

REGIONE PUGLIA

Provincia di Foggia

COMUNE DI APRICENA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
NEL COMUNE DI APRICENA IN LOCALITA' TRIFONE - SERRILLO

COMMITTENTE

WIND ENERGY APRICENA S.r.l.

Via Caravaggio, 125 - 65125 Pescara (PE)
P.IVA: 02315340683

Codice Commessa PHEEDRA: 20_26_EO_APR



PHEEDRA
Our passion, your expression.

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

PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Angelo Micolucci



Consulenza Specialistica

Dott. Ing. Marcello Latanza



REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO
1	Maggio 2021	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

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

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INFORMAZIONI GENERALI	3
2.1. Identificazione del professionista che ha eseguito le misure e la valutazione	3
2.2. Identificazione del committente	3
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
3.1. Riferimenti normativi	3
3.2. Definizioni	4
3.3. Limiti normativi	6
4. IL RUMORE GENERATO DALLE TURBINE EOLICHE IN PRESENZA DI VENTO	8
4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche	8
4.2. Rumore residuo e velocità del vento	10
5. L'INDAGINE FONOMETRICA	11
5.1. Generalità sull'indagine	11
5.2. Caso di studio	12
5.3. Inquadramento territoriale	15
5.4. Localizzazione geografica delle sorgenti sonore considerate	16
5.5. Individuazione e scelta dei recettori	16
5.6. Caratteristiche delle sorgenti sonore	18
6. CAMPAGNA DI MISURA	20
6.1. Metodologia	20
6.2. Strumentazione utilizzata	20
6.3. Incertezza della misura	21
6.4. Postazioni fonometriche	21
6.5. Risultati delle misure fonometriche	22
7. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	23
7.1. Procedura di valutazione delle emissioni degli aerogeneratori in progetto	23
7.2. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam	24
8. STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO	29
9. VERIFICA DEI LIMITI NORMATIVI	31
9.1. Verifica dei valori limite	31
9.2. Il valore limite differenziale di immissione	33
9.3. Componenti tonali	35
9.4. Valutazione di impatti acustici cumulativi	36
10. VALUTAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE	37
11. CONCLUSIONI	47
ALLEGATI	48

1. Premessa

La presente indagine persegue lo scopo di valutare l'entità dell'impatto acustico determinato da un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica. Il progetto nel suo complesso riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 12 aerogeneratori ognuno da 5,50 MW da installare nel comune di Apricena (FG) in località "Trifone - Serrillo" con opere di connessione ricadenti nei comuni di Apricena, (FG) e San Severo (FG).

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato che collegherà l'impianto alla Sottostazione elettrica di progetto prevista sul territorio di San Severo (FG).

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

Proponente dell'iniziativa è la società **Wind Energy Apricena S.r.l.**

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

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

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

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

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

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

2. Informazioni generali

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

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

2.2. Identificazione del committente

Nome e Cognome: Rappresentante Legale / Amministratore Delegato Wind Energy Apricena Srl
Residenza: per la carica presso la sede legale
C.F. come da atti interni

3. Inquadramento normativo

3.1. Riferimenti normativi

- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017);
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n. 41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00054) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017);
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Decreto Ministeriale 11 dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.
- Legge 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;

- 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. Insedimenti industriali e artigianali.
- UNI 11143-7 2013 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Rumore degli aerogeneratori.
- UNI EN ISO 717-1 – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Isolamento acustico per via aerea.

3.2. Definizioni

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

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

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

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non fisse;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Limiti normativi

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

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

Valori limite di immissione

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

Valori limite di emissione

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

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

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

TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991		
<i>"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"</i>		
ZONIZZAZIONE	Limite diurno Laeq [dB(A)]	Limite notturno Laeq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

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

Ai sensi dell'art.4 del DPCM 14/11/1997 il limite differenziale in ambiente abitativo non risulta applicabile se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.

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

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

4.1. Meccanismi di generazione del rumore delle turbine eoliche

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

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

4.1.1. Rumori di origine meccanica

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

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

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

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

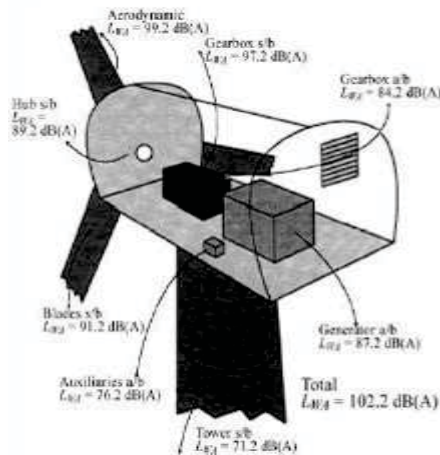


Figura 1: - Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

4.1.2. Rumore aerodinamico

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

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

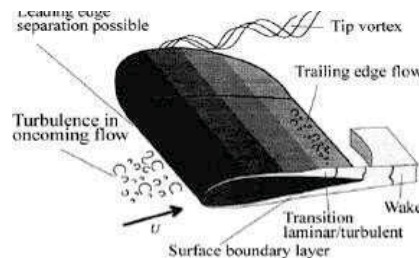


Figura 2: - Flussi di aria intorno al profilo alare di una turbina eolica

4.1.3. Gli infrasuoni

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

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

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

4.2. Rumore residuo e velocità del vento

La capacità di percepire il rumore di un aerogeneratore in una data installazione dipende dal livello sonoro del rumore residuo presente nell'ambiente. Infatti, quando il rumore generato dalla turbina e quello residuo sono dello stesso ordine di grandezza, il rumore della turbina tende a perdersi in quello residuo. Fonti del rumore residuo sono sia l'interazione del vento con l'orografia, la vegetazione e le costruzioni, sia la presenza di attività umane quali traffico, industrie, agricoltura e simili. Il suo livello sonoro dipende dunque da velocità e direzione del vento e dalla quantità di attività umana e quindi dall'ora del giorno in cui le attività sono più o meno concentrate. In generale il contributo del rumore del vento al rumore residuo aumenta all'aumentare della sua velocità. Ad esempio, la misura del livello del rumore residuo eseguita il 10 marzo 1992 nelle vicinanze della High School in Massachusetts, mostra un livello di rumore variabile da 42 a 48 dB(A) corrispondente ad una variazione della velocità del vento da 5 a 9 mph (2 - 4 m/s). Anche il livello di emissione del rumore della turbina aumenta con la velocità del vento. Quindi il superamento del livello sonoro residuo da parte di quello della turbina dipende da come ciascuno di questi varia con la velocità del vento. La pressione sonora a banda larga pesata A, generata dall'impatto del vento sull'ambiente rurale, è stata indicata essere approssimativamente proporzionale al logaritmo in base 10 della velocità del vento [Fégeant, 1999]:

$$L_{A,eq} \propto \log_{10}(U)$$

Il contributo del vento al rumore residuo tende ad aumentare rapidamente con la velocità del vento. Per esempio, durante una valutazione acustica per il progetto Madison (NY) Windpower, in una tranquilla area rurale, il rumore residuo misurato è stato di 25 dB(A) durante gli stati di calma del vento e 42 dB(A) quando il vento era 12 mph (5,4 m/s).

Il rumore di fondo rilevato durante le misurazioni acustiche è indicato nella figura 3 [Huskey e Meadors, 2000]. Come si vede dal grafico, l'emissione sonora aumenta con la velocità del vento.

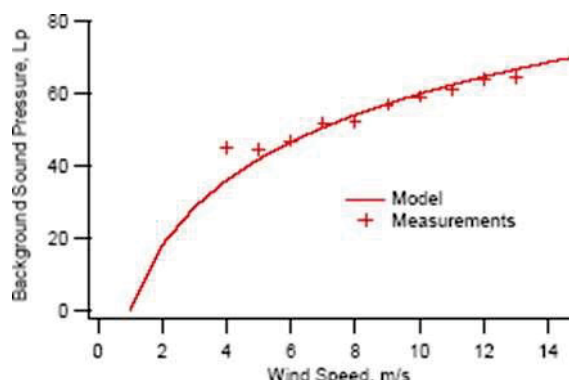


Figura 3: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza.

La fonte principale dei rumori generati dal vento scaturisce dall'interazioni con la vegetazione e il livello dell'emissione dipende maggiormente dalla forma superficiale della vegetazione esposta al vento che dalla densità del fogliame o dal suo volume [1999 Fégeant]. Ad esempio, i suoni emessi dagli alberi a foglie decidue hanno una banda in frequenza più larga e un livello sonoro più basso rispetto a quelli emessi dalle conifere.

Le macchine più recenti sono attualmente caratterizzate da livelli di potenza sonora dell'ordine di 100 - 105 dB(A). In relazione alle specifiche caratteristiche del sito, è possibile ottimizzare la macchina al fine di ottenere un basso livello di emissione sonora, con penalizzazioni molto modeste sul fronte delle prestazioni.

5. L'indagine fonometrica

5.1. Generalità sull'indagine

Un parco eolico è a tutti gli effetti un impianto industriale per la produzione di energia elettrica, realizzato in aree caratterizzate da una buona risorsa eolica che spesso coincidono con aree collinari o montane, prevalentemente rurali e lontane dai centri urbani. Nei comuni in cui è presente la risorsa eolica, lo strumento urbanistico generale prevede per le zone E (agricole) una sottocategoria destinata allo sviluppo energetico (con chiaro riferimento all'eolico ed alle biomasse). Le classi di destinazione d'uso del territorio previste dal D.P.C.M. 01/03/91, vigenti nel caso di assenza di un Piano di Zonizzazione Acustica, evidenziano un conflitto tra la natura dell'area e la tipologia di insediamento (il parco eolico). Molto delicata è la verifica previsionale dei limiti al differenziale che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da un'elevata differenza di pressione sonora tra ambientale e residua, che potrebbe disturbare il riposo oppure le normali attività quotidiane. Infatti, tali limiti dovrebbero essere verificati, quando la sorgente è esistente, sul singolo recettore abitativo, all'interno dei luoghi più sensibili, quali camere da letto e vani più esposti alla sorgente. Le misure andrebbero fatte a finestre aperte e chiuse accendendo e spegnendo la sorgente. Inoltre, da un punto di vista pratico, non è pensabile di poter fare delle misure preventive in tutti i recettori per tutte le stanze e/o facciate, nelle diverse condizioni di ventosità

e quindi d'emissione dell'impianto eolico. Inoltre, è da sottolineare che, secondo normativa, un edificio che abbia o voglia ottenere requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento (R_w) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende in genere intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del principio stesso poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro. Tuttavia, ai fini di una massima tutela e comprensione dell'impatto è stata eseguita una valutazione previsionale dei limiti al differenziale in prossimità della facciata più esposta di ogni singolo recettore tenendo in dovuta considerazione le preziose modalità ed informazioni riportate nell'attuale normativa di settore UNI/TS 11143-7.

5.2. Caso di studio

Il seguente studio tratta le problematiche legate alla propagazione del rumore in ambiente esterno e all'effetto sui recettori antropici; nello specifico, analizza il fenomeno acustico che incide su precisi recettori e sull'ambiente circostante, generato dalla futura installazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica composto da 12 aerogeneratori ognuno da 5,50 MW da installare nel comune di Apricena (FG) in località "Trifone - Serrillo" con opere di connessione ricadenti nei comuni di Apricena, (FG) e San Severo (FG), commissionato dalla società Wind Energy Apricena Srl.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato che collegherà l'impianto alla Sottostazione elettrica di progetto prevista sul territorio di San Severo (FG).

La sottostazione elettrica 30/150 kV, è oggetto del presente progetto; e sarà realizzata, così come meglio esplicitato negli elaborati specifici allegati, in località Motta Regina nel Comune di San Severo (FG).

L'aerogeneratore preso in considerazione per tale progetto (tipo 5.5-158 della GE Renewable Energy) fa parte di una classe di macchine che possono essere dotate di generatore diversa potenza, in funzione delle esigenze progettuali. Si precisa che le macchine in progetto avranno potenza nominale pari a 5,50 MW.

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

- n° 12 aerogeneratori – Modello Ge5.5-158 MW con altezza Mozzo 120,9 m e diametro 158 m e relative fondazioni
- potenza totale dell'impianto: 66 MW
- n° 12 piazzole temporanee di montaggio
- n° 12 piazzole definitive per l'esercizio e la manutenzione degli aerogeneratori
- Cavidotto di Media tensione e fibra ottica di collegamento alla stazione Utente 150/30kV
- n° 1 Cabina di Raccolta ubicata in agro di Apricena (FG)
- Stazione utente di trasformazione 150/30 kV ubicata in agro di San Severo (FG)
- Cavidotto di Alta Tensione per il collegamento al futuro ampliamento della Stazione Elettrica 380/150 kV di Terna SpA, ubicata in agro di San Severo.

Si precisa che il rispetto dei limiti assoluti di emissione e di immissione del D.P.C.M. 01/03/91, sanciti dal DPCM 14/11/97 si riferiscono a misure eseguite in condizioni meteorologiche normali, prese in presenza di vento con velocità inferiori a 5 m/s; anche lo strumento urbanistico costituito dal piano di zonizzazione acustica viene redatto in base a misure

fonometriche che rispettino tale condizione questo per evitare che il rumore residuo crescente con il vento falsi le verifiche rispetto alle "normali" sorgenti fonti di rumore (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

Tali condizioni sono di fatto difficilmente applicabili agli impianti eolici in quanto gli aerogeneratori restano fermi a velocità minori di 5 m/s oppure si muovono molto lentamente emettendo una rumorosità minima. Per velocità del vento più alte la superiore emissione acustica delle turbine viene in parte coperta dall'aumento del rumore residuo. Le massime emissioni sonore delle turbine si hanno generalmente per velocità del vento superiori a 7-8 m/s. In particolare, il valore di regime di funzionamento della turbina si ha per velocità intorno ai 10 m/s.

È questo il punto più critico per la verifica al differenziale, infatti il rumore residuo non è ancora elevatissimo mentre la turbina è già al punto di massima emissione.

A valle di tali considerazioni si è scelto di eseguire una valutazione acustica nelle condizioni di massima emissione acustica della turbina, e quindi di massimo impatto acustico, che si verificano per velocità del vento uguale a 10 m/s nelle direzioni di vento dominante. La valutazione inoltre è stata effettuata sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno. L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con riferimento ai seguenti valori.

- Valori limite assoluti di immissione: La verifica del rispetto di tali limiti risulta abbastanza agevole in quanto, il software previsionale in dotazione, consente di calcolare il contributo sonoro di tutte le turbine, di progetto ed insistenti sul territorio, in un qualunque punto dell'area modellata e sommarlo a quello residuo. Per valutare quindi il rispetto di tali limiti, è sufficiente misurare o stimare il rumore residuo esistente ai recettori prima dell'intervento. La complessità della valutazione rimane legata alla difficoltà delle misure fonometriche che dipendono da innumerevoli fattori quali: la velocità del vento, le condizioni meteorologiche generali, la posizione di misura, il momento della misura, la presenza di attività antropiche ed altro.
- Valore limite differenziale: In questo caso i limiti imposti sono di 5 dB(A) durante il giorno e di 3 dB(A) nella fascia notturna. Il rispetto di tali limiti è da verificarsi in ambienti interni con prove eseguite a finestre aperte e chiuse secondo quanto prescritto dalla normativa (DPCM 14/11/97 art.4). La procedura è laboriosa ma relativamente semplice se la sorgente esiste ed è possibile intervenire su di essa spegnendola ed accendendola. Nel caso in cui la sorgente non è ancora presente fisicamente, esiste una difficoltà oggettiva nella simulazione in quanto bisogna portare in conto l'abbattimento dovuto al potere fonoisolante della parete che è anch'esso dipendente dall'intensità e dal contenuto in frequenza del segnale nonché da altre innumerevoli variabili. In tal caso, ai fini di una massima tutela dei recettori la miglior soluzione può essere quella di fare una previsione del differenziale immediatamente in prossimità della facciata che si ritiene più sensibile. Anche in questo caso la verifica così eseguita è sempre vantaggiosa ai fini della tutela "dei recettori sensibili".

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

In data 27 aprile 2021 si è provveduto a verificare, mediante misurazioni fonometriche, la rumorosità dell'area di progetto al fine di valutare, con opportuno calcolo previsionale, che le future attività presso il sito siano conformi ai livelli massimi di esposizione al rumore previsti dal D.P.C.M. 1 Marzo 1991 e successive modificazioni ed integrazioni.

Con riferimento alla classificazione acustica del territorio interessato, si segnala che alla data della redazione del presente elaborato il comune di Apricena non si è dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica.

Pertanto, in attesa che venga redatto ed approvato il suddetto studio, si applicano i limiti provvisori (articolo 6, comma 1, del DPCM 1/03/91) indicati nella tabella 1, precisamente quelli relativi a "Tutto il territorio nazionale" (70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni).

Le misurazioni hanno valutato le sorgenti sonore fisse che così come definito dalla L. 447/95 comprendono: "*c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici, i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative*". Per la verifica sono stati presi in considerazione i periodi diurno e notturno durante il quale si svolgerebbe il normale funzionamento del parco eolico.

5.3. Inquadramento territoriale

Gli aerogeneratori di progetto ricadono nel territorio comunale di Apricena (FG), in località Trifone - Serrillo, su un'area posta a Sud del centro urbano di Apricena (FG) ad una distanza di circa 3 km in linea d'aria.

Il tracciato del cavidotto esterno attraversa il territorio dell'agro di Apricena (FG) e dell'agro di San Severo (FG). La sottostazione di trasformazione ricade sul territorio di San Severo (FG).

Nelle aree interessate dai potenziali effetti sono presenti altri aerogeneratori in esercizio e alcuni in fase di realizzazione.

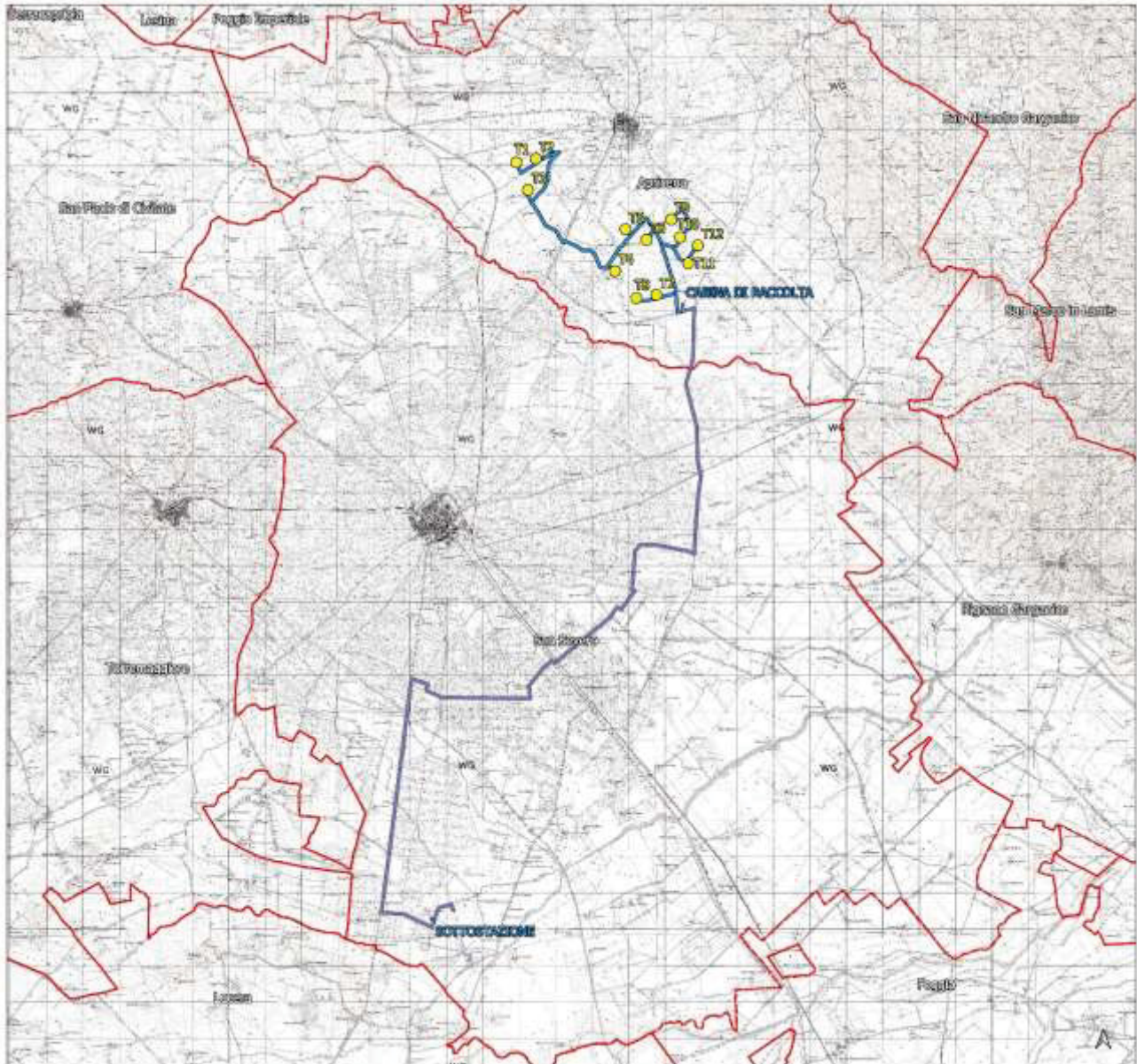


Figura 4: Stralcio IGM.

5.4. Localizzazione geografica delle sorgenti sonore considerate

Gli aerogeneratori in progetto sono prodotti dalla GE Renewable Energy modello GE158-5.5 tarati ad una potenza nominale 5.5 MW e con altezza mozzo di 120.9 m s.l.t.. Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche delle turbine considerate nel layout di progetto.

