



Regione
Molise



Comune di
San Giovanni in Galdo



Comune di
Campolieto



Comune di
Morrone del Sannio



Provincia di
Campobasso

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
della potenza di 33 MW alla località Fiego dei Comuni di San Giovanni in Galdo e
Campolieto (aerogeneratori)
e DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
nei Comuni di San Giovanni in Galdo, Campolieto e Morrone del Sannio.**

PROGETTO DEFINITIVO

GAL_SPIA.01

Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Proponente



Rinnovabili Sud Tre srl
Via Della Chimica, 103 - 85100 Potenza (PZ)

Formato

A4

Scala

-

Il Tecnico

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA

STUDIO DI PROGETTAZIONE D'ARIES

Arch. d'ARIES CRISTINA MARIA

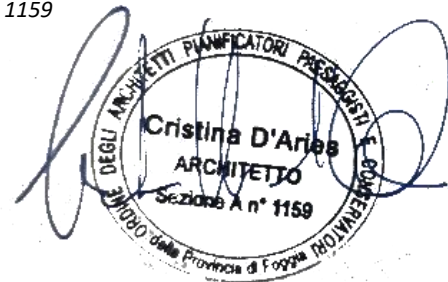
Via Belmonte n.80 - 71016 San Severo (Fg)

Ordine degli Architetti della Provincia di Foggia n° 1159

Tecnico Competente in Acustica n°10304

mail: studiotecnicodaries@libero.it

pec: cristina_daries@pec.it



Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	28/11/2023	D.ssa Cristina D'Aries	D.ssa Cristina D'Aries	D.ssa Cristina D'Aries



Sommario

Capitolo 1	5
1.1 PREMESSA	5
Capitolo 2	8
Strumentazione impiegata	8
2.1 CATENA FONOMETRICA	8
2.2 TARATURA SIT	8
2.3 CALIBRAZIONE	8
2.4 CENTRALINA MICROCLIMATICA DIGITALE.....	9
Capitolo 3	10
3.1 SOFTWARE IMPIEGATI PER L'ELABORAZIONE	10
Capitolo 4	12
Cenni teorici sul rumore generato dalle turbine eoliche	12
4.1 MECCANISMI DI GENERAZIONE DEL RUMORE DELLE TURBINE EOLICHE	12
4.1.1 Rumori Di Origine Meccanica.....	12
4.1.2 Rumori Aerodinamici	13
4.1.3 Gli Infrasuoni	14
4.2 RUMORE RESIDUO E VELOCITÀ DEL VENTO ANTE OPERAM.....	14
Capitolo 5	17
Normativa di riferimento	17
5.1 DPCM 1 MARZO 1991.....	17
5.2 LEGGE QUADRO n.447/95	19
5.3 DMA DEL 11/ 12/ 1996	20
5.4 DPCM DEL 14/ 11/ 1997.....	21
5.5 NORMA ISO 9613 - 2	22



5.6 NORMA CEI EN 61400-11.....	25
5.7 NORMA UNI/ TS 11143-7.....	25
5.8 D.M. (Mi.Te) 01/06/2022 (G.U. n.139 del 16/06/2022) “CRITERI DI MISURAZIONE RUMORE IMPIANTI EOLICI”	26
5.8.1 CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA	27
5.9 IL CASO STUDIO	29
Capitolo 6	31
Ambito di intervento	31
6.1 LAYOUT DI PROGETTO	31
6.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	33
6.3 CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE	37
6.3.1 ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ.....	38
6.3.2 AEROGENERATORI	38
6.4 INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RICETTORI	41
6.5 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE.....	46
6.6 MATRICE DELLE DISTANZE RICETTORI - SORGENTI	49
Capitolo 7	53
Indagine Fonometrica.....	53
7.1 METODOLOGIA.....	53
7.2 POSTAZIONI FONOMETRICHE	53
7.2.1 ELENCO RICETTORI ASSOCIATI AI PUNTI DI MISURA FONOMETRICI.....	61
7.3 MISURE FONOMETRICHE	65
7.4 METODOLOGIA DI POST ELABORAZIONE DELLE MISURE	66
Capitolo 8.....	68
Elaborazione Dati: <i>caratterizzazione del clima acustico post operam</i>.....	68
8.1 RUMORE RESIDUO.....	68



8.1.1 ANALISI DEL RUMORE DI FONDO	69
8.2 RISULTATI	71
8.3 SINTESI DEI RISULTATI	100
Capitolo 9	103
Rumore in fase di cantiere	103
Capitolo 10	106
Verifica dei limiti	106
10.1 SORGENTE SONORA	106
10.2 LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI E DIFFERENZIALI	106
Capitolo 11	107
CONCLUSIONI	107
Allegati documentali:	107
ALLEGATO 1 - GLOSSARIO	108
ALLEGATO 2 - MAPPA CURVE ISOLIVELLO DEL RUMORE WTG - 10 M/S;	112
ALLEGATO 3 - REPORT MISURAZIONI FONOMETRICHE	113
ALLEGATO 4 - CERTIFICAZIONE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	146
ALLEGATO 5 - ISCRIZIONE ALBO TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA	148
ALLEGATO 6: DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO	150



Capitolo 1

1.1 PREMESSA

Il seguente studio tratta le problematiche legate all'inquinamento acustico generato dalla presenza di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, da ubicare nella provincia di Campobasso in agro dei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB) e Campolieto (CB) alla località "Fiego" e delle relative opere di connessione site nei comuni di San Giovanni in Galdo (CB), Campolieto (CB) e Morrone del Sannio (CB). L'intervento progettuale è finalizzato alla produzione energetica, ai sensi dell'Art 4 del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005, proposto dalla società "RINNOVABILI SUD TRE S.r.l.", e rientra tra le opere di grande impegno territoriale poichè trattasi di un impianto eolico denominato "San Giovanni in Galdo" composto da n°5 aerogeneratori ad asse orizzontale di grande taglia aventi una potenza massima unitaria pari a 6.6 MW, per una potenza complessiva installata di circa 33,00 MW con abbinato sistema di accumulo elettrochimico della potenza di 8 MW e capacità 16 MWh, da ubicarsi in adiacenza all'impianto eolico. Il sito di progetto, è localizzato a Nord-Est del capoluogo di provincia, gli aerogeneratori più vicini sono ubicati a circa 2,2 km in direzione Ovest dal centro del Comune di Matrice (torre A1), a 2,10 km in direzione Nord-Est dal Comune di Campolieto (torre A2) ed a 1,76 km in direzione Est dal Comune di Monacilioni (torre A5). Il territorio si presenta altimetricamente variegato, con alternanza di rilievi e depressioni; l'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto eolico ha una altitudine media di 653 m slm. Lo scopo di tale elaborato è dare evidenza della rispondenza del progetto alla normativa di settore nazionale e regionale, ovvero alle nuove linee guida nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione unica, di cui al comma 3 dell'art.12 del D.LGS. 29 Dicembre 2003 n° 387, in merito all'installazione ed al corretto inserimento sul territorio di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile. Nello specifico è richiesto: *"la relazione di previsione di impatto acustico ai sensi della L.447/95, DPCM 14/11/97, DPCM01/03/91, a firma di tecnico abilitato, riportante le caratteristiche tecniche delle sorgenti sonore nell'area di progetto, l'individuazione dei ricettori sensibili, le misure di fondo acustico ante operam dell'area e rispetto ai ricettori sensibili, il calcolo previsionale di impatto acustico con verifica del rispetto dei valori assoluti (emissione/immissione) alla sorgente e presso i ricettori sensibili, nonché la verifica del criterio differenziale presso i ricettori sensibili"*.

Si riportano, nelle tabelle di seguito, le coordinate geografiche degli aerogeneratori del parco eolico "San Giovanni in Galdo", da realizzarsi in agro dei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB) e Campolieto (CB), espresse nel sistema UTM/WGS84 (Fuso 33) e la posizione catastale di ogni singola torre:



LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

<i>Comune: CAMPOLIETO</i>		
Id. torre	Est	Nord
A1	478150.954	4607380.778
A2	480201,069	4606956,010
<i>Comune: SAN GIOVANNI IN GALDO</i>		
Id. torre	Est	Nord
A3	480781,329	4606796,248
A4	481367,431	4606766,142
A5	482466,080	4605987,938

INQUADRAMENTO CATASTALE

<i>Comune: CAMPOLIETO</i>		
Id. torre	FOGLIO	PARTICELLA
A1	21	239-240
A2	24	176-232
<i>Comune: SAN GIOVANNI IN GALDO</i>		
Id. torre	FOGLIO	PARTICELLA
A3	3	734-735
A4	3	160-163
A5	8	496-21

In accordo alla legge quadro N°447 26/10/1995 e al DPCM 01/03/1991, sulla base dei ricettori individuati in fase progettuale, è stata programmata una campagna di misure fonometriche avente lo scopo di caratterizzare il clima acustico ante-operam. Al fine di valutare il clima acustico post-operam ed effettuare la verifica dei limiti di legge, sono state effettuate le simulazioni avvalendosi dello strumento previsionale dedicato (modulo di calcolo del software CADNA-A, 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 di progetto e di quelle eventualmente già insistenti sul territorio e da inserire nel modello di simulazione. I valori



d'immissione acustica calcolati sui ricettori sono stati confrontati con i valori misurati nella stessa area dal tecnico competente al fine di verificare se l'impianto di progetto rispetta i requisiti previsti dalla normativa vigente.

Il tecnico incaricato dalla RINNOVABILI SUD TRE S.r.l., che ha eseguito le indagini fonometriche per la valutazione del clima acustico ante-operam e redatto la relazione di impatto previsionale:

- *L'arch. Cristina Maria d'Aries, iscritta nell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica con D.D. 167/2019 al num 10304 ed iscritta all'Ordine degli Architetti della Provincia di Foggia con il n°1159.*



Capitolo 2

Strumentazione impiegata

2.1 CATENA FONOMETRICA

Per l'esecuzione delle misure fonometriche è stata utilizzata l'attrezzatura di seguito indicata, costituita da una catena strumentale di classe 1, rispettosa delle normative I.E.C. 651 (fonometri di precisione), I.E.C. 804 (fonometri integratori) e I.E.C. 1260 (analisi in frequenza per bande di ottava e terzi di ottava), in conformità a quanto richiesto dal D.M. 16/3/98, di cui se ne riportano le caratteristiche:

STRUMENTO	Marca	Modello	Numero di serie
Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale	BRUEL & KJAER	2260	2124646
Calibratore acustico	BRUEL & KJAER	4231	2162518

Accessori

Cavalletti porta strumento, cuffia anti vento per misure esterne, prolunghe.

2.2 TARATURA SIT

Così come stabilito dalla norma sia il fonometro che il calibratore sono soggetti a taratura biennale, pertanto di seguito si riportano i dati dei certificati di taratura rilasciati da un laboratorio accreditato. Ovviamente i certificati sono quelli corrispondenti al momento in cui sono state eseguite le misure.

- Fonometro BRUEL & KJAER: certificato di taratura n. Fon LAT 146 14840 del 2022/07/28, rilasciato dalla ISOAMBIENTE S.r.l. di Termoli (CB).
- Calibratore BRUEL & KJAER: certificato di taratura n. Cal LAT 146 14841 del 2022/07/28, rilasciato dalla società su menzionata.

2.3 CALIBRAZIONE

La calibrazione è un controllo della condizione di misura del fonometro mediante il confronto con un livello di pressione acustica di riferimento generato da un calibratore acustico. Ogni fonometro prevede una sua appropriata procedura di calibrazione, alla fine della quale si effettua una regolazione della sensibilità con riallineamento di parametri acustici. La calibrazione è di fondamentale importanza perché garantisce il corretto funzionamento della strumentazione e



consente il verificare dell'insorgere di eventuali difetti di misura. Il D.M. 16 Marzo 1998 impone che la strumentazione prima e dopo ogni ciclo di misura debba essere controllata con un calibratore di classe 1. Inoltre lo stesso decreto stabilisce che le misure fonometriche sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0.5 dB.

A tal proposito prima delle campagne di misura è stata eseguita la calibrazione del fonometro così come stabilisce norma, utilizzando un calibratore Bruel & Kjaer 4231, riscontrando in entrambe le sessioni di misura uno scarto tra la verifica iniziale e quella finale è pari a 0,1 dB e quindi conforme a quanto stabilito dalle norme.

2.4 CENTRALINA MICROCLIMATICA DIGITALE

Per l'acquisizione dei dati meteorologici, si è proceduto con la misura dei seguenti parametri, con valori medi e tempi sincronizzati con le misure acustiche:

- pioggia assente;
- velocità vento anemometro marca Goyernes (risoluzione $\leq 0,5$ m/s; intervallo di acquisizione: almeno 0-20 m/s);
- direzione vento (risoluzione $\leq 3^\circ$);
- temperatura (risoluzione $\leq 0,2$ °C).



Capitolo 3

3.1 SOFTWARE IMPIEGATI PER L'ELABORAZIONE

Nello studio condotto per la determinazione dell'impatto acustico dovuto all'inserimento del parco eolico in progetto, sono stati utilizzati software specifici in grado di elaborare le misure fonometriche eseguite e risolvere il problema fisico della propagazione dell'energia acustica prodotta dall'impianto eolico secondo gli standard ISO 9613. Il software CADNA-A calcola la propagazione dei livelli di pressione sonora secondo il modello ISO 9613 e secondo le indicazioni e prescrizioni previste in diversi paesi. Mediante il software è stato possibile condurre lo studio previsionale dell'impatto acustico e visualizzare le curve isofoniche (pressione sonora) prodotte dalle turbine eoliche. In particolare il software consente di impostare i parametri fondamentali legati alle condizioni del luogo di studio, per determinare il valore di livello di pressione sonora presenti sui ricettori e verifica, se la presenza dell'impianto futuro comporta il superamento del valore di normativa, tenendo conto del valore del rumore residuo determinato mediante misurazioni in loco.

Da una valutazione preliminare dell'intera area interessata dall'impianto eolico composto da n°5 aerogeneratori, sono stati determinati una serie di punti di indagine significativi, al fine di valutare con accuratezza il rumore residuo da implementare nel modello di calcolo. La teoria sviluppata dal modello si basa sul concetto che l'ambiente esterno agisca quale funzione di trasferimento delle emissioni sonore prodotte da diverse sorgenti; in particolare la UNI ISO 9613-1 tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la UNI ISO 9613-2 tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di maggior rilevanza, come la divergenza geometrica, l'assorbimento atmosferico, l'effetto del terreno, le riflessioni, l'effetto schermante di eventuali ostacoli.

Nel caso delle turbine eoliche con presenza di ricettori a distanze più che doppie rispetto le dimensioni delle stesse, è possibile approssimare i generatori come sorgenti puntiformi e quindi considerare una propagazione di tipo sferico, secondo la seguente relazione matematica:

$$L_p(r) = LW + DI + C - 20 \log(r) - A - 11$$

dove:

20 log(r): rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde;

DI: esprime in dB (rispetto ad una direzione di riferimento) il fattore di direttività Q della sorgente;

C: fornisce la correzione da apportare in funzione della direzione di propagazione rispetto alla direzione e alla velocità del vento e può acquisire valori sia positivi (ricettore sottovento) che negativi (ricettore sopravvento);



A: rappresenta l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali, legata a diversi contributi

A1 = assorbimento del mezzo di propagazione;

A2 = presenza di pioggia, neve o nebbia;

A3 = presenza di gradienti di temperatura nel mezzo;

A4 = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;

A5 = presenza di barriere naturali o artificiali.



Capitolo 4

Cenni teorici sul rumore generato dalle turbine eoliche

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 dalla turbina eolica 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 corso del periodo notturno.

4.1 MECCANISMI DI GENERAZIONE DEL RUMORE DELLE TURBINE EOLICHE

Le fonti di rumore dell'aerogeneratore possono essere divise in due categorie:

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

4.1.1 Rumori Di Origine Meccanica

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

- Moltiplicatore di giri;
- Generatore;
- Azionamenti del meccanismo di imbardata (yaw control);
- Ventilatori;
- Apparecchiature ausiliarie (per esempio, la parte idraulica).

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

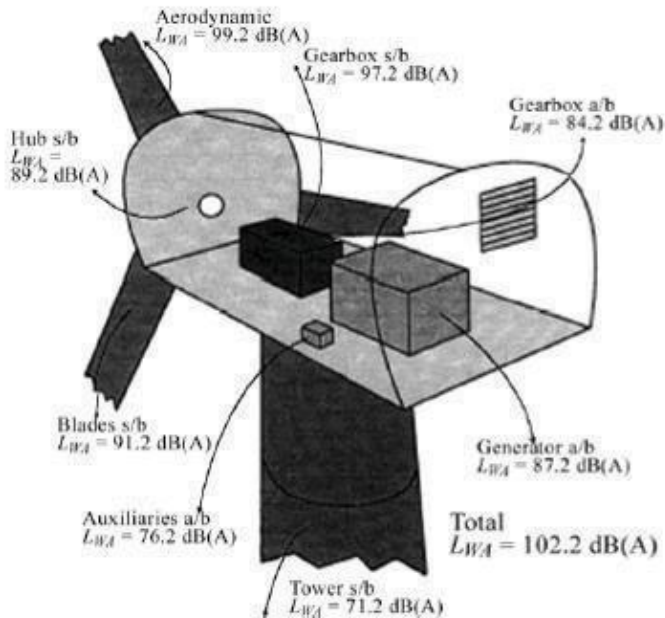


figura 1: Livelli sonori emessi dai componenti meccanici e da tutta la turbina eolica; a/b indica rumore che si propaga direttamente nell'aria (airborne); s/b rumore di tipo strutturale (structure-borne).

4.1.2 Rumori Aerodinamici

Il rumore a banda larga aerodinamico è la componente più importante delle emissioni acustiche di un aerogeneratore ed è generato dall'interazione del flusso d'aria con le pale. Come mostrato in figura, 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.

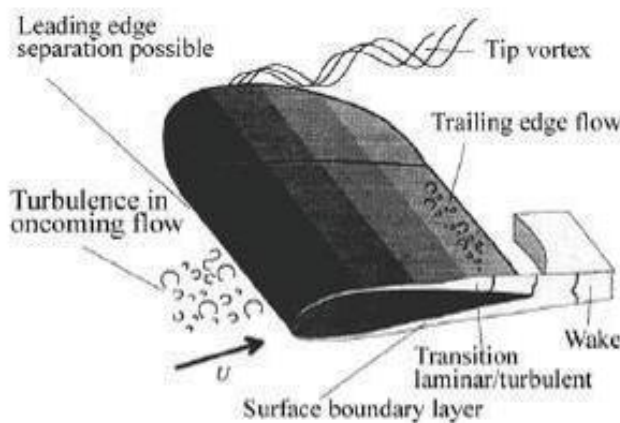


figura 2: Flussi di aria intorno al profilo alare di una turbine eolica.

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 ANTE OPERAM

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:

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

figura 3: formula di Fégeant, 1999.

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

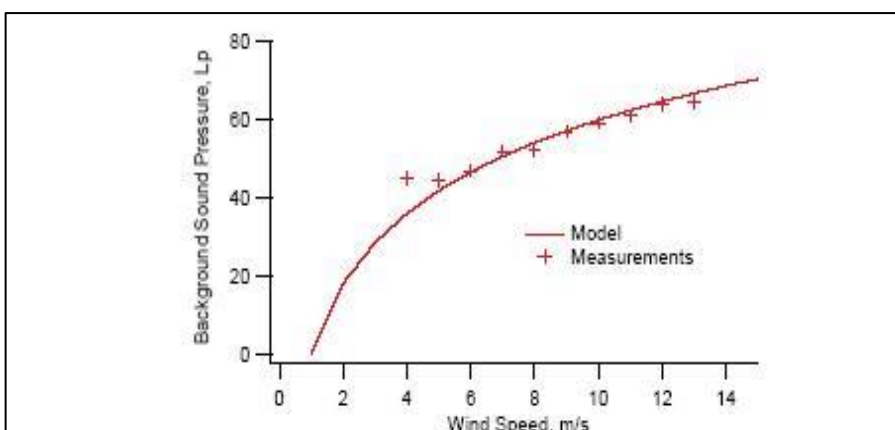


figura 4: Confronto tra l'andamento reale del rumore residuo in funzione della velocità del vento e la curva logaritmica che teoricamente descrive meglio tale dipendenza [Huskey e Meadors, 200].

La fonte principale dei rumori generati dal vento scaturisce dall'interazione con la vegetazione, ed 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 100-107 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.



Capitolo 5

Normativa di riferimento

Per la valutazione e/o la previsione del rumore ambientale esistono due criteri di riferimento quello assoluto e quello differenziale.

Il primo criterio è basato sulla descrizione del territorio in base alla destinazione urbanistica e alla presenza di strutture destinate alla residenza oppure a servizi. Per ogni zona individuata, vengono definiti i limiti massimi ammissibili per il periodo diurno e notturno da non superare. L'applicazione di tale criterio riguarda l'ambiente esterno. Il criterio differenziale invece comporta la definizione di due diverse condizioni di rumore: il rumore ambientale, ossia quello dipendente da una sorgente specifica di rumore, ed il rumore residuo, che descrive la rumorosità complessiva, con l'esclusione della sorgente specifica. La situazione viene definita tollerabile, se la differenza dei rumori corrispondenti alle due condizioni non supera **3 dBA** per il periodo notturno e **5 dBA** per quello diurno. Tale criterio non va applicato nelle aree prevalentemente industriali e nei casi di cui all'art. 4 – Valori limite differenziali di immissione del D.P.C.M. 14 Novembre 1997.

5.1 DPCM 1 MARZO 1991

Il presente decreto è il primo atto legislativo nazionale, in attesa della successiva legge quadro, relativo all'inquinamento acustico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Costituito da 6 articoli, esso detta apposite definizioni tecniche per l'applicazione del decreto stesso, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno e determina le modalità e la strumentazione da impiegare per la misura del rumore. Inoltre tale decreto opera una classificazione del territorio in 6 zone in base alla diversa destinazione d'uso e alla rumorosità intrinseca (tab. 3) e per ciascuna zona fissa i limiti massimi dei livelli sonori equivalenti (tab. 2). Tale classificazione deve essere adottata dai comuni per la redazione del piano di zonizzazione acustica. L'art. 6 del decreto fissa i limiti di accettabilità (tab.4) da rispettare in attesa della zonizzazione del territorio comunale.

tabella 2: Limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio (DCPM 01/03/91)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (6:00-22:00)	notturno (22:00-6:00)
	I. Aree particolarmente protette	50



II. Aree destinate ad uso prevalentemente	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

tabella 3: *Classificazione del territorio in relazione alla sua diversa destinazione d'uso*

Classe I. Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

Classe III. Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

Classe IV. Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie

Classe V. Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.



Classe VI. Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

tabella 4: Limiti di accettabilità

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (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.

5.2 LEGGE QUADRO n.447/95

Il presente decreto è il primo atto legislativo nazionale, in attesa della successiva legge quadro. La legge 447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" si compone di 17 articoli e stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Inoltre definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e dei soggetti privati che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico. Il carattere onnicomprensivo della legge è evidenziato dalla definizione stessa di "inquinamento acustico" che amplia la definizione di rumore del DPCM 01/03/91 dilatando il settore di tutela. La legge dà anche la definizione di ambiente abitativo, limitandolo agli ambienti interni di un edificio destinati alla permanenza di persone, che di fatto è una definizione sovrapponibile con quella del DPCM 01/03/91. La legge individua anche una nuova figura professionale: il Tecnico Competente che ha il compito di svolgere le attività tecniche connesse alla misurazione dell'inquinamento acustico, alla verifica del rispetto o del superamento dei limiti e alla predisposizione degli interventi di riduzione dell'inquinamento acustico. La legge individua le competenze dello stato, delle regioni, delle province



e le funzioni e i compiti dei comuni. Nell'impostazione della legge quadro si lega l'attenzione ai valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute o per l'ambiente e ai valori di qualità da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela. Prima della legge quadro, il DPCM 01/03/91 fissava i soli limiti di immissione, assoluti e differenziali. La legge quadro, oltre ai limiti d'immissione, introduce anche i limiti di emissione e i valori di attenzione e di qualità.

tabella 5: Valori limite di qualità e di attenzione introdotti dalla legge 447/95

Limite di emissione: Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente.
Limite di immissione: è suddiviso in assoluto e differenziale. Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno. Superare i limiti comporta sanzioni amministrative.
Valore di attenzione: rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. Superare il valore di attenzione comporta piano di risanamento.
Valore di qualità: obiettivo da conseguire nel breve, medio, lungo periodo. La classificazione in zone è fatta per l'applicazione dei valori di qualità.

Tali valori limite sono stabiliti dal successivo DPCM 14/11/97 e sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

5.3 DMA DEL 11/ 12/ 1996

Il decreto si compone di 6 articoli ed è stato emanato a seguito dell'esigenza di regolare l'applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, così come definite nel DPR 1° marzo 1991. L'art.2 detta le definizioni di impianto a ciclo produttivo continuo ed in particolare di quello di "impianto a ciclo produttivo continuo esistente" definito come l'impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del presente decreto.

L'art.3 stabilisce i criteri di applicabilità del criterio differenziale. **In sintesi, questo decreto esonera gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti dal rispetto dei limiti d'immissione differenziali se rientrano nei limiti d'immissione assoluti.**



5.4 DPCM DEL 14/ 11/ 1997

Il DPCM 14/11/1997, entrato in vigore il 1° gennaio 1998, fissa i limiti di immissione ed emissione e i valori di attenzione (tab.6) e qualità introdotti dalla legge quadro 447/95 Precisamente gli articoli a cui fare riferimento sono:

- art. 2 per i limiti di emissione;
- art. 3 per i limiti assoluti d'immissione;
- art. 4 per i limiti differenziali d'immissione;
- art. 6 per i valori di attenzione;
- art. 7 per i valori di qualità.

Tale decreto conferma l'impostazione del DPCM 01/03/91 che fissava limiti d'immissione assoluti per l'ambiente esterno validi per tutte le tipologie di sorgenti e per ciascuna delle sei zone di destinazione d'uso.

tabella 6: Valori limite, di emissione, immissione e qualità

VALORI LIMITE DI EMISSIONE - Leq in dB(A) (art. 2)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
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

Tabella C		
VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A) (art. 3)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
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

Tabella D		
VALORI DI QUALITÀ - Leq in dB(A) (art. 7)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limiti di emissione e immissione e i valori di attenzione e qualità sono fissati come livello equivalente LAeq in dB(A), livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A (che simula la sensibilità dell'orecchio umano). I limiti differenziali d'immissione coincidono con quelli già fissati dal DPCM 01/03/91 e, precisamente, all'interno degli ambienti abitativi, l'incremento al rumore residuo apportato da una sorgente specifica non può superare il limite di **5dB** in periodo diurno e di **3dB** in periodo notturno. Le disposizioni non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è



inferiore a 50 dB(A) diurno e 40 dB(A) notturno oppure, nel caso di finestre chiuse, rispettivamente 35 dB(A) e 25 dB(A). Le due condizioni devono essere entrambe rispettate. Con l'esclusione delle infrastrutture dei trasporti, i limiti di emissione per le singole sorgenti sonore, definiti e suddivisi nelle sei classi di destinazione d'uso del territorio, sono numericamente posti ad un valore di 5 dB inferiore al limite assoluto di immissione per la stessa classe. I valori di qualità, anch'essi diversificati per le classi di destinazione d'uso del territorio, sono numericamente posti ad un valore minore di 3 dB rispetto al limite assoluto di immissione per la stessa classe. I valori di attenzione, diversificati per le classi di destinazione d'uso del territorio, corrispondono ai valori limite di immissione se relativi ai tempi di riferimento e agli stessi valori aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno se riferiti al tempo di un'ora. Il limite assoluto d'immissione, il valore di attenzione e il valore di qualità vengono determinati come somma del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo (il decreto lo chiama rumore ambientale). Il limite assoluto di emissione è il massimo rumore che può essere emesso da una sorgente specifica e va misurato e verificato in corrispondenza di spazi utilizzati da persone e comunità. L'art.8 stabilisce che, in attesa che i comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale nelle sei classi in base alla destinazione d'uso (tab.3), si applicano i valori limiti di cui all'art.6 del DPCM 01/03/91 (tab.2).

5.5 NORMA ISO 9613 - 2

E' la norma che impone i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive. I moderni software previsionali, implementano il modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 secondo cui:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

- **L_p**: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f;
- **L_w**: livello di potenza sonora in banda di ottava (dB) alla frequenza f prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- **D**: indice di direttività della sorgente w (dB);
- **A**: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- **A_{div}**: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;



- **Aatm**: attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- **Agr**: attenuazione dovuta all'effetto del suolo;
- **Abar**: attenuazione dovuta alle barriere;
- **Amisc**: attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il fattore Agr rappresenta un dato di input della simulazione e può variare da 0 (superficie completamente riflettente, tipo marmo) ad 1 (superficie completamente assorbente, tipo paesaggio innevato), per le zone rurali una buona approssimazione in sicurezza è costituita dal porre questo fattore pari a 0,5.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(i,j)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

- **n**: numero di sorgenti;
- **j**: indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz;
- **A(j)**: indica il coefficiente della curva ponderata A;

Adiv - L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula (ISO9613-2- par. 7.1):

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11$$

Dove:

- **d** è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri
- **d0** è la distanza di riferimento.

Aatm- L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula (ISO9613-2- par. 7.2):



$$A_{atm} = \frac{ad}{10000}$$

Dove:

- **d** rappresenta la distanza di propagazione in metri
- **a** rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava.

Per il calcolo dell'assorbimento atmosferico sono stati utilizzati valori desunti dalla centralina meteo utilizzata durante i rilievi fonometrici.

Per il caso specifico ci limitiamo a sottolineare che il vento può influire notevolmente sull'andamento dei raggi sonori, infatti la presenza di un gradiente di velocità al variare della quota fa sì che i raggi sonori curvino sottovento.

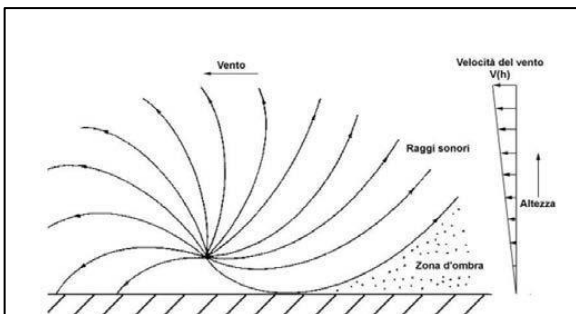


figura 5: Effetto di curvatura del vento sui raggi sonori

Oltre all'effetto di curvatura può esserci anche un leggero effetto sul trasporto delle onde, infatti quando la velocità del vento e quella del suono diventano confrontabili (situazione abbastanza rara) vanno a sommarsi vettorialmente come mostrato nella figura successiva:

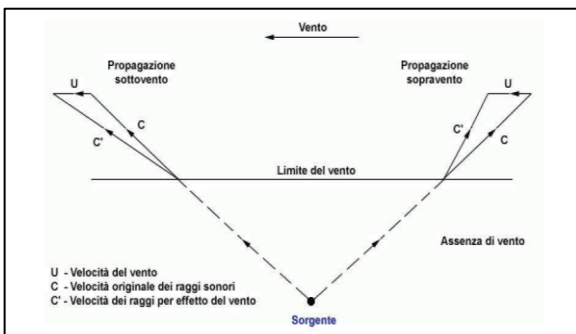


figura 6: Composizione vettoriale del vento con i raggi sonori



5.6 NORMA CEI EN 61400-11

La norma stabilisce le tecniche di misura e di analisi delle emissioni acustiche delle turbine eoliche. Vengono prescritti diversi accorgimenti da adottare per ridurre l'effetto del vento che è inevitabilmente presente nel caso di turbine eoliche, ad esempio:

- l'utilizzo di due microfoni contemporanei al fine di ridurre gli errori tramite successiva correlazione dei dati;
- montaggio del microfono su un pannello verticale riflettente per ridurre l'effetto del vento;
- utilizzo di un microfono direzionale con schermo antivento supplementare;
- utilizzo di un ulteriore pannello schermante secondario di maggiore estensione.

Va sottolineato che tale norma conferma la dipendenza logaritmica del rumore residuo dalla velocità del vento.

5.7 NORMA UNI/ TS 11143-7

È la norma che specifica la metodologia da utilizzare per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Pubblicata nel febbraio 2013, la parte 7 di tale normativa riporta le specifiche tecniche descrivendo i metodi per stimare l'impatto ed il clima acustico generato dal rumore degli aerogeneratori e degli impianti eolici. In essa sono ben dettagliate le modalità operative per l'esecuzione dell'indagine fonometrica di sito e per la seguente redazione della relazione di Impatto acustico o stima previsionale del clima acustico ante e post operam.

Con la pubblicazione della Norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013, sono finalmente state considerate le problematiche relative alla specificità di tale campo di applicazione, indicando quindi i metodi per stimare l'impatto ed il clima acustico generato dalle emissioni sonore di turbine o di impianti eolici. In via generale l'insieme dei riferimenti normativi si dimostra piuttosto lacunoso verso lo specifico caso di un impianto eolico; la problematica fondamentale riguarda la classificazione delle aree in cui si insediano gli impianti eolici.

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 DPCM 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 (l'impianto 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. 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.

5.8 D.M. (Mi.Te) 01/06/2022 (G.U. n.139 del 16/06/2022) "CRITERI DI MISURAZIONE RUMORE IMPIANTI EOLICI"

Il recentissimo decreto del MiTe titola "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico". Esso riprende in maniera pedissequa le linee guida ISPRA pubblicate già nel 2012 per la valutazione del rumore degli impianti eolici che propone una complessa procedura di misura per la determinazione del rumore residuo applicabile al caso in cui è necessario valutare il disturbo di un impianto eolico esistente su uno specifico recettore. Sono proposte due metodologie:

- 1) Caso in cui è possibile intervenire sull'impianto spegnendolo ed accendendolo per effettuare le corrette misurazioni e valutazioni
- 2) Caso in cui non è possibile intervenire sulle sorgenti, ovvero sugli aerogeneratori.

In entrambi i casi, ma soprattutto nel caso 2 è necessario comunque disporre di diversi parametri tecnici misurati dagli aerogeneratori durante il periodo di misura, quali ad esempio velocità del vento al mozzo e velocità di rotazione delle pale di tutti gli aerogeneratori dell'impianto, dati quasi mai resi disponibili dai produttori a meno di specifiche richieste nell'ambito di un procedimento giudiziario.

