

0	Dicembre 2023	PRIMA EMISSIONE	FD, GB	FD	FD
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

REGIONE SICILIA
Provincia di Catania
COMUNE DI CALTAGIRONE

PROGETTO

PARCO EOLICO "CALTAGIRONE"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 54,00 MW
INTEGRATO CON UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 36,00MW
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE :



PROGETTISTA :



IPOOL s.r.l.
C.F. e P.IVA 01784280479 - e-mail: acustica@i-pool.it
Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 - 51100 Pistoia (PT), Italia
Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 - 56121 Pisa (PI), Italia

Enzo D'Alto

OGGETTO DELL'ELABORATO

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

CODICE ELABORATO	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE COMMITTENTE
CAL-SA-R06	/	1 di 46	A4	
ID ELABORATO (HE): CAL-SA-R06		NOME FILE: CAL-SA-R06_Studio di impatto acustico.dwg		

Wind energy Caltagirone S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

2023_24_ACU-AMB-Eolico_SPV_Caltagirone

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

**Valutazione previsionale di impatto acustico
dell'impianto eolico "Parco eolico Caltagirone"
nel Comune di Caltagirone (CT)**

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Riferimenti

Titolo	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO Valutazione previsionale di impatto acustico dell'impianto eolico "Parco eolico Caltagirone" nel Comune di Caltagirone (CT)
Cliente	SPV Wind Energy Caltagirone srl
Pratica	2023_24_ACU-AMB-Eolico_SPV_Caltagirone
Autori	Francesco D'Alessandro, Giacomo Bai, Antonio Esposito, Marco Bernardini, Francesco Artuso, Maria Luisa Ariza Alvarez
Verificato	Francesco D'Alessandro
Data	15 dicembre 2023

Sommario

1	INTRODUZIONE	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
2.1	Valori limite di emissione.....	7
2.2	Valori limite assoluti di immissione.....	8
2.3	Valori limite differenziali di immissione.....	9
2.4	Il decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 1° giugno 2022.....	10
3	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO.....	12
3.1	Localizzazione dell'impianto di progetto.....	12
3.2	Localizzazione dei ricettori	13
3.3	Caratterizzazione acustica del territorio	15
3.4	Caratterizzazione anemometrica del territorio.....	15
4	CAMPAGNA DI MISURE.....	17
4.1	Misure fonometriche.....	17
4.2	Misure meteorologiche.....	21
4.3	Misure di traffico stradale	23
5	MODELLAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	26
5.1	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	30
5.1.1	Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori	30
5.1.2	Potenza sonora degli aerogeneratori.....	31
5.1.3	Caratterizzazione delle infrastrutture stradali.....	32
5.2	Risultati del modello acustico	32
6	VERIFICA DEI LIMITI	38
6.1	Verifica dei limiti di accettabilità ex D.P.C.M. 1° marzo 1991	38
6.2	Verifica dei limiti differenziali	39
7	INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	40
7.1	Definizione degli interventi di mitigazione.....	41
7.2	Considerazioni conclusive.....	43
8	CONCLUSIONI.....	44

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Allegati:

- Allegato 1 – Documentazione fotografica;
- Allegato 2 – Report delle misure meteorologiche;
- Allegato 3 – Report delle misure fonometriche;
- Allegato 4 – Mappe isofoniche;
- Allegato 5 – Certificati di taratura.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

1 INTRODUZIONE

La presente relazione ha come oggetto la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico della fase di esercizio dell'impianto eolico denominato "Parco eolico Caltagirone" ubicato nel Comune di Caltagirone, in Provincia di Catania, e proposto dalla società Wind Energy Caltagirone S.r.l., che ha affidato alla scrivente Società le valutazioni sugli impatti acustici che deriveranno dalla fase di esercizio del futuro impianto.

L'attività prevede la valutazione previsionale, ovvero attraverso l'utilizzo di simulazioni numeriche per il tramite di software commerciale (SoundPLAN v. 9.0), dell'impatto acustico del futuro impianto eolico oggetto della presente relazione sui ricettori individuati in maniera concordata con la Committenza.

In particolare, si sono eseguite in prima istanza misure fonometriche atte a valutare il clima acustico esistente nell'area dove sorgerà l'impianto eolico; i risultati di tali misure fonometriche sono utilizzati quali indicatori del rumore residuo nella modellazione, nella quale saranno simulate le emissioni sonore derivanti dall'attività dell'impianto e la relativa propagazione sonora nell'area di indagine.

Stante la vastità e la complessità dell'area di indagine, si è prevista l'esecuzione di misure fonometriche di durata pari a dieci giorni in n. 5 postazioni.

Al fine di contemperare le condizioni climatiche ed anemometriche, le misure fonometriche sono state accompagnate da opportune indagini eseguite con stazioni meteorologiche in grado di misurare temperatura, pressione dell'aria, umidità atmosferica, velocità e direzione del vento e quantità di pioggia caduta. Ad ogni centralina fonometrica è associata una stazione meteorologica che opera in maniera sincrona alla prima.

Stante la presenza nell'area di infrastrutture stradali, sono state eseguite misure di flussi di traffico di durata pari a dieci giorni con contatori di traffico radar. Tali misure servono a caratterizzare l'emissione acustica delle strade ed ottenere i dati di input da utilizzare nella fase di modellazione.

Una volta ottenuto attraverso opportune misure fonometriche il clima acustico ante-operam, si procede alla modellazione acustica delle sorgenti esistenti e di quelle previste in fase progettuale al fine di verificare il rispetto dei limiti di legge definiti dalla legislazione nazionale ed in particolare dal decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 1° giugno 2022.

La finalità del presente lavoro, pertanto, è quella di verificare il rispetto dei limiti di accettabilità (in assenza del Piano di Classificazione Acustica Comunale) e dei limiti differenziali di immissione presso i ricettori prossimi al parco eolico di cui all'oggetto durante l'esercizio dello stesso.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

La presente Relazione di Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, oltre all'introduzione, contiene:

- una sintesi della normativa di riferimento (Capitolo 2);
- la caratterizzazione geografica dell'area di interesse dove vengono definiti i ricettori considerati (Capitolo 3);
- la presentazione delle metodologie di misura, della strumentazione e dei risultati ottenuti durante le misure fonometriche, meteorologiche e di flussi di traffico (Capitolo 4);
- la modellizzazione acustica dell'area mediante software di calcolo e la descrizione degli aerogeneratori (Capitolo 5);
- la verifica del rispetto dei limiti normativi (Capitolo 6) e gli interventi di mitigazione proposti (Capitolo 7);
- le conclusioni (Capitolo 8).

Al fine di meglio rappresentare l'impatto acustico del futuro impianto eolico sull'area oggetto di indagine, in allegato sono fornite mappe grafiche riportanti le curve isofoniche, ovvero le curve che uniscono i punti a uguale valore di livello equivalente ponderato A, in situazione ante-operam, post-operam, e post-mitigazione e i valori tabellati dei livelli stimati presso le facciate di ciascun ricettore per la valutazione del rispetto dei limiti di legge vigenti.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge del 26 ottobre 1995 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, corredata dai relativi decreti attuativi.

I decreti di interesse per la presente valutazione sono il D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, il D.M. 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico” e, in particolare, il recente decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 1° giugno 2022 recante “Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico”.

Nell’ambito dei suddetti disposti normativi vengono definite, in particolare, le tecniche di misura del rumore ed i valori limite consentiti per le diverse tipologie di sorgenti acustiche.

Tali limiti vengono suddivisi in quattro differenti categorie di seguito elencate e successivamente illustrate in dettaglio:

- valori limite di emissione;
- valori limite assoluti di immissione;
- valori di attenzione;
- valori limite differenziali di immissione.

In mancanza della zonizzazione acustica del territorio comunale, come nel caso del Comune di Caltagirone (CT), la L.Q. 447 prevede di considerare, per l’applicazione dei limiti, quanto riportato in via transitoria nel D.P.C.M. del 1° marzo 1991 “limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.

I limiti applicati nella presente valutazione sono, pertanto, i limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno, ovvero quelli relativi a “Tutto il territorio nazionale”.

Con riferimento al rispetto dei valori limite differenziali di immissione, invece, come chiarito dalla circolare del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 6 settembre 2004 (GU n.217 del 15-9-2004), questi sono vigenti anche in assenza del Piano Comunale di Classificazione Acustica.

2.1 Valori limite di emissione

I valori limite di emissione sono applicabili, qualora sia approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica, al livello di inquinamento acustico dovuto ad un’unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci; gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

I valori limite di emissione per ognuna delle sei classi secondo cui deve essere suddiviso il territorio comunale attraverso il Piano di Classificazione Acustica sono riportati nella seguente Tabella 1.

Nel caso in oggetto, non essendo il Comune dotato di Piano di Classificazione Acustica, i valori limite di emissione non trovano applicazione.

Tabella 1: Valori limite di emissione* (Leq in dB(A)) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
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

*: Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.

2.2 Valori limite assoluti di immissione

I valori limite assoluti di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parametro $L_{Aeq,TR}$, deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

La durata del rilievo (tempo di misura TM) coincide con l'intero periodo di riferimento TR (diurno o notturno); per rilievi di durata inferiore all'intero tempo di riferimento (tecnica di

campionamento), al fine di ottenere i valori sul periodo di riferimento, si deve procedere calcolando la media energetica dai valori misurati su 16 ore nel periodo diurno (06-22) e su 8 ore nel periodo notturno (22-06).

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche secondo cui i Comuni devono suddividere il proprio territorio attraverso il Piano di Classificazione Acustica, così come indicato nella seguente Tabella 2.

Nel caso in oggetto, non essendo il Comune dotato del suddetto Piano, trovano applicazione in vece dei limiti assoluti di immissione definiti dal D.P.C.M. 14/11/97 i limiti di accettabilità stabiliti dal D.P.C.M. 01/03/91. Nel presente caso i limiti applicati sono quelli relativi a "Tutto il territorio nazionale" ovvero 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Tabella 2: Valori limite di immissione (L_{Aeq} in dB(A)) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.**

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 - 22:00)	NOTTURNO (22:00 - 6:00)
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

** : Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

2.3 Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi. L'ambiente abitativo è definito come ogni luogo interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane. Il livello differenziale di immissione, utilizzato per valutare il rispetto dei limiti differenziali, viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A), ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo ($L_{Aeq, TM}$), ed il livello di rumore

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

residuo (L_R), definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e non deve essere influenzata in ogni caso da eventi anomali estranei.

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

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

I valori limite differenziali si diversificano nella giornata tra il periodo di riferimento diurno (ore 06.00 – 22.00) e quello notturno (ore 22.00 – 06.00) e valgono:

- Periodo diurno (06.00 – 22.00): 5 dB
- Periodo notturno (22.00 – 6.00): 3 dB

I limiti di immissione differenziali non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come “esclusivamente industriali” (classe VI della zonizzazione acustica);
- impianti a ciclo produttivo esistenti prima del 20/03/1997 quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M.A. 11/12/96);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001 n. 304).

2.4 Il decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 1° giugno 2022

Il decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 1° giugno 2022 recante “Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico” definisce i criteri per la misurazione del rumore e per l’elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici come individuati

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

dal Regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 nonché, nelle more dell'emanazione del regolamento di esecuzione previsto dall'articolo 11, comma 1, della legge citata, i criteri di contenimento del relativo inquinamento acustico.

Il decreto in oggetto, pertanto, fornisce indicazioni tecniche sulle modalità di misura del rumore generato da impianti eolici, individuando, a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, strumentazioni da utilizzare, posizionamento dei microfoni e condizioni di funzionamento degli impianti oggetto di analisi. Nelle more dell'emanazione del regolamento ex art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, inoltre, fornisce all'art. 5 i criteri per il contenimento dell'inquinamento acustico rimandando al rispetto dei limiti di zona individuati dal Piano comunale di classificazione acustica o, in assenza di questi, da quelli individuati dal D.P.C.M. 01/03/1991; lo stesso articolo 5, infine, prevede una particolare deroga all'applicazione del criterio differenziale, stante la richiesta del decreto di eseguire misure solo in prossimità delle facciate dei ricettori e non in ambiente abitativo, a causa della durata prolungata delle misure fonometriche. In particolare, questo stabilisce che *“agli impianti eolici si applica il disposto di cui all'art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997, recante valori limite differenziali di immissione. In deroga alla richiamata disposizione, nel caso del rumore eolico le valutazioni vengono eseguite unicamente in facciata agli edifici e, pertanto, non trovano applicazione al verificarsi della sola condizione contenuta nella lettera a) del comma 2 dello stesso”*.

Quanto sopra sta a significare che per le valutazioni inerenti agli impianti eolici il criterio differenziale non si applica se il livello di rumore ambientale misurato in facciata all'edificio sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.

