



# REGIONE MOLISE

## Provincia di Campobasso

### MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI (CB)

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MONTENERO DI BISACCIA E GUGLIONESI IN LOCALITA' PONTONE - MACCHIOZZE

COMMITTENTE

## WIND ENERGY MONTENERO S.r.l.

Via Caravaggio, 125 - 65125 Pescara (PE)  
P.IVA: 02330290681

Codice Commessa PHEEDRA: 21\_26\_EO\_MTN



**PHEEDRA**

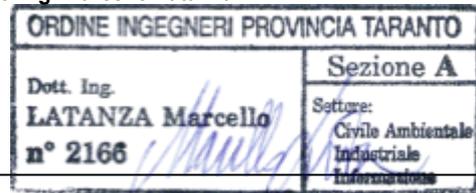
PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90  
74121 - Taranto  
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285  
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Angelo Micolucci

Consulenza Specialistica

Dott. Ing. Marcello Latanza



1	Dicembre 2021	PRIMA EMISSIONE	ML	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

## STAZIONE ELETTRICA MONTECILFONE E RACCORDI AT RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A1	-	MTN	AMB	REL	048b	01	MTN-AMB-REL-048b_01	

**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 .....	7
<b>4. IL RUMORE GENERATO DALLA STAZIONE ELETTRICA E DALL'ELETTRODOTTO.....</b>	<b>9</b>
<b>5. L'INDAGINE FONOMETRICA.....</b>	<b>12</b>
5.1. Generalità sull'indagine .....	12
5.1. Inquadramento territoriale.....	12
5.2. Caso di studio .....	13
5.3. Individuazione e scelta dei recettori.....	14
<b>6. CAMPAGNA DI MISURA .....</b>	<b>18</b>
6.1. Metodologia .....	18
6.2. Strumentazione utilizzata.....	18
6.3. Incertezza della misura .....	18
6.4. Postazioni fonometriche .....	19
6.5. Risultati delle misure fonometriche.....	20
<b>7. MODELLAZIONE.....</b>	<b>21</b>
7.1. Procedura di valutazione delle emissioni sonore delle sorgenti in progetto .....	21
7.2. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam.....	22
<b>8. STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO.....</b>	<b>26</b>
<b>9. VERIFICA DEI LIMITI NORMATIVI .....</b>	<b>27</b>
9.1. Verifica dei valori limite .....	27
9.2. Il valore limite differenziale di immissione.....	28
<b>10. VALUTAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>30</b>
<b>11. CONCLUSIONI .....</b>	<b>34</b>
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>39</b>

## **1. Premessa**

Tra le opere correlate al parco eolico in progetto è prevista la realizzazione di una nuova stazione elettrica (S.E.) di trasformazione 380 / 150 kV, localizzata all'interno del territorio comunale di Montecilfone (CB), da inserire in entrata - esce sull'elettrodotto della RTN a 380 kV "Larino – Gissi".

La presente indagine persegue lo scopo di valutare l'entità dell'impatto acustico determinato dalla realizzazione e messa in esercizio della nuova stazione elettrica e delle relative linee di connessione sull'elettrodotto esistente.

La prima fase di indagine consiste nel rilievo fonometrico del rumore residuo nelle aree interessate dall'intervento in progetto e presso i recettori residenziali presenti in sito con lo scopo di caratterizzare il clima acustico ante-operam.

La fase successiva consiste nel calcolo del rumore ambientale ottenuto dalla somma energetica del rumore residuo misurato e del contributo sonoro delle specifiche sorgenti oggetto di valutazione ottenuto mediante modelli di calcolo previsionale in accordo alla norma ISO 9613-2.

I valori d'immissione acustica calcolati e stimati in corrispondenza dei recettori residenziali sono confrontati dal Tecnico Competente in Acustica con i valori di rumore residuo misurati nelle aree di interesse per stabilire se gli impianti in progetto rispettano i requisiti previsti dalla normativa vigente.

## 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 **Wind Energy Montenero Srl**  
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 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.

### 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 dalla stazione elettrica e dall'elettrodotto**

La nuova stazione di Montecilfone sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli linea (Larino e Gissi);
- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 1 stallo linea futuro;
- n° 1 parallelo sbarre;

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 11 stalli linea;
- n° 1 parallelo sbarre

I macchinari previsti consistono in:

- n° 2 ATR 400/155 kV con potenza di 250 MVA (1 futuro).

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Le sorgenti sonore significative sono rappresentate quindi dalle unità di trasformazione principale e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/150 kV a bassa emissione acustica con le seguenti caratteristiche indicate dal Progettista:

- Potenza nominale	250 MVA
- Tensione nominale	400/155 kV
- Vcc%	13%
- Commutatore sotto carico	variazione del $\pm 10\%$ Vn con +5 e -5 gradini
- Raffreddamento	OFAF
- Gruppo	YnaO
- Livello massimo di potenza acustica	95 dB(A)

Il livello di potenza sonora si intende a vuoto in condizioni di induzione massima dell'area di lavoro e con il sistema di raffreddamento inserito.

L'emissione di rumore dei trasformatori è costituita principalmente da due componenti:

- la magnetostrizione del nucleo magnetico del trasformatore;
- la presenza dei ventilatori (aerotermini).

Il fenomeno della magnetostrizione si verifica con macchine collegate alla rete e produce un rumore continuo e costante.

Il livello di emissione acustica è differente a seconda della tipologia del trasformatore, ma lo spettro in frequenza è quasi sempre caratterizzato da componenti principali nelle bande di terzi di ottava con centro banda 100, 200, 315 Hz.

I ventilatori o aerotermi, presenti su tutti i trasformatori, hanno funzione di raffreddamento. Il funzionamento dei gruppi di raffreddamento è condizionato dalla temperatura del liquido refrigerante del trasformatore, ne consegue che si determinano differenti possibili configurazioni di funzionamento, corrispondenti ai livelli di carico dei ventilatori stessi che possono variare da zero (ventilatore spento) alla massima potenza.

Con riferimento alle linee di connessione si valuterà l'emissione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile della generazione di rumore, in forma di crepitii, scoppiettii, sibili e ronzio a bassa frequenza. L'intensità del rumore generato dipende direttamente dall'intensità dell'effetto corona e dalla tensione applicata. Nelle condizioni operative normali degli elettrodotti, il rumore associato all'effetto corona può essere percepito lungo le linee in particolari condizioni meteo con giornate molto umide o piovose. Più facile è invece avvertirlo nei pressi dei tralicci, per la presenza di sporcizia e umidità sugli isolatori.

In letteratura è possibile reperire diversi studi sull'effetto corona generato dalle linee ad altissima tensione. L'analisi spettrale da misure sperimentali eseguite presso linee ad alta o ad altissima tensione mostra una componente in frequenza a 100 Hz (tipica per frequenze di rete di 50) e le relative armoniche, corrispondenti al ronzio a bassa frequenza. Sono presenti inoltre eventi saltuari a frequenze varie, che corrispondono ai rumori vari (crepitii, sibili, ecc).

Misure sperimentali effettuate in condizioni controllate su una linea a 380 kV di configurazione standard, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

In figura, a titolo esemplificativo, si riporta il sonogramma di una misura eseguita a 1,5m di altezza rispetto al piano campagna e a 30m di distanza da un traliccio della linea esistente a 380 kV "Larino – Gissi".

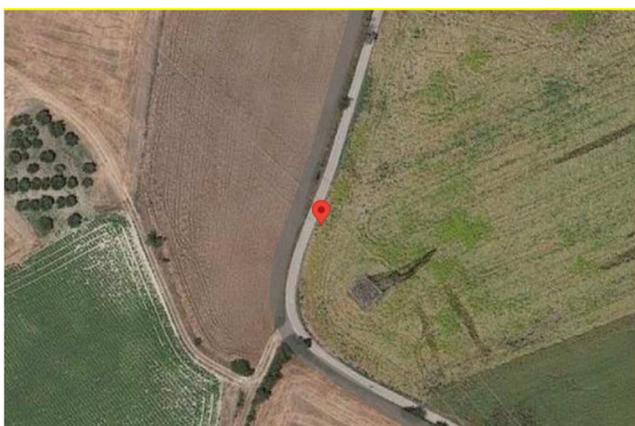


Figura 1 - Punto di misura test elettrodotto 380 kV "Larino – Gissi" vicino traliccio n 166

Il riferimento al sonogramma delle linee a 380kV deve essere considerato, rispetto al presente studio, unicamente come dato di conoscenza del fenomeno atteso che la misura risulta influenzata dalla presenza di macchine agricole in funzione sui terreni limitrofi al punto di misura.

