



REGIONE PUGLIA

Provincia di Bari (BA)

TURI, RUTIGLIANO, CONVERSANO, CASAMASSIMA ED
ACQUAVIVA DELLE FONTI



OGGETTO

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN, DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO, CONVERSANO, CASAMASSIMA ED ACQUAVIVA DELLE FONTI (BA)

COMMITTENTE



BayWa r.e.

OCEANO RINNOVABILI Srl
Largo Augusto, 3
Cap: 20122
Milano (MI)
PEC/mail: oceanorinnovabili@legalmail.it

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 23_22_EO_TUR



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

Direttore Tecnico: **Dott. Ing. Angelo Micolucci**

Consulenza Specialistica: **Dott. Ing. Marcello Lanza**



01	Gennaio 2024	PRIMA EMISSIONE	ML	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	-	TUR	AMB	REL	050	01	TUR-AMB-REL-050_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 Proponente.....	3
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
3.1. Riferimenti normativi	3
3.2. Definizioni	4
3.3. Limiti normativi.....	7
4. IL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO	9
4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche	9
4.2. Rumore residuo e velocità del vento.....	11
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	13
5.1. Inquadramento territoriale.....	13
6. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	17
6.1. Procedura di valutazione delle emissioni sonore delle sorgenti in progetto.....	17
6.2. Posizione e caratteristiche di emissione delle sorgenti sonore.....	17
6.3. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam	22
7. L’INDAGINE FONOMETRICA.....	25
7.1. Caratterizzazione dei recettori e risultati delle simulazioni.....	25
7.2. Strumentazione utilizzata.....	33
7.3. Tempi di misurazione.....	34
7.4. Incertezza della misura	34
7.5. Individuazione dei punti di misura del rumore residuo	34
7.6. Postazioni fonometriche.....	36
7.7. Risultati delle misure fonometriche	36
8. STIMA DELL’IMPATTO ACUSTICO	39
8.1. Fattori correttivi	40
9. VERIFICA DEI LIMITI NORMATIVI	41
9.1. Verifica del valore limite di accettabilità	41
9.2. Verifica del valore limite differenziale di immissione	41
9.3. Valutazione di impatti acustici cumulativi	44
10. VALUTAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE	45
11. CONCLUSIONI	55
ALLEGATI	56

1. Premessa

La presente indagine persegue lo scopo di valutare l'entità dell'impatto acustico indotto dalla realizzazione e dal funzionamento dell'impianto eolico in progetto costituito da **6 aerogeneratori del tipo Vestas 162-6.8MW per un totale di 40,8 MW da installare nei comuni di Turi, Rutigliano e Conversano (BA), in località "Cisterne" con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni e nei comuni di Casamassima e Acquaviva delle Fonti (BA). Inoltre l'opera comprende la realizzazione di un impianto di accumulo per le Bess Substation da 30 MW e l'autorizzazione per la costruzione della futura stazione elettrica in agro del comune di Casamassima (BA).**

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

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

Dagli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico eseguita nella fase di realizzazione ed esercizio si potranno definire eventuali prescrizioni operative atte ad evitare il superamento dei valori limite definiti dalla normativa vigente in materia e limitare il disturbo arrecato alle comunità presenti nelle aree di impianto.

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 Proponente

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

3. Inquadramento normativo

3.1. Riferimenti normativi

- Decreto Ministeriale 01 giugno 2022 - Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico. (GU Serie Generale n.139 del 16-06-2022);
- 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;

ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa, aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali;

ricettore sensibile: edificio adibito a scuola, ospedale, casa di cura o casa di riposo;

sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali,

commerciali ed agricole; gli impianti eolici; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non fisse;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il livello di rumore ambientale (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme

del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l’esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_m mentre nel caso dei limiti assoluti è riferito a T_r .

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

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

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

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

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

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

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

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

Parco eolico: insieme di una o più turbine eoliche installate l’una in prossimità dell’altra, finalizzate alla produzione di energia elettrica e collegate alla rete.

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

Area di influenza: porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un’opera esistente potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante-operam. (vedasi UNI 11143-1:2005, punto 3.1). Nel caso dei parchi eolici, l’area di influenza è individuata dal tecnico sulla base dei seguenti elementi: classificazione acustica della zona, morfologia del territorio, presenza di ricettori, eventuali regolamentazioni regionali o nazionali, presenza di altre sorgenti. Si suggerisce comunque di considerare un’area il cui perimetro dista dai singoli generatori almeno 500 m (vedasi UNI/TS 11143-7:2013, paragrafo 3.1.1).

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

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

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

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

Condizioni di sottovento / sopravvento: un recettore si trova in condizioni di sottovento / sopravvento ad una sorgente quando il vento spira dalla sorgente al ricevitore / dal ricevitore alla sorgente entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla congiungente ricevitore – sorgente (vertice dell'angolo sulla sorgente).

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

Per le ulteriori definizioni si rimanda alla normativa vigente in materia.

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 assoluti 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.

Agli impianti eolici si applica il disposto di cui all'art. 4 del DPCM 14/11/1997 relativo ai valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi che non siano ubicati in aree esclusivamente industriali.

Nel caso di rumore eolico ai sensi dell'art.5 comma 1 lettera b) del DM 01/06/2022 le valutazioni non trovano applicazione 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.

4. Il rumore generato dalle turbine eoliche in presenza di vento

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

4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche

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

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

4.1.1. Rumori di origine meccanica

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

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

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

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

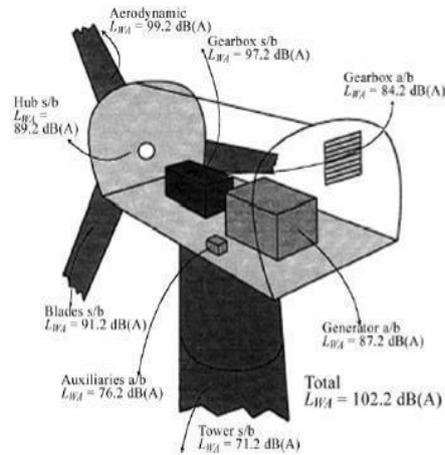


Figura 1: - Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

4.1.2. Rumore aerodinamico

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

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

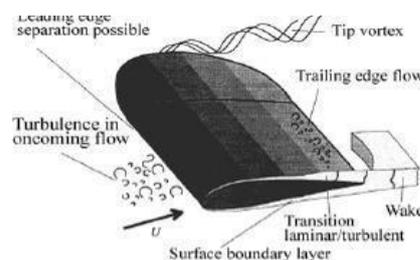


Figura 2: - Flussi di aria intorno al profilo alare di una turbina eolica

4.1.3. Gli infrasuoni

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

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

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

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.

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.

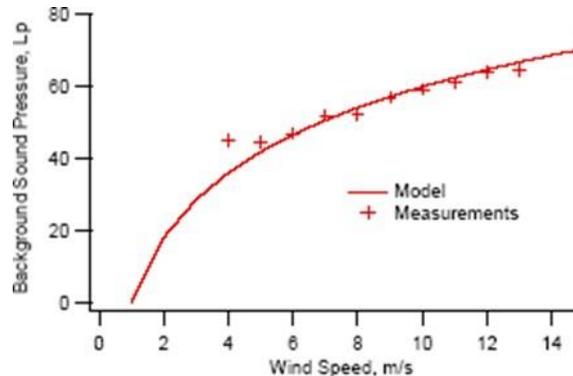


Figura 3: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza.

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. Descrizione del progetto

L’impianto eolico oggetto di valutazione è costituito da **6 aerogeneratori del tipo Vestas 162-6.8MW per un totale di 40,8 MW da installare nei comuni di Turi, Rutigliano e Conversano (BA), in località “Cisterne” con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni e nei comuni di Casamassima e Acquaviva delle Fonti (BA). Inoltre l’opera comprende la realizzazione di un impianto di accumulo per le Bess Substation da 30 MW e l’autorizzazione per la costruzione della futura stazione elettrica in agro del comune di Casamassima (BA).**

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto interrato che collegherà l’impianto allo stallo predisposto per la futura Stazione elettrica sul territorio di Casamassima (BA).

L’impianto eolico è caratterizzato dagli elementi di seguito elencati:

- n° 6 aerogeneratori – Modello V (Vestas) 162 - 6,8 con altezza al mozzo 119 m e diametro 162 m
- n° 6 piazzole temporanee di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- n° 6 piazzole definitive per l’esercizio e la manutenzione degli aerogeneratori;
- cavidotto interrato per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra questi e lo stallo predisposto nella Futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Andria – Brindisi Sud ST”.
- cabina elettrica di trasformazione da media tensione 30 kV ad alta tensione 36 kV ubicata in agro Acquaviva delle Fonti (BA) e relativa area utente;
- Bess Substation con Tecnologia Tesla o similari da 30 MW – impianto di accumulo e area utente;
- linea in fibra ottica che collega tra di loro gli aerogeneratori e la stazione elettrica di trasformazione per il telecontrollo del parco eolico;
- futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Andria – Brindisi Sud ST”.

5.1. Inquadramento territoriale

Gli aerogeneratori ricadono su un’area posta rispettivamente a Sud – Ovest dal centro urbano del Comune di Rutigliano (BA) ad una distanza di circa 5 km in linea d’aria, ad Ovest dal centro urbano del Comune di Conversano (BA) ad una distanza di circa 3,2 km in linea d’aria e a Sud – Est dal centro urbano del Comune di Turi (BA) ad una distanza di circa 2,5 km in linea d’aria.

Le aree d’impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate. Il tracciato del cavidotto attraversa il territorio dell’agro di Turi, Rutigliano, Conversano, Casamassima e Acquaviva delle Fonti tutte in provincia di Bari.

Il parco eolico è circoscritto dalle seguenti strade provinciali, regionali e statali:

- SP 102 – Strada Provinciale Conversano - Turi

- SP 240 – Strada Provinciali delle Grotte Orientali
- SP 84 – Strada Provinciale Adelfia - Rutigliano
- SS 100 – Strada Statale 100
- SS 172 – Strada Statale dei Trulli
- Strade comunali

L’accesso alle torri è garantito in particolare dalla Strada Provinciale Casamassima – Conversano SP 65, dalla Strada Comunale Cisterna, dal Viale Gravello Bassi e da strade comunali. La viabilità da realizzare non prevede opere di impermeabilizzazione. Sono inoltre previste piazzole in prossimità degli aerogeneratori.

Distanza parco dai centri abitati:

- 5 km dal comune di Rutigliano (BA);
- 3,2 km dal comune di Conversano (BA);
- 2 km dal comune di Turi (BA);

Le immagini seguenti evidenziano le posizioni delle turbine di progetto.

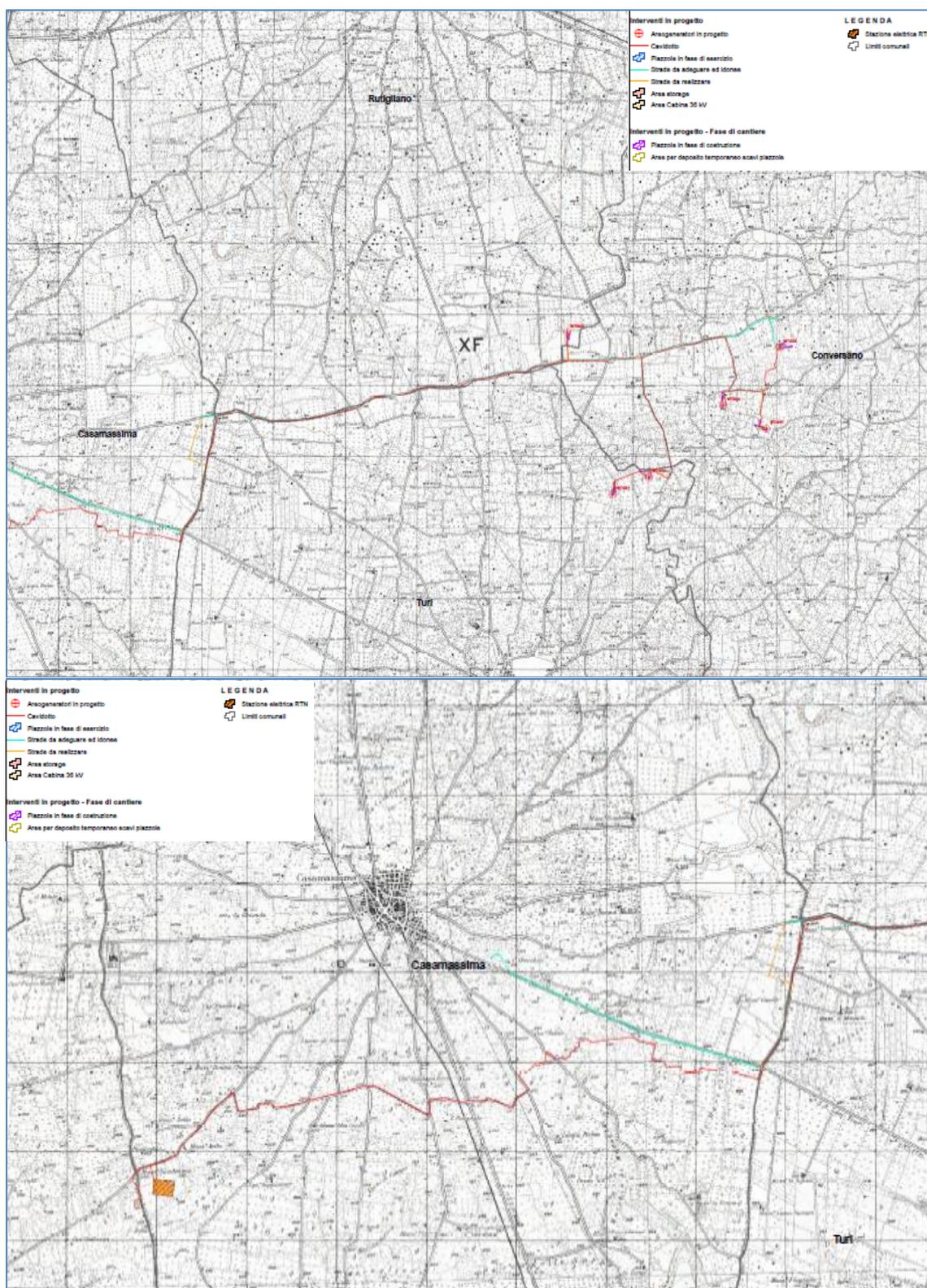


Figura 4: Stralcio IGM.

Il Comune di **Acquaviva delle Fonti** ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio comunale con DCC n.65 del 19/11/2008 ma non ancora approvato alla data del presente studio.

Il Comune di **Conversano** ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio comunale con DCC n.162 del 03/10/2017 ma non ancora approvato alla data del presente studio.