Infine, con riferimento alle valutazioni previsionali di impatto acustico degli impianti eolici, oggetto della presente offerta, si può far riferimento alla nota del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica prot. n. 107475 del 06/09/2022 che recita: *“Le valutazioni previsionali, vale a dire eseguite in condizioni ante-operam, essendo finalizzate a stimare in fase progettuale il rispetto dei limiti di legge per gli impianti oggetto delle valutazioni stesse, dovranno tener comunque conto di quanto previsto dal decreto in questione: a titolo esemplificativo ma non esaustivo, dovranno essere rispettati in fase di simulazione il posizionamento dei punti di rilevazione e le condizioni di funzionamento degli impianti al fine di pervenire a risultati confrontabili con quelli ottenibili dalle misurazioni effettuate in condizioni post-operam.”* Per tale ragione, la presente valutazione ha ipotizzato il funzionamento dell'impianto in condizioni di regime, ovvero quelle più realistiche ottenibili dalle condizioni di ventosità tipiche del sito, come sarà meglio dettagliato nel seguito.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA DI STUDIO

3.1 Localizzazione dell'impianto di progetto

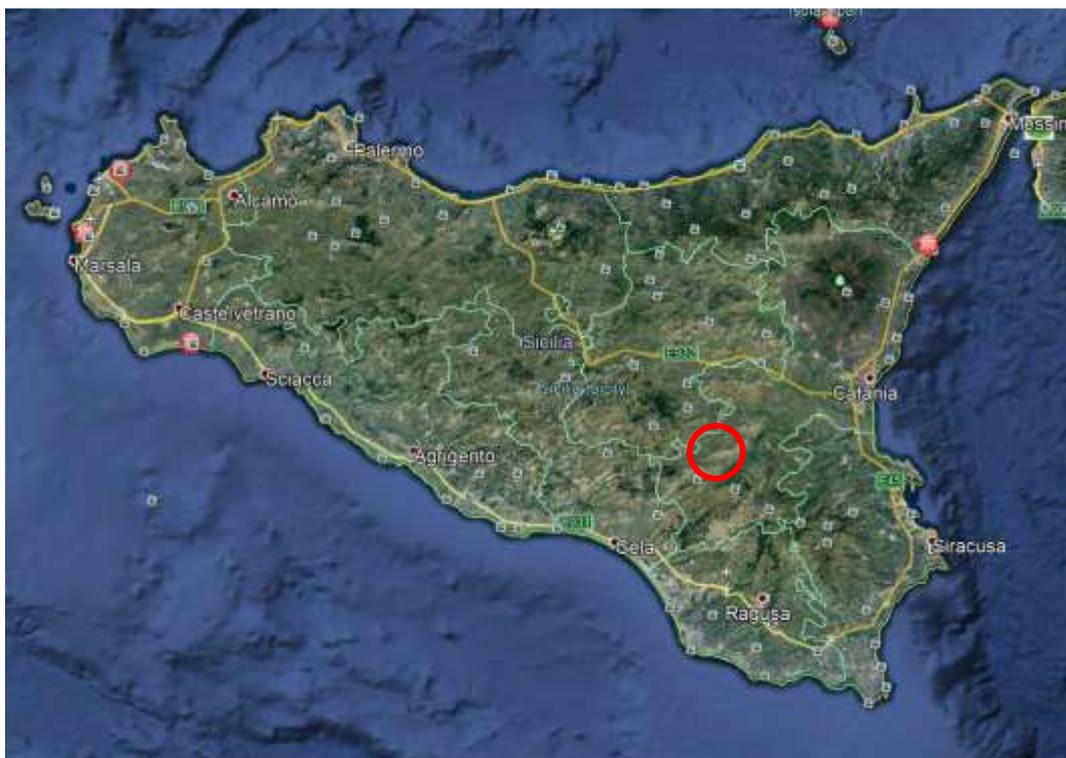
L'impianto eolico "Parco eolico Caltagirone", proposto dalla società Wind Energy Caltagirone S.r.l., sarà composto da n. 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,00 MW, per una potenza complessiva di 54,00 MW, da ubicarsi nel Comune di Caltagirone (CT) (Figura 1).

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m. Come sarà meglio specificato nel paragrafo 5.1, ai fini della presente valutazione, su indicazione della Committenza, sono state considerate le caratteristiche di emissione degli aerogeneratori di fabbricazione Siemens Gamesa modello SG 6.0-170.

L'area di impianto si trova su una superficie a destinazione agricolo/pastorale con scarsa presenza di edifici (si veda paragrafo 3.2). Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente di basse colline.

La Figura 2 e la Tabella 3 riportano la localizzazione e le coordinate geografiche degli aerogeneratori di progetto.

Figura 1: Inquadramento dell'area di studio.



IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Figura 2: Localizzazione degli aerogeneratori di progetto.

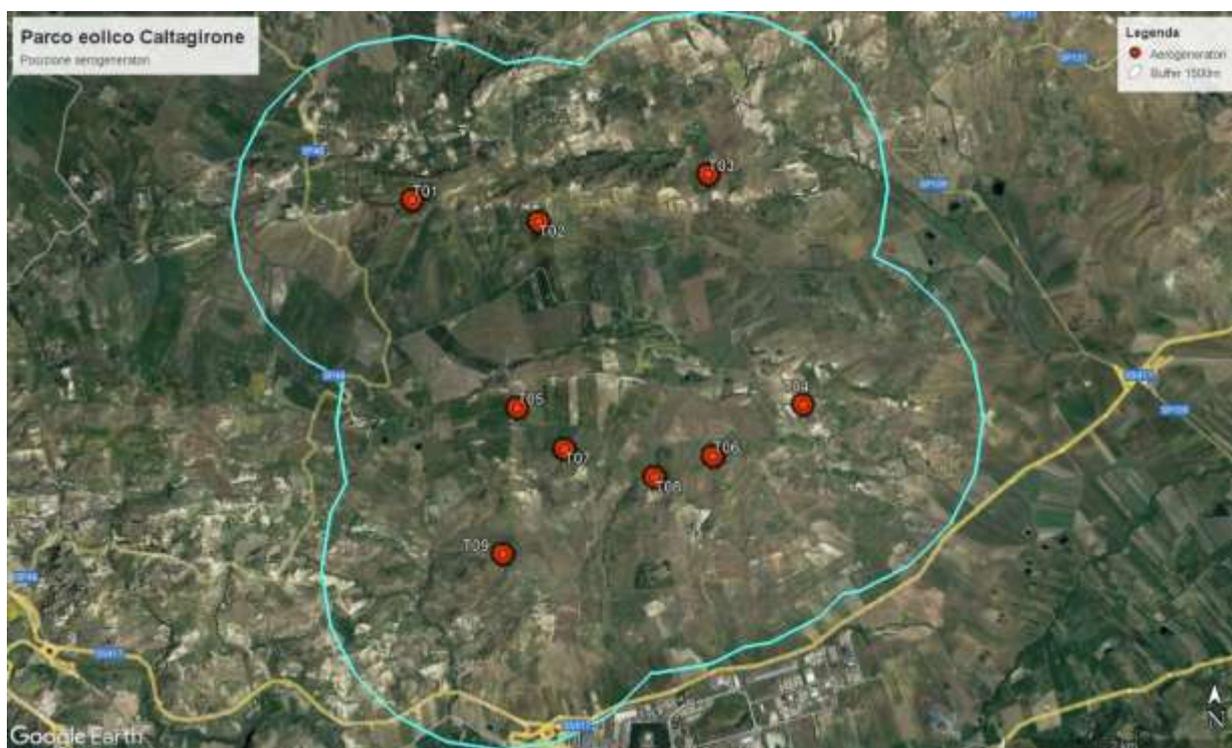


Tabella 3: Coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema WGS84

Comune	ID aerogeneratore	Coordinate	
		LAT	LON
Caltagirone	T01	37.289778	14.540906
	T02	37.288119	14.552817
	T03	37.291714	14.568761
	T04	37.274358	14.577600
	T05	37.274106	14.550836
	T06	37.270486	14.569153
	T07	37.271031	14.555264
	T08	37.268917	14.563692
	T09	37.263183	14.549536

3.2 Localizzazione dei ricettori

Dalle CTR (carte tecniche regionali) messe a disposizione on-line¹ dal S.I.T.R (Sistema Informativo Territoriale Regionale) della Regione Siciliana sono state desunte, tra le altre

¹ <https://www.sitr.regione.sicilia.it/cartografia/carta-tecnica-regionale/>

cose, le informazioni relative all'utilizzo dell'edificato (Stato informativo B – Edificato ed altre strutture); gli edifici, infatti, sono suddivisi nelle seguenti categorie:

- Baracca;
- Centrale elettrica, cabina elettrica;
- Chiesa, campanile;
- Edificio civile, sociale, amministrativo;
- Edificio in costruzione;
- Serra stabile;
- Stabilimento industriale, capannone, edificio commerciale;
- Stalla, fienile;
- Tettoia, pensilina;
- Tendone pressurizzato;
- Torre, ciminiera, silos.

Come si vedrà nel seguito, le volumetrie di tutti gli edifici sono stati inseriti nel modello digitale del terreno (DTM), al fine di considerare gli effetti degli stessi sulla propagazione sonora (effetti schermanti, riflessioni, diffrazioni, etc.).

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto acustico del parco eolico, invece, quelli che sono stati considerati quali ricettori, e per i quali, pertanto, è stato valutato l'impatto acustico in facciata, sono gli edifici che la Committenza ha individuato essere inclusi nelle categorie catastali A-B1-B2-B3-B5-B6-B7-C1-D2-D3-D4-F1-F3, vale a dire:

- A: Abitazioni;
- B1: Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme;
- B2: Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro);
- B3: Prigioni e riformatori;
- B5: Scuole e laboratori scientifici;
- B6: Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie;
- B7: Cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico del culto;
- C1: Negozi e botteghe;
- D2: Alberghi e pensioni (con fine di lucro);
- D3: Teatri, cinematografi, sale per concerti e spettacoli e simili (con fine di lucro);
- D4: Case di cura ed ospedali (con fine di lucro);
- F1: Area urbana;
- F3: Unità in corso di costruzione.

La Committenza ha fornito l'elaborato cartografico riportante edificato e relative categorie

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

catastali per gli edifici distanti al massimo 1500 metri dagli aerogeneratori.

Dei 489 edifici di ogni tipologia e dimensione distanti meno di 1500 metri da ogni aerogeneratore di progetto, area che, come si vedrà in seguito, sarà considerata quale area di calcolo della presente valutazione (si veda anche Figura 2), solo 35 risultano essere individuati come ricettori, ovvero ricadono nelle categorie catastali precedentemente indicate; tale fattispecie è in linea con la vocazione prevalentemente agricola dell'area. La posizione dei ricettori è riportata nelle mappe contenute nell'allegato 4 alla presente relazione.

3.3 Caratterizzazione acustica del territorio

Il Comune di Caltagirone non è dotato di un Piano di Classificazione Acustica (PCCA) del proprio territorio: pertanto trovano applicazione, in vece dei limiti assoluti di immissione definiti dal D.P.C.M. 14/11/97, i limiti di accettabilità stabiliti dal D.P.C.M. 01/03/91. Nel presente caso i limiti applicati sono quelli relativi a "Tutto il territorio nazionale", ovvero 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno. Nei comuni non dotati di PCCA non trovano applicazione neanche i limiti di emissione.

Con riferimento al rispetto dei valori limite differenziali di immissione, invece, come chiarito dalla circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 6 settembre 2004 (GU n.217 del 15-9-2004), questi sono vigenti anche in assenza del Piano Comunale di Classificazione Acustica.

Si ricorda, infine, che ai sensi del DM 1° giugno 2022 per le valutazioni inerenti agli impianti eolici il criterio differenziale non si applica se il livello di rumore ambientale misurato in facciata all'edificio sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.