È poi proposta una complessa procedura di selezione delle misure in relazione agli altri parametri per effettuare una corretta valutazione del rumore residuo e del rumore ambientale in presenza dell'impianto.

Il periodo di misura indicato è di almeno 15 gg di misurazione continua, prolungabili se non siano presenti almeno 400 intervalli delle condizioni più gravose di disturbo delle sorgenti. La metodologia proposta si può rivelare utile nel caso di una approfondita valutazione di impatto ambientale post-operam oppure in un contraddittorio riferito al disturbo su un recettore, in quanto consente di analizzare a fondo le condizioni cui è esposto un recettore in relazione all'elevato numero di parametri che possono influenzare il rumore in uno specifico caso (esistenza di disturbi antropici, assi stradali, vegetazione, inversione termica notturna, effetto "valley" o eco, etc.).



Nel caso di stima previsionale di impatto di un nuovo impianto in area caratterizzata dalla sparuta presenza di altri impianti eolici esistenti, non è possibile applicare nessuna delle procedure indicate. In via generale anche volendo applicare misure in continuo per la misura del residuo, l'onerosità della metodologia in termini di tempo e lavoro consentirebbe una valutazione presso un numero molto limitato di postazioni.

5.8.1 CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA

In via generale l'insieme dei riferimenti normativi nazionali si dimostra piuttosto lacunoso verso lo specifico caso di progettazione di impianto eolico e conseguente stima previsionale. Non è indicato un approccio univoco, ripetibile e facilmente verificabile. Il recentissimo decreto del Mi.Te si concentra molto sulla valutazione di impatto nel caso di impianto esistente con complessa ed onerosa procedura di verifica, applicabile al singolo caso ad esempio in caso di contraddittorio, ma certamente non "praticamente" estendibile ad una stima previsionale relativa a "n" recettori.

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 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.

Un altro aspetto fondamentale riguarda la classificazione delle aree in cui si insediano gli impianti eolici. Infatti, 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).

La Norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013 in effetti costituisce il riferimento normativo migliore per una stima previsionale, in quanto fornisce una serie di indicazioni e metodologie tecniche per stimare l'impatto ed il clima acustico generato dalle emissioni sonore di turbine o di impianti eolici, sia in caso di impianti esistenti che di nuovi impianti, sia con metodi di misura in continuo che con



“campionamento”.

Nel presente studio, in accordo alle indicazioni della norma UNI/TS 11143-7 ma anche del recente DM del Mi.Te è stata eseguita una valutazione previsionale dei limiti normativi assoluti e 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. La metodologia seguita per le tecniche di misura e conseguente analisi sono riferite alla norma UNI e non al recente DM in quanto, come anticipato nei paragrafi precedenti, il DM si focalizza solo sulla valutazione acustica in presenza di aerogeneratori e prescrive misure in continuo molto lunghe ed onerose presso uno specifico recettore, non “praticamente” attuabili al caso in esame che prevede una stima previsionale su “n” recettori. La UNI/TS 11143-7 d’altro canto, descrive le generalità della campagna di misura che, oltre a dover essere correlata alla misura della velocità del vento rappresentativa del sito, può prevedere due metodi di rilievo fonometrico:

- Il Rilievo a breve termine (con misure ripetute non consecutive di singoli rilievi di durata pari a T_{m,e^1} o T_{p^2}).
- Rilievo a lungo termine (con acquisizione in continuo mediante catena di misurazione automatica senza presidio dell’operatore).

In riferimento a tale normativa, nel presente elaborato saranno presentate elaborazioni effettuate a valle dei rilievi a breve termine eseguiti presso tutti i recettori sensibili, ed eventualmente quelle elaborate di rilievi di lungo termine eseguiti presso uno o più recettori scelti come maggiormente sollecitati o rappresentativi di specifiche e singolari circostanze per le quali si concentrano gli interessi di indagine (distanza < 500 mt dalla sorgente). In tutte le circostanze, la campagna di misura è orientata e finalizzata all’acquisizione di un numero sufficiente di dati relativo a tutto l’intervallo di velocità di interesse comprese tra la Velocità di cut-in degli aerogeneratori e la velocità del vento per la quale le turbine raggiungono il loro massimo di emissione acustica ($V_{cut-in} - V_{LW,max}$).

T_{m,e^1} : Tempo di Misura Elementare – Tempo di acquisizione elementare impostato sullo strumento di misura sul quale è rilevato il Leq .

T_{p^2} : Tempo di elaborazione – Intervallo temporale rispetto al quale sono condotte le elaborazioni congiunte di rumore e vento. Il valore di T_p deve essere scelto sulla base del tempo di media dell’anemometro preso a riferimento in modo da avere sincronismo.

tra i dati acustici e quelli anemometrici. Il valore più comunemente utilizzato in ambiente eolico è pari a 10 min



5.9 IL CASO 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 da 5 aerogeneratori con caratteristiche dimensionali di 163 m di diametro di rotore, altezza al mozzo fissata a 118 m s.l.t. e di potenza elettrica nominale di 6.6 MWe, per un totale di circa 33,00 MWe, da installare in agro dei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB) e Campolieto (CB).

La sottoscritta arch. d'Aries Cristina Maria, in qualità di tecnico competente in Acustica Ambientale incaricato della elaborazione del presente studio **dichiara** che a fronte di verifiche eseguite con gli uffici tecnico comunali, nessuno dei Comuni su menzionati alla data della redazione del presente elaborato, ha adottato un Piano di Zonizzazione Acustica relativo al proprio territorio. Pertanto, in attesa che venga redatto 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 e 60 dB(A) notturni**.

Si precisa che il rispetto dei limiti assoluti di emissione e di immissione del DPCM 01/03/91, sanciti dal DPCM 14/11/97 si riferiscono a misure eseguite in condizioni meteorologiche normali, eseguite 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 generalmente 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 solitamente 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 12 m/s mentre il valore di massima emissione acustica si raggiunge già a 7-8 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 fare una valutazione tecnica nelle normali condizioni, previste dal DM16/03/1998, con ventosità al di sotto di 5 m/s (al fonometro), ma che al contempo fossero rappresentative di tutte le condizioni di emissione acustica della turbina, così come raccomandato dalla norma **UNI/TS 11143-7**. La valutazione inoltre è stata effettuata sia per la



fascia diurna che per quella notturna.

L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con riferimento ai:

- valori limite assoluti di immissione: Il valore che assicura, ad oggi, il rispetto della normativa in ogni caso è quello di 60 dB(A); 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 (che al microfono deve sempre essere inferiore i 5 m/s), le condizioni meteorologiche generali, la posizione di misura, il momento della misura, la presenza di attività antropiche ed altro.
- limiti al 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 si deve comunque misurare o stimare il rumore residuo. La campagna di misura è stata volta a questo scopo, ma è opportuno rimarcare la complessità e l'incertezza legata a questa attività.



Capitolo 6

Ambito di intervento

Il seguente studio tratta le problematiche legate alla propagazione del rumore in ambiente esterno e all'effetto sui ricettori antropici, nello specifico, analizza il fenomeno acustico che incide su precisi ricettori e sull'ambiente circostante, generato dalla presenza di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, costituito da n°5 aerogeneratori da realizzarsi nella provincia di Campobasso in agro dei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB) e Campolieto (CB) e delle opere di connessione ubicate nei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB), Campolieto (CB) e Morrone del Sannio (CB). Risulta quindi dominante l'azione eolica rispetto a quella degli altri agenti atmosferici. Dal punto di vista orografico e geomorfologico il sito prescelto presenta caratteristiche tali da consentire l'installazione di aerogeneratori di grossa taglia; nell'area limitrofa risultano presenti altri campi eolici costituiti da aerogeneratori di grossa taglia oltre ad impianti, singoli, di piccola taglia (30, 60, 850, 1000 Kw).

6.1 LAYOUT DI PROGETTO

Gli aerogeneratori saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare sarà del tipo NORDEX N163/6.X con potenza nominale unitaria di 6.6 MWe, per un totale di circa 33,00 MWe. Le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo sono: diametro del rotore pari 163 m, altezza mozzo pari a 118 m, per un'altezza massima al tipo (punta della pala) pari a 199,5 m.

Le postazioni sono state valutate in modo da distanziare le macchine, di grossa taglia, l'una dall'altra per evitare il più possibile "l'effetto ombra" tra di esse, cioè la perdita di efficienza di uno o più aerogeneratori in seguito alla schermatura del flusso ventoso da parte di una macchina. Un criterio generale di progettazione stabilisce che, allo scopo di minimizzare le mutue interazioni che s'ingenerano fra gli aerogeneratori, dovute ad effetto scia, distacco di vortici, ecc., le macchine debbano essere distanziate come minimo di 3 diametri dell'elica dell'aerogeneratore in direzione perpendicolare al vento dominante. I moderni software di progettazione, in realtà, utilizzano sistemi più complessi per la determinazione delle distanze da tenersi tra aerogeneratori contigui in modo da non comprometterne la produttività e da limitare al minimo le interferenze. Nel caso in esame i rotori degli aerogeneratori di progetto hanno diametro pari a 163 metri, per cui si devono rispettare mutue distanze tra le torri di almeno 489 metri nella direzione ad essa ortogonale.

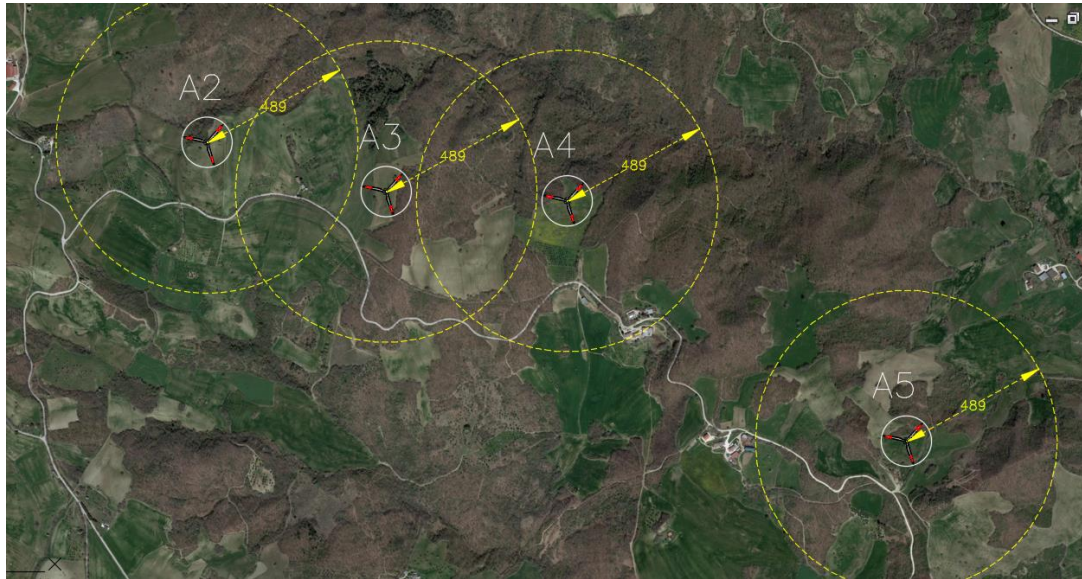


figura 7: schema del layout di progetto con indicazione delle interdistanze tra gli aerogeneratori.

Nel suo insieme, tuttavia, la disposizione delle macchine sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati, alla presenza di colture di pregio e di colture specializzate, allo sviluppo dei limiti catastali e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme. In particolare, tenere "un passo" regolare nel distanziamento tra le strutture di impianto giova certamente sotto l'aspetto visivo. Modeste variazioni e spostamenti, dalla suddetta configurazione planimetrica regolare, sono stati introdotti, sia per garantire il rispetto dei requisiti di distanza ed evitare le cosiddette "aree non idonee" (aree interessate da vincoli ostativi), sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente ed evitando l'eccessivo frazionamento della trama agricola esistente. Si fa presente che sia la localizzazione che la progettazione dell'impianto eolico sono state svolte proprio tenuto conto delle indicazioni provenienti dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica e all'interno di aree impegnate da colture specializzate.

Il layout definitivo dell'impianto eolico così come scaturito è risultato il più adeguato sia sotto l'aspetto produttivo, sia sotto gli aspetti di natura vincolistica, orografica, geomorfologica, sia sotto l'aspetto visivo. Come specificato, grande attenzione è stata posta rispetto al minimizzare l'impatto sulle colture agricole specializzate.



6.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Come accennato, gli aerogeneratori di progetto saranno ubicati alla Località “Fiego” dei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB) e Campolieto (CB) con opere di connessione nei comuni di San Giovanni in Galdo (CB), Campolieto (CB) e Morrone del Sannio (CB).

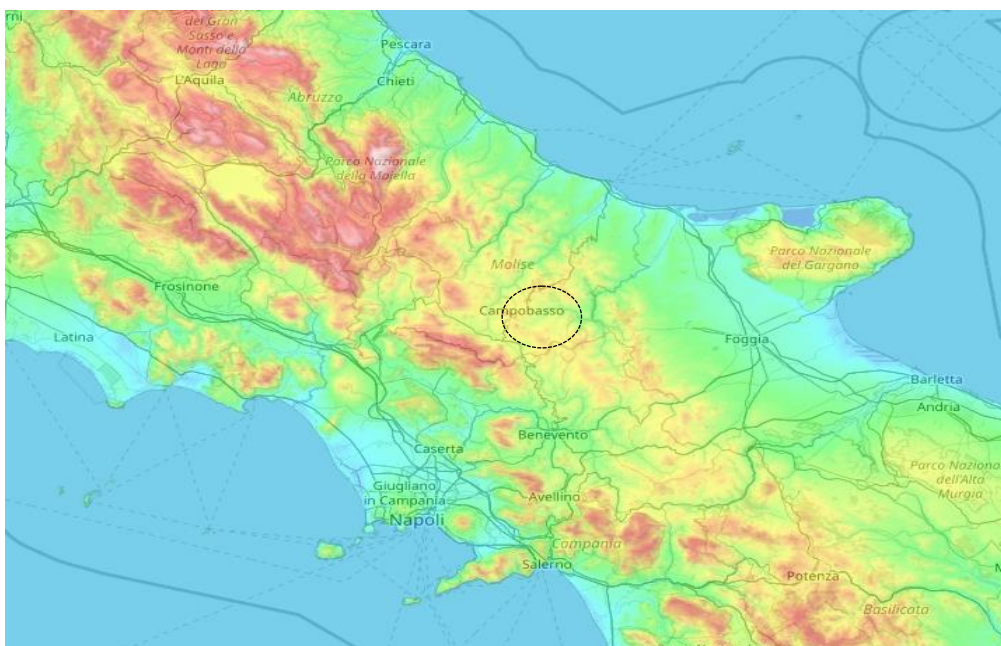


figura 8: Inquadramento geografico del sito di Progetto su mappa topografica.

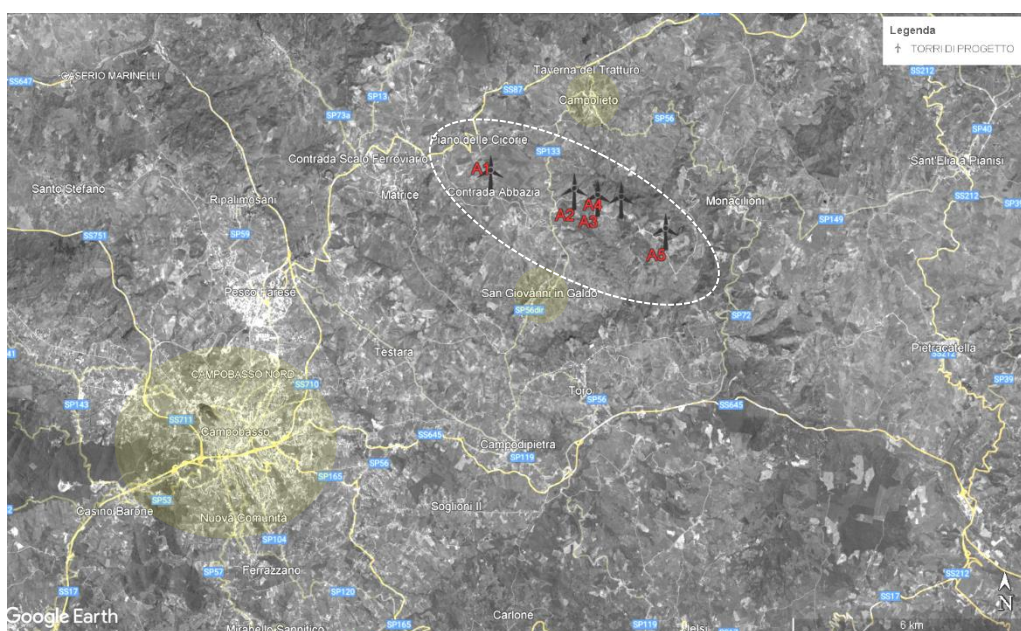


figura 9: Inquadramento geografico del sito di Progetto su google earth

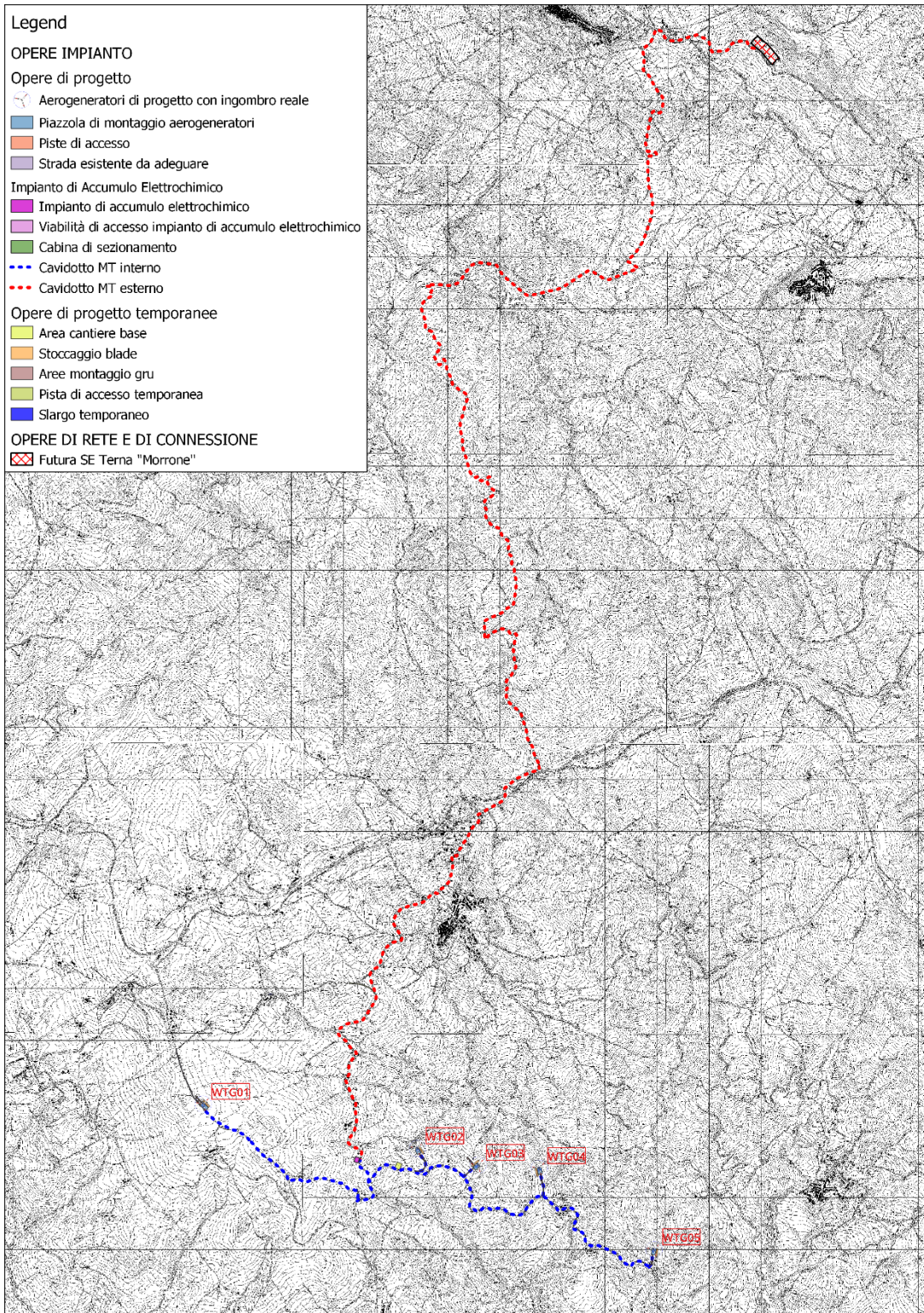


figura 10: Inquadramento opere di progetto su CTR

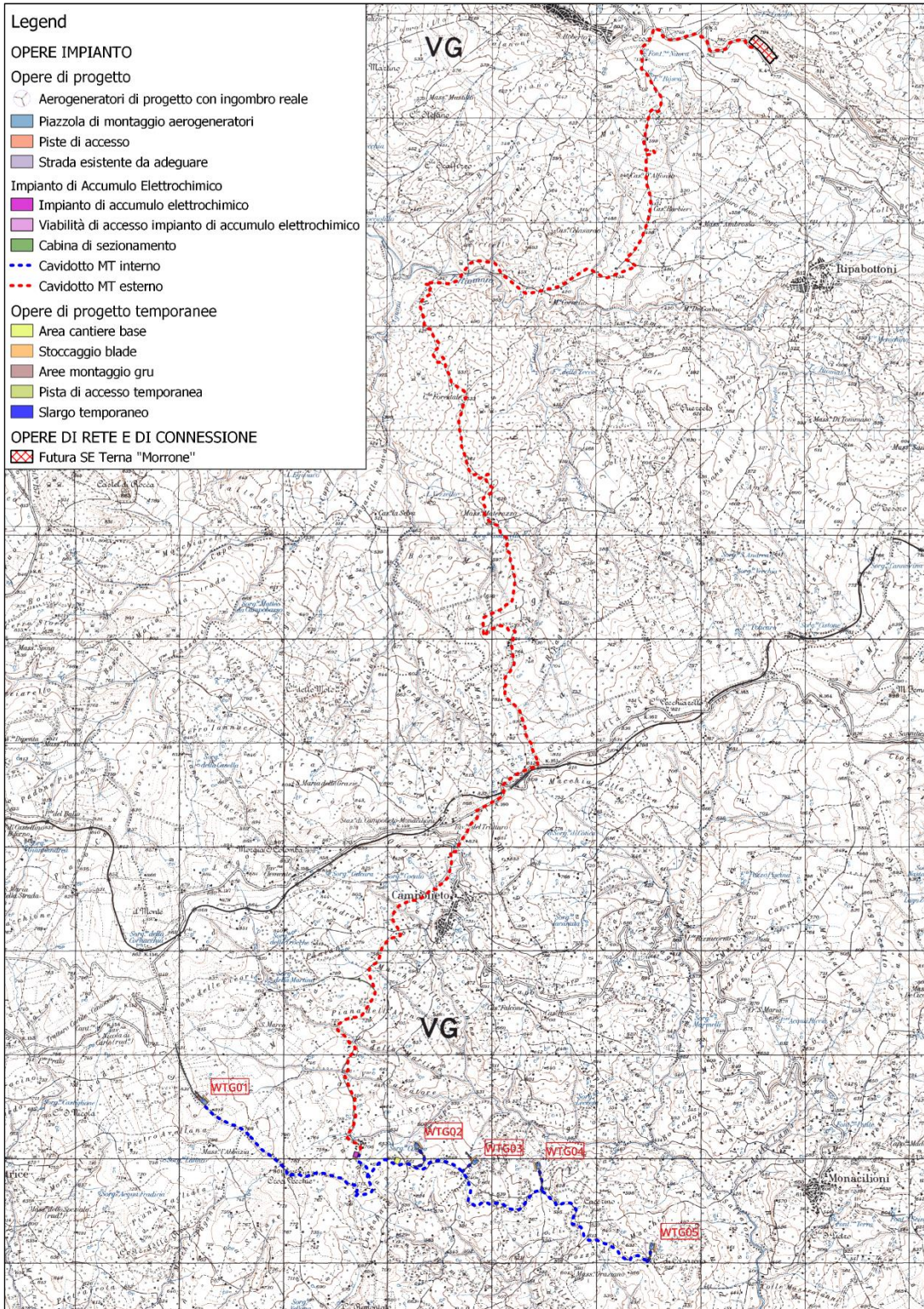


figura 11: Inquadramento complessivo su IGM



L'area di installazione degli aerogeneratori ha una conformazione del terreno collinare, con un'altitudine compresa tra i 400 e i 600 m s.l.m., ed è adibita prevalentemente ad uso agricolo con presenza di alberature sparse e piccole aree boscate. Il contesto vegetazionale della zona di interesse è caratterizzato dalla presenza di colture estensive, prevalentemente a grano, con lembi di querceti mediterranei a roverella, con associati vegetazione arbustiva come prugnoli e biancospini, aree di colonizzazione secondaria da parte di Ginestra odorosa (*Spartium junceum*) e tratti di pendii caratterizzati da una forte erosione ed assenza di vegetazione. L'area vasta interessata dalle opere accessorie per il collegamento alla RTN è caratterizzata dalla presenza di ampi appezzamenti di terreno oltreché da una serie di insediamenti di tipo agricolo. Risulta poi la presenza limitrofa di sporadiche aree boscate unitamente a zone con vegetazione arboreo-arbustiva spontanea con boscaglie e cespuglieti che insieme costituiscono un peculiare mosaico di colture agricole. L'agro interessato, con andamento eterogeneo e destinato ad una discreta attività agricola, costituisce un ecosistema semi-naturale in buona parte semplificato dall'azione dell'uomo sul biotopo e sulla biocenosi. La sistemazione paesaggistica presenta una suddivisione del territorio agrario in appezzamenti in buona parte coltivati a seminativo, con forme geometriche più o meno regolari. Sono presenti anche alcune aree incolte e boschive. Oltre ai caratteri del paesaggio storicamente consolidato, fanno parte integrante dell'attuale configurazione paesaggistica anche nuovi elementi che negli ultimi anni hanno in parte determinato nell'area vasta, così come nell'area in esame, una parziale trasformazione. Si evidenzia infatti la presenza di altri impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nell'area vasta all'intorno della zona di installazione dell'impianto in oggetto. Tutti questi nuovi elementi, come già esposto, contribuiscono a definire l'immagine attuale dei luoghi combinandosi con i sistemi strutturanti idro-geo-morfologici e con le testimonianze del paesaggio



6.3 CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE

Come precedentemente accennato, il sito in cui verrà realizzato il Parco Eolico in esame ricade nei comuni di San Giovanni in Galdo (CB) e Campolieto (CB) con opere di connessione nei Comuni di San Giovanni in Galdo (CB), Campolieto (CB) e Morrone del Sannio (CB). Per tale sito, una prima stima approssimativa della velocità del vento, valutata a differenti altezze dal suolo, può essere effettuata attraverso l'Atlante Eolico Interattivo "ATLANTE EOLICO" del Sito Web di RSE (Ricerca Sistema Energetico).

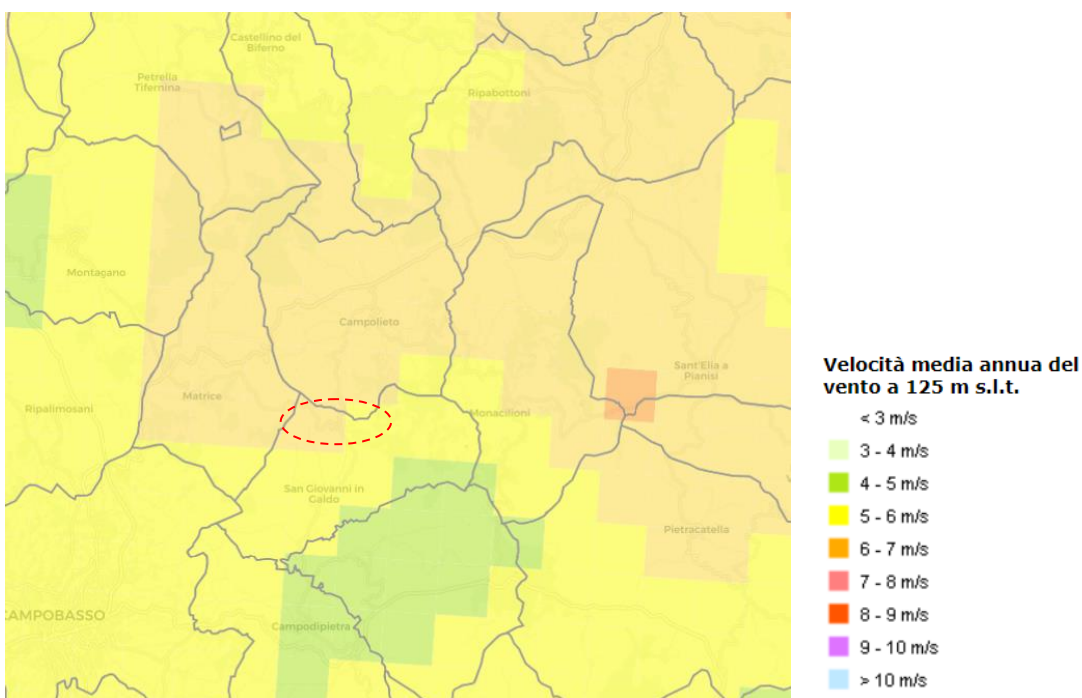


figura 12: stralcio Atlante Eolico. Velocità media annua del vento a 125 m s.l.t./s.l.m.. L'area dell'impianto è rappresentata dall'ellisse in rosso.

Come visibile l'area di ubicazione scelta presenta caratteristiche di ventosità molto elevate (ventosità media tra i 5 e i 7 m/s). La morfologia del sito, unitamente alla latitudine ed altitudine s.l.m., è tale da determinare per molti mesi all'anno vento accompagnato da precipitazioni nevose e piovose di forte intensità. La distribuzione di frequenza della velocità del vento presenta caratteristiche favorevoli da un punto di vista energetico e approssima bene la distribuzione di Weibull almeno per i venti che hanno maggiore valore energetico. Complessivamente, l'analisi di tutti i dati raccolti permette di affermare che il sito presenta un'ottima ventosità, con riguardo sia alla distribuzione nel tempo dei singoli valori, aventi comunque una media elevata, sia come possibilità di riconoscere una direzione prevalente di provenienza orientata quasi ortogonalmente al crinale.



6.3.1 ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ

Il campo di velocità del vento su un sito eolico, che consente di stabilire il potenziale energetico disponibile sulla sua superficie, può essere dedotto con diverse metodologie. Quella più evoluta e diffusa è realizzata per mezzo di un modello virtuale dell'ambiente dove, all'interno della modellazione statica del territorio, agiscono delle grandezze fisiche dinamiche (il vento) nel tempo osservate. Con l'ausilio di specifici modelli matematici di calcolo è possibile proiettare con buona approssimazione su intere aree geografiche la ventosità scaturita da rilevazioni effettuate anche in punti differenti.

Tutte le elaborazioni, le stime e le valutazioni in seguito descritte sono state effettuate con il codice (o modello) di calcolo WASP (Wind Atlas Analysis and Application Program) messo a punto dal Risoe National Laboratory di Danimarca e basato su un modello matematico del flusso del vento. A partire dalla posizione spaziale di origine, i dati forniti al modello vengono utilizzati per costruire su tutta l'area di interesse il vento indisturbato in quota, detto anche vento geostrofico o Atlas, che si ritiene costante per diversi km dal suo punto di origine e che consente di rilevare in punti arbitrari dello spazio tutti i parametri utili alla stima della ventosità. Il campo di velocità del vento fornito dal modello è tridimensionale e ciò consente di disporre in modo naturale anche del profilo della velocità media a varie altezze dal suolo.

6.3.2 AEROGENERATORI

Si prevede l'installazione di macchine modello NORDEX N163 da 6.6 MW. Per la valutazione di producibilità è stato indicato l'aerogeneratore NORDEX N163/6.X 6.600 MW. La curva di potenza utilizzata è quella calcolata alla densità dell'aria di 1.225 kg/m³, corrispondente alla quota del mare (0 m s.l.m.). Di seguito, sono rappresentate nel loro sviluppo sia la curva di potenza (P) che la rispettiva curva di spinta (Ct), utile per la determinazione delle perdite per effetto scia.

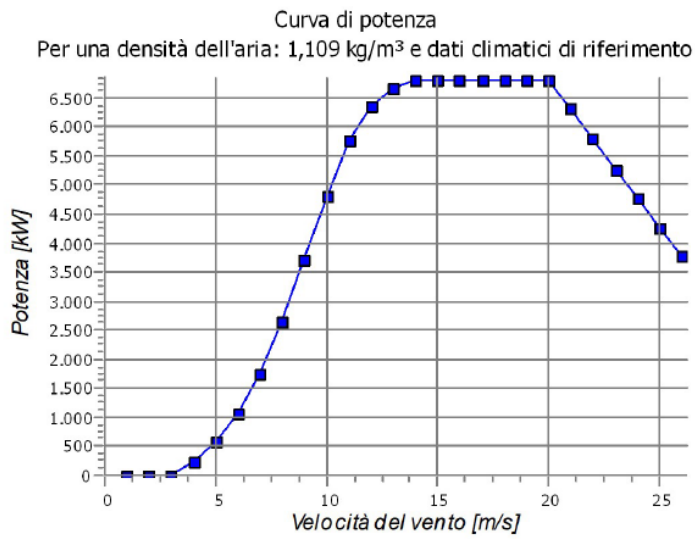


figura 13: Curva di potenza.

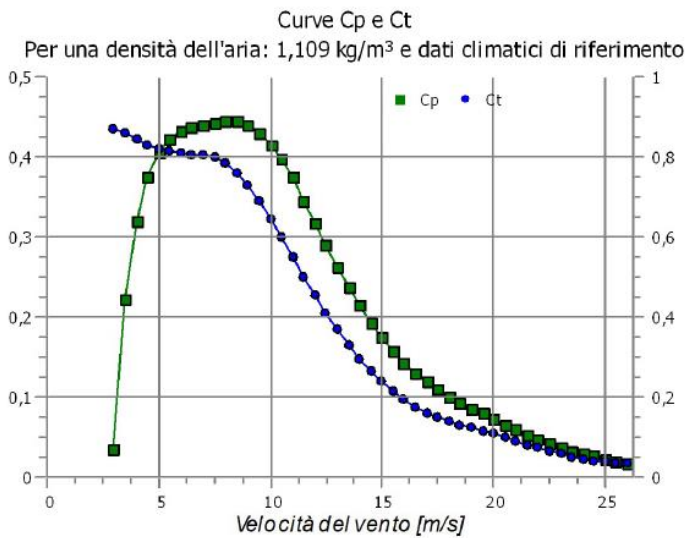


figura 14: Curva Cp e Ct.