ID WTG Wind Farm	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Modello aerogeneratore considerato nella simulazione	Potenza [KW]	Altezza al mozzo s.l.t. [m]
WGT01	533845,9	4624899,2	63,5	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT02	534382,9	4625000,9	58,9	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT03	534171,8	4624139,5	60,0	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT04	536564,5	4621911,6	40,4	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT05	536853,7	4623056,9	45,4	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT06	537433,1	4622769,1	44,4	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT07	537698,3	4621253,3	40,0	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT08	537151,1	4621166,7	38,9	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT09	538108,3	4623326,5	46,5	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT10	538357,7	4622838,9	43,8	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT11	538578,9	4622123,9	40,0	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9
WGT12	538847,0	4622613,9	43,0	GE Renewable Energy 5.5-158	5500	120,9

Tabella 1: Layout – Inquadramento geografico degli aerogeneratori di progetto

5.5. Individuazione e scelta dei recettori

Ai fini della previsione degli impatti indotti dall'impianto eolico di progetto ed in particolare dell'impatto acustico, si sono individuati tutti i recettori, facendo riferimento al D.P.C.M. 14/11/97 e alla Legge Quadro n. 447/95, che stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica va effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come: "ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive". Secondo quanto prescritto dalla norma UNI 11143-1, nel caso degli impianti eolici, l'area di influenza è rappresentata dalla zona interessata da un contributo del parco maggiore o uguale a 40 dB, valutati mediante modellazione matematica, o alternativamente, dalla zona compresa entro una fascia non inferiore i 500 m dagli aerogeneratori. Nella fase preliminare è stato eseguito un primo calcolo previsionale in condizioni meteorologiche standard definite nella ISO 9613-2 "sottovento" in condizioni favorevoli alla propagazione: direzione del vento entro un angolo di $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente \rightarrow ricevitore; velocità del vento compresa tra 1 m/s e 5 m/s misurata ad un'altezza compresa tra 3 m e 11 m dal suolo. I calcoli sono eseguiti su circa 740 possibili recettori presenti a distanza inferiore a 1000m dai singoli aerogeneratori e sono stati individuati quelli posti all'interno dell'area di influenza o nelle immediate vicinanze. Questo studio ha portato preliminarmente a discriminare la scelta delle strutture da considerare nelle successive analisi in virtù del loro stato di conservazione, presenza di requisiti minimi di abitabilità o possibilità di permanenza di attività umana e quant'altro similare e aggregarli in gruppi identificati da punti di misura rappresentativi.

ID RECETTORE	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Destinazione d'uso Indicata in cartografia	Livelli stimati rumorosità impianto [dB(A)]
R01	538224,6	4622619,4	edificio civile	47,4
R02	539104,2	4621979	edificio civile	41,7
R03	539145,3	4622029,6	edificio civile	41,6
R04	539213,6	4622141,6	edificio civile	41,5
R05	537491,9	4622217,9	edificio civile	41,3
R06	539246,6	4622178,5	edificio civile	41,2
R07	537205,6	4623559,7	edificio civile	40,9
R08	538031,6	4621918,8	edificio civile	40,8
R09	538197,2	4623908,9	edificio civile	40,6
R10	538038,9	4621918,4	edificio civile	40,6
R11	537954,9	4621821,5	edificio civile	40,1
R12	538167,2	4623903,6	edificio civile	40
R13	534140,3	4625619,4	edificio civile	39,2
R14	534225,6	4625634,1	edificio civile	39,2
R15	538115,1	4623987,5	edificio civile	39,1

Tabella 2: Studio dei possibili recettori

Il recettore residenziali o simili maggiormente esposti sono identificati con il codice da R01 a R15. Per gli ulteriori recettori si stima un livello di rumorosità dovuta all'impianto inferiore ai 40 dB(A) pertanto risultano essere meno esposti rispetto ai precedenti recettori indicati. Si precisa che il recettore R01 sebbene sia classificato come edificio civile ha destinazione d'uso agricolo; i recettori R02 ed R03 allo stato attuale risultano disabilitati e in stato di abbandono.

Dalle risultanze dello studio previsionale di emissione delle sorgenti e dai sopralluoghi condotti in sito sono stati individuati i seguenti punti di misura del rumore residuo in corrispondenza dei recettori più esposti al potenziale disturbo e altri punti rappresentativi del clima acustico locale. Le misure sono state generalmente condotte al confine esterno del sito e, quando possibile, in prossimità dei recettori residenziali o in punti rappresentativi di una maggiore esposizione e quindi in una condizione più cautelativa al recettore.

ID PUNTO MISURA	Descrizione	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]
P1	Rappresentativo del rumore residuo nell'area nord del futuro parco eolico in prossimità dei recettori R13, R14	534173.10	4625546.94	56.07
P2	Rappresentativo del rumore residuo in prossimità del recettore R07	537313.10	4623511.83	47.31
P3	Rappresentativo del rumore residuo in prossimità del recettore R01	537847.16	4622647.33	43.30
P4	Rappresentativo del rumore residuo in prossimità del recettore R05	537523.20	4622211.52	42.02
P5	Rappresentativo del rumore residuo in prossimità dei recettori R08, R10, R11	538041.34	4622010.39	40.12
P6	Rappresentativo del rumore residuo in prossimità dei recettori R09, R12, R15	537992.69	4624112.15	54.23
P7	Rappresentativo del rumore residuo in prossimità dei recettori R02, R03, R04, R06	539055.65	4621836.09	38.59

Tabella 3: Punti di rilievo fonometrico



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

5.6. Caratteristiche delle sorgenti sonore

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

In ottemperanza a quanto riportato nella D.G.R. 2122 del 23/10/2012, per ciascuna sorgente sonora sarà trascurata la direttività della sorgente considerando per tutte le direzioni il massimo livello di emissione misurato e certificato dal costruttore.

Inoltre, è da notare che la turbina scelta come aerogeneratore di progetto prevede le sue massime emissioni proprio in corrispondenza di valori velocità del vento dai 9 ai 14 m/s (quest'ultima Vcut out) laddove generalmente si possono riscontrare le più alte probabilità di problematiche per verifica dei limiti al differenziale.

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

Product Acoustic Specifications
Normal Operation

WTG Type: S3-158 (50 Hz)
Document name:
Nome_Fornitura: NO_S3-158-50Hz_R_C_F_R_01
Nome_Fornitura: NO_S3-158-50Hz_FOV_GE_01

Table 5: Calculated Apparent Sound Power Level Incl. Octave Band Spectra

		Normal Operation											
Hub Height Wind Speed [m/s]		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Wind speed at 10 m height for a hub height of 101m [m/s]		2,8	3,5	4,2	4,8	5,4	6,1	6,8	7,5	8,2	8,8	9,5	10,4
Wind speed at 10 m height for a hub height of 121m [m/s]		2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,5	8,2	8,8	9,5	10,2
Wind speed at 10 m height for a hub height of 141m [m/s]		2,6	3,3	4,0	4,8	5,3	6,0	6,8	7,3	7,8	8,4	9,1	9,8
Wind speed at 10 m height for a hub height of 161m [m/s]		2,6	3,3	3,9	4,8	5,2	5,9	6,6	7,2	7,8	8,4	9,2	9,8
Frequency [Hz]	16	83,1	83,0	86,3	88,4	89,0	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5
	32	80,6	80,6	80,6	72,8	75,5	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
	63	75,5	76,3	79,2	82,0	84,8	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2	87,2
	125	82,2	84,5	87,1	89,0	91,2	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6
	250	90,0	90,1	91,8	94,1	96,1	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2	97,2
	500	96,4	96,8	97,7	98,3	98,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
	1000	98,8	98,8	98,6	98,1	98,7	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3
	2000	95,6	95,5	95,7	92,4	95,8	98,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1
	4000	91,1	91,2	94,0	96,6	99,1	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7
	8000	84,4	85,8	89,0	72,4	74,6	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0
Total Sound Power Level [dB]		93,0	92,7	97,8	101,0	103,8	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0

Tabella 5: Valori emissivi dichiarati dal produttore per la turbina di progetto

6. Campagna di misura

6.1. Metodologia

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

Nella successiva fase di sopralluogo sul campo i recettori così individuati sono stati caratterizzati in base alla destinazione e allo stato d'uso, alla loro esposizione rispetto alle direzioni dominanti del vento, alla presenza di particolari condizioni al contorno e/o animali che possano influenzare la misura ed alla distanza dalle strade pubbliche.

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

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

6.2. Strumentazione utilizzata

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

- Fonometro analizzatore modello FUSION di 01-dB matricola 11459 con microfono Gras 40 CE s.n.n259712 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Calibratore acustico Cal 21 di 01-dB matricola 34975459 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Schermo antivento;
- Device di controllo;
- Software elaborazione dati dBTrait 6.2 per Windows;
- Cavi ed interfacce di collegamento.

La strumentazione è di classe 1, conforme IEC 61672.

La strumentazione per la misura dei dati meteorologici è costituita da una stazione meteo portatile PCE-FWS 20N con 6 sensori: direzione e velocità del vento (range da 0 a 50 m/s, risoluzione 0,1 m/s, precisione ± 1 m/s con velocità < 5 m/s - $\pm 10\%$ con velocità > 5 m/s), temperatura (range da -40 a 60 °C, risoluzione 0,1 °C, precisione ± 1 °C), umidità relativa, piovosità, pressione atmosferica.

6.3. Incertezza della misura

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la taratura della strumentazione ad un valore di 94,0 dB a 1000 Hz, mediante calibratore; offset imposto al fonometro pari a -0,5 dB per la presenza di cuffia antivento posta sulla sommità del microfono (per evitare l'effetto riverberante della stessa sulle misure eseguite). Il valore di discrepanza ottenuto dalle verifiche prima e dopo ogni sessione di misura non ha mai superato gli 0,2 dB. (Le misure fonometriche sono valide se la lettura delle verifiche di taratura eseguite prima e dopo ogni sessione di misura sono comprese in un intervallo di accettabilità pari a +/- 0,5 dB).

6.4. Postazioni fonometriche

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

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

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

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

Le misure dei livelli di rumorosità, in base alle tecniche di rilevamento contenute nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998, sono state eseguite rilevando il livello sonoro in dB(A) per un tempo sufficiente e adeguato a rappresentare le sorgenti sonore esaminate.

6.5. Risultati delle misure fonometriche

Tabella delle misure di rumore residuo diurno					
PUNTO	GIORNO	ORA	L _{eq} dB(A) MISURATO	DURATA EVENTI	L _{eq} dB(A) VALUTATO
P1	27/04/2021	14:52 – 15:02	39.6	6:00 – 22:00	39.5
P2	27/04/2021	15:18 – 15:28	41.3	6:00 – 22:00	41.5
P3	27/04/2021	17:23 – 17:33	39.9	6:00 – 22:00	40.0
P4	27/04/2021	16:01 – 16:11	40.1	6:00 – 22:00	40.0
P5	27/04/2021	17:42 – 17:52	38.9	6:00 – 22:00	39.0
P6	27/04/2021	16:57 – 17:07	39.7	6:00 – 22:00	39.5
P7	27/04/2021	18:06 – 18:16	42.6	6:00 – 22:00	42.5

Le misure eseguite nel periodo di riferimento diurno hanno lo scopo di valutare il clima acustico dell'area di intervento e in particolare nei punti più prossimi ai recettori residenziali. I rilievi fonometrici condotti nel periodo diurno registrano valori piuttosto uniformi con valori più elevati nel punto P2, per effetto di attività agricole condotte nei fondi vicini, e nel punto P7 per effetto dell'interferenza del rumore dovuto al traffico veicolare lungo la SP27. Si segnala peraltro che le misure sono state eseguite durante l'emergenza sanitaria e il traffico veicolare risultava limitato ma con un'alta percentuale di mezzi pesanti.

Le misure eseguite nel periodo notturno si sono concentrate nei punti più rappresentativi del potenziale disturbo verso i recettori residenziali presenti nell'area di influenza del parco eolico in oggetto.

Tabella delle misure di rumore residuo notturno					
PUNTO	GIORNO	ORA	L _{eq} dB(A) MISURATO	DURATA EVENTI	L _{eq} dB(A) VALUTATO
P1N	27/04/2021	22:05 – 22:10	33.8	22:00 – 06:00	34.0
P2N	27/04/2021	22:26 – 22:31	27.0	22:00 – 06:00	27.0
P3N	27/04/2021	22:36 – 22:41	28.2	22:00 – 06:00	28.0
P4N	27/04/2021	22:50 – 22:55	24.0	22:00 – 06:00	24.0
P5N	27/04/2021	23:01 – 23:06	29.0	22:00 – 06:00	29.0
P6N	27/04/2021	23:23 – 23:28	31.0	22:00 – 06:00	31.0
P7N	27/04/2021	23:41 – 23:46	26.1	22:00 – 06:00	26.0

I valori di L_{eq} dB(A) VALUTATO corrispondono ai valori L_{eq} dB(A) MISURATO arrotondati di 0,5 dB(A), così come prescritto dall'allegato B del D.P.C.M. 01/03/91 e dall'allegato B del D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". In allegato sono riportate le schede di rilevamento relative a ciascuno dei suddetti punti di misura. (Allegato – Schede di rilevamento acustico)

7. Il modello di simulazione acustica

7.1. Procedura di valutazione delle emissioni degli aerogeneratori in progetto

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

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

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

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

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

Utilizzando i valori del rumore residuo risultante dall'elaborazione delle misure in sito ante-operam e calcolando i valori di emissione delle sorgenti di progetto, si è proceduto ad una stima del clima acustico post-operam al fine di valutare, in via previsionale, il rispetto dei limiti di legge. Il calcolo del rumore immesso dalle sorgenti è stato eseguito utilizzando il modello di calcolo CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) versione 2020 MR2 con gli algoritmi ISO 9613-2 e CONCAWE.

I dati di input sono:

- modello DTM del terreno;
- modello delle turbine e loro caratteristiche di emissione (unico valore, bande di ottava, bande 1/3 ottava);
- definizione di aree sensibili o recettori (NSA); ai fini delle simulazioni di previsione, per ogni recettore è stato inserito il rumore residuo misurato considerando valori più cautelativi senza applicare le correzioni che dipendono dalla velocità del vento con la legge logaritmica;

7.2. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico post operam

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

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

dove:

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

L_w = livello di potenza sonora alla sorgente;

D_c = indice di direttività;

A = attenuazione.

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

L'attenuazione è ottenuta come:

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

dove:

A_{div} = Attenuazione per divergenza;

A_{atm} = Attenuazione assorbimento atmosferico;

A_{ground} = Attenuazione per effetto del suolo;

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

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

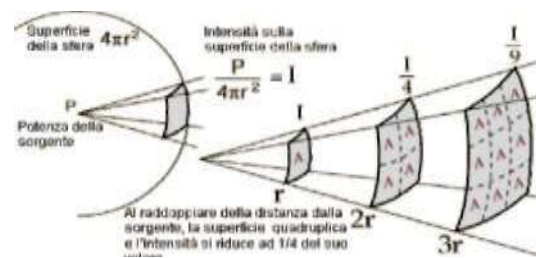
A_{veg} = Attenuazione per presenza di vegetazione;

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

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

7.2.1. Attenuazione per divergenza

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



7.2.2. Attenuazione per assorbimento atmosferico

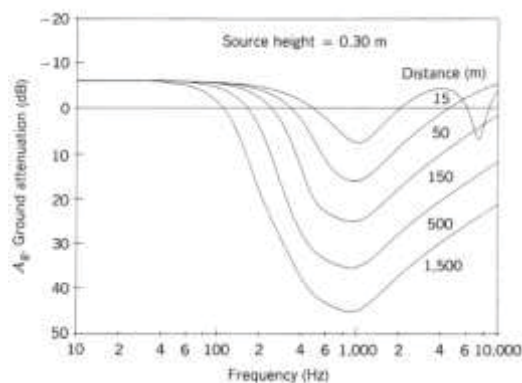
Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient α for octave bands of noise

Temperatura °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient α , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,9	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,8
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	69,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	6,2	28,2	68,8	202
15	50	0,1	0,6	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

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

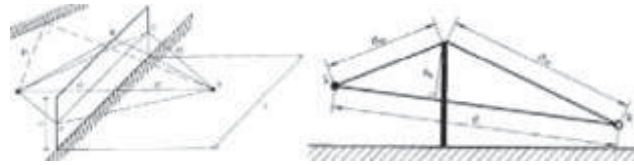
7.2.3. Attenuazione per effetto del suolo

L'Assorbimento del terreno si esprime attraverso il coefficiente di assorbimento G che rappresenta il rapporto fra energia sonora assorbita e energia sonora incidente (G è pari a 1 su terreni porosi e pari a 0 su superfici lisce e riflettenti). Il problema dell'attenuazione del suolo si traduce pertanto nella conoscenza e determinazione di G. Per quanto riguarda l'attenuazione del suolo, nel calcolo a fini cautelativi si è assunto un fattore G=0.6, valore medio tra quello di un terreno fortemente riflessivo (G=0) e quello tipico di un terreno assorbente (G=1).



7.2.4. Attenuazione per presenza di barriere

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



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

7.2.5. Effetti meteoclimatici

La norma ISO 9613-2 riferisce tutti i calcoli ad una condizione meteorologica di base riferita a condizioni favorevoli alla propagazione (direzione del vento compresa in un angolo di $\pm 45^\circ$ con la direzione sorgente – ricettore, velocità del vento variabile tra 1 e 5 m/s per altezze comprese tra 3 e 11 m dal suolo), da cui poi poter ricavare il livello a lungo termine attraverso un termine correttivo che dipende dalle statistiche meteorologiche locali oltre che dalla mutua distanza tra sorgente e ricettore e dall'altezza dal suolo. Tale standard, anche garantendo un'accuratezza contenuta in 3 dB per il livello globale a lungo termine, non permette di rappresentare il comportamento della rumorosità di un'area in specifiche condizioni meteorologiche che rendono il sito idoneo all'installazione di un parco eolico. Gli effetti meteoclimatici sono significativi a distanze superiori a 100m pertanto devono essere inseriti nei modelli di calcolo. Per tener conto delle diverse condizioni atmosferiche può essere impiegato lo standard CONCAWE, un modello capace di considerare gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore su grandi distanze (implementando nell'algoritmo diversi parametri atmosferici) e particolarmente adatto alle aree rurali con scarso numero di ostacoli.

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

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

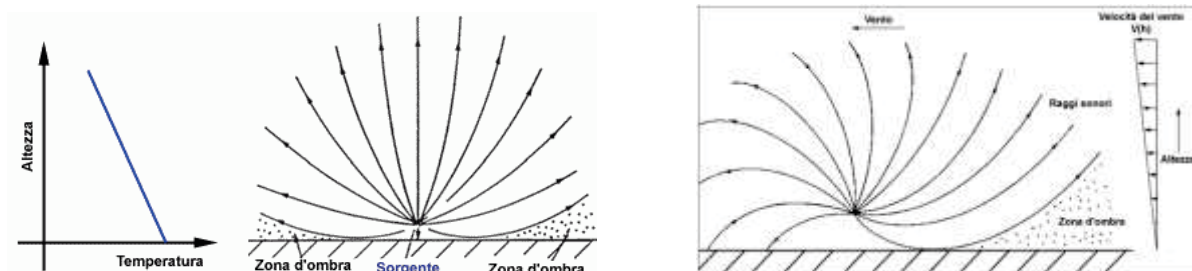


Figura 6 - Andamento della temperatura e dei raggi sonori in condizioni atmosferiche normali

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

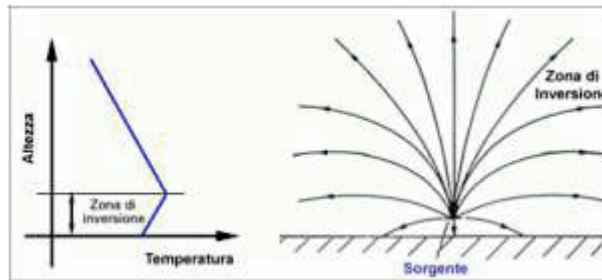


Figura 7 - Andamento della temperatura e dei raggi sonori in caso di inversione termica

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

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

Figura 8 – Classi di stabilità di Pasquill e condizioni atmosferiche

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

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

Figura 9 – Classi di stabilità di Pasquill

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

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

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

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

7.2.6. Altre attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

7.2.7. Risultati

Le simulazioni sono state condotte usando l'algoritmo di calcolo ISO 9613-2 e l'algoritmo CONCAWE in cui si è rappresentato lo scenario con presenza di vento dominante proveniente da nord-ovest con velocità 10 m/s. In queste ultime condizioni il potenziale disturbo si estende ad altri recettori posti sottovento rispetto agli aerogeneratori. Nelle successive analisi sarà considerata come scenario di riferimento la condizione peggiorativa tra quelle analizzate per i recettori che presentino valori di rumorosità di impianto superiore a 40 dB(A).

Recettori	Livelli stimati rumorosità impianto		Scenario di riferimento [dB(A)]
	CONDIZIONI METEO STANDARD ISO9613-2 [dB(A)]	DIREZ. VENTO NORD 0° VELOCITÀ 10 m/s [dB(A)]	
R01	47,4	50,8	50,8
R02	41,7	46,6	46,6
R03	41,6	46,1	46,1
R04	41,5	45,2	45,2
R05	41,3	45,8	45,8
R06	41,2	45	45
R07	40,9	34,3	40,9
R08	40,8	45,7	45,7
R09	40,6	33,8	40,6
R10	40,6	45,7	45,7
R11	40,1	45,2	45,2
R12	40	33,2	40
R13	39,2	32,3	39,2
R14	39,2	32,3	39,2
R15	39,1	32,5	39,1

8. Stima dell'impatto acustico

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

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

dove:

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

RECETTORE	Rumore residuo DIURNO misurato o stimato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale DIURNO risultante dB(A)
R01	39,9	50,8	51,1
R02	42,6	46,6	48,1
R03	42,6	46,1	47,7
R04	42,6	45,2	47,1
R05	40,1	45,8	46,8
R06	42,6	45	47,0
R07	41,3	40,9	44,1
R08	38,9	45,7	46,5
R09	39,7	40,6	43,2
R10	38,9	45,7	46,5
R11	38,9	45,2	46,1
R12	39,7	40	42,9
R13	39,6	39,2	42,4
R14	39,6	39,2	42,4
R15	39,7	39,1	42,4

Tabella 8: Risultati della modellazione per il periodo diurno

RECETTORE	Rumore residuo NOTTURNO misurato o stimato dB(A)	Rumorosità Impianto Calcolata dB(A)	Rumore ambientale NOTTURNO risultante dB(A)
R01	28,2	50,8	50,8
R02	26,1	46,6	46,6
R03	26,1	46,1	46,1
R04	26,1	45,2	45,3
R05	24	45,8	45,8
R06	26,1	45	45,1
R07	27	40,9	41,1
R08	29	45,7	45,8
R09	31	40,6	41,1
R10	29	45,7	45,8
R11	29	45,2	45,3
R12	31	40	40,5
R13	33,8	39,2	40,3
R14	33,8	39,2	40,3
R15	31	39,1	39,7

Tabella 9: Risultati della modellazione per il periodo notturno

9. Verifica dei limiti normativi

9.1. Verifica dei valori limite

Come illustrato in precedenza i Comuni in cui ricadono i recettori oggetto di indagine non dispongono di zonizzazione acustica del territorio, e dunque si dovrà fare riferimento alle previsioni e prescrizioni del D.P.C.M. 1/3/91.