3.4 Caratterizzazione anemometrica del territorio

Al fine di poter caratterizzare in maniera adeguata l'emissione acustica del parco eolico in fase di modellazione, considerato che lo spettro di emissione degli aerogeneratori varia al variare della velocità del vento al mozzo degli stessi (solitamente si hanno potenze sonore crescenti al crescere della velocità del vento e, conseguentemente, delle pale), non basta conoscere la velocità del vento media in un sito ma è necessario conoscerne la distribuzione in frequenza. La distribuzione temporale della velocità del vento per un sito in un anno tipo viene di solito descritta usando la funzione di distribuzione statistica di Weibull, che dipende principalmente da due fattori: il fattore di scala A, direttamente proporzionale alla velocità del vento, ed il fattore di forma k che dipende principalmente dalle caratteristiche del sito e dalla variabilità del vento.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

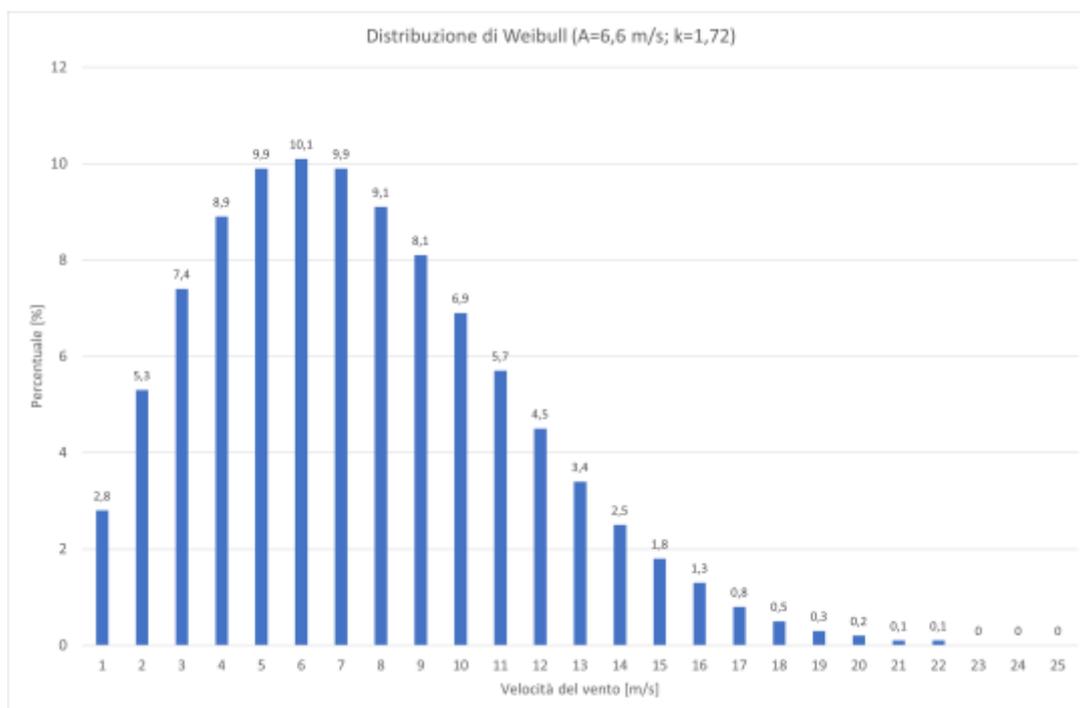
Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Per il parco eolico la Committenza ha fornito i seguenti valori caratteristici del sito (ad altezza pari a 115 m nella posizione dell'aerogeneratore T08):

- velocità media = 5,92 m/s;
- $A = 6,6$ m/s;
- $k = 1,72$.

La Figura 3 riporta la rappresentazione grafica della curva di distribuzione di Weibull.

**Figura 3: Distribuzione di Weibull per il sito del parco eolico
(con indicazione dei fattori di scala A e di forma k).**



IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

4 CAMPAGNA DI MISURE

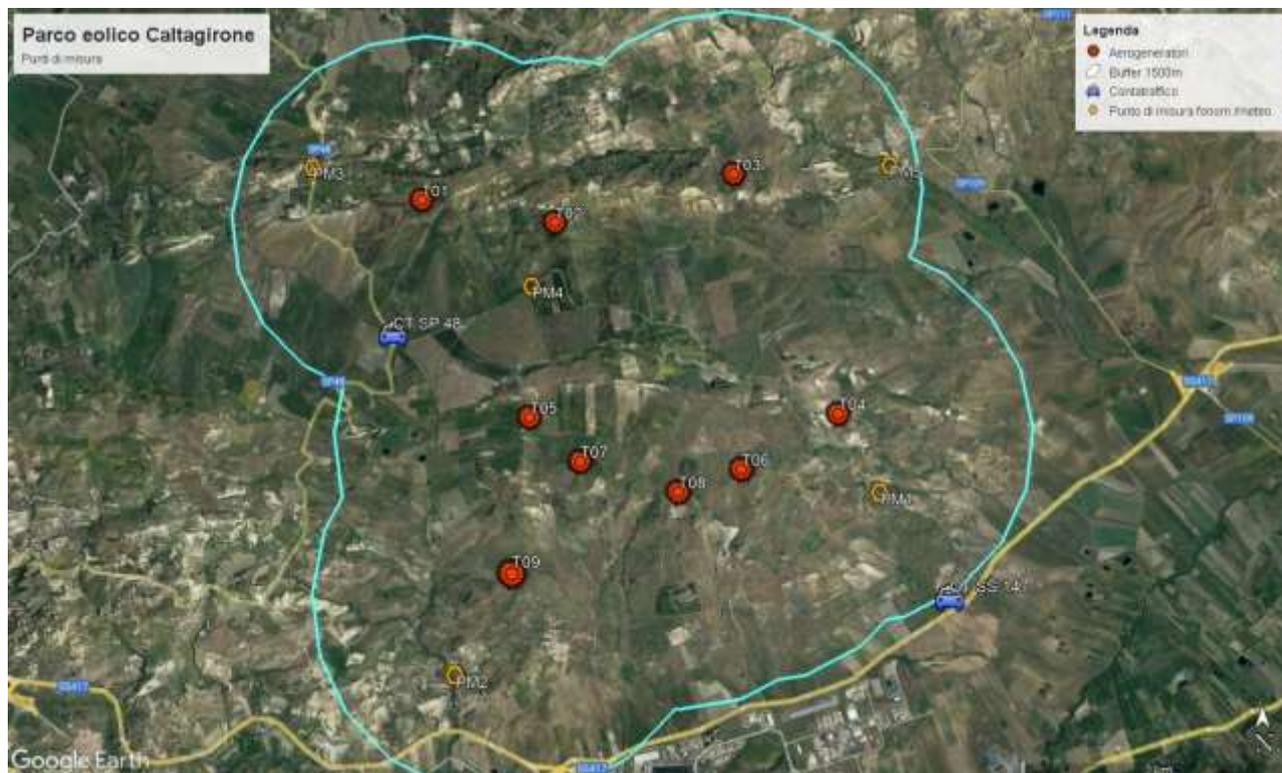
4.1 Misure fonometriche

Come specificato nell'introduzione, i risultati delle misure fonometriche sono utilizzati quali indicatori del rumore residuo nella modellazione, nella quale saranno simulate le emissioni sonore derivanti dall'attività dell'impianto e la relativa propagazione sonora nell'area di indagine. Stante la vastità e la complessità dell'area di indagine, dall'analisi dei dati forniti relativamente alla disposizione degli aerogeneratori attualmente installati sul territorio, sono state eseguite misure fonometriche di durata pari a circa dieci giorni in n. 5 postazioni.

Considerato che nel territorio sono presenti pochi ricettori, si è deciso di eseguire le misure fonometriche in punti distribuiti in maniera uniforme nell'area di indagine (area ottenuta eseguendo un buffer di 1500 metri da ogni aerogeneratore di progetto).

La Figura 4 riporta la localizzazione dei punti di misura. La Tabella 4 riporta un prospetto sintetico delle principali informazioni sui punti di misura. L'allegato 1 riporta, invece, la documentazione fotografica degli stessi. Tutte le misure sono state eseguite con il microfono posto a 4 metri di altezza.

Figura 4: Localizzazione dei punti di misura e degli aerogeneratori esistenti



IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Tabella 4: Riepilogo delle misure fonometriche svolte.

ID	Coordinate WGSS84		Fonometro (01 dB Fusion S/N)	Inizio misura (data)	Inizio misura (ora)	Fine misura (data)	Fine misura (ora)
	LAT	LON					
PM1	37,269722	14,581111	11021	24/11/2023	11:55	04/12/2023	13:00
PM2	37,257484	14,544950	12533	24/11/2023	13:05	04/12/2023	13:48
PM3	37,293123	14,531035	11104	24/11/2023	15:06	04/12/2023	14:30
PM4	37,2844139	14,5508149	10324	24/11/2023	16:16	04/12/2023	14:58
PM5	37,293339	14,582793	12532	24/11/2023	10:07	04/12/2023	16:02

Modalità e strumentazione.

Le misure fonometriche sono state eseguite dall'ing. Francesco D'Alessandro, iscritto al n. 9619 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, dal dott. Giacomo Bai, iscritto al n. 12066 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica e dall'ing. Antonio Esposito, iscritto al n. 11712 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica. Hanno collaborato all'esecuzione e all'elaborazione delle misure il dott. Marco Bernardini, il dott. Francesco Artuso e la dott.ssa MariaLuisa Arisa Alvarez.

Le misure fonometriche sono state eseguite con le modalità e la strumentazione conforme alle richieste del D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le misurazioni sono state ritenute valide in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve e con velocità del vento inferiore a 5 m/s; inoltre, il microfono è sempre stato munito di cuffia antivento.

Prima delle misure è stata eseguita la calibrazione dello strumento per la determinazione del fattore correttivo che è risultato lo stesso anche al termine delle misure oltre ad essere sempre inferiore a 0,5 dB(A).

Le misure sono state eseguite con cinque centraline fonometriche resistenti alle intemperie e dotate di batterie in grado di alimentare la catena strumentale per oltre una settimana. Essendo le misure non presidiate, si è impostata una soglia pari al livello di pressione sonora istantanea con costante di integrazione fast pari a 60 dB(A); in caso di eventi sonori tali da comportare il superamento di detta soglia per almeno 5 secondi lo strumento è stato impostato in modo tale da registrare l'audio a partire dai 10 secondi precedenti l'accadimento dell'evento fino a 10 secondi dopo il termine dell'evento.

Ciò permette all'operatore in fase di post processing di valutare se un dato evento può essere considerato anomalo o meno. Il valore di soglia impostato pari a 60 dB(A) è un adeguato compromesso tra le dimensioni della memoria disponibile dello strumento ed il

reale clima acustico della zona, per il quale detto valore viene raggiunto solo sporadicamente (fatta eccezione per le posizioni poste in prossimità delle strade).

Le misure fonometriche sono state eseguite con la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione 01-dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 matr.12532;
- fonometro integratore di precisione 01-dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 matr.10324;
- fonometro integratore di precisione 01-dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 matr.11021;
- fonometro integratore di precisione 01-dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 matr. 11104;
- fonometro integratore di precisione 01-dB Fusion conforme alle normative IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 matr. 12533;
- calibratore di livello sonoro 01-dB CAL31 conforme IEC 942 classe 1 matr. 95001.

Tutta la strumentazione è regolarmente tarata: le prime pagine dei certificati di taratura sono inclusi nell'allegato 5, mentre le versioni complete degli stessi sono disponibili presso la scrivente Società.

Risultati delle misure effettuate

Di seguito si riportano i risultati ottenuti durante la campagna di misura effettuate in corrispondenza dei ricettori precedentemente descritti, in condizioni ante operam.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti al fine di ottenere una stima quanto più possibile attendibile del livello di rumore residuo presente nell'area. A tal proposito, dagli stessi sono stati eliminati, oltre ai dati in periodi con meteo non conforme al D.M. 16/03/1998 non solo gli eventi anomali, vale a dire gli eventi non caratteristici o frequenti nel sito di indagine, ma anche tutti i transiti dei veicoli. Questo ha permesso di ottenere una stima del contributo di tutte le sorgenti sonore che non è possibile modellare in quanto non note, che può essere considerato una sorta di "fondo naturale". L'eliminazione degli eventi anomali e dei transiti è stata eseguita analizzando la storia temporale del livello di pressione sonora ponderato A e, ascoltando, laddove superate le soglie descritte nel paragrafo precedente, le registrazioni audio memorizzati dai fonometri.

Pertanto, l'effettivo livello di rumore residuo da utilizzare per la verifica del criterio differenziale risulta dalla somma energetica (logaritmica) del livello misurato così processato (ripulito da transiti di veicoli ed eventi anomali) e dal contributo delle strade le cui emissioni sono modellate conoscendo l'effettivo flusso di traffico (misurato come riportato nel

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

paragrafo 4.3).

Ciò premesso, in Tabella 5 si riportano i risultati dei rilievi fonometrici effettuati in corrispondenza dei punti di misura considerati. Come già anticipato, a causa della scarsità di ricettori presenti nell'area e della difficoltà che spesso esistono nel raggiungerli, si è optato per l'esecuzione di misure fonometriche in punti distribuiti in maniera uniforme nell'area di indagine (area ottenuta eseguendo un buffer di 1500 metri da ogni aerogeneratore di progetto), anche in prossimità delle infrastrutture stradali per le quali sono stati misurati i flussi di traffico.

Tabella 5: Risultati dei rilievi fonometrici e valore medio

Punto di misura	L _{Aeq} [dB(A)]		L _{Aeq} medio nell'area [dB(A)]	
	TR diurno	TR notturno	TR diurno	TR notturno
PM1	42,7	40,4	39,8	35,9
PM2	38,9	32,0		
PM3	42,0	38,6		
PM4	38,2	34,0		
PM5	37,2	34,5		

In Allegato 3 sono riportati gli andamenti temporali del livello di pressione sonora ponderato A acquisiti presso i 5 punti di misura considerati, gli spettri e i livelli statistici.

4.2 Misure meteorologiche

Essendo le misure non presidiate, ed anche al fine di valutare le condizioni anemometriche del sito, sebbene la committenza abbia già fornito le distribuzioni statistiche per l'anno tipo precedentemente discusse, si sono eseguite contemporaneamente alle misure fonometriche anche delle misurazioni con centraline meteorologiche. Ciò ha permesso di individuare i periodi temporali di condizioni meteorologiche non conformi al D.M. 16/03/1998, ovvero caratterizzati da velocità del vento al ricettore maggiore di 5 m/s e/o pioggia, ed escluderli dall'elaborazione dei dati.