Al fine della determinazione della producibilità, nel modello è stato inserito un parco eolico in autorizzazione nelle immediate vicinanze del parco eolico della società proponente.



Distanze tra le WTG

Z	WTG più vicina	Z	Distanza orizzontale	Distanza in Diametri Rotore (max)	Distanza in Diametri Rotore (min)
[m]	[m]	[m]	[m]	(max)	(min)
10	838,5	11	850,0	120	2,3
11	850,0	10	838,5	120	2,3
12	839,7	13	830,0	146	2,8
13	830,0	12	839,7	146	2,8
14	870,0	17	869,8	94	1,2
15	880,0	16	880,0	160	2,0
16	880,0	19	879,8	139	1,7
17	869,8	14	870,0	94	1,2
18	890,0	21	900,0	115	1,4
19	879,8	22	880,0	138	1,7
20	857,5	17	869,8	170	2,1
21	900,0	18	890,0	115	1,4
22	880,0	14	870,0	126	1,6
23	875,0	18	890,0	256	3,2
24	897,9	21	900,0	121	1,5
25	835,5	27	820,3	133	2,8
26	773,7	39	791,0	151	3,2
27	820,3	25	835,5	133	2,8
28	750,1	31	730,0	175	3,7
29	880,0	34	880,0	135	2,9
30	880,0	34	880,0	124	2,6
31	730,0	28	750,1	175	3,7
32	870,0	36	865,5	142	3,0
33	703,7	35	685,1	262	5,6
34	880,0	30	880,0	124	2,6
35	685,1	33	703,7	262	5,6
36	865,5	32	870,0	142	3,0
37	808,9	39	791,0	129	2,8
38	846,7	25	835,5	137	2,9
39	791,0	37	808,9	129	2,8
40	890,0	41	881,0	136	2,9
41	881,0	40	890,0	136	2,9
42	837,4	46	850,0	141	3,0
43	875,1	45	860,0	178	3,8
44	828,5	42	837,4	174	3,7
45	860,0	46	850,0	172	3,7
46	850,0	42	837,4	141	3,0
47	886,2	40	890,0	145	3,1
48	900,0	49	912,7	141	3,0
49	912,7	48	900,0	141	3,0
50	908,1	49	912,7	149	3,2
51	891,0	50	908,1	167	3,5
52	821,6	54	828,7	127	2,7
53	820,0	55	820,0	125	2,7
54	828,7	52	821,6	127	2,7
55	820,0	53	820,0	125	2,7
56	780,0	60	770,0	127	2,7
57	744,5	65	750,0	104	2,2
58	732,9	61	728,0	174	3,7
59	810,7	62	796,2	123	2,6
6	890,0	20	857,5	950	11,7
60	770,0	56	780,0	127	2,7
61	728,0	58	732,9	174	3,7
62	796,2	59	810,7	123	2,6
63	762,9	60	770,0	166	3,5
64	787,4	62	796,2	156	3,3
65	750,0	57	744,5	104	2,2
66	750,0	68	773,8	497	10,6
67	770,0	68	773,8	325	4,2
68	773,8	69	792,9	316	4,1
69	792,9	70	800,0	218	2,8
7	840,0	13	830,0	168	3,2
70	800,0	69	792,9	218	2,8
71	794,6	70	800,0	316	4,1
72	730,0	67	770,0	488	6,3
73	739,8	74	770,6	228	3,0
74	770,6	73	739,8	228	3,0
8	846,1	12	839,7	167	3,2
9	828,3	7	840,0	174	3,3
WTG 01	821,6	71	794,6	770	10,0
WTG 02	647,5	WTG 03	618,1	602	3,7
WTG 03	618,1	WTG 04	574,0	587	3,6
WTG 04	574,0	WTG 05	618,1	587	3,6
WTG 05	582,6	WTG 04	574,0	1.346	8,3
Min	574,0	574,0	94	1,2	1,2
Max	912,7	912,7	1.346	11,7	11,7

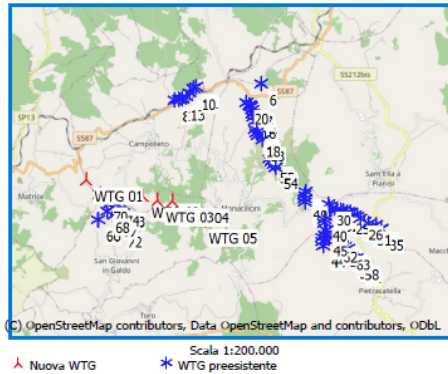


figura 15: Mappatura impianti considerati.

Con il layout definito a progetto è stata stimata, a 118 m di altezza, una produzione netta complessiva pari a circa 92.500 MWh annui. **In conclusione, si può affermare che il layout di progetto del parco eolico in esame può essere considerato valido nel senso dello sfruttamento massimo della risorsa eolica disponibile nell'area del progetto.**



6.4 INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RICETTORI

Ai fini della previsione degli impatti indotti dall'impianto eolico di progetto ed in particolare dell'impatto acustico, sono stati individuati tutti i "ricettori", facendo riferimento al **DPCM 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 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive"*.

Il recente **DM 01/06/2022** per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici, individua in **1,5 Km** il limite entro il quale la fonte emissiva può essere considerata impattante. Il documento di riferimento recita infatti testualmente tra le definizioni: << *Aerogeneratore potenzialmente impattante: aerogeneratore di un impianto eolico soggetto a valutazione; nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1,5 km oppure, qualora $\min\{3r_1; 20D\} \geq 1,5 \text{ km}$, inferiore a $\min\{3r_1; 20D\}$ dove r_1 è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre D è il diametro del rotore; >>.*

Per il sito in esame, sono stati eseguiti diversi sopralluoghi preliminari, e successivamente è stata condotta la campagna fonometrica. I sopralluoghi sono stati effettuati in diverse fasce orarie e finalizzati al raggiungimento di una buona comprensione del fenomeno acustico presente nell'area di influenza (tempo di osservazione). Tale attività è stata necessaria per eseguire una valida caratterizzazione del periodo di riferimento diurno e notturno mediante i periodi e le postazioni di misura scelti. Successivamente si sono valutati tutti i ricettori presenti nell'area di interesse che presentassero le caratteristiche strutturali e di destinazione d'uso tali da classificarli come tali. **Sono state prese in considerazione e valutate tutte le strutture presenti nell'area limitrofa i punti di futura installazione delle turbine di progetto accatstate in categoria "A" rientranti nel buffer di 1,5km.**



L'analisi ha condotto all'individuazione di n° 61 ricettori, tutti abitati.

Alla luce di quanto esposto, sono stati riconosciuti e classificati come ricettori sensibili gli insediamenti individuati riproposti nella tabella seguente.

Tab_ Inquadramento geografico – Coordinate catastali dei ricettori individuati

ID Ricettore	Comune	Identificativo Catastale
R01	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 307, sub 5-6-7, Contrada Piano delle Cicorie n.SNC, piano T-1, Comune di Campolieto
R02	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 260, sub 4, Contrada Strette n.SNC, piano T-1, Comune di Campolieto
R03	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 149, sub 2-3-4, Contrada Martina n.SNC, piano T-1, Comune di Campolieto
R04	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 150, sub 8, Contrada Martina n.SNC, piano S1-T, Comune di Campolieto
R05	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 333, sub 3, Contrada Martina n.11, piano 1, Comune di Campolieto
R06	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 334, sub 3, Contrada Martina n.9, piano T-1, Comune di Campolieto
R07	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 278, sub 5-6-7-8, Contrada Piano delle Cicorie n.SNC, piano T-1, Comune di Campolieto
R08	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 302, sub 6, Contrada Piano delle Cicorie n.SNC, lotto RR, piano T-1, Comune di Campolieto
R09	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 5, sub 1-2-3, Contrada Piano delle Cicorie n.12, lotto RR, piano T-1, Comune di Campolieto
R10	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 266, sub 5-6, Contrada Piano delle Cicorie n.10, piano T-1, Comune di Campolieto
R11	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 268, sub 1, Contrada Piano delle Cicorie n.12, piano T-1, Comune di Campolieto
R12	CAMPOLIETO	foglio 18, p.lla 304, sub 1-2, Contrada Macchia Castoriello n.SNC, piano T-1, Comune di Campolieto
R13	CAMPOLIETO	foglio 13, p.lla 306, sub 1-3, Contrada Piano delle Cicorie n.SNC, piano S1, Comune di Campolieto
R14	CAMPOLIETO	foglio 13, p.lla 278, sub 1-2, Contrada Martina n.6, piano S1-T, Comune di Campolieto
R15	CAMPOLIETO	foglio 13, p.lla 279, sub 1-2, Contrada Martina n.6, piano S1-T, Comune di Campolieto
R16	CAMPOLIETO	foglio 13, p.lla 263, sub 4-5, Contrada Monte n.20/A, piano 1-2, Comune di Campolieto
R17	CAMPOLIETO	foglio 14, p.lla 359, sub 2, Contrada Martina, piano T-1, Comune di Campolieto
R18	CAMPOLIETO	foglio 14, p.lla 371, sub 1-2, Contrada Martina, piano S1-T, Comune di Campolieto
R19	CAMPOLIETO	foglio 14, p.lla 398, sub 1-2, Contrada Mulino Vecchio n.SNC, piano S1-T, Comune di Campolieto
R20	MATRICE	foglio 9, p.lla 320, sub 4, Contrada Abbazia n.23, piano T-1, Comune di Matrice
R21	MATRICE	foglio 10, p.lla 588, sub 3, Via dei Giardini n.SNC, piano T-1-2, Comune di Matrice
R22	MATRICE	foglio 10, p.lla 593, sub 1, Via dei Giardini n.SNC, piano S1-T, Comune di Matrice
R23	MATRICE	foglio 10, p.lla 608, sub 9-10-20-23, Contrada Abbazia n.1, piano T-1,



		Comune di Matrice
R24	MATRICE	foglio 10, p.lla 711, sub 3, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R25	MATRICE	foglio 10, p.lla 603, sub 4, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R26	MATRICE	foglio 10, p.lla 459, sub 1, Contrada Abbazia lotto RR, piano 1-2, Comune di Matrice
R27	MATRICE	foglio 10, p.lla 637, sub 3, Contrada Abbazia n. 2, piano T-1, Comune di Matrice
R28	MATRICE	foglio 10, p.lla 641, sub 4, Contrada Abbazia n. NP, piano 1, Comune di Matrice
R29	MATRICE	foglio 10, p.lla 586, sub 2, Contrada Abbazia n. 8, piano T-1, Comune di Matrice
R30	MATRICE	foglio 10, p.lla 504, sub 4, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1-2, Comune di Matrice
R31	MATRICE	foglio 10, p.lla 736, sub 3-4, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R32	MATRICE	foglio 10, p.lla 222, sub 4-5, Contrada Abbazia n. M, piano S1-T-1, Comune di Matrice
R33	MATRICE	foglio 13, p.lla 548, sub 5-6, Contrada Abbazia n. 10/12, piano T-1, Comune di Matrice
R34	MATRICE	foglio 14, p.lla 510, sub 2, Contrada Abbazia n. 11, piano T-1, Comune di Matrice
R35	MATRICE	foglio 14, p.lla 501, sub 1, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R36	MATRICE	foglio 14, p.lla 513, sub 2, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R37	MATRICE	foglio 14, p.lla 495, sub 6, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R38	MATRICE	foglio 14, p.lla 507, sub 2-3, Contrada Abbazia n. 9, piano T-1-2, Comune di Matrice
R39	MATRICE	foglio 14, p.lla 490, sub 5, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1-2, Comune di Matrice
R40	MATRICE	foglio 8, p.lla 298, sub 2, Contrada Monte n. SNC, piano T-1-2, Comune di Matrice
R41	MATRICE	foglio 8, p.lla 283, sub 5-6, Contrada Monte n. 2-3, piano T-1, Comune di Matrice
R42	MATRICE	foglio 8, p.lla 66, Contrada Monte n. M, piano T-1, Comune di Matrice
R43	MATRICE	foglio 8, p.lla 291, sub 5-6, Contrada Piano Casale n. SNC, piano T-1-2, Comune di Matrice
R44	MATRICE	foglio 8, p.lla 196, sub 4, Contrada Monte n. SNC, piano T-1-2, Comune di Matrice
R45	CAMPOLIETO	foglio 19, p.lla 514, sub 1-2, Contrada Capo di Ferro n.SNC, piano T-1, Comune di Campolieto
R46	CAMPOLIETO	foglio 22, p.lla 410, sub 1, Contrada Pisaturo n.SN, piano T-1, Comune di Campolieto
R47	CAMPOLIETO	foglio 24, p.lla 319, sub 5-6, Contrada Santa Lucia n.SNC, piano T-1-2, Comune di Campolieto
R48	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 3, p.lla 811, sub 3-4, Strada Comunale Ciprovitoli n. SNC, piano T-1, Comune di San Giovanni in Galdo
R49	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 3, p.lla 821, sub 5-7-8, Strada Comunale Ciprovitoli n. SNC, piano T-1, Comune di San Giovanni in Galdo
R50	SAN GIOVANNI	foglio 4, p.lla 284, sub 2, Strada Comunale Pozzo delle Macchie n. SNC,



	IN GALDO	piano T, Comune di San Giovanni in Galdo
R51	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 4, p.lla 418, sub 2, Strada Comunale Pozzo delle Macchie n. SNC, piano S1-T-1, Comune di San Giovanni in Galdo
R52	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 8, p.lla 507, sub 1, Strada Comunale Pozzo delle Macchie lotto RR, piano S1-T-1-2, Comune di San Giovanni in Galdo
R53	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 8, p.lla 509, sub 1, Strada Comunale Pozzo delle Macchie lotto RR, piano S1-T-1-2, Comune di San Giovanni in Galdo
R54	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 8, p.lla 511, sub 1, Strada Comunale Pozzo delle Macchie lotto RR, piano 1, Comune di San Giovanni in Galdo
R55	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 7, p.lla 460, sub 3, Strada Comunale Ciprovitoli, piano T, Comune di San Giovanni in Galdo
R56	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 9, p.lla 333, sub 1-2, Strada Comunale Pozzo delle Macchie n. SNC, piano T-1, Comune di San Giovanni in Galdo
R57	SAN GIOVANNI IN GALDO	foglio 9, p.lla 334, sub 6, Strada Comunale Pozzo delle Macchie n. SNC, piano T-1-2, Comune di San Giovanni in Galdo
R58	MATRICE	foglio 14, p.lla 444, sub 2, Contrada Abbazia n. SNC, piano T, Comune di Matrice
R59	MATRICE	foglio 14, p.lla 482, sub 5-6, Contrada Abbazia n. SNC, piano T-1, Comune di Matrice
R60	MATRICE	foglio 14, p.lla 443, sub 4, Contrada Abbazia n. 14, piano T-1, Comune di Matrice
R61	CAMPOLIETO	foglio 21, p.lla 60, sub 3-4, Contrada Santa Lucia lotto RR, piano T-1-2, Comune di Campolieto

A seguire vengono proposte le immagini di inquadramento geografico con identificazione dei ricettori relativamente alla distribuzione sul territorio delle turbine di progetto di futura installazione.

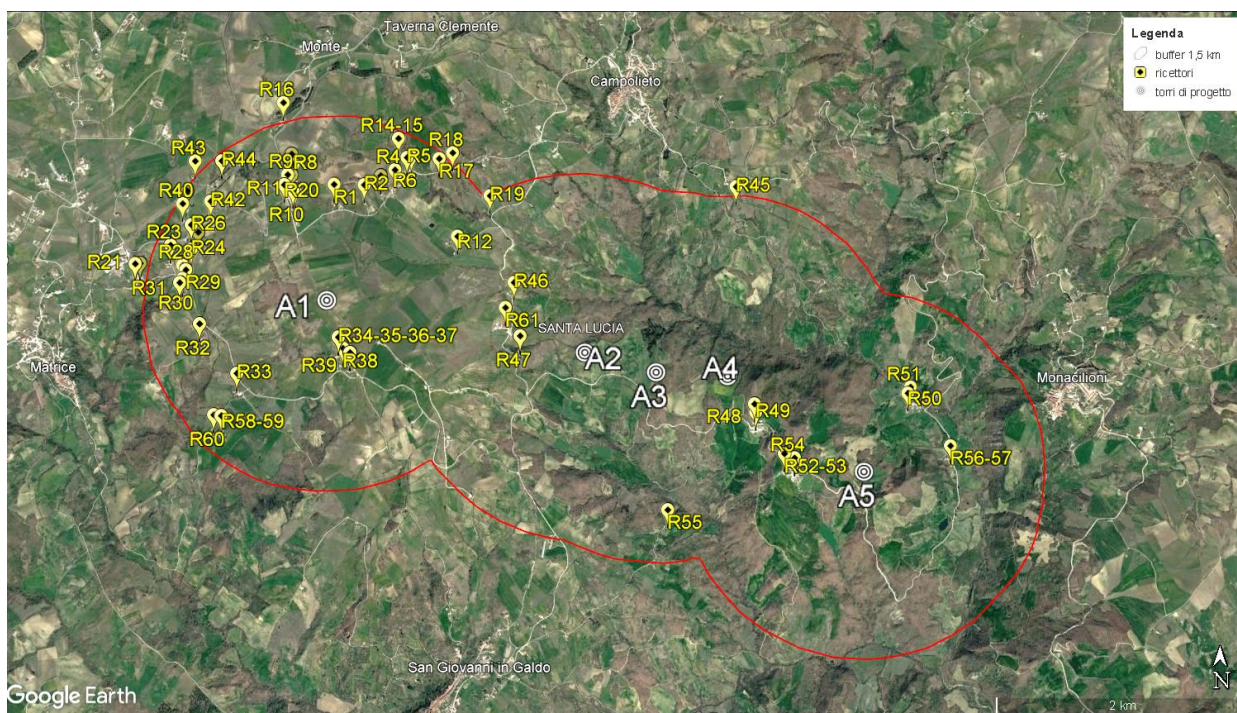


figura 16: Vista generale dell'area di studio su ortofoto estratta da Google Earth, con evidenza delle turbine di progetto e dei ricettori sensibili rientranti nel buffer di 1,5 km dalle torri.

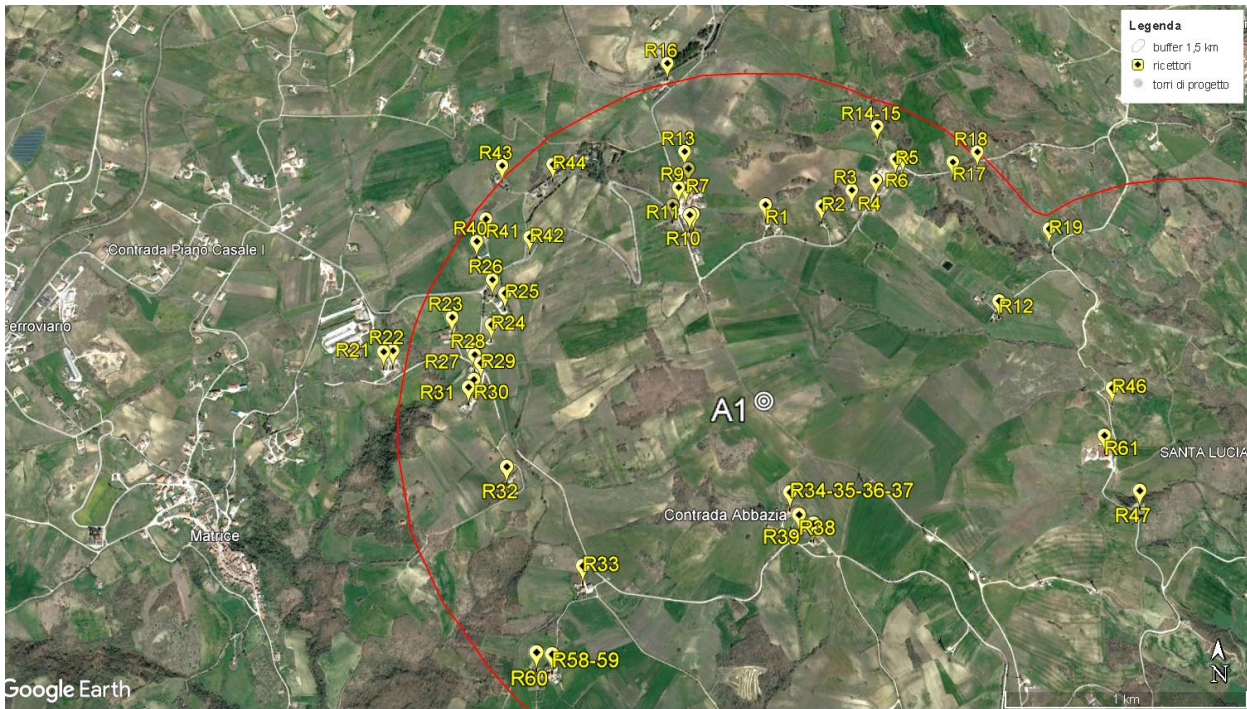


figura 17: Vista dell'area di studio con evidenza delle turbine di progetto (torre A1) e dei ricettori sensibili (icona in giallo) indicati con etichetta "R" rientranti nel buffer di 1,5 km dalle torri, su ortofoto estratta da Google Earth.

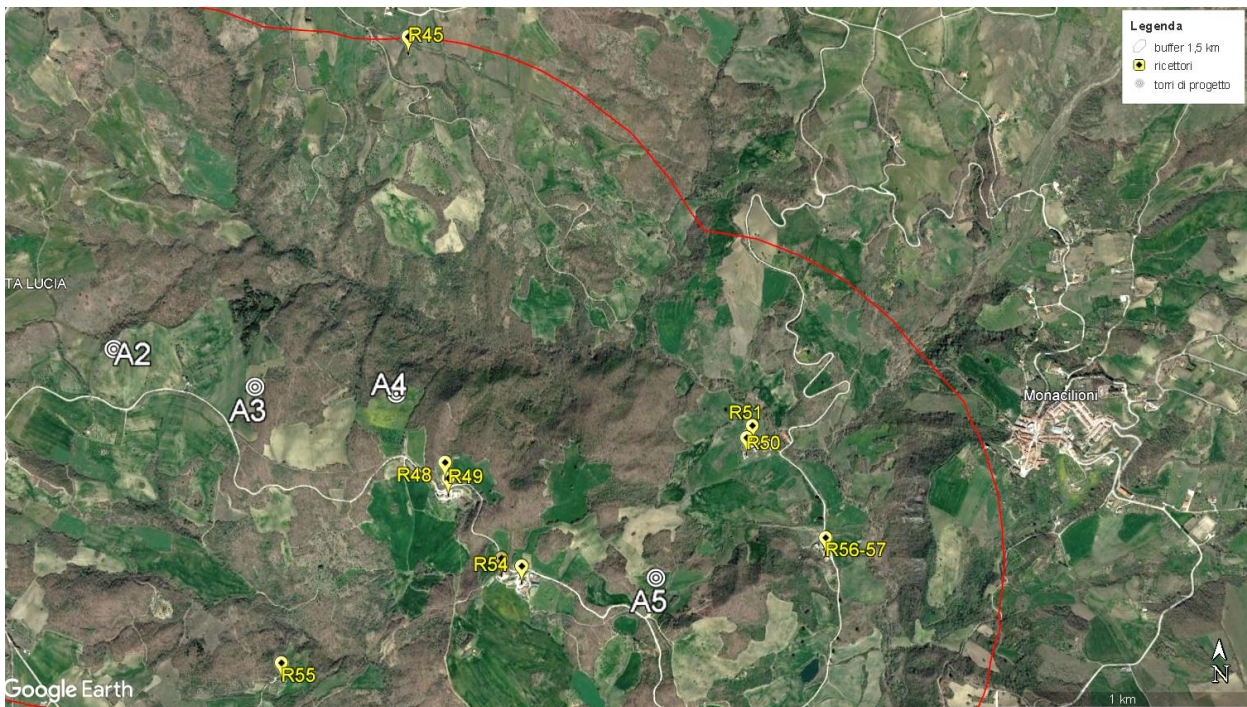


figura 18: Vista dell'area di studio con evidenza della turbina di progetto (torri A2, A3, A4) e dei ricettori sensibili (icona in giallo) indicati con etichetta "R" rientranti nel buffer di 1,5 km dalle torri, su ortofoto estratta da Google Earth.



6.5 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 delle componenti. Tuttavia, tali sorgenti vengono in genere schematizzate come sorgenti puntiformi poste ad altezza del mozzo, con modelli di propagazione del suono emisferica. Nelle immagini seguenti sono riportati i valori di emissione in potenza degli aerogeneratori considerati nel modello di simulazione:

- Le turbine di progetto NORDEX N163/6.X di potenza nominale di 6,6 MW con altezza del mozzo posta a 118m s.l.t. È importante sottolineare che tale modello di aerogeneratore oggi è fornito dalla casa madre con profili alari dotati di STE (“serrated trailing edge”) che abbattano le emissioni acustiche di diversi decibel portando ad una emissione massima di 106.8 dB(A) ed un profilo di emissioni molto contenuto.

Si riporta di seguito la tabella per l'individuazione geografica delle sorgenti emissive e a seguire la scheda tecnica dell'aerogeneratore di progetto.

Tab_ Coordinate, tipologia e caratteristiche principali dell'aerogeneratore di progetto

ID WTG	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	UTM WGS 84 Long. Est [m]	Modello aerogeneratore	Potenza [KW]	Altezza mozzo s.l.t. [m]
A1	478150.954	4607380.778	NORDEX N163/6.X	6,600	118
A2	480201,069	4606956,010	NORDEX N163/6.X	6,600	118
A3	480781,329	4606796,248	NORDEX N163/6.X	6,600	118
A4	481367,431	4606766,142	NORDEX N163/6.X	6,600	118
A5	482466,080	4605987,938	NORDEX N163/6.X	6,600	118
Media Tot.				33.000 KW	



_ 01 07 AT A GLANCE



_ 02 07 ENTERING THE 6MW+ CLASS

MAXIMIZED POWER. EXTENDED LIFETIME.

Levering more than 35 years of experience in connecting proven wind technology with innovative engineering, the N163/6.X marks the company's entry into the 6.X MW+ class. The Nordex Group developed the N163/6.X based on the N149/4.0-4.5 launched in 2017. This was the first turbine worldwide that introduced flexible rating as part of its core design philosophy and operation strategy.

We have incorporated our experience gathered from developing and testing the existing six variants of the Delta4000 series in the 4MW+ and 5MW+ class. As all turbines of the Delta4000 series, the N163/6.X covers a wide range of power modes, providing the flexibility to optimize a customer's project-specific AEP investment criteria as well as rating and sound requirements. The N163/6.X comes with a design lifetime of 25 years, which can be extended to up to 35 years. The turbine's high flexibility offers opportunities to optimize the revenues in line with PPA structures and merchant price profiles.

N163/6.X - ADAPTABLE TO VARIOUS SITE CONDITIONS



04 07 TECHNICAL DATA

Operating data

Rated power	6.0-6.X
Cut-in wind speed	3 m/s
Cut-out wind speed	up to 26 m/s

Rotor

Diameter	163m
Swept area	20,967m ²

Gearbox

Type	high-speed gearbox
------	--------------------

Generator

Construction	Double fed asynchronous generator
Cooling system	Liquid/air cooling
Grid frequency	50/60 Hz

Brake system

Main brake	Aerodynamic brake (pitch)
Holding brake	Disc brake

Hub height

Hub height	up to 164m, project – and sitespecific
------------	--

figura 19: scheda tecnica dell'aerogeneratore di Progetto



I valori emissivi delle turbine in oggetto sono disponibili per diverse velocità del vento e sono proposti a seguire. Nella tabella è evidenziato il valore emissivo della turbina per le differenti velocità del vento ad altezza mozzo a 118 m, necessari come dati di input nel software per l'elaborazione della stima previsionale del rumore atteso ai recettori. Gli stessi valori emissivi sono anche esplicitati all'altezza di riferimento di 10 m per le diverse configurazioni della torre.

operating mode	rated power [kW]	maximum sound power level over the complete operating range of the wind turbine		available hub heights [m]						
		L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} (STE) [dB(A)]	98	113	118	138	148	159	164
Mode 0	7000	109.4	107.4	●	●	●	●	●	●	●
Mode 1	6800	109.2	107.2	●	●	●	●	●	●	●
Mode 2	6690	108.8	106.8	●	●	●	●	●	●	●

figura 20: configurazione torre di Progetto - Mode 2

Standardized wind speed [m/s]	hub height 118 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H
v _s			
3.0	97.8	95.8	4.4
4.0	99.4	97.4	5.9
5.0	104.2	102.2	7.3
6.0	108.4	106.4	8.8
7.0	108.8	106.8	10.3
8.0	108.8	106.8	11.7
9.0	108.8	106.8	13.2
10.0	108.8	106.8	14.7
11.0	108.8	106.8	16.1
12.0	108.8	106.8	17.6

figura 21: Valori emissivi delle WTG di progetto “Nordex N163/6.X – Noise level – Mode 2” per le diverse velocità del vento. In rosso i valori utilizzati in progetto.



6.6 MATRICE DELLE DISTANZE RICETTORI - SORGENTI

Di seguito si riporta una tabella che mostra la matrice delle distanze intercorrenti tra i ricettori considerati nell'analisi e gli aerogeneratori di progetto.

Tab_ Matrice delle distanze ricettori / aerogeneratori di progetto

WTG Ricettori	A1	A2	A3	A4	A5
R01	785.79	2335.13	2905.21	3444.57	4692.24
R02	824.85	2096.32	2668.25	3212.13	4490.91
R03	962.40	2074.64	2649.62	3170.97	4503.04
R04	1059.99	2015.25	2586.92	3094.45	4437.29
R05	1211.92	2003.62	2544.30	3027.45	4410.34
R06	1211.92	2003.62	2544.30	3027.45	4410.34
R07	923.68	2711.04	3294.52	3844.80	5167.79
R08	1006.92	2704.09	3299.26	3848.48	5170.70
R09	923.68	2711.04	3294.52	3844.80	5167.79
R10	801.87	2615.10	3208.19	3760.75	5080.30
R11	801.87	2615.10	3208.19	3760.75	5080.30
R12	1099.96	1302.14	1865.66	2412.25	3728.26
R13	1087.39	2762.91	3360.99	3889.64	5226.39
R14	1302.48	2176.07	2730.74	3218.36	4559.60
R15	1302.48	2176.07	2730.74	3218.36	4559.60
R16	1514.39	3069.29	3638.08	4149.64	5493.48



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

R17	1339.31	1821.85	2366.72	2840.33	4201.48
R18	1453.29	1816.67	2317.44	2786.89	4122.86
R19	1450.52	1372.95	1868.78	2353.04	3704.49
R20	865.75	2689.63	3297.913849.52	3849.52	5170.81
R21	1577.67	3676.37	4271.59	4863.62	6096.82
R22	1577.67	3676.37	4271.59	4863.62	6096.82
R23	1359.49	3458.60	4058.75	4642.97	5892.24
R24	1174.77	3272.29	3863.61	4454.54	5717.28
R25	1165.57	3249.73	3855.97	4446.81	5703.16
R26	1238.35	3322.17	3921.88	4497.90	5770.41
R27	1220.68	3314.08	3916.40	4506.01	5743.91
R28	1220.68	3314.08	3916.40	4506.01	5743.91
R29	1179.51	3281	3880.61	4460.40	5701.75
R30	1197.95	3281.21	3881.33	4474.98	5709.65
R31	1221.04	3309.17	3906.78	4493.08	5724.61
R32	1100.31	3112.55	3702.66	4296.93	5489.39
R33	1026.45	2819.38	3383.53	3970.28	5110.61
R34	437.11	1969.73	2544.32	3137.11	4335.68
R35	437.11	1969.73	2544.32	3137.11	4335.68
R36	437.11	1969.73	2544.32	3137.11	4335.68



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

R37	437.11	1969.73	2544.32	3137.11	4335.68
R38	530.46	1935.10	2515.99	3103.33	4283.68
R39	584.03	1873.23	2451.37	3038	4208.67
R40	1375.73	3430.02	4032.96	4605.44	5895.98
R41	1396.66	3437.24	4030.22	4604.28	5892.25
R42	1187.71	3220.54	3818.36	4399.86	5692.88
R43	1487.30	3439.87	4044.57	4611.81	5928.97
R44	1337	3247.63	3850.68	4405.43	5720.15
R45	3393.76	1737.90	1526.39	1394.90	2404.18
R46	1477.80	712.37	1296.88	1847.71	3158.21
R47	1589.90	525.62	1117.26	1704.08	2948.86
R48	3572.55	1489.79	904.84	446.17	982.40
R49	3572.55	1489.79	904.84	446.17	982.40
R50	4814.82	2710.85	2110.29	1528.23	678.27
R51	4814.82	2710.85	2110.29	1528.23	678.27
R52	3921.90	1878.16	1302.83	891.78	647.95
R53	3921.90	1878.16	1302.83	891.78	647.95
R54	4002.06	1965.30	1399.83	962.33	566.41
R55	3276.82	1562.25	1248.55	1319.54	1656.75
R56	5231.40	3135.28	2534.71	1971.13	745.65



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

R57	5231.40	3135.28	2534.71	1971.13	745.65
R58	1355.33	2993.26	3536.31	4112.77	5194.28
R59	1355.33	2993.26	3536.31	4112.77	5194.28
R60	1393.77	3048.35	3592.72	4173.09	5256.96
R61	1432.14	681.18	1284.73	1860.94	3145.92

In blu sono evidenziate le distanze tra aerogeneratori di progetto e recettori individuati al di sotto di 500 m.



Capitolo 7

Indagine Fonometrica

L'indagine fonometrica è stata opportunamente programmata per la misura del rumore residuo al fine di caratterizzare il clima acustico ante-operam dell'area di interesse, in differenti condizioni di ventosità.