Il Comune di **Rutigliano** ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio comunale con DCC n.18 del 03/03/2004 ma non ancora approvato alla data del presente studio.

I Comuni di **Turi** e **Casamassima** non hanno adottato il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio comunale.

Per le successive valutazioni 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.

6. Il modello di simulazione acustica

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

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

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

Il calcolo del rumore emesso dalle sorgenti è stato eseguito utilizzando un software commerciale in accordo a quanto prescritto dalla norma ISO9613-2.

I dati di input sono:

- modello DTM del terreno;
- posizione e caratteristiche di emissione delle sorgenti (unico valore o bande di ottava);
- posizione e caratteristiche di edifici, ricettori ed eventuali marker virtuali o punti di controllo;

6.2. Posizione e caratteristiche di emissione delle sorgenti sonore

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

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

Tabella 2: Layout – Inquadramento geografico degli aerogeneratori di progetto

ID WTG Wind Farm	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Modello aerogeneratore considerato nella simulazione	Potenza acustica dB(A)	Altezza al mozzo s.l.t. [m]
WTG 01	671661	4534284	324.00	V162-6.8 MW	104,5	119
WTG 02	672162	4534527	324.00	V162-6.8 MW	104,5	119
WTG 03	671020	4536568	294.00	V162-6.8 MW	104,5	119
WTG 04	673201	4535534	311.48	V162-6.8 MW	104,5	119
WTG 05	673805	4535208	315.24	V162-6.8 MW	104,5	119
WTG 06	673989	4536358	304.00	V162-6.8 MW	104,5	119

Per i valori di emissione in potenza della turbina di progetto Vestas V162 6.8 MW si farà riferimento ai dati dichiarati dal produttore nel documento “0114-3788 V04 2022-11-10 Performance Specification EnVentus™ V162-6.8 MW 50/60 Hz”

3.6 Operational Modes

The operational modes listed below are available for the turbine.

Std modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
PO6800	104.5 dBA	Yes (standard)	IEC towers: 119 / 138 / 166 m
PO6800-0S	106.3 dBA	No (option)	IEC towers: 119 / 138 / 166 m
SO6800	104.5 dBA	Yes (standard)	DIBt towers: 119 / 169 m

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

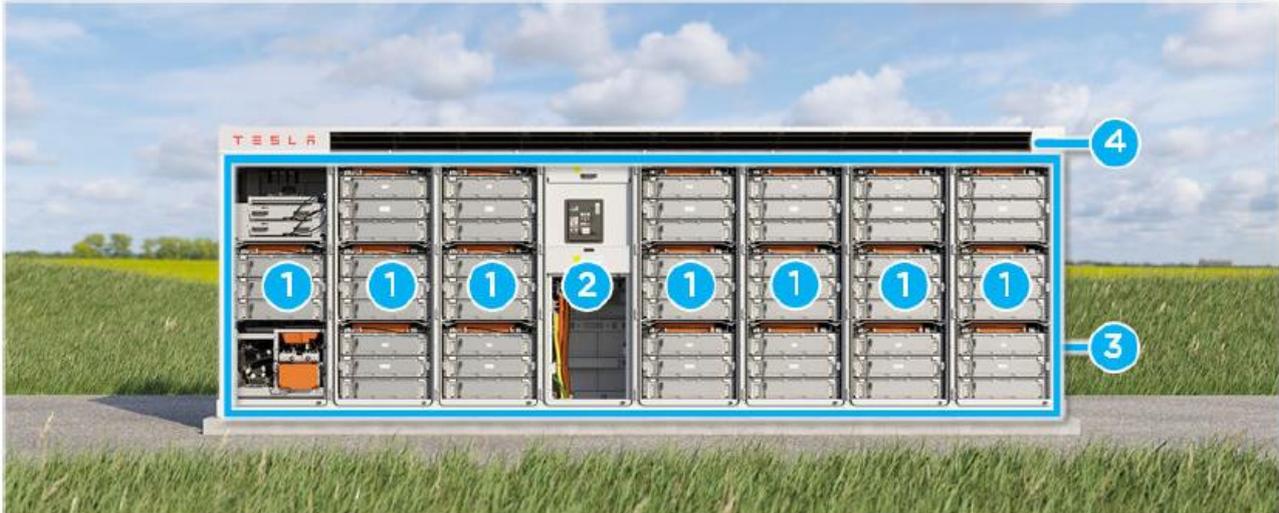
Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
SO1	103.5 dBA	Yes (standard)	119 / 138 / 166 / 169 m
SO2	102 dBA	Yes (standard)	119 / 138 / 166 / 169 m
SO3	101 dBA	Yes (standard)	119 / 138 / 166 / 169 m
SO4	100 dBA	Yes (standard)	119 / 138 / 166 / 169 m
SO5	99 dBA	Yes (standard)	119 / 138 / 166 / 169 m
SO6	98 dBA	Yes (standard)	Site specific

* All sound optimized modes in this table are available on both IEC and DIBt towers if not marked differently.

Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests, please contact Vestas Wind Systems A/S.

Area BESS

Il progetto dell’impianto eolico prevede un’area, nelle vicinanze della Stazione elettrica, riservata al sistema di accumulo BESS da realizzare con moduli del tipo Tesla Megapack 2 XL collegati a trasformatori di tipo KNAN secondo gli schemi di progetto.



1. Battery modules with active and passive fuses – externally serviceable
2. Touch-safe Customer Interface Bay
3. Non-walk-in IP66 enclosure and deflagration mitigation
4. Thermal roof with overpressure vents

La tecnologia Megapacks è bidirezionale, ovvero supporta la carica e il rilascio di energia. Nello specifico converte l’energia che sarà immagazzinata in batterie ricaricabili agli ioni di litio (moduli batteria) ed è progettato in modo modulare per supportare un range di alimentazione in corrente alternata.

Ogni Megapack contiene fino a 24 moduli batteria con inverter, un vano termico e relativi componenti del tetto termico, un interruttore di circuito AC e una serie di terminali di interfaccia cliente e circuiti stampati di controllo interni. Per il Megapack non è necessaria un'alimentazione ausiliaria esterna essa preleva l'energia ausiliaria per l'alimentazione di controllo e la gestione termica dall'AC locale.

Le emissioni sonore delle unità Megapack sono dovute principalmente ai sistemi di ventilazione forzata. Il funzionamento dei gruppi di raffreddamento è condizionato dalla temperatura del liquido refrigerante, ne consegue che si determinano differenti possibili configurazioni di funzionamento, corrispondenti al numero e ai livelli di carico dei ventilatori stessi che possono variare da zero (ventilatore spento) alla massima potenza. Il produttore dichiara valori di livello di pressione sonora inferiori a 75 dB(A) valutato a 10m. Si calcola quindi $L_w = 103 \text{ dB(A)}$.

		Pesatura	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
MEGAPACK	Lw	A	80.5	84.6	92.3	94.6	99.6	97.2	87.6	83.5	103.0

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

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

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

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

I trasformatori in progetto sono del tipo KNAN con sistema di raffreddamento a circolazione naturale di olio.

Per la caratterizzazione della potenza sonora dei i trasformatori previsti nell'area BESS si farà riferimento ai dati forniti dal Committente assumendo il valore **Lw = 80 dB(A)**.



Siemens Energy Kft.
Siemens Energy is a trademark licensed by Siemens AG.

Technical description

Item ID: 81638

Type designation Design:	4HL6780-9ZE05 Three-phase, hermetically closed oil-immersed rectifier transformer for outdoor use
Standards, specification: Transformer acc. to ...	EN 60076 Ecodesign acc.to No.548/2014 & 2019/1783 Amd EU Commission
Oil acc. to ... / brand	EN62770 / CARGILL ENVIROTEMP FR3
Type of duty	according to load profile below*
Type of cooling	KNAN
Ambient temperature	-25...40 °C
Temp. rise of winding / oil	65 K / 60 K
Altitude installation	1000 m
Frequency	50 Hz
Rated power	4200 kVA (2100 kVA + 2100 kVA)
High voltage	30000 V
tappings	±2.5; ±5%
insulation level (kV)	LI 170 AC 70
Low voltage (LV1)	480 V
insulation level (kV)	LI - AC 10
Low voltage (LV2)	480 V
insulation level (kV)	LI - AC 10
Vector group	Dy11y11
No load losses	approx. 2900 W
Load losses	approx. 32000 W
Minimum Peak Efficiency Index	99.535 %
Impedance voltage (HV-LV1-LV2)	approx. 7 %
Impedance voltage (HV-LV1)	6 % ±10 %
Impedance voltage (HV-LV2)	6 % ±10 %
Sound power level LW(A)	80 dB(A)
Winding material LV1 /LV2 / HV	Al/ Al / Al
Terminals:	
High voltage	Outer cone plug-in bushing according to EN 50180
Protection	IP 44
Low voltage	copper terminals with porcelain isolators according to EN 50386
Connecting part	4000 A
Protection	IP 00
Dimensions, approximately	
Length (A1) x width (B1) x height (H1)	2700 mm x 1650 mm x 2600 mm
Distance between rollers (E)	1070 mm
Total mass / oil mass	9750 kg / 2400 kg

L'emissione degli elettrodotti interrati è trascurabile. Il traffico indotto dall'esercizio dell'impianto sarà limitato alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria ed è considerato poco significativo.

Tabella 3: Layout – Inquadramento geografico sorgenti AREA BESS

ID	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Modello apparato considerato nella simulazione	Potenza acustica dB(A)	Altezza s.l.t. [m]
S01	658706.60	4532232.27	258.66	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S02	658707.10	4532230.18	258.67	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S03	658682.05	4532226.32	258.79	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S04	658682.56	4532224.23	258.79	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S05	658708.41	4532224.79	258.68	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S06	658708.92	4532222.70	258.69	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S07	658683.86	4532218.84	258.79	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S08	658684.37	4532216.75	258.79	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S09	658710.23	4532217.30	258.70	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S10	658710.73	4532215.21	258.71	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S11	658685.68	4532211.35	258.78	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S12	658686.18	4532209.26	258.78	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S13	658712.04	4532209.82	258.72	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S14	658712.55	4532207.73	258.72	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S15	658687.49	4532203.87	258.79	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S16	658688.00	4532201.78	258.79	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S17	658713.85	4532202.34	258.71	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S18	658714.36	4532200.25	258.71	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S19	658689.31	4532196.39	258.78	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S20	658689.81	4532194.30	258.78	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S21	658715.67	4532194.85	258.71	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S22	658716.17	4532192.76	258.71	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S23	658691.12	4532188.90	258.77	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S24	658691.63	4532186.81	258.77	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S25	658717.48	4532187.37	258.70	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S26	658717.99	4532185.28	258.70	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S27	658692.93	4532181.42	258.77	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S28	658693.44	4532179.33	258.76	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S29	658719.30	4532179.89	258.70	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S30	658719.80	4532177.80	258.69	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S31	658694.75	4532173.94	258.76	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
S32	658695.25	4532171.85	258.75	TESLA MEGAPACK 2XL	103.0	2.80
T1	658694.58	4532228.25	257.93	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T2	658696.39	4532220.77	257.95	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T3	658698.21	4532213.28	257.95	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T4	658700.02	4532205.80	257.95	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T5	658701.83	4532198.32	257.95	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T6	658703.65	4532190.83	257.94	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T7	658705.46	4532183.35	257.93	TRASFORMATORE	80.0	2.00
T8	658707.27	4532175.87	257.93	TRASFORMATORE	80.0	2.00

6.3. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam

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

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

dove:

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

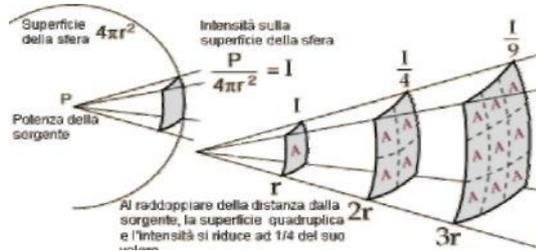
A_{veg} = Attenuazione per presenza di vegetazione;

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

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

6.3.1. Attenuazione per divergenza

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



6.3.2. Attenuazione per assorbimento atmosferico

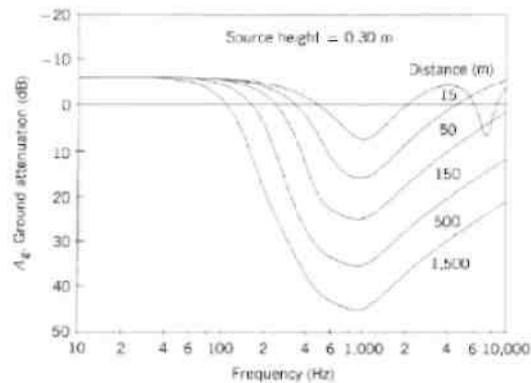
Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient α for octave bands of noise

Tempera- tura °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	26,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

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

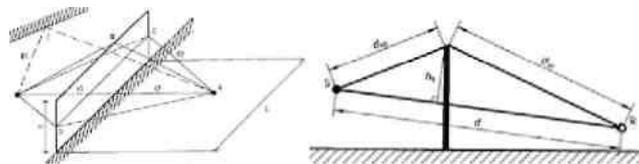
6.3.3. Attenuazione per effetto del suolo

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



6.3.4. Attenuazione per presenza di barriere

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



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

6.3.5. Effetti meteorologici

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

6.3.6. Altre attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

7. L’indagine fonometrica

Nella prima fase di analisi conoscitiva del sito sono stati individuati tutti gli edifici e i fabbricati potenzialmente esposti su base cartografica e su mappe satellitari presenti nell’area di influenza dell’impianto definita in base alla classificazione acustica della zona, morfologia del territorio, presenza di ricettori, eventuali regolamentazioni regionali o nazionali, presenza di altre sorgenti.

Nella successiva fase di sopralluogo sul campo gli edifici e i fabbricati così individuati sono stati caratterizzati e classificati in base alla destinazione e allo stato d’uso, alla distanza rispetto alle singole sorgenti in esame, alla loro esposizione rispetto alle direzioni dominanti del vento, alla presenza di sorgenti di rumore interferenti, alla presenza di particolari condizioni al contorno e/o animali che possano influenzare la misura del rumore.

Gli edifici e i fabbricati classificati come ambienti abitativi rappresentano i ricettori in corrispondenza dei quali sono state eseguite le valutazioni sul potenziale disturbo generato dall’intervento progettuale e la verifica dei limiti normativi.

In corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti è stata condotta una campagna di rilievi fonometrici finalizzata alla misura del rumore residuo esistente precedentemente all’intervento progettuale. I rilievi sono stati eseguiti in periodo diurno e, all’occorrenza, in periodo notturno in ottemperanza alle prescrizioni dell’attuale normativa in materia acustica specifica per gli impianti eolici (DM 01/06/2022 e UNI/TS 11143-7); le misure sono state eseguite in condizioni di vento comprese tra la velocità di cut-in degli aerogeneratori e la velocità del vento per la quale le turbine raggiungono il loro massimo di emissione acustica ($V_{\text{cut-in}} - V_{\text{LW,max}}$). Pertanto tutte le misure sono state eseguite in un range di velocità (valutato al mozzo delle turbine) compresa tra 3 e 25 m/s.

Le postazioni di misura utili per l’indagine fonometrica sono individuate nelle aree di pertinenza esterne e, ove possibile, in prossimità della facciata più esposta alla direzione di emissione delle sorgenti di rumore più vicine.

7.1. Caratterizzazione dei recettori e risultati delle simulazioni

Il D.P.C.M. 14/11/97 e la Legge Quadro n. 447/95 stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica deve essere effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come: *“ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l’immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”*.

Area impianto eolico

Nella fase preliminare è stato eseguito un primo censimento su base cartografica dei fabbricati presenti all’interno della zona compresa entro un’area definita dall’involuppo dei cerchi di raggio 500m dai singoli aerogeneratori. È stato quindi eseguito un primo calcolo previsionale di emissione del rumore nelle condizioni di vento più gravose come definite nel DM 01/06/2022 con tutti gli aerogeneratori attivi a regimi massimi e in condizione sottovento definite nella ISO 9613-2 come

condizioni favorevoli alla propagazione del rumore: direzione del vento entro un angolo di $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente ricevitore; velocità del vento compresa tra 1 m/s e 5 m/s misurata ad un'altezza compresa tra 3 m e 11 m dal suolo.

A seguito dei calcoli di emissione sono stati caratterizzati tutti gli edifici presenti all'interno dell'area di indagine in cui si è registrato un contributo di emissione delle sorgenti sonore maggiore o uguale a 37 dB(A). Il censimento degli edifici ha lo scopo di individuare e caratterizzare tutti quegli edifici che sono da considerare critici dal punto di vista dell'impatto acustico indotto dal nuovo progetto.

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

Tabella 4: Studio dei possibili ricettori. Gli ulteriori ricettori sono caratterizzati da valori inferiori a 37dB(A).

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
ed-001	671653,93	4534258,87	edificio diroccato	Turi			NC	52,1
ed-002	671094,46	4536487,52	edificio civile	Rutigliano			NC	48,7
ed-003	671195,55	4536599,52	baracca	Rutigliano			NC	46,1
ed-004	673992,05	4536455,84	edificio civile	Conversano			NC	49,2
ed-005	673941,51	4536254,74	edificio civile	Conversano			NC	48,6
ed-006	672301,96	4534543,91	edificio diroccato	Conversano			NC	47,6
ed-007	673747,92	4535059,84	edificio civile	Conversano			NC	47,2
ed-008	673913,59	4535322,04	edificio civile	Conversano			NC	47
ed-009	673620,92	4535209,38	edificio civile	Conversano			NC	46,4
ed-010	671968,28	4534463,84	edificio civile	Turi	9	42	PLLA DIVIS	46,4
ed-011	673752,74	4535395,72	edificio civile	Conversano			NC	45,7
ed-012	673331,56	4535374,18	edificio diroccato	Conversano			NC	45,9
ed-013	673397,6	4535598,2	edificio civile	Conversano	72	166	F03	45,6
ed-014	673961,35	4535092,53	edificio civile	Conversano			NC	45,7
ed-015	672125,44	4534310,53	edificio diroccato	Turi			NC	45,7
ed-016	672331,19	4534635,3	edificio diroccato	Conversano			NC	45,6
ed-017	673788,1	4536358,21	edificio civile	Conversano			NC	45,3
ed-018	673001,58	4535589,77	baracca	Conversano			NC	45,2
ed-019	673785,86	4536364,2	edificio civile	Conversano			NC	45,2
ed-020	673267,23	4535314,71	edificio civile	Conversano			NC	45,1
ed-021	673820,58	4534988,93	edificio diroccato	Conversano			NC	44,9
ed-022	671984,7	4534292,42	tettoia	Turi			NC	44,9
ed-023	671851,83	4534510,04	tettoia	Turi			NC	44,9
ed-024	673781,11	4536277,22	edificio civile	Conversano			NC	44,6
ed-025	671683,4	4534529,76	edificio diroccato	Turi			NC	44,6
ed-026	673907,11	4536446,64	edificio civile	Conversano			NC	44,6

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
 SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
 70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
 DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
ed-027	674196,31	4536254,77	edificio civile	Conversano			NC	44,4
ed-028	672002,73	4534242,68	edificio diroccato	Turi			NC	44,2
ed-029	674101,2	4536563,74	edificio civile	Conversano			NC	44,2
ed-030	674027,16	4535116,24	edificio civile	Conversano			NC	44,2
ed-031	673814,01	4536519,46	edificio diroccato	Conversano	61	38	NC	44,1
ed-032	672998,16	4535393,53	edificio diroccato	Conversano			NC	44
ed-033	673849,65	4536555,7	edificio civile	Conversano			NC	44
ed-034	674239,38	4536342,3	edificio civile	Conversano	61	578	F02	43,7
ed-035	673909,74	4535466,78	edificio civile	Conversano	72	170	C02	43,3
ed-036	674072,04	4536096,15	edificio diroccato	Conversano			NC	43,2
ed-037	672344,01	4534310,11	edificio civile	Turi	9	46	C02	43,2
ed-038	674081,67	4536611,12	edificio civile	Conversano			NC	43,2
ed-039	674141,01	4536586,79	edificio civile	Conversano			NC	43
ed-040	673444,89	4535173,42	edificio civile	Conversano	72	169	C02	42,8
ed-041	673477,53	4535397,69	edificio civile	Conversano			NC	42,9
ed-042	673744,43	4536509,2	edificio civile	Conversano	61	329	FABB DIRUT	42,7
ed-043	671985,15	4534288,42	edificio civile	Turi			NC	42,7
ed-044	673464,57	4535322,78	edificio diroccato	Conversano			NC	42,9
ed-045	673853,46	4536107,83	edificio civile	Conversano			NC	42,7
ed-046	672938,7	4535670,96	edificio civile	Conversano			NC	42,7
ed-047	673034,85	4535780,89	edificio civile	Conversano			NC	42,6
ed-048	673971,58	4534953,91	edificio civile	Conversano	78	38	FABB DIRUT	42,5
ed-049	671752,66	4533991,35	edificio civile	Turi			NC	42,7
ed-050	673181,38	4535227,45	edificio diroccato	Conversano			NC	42,7
ed-051	672154,75	4534832,8	edificio diroccato	Conversano			NC	42,4
ed-052	673717,17	4536484,31	edificio civile	Conversano	61	2119	C02	42,4
ed-053	674263,25	4536471,74	edificio civile	Conversano	61	560	C02	42,4
ed-054	673172,5	4535204,35	edificio civile	Conversano			NC	42,2
ed-055	674115,74	4535152,77	edificio civile	Conversano			NC	42,4
ed-056	674064,82	4535035,67	edificio civile	Conversano	73	407	F02	42,2
ed-057	672480,16	4534510,61	edificio diroccato	Conversano	9	32	PLLA DIVIS	42,1
ed-058	673864,74	4536646,94	edificio civile	Conversano			NC	41,9
ed-059	673037,97	4535818,57	edificio civile	Conversano			NC	41,9
ed-060	671832,88	4534729,17	edificio civile	Conversano			NC	42
ed-061	672863,75	4535517,47	edificio civile	Conversano	72	173	C02	41,6
ed-062	673581,07	4534934,42	edificio civile	Conversano			NC	41,7
ed-063	672997,63	4535799,83	edificio civile	Conversano			NC	41,6
ed-064	674036,58	4534967,3	edificio civile	Conversano			NC	41,7
ed-065	671709,41	4534701,78	edificio civile	Conversano			NC	41,5

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
 SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
 70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
 DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
ed-066	672346,54	4534818,49	edificio civile	Conversano	71	314	NC	41,4
ed-067	674105,11	4536664,81	edificio diroccato	Conversano			NC	41,4
ed-068	672352	4534815,72	tettoia	Conversano			NC	41,4
ed-069	674155,5	4535128,87	baracca	Conversano			NC	41,2
ed-070	671547,02	4534655,08	edificio civile	Turi			NC	41,2
ed-071	674328,39	4536314,73	edificio diroccato	Conversano			NC	41,3
ed-072	674069,31	4534982,23	edificio diroccato	Conversano			NC	41,3
ed-073	674013,67	4534922,33	baracca	Conversano			NC	41,3
ed-074	673629,47	4536284,64	edificio civile	Conversano	61	2112	C02	41,1
ed-075	672401,79	4534790,8	edificio civile	Conversano			NC	41,3
ed-076	674258,85	4536123,03	edificio diroccato	Conversano			NC	41,2
ed-077	672269,82	4534127,4	edificio civile	Turi	9	342	D01	40,9
ed-078	672460,7	4534564,08	edificio civile	Conversano			NC	42,2
ed-079	671529,09	4534645,52	edificio civile	Turi			NC	41,1
ed-080	674071,08	4536693,75	edificio diroccato	Conversano			NC	41,1
ed-081	672200,42	4534096,58	edificio civile	Turi	9	341	C02	40,9
ed-082	671909,02	4534839,99	edificio diroccato	Conversano			NC	40,9
ed-083	674078,1	4534949,56	edificio civile	Conversano	73	387	C02	40,6
ed-084	673212,34	4535104,28	edificio civile	Conversano			NC	40,7
ed-085	672482,44	4534333,16	edificio diroccato	Conversano			NC	41
ed-086	674188,98	4535219,78	edificio civile	Conversano			NC	40,9
ed-087	674129,33	4536700,6	edificio civile	Conversano			NC	40,5
ed-088	672184,38	4534060,03	edificio civile	Turi	9	322	D07	40,4
ed-089	674317,7	4536516,52	edificio diroccato	Conversano	61	572	F02	40,7
ed-090	673760,21	4535682,69	tettoia	Conversano			NC	40,3
ed-091	673691,76	4536092,25	edificio civile	Conversano				40,4
ed-092	674032,48	4534881,61	edificio diroccato	Conversano			NC	40,2
ed-093	673827,64	4535676,61	baracca	Conversano			NC	40,2
ed-094	674196,36	4535142,2	edificio civile	Conversano			NC	40,4
ed-095	672085,21	4534924,94	edificio diroccato	Conversano			NC	40,4
ed-096	673589,44	4536413,33	edificio civile	Conversano	61	504	F02	40,3
ed-097	673832,59	4536715,5	edificio civile	Conversano	61	576	C02	40,2
ed-098	671526,64	4534663,76	edificio civile	Turi			NC	40,7
ed-099	672352,06	4534931,52	edificio diroccato	Conversano			NC	39,9
ed-101	672837,38	4535719,71	edificio civile	Conversano			NC	40
ed-102	674205,03	4535057,64	edificio civile	Conversano	73	384	C02	40
ed-104	672883,16	4535253,94	edificio diroccato	Conversano			NC	39,9
ed-105	672360,89	4534891,9	edificio diroccato	Conversano			NC	40
ed-106	673647,02	4536087,68	edificio civile	Conversano			NC	39,7

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
 SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
 70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
 DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
ed-108	671694,68	4533842,2	edificio civile	Turi			NC	39,7
ed-109	674396,68	4536384,37	edificio diroccato	Conversano			NC	39,8
ed-110	674173,25	4535918,92	edificio diroccato	Conversano			NC	39,7
ed-111	673734,73	4536591,26	edificio civile	Conversano			NC	40,9
ed-112	673380,53	4535963,3	edificio civile	Conversano	61	567	C02	39,5
ed-113	673174,18	4535049,68	edificio civile	Conversano			NC	39,7
ed-114	672516,84	4534265,4	edificio civile	Conversano	9	347	NC	39,7
ed-115	674058,12	4536762,41	edificio diroccato	Conversano			NC	39,7
ed-116	673894,75	4534782,44	edificio diroccato	Conversano			NC	39,6
ed-118	673837,42	4536716,46	tettoia	Conversano			NC	39,9
ed-120	674383,48	4536155,45	edificio civile	Conversano			NC	39,5
ed-121	673532,16	4536394	edificio civile	Conversano			NC	39,4
ed-122	673076,76	4535980,68	edificio civile	Conversano			NC	39,3
ed-123	672983,2	4535923,5	edificio civile	Conversano			NC	39,4
ed-124	673590,02	4536278,14	edificio civile	Conversano			NC	40,2
ed-125	673355,17	4536002,37	edificio civile	Conversano			NC	39
ed-127	672747,86	4535337,08	baracca	Conversano			NC	39
ed-128	671463,76	4534736,92	baracca	Turi			NC	39,2
ed-130	671352,72	4536231,62	baracca	Conversano	46	165	D10	38,1
ed-132	674361,85	4536580,04	tettoia	Conversano	61	68	A07	39,1
ed-133	674423,02	4536462,69	edificio civile	Conversano			NC	39
ed-134	673780,33	4535700,29	edificio civile	Conversano	72	149	A07+C06	39,2
ed-135	672884,81	4535874,77	edificio civile	Conversano	60	177	FABB DIRUT	39
ed-137	674371,34	4536577,87	tettoia	Conversano	61	68	A07	39,1
ed-138	674391,92	4536570,59	baracca	Conversano	61	570	C02	38,8
ed-140	671384,74	4536228,81	edificio civile	Conversano	46	165	D10	38
ed-141	671396,12	4536253,34	edificio civile	Conversano	46	165	D10	37,9
ed-143	673823,12	4536786,47	edificio civile	Conversano	49	315	D07	38,7
ed-144	674380,34	4536574,17	tettoia	Conversano			NC	38,9
ed-145	674328,72	4536662,28	baracca	Conversano			NC	38,7
ed-148	673982,5	4535639,83	edificio civile	Conversano			NC	39,5
ed-150	673933,49	4534730,33	edificio civile	Conversano			NC	38,6
ed-151	672714,69	4535551,41	tettoia	Conversano			NC	38,7
ed-152	674405,74	4536565,63	baracca	Conversano			NC	38,6
ed-154	672704,52	4535558,32	edificio civile	Conversano	71	26	F02	38,7
ed-155	671197,75	4534456,63	edificio civile	Turi			NC	38,5
ed-156	671172,66	4534250,21	edificio civile	Turi	9	64	D07	38,5
ed-160	673854,31	4536815,15	edificio diroccato	Conversano			NC	38,5
ed-165	671160,03	4534260,22	edificio civile	Turi	9	64	D07	38,3

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
ed-171	670646,89	4536471,66	edificio civile	Rutigliano			NC	40
ed-177	670642,7	4536495,54	edificio civile	Rutigliano	43	265	D07	40
ed-180	674460,15	4536528,14	edificio civile	Conversano			NC	38
ed-245	674366,5	4536579,81	edificio civile	Conversano	61	68	A07	35,3

Filtrando le caratteristiche sulla tipologia di fabbricati, la loro destinazione d'uso e categoria catastale è possibile identificare i ricettori abitativi e gli eventuali ricettori sensibili (edifici adibiti a scuola, ospedali, case di cura o case di riposo) che saranno oggetto delle successive analisi e valutazioni. Si trascureranno quei fabbricati non residenziali, non accatastati, ruderi o diroccati i quali non saranno oggetto di valutazione poiché diversi da ambienti abitativi.