In particolare, si sono utilizzate cinque centraline meteorologiche installate in maniera solidale alle centraline fonometriche, la cui localizzazione è fornita in Tabella 4. La Tabella 6 riporta un riepilogo delle posizioni e della durata delle misure meteorologiche, nonché il numero di campioni temporali da dieci minuti validi e scartati per condizioni meteorologiche non conformi al D.M. 16/03/1998. Le misure fonometriche e meteorologiche sono sincronizzate temporalmente.

Tabella 6: Riepilogo delle misure meteorologiche svolte.

ID punto di misura	ID stazione meteo	Campioni da 10' validi	Campioni da 10' scartati	Giorni di misura validi	Giorni di misura scartati
PM1	MT221003006	1437	12	9,98	0,08
PM2	MT220829044	1436	10	9,97	0,07
PM3	MT220829054	1393	45	9,67	0,31
PM4	MT221003004	1108	326	7,69	2,26
PM5	MT221003022	1432	45	9,94	0,31

Modalità e strumentazione.

Le misure sono state eseguite in continuo nei dieci giorni di misura con campionamento temporale di dieci minuti. Le centraline meteorologiche utilizzate sono di fabbricazione Davis, modello Vantage Vue, e sono conformi ai requisiti del D.M. 01/06/2022, ovvero consentono la misura dei seguenti parametri:

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

Le caratteristiche delle stazioni meteorologiche utilizzate sono riportate in Figura 5.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Figura 5: Principali caratteristiche tecniche della stazione meteorologica Davis Instruments Vantage Vue.

Weather Station Sensor Accuracy, Resolution and Range

Function	Vantage Vue	Vantage Pro2	USA Units			Metric Units		
			RESOLUTION	RANGE	ACCURACY ±	RESOLUTION*	RANGE	ACCURACY ±
AGRICULTURAL								
Evapotranspiration	●	○	0.01"	0 to 199.99"	5%	0,1 mm	0 to 1999,9 mm	5%
Growing Degree-Days	○	○	0.1 Degree-Day	Unlimited		0,1 Degree-Day	Unlimited	
Cooling/Heating Degree-Days	✓	○	0.1 Degree-Day	Unlimited		0,1 Degree-Day	Unlimited	
Leaf Wetness	●	○	1	0 to 15	0.5	1	0 to 15	0.5
Soil Moisture	●	○	1 cb	0 to 200 cb		1 cb	0 to 200 cb	
BAROMETRIC PRESSURE								
Barometric Pressure (Elevation range: -999' to +15,000'; -600 to +4570 m)	✓	✓	0.01" Hg	16" to 32.5" Hg	0.03" Hg	0,1 mm Hg 0,1 mb	410 to 820 mm Hg 540 to 1100 mb or hPa	0,8 mm Hg 1,0 mb or hPa
Three-Hour Trend	✓	✓	Slow ± 0.02" Hg Rapid > 0.06" Hg	5-Position Arrow		Slow ± 0,5 mm (0,7 mb) Rapid > 1,5 mm (2 mb)	5-Position Arrow	
HUMIDITY								
Inside Humidity	✓	✓	1%	1% to 100%	3%	1%	1% to 100%	3%
Outside Humidity VUE	✓	✓	1%	1% to 100%	3%	1%	1% to 100%	3%
Outside Humidity VP2 ISS	✓	✓	1%	1% to 100%	2%	1%	1% to 100%	2%
Outside Humidity (T/H Sensors)	●	○	1%	1% to 100%	2%	1%	1% to 100%	2%
Outside Humidity (VP2 T/H Stations)	●	○	1%	1% to 100%	2%	1%	1% to 100%	2%
Inside Dew Point	○	○	0.1°F	-60° to +140°F	3°F	0,1°C	-50° to +60°C	1,5°C
Outside Dew Point VUE	✓	✓	1°F	-105° to +130°F	3°F	1°C	-76° to +54°C	1,5°C
Outside Dew Point VP2 ISS	✓	✓	1°F	-105° to +130°F	2°F	1°C	-76° to +54°C	1°C
RAINFALL								
Rainfall	✓	✓	0.01"	0 to 199.99"	4%	0,2 mm	0 to 6553 mm	4%
Rate of Rainfall	✓	✓	0.01"/hr	0 to 96"/hr 0 to 40"/hr	5% < 5"/hr	0,1 mm/hr	0 to 2438 mm/hr 0 to 1016 mm/hr	5% < 127 mm/hr
SOLAR & UV								
Solar Radiation	●	○	1 W/m2	0 to 1800 W/m2	5%	1 W/m2	0 to 1800 W/m2	5%
Solar Energy	○	○	0.1 Ly	1999.9 Ly	5%	0,1 Ly	1999,9 Ly	5%
UV Dose	●	○	0.1 MEDs	0 to 199 MEDs	5%	0,1 MEDs	0 to 199 MEDs	5%
UV Index	●	○	0.1	0 to 16	5%	0,1	0 to 16	5%
TEMPERATURE								
Inside Temperature	✓	✓	0.1°F	+32° to +140°F	1°F	0,1°C	0° to +60°C	0,5°C
Outside Temperature VUE	✓	✓	0.1°F	-40° to +150°F	1°F	0,1°C	-40° to +65°C	0,5°C
Outside Temperature VP2 ISS	✓	✓	0.1°F	-40° to +150°F	0.5°F	0,1°C	-40° to +65°C	0,3°C
Outside Temp (T/H Sensors)	✓	✓	0.1°F	-40° to +150°F	0.5°F	0,1°C	-40° to +65°C	0,3°C
Outside Temp (VP2 Temp or T/H Stations)	●	○	0.1°F	-40° to +150°F	0.5°F	0,1°C	-40° to +65°C	0,3°C
Soil or Water Temp (Temp Station)	●	○	1°F	-40° to +150°F	1°F	1°C	-40° to +65°C	1°C
Inside Heat Index	○	○	0.1°F	+30°F to +165°F	3°F	0,1°C	-1°C to +74°C	1,5°C
Outside Heat Index VUE	✓	✓	1°F	-40° to +165°F	3°F	1°C	-40° to +74°C	1,5°C
Outside Heat Index VP2 ISS	✓	✓	1°F	-40° to +165°F	2°F	1°C	-40° to +74°C	1°C
Temp/Hum/Wind Index VUE	○	○	0.1°F	-110° to +165°F	4°F	0,1°C	-79° to +74°C	2°C
Temp/Hum/Wind Index VP2 ISS	○	○	0.1°F	-110° to +165°F	3°F	0,1°C	-79° to +74°C	1,5°C
Temp/Hum/Solar/Wind Index VP2 ISS	●	○	1°F	-90° to +165°F	4°F	1°C	-68° to +74°C	2°C
Wind Chill VUE	✓	✓	1°F	-110° to +135°F	2°F	1°C	-79° to +57°C	1°C
Wind Chill ISS on VP2	✓	✓	1°F	-110° to +135°F	2°F	1°C	-79° to +57°C	1°C
TIME/DATE								
Time	✓	✓	1 minute	12/24 hours	8 sec/mo	1 minute	12/24 hours	8 sec/mo
Date	✓	✓	month/day	Leap Year	8 sec/mo	day/month	Leap Year	8 sec/mo
Sunrise & Sunset	✓	✓	1 minute	12 hours	1 minute	1 minute	24 hours	1 minute
WIND								
Wind Direction	✓	✓	1°	0° to 360°	3°	1°	0° to 360°	3°
Compass Rose	✓	✓	22.5°	16 compass points		22,5°	16 compass points	
Wind Speed	✓	✓	1 mph 1 knot	1 to 200 mph 1 to 174 knots	5%	0,1 m/s 1 km/hr	1 to 80 m/s 1 to 320 km/hr	5%
Direction of High Speed	✓	✓	22.5°	16 compass points		22,5°	16 compass points	
Wind Run	○	○	0.01 miles 0.01 nautical miles	Unlimited	5%	0,01 kilometers	Unlimited	5%

✓ Included
 ● Optional sensor required, but shown on console
 ○ Optional and requires WeatherLink
 Growing degree-days also require AgTurf Management Module. Solar Energy requires Solar Radiation sensor.

*Resolution refers to the number of digits or decimal places displayed on the console. For metric units, this is not the actual unit of measure except for rainfall. Our rain collector measures in true 0.01" or 0.2 mm increments. All other weather variables are measured and accumulated in US units of measure, which are then converted to metric units for display purposes.

For complete specifications, visit our website at www.davisinst.com, then click on Support + Weather Support + Specification Sheets.

Risultati delle misure effettuate

L'allegato 3 riporta per ciascun punto di misura l'andamento temporale della velocità del vento, con indicata con linea tratteggiata rosa la soglia di 5 m/s definita dal D.M. 16/03/1998 e l'andamento delle precipitazioni.

Dall'analisi dei dati campionati è possibile valutare i periodi nei quali le condizioni meteorologiche non sono conformi a quanto previsto dal D.M. 16/03/1998; in particolare si sono riscontrate condizioni meteorologiche avverse, e quindi sono stati scartati i relativi periodi dalle misure fonometriche, per un numero di campioni temporali da dieci minuti riportati in Tabella 6.

4.3 Misure di traffico stradale

Al fine di stabilire i livelli di emissione sonora da associare alle principali infrastrutture stradali che insistono sull'area di indagine in fase di modellazione, sono stati installati dei rilevatori di traffico sulla Strada statale 417 di Caltagirone (SS 417), l'unica infrastruttura stradale degna di nota nell'area di studio, e su una strada locale posta nella zona est dell'area di studio, la SP 48 (Figura 4). La SP 111, che si trova in posizione centrale nell'area di studio, è per la maggior parte interdetta al traffico.

La Tabella 7 riporta le informazioni sui siti di installazione dei contatraffico e sulla durata delle misure effettuate. L'allegato 1 riporta la relativa documentazione fotografica.

In accordo a quanto previsto dalla Direttiva (UE) 2015/996 della Commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, la quale ha introdotto una metodologia comune per gli Stati Membri per la valutazione del rumore ambientale (c.d. modello CNOSSOS - Common Noise Assessment Methods in Europe), per modellare le emissioni sonore delle infrastrutture stradali, i veicoli vanno classificati come specificato in Tabella 8. Le misure eseguite, pertanto, hanno permesso la valutazione del numero di transiti dei veicoli, della velocità media degli stessi e la classificazione in accordo a quanto previsto dalla citata Direttiva Europea.

Tabella 7: Riepilogo delle misure di flusso di traffico svolte.

Strada indagata	ID contratraffico	Coordinate WGS84		Inizio misure	Fine misure
		LAT	LON		
SS 417	100	37,2618881	14,5866740	23/11/2023 16:42	04/12/2023 15:46
SP 48	102	37,280033	14,538606	25/11/2023 09:50	04/12/2023 15:25

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Tabella 8: Classi di veicoli previsti dalla Direttiva (UE) 2015/996.

Classi di veicoli			
Categoria	Nome	Descrizione	Categoria di veicoli nel sistema CE Omologazione dei veicoli completi ⁽¹⁾
1	Veicoli a motore leggeri	Autovetture, furgoni \leq 3,5 tonnellate, SUV ⁽²⁾ , MPV ⁽³⁾ , inclusi rimorchi e roulotte	M1 e N1
2	Veicoli medio-pesanti	Veicoli medio-pesanti, furgoni $>$ 3,5 tonnellate, autobus, camper, ecc. a due assi e con pneumatici accoppiati sull'asse posteriore	M2, M3 e N2, N3
3	Veicoli pesanti	Veicoli commerciali pesanti, vetture da turismo, autobus, con tre o piú assi	M2 e N2 con rimorchio, M3 e N3
4	Veicoli a motore a due ruote	4a Ciclomotori a due, tre e quattro ruote	L1, L2, L6
		4b Motocicli con e senza sidecar, tricicli e quadricicli	L3, L4, L5, L7
5	Categoria aperta	Da definire in base alle esigenze future	n.d.

(1) Direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 settembre 2007 (GU L 263 del 9.10.2007, p. 1), che istituisce un quadro per l'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli

(2) Acronimo di Sport Utility Vehicle (veicolo utilitario sportivo)

(3) Acronimo di Multi-Purpose Vehicle (veicolo multifunzionale)

Modalità e strumentazione.

Per l'esecuzione delle misure sono state utilizzate centraline per rilievi di traffico con tecnologia radar doppler Viacount II. L'apparecchio consente il rilevamento dei singoli veicoli in una od entrambe le direzioni di marcia. L'installazione avviene a lato strada su pali esistenti. Il rilevatore effettua il controllo sul campo radar costantemente. Qualsiasi oggetto che penetri il campo con un movimento superiore ai 20 cm viene elaborato, e ne viene calcolata la direzione e velocità, Il tempo impiegato dall'operazione di elaborazione varia a seconda della velocità dell'oggetto; le velocità rilevabili vanno da 0,7 km/h a 255 km/h, con tempi di elaborazione per oggetto variabili tra 1 secondo e 5 millisecondi.

