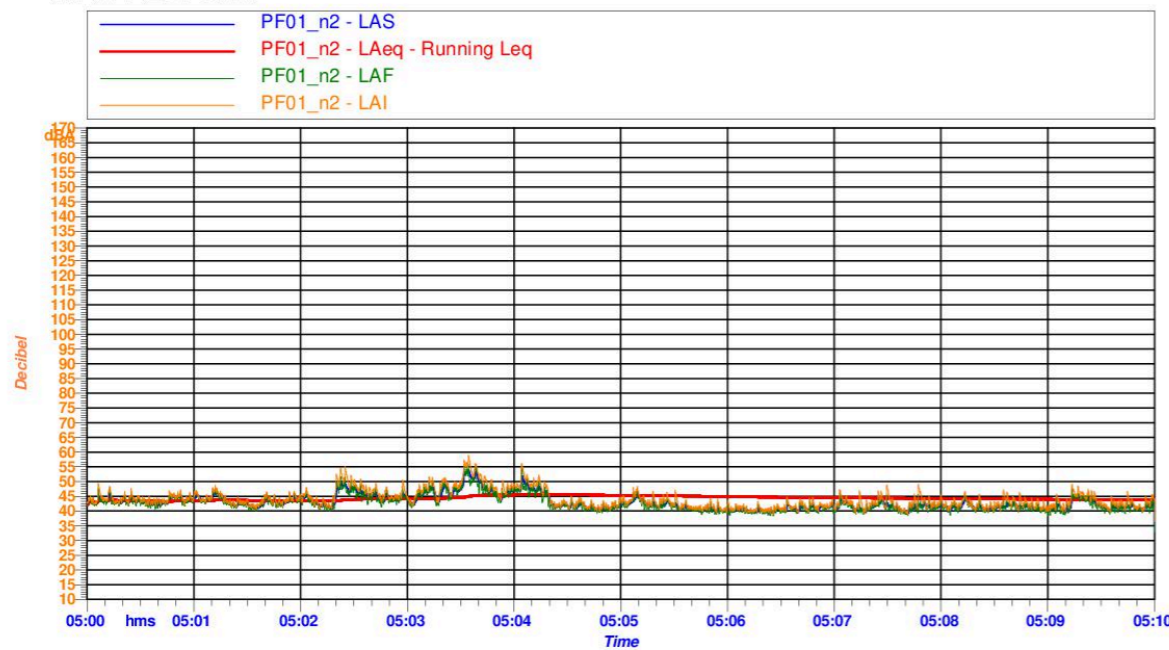
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

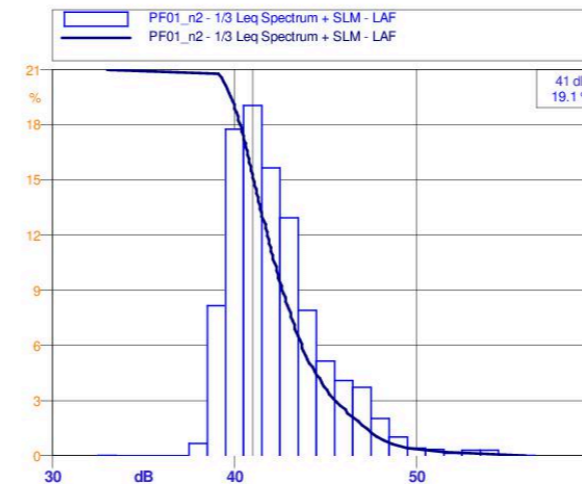
Nome misura: PF01_n2 Località: Salice salentino - presso recettore R01
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,8 m/s
Data, ora misura: 31/05/2021 05:00:00 Velocità del vento a 10 m: 5,5 m/s
Ora fine misura [s]: 05:10:00 Temperatura esterna : 17 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 738319 N 4471981



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 43.8 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 51.5
- LN05 : 47.8
- LN10 : 46.5
- LN50 : 42.2
- LN75 : 40.9
- LN90 : 40.0
- LN95 : 39.6

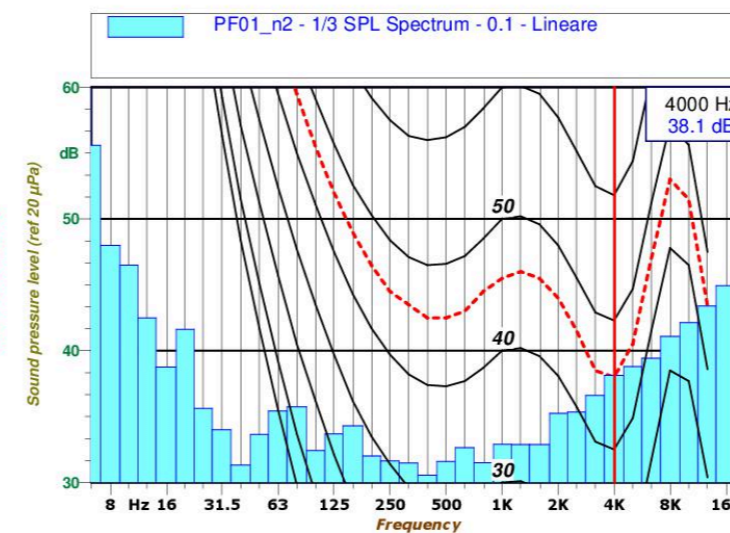
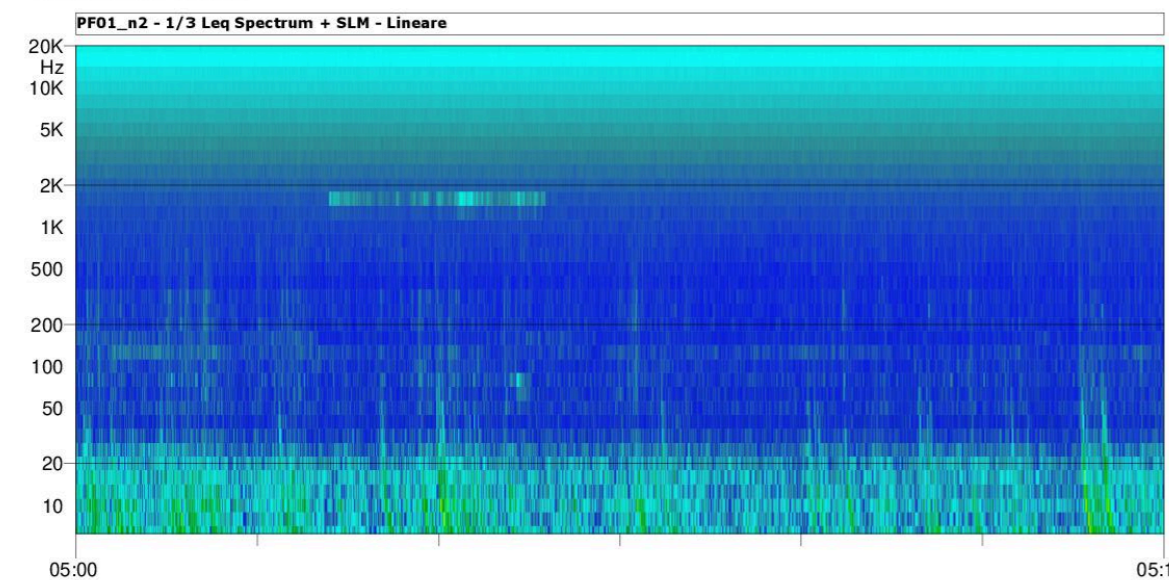
PF01_n2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	55.6 dB	8 Hz	48.0 dB
12.5 Hz	42.5 dB	16 Hz	38.8 dB
25 Hz	35.6 dB	31.5 Hz	34.0 dB
50 Hz	33.7 dB	63 Hz	35.4 dB
100 Hz	32.4 dB	125 Hz	33.7 dB
200 Hz	32.0 dB	250 Hz	31.6 dB
400 Hz	30.6 dB	500 Hz	31.6 dB
800 Hz	31.5 dB	1000 Hz	32.9 dB
1600 Hz	32.9 dB	2000 Hz	35.3 dB
3150 Hz	36.6 dB	4000 Hz	38.1 dB
6300 Hz	39.4 dB	8000 Hz	41.1 dB
12500 Hz	43.4 dB	16000 Hz	44.9 dB

LASmax = 53.8 dB(A)

