



AGOSTO 2022

TORCELLO WIND S.r.l.

IMPIANTO EOLICO TORCELLO

PROVINCIA DI VITERBO

COMUNE DI BAGNOREGIO E LUBRIANO

Montagna

Stima preliminare di impatto acustico

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Corrado Pluchino

Codice elaborato

2799_4680_R20_Rev0_Stima preliminare di impatto acustico.docx



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2799_4680_R20_Rev0_Stima preliminare di impatto acustico.docx	07/2022	Prima emissione	RF/AMA	C. Pluchino	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Coordinamento Progettazione	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Riccardo Festante	Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9583J
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Sergio Alifano	Architetto	
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	Ord. Ing. Cagliari n. 8788 – Sez. A
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	



Davide Lo Conte	Geologo	Ordine Geologi Umbria n.445
Riccardo Baecker	Ingegnere Ambientale	
Elena Comi	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Matteo Cuda	Naturalista	
Marco Corrà	Architetto	
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Fabrizio Columbro	Ingegnere Ambientale	
Luca Morelli	Ingegnere Ambientale	



INDICE

1. PREMESSA	5
1.1. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO.....	5
1.2. LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO	5
1.3. DATI GENERALI DEL PROGETTO	6
1.4. SCOPO DEL DOCUMENTO	7
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO	8
2.1. NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE	8
2.2. DEFINIZIONI SECONDO D.M. 16/03/1998.....	9
2.3. DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE (DPCM 14/11/1997).....	10
2.3.1. Art. 2. - Valori limite di emissione.	10
2.3.2. Art. 4. - Valori limite differenziali di immissione.	11
2.4. VALUTAZIONE SECONDO DPCM 14/11/1997.....	11
2.4.1. Applicabilità Criterio Differenziale	13
2.5. NORMATIVA REGIONALE	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2.6. NORMATIVA COMUNALE.....	13
2.7. AUTORIZZAZIONI IN DEROGA	14
3. SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO	15
3.1. INQUADRAMENTO DELL'AREA E DEL TERRITORIO DI INTERVENTO	16
3.1.1. Interferenze con altri impianti FER	17
3.1.2. Censimento dei fabbricati	17
3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI AEROGENERATORI.....	23
3.3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI FABBRICATI.....	24
3.4. LIVELLO RUMORE RESIDUO	25
4. IMPATTO ACUSTICO	26
4.1. FASE DI CANTIERE	26
4.2. FASE DI ESERCIZIO.....	26
5. OUTPUT DEI RISULTATI	33
6. CONCLUSIONI	41

1. PREMESSA

1.1. Presentazione del progetto

Il presente documento costituisce parte integrante del progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo parco eolico della potenza complessiva di 42 MW, che prevede l'installazione di 7 aerogeneratori della potenza nominale di 6.0 MW ciascuno, in parte nel territorio comunale di Lubriano (torre B01 e torre B02) e in parte nel territorio del comune di Bagnoregio (torre B03÷B07). Nella Tabella 1.1, in forma sintetica, vengono riportate le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto e le relative coordinate geografiche.

La Società proponente è la "Torcello Wind S.r.l. - GRUPPO NOVELLO S.r.l." con sede legale in Planiga (VE), Via Friuli Venezia Giulia 75.

1.2. Localizzazione area di intervento

L'intera area di realizzazione del parco in esame è ubicata in zone al di fuori dei centri abitati limitrofi e, per quanto riguarda l'area produttiva di installazione degli aerogeneratori, si estende in parte nel territorio comunale di Lubriano (torre B01 e torre B02) e in parte nel territorio del comune di Bagnoregio (torre B03÷B07).

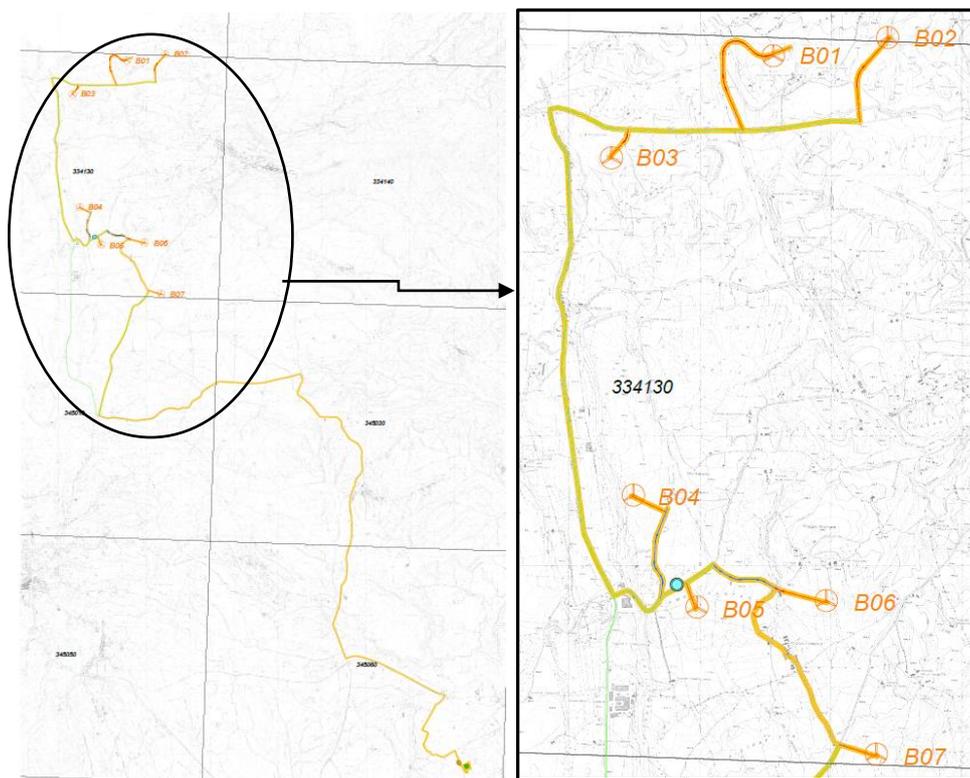


Figura 1.1 - Area impianto in progetto

Il Parco eolico si estende in zona compresa tra il lago di Bolsena e l'abitato di Bagnoregio, posto a circa 3 km in direzione est. Con una distribuzione Nord-Sud, il parco può essere suddiviso in due aree: una più a nord, comprendente gli aerogeneratori denominati B01, B02 e B03 situati in territorio con andamento collinare con quote altimetriche comprese tra 520 e 580 m slm; ed una più a sud, in cui sono riunite le torri B04, B05, B06 e B07, posizionate in territorio pianeggiante con quote altimetriche comprese tra 550 e 590 m .



1.3. Dati generali del progetto

Nella Tabella 1.1 sono riepilogati i dati principali del progetto, mentre in Tabella 1.2, in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto e delle singole WTG che si prevede di installare.

Tabella 1.1: Dati di progetto

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Richiedente	Torcello Wind S.r.l. - GRUPPO NOVELLO S.r.l.
Luogo installazione	Territorio comunale di Bagnoregio e di Lubriano
Denominazione impianto	Torcello
Potenza nominale parco eolico	42 MW
Numero aerogeneratori	7
Connessione	Interfacciamento alla rete mediante connessione in MT con uno stallo a 150 kV nella costruenda Stazione Elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV ubicata all'interno del Comune di Viterbo in località Piscinale (STMG prot. N. GRUPPO TERNA/P202002709-05/04/2022)

Tabella 1.2: Coordinate WTGs proposte (sistema di coordinate Monte Mario – fuso est – EPSG 3004) e principali caratteristiche degli aerogeneratori

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE AEROGENERATORE				
	ID	Latitudine N	Longitudine E	Modello	Potenza nominale [MW]	Altezza al mozzo [m]	Diametro rotore [m]
B01	2278557,78	4725918,27	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
B02	2279428,36	4726058,39	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
B03	2277324,78	4725134,03	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
B04	2277491,99	4722543,17	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
B05	2277976,22	4721682,58	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
B06	2278961,08	4721732,84	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
B07	2279342,74	4720553,04	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200



1.4. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di fornire delle considerazioni preliminari sull'impatto acustico atteso conseguente alla realizzazione di un nuovo Parco eolico della potenza complessiva di 42 MW, che prevede l'installazione di 7 aerogeneratori in parte nel territorio comunale di Lubriano (torre B01 e torre B02) e in parte nel territorio del comune di Bagnoregio (torre B03÷B07).

La connessione alla linea elettrica nazionale è stata prevista, come da STMG 202002709 rilasciata da TERNA, in prossimità di una nuova stazione elettrica di futura realizzazione e già autorizzata, sita nel comune di Viterbo.

Nello specifico la STMG prevede che la Stazione MT/AT Utente venga collegata in antenna alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV nella costruenda Stazione Elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV ubicata all'interno del Comune di Viterbo in località Piscinale, da inserire in entra – esce sull' elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Roma Nord - Pian della Speranza".

La connessione alla suddetta sottostazione elettrica sarà realizzata mediante una linea di connessione in cavo interrato in MT di lunghezza pari a circa 30 km.

