



REGIONE PUGLIA

Provincia di FOGGIA

BOVINO E TROIA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL
COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

COMMITTENTE

Q-ENERGY RENEWABLES S.r.l.

Via Vittor Pisani, 8/a - 20124 Milano (MI)
PEC: q-energyrenewablesrl@legalmail.com
P.IVA: 12448130968

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 22_04_EO_BVN



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

Dott. Ing. Angelo Micolucci

Consulenza Specialistica

Dott. Ing. Marcello Latanza



1	Luglio 2022	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	BVN	AMB	REL	051	01	BVN-AMB-REL-051_01	

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INFORMAZIONI GENERALI	3
2.1. Identificazione del professionista che ha eseguito le misure e la valutazione	3
2.2. Identificazione del committente	3
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
3.1. Riferimenti normativi	3
3.2. Definizioni	4
3.3. Limiti normativi	6
4. IL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO	8
4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche	8
4.2. Rumore residuo e velocità del vento	10
5. L'INDAGINE FONOMETRICA	11
5.1. Generalità sull'indagine	11
5.2. Caso di studio	12
5.3. Inquadramento territoriale	14
5.4. Localizzazione geografica delle sorgenti sonore considerate	15
5.5. Individuazione e scelta dei recettori	15
5.6. Caratteristiche delle sorgenti sonore	19
6. CAMPAGNA DI MISURA	21
6.1. Metodologia	21
6.2. Strumentazione utilizzata	21
6.3. Incertezza della misura	22
6.4. Postazioni fonometriche	22
6.5. Risultati delle misure fonometriche	23
7. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	24
7.1. Procedura di valutazione delle emissioni degli aerogeneratori in progetto	24
7.2. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam	25
8. STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO	30
9. VERIFICA DEI LIMITI NORMATIVI	31
9.1. Verifica dei valori limite	31
9.2. Il valore limite differenziale di immissione	32
9.3. Componenti tonali	34
9.4. Valutazione di impatti acustici cumulativi	34
10. VALUTAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE	35
11. CONCLUSIONI	45
ALLEGATI	46

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 Parco Eolico composto da 7 aerogeneratori ognuno da 6,1 MW da installare nel comune di Bovino (FG) in località "Serrone" con opere di connessione ricadenti nei Comuni di Bovino, (FG) Orsara di Puglia (FG) e Troia (FG).

Scopo della presente relazione è anche quello di definire eventuali prescrizioni operative atte ad evitare il superamento dei valori limite imposti dalla norma di riferimento.

Proponente dell'iniziativa è la società **Q-Energy Renewables S.r.l.**

Nel caso specifico, tale studio ha previsto l'indagine fonometrica presso i recettori presenti in sito nelle aree di influenza delle specifiche sorgenti potenzialmente disturbanti, sia per il periodo diurno che per quello notturno. Il rumore residuo misurato è stato poi utilizzato per la verifica del limite differenziale presso i recettori oggetto di valutazione. Nel presente studio, nell'ottica della maggiore tutela possibile nei confronti dei recettori analizzati, sono state altresì considerate le turbine attualmente presenti sul territorio e funzionanti durante i rilievi fonometrici.

In accordo al D.P.C.M. 14/11/97 ed alla legge quadro n. 447 26/10/1995, sulla base dei recettori individuati, è stata eseguita una specifica indagine fonometrica nell'area di sito ed in aree limitrofe con lo scopo di caratterizzare il clima acustico ante-operam. Sono stati rilevati i livelli equivalenti di pressione sonora, espressi in dB(A), nelle condizioni di maggior rischio. Si è ricavata in tal modo una *mappa oggettiva di rumore*, in cui il sito è stato caratterizzato da un determinato valore di livello continuo equivalente di pressione sonora L_{AeqT0} , ove T_0 (tempo di osservazione) è il periodo di tempo nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Le misure sono state effettuate direttamente con un fonometro integratore in classe I, conforme agli standard internazionali ed alle norme nazionali che regolamentano la materia.

Al fine di effettuare una previsione del clima acustico post-operam ed eseguire la verifica dei limiti di legge, sono state effettuate delle simulazioni avvalendosi di modelli di calcolo previsionale in accordo alla norma ISO 9613-2, sulla base delle misure acquisite.

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando i valori aggiornati di emissione acustica in potenza delle turbine.

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

Amministratore Delegato **Ludovico Lombardi**

Sede legale: **MILANO (MI) VIA VITTOR PISANI 8/A CAP 20124**

C.F. e P.IVA **12448130968**

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;

- Legge Regione Puglia n. 3 del 2 febbraio 2002 – Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico.
- Deliberazione della Giunta Regionale del 23 ottobre 2012 n. 2122 – Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.
- 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.

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.

Ai sensi dell'art.4 del DPCM 14/11/1997 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 "air borne", 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.

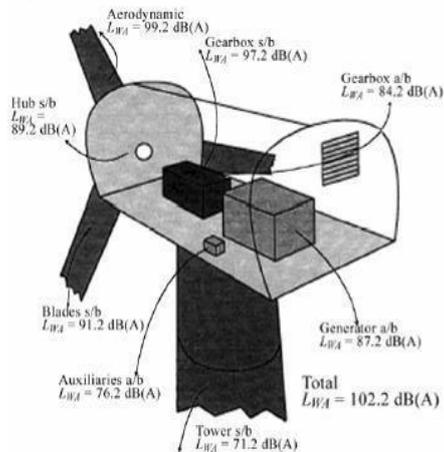


Figura 1: - Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

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 palee con la torre di sostegno. 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.

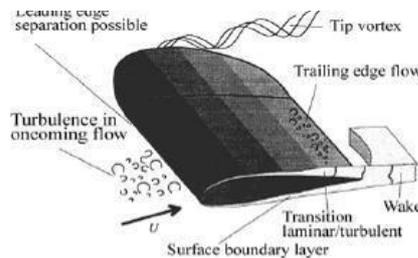


Figura 2: - Flussi di aria intorno al profilo alare di una turbina eolica

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, 2000]. Come si vede dal grafico, l'emissione sonora aumenta con la velocità del vento.

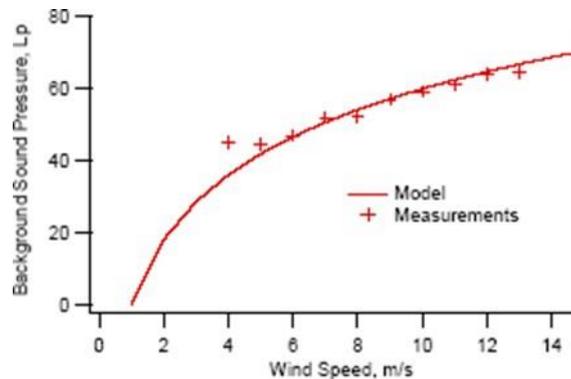


Figura 3: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza.

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 una valutazione previsionale dei limiti al differenziale in prossimità della facciata più esposta di ogni singolo recettore tenendo in dovuta considerazione le preziose modalità ed informazioni riportate nell'attuale normativa di settore UNI/TS 11143-7.

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 7 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 6.0 MW, per una potenza totale di 42 MW.

Gli aerogeneratori denominati con le sigle WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07 sono ubicati nei territori comunali di Bovino (FG) e Troia (FG).

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, in presenza di vento con velocità inferiori a 5 m/s; anche lo strumento urbanistico costituito dal piano di zonizzazione acustica viene redatto in base a misure fonometriche che rispettino tale condizione questo per evitare che il rumore residuo crescente con il vento falsi le verifiche rispetto alle "normali" sorgenti fonti di rumore (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

Tali condizioni sono di fatto difficilmente applicabili agli impianti eolici in quanto 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 si è scelto di eseguire una valutazione acustica nelle condizioni di massima emissione acustica della turbina, e quindi di massimo impatto acustico, che si verificano per velocità del vento uguale a 10 m/s nelle direzioni di vento dominante. La valutazione inoltre è stata effettuata sia per il periodo di riferimento diurno che per quello 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. Anche in questo caso la verifica così eseguita è sempre vantaggiosa ai fini della tutela "dei recettori sensibili".

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

In data **16 Febbraio 2022** 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.

Con riferimento alla classificazione acustica del territorio interessato, si segnala che alla data della redazione del presente elaborato i comuni interessati dalle opere in progetto non sono dotati di un Piano di Zonizzazione Acustica.

Pertanto, in attesa che vengano redatti ed approvati i suddetti piani, 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

L'impianto eolico in oggetto si sviluppa nella porzione nord del territorio comunale di Bovino in località Serrone distante circa 7 km in linea d'aria dal centro abitato e nel territorio comunale di Troia in località Convegna a circa 5 km in linea d'aria a sud rispetto al centro abitato di Troia. L'area presenta un'altitudine variabile tra i 230 e i 320 m s.l.m. media di circa 105 m s.l.m. ed una struttura orografica irregolare. Le opere di connessione attraversano i territori di Bovino, Orsara di Puglia e Troia (FG).

All'interno dell'area di interesse sono presenti edifici rurali e casolari abbandonati o ad uso prettamente agricolo per il ricovero di attrezzature. Sono presenti alcune masserie dislocate nel territorio, ma solo alcune di queste sono attualmente utilizzate o abitate. Tali insediamenti sono stati inseriti nell'elenco dei recettori per valutarne in modo puntuale la consistenza e l'effettivo uso.

Nelle aree interessate dalle turbine di progetto sono presenti aerogeneratori di diversa taglia attualmente in esercizio e altri in fase di realizzazione.

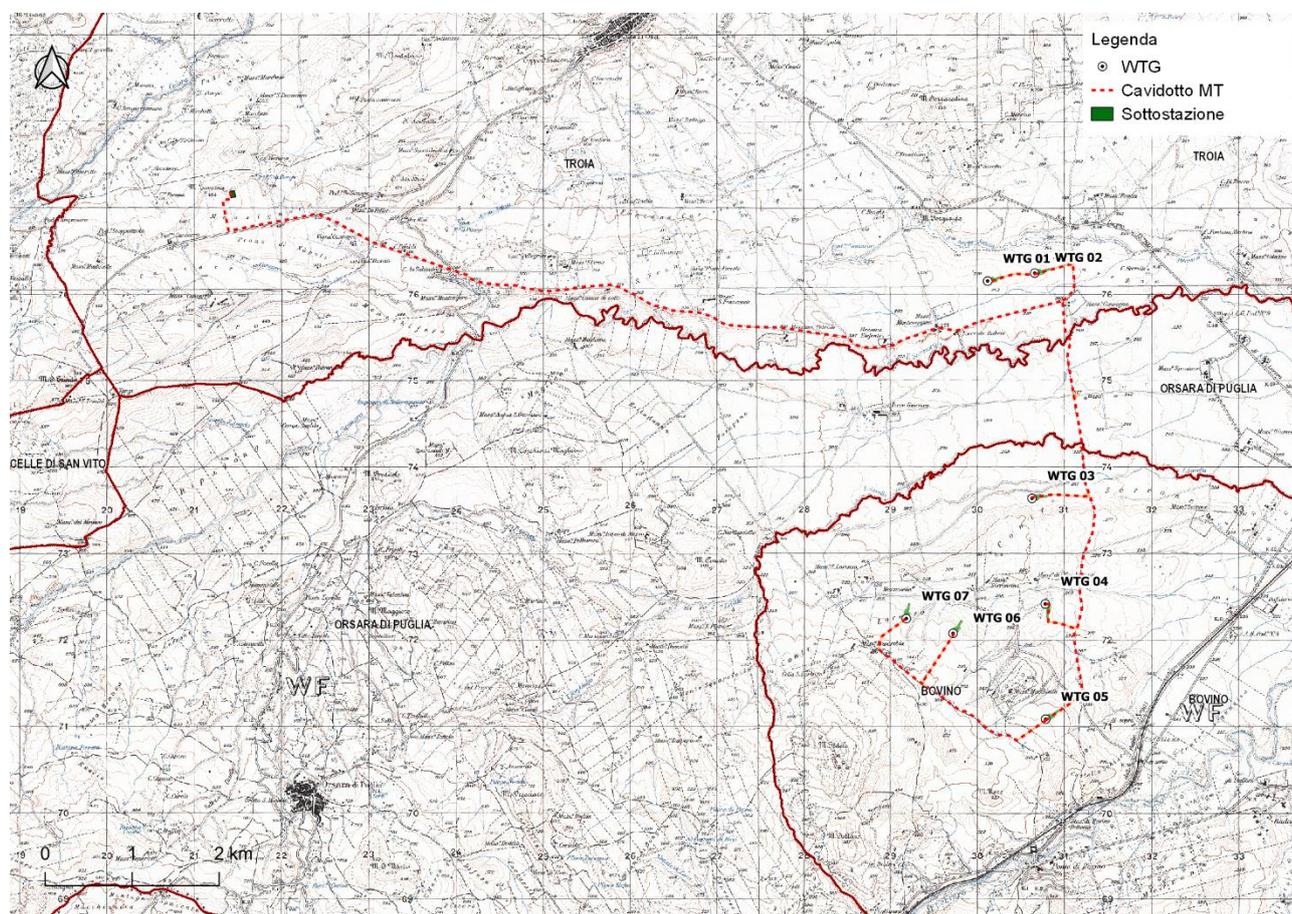


Figura 4: Stralcio IGM.