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

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

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

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

PUNTI	Rumore ambientale diurno dB(A)	Valori limite diurno 70 dB(A)
R01	51	Verificato
R02	48	Verificato
R03	47,5	Verificato
R04	47	Verificato
R05	47	Verificato
R06	47	Verificato
R07	44	Verificato
R08	46,5	Verificato
R09	43	Verificato
R10	46,5	Verificato
R11	46	Verificato
R12	43	Verificato
R13	42,5	Verificato
R14	42,5	Verificato
R15	42,5	Verificato

Tabella 11: Verifica dei valori limite diurni

PUNTI	Rumore ambientale notturno dB(A)	Valori limite notturno 60 dB(A)
R01	51	Verificato
R02	46,5	Verificato
R03	46	Verificato
R04	45,5	Verificato
R05	46	Verificato
R06	45	Verificato
R07	41	Verificato
R08	46	Verificato
R09	41	Verificato
R10	46	Verificato
R11	45,5	Verificato
R12	40,5	Verificato
R13	40,5	Verificato
R14	40,5	Verificato
R15	39,5	Verificato

Tabella 12: Verifica dei valori limite notturno

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

9.2. Il valore limite differenziale di immissione

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

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

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

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

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

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

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

Si possono allora trarre le seguenti conseguenze.

Considerando l'attenuazione media di 10 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti aperti e l'attenuazione media di 21 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti chiusi, il criterio differenziale risulta non applicabile in periodo diurno.

PUNTI	Rumore residuo diurno dB(A)	Rumorosità impianto calcolata dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Valori limite Differenziale Diurno 5 dB(A)
R01	39,9	50,8	51,1	41,1	30,1	N.A.
R02	42,6	46,6	48,1	38,1	27,1	N.A.
R03	42,6	46,1	47,7	37,7	26,7	N.A.
R04	42,6	45,2	47,1	37,1	26,1	N.A.
R05	40,1	45,8	46,8	36,8	25,8	N.A.
R06	42,6	45	47,0	37,0	26,0	N.A.
R07	41,3	40,9	44,1	34,1	23,1	N.A.
R08	38,9	45,7	46,5	36,5	25,5	N.A.
R09	39,7	40,6	43,2	33,2	22,2	N.A.
R10	38,9	45,7	46,5	36,5	25,5	N.A.
R11	38,9	45,2	46,1	36,1	25,1	N.A.
R12	39,7	40	42,9	32,9	21,9	N.A.
R13	39,6	39,2	42,4	32,4	21,4	N.A.
R14	39,6	39,2	42,4	32,4	21,4	N.A.
R15	39,7	39,1	42,4	32,4	21,4	N.A.

Tabella 13: Verifica del criterio differenziale durante il periodo diurno

PUNTI	Rumore residuo notturno dB(A)	Rumorosità impianto calcolata dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A)	Rumore ambientale notturno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale notturno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Valori limite Differenziale Notturno 3 dB(A)
R01	28,2	50,8	50,8	40,8	29,8	> 3dB
R02	26,1	46,6	46,6	36,6	25,6	> 3dB
R03	26,1	46,1	46,1	36,1	25,1	> 3dB
R04	26,1	45,2	45,3	35,3	24,3	N.A.
R05	24	45,8	45,8	35,8	24,8	N.A.
R06	26,1	45	45,1	35,1	24,1	N.A.
R07	27	40,9	41,1	31,1	20,1	N.A.
R08	29	45,7	45,8	35,8	24,8	N.A.
R09	31	40,6	41,1	31,1	20,1	N.A.
R10	29	45,7	45,8	35,8	24,8	N.A.
R11	29	45,2	45,3	35,3	24,3	N.A.
R12	31	40	40,5	30,5	19,5	N.A.
R13	33,8	39,2	40,3	30,3	19,3	N.A.
R14	33,8	39,2	40,3	30,3	19,3	N.A.
R15	31	39,1	39,7	29,7	18,7	N.A.

Tabella 14: Verifica del criterio differenziale durante il periodo notturno

In periodo notturno, la soglia di applicabilità del criterio è di 40 dB(A) all'interno del locale a finestre aperte e 25 dB(A) a finestre chiuse. Il criterio risulterebbe applicabile ai recettori R01, R02, R03. Allo stato attuale il recettore R01 è costituito da un fabbricato ad uso agricolo nel quale non si riscontrerebbe presenza di persone nel periodo notturno. I recettori R02 e R03 non hanno caratteristiche di abitabilità e sono attualmente in stato di abbandono. Sui restanti recettori il criterio differenziale risulta non applicabile in periodo notturno.

9.3. Componenti tonali

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

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

9.4. Valutazione di impatti acustici cumulativi

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

Si distinguono:

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

Il contributo degli impianti esistenti è contenuto nei livelli di rumore residuo misurati in presenza di vento con velocità media di circa 3,5 m/s direzione NNW (coincidente con una delle direzioni dominanti valutate).

I progetti di parchi eolici autorizzati o in istruttoria prevedono l'installazione di impianti a distanze superiori a 3000m rispetto alla posizione degli aerogeneratori oggetto di valutazione.

La futura presenza di altri impianti non altera significativamente le valutazioni sin qui condotte.

10. Valutazione del rumore in fase di cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea. La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

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

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

Tabella 15 - Livelli di emissione sonora di alcuni macchinari di cantiere

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

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

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

Risultati sul rumore in fase di cantiere

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

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

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

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

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

FASE 5			
Lavorazione: trivellazioni per esecuzione pali di fondazione			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Trivellatrice	110	Assunto da libreria	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]		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]		Leq dB(A)	
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]		84,7	
25		73,7	
50		67,7	
100		63,0	
200		56,6	
300		52,7	

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

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

FASE 11			
Lavorazione: posa dell'anchor cage			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Autocarro con braccio idraulico	94	Assunto da libreria	1
Attrezzi manuali d'uso comune per assemblaggi	85	Assunto da libreria	0,8
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [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: rinterri del palo			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Attrezzi manuali d'uso comune per scavi e movimentazioni	88	Da scheda tecnica	0,8
Autocarro	92	Assunto da libreria	1
Escavatore	105	Da scheda tecnica	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	76,6		
25	67,5		
50	57,9		
100	55,2		
200	47,6		
300	44,3		

FASE 15			
Lavorazione: taglio dell'asfalto con tagli asfalto a disco			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Tagliasfalto a disco	108	Assunto da libreria	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	80,7		
25	71,3		
50	60,1		
100	58,1		
200	50,2		
300	47,0		

FASE 16			
Lavorazione: scavi a sezione ristretta per realizzazione cavidotto			
Macchine ed attrezzi adoperati	Lw dB(A)	Note	Fattore di contemporaneità
Escavatore	105	Da scheda tecnica	1
Distanza dall'area della fase di lavorazione [m]	Leq dB(A)		
Centro area di lavorazione [10 m di equidistanza da tutti i macchinari]	77,7		
25	68,3		
50	57,1		
100	55,1		
200	47,2		
300	44,0		

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

FASE 18			
Lavorazione: realizzazione cavidotti - 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 300 m dal sito di lavorazione i livelli di rumore sono ampiamente inferiori ai limiti normativi.

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

La fase più critica si registra nelle aree di cantiere mobili con la FASE 19 in cui si prevede la realizzazione dei cavidotti con lavorazioni di finitura ed asfaltatura. Uno dei punti critici è rappresentato dalle lavorazioni lungo la viabilità in corrispondenza del recettore R10.

Ipotizzando di posizionare le relative sorgenti sul fronte di avanzamento dei lavori più vicino al recettore indagato e ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutte le sorgenti è possibile stimare il livello di pressione sonora sulla facciata dell'edificio residenziale maggiormente esposto R10 con valore pari a 72dB(A).

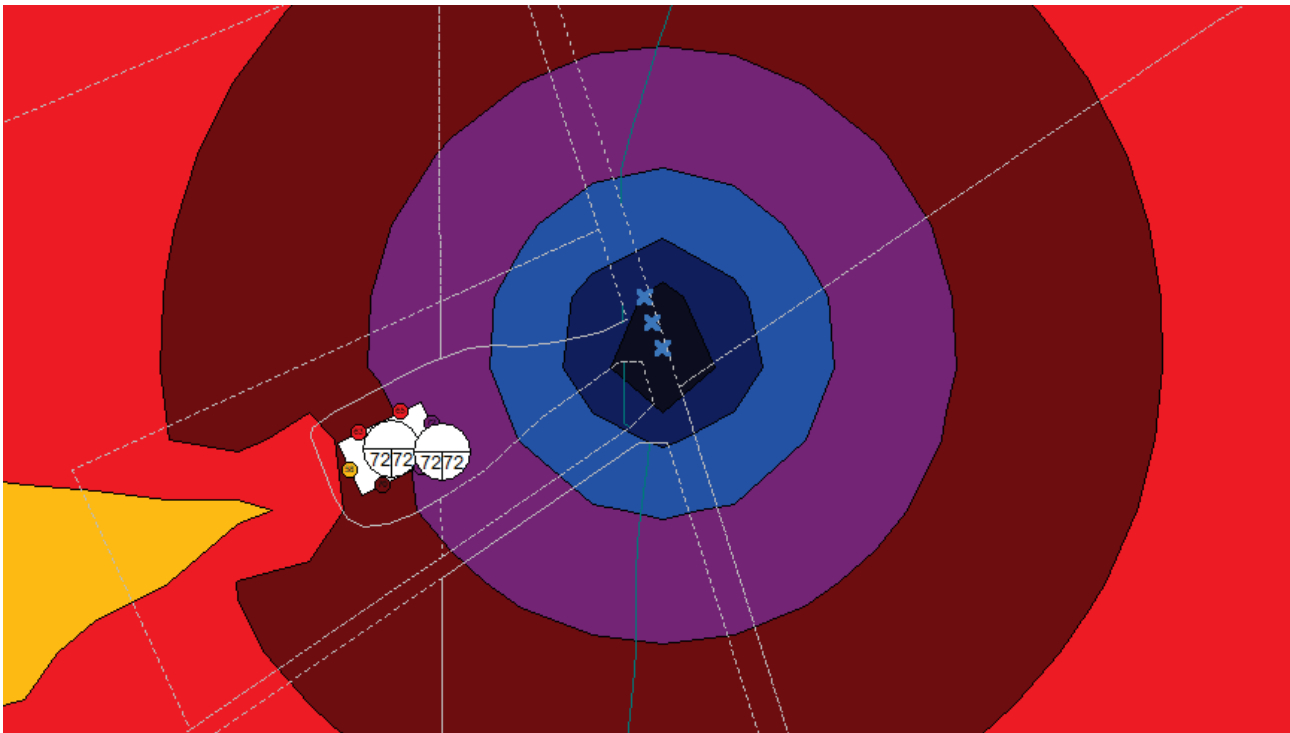


Figura 10 – Stralcio planimetrico della mappa acustica calcolata in corrispondenza del recettore residenziale R10 nello scenario maggiormente critico in corso d'opera.

Nelle ipotesi di calcolo condotte durante le fasi di lavoro critiche si prevede un possibile superamento dei 70 dB(A), valore limite di pressione sonora valutato in facciata agli edifici maggiormente esposti, generato dalle emissioni sonore provenienti da cantieri edili, art.17 comma 4 della L.R. Puglia n.3/2002. In fase esecutiva si potrà ricorrere, nelle fasi più critiche, alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

11. Conclusioni

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

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

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

L'impatto acustico indotto dalle lavorazioni nelle aree di cantiere fisse risulta accettabile: nelle ipotesi di calcolo condotto in corrispondenza delle aree più critiche, il valore stimato in facciata agli edifici maggiormente esposti è inferiore ai 70 dB(A), valore limite fissato dalla normativa regionale per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili, art.17 comma 4 della L.R. Puglia n.3/2002.

Nelle aree di cantiere mobile e sul fronte di avanzamento dei lavori durante le fasi di lavoro più critiche si prevede un possibile e temporaneo superamento dei 70 dB(A). In fase esecutiva si potrà ricorrere, nelle fasi più critiche, alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

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

Taranto, 18/05/2021

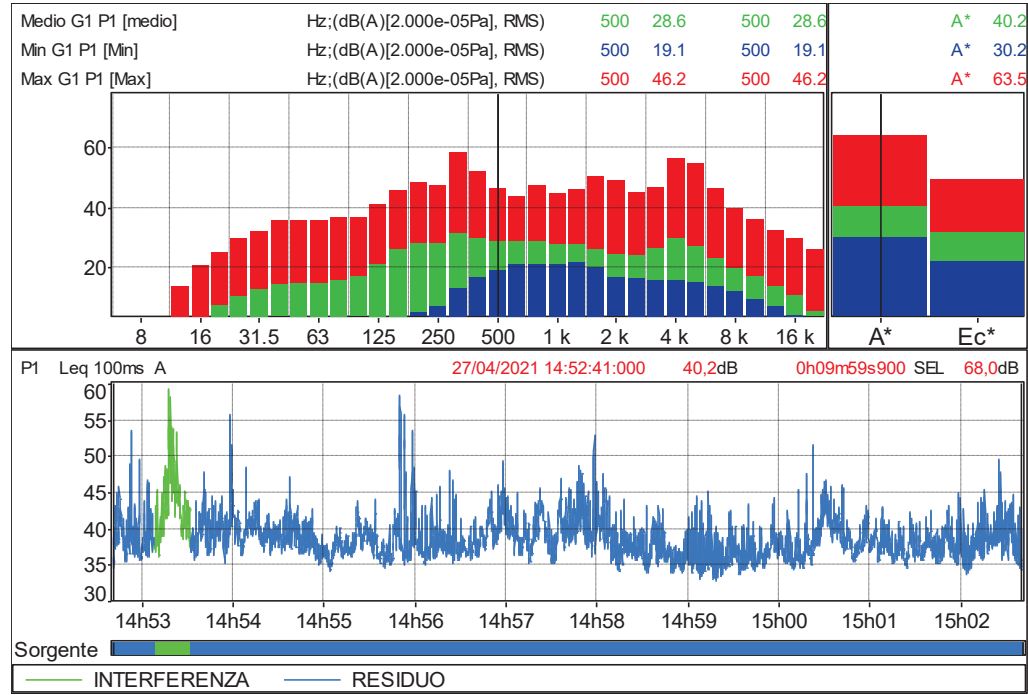


Il Tecnico

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

ALLEGATI

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	19
UMIDITA'	[%]	72
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.6 – 3.5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 – 5.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

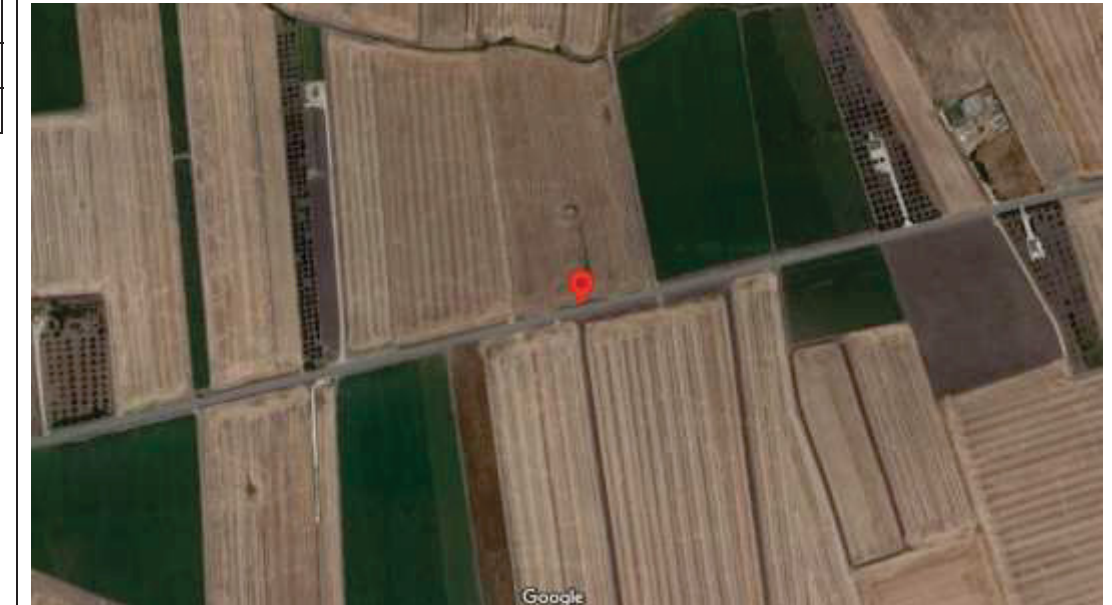
Device type FUSION sn.11459
Sensor type Accredited_40CE sn. 259712
Data ultima taratura 09/01/2020

PUNTO DI MISURA

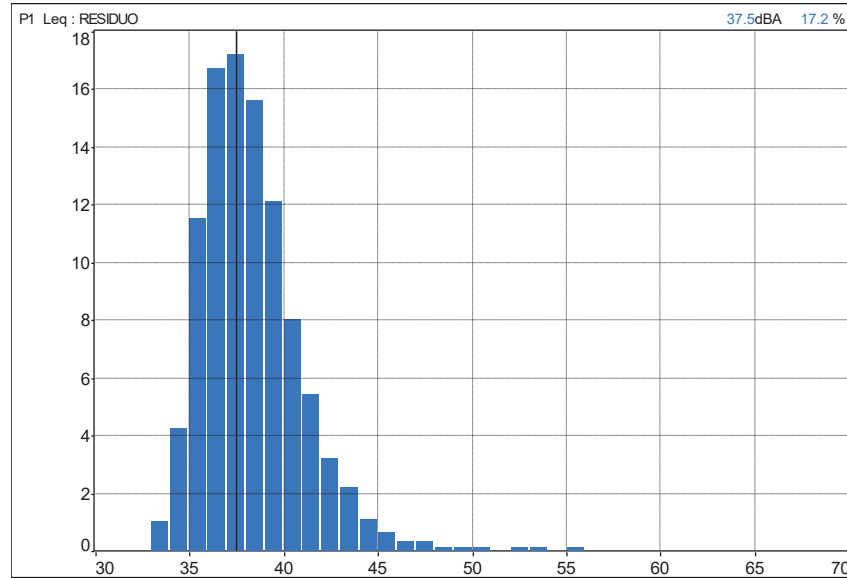
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P1

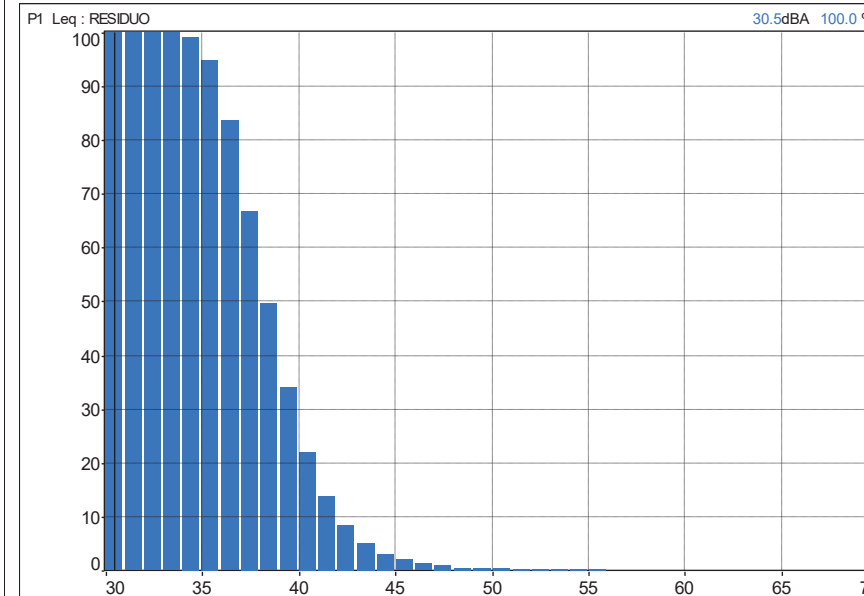
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_145241_150540.cmg			
Ubicazione	P1			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 14:52:41:000			
Fine	27/04/2021 15:02:41:000			
Sorgente	RESIDUO			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 14:52:41:000	40,6	34,6	55,8	00:01:36:400
27/04/2021 14:54:41:000	39,9	34,0	58,3	00:02:00:000
27/04/2021 14:56:41:000	40,3	33,9	52,8	00:02:00:000
27/04/2021 14:58:41:000	38,1	32,8	51,5	00:02:00:000
27/04/2021 15:00:41:000	38,6	33,6	49,5	00:02:00:000
Globali	39,6	32,8	58,3	00:09:36:400

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	4
Frequenza di ripetizione	24,0 impulsivi / ora
Ripetitività 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