Lo studio ha come scopo principale quello di indicare in via preliminare se l'opera in questione rispetterebbe i limiti di emissione ed immissione sonora nell'intorno dell'area di progetto e consiste nella stima preliminare degli effetti ambientali dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Nello specifico, si indicherà in via preliminare se l'installazione in questione potrà o meno arrecare potenziali disturbi (in termini di superamento dei limiti) sui recettori potenzialmente sensibili; in caso affermativo dovranno essere intraprese e attuate tutte le precauzioni necessarie.

Tale documento è stato redatto dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale Riccardo Festante (ENTECA n. 3965), con la collaborazione dell'ing. Andrea Mastio, che ha operato sempre con la supervisione del TCA.

In particolare sono stati considerati i seguenti elementi:

- le aree di cantiere ove verranno realizzate l'impianto ed il perimetro dell'area di progetto;
- le macchine e le apparecchiature previste nel progetto e le relative emissioni acustiche;
- i possibili principali recettori e ambiti sensibili nell'intorno dell'area di impianto.



2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO**

2.1. **Normativa comunitaria e italiana sul rumore**

Con la direttiva 49/2002/CE del 25/06/2002 “Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione.

La norma, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, stabilisce l’utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo. Prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, una maggiore attenzione all’informazione del pubblico e l’identificazione e la conservazione delle “aree di quiete”.

In Italia, oltre al succitato decreto, la materia dell’inquinamento acustico è stata regolamentata dalla Legge Quadro sull’inquinamento acustico L. n. 447 del 26/10/95, e dai relativi decreti applicativi, a partire dall’elencazione delle definizioni generali e dall’assegnazione delle competenze ai vari organi amministrativi.

Nello specifico, l’art.4 assegna alle Regioni il compito di emanare apposite normative nelle quali elencare i criteri in base ai quali i comuni potranno poi procedere alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti normative (Piani Comunali di Classificazione Acustica).

Tabella 2.1: I decreti attuativi della Legge Quadro 447/1995

TEMATICA	NORMATIVA
Limiti	D.P.C.M. 01/03/91 D.P.C.M. 14/11/97 D.Lgs 4/09/02 N.262
Tecniche di rilevamento	D.M. 16/03/98
Tecnico competente	D.P.C.M. 31/03/98
Strade	D.P.R. 30/03/04 N.142 D.M. 29/11/00
Aeroporti	D.M. 31/10/97 D.P.R. 11/12/97 N.496 D.M. 20/05/99 D.M. 3/12/99 D.Lgs 17/01/2005 N.13 D.M. 29/11/00
Ferrovie	D.P.R. 18/11/98 N.459 D.M. 29/11/00
Edifici	D.P.C.M. 5/12/97
Piste motoristiche	D.P.R. 03/04/01 N.304
Luoghi di intrattenimento danzante e pubblici esercizi	D.P.C.M. 16/04/99 N.215 L.31/07/02 N.179



Criterio differenziale

D.M. 11/12/96

2.2. Definizioni secondo D.M. 16/03/1998

Nel presente documento sono trattate argomentazioni ed informazioni in materia acustico ambientale di cui si riportano di seguito le principali definizioni e nomenclature:

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Tempo a lungo termine (TL):** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- **Tempo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento:
 - diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00;
 - notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- **Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":** L AS, L AF, LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax.** Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo, dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2 ; pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 microPa è la pressione sonora di riferimento.
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL):** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:
 - al valore medio su tutto il periodo con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR}^i)} \right] dB(A)$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;



- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL).
- **Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):** rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla precedente relazione: dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione. È dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad dB(A)$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (l s).

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM; 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$, tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI nella tabella A.
- **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato: per la presenza di componenti impulsive $KI = 3$ dB; per la presenza di componenti tonali $KT = 3$ dB; per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3$ dB; i fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.
- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore a un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$, deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).
- **Livello di rumore corretto (LC):** è definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$.

2.3. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/1997)

2.3.1. ART. 2. - VALORI LIMITE DI EMISSIONE.

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente



decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

2.3.2. ART. 4. - VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore e' da ritenersi trascurabile:

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

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

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

2.4. Valutazione secondo DPCM 14/11/1997

L'attuale assetto normativo prevede il rispetto dei limiti imposti dal DPCM 14 Novembre 1997 - "DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE" negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali, i valori di attenzione e i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

I valori di cui al comma 1 summenzionato sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale riportate nella tabella A allegata al DPCM 14 Novembre 1997 e precedentemente introdotte dal DPCM 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Tabella 2.2: Tabella B: Valori limite di emissione [Leq in dB(A)]: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. (DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
Aree particolarmente protette	Classe I	45	35
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	50	40



Aree di tipo misto	Classe III	55	45
Aree di intensa attività umana	Classe IV	60	50
Aree prevalentemente industriali	Classe V	65	65
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	65	65

Tabella 2.3: Tabella C: Valori limite di immissione [Leq in dB(A)]: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori. (DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
Aree particolarmente protette	Classe I	50	40
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	55	45
Aree di tipo misto	Classe III	60	50
Aree di intensa attività umana	Classe IV	65	55
Aree prevalentemente industriali	Classe V	70	60
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	70	70

Per completezza di trattazione, si riporta la definizione delle classi di destinazione d'uso come da tabella 2 allegata al D.P.C.M. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 marzo 1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Tabella 2.4: Classi di destinazione d'uso. (allegato B - DPCM 14/11/97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		DESCRIZIONE
Aree particolarmente protette	Classe I	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali, rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Aree di tipo misto	Classe III	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con



		limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Aree di intensa attività umana	Classe IV	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Aree prevalentemente industriali	Classe V	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

2.4.1. APPLICABILITÀ CRITERIO DIFFERENZIALE

Come previsto dalle norme e leggi di riferimento sopracitate, l'impatto acustico prevede la verifica e l'applicazione del criterio differenziale. Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno e i 3 dB in quello notturno (art. 4, comma 1, DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Le disposizioni di cui al comma succitato non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno;
- il recettore si trova nelle aree classificate come "esclusivamente industriali" (Classe VI – Tabella A DPCM 14/11/1997);

Ed inoltre, le disposizioni di cui al comma 1 succitato non si applicano alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso).

2.5. Normativa comunale

Il Piano di classificazione acustica (PCA) è lo strumento di pianificazione mediante il quale il Comune stabilisce i limiti di inquinamento acustico nel proprio territorio, con riferimento alle classi indicate nel DPCM del 14 novembre 1997.

L'iter di adozione e approvazione del PCA prevede che la bozza del piano, adottata dal Comune, venga inviata ai soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi, ARPA o Comitato tecnico), al



fine dell'espressione di eventuali osservazioni nonché alla Provincia competente per la formulazione del parere favorevole e successivamente venga approvata in via definitiva dal Consiglio Comunale.

I territori comunali di Bagnoregio e Lubriano, risultano ad oggi sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica, pertanto, dal momento che l'area di interesse ricade in una zona isolata a destinazione prevalentemente agricola, sarà assunta come zona acustica di riferimento la classe acustica III, che designa le zone di tipo misto.

2.6. Autorizzazioni in deroga

In relazione alla fase di realizzazione dell'opera in oggetto, è prevista un'attività di cantiere in cui saranno concentrate le principali emissioni di rumore. Tali lavorazioni ricadono tra le attività soggette a possibili deroghe in quanto attività temporanee, nel caso in cui durante le suddette attività vengano eventualmente riscontrati potenziali superamenti dei limiti acustici nazionali e locali imposti.

Per quanto concerne le autorizzazioni in deroga, si fa presente che il Comune:

- può autorizzare, se previsto nel proprio regolamento, deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge n. 447/95 e i suoi provvedimenti attuativi, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del Comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga;
- rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga dei limiti, previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.);
- conserva e aggiorna il proprio registro delle deroghe;
- specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga.

Si sottolinea che i limiti della deroga devono sempre essere considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica. Tali limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei recettori più disturbati o più vicini. Le misurazioni vanno effettuate conformemente a quanto prescritto nel D.M. 16 marzo 1998 recante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Per quanto riguarda gli interventi di urgenza, si fa presente che questi sono comunque esonerati dalla richiesta di deroga al Comune.

Nei suddetti specifici casi sarà pertanto necessario richiedere una specifica autorizzazione in deroga alla esecuzione delle attività di cantiere anche nell'eventualità del superamento dei limiti acustici assoluti di zona e del superamento del limite differenziale, tale istanza andrà indirizzata al sindaco del Comune ove ricadono le lavorazioni ed i recettori.

La richiesta andrà redatta e presentata dalle imprese costruttrici dell'opera, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995.

Nella richiesta dovranno altresì essere indicate le opere di mitigazione adottate al fine di limitare l'impatto acustico.

Nello svolgimento del lavoro, quindi, si dovrà tenere conto che all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.



3. SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO

Per eseguire lo studio preliminare di impatto acustico dell'opera in oggetto si sono applicati modelli numerici di calcolo ai dati geometrici orografici dell'area interessata dall'intervento ottenuti tramite l'elaborazione della DTM; si ottengono così dei valori di distribuzione acustica che dovranno poi essere confrontati con i limiti previsti dalla legge.

