

TITOLARE DEL DOCUMENTO:

## AREN Green S.r.l.

Società soggetta alla direzione e coordinamento di AREN Electric Power S.p.A.  
Sede legale e amministrativa: Via dell'Arrigoni n. 308 | 47522 Cesena (FC) | Ph. +39 0547 415245  
Iscritta nel Registro delle Imprese della Romagna – Forlì-Cesena e Rimini | REA 326908 | C.F./P.Iva 04032170401

COMUNI DI VENOSA E MONTEMILONE (PZ)  
LOCALITA' "PIANO REGIO"

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI **IMPIANTO EOLICO** **"PIANO REGIO"**



REDAZIONE / PROGETTISTA:



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90  
74121 - Taranto  
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285  
e-mail: info@pheedra.it - web: [www.pheedra.it](http://www.pheedra.it)  
Direttore Tecnico: Dott. Ing. Angelo Micolucci  
Dott. Ing. Marcello Latanza

TIMBRO E FIRMA  
PROGETTISTA:

TITOLO ELABORATO:

### RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

CODICE ELABORATO:

**PRGDT\_GENR02900\_00**

FORMATO:

**A4**

Nr. EL.:

**/**

FASE:

**PROGETTO  
DEFINITIVO**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Prima emissione	28/02/2023	M. Latanza	A.Micolucci	A.Micolucci
01					
02					
03					
04					

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INFORMAZIONI GENERALI.....</b>	<b>4</b>
2.1. Identificazione del professionista che ha eseguito le misure e la valutazione .....	4
2.2. Identificazione del committente.....	4
<b>3. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>4</b>
3.1. Riferimenti normativi .....	4
3.2. Definizioni .....	5
3.3. Limiti normativi.....	8
<b>4. IL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO .....</b>	<b>10</b>
4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche .....	10
4.2. Rumore residuo e velocità del vento.....	12
<b>5. L'INDAGINE FONOMETRICA.....</b>	<b>14</b>
5.1. Generalità sull'indagine .....	14
5.2. Caso di studio .....	14
5.3. Inquadramento territoriale.....	17
5.4. Localizzazione geografica delle sorgenti sonore considerate.....	19
<b>6. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA .....</b>	<b>20</b>
6.1. Procedura di valutazione delle emissioni sonore delle sorgenti in progetto.....	20
6.2. Caratteristiche delle sorgenti sonore .....	20
6.3. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam .....	24
6.4. Caratterizzazione dei recettori e risultati delle simulazioni.....	27
<b>7. CAMPAGNA DI MISURA .....</b>	<b>33</b>
7.1. Metodologia .....	33
7.2. Strumentazione utilizzata.....	33
7.3. Tempi di misurazione.....	34
7.4. Incertezza della misura .....	34
7.5. Individuazione dei punti di misura del rumore residuo .....	34
7.6. Postazioni fonometriche.....	36
7.7. Risultati delle misure fonometriche .....	36
<b>8. STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>38</b>
8.1. Fattori correttivi .....	39
<b>9. VERIFICA DEI LIMITI NORMATIVI .....</b>	<b>40</b>
9.1. Verifica dei valori limite di accettabilità .....	40
9.2. Il valore limite differenziale di immissione .....	41
9.3. Valutazione di impatti acustici cumulativi .....	43
<b>10. VALUTAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>44</b>
<b>11. CONCLUSIONI .....</b>	<b>54</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>55</b>

## 1. Premessa

La presente indagine persegue lo scopo di valutare l'entità dell'impatto acustico determinato da un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica. Il progetto nel suo complesso riguarda la realizzazione di un impianto eolico da installare nei comuni di **Venosa e Montemilone (PZ)** con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni. Scopo della presente è anche quello di definire eventuali prescrizioni operative atte ad evitare il superamento dei valori limite definiti dalla norma di riferimento.

Proponente dell'iniziativa è la società **AREN Green S.r.l. - Società soggetta alla direzione e coordinamento di AREN Electric Power S.p.A. Sede legale e amministrativa: Via dell'Arrigoni n. 308 | 47522 Cesena (FC)**

In accordo al D.P.C.M.14/11/97 ed alla legge quadro n.447 del 26/10/1995, è stata eseguita una indagine fonometrica in posizioni ritenute rappresentative per i recettori residenziali e punti di interesse individuati nell'area di studio intesa come area di influenza delle specifiche sorgenti potenzialmente disturbanti al fine di caratterizzare il clima acustico nella fase ante-operam, ovvero prima della realizzazione dell'impianto e in assenza di attività di cantiere. La definizione dell'area di studio è stata effettuata delimitando l'ambito territoriale oltre il quale la componente rumore generata dal futuro impianto risulta trascurabile, come verrà più dettagliatamente illustrato nei seguenti paragrafi. Sono stati rilevati i livelli equivalenti di pressione sonora, espressi in dB(A), con fonometro integratore in classe I, conforme agli standard internazionali ed alle norme nazionali che regolamentano la materia.

Le sorgenti sonore sono state caratterizzate in base alla tipologia indicata dalla Committenza e ai dati dichiarati dal produttore. Il clima acustico in fase di cantiere e in fase di esercizio è stimato con adeguate simulazioni di emissione avvalendosi di modelli di calcolo previsionale di propagazione del suono in ambiente esterno in accordo alla norma ISO 9613-2.

I valori d'immissione acustica calcolati e stimati in corrispondenza dei recettori sono stati confrontati dal Tecnico Competente in Acustica con i valori misurati nella stessa area per stabilire se il previsto impianto è in grado di rispettare i requisiti previsti dalla normativa vigente. Il tempo di osservazione, o di misura, è stato assunto sufficientemente lungo così da garantire la congruità delle misure; in ogni caso, la durata delle misure non è mai stata inferiore al tempo di stabilizzazione del valore di  $L_{Aeq}$ .

## 2. Informazioni generali

### 2.1. Identificazione del professionista che ha eseguito le misure e la valutazione

Il professionista incaricato alle misure fonometriche e alle successive analisi e valutazioni è **dott. ing. Marcello LATANZA**, iscritto al n.6966 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) dal 10/12/2018, e al n.TA54 dell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Provincia di Taranto ai sensi dell'art. 2, c. 7 della L. 447/1995 e ss.mm.ii.

### 2.2. Identificazione del committente

Nome e Cognome: Rappresentante Legale / Amministratore Delegato **AREN Green S.r.l.**  
Residenza: per la carica presso la sede legale  
C.F. come da atti interni

## 3. Inquadramento normativo

### 3.1. Riferimenti normativi

- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017);
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n. 41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00054) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017);
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Decreto Ministeriale 11 dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.
- Legge 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;

- D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- ISO 9613-2 – "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation";
- UNI 11143-1 2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico.
- UNI 11143-5 2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico. Insediamenti industriali e artigianali.
- UNI 11143-7 2013 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Rumore degli aerogeneratori.
- UNI EN ISO 717-1 – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Isolamento acustico per via aerea.

### 3.2. Definizioni

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

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

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non fisse;

sorgente sonora specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale;

valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. Come specificato dall'Art. 2 del D.P.C.M. 14/11/97, i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;

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

I valori limite immissione sono distinti in assoluti e differenziali: gli assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; i differenziali sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

valore di attenzione: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni di contenimento o di abbattimento delle emissioni sonore;

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 presente legge;

valore limite di immissione specifico: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore;

Il tempo di riferimento ( $T_r$ ) rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 6:00.

Il tempo di osservazione ( $T_o$ ) è un periodo di tempo compreso in  $T_r$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Il tempo di misura ( $T_m$ ): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_m$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

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

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

Livello differenziale di rumore ( $L_D$ ): differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ).

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

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

Livello di rumore corretto ( $L_C$ ): è definito dalla relazione:  $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$

Incertezza: parametro, associato al risultato di una misurazione o di una stima di una grandezza, che ne caratterizza la dispersione dei valori ad essa attribuibili con ragionevole probabilità.

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).

Curva di potenza: relazione matematica che lega la velocità del vento al mozzo con la potenza elettrica generata dall'alternatore accoppiato alla turbina eolica.

Altezza al mozzo H (in m): altezza del centro del rotore dal piano campagna.

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.

Sito eolico: porzione di territorio ove esiste o è in progetto un impianto per lo sfruttamento dell'energia del vento.

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, paragrafo 3.1.1).

Velocità di "cut-in"  $V_{cut-in}$ : il valore di  $V_H$  corrispondente alla minima potenza elettrica erogabile.

Velocità di "cut-out"  $V_{cut-out}$ : il valore di  $V_H$  superato il quale viene interrotta la produzione di energia.

Velocità nominale  $V_{rated}$ : il valore di  $V_H$  per il quale la turbina eolica raggiunge la potenza nominale.

Direzione del vento: convenzionalmente si intende la direzione di provenienza del vento. Essa è misurata in °N (gradi Nord).

Condizioni di sottovento / sopravvento: un recettore si trova in condizioni di sottovento / sopravvento ad una sorgente quando il vento spira 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).

Anemometro di impianto: stazione anemometrica installata e funzionante presso l'area del parco eolico, rappresentativa del vento che interessa il sedime di impianto.

### 3.3. Limiti normativi

In applicazione dell'articolo 1 comma 2 del D.P.C.M. del 14 novembre 1997 con i piani di classificazione acustica il territorio comunale è suddiviso in classi acusticamente omogenee. Per ciascuna classe acustica sono fissati: i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità.

Di seguito sono elencate le classi acustiche con i corrispondenti valori limite. Tali valori sono distinti tra periodo diurno (che va dalle ore 6.00 alle 22.00) e quello notturno (che va dalle ore 22.00 alle 6.00) e sono espressi in livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A espresso in dB(A).

#### Valori limite di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

#### Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Per i comuni non ancora dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio si dovranno applicare le disposizioni contenute nell'art.15 della Legge 447/95 e nell'art.8 del DPCM 14/11/97 che per il regime transitorio rimandano all'art.6, comma 1 del DPCM 01.03.1991.

**Tabella 1 – Limiti di accettabilità in attesa della classificazione acustica del territorio comunale**

TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991		
<i>"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"</i>		
ZONIZZAZIONE	Limite diurno Laeq [dB(A)]	Limite notturno Laeq [dB(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.

Per le zone diverse da quelle esclusivamente industriali, è fatto obbligo di rispettare il limite differenziale di immissione in ambiente abitativo definito all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Tale verifica stabilisce come differenza da non superare negli ambienti abitativi a finestre aperte, tra valore del rumore ambientale e valore di rumore residuo, un valore pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno e di 3 dB(A) nel periodo notturno.

Il limite differenziale in ambiente abitativo non risulta applicabile se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.

## 4. Il 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 periodo notturno.

### 4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche

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

- a) rumori di origine meccanica, generati dai componenti in movimento della turbina;
- b) rumori aerodinamici, prodotti dal flusso di aria sulle pale.

#### 4.1.1. 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.

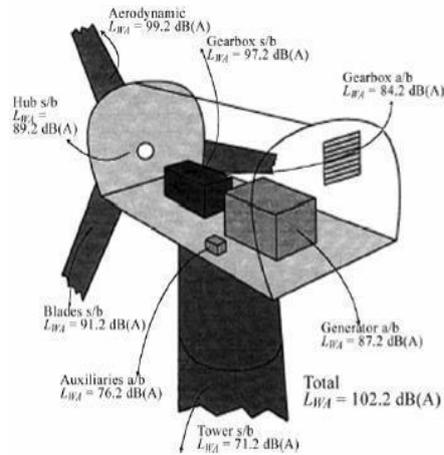


Figura 1: - Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

#### 4.1.2. Rumore aerodinamico

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

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



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

#### 4.1.3. Gli infrasuoni

Gli infrasuoni sono presenti solo con i rotori sottovento, configurazione in disuso in quanto la soluzione del rotore sopravento si è rivelata molto più vantaggiosa per diversi aspetti. I moderni rotori sopravento 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.

#### 4.2. 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 si vede dal grafico, l'emissione sonora aumenta con la velocità del vento.

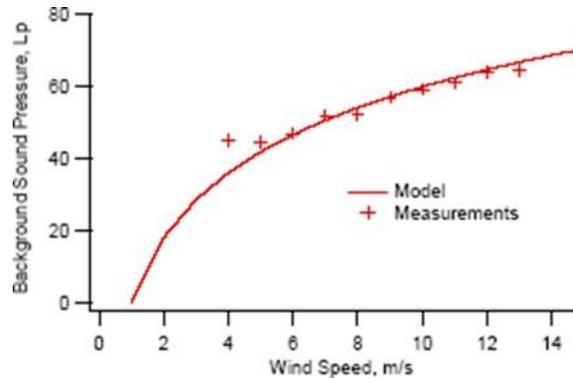


Figura 3: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza.

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.

## 5. L'indagine fonometrica

### 5.1. Generalità sull'indagine

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). Le classi di destinazione d'uso del territorio previste dal D.P.C.M. 01/03/91, vigenti nel caso di assenza di un Piano di Zonizzazione Acustica, evidenziano un conflitto tra la natura dell'area e la tipologia di insediamento (il parco eolico). 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 di poter fare delle 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 differenziale 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. Tuttavia, ai fini di una massima tutela e comprensione dell'impatto è stata eseguita, ove possibile, una valutazione previsionale dei limiti al differenziale in prossimità della facciata più esposta del singolo recettore tenendo in dovuta considerazione le preziose modalità ed informazioni riportate nell'attuale normativa di settore UNI/TS 11143-7.

### 5.2. Caso di 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 futura installazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, costituito da n. 15 aerogeneratori mod. Siemens Gamesa SG 4.7 – 155, diametro 155 altezza hub 90 m, ciascuno della potenza di 4,7 MW, per una potenza di immissione complessiva dell'impianto eolico pari a 70,5 MW.

Gli aerogeneratori si trovano nei Comuni di Venosa (PZ) e Montemilone (PZ). Il tracciato del cavidotto di collegamento alla Stazione utente attraversa i medesimi Comuni. L'impianto sarà allacciato alla futura Stazione Elettrica Tema di Montemilone, tramite connessione a 36 kV.

Si precisa che il rispetto dei limiti assoluti di emissione e di immissione del D.P.C.M. 01/03/91, sanciti dal DPCM 14/11/97 si riferiscono a misure eseguite in condizioni meteorologiche normali, con velocità del vento inferiore a 5 m/s valutata in prossimità del fonometro; 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 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 generalmente 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 10 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 la verifica dei limiti di accettabilità sarà condotta nelle condizioni di massima emissione acustica della turbina, e quindi di massimo impatto acustico.

La verifica dei limiti differenziali sarà condotta considerando il massimo valore di rumore ambientale e il minimo valore di rumore residuo calcolato dalle misure opportunamente filtrate escludendo intervalli di tempo caratterizzati dalla presenza di vento con velocità superiore a 5 m/s.

Vista la natura dei luoghi prevalentemente a vocazione agricola, e considerata l'assenza di sorgenti sonore fortemente legate al ciclo giorno / notte (ad esempio importanti arterie stradali, comparti industriali e artigianali, estesi agglomerati urbani), si ritiene che le misure eseguite dopo il tramonto siano rappresentative del periodo di riferimento notturno.

L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con riferimento ai seguenti valori.

- Valori limite assoluti di immissione: 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, le condizioni meteorologiche generali, la posizione di misura, il momento della misura, la presenza di attività antropiche ed altro.
- Valore limite 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.

In entrambi i casi è comunque necessario partire da una misura o una stima del rumore residuo.

Le attività oggetto di questa analisi, si sono svolte principalmente in agro dei Comuni di Venosa e Montemilone.

In data **20 febbraio 2023**, si è provveduto a verificare, mediante misurazioni fonometriche, la rumorosità dell'area di progetto al fine di valutare, con opportuno calcolo previsionale, che le future attività presso il sito siano conformi ai livelli massimi di esposizione al rumore previsti dal D.P.C.M. 1 Marzo 1991 e successive modificazioni ed integrazioni.

Alla data della redazione del presente elaborato, i comuni interessati dal progetto in esame, non hanno ancora adottato un Piano di Zonizzazione Acustica relativo al proprio territorio. Pertanto, in attesa che vengano redatti i suddetti studi, 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**.

Le misurazioni hanno valutato le sorgenti sonore fisse che così come definito dalla L. 447/95 comprendono: *"c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici, i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative"*.

Per la verifica sono stati presi in considerazione i periodi diurno e notturno durante il quale si svolgerebbe il normale funzionamento del parco eolico.

### 5.3. Inquadramento territoriale

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da n. 15 aerogeneratori mod. Siemens Gamesa SG 4.7 – 155, ciascuno della potenza di 4,7 MW, per una potenza di immissione complessiva dell'impianto eolico pari a 70,5 MW. da installare nei comuni di Venosa e Montemilone e opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni.

L'area interessata dal Progetto si colloca, dal punto di vista amministrativo, nella parte settentrionale della Provincia di Potenza, tra i Comuni di Venosa e Montemilone.