VALORI GLOBALI

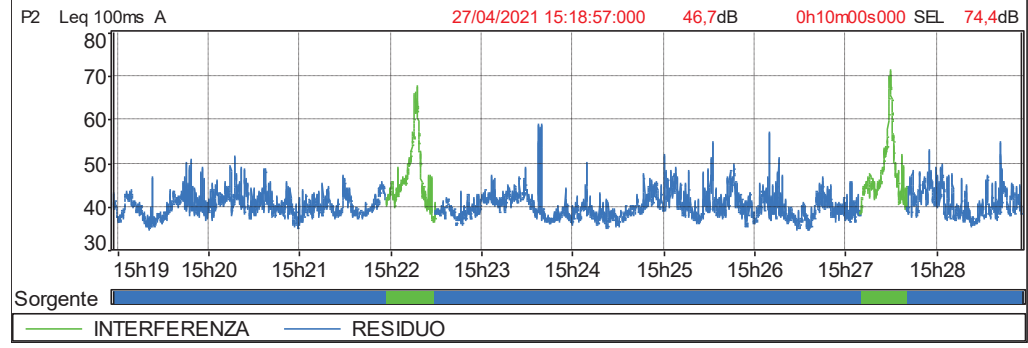
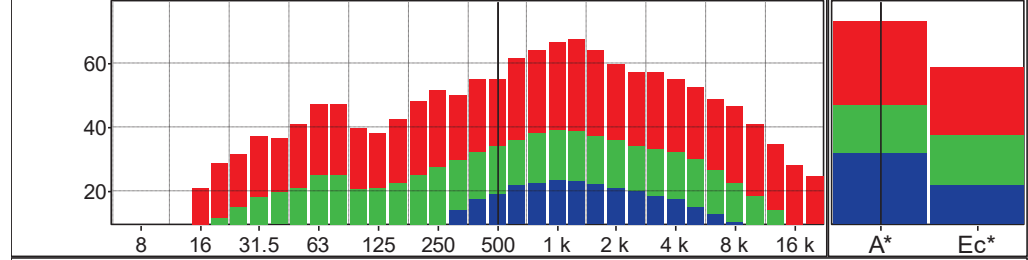
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	39.6	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P2 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	33.9	500	33.9	A*	46.6
Min G1 P2 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	18.7	500	18.7	A*	31.5
Max G1 P2 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	54.9	500	54.9	A*	72.8



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	19
UMIDITA'	[%]	65
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.9 – 5.0
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 – 5.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

Device type	FUSION	sn.11459
Sensor type	Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura		09/01/2020

PUNTO DI MISURA

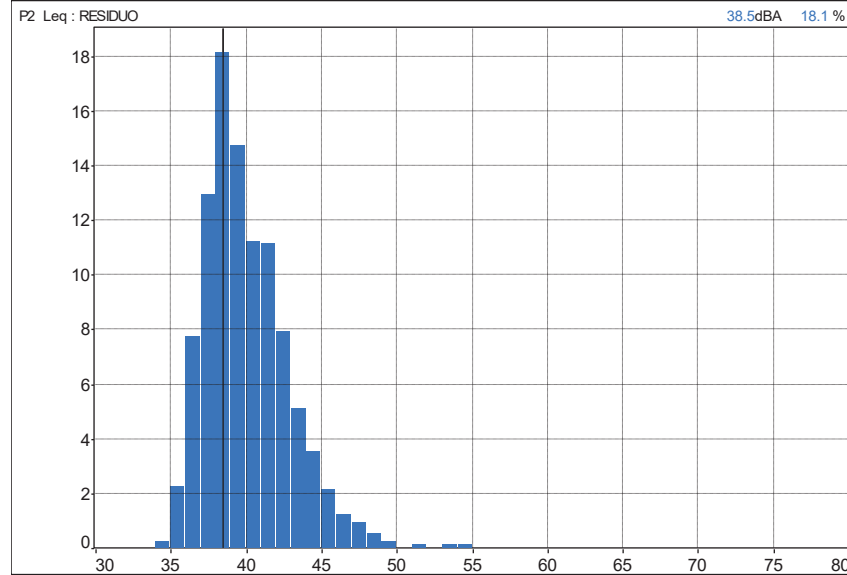
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P2

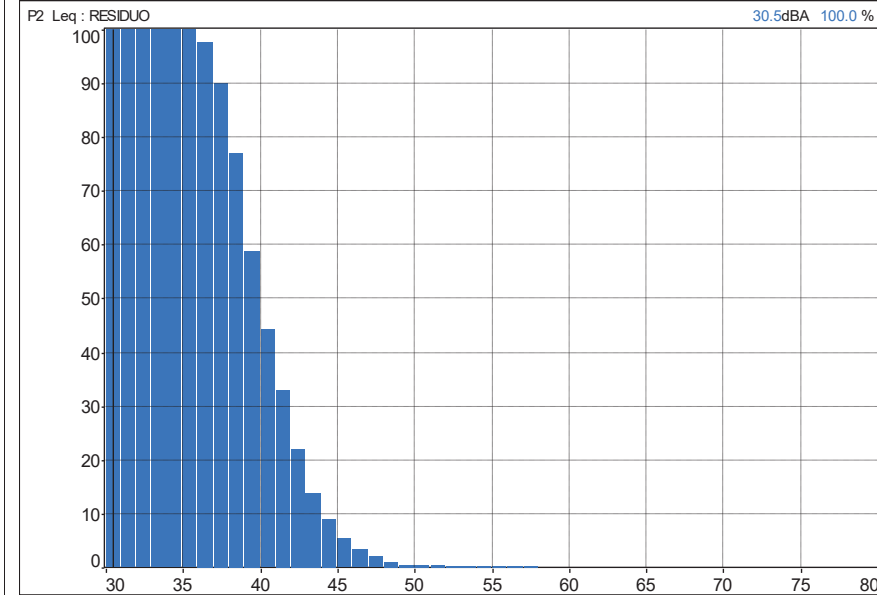
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_151857_152909.cmg			
Ubicazione	P2			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 15:18:57:000			
Fine	27/04/2021 15:28:57:000			
Sorgente	RESIDUO			
	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 15:18:57:000	41,2	34,7	51,6	00:02:00:000
27/04/2021 15:20:57:000	40,0	34,7	47,3	00:01:27:300
27/04/2021 15:22:57:000	41,5	35,0	58,9	00:02:00:000
27/04/2021 15:24:57:000	41,7	34,6	56,9	00:02:00:000
27/04/2021 15:26:57:000	41,9	35,3	54,9	00:01:29:200
Globali	41,3	34,6	58,9	00:08:56:500

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	3
Frequenza di ripetizione	18,0 impulsivi / ora
Ripetitività 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

VALORI GLOBALI

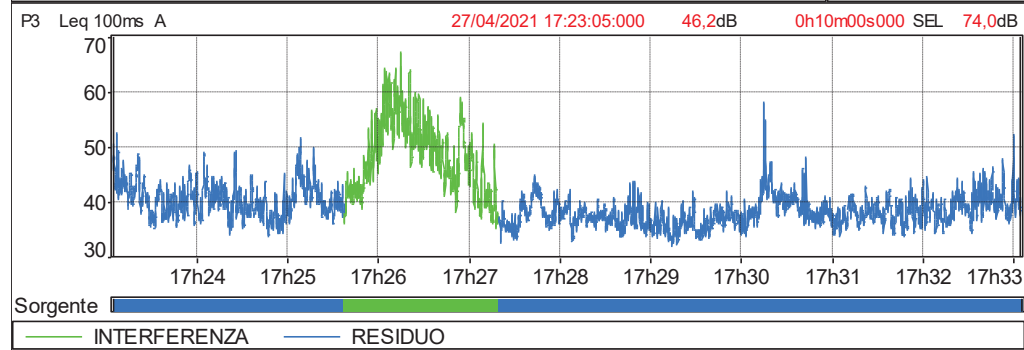
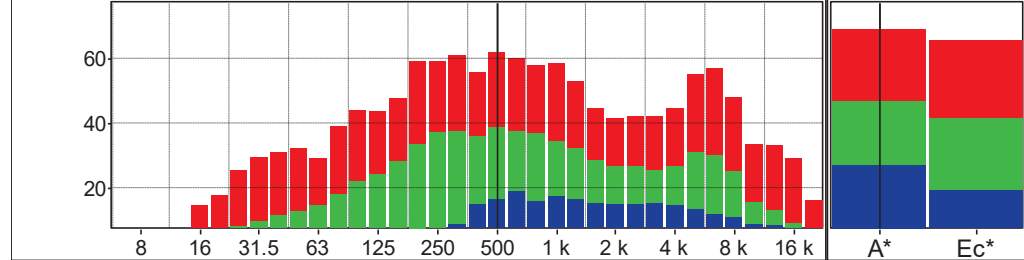
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	41.3	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P3 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	38.1	500	38.1	A*	46.2
Min G1 P3 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	15.9	500	15.9	A*	26.9
Max G1 P3 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	62.1	500	62.1	A*	69.1



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	17.5
UMIDITA'	[%]	71
VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.3 – 3.9
RAFFICHE VENTO	[m/s]	3.7 – 4.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

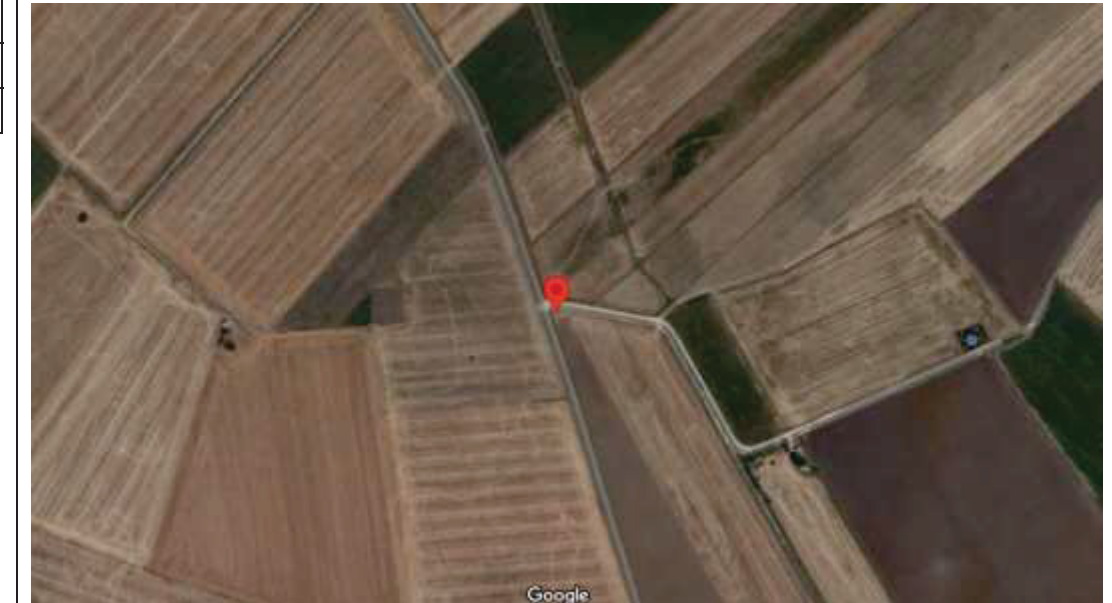
Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura	09/01/2020

PUNTO DI MISURA

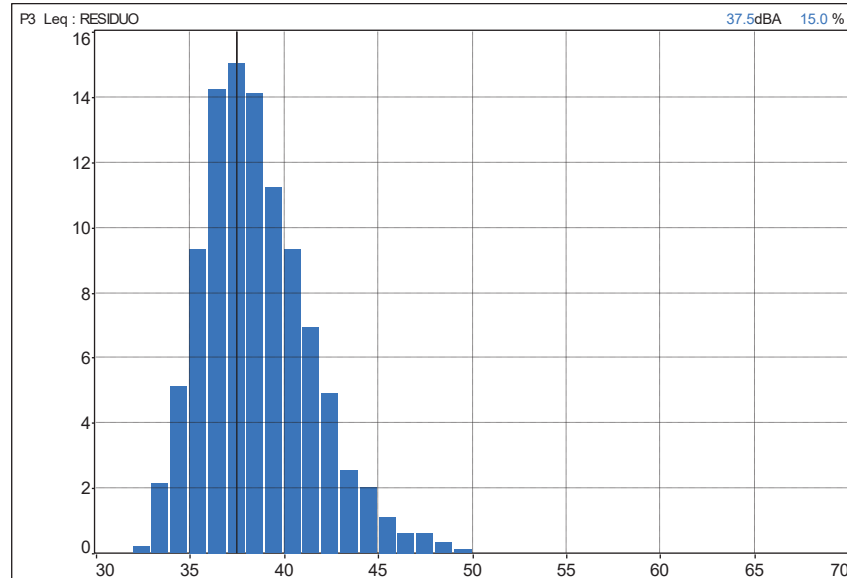
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P3

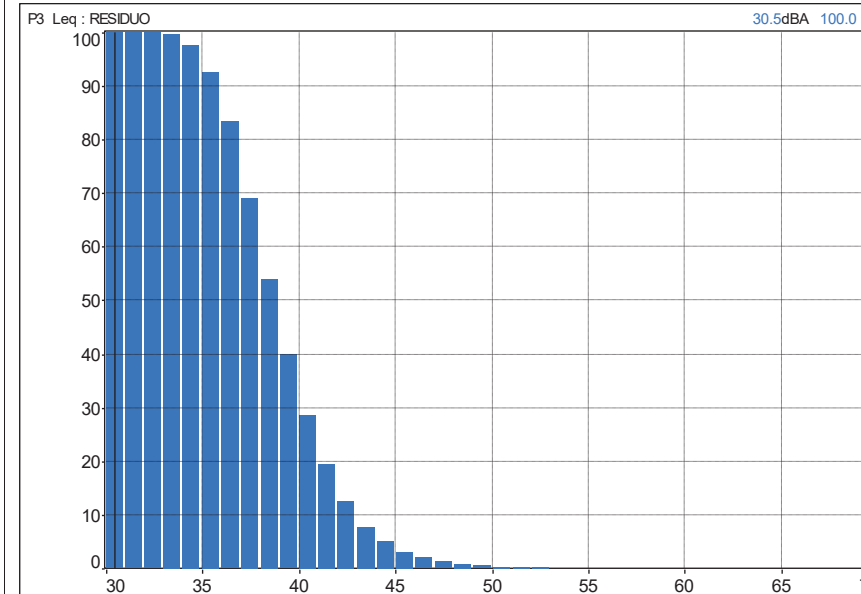
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_171819_173306.cmg			
Ubicazione	P3			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 17:23:05:000			
Fine	27/04/2021 17:33:05:000			
Sorgente	RESIDUO			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 17:23:05:000	41,3	33,8	52,4	00:02:00:000
27/04/2021 17:25:05:000	42,6	36,1	51,7	00:00:33:100
27/04/2021 17:27:05:000	38,0	32,5	44,7	00:01:44:700
27/04/2021 17:29:05:000	39,1	31,9	58,2	00:02:00:000
27/04/2021 17:31:05:000	39,4	33,7	52,2	00:02:00:000
Globali	39,9	31,9	58,2	00:08:17:800

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	1
Frequenza di ripetizione	6,0 impulsivi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

VALORI GLOBALI

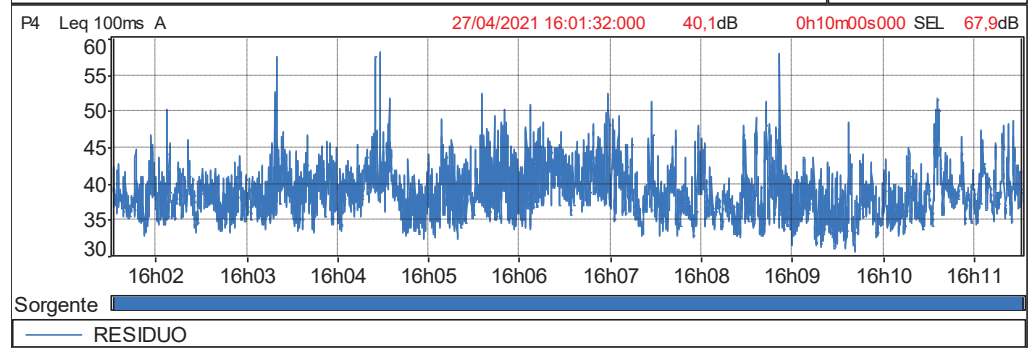
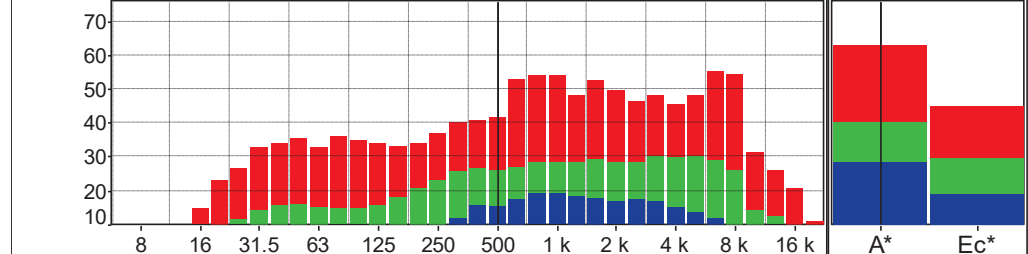
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	39.9	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P4 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	25.6	500	25.6	A*	40.1
Min G1 P4 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	15.5	500	15.5	A*	28.3
Max G1 P4 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	41.5	500	41.5	A*	62.4



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	17.3
UMIDITA'	[%]	74
VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.3- 4.0
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.1 - 5.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura	09/01/2020

PUNTO DI MISURA

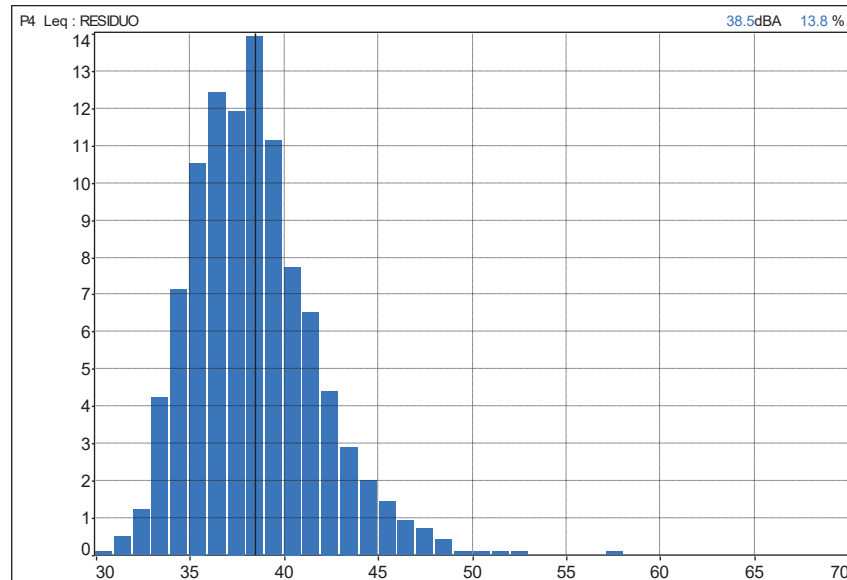
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P4

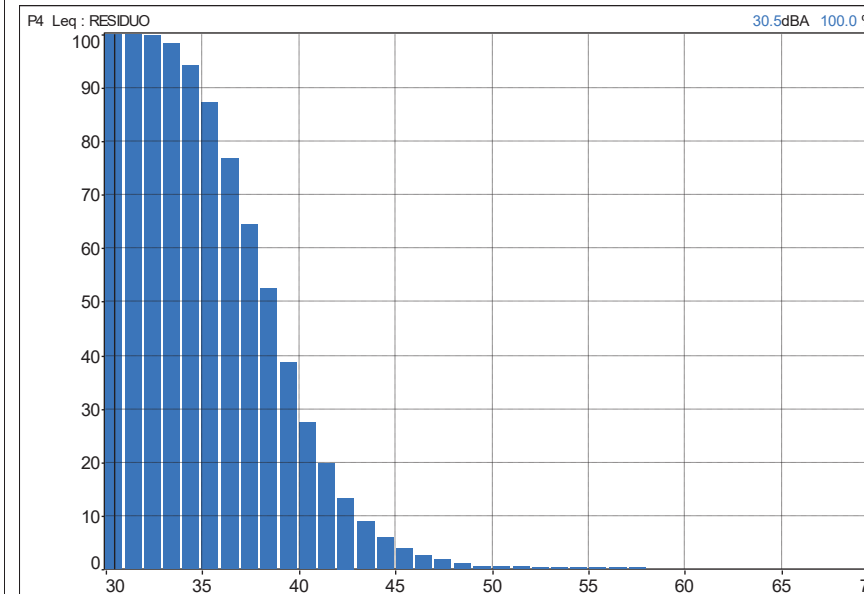
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_155452_161138.cmg			
Ubicazione	P4			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 16:01:32:000			
Fine	27/04/2021 16:11:32:000			
Sorgente	RESIDUO			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 16:01:32:000	39,2	32,8	57,6	00:02:00:000
27/04/2021 16:03:32:000	40,6	32,2	58,2	00:02:00:000
27/04/2021 16:05:32:000	41,3	32,8	52,5	00:02:00:000
27/04/2021 16:07:32:000	39,3	30,9	57,8	00:02:00:000
27/04/2021 16:09:32:000	39,7	30,6	51,7	00:02:00:000
Globali	40,1	30,6	58,2	00:10:00:000

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	8
Frequenza di ripetizione	48,0 impulsivi / 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

VALORI GLOBALI

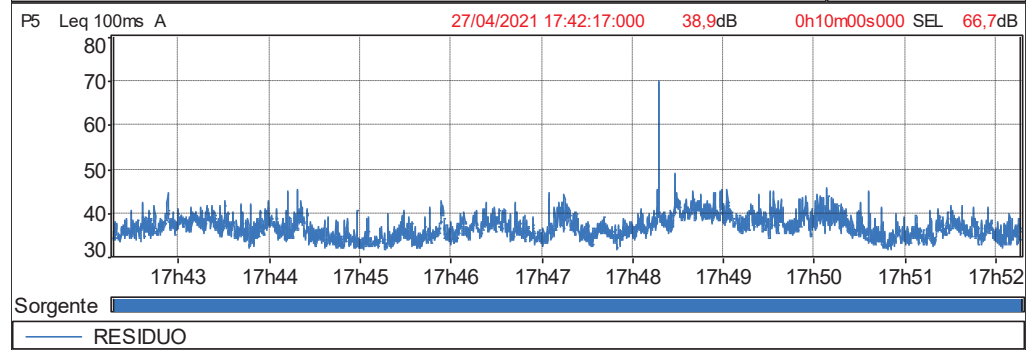
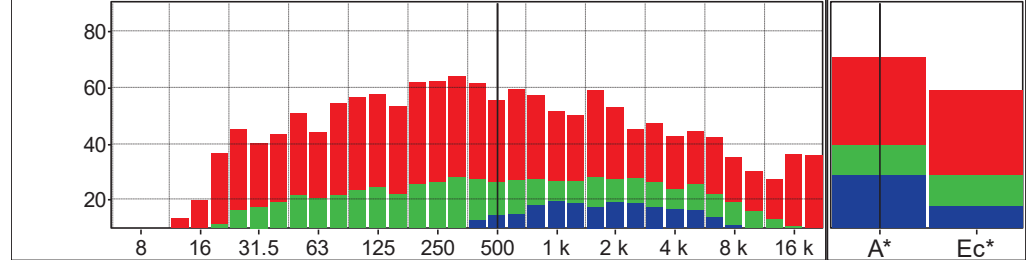
PERIODO	L_{eq}(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	40.1	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P5 [medio]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	25.4	500	25.4	A*	38.9
Min G1 P5 [Min]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	14.3	500	14.3	A*	28.5
Max G1 P5 [Max]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	54.9	500	54.9	A*	70.3