5.4. Localizzazione geografica delle sorgenti sonore considerate

Gli aerogeneratori in progetto sono prodotti dalla GE Renewable Energy modello GE 6.1-158 di potenza nominale 6.1 MW e con altezza mozzo di 120.9 m s.l.t..

L'aerogeneratore preso in considerazione per tale progetto (tipo 6.1-158 della GE Renewable Energy) fa parte di una classe di macchine che possono essere dotate di generatore diversa potenza, in funzione delle esigenze progettuali. Si precisa che le macchine in progetto avranno potenza nominale pari a 6,0 MW.

Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche delle turbine considerate nel layout di progetto.

Tabella 2 - Layout – Inquadramento geografico degli aerogeneratori di progetto

ID WTG Wind Farm	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine mozzo s.l.m. [m]	Modello aerogeneratore considerato nella simulazione	Potenza [KW]	Altezza al mozzo s.l.t. [m]
WTG01	530050.53	4575953.31	383.78	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9
WTG02	530591.26	4576045.75	375.90	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9
WTG03	530560.27	4573439.74	385.90	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9
WTG04	530712.62	4572218.48	403.81	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9
WTG05	530716.73	4570885.56	445.63	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9
WTG06	529653.49	4571878.04	457.41	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9
WTG07	529116.21	4572048.88	459.18	GE Renewable Energy 6.1-158	6000	120.9

5.5. Individuazione e scelta dei recettori

Ai fini della previsione degli impatti indotti dall'impianto eolico di 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".

Secondo quanto prescritto dalla norma UNI 11143-1, nel caso degli impianti eolici, l'area di influenza è rappresentata dalla zona interessata da un contributo del parco maggiore o uguale a 40 dB, valutati mediante modellazione matematica, o alternativamente, dalla zona compresa entro una fascia non inferiore i 500 m dagli aerogeneratori.

Nella fase preliminare è stato eseguito un primo calcolo previsionale in condizioni meteorologiche standard definite nella ISO 9613-2 "sottovento" in condizioni favorevoli alla propagazione: direzione del vento entro un angolo di $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente \rightarrow 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.

I calcoli sono eseguiti su 99 edifici e fabbricati individuati su base cartografica e identificati come potenziali recettori con distanza inferiore a 1000m dai singoli aerogeneratori. A seguito dei calcoli di emissione sono stati identificati i recettori classificati come edifici civili in cui si è registrato un contributo di emissione delle sorgenti maggiore o uguale a 40 dB(A)

ovvero ubicati all'interno dell'area di influenza o nelle immediate vicinanze. Dalle valutazioni sono esclusi i fabbricati aventi caratteristiche non residenziali, ruderi, baracche, tettoie

Tabella 3 - Studio dei possibili recettori residenziali

ID REC	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Destinazione d'uso indicata in cartografia	Destinazione d'uso rilevata in loco	Livelli stimati rumorosità impianto [dB(A)]
R02	530508.92	4572466.98	edificio civile	rudere	45.6
R03	530588.81	4572501.95	edificio civile	rudere	44.9
R04	530604.75	4572512.44	edificio civile	rudere	44.5
R08	529816.19	4571502.27	edificio civile	rudere	43.8
R09	528881.34	4571657.31	edificio civile	non residenziale	43.4
R10	529200.43	4571525.13	edificio civile	non residenziale	43.4
R11	528912.31	4571638.18	edificio civile	non residenziale	43.3
R12	529341.51	4571400.28	edificio civile	non residenziale	42.4
R15	530582.06	4570442.03	edificio civile	non residenziale	42.3
R16	530722.48	4570444.73	edificio civile	non residenziale	42.3
R20	530946.24	4575702.55	edificio civile	non residenziale	41.9
R21	530500.86	4571334.24	edificio civile	non residenziale	41.8
R22	529845.91	4572458.61	edificio civile	rudere	41.7
R23	530322.08	4571193.54	edificio civile	residenziale	41.7
R26	530034.94	4572447.44	edificio civile	non residenziale	41.5
R27	529977.07	4572409.48	edificio civile	non residenziale	41.4
R28	531124.67	4571866.45	edificio civile	abitazione annessa ad azienda agricola	41.4
R29	531119.22	4571846.82	edificio civile	azienda agricola	41.4
R33	530936.09	4575615.80	edificio civile	residenziale	41.1
R35	530981.62	4575673.33	edificio civile	non residenziale	41.0
R36	530954.56	4575623.77	edificio civile	residenziale	41.0
R39	530046.77	4572481.74	edificio civile	depositi uso agricolo	40.7
R40	530308.28	4571218.49	edificio civile	residenziale	40.5
R44	531182.22	4576119.02	edificio civile	residenziale	40.1
R45	528669.93	4572477.08	edificio civile	residenziale	40.0

I recettori maggiormente esposti, ovvero caratterizzati da un livello di pressione sonora generato dall'impianto superiore a 40 dB(A), sono fabbricati ad uso deposito agricolo o, in alcuni casi, fabbricati diruti o collabenti. I recettori residenziali maggiormente esposti sono codificati con R23, R28, R33, R36, R40, R44, R45.

Nelle successive fasi di analisi e valutazione sono stati condotti sopralluoghi in sito al fine di identificare i recettori significativi sulla base dei dati catastali, del loro stato di conservazione, presenza di requisiti minimi di abitabilità o possibilità di permanenza di attività umana.

Tabella 4 - Destinazioni d'uso dei recettori e classificazione catastale

id_rec	USO RILEVATO	CATASTO URBANO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CAT.
R02	rudere	NO				
R03	rudere	NO				
R04	rudere	NO				
R08	rudere	NO				
R09	non residenziale	NO				
R10	non residenziale	SI	BOVINO	1	520	C02
R11	non residenziale	SI	BOVINO	1	476	C02
R12	non residenziale	NO				
R15	non residenziale	SI	BOVINO	7	273	D10
R16	non residenziale	SI	BOVINO	8	284	F06
R20	non residenziale	NO				
R21	non residenziale	NO				
R22	rudere	NO				
R23	residenziale	SI	BOVINO	8	5	AA
R26	depositi uso agricolo	SI	BOVINO	2	556	C02
R27	depositi uso agricolo	SI	BOVINO	2	563	C02
R28	abitazione annessa ad azienda agricola	SI	BOVINO	3	453	A04
R29	azienda agricola	SI	BOVINO	3	453	D10
R33	residenziale	SI	TROIA	61	353	A3
R35	depositi uso agricolo	SI	TROIA	61	370	C02
R36	residenziale	SI	TROIA	61	353	A3
R39	depositi uso agricolo	SI	BOVINO	2	569	C02
R40	residenziale	SI	BOVINO	8	5	AA
R44	residenziale	SI	TROIA	61	340	A3
R45	residenziale	SI	BOVINO	1	474	A3

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 in corrispondenza dei recettori abitativi o assimilabili più esposti al potenziale disturbo e altri recettori rappresentativi del clima acustico locale. Le misure sono state generalmente condotte al confine esterno del sito e, quando possibile, in prossimità dei recettori residenziali o in punti rappresentativi di una maggiore esposizione e quindi in una condizione più cautelativa al recettore.

Tabella 5 - Punti di rilievo fonometrico

ID PUNTO MISURA	Descrizione	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]
P1	Rappresentativo del rumore residuo nell'area sud del futuro parco eolico in prossimità dei recettori residenziali R23, R28, R40	530816.50	4571419.22	286.28
P2	Rappresentativo del rumore residuo nell'area ovest del futuro parco eolico in prossimità del recettore residenziale R45	528845.73	4572492.55	331.56
P3	Rappresentativo del rumore residuo nell'area nord del futuro parco eolico in prossimità dei recettori residenziali R33, R36, R44.	530916.10	4575730.64	253.81



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

5.6. 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.

In ottemperanza a quanto riportato nella D.G.R. 2122 del 23/10/2012, 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.

Inoltre, è da notare che la turbina scelta come aerogeneratore di progetto prevede le sue massime emissioni proprio in corrispondenza di valori velocità del vento dai 9 ai 15 m/s (quest'ultima Vcut out) laddove generalmente si possono riscontrare le più alte probabilità di problematiche per verifica dei limiti al differenziale.

Nella tabella seguente sono riportati i valori di emissione in potenza per la turbina di progetto con evidenza dei valori dichiarati dalla casa produttrice e dei valori inputati nel modello di calcolo.

GE Renewable Energy

6.1-158 Wind Turbine

fact sheet

Introduction

Coupling GE's experience from 30,000+ wind turbines with advances in multiple technologies, GE introduces the Cypress platform 6.1-158 wind turbine with a focus on decreasing the levelized cost of energy (LCOE) for wind plants.

The higher rating builds upon GE's Cypress platform, leveraging proven performance, reliability, acoustics emissions, and efficiency, to deliver high energy yields for low wind speed applications.

Technology infusion, such as logistics optimized rotor blades, advanced wind loads management, higher voltage power electronics, results in a new platform to enable rotor growth while meeting demanding acoustic emissions.

Applicable Platforms

GE's 6.1-158 wind turbine covers the 50/60 Hz and IEC Class S.

Features and Benefits

- The 6.1-158 product provides leading energy yields.
- The 6.1-158 product is an upgrade of 5.5-158 Cypress, bringing forward proven experience. The turbine utilizes a proven doubly-fed induction generator (DFIG) electrical system.
- The 6.1-158 wind turbine is designed for serviceability thereby minimizing time of maintenance and service and increasing energy yield.
- The 6.1-158 is designed to meet acoustic emission levels by offering 107 dB performance levels and noise reduced operation modes that can deliver lower emissions for wind park integration into noise sensitive regions.
- The 6.1-158 brings forward several proven technologies across the rotor, mechanical, electrical and turbine control systems to deliver lower LCOE. Key changes include variable rating between 6.1 and 5.5 MW, improved power uplift control below rated, improved loads management for reliability and lower

foundation cost.

- The 6.1-158 electrical system addresses today's and upcoming grid integration requirements.
- The 6.1-158 brings forward GE's Predix platform to deliver a reduction in operational cost through improvements in diagnostics. The platform also incorporates a set of cybersecurity features to address needs of power generation owners.
- The 6.1-158 uses the same split blade as GE's 5.5-158 able to reach sites that are typically only assessable for smaller rotor turbines.

Product Specification

GE's 6.1-158 offers the following technical options:

- 50 Hz
- 107 dB with optional operating modes for lower sound power levels.
- Range of tower configurations:
 - 101 m tubular steel tower
 - 120.9 m tubular steel tower
 - Other hub height on demand
- WindSCADA, WindCONTROL and grid integration features like GE's existing Cypress, 2 MW and 3 MW platforms.
- Power factor of 0.9, with options of 0.87.
- Optional cold weather extreme configuration
- Several service offerings:
 - 24h/365d remote control center (MRO)
 - Extended parts and service offering (EPSA)
 - Full-service contract (FSA)

Certifications

- Design Evaluation Conformity Statement (DECS; IEC, Ed. 3)
- Type Certification (IEC, Ed. 3)

1/1

All technical data is subject to change in line with ongoing technical development.

Copyright © 2021 General Electric Company. All rights reserved.
Fact_Sheet_Cypress_6.1-158_50Hz_EN_Doc-0084760_r02



Figura 6: Valori emissivi dichiarati dal produttore per la turbina di progetto (estratto dalla scheda tecnica del prodotto)

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 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 più rappresentativi sono state eseguite le misure fonometriche con lo scopo di misurare il rumore residuo esistente precedentemente all'intervento progettuale anche in differenti condizioni di ventosità. 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 in prossimità della facciata più esposta alla direzione di emissione delle turbine più vicine.

L'indagine fonometrica è stata condotta con misure eseguite in fascia diurna ed in fascia notturna e, in ottemperanza alle prescrizioni dell'attuale normativa in materia acustica specifica per gli impianti eolici (UNI/TS 11143-7); le misure sono state eseguite in condizioni di vento con velocità inferiore a 5 m/s come prescritto dalla normativa vigente.