I siti interessati dai previsti aerogeneratori sono suddivisi in due gruppi distinti: il primo, comprendente gli aerogeneratori da PR1 a PR7, costituisce un raggruppamento più orientale, posizionato interamente nel Comune di Montemilone, mentre quello comprendente gli aerogeneratori da PR8 a PR15 costituisce un raggruppamento più occidentale, interamente nel Comune di Venosa.

I due gruppi sono separati dalla SS 655 Bradanica, che nell'area ha andamento pressoché NO-SE. Nei pressi del gruppo orientale di aerogeneratori si trova la Strada Provinciale Montemilone-Venosa, lungo la quale si collocherà la futura SS di Terna di Montemilone e la futura Sottostazione Utente. L'area fa parte di un territorio di alta pianura, nei pressi di una dorsale che separa i bacini del torrente Olivento, a S, al quale appartengono i siti degli aerogeneratori da PR8 a PR15, e i bacini afferenti al Vallone Cirillo e al Vallone S.Maria, nei quali sono ricompresi i siti degli aerogeneratori da PR1 a PR8. La zona è oggetto di coltivazione estensiva, con scarsa o nulla presenza di vigneti, frutteti o uliveti.

Gli insediamenti umani sono scarsi, e localizzati generalmente lungo la viabilità provinciale, a relativa distanza dai siti previsti per gli aerogeneratori. Le immagini seguenti evidenziano le posizioni delle turbine di progetto.

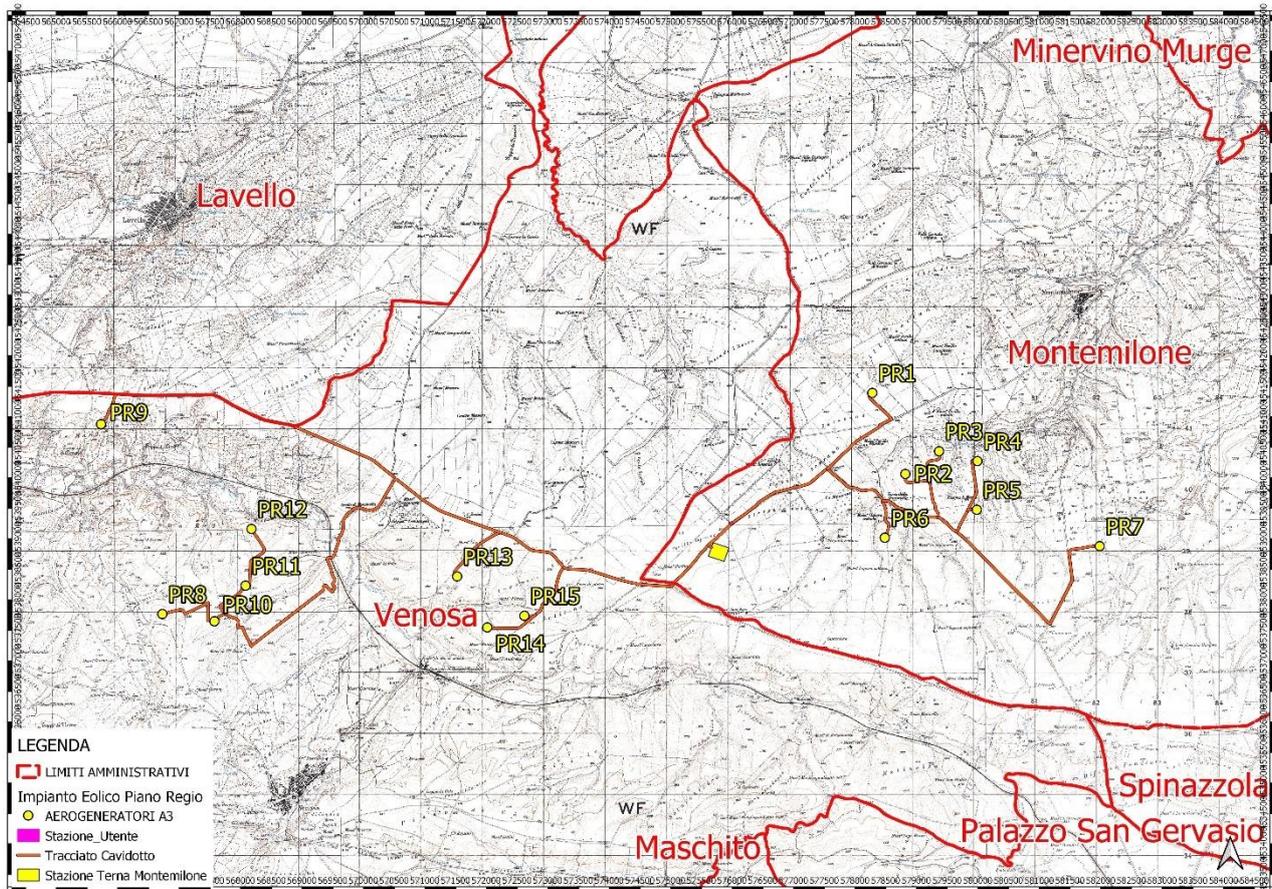


Figura 4: Stralcio IGM.

#### 5.4. Localizzazione geografica delle sorgenti sonore considerate

Si riportano le tabelle di riepilogo delle principali caratteristiche delle turbine considerate nel layout di progetto.

Nello specifico gli aerogeneratori di progetto sono prodotti da Siemens Gamesa Modello SG 4.7-155 da 4,7 MW con altezza mozzo 90 m.

Tabella 2: Layout – Inquadramento geografico degli aerogeneratori di progetto

ID WTG Wind Farm	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Modello aerogeneratore considerato nella simulazione	Potenza [KW]	Altezza al mozzo s.l.t. [m]
PR1	578281.00	4541394.00	433.28	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR2	578819.00	4540065.00	450.40	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR3	579367.00	4540437.00	446.82	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR4	579992.00	4540276.00	450.37	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR5	579981.00	4539478.00	460.00	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR6	578485.00	4539019.00	443.76	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR7	581983.00	4538881.00	470.00	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR8	566726.00	4537767.00	424.32	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR9	565729.00	4540881.00	429.57	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR10	567573.00	4537649.00	416.30	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR11	568081.00	4538233.00	415.00	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR12	568176.00	4539163.00	410.00	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR13	571524.00	4538384.00	434.47	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR14	572015.00	4537548.00	436.63	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90
PR15	572618.00	4537739.00	435.00	Siemens Gamesa SG 4.7-155	4700	90

## 6. Il modello di simulazione acustica

Il modello di calcolo utilizzato è CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) versione 2021 MR2: è un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

CadnaA è uno strumento previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno: localizzazione, forma ed altezza degli edifici; topografia dell'area di indagine; caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno, caratteristiche acustiche della sorgente, presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti, dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore. CadnaA è in grado di suddividere il sito oggetto di indagine in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo, a differenza di altri strumenti di calcolo in cui è possibile definire un solo valore identico per tutto il territorio simulato.

### 6.1. Procedura di valutazione delle emissioni sonore delle sorgenti in progetto

Utilizzando i valori del rumore residuo risultante dall'elaborazione delle misure in sito ante-operam e conoscendo i valori di emissione delle sorgenti di progetto, 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 emesso dalle sorgenti è stato eseguito utilizzando un software commerciale in accordo a quanto prescritto dalla norma ISO9613-parte2.

I dati di input sono:

- modello DTM del terreno;
- posizione e caratteristiche di emissione delle sorgenti (unico valore o bande di ottava);
- posizione dei recettori o dei marker virtuali;

### 6.2. 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 dei componenti. Tuttavia, tali sorgenti vengono in genere schematizzate come sorgenti puntiformi poste ad altezza del mozzo, con modelli di propagazione del suono emisferica.

Per ciascuna sorgente sonora sarà trascurata la direttività della sorgente considerando per tutte le direzioni il massimo livello di emissione misurato e certificato dal costruttore.



**Developer Package, SG 4.7-155**

Document ID: GD465085 R8

2022.05.04

Restricted

Siemens Gamesa Corporate proprietary information

## Standard Acoustic Emission

**Noise Level (LW):** Values reported correspond to the average estimated Sound Power Level emitted by the WTG at hub height, called LW in TS IEC-61400-14. LW values are expressed in dB(A). To obtain LWd value, as defined in IEC-61400-14, it must be applied a 2 dB increase to LW.

**dB(A):** LW is expressed in decibels applying the "A" filter as required by IEC.

Noise generated at standard power operation mode LW is **105.0 dB(A)**.

SG 4.7-155	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3.0	93.2
3.5	93.2
4.0	93.2
4.5	93.2
5.0	93.2
5.5	94.3
6.0	96.4
6.5	98.3
7.0	100.0
7.5	101.5
8.0	103.0
8.5	104.3
9.0	105.0
9.5	105.0
10.0	105.0
10.5	105.0
11.0	105.0
11.5	105.0
12.0	105.0
12.5	105.0
13.0	105.0
13.5	105.0
14.0	105.0
14.5	105.0
Up to cut out	≤105.0

Noise values included in the present document correspond to the wind turbine configuration equipped with noise reduction add-ons attached to the blade.

I valori di emissione in potenza per la turbina di progetto Siemens Gamesa Modello SG 4.7-155 da 4.7 MW sono indicati nei documenti forniti dal Committente GD465085 R8 aggiornato al 2022.05.04.

Il valore di massima emissione pari a 105 dB(A) si raggiunge ad una velocità del vento pari a 9m/s e resta costante fino alla velocità di cut out.

I valori di emissione per bande di ottava derivano dai dati dichiarati dal produttore per il modello SG 6.0-155 analogo al modello in progetto la cui massima emissione è pari a 105 dB(A) come indicato nel documento di riferimento Standard Acoustic Emission, Rev. 0, AM 0 – AM-8, N1 - N6, IEC Ed.3 D2359800/002 aggiornato al 2020-02-24.

**Typical Sound Power Levels**

The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012). The sound power levels ( $L_{WA}$ ) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to the hub height.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-1	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-2	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-3	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-4	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-5	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-6	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-7	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
AM-8	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
N1	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
N2	92.0	92.0	94.8	98.8	102.1	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
N3	92.0	92.0	94.8	98.8	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
N4	92.0	92.0	94.8	98.8	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
N5	92.0	92.0	94.8	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
N6	92.0	92.0	94.8	98.8	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

Table 1: Acoustic emission,  $L_{WA}$ [dB(A) re 1 pW](10 Hz to 10 kHz)]

1/1 oct. band center freq.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
AM 0	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-1	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-2	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-3	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-4	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-5	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-6	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-7	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
AM-8	84.6	92.0	96.6	98.9	98.7	99.0	92.4	77.4
N1	84.0	91.1	95.6	97.9	97.7	98.0	91.4	76.4
N2	83.8	90.7	95.1	97.4	97.2	97.5	90.9	75.9
N3	83.0	89.3	93.6	95.9	95.7	96.0	89.4	74.4
N4	82.5	88.3	92.6	94.9	94.7	95.0	88.4	73.4
N5	82.0	87.4	91.6	93.9	93.7	94.0	87.4	72.4
N6	81.4	86.3	90.5	92.8	92.6	92.9	86.3	71.3

Table 4: Typical 1/1 octave band spectrum for 63 Hz to 8 kHz at 8 m/s

Lo spettro di emissione delle sorgenti utilizzato nei calcoli deriva dai dati forniti dal produttore per la configurazione di massima potenza AM 0 e per la massima emissione acustica che si registra con velocità del vento a 8 m/s.

### 6.3. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam

La norma tecnica ISO 9613-2 "Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation" specifica l'equazione che, dal livello di potenza sonora di una sorgente puntiforme e dalle caratteristiche dell'ambiente di propagazione, permette di determinare il livello di pressione sonora ad una certa distanza  $r$  dalla sorgente:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

dove:

$L_p(r)$  = livello di pressione sonora al ricevitore;

$L_w$  = livello di potenza sonora alla sorgente;

$D_c$  = indice di direttività;

$A$  = attenuazione.

Il livello di pressione sonora al ricevitore è pari al livello di potenza sonora alla sorgente corretto dall'indice di direttività (pari a zero se la sorgente è omnidirezionale) a meno del termine di attenuazione.

L'attenuazione è ottenuta come:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{bar} + A_{meteo} + A_{veg} + A_{edifici} + A_{industrie}$$

dove:

$A_{div}$  = Attenuazione per divergenza;

$A_{atm}$  = Attenuazione assorbimento atmosferico;

$A_{ground}$  = Attenuazione per effetto del suolo;

$A_{bar}$  = Attenuazione per presenza di ostacoli (barriere);

$A_{meteo}$  = Attenuazione per effetto di variazioni dei verticali di temperature e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;

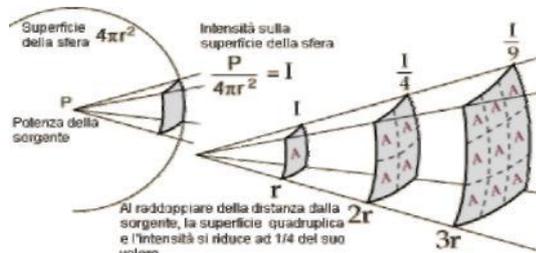
$A_{veg}$  = Attenuazione per presenza di vegetazione;

$A_{edifici}$  = Attenuazione per presenza di siti residenziali;

$A_{industrie}$  = Attenuazione per presenza di siti industriali;

### 6.3.1. Attenuazione per divergenza

$$A_{div} = 20 \log r + 11 \text{ (dB) (propagazione sferica)}$$



### 6.3.2. Attenuazione per assorbimento atmosferico

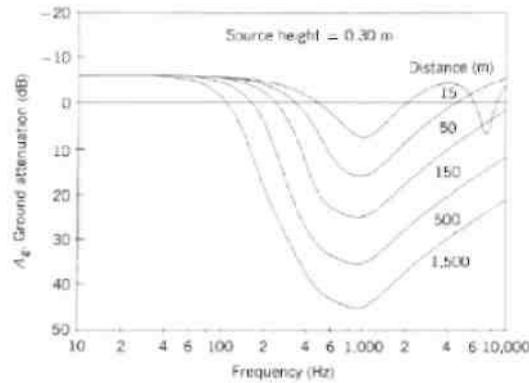
Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient  $\alpha$  for octave bands of noise

Tempera- ture °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient $\alpha$ , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,9	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	9,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Nel caso in esame sono stati impostati 10°C di temperatura e 70 % di umidità relativa.

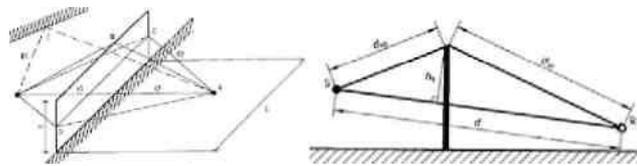
### 6.3.3. Attenuazione per effetto del suolo

L'Assorbimento del terreno si esprime attraverso il coefficiente di assorbimento G che rappresenta il rapporto fra energia sonora assorbita e energia sonora incidente (G è pari a 1 su terreni porosi e pari a 0 su superfici lisce e riflettenti). Il problema dell'attenuazione del suolo si traduce pertanto nella conoscenza e determinazione di G. Strade e aree edificate saranno caratterizzate da un fattore G=0. Per quanto riguarda l'attenuazione del suolo, nel calcolo a fini cautelativi si è assunto un fattore G=0.7, valore medio tra quello di un terreno fortemente riflessivo (G=0) e quello tipico di un terreno assorbente (G=1).



#### 6.3.4. Attenuazione per presenza di barriere

L'effetto di attenuazione della barriera è legata a quanto questa incrementa la distanza che il raggio sonoro deve compiere per raggiungere il ricettore a partire dalla sorgente.



Nel modello di calcolo si terrà conto della sola presenza degli edifici trascurando l'effetto di altre eventuali barriere (alberi, muri, etc.) a vantaggio dell'effetto conservativo della dispersione sonora.

#### 6.3.5. Effetti meteoroclimatici

La norma ISO 9613-2 riferisce tutti i calcoli ad una condizione meteorologica di base riferita a condizioni favorevoli alla propagazione (direzione del vento compresa in un angolo di  $\pm 45^\circ$  con la direzione sorgente – ricettore, velocità del vento variabile tra 1 e 5 m/s per altezze comprese tra 3 e 11 m dal suolo), da cui poi poter ricavare il livello a lungo termine attraverso un termine correttivo che dipende dalle statistiche meteorologiche locali oltre che dalla mutua distanza tra sorgente e ricettore e dall'altezza dal suolo.

#### 6.3.6. Altre attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

#### 6.4. Caratterizzazione dei recettori e risultati delle simulazioni

Il D.P.C.M. 14/11/97 e la Legge Quadro n. 447/95 stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica deve essere 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, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive".

Nella fase preliminare è stato eseguito un primo censimento su base cartografica dei fabbricati presenti all'interno della zona compresa entro un'area definita dall'involuppo dei cerchi di raggio 500m dai singoli aerogeneratori. È stato quindi eseguito un primo calcolo previsionale di emissione del rumore in condizioni meteorologiche standard definite nella ISO 9613-2 "sottovento" ovvero in condizioni favorevoli alla propagazione del rumore: direzione del vento entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  dalla direzione sorgente ricevitore; velocità del vento compresa tra 1 m/s e 5 m/s misurata ad un'altezza compresa tra 3 m e 11 m dal suolo.