Risultati delle misure effettuate

Le figure seguenti riportano i risultati delle elaborazioni fatte per classificare i transiti veicolari misurati dai contatraffico in maniera conforme al metodo CNOSSOS e ridistribuiti su un giorno tipo (Figura 6 per la SS 417 e Figura 7 per la SP 48), al fine di poter ottenere dati di input da utilizzare nella successiva fase di modellazione.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Figura 6: Andamento giornaliero del traffico lungo la SS 417 riclassificato secondo la Direttiva (UE) 2015/996.

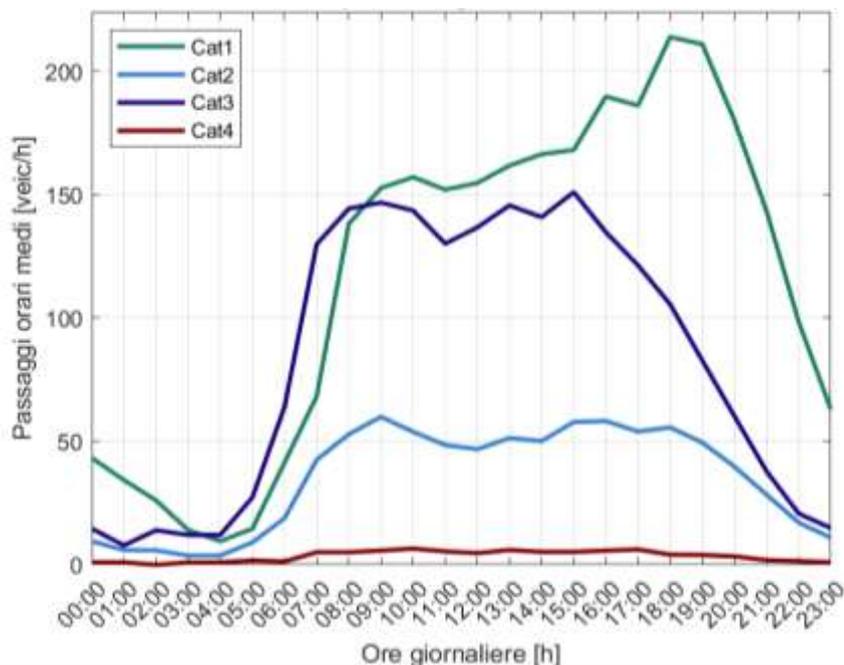
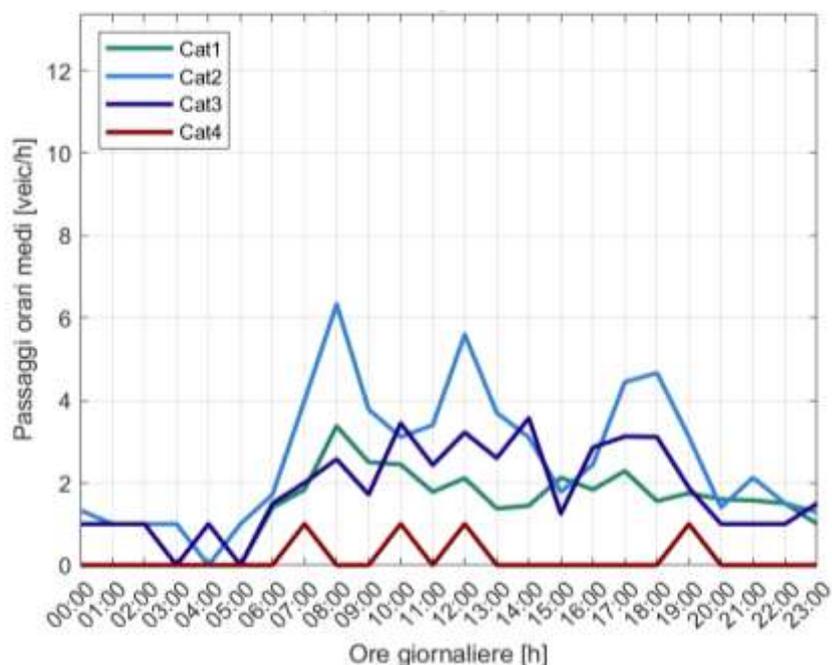


Figura 7: Andamento giornaliero del traffico lungo la SP48 riclassificato secondo la Direttiva (UE) 2015/996.



IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

5 MODELLAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Nel caso del rumore prodotto da turbine eoliche molti dei modelli di calcolo più utilizzati sono basati sulle specifiche della normativa di riferimento UNI EN ISO 9613-2:2006.

Esistono altri modelli di calcolo studiati negli Stati Uniti e nel nord Europa specifici per queste sorgenti, quali il Nord2000, che permettono di considerare la variabilità della velocità del vento, che nel caso della UNI EN ISO 9613-2:2006 viene ipotizzato fisso, inferiore a 5 m/s e con tutti i ricettori sottovento.

La già citata Direttiva (UE) 2015/996, che, modificando l'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE sulla gestione del rumore ambientale, ha introdotto una metodologia comune per gli Stati Membri per la valutazione del rumore ambientale (c.d. modello CNOSSOS - Common Noise Assessment Methods in Europe), prevede l'utilizzo degli algoritmi della UNI EN ISO 9613-2 per il rumore industriale in genere, al quale quello prodotto dalle turbine eoliche può ricondursi. Per tale motivo, anche nella presente valutazione, la modellazione è stata eseguita, sia per le sorgenti impiantistiche che per le infrastrutture stradali, utilizzando il modello di riferimento comunitario, implementato all'interno del software di simulazione numerica SoundPLAN 9.0.

SoundPLAN si basa sul metodo del ray tracing, ed è in grado di calcolare la propagazione del rumore emesso da sorgenti di tipo puntuale, lineare o areale in tutto lo spazio circostante. Il risultato del calcolo è il livello sonoro complessivo dovuto a tutte le sorgenti, con la possibilità di distinguere i contributi delle singole sorgenti o di gruppi di sorgenti, su una predeterminata griglia di punti.

Generalmente, lo sviluppo di un modello acustico è realizzato seguendo le seguenti fasi:

- 1) caratterizzazione geografica del territorio;
- 2) definizione e localizzazione delle sorgenti e dei ricettori;
- 3) caratterizzazione acustica delle sorgenti;
- 4) esecuzione del calcolo;
- 5) validazione del modello acustico.

Per la caratterizzazione geografica del territorio sono stati reperiti i necessari dati cartografici: la rete infrastrutturale (stradale, ferroviaria), l'edificato, i punti quota e linee altimetriche.

A tal fine sono state utilizzate le carte tecniche regionali (CTR) messe a disposizione on-line² dal S.I.T.R (Sistema Informativo Territoriale Regionale) della Regione Siciliana. Dalle CTR sono state desunte anche le informazioni relative all'utilizzo dell'edificato (Stato

² <https://www.sitr.regione.sicilia.it/cartografia/carta-tecnica-regionale/>

informativo B – Edificato ed altre strutture); gli edifici, infatti, sono suddivisi nelle seguenti categorie:

- Baracca;
- Centrale elettrica, cabina elettrica;
- Chiesa, campanile;
- Edificio civile, sociale, amministrativo;
- Edificio in costruzione;
- Serra stabile;
- Stabilimento industriale, capannone, edificio commerciale;
- Stalla, fienile;
- Tettoia, pensilina;
- Tendone pressurizzato;
- Torre, ciminiera, silos.

Per quanto concerne l'effetto sulla propagazione sonora, tutti gli edifici sono stati inseriti nel modello digitale del terreno (DTM) al fine di considerare gli effetti degli stessi (effetti schermanti, riflessioni, diffrazioni, etc.).

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto acustico del parco eolico, invece, quelli che sono stati considerati quali ricettori, e per i quali, pertanto, è stato valutato l'impatto acustico in facciata, sono gli edifici che la Committenza ha individuato essere inclusi nelle categorie catastali A-B1-B2-B3-B5-B6-B7-C1-D2-D3-D4-F1-F3, vale a dire:

- A: Abitazioni;
- B1: Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme;
- B2: Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro);
- B3: Prigioni e riformatori;
- B5: Scuole e laboratori scientifici;
- B6: Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie;
- B7: Cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico del culto;
- C1: Negozi e botteghe;
- D2: Alberghi e pensioni (con fine di lucro);
- D3: Teatri, cinematografi, sale per concerti e spettacoli e simili (con fine di lucro);
- D4: Case di cura ed ospedali (con fine di lucro);
- F1: Area urbana;
- F3: Unità in corso di costruzione.

La definizione del modello digitale del terreno (DTM), prodotto a partire dalla cartografia

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

a disposizione, in particolare punti e linee altimetriche (ma anche ulteriori elementi quotati ritenuti utili a tal fine), ha costituito il primo input cartografico. Il DTM così ottenuto è stato verificato tramite opportune viste in sezioni verticali e/o 3D per la correzione di punti quota affetti da errore. Il DTM è necessario per il calcolo della propagazione, andando a definire le altezze relative sorgente-ricettore e le dimensioni di eventuali ostacoli naturali.

La Figura 8 riporta un'immagine del modello digitale del terreno dell'area di studio.

In Tabella 9 sono riportate le impostazioni di calcolo adottate per sviluppare il modello acustico, dove:

- per “ordine di riflessione” si intende il numero di riflessioni oltre il quale si considerano trascurabili i contributi;
- per “max raggio di ricerca” si intende la distanza massima dal punto griglia (o ricettore) oltre la quale le sorgenti si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo;
- per “max distanza di riflessioni da ricettore” si intende la distanza massima dal punto griglia (o ricettore) oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi che si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo;
- per “max distanza di riflessioni da sorgente” si intende la distanza massima dalla sorgente oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi che si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo al punto griglia (o ricettore);
- per “spaziatura griglia” si intende il passo dei punti griglia i cui viene calcolato il livello sonoro complessivo;
- per “dB ponderati” si intende la ponderazione applicata al calcolo del livello sonoro;
- per “Standard rumore industriale” e “Standard rumore stradale” si intende il modello di sorgente e propagazione adottato per modellizzare il campo acustico generato da sorgenti di tipo industriale e stradale.

Data la vastità dell'area di indagine, l'area di calcolo è stata limitata all'unione delle aree distanti meno di 1500 metri da ogni aerogeneratore di progetto. La mappa è stata realizzata considerando i punti di calcolo ad un'altezza unica e pari a 4 metri. Per la valutazione dell'impatto acustico sono state realizzate sia mappe areali che valutazioni puntuali, così definite:

- Mappe areali (GNM, Grid noise maps): Mappature grafiche finalizzate a determinare le curve isolivello;
- Valutazioni puntuali (FNM, Facade noise maps): immissioni acustiche in punti collocati ad 1 metro (indicatori *italiani*) di ogni facciata dei ricettori.

Figura 8: Modello digitale del terreno dell'area di studio.

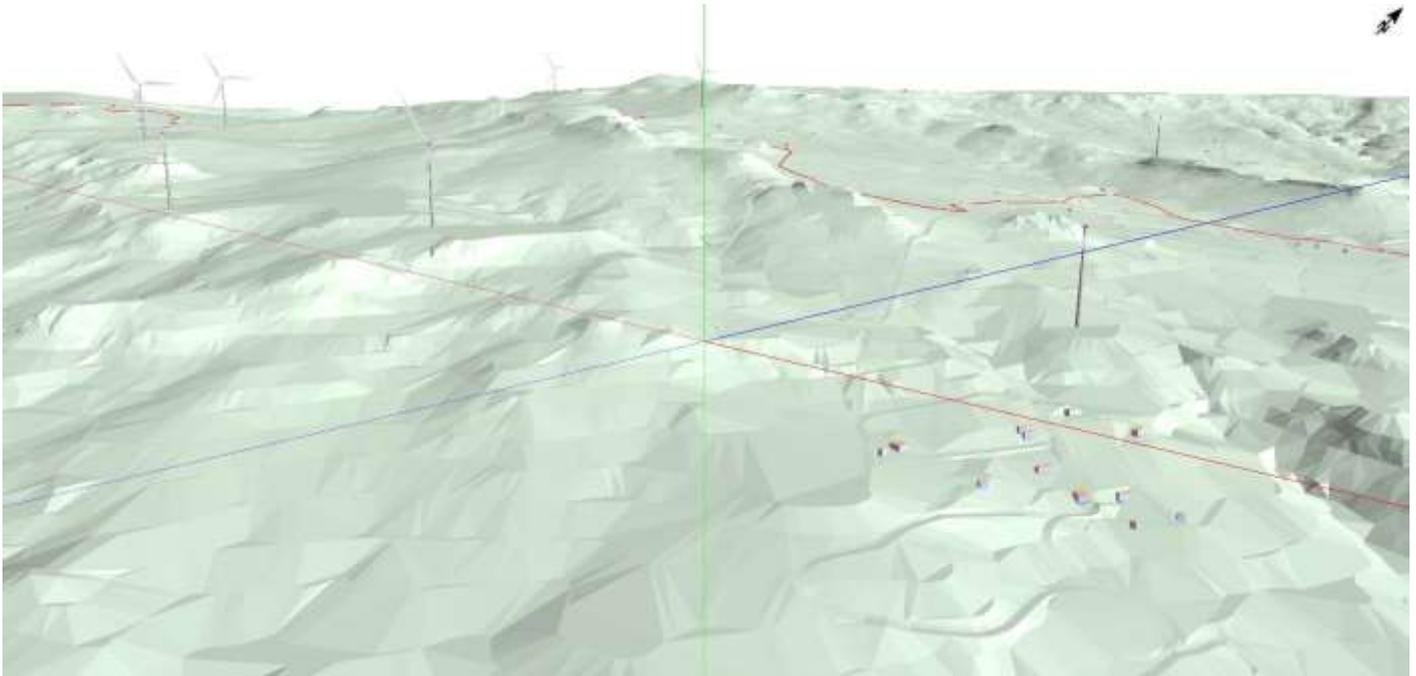


Tabella 9: Impostazioni di calcolo del modello acustico.