Il dato che emerge dal sonogramma è la presenza della componente tonale alla frequenza di 100Hz.

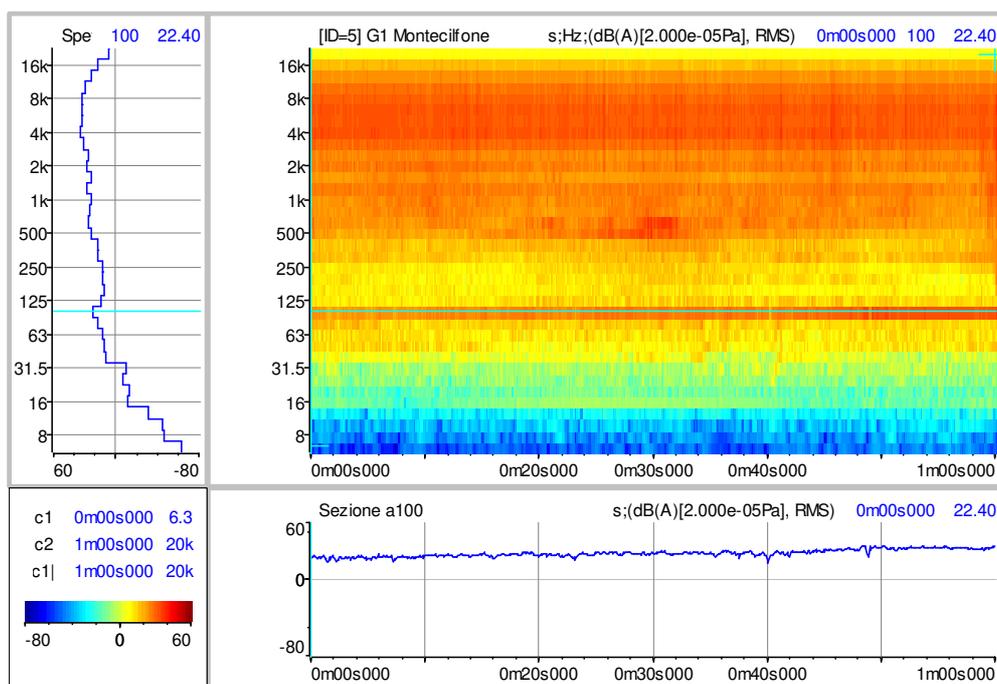


Figura 2 - Sonogramma della misura eseguita sulla proiezione verticale dell'elettrodotto a distanza di circa 30m dal traliccio

## 5. L'indagine fonometrica

### 5.1. Generalità sull'indagine

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.

### 5.1. Inquadramento territoriale

La stazione elettrica è localizzata nel territorio comunale di Montecilfone (CB) nei pressi del confine comunale e della località Masseria Liberatore, ad una quota di circa 300 m s.l.m.m. Le relative opere di connessione all'elettrodotto esistente della RTN a 380kV "Larino-Glisso" insistono nel territorio comunale di Palata (CB) e Montecilfone (CB).

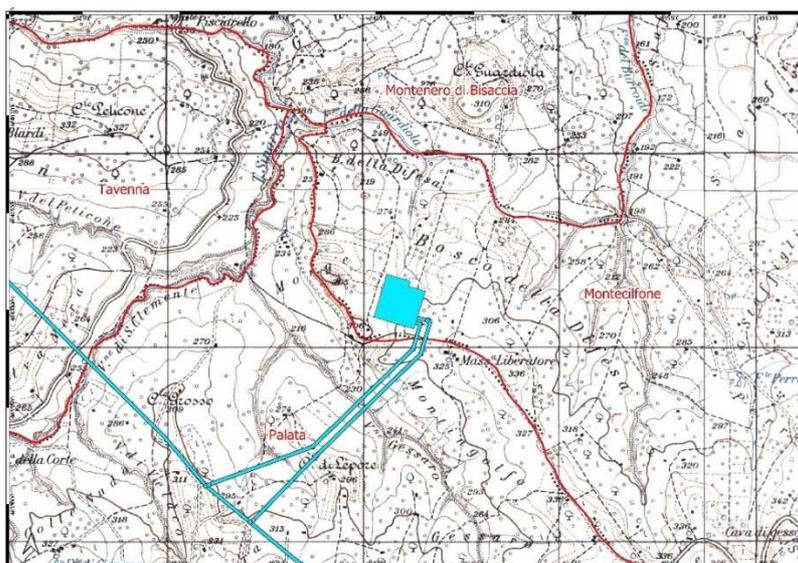


Figura 4: Stralcio IGM.

## 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 realizzazione di una stazione elettrica a 380/150 kV e dei relativi raccordi in semplice terna a 380 kV all'interno dei territori comunali di Montecilfone e Palata (CB).

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 nel periodo diurno, depurate dalle interferenze dovute principalmente alle attività agricole, 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 delle specifiche sorgenti 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 in agro dei comuni di Montecilfone e Palata (CB) presso il sito oggetto di studio e nell'area circostante.

In data 22 dicembre 2021, 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 delle sorgenti.

### 5.3. Individuazione e scelta dei recettori

Ai fini della previsione degli impatti indotti dalle opere in progetto ed in particolare dell'impatto acustico, si sono individuati tutti i recettori, facendo riferimento al D.P.C.M. 14/11/97 e alla Legge Quadro n. 447/95, che stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica va effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come: “ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”.

Tabella 3: Studio dei possibili recettori ordinati in base ai livelli di rumorosità impianto decrescente. Gli ulteriori recettori residenziali sono caratterizzati da valori inferiori a 30 dB(A).

ID Elemento Antropico	Tipologia	Utilizzo R=Residenziale NR=Non Resid. A= Abbandonato	Descrizione	Stima Rumorosità impianto dB(A)
<b>R01</b>	Fabbricato civile	R	Abitazione annessa ad azienda agricola	<b>39,2</b>
<b>R02</b>	Fabbricato civile	R	Abitazione	<b>31,7</b>
R03	Rudere	NR	Rudere	<b>31,6</b>
R04	Rudere	NR	Rudere	<b>30,8</b>
R05	Rudere	NR	Rudere	<b>30,8</b>
<b>R06</b>	Fabbricato civile	R	Abitazione annessa ad azienda agricola	<b>26,9</b>
<b>R07</b>	Fabbricato civile	R	Abitazione	<b>25,1</b>
<b>R08</b>	Fabbricato civile	R	Abitazione	<b>25</b>

Il recettore residenziale più esposto identificato con R01 è un fabbricato annesso ad azienda agricola posto a circa 70m a sud rispetto al confine sud dell'area recintata della stazione elettrica. Un secondo recettore residenziale identificato con R02 è un'abitazione isolata sita a circa 200m a sud ovest rispetto alla recinzione della stazione elettrica. Gli altri fabbricati posti nelle immediate vicinanze sono per lo più depositi agricoli o fabbricati classificati come ruderi o collabenti e comunque non residenziali. Altri recettori residenziali potenzialmente disturbati e ubicati in prossimità delle nuove linee di connessione sono indicati con R06, R07 e R08.



*Figura 3 - Recettore R01*



*Recettori R02 - R04 - R05*



*Figura 4 - Recettore R06*



*Recettori R07-R08*

Dalle risultanze dello studio previsionale di emissione delle sorgenti e dai sopralluoghi condotti in sito sono stati individuati i recettori residenziali oggetto di valutazione e definiti i punti di misura rappresentativi del rumore residuo in corrispondenza dei recettori più esposti al potenziale disturbo. Le misure sono state generalmente condotte al confine esterno del sito e, quando possibile, in prossimità della facciata dei recettori residenziali.