A seguito dei calcoli di emissione sono stati caratterizzati tutti i recettori presenti all'interno dell'area di indagine in cui si è registrato un contributo di emissione delle sorgenti sonore maggiore o uguale a 40 dB(A). Il censimento dei recettori ha lo scopo di individuare e caratterizzare tutti quegli edifici che sono da considerare critici dal punto di vista dell'impatto acustico indotto dal nuovo progetto.

Ciascun edificio è univocamente identificato da un numero progressivo, al quale sono associate le seguenti informazioni: le coordinate del baricentro, la destinazione d'uso e la categoria catastale. Le successive valutazioni saranno focalizzate sugli edifici non diruti con destinazione d'uso residenziale o assimilabile a tale funzione.

Tabella 3: Studio dei possibili recettori ordinati in base ai livelli di rumorosità impianto  $Leq$  [dB(A)] decrescente. Gli ulteriori recettori sono caratterizzati da valori inferiori a 40 dB(A).

ID	X	Y	TIPOLOGIA	USO	STATO	Leq
ED-2023	578361,02	4541432,66	generica	residenziale	diruto, rudere	52,5
ED-1001	567659,15	4537676,82	generica	residenziale	diruto, rudere	52,3
ED-2011	579895,24	4540255,2	baracca	non residenziale	costruito	52,1
ED-1002	568002,02	4538157,92	baracca	non residenziale	costruito	51,5
ED-1003	567999,61	4538153,38	vasca	non residenziale		51,3
ED-1004	568090,63	4539081,83	baracca	non residenziale	costruito	50,9
ED-2016	578278,02	4541245,49	pensilina, tettoia	non residenziale		50,6
ED-1005	568042,7	4539200,57	generica	residenziale	diruto, rudere	49,9
ED-1006	568078,17	4538380,8	generica	residenziale	diruto, rudere	49,6
ED-1007	568081,63	4538383,06	baracca	non residenziale	costruito	49,5
ED-2018	578256,96	4541224	pensilina, tettoia	non residenziale		49,3
ED-1008	571398,77	4538263,68	pozzo captazione/stazione di pompaggio	non residenziale		48,4
ED-2020	578236,89	4541202,43	pensilina, tettoia	non residenziale		48,1

ED-1009	568267,96	4538165,76	generica	residenziale	costruito	47,5
ED-2019	578218,63	4541183,92	pensilina, tettoia	non residenziale		46,9
ED-1010	565772,73	4540677,8	baracca	non residenziale	costruito	46,4
ED-1011	567950,96	4539196,96	baracca	non residenziale	costruito	46,2
ED-1012	567873,4	4538103,13	baracca	non residenziale	costruito	46,1
ED-1013	568415,59	4539173,16	generica	residenziale	diruto, rudere	45,9
ED-1014	567822,96	4537641,75	baracca	non residenziale	costruito	45,8
ED-1015	565976,23	4540959,68	vasca	non residenziale		45,1
ED-2021	578400,69	4541150,41	generica	residenziale	diruto, rudere	44,8
ED-2009	580073,04	4539790,61	baracca	non residenziale	costruito	44,7
ED-2005	579723,84	4539602,39	generica	residenziale	diruto, rudere	44,6
ED-1016	567910,19	4537981,67	generica	residenziale	costruito	44,3
ED-1017	565867,61	4540644,99	baracca	non residenziale	costruito	44,1
ED-1018	567913,48	4537979,51	pensilina, tettoia	non residenziale		44,1
ED-1019	568146,07	4538876,07	generica	residenziale	costruito	44
ED-2002	578366,03	4539279,45	baracca	non residenziale	costruito	44
ED-1020	571579,97	4538691,27	vasca	non residenziale		43,7
ED-2001	578452,98	4539336,5	capannone	agricolturale	costruito	43,7
ED-1021	567042,52	4537697,66	generica	residenziale	costruito	43,3
ED-1022	567605,3	4537317,02	baracca	non residenziale	costruito	43,3
ED-1023	567839,83	4537926,47	generica	residenziale	diruto, rudere	43,2
ED-1024	567753,54	4537385,26	generica	residenziale	costruito	43,2
ED-1025	567717,71	4537364,02	baracca	non residenziale	costruito	43,2
ED-1026	566051,89	4540831,38	baracca	non residenziale	costruito	42,9
ED-1027	572184,38	4537943,23	capannone	agricolturale	costruito	42,8
ED-1028	572129,61	4537956,7	edificio tipico - masseria	residenziale	costruito	42,7
ED-1031	572227,52	4537958,19	generica	residenziale	costruito	42,6
ED-1029	567049,39	4537636,94	pensilina, tettoia	non residenziale		42,6
ED-1030	568297,44	4538504,69	generica	residenziale	costruito	42,6
ED-1032	567562,23	4537268,4	generica	residenziale	costruito	42,3
ED-2026	577949,51	4541552,75	vasca	non residenziale		42,3
ED-1033	567566,51	4537270,76	pensilina, tettoia	non residenziale		42,2
ED-1034	567575,66	4537265,88	pensilina, tettoia	non residenziale		42,2
ED-1036	572157,65	4537951,96	baracca	non residenziale	costruito	42,1
ED-1035	567987,4	4538766,21	generica	residenziale	diruto, rudere	42,1
ED-1037	567571,6	4537266,4	generica	residenziale	diruto, rudere	42
ED-2024	577952,71	4541572,16	generica	residenziale	diruto, rudere	41,9
ED-1039	567043,09	4537427,57	generica	residenziale	costruito	41,8
ED-1038	567049,09	4537429,8	pensilina, tettoia	non residenziale		41,8
ED-1040	571604,56	4538766,79	generica	residenziale	costruito	41,8
ED-2004	580128,47	4540660,35	chiesa	luogo di culto	costruito	41,6

**Relazione sull'impatto acustico**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEI COMUNI DI VENOSA, MONTEMLONE (PZ)  
LOCALITA' "PIANO REGIO"PRGDT\_GENR02900\_00  
RELAZIONE SULL'IMPATTO  
ACUSTICO

ED-2006	580110,45	4540658,59	generica	residenziale	costruito	41,5
ED-1041	566958,49	4537419,46	baracca	non residenziale	costruito	41,4
ED-1042	567540,86	4537222,39	baracca	non residenziale	costruito	41,1
ED-1043	571865,41	4538657,91	edificio tipico - masseria	altro	diruto, rudere	41
ED-2007	580434,45	4539468,19	baracca	non residenziale	costruito	40,8
ED-1044	566146,91	4540864,92	generica	residenziale	in costruzione	40,7
ED-1045	567835,09	4537289,92	generica	residenziale	diruto, rudere	40,7
ED-2008	580440,1	4539413,19	baracca	non residenziale	costruito	40,6
ED-2015	577959,14	4541709,33	pensilina, tettoia	non residenziale		40,6
ED-2017	577939,28	4541688,28	pensilina, tettoia	non residenziale		40,6
ED-1046	567782,74	4538911,6	generica	residenziale	costruito	40,5
ED-1047	567035,63	4537426,11	baracca	non residenziale	costruito	40,5
ED-2010	580067,86	4540717,81	baracca	non residenziale	costruito	40,5
ED-2013	577918,42	4541666,68	pensilina, tettoia	non residenziale		40,5
ED-1048	571738,8	4537172,93	edificio tipico - masseria	altro	diruto, rudere	40,4
ED-2014	577901,38	4541648,59	pensilina, tettoia	non residenziale		40,4
ED-1049	566039,25	4540609,47	pozzo captazione/stazione di pompaggio	non residenziale		40,3
ED-1050	567736,95	4539110,65	capannone	agricolturale	costruito	40,3
ED-1051	567821,97	4539382,7	baracca	non residenziale	costruito	40,3
ED-1052	566162,53	4540876,16	vasca	non residenziale		40,2
ED-1053	567534,64	4537178,28	baracca	non residenziale	costruito	40,2
ED-2003	578596,17	4538535,78	vasca	non residenziale		39,7
ED-1054	571548,89	4538890,36	edificio tipico - masseria	altro	diruto, rudere	39,4
ED-2027	578280,16	4540914,22	vasca	non residenziale		39,4
ED-2022	578307,91	4540901,22	generica	residenziale	costruito	39
ED-1055	565600,24	4540451,75	generica	residenziale	diruto, rudere	38,8
ED-2025	578292,62	4540894,76	contenitore industriale protetto - serbatoio	non residenziale		37,6
ED-2012	580043,07	4540605	baracca	non residenziale	costruito	37,5
ED-1056	571877,89	4537073,35	capannone	agricolturale	costruito	34,1

Tabella 4: Dati catastali dei possibili recettori

ID	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CAT. CATASTALE
ED-2023	Montemilone	NC		
ED-1001	Venosa	NC		
ED-2011	Montemilone	27	810	C02
ED-1002	Venosa	NC		
ED-1003	Venosa	NC		
ED-1004	Venosa	NC		
ED-2016	Montemilone	NC		
ED-1005	Venosa	NC		
ED-1006	Venosa	NC		
ED-1007	Venosa	NC		
ED-2018	Montemilone	NC		
ED-1008	Venosa	NC		
ED-2020	Montemilone	NC		
ED-1009	Venosa	NC		
ED-2019	Montemilone	NC		
ED-1010	Venosa	6	108	C02
ED-1011	Venosa	NC		
ED-1012	Venosa	NC		
ED-1013	Venosa	NC		
ED-1014	Venosa	NC		
ED-1015	Venosa	NC		
ED-2005	Montemilone	27	23	FABB DIRUTO
ED-2021	Montemilone	NC		
ED-2009	Montemilone	27	814	C02
ED-1016	Venosa	NC		
ED-1017	Venosa	NC		
ED-1018	Venosa	NC		
ED-1019	Venosa	NC		
ED-2002	Montemilone	33	221	PARTICELLA DIVISA IN PORZONI
ED-1020	Venosa	NC		
ED-2001	Montemilone	33	6	FABB DIRUTO
ED-1021	Venosa	NC		
ED-1022	Venosa	NC		
ED-1023	Venosa	NC		
ED-1024	Venosa	NC		
ED-1025	Venosa	NC		
ED-1026	Venosa	NC		
ED-1027	Venosa	NC		

ED-1028	Venosa	NC		
ED-1031	Venosa	24	154	FABB DIRUTO
ED-1029	Venosa	NC		
ED-1030	Venosa	NC		
ED-1032	Venosa	NC		
ED-2026	Montemilone	NC		
ED-1033	Venosa	NC		
ED-1034	Venosa	NC		
ED-1036	Venosa	NC		
ED-1035	Venosa	20	57	PLLA DIVISA IN PORZIONI
ED-1037	Venosa	NC		
ED-2024	Montemilone	NC		
ED-1039	Venosa	28	148	C02
ED-1038	Venosa	NC		
ED-1040	Venosa	23	427	C02
ED-2004	Montemilone	27	A	
ED-2006	Montemilone	NC		
ED-1041	Venosa	28	149	F02
ED-1042	Venosa	NC		
ED-1043	Venosa	23	515	C02
ED-2007	Montemilone	NC		
ED-1044	Venosa	NC		
ED-1045	Venosa	NC		
ED-2008	Montemilone	NC		
ED-2015	Montemilone	NC		
ED-2017	Montemilone	NC		
ED-1046	Venosa	NC		
ED-1047	Venosa	NC		
ED-2010	Montemilone	NC		
ED-2013	Montemilone	NC		
ED-1048	Venosa	23	45	FABB RURALE
ED-2014	Montemilone	NC		
ED-1049	Venosa	NC		
ED-1050	Venosa	NC		
ED-1051	Venosa	NC		
ED-1052	Venosa	NC		
ED-1053	Venosa	NC		
ED-2003	Montemilone	33	337	D10 + F03
ED-1054	Venosa	NC		
ED-2027	Montemilone	NC		
ED-2022	Montemilone	NC		

ED-1055	Venosa	NC		
ED-2025	Montemilone	NC		
ED-2012	Montemilone	NC		
ED-1056	Venosa	23	512	D10

Filtrando le caratteristiche sulla tipologia di fabbricati, la loro destinazione d'uso e categoria catastale è possibile identificare i recettori abitativi o assimilabili che saranno oggetto delle successive analisi e valutazioni.

Si trascureranno quei fabbricati non residenziali, in stato di abbandono e privi delle caratteristiche di abitabilità i quali non saranno oggetto di valutazione poiché diversi da ambienti abitativi.

Per gli ulteriori recettori residenziali e abitativi presenti a distanze maggiori rispetto all'area oggetto di valutazione si stima un livello di emissione delle sorgenti poco significativo ai fini della valutazione del potenziale disturbo generato dalle attività in progetto.

Tabella 5: Inquadramento territoriale dei recettori residenziali/abitativi oggetto di indagine e rilievo fonometrico

ID-ED	ID-REC	LEQ	X	Y	TIPOLOGIA	USO	STATO
ED-2005	<b>R01</b>	44,6	579723,84	4539602,39	generica	residenziale	diruto, rudere
ED-1031	<b>R02</b>	42,6	572227,52	4537958,19	generica	residenziale	costruito
ED-1039	<b>R03</b>	41,8	567043,09	4537427,57	generica	residenziale	costruito
ED-2004	<b>R04</b>	41,6	580128,47	4540660,35	chiesa	luogo di culto	costruito
ED-1043	<b>R05</b>	41	571865,41	4538657,91	edificio tipico - masseria	altro	diruto, rudere
ED-1048	<b>R06</b>	40,4	571738,8	4537172,93	edificio tipico - masseria	altro	diruto, rudere

Tabella 6: Dati catastali dei recettori residenziali/abitativi oggetto di indagine e rilievo fonometrico

ID-ED	ID-REC	COMUNE	FOGLIO	PLLA	CATEGORIA
ED-2005	<b>R01</b>	Montemilone	27	23	FABB DIRUTO
ED-1031	<b>R02</b>	Venosa	24	154	FABB DIRUTO
ED-1039	<b>R03</b>	Venosa	28	148	C02
ED-2004	<b>R04</b>	Montemilone	27	A	
ED-1043	<b>R05</b>	Venosa	23	515	C02
ED-1048	<b>R06</b>	Venosa	23	45	FABB RURALE

## 7. Campagna di misura

### 7.1. Metodologia

Nella prima fase di analisi conoscitiva del sito sono stati individuati tutti i recettori potenzialmente esposti su base cartografica e su mappe satellitari sui quali è stata condotta una prima simulazione al fine di individuare quelli presenti nell'area di influenza dell'impianto ovvero la zona interessata da un contributo del parco maggiore o uguale a 40 dB.

Nella successiva fase di sopralluogo sul campo i recettori così individuati sono stati caratterizzati 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.

In corrispondenza dei recettori classificati come ambienti abitativi sono state eseguite le misure fonometriche con lo scopo di misurare il rumore residuo esistente precedentemente all'intervento progettuale. Poiché non è materialmente possibile eseguire una indagine fonometrica accurata per ogni recettore con postazioni di misura in tutti i vani di ogni abitazione, ne consegue che le postazioni di misura utili per l'indagine fonometrica sono individuate nelle aree di pertinenza esterne e, ove possibile, in prossimità della facciata più esposta alla direzione di emissione delle sorgenti di rumore più vicine.

L'indagine fonometrica è stata condotta con misure eseguite in fascia diurna e, all'occorrenza, 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 9 m/s.

### 7.2. Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione dei rilievi fonometrici è costituita da:

- Fonometro analizzatore modello FUSION di 01-dB matricola 11459 con microfono Gras 40 CE s.n.n 449344 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale. (art.2 comma 4 DM 16/03/1998)
- Calibratore acustico Cal 21 di 01-dB matricola 34975459 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale. (art.2 comma 4 DM 16/03/1998)
- Schermo antivento;
- Device di controllo;
- Software elaborazione dati dBTrait 6.2.1 per Windows;
- Cavi ed interfacce di collegamento.

La strumentazione è di classe 1, conforme IEC 61672.

La strumentazione per la misura dei dati meteorologici è costituita da una stazione meteo portatile PCE-FWS 20N con 6 sensori: direzione e velocità del vento (range da 0 a 50 m/s, risoluzione 0,1 m/s, precisione  $\pm 1$  m/s con velocità  $< 5$  m/s -

$\pm 10\%$  con velocità  $>5$  m/s ), temperatura (range da  $-40$  a  $60$  °C, risoluzione  $0,1$  °C, precisione  $\pm 1$  °C), umidità relativa, piovosità, pressione atmosferica.