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 6.2 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 ± 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 ± 1 °C), umidità relativa, piovosità, pressione atmosferica.

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. La validità delle misure fonometriche è stata confermata mediante lettura delle verifiche di taratura eseguite prima e dopo ogni sessione di misura con differenza dei livelli compresa 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 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.
- distanza dei recettori rispetto a turbine esistenti.

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 le sorgenti sonore esaminate.

6.5. Risultati delle misure fonometriche

Tabella 6 - Punti di misura del rumore residuo diurno

PUNTO	GIORNO	ORA	L _{eq} dB(A) MISURATO	DURATA EVENTI	L _{eq} dB(A) VALUTATO
P1	16/02/2022	13:09 – 13:23	42,9	6:00 – 22:00	43,0
P2	16/02/2022	16:59 – 17:59	34,6	6:00 – 22:00	34,5
P3	16/02/2022	15:57 – 16:27	43,4	6:00 – 22:00	43,5

Le misure eseguite nel periodo di riferimento diurno hanno lo scopo di valutare il clima acustico dell'area di intervento e in particolare nei punti più prossimi ai recettori residenziali.

Nei punti P1 e P3 è stato eseguito un ulteriore rilievo fonometrico dopo il tramonto, rappresentativo del rumore residuo notturno, mentre nel punto P2, i livelli misurati nel periodo diurno rispettano i limiti più restrittivi del periodo notturno pertanto non si è ritenuto necessario eseguire ulteriori misure.

Tabella 7 - Punti di misura rappresentativo del rumore residuo notturno

PUNTO	GIORNO	ORA	L _{eq} dB(A) MISURATO	DURATA EVENTI	L _{eq} dB(A) VALUTATO
P1N	16/02/2022	18:11 – 18:16	29,5	18:00 – 06:00	29,5
P3N	16/02/2022	19:17 – 19:22	32,8	18:00 – 06:00	33,55

I valori di L_{eq} dB(A) VALUTATO sono i valori L_{eq} dB(A) MISURATO 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". In allegato sono riportate le schede di rilevamento relative a ciascuno dei suddetti punti di misura. (Allegato – Schede di rilevamento acustico)

7. Il modello di simulazione acustica

7.1. Procedura di valutazione delle emissioni degli aerogeneratori in progetto

Come già detto in precedenza, dal punto di vista del rumore, gli aerogeneratori possono essere considerati sorgenti puntiformi omnidirezionali, che potrebbero caratterizzare il territorio interessato dalle emissioni sonore dell'opera in progetto.

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 calcolando 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 immesso dalle sorgenti è stato eseguito utilizzando il modello di calcolo CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) versione 2020 MR2 con gli algoritmi ISO 9613-2 e CONCAWE.

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 considerando valori più cautelativi senza applicare le correzioni che dipendono dalla velocità del vento con la legge logaritmica;

7.2. 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 distanza nota 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_{meteo} = Attenuazione per effetto di variazioni dei verticali di temperature e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;

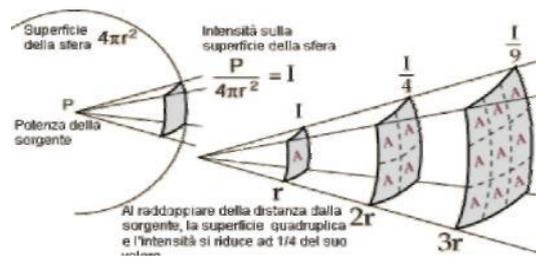
A_{veg} = Attenuazione per presenza di vegetazione;

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

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

7.2.1. Attenuazione per divergenza

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



7.2.2. Attenuazione per assorbimento atmosferico

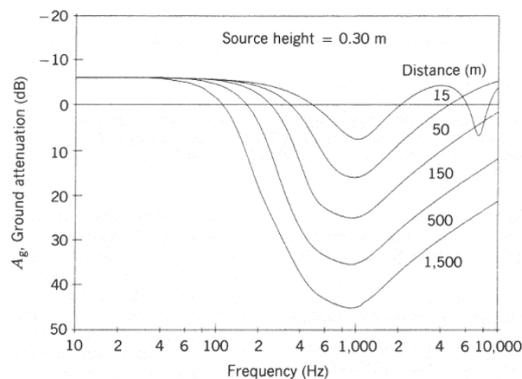
Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient α for octave bands of noise

Temperatura °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient α , 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	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.

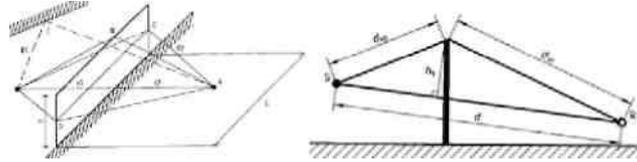
7.2.3. Attenuazione per effetto del suolo

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=0.6, valore medio tra quello di un terreno fortemente riflessivo (G=0) e quello tipico di un terreno assorbente (G=1).



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.



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.

7.2.5. Effetti meteoclimatici

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. Tale standard, anche garantendo un'accuratezza contenuta in 3 dB per il livello globale a lungo termine, non permette di rappresentare il comportamento della rumorosità di un'area in specifiche condizioni meteorologiche che rendono il sito idoneo all'installazione di un parco eolico. Gli effetti meteoclimatici sono significativi a distanze superiori a 100m pertanto devono essere inseriti nei modelli di calcolo. Per tener conto delle diverse condizioni atmosferiche può essere impiegato lo standard CONCAWE, un modello capace di considerare gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore su grandi distanze (implementando nell'algoritmo diversi parametri atmosferici) e particolarmente adatto alle aree rurali con scarso numero di ostacoli.

Le variazioni dovute alla temperatura e all'umidità dell'ambiente determinando incurvamenti delle onde acustiche.

In condizioni normali in cui la temperatura dell'aria diminuisce con l'aumentare della distanza dalla superficie terrestre e con sorgente sopravento, si formano zone d'ombra dopo il punto di tangenza del raggio con il suolo, di altezza crescente con la distanza. Gli effetti delle turbolenze nell'aria consentono comunque la penetrazione del suono nelle zone d'ombra pertanto la riduzione del livello di pressione sonora si limita in genere a valori compresi tra 10-30dB.

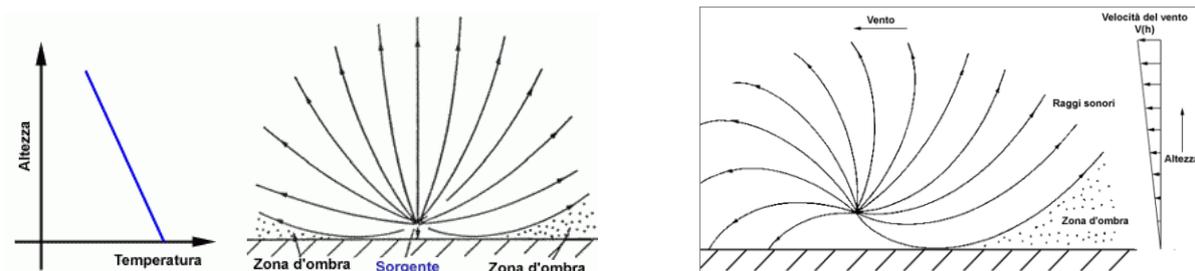


Figura 7 - Andamento della temperatura e dei raggi sonori in condizioni atmosferiche normali

In condizioni di inversione termica il terreno si trova ad una temperatura inferiore di quella dell'aria circostante, di conseguenza la temperatura dell'aria presenta un gradiente positivo per valori limitati di altezza dal suolo, per riprendere poi l'andamento normale quando l'altezza supera un valore critico; tale valore definisce una zona di temperature chiamata "zona di inversione termica". In questo caso e in quello in cui la sorgente si trovi sottovento, i raggi sonori sono curvati verso l'alto e si possono rilevare livelli di pressione sonora alti a causa dei raggi sonori rifratti verso il basso.

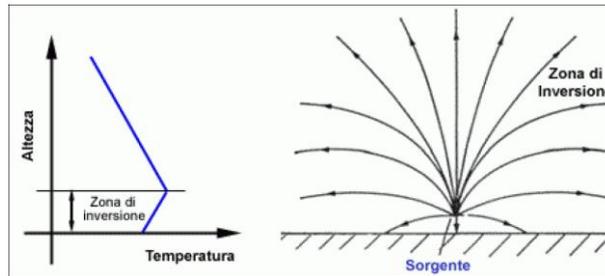


Figura 8 - Andamento della temperatura e dei raggi sonori in caso di inversione termica

Nel modello di calcolo utilizzato la correzione che tiene conto della rifrazione dovuta al vento e ai gradienti di temperatura è basata sulla categoria meteorologica dell'atmosfera secondo la classificazione di Turner e Pasquill.

Classe di Stabilità	Condizioni Atmosferiche
A	Situazione estremamente instabile
B	Situazione moderatamente instabile
C	Situazione debolmente instabile
D	Situazione neutrale
E	Situazione debolmente stabile
F	Situazione moderatamente stabile
G	Situazione estremamente stabile

Figura 9 – Classi di stabilità di Pasquill e condizioni atmosferiche

Le classi di stabilità di Pasquill sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica e sono generalmente elaborate attraverso opportuni algoritmi di calcolo sulla base dell'intensità del vento misurata a 10 metri di altezza rispetto alla superficie del suolo, nonché della radiazione solare e della copertura nuvolosa.

Velocità del vento [m/s]	Insolazione			Condizioni di copertura notturna		
	Forte	Moderata	Debole	>50% (>4/8)	<=50% (<4/8)	Cielo sereno
calma	-	-	-	-	-	G
<2	A	A-B	B	E	F	-
2-3	A-B	B	C	E	F	-
3-5	B	B-C	C	D	E	-
5-6	C	C-D	D	D	D	-
>6	C	D	D	D	D	-

Figura 10 – Classi di stabilità di Pasquill

Un'atmosfera prevalentemente di carattere convettivo è detta "instabile" e rappresentata con le classi A e B; con la diminuzione dell'intensità della turbolenza, per via del vento forte o della copertura del cielo, le caratteristiche dell'atmosfera vengono descritte dalle classi C e D di giorno, D ed E di notte, e l'atmosfera viene definita debolmente

instabile (C), neutra (D) e moderatamente stabile (E); la classe F descrive le situazioni fortemente stabili, tipiche delle notti con vento debole (<2 m/s) e cielo sereno, che possono essere caratterizzate da forti gradienti verticali positivi di temperatura (inversione termica) che inibiscono i moti verticali e quindi riducono l'intensità della turbolenza.

Il livello di pressione sonora L_{eq} viene cautelativamente calcolato facendo riferimento alla velocità del vento corrispondente al funzionamento dell'aerogeneratore nelle condizioni nominali di massima rumorosità pari a 10 m/s ad un'altezza di 10 m dal suolo.

Secondo la tabella precedente, nell'ipotesi di insolazione moderata, si può assumere la categoria D (situazione neutrale), che resta invariata qualunque sia la condizione di copertura notturna.

7.2.6. Altre attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

7.2.7. Risultati

Le simulazioni sono state condotte usando l'algoritmo di calcolo ISO 9613-2 e l'algoritmo CONCAWE in cui si è rappresentato lo scenario più critico rispetto ai recettori residenziali maggiormente esposti con presenza di vento proveniente da N (0°) con velocità 10 m/s. In queste ultime condizioni il potenziale disturbo si estende ad altri recettori posti sottovento rispetto agli aerogeneratori. Si ritiene trascurabile l'impatto acustico su fabbricati ad uso deposito, in stato di degrado e abbandono e su immobili funzionali ad attività produttive e in tutti i casi con livelli inferiori al valore di soglia considerato.

Nelle successive analisi sarà considerata come scenario critico la condizione peggiorativa tra quelle analizzate per i recettori residenziali ed assimilati a tale funzione.

Tabella 8 – Risultati delle simulazioni sui livelli di emissione dell'impianto valutato in corrispondenza dei recettori residenziali o abitativi

Recettori	Livelli stimati rumorosità impianto		
	CONDIZIONI METEO STANDARD ISO9613-2 [dB(A)]	CONDIZIONI METEO CRITICHE DIREZ.VENTO N 0° VELOCITÀ 10 m/s [dB(A)]	SCENARIO DI RIFERIMENTO
R23	41,7	40,3	41,7
R28	41,4	45,8	45,8
R33	41,1	45,7	45,7
R36	41	45,7	45,7
R40	40,5	42,7	42,7
R44	40,1	35,6	40,1
R45	40	35,3	40

8. Stima dell'impatto acustico

Utilizzando i dati raccolti dall'indagine fonometrica ed i dati derivanti dal modello di calcolo è possibile definire il livello di rumore ambientale nei punti rappresentativi ovvero il livello di pressione sonora generato da tutte le sorgenti di rumore esistenti 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).