LASmin = 34.7 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

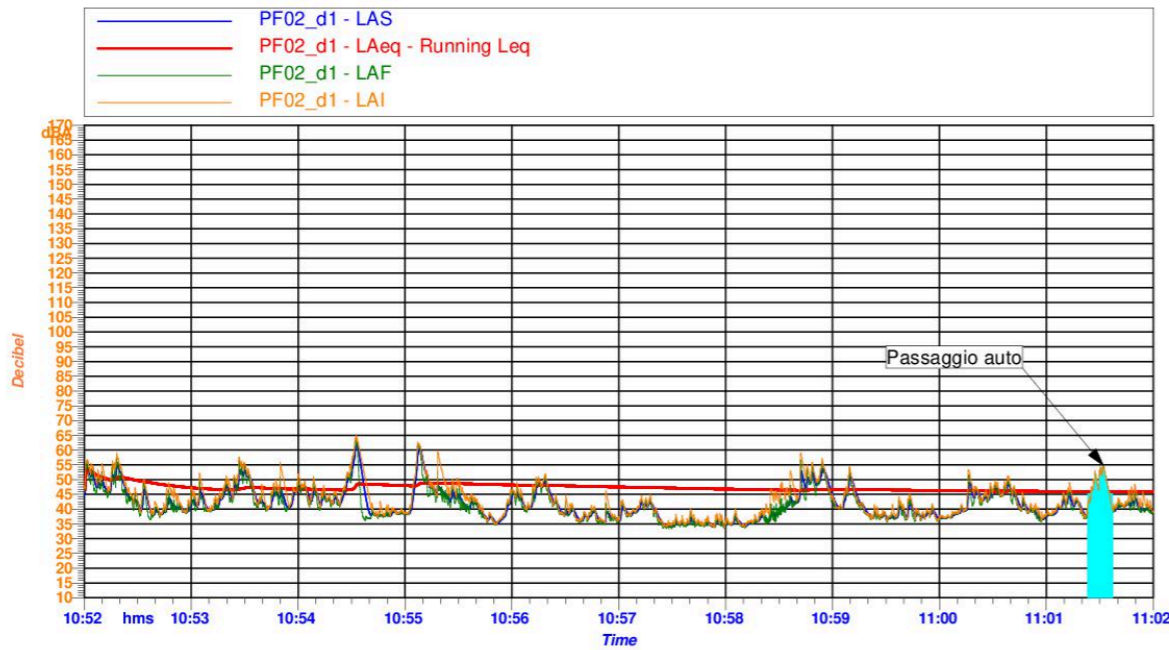
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

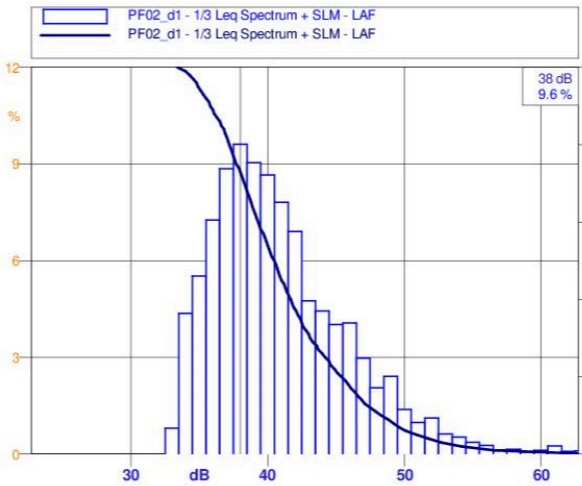
Nome misura: PF02_d1 Località: Salice salentino - presso recettore R16
 Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
 Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 3,0 m/s
 Data, ora misura: 31/05/2021 10:52:00 Velocità del vento a 10 m: 6,0 m/s
 Ora fine misura [s]: 11:02:00 Temperatura esterna : 26 °C
 Coordinate piane WGS 84 : E 739281 N 4471270



TIME HISTORY



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



PERCENTILI

- LN01 : 56.6
- LN05 : 50.9
- LN10 : 48.3
- LN50 : 40.5
- LN75 : 37.7
- LN90 : 35.8
- LN95 : 34.9

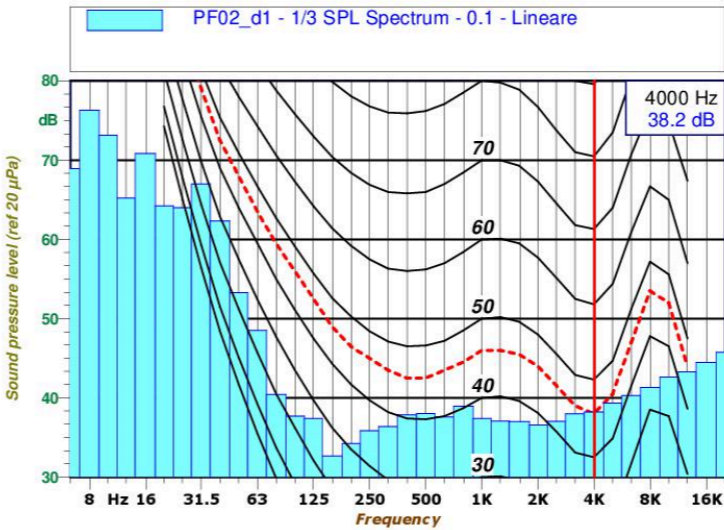
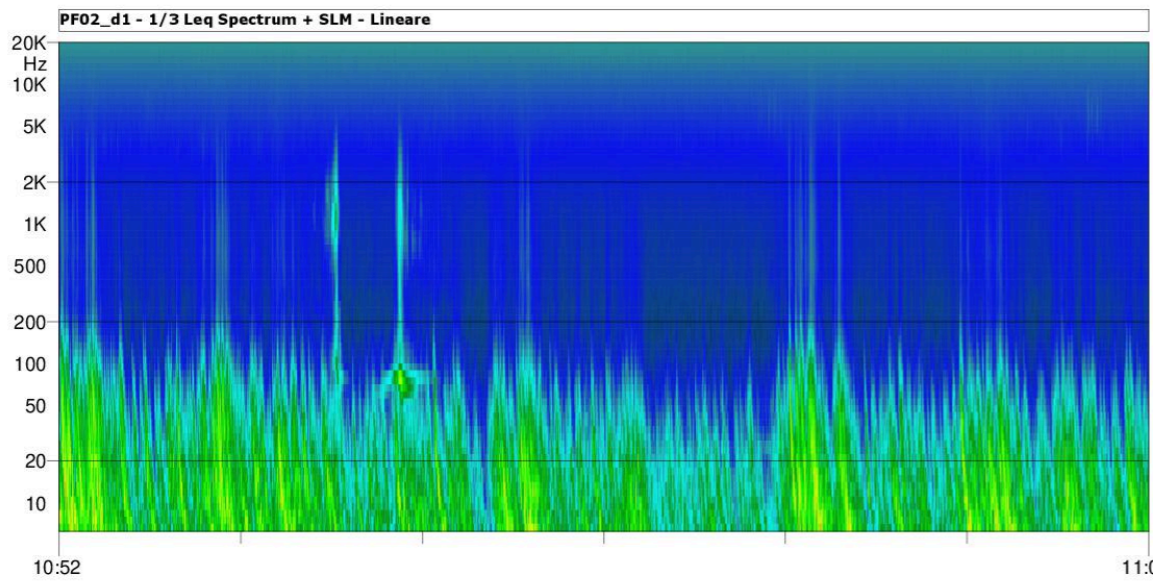
PF02_d1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	68.9 dB	8 Hz	76.3 dB	10 Hz	73.2 dB
12.5 Hz	65.2 dB	16 Hz	70.8 dB	20 Hz	64.2 dB
25 Hz	64.0 dB	31.5 Hz	67.0 dB	40 Hz	62.3 dB
50 Hz	53.3 dB	63 Hz	48.5 dB	80 Hz	40.4 dB
100 Hz	37.7 dB	125 Hz	37.4 dB	160 Hz	32.7 dB
200 Hz	34.3 dB	250 Hz	35.9 dB	315 Hz	36.4 dB
400 Hz	37.8 dB	500 Hz	38.0 dB	630 Hz	37.6 dB
800 Hz	38.9 dB	1000 Hz	37.4 dB	1250 Hz	37.1 dB
1600 Hz	37.0 dB	2000 Hz	36.6 dB	2500 Hz	37.0 dB
3150 Hz	38.0 dB	4000 Hz	38.2 dB	5000 Hz	39.3 dB
6300 Hz	40.3 dB	8000 Hz	41.3 dB	10000 Hz	42.6 dB
12500 Hz	43.3 dB	16000 Hz	44.5 dB	20000 Hz	45.8 dB

LASmax = 61.9 dB(A)

LASmin = 34.0 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

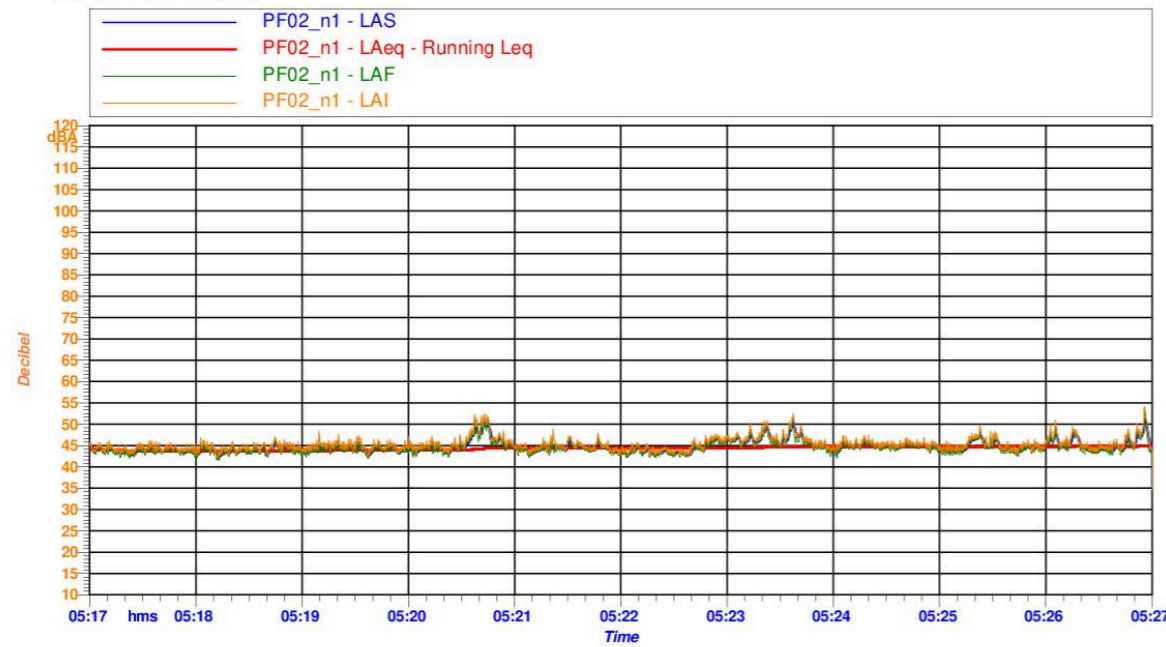
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