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	17.8
UMIDITA'	[%]	71
VELOCITA' VENTO	[m/s]	2.6- 3.5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 - 5.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

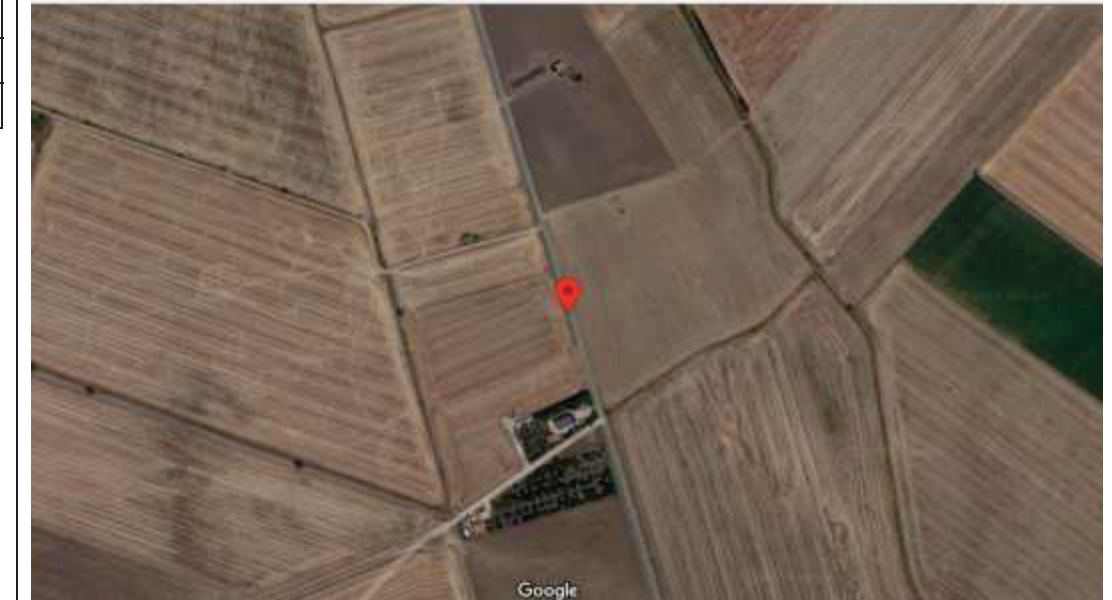
DEVICE

Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura	09/01/2020

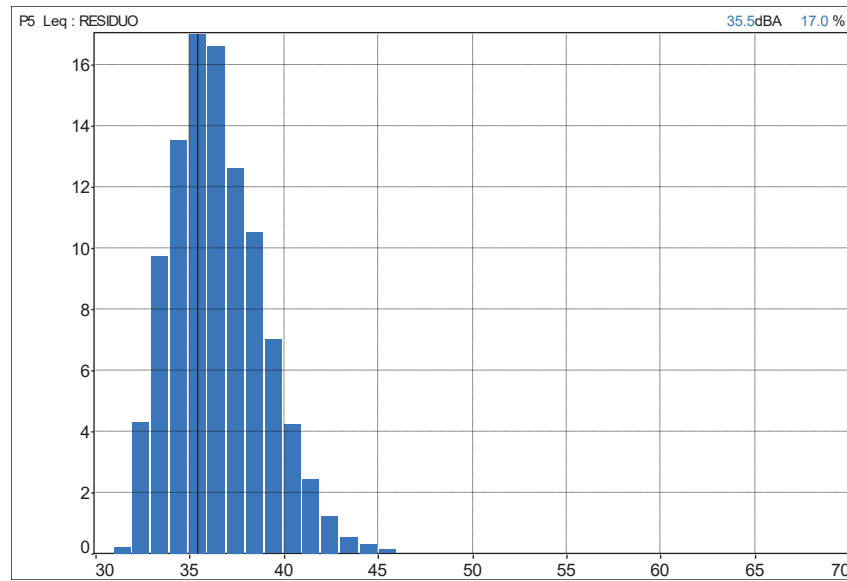
PUNTO DI MISURA
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P5

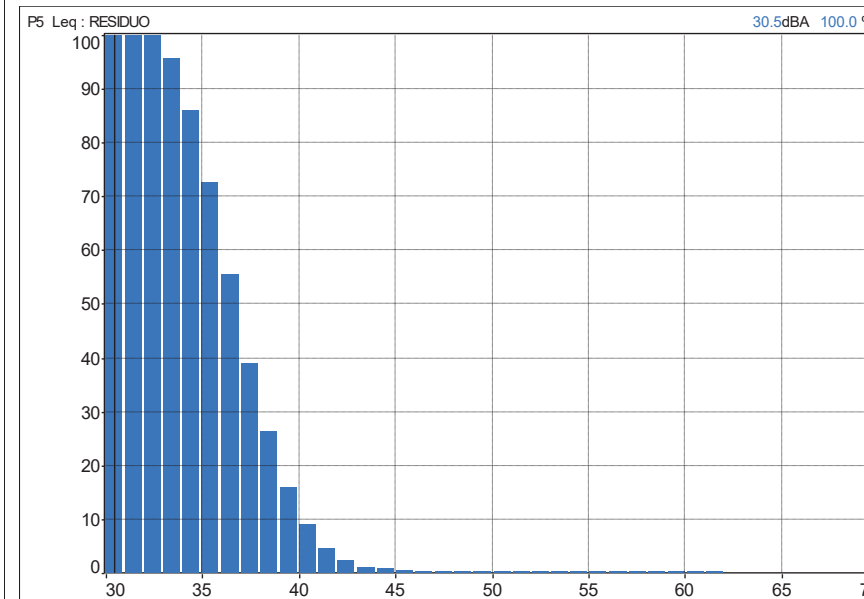
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_173958_175217.cmg			
Ubicazione	P5			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 17:42:17:000			
Fine	27/04/2021 17:52:17:000			
Sorgente	RESIDUO			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 17:42:17:000	37,3	32,1	45,1	00:02:00:000
27/04/2021 17:44:17:000	35,5	31,5	45,2	00:02:00:000
27/04/2021 17:46:17:000	36,9	31,6	45,3	00:02:00:000
27/04/2021 17:48:17:000	43,1	34,3	70,0	00:02:00:000
27/04/2021 17:50:17:000	36,1	31,7	44,7	00:02:00:000
Globali	38,9	31,5	70,0	00:10:00:000

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	6,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

VALORI GLOBALI

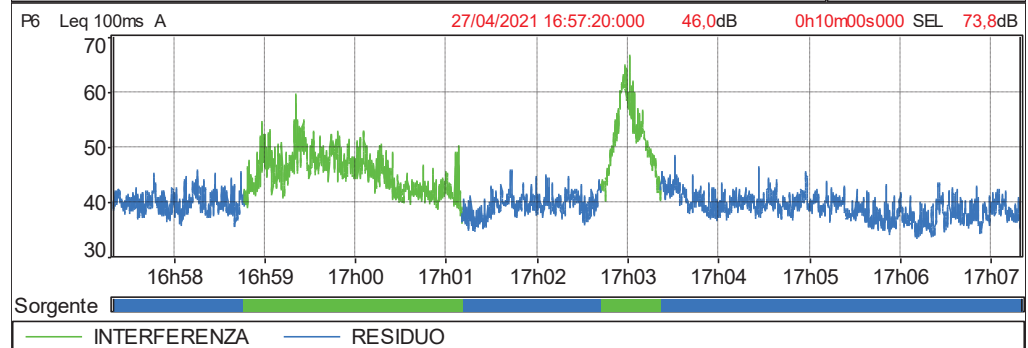
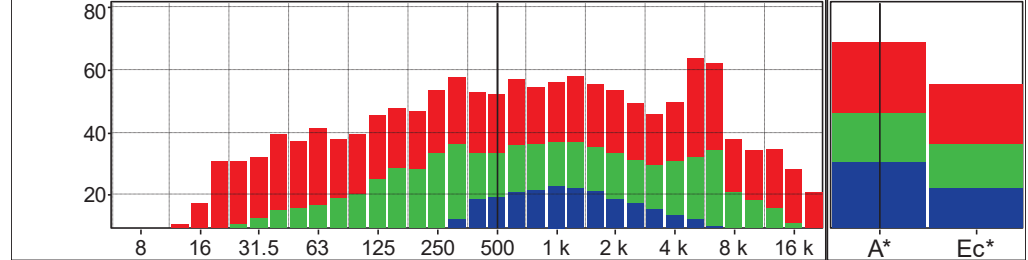
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	38.9	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P6 [medio]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	32.6	500	32.6	A*	46.0
Min G1 P6 [Min]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	18.7	500	18.7	A*	30.3
Max G1 P6 [Max]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	51.9	500	51.9	A*	68.6



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	19
UMIDITA'	[%]	65
VELOCITA' VENTO	[m/s]	3.0 – 4.6
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 – 5.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

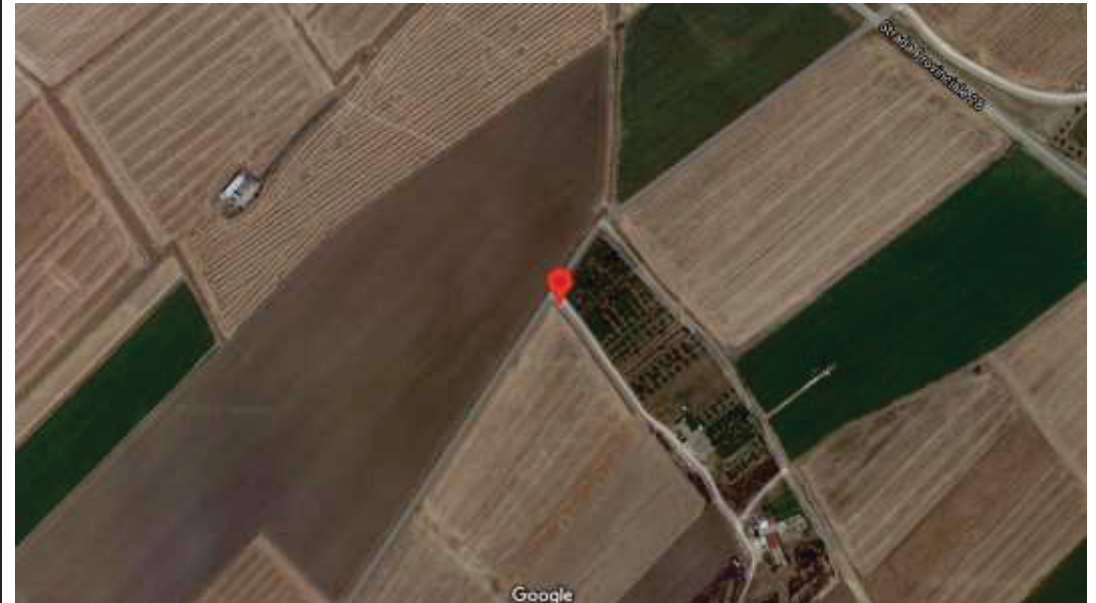
Device type	FUSION	sn.11459
Sensor type	Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura		09/01/2020

PUNTO DI MISURA

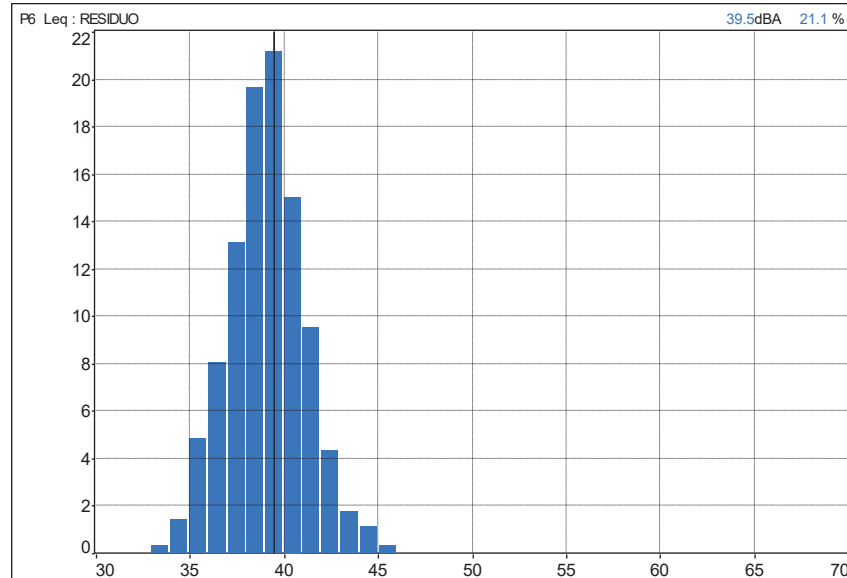
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P6

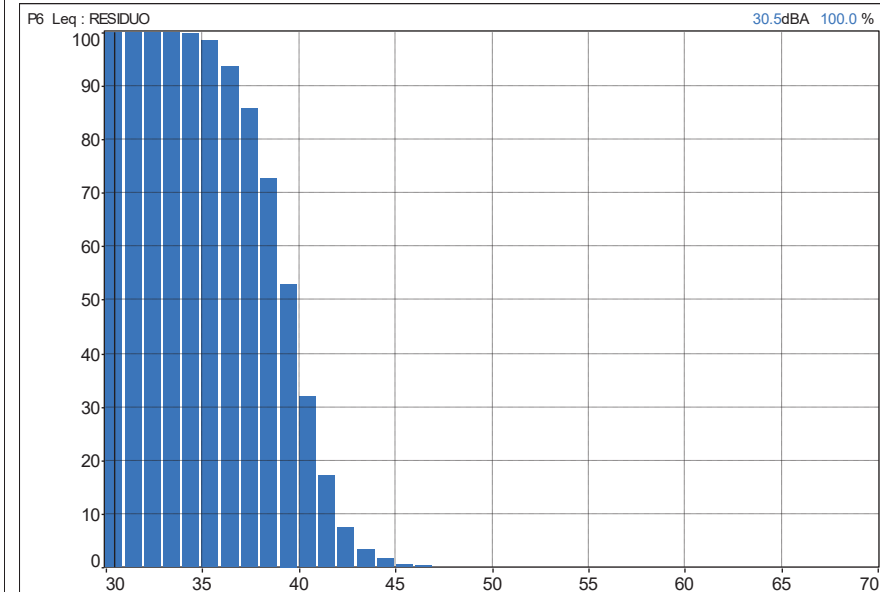
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_165535_170823.cmg			
Ubicazione	P6			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 16:57:20:000			
Fine	27/04/2021 17:07:20:000			
Sorgente	RESIDUO			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 16:57:20:000	40,1	35,7	45,6	00:01:27:200
27/04/2021 16:59:20:000	37,2	34,8	41,0	00:00:09:000
27/04/2021 17:01:20:000	40,0	35,1	45,8	00:01:22:800
27/04/2021 17:03:20:000	40,5	36,4	48,4	00:01:57:800
27/04/2021 17:05:20:000	38,1	33,5	43,3	00:02:00:000
Globali	39,7	33,5	48,4	00:06:56:800

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

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

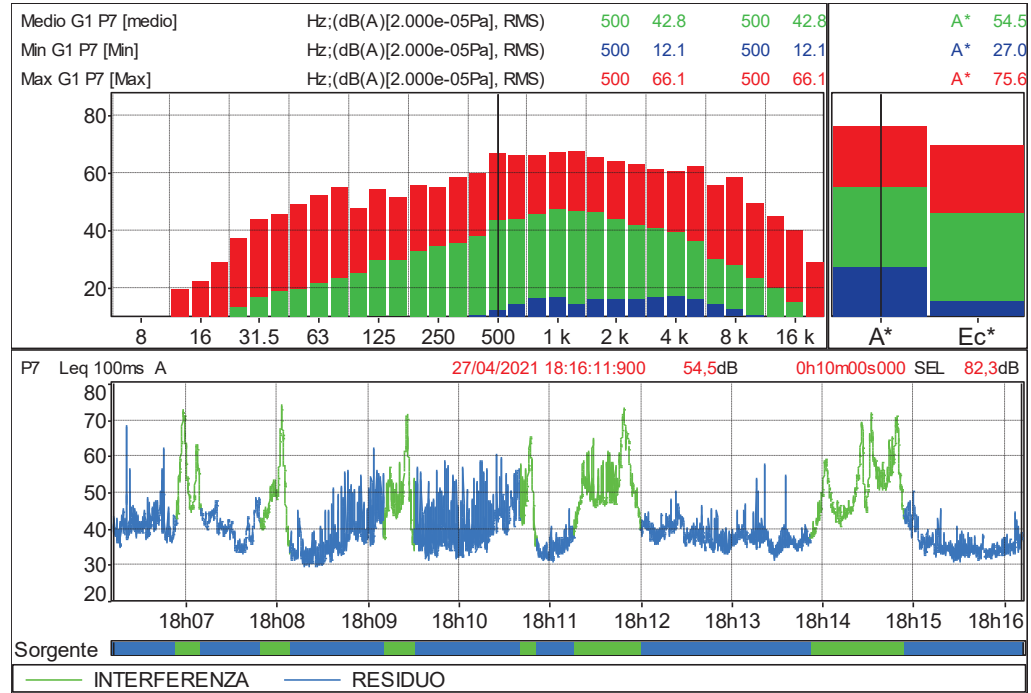
VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	39.7	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]	18
UMIDITA'	[%]	72
VELOCITA' VENTO	[m/s]	1.1– 3.9
RAFFICHE VENTO	[m/s]	4.8 – 5.8
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

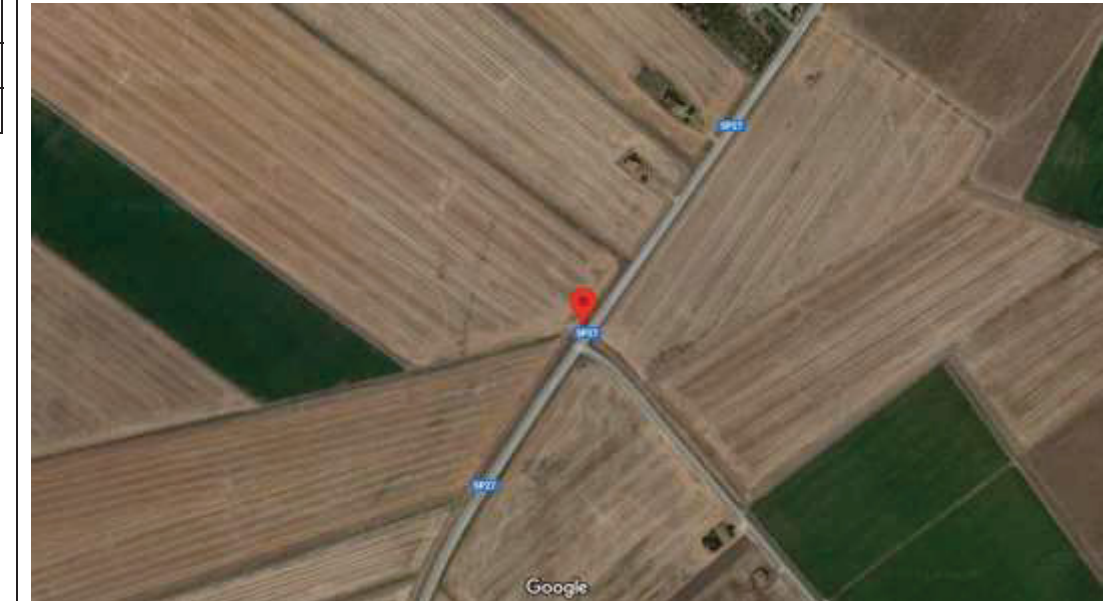
Device type FUSION sn.11459
Sensor type Accredited_40CE sn. 259712
Data ultima taratura 09/01/2020

PUNTO DI MISURA

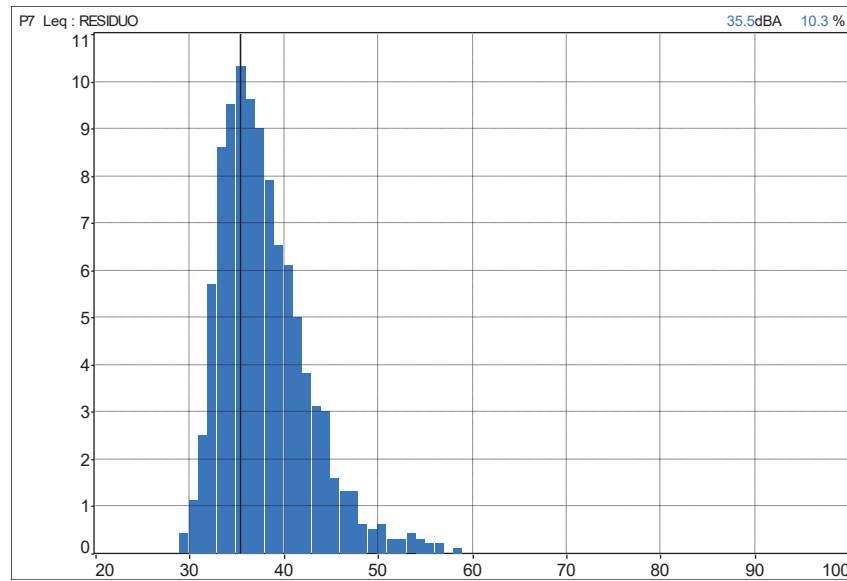
PERIODO DI RIFERIMENTO
DIURNO

P7

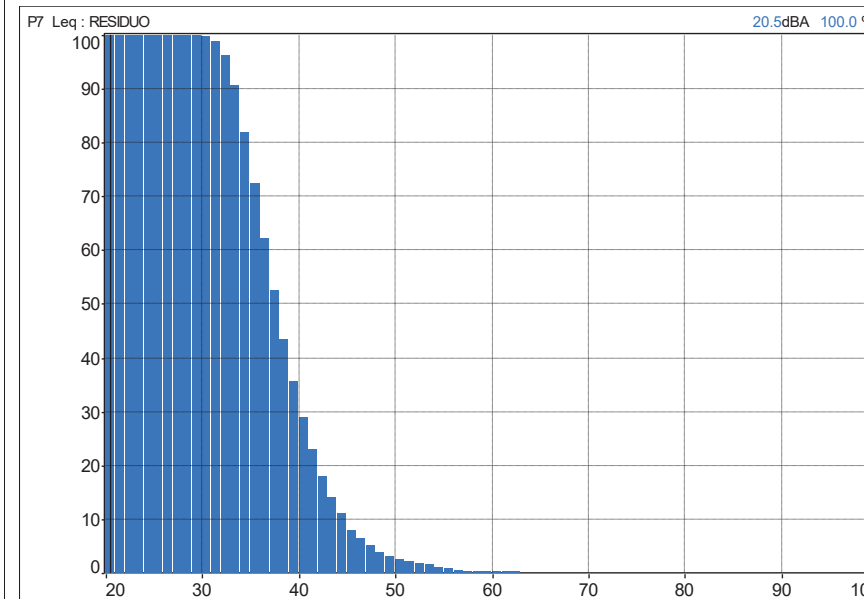
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