Individuati i potenziali recettori, per i quali sono state effettuate delle ipotesi sul clima acustico ante-operam, sono stati sovrapposti i risultati delle simulazioni sull'impatto acustico dell'impianto. Gli esiti sono stati utilizzati per valutare il contributo del nuovo impianto al clima acustico in prossimità dei potenziali recettori durante l'esercizio.

Nello specifico, lo studio è stato suddiviso nelle seguenti 3 macro-fasi, di cui si descrive l'iter seguito:

- **Caratterizzazione preliminare del contesto territoriale.** Al fine di disporre di un quadro il più chiaro possibile circa il contesto acustico in cui l'impianto si inserisce, con particolare riferimento ai ricettori acustici e secondo indicazioni e documentazione tecnica fornita dal committente è stata effettuata una raccolta delle seguenti informazioni preliminari impiegate alla base del progetto:
 - morfologia del territorio;
 - caratteristiche anemologiche del sito;
 - presenza di attività antropiche ed eventuali altre sorgenti di rumore presenti entro l'area oggetto d'indagine e possibilmente influenzanti il suo clima acustico;
 - presenza di altri parchi eolici;
 - individuazione cartografica di tutti i potenziali recettori sensibili al rumore in funzione della distanza degli stessi dal singolo aerogeneratore di progetto, attraverso la definizione di n.1 areale di diametro pari a 500 metri.
- **Ipotesi clima acustico esistente.** In tale fase è stata prevista una stima analitica del clima acustico da impiegare per il calcolo sulla base delle caratteristiche dell'area d'impianto, che risulta essere principalmente a vocazione agricola. Inoltre si sono valutate le caratteristiche anemologiche del sito, considerando un vento di 3 m/s (condizione di cut-in) e 11 m/s (condizione di massima emissione acustica) ad altezza hub .
- **Studio acustico.** Lo studio acustico ha previsto:
 - elaborazione dei dati relativi ai recettori preliminarmente identificati in fase progettuale;
 - elaborazione delle informazioni relativi agli aerogeneratori esistenti nell'area di interesse identificati in fase progettuale;
 - analisi del clima acustico ipotizzato;
 - analisi dei dati forniti dal costruttore e cliente delle turbine eoliche di progetto, ai fini della ricostruzione delle stesse all'interno del modello acustico sotto forma di sorgenti emittenti, per la simulazione di impatto acustico;
 - simulazione preliminare dell'impatto acustico tramite modellazione (software CadnaA – Datakustik);
 - analisi dei risultati della modellazione del rumore in termini di livelli di rumore ambientale (livelli di contributo di rumore attesi durante il funzionamento dell'impianto eolico combinati con i livelli di rumore residuo ipotizzati), confrontati con i limiti assoluti vigenti e con il livello di rumore residuo per la verifica del limite differenziale di immissione di cui all'art. 4 del DPCM 14/11/1997.
 - elaborazione del report conclusivo.

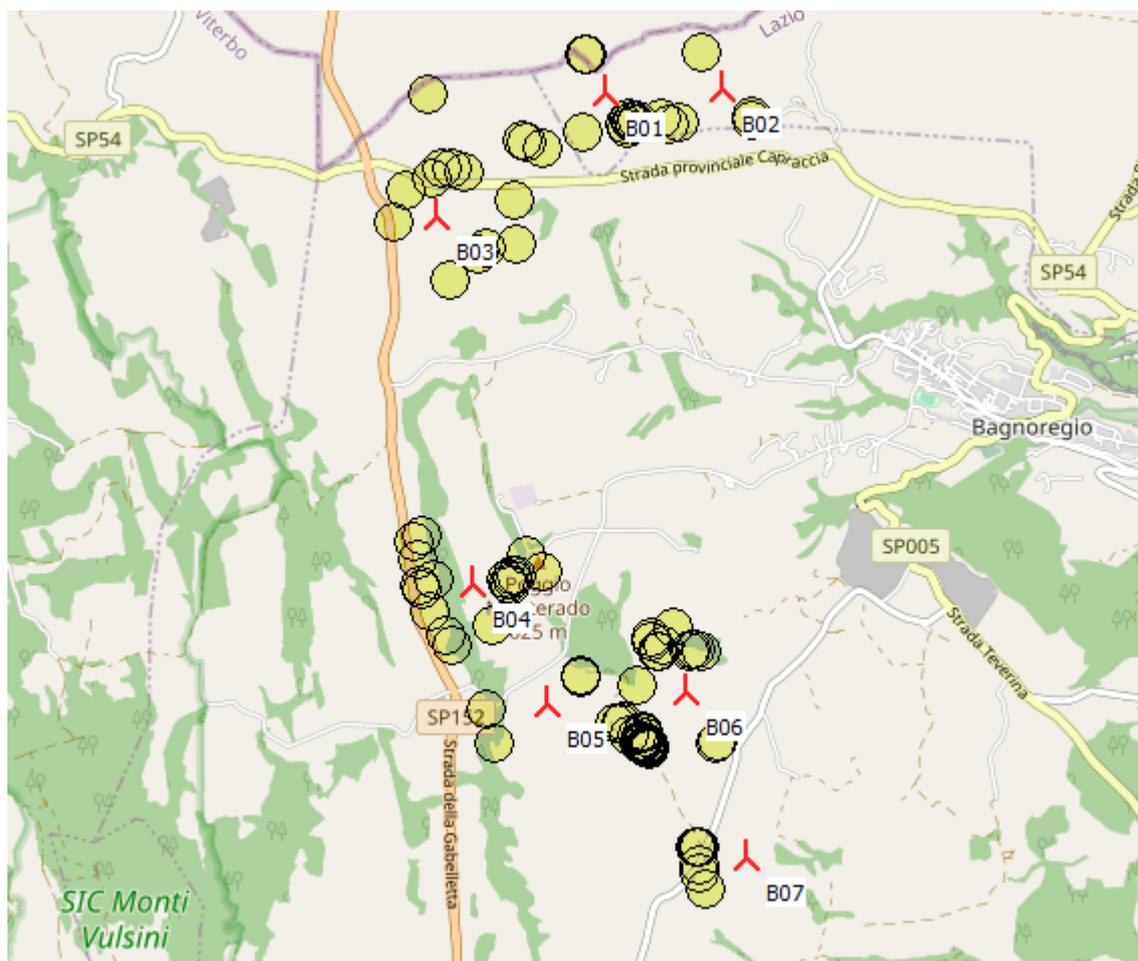


Figura 3.1: Disposizione planimetrica degli aerogeneratori esistenti e di progetto, dei potenziali recettori.

3.1. Inquadramento dell'area e del territorio di intervento

Il presente progetto è ubicato nella parte nord occidentale della regione Lazio al confine con la regione Umbria, più precisamente nel territorio comunale di Bagnoregio (VT), dove ricadono 5 aerogeneratori in esame e nel territorio di Lubriano dove ricadono i rimanenti 2 aerogeneratori. Quest'ultimo comune viene interessato solo marginalmente in quanto le torri si trovano praticamente sul confine con Bagnoregio.

Bagnoregio è un paese della Provincia di Viterbo nel territorio della Tuscia, posto a circa 30 Km dal Capoluogo di provincia, confinante a nord con il territorio comunale di Lubriano, ad est con il territorio di Castiglione in Teverina e Civitella d'Agliano, a sud con quelli di Celleno, Viterbo e Montefiascone e, infine, ad ovest con il comune di Bolsena. Il nucleo urbano è situato a circa 480 m s.l.m. presenta una superficie totale del territorio di circa 72.81 km², disposti in gran parte a ovest e sud dell'abitato. Le principali vie di accesso e comunicazione al territorio di Bagnoregio sono costituite dalla Strada Regionale SR71, dalle Strade Provinciali SP6, SP54 e SP55. All'interno del territorio comunale sono poi presenti numerose strade comunali, asfaltate e sterrate che uniscono le diverse frazioni.

Le opere necessarie per la realizzazione del parco eolico, si collocano oltre che nei territori di Bagnoregio e Lubriano (aerogeneratori, primo tratto di cavidotto, tratti di viabilità di accesso al sito), nei territori di Montefiascone, Celleno e Viterbo dove ricade il restante tratto di cavidotto e di viabilità di accesso alla stazione elettrica di connessione.

3.1.1. INTERFERENZE CON ALTRI IMPIANTI FER

Il progetto ha previsto l'analisi in merito alla presenza di altri impianti FER, al fine di valutare l'impatto cumulativo del layout proposto nel territorio.

All'analisi ha contribuito un'indagine su foto satellitari per l'individuazione degli impianti esistenti. La localizzazione degli impianti esistenti è riportata in Figura 3.2.