Tabella 4: Inquadramento territoriale delle strutture/recettori oggetto di rilievo fonometrico

ID Elemento Antropico	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Descrizione	Stima Rumorosità impianto dB(A)
R01	483954,3	4639903,09	Abitazione annessa ad azienda agricola	39,2
R02	484352,02	4639772,71	Abitazione	31,7
R06	483756,79	4639154,98	Abitazione annessa ad azienda agricola	26,9
R07	483304,1	4639006,1	Abitazione	25,1
R08	483296,9	4639029,9	Abitazione	25

Tabella 5: 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	484145.10	4639882.46	307.55	Punto di misura rappresentativo dei recettori R01, R02
P2	483719.36	4639214.63	281.50	Punto di misura rappresentativo del recettore R06
P3	483253.77	4638980.89	299.56	Punto di misura rappresentativo dei recettori R07, R08

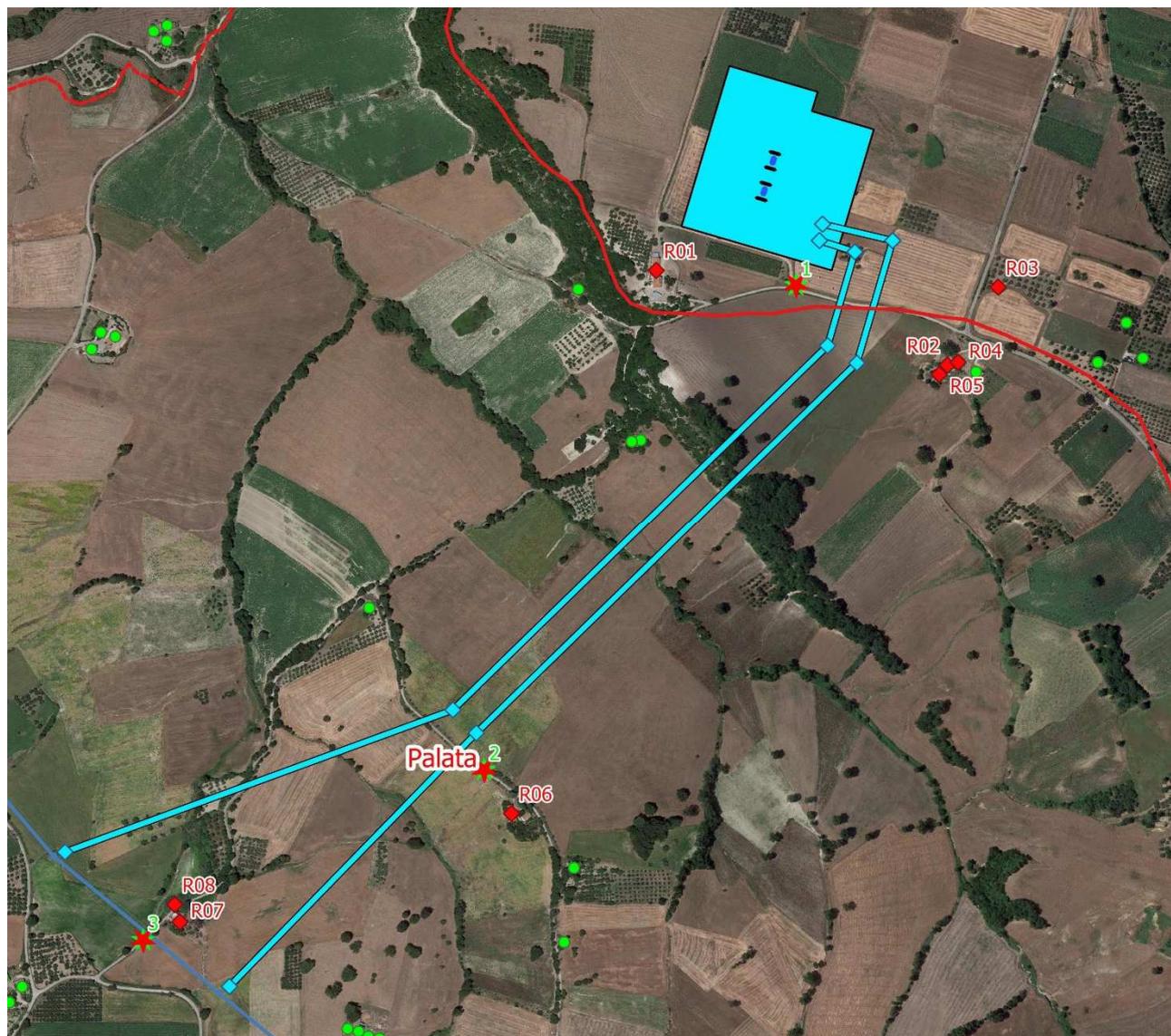


Figura 6: Zona d'impianto con individuazione dei recettori (R) considerati nella stima previsionale di emissione delle sorgenti proposta nella versione ortofotografica satellitare estratta da Google Earth.

## **6. Campagna di misura**

### **6.1. 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.

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 residenziali 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 saranno individuate nelle aree di pertinenza esterne e, ove possibile, in prossimità della facciata più esposta alla direzione di emissione delle sorgenti.

### **6.2. 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.
- Calibratore acustico Cal 21 di 01-dB matricola 34975459 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Schermo antivento;
- Device di controllo;
- Software elaborazione dati dBTrait 6.0 per Windows;
- Cavi ed interfacce di collegamento.

La strumentazione è di classe 1, conforme IEC 61672.

Durante le attività di misura, i parametri meteorologici sono stati monitorati con l'utilizzo della stazione meteo **PCE FWS20** con sensori per la misura della direzione del vento, velocità del vento, temperatura, umidità relativa e piovosità.

### **6.3. 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 +/- 0,5 dB).

#### **6.4. 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 sorgenti di progetto;
- distanza dei recettori rispetto alle sorgenti 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 con velocità del vento inferiore a 5 m/s 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 le sorgenti sonore esaminate e comunque per un periodo non inferiore ai 10 minuti, escludendo gli eventi anomali e caratterizzati da velocità del vento locale superiore a 5 m/s .

## 6.5. Risultati delle misure fonometriche

Nelle seguenti tabelle si riportano i risultati delle misure opportunamente filtrate escludendo gli intervalli temporali caratterizzati da presenza di vento con velocità superiore a 5 m/s ed 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 7: Tabella delle misure periodo di riferimento diurno

Tabella delle misure periodo di riferimento diurno				
PUNTO	GIORNO	ORA	L <sub>eq</sub> dB(A) MISURATO	L <sub>eq</sub> dB(A) VALUTATO
P1	22/12/2021	12:43-12:58	29.0	29.0
P2	22/12/2021	13:17-13:32	29.6	29.5
P3	22/12/2021	13:40-13:45	30.8	31.0

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).

## **7. Modellazione**

### **7.1. Procedura di valutazione delle emissioni sonore delle sorgenti in progetto**

Le sorgenti sonore significative modellate nel programma di calcolo sono rappresentate dai due autotrasformatori primari all'interno della stazione elettrica e dalle nuove linee di connessione all'elettrodotto esistente.

Gli autotrasformatori possono essere rappresentati come sorgenti puntiformi omnidirezionali, caratterizzati da un livello di potenza sonora pari a 95 dB(A).

Le nuove linee di connessione saranno invece rappresentate come sorgenti di rumore lineari poste a quota 11,5m rispetto al suolo. Si assume cautelativamente che l'elettrodotto segua parallelamente l'orografia del terreno alla quota minima consentita pari a 11,5m. In realtà il cavodotto avrà in tutti i punti una quota maggiore rispetto al terreno e pertanto risulta sovrastimato il livello di emissione nei punti di calcolo.

Per l'elettrodotto si attribuisce un livello di potenza sonora per unità di lunghezza di 53.9 dB(A)/m, valore relativo alle condizioni di massima rumorosità, desunto da precedenti studi e letteratura scientifica che indicano valori di emissione della linea a 380kV pari a 44,7 dB(A) misurato a 10 metri dalla proiezione al suolo del subconduttore esterno a due metri dal suolo.