7.1 METODOLOGIA

Dopo un'analisi conoscitiva del sito sono stati individuati tutti i ricettori sensibili, caratterizzandoli in base alla destinazione e allo stato d'uso, all'esposizione alle direzioni dominanti del vento, alla presenza di animali che possano influenzare la misura ed alla distanza dalle strade pubbliche. Per eseguire una caratterizzazione del clima acustico ante-operam dell'area di interesse è stata programmata un'opportuna indagine fonometrica avente come scopo la misura del rumore residuo esistente precedentemente all'intervento progettuale. Per tale tipo di studio non è materialmente possibile eseguire una indagine fonometrica accurata di ogni ricettore eseguendo delle postazioni di misura in tutti i vani di ogni abitazione poiché gli stessi hanno differenti condizioni di utilizzo, ne consegue che le postazioni di misura utili per l'indagine fonometrica vengono scelte esterne alle abitazioni così da risultare particolarmente caratterizzanti per la rumorosità delle zone indagate e tali da consentire una verifica che sia valida nell'immediata prossimità della facciata più esposta alla direzione di emissione della turbina dunque, una procedura certamente più cautelativa per i recettori. Di norma, data la complessità pratica nell'eseguire il monitoraggio per tutti i recettori sensibili nelle differenti condizioni meteorologiche, l'indagine fonometrica viene programmata ed eseguita solo per alcuni punti di monitoraggio (postazioni fonometriche) corrispondenti ai recettori sensibili più rappresentativi, scelti a valle delle considerazioni espresse in precedenza (e di alcune simulazioni eseguite con il software, per comprendere le criticità dell'area d'interesse).

7.2 POSTAZIONI FONOMETRICHE

Per l'individuazione delle postazioni fonometriche e quindi dei ricettori presso cui eseguire le misure si è tenuto conto di:

1. Posizione delle turbine di progetto;
2. Distanza dei ricettori rispetto alle turbine di progetto;
3. Presenza o meno di alberi di medio ed alto fusto lungo il perimetro dei ricettori;
4. Distanza ricettori rispetto alle strade pubbliche;
5. Esposizione dei ricettori rispetto alle direzioni predominanti del vento;
6. Autorizzazione ad accedere ai ricettori;



7. Stato d'uso dei ricettori.

Per i ricettori individuati sono state eseguite (o associate) misure effettuate sia nella fascia notturna che in quella diurna, e in differenti condizioni di vento stimato al mozzo delle turbine all'interno del range che va dalla velocità di cut-in [3 m/s] alla velocità per la quale si ottengono i massimi valori emissivi degli aerogeneratori [6-8-10 m/s].

Tutta la campagna fonometrica è stata eseguita e corredata di strumentazione portatile per la misurazione contestuale della velocità del vento (come indicato nella vigente Norma UNI/TS 11143-7) con lo scopo di caratterizzare il clima acustico ante-operam sia nel periodo di riferimento diurno, sia nel periodo di riferimento notturno con misure distinte eseguite nel mese di Novembre 2023. Come anticipato, per i ricettori elencati e rappresentati in precedenza sono stati effettuati numerosi sopralluoghi nel tempo al fine di approfondire la conoscenza del territorio ove saranno inserite le nuove turbine ed individuare, per i ricettori sensibili, eventuali somiglianze, affinità e similitudini per quanto concerne esposizioni alle sorgenti sonore, caratteristiche al contorno, e possibilità di esecuzione della migliore misura fonometrica con minor disturbo possibile al fine di poter effettuare associazioni di fonometrie anche per altre strutture vicine aventi però maggiori difficoltà di esecuzione.

L'indagine fonometrica nel suo complesso 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 quindi eseguite in condizioni di vento comprese tra la velocità di cut-in degli aerogeneratori e la velocità del vento per la quale le turbine raggiungono il loro massimo di emissione acustica ($V_{\text{cut-in}} - V_{\text{LW,max}}$). **Pertanto, tutte le misure sono state eseguite in un range di velocità (prevista al mozzo delle turbine) compresa tra 3 e 8 m/s a 10 m s.l.t. Al singolo ricettore sensibile vengono dunque associate le rispettive misure fonometriche eseguite in prossimità della sua facciata più esposta, o associata la fonometria immediatamente più rappresentativa delle similari condizioni al contorno.**

Tali postazioni sono ubicate rispettivamente in prossimità delle strutture analizzate come di seguito sintetizzato:

- la postazione **PF01**: situata nei pressi del ricettore **R34** e per il quale sono state effettuate 2 misure in fascia diurna e 1 misura in fascia notturna. La posizione ha permesso di effettuare una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio possibile il rumore residuo presente in sito. Per posizione geografica, caratteristiche vegetazionali ed orografiche le misure eseguite



in campo libero in tale postazione si assume siano associabili ai ricettori: R32-R33-R34-R35-R36-R37-R38-R39-R58-R59-R60;

- la postazione **PF02**: situata nei pressi del ricettore **R10** e per il quale sono state effettuate 2 misure in fascia diurna e 1 misura in fascia notturna. La posizione ha permesso di effettuare una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio possibile il rumore residuo presente in sito. Per posizione geografica, caratteristiche vegetazionali ed orografiche le misure eseguite in campo libero in tale postazione si assume siano associabili ai ricettori: R1-R7-R8-R9-R10-R11-R13-R16-R20-R21-R22-R23-R24-R25-R26-R27-R28-R29-R30-R31-R40-R41-R42-R43-R44;
- la postazione **PF03**: situata nei pressi del ricettore **R19** e per il quale sono state effettuate 2 misure in fascia diurna e 1 misura in fascia notturna. La posizione ha permesso di effettuare una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio possibile il rumore residuo presente in sito. Per posizione geografica, caratteristiche vegetazionali ed orografiche le misure eseguite in campo libero in tale postazione si assume siano associabili ai ricettori: R2-R3-R4-R5-R6-R12-R14-R15-R17-R18-R19-R46-R47-R61;
- la postazione **PF04**: situata nei pressi del ricettore **R49** e per il quale sono state effettuate 2 misure in fascia diurna e 1 misura in fascia notturna. La posizione ha permesso di effettuare una campagna di monitoraggio con differenti misure in fascia diurna e fascia notturna ed in diverse condizioni di vento onde poter stimare al meglio possibile il rumore residuo presente in sito. Per posizione geografica, caratteristiche vegetazionali ed orografiche le misure eseguite in campo libero in tale postazione si assume siano associabili ai ricettori: R45-R48-R49-R50-R51-R53-R54-R55-R56-R57.



Tab_ Coordinate geografiche delle postazioni fonometriche e ricettori associati alle postazioni di misura.

Postazione Fonometrica	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Ricettori associati
PF01	14°44'18.11"E	41°36'48.12"N	R32-R33-R34-R35-R36-R37-R38-R39-R58-R59-R60
PF02	14°44'2.33"E	41°37'27.82"N	R1-R7-R8-R9-R10-R11-R13-R16-R20-R21-R22-R23-R24-R25-R26-R27-R28-R29-R30-R31-R40-R41-R42-R43-R44
PF03	14°45'11.76"E	41°37'27.55"N	R2-R3-R4-R5-R6-R12-R14-R15-R17-R18-R19-R46-R47-R61
PF04	14°46'44.02"E	41°36'31.28"N	R45-R48-R49-R50-R51-R53-R54-R55-R56-R57

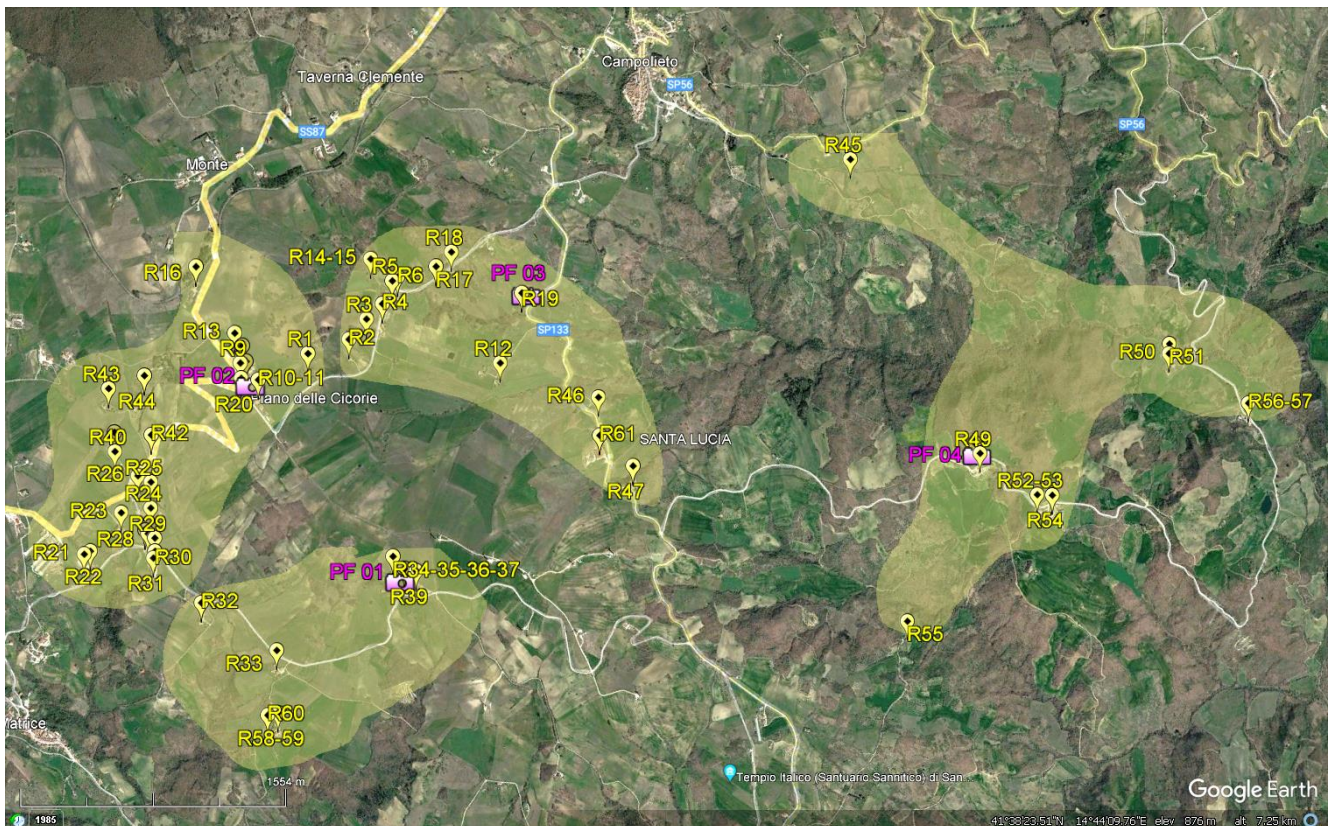


figura 22: postazioni fonometriche e ricettori - in giallo le aree di misura associate ad ogni fonometria.



A seguire sono proposte le immagini nel prospetto 2D estratte da Google Earth, che individuano i punti utilizzati come postazioni fonometriche. La campagna fonometrica ha permesso di monitorare, e quindi conoscere, il valore del rumore residuo presente in zona con la conseguente possibilità di acquisizione delle costanti caratteristiche dell'area utilizzate per l'estrapolazione del rumore residuo in differenti condizioni di ventosità.

PUNTO DI MISURA: **PF01**



figura 23: Inquadramento geografico di massima della postazione fonometrica identificata come PF01 e dei ricettori ad essa associati.

Id Misura	DIURNO 1	DIURNO 2	NOTTURNO 1
PF01 Nei pressi di R34	Ora di inizio: 26/11/2023 09:34:54 Ora termine: 26/11/2023 09:45:30 Tempo trascorso: 0:10:36 LAeq [dB]: 51,7	Ora di inizio: 26/11/2023 10:44:37 Ora termine: 26/11/2023 10:55:37 Tempo trascorso: 0:11:00 LAeq [dB]: 51,1	Ora di inizio: 26/11/2023 22:11:47 Ora termine: 26/11/2023 22:23:02 Tempo trascorso: 0:11:15 LAeq [dB]: 46,4

Tabella 1: report tempi di misura postazione fonometrica PF01.



PUNTO DI MISURA: **PF02**

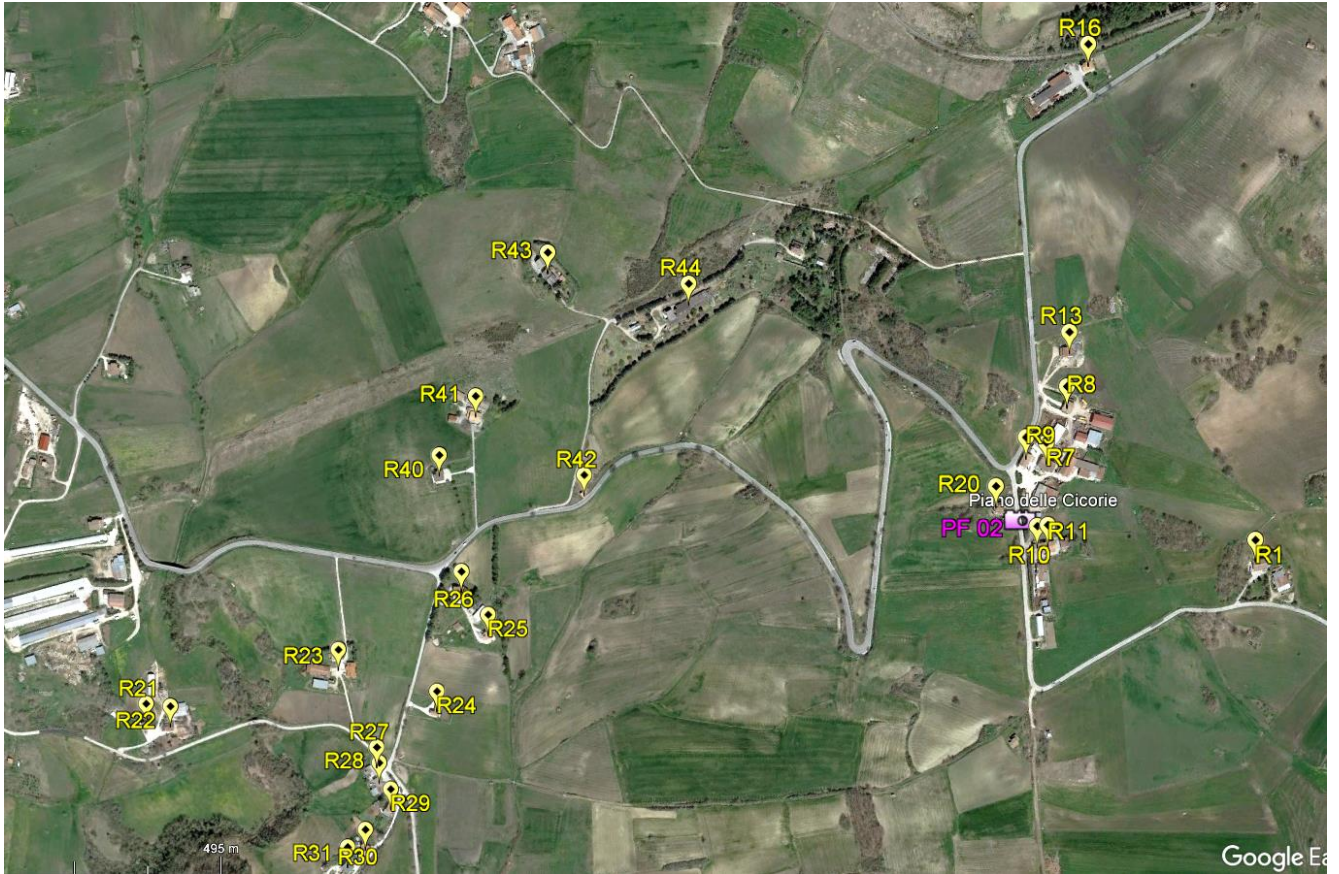


figura 24: Inquadramento geografico di massima della postazione fonometrica identificata come PF02 e dei ricettori ad essa associati.

Id Misura	DIURNO 1	DIURNO 2	NOTTURNO 1
PF02 Nei pressi di R10	Ora di inizio: 26/11/2023 09:53:32 Ora termine: 26/11/2023 10:03:36 Tempo trascorso: 0:10:04 LAeq [dB]: 50,6	Ora di inizio: 26/11/2023 11:15:04 Ora termine: 26/11/2023 11:27:10 Tempo trascorso: 0:12:06 LAeq [dB]: 50,9	Ora di inizio: 26/11/2023 22:33:54 Ora termine: 26/11/2023 22:44:46 Tempo trascorso: 0:10:52 LAeq [dB]: 45,2

Tabella 2: report tempi di misura postazione fonometrica PF02.



PUNTO DI MISURA: **PF03**

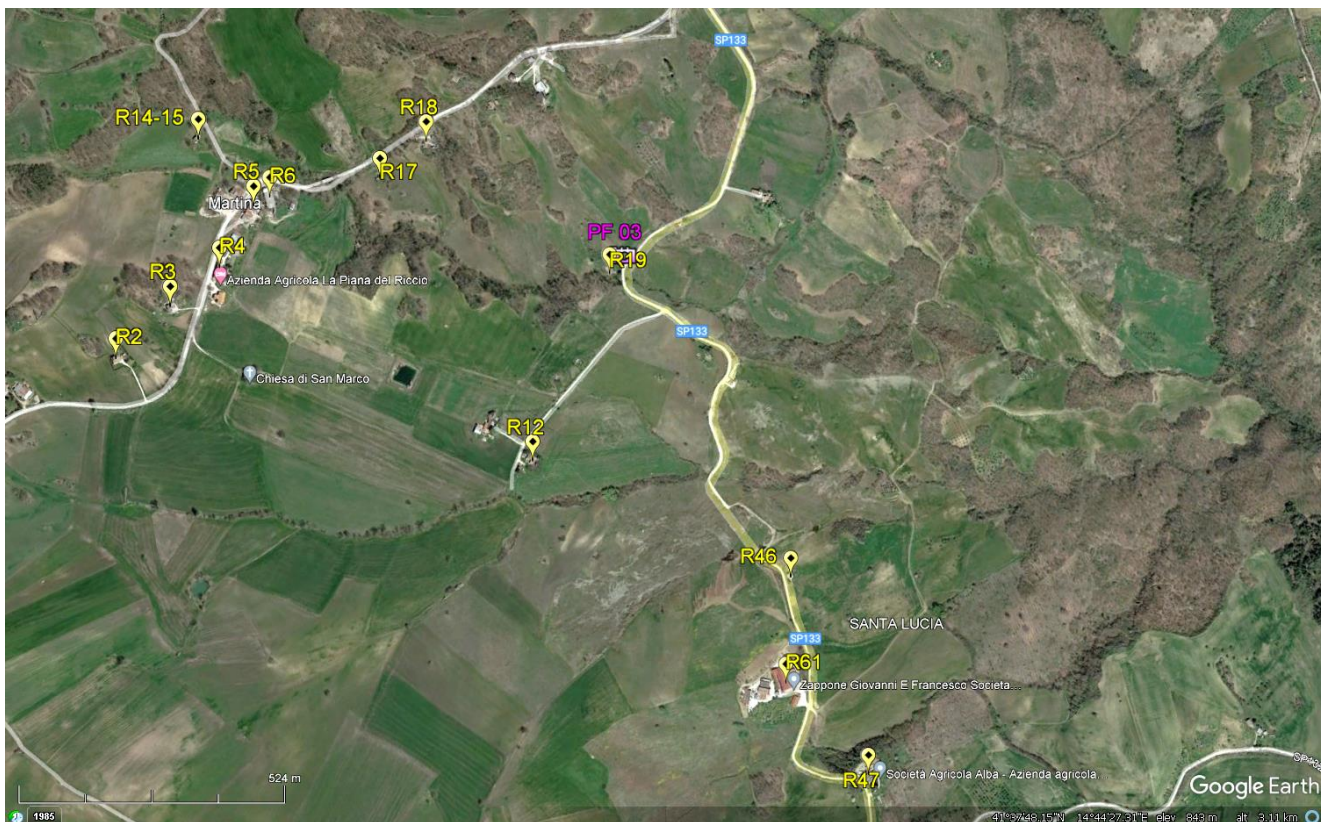


figura 25: Inquadramento geografico di massima della postazione fonometrica identificata come PF03 e dei ricettori ad essa associati.

Id Misura	DIURNO 1	DIURNO 2	NOTTURNO 1
PF03 Nei pressi di R19	Ora di inizio: 26/11/2023 10:17:44 Ora termine: 26/11/2023 10:31:11 Tempo trascorso: 0:13:27 LAeq [dB]: 54,5	Ora di inizio: 26/11/2023 11:37:13 Ora termine: 26/11/2023 11:47:58 Tempo trascorso: 0:10:45 LAeq [dB]: 54,2	Ora di inizio: 26/11/2023 22:58:27 Ora termine: 26/11/2023 23:13:14 Tempo trascorso: 0:14:47 LAeq [dB]: 46,9

Tabella 3: report tempi di misura postazione fonometrica PF03.



PUNTO DI MISURA: **PF04**

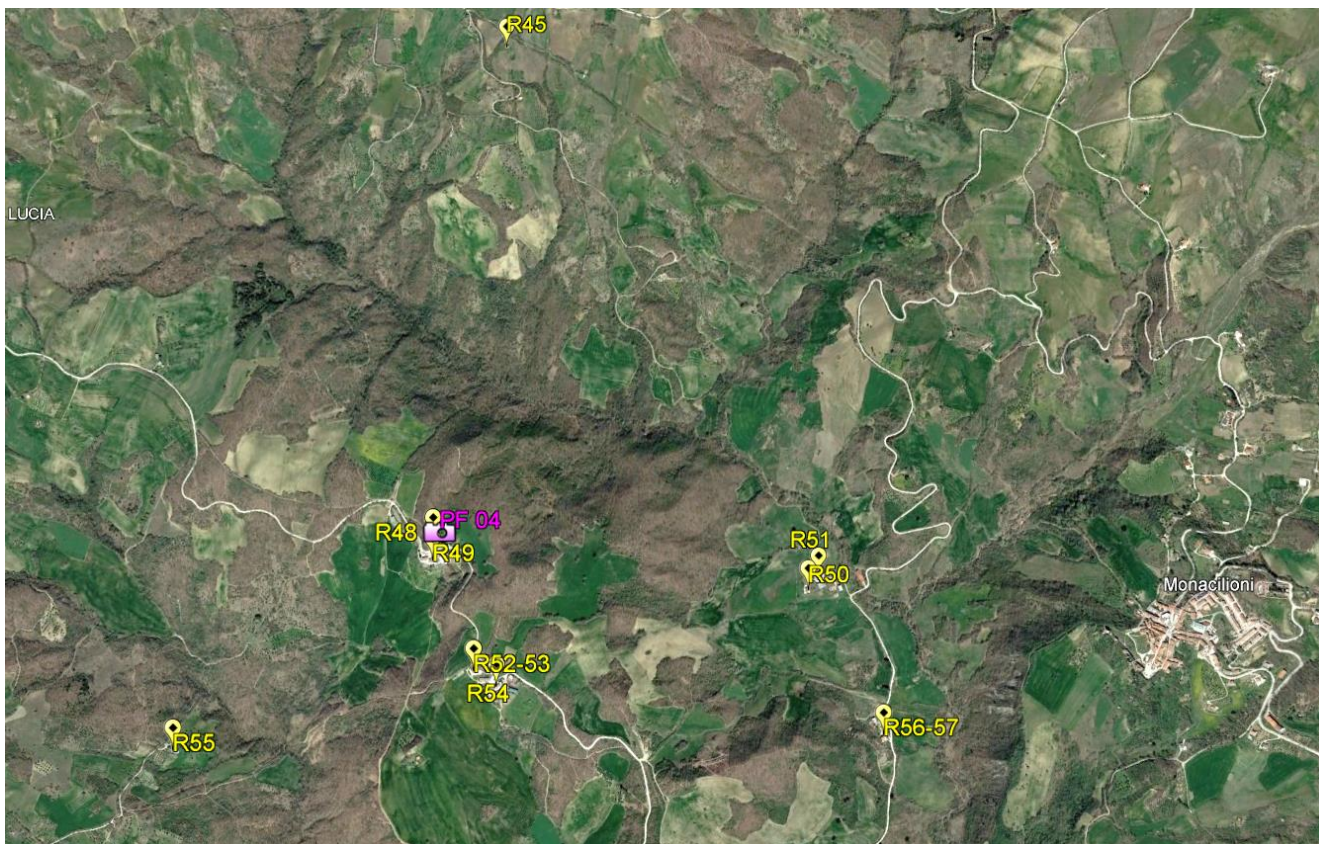


figura 26: Inquadramento geografico di massima della postazione fonometrica identificata come PF04 e dei ricettori ad essa associate.

Id Misura	DIURNO 1	DIURNO 2	NOTTURNO 1
PF04 Nei pressi di R49	Ora di inizio: 06/11/2023 11:23:17 Ora termine: 06/11/2023 11:37:44 Tempo trascorso: 0:14:27 LAeq [dB]: 50,9	Ora di inizio: 06/11/2023 11:53:02 Ora termine: 06/11/2023 12:07:15 Tempo trascorso: 0:14:13 LAeq [dB]: 50,4	Ora di inizio: 06/11/2023 22:02:37 Ora termine: 06/11/2023 22:18:22 Tempo trascorso: 0:15:45 LAeq [dB]: 46,7

Tabella 4: report tempi di misura postazione fonometrica PF04.



7.2.1 ELENCO RICETTORI ASSOCIATI AI PUNTI DI MISURA FONOMETRICI

PUNTO DI MISURA: PF01

RICETTORE R34: foglio 14, p.lla 510, sub 2, Contrada Abbazia n. 11, piano T-1, Comune di Matrice.



figura 27: a sinistra Ortofoto con posizionamento stazione fonometrica, a destra stralcio catastale del ricettore indagato.



figura 28: rilievo fotografico.



PUNTO DI MISURA: PF02

RICETTORE R10: foglio 18, p.lla 266, sub 5-6, Contrada Piano delle Cicorie n.10, piano T-1, Comune di Campolieto.



figura 29: a sinistra Ortofoto con posizionamento stazione fonometrica, a destra stralcio catastale del ricettore indagato.



figura 30: rilievo fotografico.



PUNTO DI MISURA: PF03

RICETTORE R19: foglio 14, p.lla 398, sub 1-2, Contrada Mulino Vecchio n.SNC, piano S1-T, Comune di Campolieto.



figura 31: a sinistra Ortofoto con posizionamento stazione fonometrica , a destra stralcio catastale del ricettore indagato.



figura 32: rilievo fotografico.



PUNTO DI MISURA: PF04

RICETTORE R49: foglio 3, p.lla 821, sub 5-7-8, Strada Comunale Ciprovitoli n. SNC, piano T-1, Comune di San Giovanni in Galdo.

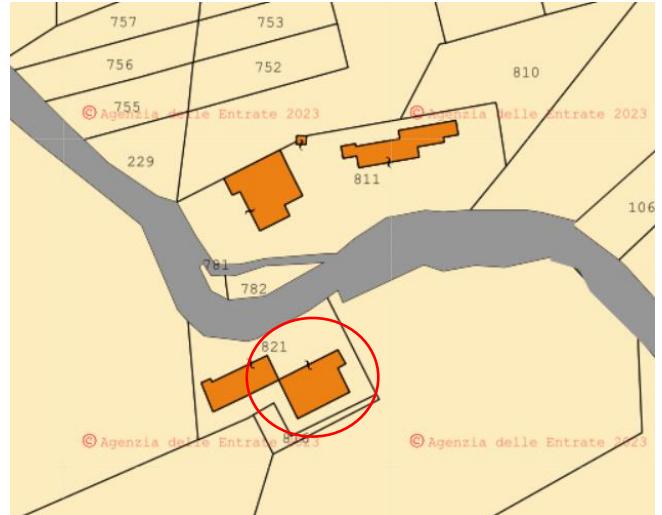


figura 33: a sinistra Ortofoto con posizionamento stazione fonometrica , a destra stralcio catastale del ricettore indagato.



figura 34: rilievo fotografico.



7.3 MISURE FONOMETRICHE

Le misure fonometriche sono state eseguite, per quanto possibile, in un arco temporale ampio al fine di poter disporre di diverse condizioni di ventosità al mozzo delle turbine. Ricordiamo nella fattispecie che a norma di legge una misura fonometrica andrebbe eseguita in condizioni di ventosità tali che la velocità del vento alla postazione fonometrica sia inferiore ai 5 m/s; tuttavia, nel caso in esame, è opportuno eseguire le misure solo esclusivamente in condizioni tali che la velocità del vento media al mozzo delle turbine sia almeno superiore ai 5 m/s. Infatti, per velocità del vento (al mozzo) minori, l'emissione delle sorgenti (turbine) è molto ridotta in quanto la messa in esercizio avviene per velocità superiori ai 3 m/s e le massime emissioni sonore sono previste per velocità del vento pari a 6-8 m/s, anche se il valore di regime di funzionamento si ha per velocità intorno ai 10-11 m/s. Questi valori della velocità del vento (6-8 m/s) rappresentano la condizione più critica per la verifica al differenziale, infatti, il rumore residuo non è ancora troppo elevato mentre la turbina è già al punto di massima emissione. Lo scopo della campagna di misura è stato quello di poter disporre per una stessa postazione di almeno due misure con diverse condizioni di ventosità, al fine di poter estrapolare i dati di dipendenza dal vento in base ad una legge logaritmica caratterizzandone le costanti. Tutte le misure effettuate sono state eseguite facendo attenzione a posizionare il fonometro in punti riparati ed orientandolo in modo che sul microfono non incidesse il vento in modo diretto, ponendosi comunque nelle condizioni di avere in prossimità del microfono, una velocità del vento sempre ≤ 5 m/s.

Per il sito in esame sono stati eseguiti nel tempo diversi sopralluoghi legati anche ad indagini relative ad altri progetti; nel mese di Novembre 2023 sono state quindi eseguite le misure effettive. Tale attività è importante in quanto ha portato ad una valida conoscenza e caratterizzazione del sito, utile per descrivere in maniera esaustiva il fenomeno acustico osservato nei periodi di riferimento diurno e notturno mediante i periodi e le postazioni di misura scelte. Il dettaglio dei giorni e degli orari relativi alle indagini eseguite, sia per le misure in fascia diurna, sia per le misure in fascia notturna, sono riportati nell'allegato delle misure fonometriche.

Come già sopra accennato la campagna di misura è stata eseguita nelle **quattro postazioni** individuate ed in ogni postazione sono state realizzate in totale **3 misure** di cui due diurne ed una notturna.

Il Tecnico Competente in acustica incaricato dell'indagine fonometrica, si è assicurato che le misure fossero effettuate a norma di legge in maniera tale che sul microfono non incidesse direttamente il vento, come si può evincere dal dettaglio grafico delle misure. Durante le misure fonometriche l'area oggetto di studio non è stata interessata da rumori anomali. Durante le misure diurne sono state



rilevati rumori derivanti dalle macchine operatrici dedite al lavoro dei campi, ma poste a notevole distanza dalle postazioni di misura e rumore da traffico veicolare. Lo studio del clima acustico ha evidenziato che il rumore prodotto in quell'area nelle ore oggetto di misure è dovuto esclusivamente a fattori naturali o sorgenti rumorose poste ad una certa distanza dalle postazioni fonometriche.

Naturalmente il rispetto dei limiti di legge per i recettori individuati implica necessariamente il rispetto degli stessi anche per le altre strutture presenti in zona e poste a distanze superiori dalle turbine di progetto.

7.4 METODOLOGIA DI POST ELABORAZIONE DELLE MISURE

Le misure eseguite e validate durante il sopralluogo sono state successivamente post elaborate attraverso il software EVALUATOR della Bruel & Kjaer. In questa fase si è provveduto a:

- ricerca delle componenti impulsive nella Time History;
- ricerca delle componenti tonali nell'analisi dello spettrogramma: in tutte le misure eseguite non sono state riscontrate componenti tonali.

Nell'allegato misure fonometriche sono riportate delle schede grafiche riassuntive per ogni postazione fonometriche. 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;

Nella tabella che segue si riportano i risultati delle misure fonometriche relative a tutte le postazioni utilizzate.

Postazione Fonometrica	E [m]	N [m]	Ricettori associati	ID misura	Tempo di riferimento -Tr	Laeq (V10) [dB(A)]	Velocità del vento al fonometro protetto [m/s]	T [°C]	Umidità (%)	Pressione (hPa)
PF01 26/11/2023	14°44' 18.11"	41°36' 48.12"	R32-R33- R34-R35- R36-R37- R38-R39- R58-R59- R60	D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	51.7	0.5 N/E	5	80	1023.90
				D2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	51.1	0.5	6	65	1023.90
				N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	46.4	0.5	0	83	1018.50



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

Postazione Fonometrica	EST [m]	NORD [m]	Recettori sensibili associati	ID misura	Tempo di riferimento -Tr	Laeq (V10) [dB(A)]	Velocità del vento al fonometro protetto [m/s]	T [°C]	Umidità (%)	Pressione (hPa)
PF02 26/11/2023	14°44' 2.33"	41°37' 27.82"	R1-R7-R8-R9-R10-R11-R13-R16-R20-R21-R22-R23-R24-R25-R26-R27-R28-R29-R30-R31-R40-R41-R42-R43-R44	D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	50.6	1.4	5	80	1023.90
				D2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	50.9	1.4	6	61	1023.90
				N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	45.2	1.4	0	83	1018.40
PF03 26/11/2023	14°45' 11.76"	41°37' 27.55"	R2-R3-R4-R5-R6-R12-R14-R15-R17-R18-R19-R46-R47-R61	D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	54.5	1.1	5	75	1023.90
				D2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	54.2	1.1	6	60	1023.90
				N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	46.9	1.1	-1	82	1018.40
PF04 6/11/2023	14°46' 44.02"	41°36' 31.28"	R45-R48-R49-R50-R51-R53-R54-R55-R56-R57	D1	Periodo diurno 06:00 - 22:00	50.9	0.8	18	50	1012
				D2	Periodo diurno 06:00 - 22:00	50.4	0.8	17	45	1012
				N1	Periodo notturno 22:00 - 06:00	46.7	0.8	10	70	1009



Capitolo 8

Elaborazione Dati: *caratterizzazione del clima acustico post operam*

Utilizzando i valori del rumore residuo risultante dall'elaborazione delle misure in sito ante-operam e conoscendo i valori di emissione della sorgente di progetto e delle sorgenti già presenti sul territorio, 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 dalla sorgente turbina è stato eseguito con CADNA-A, software per la progettazione dei parchi eolici costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una moltitudine di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. La valutazione dell'impatto acustico di un impianto eolico, è stato sviluppato secondo quanto prescritto dalla norma ISO 9613-parte2 ed implementa anche una serie di algoritmi di calcolo derivanti dai codici svedesi, tedeschi, francesi e danesi. 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; ai fini delle simulazioni di previsione, per ogni recettore è stato inserito il rumore residuo misurato in funzione della velocità del vento calcolato con la legge logaritmica;
- definizione di alcuni coefficienti tipici della propagazione del rumore in ambiente aperto;
- definizione di caratteristiche anemologiche dell'area.