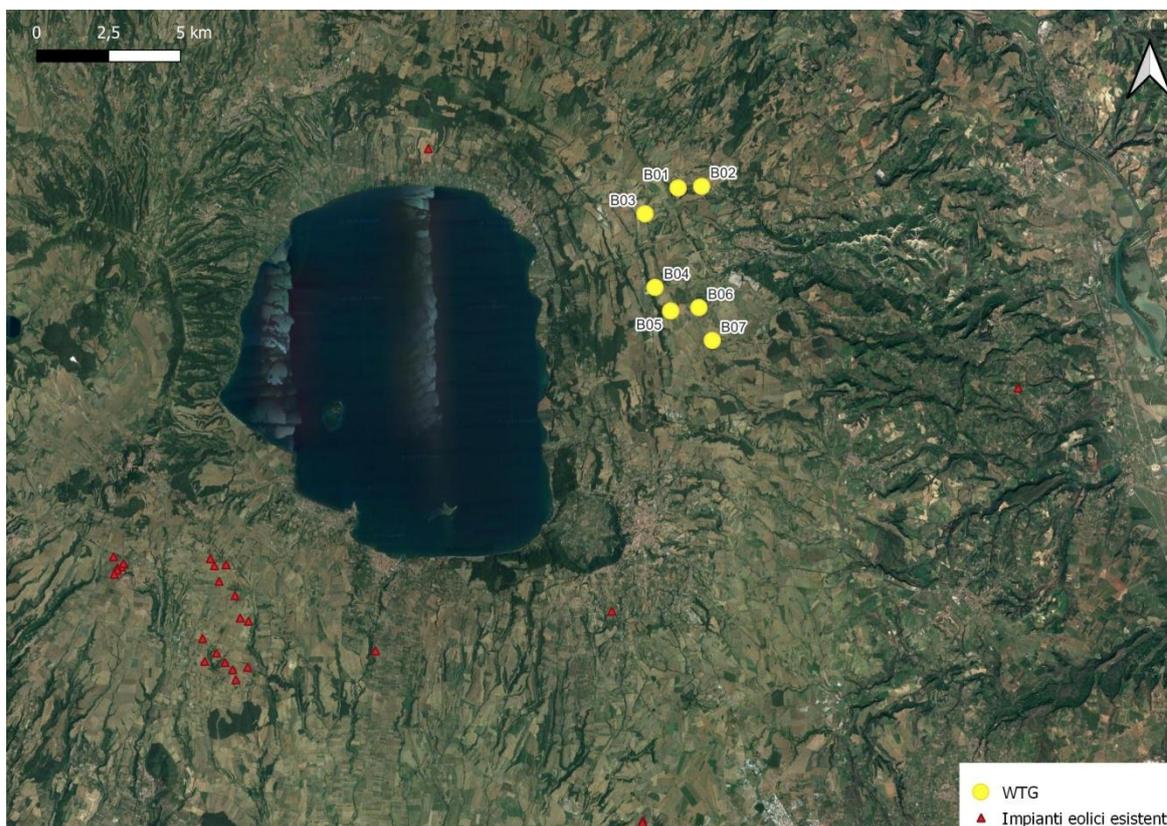


Figura 3.2: Parchi eolici esistenti nell'intorno dell'impianto proposto (area vasta).

Considerando un'interdistanza dagli impianti esistenti maggiore di 8 km, non si ipotizzano effetti significativi di impatto acustico cumulativo identificati.

3.1.2. CENSIMENTO DEI FABBRICATI

Per quanto riguarda la costruzione di parchi eolici, il D.M. (MISE) 10/09/2010 nell'allegato 4 al p.to 5.3 indica che la "minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, deve essere non inferiore ai 200 m".

In fase progettuale i recettori sono stati individuati all'interno di aree buffer circolari di raggio 500 m con centro nelle posizioni delle turbine Figura 3.3. A partire da tali aree buffer, in fase progettuale sono stati presi in considerazione tutti gli edifici presenti nell'area (R01_rev0_Bagnoreggio_Report di Sopralluogo), sui quali lo stesso ha effettuato le opportune analisi catastali per definirne tipologia e consistenza (Tabella 3.1). Tali edifici, identificati come recettori sono stati considerati nel presente studio.

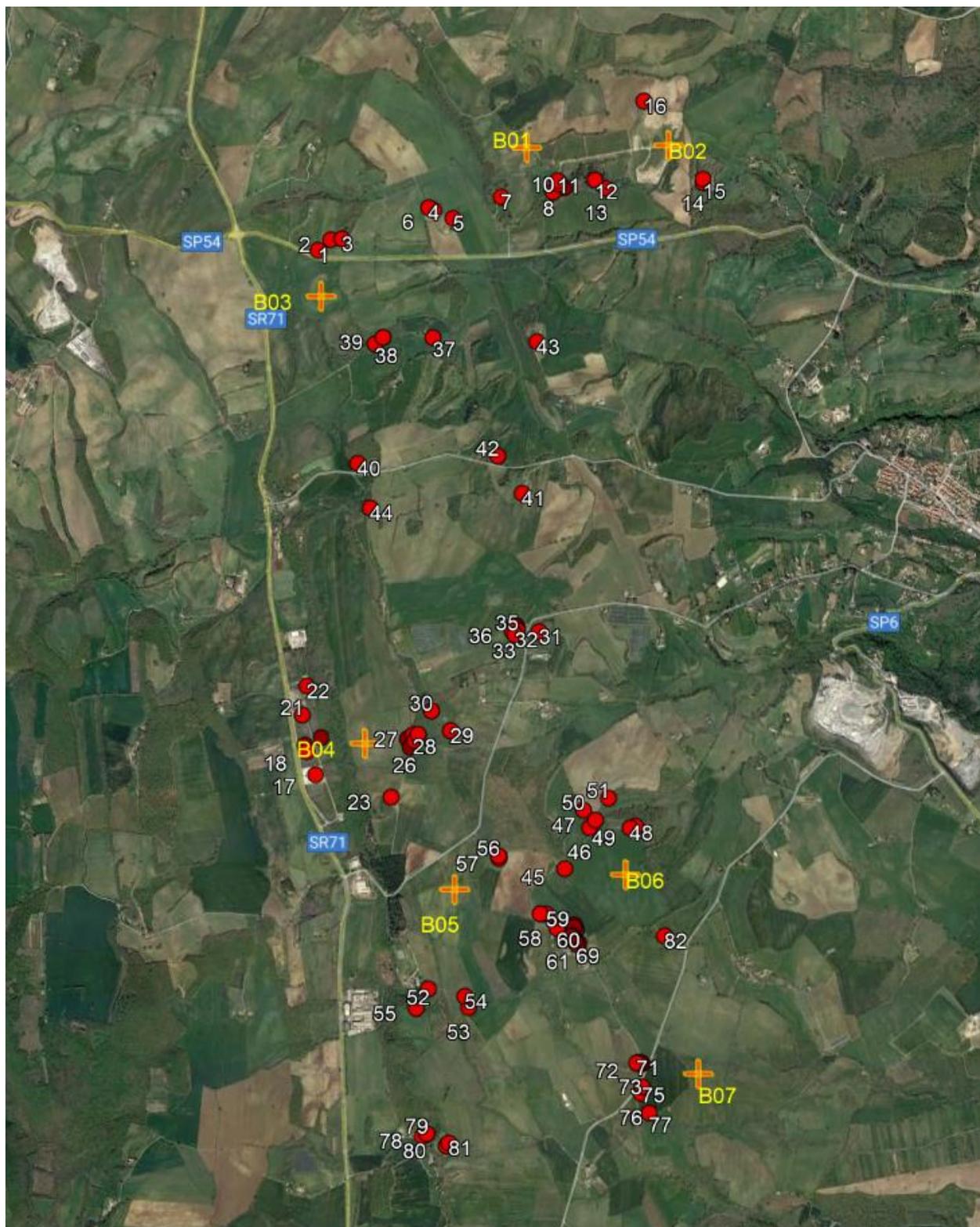


Figura 3.3: Immobili rilevati nel buffer di 500 m dalle turbine

Tabella 3.1: Dati catastali dei fabbricati individuati all'interno dei buffer di 500 m dalle WTGs di progetto

ID RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA RECETTORE
	Latitudine N	Longitudine N	
01	2277311,56	4725402,31	C02 - Magazzini e Locali di



ID RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA RECETTORE
			Deposito
02	2277384,13	4725459,51	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
03	2277449,92	4725465,01	A07 - Abitazioni in Villini
04	2277955,53	4725638,36	D01 - Opifici
05	2278094,47	4725574,58	A03 - Abitazioni di tipo economico
06	2277983,98	4725621,89	D01 - Opifici
07	2278377,12	4725682,28	A07 - Abitazioni in Villini
08	2278712,8	4725745,95	A03 - Abitazioni di tipo economico
09	2278744,8	4725726,6	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
10	2278677,92	4725702,26	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
11	2278705,13	4725765,5	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
12	2278922,37	4725766,51	A03 - Abitazioni di tipo economico
13	2278985,85	4725717,7	C02 - Magazzini e locali di deposito
14	2279554,16	4725730,79	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
15	2279555,19	4725752,96	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
16	2279219,89	4726215,87	FABBRICATO RURALE
17	2277190,19	4722357,14	D01 - Opifici
18	2277138,27	4722505,48	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
19	2277128,16	4722543,8	D07 - Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni
20	2277223,44	4722583,73	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
21	2277119,11	4722718,93	C03 - Laboratori per Arti e Mestieri