Le misure eseguite e validate durante il sopralluogo sono state successivamente post elaborate attraverso l'ausilio del software dBTrait al fine di

- Identificare e mascherare opportunamente gli eventi atipici;
- ricercare le componenti impulsive nella Time History provvedendo a selezionarle, analizzarle e mascherarle;
- ricerca delle componenti tonali nell'analisi dello spettrogramma.

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

- informazioni generali: posizione della postazione fonometrica, orario e data, orario inizio misura, orario fine misura, operatori della misura, numero strumentazione adoperata.
- Time History con evidenza le eventuali maschere di filtro applicate.
- Report procedura ricerca dei fattori correttivi.
- Diagrammi di distribuzione statistiche;
- fotografie in dettaglio della postazione fonometrica.

Utilizzando i valori del rumore residuo risultante dall'elaborazione delle misure in sito ante-operam e conoscendo i valori di emissione della sorgente di progetto, si è proceduto ad una stima del clima acustico post-operam al fine di valutare, in

via previsionale, il rispetto dei limiti di legge. Il calcolo del rumore immesso dalle sorgenti è stato eseguito utilizzando un software commerciale in accordo a quanto prescritto dalla norma ISO 9613-parte2.

I dati di input sono:

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

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

Il D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/EC, indica la norma tecnica ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation". Tale norma 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 dalla sorgente:

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

dove:

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

$L_w$  = livello di potenza sonora alla sorgente;

$D_c$  = indice di direttività;

$A$  = attenuazione.

Il livello di pressione sonora al ricettore 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);

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

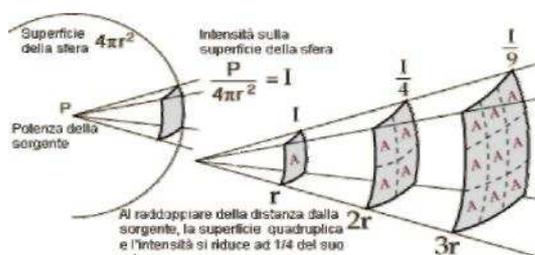
$A_{\text{veg}}$  = Attenuazione per presenza di vegetazione;

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

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

### 7.2.1. Attenuazione per divergenza

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



### 7.2.2. Attenuazione per assorbimento atmosferico

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

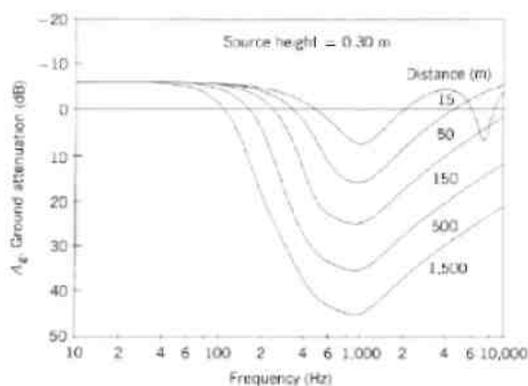
Tempera- tura °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient $\alpha$ , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20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

### 7.2.3. 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. Per quanto riguarda l'attenuazione del suolo, nel calcolo a fini cautelativi si è assunto un fattore G=0.7, valore medio

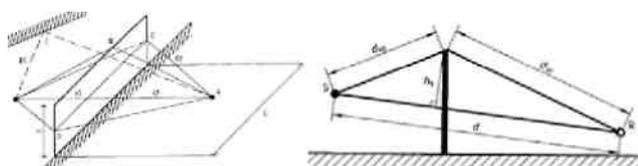
tra quello di un terreno fortemente riflessivo ( $G=0$ ) e quello tipico di un terreno assorbente ( $G=1$ ). Per l'area interna alla recinzione della stazione elettrica si assume valore  $G=0$  data la presenza di ampie aree pavimentate.



#### 7.2.4. 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.

Le uniche barriere di cui si è tenuto conto nella modellazione è la presenza dei muri tagliafuoco eretti in corrispondenza dei trasformatori.



Cautelativamente non si sono tenute in considerazione ulteriori barriere (alberi, edifici, etc.) a vantaggio dell'effetto conservativo della dispersione sonora.

#### 7.2.5. Altre attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

### 7.2.6. Risultati

Infine è stato possibile definire il livello di rumore ambientale nei punti sensibili ovvero il livello di pressione sonora generato da tutte le sorgenti di rumore esistenti, utilizzando i dati raccolti da una indagine fonometrica ed i dati derivanti dal modello di calcolo, attraverso la seguente espressione numerica:

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

dove:

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

## 8. Stima dell'impatto acustico

Utilizzando i dati raccolti, è stato possibile costruire il modello matematico che ha consentito di redigere una mappa delle curve isosonore dell'area, valutando in tal modo l'effettivo "raggio di interferenza del rumore" (PTC-AMB-PLN-072\_01 – Stazione elettrica Montecilfone e raccordo AT - Studio Impatto Acustico – Isofone e Recettori).

*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	P1	29,00	39,2	39,6
R02	P1	29,00	31,7	33,6
R06	P2	29,60	26,9	31,5
R07	P3	30,80	25,1	31,8
R08	P3	30,80	25	31,8

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 depurate dalle interferenze dovute alle attività agricole.

*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	P1	29,00	39,2	39,6
R02	P1	29,00	31,7	33,6
R06	P2	29,60	26,9	31,5
R07	P3	30,80	25,1	31,8
R08	P3	30,80	25	31,8

## 9. Verifica dei limiti normativi

### 9.1. Verifica dei valori limite

Come illustrato in precedenza il comune di Guglionesi non dispone di una zonizzazione acustica del territorio, e dunque si dovrà fare riferimento alle previsioni e prescrizioni del D.P.C.M. 1/3/91.

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.

Sulla base di studi effettuati su impianti simili si ritiene di penalizzare la modellazione effettuata sulle sorgenti caratterizzate dalla possibile presenza di componenti tonali a bassa frequenza applicando i fattori correttivi:

- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB (solo per il periodo di riferimento notturno)

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 11: Verifica dei valori limite diurni

RECETTORI	Rumore ambientale DIURNO dB(A)	Rumore ambientale DIURNO arrotondato dB(A)	Rumore ambientale DIURNO CORRETTO dB(A)	Valori limite diurno 70 dB(A)
R01	39,6	39,5	42,5	Verificato
R02	33,6	33,5	36,5	Verificato
R06	31,5	31,5	34,5	Verificato
R07	31,8	32	35	Verificato
R08	31,8	32	35	Verificato

RECETTORI	Rumore ambientale NOTTURNO dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO arrotondato dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO CORRETTO dB(A)	Valori limite notturno 60 dB(A)
<b>R01</b>	39,6	39,5	45,5	Verificato
<b>R02</b>	33,6	33,5	39,5	Verificato
<b>R06</b>	31,5	31,5	37,5	Verificato
<b>R07</b>	31,8	32	38	Verificato
<b>R08</b>	31,8	32	38	Verificato

Tabella 12: Verifica dei valori limite notturno

Dalla tabella riportata si evince che i valori limite secondo il D.P.C.M. del 01/03/1991 vengono rispettati.

## 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:

- 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;
- 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.

Tabella 13: Verifica del criterio differenziale durante il periodo diurno

ID RECELTTORE	L <sub>R</sub> dB(A)	L <sub>Ceq,Tm</sub> dB(A) corretto	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)
<b>R01</b>	29,0	42,6	32,6	21,6	NO	<b>N.A</b>
<b>R02</b>	29,0	36,6	26,6	15,6	NO	<b>N.A</b>
<b>R06</b>	29,6	34,5	24,5	13,5	NO	<b>N.A</b>
<b>R07</b>	30,8	34,8	24,8	13,8	NO	<b>N.A</b>
<b>R08</b>	30,8	34,8	24,8	13,8	NO	<b>N.A</b>

Tabella 14: Verifica del criterio differenziale durante il periodo notturno

ID RECETTORE	$L_R$ dB(A)	$L_{C_{eq,Tm}}$ dB(A) corretto	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)
<b>R01</b>	29,00	45,6	35,6	24,6	NO	<b>N.A</b>
<b>R02</b>	29,00	39,6	29,6	18,6	NO	<b>N.A</b>
<b>R06</b>	29,60	37,5	27,5	16,5	NO	<b>N.A</b>
<b>R07</b>	30,80	37,8	27,8	16,8	NO	<b>N.A</b>
<b>R08</b>	30,80	37,8	27,8	16,8	NO	<b>N.A</b>

Il criterio risulta non applicabile.