### 7.3. Tempi di misurazione

Come definiti dall'allegato A, punti 3, 4 e 5, del D.M. 16/3/98, si provvede a fornire i valori dei parametri di seguito indicati:

- Tempo di riferimento (TR): periodo diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-06:00)
- Tempo di osservazione (TO): dalle 12:00 alle 16:00 del 20/02/2023
- Tempi di misura (TM): assunti, all'interno di  $T_o$ , in modo che risultino significativi per il tipo di segnale acustico o sufficienti a permettere lo stabilizzarsi del  $Leq$ .

### 7.4. Incertezza della misura

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la taratura della strumentazione ad un valore di  $94,0$  dB a  $1000$  Hz, mediante calibratore; offset imposto al fonometro pari a  $-0,5$  dB per la presenza di cuffia antivento posta sulla sommità del microfono (per evitare l'effetto riverberante della stessa sulle misure eseguite). Il valore di discrepanza ottenuto dalle verifiche prima e dopo ogni sessione di misura non ha mai superato gli  $0,3$  dB. (Le misure fonometriche sono valide se la lettura delle verifiche di taratura eseguite prima e dopo ogni sessione di misura sono comprese in un intervallo di accettabilità pari a  $\pm 0,5$  dB).

### 7.5. Individuazione dei punti di misura del rumore residuo

Dalle risultanze dello studio previsionale di emissione delle sorgenti e dai sopralluoghi condotti in sito sono stati individuati i seguenti punti di misura del rumore residuo valutato in corrispondenza dei recettori abitativi individuati all'interno dell'area di influenza dell'impianto.

Le misure sono state condotte in punti rappresentativi del clima acustico locale e del potenziale disturbo in corrispondenza della facciata maggiormente esposta o in spazi fruibili da persone e comunità.

Tabella 7: Inquadramento geografico dei punti di misura del rilievo fonometrico

ID Punto di misura	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Descrizione
P1	580107.55	4540643.30	311.32	Punto di misura in prossimità del recettore R04
P2	579863.68	4539541.05	372.00	Punto di misura in prossimità del recettore R01
P3	571100.30	4537725.92	305.12	Punto di misura rappresentativo dei recettori R02, R05, R06
P4	568160.40	4537263.64	336.42	Punto di misura in prossimità di fabbricati lungo la SP109
P5	567071.67	4537431.76	337.00	Punto di misura in prossimità del recettore R03

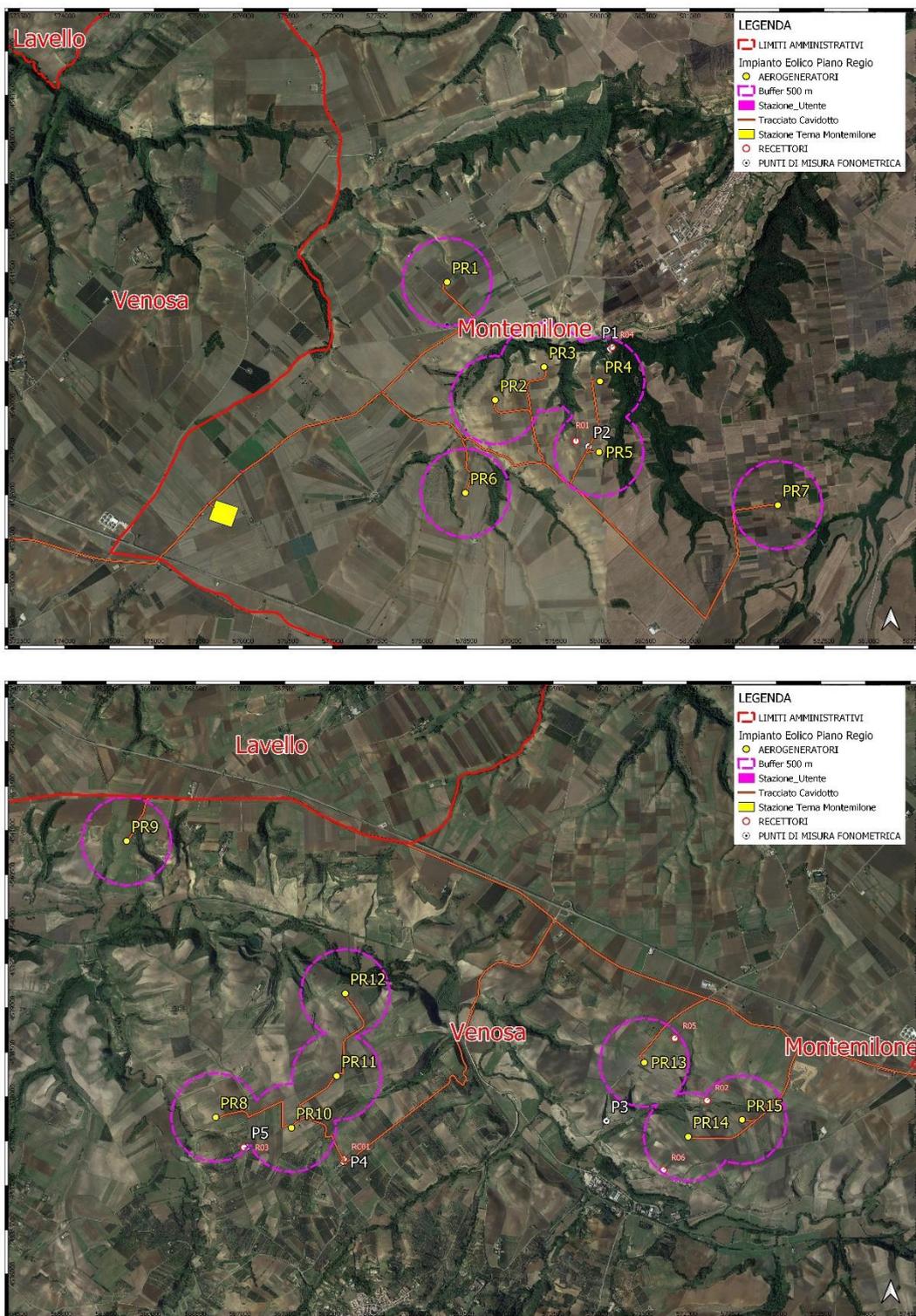


Figura 5: Zona d'impianto con individuazione dei recettori (R) e dei punti di misura fonometrica (P) considerati nella stima previsionale di emissione delle turbine di progetto (PR) proposta nella versione ortofotografica satellitare estratta da Google Earth.

## 7.6. Postazioni fonometriche

Le postazioni di rilievo fonometrico in corrispondenza dei recettori individuati con la procedura già descritta sono definite anche in relazione a:

- posizione delle turbine di progetto;
- distanza dei recettori rispetto alle turbine di progetto;
- presenza o meno di alberi di medio ed alto fusto lungo il perimetro dei recettori;
- distanza recettori rispetto alle strade pubbliche;
- esposizione dei recettori rispetto alle direzioni predominanti del vento;
- autorizzazione ad accedere ai recettori;
- stato d'uso dei recettori.

Il fonometro munito di cuffia antivento è stato posizionato nelle condizioni migliori presenti nel sito, orientato verso la sorgente di rumore identificabile e con altezza del microfono pari a 2 m dal piano di calpestio e congruente con la reale o ipotizzata posizione del ricettore indagato.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche. Le misure dei livelli di rumorosità, in base alle tecniche di rilevamento contenute nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998, sono state eseguite rilevando il livello sonoro in dB(A) per un tempo sufficiente e adeguato a rappresentare il clima acustico locale.

## 7.7. Risultati delle misure fonometriche

Nelle seguenti tabelle si riportano i risultati delle misure opportunamente filtrate escludendo gli eventi anomali (traffico veicolare, latrato dei cani, ecc). Il valore che sarà valutato rispetto ai limiti di accettabilità è arrotondato a 0.5 dB come da normativa.

Tabella 8: Tabella delle misure di rumore residuo nello scenario ante operam nel periodo di riferimento diurno

<b>Tabella delle misure periodo di riferimento diurno</b>				
<b>PUNTO</b>	<b>GIORNO</b>	<b>ORA</b>	<b>L<sub>eq</sub> dB(A) MISURATO</b>	<b>L<sub>eq</sub> dB(A) ARROTONDATO 0,5 dB</b>
<b>P1</b>	20/02/2023	12:58-13:03	25.2	<b>25.0</b>
<b>P2</b>	20/02/2023	13:12-13:18	27.3	<b>27.5</b>
<b>P3</b>	20/02/2023	13:54-13:59	30.0	<b>30.0</b>
<b>P4</b>	20/02/2023	14:31-14:42	32.1	<b>32.0</b>
<b>P5</b>	20/02/2023	15:04-15:20	26.6	<b>26.5</b>

I valori L<sub>eq</sub> dB(A) MISURATO sono arrotondati di 0,5 dB(A), così come prescritto dall'allegato B del D.P.C.M. 01/03/91 e dall'allegato B del D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il rumore residuo misurato nel periodo di riferimento diurno è generalmente caratterizzato dalla presenza di macchine agricole in movimento e dal traffico veicolare lungo la viabilità principale. I valori misurati in corrispondenza dei recettori residenziali maggiormente esposti denotano un clima acustico con livelli piuttosto contenuti e tali da rispettare i limiti anche nel periodo di riferimento notturno.

In allegato sono riportate le schede di rilevamento relative a ciascuno dei suddetti punti di misura. (Allegato – Schede di rilevamento acustico).

Per ogni singola scheda sono riportate le informazioni conformi all'Allegato D del DM 16/03/1998.

La posizione di tutti i punti di misura è riportata nei grafici allegati.

## 8. Stima dell'impatto acustico

Utilizzando i dati a disposizione è stato possibile costruire il modello matematico e la seguente elaborazione di mappa delle curve isosonore di emissione dell'impianto. Il livello d'immissione è stato calcolato sommando energeticamente i livelli di emissione delle sorgenti e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del clima acustico ante-operam:

$$Ra = 10 \times \log_{10} (10^{(Rr/10)} + 10^{(Ri/10)})$$

dove:

Ra: Rumore ambientale (dB);  
Rr: Rumore residuo (dB);  
Ri: Rumorosità impianto (dB).

Le misure sono state eseguite nella fascia oraria in cui si prevede la massima attività ed emissione sonora. Si assume inoltre che il valore del rumore residuo in corrispondenza dei recettori sia pari a quello misurato nel punto di rilievo più vicino o che meglio rappresenta il clima acustico locale. Nella determinazione del rumore residuo l'approccio metodologico è orientato alla valutazione nelle condizioni di massimo disturbo in cui è massima l'emissione della sorgente e minimo il rumore residuo dell'area. Nelle misure di rumore residuo sono state opportunamente codificate le sorgenti sonore secondarie non oggetto di valutazione e selettivamente identificabili (principalmente attività agricole, traffico stradale, latrato di cani) al fine di stimare il valore minimo di rumore residuo dell'area.

Tabella 9: Risultati della modellazione per il periodo diurno

RECETTORE	Punto di misura rappresentativo	Rumore residuo DIURNO misurato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale DIURNO risultante dB(A)
R01	P2	27,3	44,6	44,7
R02	P3	30,0	42,6	42,8
R03	P5	26,6	41,8	41,9
R04	P1	25,2	41,6	41,7
R05	P3	30,0	41,0	41,3
R06	P3	30,0	40,4	40,8

Il calcolo del rumore ambientale nel periodo di riferimento notturno è stato eseguito considerando, a vantaggio di sicurezza, i dati delle misure eseguite nel periodo diurno.

Tabella 10: Risultati della modellazione per il periodo notturno

RECETTORE	Punto di misura rappresentativo	Rumore residuo NOTTURNO misurato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO risultante dB(A)
R01	P2	27,3	44,6	<b>44,7</b>
R02	P3	30,0	42,6	<b>42,8</b>
R03	P5	26,6	41,8	<b>41,9</b>
R04	P1	25,2	41,6	<b>41,7</b>
R05	P3	30,0	41,0	<b>41,3</b>
R06	P3	30,0	40,4	<b>40,8</b>

### 8.1. Fattori correttivi

#### Componenti tonali

Sulla base di studi effettuati su impianti simili NON si prevede la presenza di componenti tonali; pertanto si ritiene di non dover penalizzare la modellazione effettuata.

#### Rumore impulsivo

Sulla base di studi effettuati su impianti simili NON si riscontra la presenza di rumore impulsivo; pertanto si ritiene di non dover penalizzare la modellazione effettuata.

## 9. Verifica dei limiti normativi

### 9.1. Verifica dei valori limite di accettabilità

Come illustrato in precedenza i comuni che ricadono nell'area di studio non sono dotati di un piano di zonizzazione acustica del territorio, e dunque si dovrà fare riferimento alle previsioni e prescrizioni del D.P.C.M. 1/3/91.

Tabella 11: Limiti di accettabilità TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)
<b>Tutto il territorio nazionale</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
Zona A (D.M. n. 1444/68, art. 2)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68, art. 2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

L'area oggetto di studio è pertanto rientrante nella prima tipologia: il limite diurno Leq dB(A) è fissato nel valore 70, quello notturno nel valore 60.

I valori limite sono stati verificati in ambiente esterno e messi a confronto con la rumorosità generata da tutte le sorgenti presenti sul territorio (rumorosità ambientale) ovvero la sommatoria tra la rumorosità di fondo (rumore residuo), misurata mediante la campagna di rilievo, ed il calcolo previsionale della rumorosità generata dall'opera (rumorosità impianto) in corrispondenza dei recettori identificati.

I risultati dell'indagine fonometrica ed i dati ottenuti dal modello matematico utilizzato, come la loro sommatoria e la verifica finale, vengono riportati nella tabella sottostante:

Tabella 12: Verifica del limite di accettabilità diurno TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991

PUNTI	Rumore ambientale DIURNO dB(A)	Valore limite diurno 70 dB(A)
R01	44,5	Verificato
R02	43,0	Verificato
R03	42,0	Verificato
R04	41,5	Verificato
R05	41,5	Verificato
R06	41,0	Verificato

Tabella 13: Verifica del limite di accettabilità notturno TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991

PUNTI	Rumore ambientale NOTTURNO dB(A)	Valore limite notturno 60 dB(A)
R01	44,5	Verificato
R02	43,0	Verificato
R03	42,0	Verificato
R04	41,5	Verificato
R05	41,5	Verificato
R06	41,0	Verificato

Per tutti i recettori, ubicati in territorio comunale privo di zonizzazione acustica, risulta verificato il valore limite di accettabilità nel periodo di riferimento diurno e notturno.

## 9.2. Il valore limite differenziale di immissione

Come definito dall'art.4 del DPCM 14/11/97, il limite differenziale riguarda gli ambienti abitativi.

Esso è verificato in ambiente interno ed assume valori differenti in base al periodo diurno e notturno rispettivamente di 5dB e 3dB; i valori vengono messi a confronto con la differenza fra la rumorosità generata da tutte le sorgenti presenti sul territorio (rumorosità ambientale) e la rumorosità di fondo (rumore residuo), misurata mediante la campagna di rilievo, in corrispondenza dei ricettori identificati. Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Non essendo stato possibile effettuare le misure all'interno degli ambienti abitativi, l'analisi è stata condotta basandosi sulle misure svolte all'esterno.

Poiché il rispetto del criterio deve essere verificato all'interno degli ambienti abitativi, nelle valutazioni sull'applicabilità del criterio, non essendo note le caratteristiche di fono-isolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre formulare alcune ipotesi per il trasferimento del livello esterno di facciata all'interno del fabbricato a serramenti aperti e chiusi. A tale proposito si fa notare che il documento ISPRA del 2013 relativo a "Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA", a pag. 10 fornisce indicazioni sulla tematica quando afferma che: "In mancanza di stime più precise [...] per il rumore immesso in ambiente abitativo possono essere utilizzate, ad esempio, le indicazioni contenute nelle linee guida dell'OMS "Night noise guidelines for Europe", capp. 1 e 5. Queste, considerando alcuni indici medi europei relativi all'isolamento di pareti nella situazione di finestre chiuse o

aperte rispetto al rumore esistente sulla facciata più esposta, stimano mediamente come differenza tra il livello di rumore all'interno rispetto a quello in esterno (facciata) i seguenti valori:

- 15 dB a finestre aperte;
- 21 dB a finestre chiuse”.

La Linea Guida ministeriale sui Progetti di Monitoraggio Ambientale, redatta con la collaborazione di ISPRA nel 2014, a pag. 29 afferma inoltre che “in mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;
- in 21 dB a finestre chiuse”.

Si possono allora trarre le seguenti conseguenze. Considerando l'attenuazione media di 10 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti aperti e l'attenuazione media di 21 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti chiusi, il criterio differenziale risulta rispettato ove applicabile.