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

Nelle aree di indagine non sono presenti ricettori sensibili o aree a maggior tutela rispetto ai limiti normativi.

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

ID	ID_RIC	X	Y	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CAT. CATASTALE	Leq
ed-134	R01	673780,33	4535700,29	Conversano	72	149	A07+C06	39.6
ed-245	R02	674366,5	4536579,81	Conversano	61	68	A07	35.3

I ricettori sono localizzati in zona agricola distante da agglomerati urbani e pertanto classificabile come "tutto il territorio nazionale" ai sensi della tabella art.6 del D.P.C.M. 01/03/1991.

Tabella 6: Inquadramento acustico dei ricettori residenziali/abitativi o potenzialmente abitativi oggetto di indagine e rilievo fonometrico

ID	ID_RIC	X	Y	COMUNE	CLASSE ACUSTICA
ed-134	R01	673780,33	4535700,29	Conversano	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE
ed-245	R02	674366,5	4536579,81	Conversano	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

Area BESS

Nella fase preliminare è stato eseguito un primo censimento su base cartografica dei fabbricati presenti all'interno dell'area di indagine a distanza inferiore a 1000m rispetto al limite dell'area BESS. È stato quindi eseguito un primo calcolo previsionale di emissione del rumore nelle condizioni di massima emissione con tutte le sorgenti attive a regimi massimi e in condizione sottovento definite nella ISO 9613-2 come condizioni favorevoli alla propagazione del rumore: direzione del vento entro un angolo di $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente ricevitore; velocità del vento compresa tra 1 m/s e 5 m/s misurata ad un'altezza compresa tra 3 m e 11 m dal suolo.

A seguito dei calcoli di emissione sono stati caratterizzati tutti gli edifici presenti all'interno dell'area di indagine in cui si è registrato un contributo di emissione delle sorgenti sonore maggiore o uguale a 37 dB(A). Il censimento degli edifici ha lo

scopo di individuare e caratterizzare tutti quegli edifici che sono da considerare critici dal punto di vista dell'impatto acustico indotto dalle sorgenti previste nell'area BESS in progetto.

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

Tabella 7: Studio dei possibili ricettori ordinati in base ai livelli di rumorosità impianto Leq [dB(A)] decrescente. Gli ulteriori ricettori sono caratterizzati da valori inferiori a 37 dB(A).

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
b_ed-09	658799.21	4532096.90	edificio civile	Casamassima			NC	63.9
b_ed-07	658575.91	4532111.22	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti	32	127	FABB DIRUT	63.2
b_ed-10	658808.71	4532043.20	edificio civile	Casamassima			NC	61.0
b_ed-18	658797.40	4531973.17	tettoia	Acquaviva Delle Fonti	32	418	C02	58.6
b_ed-17	658724.38	4532482.21	tettoia	Casamassima			NC	57.3
b_ed-06	658460.05	4532356.23	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	57.1
b_ed-16	658685.70	4532550.15	tettoia	Acquaviva Delle Fonti			NC	55.2
b_ed-15	659054.04	4532227.43	tettoia	Casamassima			NC	55.1
b_ed-14	659055.57	4532224.10	tettoia	Casamassima			NC	55.0
b_ed-08	658716.65	4532574.01	edificio civile	Casamassima	48	143	COSTR NOAB	54.7
b_ed-11	658366.73	4532021.60	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	54.2
b_ed-13	658721.39	4532588.69	edificio diroccato	Casamassima	48	142	COSTR NOAB	53.9
b_ed-03	659137.50	4532287.78	edificio civile	Casamassima			NC	52.8
b_ed-02	658987.74	4532629.31	edificio civile	Casamassima	48	52	F02	51.6
b_ed-12	659115.61	4532519.31	edificio diroccato	Casamassima			NC	51.2
b_ed-01	658362.93	4532610.99	baracca	Acquaviva Delle Fonti			NC	51.0
b_ed-04	658344.17	4532612.52	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	50.8
b_ed-05	658342.22	4532622.97	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti	23	175	D10	50.5
b_ed-33	658761.48	4532793.33	edificio civile	Casamassima	38	294	F02	49.6
b_ed-50	658432.32	4531610.48	edificio diroccato	Acquaviva Delle Fonti			NC	48.8
b_ed-51	658426.31	4531589.34	edificio diroccato	Acquaviva Delle Fonti			NC	48.5
b_ed-49	658983.97	4532815.90	edificio diroccato	Casamassima	38	269	PLLA DIVIS	48.3
b_ed-45	659035.76	4531589.33	edificio civile	Casamassima			NC	48.0
b_ed-52	658226.01	4531628.79	edificio diroccato	Acquaviva Delle Fonti	32	170	PLLA DIVIS	47.3
b_ed-27	659463.73	4532162.19	edificio civile	Casamassima			NC	47.0
b_ed-25	659367.03	4532576.97	edificio civile	Casamassima			NC	46.8
b_ed-31	658443.75	4532957.45	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	46.5
b_ed-41	658781.05	4531406.06	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	46.5
b_ed-43	658507.73	4531426.10	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti	38	413	FABB DIRUT	46.5
b_ed-21	658845.33	4531401.10	baracca	Acquaviva Delle Fonti			NC	46.3

ID	X	Y	USO	COMUNE	FG.	P.LLA	CAT. CATAST.	Leq
b_ed-22	659396.98	4531768.87	Cab.Elettrica	Casamassima				46.2
b_ed-29	658099.80	4532805.47	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	46.1
b_ed-48	659419.97	4531768.06	edificio civile	Casamassima	50	91	D01	46.0
b_ed-30	658071.91	4532767.15	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti			NC	45.9
b_ed-35	659239.90	4532837.00	edificio civile	Casamassima	48	220	A04	45.9
b_ed-46	659037.22	4531444.54	edificio civile	Casamassima	57	604	C02	45.9
b_ed-40	657987.88	4531770.83	edificio civile	Acquaviva Delle Fonti	32	422	C02	45.8
b_ed-19	658122.74	4532839.24	baracca	Acquaviva Delle Fonti			NC	45.4
b_ed-24	659040.88	4533022.03	edificio civile	Casamassima	38	275	C02	45.1
b_ed-28	659574.51	4532563.96	edificio civile	Casamassima	49	198	F02	44.6
b_ed-44	659244.43	4531388.58	edificio civile	Casamassima			NC	44.1
b_ed-42	659033.31	4531322.71	edificio civile	Casamassima			NC	43.9
b_ed-20	658798.62	4531227.53	baracca	Acquaviva Delle Fonti			NC	43.8
b_ed-32	659163.89	4533095.38	edificio civile	Casamassima	38	276	D10	43.7
b_ed-53	659164.81	4533106.29	tettoia	Casamassima	38	276	D10	43.7
b_ed-38	659193.99	4533124.29	edificio civile	Casamassima	38	276	A03	43.5
b_ed-47	659414.68	4531498.62	edificio civile	Casamassima			NC	43.5
b_ed-54	659181.98	4533155.39	tettoia	Casamassima	38	276	D10	43.3
b_ed-36	659227.26	4533116.84	edificio civile	Casamassima	38	276	D10	43.2
b_ed-39	659229.04	4533168.13	edificio civile	Casamassima	38	276	D10	43.1
b_ed-23	659244.07	4533103.84	edificio civile	Casamassima	38	276	D10	42.8
b_ed-26	659247.37	4533098.99	edificio civile	Casamassima	38	276	D10	42.5
b_ed-34	659258.72	4532849.40	edificio civile	Casamassima	48	238	C06+C02	40.2
b_ed-37	659246.45	4533113.73	edificio civile	Casamassima	38	276	D10	37.6

Filtrando le caratteristiche sulla tipologia di fabbricati, la loro destinazione d'uso e categoria catastale è possibile identificare i ricettori abitativi e gli eventuali ricettori sensibili (edifici adibiti a scuola, ospedali, case di cura o case di riposo) che saranno oggetto delle successive analisi e valutazioni. Si trascureranno quei fabbricati non residenziali, non accatastati, ruderi o diroccati i quali non saranno oggetto di valutazione poiché diversi da ambienti abitativi.

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

Nelle aree di indagine non sono presenti ricettori sensibili o aree a maggior tutela rispetto ai limiti normativi.

Tabella 8: Inquadramento territoriale dei ricettori residenziali/abitativi oggetto di indagine e rilievo fonometrico

ID	ID_RIC	X	Y	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CAT. CATASTALE	Leq
b_ed-35	R03	659239.90	4532837.00	CASAMASSIMA	48	220	A04	45.9
b_ed-38	R04	659193.99	4533124.29	CASAMASSIMA	38	276	A03	43.5

I ricettori sono localizzati in zona agricola distante da agglomerati urbani e pertanto classificabile come “tutto il territorio nazionale” ai sensi della tabella art.6 del D.P.C.M. 01/03/1991.

Tabella 9: Inquadramento acustico dei ricettori residenziali/abitativi o potenzialmente abitativi oggetto di indagine e rilievo fonometrico

ID	ID_RIC	X	Y	COMUNE	CLASSE ACUSTICA
b_ed-35	R03	659239.90	4532837.00	Casamassima	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE
b_ed-38	R04	659193.99	4533124.29	Casamassima	TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

7.2. Strumentazione utilizzata

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

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

La strumentazione è di classe 1, conforme IEC 61672 e consente la registrazione audio per l'intero tempo di misurazione. La strumentazione per la misura dei dati meteorologici è costituita da una stazione meteo portatile PCE-FWS 20N con range di ricezione e trasmissione di 100m, frequenza di campionamento 48s con 6 sensori: direzione e velocità del vento (range da 0 a 50 m/s, risoluzione 0,1 m/s per la velocità e 1° per la direzione, 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 (risoluzione 1%), piovosità (range da 0 a 9999 mm, risoluzione 0,3 mm per pioggia < 1000 mm 1 mm per pioggia > 1000 mm, precisione $\pm 6\%$), pressione atmosferica (range da 300 a 1100 hPa, risoluzione 0,1 hPa, precisione ± 3 hPa).

La centralina meteo è in grado di restituire i valori medi o prevalenti dei parametri indicati lungo intervalli di tempo sincronizzati con le misure acustiche.

7.3. Tempi di misurazione

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

- Tempo di riferimento (TR): periodo diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-06:00)
- Tempo di osservazione (TO): dalle 10:00 del 07/10/2023 alle 23:30 del 08/10/2023
- Tempi di misura (TM): assunti, all'interno di To, in modo che risultino significativi per il tipo di segnale acustico o sufficienti a permettere lo stabilizzarsi del Leq.

7.4. Incertezza della misura

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la taratura della strumentazione ad un valore di 94,0 dB a 1000 Hz, mediante calibratore. Il valore di discrepanza ottenuto dalle verifiche prima e dopo ogni sessione di misura non ha mai superato gli 0,3 dB. (Le misure fonometriche sono valide se la lettura delle verifiche di taratura eseguite prima e dopo ogni sessione di misura sono comprese in un intervallo di accettabilità pari a +/- 0,5 dB).

7.5. Individuazione dei punti di misura del rumore residuo

I punti di misura del rumore residuo valutato in corrispondenza dei ricettori abitativi individuati all'interno dell'area di influenza dell'impianto sono individuati in base alle risultanze dello studio previsionale di emissione delle sorgenti e ai sopralluoghi condotti in sito.

Tabella 10: Inquadramento geografico dei punti di misura del rilievo fonometrico

ID Punto di misura	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Descrizione
P1	673859.05	4535705.24	187.65	Ricettore abitativo maggiormente esposto al rumore prodotto dagli aerogeneratori in progetto
P2	659248.45	4532910.32	256.80	Ricettore abitativo maggiormente esposto al rumore prodotto dalle BESS in progetto



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



Figura 6: Zona BESS con individuazione dei ricettori (R) e dei punti di misura considerati nella stima previsionale di emissione delle sorgenti in progetto proposta nella versione ortofotografica satellitare estratta da Google Earth.

7.6. Postazioni fonometriche

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

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

Tutte le misure sono state condotte in campo libero (in conformità al DM 01/06/2022 Allegato 1).

Nel punto P1 è stata eseguita la misura del rumore residuo seguendo la procedura specifica relativa al rumore emesso dagli impianti eolici in conformità al DM 01/06/2022 Allegato 2.

Nel punto di misura P2 è stata eseguita una misura di breve periodo al fine di caratterizzare il rumore residuo locale dell'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto di accumulo.

Il microfono è stato posizionato in corrispondenza del recettore lungo la direzione congiungete la facciata maggiormente esposta e la sorgente più vicina, lontano almeno 5 m da superfici riflettenti, alberi o possibili sorgenti interferenti.

Il fonometro munito di cuffia antivento è stato posizionato nelle condizioni migliori presenti nel sito, orientato verso la posizione della futura sorgente di rumore e con altezza del microfono pari a 1,8 m dal piano di calpestio e congruente con la reale o ipotizzata posizione del ricettore indagato.

La sonda meteo è stata posizionata il più vicino possibile al microfono ad un'altezza maggiore di 3 m, lontano almeno 5m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale da ricevere vento da tutte le direzioni.

Le misure sono state eseguite in conformità a quanto disposto dall'Allegato B del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998 in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche, in assenza di nebbia e/o neve al ricettore, velocità del vento al ricettore minore o uguale a 5m/s (velocità media su 10' misurata con centralina in prossimità del ricettore).

Le misure dei livelli di rumorosità sono state eseguite rilevando il livello sonoro in dB(A) su base temporale di 100ms per un tempo sufficiente e adeguato a rappresentare il clima acustico locale.

7.7. Risultati delle misure fonometriche

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;
- ricercare delle componenti tonali nell’analisi dello spettrogramma.