Tabella 9 – Risultati della modellazione per il periodo diurno

ID RECETTORE	Punto di misura	Rumore residuo DIURNO misurato o stimato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale DIURNO risultante dB(A)
R23	P1	42,90	41,7	45,4
R28	P1	42,90	45,8	47,6
R33	P3	43,40	45,7	47,7
R36	P3	43,40	45,7	47,7
R40	P1	42,90	42,7	45,8
R44	P3	43,40	40,1	45,1
R45	P2	34,60	40	41,1

Tabella 10 – Risultati della modellazione per il periodo notturno

ID RECETTORE	Punto di misura	Rumore residuo NOTTURNO misurato o stimato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO risultante dB(A)
R23	P1	29,80	41,7	42,0
R28	P1	29,80	45,8	45,9
R33	P3	32,80	45,7	45,9
R36	P3	32,80	45,7	45,9
R40	P1	29,80	42,7	42,9
R44	P3	32,80	40,1	40,8
R45	P2	34,60	40	41,1

9. Verifica dei limiti normativi

9.1. Verifica dei valori limite

Come illustrato in precedenza i Comuni in cui ricadono i recettori oggetto di indagine non dispongono di 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)
Tutto il territorio nazionale	70	60
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 e in punti rappresentativi.

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

Tabella 11 – Verifica dei valori limite diurni

RECETTORE	Rumore ambientale DIURNO dB(A)	Valori limite DIURNO 70 dB(A)
R23	45,5	Verificato
R28	47,5	Verificato
R33	47,5	Verificato
R36	47,5	Verificato
R40	46	Verificato
R44	45	Verificato
R45	41	Verificato

Tabella 12 – Verifica dei valori limite notturno

RECETTORE	Rumore ambientale NOTTURNO dB(A)	Valori limite NOTTURNO 60 dB(A)
R23	42	Verificato
R28	46	Verificato
R33	46,0	Verificato
R36	46,0	Verificato
R40	43	Verificato
R44	41	Verificato
R45	41	Verificato

Dalla tabella riportata si evince che i valori limite secondo il D.P.C.M. del 01/03/1991 risultano rispettati in tutti i recettori analizzati nello scenario di progetto più critico.

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 non applicabile in periodo diurno.

Tabella 13 – Verifica del criterio differenziale durante il periodo diurno

ID REC	Rumore residuo diurno dB(A)	Rumorosità impianto calcolata dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A)	Valore limite Differenziale Diurno 5 dB(A)
				STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	
R23	42,90	41,7	45,4	35,4	24,4	N.A.
R28	42,90	45,8	47,6	37,6	26,6	N.A.
R33	43,40	45,7	47,7	37,7	26,7	N.A.
R36	43,40	45,7	47,7	37,7	26,7	N.A.
R40	42,90	42,7	45,8	35,8	24,8	N.A.
R44	43,40	40,1	45,1	35,1	24,1	N.A.
R45	34,60	40	41,1	31,1	20,1	N.A.

Tabella 14 – Verifica del criterio differenziale durante il periodo notturno

ID REC	Rumore residuo notturno dB(A)	Rumorosità impianto calcolata dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A)	Valore limite Differenziale Notturmo 3 dB(A)
				STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	
R23	29,80	41,7	42,0	32,0	21,0	N.A.
R28	29,80	45,8	45,9	35,9	24,9	N.A.
R33	32,80	45,7	45,9	35,9	24,9	N.A.
R36	32,80	45,7	45,9	35,9	24,9	N.A.
R40	29,80	42,7	42,9	32,9	21,9	N.A.
R44	32,80	40,1	40,8	30,8	19,8	N.A.
R45	34,60	40	41,1	31,1	20,1	N.A.

In periodo notturno, la soglia di applicabilità del criterio è di 40 dB(A) all'interno del locale a finestre aperte e 25 dB(A) a finestre chiuse. Il criterio risulta non applicabile nel periodo di riferimento notturno.

9.3. Componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Alla misura si applica il fattore di correzione K_T di 3 dB, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Sulla base di studi effettuati su impianti similari che non hanno dato problematiche di componenti tonali si ritiene di non dover penalizzare la modellazione effettuata per la simulazione dell'impianto in oggetto.

9.4. Valutazione di impatti acustici cumulativi

La valutazione degli impatti cumulativi è stata eseguita considerando gli impianti in progetto previsti 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. 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.

Il contributo degli impianti fotovoltaici esistenti e in esercizio è contenuto nei livelli di rumore residuo misurati in presenza di vento con velocità media variabile tra 2,7 e 4,8 m/s direzione N (coincidente con la direzioni del vento nello scenario critico valutato).

Sulla base delle informazioni presenti nella piattaforma Sit Puglia non risultano progetti di impianti con iter autorizzativo con esito positivo.

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. La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano 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 %

Per ognuna delle diverse 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		

FASE 2			
Lavorazione: scotico del terreno e scavo di sbancamento per realizzazione di strade e piazzole			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
Escavatore	102	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]	73,3		
25	64,4		
50	54,7		
100	52,3		
200	44,7		
300	41,4		

FASE 3			
Lavorazione: realizzazione di rilevati e massicciata stradale per strade e piazzole - Riempimenti - Livellamenti per creazione piano di stazione			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore	102	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
Rullo compattatore	109	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]	81,1		
25	72,1		
50	62,4		
100	59,7		
200	52,2		
300	48,8		

FASE 4			
Lavorazione: scavi di fondazione eseguiti con scavatore			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore - big	105	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	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]	75,6		
25	63,8		
50	60,0		
100	54,1		
200	48,1		
300	44,0		

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

FASE 6			
Lavorazione: posa delle gabbie dei pali presagomate			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]			
25	69,5		
50	62,4		
100	58,4		
200	51,6		
300	47,9		

FASE 7			
Lavorazione: getto di calcestruzzo con autobetoniera			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]			
25	70,5		
50	65,4		
100	60,2		
200	54,2		
300	50,0		

FASE 8			
Lavorazione: fondazioni - preparazione del piano			
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]		Leq dB(A)	
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	

FASE 9			
Lavorazione: montaggio cassetta per plinti			
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]		Leq dB(A)	
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	

FASE 10			
Lavorazione: posa armature presagomate			
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]		Leq dB(A)	
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	

FASE 11			
Lavorazione: posa dell'anchor cage			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro con braccio idraulico	94	Assunto da libreria	1
Attrezzi manuali d'uso comune per assemblaggi	85	Assunto da libreria	0,8
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
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		

FASE 12			
Lavorazione: getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
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		

FASE 13			
Lavorazione: disarmi e pulizie del plinto			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Apparecchio di sollevamento	86	Da scheda tecnica	1
Attrezzi manuali d'uso comune per smontaggi	85	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]	59,2		
25	49,4		
50	42,0		
100	38,0		
200	31,1		
300	<30		

FASE 14			
Lavorazione: rinterri 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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
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 - rinterrati			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Minipala, terna	105	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	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]	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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
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
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
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 300 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.

La fase più critica si registra nelle aree di cantiere mobili con la FASE 19 in cui si prevede la realizzazione dei cavidotti con lavorazioni di finitura ed asfaltatura. Uno dei punti critici è rappresentato dalle lavorazioni lungo la SP112 in corrispondenza di un gruppo di fabbricati civili e residenziali.

Ipotizzando di posizionare le relative sorgenti sul fronte di avanzamento dei lavori più vicino al recettore indagato e ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti è possibile stimare il livello di pressione sonora sulla facciata dell'edificio residenziale maggiormente esposto **R33** in cui si calcola un valore pari a 78dB(A).

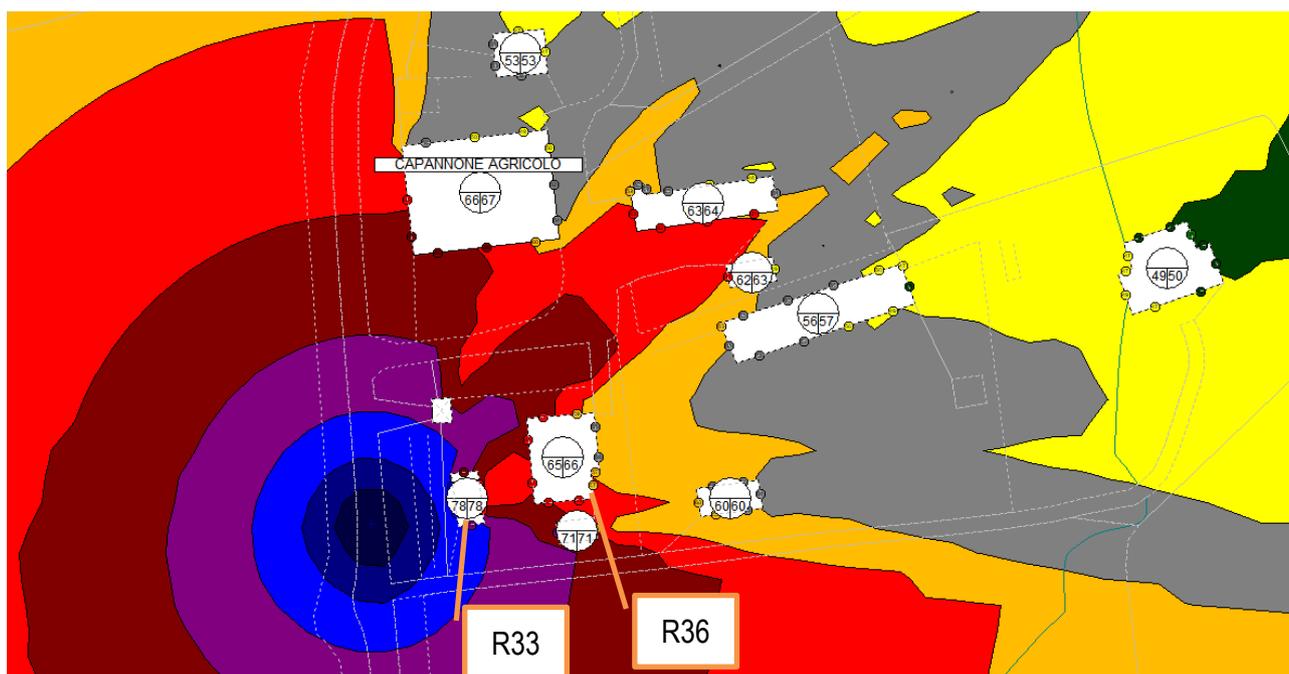


Figura 11 – Stralcio planimetrico della mappa acustica calcolata in corrispondenza del recettore residenziale R33 nello scenario maggiormente critico in corso d'opera ipotizzando l'uso contemporaneo di caldaia semovente, rullo compattatore e attrezzi manuali.

Nelle ipotesi di calcolo condotte durante le fasi di lavoro critiche si prevede un possibile superamento dei 70 dB(A), valore limite di pressione sonora valutato in facciata agli edifici maggiormente esposti, generato dalle emissioni sonore provenienti da cantieri edili, art.17 comma 4 della L.R. Puglia n.3/2002. In fase esecutiva si potrà ricorrere, nelle fasi più critiche, 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: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

11. Conclusioni

Dai risultati delle misurazioni fonometriche e dalle elaborazioni numeriche svolte per la valutazione di impatto acustico in fase di esercizio 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, 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), valore limite fissato dalla normativa regionale per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili, art.17 comma 4 della L.R. Puglia n.3/2002.