IMPOSTAZIONI DI CALCOLO	
Ordine di riflessione	1
Max raggio di ricerca [m]	2000
Max distanza di riflessioni da ricettore [m]	200
Max distanza di riflessioni da sorgente [m]	50
Spaziatura griglia [m]	10
dB ponderati	dB(A)
Standard rumore industriale	CNOSSOS-EU:2021/2015
Standard rumore stradale	CNOSSOS-EU:2021/2015

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

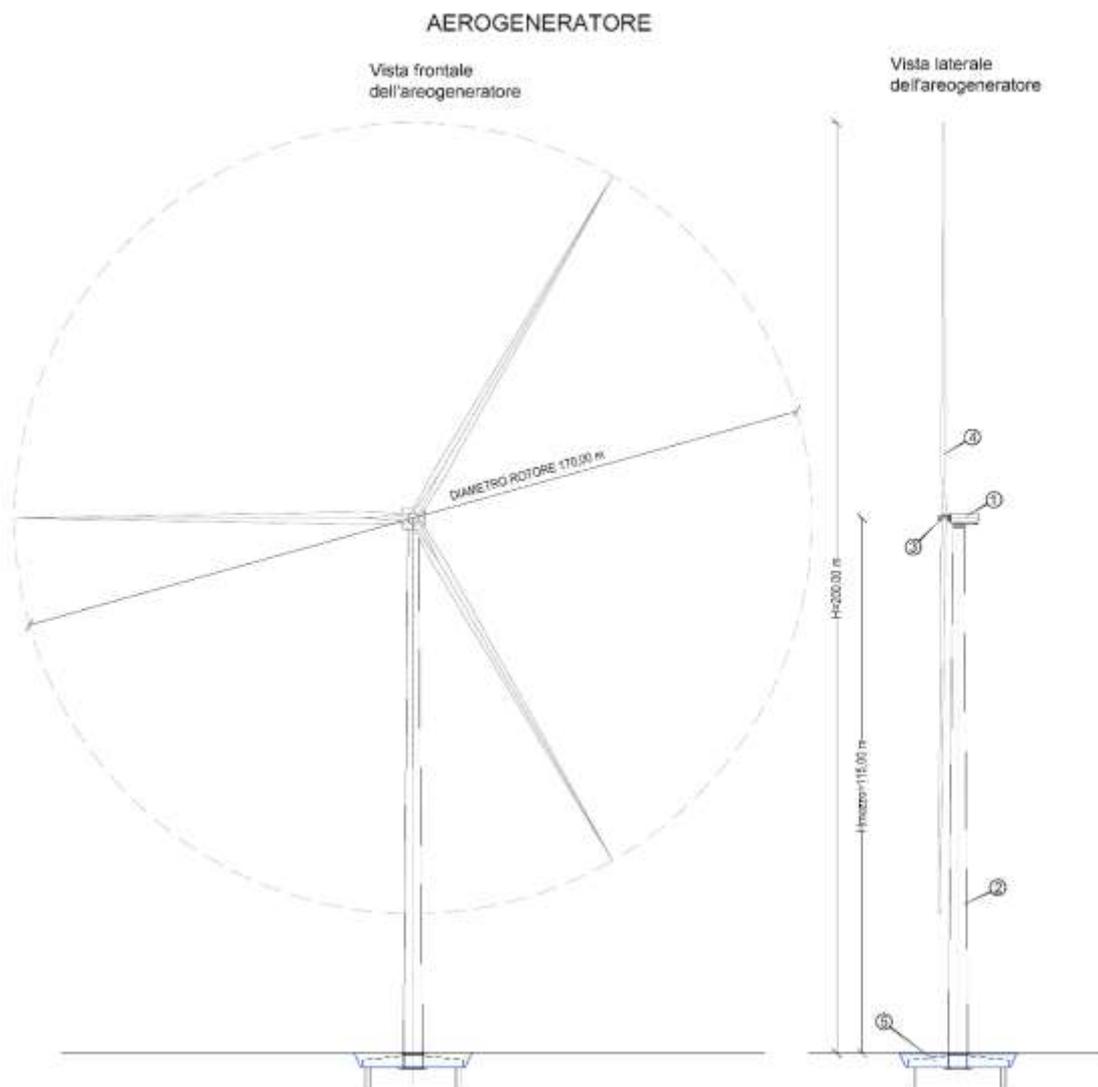
5.1 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

5.1.1 Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori

L'impianto eolico "Parco eolico Caltagirone", proposto dalla società Wind Energy Caltagirone S.r.l., sarà composto da n. 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,00 MW, per una potenza complessiva di 54,00 MW, da ubicarsi nel Comune di Caltagirone (CT). Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

La Figura 9 riporta lo schema dell'aerogeneratore tipo contenuto nel progetto definitivo del parco eolico.

Figura 9: Schema tipo aerogeneratore del parco eolico.



IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Si ritiene opportuno evidenziare che il fornitore ed il modello di aerogeneratore citato all'interno del presente Studio Acustico è solo un esempio di tipologia di macchina che potrebbe essere selezionata dalla Committenza. Oggigiorno, infatti, esistono diversi fornitori di aerogeneratori, i quali presentano oltre che analoghe caratteristiche dimensionali e di potenza, anche analoghe caratteristiche di emissione acustica con altrettante modalità di ottimizzazione della curva sonora. La Società, pertanto, selezionerà nelle fasi immediatamente precedenti all'inizio dei lavori il fornitore degli aerogeneratori, anche in base agli esiti delle valutazioni compiute nel presente Studio in merito alla massima potenza acustica che ciascun aerogeneratore può possedere al fine di rispettare i limiti di legge presso tutti i ricettori indagati.

Al fine di eseguire le valutazioni di impatto acustico in maniera dettagliata, quale aerogeneratore tipo, su indicazione della Committenza è stato selezionato l'aerogeneratore Siemens Gamesa modello SG170-6.0.

5.1.2 Potenza sonora degli aerogeneratori

Nella valutazione previsionale di impatto acustico è necessario associare alle sorgenti sonore in gioco le potenze acustiche ad esse associate.

Nel caso in esame, la Committenza ha fornito le schede tecniche degli aerogeneratori Siemens Gamesa SG6.0-170 che riportano, per velocità del vento variabili tra 3 alla velocità di cut-off m/s, i valori globali del livello di potenza sonora degli aerogeneratori in configurazione standard (da AM-0 a AM-6, stessi livelli) e in configurazioni operative ottimizzate dal punto di vista delle emissioni acustiche (da N1 a N7). Per tali aerogeneratori sono forniti gli spettri del livello di potenza sonora in bande di ottava solo per due velocità del vento al mozzo (6 e 8 m/s); stante il set limitato di dati, che non coprono tutte le velocità di funzionamento, si è optato per eseguire le modellazioni utilizzando i valori globali dei livelli di potenza sonora.

In Tabella 10, tuttavia, si riportano i valori globali massimi di potenza sonora ponderati A per le diverse configurazioni operative.

Considerato che le configurazioni operative ottimizzate comportano una riduzione significativa della producibilità impiantistica, inizialmente si sono utilizzate quali opzioni disponibili unicamente le configurazioni standard AM.

Stante la variabilità della potenza sonora emessa dall'aerogeneratore al variare della velocità del vento al mozzo, e nota la curva di distribuzione della velocità del vento ad un'altezza comparabile nel sito di indagine (si veda quanto riportato nel paragrafo 3.4 e la curva di Weibull in Figura 3), è possibile eseguire simulazioni dell'impatto acustico del nuovo parco eolico in condizioni di funzionamento quanto più prossime possibile a quelle che

saranno effettivamente riscontrabili nell'area in questione.

In queste valutazioni si è ipotizzato che nelle 24 ore del giorno tipo la percentuale di occorrenza delle diverse velocità del vento nel sito in cui sarà installato l'impianto sia data dalla distribuzione di Weibull e, di conseguenza, per ogni velocità del vento, è stabilito un periodo di funzionamento. In questi periodi di funzionamento associati alle diverse velocità del vento nel modello di simulazione le emissioni sonore degli aerogeneratori sono date livelli di potenza sonora globali per la specifica velocità.

Tabella 10: Livello di potenza sonora massimo degli aerogeneratori SG6.0-170

Configurazione	Velocità del vento										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Fino a cut-off
AM-0	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
AM-1	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
AM-2	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
AM-3	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
AM-4	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
AM-5	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
AM-6	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,7	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
N1	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5
N2	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5
N3	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
N4	92,0	92,0	94,5	98,4	101,8	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
N5	92,0	92,0	94,5	98,4	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
N6	92,0	92,0	94,5	98,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
N7	92,0	92,0	94,5	98,4	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0

5.1.3 Caratterizzazione delle infrastrutture stradali

La modellazione delle infrastrutture stradali principali che insistono sull'area di indagine è stata eseguita utilizzando i dati di traffico misurati ed elaborati come descritto nella sezione 4.3 della presente relazione.

5.2 Risultati del modello acustico

Si riportano in Allegato 4 le mappe isofoniche dei livelli di rumore, nelle condizioni ante-operam e post-operam. I risultati del modello di calcolo per le facciate di ciascun ricettore (i numeri identificativi degli edifici sono mostrati in Allegato 4) sono riportati in Tabella 11.

Tabella 11: Risultati della modellazione

ID_EDIFICI	Ante operam		Post operam (tutti gli aerogeneratori in configurazione AM-0)			
	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]	Livello Ambientale diurno [dB(A)]	Livello Ambientale notturno [dB(A)]	Livello differenziale diurno [dB(A)]	Livello differenziale notturno [dB(A)]
3180	53,3	47,6	53,3	47,7	0,0	0,1
3180	61,2	54,0	61,2	54,0	0,0	0,0
3180	63,9	56,1	63,9	56,1	0,0	0,0
3180	60,2	52,4	60,2	52,4	0,0	0,0
3181	54,6	48,2	54,6	48,3	0,0	0,1
3181	68,3	60,2	68,3	60,2	0,0	0,0
3181	70,6	62,4	70,6	62,4	0,0	0,0
3181	63,5	55,2	63,5	55,2	0,0	0,0
3182	66,5	58,7	66,5	58,7	0,0	0,0
3182	71	63,1	71	63,1	0,0	0,0
3182	66	57,9	66	57,9	0,0	0,0
3182	55,7	50,1	55,7	50,1	0,0	0,0
3183	54	46,3	54	46,3	0,0	0,0
3183	57,1	50,1	57,1	50,1	0,0	0,0
3183	56,1	49,7	56,1	49,7	0,0	0,0
3183	51,1	45	51,1	45	0,0	0,0
3185	40,5	36,3	41,6	38,8	1,1	2,5
3185	46,3	40,8	46,3	40,8	0,0	0,0
3185	47,8	42,1	47,8	42,1	0,0	0,0
3185	47,7	41,9	47,7	41,9	0,0	0,0
3185	49,3	43,3	49,3	43,4	0,0	0,1
3185	45,6	39,7	46	41,3	0,4	1,6
3186	47,8	42,1	47,8	42,2	0,0	0,1
3186	54,4	48,3	54,4	48,3	0,0	0,0
3186	55,1	49	55,1	49	0,0	0,0
3186	51,9	45,1	51,9	45,2	0,0	0,1
3187	39,9	35,9	42,7	41,1	2,8	5,2
3187	43,9	38,7	44,1	39,6	0,2	0,9
3187	45,8	40	45,8	40,1	0,0	0,1
3187	43,8	38,2	44,9	41,4	1,1	3,2
3189	40	36	41,1	38,4	1,1	2,4
3189	42	37,6	42,5	39	0,5	1,4
3189	42,6	38,1	42,6	38,2	0,0	0,1
3189	41,8	37,5	41,9	37,8	0,1	0,3
3189	46,5	40,7	46,5	40,7	0,0	0,0
3189	46,4	40,5	46,6	41,2	0,2	0,7
3190	44,9	38,8	45,1	39,7	0,2	0,9
3190	47,2	40,9	47,3	41,5	0,1	0,6