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

Tabella 11: Calcolo del livello di rumore residuo medio per classi di velocità nel punto P1 nel periodo di riferimento diurno

PUNTO	DATA INIZIO MISURA	<L _R > [dB(A)]	Classe di v _r [m/s]
P1	07/10/2023	36.9	0-1
P1	07/10/2023	38.6	1-2
P1	07/10/2023	39.2	2-3
P1	07/10/2023	43.6	3-4
P1	07/10/2023	46.1	4-5

Tabella 12: Calcolo del livello di rumore residuo medio per classi di velocità nel punto P1 nel periodo di riferimento notturno

PUNTO	DATA INIZIO MISURA	<L _R > [dB(A)]	Classe di v _r [m/s]
P1	07/10/2023	31.5	0-1
P1	07/10/2023	-	1-2
P1	07/10/2023	-	2-3
P1	07/10/2023	-	3-4
P1	07/10/2023	-	4-5

Tabella 13: Tabella delle misure di rumore residuo nel punto P2 nel periodo di riferimento diurno e notturno

PUNTO	GIORNO	ORA	L _{eq} dB(A) MISURATO	L _{eq} dB(A) ARROTONDATO 0,5 dB
P2	07/10/2023	10:17 – 10:27	39.9	40.0
P2n	08/10/2023	23:34 – 23:45	25.2	25.0

I valori L_{eq} dB(A) MISURATO sono arrotondati di 0,5 dB(A), così come prescritto dall’allegato B del D.P.C.M. 01/03/91 e dall’allegato B del D.M. 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

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

In allegato sono riportate le schede grafiche riassuntive per ogni postazione fonometrica. (Allegato – Schede di rilevamento acustico).

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

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

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

8. Stima dell'impatto acustico

Il livello d'immissione è stato calcolato sommando energeticamente i livelli di emissione delle sorgenti e i livelli di rumore residuo misurati durante la campagna di monitoraggio del clima acustico ante-operam:

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

dove:

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

Per i ricettori R1 e R2 maggiormente esposti al rumore originato dalle turbine eoliche si è calcolato il rumore ambientale per classi di velocità.

Tabella 14: Risultati della modellazione nei ricettori maggiormente esposti nel periodo diurno per classi di velocità

RECETTORE	Punto di misura rappresentativo	Rumore residuo DIURNO misurato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale DIURNO risultante dB(A)
R01 - vr 0-1	P1	36,9	39,2	41,2
R01 - vr 1-2	P1	38,6	39,2	41,9
R01 - vr 2-3	P1	39,2	39,2	42,2
R01 - vr 3-4	P1	43,6	39,2	44,9
R01 - vr 4-5	P1	46,1	39,2	46,9
R02 - vr 0-1	P1	36,9	35,3	39,2
R02 - vr 1-2	P1	38,6	35,3	40,3
R02 - vr 2-3	P1	39,2	35,3	40,7
R02 - vr 3-4	P1	43,6	35,3	44,2
R02 - vr 4-5	P1	46,1	35,3	46,4

Nel periodo di riferimento notturno non sono disponibili valori di rumore residuo medio per tutte le classi di velocità.

Nella determinazione del rumore ambientale si è utilizzato un approccio metodologico orientato alla valutazione nelle condizioni di massimo disturbo in cui è massima l'emissione della sorgente e minimo il rumore residuo dell'area corrispondente alla classe di vento 0-1.

Tabella 15: Risultati della modellazione nei ricettori maggiormente esposti nel periodo notturno per classi di velocità

RECETTORE	Punto di misura rappresentativo	Rumore residuo NOTTURNO misurato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO risultante dB(A)
R01 - vr 0-1	P1	31,5	39,2	39,9
R02 - vr 0-1	P1	31,5	35,3	36,8

Per i ricettori R03 ed R04 maggiormente esposti al rumore generato dagli apparati previsti nel progetto dell'impianto di accumulo si è calcolato il rumore ambientale sommando energeticamente i valori di rumore residuo misurati nelle campagne di rilievo di breve periodo e il valore di emissione nelle condizioni di massimo disturbo.

Tabella 16: Risultati della modellazione per il periodo diurno

RECETTORE	Punto di misura rappresentativo	Rumore residuo DIURNO misurato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale DIURNO risultante dB(A)
R03	P2	39,9	45,9	46,9
R04	P2	39,9	43,5	45,1

Tabella 17: Risultati della modellazione per il periodo notturno

RECETTORE	Punto di misura rappresentativo	Rumore residuo NOTTURNO misurato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO risultante dB(A)
R03	P2	25,2	45,9	45,9
R04	P2	25,2	43,5	43,6

8.1. Fattori correttivi

Componenti tonali

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

Rumore impulsivo

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

9. Verifica dei limiti normativi

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

9.1. Verifica del valore limite di accettabilità

Per i ricettori censiti in territori privi di zonizzazione acustica si rileva che il valore limite di emissione non può essere applicato. Si applica il disposto di cui all'art.6 del D.P.C.M. 01/03/1991 che prevede esclusivamente l'applicazione dei "limiti di accettabilità" pari a 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno nelle aree classificate come "tutto il territorio nazionale".

La verifica dei valori limite di accettabilità per i ricettori R01 ed R02, maggiormente esposti al rumore originato dalle turbine eoliche, è eseguita nelle condizioni più gravose ai sensi del DM 01/06/2022.

Tabella 18: Verifica del limite di accettabilità diurno e notturno TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991

ID RECETTORE	Rumore ambientale diurno dB(A)	Valori limite diurno 70 dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A)	Valori limite notturno 60 dB(A)
R01	47,0	Verificato	40,0	Verificato
R02	46,5	Verificato	37,0	Verificato
R03	47	Verificato	46	Verificato
R04	45	Verificato	43,5	Verificato

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

9.2. Verifica del valore limite differenziale di immissione

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

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

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il 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.

La condizione di cui al punto b) dell'art. 4 del DPCM 14/11/97 non è applicabile nel caso di rumore eolico ai sensi dell'art.5 comma 1 lettera b) del DM 01/06/2022.

L'analisi è stata condotta basandosi sulle misure eseguite in corrispondenza dei ricettori in area esterna in campo libero e le valutazioni eseguite in facciata agli edifici. Durante la campagna di rilievo i ricettori non erano accessibili e non è stato possibile eseguire misure in facciata o all'interno degli ambienti abitativi.

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, occorre formulare alcune ipotesi per il trasferimento del livello esterno di facciata all'interno del fabbricato a serramenti aperti.

A tale proposito 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".

Considerando l'attenuazione media di 10 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti aperti, è possibile stimare i valori di rumore ambientale e valutare l'applicabilità del limite differenziale.

Per i ricettori R01 ed R02, maggiormente esposti al rumore eolico, le valutazioni vengono eseguite unicamente in facciata.

Tabella 19: Verifica del valore limite differenziale durante il periodo diurno

ID RICETTORE	L _R dB(A)	L _{Aeq,Tm} dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Applicabilità del limite differenziale	Verifica Limite differenziale DIURNO 5 dB(A)
R01 - vr 4-5	46,1	46,9	-	-	N.A.	N.A.
R02 - vr 4-5	46,1	46,4	-	-	N.A.	N.A.
R03	39,9	46,9	36,9	25,9	N.A.	N.A.
R04	39,9	45,1	35,1	24,1	N.A.	N.A.

Tabella 20: Verifica del valore limite differenziale durante il periodo notturno

ID RICETTORE	L _R dB(A)	L _{Aeq,Tm} dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale notturno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Applicabilità del limite differenziale	Verifica Limite differenziale NOTTURNO 3 dB(A)
R01	31,5	39,9	-	-	N.A.	N.A.
R02	31,5	36,8	-	-	N.A.	N.A.
R03	25,2	45,9	35,9	24,9	N.A.	N.A.
R04	25,2	43,6	33,6	22,6	N.A.	N.A.

Il criterio risulta NON applicabile sia nel periodo di riferimento diurno che notturno in tutti i ricettori indagati.

Si specifica che per l'aerogeneratore in progetto vi è la possibilità di ottimizzare le emissioni sonore con diverse soluzioni tecnologiche con abbattimento dei livelli di pressione sonora compresi tra 1 e 3 dB.

9.3. 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. Si precisa che alla data del presente studio non sono presenti nelle aree di studio impianti di produzione di energia da FER in progetto in avanzato iter procedimentale o comunque previsti nel breve e medio termine.

10. Valutazione del rumore in fase di cantiere

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

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

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

Tabella 21- Livelli di emissione sonora di alcuni macchinari di cantiere

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

Per le singole fasi previste è stata eseguita l'analisi dell'impatto acustico del cantiere distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento. In particolare, in via cautelativa, il posizionamento delle sorgenti sonore è stato concentrato in un'area di 10 m di raggio, al fine di simulare una condizione particolarmente gravosa di emissione contemporanea da una stessa area. Con tali valori di sorgente, a titolo esemplificativo, sono stati calcolati i livelli sonori di immissione al centro dell'area della fase di lavorazione ed a distanze predefinite di 25, 50, 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti ipotetiche costituite da un nucleo di cantiere nella sua fase di esecuzione di opere con l'esclusione di eventuali altre sorgenti di rumore.

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

Risultati sul rumore in fase di cantiere

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

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

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]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	82,7		
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]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	79,6		
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]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	82,2		
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]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq dB(A)		
25	84,7		
50	73,7		
100	67,7		
200	63,0		
300	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]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq dB(A)		
25	81,8		
50	72,9		
100	64,1		
200	61		
300	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]			
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	Leq dB(A)		
25	80		
50	72,3		
100	61,3		
200	59,2		
300	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 [10m 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: rinterrì del palo			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88	Da scheda tecnica	0,8
Autocarro	92	Assunto da libreria	1
Escavatore	105	Da scheda tecnica	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]			
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 tagliasfalto 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]			
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]			
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 - rinterri			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Minipala, terna	105	Da scheda tecnica	1
Autocarro	92	Da scheda tecnica	1
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 200 m dal sito di lavorazione i livelli di rumore sono ampiamente inferiori ai limiti normativi.

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

Le fasi più critiche si registrano nelle aree di cantiere mobili con la FASE 16 in cui si prevede la realizzazione dei cavidotti con lavorazioni scavi a sezione ristretta sulla viabilità minore adiacente il ricettore R01.

Nelle ipotesi di calcolo di sorgenti di rumore puntiformi che irradiano in campo libero emisferico, trascurando la direttività delle sorgenti, trascurando gli effetti di diffrazione dovuti alla presenza di eventuali ostacoli lungo la direzione di propagazione del rumore, si calcola il livello di pressione sonora in facciata al recettore residenziale più esposto R01 come prescritto dalla LR 3/2002 art 17 comma 4.

Ipotizzando di posizionare le relative sorgenti sul fronte di avanzamento dei lavori più critico rispetto ai recettori residenziali, considerando il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti coinvolte nella Fase 16, è possibile stimare il livello di pressione sonora sulla facciata dell'edificio residenziale maggiormente esposto R01 con valore calcolato pari a 83.6 dB(A), superiore al limite normativo di 70 dB(A). (fig.7)

In fase esecutiva, ove necessario, si potrà ricorrere alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00

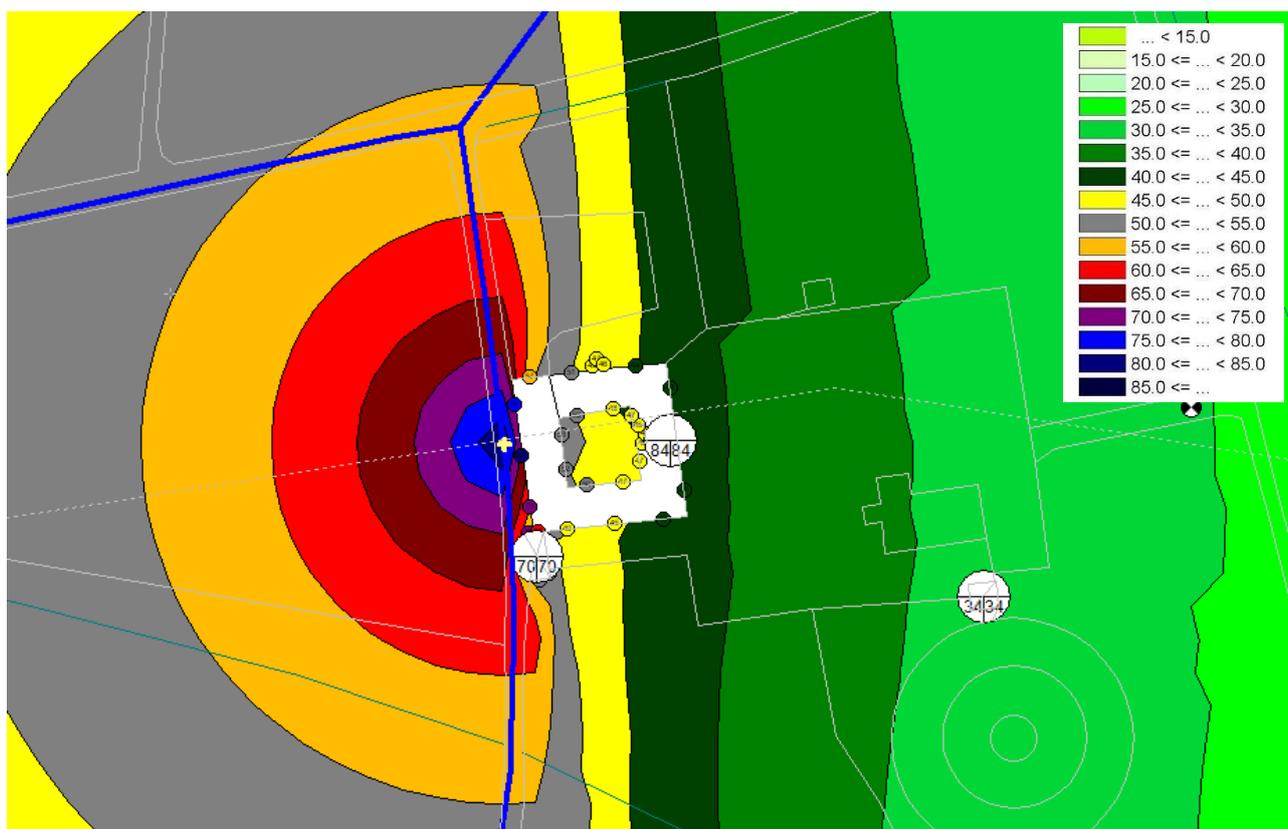


Figura 7 – Stralcio planimetrico della mappa acustica calcolata in corrispondenza del recettore residenziale R01 nelle fasi di cantiere maggiormente critiche (Fase 16).

11. Conclusioni

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

- Per tutti i ricettori individuati in territorio comunale privo di zonizzazione acustica, risulta verificato il valore limite di accettabilità nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- i valori non superano i limiti previsti dal criterio differenziale diurno e notturno ove applicabili.