ID RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA RECETTORE
22	2277151,58	4722886,61	ENTE URBANO
23	2277622,03	4722233,31	D01 - Opifici
24	2277733,39	4722563,5	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro)
25	2277749,36	4722515,59	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro)
26	2277776,5	4722553,38	A02 - Abitazioni di tipo Civile
27	2277796,73	4722589,58	C02 - Magazzini e Locali di deposito
28	2277769,05	4722587,98	C07 - Tettoie Chiuse o Aperte
29	2277985,17	4722605,55	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
30	2277879,77	4722722,12	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
38	2277617,86	4724853,29	F02 - Unitá Collabenti
39	2277664,52	4724888,91	F02 - Unitá Collabenti
45	2278625,39	4721785,49	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
46	2278764,34	4722010,68	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
47	2278806,97	4722057,25	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
48	2278992,38	4722012,21	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
49	2279030,64	4722017,02	A03 - Abitazioni di tipo Economico
50	2278734,82	4722115,84	F02 - Unitá Collabenti
51	2278884,09	4722178,3	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
56	2278232,68	4721872,53	A02 - Abitazioni di tipo Civile
57	2278230,73	4721854,76	C02 - Magazzini e locali di deposito
58	2278459	4721527,57	C02 - Magazzini e locali di deposito
59	2278493,69	4721525,65	A03 - Abitazioni di Tipo Economico



ID RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA RECETTORE
60	2278551,2	4721439,48	C07 - Tettoie chiuso o Aperte
61	2278614,87	4721382,39	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
62	2278622,56	4721385,33	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
63	2278653,29	4721455,96	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
64	2278648,03	4721441,86	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
65	2278658,24	4721420,73	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
66	2278634,02	4721390,45	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
67	2278644,95	4721391,34	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro)
68	2278655,54	4721361,54	A03 - Abitazioni di Tipo Economico
69	2278662,86	4721345,73	A03 - Abitazioni di Tipo Economico
70	2278676,71	4721346,15	A03 - Abitazioni di Tipo Economico
71	2278982,71	4720636,7	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
72	2278999,89	4720638,51	C07 - Tettoie chiuse od aperte
74	2279021,89	4720627,05	A03 - Abitazioni di Tipo Economico
75	2279016,77	4720506,48	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
76	2279005,26	4720455,03	A07 - Abitazioni in Villini
77	2279047,88	4720338,55	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
78	2277303,95	4725990,69	A08 - Abitazioni in Ville
79	2278405,58	4726227,88	A07 - Abitazioni in Villini
80	2278427,25	4726233,3	A07 - Abitazioni in Villini
82	2279166,19	4721371,05	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
D01	2278723,06	4725751,5	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D02	2278678,2	4725731,22	D10 - Fabbricati per funzioni



ID RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA RECETTORE
			produttive connesse alle attività agricole
D03	2278763,48	4725752,15	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D04	2277886,81	4724913,65	FABBRICATO DIRUTO
D05	2277885,32	4725227,81	F02 - Unitá Collabenti
D06	2277537,62	4725433,98	F02 - Unitá Collabenti
D07	2277124,38	4725313,83	F02 - Unitá Collabenti
D08	2277025,66	4725095,06	FU D ACCERT
D09	2277404,18	4724679,63	F02 - Unitá Collabenti
D10	2279054,42	4725732,33	A03 - Abitazioni di tipo Economico
D11	2277299,48	4722182,35	D01 - Opifici
D12	2277329,65	4722115,14	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
D13	2277095,15	4722844,56	C01 - Negozi e Botteghe
D14	2277743,66	4722524,53	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro)
D15	2277610,81	4721411,5	A03 - Abitazioni di Tipo Economico
D16	2277552,44	4721653,4	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D17	2278781,17	4722010,68	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D18	2278781,61	4722022,48	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D19	2278730,67	4722093,1	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
D20	2279007,9	4722016,8	F02 - Unitá Collabenti
D21	2279081,8	4722010,67	Recettore individuabile solo al catasto Terreni
D22	2279146,74	4721356,78	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
D23	2278680,63	4721335,65	C02 - Magazzini e Locali di Deposito



ID RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA RECETTORE
D24	2278690,57	4721341,53	C02 - Magazzini e Locali di Deposito
D25	2278654,21	4721348,45	A02 - Abitazioni di Tipo Civile
D26	2278689,45	4721364,76	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D27	2278674,2	4721378,19	D10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
D28	2278648,45	4721368,95	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro)
D29	2278610,53	4721426,88	C06 - Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro)
D30	2278508,12	4721539,72	C02 - Magazzini e Locali di Deposito

3.2. Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori

L'aerogeneratore scelto per il progetto ha una potenza nominale di 6 MW ed è del tipo SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 con altezza al mozzo pari a 115 m. Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo. Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 170 m con area spazzata pari a 22698 mq e verso di rotazione in senso orario con angolo di tilt pari a 6°.

L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s ad altezza hub. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 11 m/s. Ad elevate velocità (25 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut out). Ciascun aerogeneratore è sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato all'alta resistenza, formata da n°5 tronchi/sezioni.

Tabella 3.2: Caratteristiche geometriche e funzionali dell'aerogeneratore di progetto



CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI AEROGENERATORE DI PROGETTO	
Modello	SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 – 6MW
Potenza Nominale	6 MW (6000kW)
N. Pale	3
Tipologia Rotore	Tubolare
Diametro Rotore	170 m
Altezza al mozzo	115 m
Altezza massima dal piano di appoggio (alla punta della pala)	200 m
Area spazzata	22698 mq
Velocità vento di avvio	3,0 m/s
Velocità vento nominale	11 m/s
Velocità vento di stacco	25 m/s
Temperatura di funzionamento	- 40° + 50°

Rotor Configuration	NRS Mode	Rating [MW]	Noise [dB(A)]	Power Curve Document	Acoustic Emission Document	Max temperature With Max active power and electrical capabilities ⁵
SG 6.2-170	N1	6.00	105.5	D2323420	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N2	5.80	104.5	D2314784	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N3	5.24	103.0	D2314785	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N4	5.12	102.0	D2314786	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N5	4.87	101.0	D2314787	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N6	4.52	100.0	D2314788	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N7	3.60	99.0	D2314789	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N8	2.60	98.0	D2460509	D2460507	30°C

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

3.4: Modalità operative opzionali ed emissioni acustiche massime per la turbina Siemens Gamesa 6.2-170 (D2056872_026 SGRE ON SG 6.2-170 Developer Package)

Per la simulazione del modello acustico si è considerato il livello di pressione sonora dichiarato dal produttore nella scheda tecnica associata al modello di turbina SG 6.2-170, corrispondente alla modalità operativa opzionale N8 (condizione di emissione massima) e alla condizione di cut-in (modalità operativa AM0 con vento a 3 m/s).

In quanto al momento non risulta immediatamente disponibile la scheda tecnica della turbina scelta in progetto (SG 6.0-170) si è considerata quella di un aerogeneratore dello stesso produttore con stesse geometrie ma di potenza elettrica leggermente inferiore.

3.3. Classificazione acustica dei fabbricati

I recettori considerati si trovano nel territorio comunale di Bagnoregio e Lubriano, che risultano ad oggi sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica, pertanto, dal momento che l'ubicazione dell'area



ricade in una zona isolata a destinazione prevalentemente agricola, sarà assunta come zona acustica di riferimento la classe acustica III, che designa le zone di tipo misto.

3.4. Livello rumore residuo

Il presente documento ha come obiettivo la stima preliminare dell'impatto acustico prodotto in fase di esercizio dall'impianto eolico al fine di mettere a confronto i valori di emissione acustica delle turbine rispetto ai valori di residuo tipici per l'area di interesse. Quindi, al fine di stimare preliminarmente l'impatto acustico dell'opera in oggetto è stato assunto un valore di residuo di prima ipotesi, tipico di un'area mista, come quella assunta per la presente valutazione, pari a:

- 41,5 dBA con vento al suolo pari a circa 4,5 m/s, che secondo la legge di Navier-Stokes è rapportabile ad una velocità del vento ad altezza hub di circa 11 m/s (raggiungimento potenza nominale delle WTGs di progetto, quale riferimento considerato per la massima immissione acustica delle turbine);
- 33 dbA con vento al suolo pari a circa 1,5 m/s, che secondo la legge di Navier-Stokes è rapportabile ad una velocità del vento ad altezza hub di circa 3 m/s (condizione di cut-in).

A tali valori sono stati poi sommati i contributi acustici simulati dal calcolo previsionale, al fine di verificare, in via preliminare ed ipotetica, il rispetto dei limiti.



4. IMPATTO ACUSTICO

Nel presente capitolo si riportano gli esiti dello studio del contributo acustico sui recettori effettuata nelle fasi di cantiere di costruzione dell'opera nelle fasi di maggior emissione acustica e durante l'esercizio dell'opera.