Ai fini della simulazione, si è tenuto conto dell'orografia rappresentata dalle curve di livello e dalla porosità del terreno.

8.1 RUMORE RESIDUO

Sono numerosi gli studi che cercano di correlare il rumore residuo in base alla velocità del vento in quanto si è riscontrato che all'aumentare di quest'ultima c'è un incremento del rumore residuo. Ma il fenomeno ventoso influenza, all'aumentare della velocità, la rumorosità residuale, misurata su ciascun singolo ricettore, e questo è un elemento di notevole difficoltà quando bisogna valutare l'impatto acustico di un impianto eolico, che a sua volta deve essere valutato nelle diverse configurazioni di funzionamento al variare del valore del vento al mozzo, e alle quote in cui sono posizionati gli infissi degli immobili. Fonti bibliografiche riportate nelle "*Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici*" n.103/2013 dell'ISPRA, che riportano campagne di misure strumentali per lunghi periodi in luoghi simili a quello di studio, ci permettono di considerare l'esistenza di una correlazione lineare fra il livello di rumorosità di fondo e la velocità del vento. Tutto ciò mostra che per velocità del vento via via crescendo, **il rumore residuo è**



sostanzialmente dovuto al rumore del vento. Tale condizione mentre potrebbe essere peggiorativa per il calcolo dei limiti assoluti di immissione e maggiormente cautelativa per quanto concerne l'applicazione del criterio differenziale, perché all'aumentare del rumore residuo il peso dell'energia acustica prodotta dagli aerogeneratori risulta essere inferiore. Comunque la norma impone che le misure fonometriche siano eseguite in assenza di pioggia e con una velocità del vento < di 5 m/s.

La tabella seguente riproduce il teatro operativo interessato dal rumore di fondo. Il rumore di fondo è frutto di una modellizzazione dei dati misurati che si trovano in appendice. Il modello tiene conto del rumore in funzione del vento misurato a 2 metri, ricalcolato a 118 metri. Il ricalcolo della velocità del vento a 118 metri, partendo dal dato a 2 metri avviene con la formula esponenziale:

$$V_{118} = V_2 \left(\frac{118}{2}\right)^{exp}$$

in cui exp rappresenta il coefficiente esponenziale del wind shear espresso col valore di 0,1 per una superficie moderatamente rugosa.

8.1.1 ANALISI DEL RUMORE DI FONDO

Per l'analisi dei recettori ove non si è svolta una misura diretta si è seguito un procedimento di calcolo del rumore di fondo dal modello aerodinamico. Questa metodologia si basa sul fatto che il rumore di fondo è composto da una componente indipendente dal vento e da una seconda componente dipendente dal vento. Questa seconda componente è la più interessante ai fini della verifica degli impianti in quanto la verifica del rumore dell'impianto si esegue solo nei periodi di tempo con vento rilevante.

Il problema nella analisi del rumore di solito dipende dalla difficoltà e dal costo di fare molte misure in loco e raccogliere le informazioni sull'area. Il rumore di fondo dipende da parametri che sono molto specifici per la posizione spaziale del ricevitore, e talvolta variano notevolmente anche all'interno della proprietà. Classifichiamo le fonti di rumore in due categorie principali: fonti di rumore indipendenti dal vento e fonti la cui intensità dipende dal vento. Una formula per descrivere il rumore è la seguente:

$$L = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{\frac{L_{WR10} - \log_{10}(V_w)}{10}} + 10^{\frac{L_{NWR}}{10}} \right)$$

L_{WR10} = Parametro del rumore correlato al vento. Il significato di questo parametro, come espresso qui, è il rumore che avremmo a 10 m / s in assenza di rumore non correlato al vento [dB]. In genere è dato dallo sbattimento della vegetazione e dall'effetto del vento sulle case e su tutti gli oggetti nel



territorio.

LNWR = Parametro del rumore non correlato al vento [dB]. Si riferisce al rumore indipendente dal vento. Ciò rappresenta tutti i suoni statisticamente significativi del territorio, come strade, corsi d'acqua, presenza di animali, presenza di attività umane e altro ancora. E' difficile da prevedere a causa della sua dipendenza da caratteristiche specifiche del territorio, il primo termine è fortemente dipendente dal vento e quindi è più facile da prevedere in quanto collegato alla ventosità della posizione di misura.

Si esegue perciò un calcolo del vento a quota comparabile con i ricettori, e si bilancia il rumore secondo le indicazioni di questo calcolo. Il rumore di fondo per ogni classe di vento è stato modellizzato, come descritto in appendice, tramite l'interpolazione logaritmica, (verificato con analoghi risultati anche con interpolazione lineare secondo la UNI TS 11143). Nella tabella che segue sono riportati i risultati ottenuti. Poiché in modalità diurna per ogni punto di misura sono stati condotti n°2 rilievi fonometrici, il risultato atteso tra questi deriverà dalla media energetica dei due valori correlata al tempo di misura Tm.

Tab_ Caratterizzazione del rumore residuo nel periodo di riferimento descritto in funzione del vento in base alle misure effettuate ed al modello logaritmico di interpolazione.

ID Misura	Tempo di riferimento -Tr	Rumore residuo (3 m/s)	Rumore residuo (5 m/s)	Rumore residuo (7 m/s)	Rumore residuo (10 m/s)
PF01	diurno	39.4	44.1	46.7	51.4
	notturno	34.4	39.8	43.4	46.4
PF02	diurno	38.8	43.5	46.1	50.8
	notturno	33.2	38.6	42.2	45.2
PF03	diurno	42.4	47.1	49.7	54.4
	notturno	34.9	40.3	43.9	46.9
PF04	diurno	38.7	43.4	46	50.7
	notturno	34.7	40.1	43.7	46.7



8.2 RISULTATI

Di seguito sono riportati in modo dettagliato per il periodo notturno e diurno i risultati delle simulazioni per la verifica dei limiti al differenziale e del Rumore Ambientale, rispettivamente per l'ipotesi progettuale di installazione di turbine prodotte dalla NORDEX N163/6.X di potenza nominale 6,6 MW e con altezza del mozzo posta a 118 m e in modalità operativa con "Serrated Trailing Edge".

Nelle tabelle che seguono sono tuttavia aggiunte alcune informazioni che aiutano la lettura dei risultati presso i singoli recettori. Sono evidenziate, per ogni ricettore sensibile:

- la distanza dalla turbina di progetto più vicina al ricettore;
- per le diverse velocità del vento, sono riportati in dB(A) i valori del:
 - rumore residuo misurato e postazione fonometrica associata;
 - il rumore immesso dalle turbine sorgenti;
 - il rumore totale ambientale risultante;
 - il valore differenziale calcolato per l'impianto di progetto.

Il report di simulazione presente in ALLEGATO 3 evidenzia quanto sinteticamente riportato nella tabella che segue, con il dettaglio dei risultati ottenuti relativamente ai parametri di immissione assoluta e limiti al differenziale.

Tab_ Risultati delle simulazioni con turbine di progetto: **PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO.**

Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R01	785.79 A1	PF 02	3	38.8	26.9	39.1	0.3
			5	43.5	33.3	43.9	0.4
			7	46.1	37.9	46.7	0.6
			10	50.8	37.9	51	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R02	824.85 A1	PF 03	3	42.4	26.5	42.5	0.1
			5	47.1	32.9	47.3	0.2



			7	49.7	37.5	50	0.3
			10	54.4	37.5	54.5	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R03	962.40 A1	PF 03	3	42.4	25.1	42.5	0.1
			5	47.1	31.5	47.2	0.1
			7	49.7	36.1	49.9	0.2
			10	54.4	36.1	54.5	0.1
R04	1059.99 A1	PF 03	3	42.4	24.3	42.5	0.1
			5	47.1	30.7	47.2	0.1
			7	49.7	35.3	49.9	0.2
			10	54.4	35.3	54.5	0.1
R05	1211.92 A1	PF 03	3	42.4	23.1	42.5	0.1
			5	47.1	29.5	47.2	0.1
			7	49.7	34.1	49.8	0.1
			10	54.4	34.1	54.4	0
R06	1211.92 A1	PF 03	3	42.4	23.1	42.5	0.1
			5	47.1	29.5	47.2	0.1
			7	49.7	34.1	49.8	0.1
			10	54.4	34.1	54.4	0
Ricettore	Minima	Fonometria	Velocità	Rumore	Rumore	Rumore	Differenziale



	distanza dalla sorgente [m]	associata	del vento [m/s]	Residuo [dB(A)]	Immissione Impianto [dB(A)]	Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	[dB(A)]
R07	923.68 A1	PF 02	3	38.8	25.5	39	0.2
			5	43.5	31.9	43.8	0.3
			7	46.1	36.5	46.6	0.5
			10	50.8	36.5	51	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R08	1006.92 A1	PF 02	3	38.8	24.7	39	0.2
			5	43.5	31.1	43.7	0.2
			7	46.1	35.7	46.5	0.4
			10	50.8	35.7	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R09	923.68 A1	PF 02	3	38.8	25.5	39	0.2
			5	43.5	31.9	43.8	0.3
			7	46.1	36.5	46.6	0.5
			10	50.8	36.5	51	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R10	801.87 A1	PF 02	3	38.8	26.7	39.1	0.3
			5	43.5	33.1	43.9	0.4
			7	46.1	37.7	46.7	0.6
			10	50.8	37.7	51	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



R11	801.87 A1	PF 02	3	38.8	26.7	39.1	0.3
			5	43.5	33.1	43.9	0.4
			7	46.1	37.7	46.7	0.6
			10	50.8	37.7	51	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R12	1099.96 A1	PF 03	3	42.4	24	42.5	0.1
			5	47.1	30.4	47.2	0.1
			7	49.7	35	49.8	0.1
			10	54.4	35	54.4	0
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R13	1087.39 A1	PF 02	3	38.8	24.1	38.9	0.1
			5	43.5	30.5	43.7	0.2
			7	46.1	35.1	46.4	0.3
			10	50.8	35.1	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R14	1302.48 A1	PF 03	3	42.4	22.5	42.4	0
			5	47.1	28.9	47.2	0.1
			7	49.7	33.5	49.8	0.1
			10	54.4	33.5	54.4	0
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R15	1302.48 A1	PF 03	3	42.4	22.5	42.4	0
			5	47.1	28.9	47.2	0.1



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			7	49.7	33.5	49.8	0.1
			10	54.4	33.5	54.4	0
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R16	1514.39 A1	PF 02	3	38.8	21.2	38.9	0.1
			5	43.5	27.6	43.6	0.1
			7	46.1	32.2	46.3	0.2
			10	50.8	32.2	50.9	0.1
ORicettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R17	1339.31 A1	PF 03	3	42.4	22.3	42.4	0
			5	47.1	28.7	47.2	0.1
			7	49.7	33.3	49.8	0.1
			10	54.4	33.3	54.4	0
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R18	1453.29 A1	PF 03	3	42.4	21.6	42.4	0
			5	47.1	28	47.2	0.1
			7	49.7	32.6	49.8	0.1
			10	54.4	32.6	54.4	0
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R19	1450.52 A1	PF 03	3	42.4	21.6	42.4	0
			5	47.1	28	47.2	0.1
			7	49.7	32.6	49.8	0.1
			10	54.4	32.6	54.4	0
Ricettore	Minima	Fonometria	Velocità	Rumore	Rumore	Rumore	Differenziale



	distanza dalla sorgente [m]	associata	del vento [m/s]	Residuo [dB(A)]	Immissione Impianto [dB(A)]	Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	[dB(A)]
R20	865.75 A1	PF 02	3	38.8	26.1	39	0.2
			5	43.5	32.5	43.8	0.3
			7	46.1	37.1	46.6	0.5
			10	50.8	37.1	51	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R21	1577.67 A1	PF 02	3	38.8	20.8	38.9	0.1
			5	43.5	27.2	43.6	0.1
			7	46.1	31.8	46.3	0.2
			10	50.8	31.8	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R22	1577.67 A1	PF 02	3	38.8	20.8	38.9	0.1
			5	43.5	27.2	43.6	0.1
			7	46.1	31.8	46.3	0.2
			10	50.8	31.8	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R23	1359.49 A1	PF 02	3	38.8	22.1	38.9	0.1
			5	43.5	28.5	43.6	0.1
			7	46.1	33.1	46.3	0.2
			10	50.8	33.1	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



R24	1174.77 A1	PF 02	3	38.8	23.4	38.9	0.1
			5	43.5	29.8	43.7	0.2
			7	46.1	34.4	46.4	0.3
			10	50.8	34.4	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R25	1165.57 A1	PF 02	3	38.8	23.5	38.9	0.1
			5	43.5	29.9	43.7	0.2
			7	46.1	34.5	46.4	0.3
			10	50.8	34.5	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R26	1238.35 A1	PF 02	3	38.8	22.9	38.9	0.1
			5	43.5	29.3	43.7	0.2
			7	46.1	33.9	46.4	0.3
			10	50.8	33.9	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R27	1220.68 A1	PF 02	3	38.8	23.1	38.9	0.1
			5	43.5	29.5	43.7	0.2
			7	46.1	34.1	46.4	0.3
			10	50.8	34.1	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R28	1220.68 A1	PF 02	3	38.8	23.1	38.9	0.1
			5	43.5	29.5	43.7	0.2



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			7	46.1	34.1	46.4	0.3
			10	50.8	34.1	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R29	1179.51 A1	PF 02	3	38.8	23.4	38.9	0.1
			5	43.5	29.8	43.7	0.2
			7	46.1	34.4	46.4	0.3
			10	50.8	34.4	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R30	1197.95 A1	PF 02	3	38.8	23.2	38.9	0.1
			5	43.5	29.6	43.7	0.2
			7	46.1	34.2	46.4	0.3
			10	50.8	34.2	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R31	1221.04 A1	PF 02	3	38.8	23.1	38.9	0.1
			5	43.5	29.5	43.7	0.2
			7	46.1	34.1	46.4	0.3
			10	50.8	34.1	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R32	1100.31 A1	PF 01	3	39.4	24	39.5	0.1
			5	44.1	30.4	44.3	0.2
			7	46.7	35	47	0.3
			10	51.4	35	51.5	0.1
Ricettore	Minima	Fonometria	Velocità	Rumore	Rumore	Rumore	Differenziale



	distanza dalla sorgente [m]	associata	del vento [m/s]	Residuo [dB(A)]	Immissione Impianto [dB(A)]	Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	[dB(A)]
R33	1026.45 A1	PF 01	3	39.4	24.6	39.5	0.1
			5	44.1	31	44.3	0.2
			7	46.7	35.6	47	0.3
			10	51.4	35.6	51.5	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R34	437.11 A1	PF 01	3	39.4	32	40.1	0.7
			5	44.1	38.4	45.1	1
			7	46.7	43	48.2	1.5
			10	51.4	43	52	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R35	437.11 A1	PF 01	3	39.4	32	40.1	0.7
			5	44.1	38.4	45.1	1
			7	46.7	43	48.2	1.5
			10	51.4	43	52	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R36	437.11 A1	PF 01	3	39.4	32	40.1	0.7
			5	44.1	38.4	45.1	1
			7	46.7	43	48.2	1.5
			10	51.4	43	52	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



R37	437.11 A1	PF 01	3	39.4	32	40.1	0.7
			5	44.1	38.4	45.1	1
			7	46.7	43	48.2	1.5
			10	51.4	43	52	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R38	530.46 A1	PF 01	3	39.4	30.3	39.9	0.5
			5	44.1	36.7	44.8	0.7
			7	46.7	41.3	47.8	0.1
			10	51.4	41.3	51.8	0.4
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R39	584.03 A1	PF 01	3	39.4	29.5	39.8	0.4
			5	44.1	35.9	44.7	0.6
			7	46.7	40.5	47.6	0.1
			10	51.4	40.5	51.7	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R40	1375.73 A1	PF 02	3	38.8	22	38.9	0.1
			5	43.5	28.4	43.6	0.1
			7	46.1	33	46.3	0.2
			10	50.8	33	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R41	1396.66 A1	PF 02	3	38.8	21.9	38.9	0.1
			5	43.5	28.3	43.6	0.1



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			7	46.1	32.9	46.3	0.2
			10	50.8	32.9	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R42	1187.71 A1	PF 02	3	38.8	23.3	38.9	0.1
			5	43.5	29.7	43.7	0.2
			7	46.1	34.3	46.4	0.3
			10	50.8	34.3	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R43	1487.30 A1	PF 02	3	38.8	21.4	38.9	0.1
			5	43.5	27.8	43.6	0.1
			7	46.1	32.4	46.3	0.2
			10	50.8	32.4	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R44	1337.00 A1	PF 02	3	38.8	22.3	38.9	0.1
			5	43.5	28.7	43.6	0.1
			7	46.1	33.3	46.3	0.2
			10	50.8	33.3	50.9	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R45	1394.90 A4	PF 04	3	38.7	21.9	38.8	0.1
			5	43.4	28.3	43.5	0.1
			7	46	32.9	46.2	0.2
			10	50.7	32.9	50.8	0.1
Ricettore	Minima	Fonometria	Velocità	Rumore	Rumore	Rumore	Differenziale



	distanza dalla sorgente [m]	associata	del vento [m/s]	Residuo [dB(A)]	Immissione Impianto [dB(A)]	Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	[dB(A)]
R46	712.37 A2	PF 03	3	42.4	27.7	42.5	0.1
			5	47.1	34.1	47.3	0.2
			7	49.7	38.7	50	0.3
			10	54.4	38.7	54.5	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R47	525.62 A2	PF 03	3	42.4	30.4	42.7	0.3
			5	47.1	36.8	47.5	0.4
			7	49.7	41.4	50.3	0.6
			10	54.4	41.4	54.6	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R48	446.17 A4	PF 04	3	38.7	31.8	39.5	0.2
			5	43.4	38.2	44.5	1.1
			7	46	42.8	47.7	1.7
			10	50.7	42.8	51.4	0.7
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R49	446.17 A4	PF 04	3	38.7	31.8	39.5	0.2
			5	43.4	38.2	44.5	1.1
			7	46	42.8	47.7	1.7
			10	50.7	42.8	51.4	0.7
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



R50	678.27 A5	PF 04	3	38.7	28.2	39.1	0.4
			5	43.4	34.6	43.9	0.5
			7	46	39.2	46.8	0.8
			10	50.7	39.2	51	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R51	678.27 A5	PF 04	3	38.7	28.2	39.1	0.4
			5	43.4	34.6	43.9	0.5
			7	46	39.2	46.8	0.8
			10	50.7	39.2	51	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R52	647.95 A5	PF 04	3	38.7	28.6	39.1	0.4
			5	43.4	35	44	0.6
			7	46	39.6	46.9	0.9
			10	50.7	39.6	51	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R53	647.95 A5	PF 04	3	38.7	28.6	39.1	0.4
			5	43.4	35	44	0.6
			7	46	39.6	46.9	0.9
			10	50.7	39.6	51	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R54	566.41 A5	PF 04	3	38.7	29.7	39.2	0.5
			5	43.4	36.1	44.1	0.7



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			7	46	40.7	47.1	1.1
			10	50.7	40.7	51.1	0.4
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R55	1248.55 A3	PF 04	3	38.7	22.9	38.8	0.1
			5	43.4	29.3	43.6	0.2
			7	46	33.9	46.3	0.3
			10	50.7	33.9	50.8	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R56	745.65 A5	PF 04	3	38.7	27.3	39	0.3
			5	43.4	33.7	43.8	0.4
			7	46	38.3	46.7	0.7
			10	50.7	38.3	50.9	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R57	745.65 A5	PF 04	3	38.7	27.3	39	0.3
			5	43.4	33.7	43.8	0.4
			7	46	38.3	46.7	0.7
			10	50.7	38.3	50.9	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R58	1355.33 A1	PF 01	3	39.4	22.2	39.5	0.1
			5	44.1	28.6	44.2	0.1
			7	46.7	33.2	46.9	0.2
			10	51.4	33.2	51.5	0.1
Ricettore	Minima	Fonometria	Velocità	Rumore	Rumore	Rumore	Differenziale



	distanza dalla sorgente [m]	associata	del vento [m/s]	Residuo [dB(A)]	Immissione Impianto [dB(A)]	Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	[dB(A)]
R59	1355.33 A1	PF 01	3	39.4	22.2	39.5	0.1
			5	44.1	28.6	44.2	0.1
			7	46.7	33.2	46.9	0.2
			10	51.4	33.2	51.5	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R60	1393.77 A1	PF 01	3	39.4	21.9	39.5	0.1
			5	44.1	28.3	44.2	0.1
			7	46.7	32.9	46.9	0.2
			10	51.4	32.9	51.5	0.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R61	681.18 A2	PF 03	3	42.4	28.1	42.6	0.2
			5	47.1	34.5	47.3	0.2
			7	49.7	39.1	50.1	0.4
			10	54.4	39.1	51.5	2.9

Tab_ Risultati delle simulazioni con turbine di progetto: **PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO**

Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R01	785.79 A1	PF 02	3	33.2	26.9	34.1	0.9
			5	38.6	33.3	39.7	1.1
			7	42.2	37.9	43.6	1.4
			10	45.2	37.9	45.9	0.7
Ricettore	Minima distanza	Fonometria associata	Velocità del	Rumore Residuo	Rumore Immissione	Rumore Ambientale:	Differenziale [dB(A)]



	dalla sorgente [m]		vento [m/s]	[dB(A)]	Impianto [dB(A)]	Immissione + Residuo [dB(A)]	
R02	824.85 A1	PF 03	3	34.9	26.5	35.5	0.6
			5	40.3	32.9	41	0.7
			7	43.9	37.5	44.8	0.9
			10	46.9	37.5	47.4	0.5
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R03	962.40 A1	PF 03	3	34.9	25.1	35.3	0.4
			5	40.3	31.5	40.8	0.5
			7	43.9	36.1	44.6	0.7
			10	46.9	36.1	47.2	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R04	1059.99 A1	PF 03	3	34.9	24.3	35.3	0.4
			5	40.3	30.7	40.8	0.5
			7	43.9	35.3	44.5	0.6
			10	46.9	35.3	47.2	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R05	1211.92 A1	PF 03	3	34.9	23.1	35.2	0.3
			5	40.3	29.5	40.6	0.3
			7	43.9	34.1	44.3	0.4
			10	46.9	34.1	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R06	1211.92 A1	PF 03	3	34.9	23.1	35.2	0.3



			5	40.3	29.5	40.6	0.3
			7	43.9	34.1	44.3	0.4
			10	46.9	34.1	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R07	923.68 A1	PF 02	3	33.2	25.5	33.9	0.7
			5	38.6	31.9	39.4	0.8
			7	42.2	36.5	43.2	1
			10	45.2	36.5	45.7	0.5
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R08	1006.92 A1	PF 02	3	33.2	24.7	33.8	0.6
			5	38.6	31.1	39.3	0.7
			7	42.2	35.7	43.1	0.9
			10	45.2	35.7	45.7	0.5
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R09	923.68 A1	PF 02	3	33.2	25.5	33.9	0.7
			5	38.6	31.9	39.4	0.8
			7	42.2	36.5	43.2	1
			10	45.2	36.5	45.7	0.5
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R10	801.87 A1	PF 02	3	33.2	26.7	34.1	0.9
			5	38.6	33.1	39.7	1.1
			7	42.2	37.7	43.5	1.3



			10	45.2	37.7	45.9	0.7
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R11	801.87 A1	PF 02	3	33.2	26.7	34.1	0.9
			5	38.6	33.1	39.7	1.1
			7	42.2	37.7	43.5	1.3
			10	45.2	37.7	45.9	0.7
R12	1099.96 A1	PF 03	3	34.9	24	35.2	0.3
			5	40.3	30.4	40.7	0.4
			7	43.9	35	44.4	0.5
			10	46.9	35	47.2	0.3
R13	1087.39 A1	PF 02	3	33.2	24.1	33.7	0.5
			5	38.6	30.5	39.2	0.6
			7	42.2	35.1	43	0.8
			10	45.2	35.1	45.6	0.4
R14	1302.48 A1	PF 03	3	34.9	22.5	35.1	0.2
			5	40.3	28.9	40.6	0.3
			7	43.9	33.5	44.3	0.4
			10	46.9	33.5	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



	sorgente [m]		[m/s]		[dB(A)]	+ Residuo [dB(A)]	
R15	1302.48 A1	PF 03	3	34.9	22.5	35.1	0.2
			5	40.3	28.9	40.6	0.3
			7	43.9	33.5	44.3	0.4
			10	46.9	33.5	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R16	1514.39 A1	PF 02	3	33.2	21.2	33.5	0.3
			5	38.6	27.6	38.9	0.3
			7	42.2	32.2	42.6	0.4
			10	45.2	32.2	45.4	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R17	1339.31 A1	PF 03	3	34.9	22.3	35.1	0.2
			5	40.3	28.7	40.6	0.3
			7	43.9	33.3	44.3	0.4
			10	46.9	33.3	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R18	1453.29 A1	PF 03	3	34.9	21.6	35.1	0.2
			5	40.3	28	40.5	0.2
			7	43.9	32.6	44.2	0.3
			10	46.9	32.6	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R19	1450.52 A1	PF 03	3	34.9	21.6	35.1	0.2



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			5	40.3	28	40.5	0.2
			7	43.9	32.6	44.2	0.3
			10	46.9	32.6	47.1	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R20	865.75 A1	PF 02	3	33.2	26.1	34	0.8
			5	38.6	32.5	39.6	1
			7	42.2	37.1	43.4	1.2
			10	45.2	37.1	45.8	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R21	1577.67 A1	PF 02	3	33.2	20.8	33.4	0.2
			5	38.6	27.2	38.9	0.3
			7	42.2	31.8	42.6	0.4
			10	45.2	31.8	45.4	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R22	1577.67 A1	PF 02	3	33.2	20.8	33.4	0.2
			5	38.6	27.2	38.9	0.3
			7	42.2	31.8	42.6	0.4
			10	45.2	31.8	45.4	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R23	1359.49 A1	PF 02	3	33.2	22.1	33.5	0.3
			5	38.6	28.5	39	0.4
			7	42.2	33.1	42.7	0.5



			10	45.2	33.1	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R24	1174.77 A1	PF 02	3	33.2	23.4	33.6	0.4
			5	38.6	29.8	39.1	0.5
			7	42.2	34.4	42.9	0.7
			10	45.2	34.4	45.5	0.3
R25	1165.57 A1	PF 02	3	33.2	23.5	33.6	0.4
			5	38.6	29.9	39.1	0.5
			7	42.2	34.5	42.9	0.7
			10	45.2	34.5	45.6	0.4
R26	1238.35 A1	PF 02	3	33.2	22.9	33.6	0.4
			5	38.6	29.3	39.1	0.5
			7	42.2	33.9	42.8	0.6
			10	45.2	33.9	45.5	0.3
R27	1220.68 A1	PF 02	3	33.2	23.1	33.6	0.4
			5	38.6	29.5	39.1	0.5
			7	42.2	34.1	42.8	0.6
			10	45.2	34.1	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



	sorgente [m]		[m/s]		[dB(A)]	+ Residuo [dB(A)]	
R28	1220.68 A1	PF 02	3	33.2	23.1	33.6	0.4
			5	38.6	29.5	39.1	0.5
			7	42.2	34.1	42.8	0.6
			10	45.2	34.1	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R29	1179.51 A1	PF 02	3	33.2	23.4	33.6	0.4
			5	38.6	29.8	39.1	0.5
			7	42.2	34.4	42.9	0.7
			10	45.2	34.4	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R30	1197.95 A1	PF 02	3	33.2	23.2	33.6	0.4
			5	38.6	29.6	39.1	0.5
			7	42.2	34.2	42.8	0.6
			10	45.2	34.2	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R31	1221.04 A1	PF 02	3	33.2	23.1	33.6	0.4
			5	38.6	29.5	39.1	0.5
			7	42.2	34.1	42.8	0.6
			10	45.2	34.1	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R32	1100.31 A1	PF 01	3	34.4	24	34.8	0.4



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			5	39.8	30.4	40.3	0.5
			7	43.4	35	44	0.6
			10	46.4	35	46.7	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R33	1026.45 A1	PF 01	3	34.4	24.6	34.8	0.4
			5	39.8	31	40.3	0.5
			7	43.4	35.6	44.1	0.7
			10	46.4	35.6	46.7	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R34	437.11 A1	PF 01	3	34.4	32	36.4	2
			5	39.8	38.4	42.2	2.4
			7	43.4	43	46.2	2.8
			10	46.4	43	48	1.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R35	437.11 A1	PF 01	3	34.4	32	36.4	2
			5	39.8	38.4	42.2	2.4
			7	43.4	43	46.2	2.8
			10	46.4	43	48	1.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R36	437.11 A1	PF 01	3	34.4	32	36.4	2
			5	39.8	38.4	42.2	2.4
			7	43.4	43	46.2	2.8



			10	46.4	43	48	1.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R37	437.11 A1	PF 01	3	34.4	32	36.4	2
			5	39.8	38.4	42.2	2.4
			7	43.4	43	46.2	2.8
			10	46.4	43	48	1.6
R38	530.46 A1	PF 01	3	34.4	30.3	35.8	1.4
			5	39.8	36.7	41.5	1.7
			7	43.4	41.3	45.5	2.1
			10	46.4	41.3	47.6	1.2
R39	584.03 A1	PF 01	3	34.4	29.5	35.6	1.2
			5	39.8	35.9	41.3	1.5
			7	43.4	40.5	45.2	1.8
			10	46.4	40.5	47.4	1
R40	1375.73 A1	PF 02	3	33.2	22	33.5	0.3
			5	38.6	28.4	39	0.4
			7	42.2	33	42.7	0.5
			10	45.2	33	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]



	sorgente [m]		[m/s]		[dB(A)]	+ Residuo [dB(A)]	
R41	1396.66 A1	PF 02	3	33.2	21.9	33.5	0.3
			5	38.6	28.3	39	0.4
			7	42.2	32.9	42.7	0.5
			10	45.2	32.9	45.4	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R42	1187.71 A1	PF 02	3	33.2	23.3	33.6	0.4
			5	38.6	29.7	39.1	0.5
			7	42.2	34.3	42.9	0.7
			10	45.2	34.3	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R43	1487.30 A1	PF 02	3	33.2	21.4	33.5	0.3
			5	38.6	27.8	38.9	0.3
			7	42.2	32.4	42.6	0.4
			10	45.2	32.4	45.4	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R44	1337.00 A1	PF 02	3	33.2	22.3	33.5	0.3
			5	38.6	28.7	39	0.4
			7	42.2	33.3	42.7	0.5
			10	45.2	33.3	45.5	0.3
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R45	1394.90 A4	PF 04	3	34.7	21.9	34.9	0.2



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

			5	40.1	28.3	40.4	0.3
			7	43.7	32.9	44	0.3
			10	46.7	32.9	46.9	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R46	712.37 A2	PF 03	3	34.9	27.7	35.7	0.8
			5	40.3	34.1	41.2	0.9
			7	43.9	38.7	45	1.1
			10	46.9	38.7	47.5	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R47	525.62 A2	PF 03	3	34.9	30.4	36.2	1.3
			5	40.3	36.8	41.9	1.6
			7	43.9	41.4	45.8	1.9
			10	46.9	41.4	48	1.1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R48	446.17 A4	PF 04	3	34.7	31.8	36.5	1.8
			5	40.1	38.2	42.3	2.2
			7	43.7	42.8	46.3	2.6
			10	46.7	42.8	48.2	1.5
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R49	446.17 A4	PF 04	3	34.7	31.8	36.5	1.8
			5	40.1	38.2	42.3	2.2
			7	43.7	42.8	46.3	2.6



			10	46.7	42.8	48.2	1.5
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R50	678.27 A5	PF 04	3	34.7	28.2	35.6	0.9
			5	40.1	34.6	41.2	1.1
			7	43.7	39.2	45	1.3
			10	46.7	39.2	47.4	0.7
R51	678.27 A5	PF 04	3	34.7	28.2	35.6	0.9
			5	40.1	34.6	41.2	1.1
			7	43.7	39.2	45	1.3
			10	46.7	39.2	47.4	0.7
R52	647.95 A5	PF 04	3	34.7	28.6	35.7	1
			5	40.1	35	41.3	1.2
			7	43.7	39.6	45.1	1.4
			10	46.7	39.6	47.5	0.8
R53	647.95 A5	PF 04	3	34.7	28.6	35.7	1
			5	40.1	35	41.3	1.2
			7	43.7	39.6	45.1	1.4
			10	46.7	39.6	47.5	0.8



	sorgente [m]		[m/s]		[dB(A)]	+ Residuo [dB(A)]	
R54	566.41 A5	PF 04	3	34.7	29.7	35.9	1.2
			5	40.1	36.1	41.6	1.5
			7	43.7	40.7	45.5	1.8
			10	46.7	40.7	47.7	1
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R55	1248.55 A3	PF 04	3	34.7	22.9	35	0.3
			5	40.1	29.3	40.4	0.3
			7	43.7	33.9	44.1	0.4
			10	46.7	33.9	46.9	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R56	745.65 A5	PF 04	3	34.7	27.3	35.4	0.7
			5	40.1	33.7	41	0.9
			7	43.7	38.3	44.8	1.1
			10	46.7	38.3	47.3	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R57	745.65 A5	PF 04	3	34.7	27.3	35.4	0.7
			5	40.1	33.7	41	0.9
			7	43.7	38.3	44.8	1.1
			10	46.7	38.3	47.3	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R58	1355.33 A1	PF 01	3	34.4	22.2	34.7	0.7



			5	39.8	28.6	40.1	0.9
			7	43.4	33.2	43.8	1.1
			10	46.4	33.2	46.6	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R59	1355.33 A1	PF 01	3	34.4	22.2	34.7	0.7
			5	39.8	28.6	40.1	0.9
			7	43.4	33.2	43.8	1.1
			10	46.4	33.2	46.6	0.6
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R60	1393.77 A1	PF 01	3	34.4	21.9	34.6	0.2
			5	39.8	28.3	40.1	0.3
			7	43.4	32.9	43.8	0.4
			10	46.4	32.9	46.6	0.2
Ricettore	Minima distanza dalla sorgente [m]	Fonometria associata	Velocità del vento [m/s]	Rumore Residuo [dB(A)]	Rumore Immissione Impianto [dB(A)]	Rumore Ambientale: Immissione + Residuo [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
R61	681.18 A2	PF 03	3	34.9	28.1	35.7	0.8
			5	40.3	34.5	41.3	1
			7	43.9	39.1	45.1	1.2
			10	46.9	39.1	47.6	0.7



8.3 SINTESI DEI RISULTATI

Di seguito una sintesi sinottica delle risultanze di interesse ai fini della valutazione del futuro impatto dell'opera.