L'impatto acustico indotto dalle attività di cantiere è stato valutato per le fasi di lavorazione più critiche: nelle ipotesi di calcolo condotte il valore stimato in facciata agli edifici maggiormente esposti è superiore 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 condizioni di maggior criticità riscontrate in fase esecutiva si potrà ricorrere alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00

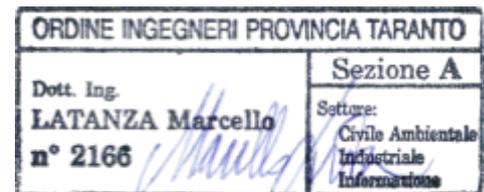
Nel caso di modifica dei parametri di progetto si procederà, se necessario, all'aggiornamento della presente valutazione.

Taranto, 16/01/2024

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

Tabella dei risultati della misura di rumore residuo nel punto P1

PERIODO RIF.	Inizio periodo	Laeq,10min	Vr
D	07/10/2023 17:20:00:000	31,9	0
D	07/10/2023 17:30:00:000	32,2	0
D	07/10/2023 17:40:00:000	30,7	0
D	07/10/2023 17:50:00:000	29,4	0
D	07/10/2023 18:00:00:000	32,7	0
D	07/10/2023 18:10:00:000	31,2	0
D	07/10/2023 18:20:00:000	39,3	0
D	07/10/2023 18:30:00:000	43,4	0
D	07/10/2023 18:40:00:000	25,7	0
D	07/10/2023 18:50:00:000	38,3	0
D	07/10/2023 19:00:00:000	46,8	0
D	07/10/2023 19:10:00:000	49,5	0
D	07/10/2023 19:20:00:000	49,4	0
D	07/10/2023 19:30:00:000	48,4	0
D	07/10/2023 19:40:00:000	47,3	0
D	07/10/2023 19:50:00:000	46,2	0
D	07/10/2023 20:00:00:000	46,1	0
D	07/10/2023 20:10:00:000	45,4	0
D	07/10/2023 20:20:00:000	40,2	0
D	07/10/2023 20:30:00:000	40,6	0
D	07/10/2023 20:40:00:000	36,1	0
D	07/10/2023 20:50:00:000	28	0
D	07/10/2023 21:00:00:000	29,6	0
D	07/10/2023 21:10:00:000	27,8	0
D	07/10/2023 21:20:00:000	30,4	0
D	07/10/2023 21:30:00:000	33,6	0
D	07/10/2023 21:40:00:000	34,9	0
D	07/10/2023 21:50:00:000	34,7	0
N	07/10/2023 22:00:00:000	36,7	0
N	07/10/2023 22:10:00:000	34,6	0
N	07/10/2023 22:20:00:000	34,7	0
N	07/10/2023 22:30:00:000	35,6	0
N	07/10/2023 22:40:00:000	43,4	0
N	07/10/2023 22:50:00:000	44,5	0
N	07/10/2023 23:00:00:000	44,9	0
N	07/10/2023 23:10:00:000	35,7	0
N	07/10/2023 23:20:00:000	37,3	0
N	07/10/2023 23:30:00:000	36,8	0
N	07/10/2023 23:40:00:000	36,6	0

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

N	07/10/2023 23:50:00:000	35,4	0
N	08/10/2023 00:00:00:000	35,2	0,7
N	08/10/2023 00:10:00:000	34,1	0,7
N	08/10/2023 00:20:00:000	36	0
N	08/10/2023 00:30:00:000	33,9	0
N	08/10/2023 00:40:00:000	34,1	0
N	08/10/2023 00:50:00:000	36,4	0
N	08/10/2023 01:00:00:000	36	0
N	08/10/2023 01:10:00:000	33,8	0
N	08/10/2023 01:20:00:000	31,1	0
N	08/10/2023 01:30:00:000	30,9	0
N	08/10/2023 01:40:00:000	31,5	0
N	08/10/2023 01:50:00:000	29,7	0
N	08/10/2023 02:00:00:000	27,5	0
N	08/10/2023 02:10:00:000	28,8	0
N	08/10/2023 02:20:00:000	32,8	0
N	08/10/2023 02:30:00:000	38,9	0
N	08/10/2023 02:40:00:000	25,2	0
N	08/10/2023 02:50:00:000	23,7	0
N	08/10/2023 03:00:00:000	23,8	0
N	08/10/2023 03:10:00:000	24,5	0
N	08/10/2023 03:20:00:000	25,4	0
N	08/10/2023 03:30:00:000	26,7	0
N	08/10/2023 03:40:00:000	30,4	0
N	08/10/2023 03:50:00:000	28,7	0
N	08/10/2023 04:00:00:000	23,2	0
N	08/10/2023 04:10:00:000	22,5	0,7
N	08/10/2023 04:20:00:000	21,2	0,7
N	08/10/2023 04:30:00:000	24,7	0,7
N	08/10/2023 04:40:00:000	24,1	0,7
N	08/10/2023 04:50:00:000	25,7	0,7
N	08/10/2023 05:00:00:000	28,9	0,7
N	08/10/2023 05:10:00:000	26,9	0,7
N	08/10/2023 05:20:00:000	26,5	0
N	08/10/2023 05:30:00:000	27,4	0,7
N	08/10/2023 05:40:00:000	29,7	0,7
N	08/10/2023 05:50:00:000	37,2	0,7
D	08/10/2023 06:00:00:000	30,6	0
D	08/10/2023 06:10:00:000	30	0,7
D	08/10/2023 06:20:00:000	38	0,7
D	08/10/2023 06:30:00:000	40,3	0
D	08/10/2023 06:40:00:000	34,5	0

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

D	08/10/2023 06:50:00:000	37,9	0
D	08/10/2023 07:00:00:000	33,9	0
D	08/10/2023 07:10:00:000	35,4	0
D	08/10/2023 07:20:00:000	34	0
D	08/10/2023 07:30:00:000	35,1	0
D	08/10/2023 07:40:00:000	37,9	0
D	08/10/2023 07:50:00:000	41,2	0,7
D	08/10/2023 08:00:00:000	36,4	0,7
D	08/10/2023 08:10:00:000	38,2	0,7
D	08/10/2023 08:20:00:000	37	0,7
D	08/10/2023 08:30:00:000	35,2	0,7
D	08/10/2023 08:40:00:000	35,8	0,7
D	08/10/2023 08:50:00:000	36	0,7
D	08/10/2023 09:00:00:000	35,7	1
D	08/10/2023 09:10:00:000	40,6	1
D	08/10/2023 09:20:00:000	35,8	1,7
D	08/10/2023 09:30:00:000	37,2	1,7
D	08/10/2023 09:40:00:000	33,7	1,7
D	08/10/2023 09:50:00:000	36,5	1,7
D	08/10/2023 10:00:00:000	38,1	1,7
D	08/10/2023 10:10:00:000	38,8	1,7
D	08/10/2023 10:20:00:000	37,5	1,7
D	08/10/2023 10:30:00:000	41,8	3,1
D	08/10/2023 10:40:00:000	41,8	3,1
D	08/10/2023 10:50:00:000	41,6	3,1
D	08/10/2023 11:00:00:000	40,7	3,1
D	08/10/2023 11:10:00:000	37,4	1,7
D	08/10/2023 11:20:00:000	41,1	2
D	08/10/2023 11:30:00:000	40,9	2
D	08/10/2023 11:40:00:000	45,2	4,1
D	08/10/2023 11:50:00:000	43,5	4,8
D	08/10/2023 12:00:00:000	44,7	4,8
D	08/10/2023 12:10:00:000	43,1	3,7
D	08/10/2023 12:20:00:000	45,1	4,1
D	08/10/2023 12:30:00:000	46,5	4,1
D	08/10/2023 12:40:00:000	47,9	4,1
D	08/10/2023 12:50:00:000	45,9	4,1
D	08/10/2023 13:00:00:000	46,3	4,1
D	08/10/2023 13:10:00:000	43,8	4,1
D	08/10/2023 13:20:00:000	44,4	3,1
D	08/10/2023 13:30:00:000	43	3,1
D	08/10/2023 13:40:00:000	42,9	3,1

Relazione d’impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
 SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
 70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
 DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

D	08/10/2023 13:50:00:000	44,8	3,7
D	08/10/2023 14:00:00:000	45,4	3,7
D	08/10/2023 14:10:00:000	43	2
D	08/10/2023 14:20:00:000	43,4	2
D	08/10/2023 14:30:00:000	42,2	3,1
D	08/10/2023 14:40:00:000	44,1	4,1
D	08/10/2023 14:50:00:000	45,5	4,1
D	08/10/2023 15:00:00:000	44,6	4,1
D	08/10/2023 15:10:00:000	44,6	3,1
D	08/10/2023 15:20:00:000	44	3,7
D	08/10/2023 15:30:00:000	57,2	4,1
D	08/10/2023 15:40:00:000	45,2	4,1
D	08/10/2023 15:50:00:000	46,1	3,1
D	08/10/2023 16:00:00:000	44,6	3,1
D	08/10/2023 16:10:00:000	45	3,1
D	08/10/2023 16:20:00:000	44,5	3,7
D	08/10/2023 16:30:00:000	45	3,7
D	08/10/2023 16:40:00:000	46,2	3,1
D	08/10/2023 16:50:00:000	42,6	3,7
D	08/10/2023 17:00:00:000	41,4	3,7
D	08/10/2023 17:10:00:000	39,4	2,7
D	08/10/2023 17:20:00:000	39,1	2,7

Tabella Livelli di rumore residuo diurno ordinati su velocità del vento crescenti

PERIODO RIF.	Inizio periodo	Laeq,10min	V
D	07/10/2023 17:20:00:000	31,9	0
D	07/10/2023 17:30:00:000	32,2	0
D	07/10/2023 17:40:00:000	30,7	0
D	07/10/2023 17:50:00:000	29,4	0
D	07/10/2023 18:00:00:000	32,7	0
D	07/10/2023 18:10:00:000	31,2	0
D	07/10/2023 18:20:00:000	39,3	0
D	07/10/2023 18:30:00:000	43,4	0
D	07/10/2023 18:40:00:000	25,7	0
D	07/10/2023 18:50:00:000	38,3	0
D	07/10/2023 19:00:00:000	46,8	0
D	07/10/2023 19:10:00:000	49,5	0
D	07/10/2023 19:20:00:000	49,4	0
D	07/10/2023 19:30:00:000	48,4	0
D	07/10/2023 19:40:00:000	47,3	0
D	07/10/2023 19:50:00:000	46,2	0
D	07/10/2023 20:00:00:000	46,1	0

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

D	07/10/2023 20:10:00:000	45,4	0
D	07/10/2023 20:20:00:000	40,2	0
D	07/10/2023 20:30:00:000	40,6	0
D	07/10/2023 20:40:00:000	36,1	0
D	07/10/2023 20:50:00:000	28	0
D	07/10/2023 21:00:00:000	29,6	0
D	07/10/2023 21:10:00:000	27,8	0
D	07/10/2023 21:20:00:000	30,4	0
D	07/10/2023 21:30:00:000	33,6	0
D	07/10/2023 21:40:00:000	34,9	0
D	07/10/2023 21:50:00:000	34,7	0
D	08/10/2023 06:00:00:000	30,6	0
D	08/10/2023 06:30:00:000	40,3	0
D	08/10/2023 06:40:00:000	34,5	0
D	08/10/2023 06:50:00:000	37,9	0
D	08/10/2023 07:00:00:000	33,9	0
D	08/10/2023 07:10:00:000	35,4	0
D	08/10/2023 07:20:00:000	34	0
D	08/10/2023 07:30:00:000	35,1	0
D	08/10/2023 07:40:00:000	37,9	0
D	08/10/2023 06:10:00:000	30	0,7
D	08/10/2023 06:20:00:000	38	0,7
D	08/10/2023 07:50:00:000	41,2	0,7
D	08/10/2023 08:00:00:000	36,4	0,7
D	08/10/2023 08:10:00:000	38,2	0,7
D	08/10/2023 08:20:00:000	37	0,7
D	08/10/2023 08:30:00:000	35,2	0,7
D	08/10/2023 08:40:00:000	35,8	0,7
D	08/10/2023 08:50:00:000	36	0,7
D	08/10/2023 09:00:00:000	35,7	1
D	08/10/2023 09:10:00:000	40,6	1
D	08/10/2023 09:20:00:000	35,8	1,7
D	08/10/2023 09:30:00:000	37,2	1,7
D	08/10/2023 09:40:00:000	33,7	1,7
D	08/10/2023 09:50:00:000	36,5	1,7
D	08/10/2023 10:00:00:000	38,1	1,7
D	08/10/2023 10:10:00:000	38,8	1,7
D	08/10/2023 10:20:00:000	37,5	1,7
D	08/10/2023 11:10:00:000	37,4	1,7
D	08/10/2023 11:20:00:000	41,1	2
D	08/10/2023 11:30:00:000	40,9	2
D	08/10/2023 14:10:00:000	43	2

Relazione d’impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

D	08/10/2023 14:20:00:000	43,4	2
D	08/10/2023 17:10:00:000	39,4	2,7
D	08/10/2023 17:20:00:000	39,1	2,7
D	08/10/2023 10:30:00:000	41,8	3,1
D	08/10/2023 10:40:00:000	41,8	3,1
D	08/10/2023 10:50:00:000	41,6	3,1
D	08/10/2023 11:00:00:000	40,7	3,1
D	08/10/2023 13:20:00:000	44,4	3,1
D	08/10/2023 13:30:00:000	43	3,1
D	08/10/2023 13:40:00:000	42,9	3,1
D	08/10/2023 14:30:00:000	42,2	3,1
D	08/10/2023 15:10:00:000	44,6	3,1
D	08/10/2023 15:50:00:000	46,1	3,1
D	08/10/2023 16:00:00:000	44,6	3,1
D	08/10/2023 16:10:00:000	45	3,1
D	08/10/2023 16:40:00:000	46,2	3,1
D	08/10/2023 12:10:00:000	43,1	3,7
D	08/10/2023 13:50:00:000	44,8	3,7
D	08/10/2023 14:00:00:000	45,4	3,7
D	08/10/2023 15:20:00:000	44	3,7
D	08/10/2023 16:20:00:000	44,5	3,7
D	08/10/2023 16:30:00:000	45	3,7
D	08/10/2023 16:50:00:000	42,6	3,7
D	08/10/2023 17:00:00:000	41,4	3,7
D	08/10/2023 11:40:00:000	45,2	4,1
D	08/10/2023 12:20:00:000	45,1	4,1
D	08/10/2023 12:30:00:000	46,5	4,1
D	08/10/2023 12:40:00:000	47,9	4,1
D	08/10/2023 12:50:00:000	45,9	4,1
D	08/10/2023 13:00:00:000	46,3	4,1
D	08/10/2023 13:10:00:000	43,8	4,1
D	08/10/2023 14:40:00:000	44,1	4,1
D	08/10/2023 14:50:00:000	45,5	4,1
D	08/10/2023 15:00:00:000	44,6	4,1
D	08/10/2023 15:30:00:000	57,2	4,1
D	08/10/2023 15:40:00:000	45,2	4,1
D	08/10/2023 11:50:00:000	43,5	4,8
D	08/10/2023 12:00:00:000	44,7	4,8