4.1. Fase di cantiere

L'impatto acustico generato durante la fase di realizzazione dell'opera sarà presente esclusivamente durante il periodo diurno.

Il processo di costruzione dell'impianto è caratterizzato da una sequenza di fasi di lavoro la cui emissione acustica dipende principalmente dalla quantità e dal tipo di mezzi utilizzati per portare a termine ciascuna fase.

La fase maggiormente impattante è quella relativa alla movimentazione delle terre per la realizzazione delle trincee per i cavi e la predisposizione delle opere di fondazione. Tale scenario è stato preso in considerazione nel presente documento preliminare di impatto acustico, quale maggiormente impattante e rappresentativo.

Il cantiere, quale sorgente rumorosa, può ipoteticamente essere rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della connessione con potenza sonora, che, sulla base di misurazioni effettuate in passato durante la realizzazione di cantieri lineari similari è pari a 113,5 dB.

L'assimilazione del cantiere ad una sorgente puntiforme, mentre in realtà ha uno sviluppo lineare, è da ritenersi cautelativa. La distribuzione dei mezzi nello spazio, delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina, infatti, la dispersione della potenza sonora longitudinalmente, lungo la direzione di avanzamento del cantiere stesso, e non trasversalmente alla stessa. Pertanto, la propagazione delle onde sonore, il cui asse principale si svilupperebbe lungo la linea di avanzamento lavori, assumerebbe una forma ellittica in prossimità delle sorgenti. Una ipotetica sorgente puntiforme, baricentrica al cantiere, vedrebbe la concentrazione della potenza sonora in un solo punto, con una propagazione concentrica delle onde sonore ed una maggiore distanza di propagazione a parità di livelli equivalenti.

In riferimento alla potenza sonora di 113,5 dB sopra citata, risulta possibile ipotizzare che le aree di disturbo a cavallo dell'elettrodotto possono essere, in via approssimativa e del tutto cautelativa, quelle riportate in *Tabella 4.1*.

Tabella 4.1: Valutazione della distanza di disturbo rispetto al cantiere

ISOFONICA	DISTANZA MEDIA DAL BARICENTRO DELL'AREA DI CANTIERE (M)
70 dB(A)	50
60 dB(A)	115
50 dB(A)	320

Considerando la temporaneità delle emissioni e che il recettore in assoluto più vicino alle WTGs è quello identificato con ID 24 alla WTG B04, con distanza pari a 243 metri circa, l'impatto acustico dovuto alla realizzazione delle piazzole di fondazione può ritenersi trascurabile.

4.2. Fase di esercizio

Le sorgenti di rumore di progetto sono gli aerogeneratori descritti nel paragrafo 3.2, tali sorgenti sono state caratterizzate, attraverso opportune modellazioni, con i seguenti risultati grafici considerando una potenza sonora delle turbine di progetto di 98 dBA (modalità operativa N8 con



velocità del vento all'hub di 11 m/s) e 92 dBA (modalità operativa AM0 con velocità del vento all'hub di 3 m/s).

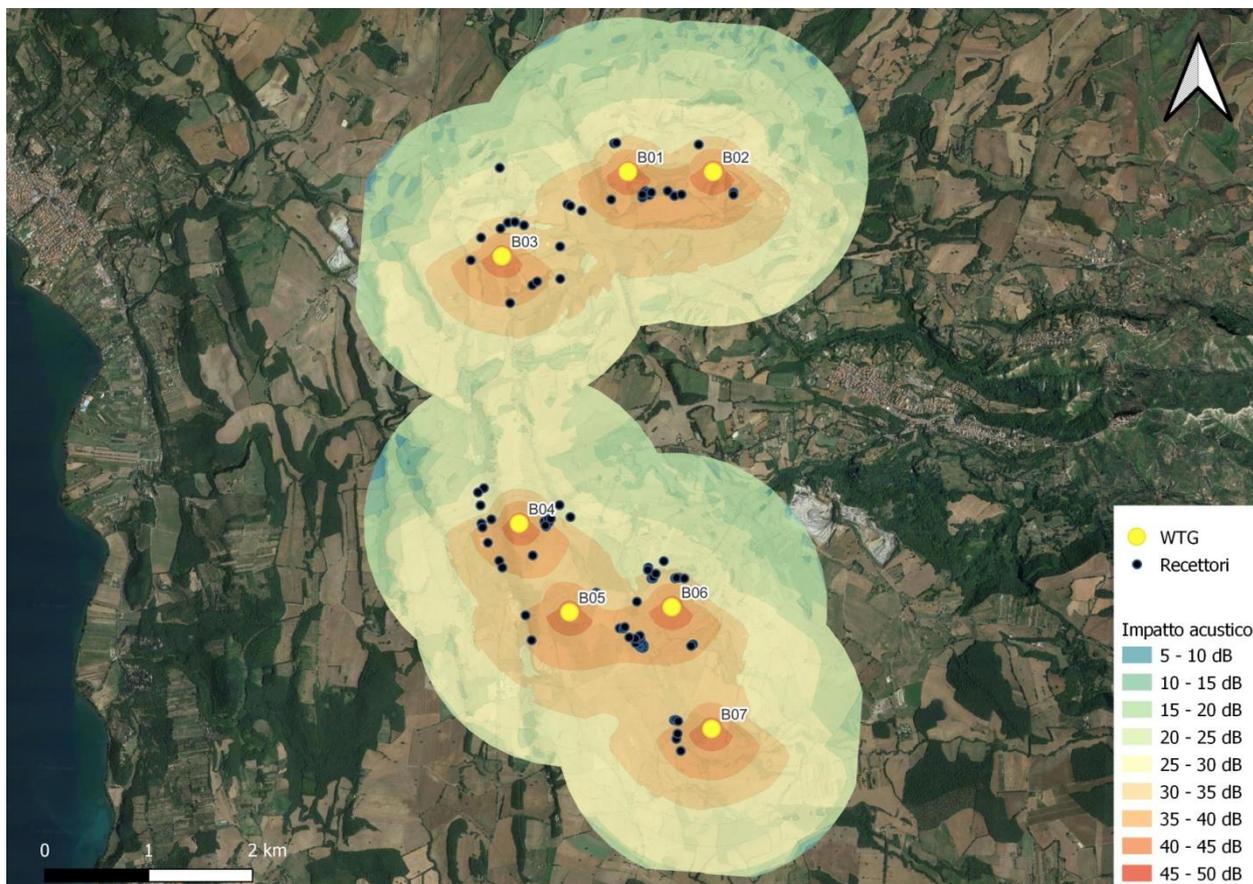


Figura 4.1: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa N8 e velocità del vento all'hub 11 m/s.

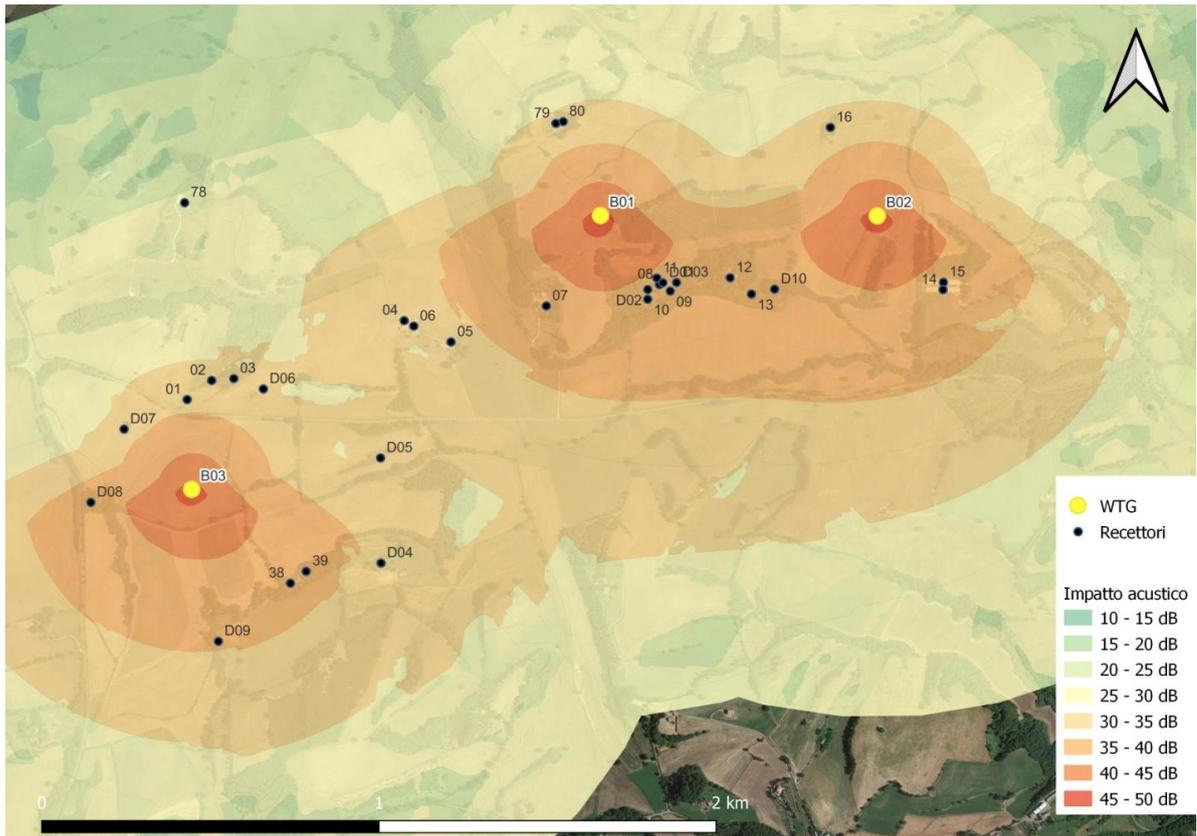


Figura 4.2: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa N8 e velocità del vento all'hub 11 m/s (dettaglio WTGs B01, B02 e B03)