Tab_ Sintesi dei risultati

ID Ricettore	Massima immissione Sorgenti In corrispondenza di velocità del vento 10m/s	RUM. AMBIENTALE = sorgenti + residuo In condizioni di velocità del vento pari a 10 m/s e a 10 m s.l.t (DPCM 14/11/1991 e 16/03/1998) DIURNO	RUM. AMBIENTALE = sorgenti + residuo In condizioni di velocità del vento pari a 10 m/s e a 10 m s.l.t (DPCM 14/11/1991 e 16/03/1998) NOTTURNO	DIFFERENZIALE	
	Massima Immissione Assoluta Impianto di Progetto [dB(A)]	Rumore Ambientale Impianto di Progetto Diurno 10 m/s [dB(A)]	Rumore Ambientale Impianto di Progetto Notturno 10 m/s [dB(A)]	Differenziale massimo Diurno Impianto di Progetto [dB(A)] Max 5 dB	Differenziale massimo Notturno Impianto di Progetto [dB(A)] Max 3dB
R01	37.9	51	45.9	0.2	0.7
R02	37.5	54.5	47.4	0.1	0.5
R03	36.1	54.5	47.2	0.1	0.3
R04	35.3	54.5	47.2	0.1	0.3
R05	34.1	54.4	47.1	0	0.2
R06	34.1	54.4	47.1	0	0.2
R07	36.5	51	45.7	0.9	0.5
R08	35.7	50.9	45.7	0.1	0.5
R09	36.5	51	45.7	0.9	0.5
R10	37.7	51	45.9	0.2	0.7
R11	37.7	51	45.9	0.2	0.7
R12	35	54.4	47.2	0	0.3
R13	35.1	50.9	45.6	0.1	0.4
R14	33.5	54.4	47.1	0	0.2



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

R15	33.5	54.4	47.1	0	0.2
R16	32.2	50.9	45.4	0.1	0.2
R17	33.3	54.4	47.1	0	0.2
R18	32.6	54.4	47.1	0	0.2
R19	32.6	54.4	47.1	0	0.2
R20	37.1	51	45.8	0.2	0.6
R21	31.8	50.9	45.4	0.1	0.2
R22	31.8	50.9	45.4	0.1	0.2
R23	33.1	50.9	45.5	0.1	0.3
R24	34.4	50.9	45.5	0.1	0.3
R25	34.5	50.9	45.6	0.1	0.4
R26	33.9	50.9	45.5	0.1	0.3
R27	34.1	50.9	45.5	0.1	0.3
R28	34.1	50.9	45.5	0.1	0.3
R29	34.4	50.9	45.5	0.1	0.3
R30	34.2	50.9	45.5	0.1	0.3
R31	34.1	50.9	45.5	0.1	0.3
R32	35	51.5	46.7	0.1	0.3
R33	35.6	51.5	46.7	0.1	0.3
R34	43	52	48	0.6	1.3
R35	43	52	48	0.6	1.3
R36	43	52	48	0.6	1.3
R37	43	52	48	0.6	1.3
R38	41.3	51.8	47.6	0.4	1.2



WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023

R39	40.5	51.7	47.4	0.3	1
R40	33	50.9	45.5	0.1	0.3
R41	32.9	50.9	45.4	0.1	0.2
R42	34.3	50.9	45.5	0.1	0.3
R43	32.4	50.9	45.4	0.1	0.2
R44	33.3	50.9	45.5	0.1	0.3
R45	32.9	50.8	46.9	0.1	0.2
R46	38.7	54.5	47.5	0.1	0.3
R47	41.4	54.6	48	0.2	1.1
R48	42.8	51.4	48.2	0.7	1.5
R49	42.8	51.4	48.2	0.7	1.5
R50	39.2	51	47.4	0.3	0.7
R51	39.1	51	47.4	0.3	0.7
R52	39.6	51	47.5	0.3	0.8
R53	39.6	51	47.5	0.3	0.8
R54	40.7	51.1	47.7	0.4	1
R55	33.9	50.8	46.9	0.1	0.2
R56	38.3	50.9	47.3	0.2	0.6
R57	38.3	50.9	47.3	0.2	0.6
R58	33.2	51.5	46.6	0.1	0.6
R59	33.2	51.5	46.6	0.1	0.6
R60	32.9	51.5	46.6	0.1	0.2
R61	39.1	51.5	47.6	2.9	0.7



Capitolo 9

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:

Tab: Livelli di emissione sonora macchinari di cantiere

Attrezzatura	Livello di pressione in dB(A) – distanza di riferimento
Pala cingolata (con benna)	85 dB(A) - [5m]
Autocarro	80 dB(A) - [3m]



Gru	82 dB(A) - [3m]
Betoniera	78 dB(A) - [3m]
Asfaltatrice	85 dB(A) - [5m]
Sega circolare	85 dB(A) - [5m]
Rullo compressore	82 dB(A) - [3m]
Flessibile	85 dB(A) - [5m]
Saldatrice	80 dB(A) - [3m]
Martellatura manuale	80 dB(A) - [3m]
Coefficiente di contemporaneità	Coeff. Mezzi di movimentazione e sollevamento = 60% Coeff. Attrezzature manuali: 70%

L'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato ipotizzando una distribuzione spaziale ed uniforme all'interno e considerando la rumorosità emessa da tutte le macchine presenti. Nello specifico, per i mezzi di movimentazione e sollevamento in cantiere si è adottato un coefficiente di contemporaneità pari al 60%, mentre per le attrezzature manuali utilizzate in cantiere il coefficiente di contemporaneità assunto è pari al 70%. Con tali valori di sorgente, a titolo esemplificativo, sono stati calcolati i livelli sonori a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti ipotetiche costituite dal solo cantiere, nelle due fasi di realizzazione di opere civili e di assemblaggio e di sistemazione delle nuove installazioni, con l'esclusione quindi di tutte le altre sorgenti di rumore. Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato, come detto, il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente al 60% e al 70%. L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita 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. I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal cantiere, data la discreta distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente o previsti nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i ricettori abitativi e di emissione). I risultati delle simulazioni effettuate alle distanze di 100, 200 e 300 metri con



la configurazione proposta per le sole sorgenti sonore del cantiere, sono presentati nella successiva tabella:

Tab: Risultati delle simulazioni – Opere civili

Distanza: 100 m dal centro del cantiere	Distanza: 200 m dal centro del cantiere	Distanza: 300 m dal centro del cantiere
59,9	52,6	47,6

Se da una parte non si esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che possono comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso. Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso.



Capitolo 10

Verifica dei limiti

10.1 SORGENTE SONORA

Le simulazioni sono state effettuate considerando come sorgente sonora il parco eolico costituita da n°5 aerogeneratori ad asse orizzontale, di grande taglia.

10.2 LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI E DIFFERENZIALI

Fase di esercizio dell'impianto

Lo studio effettuato ha mostrato che, con i dati rilevati e la conseguente elaborazione, **il limite di immissione è rispettato in tutte le condizioni e per tutto l'arco della giornata**, in quanto in accordo con il DPCM 14/11/97 ed alla zonizzazione acustica vigente sul territorio nazionale il massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area, per propagazione del rumore a 10 m/s, è pari a:

- **Leq = 54,6 dB(A) - periodo diurno**
- **Leq = 48,2 dB(A) - periodo notturno,**

ben al di sotto dei limiti di 70 e 60 dB(A).

Limiti al differenziale

Ponendosi nelle condizioni più penalizzanti e utilizzando i limiti imposti sia per il periodo notturno - 3 dBA - che diurno - 5 dBA - i risultati delle simulazioni portano alla conclusione che sui ricettori sensibili risultano rispettati i limiti di legge in tutte le condizioni di immissione della sorgente, ovvero in tutte le condizioni di ventosità, e per tutto l'arco della giornata.

Il differenziale massimo infatti **non supera il valore di 2,9 dBA in fascia diurna (R61) e di 1,5 dBA in fascia notturna (R48-R49).**



Capitolo 11

CONCLUSIONI

Il limite di immissione assoluto previsto in fase di massima emissione di rumore durante la realizzazione, prevista nelle zone di installazione delle turbine, è rispettato presso i ricettori sensibili individuati. Per quanto riguarda la messa in posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto. La verifica dei limiti differenziali non è prevista per la fase di cantiere. Inoltre per la fase di cantiere, qualora i limiti vengano superati, sarà possibile utilizzare delle barriere fonoassorbenti mobili. Le elaborazioni eseguite ci permettono di affermare che i limiti normativi imposti sono verificati in qualsiasi condizione, anche perché quest'ultime sono state fatte considerando i valori all'esterno degli edifici senza considerare che il contributo dell'aerogeneratori al livello di rumore, interno ad un locale, dipende dalla posizione dell'aerogeneratore rispetto alla finestra, cosicché per quelli direttamente visibili **l'attenuazione sarà minima, ma pur sempre variabile da 5 dB(A) a 10 dB(A)** (la norma UNI/TS 11143-7 suggerisce un valore di 6 dB(A)).

Pertanto alla luce di quanto esposto si ritiene verificata la compatibilità acustica con l'area del parco eolico in progetto

San Giovanni in Galdo, Dicembre 2023



Allegati documentali:

Allegato 1: glossario;

Allegato n°2: mappa curve Isolivello del rumore wtg - 10 m/s;

Allegato n°3: report misurazioni fonometriche;

Allegato n°4: certificazione strumentazione utilizzata;

Allegato n°5: iscrizione albo tecnici competenti in acustica;

Allegato n°6: dichiarazione sostitutiva di atto notorio;



ALLEGATO 1 - GLOSSARIO

Di seguito sono riportate alcune definizioni di alcuni termini e parametri usati in questo documento relativi al campo dell'acustica e della progettazione da fonte eolica.

- 1) **Ambiente Abitativo:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) 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 1991n. 227 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- 2) **Inquinamento Acustico:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) 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 dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- 3) **Impianto a Ciclo Produttivo Continuo:** (DMA 11/12/1996) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale; quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;
- 4) **Impianto a Ciclo Produttivo Continuo Esistente:** (DMA 11/12/1996) quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del presente decreto;
- 5) **Sorgente Sonora:** (DPCM 01/03/1991) qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore;
- 6) **Sorgente Specifica:** (DPCM 01/03/1991) sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo;
- 7) **Rumore:** (DPCM 01/03/1991) qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;
- 8) **Rumore di Fondo:** (ISO R 1966 del 1971 – BS 4142 del 1992 Norma Inglese - Raccomandazioni) il livello sonoro statistico L90 o L95 ovvero che viene superato nel 90 o 95 % della durata della misurazione; E' un indicatore del clima acustico.
- 9) **Rumore con Componenti Impulsive** (DPCM 01/03/1991) emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo;



- 10) **Rumori con Componenti Tonalì:** (DPCM 01/03/1991) emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili;
- 11) **Rumore Residuo:** (DPCM 01/03/1991) livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici (DMA 16.03.98);
- 12) **Rumore Ambientale:** (DPCM 01/03/1991) 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;
- 13) **Differenziale del Rumore:** (DPCM 01/03/1991) differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo;
- 14) **Livello di Pressione Sonora:** (DPCM 01/03/1991) esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB);
- 15) **Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora Ponderato A- $Leq(A)$:** (DPCM 01/03/1991) è il parametro fisico adottato per la misura del rumore;
- 16) **Sorgenti Sonore Fisse:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) 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; 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;
- 17) **Sorgenti Sonore Mobili:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse;
- 18) **Tempo di Riferimento - Tr.:** (DPCM 01/03/1991) È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;
- 19) **Tempo di Osservazione - To.:** (DPCM 01/03/1991) un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità;
- 20) **Tempo di Misura - Tm.:** (DPCM 01/03/1991) il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore;



- 21) **Valori Limite di Emissione:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- 22) **Valori Limite di Immissione:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) 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;
- 23) **Valori di Attenzione:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- 24) **Valori di Qualità:** (Legge quadro N°447 26/10/1995) 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.
- 25) **N-esimo livello percentile:** Livello sonoro ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura, espresso in decibels [dB]. La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retrocumulata. Nota: LA90 rappresenta il livello di pressione sonora ponderato 'A' superato per il 90 % del tempo di misura.
- 26) **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).
- 27) **Curva di potenza:** relazione matematica che lega la velocità del vento al mozzo con la potenza elettrica generata dall'alternatore accoppiato alla turbina eolica.
- 28) **Altezza al mozzo H** (in m): altezza del centro del rotore dal piano campagna.
- 29) **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.
- 30) **Sito eolico:** porzione di territorio ove esiste o è in progetto un impianto per lo sfruttamento dell'energia del vento.
- 31) **Area di influenza:** Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un'opera esistente potrebbero determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante-operam. (vedasi 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 35 dB, valutati mediante modellazione matematica sviluppata con i criteri di cui al punto 5 o, alternativamente, dalla zona compresa entro una distanza di 1 km dagli aerogeneratori.
- 32) **Velocità di "cut-in" Vcut-in:** il valore di VH corrispondente alla minima potenza elettrica erogabile.
- 33) **Velocità di "cut-out" Vcut-out:** il valore di VH superato il quale viene interrotta la produzione di



energia.

- 34) **Velocità nominale V_{rated} :** il valore di V_H per il quale la turbina eolica raggiunge la potenza nominale.
- 35) **Direzione del vento:** convenzionalmente si intende la direzione di provenienza del vento. Essa è misurata in °N (gradi Nord).
- 36) **Condizioni di sottovento / sopravvento:** un ricevitore 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).
- 37) **Anemometro di impianto:** stazione anemometrica installata e funzionante presso l'area del parco eolico, rappresentativa del vento che interessa il sedime di impianto.



ALLEGATO 2 - MAPPA CURVE ISOLIVELLO DEL RUMORE WTG - 10 M/S;

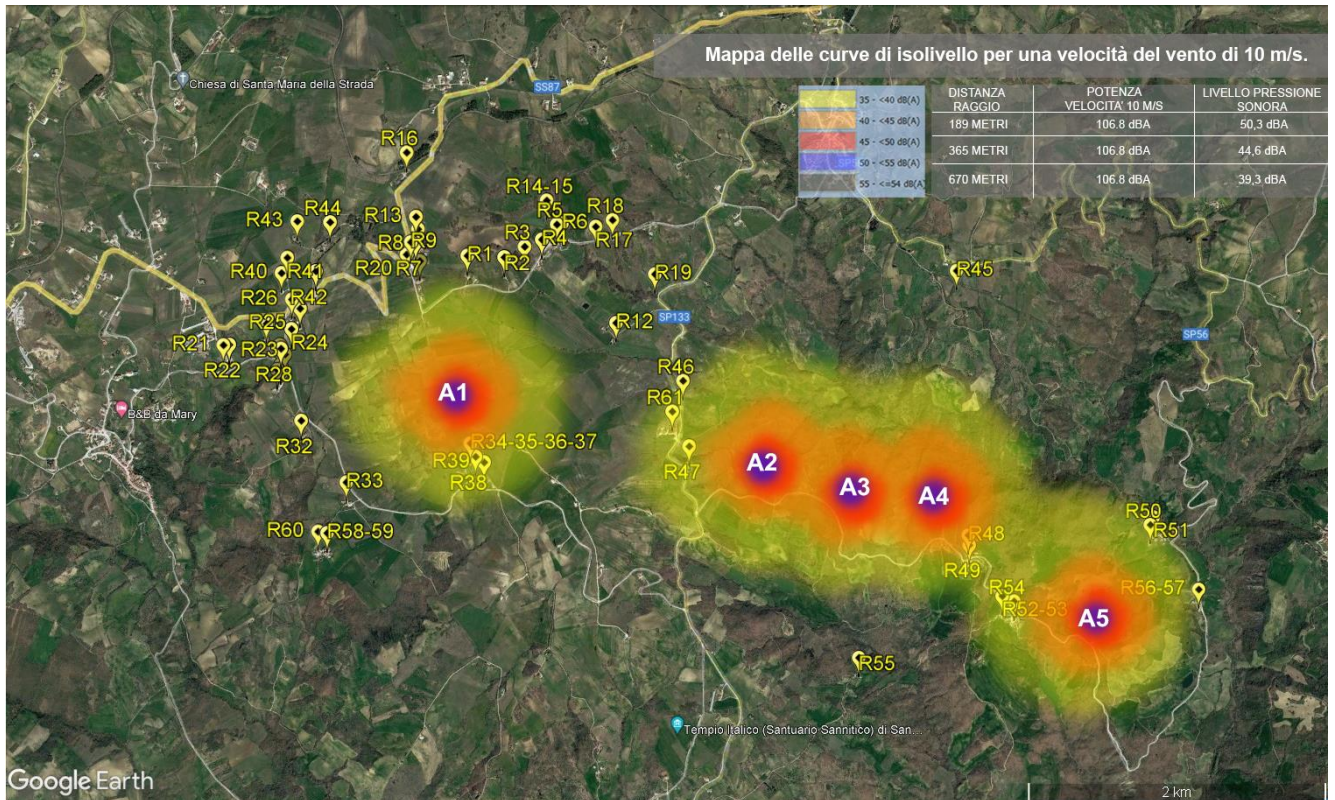


figura 35: Mappa curve Isolivello del rumore emesso dagli aerogeneratori di progetto espresso in $Leq(A)$ nelle condizioni di massima emissione elaborata per velocità del vento di 10 m/s in vista estratta da Google Earth



ALLEGATO 3 - REPORT MISURAZIONI FONOMETRICHE

Le misure saranno così di seguito divise:

- **PF01:**
 - PF1 - DIURNO 1
 - PF1 - DIURNO 2
 - PF1 - NOTTURNO 1
- **PF02:**
 - PF2 - DIURNO 1
 - PF2 - DIURNO 2
 - PF2 – NOTTURNO
- **PF03:**
 - PF3 - DIURNO 1
 - PF3 - DIURNO 2
 - PF3 - NOTTURNO
- **PF04:**
 - PF4 - DIURNO 1
 - PF4 - DIURNO 2
 - PF4 – NOTTURNO

La tipologia di strumentazione utilizzata fa in modo che la calibrazione avvenga all'inizio di ogni singola misura effettuata.



CALIBRAZIONE MISURA PF01- DIURNO 1



Misura n. PF01- DIURNO 1

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		26/11/2023 09:34:54
Ora termine:		26/11/2023 09:45:30
Tempo trascorso:		0:10:36
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

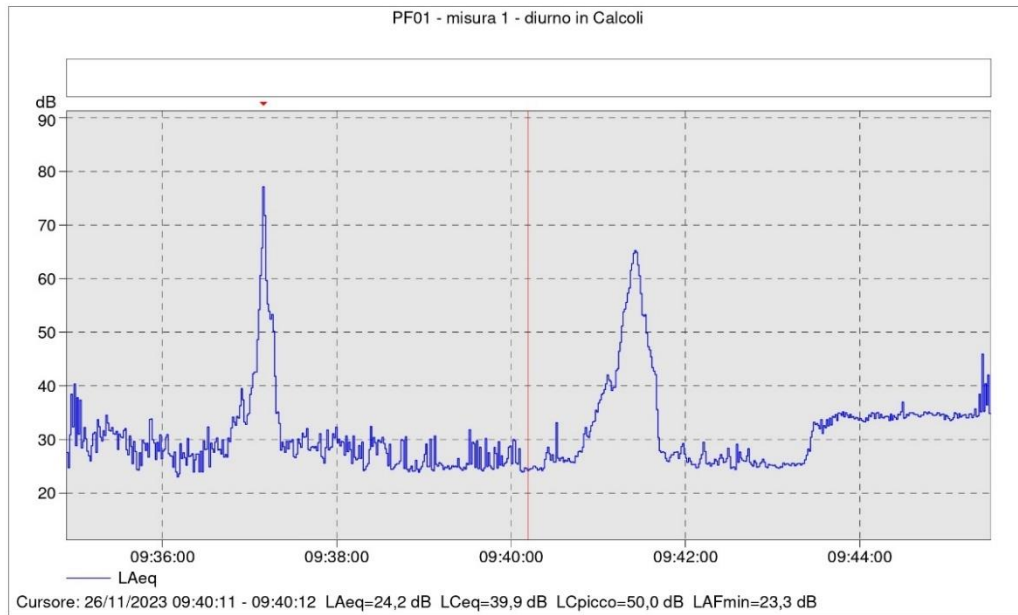
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		26/11/2023 09:34:04
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		26/11/2023 09:34:04
Rapporto CIC di riferimento:		-36,22 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
26/11/2023 09:34:29		0,12 dB

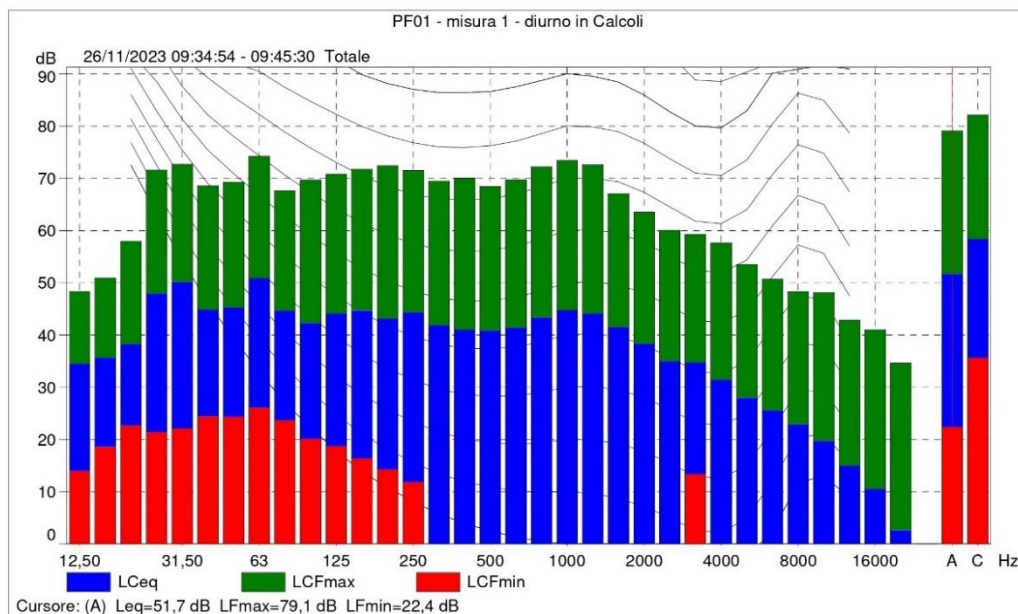


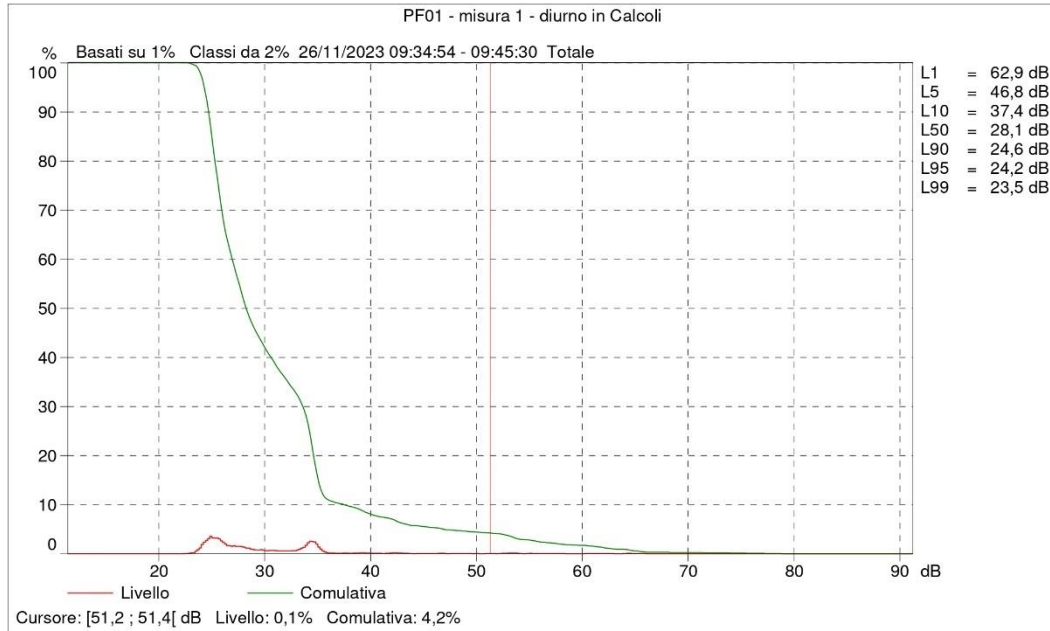
MISURA PF 01 - DIURNO 1



PF01 - misura 1 - diurno in Calcoli

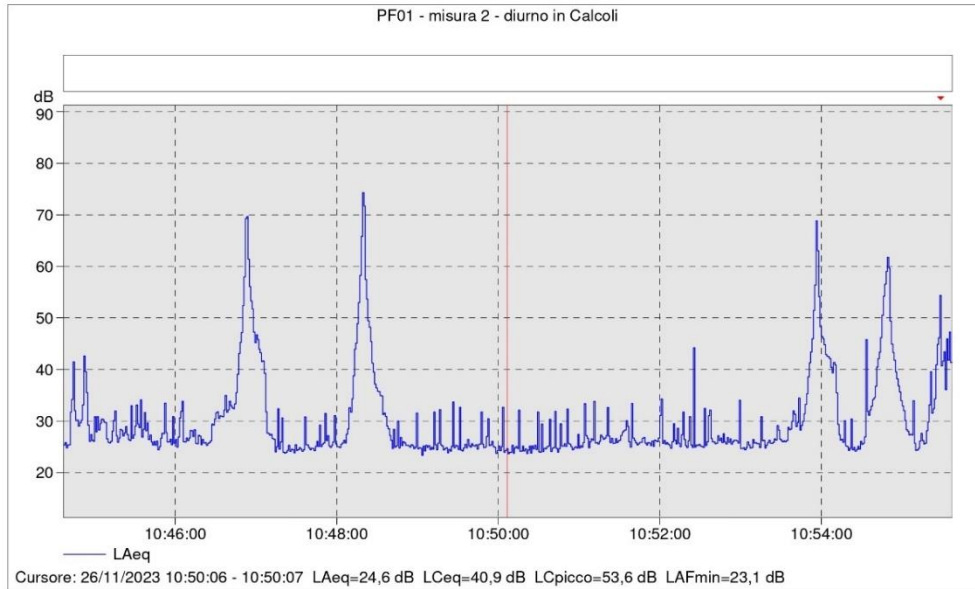
Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 09:34:54	26/11/2023 09:45:30	0:10:36	51,7
Senza marcatore	26/11/2023 09:34:54	26/11/2023 09:45:30	0:10:36	51,7





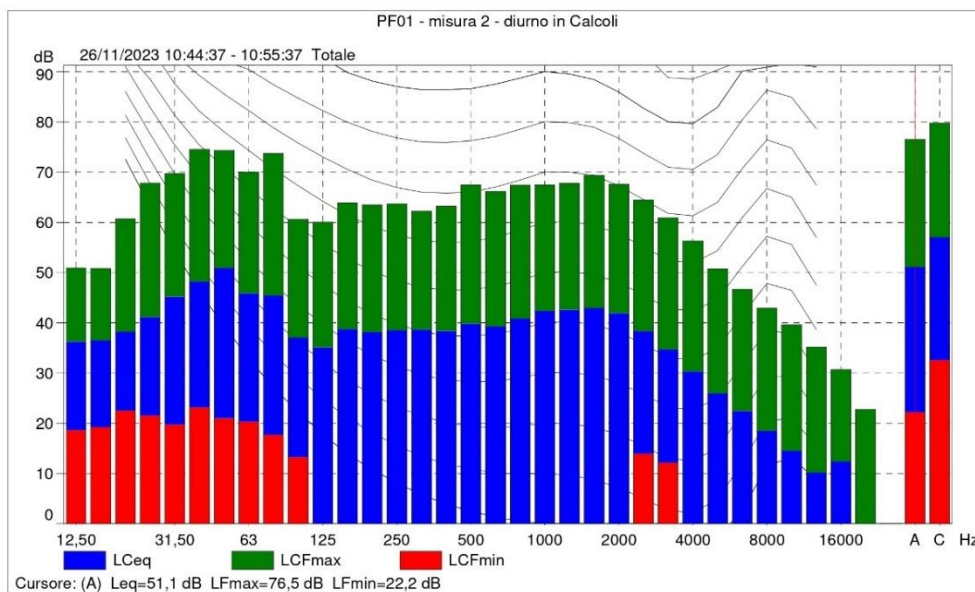


MISURA PF 01 - DIURNO 2



PF01 - misura 2 - diurno in Calcoli

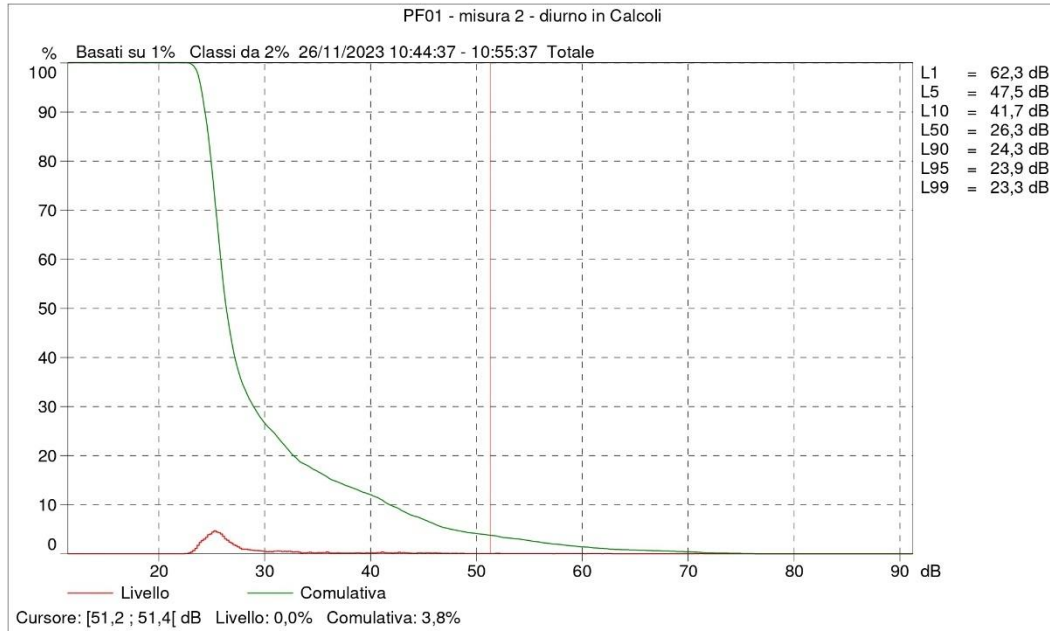
Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 10:44:37	26/11/2023 10:55:37	0:11:00	51,1
Senza marcatore	26/11/2023 10:44:37	26/11/2023 10:55:37	0:11:00	51,1





WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023





CALIBRAZIONE MISURA: PF1 - NOTTURNO



Misura n. PF01- NOTTURNO

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		26/11/2023 22:11:47
Ora termine:		26/11/2023 22:23:02
Tempo trascorso:		0:11:15
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

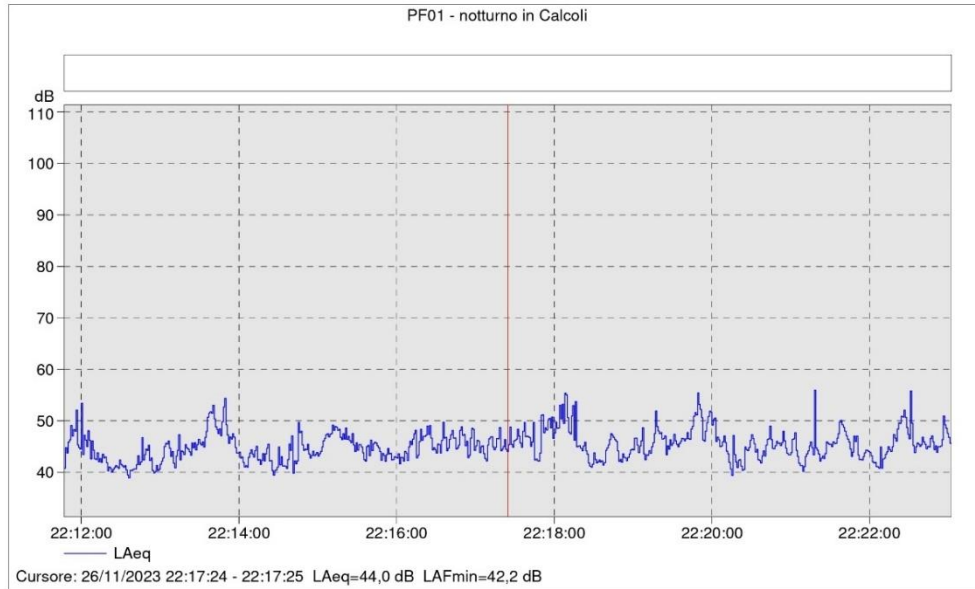
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		26/11/2023 22:10:57
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		26/11/2023 22:10:57
Rapporto CIC di riferimento:		-36,20 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
26/11/2023 22:11:22		0,02 dB