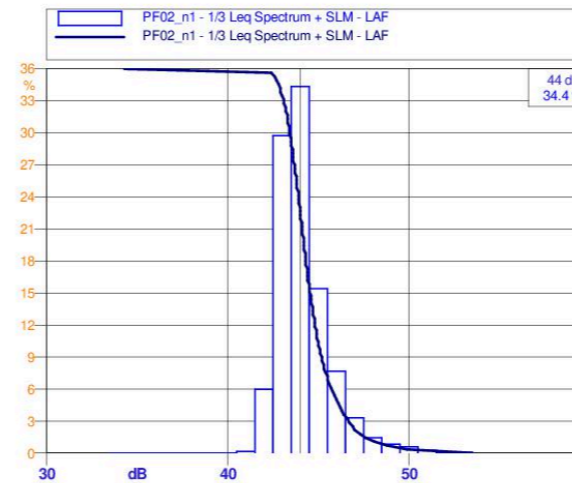
Nome misura: PF02_n1 Località: Salice Salentino - presso recettore R16
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,5 m/s
Data, ora misura: 31/05/2021 05:17:00 Velocità del vento a 10 m: 5,6 m/s
Ora fine misura [s]: 05:27:00 Temperatura esterna : 18 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 739281 N 4471270



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 44.9$ dB



PERCENTILI

- LN01 : 49.9
- LN05 : 47.3
- LN10 : 46.4
- LN50 : 44.3
- LN75 : 43.7
- LN90 : 43.2
- LN95 : 42.9

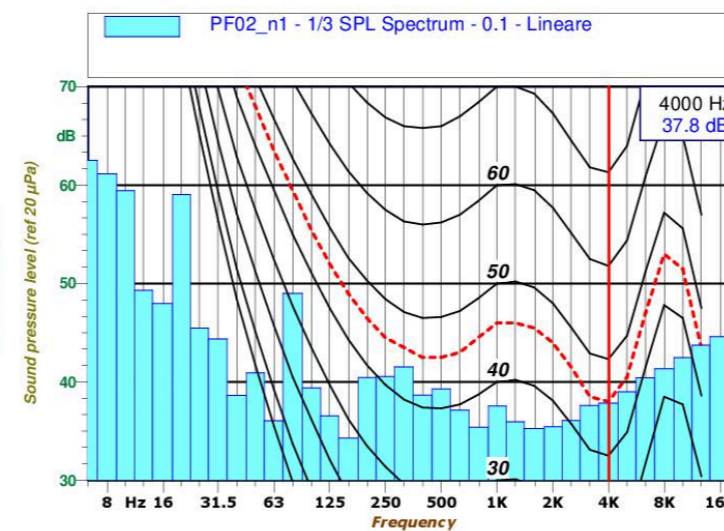
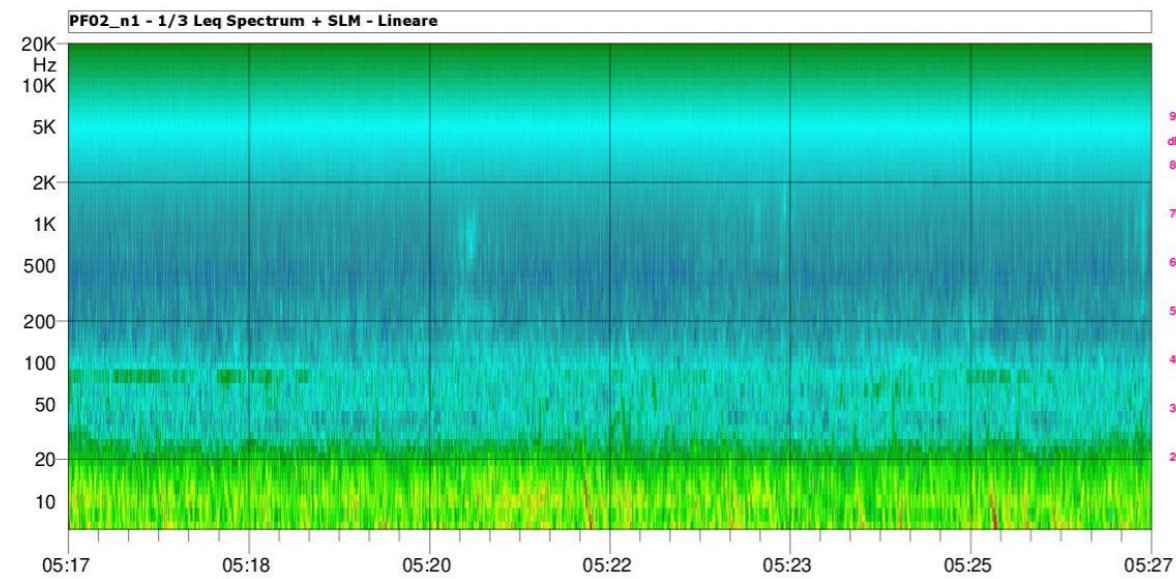
PF02_n1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	62.5 dB	8 Hz	61.1 dB	10 Hz	59.4 dB
12.5 Hz	49.3 dB	16 Hz	48.0 dB	20 Hz	59.0 dB
25 Hz	45.5 dB	31.5 Hz	44.4 dB	40 Hz	38.6 dB
50 Hz	40.9 dB	63 Hz	36.1 dB	80 Hz	49.0 dB
100 Hz	39.4 dB	125 Hz	36.5 dB	160 Hz	34.3 dB
200 Hz	40.4 dB	250 Hz	40.5 dB	315 Hz	41.5 dB
400 Hz	38.7 dB	500 Hz	39.3 dB	630 Hz	37.1 dB
800 Hz	35.4 dB	1000 Hz	37.5 dB	1250 Hz	35.9 dB
1600 Hz	35.3 dB	2000 Hz	35.4 dB	2500 Hz	36.1 dB
3150 Hz	37.6 dB	4000 Hz	37.8 dB	5000 Hz	39.0 dB
6300 Hz	40.4 dB	8000 Hz	41.3 dB	10000 Hz	42.5 dB
12500 Hz	43.7 dB	16000 Hz	44.6 dB	20000 Hz	46.0 dB

LASmax = 51.2 dB(A)

LASmin = 35.2 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

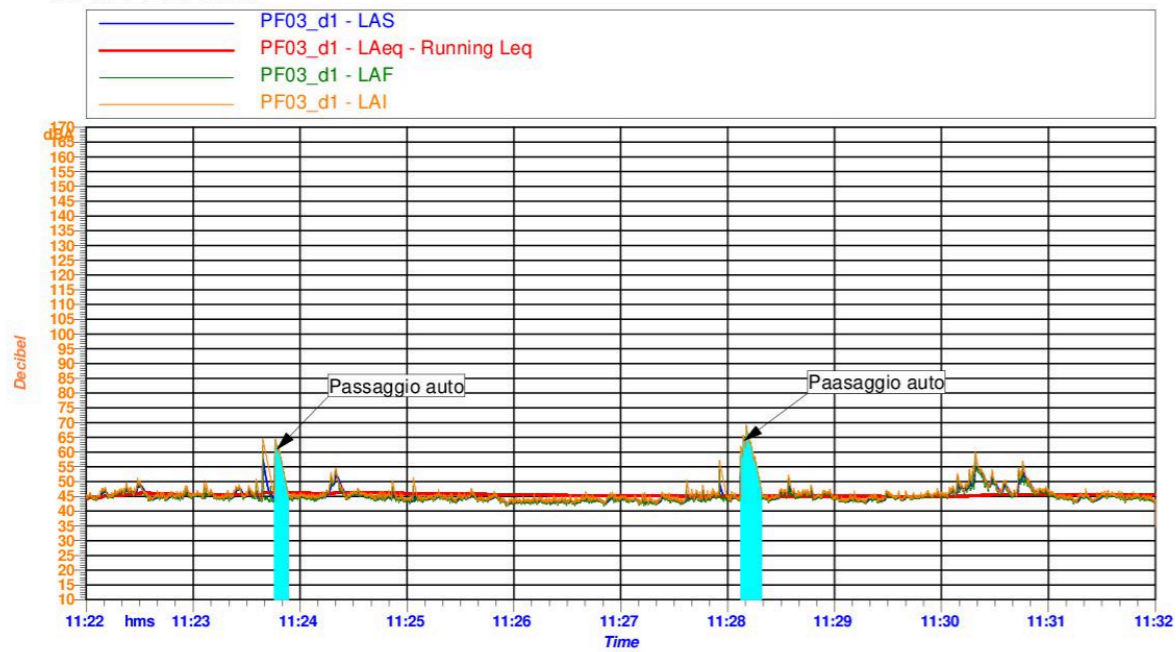
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