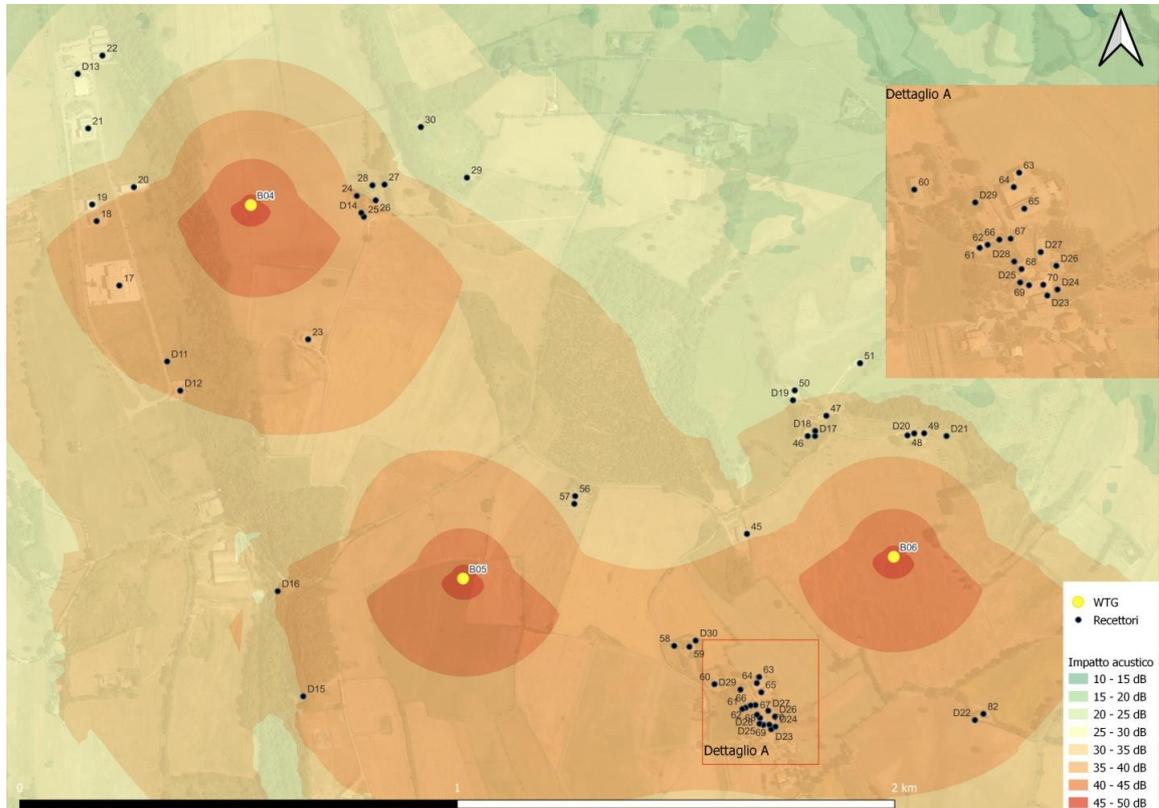


Figura 4.3 Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa N8 e velocità del vento all'hub 11 m/s (dettaglio WTGs B04, B05 e B06).

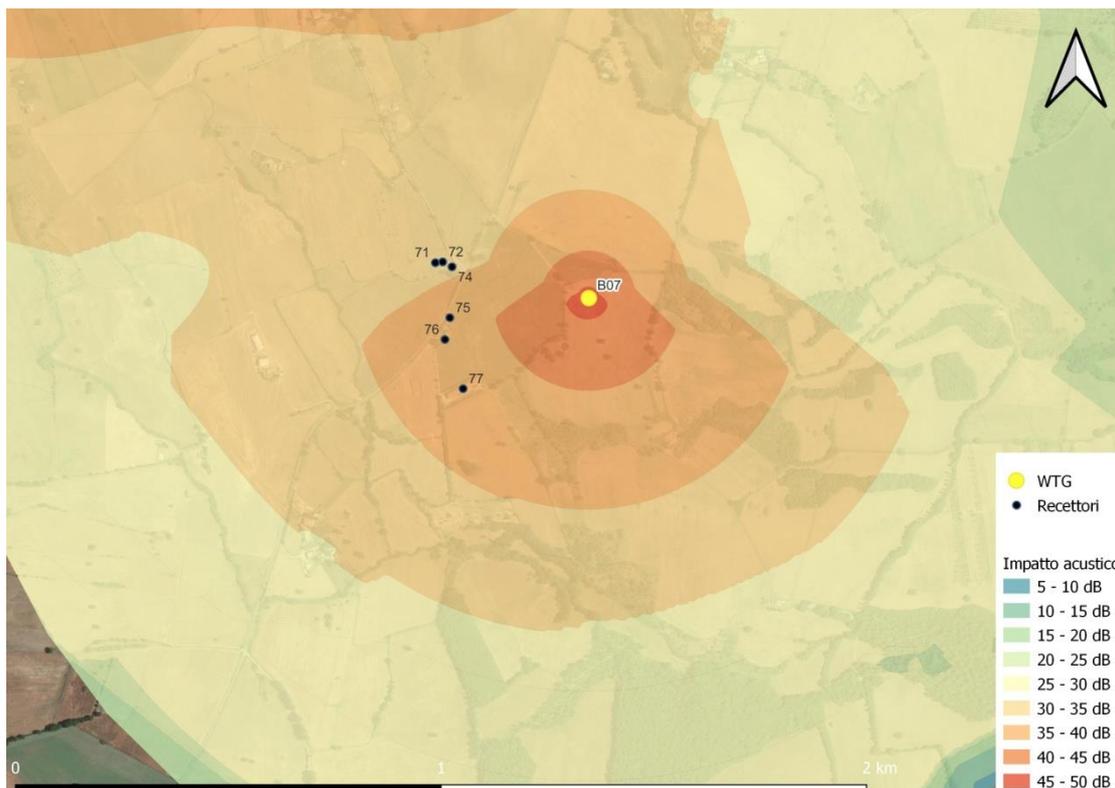


Figura 4.4: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa N8 e velocità del vento all'hub 11 m/s (dettaglio WTG B07).

Il contributo stimato delle sorgenti durante la modalità operativa N8 è compreso tra circa 26,4 dBA presso il fabbricato 78 (distante circa 331 m dalla WTG B03) e 41,4 dBA presso il fabbricato 11 (distante circa 251 m dalla WTG B01). Presso tutti gli altri recettori è stato stimato un contributo variabile, che comunque tende a diminuire con l'aumentare della distanza.