Nelle aree di cantiere mobile e sul fronte di avanzamento dei lavori durante le fasi di lavoro più critiche si prevede un possibile e temporaneo superamento dei 70 dB(A). In fase esecutiva si potrà ricorrere, nelle fasi più critiche, 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: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

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

Taranto, 11/07/2022



Il Tecnico

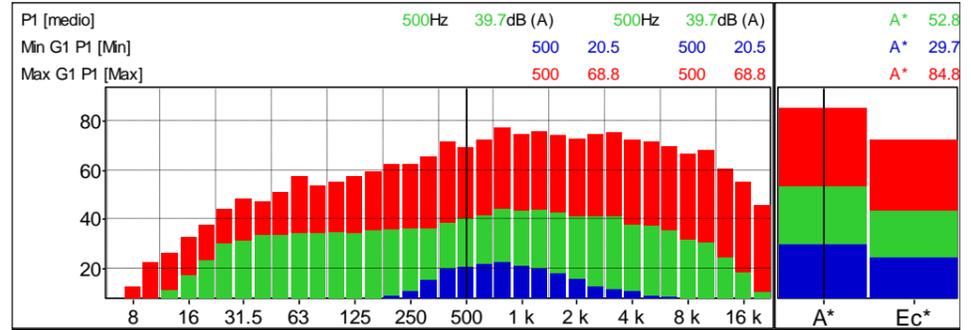
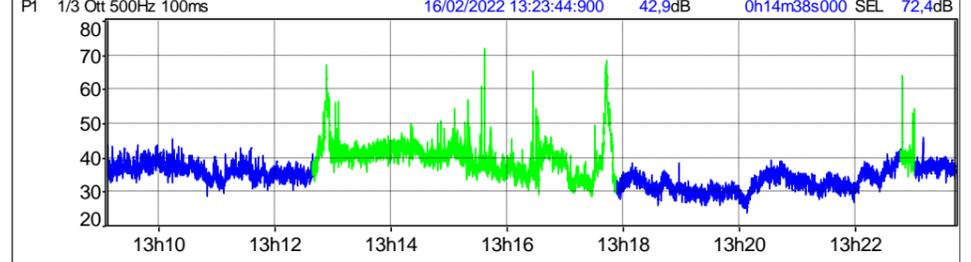
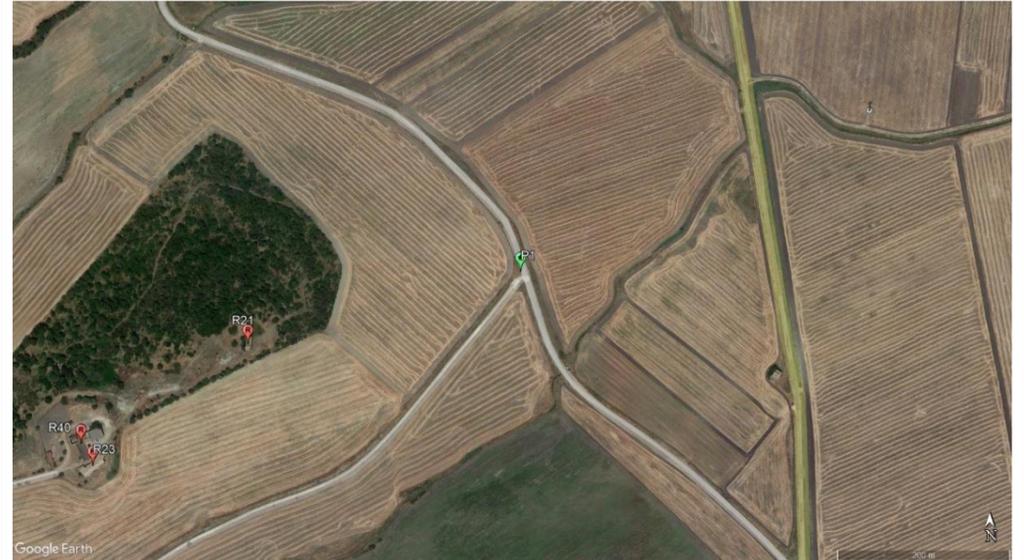
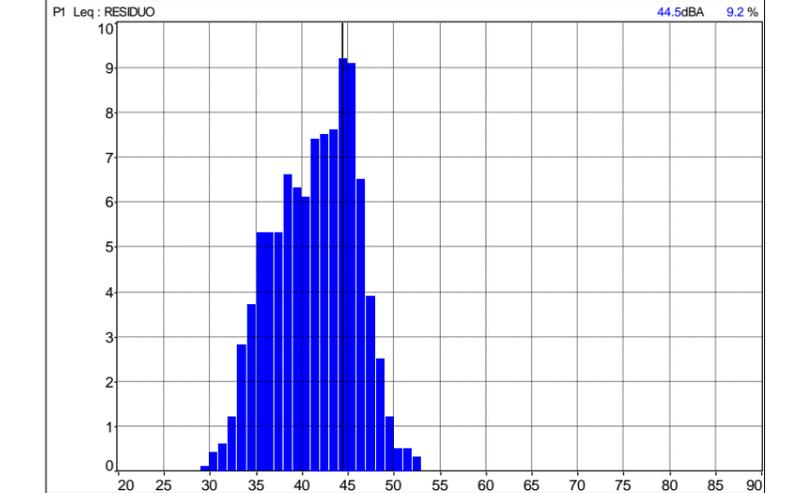
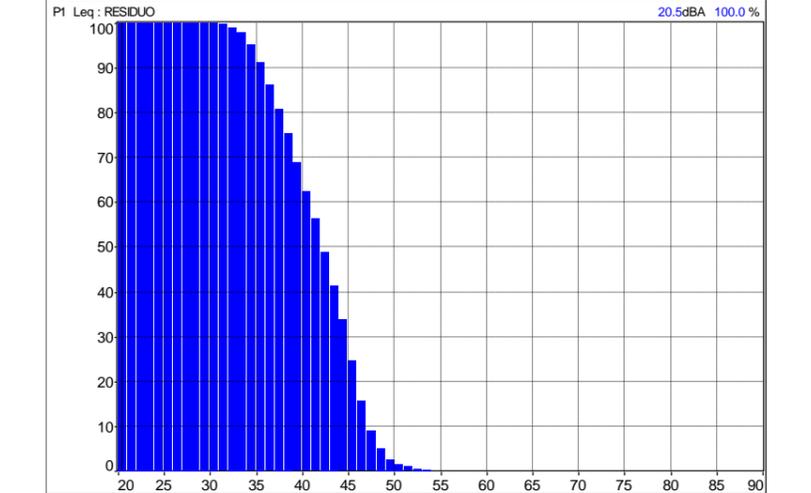
Dott. Ing. Marcello Latanza
Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica
iscritto al n. TA54 nell'elenco dei TCAA istituito presso la Provincia di Taranto

ALLEGATI

Relazione d'impatto acustico – ALLEGATO 1

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

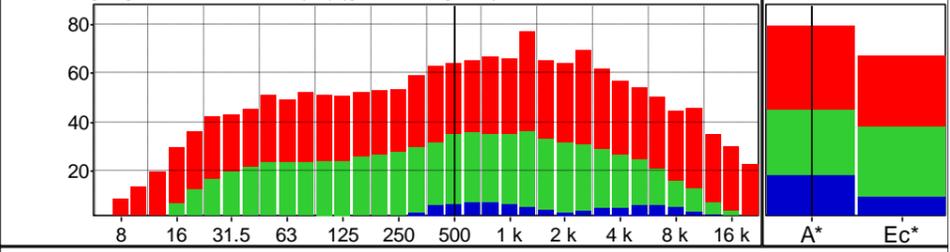
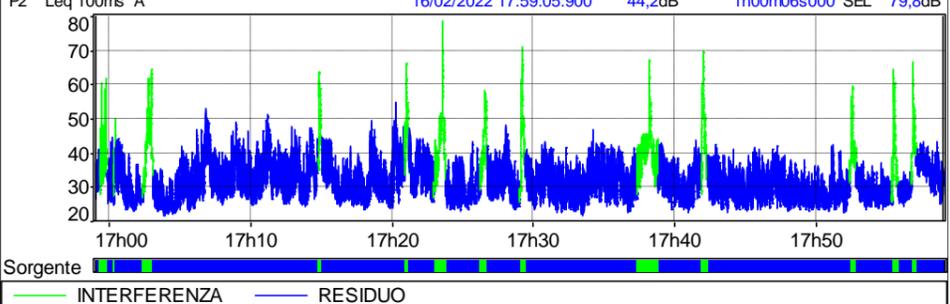
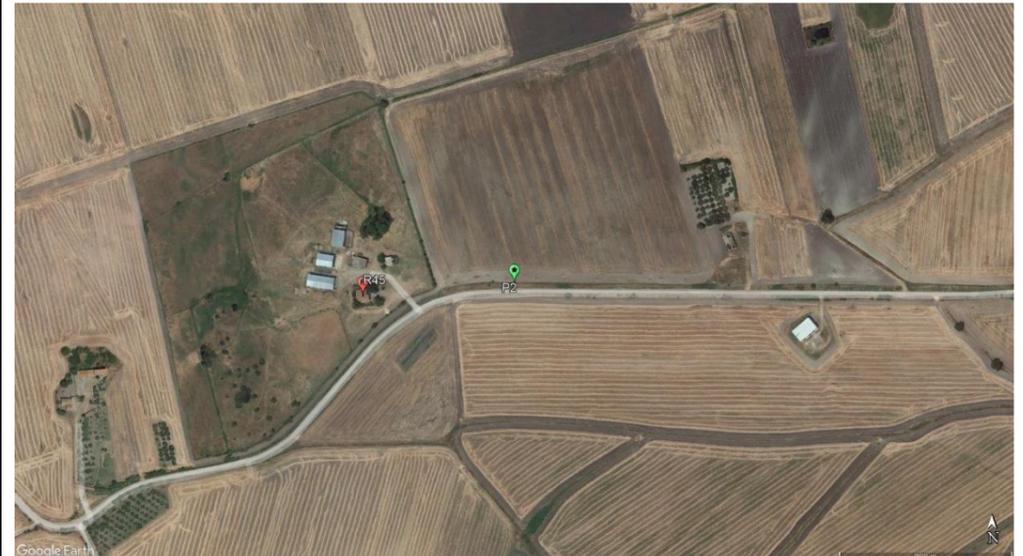
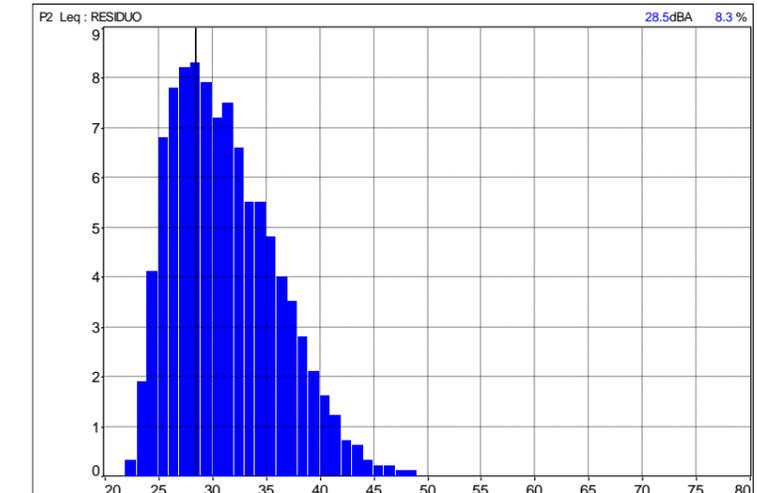
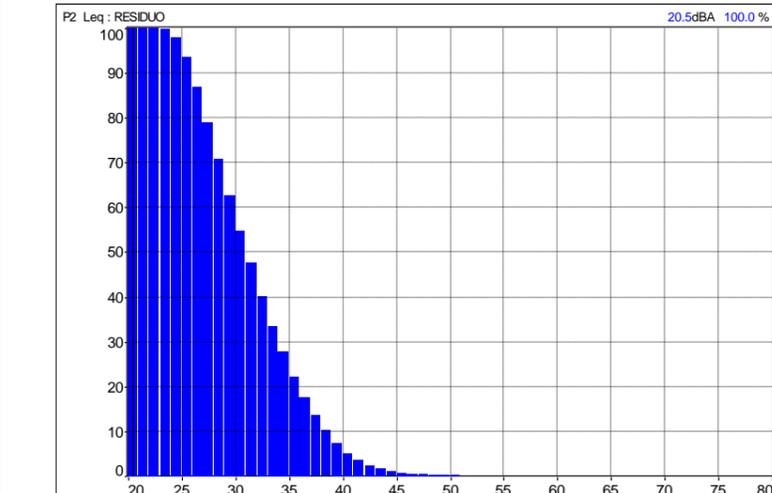
BVN-AMB-REL-051_01