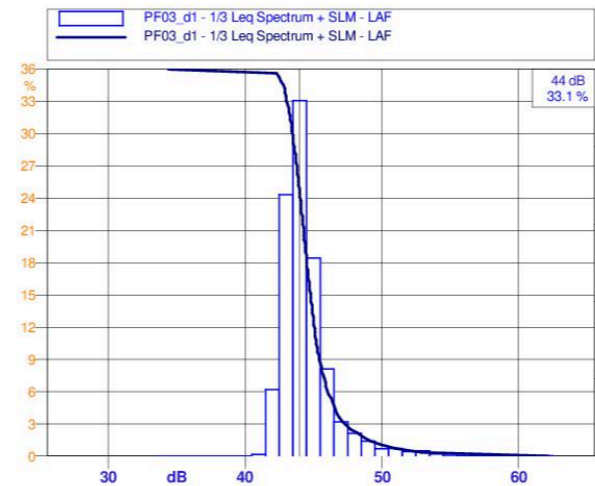
Nome misura: PF03_d1
 Località: Nardò - presso recettore R12
 Strumentazione: 831 0002183
 Condizioni meteo : SERENO
 Calibratore: CAL 200 n° serie 7629
 Velocità del vento al fonometro: 2,6 m/s
 Data, ora misura: 31/05/2021 11:22:00
 Velocità del vento a 10 m: 5,8 m/s
 Ora fine misura [s]: 11:32:00
 Temperatura esterna : 26 °C
 Coordinate piane WGS 84 : E 739224 N 4470754



TIME HISTORY



L_{Aeq} = 45.6 dB



PERCENTILI

- LN01 : 52.9
- LN05 : 48.6
- LN10 : 46.9
- LN50 : 44.5
- LN75 : 43.8
- LN90 : 43.2
- LN95 : 42.9

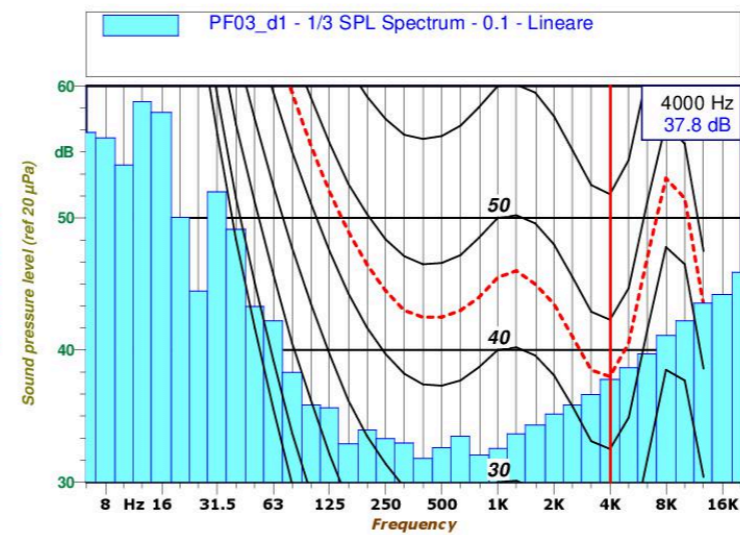
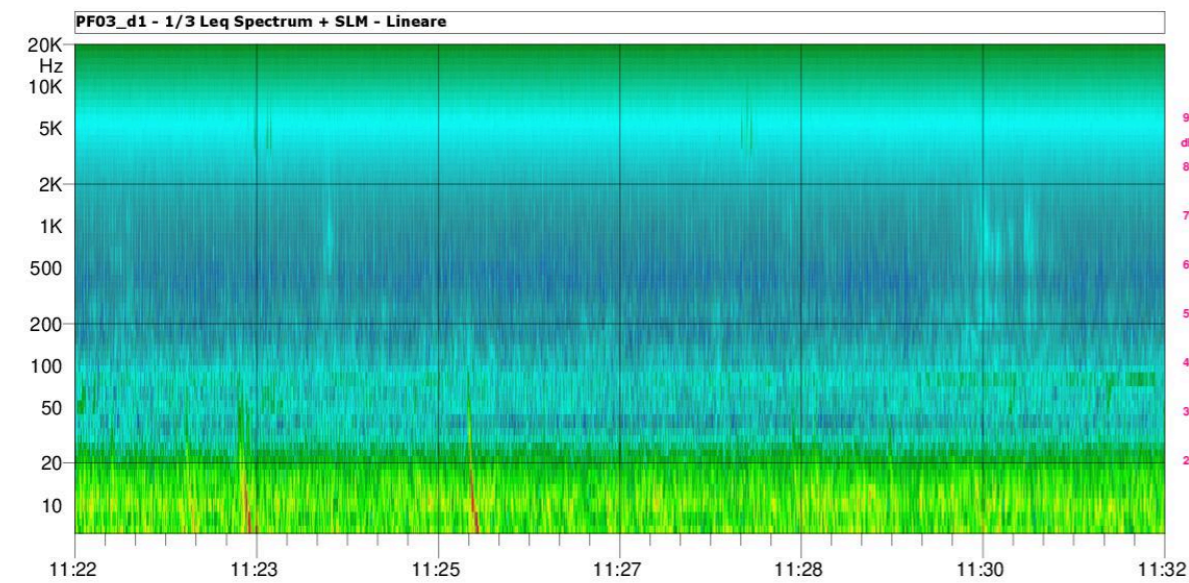
PF03_d1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	56.5 dB	8 Hz	56.1 dB	10 Hz	54.0 dB
12.5 Hz	58.8 dB	16 Hz	58.0 dB	20 Hz	50.0 dB
25 Hz	44.5 dB	31.5 Hz	52.0 dB	40 Hz	49.1 dB
50 Hz	43.3 dB	63 Hz	42.2 dB	80 Hz	38.3 dB
100 Hz	35.8 dB	125 Hz	35.6 dB	160 Hz	32.9 dB
200 Hz	34.0 dB	250 Hz	33.3 dB	315 Hz	33.0 dB
400 Hz	31.8 dB	500 Hz	32.6 dB	630 Hz	33.5 dB
800 Hz	32.1 dB	1000 Hz	32.5 dB	1250 Hz	33.6 dB
1600 Hz	34.3 dB	2000 Hz	35.1 dB	2500 Hz	35.8 dB
3150 Hz	36.6 dB	4000 Hz	37.8 dB	5000 Hz	38.7 dB
6300 Hz	39.7 dB	8000 Hz	41.1 dB	10000 Hz	42.2 dB
12500 Hz	43.5 dB	16000 Hz	44.2 dB	20000 Hz	45.9 dB

LASmax = 57.4 dB(A)

LASmin = 34.6 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

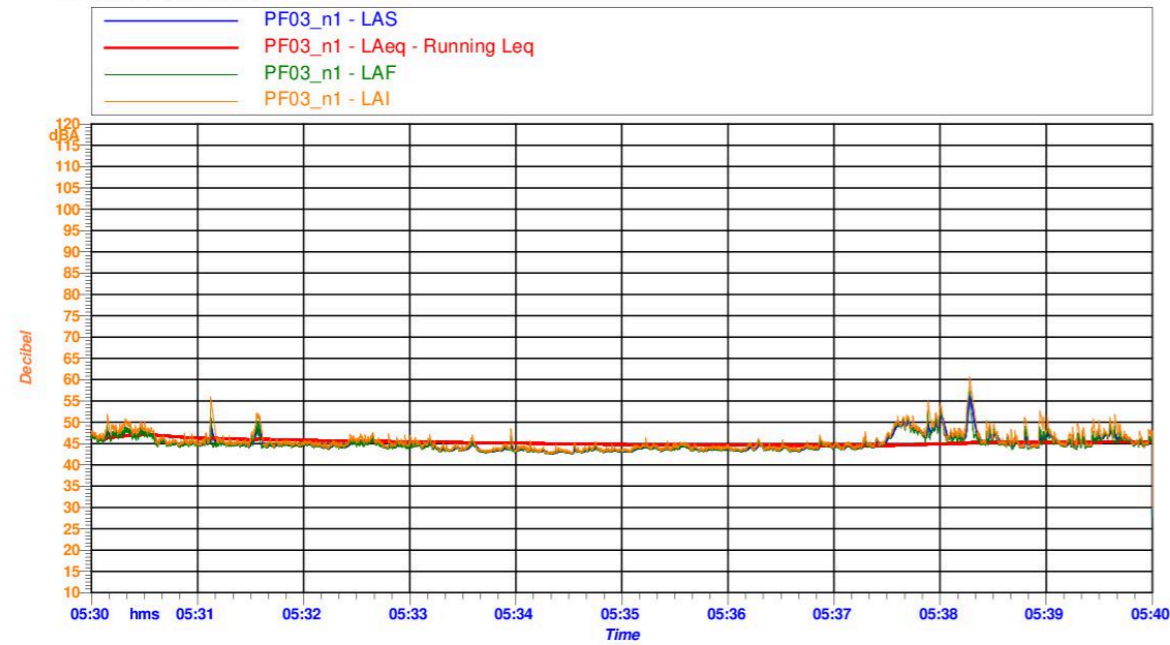
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

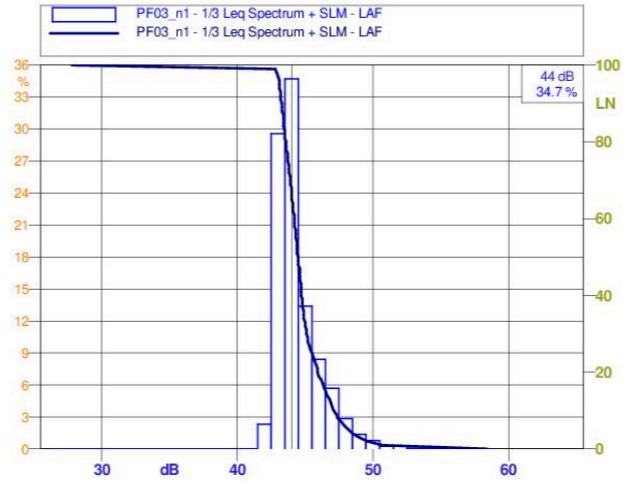
Nome misura: PF03_n1 Località: Nardò - presso recettore R12
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 3,1 m/s
Data, ora misura: 31/05/2021 05:30:00 Velocità del vento a 10 m: 6,0 m/s
Ora fine misura [s]: 05:40:00 Temperatura esterna : 18 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 739224 N 4470754