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

ID_EDIFICI	Ante operam		Post operam (tutti gli aerogeneratori in configurazione AM-0)			
	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]	Livello Ambientale diurno [dB(A)]	Livello Ambientale notturno [dB(A)]	Livello differenziale diurno [dB(A)]	Livello differenziale notturno [dB(A)]
3190	50,8	44,3	50,8	44,3	0,0	0,0
3190	50,3	43,8	50,3	43,8	0,0	0,0
3190	50,4	44	50,4	44	0,0	0,0
3191	39,8	35,9	40	36,4	0,2	0,5
3191	39,8	35,9	39,9	36,2	0,1	0,3
3191	39,8	35,9	39,8	35,9	0,0	0,0
3191	39,8	35,9	39,9	36,2	0,1	0,3
3192	40,8	36,5	41,3	37,8	0,5	1,3
3192	46,2	40,8	46,2	41,1	0,0	0,3
3192	50,3	43,8	50,3	43,8	0,0	0,0
3192	49	42,3	49,1	42,5	0,1	0,2
3193	47,9	42,9	47,9	43,1	0,0	0,2
3193	56,3	49,7	56,3	49,7	0,0	0,0
3193	56,2	49,4	56,2	49,4	0,0	0,0
3193	48,4	41,5	48,4	41,8	0,0	0,3
3194	55,3	48,3	55,3	48,3	0,0	0,0
3194	59,7	52,1	59,7	52,1	0,0	0,0
3194	65,9	57,7	65,9	57,7	0,0	0,0
3194	65,1	56,8	65,1	56,8	0,0	0,0
3195	39,8	35,9	39,8	35,9	0,0	0,0
3195	41,1	37,5	41,4	38,1	0,3	0,6
3195	41,6	38,1	41,9	38,6	0,3	0,5
3195	40,5	36,7	40,5	36,8	0,0	0,1
3196	41,4	37,9	41,6	38,4	0,2	0,5
3196	41,7	38,3	41,9	38,8	0,2	0,5
3196	40,6	37	40,6	37,1	0,0	0,1
3196	40,2	36,4	40,2	36,5	0,0	0,1
3196	40,4	36,8	40,4	36,8	0,0	0,0
3197	42,3	39,3	42,3	39,3	0,0	0,0
3197	42	38,9	42,1	39,1	0,1	0,2
3197	40,4	36,7	40,7	37,3	0,3	0,6
3197	40,9	37,4	41,1	37,9	0,2	0,5
3197	40,2	36,4	40,4	37	0,2	0,6
3197	40,3	36,7	40,4	37	0,1	0,3
3198	40,3	36,9	40,4	37,1	0,1	0,2
3198	39,9	36,1	40,8	38	0,9	1,9
3198	39,8	35,9	41,2	38,8	1,4	2,9
3198	40,2	36,7	40,9	38,1	0,7	1,4
3199	40	36	40,9	38	0,9	2,0

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

ID_EDIFICI	Ante operam		Post operam (tutti gli aerogeneratori in configurazione AM-0)			
	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]	Livello Ambientale diurno [dB(A)]	Livello Ambientale notturno [dB(A)]	Livello differenziale diurno [dB(A)]	Livello differenziale notturno [dB(A)]
3199	47,1	41	47,2	41,3	0,1	0,3
3199	49,4	42,6	49,4	42,6	0,0	0,0
3199	46,7	40	46,8	40,7	0,1	0,7
3200	41,4	37,9	41,6	38,4	0,2	0,5
3200	41,7	38,3	41,9	38,8	0,2	0,5
3200	40,6	37	40,6	37,1	0,0	0,1
3200	40,2	36,4	40,2	36,5	0,0	0,1
3200	40,4	36,8	40,4	36,8	0,0	0,0
3201	41,8	38,7	42	39	0,2	0,3
3201	41,3	38,1	41,4	38,2	0,1	0,1
3201	40	36,4	40,2	36,9	0,2	0,5
3201	40,6	37,1	41	37,8	0,4	0,7
3202	42	38,7	42,2	39,1	0,2	0,4
3202	40,8	37,4	40,8	37,5	0,0	0,1
3202	40	36,3	40,4	37,2	0,4	0,9
3202	40,6	37	41,2	38,2	0,6	1,2
3203	41,1	36,6	41,5	37,7	0,4	1,1
3203	42,8	38,2	43,1	39,1	0,3	0,9
3203	40,1	36	40,7	37,6	0,6	1,6
3203	47,6	41,6	47,6	41,9	0,0	0,3
3203	51,4	44,5	51,4	44,5	0,0	0,0
3203	51,3	43,9	51,3	44	0,0	0,1
3203	51,6	44,4	51,6	44,4	0,0	0,0
3203	50,1	42,8	50,1	43	0,0	0,2
3204	42,7	37,3	43	38,4	0,3	1,1
3204	43,4	38,5	43,7	39,4	0,3	0,9
3204	50,8	43,9	50,8	43,9	0,0	0,0
3204	50,7	43,6	50,7	43,6	0,0	0,0
3205	40,2	36,1	40,9	37,7	0,7	1,6
3205	44,4	39,4	44,6	40	0,2	0,6
3205	49,9	43,5	49,9	43,5	0,0	0,0
3205	49,1	42,5	49,1	42,6	0,0	0,1
3206	53,8	48,3	53,8	48,3	0,0	0,0
3206	51,1	45,7	51,1	45,7	0,0	0,0
3206	51,7	46,4	51,7	46,4	0,0	0,0
3206	51,9	46,5	51,9	46,5	0,0	0,0
3206	45,5	40,2	45,6	40,5	0,1	0,3
3206	53,2	47,6	53,2	47,6	0,0	0,0
3207	46,8	41,8	46,9	42,1	0,1	0,3

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

ID_EDIFICI	Ante operam		Post operam (tutti gli aerogeneratori in configurazione AM-0)			
	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]	Livello Ambientale diurno [dB(A)]	Livello Ambientale notturno [dB(A)]	Livello differenziale diurno [dB(A)]	Livello differenziale notturno [dB(A)]
3207	54,4	47,8	54,4	47,8	0,0	0,0
3207	55,3	48,5	55,3	48,5	0,0	0,0
3207	55,4	48,6	55,4	48,6	0,0	0,0
3207	54,6	47,7	54,6	47,7	0,0	0,0
3207	47,3	41	47,4	41,3	0,1	0,3
3208	40	36,2	41,2	38,7	1,2	2,5
3208	40	36,2	40,4	37,1	0,4	0,9
3208	39,8	35,9	41,1	38,5	1,3	2,6
3208	39,8	35,9	41,8	39,7	2,0	3,8
3209	66,2	57,8	66,3	57,8	0,1	0,0
3209	60,7	53,3	60,7	53,3	0,0	0,0
3209	60,8	54,3	60,8	54,3	0,0	0,0
3209	66,4	58,3	66,4	58,3	0,0	0,0
3210	56,8	49,5	56,8	49,6	0,0	0,1
3210	52,6	46,2	52,6	46,2	0,0	0,0
3210	58	51	58	51	0,0	0,0
3210	60,1	53,3	60,1	53,3	0,0	0,0
3210	59,4	52,7	59,5	52,7	0,1	0,0
3210	56,5	50,4	56,5	50,4	0,0	0,0
3210	51,8	45,8	51,8	45,8	0,0	0,0
3211	50,1	43,7	50,1	43,7	0,0	0,0
3211	49,1	43,3	49,1	43,3	0,0	0,0
3212	63,5	56,1	63,5	56,1	0,0	0,0
3212	64	55,6	64	55,6	0,0	0,0
3212	55,1	48,8	55,1	48,8	0,0	0,0
3212	56,7	49,7	56,7	49,7	0,0	0,0
3212	52,5	46,2	52,5	46,2	0,0	0,0
3212	60,2	53,6	60,2	53,6	0,0	0,0
3213	45,6	39,4	45,7	40	0,1	0,6
3213	48,4	41,9	48,4	42,2	0,0	0,3
3213	51,7	45,2	51,7	45,2	0,0	0,0
3213	50,9	44,6	51	44,7	0,1	0,1
3214	40,5	36,2	40,5	36,2	0,0	0,0
3214	51	44,4	51	44,4	0,0	0,0
3214	51	44,4	51	44,6	0,0	0,2
3214	40,7	36,3	41	37,1	0,3	0,8
3215	40,2	36,4	40,4	36,8	0,2	0,4
3215	40,2	36,2	40,3	36,5	0,1	0,3
3215	40,2	36,5	40,3	36,5	0,1	0,0

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

ID_EDIFICI	Ante operam		Post operam (tutti gli aerogeneratori in configurazione AM-0)			
	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]	Livello Ambientale diurno [dB(A)]	Livello Ambientale notturno [dB(A)]	Livello differenziale diurno [dB(A)]	Livello differenziale notturno [dB(A)]
3215	40,3	36,6	40,5	37	0,2	0,4
3215	40,5	36,6	40,6	36,8	0,1	0,2
3215	43,8	38,2	43,9	38,6	0,1	0,4
3215	44,8	38,9	45	39,5	0,2	0,6
3215	44,8	38,9	45	39,5	0,2	0,6
3215	43,7	38,1	43,8	38,7	0,1	0,6
3215	43,7	38,1	43,9	38,8	0,2	0,7
3215	40,2	36,5	40,5	37,2	0,3	0,7
3216	52,3	45,5	52,3	45,7	0,0	0,2
3216	57,9	50,7	57,9	50,7	0,0	0,0
3216	57,7	50,2	57,7	50,2	0,0	0,0
3216	42,4	37,1	42,8	38,4	0,4	1,3
3217	57,8	50,9	57,9	50,9	0,1	0,0
3217	55	48,2	55	48,2	0,0	0,0
3217	52,8	46,7	52,8	46,7	0,0	0,0
3217	57,3	50,5	57,3	50,5	0,0	0,0

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

6 VERIFICA DEI LIMITI

Come già rappresentato nel Capitolo 2 della presente relazione, non essendo il Comune di Caltagirone dotato del Piano di Classificazione Acustica, trovano applicazione, in vece dei limiti assoluti di immissione definiti dal D.P.C.M. 14/11/97, i limiti di accettabilità stabiliti dal D.P.C.M. 01/03/91. Nel presente caso i limiti applicati sono quelli relativi a "Tutto il territorio nazionale" ovvero 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Per quanto concerne la verifica del criterio differenziale, trova applicazione quanto disposto dal D.M. 01/06/2022, che stabilisce che per le valutazioni inerenti agli impianti eolici il criterio differenziale non si applica se il livello di rumore ambientale misurato in facciata all'edificio sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno. Nel caso dette soglie siano superate, la differenza algebrica tra livello di rumore ambientale L_A (ovvero il livello sonoro generato da tutte le sorgenti, ivi incluso il parco eolico di progetto) ed il livello di rumore residuo L_R (ovvero il livello sonoro generato da tutte le sorgenti escluso il parco eolico di progetto, considerando anche il parco eolico esistente inattivo) deve essere inferiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno.

Come già anticipato nel Capitolo 5, i livelli di cui sopra sono stati stimati come segue:

- dalle misure eseguite sono stati eliminati, oltre ai dati in periodi con meteo non conforme al D.M. 16/03/1998, gli eventi anomali, vale a dire gli eventi non caratteristici o frequenti nel sito di indagine, e tutti i transiti dei veicoli: ciò ha permesso di ottenere una stima del contributo di tutte le sorgenti sonore che non è possibile modellare in quanto non note;
- il livello residuo L_R utilizzato per la valutazione del rispetto del criterio differenziale è stato ottenuto sommando energeticamente (somma logaritmica) al livello di fondo precedentemente descritto i contributi delle infrastrutture stradali ottenuti dalla modellazione acustica;
- il livello ambientale L_A è stato ottenuto sommando energeticamente (somma logaritmica) il livello residuo L_R con i contributi degli aerogeneratori nella configurazione impiantistica AM.

6.1 Verifica dei limiti di accettabilità ex D.P.C.M. 1° marzo 1991

I limiti di accettabilità (70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno) sono ampiamente rispettati presso tutti i ricettori, come possibile verificare dai dati riportati in Tabella 11. I livelli da confrontare con i valori limite di legge sono il livello ambientale diurno e notturno stimato su ogni facciata di ogni ricettore.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

6.2 Verifica dei limiti differenziali

Per questa tipologia di valutazione, vale a dire l'installazione di nuove sorgenti sonore in ambienti caratterizzati da livelli sonori residui non elevati, la condizione più gravosa da verificare è quella relativa al rispetto del criterio differenziale, il che presuppone o a) il non superamento della soglia di applicabilità del criterio definito dal D.M. 01/06/2022 (50 dB(A) nel periodo diurno, 40 dB(A) nel periodo notturno), o b), in caso di superamento della soglia, il rispetto del criterio stesso (differenza tra livello ambientale L_A e livello residuo L_R inferiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno).

La Tabella 11 riporta i livelli differenziali stimati ad un metro da ciascuna facciata di tutti gli edifici considerati quali ricettori nella presente valutazione. Per la verifica dell'applicabilità del criterio differenziale e del rispetto dei limiti di legge bisogna far riferimento alle colonne relative al livello ambientale diurno e notturno. Dall'analisi dei risultati della modellazione risultano superamenti del limite differenziale nel periodo di riferimento notturno unicamente presso l'edificio identificato con il codice 3187.