TIME HISTORY	CONDIZIONI METEOROLOGICHE	DEVICE	PUNTO DI MISURA																																																																																																												
<p>P1 [medio] 500Hz 39.7dB (A) 500Hz 39.7dB (A) A* 52.8 Min G1 P1 [Min] 500 20.5 500 20.5 A* 29.7 Max G1 P1 [Max] 500 68.8 500 68.8 A* 84.8</p>  <p>P1 1/3 Ott 500Hz 100ms 16/02/2022 13:23:44:900 42,9dB 0h14m38s000 SEL 72,4dB</p>  <p>Sorgente INTERFERENZA RESIDUO</p>	<table border="1"> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>[° C]</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>UMIDITA'</td> <td>[%]</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>VELOCITA' VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>2.6 – 4.9 m/s</td> </tr> <tr> <td>RAFFICHE VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>< 5 m/s</td> </tr> <tr> <td>PRECIPITAZIONI</td> <td></td> <td>ASSENTI</td> </tr> </table>	TEMPERATURA	[° C]	12.5	UMIDITA'	[%]	66	VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.6 – 4.9 m/s	RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5 m/s	PRECIPITAZIONI		ASSENTI	<p>Device type FUSION sn.11459 Sensor type Accredited_40CE sn. 449344 Data ultima taratura 23/09/2021</p>	<p>PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO</p>																																																																																													
TEMPERATURA	[° C]	12.5																																																																																																													
UMIDITA'	[%]	66																																																																																																													
VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.6 – 4.9 m/s																																																																																																													
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5 m/s																																																																																																													
PRECIPITAZIONI		ASSENTI																																																																																																													
P1																																																																																																															
<p>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</p> 																																																																																																															
DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA	DISTRIBUZIONE CUMULATIVA	LIVELLI PER PERIODO																																																																																																													
<p>P1 Leq : RESIDUO 44.5dBA 9.2 %</p> 	<p>P1 Leq : RESIDUO 20.5dBA 100.0 %</p> 	<table border="1"> <tr> <td>File</td> <td colspan="8">20220216_130907_132345.cmg</td> </tr> <tr> <td>Ubicazione</td> <td colspan="8">P1</td> </tr> <tr> <td>Tipo dati</td> <td colspan="8">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pesatura</td> <td colspan="8">A</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="8">16/02/2022 13:09:07:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="8">16/02/2022 13:22:03:500</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Durata</td> </tr> <tr> <td>Sorgente</td> <td>dB</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> <td>L99</td> <td>L95</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>complessivo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:m:s:ms</td> </tr> <tr> <td>INTERFERENZA</td> <td>53,4</td> <td>36,9</td> <td>77,8</td> <td>38,4</td> <td>40,4</td> <td>41,8</td> <td>48,4</td> <td>00:05:14:000</td> </tr> <tr> <td>RESIDUO</td> <td>42,9</td> <td>29,0</td> <td>52,8</td> <td>31,6</td> <td>33,7</td> <td>34,9</td> <td>40,9</td> <td>00:07:42:500</td> </tr> <tr> <td>Globale</td> <td>50,0</td> <td>29,0</td> <td>77,8</td> <td>32,4</td> <td>34,6</td> <td>36,0</td> <td>43,8</td> <td>00:12:56:500</td> </tr> </table>		File	20220216_130907_132345.cmg								Ubicazione	P1								Tipo dati	Leq								Pesatura	A								Inizio	16/02/2022 13:09:07:000								Fine	16/02/2022 13:22:03:500									Leq							Durata	Sorgente	dB	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	complessivo			dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms	INTERFERENZA	53,4	36,9	77,8	38,4	40,4	41,8	48,4	00:05:14:000	RESIDUO	42,9	29,0	52,8	31,6	33,7	34,9	40,9	00:07:42:500	Globale	50,0	29,0	77,8	32,4	34,6	36,0	43,8	00:12:56:500
File	20220216_130907_132345.cmg																																																																																																														
Ubicazione	P1																																																																																																														
Tipo dati	Leq																																																																																																														
Pesatura	A																																																																																																														
Inizio	16/02/2022 13:09:07:000																																																																																																														
Fine	16/02/2022 13:22:03:500																																																																																																														
	Leq							Durata																																																																																																							
Sorgente	dB	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	complessivo																																																																																																							
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms																																																																																																							
INTERFERENZA	53,4	36,9	77,8	38,4	40,4	41,8	48,4	00:05:14:000																																																																																																							
RESIDUO	42,9	29,0	52,8	31,6	33,7	34,9	40,9	00:07:42:500																																																																																																							
Globale	50,0	29,0	77,8	32,4	34,6	36,0	43,8	00:12:56:500																																																																																																							
<p>NOTE</p>	<p>FATTORI CORRETTIVI</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Componenti impulsive</td> </tr> <tr> <td>Conteggio impulsi</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di ripetizione</td> <td>0,0 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Ripetitività autorizzata</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KI</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti tonali</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KT</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti bassa frequenza</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KB</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Presenza di rumore a tempo parziale</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KP</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> </table>			Componenti impulsive		Conteggio impulsi	0	Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora	Ripetitività 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																																																																																						
Componenti impulsive																																																																																																															
Conteggio impulsi	0																																																																																																														
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora																																																																																																														
Ripetitività 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																																																																																																														
<p>VALORI GLOBALI</p> <table border="1"> <tr> <th>PERIODO</th> <th>Leq(A)</th> <th>LIMITE ACCETTABILITÀ</th> </tr> <tr> <td>DIURNO</td> <td style="color: green; font-size: 1.2em;">42.9</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td>NOTTURNO</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> </table> <p>OPERATORE DOTT. ING. MARCELLO LATANZA <i>Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica</i></p>				PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ	DIURNO	42.9	70	NOTTURNO	-	60																																																																																																			
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ																																																																																																													
DIURNO	42.9	70																																																																																																													
NOTTURNO	-	60																																																																																																													

Relazione d'impatto acustico – ALLEGATO 1

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

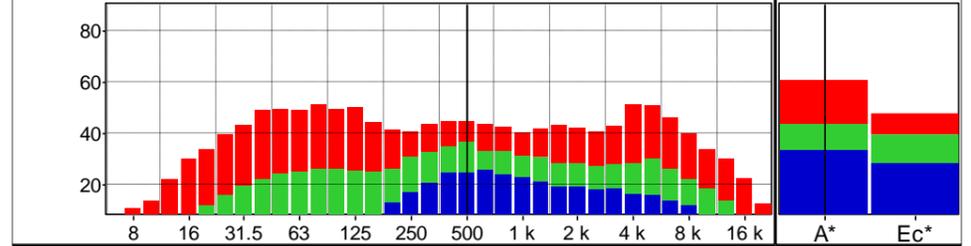
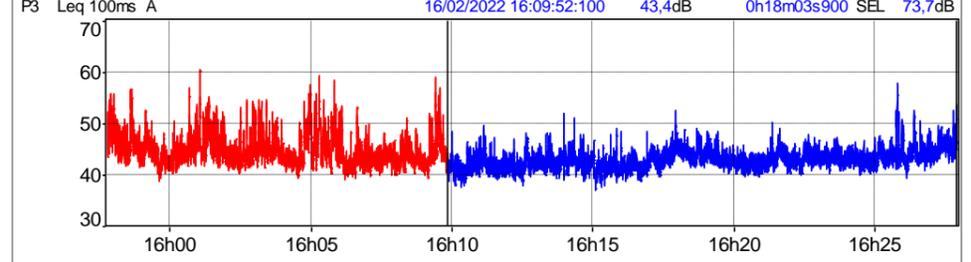
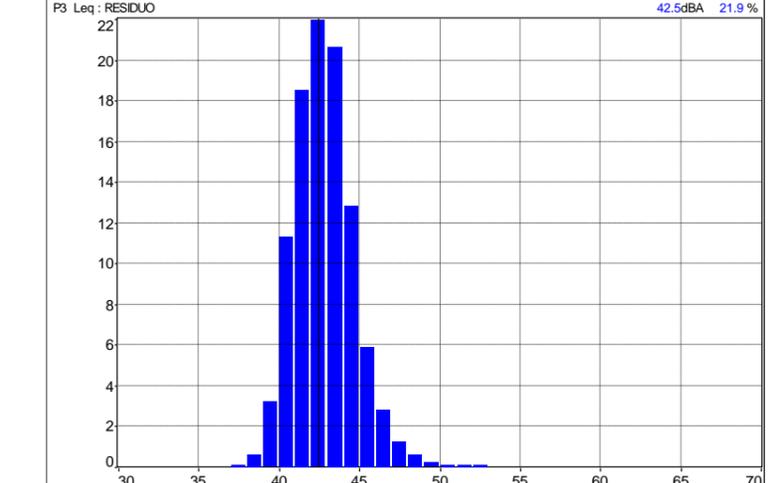
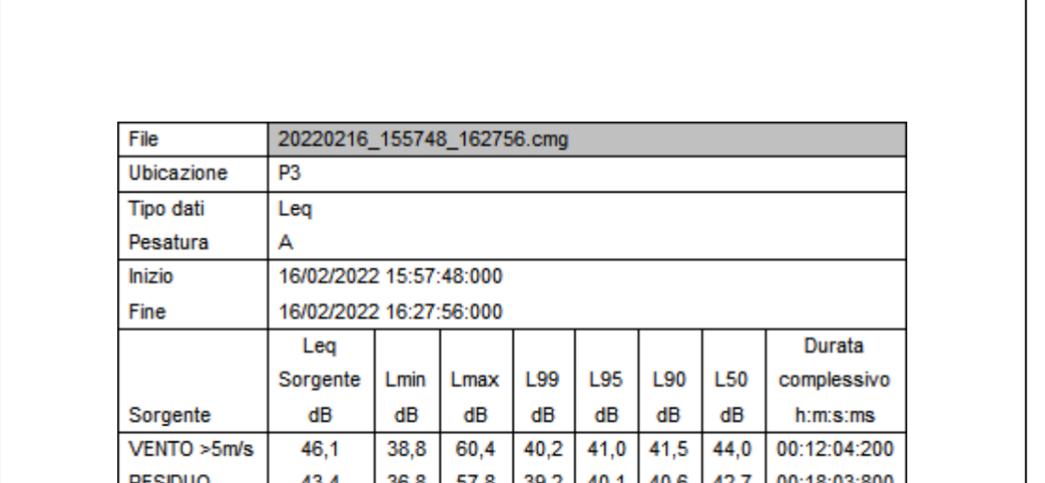
BVN-AMB-REL-051_01