Tabella 14: Verifica del criterio differenziale durante il periodo diurno

ID RECETTORE	L <sub>R</sub> dB(A)	L <sub>Aeq,Tm</sub> dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Applicabilità del limite differenziale	Verifica Limite differenziale DIURNO 5 dB(A)
R01	27,3	44,7	34,7	23,7	NO	N.A
R02	30,0	42,8	32,8	21,8	NO	N.A
R03	26,6	41,9	31,9	20,9	NO	N.A
R04	25,2	41,7	31,7	20,7	NO	N.A
R05	30,0	41,3	31,3	20,3	NO	N.A
R06	30,0	40,8	30,8	19,8	NO	N.A

Tabella 15: Verifica del criterio differenziale durante il periodo notturno

ID RECETTORE	L <sub>R</sub> dB(A)	L <sub>Aeq,Tm</sub> dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale notturno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Applicabilità del limite differenziale	Verifica Limite differenziale NOTTURNO 3 dB(A)
R01	27,3	44,7	34,7	23,7	NO	N.A
R02	30,0	42,8	32,8	21,8	NO	N.A
R03	26,6	41,9	31,9	20,9	NO	N.A
R04	25,2	41,7	31,7	20,7	NO	N.A
R05	30,0	41,3	31,3	20,3	NO	N.A
R06	30,0	40,8	30,8	19,8	NO	N.A

Il criterio non risulta applicabile sia nel periodo di riferimento diurno che notturno.

### 9.3. Valutazione di impatti acustici cumulativi

La valutazione degli impatti cumulativi è stata eseguita nell'area definita dall'involuppo dei cerchi di raggio pari a 3000 metri e di centro coincidente con ciascuno degli aerogeneratori appartenenti al parco eolico in progetto. La valutazione dell'impatto acustico cumulativo è stata condotta nel rispetto della normativa nazionale vigente, delle norme della serie ISO 9613, CEI EN 61400 nonché in applicazione del criterio differenziale.

Si distinguono:

- *Impianti di produzione di energia da FER esistenti (ed in esercizio)* i cui contributi sono parte integrante delle condizioni ambientali misurate al momento della loro rappresentazione attraverso misure di rumore residuo in fase ante-operam.
- *Impianti di produzione di energia da FER in progetto (in avanzato iter procedimentale o comunque previsti nel breve e medio termine)* i cui contributi sono integrati nel calcolo previsionale dell'intensità del campo acustico di progetto con l'inserimento delle singole sorgenti concorrenti con i valori di potenza acustica dichiarati dal produttore. Si precisa che alla data del presente studio non sono presenti nelle aree di studio impianti di produzione di energia da FER in progetto in avanzato iter procedimentale o comunque previsti nel breve e medio termine.

## 10. Valutazione del rumore in fase di cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite. Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea. L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, individua quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. Per la presente relazione di stima previsionale, si sono utilizzati i dati forniti dall'INSAI (Istituto Nazionale Svizzero di Assicurazione), dall'ANCE dal C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia). Le schede tecniche Suva dell'INSAI, nonché quelle scaricabili dal sito C.P.T. (<http://www.cpt.to.it>) vengono in genere utilizzate per redigere compiutamente un PSC di cantiere a tutela dei lavoratori, in tal caso si sono utilizzati valori sintetizzati in tabella sottostante dei macchinari individuati, per la messa a punto di un modello di propagazione basato sulla ISO 9613-2, volto soprattutto alla tutela del normale svolgimento delle attività umane circostanti il futuro cantiere.

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

*Tabella 16 - Livelli di emissione sonora di alcuni macchinari di cantiere*

Attrezzatura	Livello di pressione in dB(A) [distanza di riferimento]/ Livello di potenza sonora
Pala cingolata (con benna)	107,4
Autocarro	92
Gru	82 [3m]
Betoniera	102
Asfaltatrice	85 [5m]
Sega circolare	103
Flessibile	85 [5m]
Saldatrice	80 [3m]
Martellatura manuale	80 [3m]
Betonpompa	107
Gruppo elettrogeno	98
Mezzo di compattazione	109
Escavatore	102
Trivellatrice	110
Coefficiente di contemporaneità	Mezzi di movimentazione e sollevamento = 100 % Attrezzature manuali = 85 %

Per le singole fasi previste è stata eseguita l'analisi dell'impatto acustico del cantiere distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del

tempo di funzionamento. In particolare, in via cautelativa, il posizionamento delle sorgenti sonore è stato concentrato in un'area di 10 m di raggio, al fine di simulare una condizione particolarmente gravosa di emissione contemporanea da una stessa area. Con tali valori di sorgente, a titolo esemplificativo, sono stati calcolati i livelli sonori di immissione al centro dell'area della fase di lavorazione ed a distanze predefinite di 25, 50, 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti ipotetiche costituite da un nucleo di cantiere nella sua fase di esecuzione di opere con l'esclusione di eventuali altre sorgenti di rumore.

Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente con il fattore di contemporaneità più gravoso che si possa assumere. Nello specifico, per i mezzi di movimentazione e sollevamento in cantiere si è adottato un coefficiente di contemporaneità pari al 100% mentre per le attrezzature manuali utilizzate in cantiere il coefficiente di contemporaneità assunto è pari al 85%.

### Risultati sul rumore in fase di cantiere

Di seguito sono riportate le schede delle simulazioni cumulative delle 20 fasi di lavorazione previste

FASE 1			
Lavorazione: allestimento del cantiere mediante realizzazione recinzione vie di circolazione e presidi di cantiere			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1,00
Attrezzi manuali d'uso comune per lavorazioni in ferro	84	Assunto da libreria	0,85
Escavatore	102	Da scheda tecnica	1,00
Autocarro con GRU	92	Da scheda tecnica	1,00
Gruppo elettrogeno	98	Assunto da libreria	1,00
Attrezzi manuali d'uso comune per lavorazioni in ferro	80	Assunto da libreria	0,85
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	75,1		
25	66,2		
50	56,5		
100	53,9		
200	46,4		
300	43,1		

<b>FASE 2</b>			
<b>Lavorazione: scotico del terreno e scavo di sbancamento per realizzazione di strade e piazzole</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
Escavatore	102	Da scheda tecnica	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	73,3		
25	64,4		
50	54,7		
100	52,3		
200	44,7		
300	41,4		

<b>FASE 3</b>			
<b>Lavorazione: realizzazione di rilevati e massciata stradale per strade e piazzole - Riempimenti - Livellamenti per creazione piano di stazione</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Escavatore	102	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
Rullo compattatore	109	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	81,1		
25	72,1		
50	62,4		
100	59,7		
200	52,2		
300	48,8		

<b>FASE 4</b>			
<b>Lavorazione: scavi di fondazione eseguiti con scavatore</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Escavatore - big	105	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	75,6		
25	63,8		
50	60,0		
100	54,1		
200	48,1		
300	44,0		

**Relazione sull'impatto acustico**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO

NEI COMUNI DI VENOSA, MONTEMILONE (PZ)

LOCALITA' "PIANO REGIO"

<b>FASE 5</b>			
<b>Lavorazione: trivellazioni per esecuzione pali di fondazione</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Trivellatrice	110	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq dB(A)		
25	73,3		
50	62,1		
100	60,1		
200	52,2		
300	49,0		

<b>FASE 6</b>			
<b>Lavorazione: posa delle gabbie dei pali presagomate</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Apparecchio di sollevamento	86	Assunto da libreria	1
Attrezzi manuali di uso comune per lavorazioni in ferro	84	Assunto da libreria	1
Saldatrice elettrica	80	Assunto da libreria	1
Smerigliatrice (flessibile portatile)	109	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq dB(A)		
25	69,5		
50	62,4		
100	58,4		
200	51,6		
300	47,9		

<b>FASE 7</b>			
<b>Lavorazione: getto di calcestruzzo con autobetoniera</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Attrezzi manuali di uso comune per lavorazioni in calcestruzzo	80	Assunto da libreria	0,85
Autobetoniera	100,2	Assunto da libreria	1
Autopompa	107,6	Assunto da libreria	1
Vibratore	90	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq dB(A)		
25	70,5		
50	65,4		
100	60,2		
200	54,2		
300	50,0		

<b>FASE 8</b>			
<b>Lavorazione: fondazioni - preparazione del piano</b>			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Pala meccanica	107,4	Assunto da libreria	1,0
Autobetoniera	100,2	Assunto da libreria	1,0
Autopompa	107,6	Assunto da libreria	1,0
Attrezzi manuali d'uso comune per lavori in calcestruzzo	80,0	Assunto da libreria	0,8
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>		<b>Leq dB(A)</b>	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		84,7	
25		73,7	
50		67,7	
100		63,0	
200		56,6	
300		52,7	

<b>FASE 9</b>			
<b>Lavorazione: montaggio cassetta per plinti</b>			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Assunto da libreria	1
Attrezzi manuali d'uso comune per lavori in ferro	85	Assunto da libreria	0,85
Saldatrice elettrica	80	Assunto da libreria	1
Sega circolare	103	Assunto da libreria	1
Smerigliatrice (flessibile portatile)	109	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>		<b>Leq dB(A)</b>	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		81,8	
25		72,9	
50		64,1	
100		61	
200		53,9	
300		50,4	

<b>FASE 10</b>			
<b>Lavorazione: posa armature presagomate</b>			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Assunto da libreria	1
Attrezzi manuali d'uso comune per lavori in ferro	85	Assunto da libreria	0,85
Saldatrice elettrica	80	Assunto da libreria	1
Smerigliatrice (flessibile portatile)	109	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>		<b>Leq dB(A)</b>	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		80	
25		72,3	
50		61,3	
100		59,2	
200		51,3	
300		48,1	

<b>FASE 11</b>			
<b>Lavorazione: posa dell'anchor cage</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Autocarro con braccio idraulico	94	Assunto da libreria	1
Attrezzi manuali d'uso comune per assemblaggi	85	Assunto da libreria	0,8
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	55,9		
25	47,2		
50	36,9		
100	34,9		
200	<30		
300	<30		

<b>FASE 12</b>			
<b>Lavorazione: getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Attrezzi manuali d'uso comune per lavori in calcestruzzo	85,0	Assunto da libreria	0,85
Autobetoniera	100,2	Assunto da libreria	1
Autopompa	107,6	Assunto da libreria	1
Vibratore	90,0	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	79,2		
25	67,4		
50	62,4		
100	57,1		
200	51,2		
300	47,0		

<b>FASE 13</b>			
<b>Lavorazione: disarmi e pulizie del plinto</b>			
<b>Macchine ed attrezzi adoperati</b>	<b>Lw dB(A)</b>	<b>Note</b>	<b>Fattore di contemporaneità</b>
Apparecchio di sollevamento	86	Da scheda tecnica	1
Attrezzi manuali d'uso comune per smontaggi	85	Assunto da libreria	0,85
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	59,2		
25	49,4		
50	42,0		
100	38,0		
200	31,1		
300	<30		

**FASE 14****Lavorazione: rinterrì del palo**

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88	Da scheda tecnica	0,8
Autocarro	92	Assunto da libreria	1
Escavatore	105	Da scheda tecnica	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	76,6		
25	67,5		
50	57,9		
100	55,2		
200	47,6		
300	44,3		

**FASE 15****Lavorazione: taglio dell'asfalto con tagli asfalto a disco**

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Tagliasfalto a disco	108	Assunto da libreria	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	80,7		
25	71,3		
50	60,1		
100	58,1		
200	50,2		
300	47,0		

**FASE 16****Lavorazione: scavi a sezione ristretta per realizzazione cavidotto**

Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore	105	Da scheda tecnica	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	77,7		
25	68,3		
50	57,1		
100	55,1		
200	47,2		
300	44,0		

FASE 17			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - posa tubazioni			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per posa e taglio materiali	88	Assunto da libreria	0,85
Autocarro con braccio idraulico	94	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>		<b>Leq dB(A)</b>	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		63,0	
25	54,2		
50	43,9		
100	41,9		
200	34,2		
300	31,0		

FASE 18			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - rinterri			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Minipala, terna	105	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>		<b>Leq dB(A)</b>	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		75,6	
25	63,8		
50	60,0		
100	54,1		
200	48,1		
300	44,0		

FASE 19			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - finitura e asfaltatura			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88,0	Assunto da libreria	0,85
Caldaia semovente	100,2	Assunto da libreria	1
Rullo compattatore	112,5	Assunto da libreria	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>		<b>Leq dB(A)</b>	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		84,0	
25	75,1		
50	65,3		
100	62,7		
200	55,1		
300	51,7		

FASE 20			
Lavorazione: ripristino stato dei luoghi			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88	Assunto da libreria	0,8
Escavatore	102	Da scheda tecnica	1
Pala meccanica	112,5	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
<b>Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]</b>	<b>Leq dB(A)</b>		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	83,9		
25	75,9		
50	65,4		
100	62,9		
200	55,2		
300	51,9		

Dai valori di immissione risultanti dalle schede proposte, risulta evidente che l'impatto cumulativo dell'utilizzo contemporaneo dei macchinari, nelle diverse fasi di lavorazione, non è particolarmente gravoso per il sito in progetto: per distanze pari a 200 m dal sito di lavorazione i livelli di rumore sono ampiamente inferiori ai limiti normativi.

Nelle aree di cantiere fisse la fase maggiormente impattante coincide con la FASE 8 di preparazione del piano di posa delle fondazioni. Le aree di lavorazione sono sufficientemente distanti dai recettori residenziali e il limite dei 70 dB(A), calcolato sulla facciata del recettore maggiormente esposto, è generalmente rispettato.

Le fasi più critiche si registrano nelle aree di cantiere mobili con la FASE 16 e FASE 18 in cui si prevede la realizzazione dei cavidotti con lavorazioni di scavi e rinterri.

Il tracciato del cavidotto interessa per la maggior parte la sede stradale di viabilità minori che attraversano territori scarsamente abitati. Ipotizzando di posizionare le relative sorgenti sul fronte di avanzamento dei lavori più critico rispetto ai recettori residenziali, considerando il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti coinvolte nelle fasi 16 e 18, è possibile stimare il livello di pressione sonora sulla facciata dell'edificio residenziale maggiormente esposto RC01 con valore pari a 79.8 dB(A). (fig.6). Si specifica che allo stato attuale il recettore maggiormente esposto RC01, nonostante sia classificato come residenziale, risulta disabitato e in stato di abbandono. In fase esecutiva, qualora il recettore acquisisca le caratteristiche di ambiente abitativo, si potrà ricorrere alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti. Analogamente si potrà ricorrere alla suddetta richiesta in corrispondenza di altri recettori residenziali nelle fasi di lavoro più critiche laddove si ravvisi il rischio di superamento dei limiti normativi.

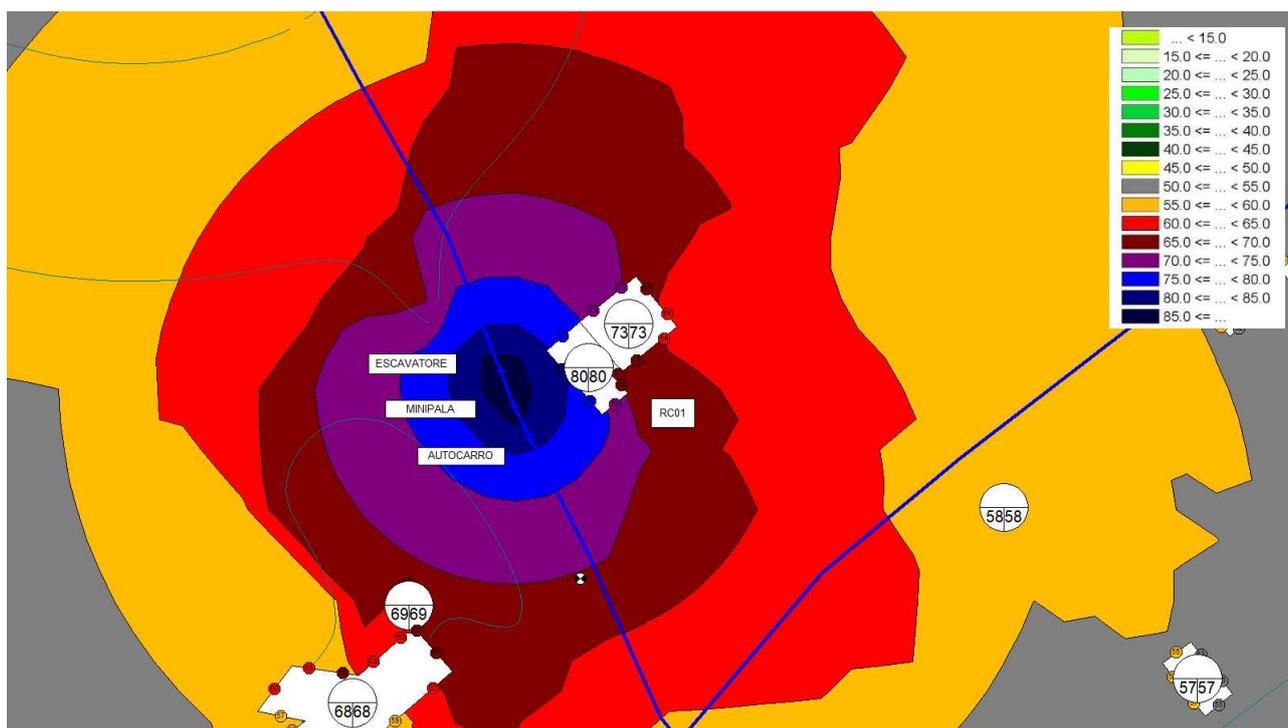


Figura 6 – Stralcio planimetrico della mappa acustica calcolata in corrispondenza del recettore residenziale più esposto RC01 nelle fasi di cantiere maggiormente critiche (Fase 16 e Fase 18).