Tabella Livelli di rumore residuo notturno ordinati su velocità del vento crescenti

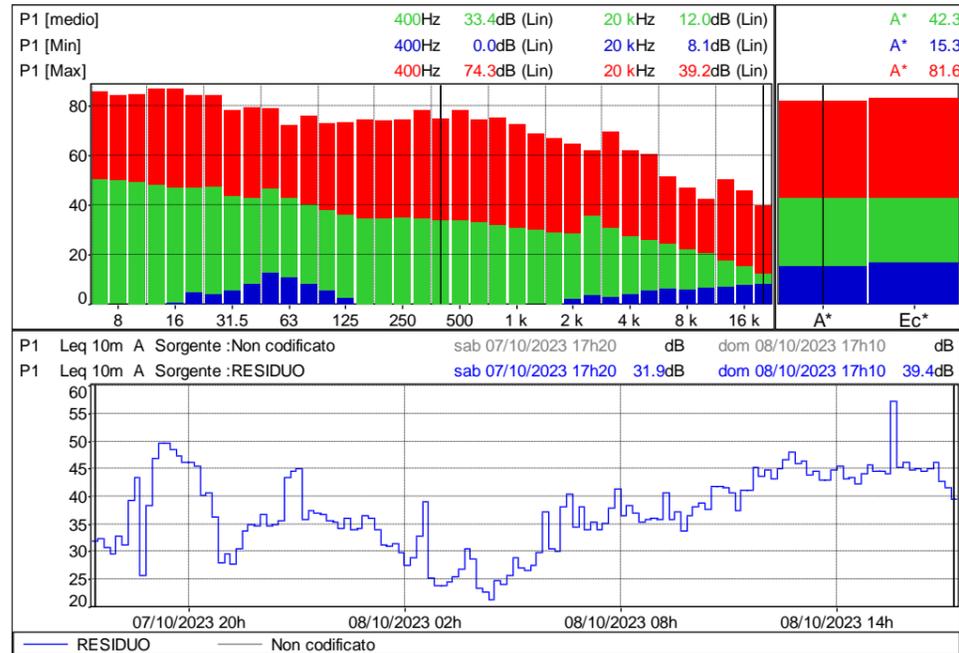
PERIODO RIF.	Inizio periodo	Laeq,10min	V
N	07/10/2023 22:00:00:000	36,7	0
N	07/10/2023 22:10:00:000	34,6	0
N	07/10/2023 22:20:00:000	34,7	0
N	07/10/2023 22:30:00:000	35,6	0
N	07/10/2023 22:40:00:000	43,4	0
N	07/10/2023 22:50:00:000	44,5	0
N	07/10/2023 23:00:00:000	44,9	0
N	07/10/2023 23:10:00:000	35,7	0
N	07/10/2023 23:20:00:000	37,3	0
N	07/10/2023 23:30:00:000	36,8	0
N	07/10/2023 23:40:00:000	36,6	0
N	07/10/2023 23:50:00:000	35,4	0
N	08/10/2023 00:20:00:000	36	0
N	08/10/2023 00:30:00:000	33,9	0
N	08/10/2023 00:40:00:000	34,1	0
N	08/10/2023 00:50:00:000	36,4	0
N	08/10/2023 01:00:00:000	36	0
N	08/10/2023 01:10:00:000	33,8	0
N	08/10/2023 01:20:00:000	31,1	0
N	08/10/2023 01:30:00:000	30,9	0
N	08/10/2023 01:40:00:000	31,5	0
N	08/10/2023 01:50:00:000	29,7	0
N	08/10/2023 02:00:00:000	27,5	0
N	08/10/2023 02:10:00:000	28,8	0
N	08/10/2023 02:20:00:000	32,8	0
N	08/10/2023 02:30:00:000	38,9	0
N	08/10/2023 02:40:00:000	25,2	0
N	08/10/2023 02:50:00:000	23,7	0
N	08/10/2023 03:00:00:000	23,8	0
N	08/10/2023 03:10:00:000	24,5	0
N	08/10/2023 03:20:00:000	25,4	0
N	08/10/2023 03:30:00:000	26,7	0
N	08/10/2023 03:40:00:000	30,4	0
N	08/10/2023 03:50:00:000	28,7	0
N	08/10/2023 04:00:00:000	23,2	0
N	08/10/2023 05:20:00:000	26,5	0
N	08/10/2023 00:00:00:000	35,2	0,7
N	08/10/2023 00:10:00:000	34,1	0,7
N	08/10/2023 04:10:00:000	22,5	0,7
N	08/10/2023 04:20:00:000	21,2	0,7

Relazione d'impatto acustico

PROGETTO DI IMPIANTO EOLICO DALLA POTENZA DI 40,8 MW, CON
SISTEMA DI ACCUMULO DA 30 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI
70,8 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN,
DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI TURI, RUTIGLIANO E CONVERSANO (BA)

N	08/10/2023 04:30:00:000	24,7	0,7
N	08/10/2023 04:40:00:000	24,1	0,7
N	08/10/2023 04:50:00:000	25,7	0,7
N	08/10/2023 05:00:00:000	28,9	0,7
N	08/10/2023 05:10:00:000	26,9	0,7
N	08/10/2023 05:30:00:000	27,4	0,7
N	08/10/2023 05:40:00:000	29,7	0,7
N	08/10/2023 05:50:00:000	37,2	0,7

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	min 13 – max 25
UMIDITA'	[%]	Min 51 – max 98
VELOCITA' VENTO	[m/s]	min 0 – max 2.8 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	<5 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

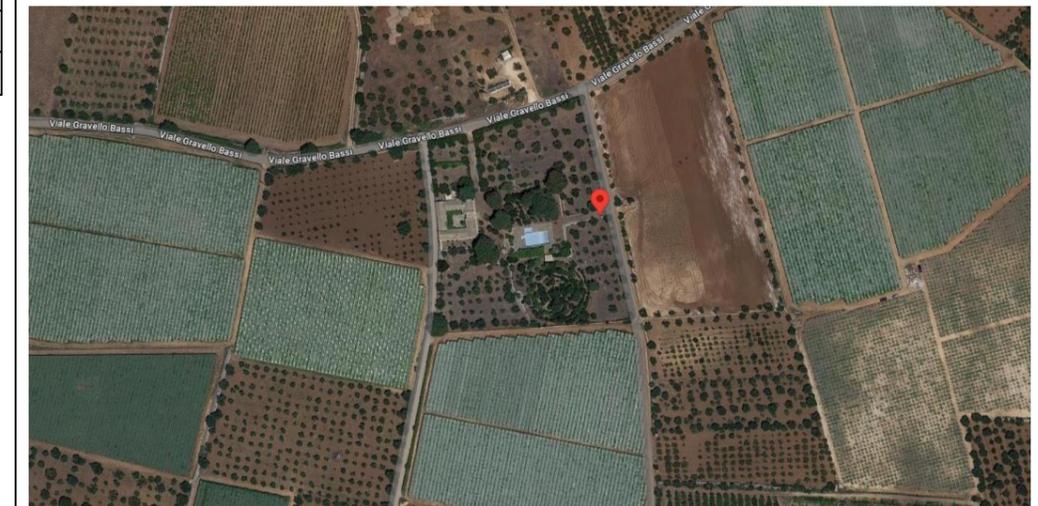
DEVICE

Device type FUSION sn.11459
 Sensor type Accredited_40CE sn. 449344
 Data ultima taratura 02/10/2023

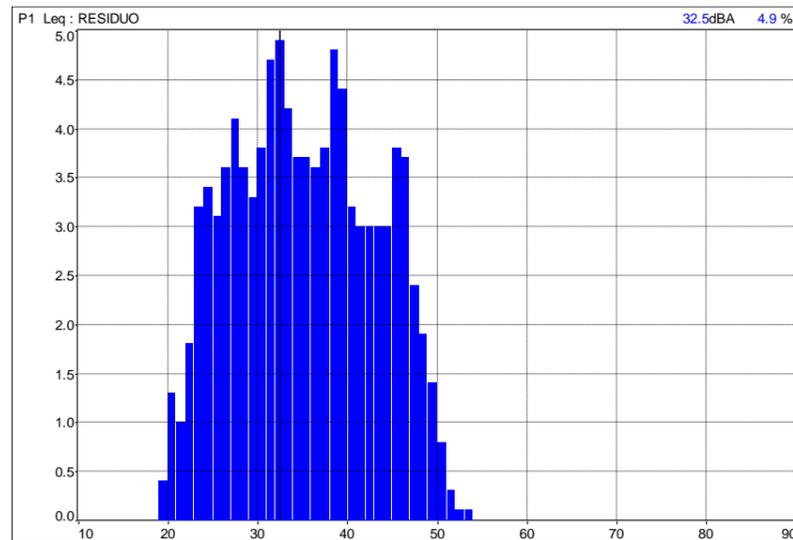
PUNTO DI MISURA
 PERIODO DI RIFERIMENTO
 DIURNO E NOTTURNO

P1

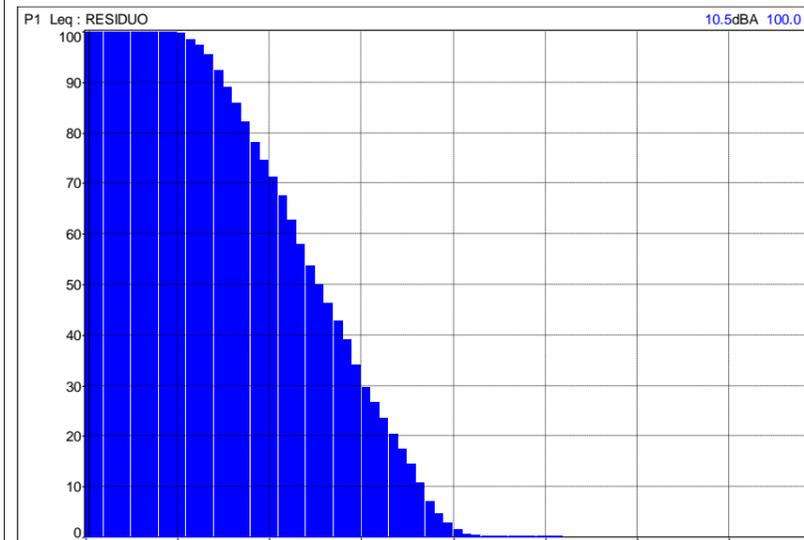
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

Calcolo del livello di rumore residuo medio per classi di velocità nel punto P1 nel periodo di riferimento diurno

PUNTO	DATA INIZIO MISURA	<L _R > [dB(A)]	Classe di v _r [m/s]
P1	07/10/2023	36.9	0-1
P1	07/10/2023	38.6	1-2
P1	07/10/2023	39.2	2-3
P1	07/10/2023	43.6	3-4
P1	07/10/2023	46.1	4-5

Calcolo del livello di rumore residuo medio per classi di velocità nel punto P1 nel periodo di riferimento notturno

PUNTO	DATA INIZIO MISURA	<L _R > [dB(A)]	Classe di v _r [m/s]
P1	07/10/2023	31.5	0-1
P1	07/10/2023	-	1-2
P1	07/10/2023	-	2-3
P1	07/10/2023	-	3-4
P1	07/10/2023	-	4-5

FATTORI CORRETTIVI – DIURNO

Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	432
Frequenza di ripetizione	17,2 impulsi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 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

NOTTURNO

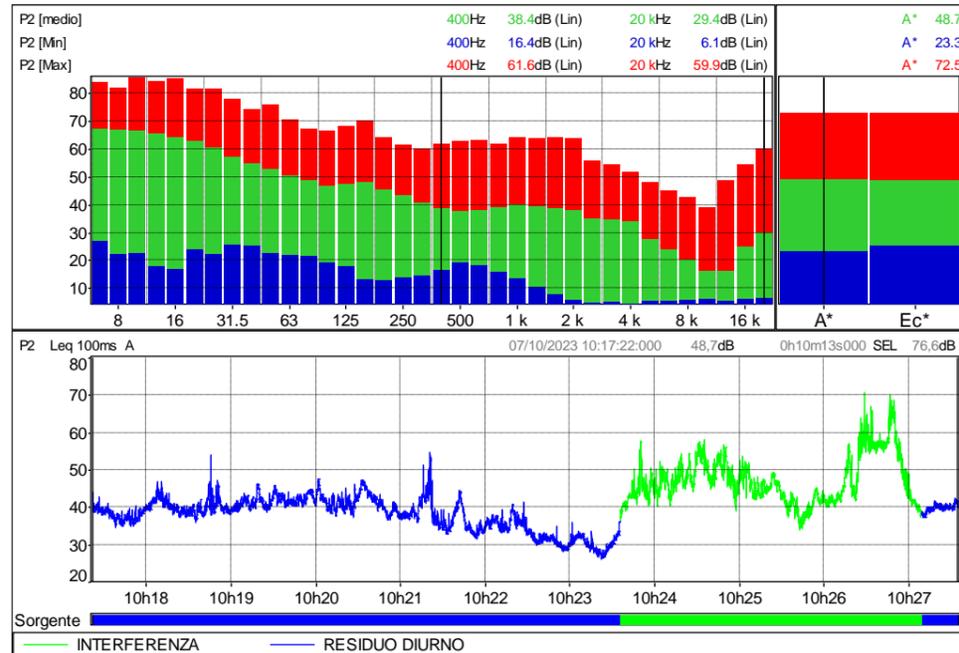
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	432
Frequenza di ripetizione	18,0 impulsi / ora
Ripetibilità autorizzata	2 impulsi / ora
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA

NOTA Le componenti impulsive registrate si riferiscono alla presenza di fauna vicino il punto di misura. Non è applicabile il relativo fattore correttivo KI

OPERATORE

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

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	22
UMIDITA'	[%]	57
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1 m/s
RAFFICHE VENTO	[m/s]	<5 m/s
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