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 45.4 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 50.7
- LN05 : 48.2
- LN10 : 47.1
- LN50 : 44.5
- LN75 : 43.7
- LN90 : 43.3
- LN95 : 43.1

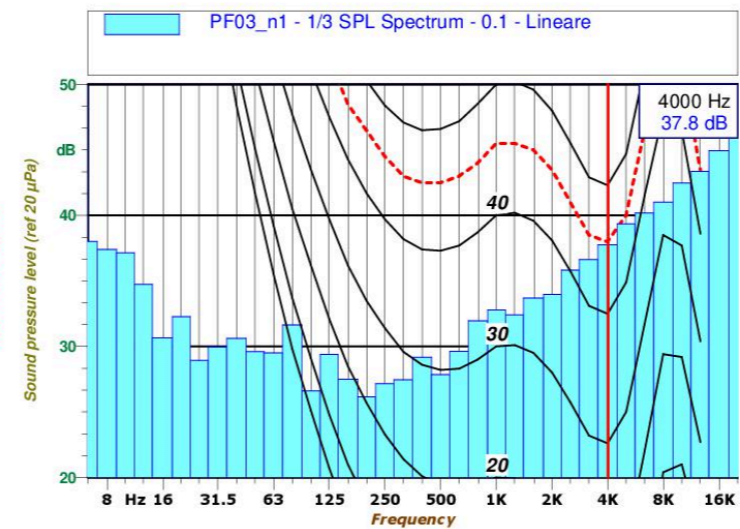
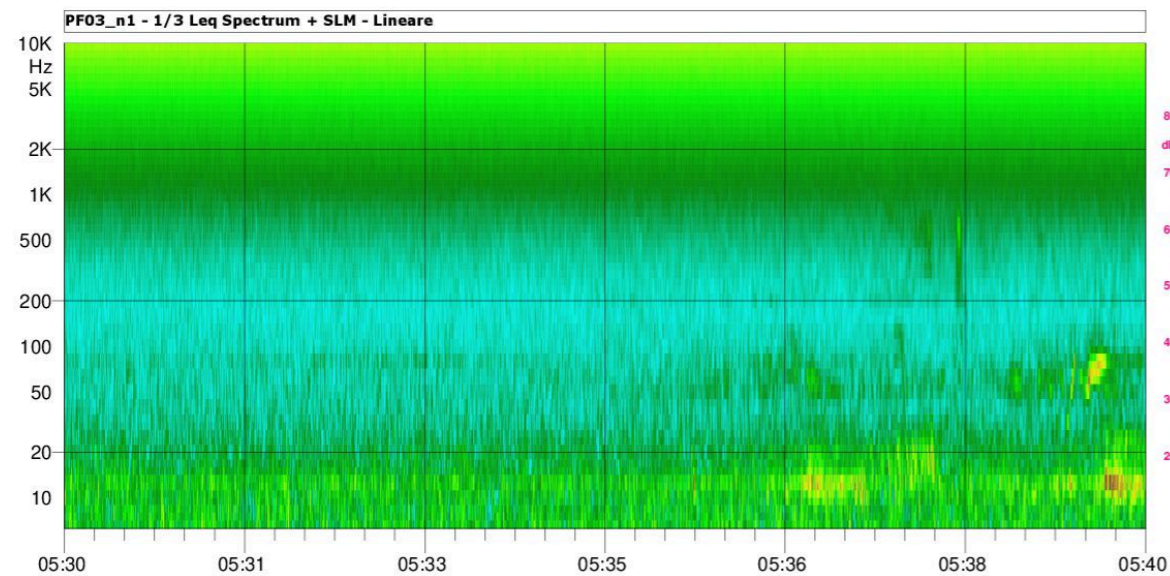
PF03_n1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	38.0 dB	8 Hz	37.4 dB	10 Hz	37.1 dB
12.5 Hz	34.7 dB	16 Hz	30.6 dB	20 Hz	32.3 dB
25 Hz	28.9 dB	31.5 Hz	30.0 dB	40 Hz	30.6 dB
50 Hz	29.6 dB	63 Hz	29.5 dB	80 Hz	31.6 dB
100 Hz	26.6 dB	125 Hz	29.4 dB	160 Hz	27.5 dB
200 Hz	26.2 dB	250 Hz	27.2 dB	315 Hz	27.5 dB
400 Hz	29.2 dB	500 Hz	27.8 dB	630 Hz	29.6 dB
800 Hz	32.0 dB	1000 Hz	32.8 dB	1250 Hz	32.4 dB
1600 Hz	33.7 dB	2000 Hz	34.0 dB	2500 Hz	35.8 dB
3150 Hz	36.6 dB	4000 Hz	37.8 dB	5000 Hz	39.4 dB
6300 Hz	40.2 dB	8000 Hz	41.0 dB	10000 Hz	42.5 dB
12500 Hz	43.4 dB	16000 Hz	44.9 dB	20000 Hz	46.2 dB

LASmax = 56.0 dB(A)

LASmin = 28.1 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

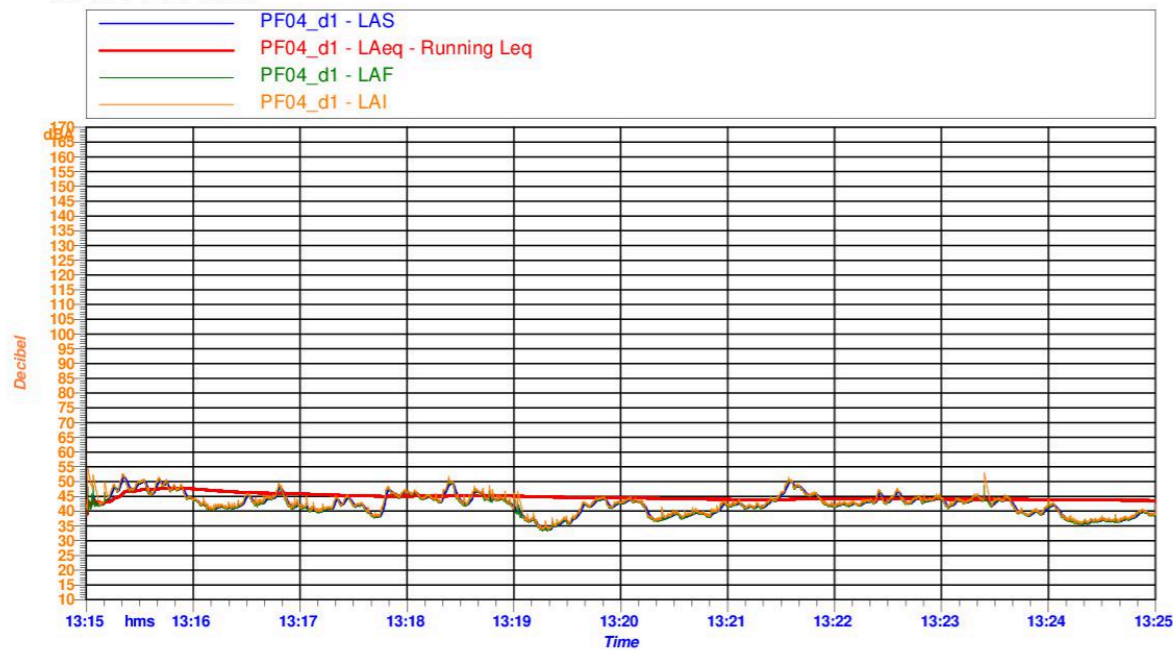
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

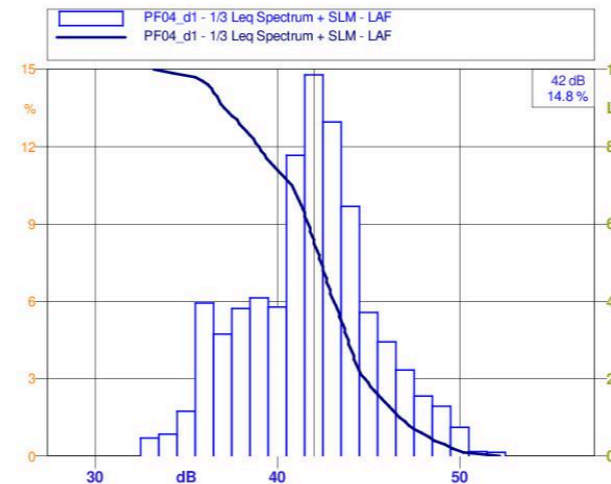
Nome misura: PF04_d1 Località: Nardò - presso recettore R14
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,5 m/s
Data, ora misura: 01/06/2021 13:15:00 Velocità del vento a 10 m: 3,5 m/s
Ora fine misura [s]: 13:25:00 Temperatura esterna : 26 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 740148 N 4467554



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 43.6 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 50.2
- LN05 : 48.3
- LN10 : 46.7
- LN50 : 42.4
- LN75 : 39.8
- LN90 : 37.1
- LN95 : 36.4