## 11. Conclusioni

Dai risultati delle misurazioni fonometriche e dalle elaborazioni numeriche svolte per la valutazione di impatto acustico si conclude che:

- i valori risultanti dalla modellazione risultano inferiori al limite di accettabilità nel periodo diurno e nel periodo notturno;
- i valori non superano i limiti previsti dal criterio differenziale diurno e notturno ove applicabili;

In virtù di ciò, per quanto previsto dalla normativa vigente, è emerso che con la realizzazione degli interventi non vi sarà alcuna variazione significativa del clima acustico attuale in corrispondenza dei recettori residenziali ed assimilati presenti nelle aree di influenza del futuro impianto, qualora le condizioni di marcia dell'impianto vengano mantenute conformi agli standard di progetto e siano mantenute le garanzie offerte dalle ditte costruttrici, curando altresì la buona manutenzione dell'impianto.

L'impatto acustico indotto dalle attività nelle aree di cantiere fisse risultano accettabili: nelle ipotesi di calcolo condotte il valore stimato in facciata agli edifici maggiormente esposti è inferiore ai 70 dB(A)

Nelle aree di cantiere mobile e sul fronte di avanzamento dei lavori si prevede il superamento dei 70 dB(A) sulla facciata del recettore residenziale maggiormente esposto RC01. Si specifica che allo stato attuale il recettore maggiormente esposto RC01, nonostante sia classificato come residenziale, risulta disabitato e in stato di abbandono. In fase esecutiva, qualora il recettore acquisisca le caratteristiche di ambiente abitativo, si potrà ricorrere alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti. Analogamente si potrà ricorrere alla suddetta richiesta in corrispondenza di altri recettori residenziali nelle fasi di lavoro più critiche laddove si ravvisi il rischio di superamento dei limiti normativi.

Nel caso di modifica dei parametri di progetto si procederà, se necessario, all'aggiornamento della presente valutazione.

Taranto, 27/02/2023



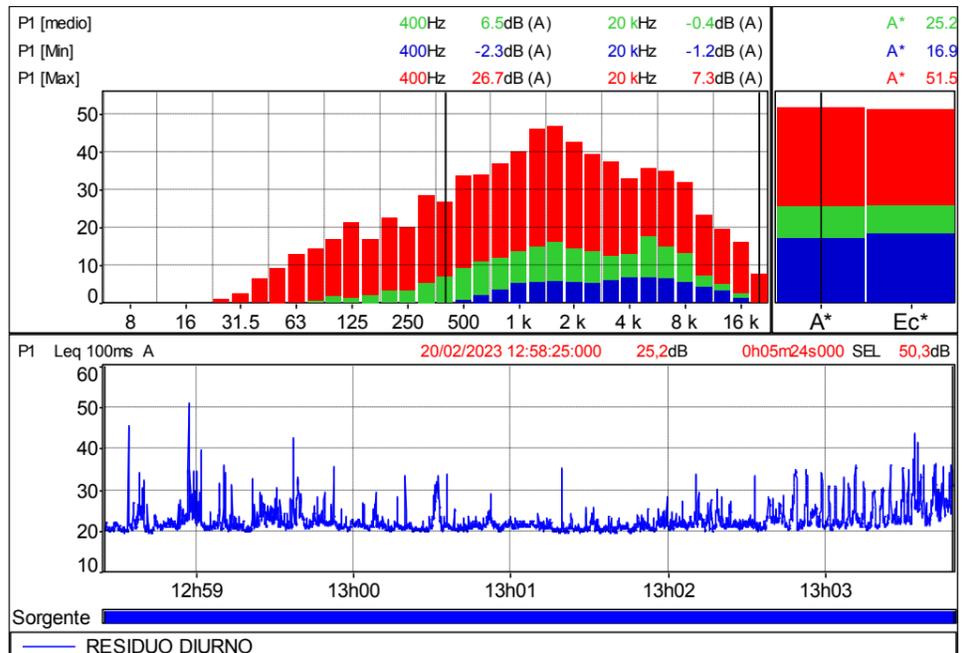
Il Tecnico

Dott. Ing. Marcello Latanza

Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica  
iscritto al n. TA54 nell'elenco dei TCAA istituito presso la Provincia di Taranto

## ALLEGATI

**TIME HISTORY**



**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

TEMPERATURA	[° C]	18
UMIDITA'	[% ]	45
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	2.0 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

**DEVICE**

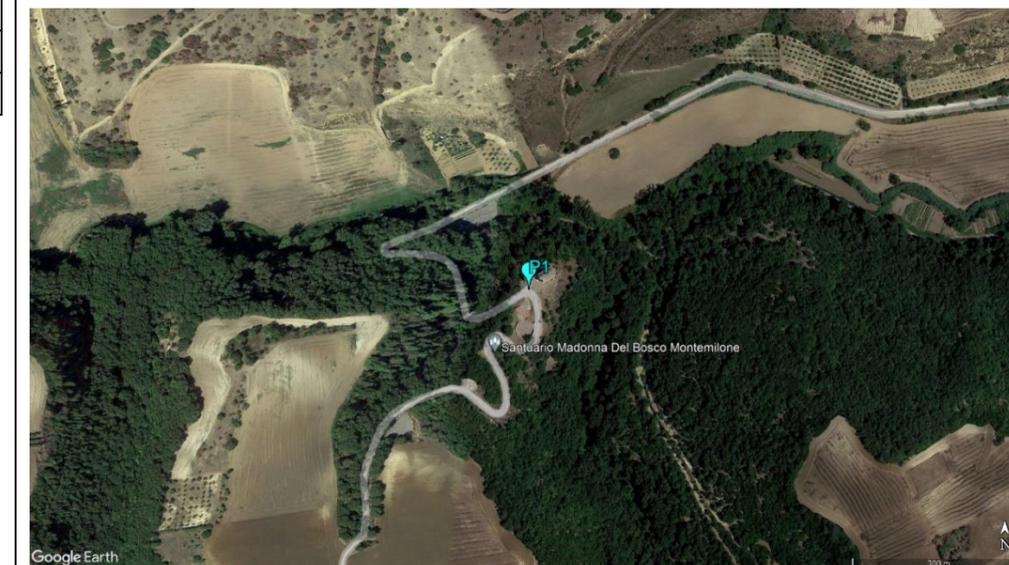
Device type FUSION sn.11459  
 Sensor type Accredited\_40CE sn. 449344  
 Data ultima taratura 23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

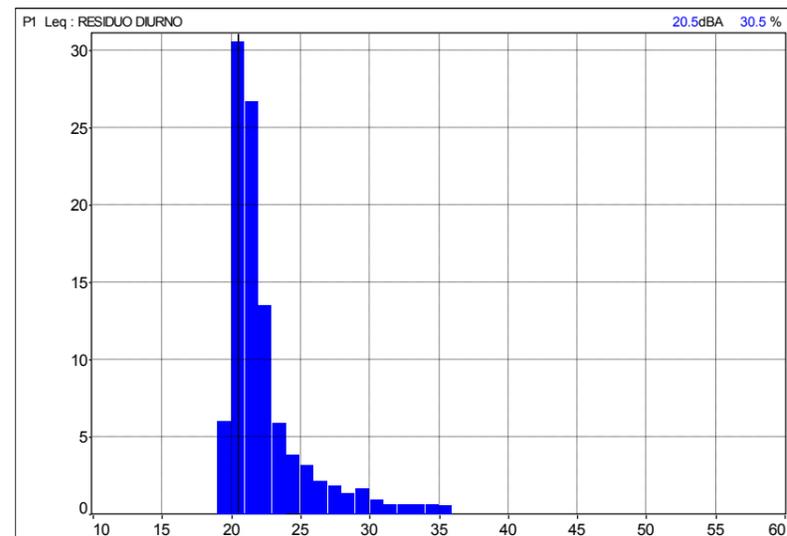
PERIODO DI RIFERIMENTO  
 DIURNO

**P1**

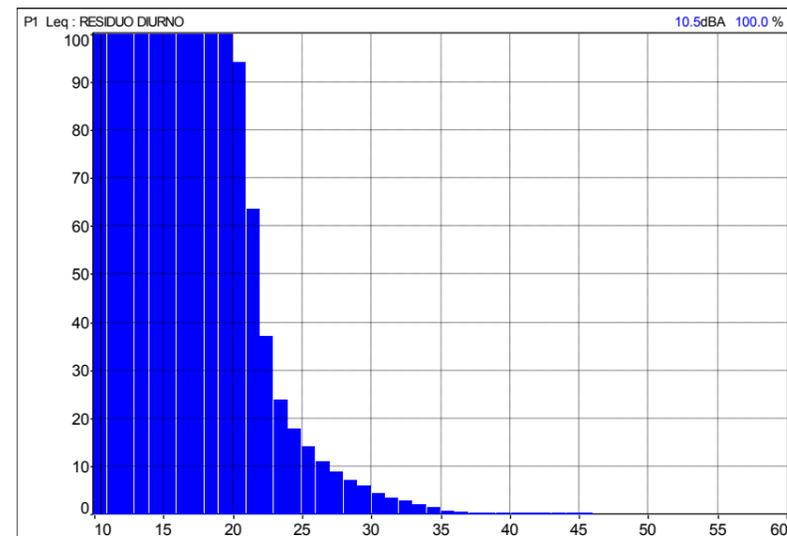
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20230220_125825_130348.cmg			
Ubicazione	P1			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	20/02/2023 12:58:25:000			
Fine	20/02/2023 13:03:49:000			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:m:s.ms
RESIDUO DIURNO	25,2	19,3	51,0	00:05:24:000
Globale	25,2	19,3	51,0	00:05:24:000

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsivi	11
Frequenza di ripetizione	122,2 impulsivi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

**VALORI GLOBALI**

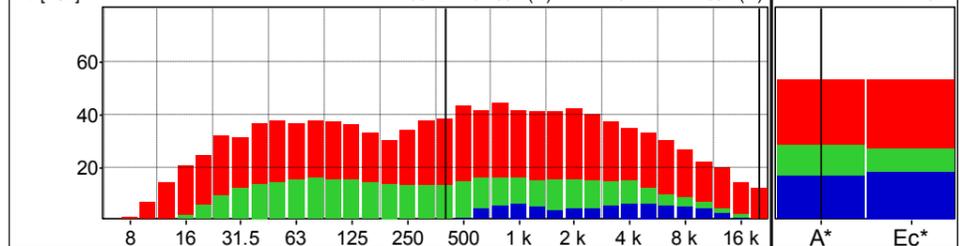
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>25.2</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

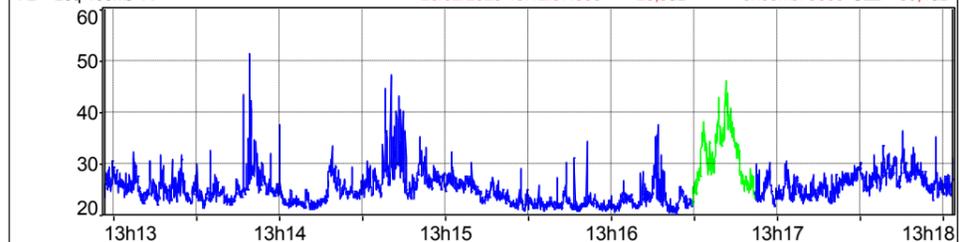
DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

**TIME HISTORY**

P2 [medio]	400Hz	13.0dB (A)	20 kHz	-0.2dB (A)	A*	28.5
P2 [Min]	400Hz	-0.0dB (A)	20 kHz	-1.1dB (A)	A*	17.2
P2 [Max]	400Hz	37.8dB (A)	20 kHz	11.8dB (A)	A*	52.7



P2 Leq 100ms A 20/02/2023 13:12:57:000 28,5dB 0h05m07s000 SEL 53,4dB



Sorgente  
— INTERFERENZA      — RESIDUO DIURNO

**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

TEMPERATURA	[° C]	17
UMIDITA'	[%]	50
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.6 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.1 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

**DEVICE**

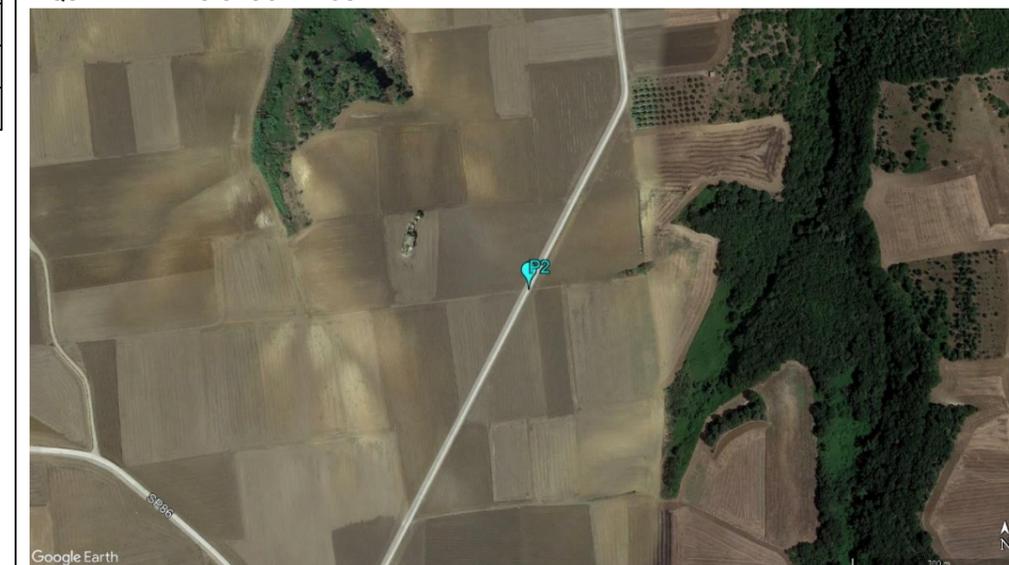
Device type FUSION      sn.11459  
 Sensor type Accredited\_40CE      sn. 449344  
 Data ultima taratura      23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

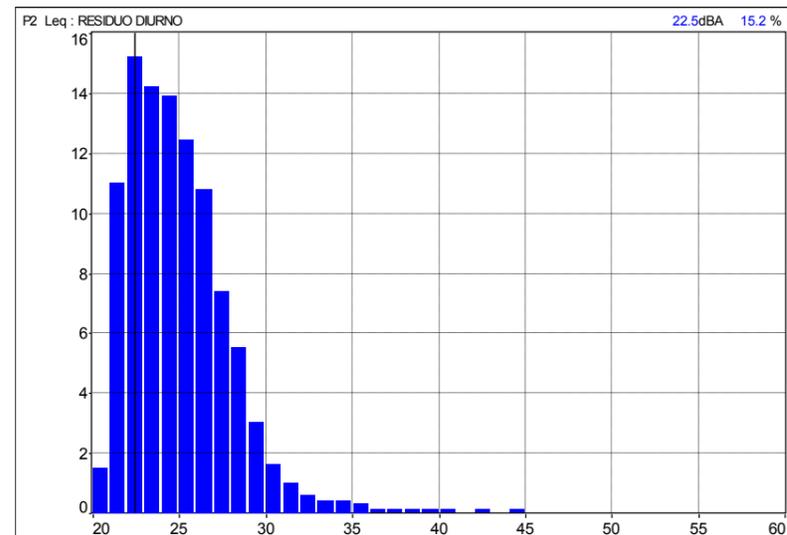
PERIODO DI RIFERIMENTO  
 DIURNO

**P2**

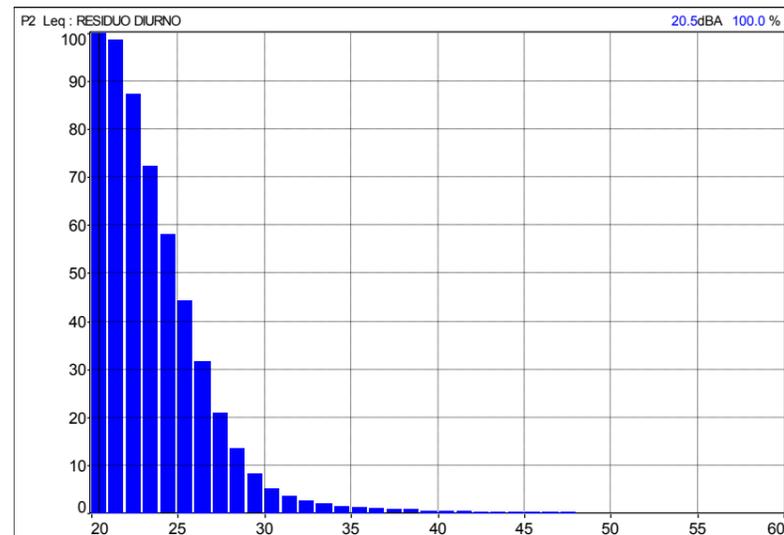
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20230220_131257_131804.cmg			
Ubicazione	P2			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	20/02/2023 13:12:57:000			
Fine	20/02/2023 13:18:04:000			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:m:s.ms
INTERFERENZA	34,5	22,4	46,0	00:00:22:800
RESIDUO DIURNO	27,3	20,2	51,2	00:04:44:200
Globale	28,5	20,2	51,2	00:05:07:000