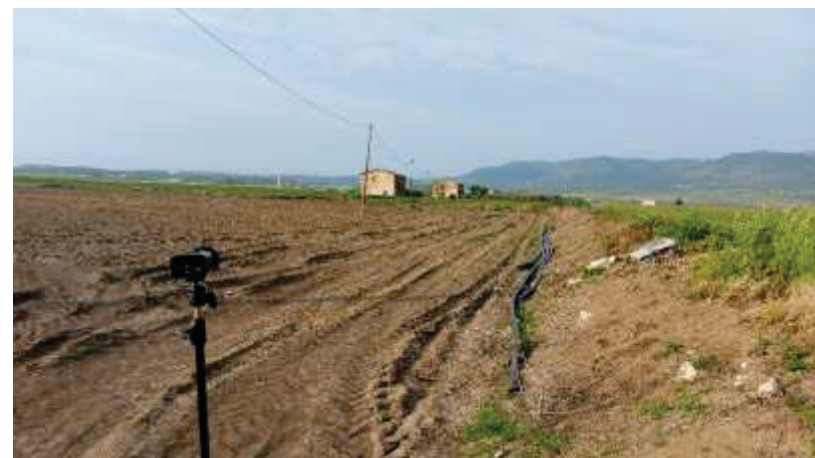
DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_180537_183052.cmg			
Ubicazione	P7			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Unit	dB			
Periodo	2m			
Inizio	27/04/2021 18:06:12:000			
Fine	27/04/2021 18:16:12:000			
Sorgente	RESIDUO			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Durata
27/04/2021 18:06:12:000	44,3	31,3	68,2	00:01:24:300
27/04/2021 18:08:12:000	43,6	29,4	62,1	00:01:39:800
27/04/2021 18:10:12:000	44,6	30,7	60,6	00:01:05:000
27/04/2021 18:12:12:000	39,4	31,4	57,8	00:01:40:400
27/04/2021 18:14:12:000	37,5	30,7	50,1	00:01:17:700
Globali	42,6	29,4	68,2	00:07:07:200

FOTO



FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	47
Frequenza di ripetizione	282,0 impulsivi / ora
Ripetitività 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

VALORI GLOBALI

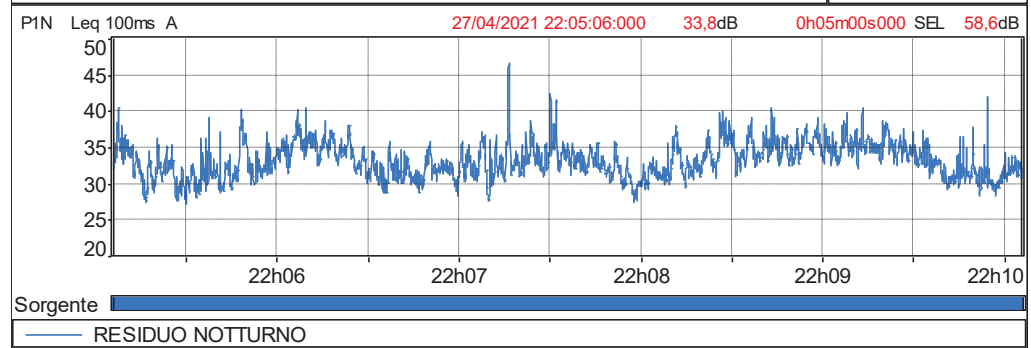
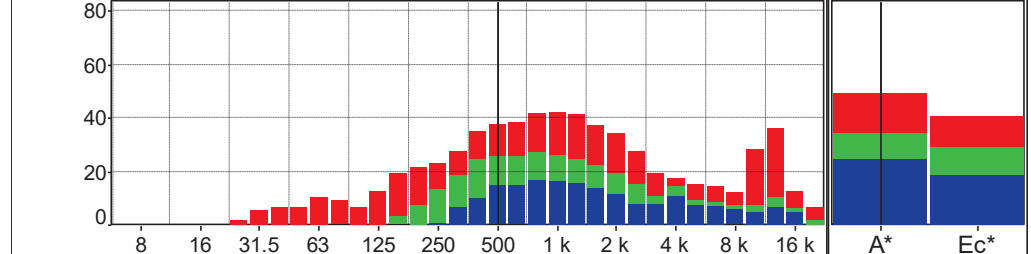
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	42.6	70
NOTTURNO	-	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P1N [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	25.3	500	25.3	A*	33.8
Min G1 P1N [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	14.8	500	14.8	A*	24.3
Max G1 P1N [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	37.2	500	37.2	A*	48.5



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	14
UMIDITA'	[%]	87
VELOCITA' VENTO	[m/s]	< 5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

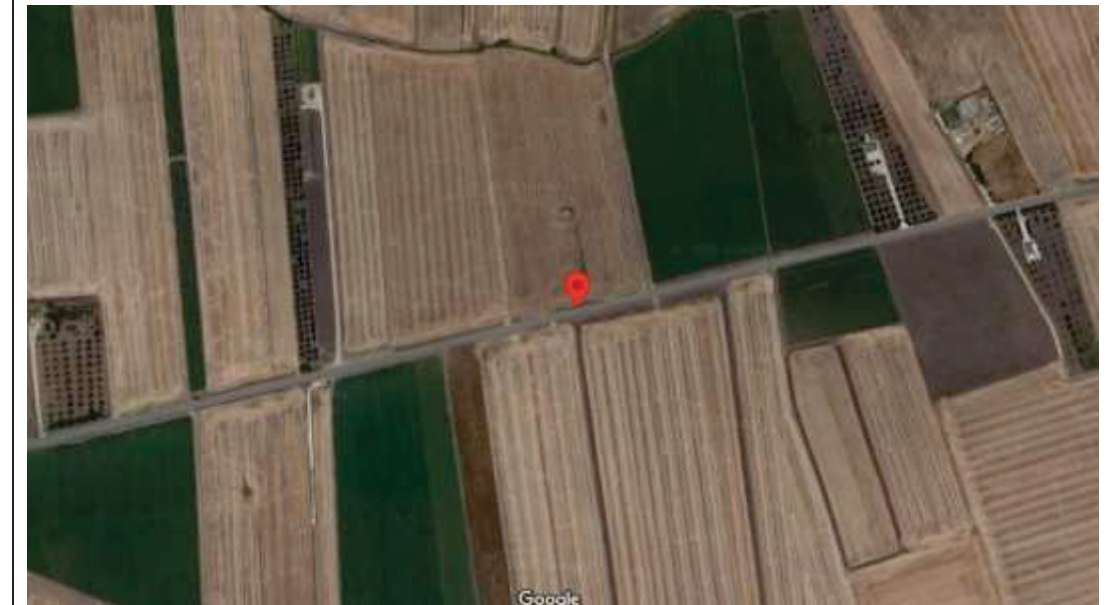
Device type	FUSION	sn.11459
Sensor type	Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura		09/01/2020

PUNTO DI MISURA

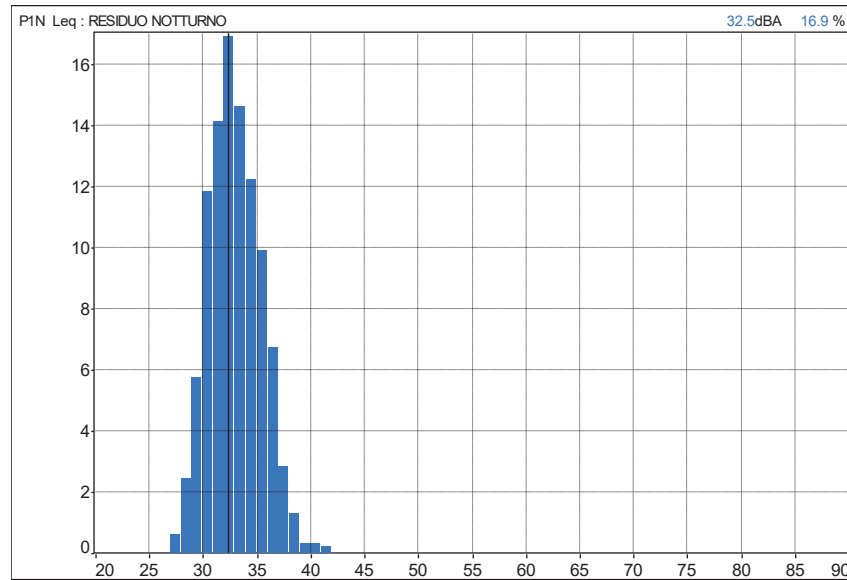
PERIODO DI RIFERIMENTO
NOTTURNO

P1N

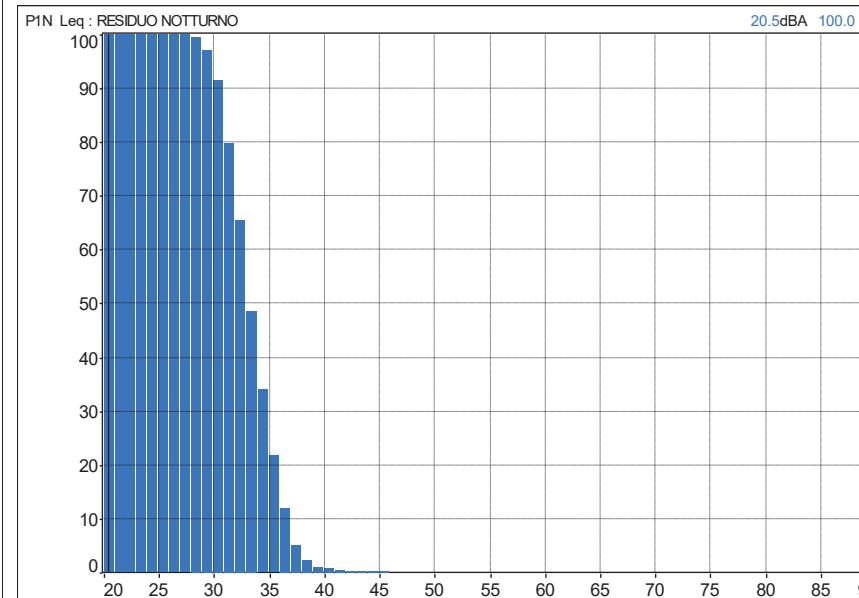
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_220506_221006_P1N.cmg			
Ubicazione	P1N			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	27/04/2021 22:05:06:000			
Fine	27/04/2021 22:10:06:000			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB			
RESIDUO NOTTURNO	33,8	27,2	46,7	00:05:00:000

FOTO

FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	12,0 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

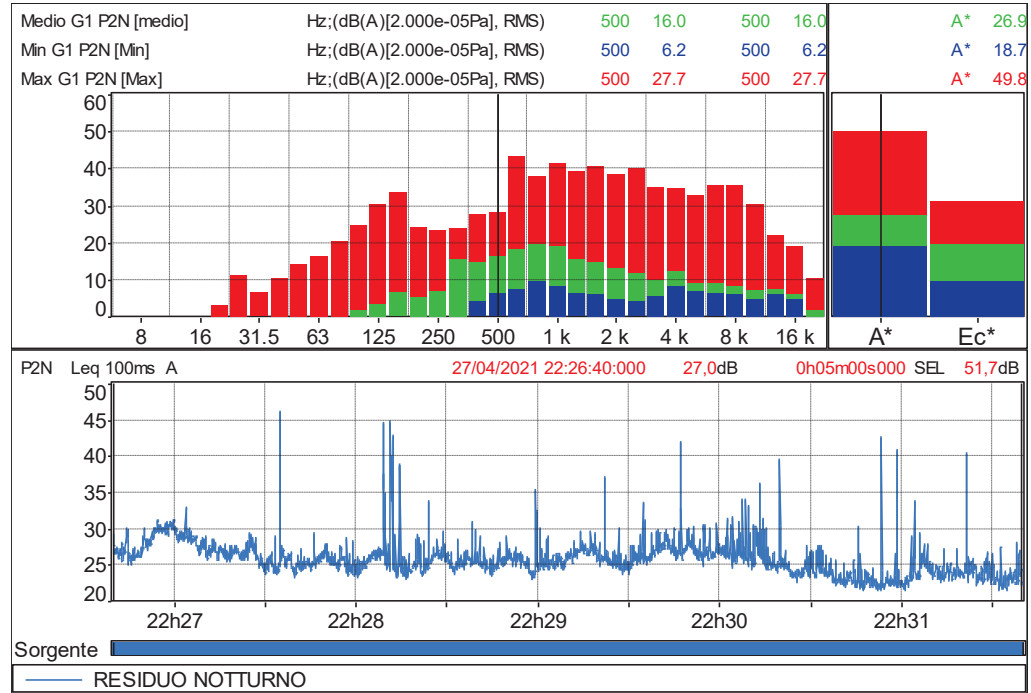
VALORI GLOBALI

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	33.8	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	14
UMIDITA'	[%]	87
VELOCITA' VENTO	[m/s]	< 5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

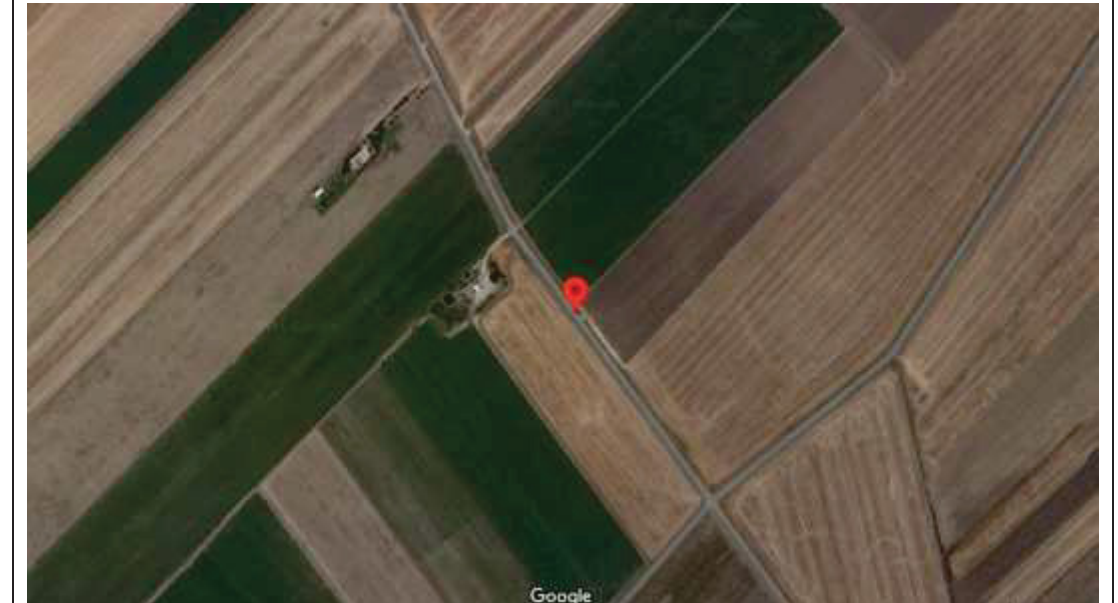
Device type FUSION sn.11459
Sensor type Accredited_40CE sn. 259712
Data ultima taratura 09/01/2020

PUNTO DI MISURA

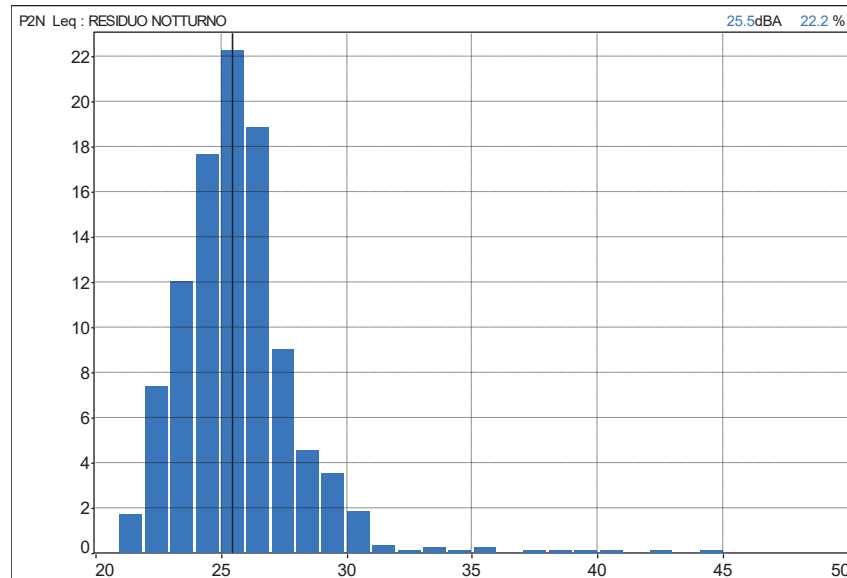
PERIODO DI RIFERIMENTO
NOTTURNO

P2N

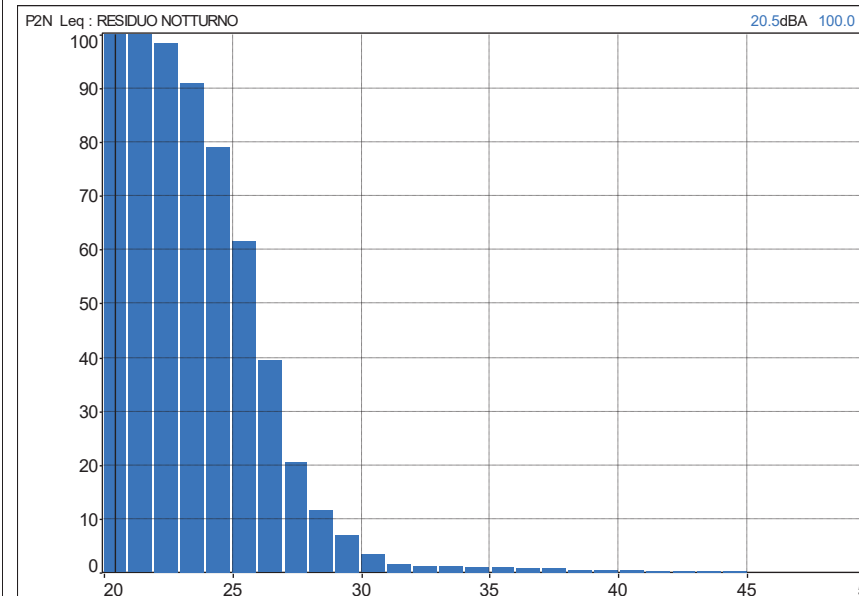
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_222629_223248.cmg			
Ubicazione	P2N			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	27/04/2021 22:26:40:00			
Fine	27/04/2021 22:31:40:00			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB			
RESIDUO NOTTURNO	27,0	21,4	46,2	00:05:00:000

FOTO

FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsivi	4
Frequenza di ripetizione	48,0 impulsivi / ora
Ripetitività 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

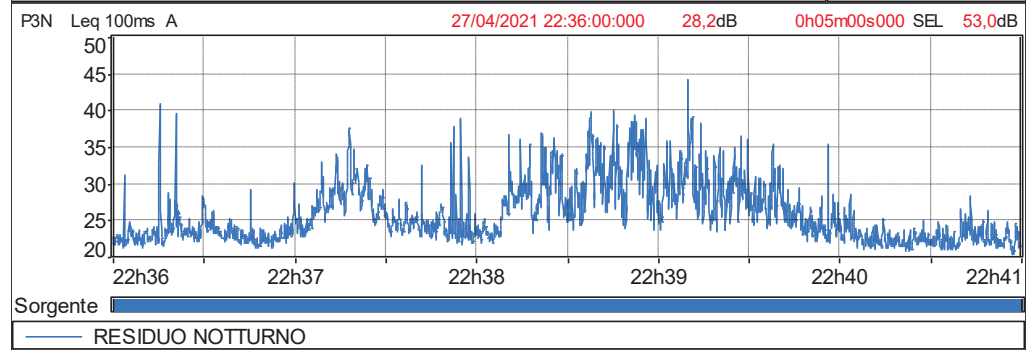
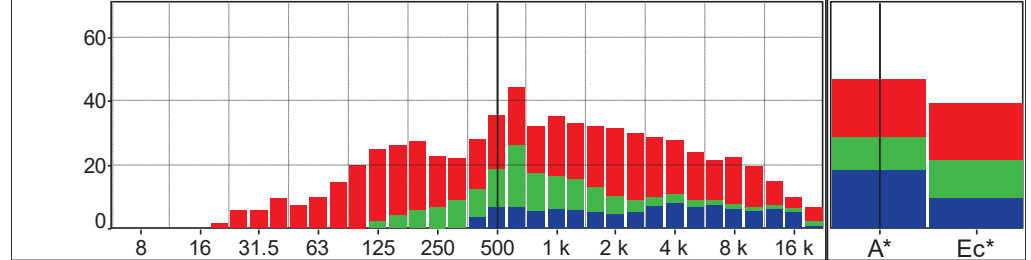
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	27.0	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P3N [medio]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	17.9	500	17.9	A*	28.2
Min G1 P3N [Min]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	6.2	500	6.2	A*	18.2
Max G1 P3N [Max]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	35.3	500	35.3	A*	46.2