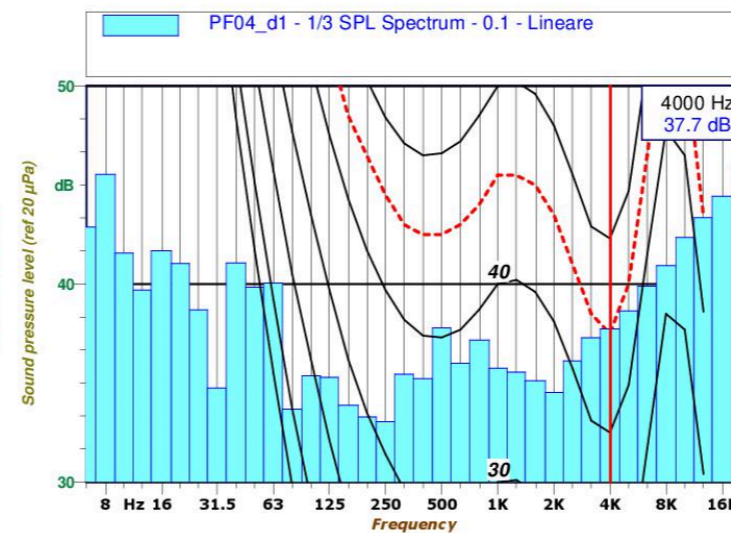
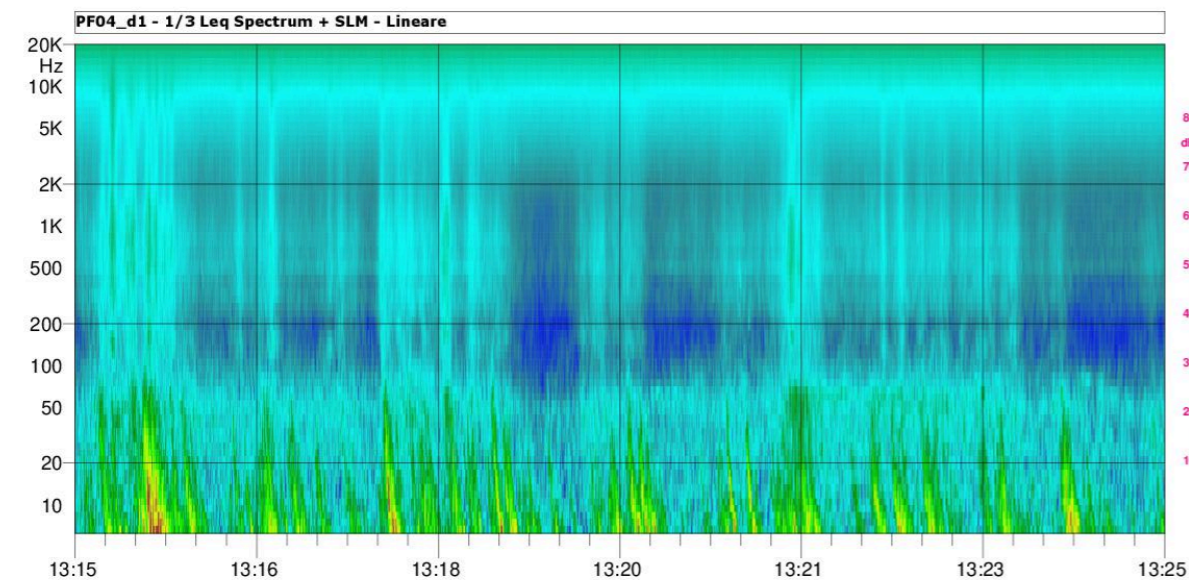
PF04_d1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	42.9 dB	8 Hz	45.5 dB	10 Hz	41.6 dB
12.5 Hz	39.7 dB	16 Hz	41.7 dB	20 Hz	41.0 dB
25 Hz	38.7 dB	31.5 Hz	34.8 dB	40 Hz	41.1 dB
50 Hz	39.8 dB	63 Hz	40.0 dB	80 Hz	33.7 dB
100 Hz	35.4 dB	125 Hz	35.3 dB	160 Hz	33.9 dB
200 Hz	33.3 dB	250 Hz	33.0 dB	315 Hz	35.4 dB
400 Hz	35.2 dB	500 Hz	37.8 dB	630 Hz	36.0 dB
800 Hz	37.2 dB	1000 Hz	35.7 dB	1250 Hz	35.5 dB
1600 Hz	35.1 dB	2000 Hz	34.5 dB	2500 Hz	36.1 dB
3150 Hz	37.3 dB	4000 Hz	37.7 dB	5000 Hz	38.7 dB
6300 Hz	39.9 dB	8000 Hz	40.9 dB	10000 Hz	42.3 dB
12500 Hz	43.3 dB	16000 Hz	44.4 dB	20000 Hz	45.9 dB

LASmax = 51.5 dB(A)

LASmin = 33.7 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

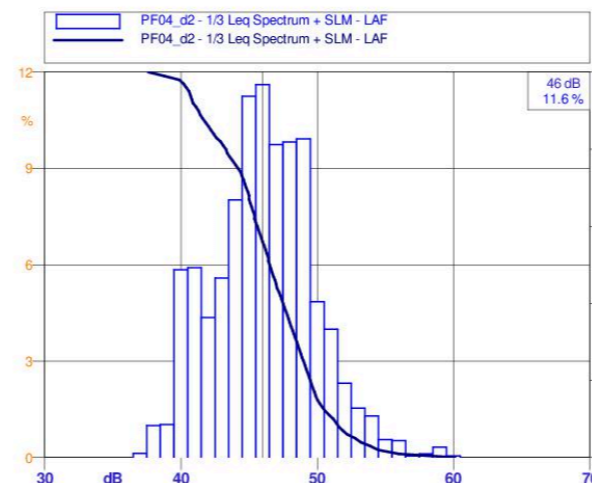
Nome misura: PF04_d2 Località: Nardò - presso recettore R14
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 2,9 m/s
Data, ora misura: 31/05/2021 11:45:00 Velocità del vento a 10 m: 6,0 m/s
Ora fine misura [s]: 11:55:00 Temperatura esterna : 28 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 740148 N 4467554



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 48.3 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 56.0
- LN05 : 52.8
- LN10 : 51.2
- LN50 : 46.5
- LN75 : 44.2
- LN90 : 41.3
- LN95 : 40.6

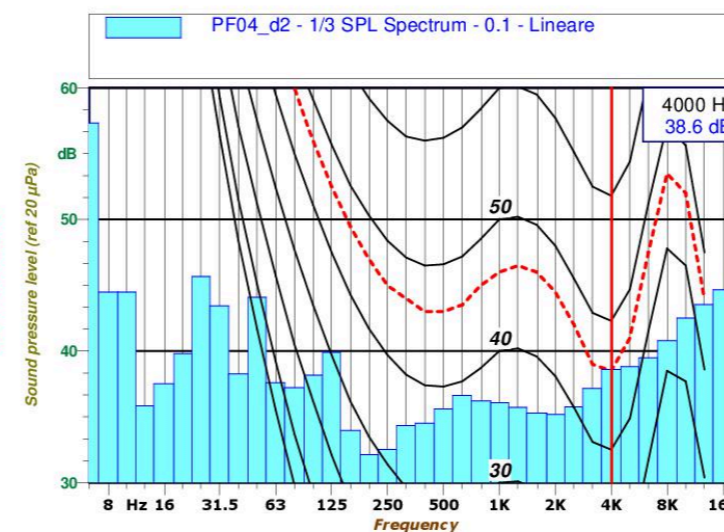
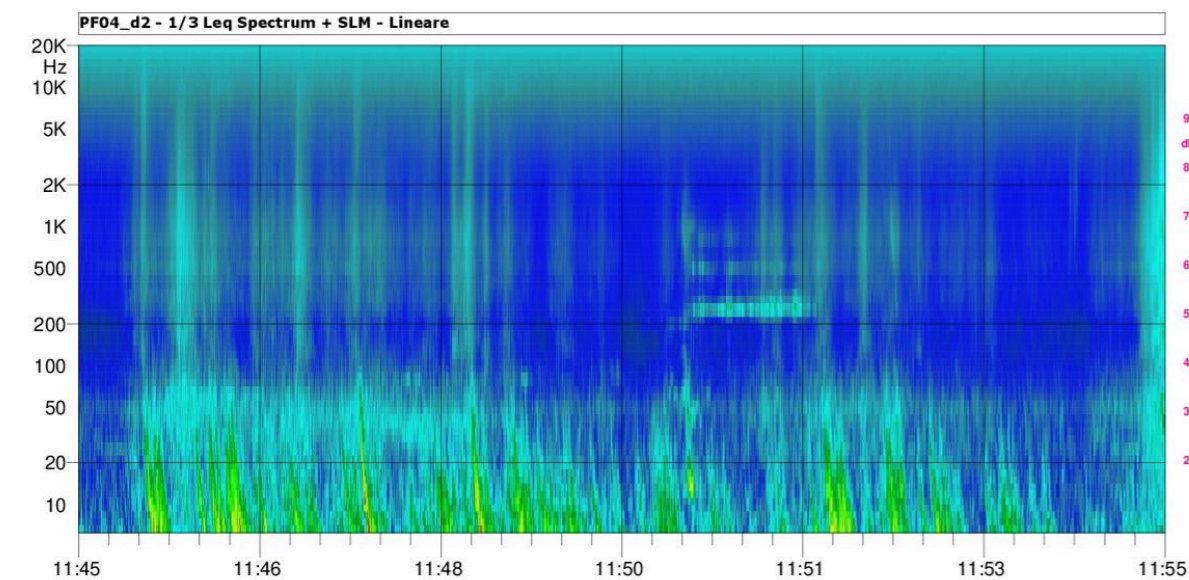
PF04_d2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE			
Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	57.3 dB	8 Hz	44.5 dB
12.5 Hz	35.8 dB	16 Hz	37.5 dB
25 Hz	45.7 dB	31.5 Hz	43.4 dB
50 Hz	44.1 dB	63 Hz	37.6 dB
100 Hz	38.2 dB	125 Hz	39.9 dB
200 Hz	32.1 dB	250 Hz	32.5 dB
400 Hz	34.5 dB	500 Hz	35.6 dB
800 Hz	36.2 dB	1000 Hz	36.1 dB
1600 Hz	35.3 dB	2000 Hz	35.2 dB
3150 Hz	37.2 dB	4000 Hz	38.6 dB
6300 Hz	39.5 dB	8000 Hz	40.8 dB
12500 Hz	43.5 dB	16000 Hz	44.7 dB
		20000 Hz	46.0 dB