<p>TIME HISTORY</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Medio G1 P2 [medio]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>34.4</td> <td>500</td> <td>34.4</td> <td>A*</td> <td>44.2</td> </tr> <tr> <td>Min G1 P2 [Min]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>6.2</td> <td>500</td> <td>6.2</td> <td>A*</td> <td>17.8</td> </tr> <tr> <td>Max G1 P2 [Max]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>63.6</td> <td>500</td> <td>63.6</td> <td>A*</td> <td>78.8</td> </tr> </table>  <p>P2 Leq 100ms A 16/02/2022 17:59:05:900 44,2dB 1h00m06s000 SEL 79,8dB</p>  <p>Sorgente — INTERFERENZA — RESIDUO</p>	Medio G1 P2 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	34.4	500	34.4	A*	44.2	Min G1 P2 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	6.2	500	6.2	A*	17.8	Max G1 P2 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	63.6	500	63.6	A*	78.8	<p>CONDIZIONI METEOROLOGICHE</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>[° C]</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>UMIDITA'</td> <td>[%]</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>VELOCITA' VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>1.2 – 4.8 m/s</td> </tr> <tr> <td>RAFFICHE VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>3.7 – 4.8 m/s</td> </tr> <tr> <td>PRECIPITAZIONI</td> <td></td> <td>ASSENTI</td> </tr> </table>	TEMPERATURA	[° C]	8	UMIDITA'	[%]	83	VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.2 – 4.8 m/s	RAFFICHE VENTO	[m/s]	3.7 – 4.8 m/s	PRECIPITAZIONI		ASSENTI	<p>DEVICE</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Device type FUSION</td> <td>sn.11459</td> </tr> <tr> <td>Sensor type Accredited_40CE</td> <td>sn. 449344</td> </tr> <tr> <td>Data ultima taratura</td> <td>23/09/2021</td> </tr> </table> <p>PUNTO DI MISURA</p> <p>PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">P2</p> <p>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</p> 	Device type FUSION	sn.11459	Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344	Data ultima taratura	23/09/2021																																																						
Medio G1 P2 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	34.4	500	34.4	A*	44.2																																																																																														
Min G1 P2 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	6.2	500	6.2	A*	17.8																																																																																														
Max G1 P2 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	63.6	500	63.6	A*	78.8																																																																																														
TEMPERATURA	[° C]	8																																																																																																			
UMIDITA'	[%]	83																																																																																																			
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.2 – 4.8 m/s																																																																																																			
RAFFICHE VENTO	[m/s]	3.7 – 4.8 m/s																																																																																																			
PRECIPITAZIONI		ASSENTI																																																																																																			
Device type FUSION	sn.11459																																																																																																				
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344																																																																																																				
Data ultima taratura	23/09/2021																																																																																																				
<p>DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA</p>  <p>P2 Leq : RESIDUO 28,5dB 8,3 %</p>	<p>DISTRIBUZIONE CUMULATIVA</p>  <p>P2 Leq : RESIDUO 20,5dB 100,0 %</p>	<p>LIVELLI PER PERIODO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>File</td> <td colspan="8">20220216_165900_175906.cmg</td> </tr> <tr> <td>Ubicazione</td> <td colspan="8">P2</td> </tr> <tr> <td>Tipo dati</td> <td colspan="8">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pesatura</td> <td colspan="8">A</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="8">16/02/2022 16:59:00:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="8">16/02/2022 17:59:06:000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> <td>L99</td> <td>L95</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>Durata complessivo</td> </tr> <tr> <td>Sorgente</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:m:s:ms</td> </tr> <tr> <td>INTERFERENZA</td> <td>53,0</td> <td>25,4</td> <td>78,6</td> <td>28,0</td> <td>30,6</td> <td>32,3</td> <td>40,2</td> <td>00:07:06:000</td> </tr> <tr> <td>RESIDUO</td> <td>34,6</td> <td>21,3</td> <td>54,8</td> <td>23,4</td> <td>24,7</td> <td>25,5</td> <td>30,6</td> <td>00:53:00:000</td> </tr> <tr> <td>Globale</td> <td>44,2</td> <td>21,3</td> <td>78,6</td> <td>23,5</td> <td>24,8</td> <td>25,7</td> <td>31,4</td> <td>01:00:06:000</td> </tr> </table>	File	20220216_165900_175906.cmg								Ubicazione	P2								Tipo dati	Leq								Pesatura	A								Inizio	16/02/2022 16:59:00:000								Fine	16/02/2022 17:59:06:000									Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo	Sorgente	dB	h:m:s:ms	INTERFERENZA	53,0	25,4	78,6	28,0	30,6	32,3	40,2	00:07:06:000	RESIDUO	34,6	21,3	54,8	23,4	24,7	25,5	30,6	00:53:00:000	Globale	44,2	21,3	78,6	23,5	24,8	25,7	31,4	01:00:06:000						
File	20220216_165900_175906.cmg																																																																																																				
Ubicazione	P2																																																																																																				
Tipo dati	Leq																																																																																																				
Pesatura	A																																																																																																				
Inizio	16/02/2022 16:59:00:000																																																																																																				
Fine	16/02/2022 17:59:06:000																																																																																																				
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo																																																																																													
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms																																																																																													
INTERFERENZA	53,0	25,4	78,6	28,0	30,6	32,3	40,2	00:07:06:000																																																																																													
RESIDUO	34,6	21,3	54,8	23,4	24,7	25,5	30,6	00:53:00:000																																																																																													
Globale	44,2	21,3	78,6	23,5	24,8	25,7	31,4	01:00:06:000																																																																																													
<p>NOTE</p>	<p>FATTORI CORRETTIVI</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Componenti impulsivi</td> </tr> <tr> <td>Conteggio impulsi</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di ripetizione</td> <td>0,0 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Ripetibilità autorizzata</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KI</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti tonali</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KT</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti bassa frequenza</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KB</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Presenza di rumore a tempo parziale</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KP</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> </table>	Componenti impulsivi		Conteggio impulsi	0	Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / 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	<p>VALORI GLOBALI</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PERIODO</td> <td>L_{eq}(A)</td> <td>LIMITE ACCETTABILITÀ</td> </tr> <tr> <td>DIURNO</td> <td style="color: green; font-size: 1.2em;">34.6</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td>NOTTURNO</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> </table> <p>OPERATORE DOTT. ING. MARCELLO LATANZA <i>Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica</i></p>	PERIODO	L _{eq} (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ	DIURNO	34.6	70	NOTTURNO	-	60																																																																				
Componenti impulsivi																																																																																																					
Conteggio impulsi	0																																																																																																				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / 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																																																																																																				
PERIODO	L _{eq} (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ																																																																																																			
DIURNO	34.6	70																																																																																																			
NOTTURNO	-	60																																																																																																			

Relazione d'impatto acustico – ALLEGATO 1

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

BVN-AMB-REL-051_01

TIME HISTORY	CONDIZIONI METEOROLOGICHE	DEVICE	PUNTO DI MISURA																																																																																																												
<p>P3 [medio] 500Hz 36.0dB (A) 500Hz 36.0dB (A) A* 43.4 Min G1 P3 [Min] 500 24.4 500 24.4 A* 33.0 Max G1 P3 [Max] 500 44.3 500 44.3 A* 60.2</p>  <p>P3 Leq 100ms A 16/02/2022 16:09:52:100 43.4dB 0h18m03s900 SEL 73.7dB</p>  <p>Sorgente — RESIDUO — VENTO >5m/s</p>	<table border="1"> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>[° C]</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td>UMIDITA'</td> <td>[%]</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>VELOCITA' VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>2.3 – 6.7 m/s</td> </tr> <tr> <td>RAFFICHE VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>4.8 – 7.1 m/s</td> </tr> <tr> <td>PRECIPITAZIONI</td> <td></td> <td>ASSENTI</td> </tr> </table>	TEMPERATURA	[° C]	11.5	UMIDITA'	[%]	63	VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.3 – 6.7 m/s	RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 – 7.1 m/s	PRECIPITAZIONI		ASSENTI	<p>Device type FUSION sn.11459 Sensor type Accredited_40CE sn. 449344 Data ultima taratura 23/09/2021</p>	<p>PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO</p>																																																																																													
TEMPERATURA	[° C]	11.5																																																																																																													
UMIDITA'	[%]	63																																																																																																													
VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.3 – 6.7 m/s																																																																																																													
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 – 7.1 m/s																																																																																																													
PRECIPITAZIONI		ASSENTI																																																																																																													
<p>DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA P3 Leq : RESIDUO 42.5dBA 21.9 %</p> 		<p>DISTRIBUZIONE CUMULATIVA P3 Leq : RESIDUO 30.5dBA 100.0 %</p> 																																																																																																													
<p>NOTE</p>		<p>FATTORI CORRETTIVI</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Componenti impulsive</td> </tr> <tr> <td>Conteggio impulsi</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di ripetizione</td> <td>0,0 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Ripetitività autorizzata</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KI</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti tonali</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KT</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti bassa frequenza</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KB</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Presenza di rumore a tempo parziale</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KP</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> </table>		Componenti impulsive		Conteggio impulsi	0	Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora	Ripetitività 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																																																																																						
Componenti impulsive																																																																																																															
Conteggio impulsi	0																																																																																																														
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora																																																																																																														
Ripetitività 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																																																																																																														
<p>LIVELLI PER PERIODO</p> <table border="1"> <tr> <td>File</td> <td colspan="8">20220216_155748_162756.cmg</td> </tr> <tr> <td>Ubicazione</td> <td colspan="8">P3</td> </tr> <tr> <td>Tipo dati</td> <td colspan="8">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pesatura</td> <td colspan="8">A</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="8">16/02/2022 15:57:48:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="8">16/02/2022 16:27:56:000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> <td>L99</td> <td>L95</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>Durata complessivo</td> </tr> <tr> <td>Sorgente</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:m:s:ms</td> </tr> <tr> <td>VENTO >5m/s</td> <td>46,1</td> <td>38,8</td> <td>60,4</td> <td>40,2</td> <td>41,0</td> <td>41,5</td> <td>44,0</td> <td>00:12:04:200</td> </tr> <tr> <td>RESIDUO</td> <td>43,4</td> <td>36,8</td> <td>57,8</td> <td>39,2</td> <td>40,1</td> <td>40,6</td> <td>42,7</td> <td>00:18:03:800</td> </tr> <tr> <td>Globale</td> <td>44,7</td> <td>36,8</td> <td>60,4</td> <td>39,4</td> <td>40,3</td> <td>40,9</td> <td>43,1</td> <td>00:30:08:000</td> </tr> </table>		File	20220216_155748_162756.cmg								Ubicazione	P3								Tipo dati	Leq								Pesatura	A								Inizio	16/02/2022 15:57:48:000								Fine	16/02/2022 16:27:56:000									Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo	Sorgente	dB	h:m:s:ms	VENTO >5m/s	46,1	38,8	60,4	40,2	41,0	41,5	44,0	00:12:04:200	RESIDUO	43,4	36,8	57,8	39,2	40,1	40,6	42,7	00:18:03:800	Globale	44,7	36,8	60,4	39,4	40,3	40,9	43,1	00:30:08:000	<p>VALORI GLOBALI</p> <table border="1"> <tr> <th>PERIODO</th> <th>Leq(A)</th> <th>LIMITE ACCETTABILITÀ</th> </tr> <tr> <td>DIURNO</td> <td style="color: green;">43.4</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>NOTTURNO</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>60</td> </tr> </table> <p>OPERATORE DOTT. ING. MARCELLO LATANZA <i>Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica</i></p>		PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ	DIURNO	43.4	70	NOTTURNO	-	60						
File	20220216_155748_162756.cmg																																																																																																														
Ubicazione	P3																																																																																																														
Tipo dati	Leq																																																																																																														
Pesatura	A																																																																																																														
Inizio	16/02/2022 15:57:48:000																																																																																																														
Fine	16/02/2022 16:27:56:000																																																																																																														
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo																																																																																																							
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms																																																																																																							
VENTO >5m/s	46,1	38,8	60,4	40,2	41,0	41,5	44,0	00:12:04:200																																																																																																							
RESIDUO	43,4	36,8	57,8	39,2	40,1	40,6	42,7	00:18:03:800																																																																																																							
Globale	44,7	36,8	60,4	39,4	40,3	40,9	43,1	00:30:08:000																																																																																																							
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ																																																																																																													
DIURNO	43.4	70																																																																																																													
NOTTURNO	-	60																																																																																																													