## 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 15 - 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 %

### **Fasi realizzazione stazione elettrica**

La realizzazione della stazione elettrica prevede in linea generale le seguenti lavorazioni. Si prevede una prima fase di movimentazione terre per il livellamento dell'area destinata ad accogliere il nuovo impianto; successivamente si procederà alla perimetrazione della futura stazione con recinzione di tipo cieco e alla realizzazione della strada d'accesso al sito. Una volta eseguiti i lavori di sistemazione delle aree, si procederà alla costruzione degli edifici e di tutte le opere necessarie al funzionamento dell'impianto (quali ad esempio la rete di terra, fondazioni apparecchiature, cunicoli e cavidotti di connessione elettrica dei vari edifici, tubazioni di drenaggio delle acque, fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche e degli edifici ecc. ecc.). Completata la fase delle opere civili si procederà al montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche di potenza in Alta Tensione, delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche di comando e controllo ed alla realizzazione degli impianti ausiliari in bassa tensione.

Il cantiere impiegherà orientativamente nelle varie fasi di attività i mezzi normalmente impiegati nei cantieri per opere civili indicati nella precedente tabella.

### **Fasi realizzazione linee di connessione**

La realizzazione dell'elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali. La prima operazione consiste nell'esecuzione delle fondazioni, si procede quindi al montaggio dei sostegni ed infine alla messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Il cantiere impiegherà orientativamente nelle varie fasi di attività i seguenti mezzi:

- autocarro pesanti da trasporto;
- escavatore;
- autobetoniera;
- gru;
- un'attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno.

Le aree di cantiere saranno localizzate in corrispondenza delle piazzole per la realizzazione dei sostegni.

Per le suddette opere si ritiene che le attività maggiormente critiche in relazione al potenziale disturbo da rumore riguardano le fasi di getto del calcestruzzo mediante l'impiego di autobetoniera e betonpompa.

L'impatto acustico del cantiere è stato valutato in corrispondenza del recettore residenziale R01 (maggiormente esposto alle lavorazioni relative alla stazione elettrica) e in corrispondenza del recettore R06 (maggiormente esposto alle lavorazioni relative ai nuovi sostegni).

Il calcolo dei livelli di esposizione in facciata è stato condotto nelle fasi indicate come maggiormente critiche, ipotizzando una distribuzione spaziale particolarmente sfavorevole con le macchine impiegate contemporaneamente sulle aree di lavorazione più vicine al recettore indagato. Le ipotesi di calcolo considerano le macchine operatrici come sorgenti di rumore puntiformi che irradiano in campo libero emisferico, si trascura la direttività delle sorgenti ipotizzando la massima

emissione in tutte le direzioni, si trascurano gli effetti di diffrazione dovuti alla presenza di eventuali ostacoli lungo la direzione di propagazione del rumore.

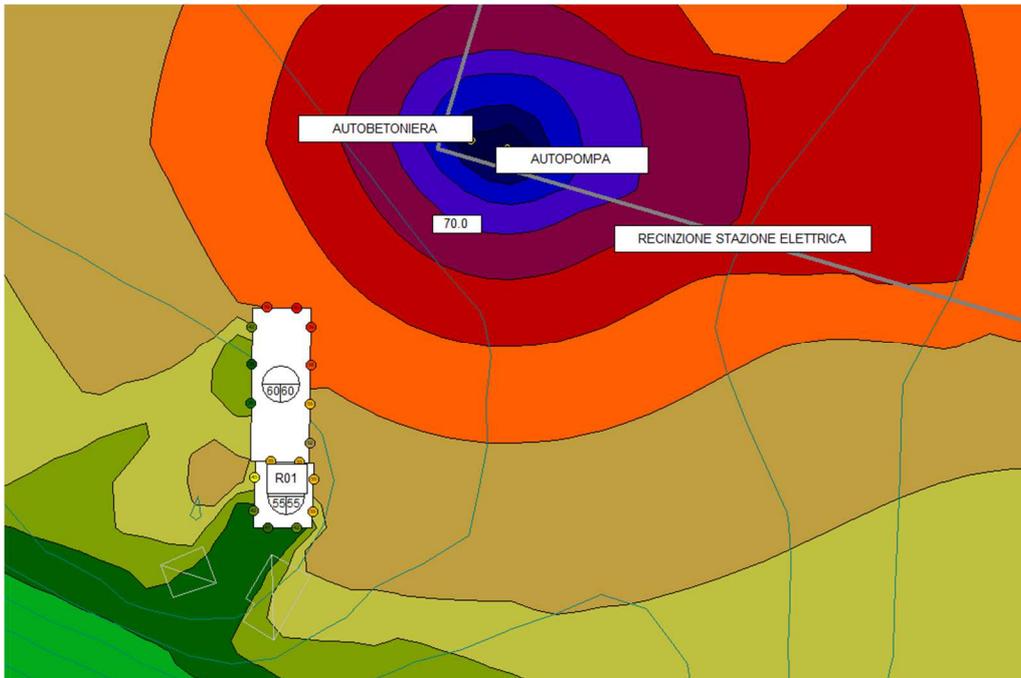


Figura 5 – Calcolo delle isofone nello scenario di cantiere nella fase di getto del calcestruzzo e valutazione dei livelli sonori nelle posizioni più critiche rispetto al recettore R01

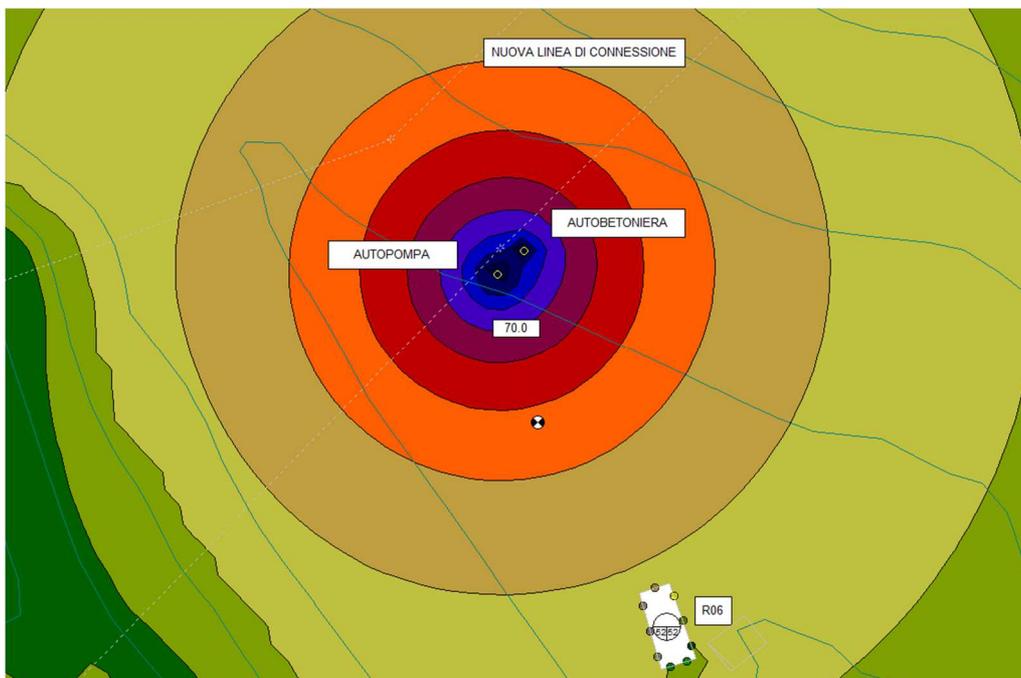


Figura 6 - Calcolo delle isofone nello scenario di cantiere nella fase di getto del calcestruzzo e valutazione dei livelli sonori nelle posizioni più critiche rispetto al recettore R06

Dalle simulazioni condotte si rileva che le lavorazioni più critiche e impattanti ipotizzate con l'impiego contemporaneo di autopompa e autobetoniera nelle posizioni più vicine ai recettori residenziali R01 e R06 registrano valori inferiori ai 70 dB(A) sulla facciata maggiormente esposta. Sebbene il limite sia rispettato, si potrà ricorrere, ove necessario, alla richiesta di autorizzazione in deroga al temporaneo superamento dei limiti non previsti in questa fase progettuale, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti.