LASmax = 59.4 dB(A)

LASmin = 38.1 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

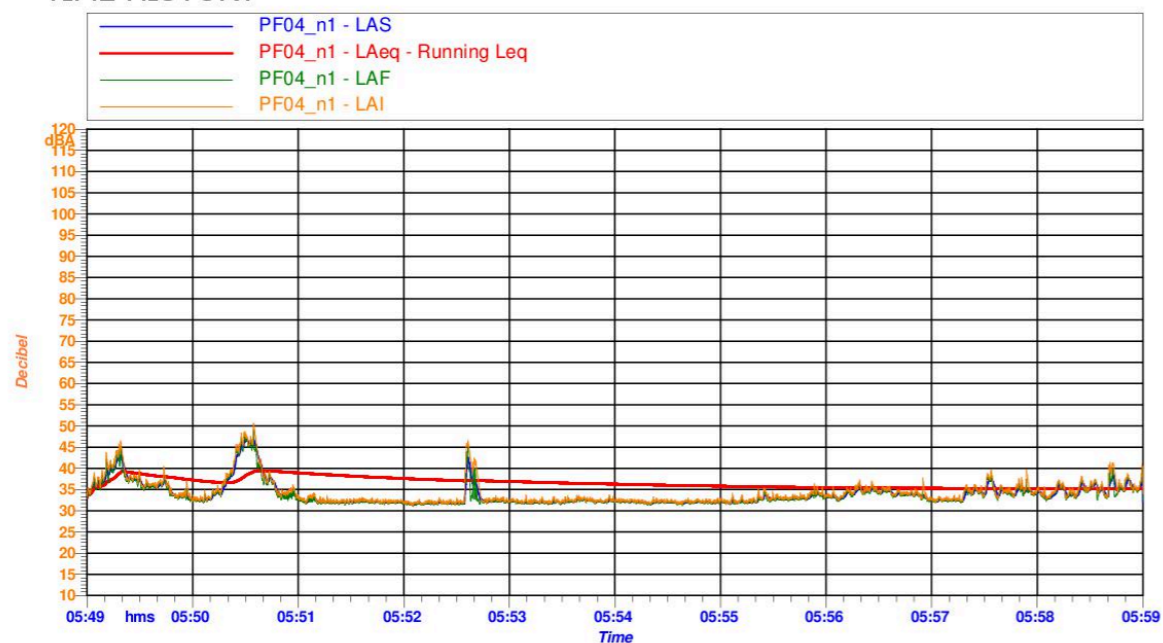
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

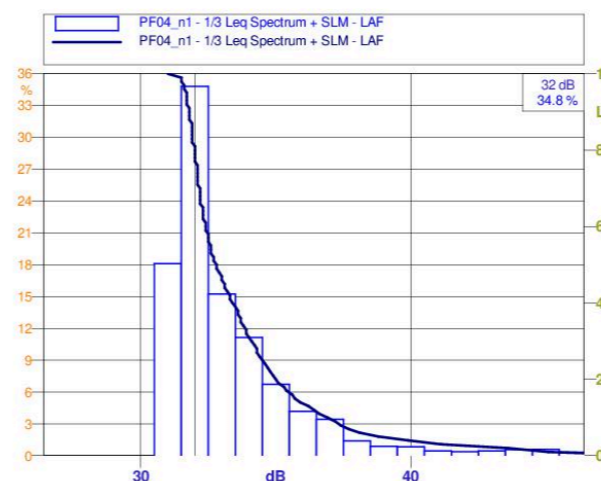
Nome misura: PF04_n1 Località: Nardò - presso recettore R14
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 1,6 m/s
Data, ora misura: 01/06/2021 05:49:00 Velocità del vento a 10 m: 2,9 m/s
Ora fine misura [s]: 05:59:00 Temperatura esterna : 20 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 740148 N 4467554



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 35.2 \text{ dB}$



PERCENTILI

- LN01 : 45.1
- LN05 : 38.8
- LN10 : 36.9
- LN50 : 32.8
- LN75 : 32.1
- LN90 : 31.8
- LN95 : 31.7

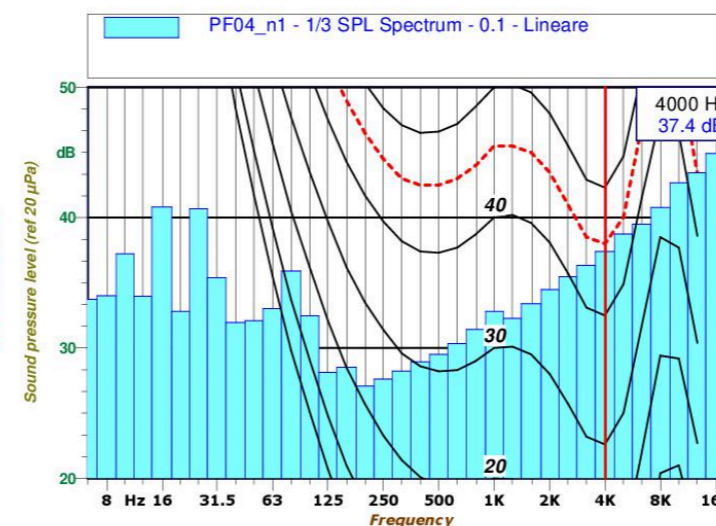
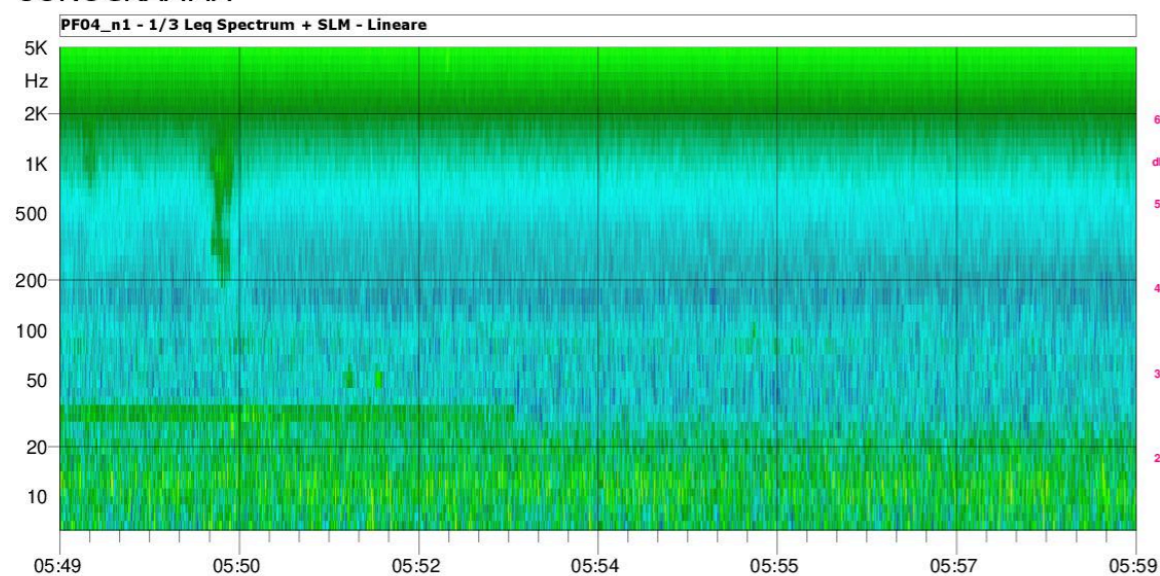
PF04_n1 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	33.7 dB	8 Hz	34.0 dB	10 Hz	37.2 dB
12.5 Hz	34.0 dB	16 Hz	40.8 dB	20 Hz	32.8 dB
25 Hz	40.7 dB	31.5 Hz	35.4 dB	40 Hz	32.0 dB
50 Hz	32.1 dB	63 Hz	33.0 dB	80 Hz	35.9 dB
100 Hz	32.5 dB	125 Hz	28.1 dB	160 Hz	28.5 dB
200 Hz	27.1 dB	250 Hz	27.6 dB	315 Hz	28.2 dB
400 Hz	28.9 dB	500 Hz	29.5 dB	630 Hz	30.3 dB
800 Hz	31.4 dB	1000 Hz	32.8 dB	1250 Hz	32.3 dB
1600 Hz	33.4 dB	2000 Hz	34.5 dB	2500 Hz	35.5 dB
3150 Hz	36.3 dB	4000 Hz	37.4 dB	5000 Hz	38.7 dB
6300 Hz	39.5 dB	8000 Hz	40.8 dB	10000 Hz	42.7 dB
12500 Hz	43.4 dB	16000 Hz	44.9 dB	20000 Hz	45.8 dB