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	14
UMIDITA'	[%]	87
VELOCITA' VENTO	[m/s]	< 5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

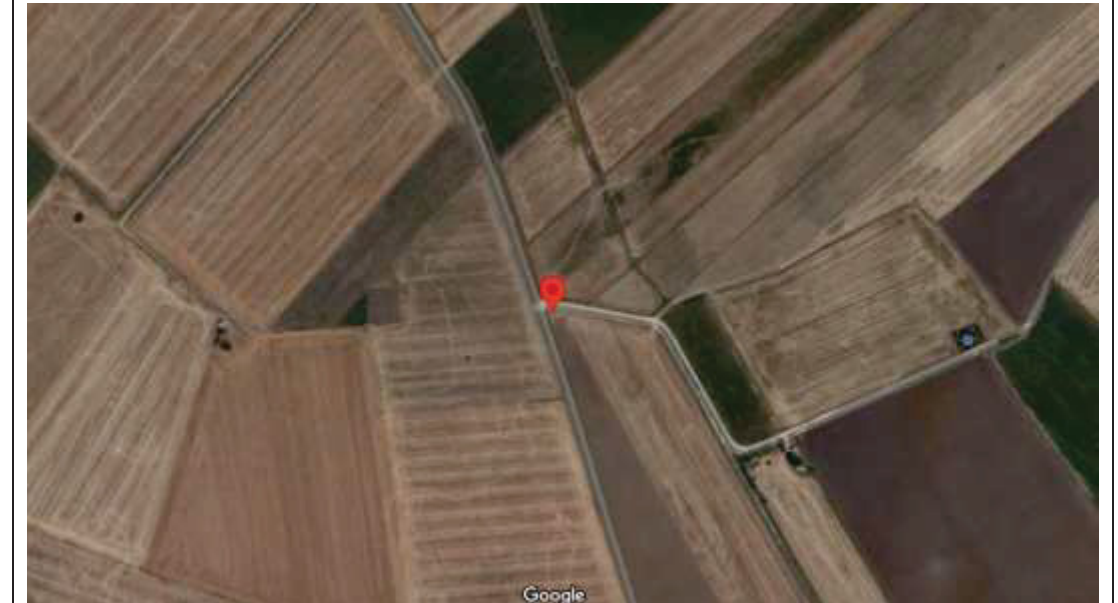
Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura	09/01/2020

PUNTO DI MISURA

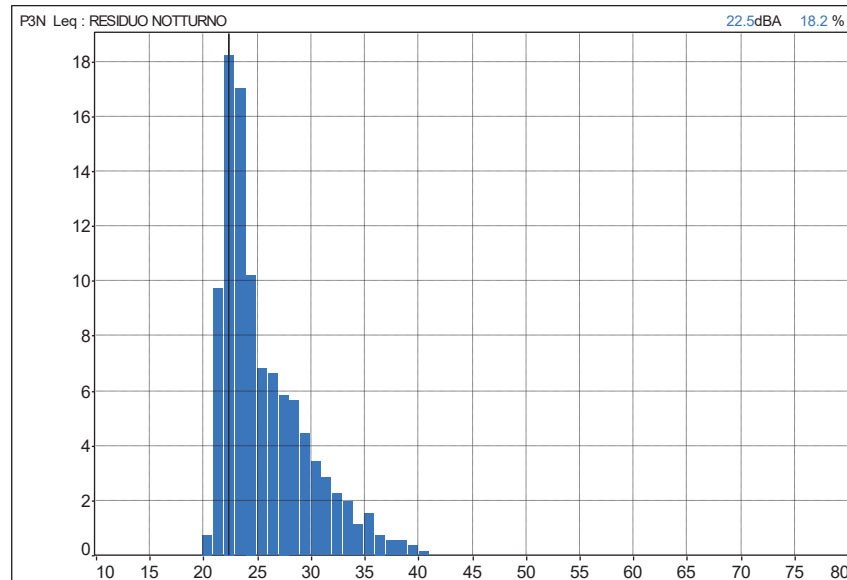
PERIODO DI RIFERIMENTO
NOTTURNO

P3N

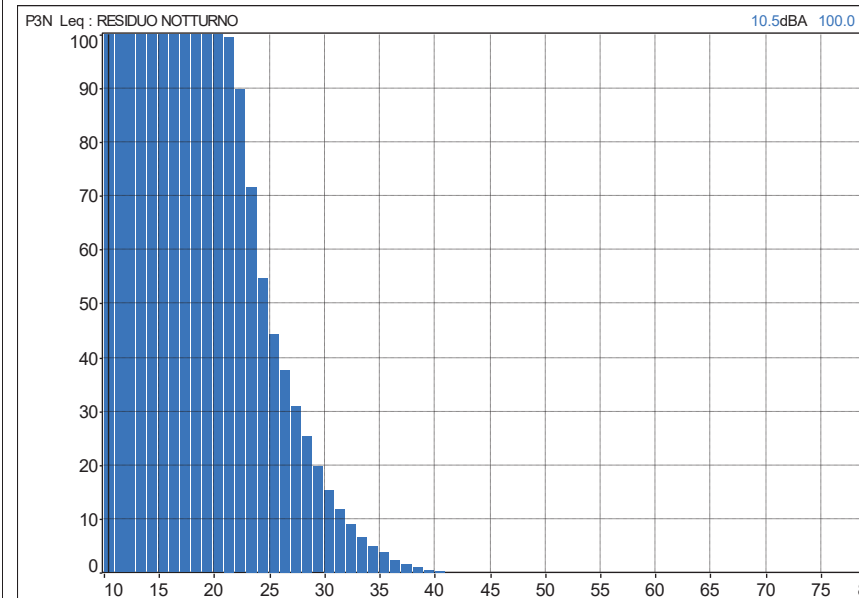
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_223424_224234_P3N.cmg			
Ubicazione	P3N			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	27/04/2021 22:36:00:00			
Fine	27/04/2021 22:41:00:00			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB			
RESIDUO NOTTURNO	28,2	20,3	44,1	00:05:00:00

FOTO

FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	4
Frequenza di ripetizione	15,8 impulsi / ora
Ripetitività 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

VALORI GLOBALI

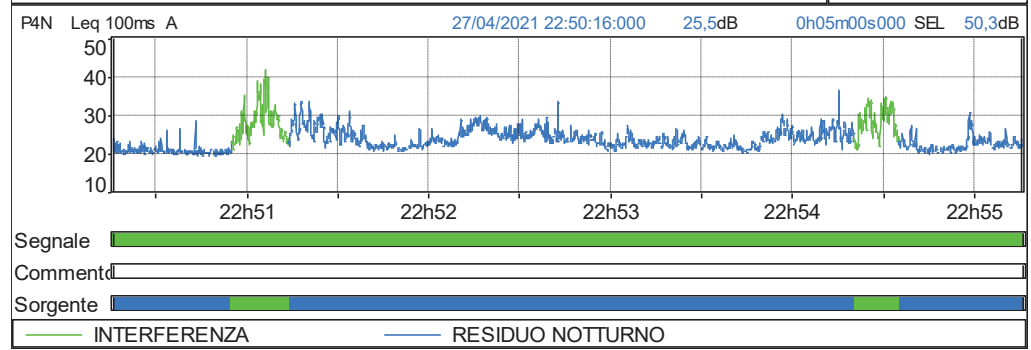
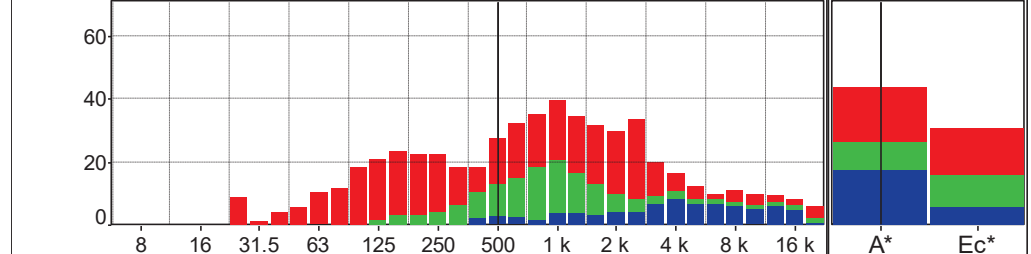
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	28.2	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P4N [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	12.2	500	12.2	A*	25.5
Min G1 P4N [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	2.3	500	2.3	A*	17.1
Max G1 P4N [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	27.0	500	27.0	A*	43.2



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	14
UMIDITA'	[%]	87
VELOCITA' VENTO	[m/s]	< 5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

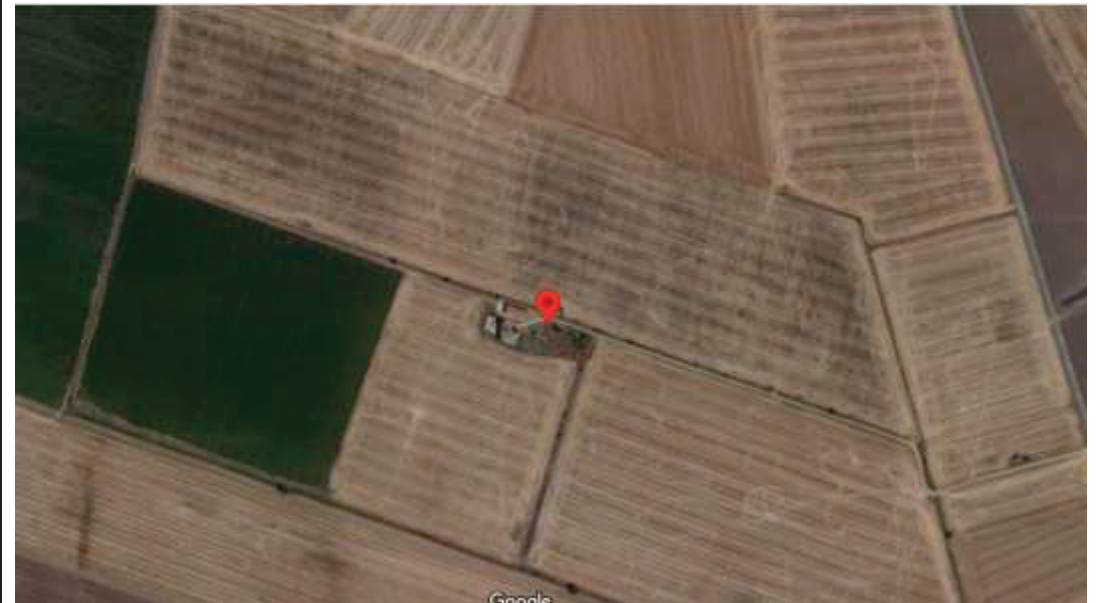
Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura	09/01/2020

PUNTO DI MISURA

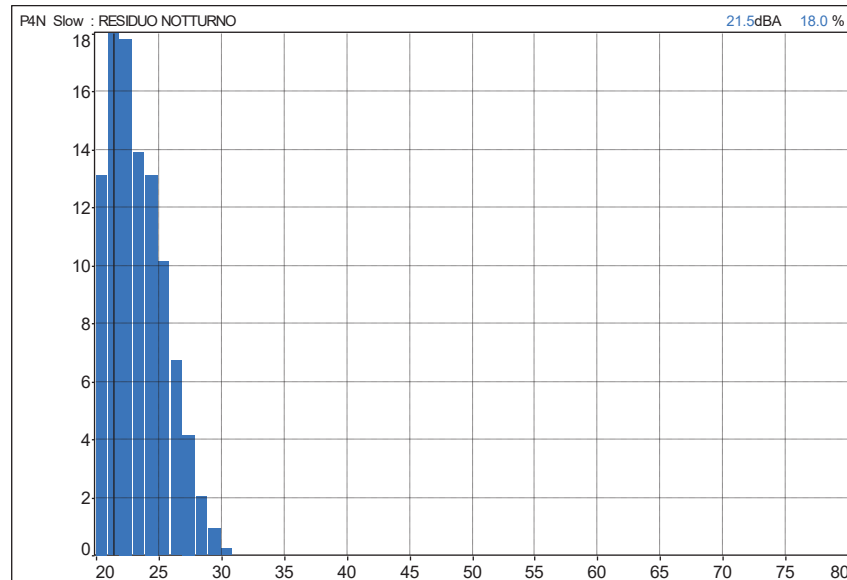
PERIODO DI RIFERIMENTO
NOTTURNO

P4N

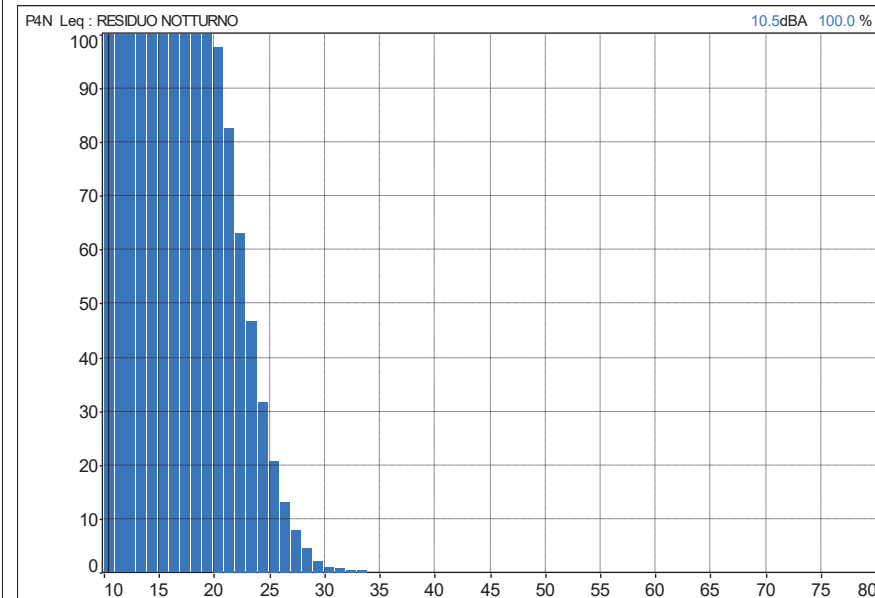
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_224913_225610_P4N.cmg			
Ubicazione	P4N			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	27/04/2021 22:50:16:000			
Fine	27/04/2021 22:55:16:000			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB			
RESIDUO NOTTURNO	24,0	19,5	36,5	00:04:26:300

FOTO

FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

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

VALORI GLOBALI

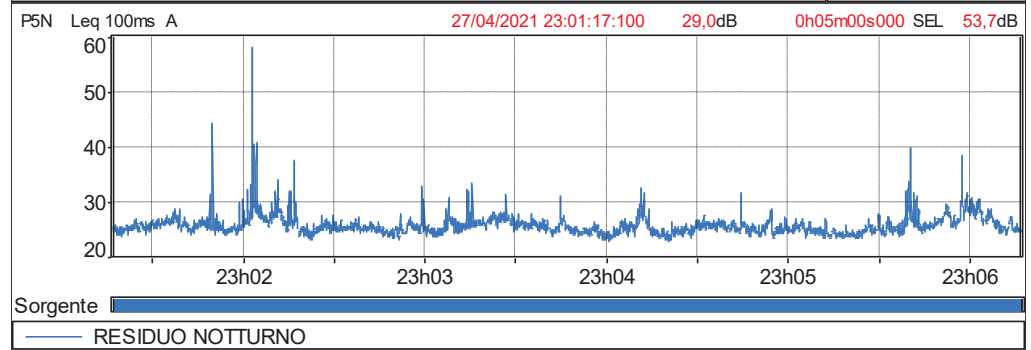
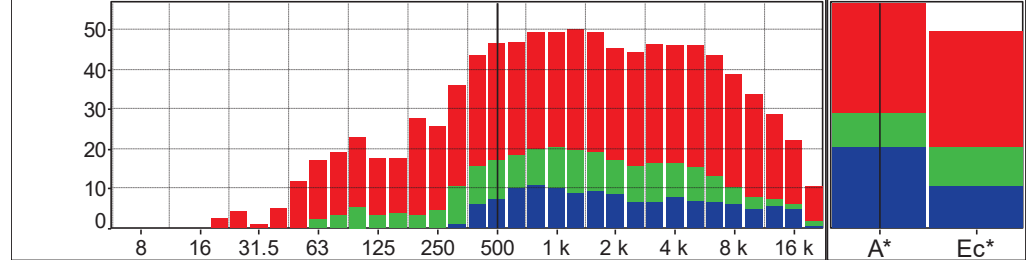
PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	24.0	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY

Medio G1 P5N [medio]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	16.9	500	16.9	A*	28.9
Min G1 P5N [Min]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	7.3	500	7.3	A*	20.1
Max G1 P5N [Max]	Hz:(dB(A))[2.000e-05Pa], RMS	500	46.3	500	46.3	A*	58.3



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	14
UMIDITA'	[%]	87
VELOCITA' VENTO	[m/s]	< 5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

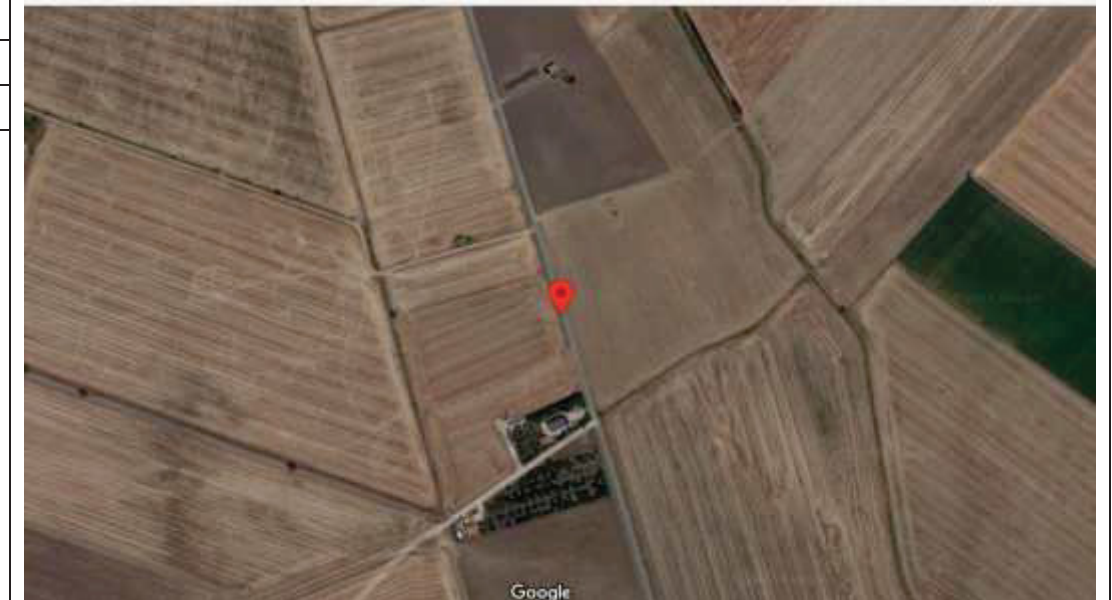
Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura	09/01/2020

PUNTO DI MISURA

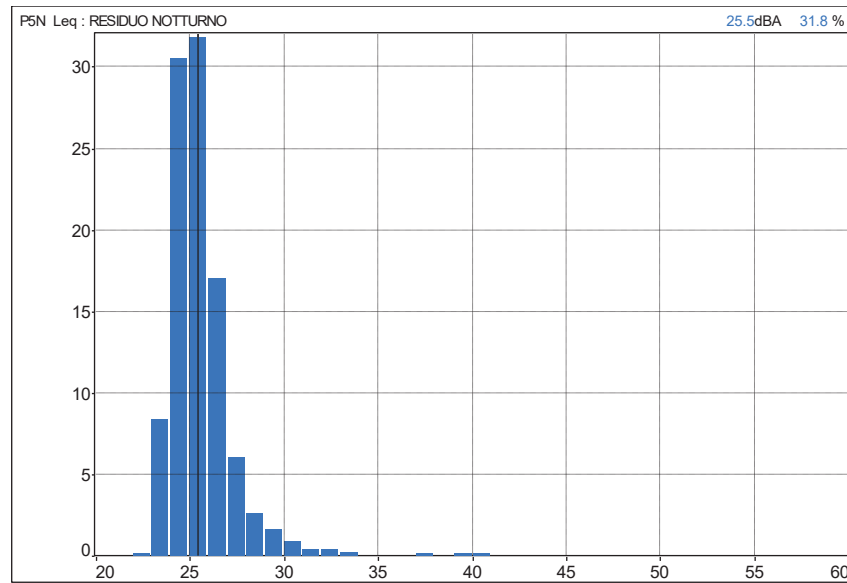
PERIODO DI RIFERIMENTO
NOTTURNO

P5N

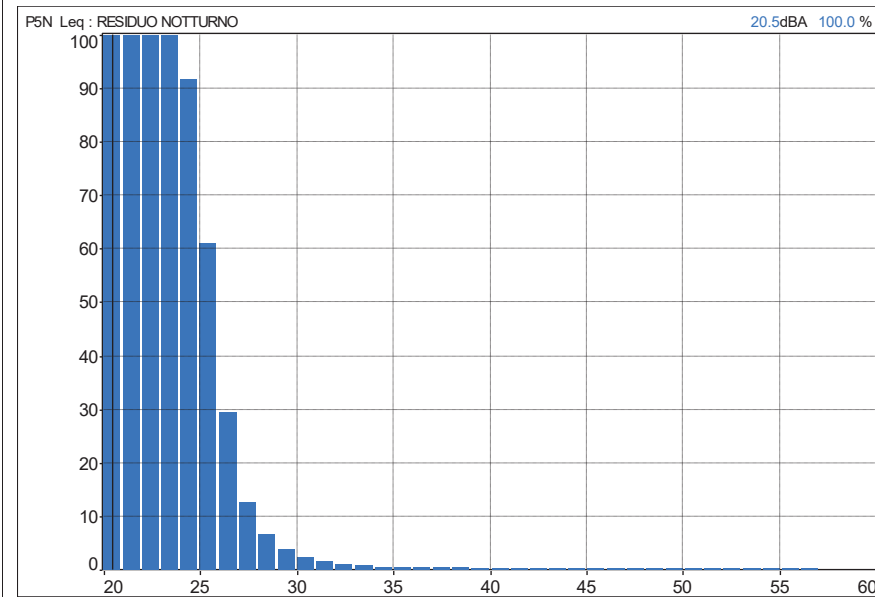
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_230110_230628.cmg			
Ubicazione	P5N			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	27/04/2021 23:01:17:100			
Fine	27/04/2021 23:06:17:100			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB			
RESIDUO NOTTURNO	29,0	22,8	58,2	00:05:00:000