## 11. Conclusioni

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

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

L'impatto acustico indotto dalle attività di cantiere è stato valutato per le fasi di lavorazione più critiche ipotizzando una distribuzione spaziale particolarmente sfavorevole con le macchine impiegate contemporaneamente sulle aree di lavorazione più vicine ai recettori residenziali indagati. Nelle ipotesi di calcolo condotte durante le fasi di lavoro critiche si prevede il rispetto del valore limite di pressione sonora valutato in facciata agli edifici maggiormente esposti, generato dalle emissioni sonore provenienti da cantieri edili. In fase esecutiva si potrà ricorrere, se necessario, 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.

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

Taranto, 29/12/2021



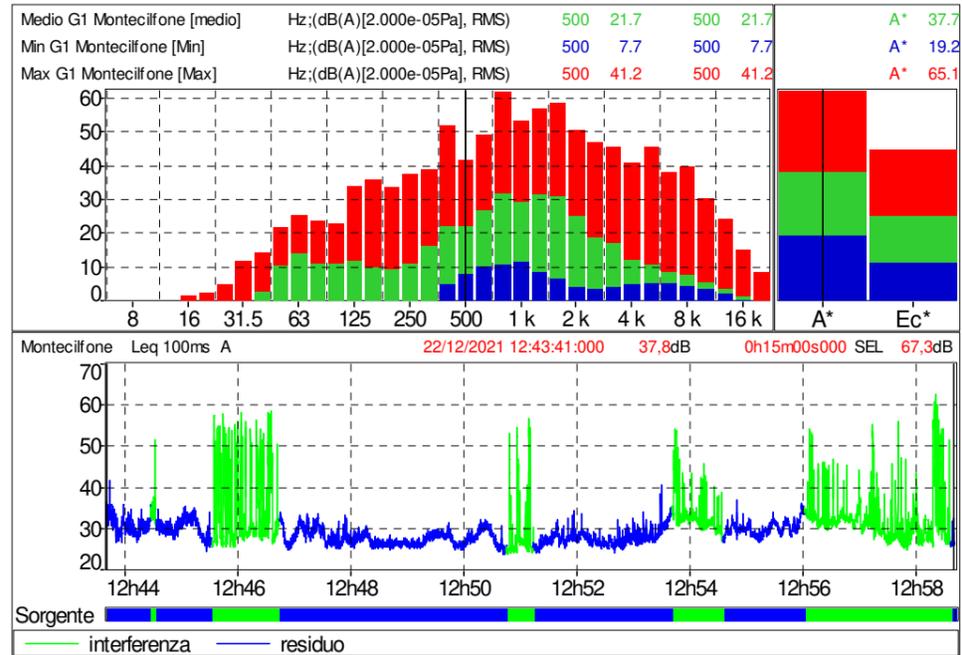
Il Tecnico

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]	7
UMIDITA'	[%]	86
VELOCITA' VENTO	[m/s]	<5 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	<5 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

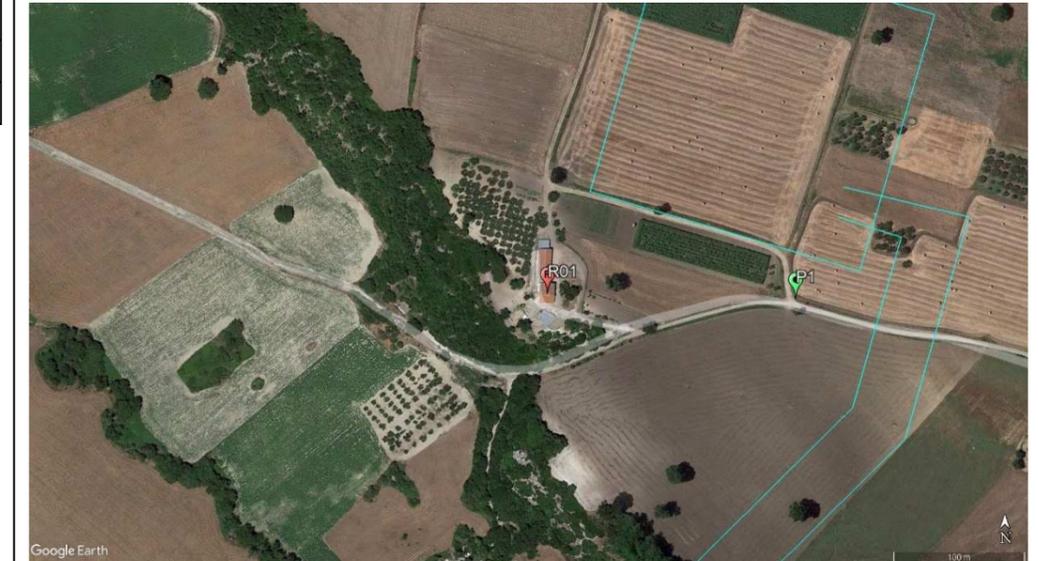
Device type FUSION sn.11459  
Sensor type Accredited\_40CE sn. 449344  
Data ultima taratura 23/09/2021

PUNTO DI MISURA

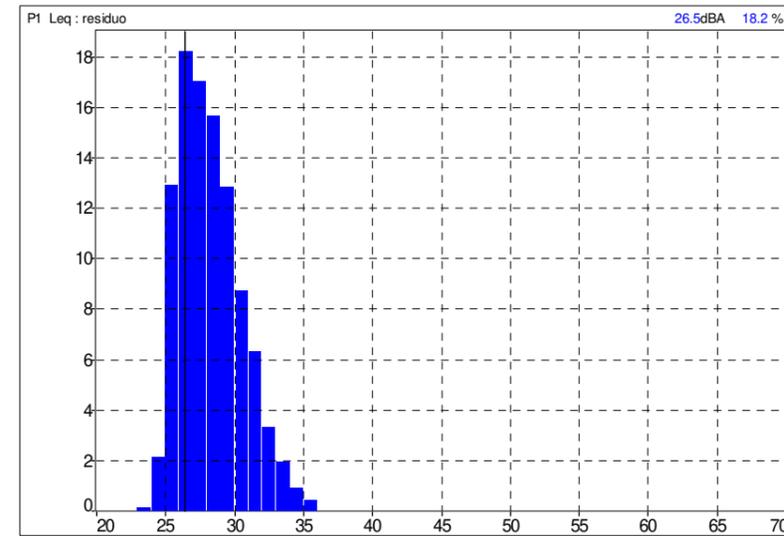
PERIODO DI RIFERIMENTO  
DIURNO

P1

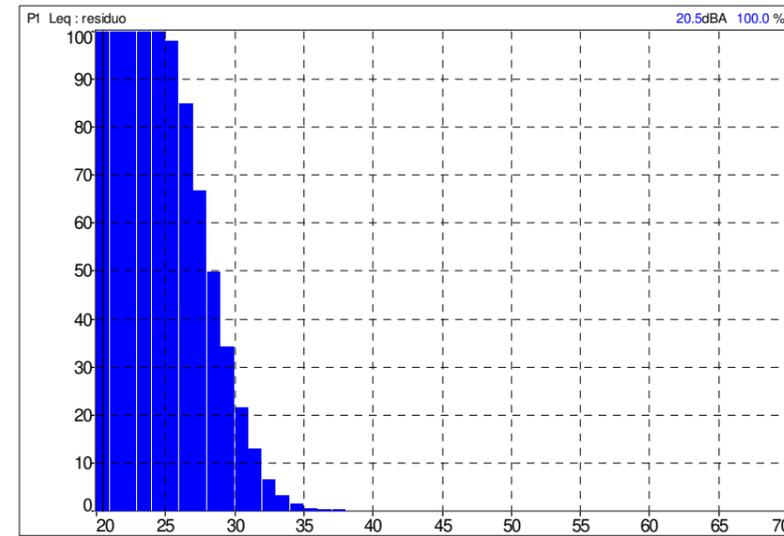
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20211222_124341_125932.cmg			
Ubicazione	P1			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	22/12/2021 12:43:41:000			
Fine	22/12/2021 12:58:41:000			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	complessivo h:m:s:ms
interferenza	41,9	23,6	62,3	00:05:16:300
residuo	29,0	23,7	41,5	00:09:43:700
Globale	37,8	23,6	62,3	00:15:00:000