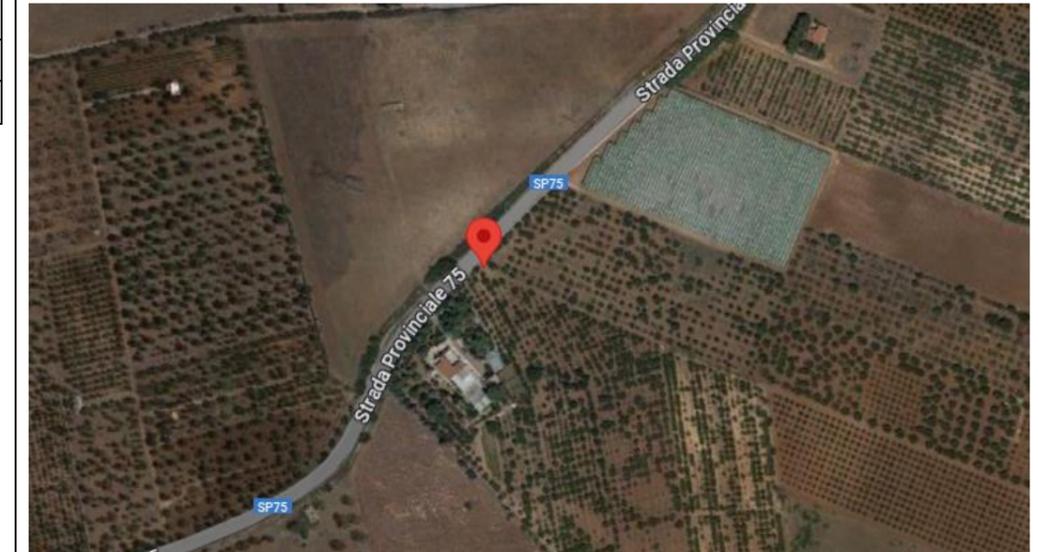
Device type FUSION sn.11459
 Sensor type Accredited_40CE sn. 449344
 Data ultima taratura 02/10/2023

PUNTO DI MISURA

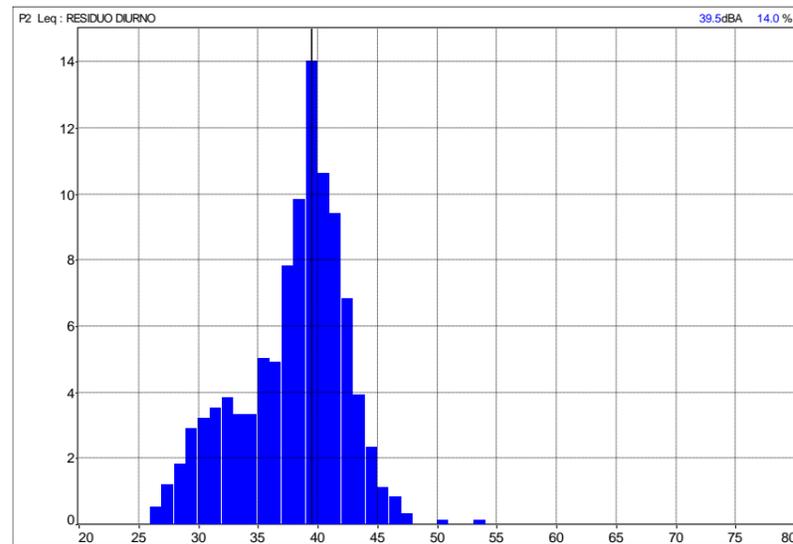
PERIODO DI RIFERIMENTO
 DIURNO

P2

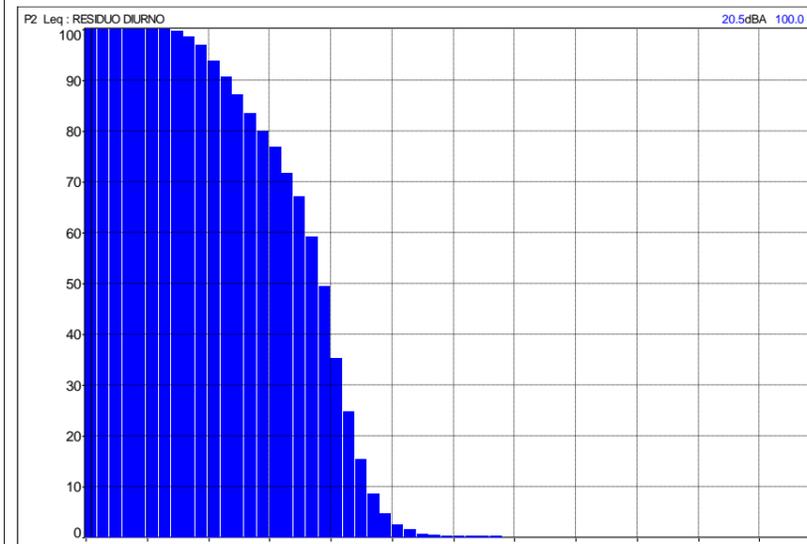
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20231007_101722_102735.cmg				
Ubicazione	P2				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	07/10/2023 10:17:22:000				
Fine	07/10/2023 10:27:35:000				
	Leq			Durata	
	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo	
	dB	dB	dB	h:m:s:ms	
Sorgente	INTERFERENZA	52,9	33,8	70,5	00:03:33:300
	RESIDUO DIURNO	39,9	25,8	54,6	00:06:39:700
	Globale	48,7	25,8	70,5	00:10:13:000

FATTORI CORRETTIVI

Decreto 16 marzo 1998	
File	20231007_101722_102735.cmg
Ubicazione	P2
Sorgente	RESIDUO DIURNO
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	07/10/2023 10:17:22:000
Fine	07/10/2023 10:27:35:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)

Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	5,8 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

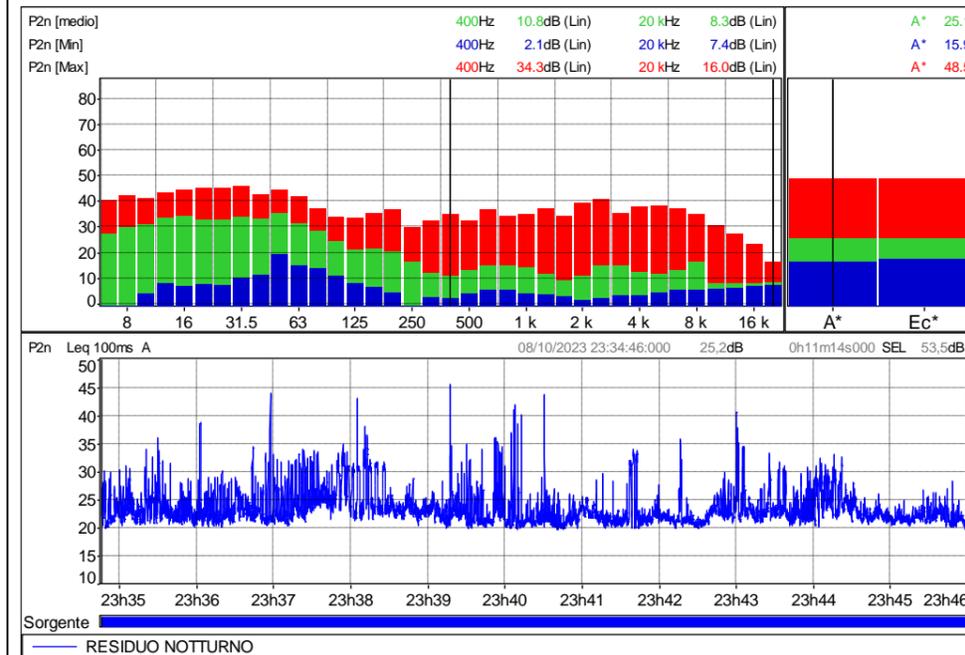
VALORE RUMORE RESIDUO

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	39.9	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA [° C]	16
UMIDITA' [%]	98
VELOCITA' VENTO [m/s]	0.6 m/s
RAFFICHE VENTO [m/s]	<5 m/s
PRECIPITAZIONI	ASSENTI

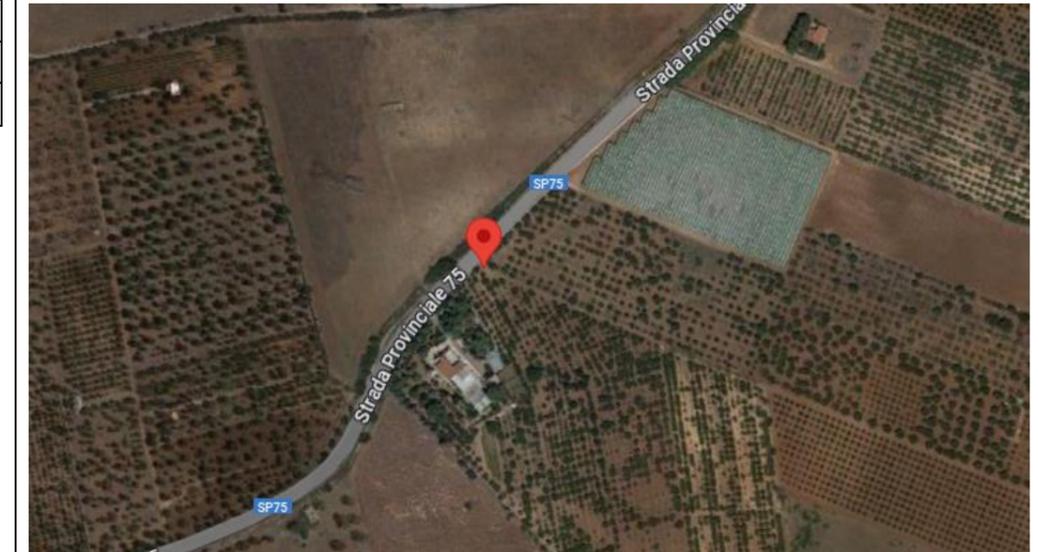
DEVICE

Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344
Data ultima taratura	02/10/2023

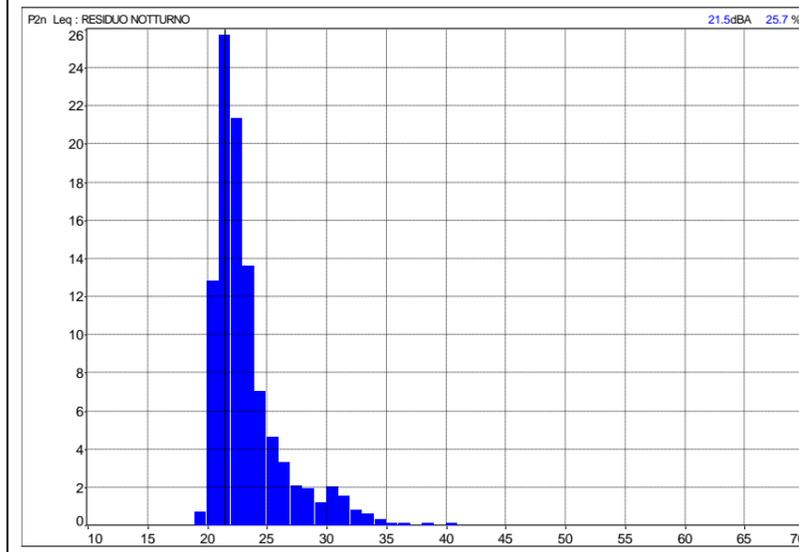
PUNTO DI MISURA
 PERIODO DI RIFERIMENTO
 NOTTURNO

P2n

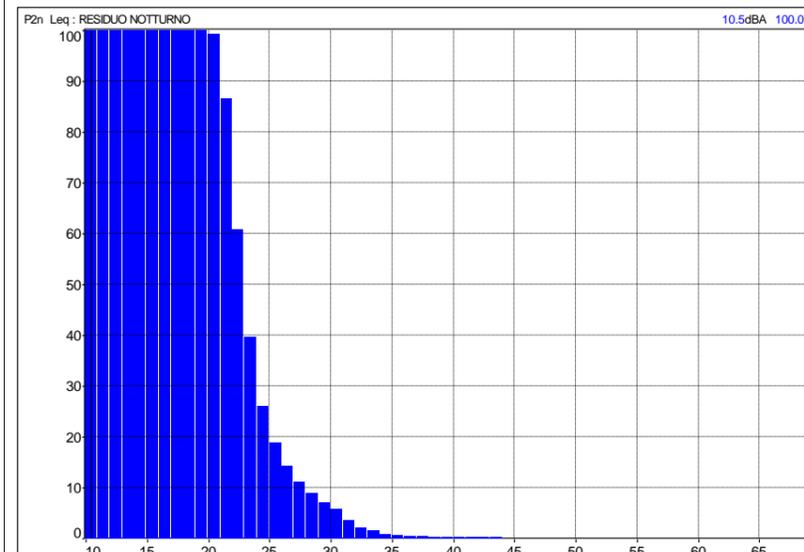
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20231008_233446_234559.cmg			
Ubicazione	P2n			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	08/10/2023 23:34:46:000			
Fine	08/10/2023 23:45:59:900			
	Leq			Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	complessivo
	dB	dB	dB	h:m:s:ms
RESIDUO NOTTURNO	25,2	19,6	45,5	00:11:13:900
Globale	25,2	19,6	45,5	00:11:13:900

NOTA Le componenti impulsive registrate si riferiscono alla presenza di fauna vicino il punto di misura. Non è applicabile il relativo fattore correttivo KI.

FATTORI CORRETTIVI

Decreto 16 marzo 1998	
File	20231008_233446_234559.cmg
Ubicazione	P2n
Sorgente	RESIDUO NOTTURNO
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	08/10/2023 23:34:46:000
Fine	08/10/2023 23:45:59:000
Tempo di riferimento	Notturmo (tra le h 22:00 e le h 6:00)

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	14
Frequenza di ripetizione	74,8 impulsivi / ora
Ripetibilità autorizzata	2 impulsivi / ora
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA

VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	25.2	60

OPERATORE

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

ALLEGATO 2 - Certificati di taratura della strumentazione utilizzata



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 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16940 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/10/02
- cliente <i>customer</i>	Latanza ing. Marcello Via Costa, 25/B - 74027 San Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	Latanza ing. Marcello
- richiesta <i>application</i>	T613/23
- in data <i>date</i>	2023/09/22
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	11459
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/09/27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/10/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1468-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:
02/10/2023 11:42:10

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



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702642
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 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16941
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/10/02
- cliente <i>customer</i>	Lanza ing. Marcello Via Costa, 25/B - 74027 San Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	Lanza ing. Marcello
- richiesta <i>application</i>	T613/23
- in data <i>date</i>	2023/09/22
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	11459
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/09/27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/10/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1469-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 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: 02/10/2023
11:42:50

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



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 39/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 16942
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/10/02
- cliente <i>customer</i>	Latanza ing. Marcello Via Costa, 25/B - 74027 San Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	Latanza ing. Marcello
- richiesta <i>application</i>	T613/23
- in data <i>date</i>	2023/09/22
<u>Si riferisce a</u> <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>	2023/09/27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/10/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-1470-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 la 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 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
Date e ora della firma:
02/10/2023 11:43:22

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

ALLEGATO 3 - Attestazione iscrizione ENTECA Elenco Nazionale TECnici Competenti in Acustica



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnic_i_viewlist.php) / Vista

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>)