FOTO

FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna

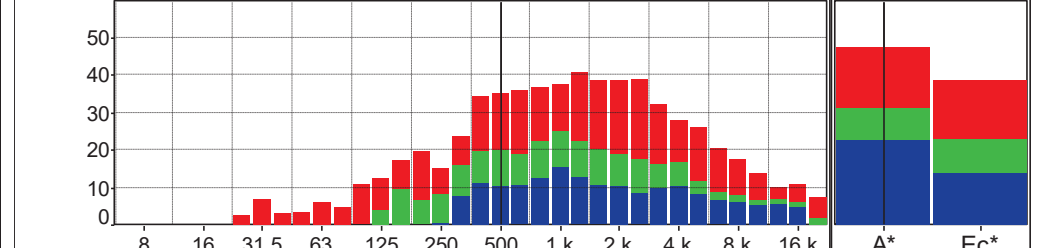
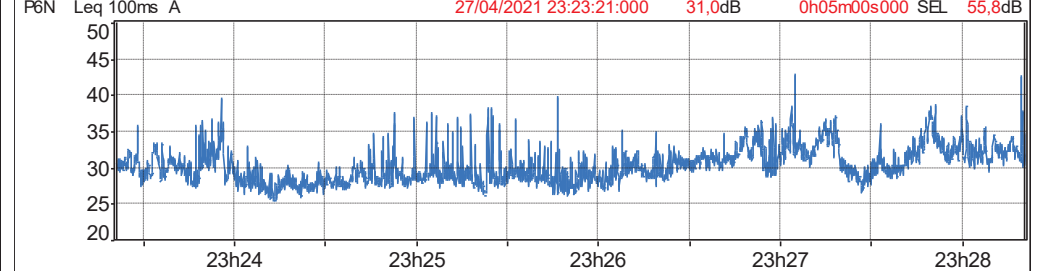

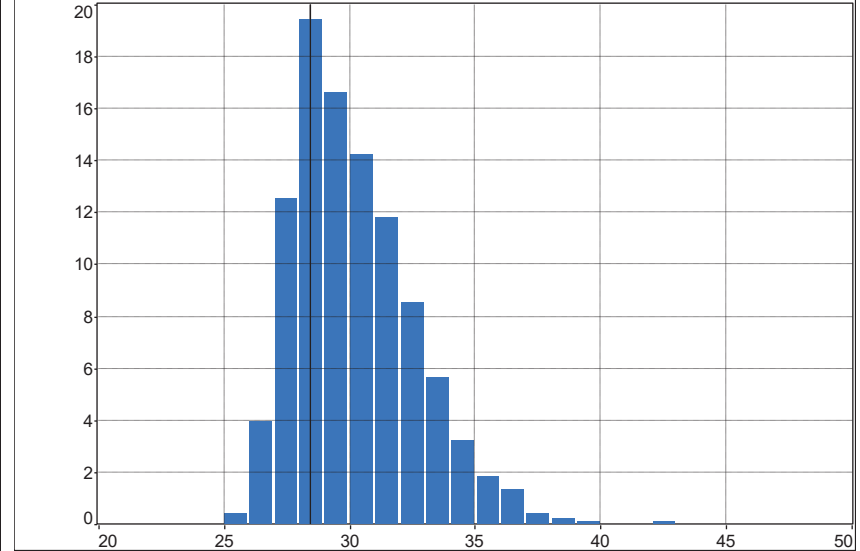
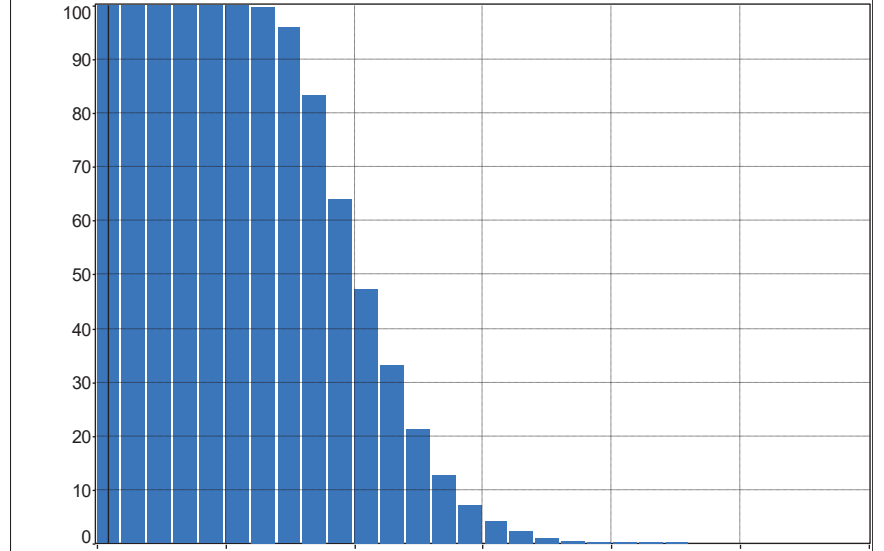
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	2
Frequenza di ripetizione	24,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	2 impulsi / ora
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA

VALORI GLOBALI

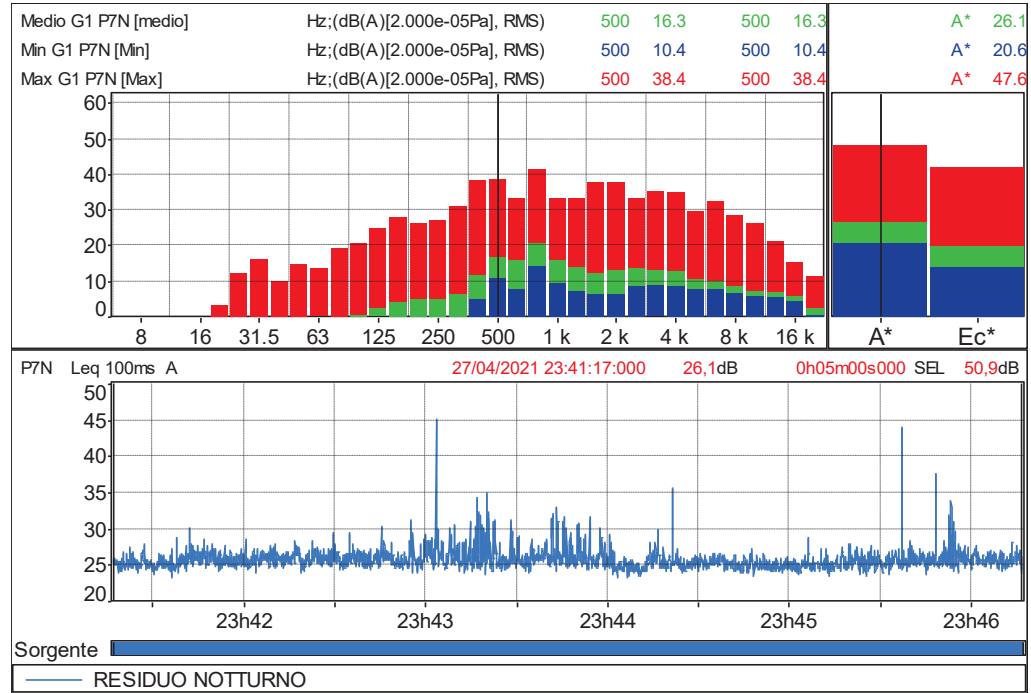
PERIODO	L _{eq} (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	29.0	60

OPERATORE

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

TIME HISTORY	CONDIZIONI METEOROLOGICHE	DEVICE	PUNTO DI MISURA																																														
<p>Medio G1 P6N [medio] Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS) 500 19.4 500 19.4 A* 30.9 Min G1 P6N [Min] Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS) 500 10.2 500 10.2 A* 22.6 Max G1 P6N [Max] Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS) 500 35.0 500 35.0 A* 47.3</p>  <p>P6N Leq 100ms A 27/04/2021 23:23:21:000 31,0dB 0h05m00s000 SEL 55,8dB</p>  <p>Sorgente RESIDUO NOTTURNO</p>	<p>TEMPERATURA [° C] 14 UMIDITA' [%] 87 VELOCITA' VENTO [m/s] < 5 RAFFICHE VENTO [m/s] < 5 PRECIPITAZIONI ASSENTI</p>	<p>Device type FUSION sn.11459 Sensor type Accredited_40CE sn. 259712 Data ultima taratura 09/01/2020</p>	<p>PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO</p>																																														
		INQUADRAMENTO GEOGRAFICO																																															
DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA	DISTRIBUZIONE CUMULATIVA	LIVELLI PER PERIODO																																															
<p>P6N Leq : RESIDUO NOTTURNO 28.5dBA 19.4 %</p> 	<p>P6N Leq : RESIDUO NOTTURNO 20.5dBA 100.0 %</p> 	<table border="1"> <tr> <td>File</td> <td colspan="4">20210427_232245_232941_P6N.cmg</td> </tr> <tr> <td>Ubicazione</td> <td colspan="4">P6N</td> </tr> <tr> <td>Tipo dati</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pesatura</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Inizio</td> <td colspan="4">27/04/2021 23:23:21:000</td> </tr> <tr> <td>Fine</td> <td colspan="4">27/04/2021 23:28:21:000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Sorgente</td> <td>Leq</td> <td rowspan="2">Lmin</td> <td rowspan="2">Lmax</td> <td rowspan="2">Durata complessivo</td> </tr> <tr> <td>Sorgente dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:m:s:ms</td> </tr> <tr> <td>RESIDUO NOTTURNO</td> <td>31,0</td> <td>25,4</td> <td>42,9</td> <td>00:05:00:000</td> </tr> </table>				File	20210427_232245_232941_P6N.cmg				Ubicazione	P6N				Tipo dati	Leq				Pesatura	A				Inizio	27/04/2021 23:23:21:000				Fine	27/04/2021 23:28:21:000				Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo	Sorgente dB	dB	dB	h:m:s:ms	RESIDUO NOTTURNO	31,0	25,4	42,9	00:05:00:000
File	20210427_232245_232941_P6N.cmg																																																
Ubicazione	P6N																																																
Tipo dati	Leq																																																
Pesatura	A																																																
Inizio	27/04/2021 23:23:21:000																																																
Fine	27/04/2021 23:28:21:000																																																
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo																																													
	Sorgente dB				dB	dB	h:m:s:ms																																										
RESIDUO NOTTURNO	31,0	25,4	42,9	00:05:00:000																																													
FOTO	FATTORI CORRETTIVI																																																
<p>NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Componenti impulsive</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Conteggio impulsi</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Frequenza di ripetizione</td> <td>0,0 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Ripetitività autorizzata</td> <td>2 impulsi / ora</td> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KI</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Componenti tonali</th> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KT</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Componenti bassa frequenza</th> </tr> <tr> <td>Fattore correttivo KB</td> <td>0,0 dBA</td> </tr> </tbody> </table>		Componenti impulsive		Conteggio impulsi	0	Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora	Ripetitività autorizzata	2 impulsi / ora	Fattore correttivo KI	0,0 dBA	Componenti tonali		Fattore correttivo KT	0,0 dBA	Componenti bassa frequenza		Fattore correttivo KB	0,0 dBA	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">VALORI GLOBALI</th> </tr> <tr> <th>PERIODO</th> <th>Leq(A)</th> <th>LIMITE ACCETTABILITÀ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIURNO</td> <td>-</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>NOTTURNO</td> <td>31.0</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>OPERATORE DOTT. ING. MARCELLO LATANZA <i>Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei TEcnici Competenti in Acustica</i></p>				VALORI GLOBALI			PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ	DIURNO	-	70	NOTTURNO	31.0	60														
Componenti impulsive																																																	
Conteggio impulsi	0																																																
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora																																																
Ripetitività autorizzata	2 impulsi / ora																																																
Fattore correttivo KI	0,0 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	31.0	60																																															

TIME HISTORY



CONDIZIONI METEOROLOGICHE

TEMPERATURA	[° C]	14
UMIDITA'	[%]	87
VELOCITA' VENTO	[m/s]	< 5
RAFFICHE VENTO	[m/s]	< 5
PRECIPITAZIONI		ASSENTI

DEVICE

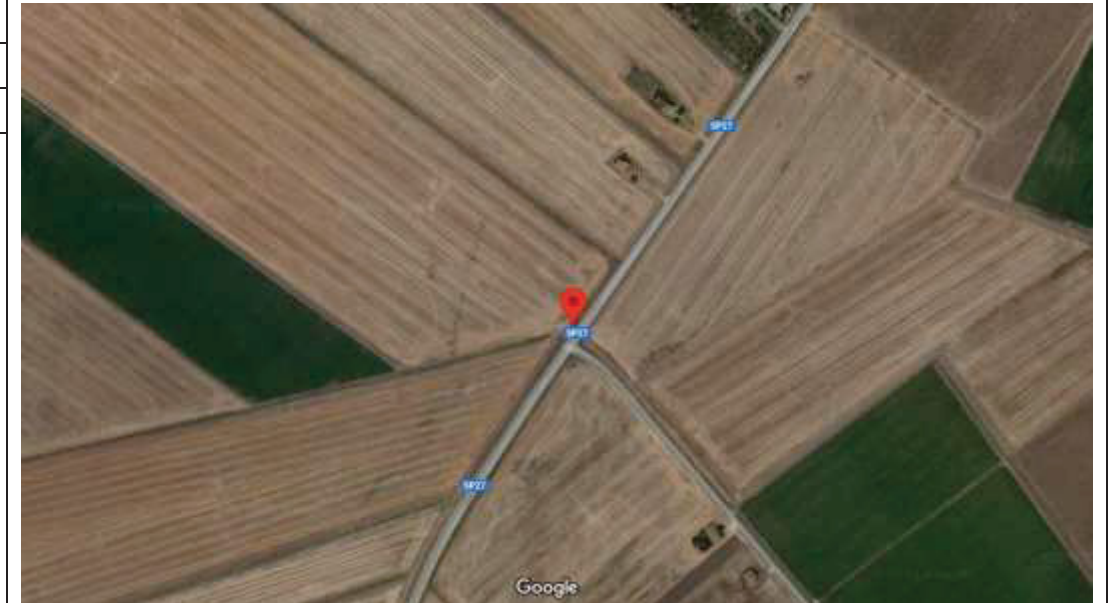
Device type	FUSION	sn.11459
Sensor type	Accredited_40CE	sn. 259712
Data ultima taratura		09/01/2020

PUNTO DI MISURA

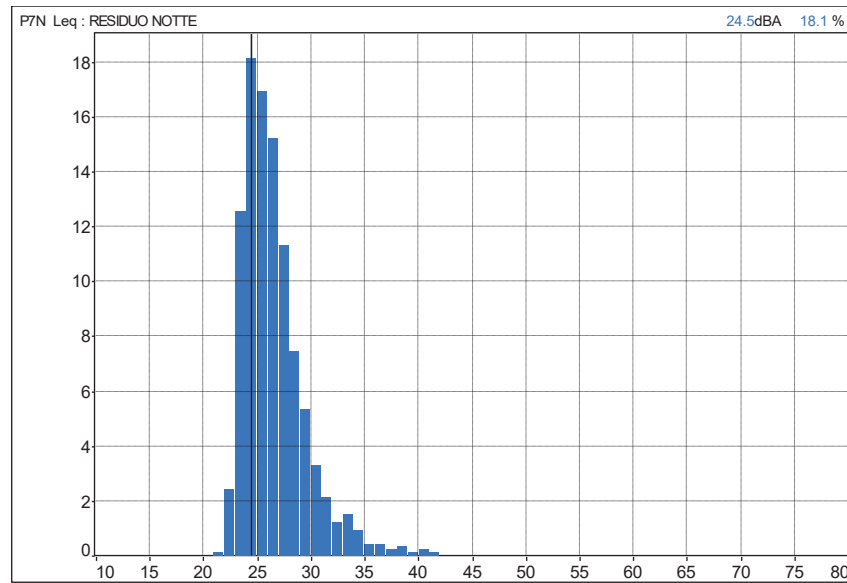
PERIODO DI RIFERIMENTO
NOTTURNO

P7N

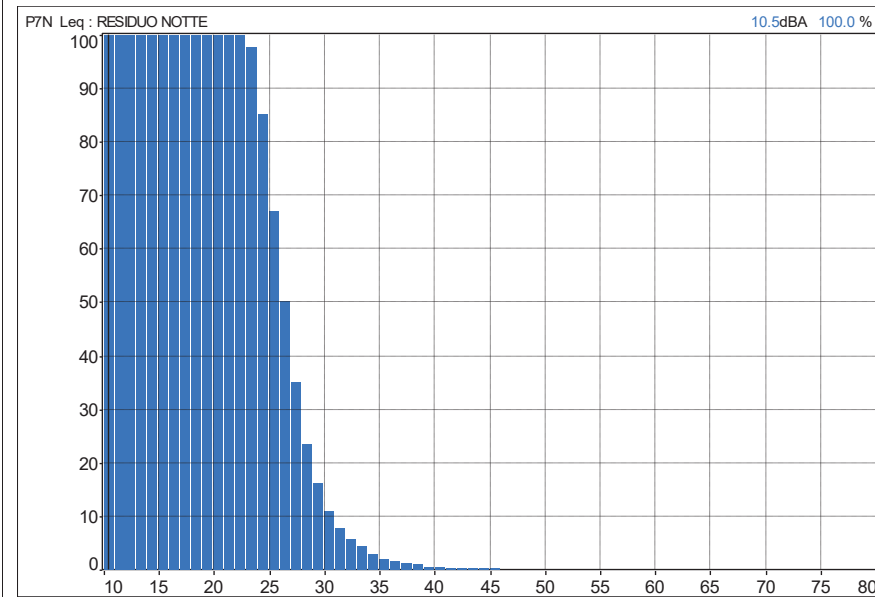
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA



DISTRIBUZIONE CUMULATIVA



LIVELLI PER PERIODO

File	20210427_234101_234637.cmg			
Ubicazione	P7N			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	27/04/2021 23:41:17:000			
Fine	27/04/2021 23:46:17:000			
Sorgente	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
	Sorgente dB	dB	dB	h:m:s:ms
RESIDUO NOTTURNO	26,1	23,2	45,0	00:05:00:000

FOTO

FATTORI CORRETTIVI

NOTA:le componenti impulsive sono dovute alle interferenze della fauna
La componente tonale è riferita ad un vicino impianto idrico in funzione.

Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	3				
Frequenza di ripetizione	36,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	2 impulsi / ora				
Fattore correttivo KI	3,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
800Hz	14,9 dB	5,6 dB / 5,9 dB	15,2 dB	14,9 dB	X
Fattore correttivo KT	3,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				

VALORI GLOBALI

PERIODO	L _{eq} (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	-	70
NOTTURNO	26.1	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



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



Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11168
 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/09	
- cliente <i>customer</i>	Latanza ing. Marcello Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)	
- destinatario <i>receiver</i>	IPSLAB S.r.l. soc. unipersonale Contrà Posti, 16 - 36100 Vicenza (VI)	
- richiesta <i>application</i>	T002/20	
- in data <i>date</i>	2020/01/03	
Si riferisce a <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>	2020/01/09	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/09	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0006-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 alcuno, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted in accordance to decrees connected with Italian Law N° 273/1991 which has established the National Calibration System.
 ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
 This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di riferimento e la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità, e i riferimenti essenziali all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura e di riferimento specificato.
 The measurement results reported in this certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated and the certificate states the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity, and 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 certificato 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, il 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, the factor *k* is 2.

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T - Sig.ra
 Data e ora della firma
 06/01/2020 11:35:54

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

Certificati allegati alla Relazione Tecnica
 Relazione d'impatto acustico
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE
 DI APRICENA IN LOCALITA' TRIFONE-SERRILLO



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



Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11169
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/09
- cliente <i>customer</i>	Lanza Ing. Marcello Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	IPSLAB S.r.l. soc. unipersonale Contra Porti, 16 - 36100 Vicenza (VI)
- richiesta <i>application</i>	T002/20
- in data <i>date</i>	2020/01/03
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>	2020/01/09
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/09
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0007-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 confronti nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale dell'unità (SI). Questo certificato può essere riprodotto in modo integrale o parziale, salvo espressa autorizzazione scritta dalla parte del Centro.

The 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 di Taratura sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i casi in cui dev'essere indicata la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità, ai quali si riferisce espressamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, o di riferimento, specificate.
The measurement results reported in this certificate are obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well as the cases in which the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity, must be indicated 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 il 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
Dipartimento della Infrastruttura
Energia e Trasporti

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

Certificati allegati alla Relazione Tecnica
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE
 DI APRICENA IN LOCALITA' TRIFONE-SERRILLO



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



Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11170
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/09	
- cliente <i>customer</i>	Latanza Ing. Marcello Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)	
- destinatario <i>receiver</i>	IPSLAB S.r.l. soc. unipersonale Contrà Porti, 16 - 36100 Vicenza (VI)	
- richiesta <i>application</i>	T002/20	
- in data <i>date</i>	2020/01/03	
Si riferisce a <i>referring to</i>		Calibratore
- oggetto <i>item</i>		01 dB
- costruttore <i>manufacturer</i>		CAL 21
- modello <i>model</i>		34975459
- matricola <i>serial number</i>		2020/01/09
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/09	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/09	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0008-RLA	

Il presente certificato di taratura è rilasciato 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 o salvo espressa autorizzazione scritta dal parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with 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 riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità, ai quali si riferisce esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura. Sono di natura ripetibile.

The measurement results reported in this certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated together with their certificates, which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They refer 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 certificato 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, il 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 = Impugnato
Data e ora della firma:
09/01/2020 11:42:34

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

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

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

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

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