LASmax = 46.9 dB(A)

LASmin = 31.4 dB(A)

COMPONENTI TONALI : ASSENTI

SONOGRAMMA



I TECNICI:

Ing. Pasquale Iorio

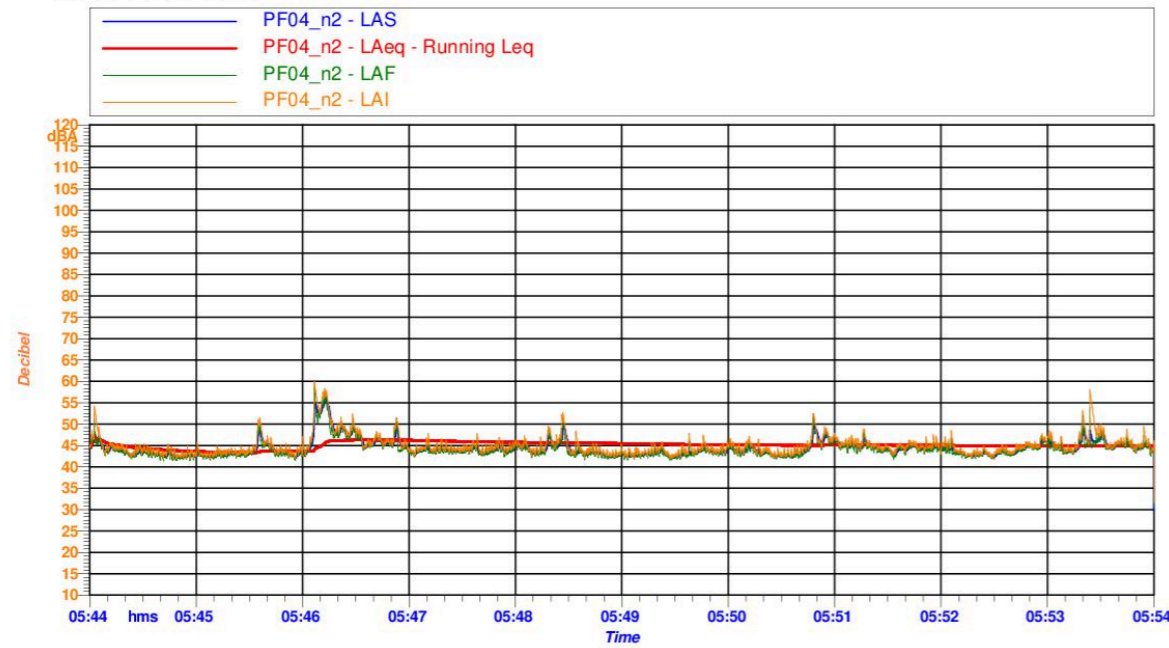
Dott.Ing. Massimo Lepore

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

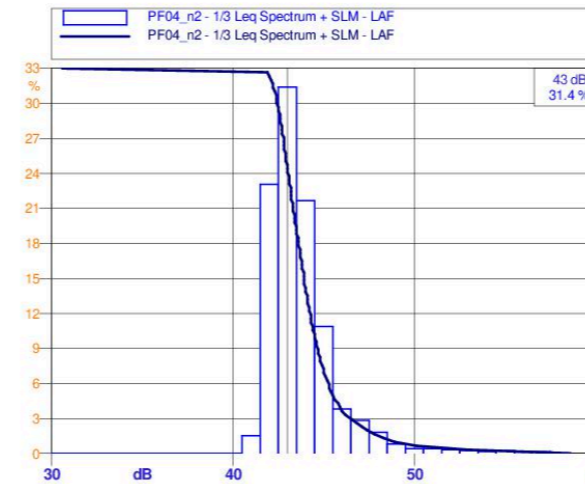
Nome misura: PF04_n2 Località: Nardò - presso recettore R14
Strumentazione: 831 0002183 Condizioni meteo : SERENO
Calibratore: CAL 200 n° serie 7629 Velocità del vento al fonometro: 3,4 m/s
Data, ora misura: 31/05/2021 05:44:00 Velocità del vento a 10 m: 6,2 m/s
Ora fine misura [s]: 05:54:00 Temperatura esterna : 19 °C
Coordinate piane WGS 84 : E 740148 N 4467554



TIME HISTORY



$L_{Aeq} = 44.9$ dB



PERCENTILI

- LN01 : 52.9
- LN05 : 47.8
- LN10 : 46.2
- LN50 : 43.8
- LN75 : 43.0
- LN90 : 42.5
- LN95 : 42.2

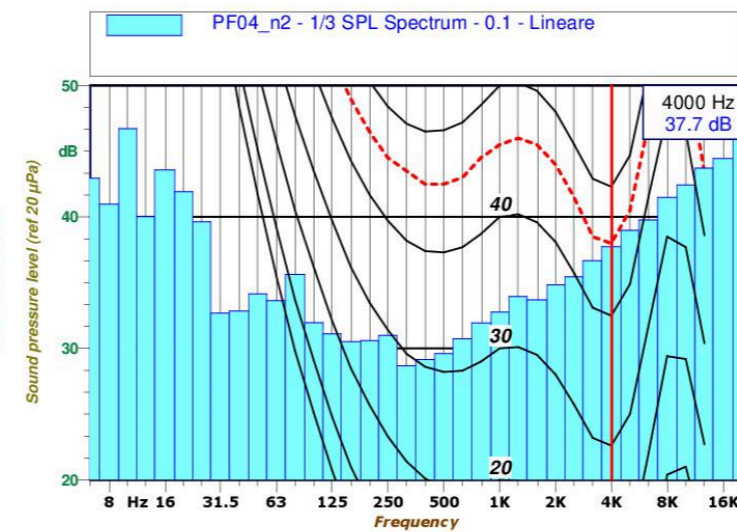
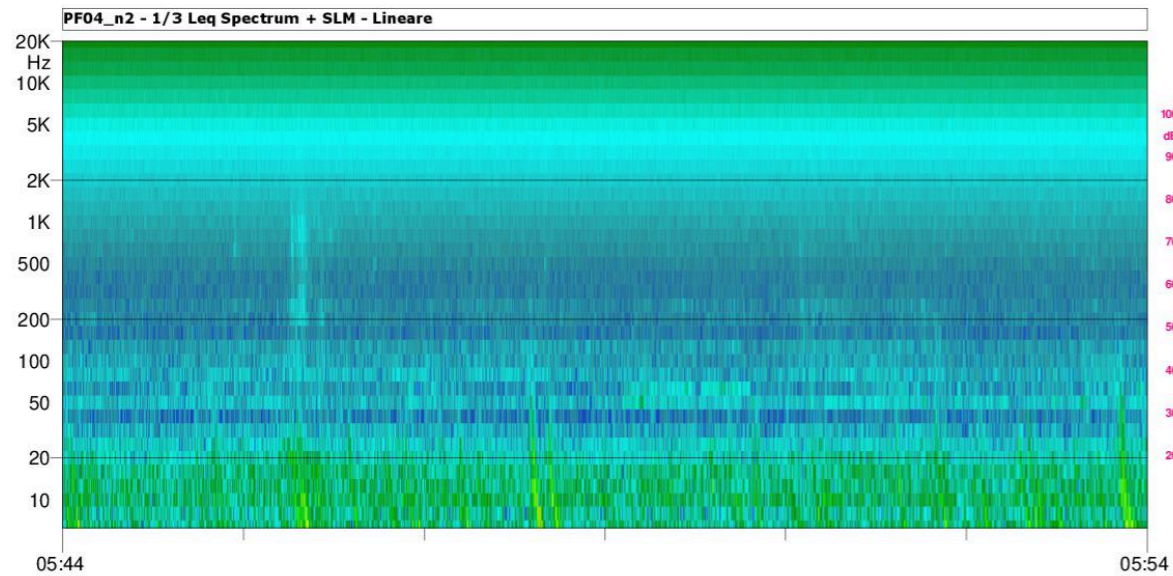
PF04_n2 1/3 OTTAVE ALL MIN-LINEARE					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	43.0 dB	8 Hz	41.0 dB	10 Hz	46.7 dB
12.5 Hz	40.0 dB	16 Hz	43.6 dB	20 Hz	41.9 dB
25 Hz	39.6 dB	31.5 Hz	32.7 dB	40 Hz	32.8 dB
50 Hz	34.1 dB	63 Hz	33.6 dB	80 Hz	35.6 dB
100 Hz	32.0 dB	125 Hz	31.1 dB	160 Hz	30.5 dB
200 Hz	30.6 dB	250 Hz	31.0 dB	315 Hz	28.7 dB
400 Hz	29.2 dB	500 Hz	29.6 dB	630 Hz	30.7 dB
800 Hz	31.9 dB	1000 Hz	32.8 dB	1250 Hz	33.9 dB
1600 Hz	33.7 dB	2000 Hz	34.8 dB	2500 Hz	35.4 dB
3150 Hz	36.7 dB	4000 Hz	37.7 dB	5000 Hz	39.0 dB
6300 Hz	39.8 dB	8000 Hz	41.5 dB	10000 Hz	42.4 dB
12500 Hz	43.7 dB	16000 Hz	44.4 dB	20000 Hz	46.3 dB

LASmax = 55.9 dB(A)

LASmin = 29.9 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