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora				
Ripetitivita autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
50Hz	23,6 dB	9,8 dB / 6,1 dB	4,2 dB	13,0 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				

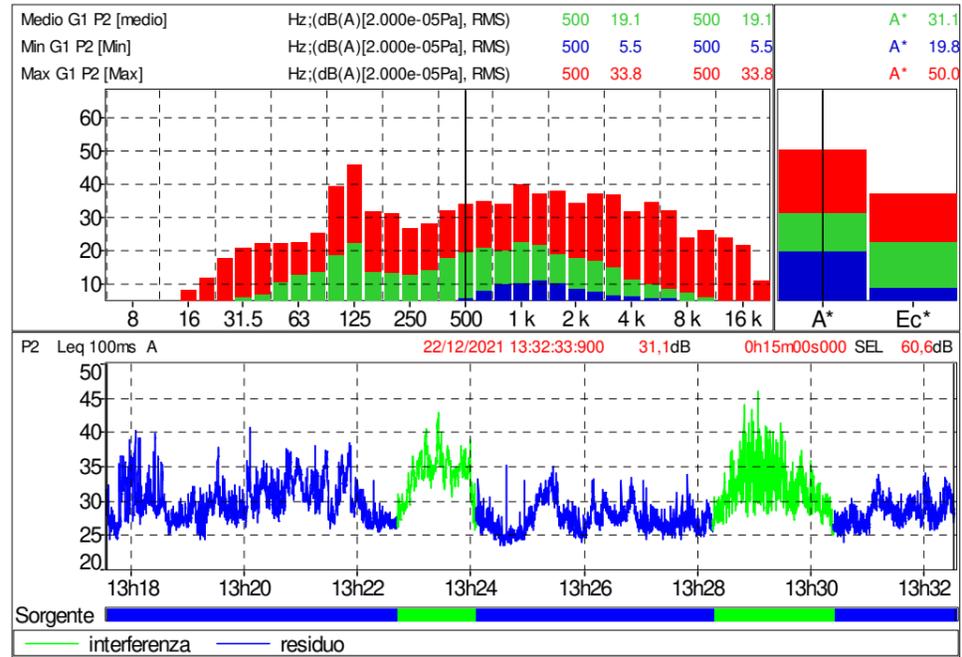
VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>29.0</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]	7
UMIDITA'	[%]	86
VELOCITA' VENTO	[m/s]	<5 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	<5 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

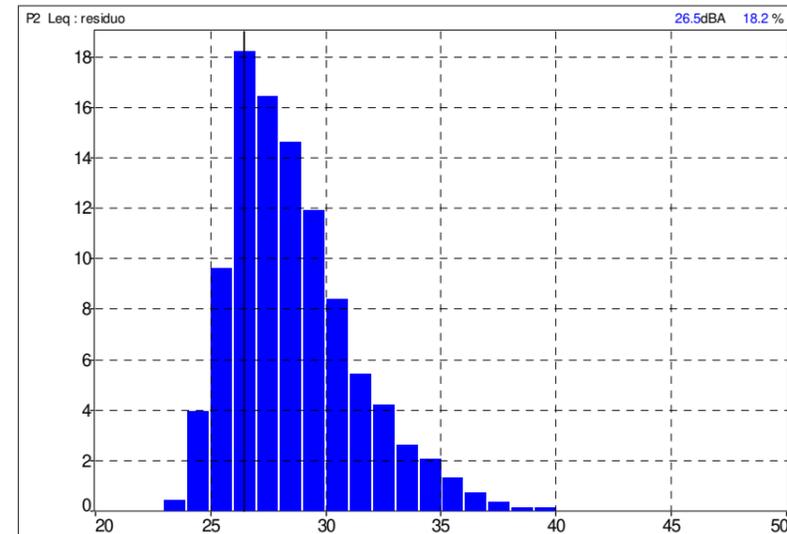
PERIODO DI RIFERIMENTO  
DIURNO

P2

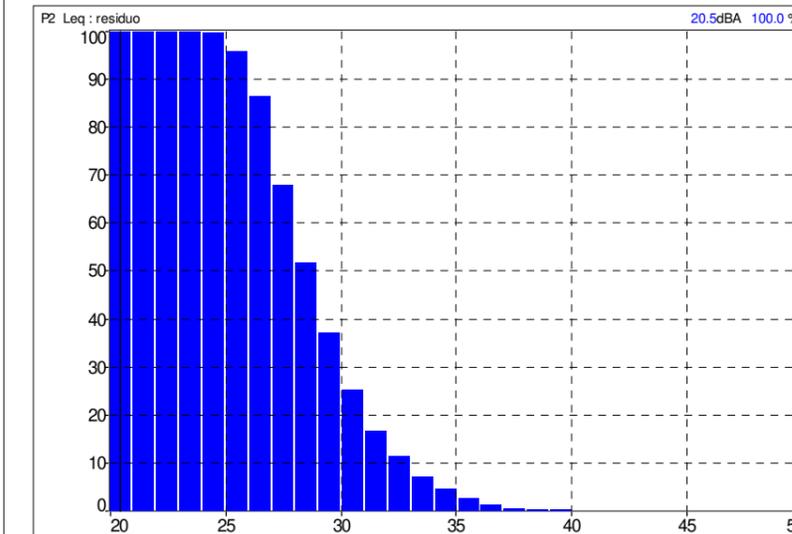
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20211222_131723_133235.cmg			
Ubicazione	P2			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	22/12/2021 13:17:34:000			
Fine	22/12/2021 13:32:34:000			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:m:s:ms
interferenza	34,0	25,0	46,0	00:03:32:100
residuo	29,6	23,4	40,5	00:11:27:900
Globale	31,1	23,4	46,0	00:15:00:000

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	0
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsivi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

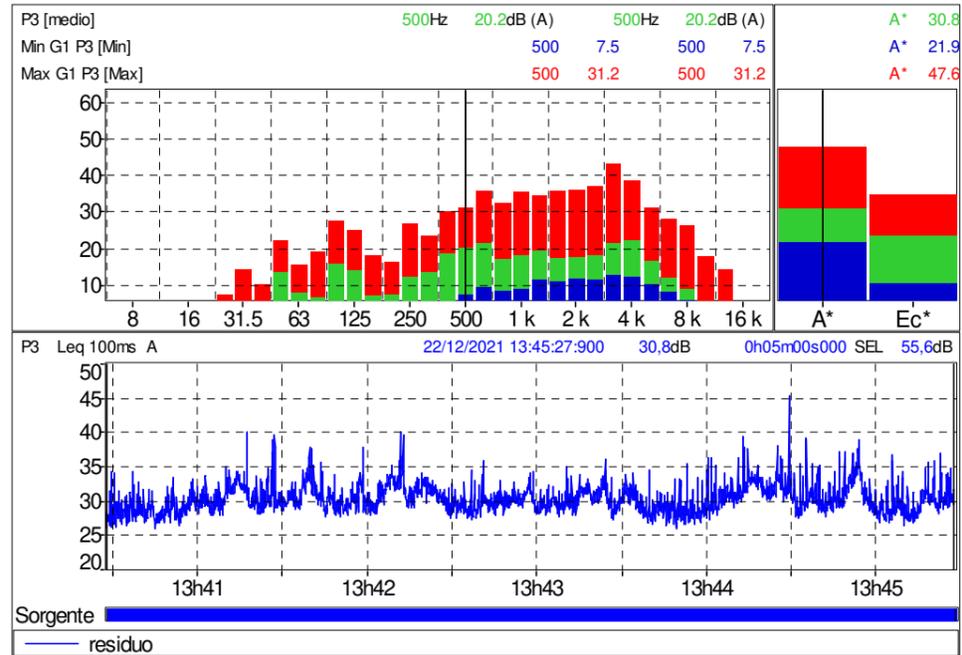
VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	29.6	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	7
UMIDITA'	[%]	86
VELOCITA' VENTO	[m/s]	<5 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	<5 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