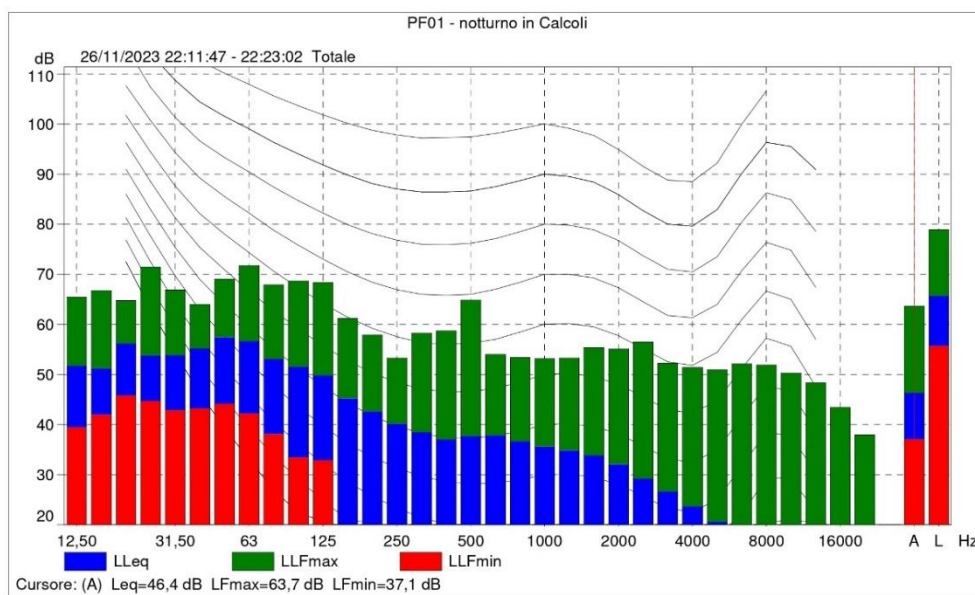


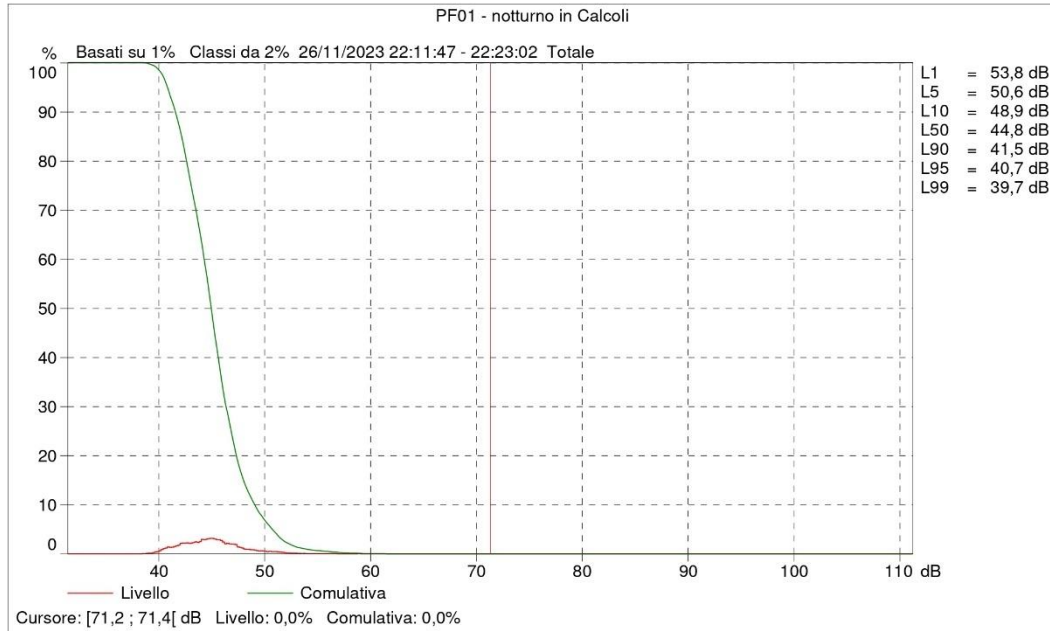
MISURA PF 02 - NOTTURNO



PF01 - notturno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 22:11:47	26/11/2023 22:23:02	0:11:15	46,4
Senza marcatore	26/11/2023 22:11:47	26/11/2023 22:23:02	0:11:15	46,4







CALIBRAZIONE MISURA: PF2 - DIURNO 1



Misura n. PF02- DIURNO 1

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		26/11/2023 09:53:32
Ora termine:		26/11/2023 10:03:36
Tempo trascorso:		0:10:04
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

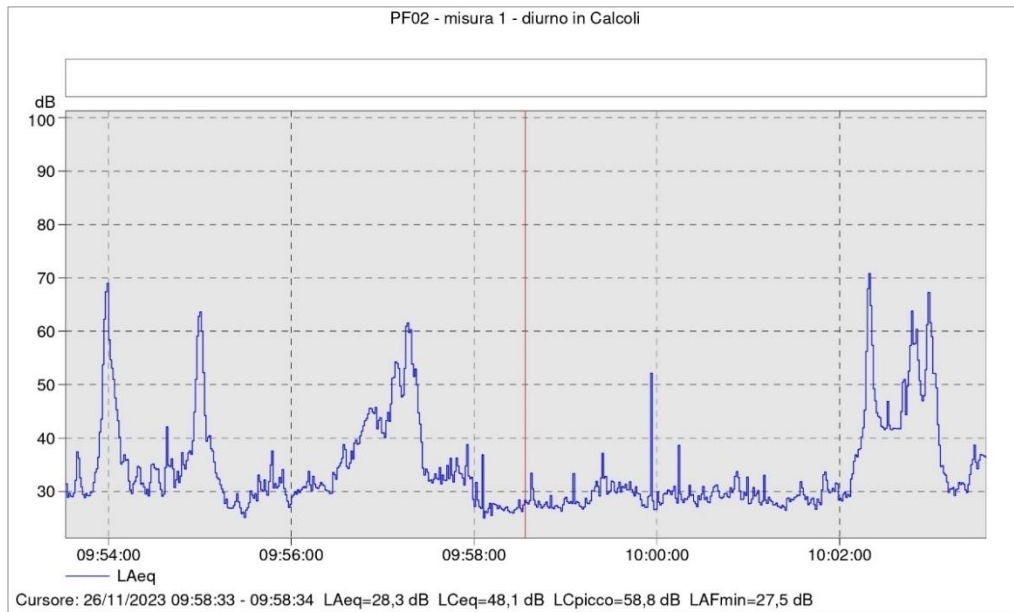
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		26/11/2023 09:52:42
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		26/11/2023 09:52:42
Rapporto CIC di riferimento:		-36,12 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
26/11/2023 09:53:07		0,15 dB

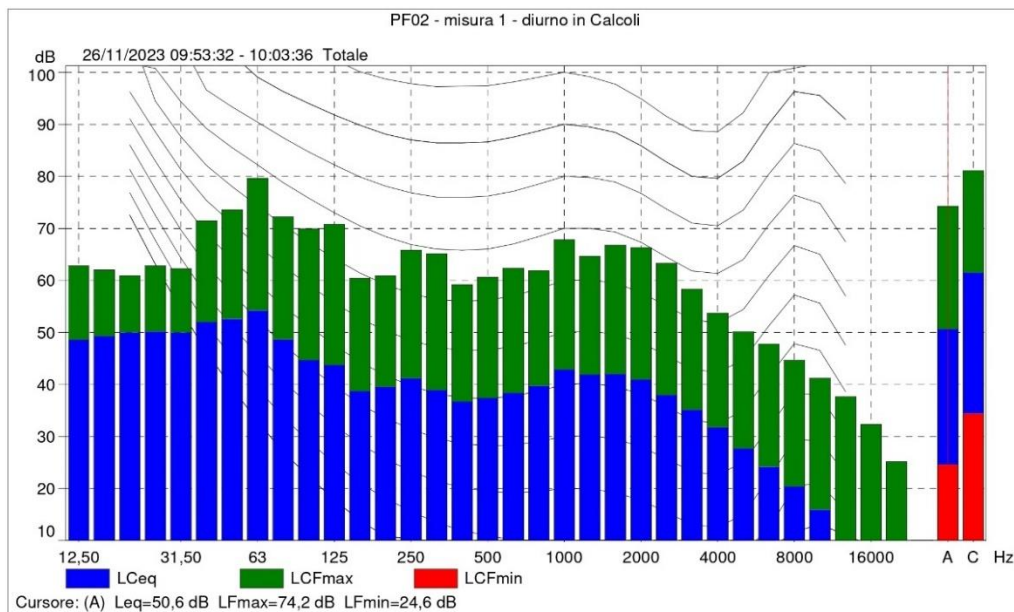


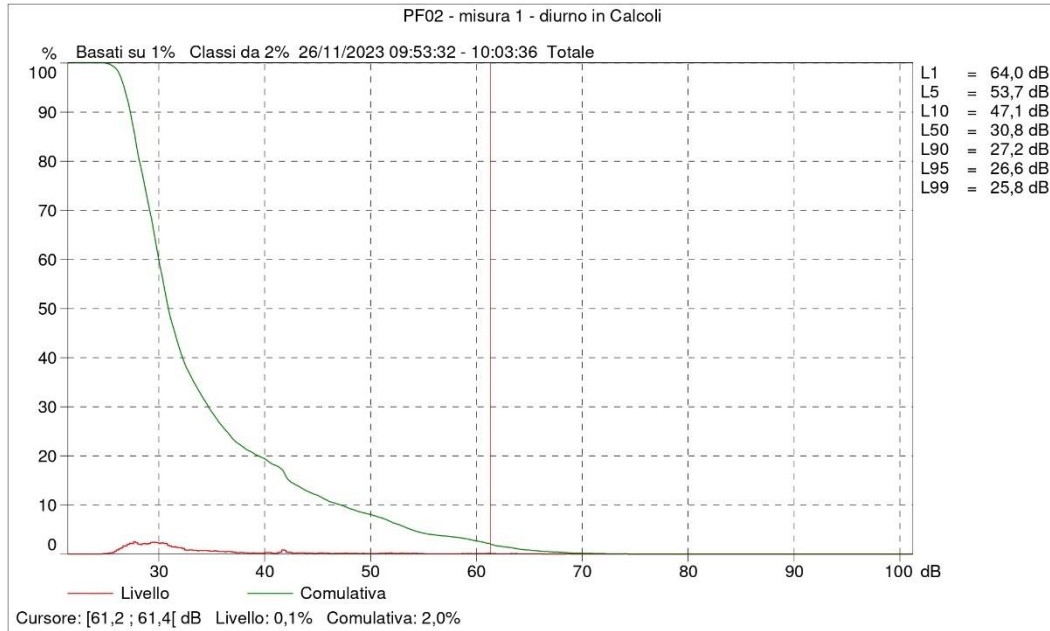
MISURA PF2 - DIURNO 1



PF02 - misura 1 - diurno in Calcoli

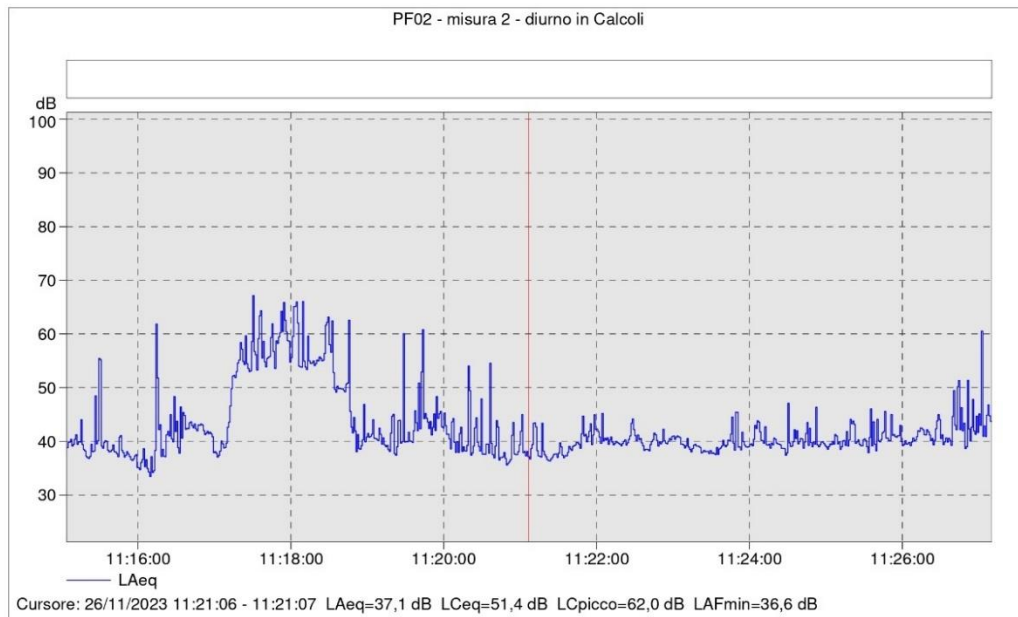
Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 09:53:32	26/11/2023 10:03:36	0:10:04	50,6
Senza marcatore	26/11/2023 09:53:32	26/11/2023 10:03:36	0:10:04	50,6





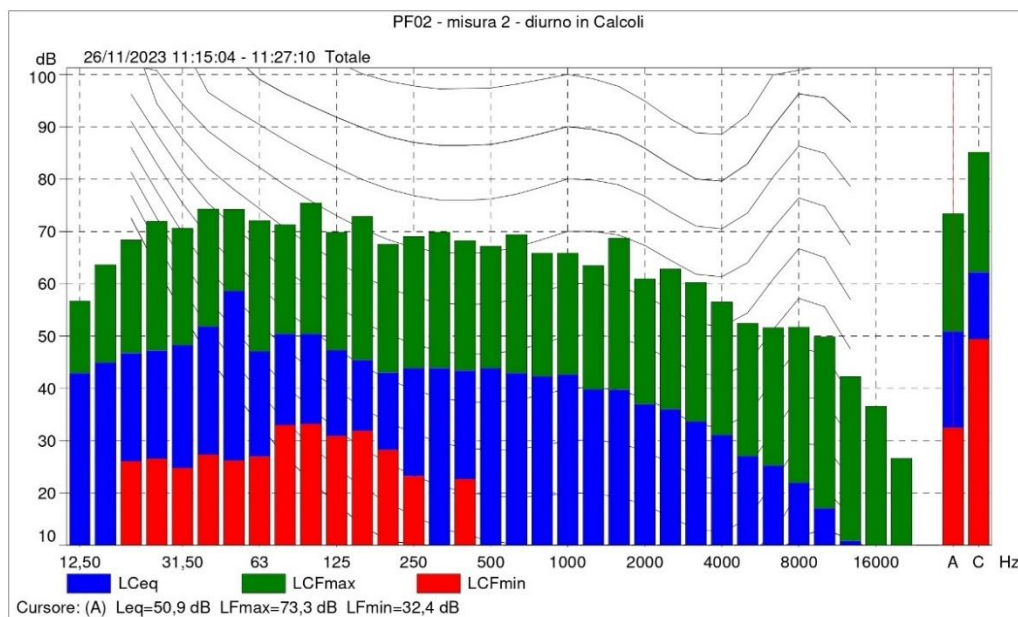


MISURA PF2 - DIURNO 2



PF02 - misura 2 - diurno in Calcoli

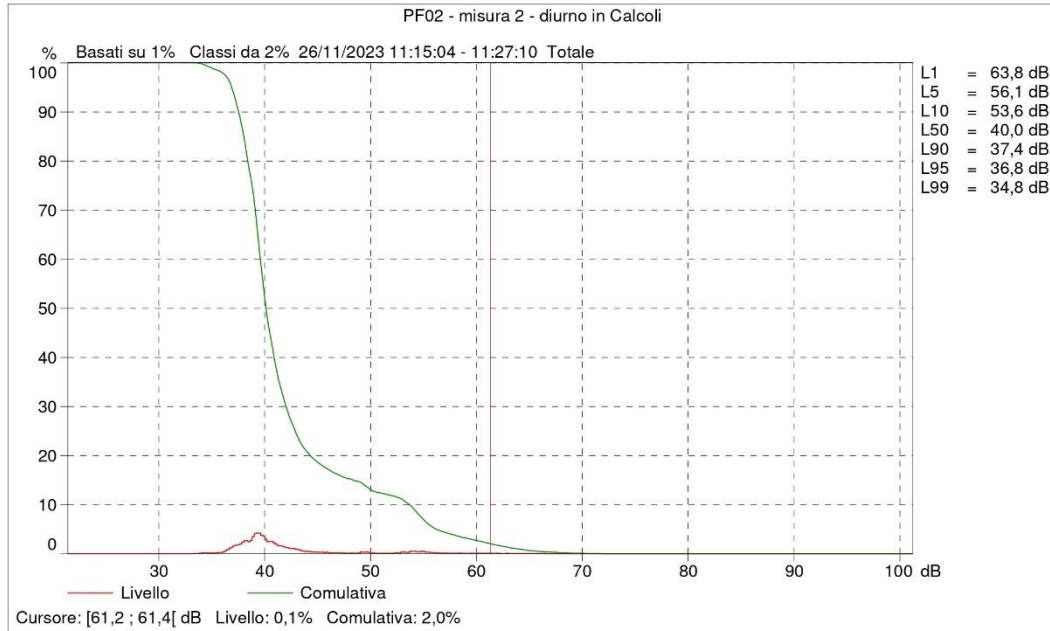
Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 11:15:04	26/11/2023 11:27:10	0:12:06	50,9
Senza marcatore	26/11/2023 11:15:04	26/11/2023 11:27:10	0:12:06	50,9





WIND FARM SAN GIOVANNI IN GALDO
Relazione Previsionale di Impatto Acustico

Novembre 2023





CALIBRAZIONE MISURA: PF2 – NOTTURNO



Misura n. PF02 - NOTTURNO

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		26/11/2023 22:33:54
Ora termine:		26/11/2023 22:44:46
Tempo trascorso:		0:10:52
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

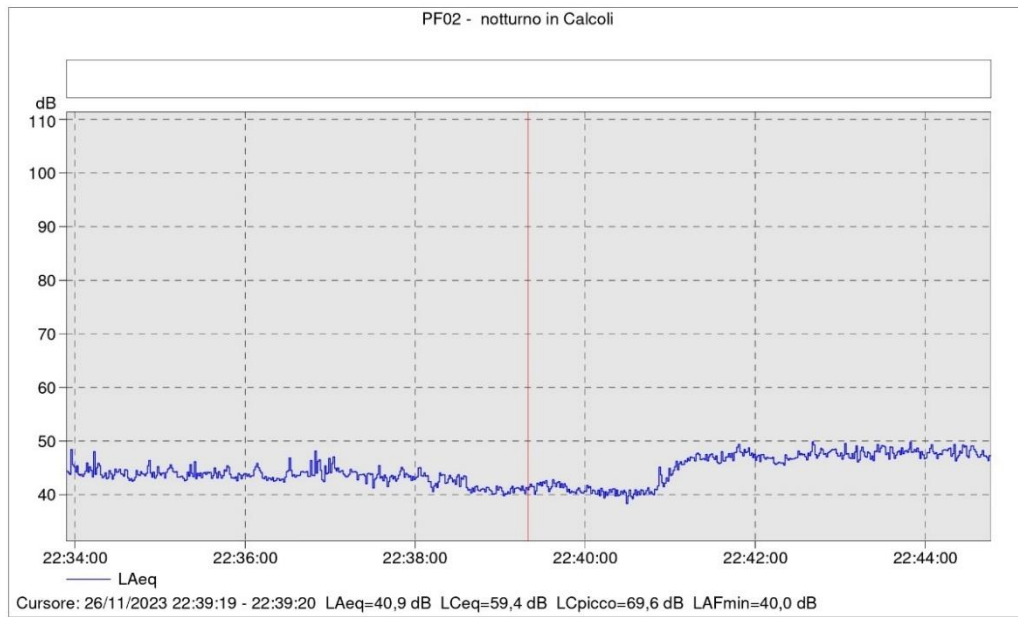
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		26/11/2023 22:33:04
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		26/11/2023 22:33:04
Rapporto CIC di riferimento:		-36,33 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
26/11/2023 22:33:29		0,40 dB

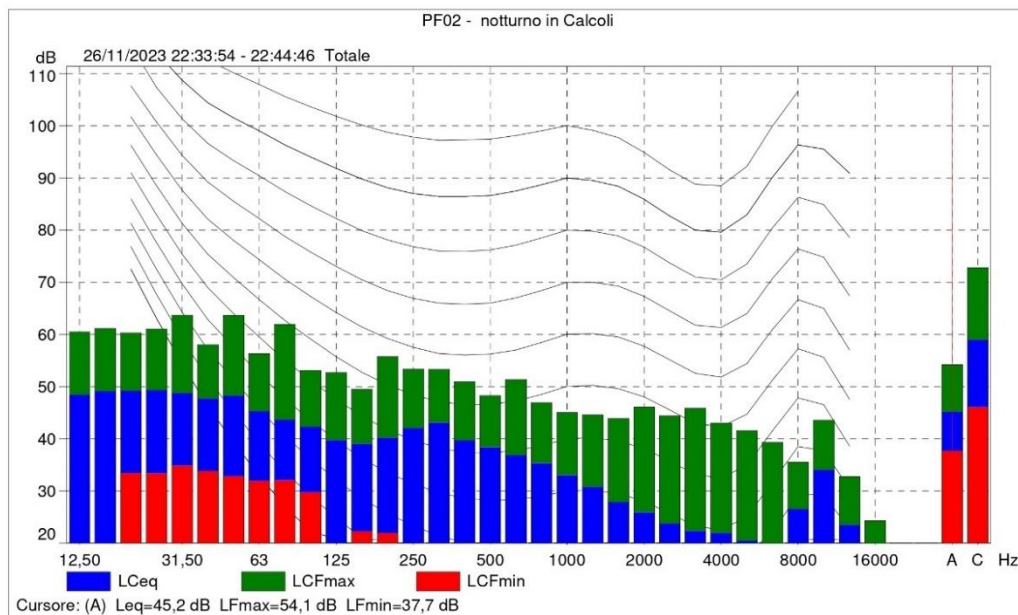


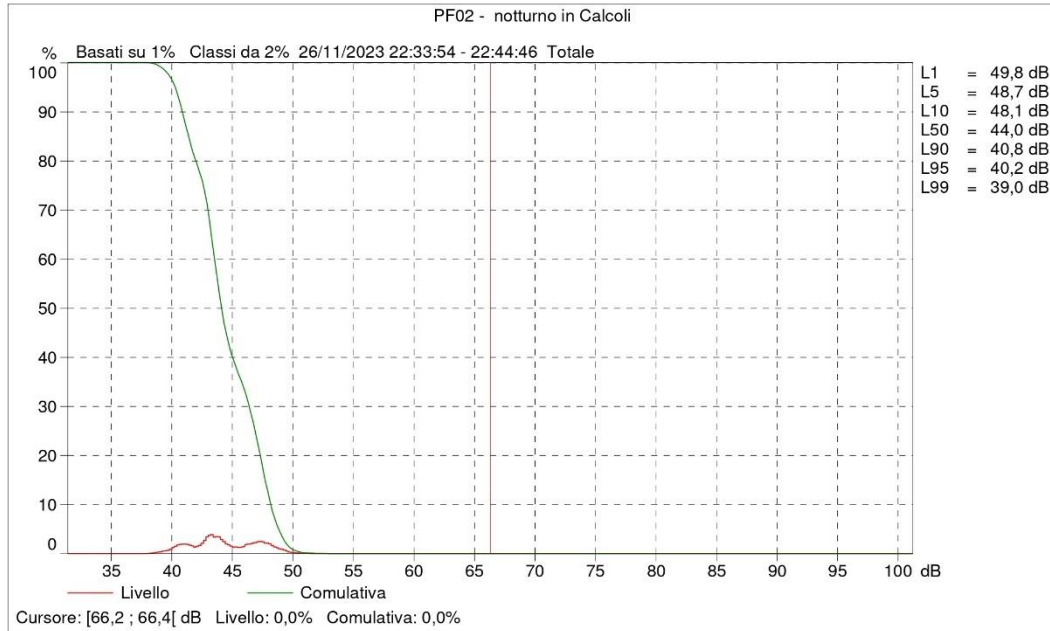
MISURA PF2 - NOTTURNO



PF02 - notturno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 22:33:54	26/11/2023 22:44:46	0:10:52	45,2
Senza marcatore	26/11/2023 22:33:54	26/11/2023 22:44:46	0:10:52	45,2







CALIBRAZIONE MISURA: PF3 - DIURNO 1



Misura n. PF03- DIURNO 1

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		26/11/2023 10:17:44
Ora termine:		26/11/2023 10:31:11
Tempo trascorso:		0:13:27
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

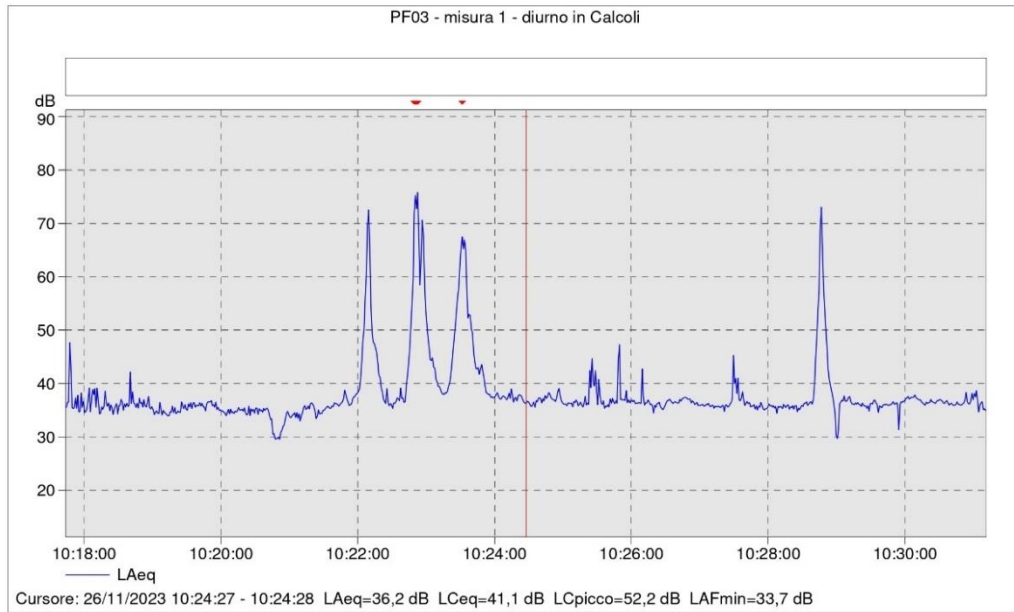
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		26/11/2023 10:16:54
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		26/11/2023 10:16:54
Rapporto CIC di riferimento:		-36,10 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
26/11/2023 10:17:19		0,30 dB

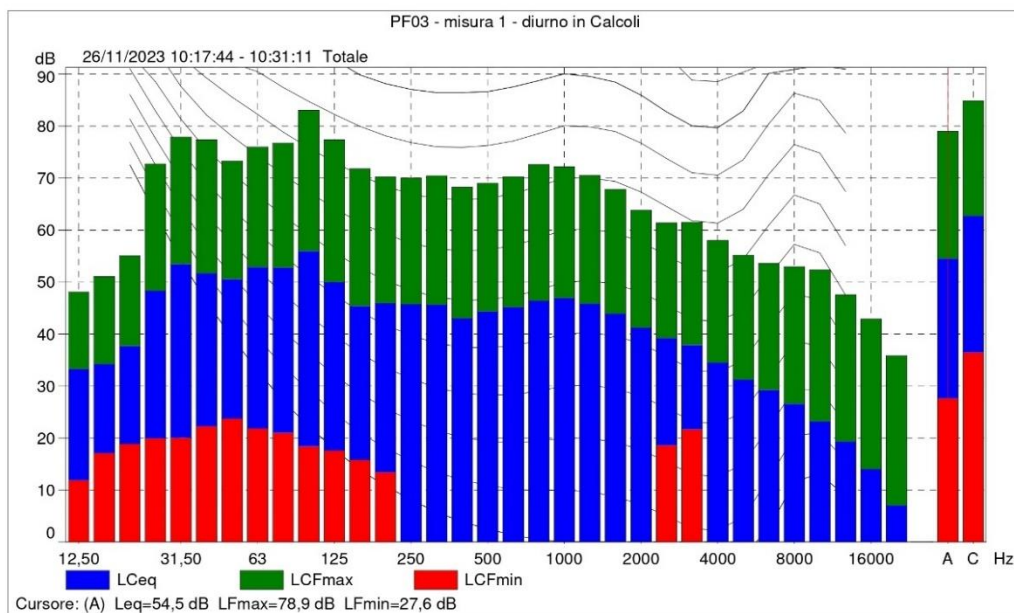


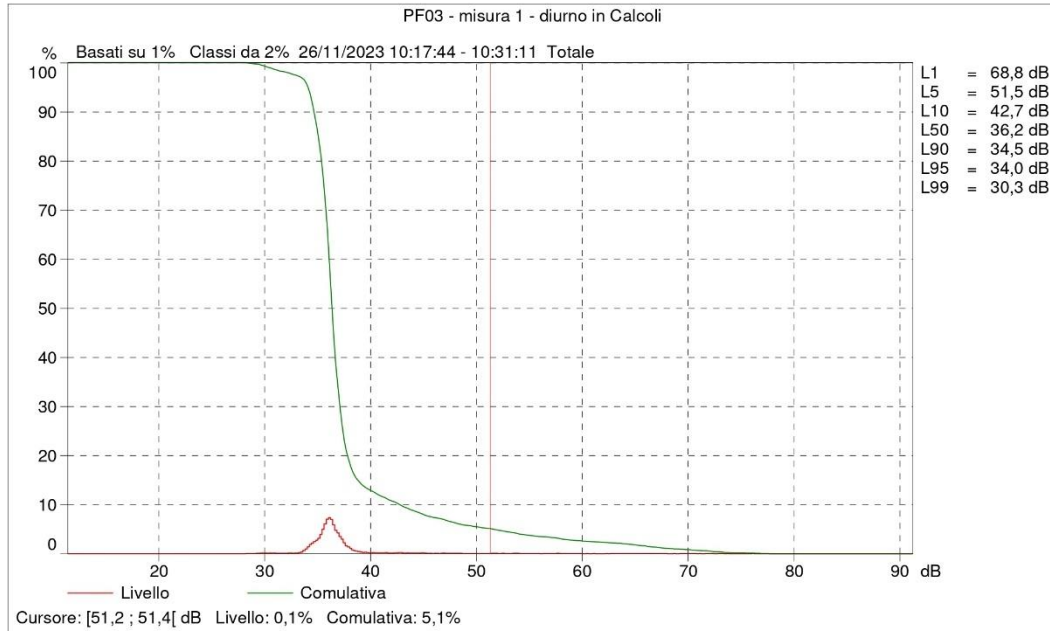
MISURA PF3 - DIURNO 1



PF03 - misura 1 - diurno in Calcoli

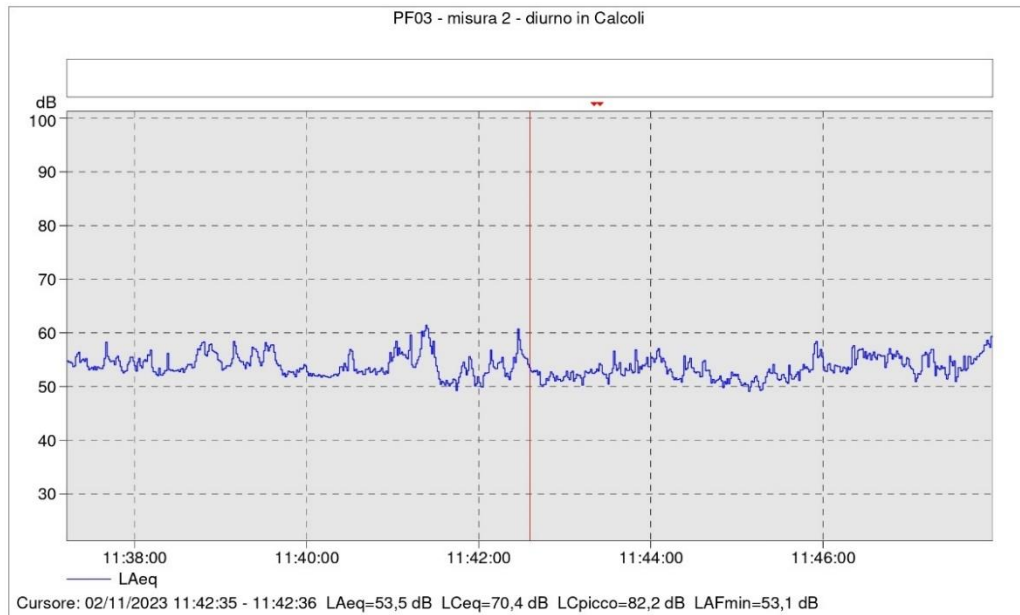
Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 10:17:44	26/11/2023 10:31:11	0:13:27	54,5
Senza marcatore	26/11/2023 10:17:44	26/11/2023 10:31:11	0:13:27	54,5