Figura 10: Localizzazione del ricettore interessato dal superamento.



Si rimanda al successivo capitolo per la definizione degli interventi di mitigazione.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

7 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

In base a quanto riportato in Tabella 11, presso un edificio, identificato con il codice 3187, sono stati stimati dei superamenti del livello differenziale di immissione nel periodo di riferimento notturno.

Pertanto, nella presente sezione sono riportati gli interventi di mitigazione che il gestore dell'impianto può mettere in opera al fine di consentire il rispetto dei limiti di legge presso tutti gli edifici individuati quali ricettori. Tali interventi vanno individuati in accordo a quanto stabilito dall'articolo 5, comma 1, lettere d) ed e) del D.M. 1° giugno 2022 che recitano:

“d) nel caso di superamenti dei valori limite di cui alle lettere a) e b), gli interventi finalizzati all'attività di risanamento acustico per il rispetto degli stessi valori limite devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- 1. interventi sulla sorgente rumorosa;*
- 2. interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;*
- 3. interventi diretti al ricettore;*

e) gli interventi diretti al ricettore di cui alla lettera d), punto 3 sono adottati qualora mediante le altre tipologie di intervento non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di cui alle lettere a) e b), oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.”

Stante le dimensioni e l'altezza delle sorgenti in questione non è ovviamente ipotizzabile l'utilizzo di interventi di mitigazione che intercettino la linea visuale sorgente-ricettore, quali, ad esempio, barriere antirumore o terrapieni.

Gli interventi di mitigazione che dovranno essere prioritariamente attuati dal gestore dell'impianto riguarderanno gli interventi sulla sorgente, ovvero l'utilizzo di alcuni aerogeneratori nelle configurazioni ottimizzate dal punto di vista acustico (caratterizzate da livelli di potenza acustica emessa inferiori, si veda quanto riportato in Tabella 10).

Tali interventi, inoltre, saranno limitati al solo periodo notturno, in quanto le simulazioni previsionali hanno dimostrato il rispetto dei limiti differenziali nel periodo diurno presso tutte le facciate dei ricettori.

Infine, qualora valutazioni tecniche, economiche ed ambientali non permettano il ricorso agli interventi precedentemente descritti, o qualora gli stessi non permettano il rispetto dei limiti di legge presso alcuni ricettori, il gestore dell'impianto potrà comunque prevedere di adottare interventi diretti, vale a dire il miglioramento delle prestazioni isolanti dell'involucro edilizio degli edifici che presentano superamenti. Tali interventi diretti consistono principalmente in sostituzione degli infissi esistenti con infissi ad elevato potere fonoisolante, spesso accompagnati anche da sistemi di ventilazione (naturale o forzata) in grado di

permettere il ricambio d'aria richiesto all'interno degli ambienti. Questa tipologia di interventi, tuttavia non è presa in considerazione per la presente fattispecie.

7.1 Definizione degli interventi di mitigazione

Si riportano in Tabella 12 le limitazioni a cui sottoporre gli aerogeneratori e il valore massimo della potenza acustica che possono avere gli stessi nelle altre aree al fine di consentire il rispetto del limite differenziale notturno per gli edifici presso i quali sono stati riscontrati superamenti. Come mostrato, è sufficiente impostare delle modalità operative adeguate agli aerogeneratori T04 e T06, quelli più prossimi al ricettore sede di superamento, al fine di avere il completo rispetto dei limiti di legge. In tali condizioni, infatti, la soglia di applicabilità del limite differenziale di immissione nel periodo notturno, pari a 40 dB(A), non è superata presso l'edificio 3187. L'Allegato 4 riporta le mappe isofoniche dei livelli di rumore anche nelle condizioni post mitigazione. I risultati del modello di calcolo per le facciate dell'edificio 3187 in seguito agli interventi di mitigazione sono riportati in Tabella 13.

Le velocità del vento riportate in Tabella 12 e Tabella 13 sono riferite all'altezza del mozzo degli aerogeneratori.

Tabella 12: Livello di potenza sonora massima e modalità operative consentite

ID	Periodo diurno (06-22)		Periodo notturno (22-06)	
	Lw max (dBA)	Mod. operativa	Lw max (dBA)	Mod. operativa
T01	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento
T02	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento
T03	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento
T04	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	100,0	AM-0 fino a 6 m/s N6 da 7 m/s a cut-off
T05	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento
T06	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	102,0	AM-0 fino a 7 m/s N4 da 8 m/s a cut-off
T07	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento
T08	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento
T09	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento	106,0	AM-0 per ogni velocità del vento

Va detto, infine, che le simulazioni sono state eseguite, in accordo alla UNI EN ISO 9613-2:2006: tale norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora con ponderazione A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

Tabella 13: Risultati della modellazione con interventi di mitigazione

ID_EDIFICI	Ante operam		Post operam con mitigazione			
	Livello Residuo diurno [dB(A)]	Livello Residuo notturno [dB(A)]	Livello Ambientale diurno [dB(A)]	Livello Ambientale notturno [dB(A)]	Livello differenziale diurno [dB(A)]	Livello differenziale notturno [dB(A)]
3187	39,9	35,9	41,8	39,9	1,9	4,0
3187	43,9	38,7	44,1	39,7	0,2	1,0
3187	45,8	40	45,8	40	0,0	0,0
3187	43,8	38,2	44,4	40,1	0,6	1,9

Tali condizioni sono conformi a quanto richiesto dal D.M. 1° giugno 2022, laddove all'articolo 2, comma 1, lettera s) definisce le condizioni di vento più gravose quali:

“condizioni di vento che favoriscono la propagazione del rumore dall'aerogeneratore al ricettore (condizione sottovento); in particolare, si devono intendere tali tutte le condizioni in cui gli aerogeneratori sono attivi a regimi massimi e la direzione del vento al mozzo è compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla proiezione al suolo della congiungente aerogeneratore-ricettore”.

Gli interventi di mitigazione riportati in Tabella 12, pertanto, sono applicabili nelle suddette condizioni, ovvero quando il ricettore è sottovento agli aerogeneratori il cui impatto acustico produce il superamento dei limiti di legge. Quando il ricettore, invece, è sopravvento rispetto agli aerogeneratori interessati, è lecito supporre che le modalità operative standard consentano il rispetto dei limiti differenziali, anche nel periodo notturno, senza alcuna limitazione di funzionamento.

Si ricorda che il fornitore ed il modello di aerogeneratore citato all'interno del presente Studio Acustico è solo un esempio di tipologia di macchina che potrebbe essere selezionata dalla Committenza tra i diversi fornitori presenti sul mercato. La Società, pertanto, selezionerà nelle fasi immediatamente precedenti all'inizio dei lavori il fornitore degli aerogeneratori, anche in base agli esiti delle valutazioni compiute nel presente Studio in merito alla massima potenza acustica che ciascun aerogeneratore può possedere al fine di rispettare i limiti di legge presso tutti i ricettori indagati. Le modalità operative indicate in Tabella 12 sono quelle relative agli aerogeneratori Siemens Gamesa SG6.0-170; analoghe modalità operative ottimizzate per la limitazione delle emissioni acustiche esistono per gli aerogeneratori di altri fornitori.

7.2 Considerazioni conclusive

In aggiunta a quanto precedentemente riportato, stante anche la transitorietà delle disposizioni e dei limiti legislativi riguardante gli impianti eolici fissati dal D.M. 1° giugno 2022, che sono validi nelle more della definizione che dovrà essere fornita dal futuro regolamento di esecuzione previsto dall'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, **l'effettiva sussistenza dei superamenti evidenziati in Tabella 11 e la necessità degli interventi elencati in Tabella 12 dovranno essere verificati dopo il completamento del "parco eolico Caltagirone"**.

Una volta terminata l'esecuzione del progetto di cui trattasi, infatti, sarà possibile:

- verificare l'effettivo superamento dei limiti di legge (transitori definiti dal D.M. 1° giugno 2022 o introdotti dal futuro regolamento di attuazione previsto dall'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447) presso i ricettori con superamenti precedentemente individuati usando i criteri di misura strumentali definiti dallo stesso D.M. 1° giugno 2022;
- verificare l'effettivo stato dei luoghi ed identificare gli edifici che possono essere considerati a tutti gli effetti ricettori e valevoli di tutela dal punto di vista acustico;
- qualora mediante l'applicazione degli interventi di mitigazione alla sorgente proposti non sia comunque conseguibile il rispetto del limite di legge, oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, in accordo a quanto disposto dal D.M. 1° giugno 2022, si potrà procedere con interventi di mitigazione diretti ai ricettori in esame.

8 CONCLUSIONI

La presente relazione ha come oggetto la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico della fase di esercizio dell'impianto eolico denominato "Parco eolico Caltagirone" ubicato nel Comune di Caltagirone (CT) e proposto dalla società Wind Energy Caltagirone srl.

L'attività ha previsto l'esecuzione di misure fonometriche di durata pari a dieci giorni presso cinque punti di misura contemporaneamente a misure meteorologiche e misure di flusso di traffico presso le principali infrastrutture stradali presenti nell'area.

Note le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori tipo che saranno installati nel parco eolico, attraverso l'utilizzo di simulazioni numeriche per il tramite di software commerciale (SoundPLAN v. 9.0) è stato possibile prima ricreare le condizioni del clima acustico ante operam per poi simulare l'impatto acustico dell'impianto eolico presso tutti i ricettori presenti nell'area di indagine nelle condizioni di vento più gravose conformemente a quanto richiesto dal D.M. 1° giugno 2022, all'articolo 2, comma 1, lettera s) ovvero quando il ricettore è sottovento agli aerogeneratori. Successivamente sono state definite le modalità operative di funzionamento, ovvero il livello massimo di potenza acustica di ciascun aerogeneratore, tali da permettere il rispetto dei limiti di legge presso tutti i ricettori interessati dall'impatto acustico del parco eolico.

Ciò premesso, sulla base dei risultati delle misure eseguite e mediante la simulazione del rumore prodotto dalle sorgenti in oggetto, effettuata tramite SoundPLAN 9.0, si può concludere che:

L'esercizio del "parco eolico Caltagirone", con le condizioni specificate nella presente relazione previsionale, produrrà un impatto acustico compatibile con i limiti della legislazione vigente.

Per un ricettore (edificio 3187) è previsto il superamento del limite differenziale nel solo periodo di riferimento notturno. Per sanare tale superamento sono riportati gli interventi di mitigazione alla sorgente in grado di riportare i livelli entro i limiti di legge.

Pertanto, una volta terminata l'esecuzione dell'impianto eolico, si procederà a verificare l'effettivo stato dei luoghi ed identificare gli edifici che possono essere considerati a tutti gli effetti ricettori e valevoli di tutela dal punto di vista acustico. Successivamente, qualora su tali ricettori si verificasse l'effettivo superamento dei limiti di legge (transitori definiti dal D.M. 1° giugno 2022 o introdotti dal futuro regolamento di attuazione previsto dall'articolo 11 della

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

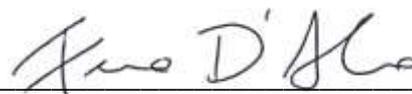
Sede Legale/Registered office: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/Headquarters: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia

legge 26 ottobre 1995, n. 447) si andranno ad applicare gli interventi di mitigazione alla sorgente definiti nel presente Studio che il gestore di impianto dovrà attuare al fine di riportare i livelli entro i limiti di legge.

Qualora mediante l'applicazione degli interventi di mitigazione alla sorgente proposti non sia comunque conseguibile il rispetto del limite di legge, oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, in accordo a quanto disposto dal D.M. 1° giugno 2022, si potrà procedere con interventi di mitigazione diretti ai ricettori in esame.

Pisa, 15/12/2023



Ing. Francesco D'Alessandro

La presente valutazione di impatto acustico per l'impianto in oggetto è stata redatta e revisionata, in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia, da

- Ing. Francesco D'Alessandro, iscritto al n. 9619 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica;
- Ing. Antonio Esposito, iscritto al n. 11712 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica;
- Dott. Giacomo Bai, iscritto al n. 12066 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica.

Hanno partecipato alla messa a punto della strumentazione di misura e hanno supportato l'analisi ed elaborazione dei dati il dott. Marco Bernardini, il dott. Francesco Artuso e la dott.ssa MariaLuisa Ariza Alvarez.

Ha collaborato ai sopralluoghi preliminari, alla definizione delle modalità di rilevamento fonometrico e alla verifica dello stato dei luoghi l'ing. Giacinto Pitò, iscritto al n. 181 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica.

IPOOL s.r.l.

C.F. e P.IVA 01784280479 – e-mail: acustica@i-pool.it

Sede Legale/*Registered office*: Via Enrico Fermi, 75 – 51100 Pistoia (PT), Italia

Sede Operativa/*Headquarters*: via A. Cocchi, 3 – 56121 Pisa (PI), Italia