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

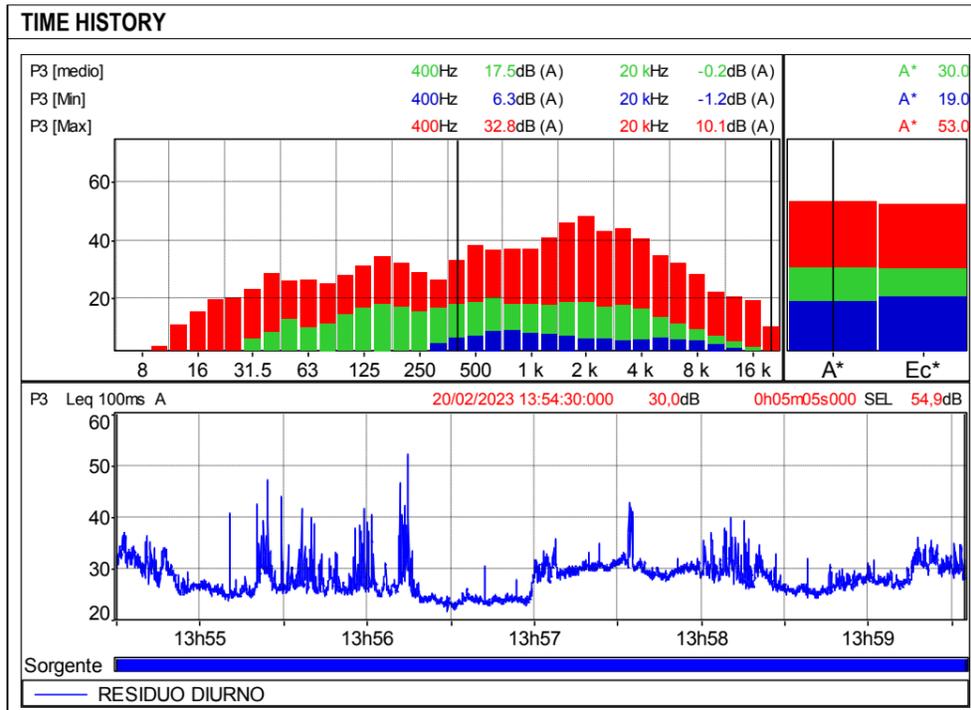
<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsi	4
Frequenza di ripetizione	46,9 impulsi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

**VALORI GLOBALI**

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>27.3</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

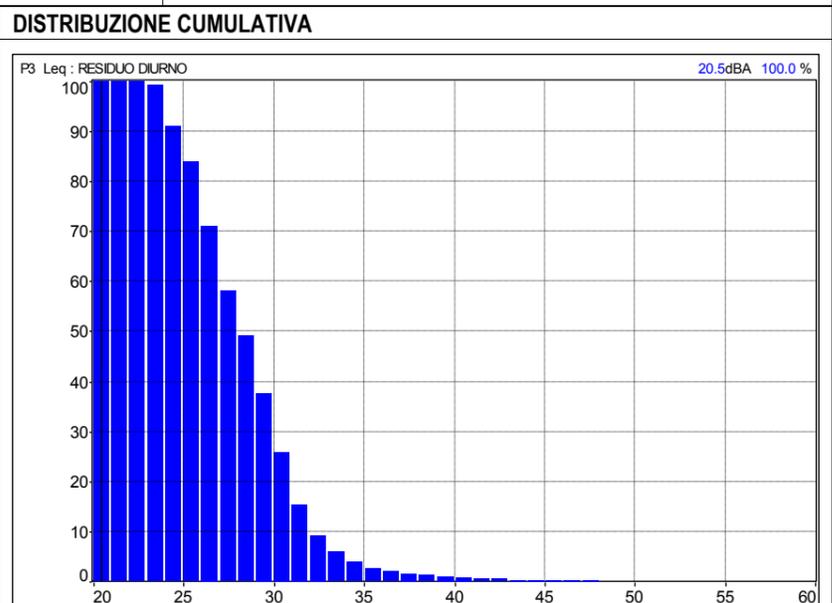
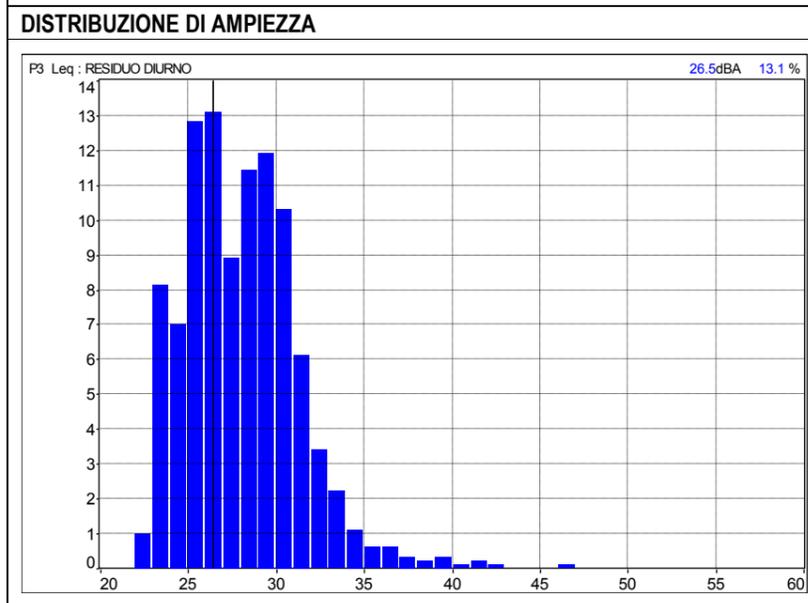
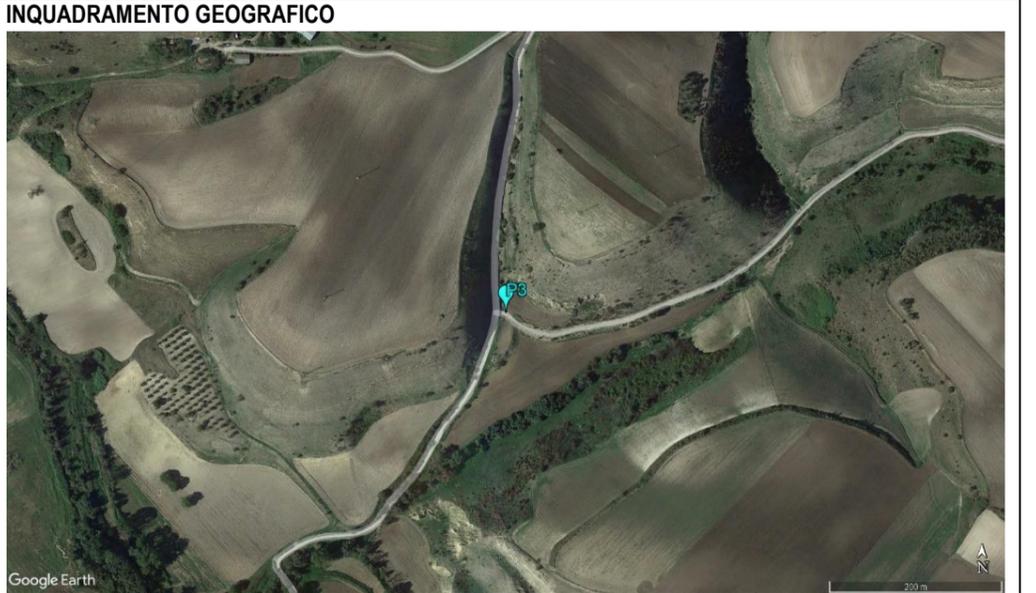
DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*



### CONDIZIONI METEOROLOGICHE

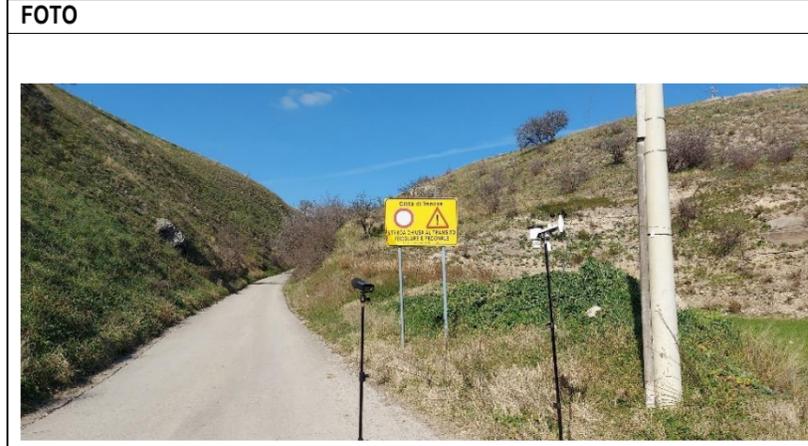
TEMPERATURA	[° C]	20
UMIDITA'	[% ]	43
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	3.1 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

<b>DEVICE</b>	Device type FUSION sn.11459 Sensor type Accredited_40CE sn. 449344 Data ultima taratura 23/09/2021	<b>PUNTO DI MISURA</b>	PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO	<b>P3</b>
---------------	--	------------------------	----------------------------------	-----------



### LIVELLI PER PERIODO

File	20230220_135430_135935.cmg			
Ubicazione	P3			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	20/02/2023 13:54:30:000			
Fine	20/02/2023 13:59:35:000			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB	dB	dB	h:m:s:ms
	RESIDUO DIURNO	30,0	21,7	52,3
Globale	30,0	21,7	52,3	00:05:05:000



### FATTORI CORRETTIVI

<b>Componenti impulsive</b>					
Conteggio impulsi	8				
Frequenza di ripetizione	94,4 impulsi / ora				
Ripetività autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	3,0 dBA				
<b>Componenti tonali</b>					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
50Hz	27,6 dB	12,0 dB / 11,4 dB	4,2 dB	12,4 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
<b>Componenti bassa frequenza</b>					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				

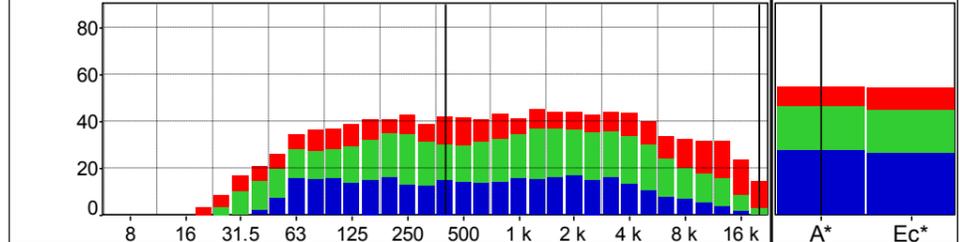
### VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	30.0	70
NOTTURNO	-	60

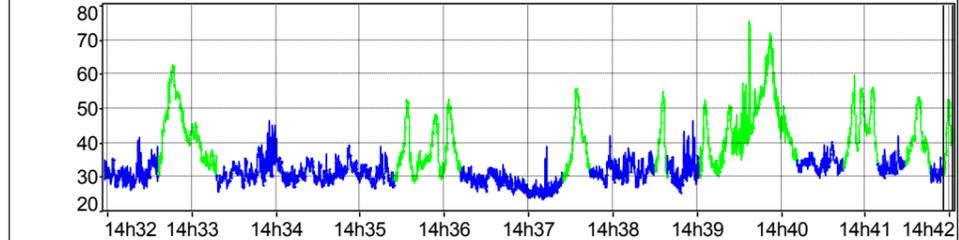
**OPERATORE**  
 DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

**TIME HISTORY**

P4 [medio]	400Hz	29.3dB (A)	20 kHz	2.1dB (A)	A*	45.8
P4 [Min]	400Hz	14.4dB (A)	20 kHz	-0.8dB (A)	A*	27.6
P4 [Max]	400Hz	41.5dB (A)	20 kHz	13.8dB (A)	A*	54.5



P4 Leq 100ms A 20/02/2023 14:41:56:300 45,8dB 0h00m06s700 SEL 54,1dB



Sorgente: █ INTERFERENZA █ RESIDUO DIURNO

**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

TEMPERATURA	[° C]	17
UMIDITA'	[% ]	48
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.4 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	3.1 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

**DEVICE**

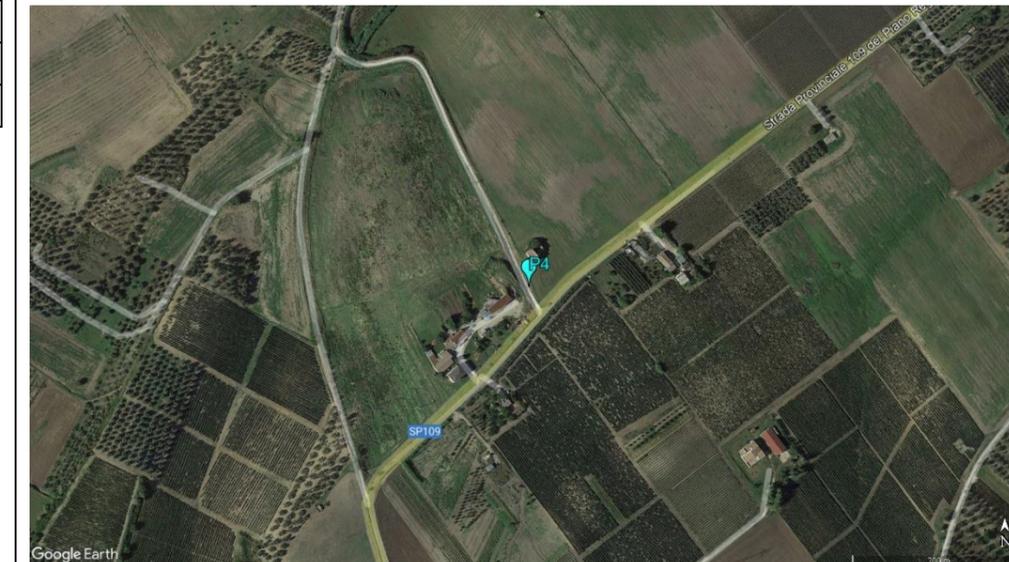
Device type FUSION sn.11459  
 Sensor type Accredited\_40CE sn. 449344  
 Data ultima taratura 23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

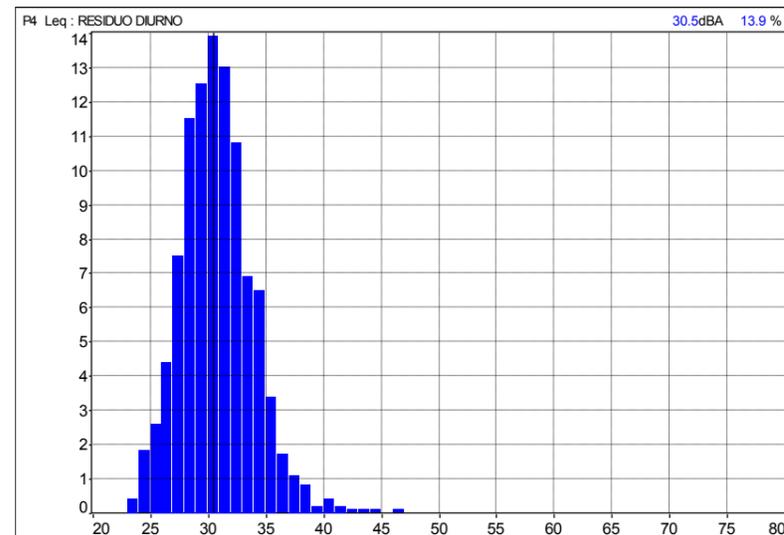
PERIODO DI RIFERIMENTO  
 DIURNO

**P4**

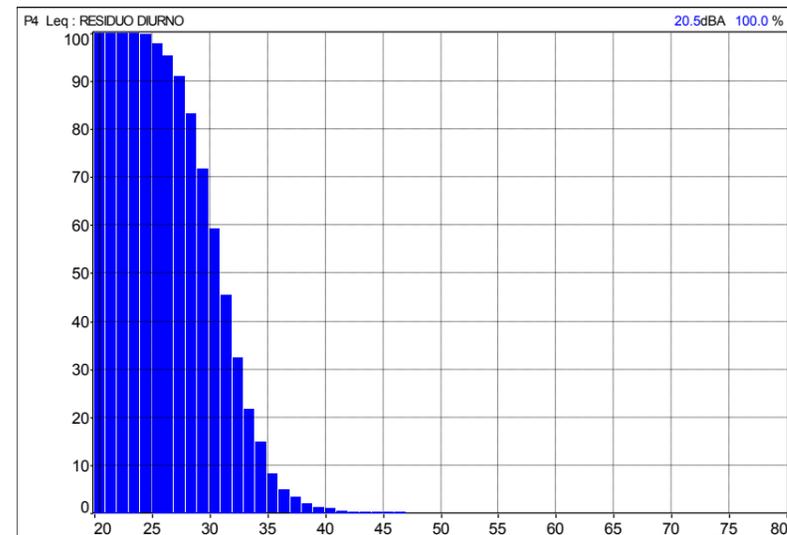
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20230220_143158_144203.cmg			
Ubicazione	P4			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	20/02/2023 14:31:58:000			
Fine	20/02/2023 14:42:03:000			
	Leq			Durata
Sorgente	dB	Lmin	Lmax	complessivo
		dB	dB	h:m:s.ms
INTERFERENZA	53,0	28,0	75,4	00:03:55:100
RESIDUO DIURNO	32,1	23,1	46,4	00:06:09:900
Globale	48,9	23,1	75,4	00:10:05:000