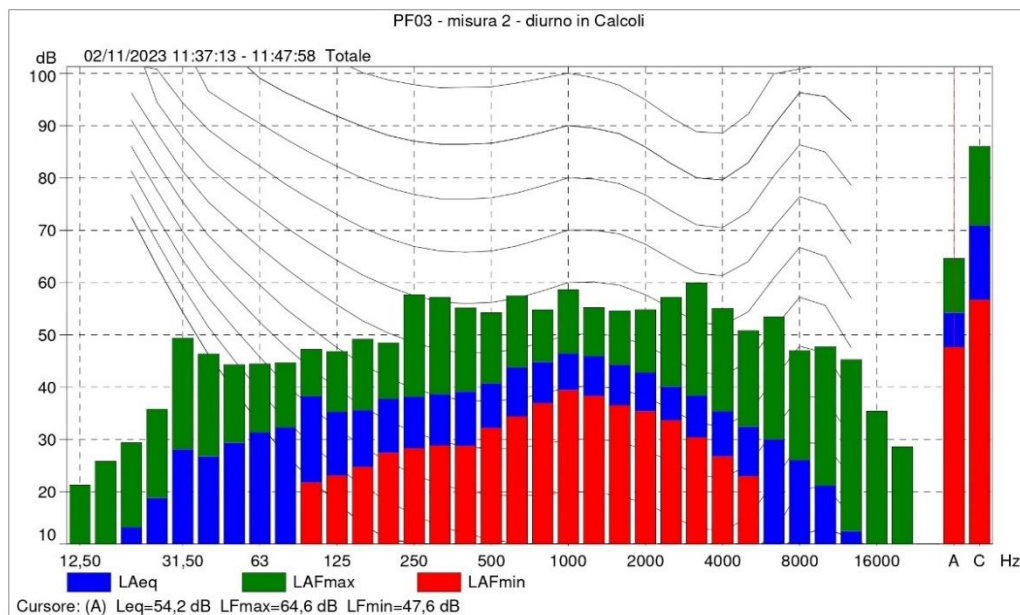


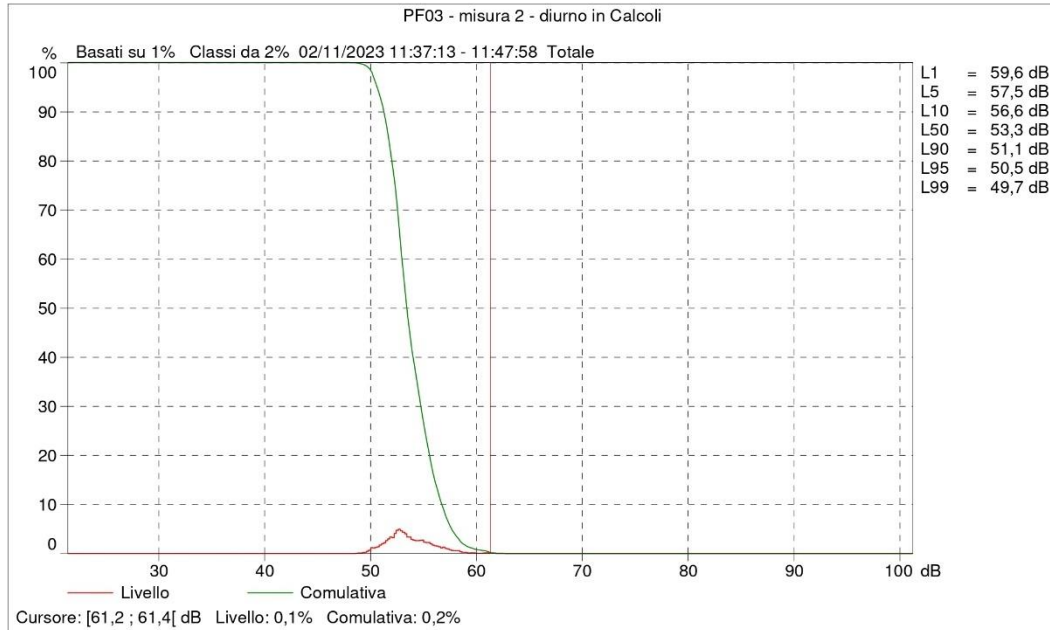
MISURA PF3 - DIURNO 2



PF03 - misura 2 - diurno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	02/11/2023 11:37:13	02/11/2023 11:47:58	0:10:45	54,2
Senza marcatore	02/11/2023 11:37:13	02/11/2023 11:47:58	0:10:45	54,2







CALIBRAZIONE MISURA PF3 - NOTTURNO



Misura n. PF03 - NOTTURNO

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		26/11/2023 22:58:27
Ora termine:		26/11/2023 23:13:14
Tempo trascorso:		0:14:47
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

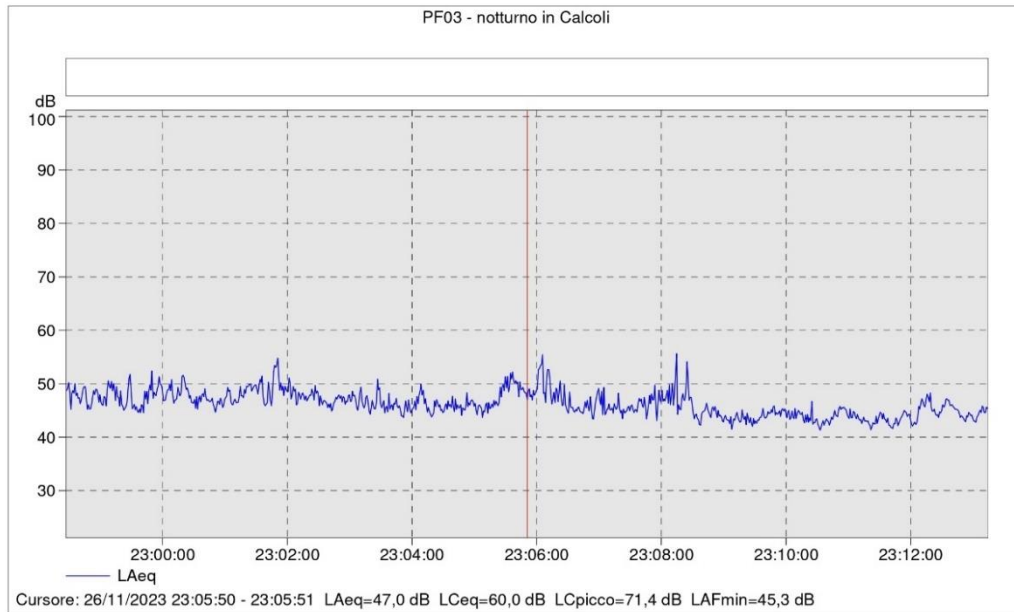
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		26/11/2023 22:57:37
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		26/11/2023 22:57:37
Rapporto CIC di riferimento:		-36,30 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
26/11/2023 22:58:02		0,11 dB

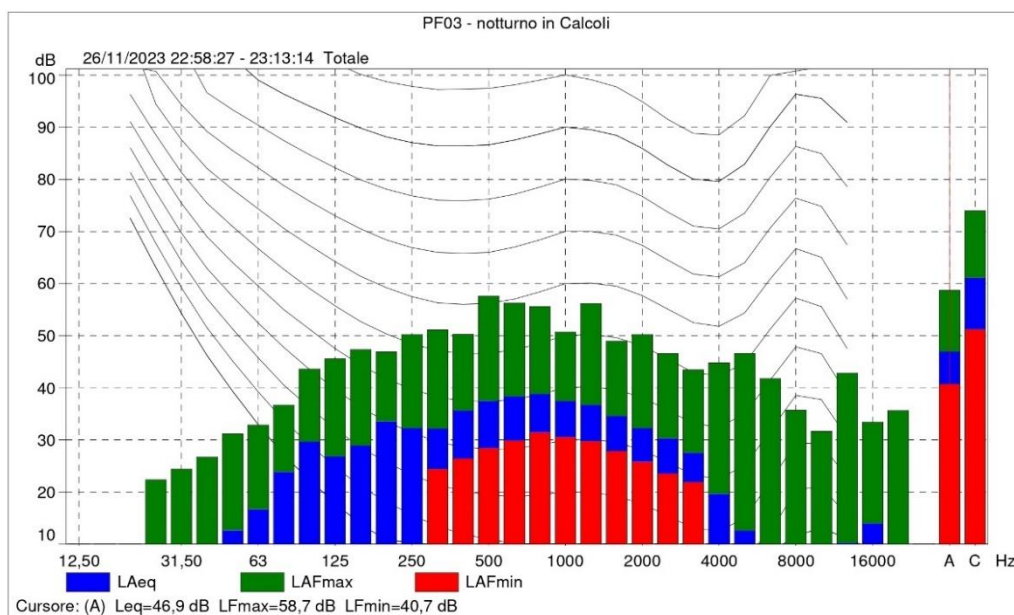


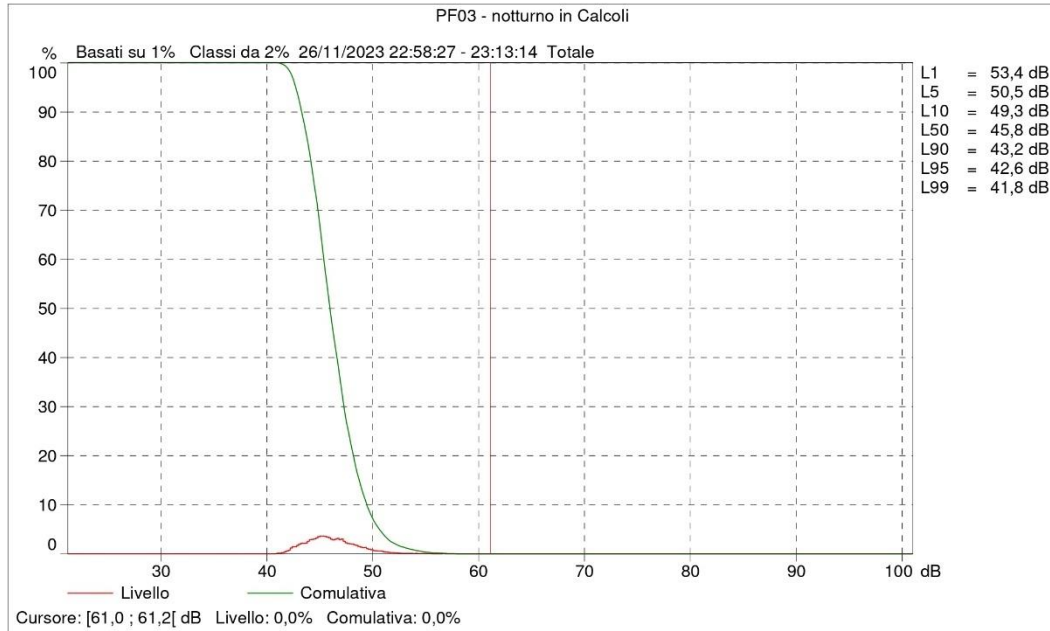
MISURA PF3 - NOTTURNO



PF03 - notturno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	26/11/2023 22:58:27	26/11/2023 23:13:14	0:14:47	46,9
Senza marcatore	26/11/2023 22:58:27	26/11/2023 23:13:14	0:14:47	46,9







CALIBRAZIONE MISURA PF4 - DIURNO 1



Misura n. PF04- DIURNO 1

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		06/11/2023 11:23:17
Ora termine:		06/11/2023 11:37:44
Tempo trascorso:		0:13:27
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

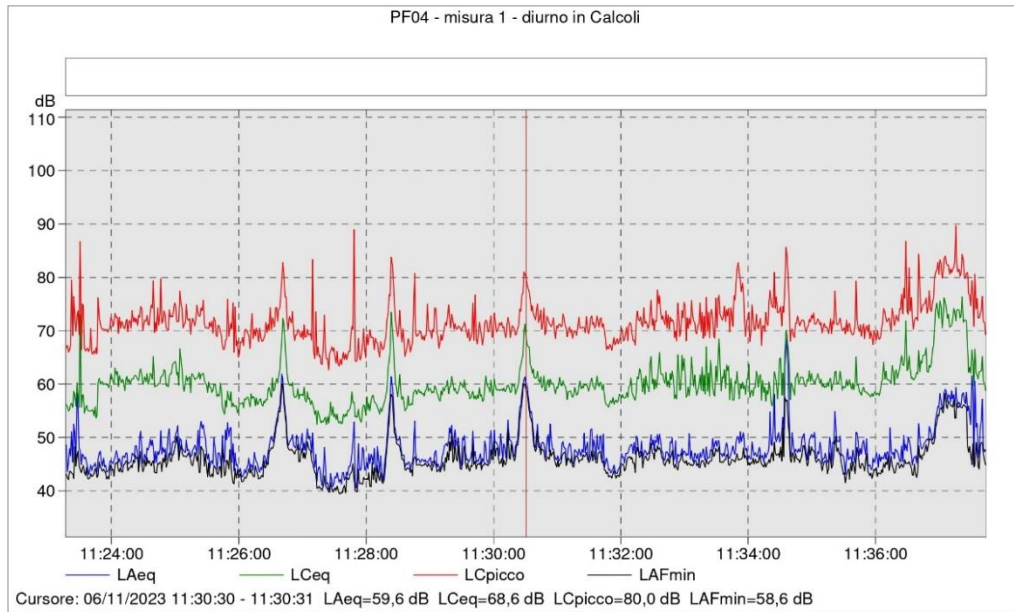
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		06/11/2023 11:22:27
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		06/11/2023 11:22:27
Rapporto CIC di riferimento:		-36,18 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
06/11/2023 11:22:52		0,32 dB

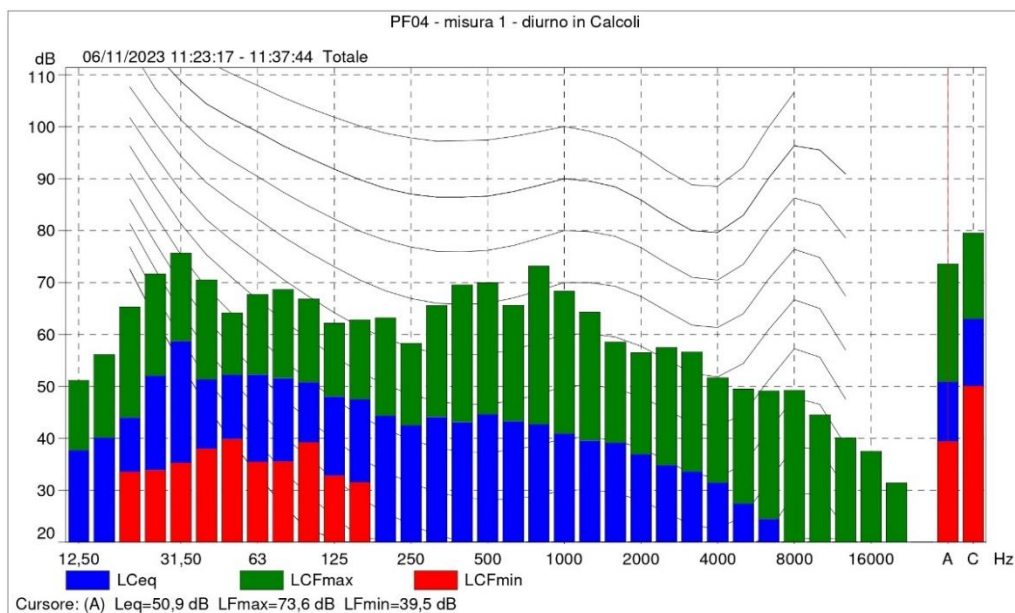


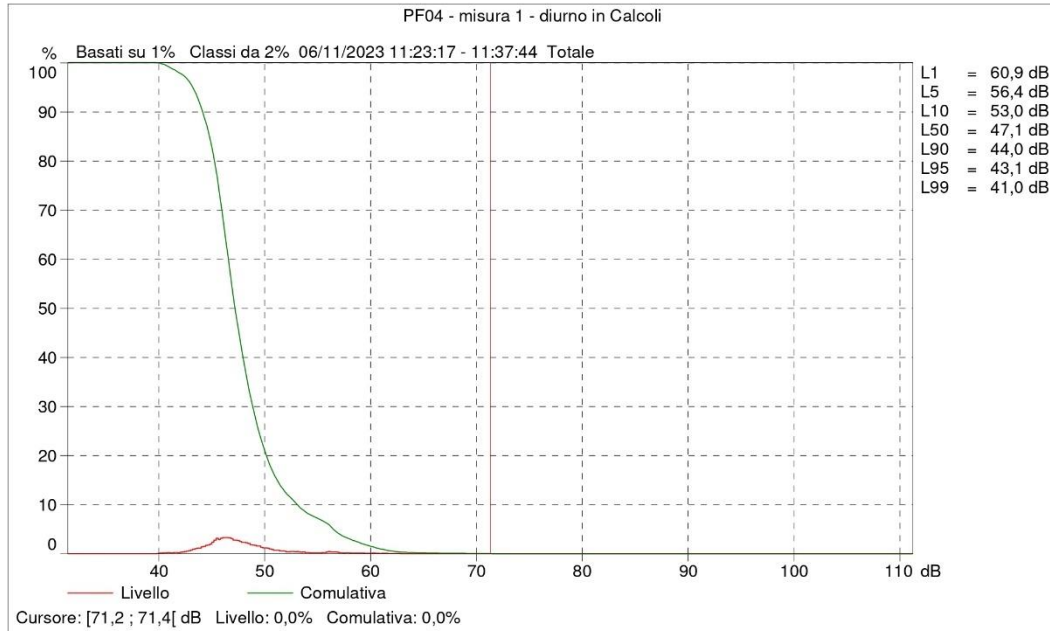
MISURA PF4 - DIURNO 1



PF04 - misura 1 - diurno in Calcoli

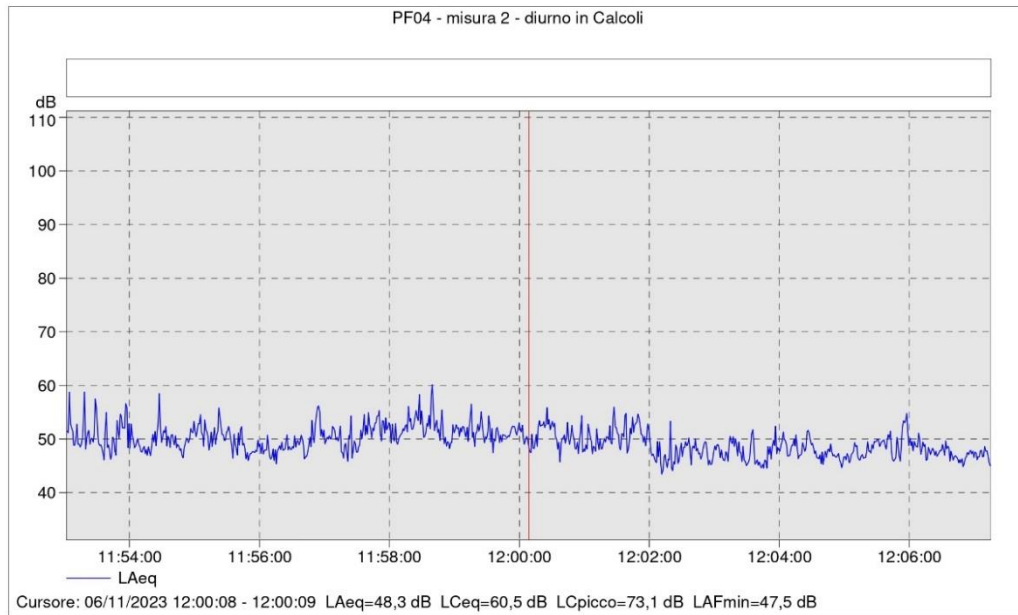
Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	06/11/2023 11:23:17	06/11/2023 11:37:44	0:14:27	50,9
Senza marcatore	06/11/2023 11:23:17	06/11/2023 11:37:44	0:14:27	50,9





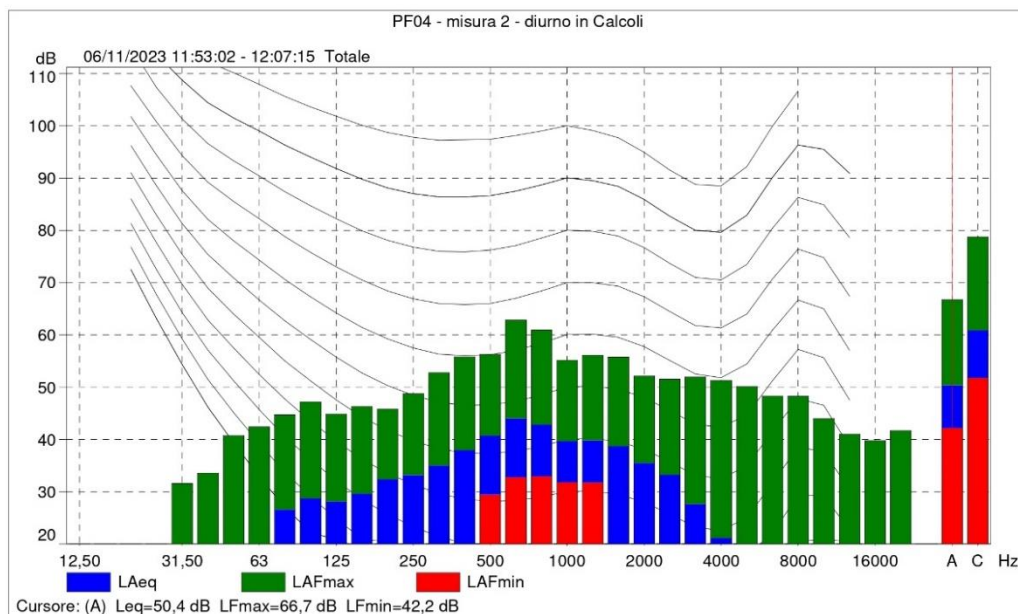


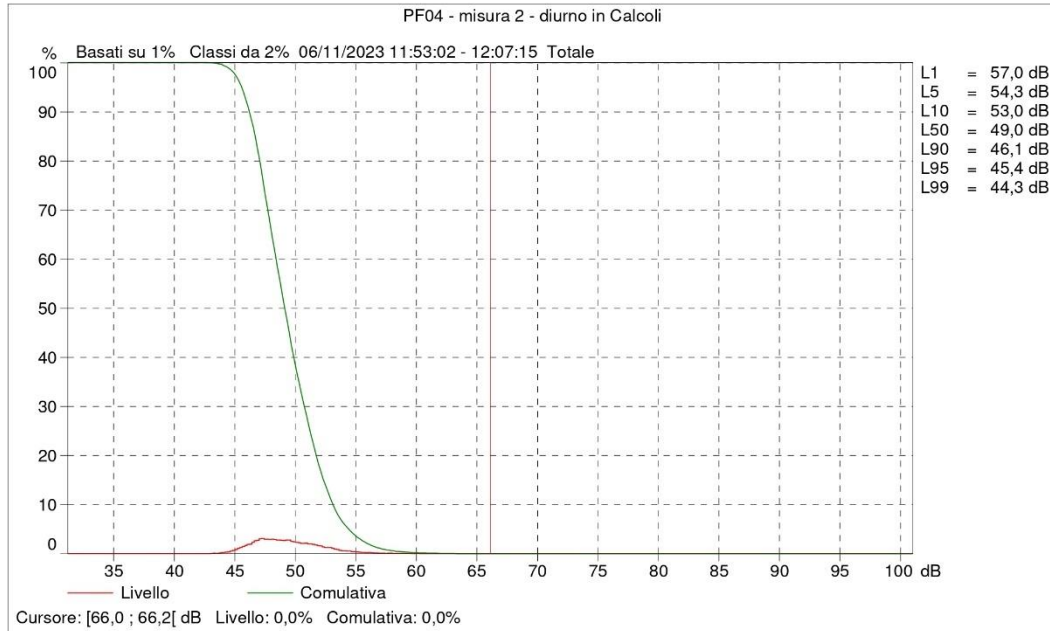
MISURA PF4 - DIURNO 2



PF04 - misura 2 - diurno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	06/11/2023 11:53:02	06/11/2023 12:07:15	0:14:13	50,4
Senza marcatore	06/11/2023 11:53:02	06/11/2023 12:07:15	0:14:13	50,4







CALIBRAZIONE MISURA PF4 - NOTTURNO



Misura n. PF04 - NOTTURNO

Strumento:		2260
Applicazione:		BZ7206 Versione 1.0
Ora di inizio:		06/11/2023 22:02:37
Ora termine:		06/11/2023 22:18:22
Tempo trascorso:		0:15:45
Larghezza banda:		1/3 ottava
Nr. picchi:		140,0 dB
Campo:		31,8-111,8 dB

	Ora	Frequenza
Misure in banda larga:	S F I	A C
Statistiche in banda larga:	F	A
Misure in ottava:	F	A
	Rumore di fondo	Evento
Velocità camp.:	0:00:01	0:00:01
Parametri in banda larga:	Tutti	Tutti
Parametri dello spettro:	Tutti	Tutti

Tipo di Trigger		Livello
	Inizio	Fine
Pre/Post:		
Livello:	9	9
Durata:		

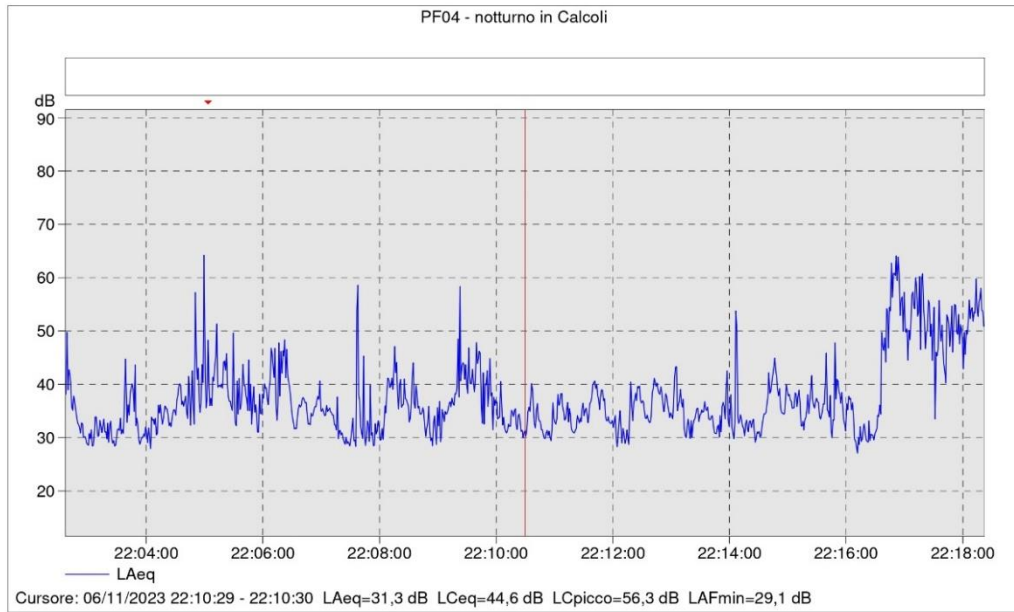
Numero serie strumento:		2124646
Numero serie microfono:		2118009
Ingresso:		Microfono
Tensione di polarizzazione:		0 V
Correzione incidenza:		Frontale

Tempo di Calibrazione:		06/11/2023 22:01:47
Livello di Calibrazione:		94,0 dB
Sensibilità:		-27,9 dB
Tempo di riferimento CIC:		06/11/2023 22:01:47
Rapporto CIC di riferimento:		-36,28 dB

Tempo CIC		Deviazione CIC
06/11/2023 22:02:12		0,25 dB

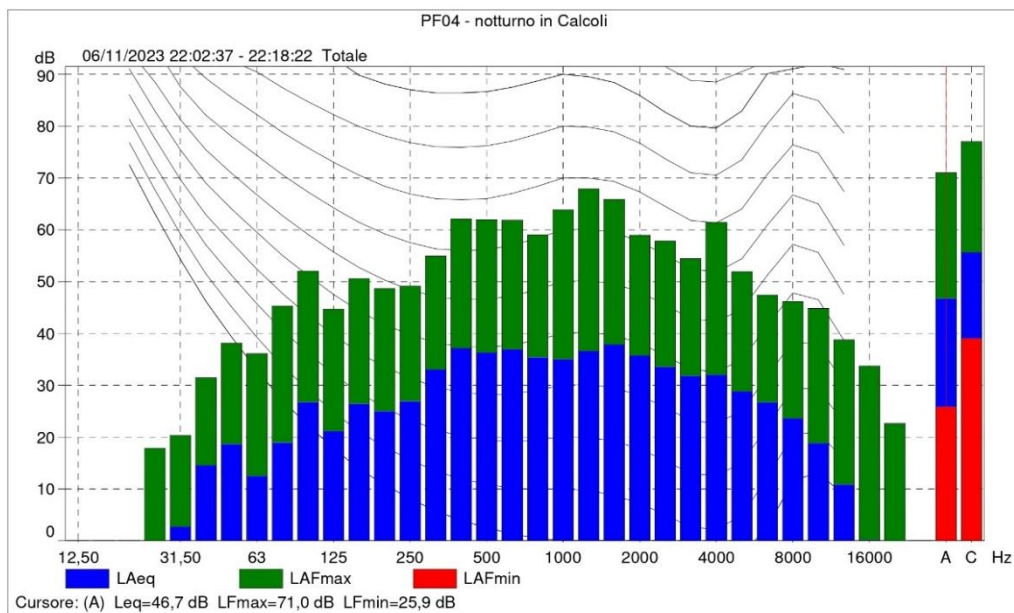


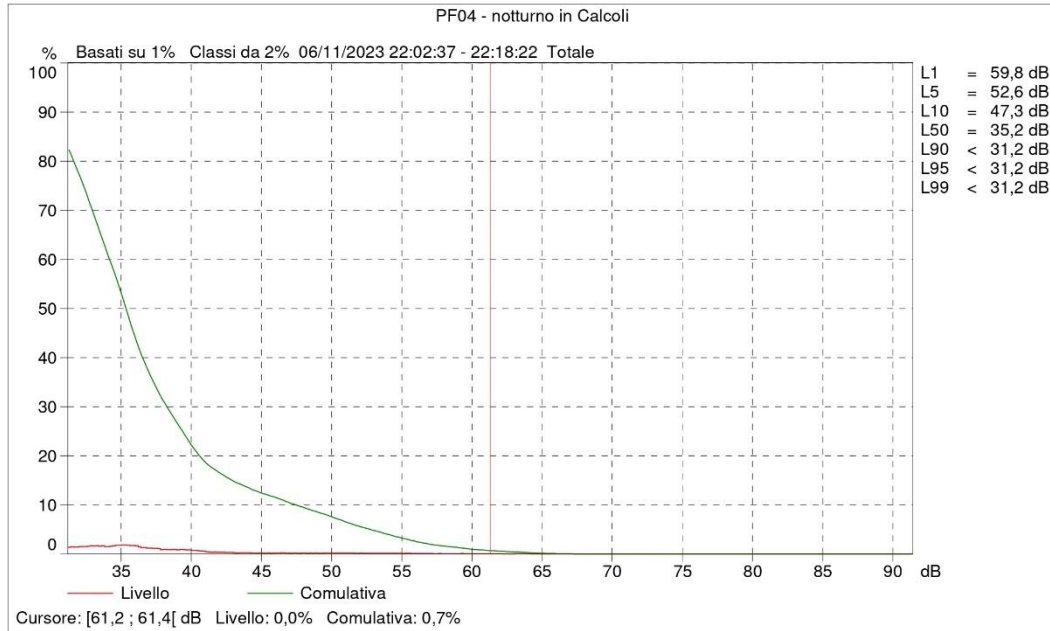
MISURA PF4 - NOTTURNO



PF04 - notturno in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]
Totale	06/11/2023 22:02:37	06/11/2023 22:18:22	0:15:45	46,7
Senza marcatore	06/11/2023 22:02:37	06/11/2023 22:18:22	0:15:45	46,7







ALLEGATO 4 - CERTIFICAZIONE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



ISO AMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail : info@isoambiente.com

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14840
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/07/28
- cliente <i>customer</i>	Mercurio ing. Tommaso Via Costituente, 110 - 71017 Torremaggiore (FG)
- destinatario <i>receiver</i>	Mercurio ing. Tommaso
- richiesta <i>application</i>	T408/22
- in data <i>date</i>	2022/07/25
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2260
- matricola <i>serial number</i>	2124646
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/07/28
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/07/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0909-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
28/07/2022 10:59:41

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



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

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14841
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/07/28
- cliente <i>customer</i>	Mercurio ing. Tommaso Via Costituente, 110 - 71017 Torremaggiore (FG)
- destinatario <i>receiver</i>	Mercurio ing. Tommaso
- richiesta <i>application</i>	T408/22
- in data <i>date</i>	2022/07/25
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	2162518
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/07/28
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/07/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0910-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da


TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
28/07/2022 11:00:23

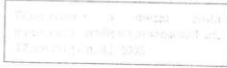
Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.




ALLEGATO 5 - ISCRIZIONE ALBO TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA

 **REGIONE PUGLIA**

**DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA,
OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO**
SEZIONE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI
SERVIZIO AIA-RIR





Ing. Lucia Anna Cantanna
luciaanna.cantanna@ingpec.eu

Arch. Cristina Maria D'Aries
cristina_daries@pec.it

Arch. Maria Petracca
ma.petracca@architettitorinopec.it

PROVINCIA DI FOGGIA
protocollo@cert.provincia.foggia.it

Oggetto: Ratifica determinazione dirigenziale n. 167 del 25.01.2019 della Provincia di Foggia riguardante il riconoscimento della professione di "Tecnico competente in acustica" e conseguente iscrizione nell'elenco nominativo di cui all'art. 21 c.1 del D. Lgs 42/2017.
Trasmissione D.D. n. 046 del 04 APRILE 2019.

Con DD. n. 046 del 04.04.2019 allegata in copia alla presente, è stata ratificata la determinazione dirigenziale n. 167 del 25.01.2019 della Provincia di Foggia al fine di sanare il "vizio di incompetenza relativo" emerso a seguito della Sentenza del TAR Lecce n. 191/2019.

Cordialità.

Il Funzionario P.O.
Ing. Mauro Perrone

Il Dirigente della Sezione/ a.i. del Servizio AIA-RIR
Dott.ssa Antonietta Riccio

www.regione.puglia.it - Servizio AIA-RIR - Via Gentile n.52 - 70126 Bari - Tel. 080 540 7848 pec: servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it

Pagina 1 di 1



Numero Iscrizione Elenco Nazionale	10304
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	D'ARIES
Nome	CRISTINA MARIA
Titolo studio	LAUREA SPECIALISTICA IN ARCHITETTURA - CLASSE 4/S
Email	studiotecnicodaries@libero.it
Telefono	0882376831
Cellulare	3294347109
Dati contatto	Studio Tecnico D'aries - Via Belmonte 80 San Severo 71016
Data pubblicazione in elenco	04/02/2019



ALLEGATO 6: DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO
resa ai sensi dell'art. 46 D.P.R. n. 445 del 28 dicembre 2000

La sottoscritta, Dott. Arch. Cristina Maria d'Aries nata a San Severo, il 18/02/1983, codice fiscale DRSCST83B58I158R, residente in San Severo (FG) alla Via Napoli n. 157, consapevole della responsabilità penale prevista per le dichiarazioni false dall'art.76 del D.P.R. 445/2000

DICHIARA

ai sensi degli articoli 46 e 47 del T.U. n. 445/2000, di essere iscritto all'ordine degli Architetti della Provincia di Foggia al n°1159 e di essere iscritto all'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n°10304

San Severo, 04/12/2023

il dichiarante

Arch. Cristina Maria d'Aries

Si allega copia del documento di identità in corso di validità.