Relazione d'impatto acustico – ALLEGATO 1

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

BVN-AMB-REL-051_01

<p>TIME HISTORY</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Medio G1 P1N [medio]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>21.5</td> <td>500</td> <td>21.5</td> <td>A*</td> <td>29.8</td> </tr> <tr> <td>Min G1 P1N [Min]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>14.8</td> <td>500</td> <td>14.8</td> <td>A*</td> <td>23.5</td> </tr> <tr> <td>Max G1 P1N [Max]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>27.2</td> <td>500</td> <td>27.2</td> <td>A*</td> <td>41.1</td> </tr> </table> <p>P1N Leq 100ms A 16/02/2022 18:11:20:000 29,8dB 0h05m01s900 SEL 54,6dB</p> <p>Sorgente INTERFERENZA (green line) RESIDUO NOTTURNO (blue line)</p>	Medio G1 P1N [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	21.5	500	21.5	A*	29.8	Min G1 P1N [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	14.8	500	14.8	A*	23.5	Max G1 P1N [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	27.2	500	27.2	A*	41.1	<p>CONDIZIONI METEOROLOGICHE</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>[° C]</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>UMIDITA'</td> <td>[%]</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>VELOCITA' VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>1.6 – 4.8 m/s</td> </tr> <tr> <td>RAFFICHE VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>< 5 m/s</td> </tr> <tr> <td>PRECIPITAZIONI</td> <td></td> <td>ASSENTI</td> </tr> </table>	TEMPERATURA	[° C]	7.9	UMIDITA'	[%]	86	VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.6 – 4.8 m/s	RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5 m/s	PRECIPITAZIONI		ASSENTI	<p>DEVICE</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Device type FUSION</td> <td>sn.11459</td> </tr> <tr> <td>Sensor type Accredited_40CE</td> <td>sn. 449344</td> </tr> <tr> <td>Data ultima taratura</td> <td>23/09/2021</td> </tr> </table> <p>PUNTO DI MISURA</p> <p>PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">P1N</p> <p>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</p>	Device type FUSION	sn.11459	Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344	Data ultima taratura	23/09/2021																																																						
Medio G1 P1N [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	21.5	500	21.5	A*	29.8																																																																																														
Min G1 P1N [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	14.8	500	14.8	A*	23.5																																																																																														
Max G1 P1N [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	27.2	500	27.2	A*	41.1																																																																																														
TEMPERATURA	[° C]	7.9																																																																																																			
UMIDITA'	[%]	86																																																																																																			
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.6 – 4.8 m/s																																																																																																			
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5 m/s																																																																																																			
PRECIPITAZIONI		ASSENTI																																																																																																			
Device type FUSION	sn.11459																																																																																																				
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344																																																																																																				
Data ultima taratura	23/09/2021																																																																																																				
<p>DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA</p> <p>P1N Leq : RESIDUO NOTTURNO 29.5dBA 26.0 %</p>	<p>DISTRIBUZIONE CUMULATIVA</p> <p>P1N Leq : RESIDUO NOTTURNO 20.5dBA 100.0 %</p>	<p>LIVELLI PER PERIODO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>File</td> <td colspan="8">20220216_181120_182126.cmg</td> </tr> <tr> <td>Ubicazione</td> <td colspan="8">P1N</td> </tr> <tr> <td>Tipo dati</td> <td colspan="8">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pesatura</td> <td colspan="8">A</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="8">16/02/2022 18:11:20:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="8">16/02/2022 18:16:21:800</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> <td>L99</td> <td>L95</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>Durata complessivo</td> </tr> <tr> <td>Sorgente</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:m:s:ms</td> </tr> <tr> <td>INTERFERENZA</td> <td>29,1</td> <td>26,7</td> <td>37,3</td> <td>26,6</td> <td>26,7</td> <td>27,0</td> <td>27,8</td> <td>00:00:03:800</td> </tr> <tr> <td>RESIDUO NOTTURNO</td> <td>29,8</td> <td>26,3</td> <td>36,3</td> <td>27,0</td> <td>27,6</td> <td>28,0</td> <td>29,5</td> <td>00:04:58:000</td> </tr> <tr> <td>Globale</td> <td>29,8</td> <td>26,3</td> <td>37,3</td> <td>27,0</td> <td>27,6</td> <td>27,9</td> <td>29,5</td> <td>00:05:01:800</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">NOTA: La misura eseguita è rappresentativa del rumore residuo notturno</p>	File	20220216_181120_182126.cmg								Ubicazione	P1N								Tipo dati	Leq								Pesatura	A								Inizio	16/02/2022 18:11:20:000								Fine	16/02/2022 18:16:21:800									Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo	Sorgente	dB	h:m:s:ms	INTERFERENZA	29,1	26,7	37,3	26,6	26,7	27,0	27,8	00:00:03:800	RESIDUO NOTTURNO	29,8	26,3	36,3	27,0	27,6	28,0	29,5	00:04:58:000	Globale	29,8	26,3	37,3	27,0	27,6	27,9	29,5	00:05:01:800						
File	20220216_181120_182126.cmg																																																																																																				
Ubicazione	P1N																																																																																																				
Tipo dati	Leq																																																																																																				
Pesatura	A																																																																																																				
Inizio	16/02/2022 18:11:20:000																																																																																																				
Fine	16/02/2022 18:16:21:800																																																																																																				
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo																																																																																													
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms																																																																																													
INTERFERENZA	29,1	26,7	37,3	26,6	26,7	27,0	27,8	00:00:03:800																																																																																													
RESIDUO NOTTURNO	29,8	26,3	36,3	27,0	27,6	28,0	29,5	00:04:58:000																																																																																													
Globale	29,8	26,3	37,3	27,0	27,6	27,9	29,5	00:05:01:800																																																																																													
<p>NOTE</p>	<p>FATTORI CORRETTIVI</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Componenti impulsive</td> </tr> <tr> <td>Conteggio impulsi</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di ripetizione</td> <td>0,0 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Ripetività autorizzata</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KI</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti tonali</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KT</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti bassa frequenza</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KB</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Presenza di rumore a tempo parziale</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KP</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> </table>	Componenti impulsive		Conteggio impulsi	0	Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora	Ripetività 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	<p>VALORI GLOBALI</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>PERIODO</th> <th>L_{eq}(A)</th> <th>LIMITE ACCETTABILITÀ</th> </tr> <tr> <td>DIURNO</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td>NOTTURNO</td> <td style="text-align: center; color: green; font-size: 1.2em;">29.8</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> </table> <p>OPERATORE DOTT. ING. MARCELLO LATANZA <i>Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica</i></p>	PERIODO	L _{eq} (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ	DIURNO	-	70	NOTTURNO	29.8	60																																																																				
Componenti impulsive																																																																																																					
Conteggio impulsi	0																																																																																																				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora																																																																																																				
Ripetività 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																																																																																																				
PERIODO	L _{eq} (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ																																																																																																			
DIURNO	-	70																																																																																																			
NOTTURNO	29.8	60																																																																																																			

Relazione d'impatto acustico – ALLEGATO 1

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

BVN-AMB-REL-051_01

<p>TIME HISTORY</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Medio G1 P3N [medio]</td> <td style="width:10%;">Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td style="width:10%;">500</td> <td style="width:10%;">23.8</td> <td style="width:10%;">500</td> <td style="width:10%;">23.8</td> <td style="width:10%;">A*</td> <td style="width:10%;">32.8</td> </tr> <tr> <td>Min G1 P3N [Min]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>17.8</td> <td>500</td> <td>17.8</td> <td>A*</td> <td>26.5</td> </tr> <tr> <td>Max G1 P3N [Max]</td> <td>Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)</td> <td>500</td> <td>29.4</td> <td>500</td> <td>29.4</td> <td>A*</td> <td>46.1</td> </tr> </table> <p>P3N Leq 100ms A mer 16/02/2022 19h17m23s700 30.5dB mer 16/02/2022 19h22m25s800 31.4dB</p>	Medio G1 P3N [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	23.8	500	23.8	A*	32.8	Min G1 P3N [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	17.8	500	17.8	A*	26.5	Max G1 P3N [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	29.4	500	29.4	A*	46.1	<p>CONDIZIONI METEOROLOGICHE</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>[° C]</td> <td>7.7</td> </tr> <tr> <td>UMIDITA'</td> <td>[%]</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>VELOCITA' VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>1.4 – 4.6 m/s</td> </tr> <tr> <td>RAFFICHE VENTO</td> <td>[m/s]</td> <td>< 5 m/s</td> </tr> <tr> <td>PRECIPITAZIONI</td> <td></td> <td>ASSENTI</td> </tr> </table>	TEMPERATURA	[° C]	7.7	UMIDITA'	[%]	88	VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.4 – 4.6 m/s	RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5 m/s	PRECIPITAZIONI		ASSENTI	<p>DEVICE</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Device type FUSION</td> <td>sn.11459</td> </tr> <tr> <td>Sensor type Accredited_40CE</td> <td>sn. 449344</td> </tr> <tr> <td>Data ultima taratura</td> <td>23/09/2021</td> </tr> </table> <p>PUNTO DI MISURA</p> <p>PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO</p> <div style="text-align: right; font-size: 2em; color: red; font-weight: bold;">P3N</div> <p>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</p>	Device type FUSION	sn.11459	Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344	Data ultima taratura	23/09/2021																																																						
Medio G1 P3N [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	23.8	500	23.8	A*	32.8																																																																																														
Min G1 P3N [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	17.8	500	17.8	A*	26.5																																																																																														
Max G1 P3N [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	29.4	500	29.4	A*	46.1																																																																																														
TEMPERATURA	[° C]	7.7																																																																																																			
UMIDITA'	[%]	88																																																																																																			
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.4 – 4.6 m/s																																																																																																			
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5 m/s																																																																																																			
PRECIPITAZIONI		ASSENTI																																																																																																			
Device type FUSION	sn.11459																																																																																																				
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344																																																																																																				
Data ultima taratura	23/09/2021																																																																																																				
<p>DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA</p>	<p>DISTRIBUZIONE CUMULATIVA</p>	<p>LIVELLI PER PERIODO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>File</td> <td colspan="8">20220216_191220_192226_P3N.cmg</td> </tr> <tr> <td>Ubicazione</td> <td colspan="8">P3N</td> </tr> <tr> <td>Tipo dati</td> <td colspan="8">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pesatura</td> <td colspan="8">A</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="8">16/02/2022 19:17:23:700</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="8">16/02/2022 19:22:25:900</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq</td> <td>Lmin</td> <td>Lmax</td> <td>L99</td> <td>L95</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>Durata complessivo</td> </tr> <tr> <td>Sorgente</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:m:s:ms</td> </tr> <tr> <td>INTERFERENZA</td> <td>33,1</td> <td>30,3</td> <td>43,9</td> <td>30,2</td> <td>30,6</td> <td>31,0</td> <td>31,9</td> <td>00:00:09:200</td> </tr> <tr> <td>RESIDUO NOTTURNO</td> <td>32,8</td> <td>29,4</td> <td>39,6</td> <td>29,8</td> <td>30,4</td> <td>30,8</td> <td>32,4</td> <td>00:04:53:000</td> </tr> <tr> <td>Globale</td> <td>32,8</td> <td>29,4</td> <td>43,9</td> <td>29,8</td> <td>30,4</td> <td>30,8</td> <td>32,4</td> <td>00:05:02:200</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">NOTA: La misura eseguita è rappresentativa del rumore residuo notturno</p>	File	20220216_191220_192226_P3N.cmg								Ubicazione	P3N								Tipo dati	Leq								Pesatura	A								Inizio	16/02/2022 19:17:23:700								Fine	16/02/2022 19:22:25:900									Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo	Sorgente	dB	h:m:s:ms	INTERFERENZA	33,1	30,3	43,9	30,2	30,6	31,0	31,9	00:00:09:200	RESIDUO NOTTURNO	32,8	29,4	39,6	29,8	30,4	30,8	32,4	00:04:53:000	Globale	32,8	29,4	43,9	29,8	30,4	30,8	32,4	00:05:02:200						
File	20220216_191220_192226_P3N.cmg																																																																																																				
Ubicazione	P3N																																																																																																				
Tipo dati	Leq																																																																																																				
Pesatura	A																																																																																																				
Inizio	16/02/2022 19:17:23:700																																																																																																				
Fine	16/02/2022 19:22:25:900																																																																																																				
	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	Durata complessivo																																																																																													
Sorgente	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms																																																																																													
INTERFERENZA	33,1	30,3	43,9	30,2	30,6	31,0	31,9	00:00:09:200																																																																																													
RESIDUO NOTTURNO	32,8	29,4	39,6	29,8	30,4	30,8	32,4	00:04:53:000																																																																																													
Globale	32,8	29,4	43,9	29,8	30,4	30,8	32,4	00:05:02:200																																																																																													
<p>NOTE</p>	<p>FATTORI CORRETTIVI</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Componenti impulsive</td> </tr> <tr> <td>Conteggio impulsi</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di ripetizione</td> <td>0,0 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Ripetibilità autorizzata</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KI</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti tonali</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KT</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componenti bassa frequenza</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KB</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Presenza di rumore a tempo parziale</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KP</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> </table>	Componenti impulsive		Conteggio impulsi	0	Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / 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	<p>VALORI GLOBALI</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PERIODO</td> <td style="text-align: center;">L_{eq}(A)</td> <td style="text-align: center;">LIMITE ACCETTABILITÀ</td> </tr> <tr> <td>DIURNO</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td>NOTTURNO</td> <td style="text-align: center; color: green; font-weight: bold;">32.8</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> </table> <p>OPERATORE DOTT. ING. MARCELLO LATANZA <i>Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica</i></p>	PERIODO	L_{eq}(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ	DIURNO	-	70	NOTTURNO	32.8	60																																																																				
Componenti impulsive																																																																																																					
Conteggio impulsi	0																																																																																																				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / 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																																																																																																				
PERIODO	L_{eq}(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ																																																																																																			
DIURNO	-	70																																																																																																			
NOTTURNO	32.8	60																																																																																																			

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 BOSCONO MILANO
Italie

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Designation : **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

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



Brand of **acoem**

CE-MET-21-87349

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
Boite 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...

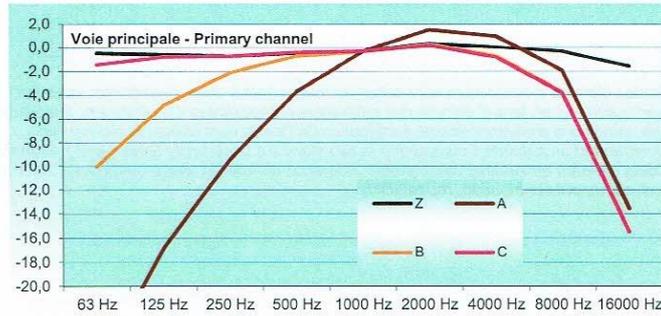
Pondération fréquentielle

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 Nominal value	Valeur affichée Displayed value	Incertitudes Uncertainty
Linearity (Primary channel)	(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

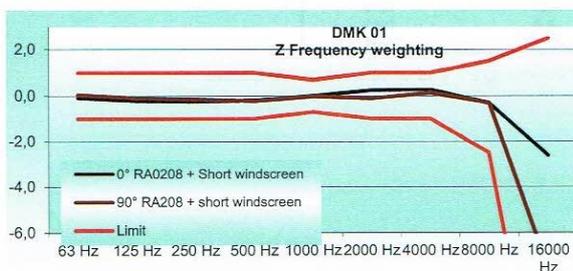
Filtre tiers d'octave (Voie principale)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
<i>Third octave filter (Primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 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)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
<i>Linearity (with DMK01)</i>			
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
e-mail: 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>	2021/12/22
- cliente <i>customer</i>	Latanza ing. Marcello Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	Latanza ing. Marcello
- richiesta <i>application</i>	T701/21
- in data <i>date</i>	2021/12/22
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	34975459
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/12/22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/12/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-1568-RLA

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

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

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