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	5,9 impulsi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

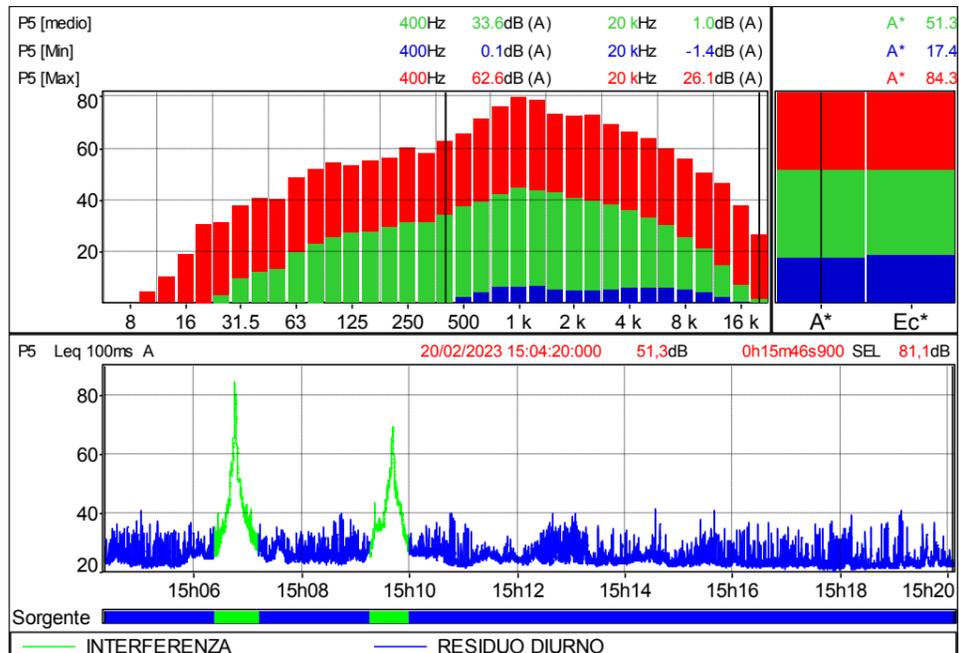
**VALORI GLOBALI**

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>32.1</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

**TIME HISTORY**



**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

TEMPERATURA	[° C]	17
UMIDITA'	[%]	50
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.5 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	3.7 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

**DEVICE**

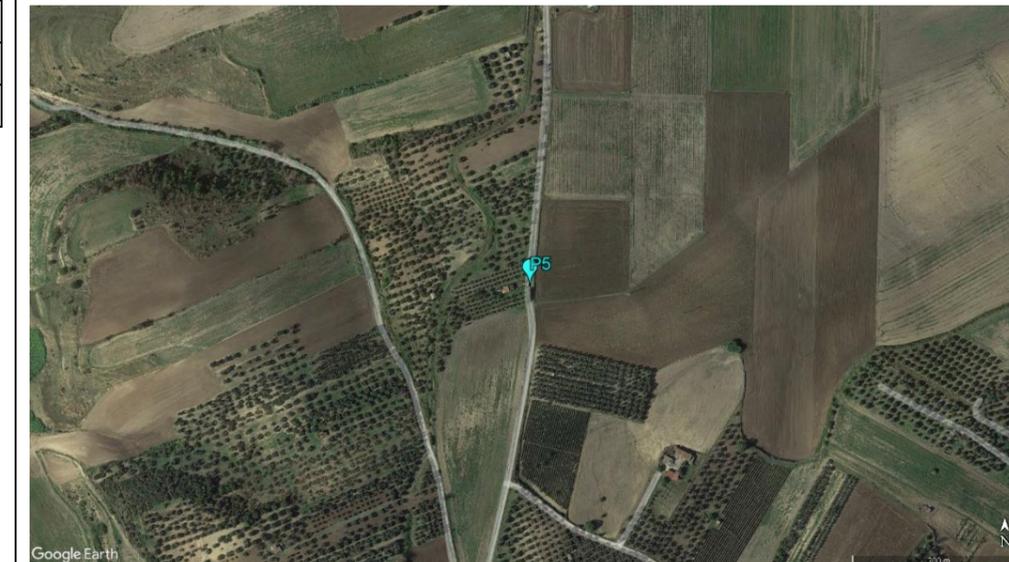
Device type FUSION sn.11459  
 Sensor type Accredited\_40CE sn. 449344  
 Data ultima taratura 23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

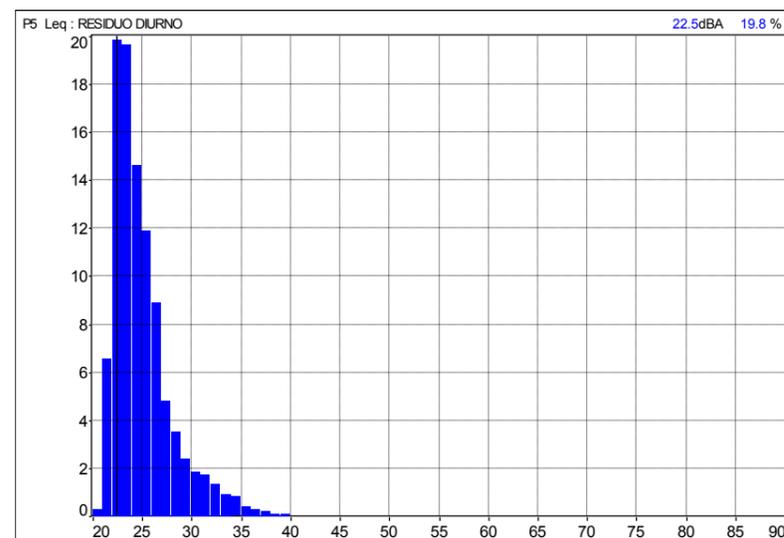
PERIODO DI RIFERIMENTO  
 DIURNO

**P5**

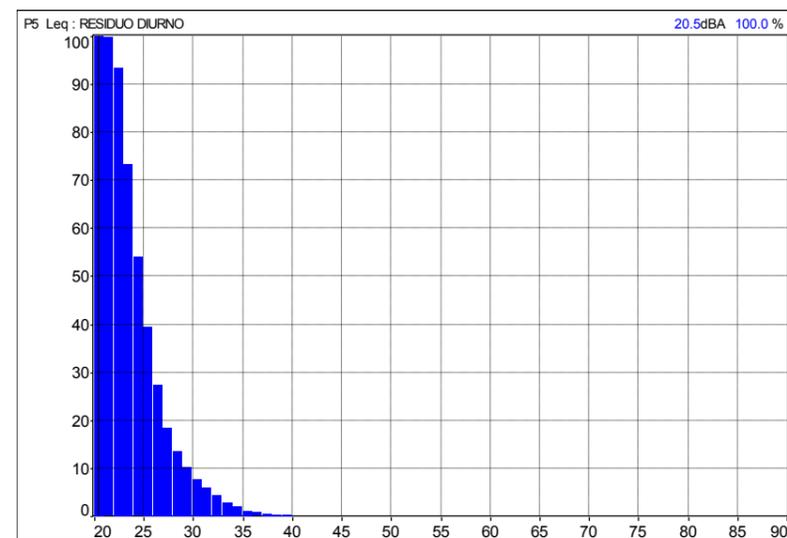
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20230220_150420_152006.cmg			
Ubicazione	P5			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	20/02/2023 15:04:20:000			
Fine	20/02/2023 15:20:06:900			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:m:s.ms
INTERFERENZA	61,4	25,1	84,4	00:01:34:300
RESIDUO DIURNO	26,6	20,3	41,2	00:14:12:600
Globale	51,3	20,3	84,4	00:15:46:900

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsi	28
Frequenza di ripetizione	106,4 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

**VALORI GLOBALI**

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>26.6</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

## ALLEGATO 2 - Certificati di taratura della strumentazione utilizzata

9

### Chapitre 2. CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

CE-MET-21-87349

DELIVRE A :  
DELIVERED TO :

AESSE

Via R.Sanzio 5

20090 CESANO BOSCONI MILANO  
Italie

INSTRUMENT ETALONNE  
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation :  
Designation :

**Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**  
**Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur :  
Manufacturer :

**01dB**

Type :  
Type :

**FUSION**

N° de serie :  
Serial number :

**11459**

N° d'identification :  
Identification number

Date d'émission :  
Date of issue :

**23/09/2021**

Ce certificat comprend 8 Pages  
This certificate includes Pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
DU LABORATOIRE  
HEAD OF THE METROLOGY LAB  
François MAGAND

  
MET-21-87349

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE  
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.  
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL  
BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE  
DOCUMENTATION FD X 07-012.  
THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012  
STANDARD DOCUMENTATION

CE-MET-21-87349

10

**IDENTIFICATION :**

*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11459		449344

**PROGRAMME D'ETALONNAGE :**

*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre en champ libre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

*The Sound level meter has been calibrated on the following characteristics:*

- *Free field frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*

**METHODE D'ETALONNAGE :**

*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

*The instrument is calibrated in an air conditioned room.. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).*

**CONDITIONS D'ETALONNAGE :**

*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : .23 - 9 - 2021.

*Date of Calibration (french format)*

Nom de l'opérateur : **Roch Brac**

*Operator Name*

Instruction d'étalonnage : **P118-NOT-01**

*Calibration instruction*

Pression atmosphérique : **99,79 kPa**

*Static pressure*

Température : **24,2 °C**

*Temperature*

Taux d'humidité relative : **45,6 %HR**

*Relative humidity*

CE-MET-21-87349

11

**MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :**

*INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Hewlett-Packard	33120A	US36011321	APM 3697
Boîte à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1412105	APM 5417
Actuateur / Actuator	Gras	14AA+RA0014	181054	APM 5531

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société *ACOEM*. Les étalons de référence de la société *ACOEM* sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

*All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated to national standard with COFRAC certificate of calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.*

**RESULTATS :**

*RESULTS:*

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ( $k=2$ ). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

*Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainty types ( $k=2$ ). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...*

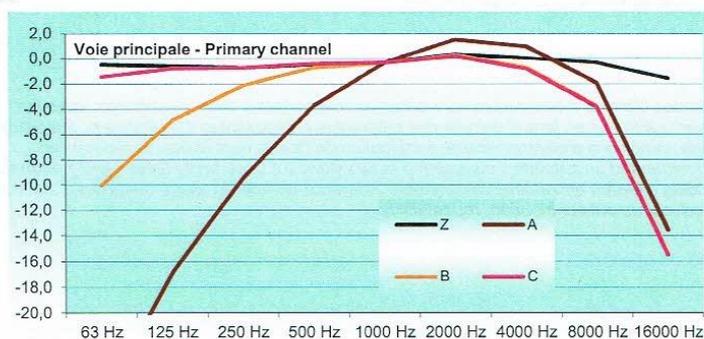
**Pondération fréquentielle**

*Frequency Weighting*

Pondération fréquentielle (voie interne) - Frequency weighting (primary)					
0° Short windscreen	Z	A	B	C	Incertitude uncertainty (dB)
63 Hz	-0,5	-26,9	-10,0	-1,4	0,45
125 Hz	-0,6	-16,9	-4,9	-0,8	0,45
250 Hz	-0,7	-9,4	-2,1	-0,7	0,29
500 Hz	-0,5	-3,7	-0,7	-0,4	0,29
1000 Hz	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0,29
2000 Hz	0,3	1,5	0,2	0,2	0,29
4000 Hz	0,0	1,0	-0,7	-0,8	0,39
8000 Hz	-0,3	-1,9	-3,7	-3,8	0,61
16000 Hz	-1,6	-13,5	-15,4	-15,5	0,61

**Réponse acoustique**

*Acoustic response*



**Linéarité**  
 Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale	Valeur affichée	Incertitudes
<i>Linearity (Primary channel)</i>	<i>Nominal value</i>	<i>Displayed value</i>	<i>Uncertainty</i>
	( dB )	( dB )	( dB )
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,0	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,6	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,6	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,6	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,1	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,3	0,23

**Filtre**  
 Filter

Filtre par bande d'octave (Voie principale)	Valeur nominale Nominal value ( dB )	Valeur affichée Displayed value ( dB )	Incertitudes Uncertainty ( dB )
<i>Octave filter (primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4

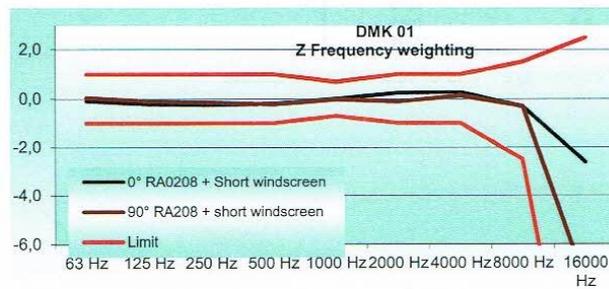
Filtre tiers d'octave (Voie principale)	Valeur nominale Nominal value ( dB )	Valeur affichée Displayed value ( dB )	Incertitudes Uncertainty ( dB )
<i>Third octave filter (Primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

**OPTION DMK 01 (1/2)**

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Linéarité (avec DMK01) <i>Linearity (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 35 dBZ / 8000 Hz ***	35,0	35,5	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz ***	40,0	40,1	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz ***	50,0	50,5	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,6	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,1	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,1	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,2	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,3	0,23



**OPTION DMK 01 (2/2)**

<b>Pondération fréquentielle (avec DMK01)</b>			
<b>Frequency weighting (with DMK01)</b>			
<b>Z</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-0,1	0,0	0,45
125 Hz	-0,2	-0,1	0,45
250 Hz	-0,3	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,2	-0,1	0,29
4000 Hz	0,3	0,1	0,39
8000 Hz	-0,3	-0,3	0,61
16000 Hz	-2,6	-7,6	0,61
<b>A</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-26,5	-26,4	0,45
125 Hz	-16,5	-16,3	0,45
250 Hz	-8,9	-8,8	0,29
500 Hz	-3,4	-3,5	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	1,4	1,1	0,29
4000 Hz	1,2	1,1	0,39
8000 Hz	-1,9	-1,9	0,61
16000 Hz	-14,6	-19,6	0,61
<b>B</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-9,6	-9,5	0,45
125 Hz	-4,5	-4,3	0,45
250 Hz	-1,6	-1,5	0,29
500 Hz	-0,5	-0,5	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,2	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,5	-0,6	0,39
8000 Hz	-3,7	-3,7	0,61
16000 Hz	-16,4	-21,4	0,61
<b>C</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-1,0	-0,9	0,45
125 Hz	-0,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,3	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,1	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,6	-0,7	0,39
8000 Hz	-3,8	-3,8	0,61
16000 Hz	-16,5	-21,5	0,61

Fin du certificat d'étalonnage End of calibration certificate



**Isoambiente S.r.l.**  
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)  
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)  
Tel. & Fax +39 0875 702542  
Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
e-mail : [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

**Centro di Taratura  
LAT N° 146  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato  
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13965**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/12/22</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Latanza ing. Marcello</b> Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Latanza ing. Marcello</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T701/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/12/22</b>
<b>Si riferisce a</b> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>CAL 21</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>34975459</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/12/22</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/12/22</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>21-1568-RLA</b>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

Firmato digitalmente  
da

**TIZIANO MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
22/12/2021 14:28:07

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

## ALLEGATO 3 - Attestazione iscrizione ENTECA Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici\_viewlist.php) / Vista

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	6966
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	TA054
<b>Cognome</b>	Latanza
<b>Nome</b>	Marcello
<b>Titolo studio</b>	Laurea in ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. n. 83 del 14.12.2016 - Provincia di Taranto
<b>Luogo nascita</b>	Taranto
<b>Data nascita</b>	13/03/1976
<b>Codice fiscale</b>	LTNMCL76C13L0490
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Provincia</b>	TA
<b>Comune</b>	San Giorgio Ionico
<b>Via</b>	Via Costa
<b>Cap</b>	74027
<b>Civico</b>	25
<b>Nazionalità</b>	
<b>Dati contatto</b>	marcellolatanza@alice.it
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)