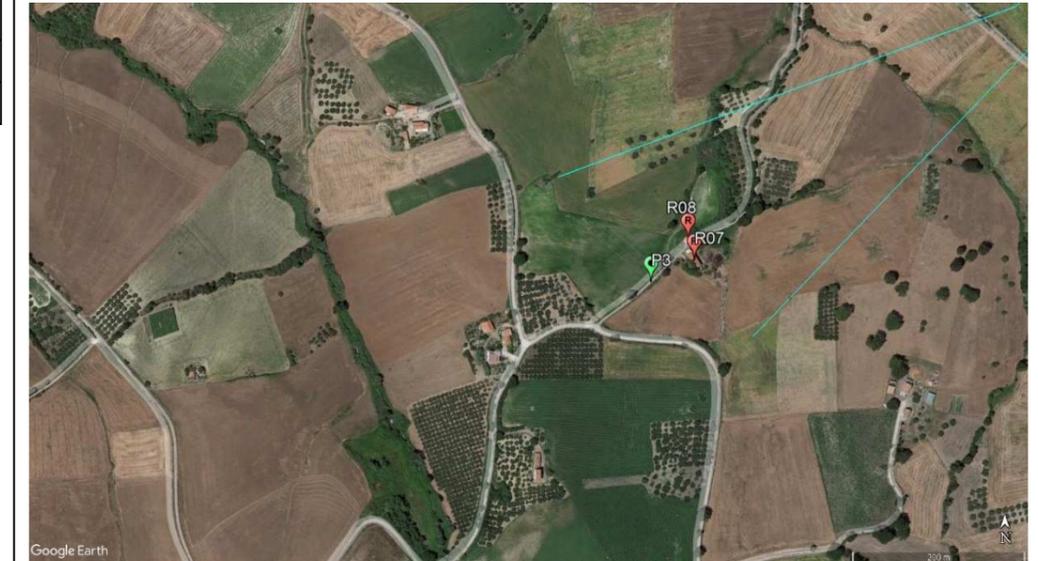
Device type FUSION sn.11459  
 Sensor type Accredited\_40CE sn. 449344  
 Data ultima taratura 23/09/2021

PUNTO DI MISURA

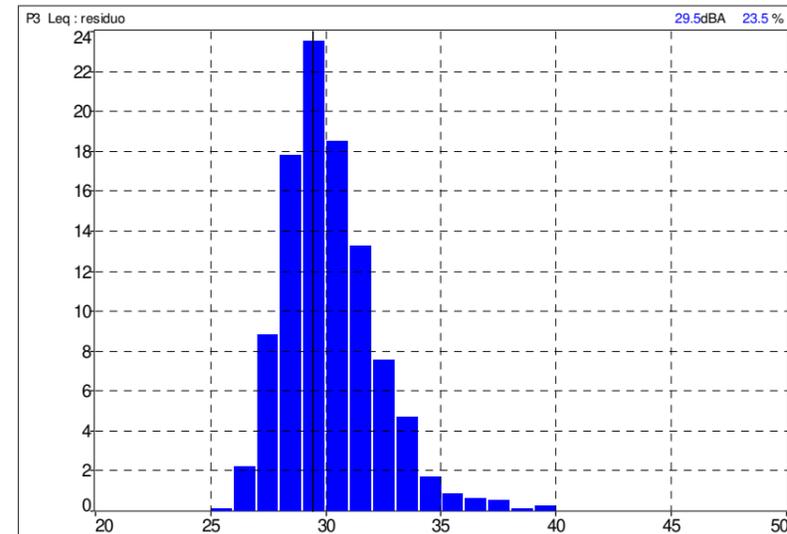
PERIODO DI RIFERIMENTO  
 DIURNO

P3

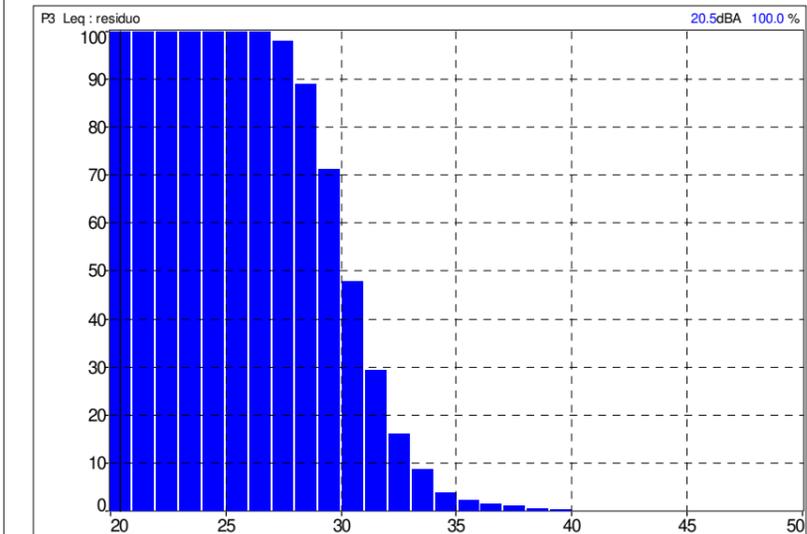
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20211222_134028_134706.cmg			
Ubicazione	P3			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	22/12/2021 13:40:28:000			
Fine	22/12/2021 13:45:28:000			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	complessivo h:m:s:ms
residuo	30,8	25,8	45,2	00:05:00:000
Globale	30,8	25,8	45,2	00:05:00:000

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	1				
Frequenza di ripetizione	12,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	3,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
50Hz	25,5 dB	7,8 dB / 6,9 dB	4,2 dB	18,8 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				

VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>30.8</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...

12

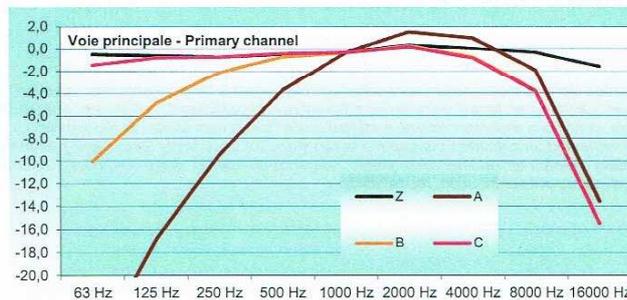
Pondération fréquentielle

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

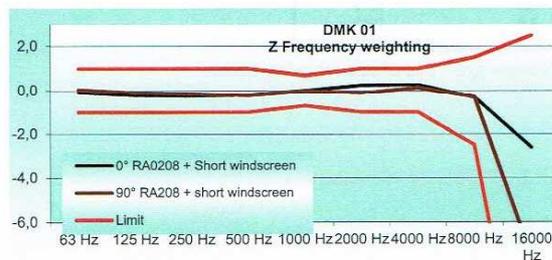
Filtre tiers d'octave (Voie principale)	Valeur nominale Nominal value ( dB )	Valeur affichée Displayed value ( dB )	Incertitudes Uncertainty ( dB )
<i>Third octave filter (Primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 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)

Pondération fréquentielle (avec DMK01)			
Frequency weighting (with DMK01)			
Z	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
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
A	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
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	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
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
C	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
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 11170  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2020/01/09</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Latanza ing. Marcello</b> Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>IPSLAB S.r.l. soc. unipersonale</b> Contrà Porti, 16 - 36100 Vicenza (VI)
- richiesta <i>application</i>	<b>T002/20</b>
- in data <i>date</i>	<b>2020/01/03</b>
<u>Si riferisce a</u> <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>2020/01/09</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2020/01/09</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>20-0008-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

da

**TIZIANO MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
09/01/2020 11:42:34

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 (tecnic\_i\_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>)