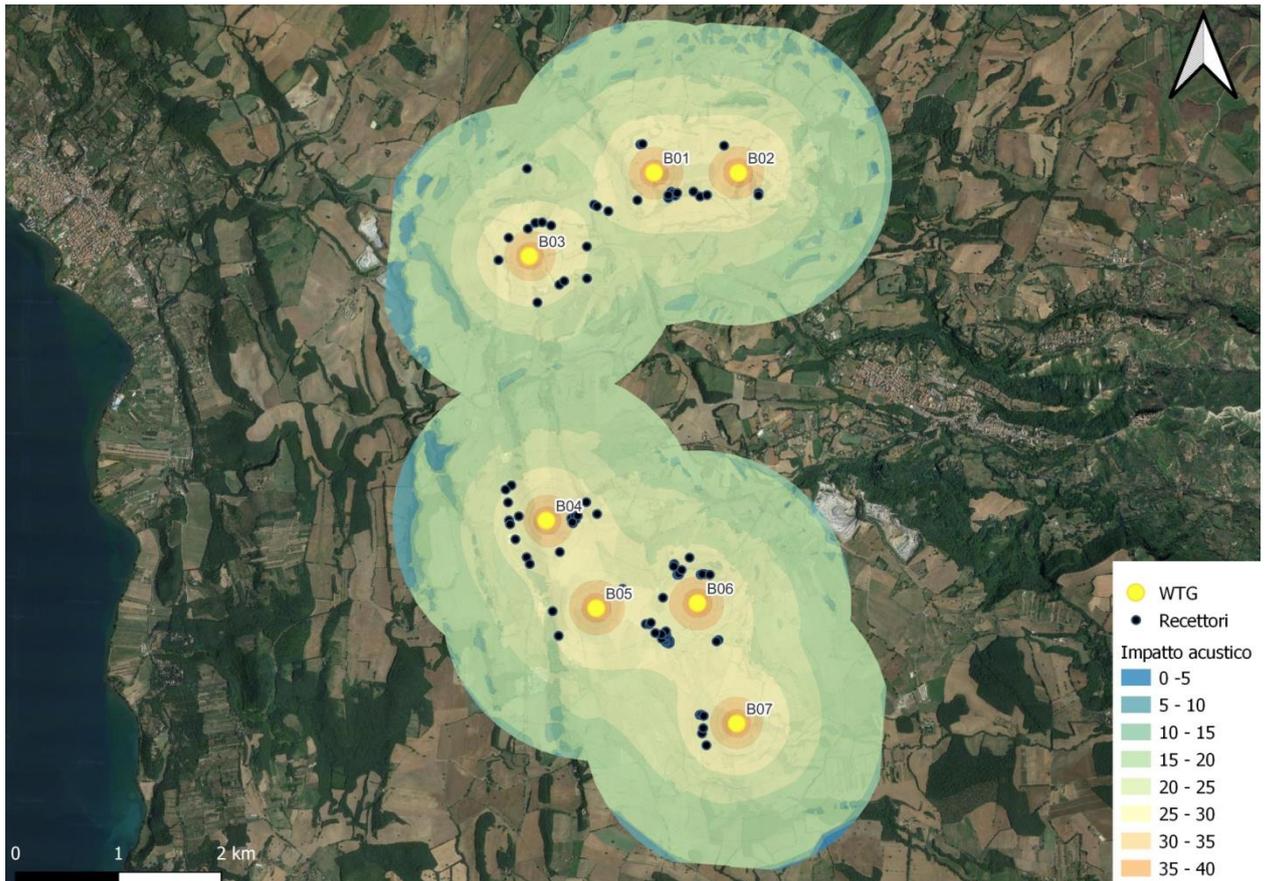


Figura 4.5: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa AM0 e velocità del vento all'hub 3 m/s.

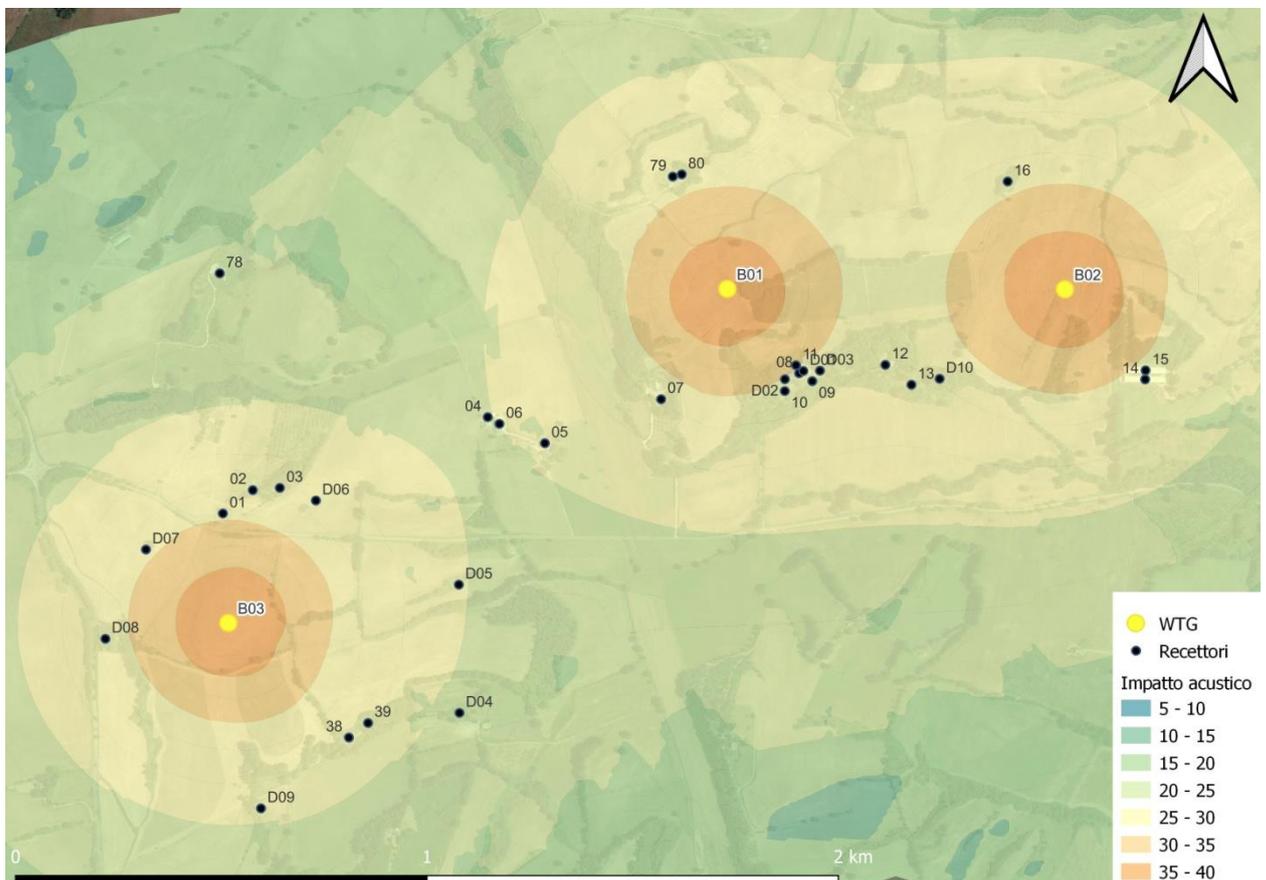


Figura 4.6: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa AM0 e velocità del vento all'hub 3 m/s (dettaglio WTGs B01, B02 e B03)

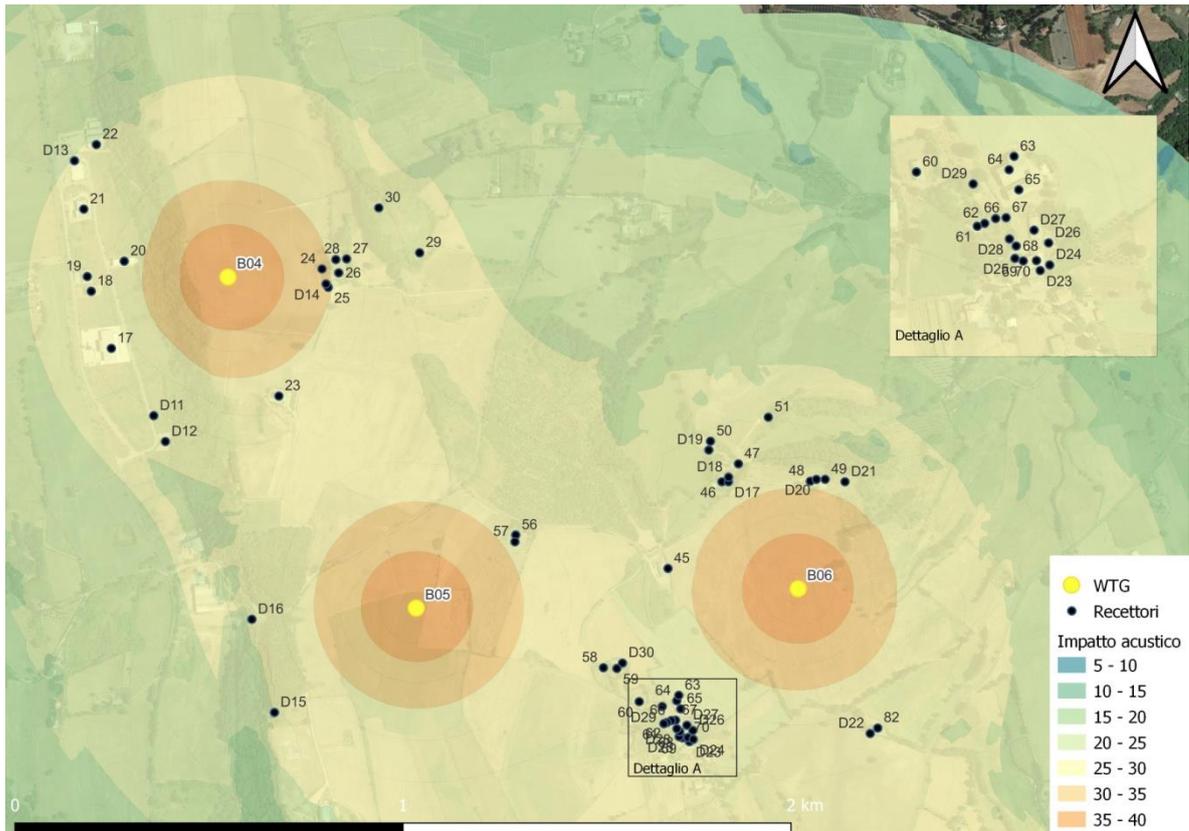


Figura 4.7: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa AM0 e velocità del vento all'hub 3 m/s (dettaglio WTGs B04, B05 e B06).

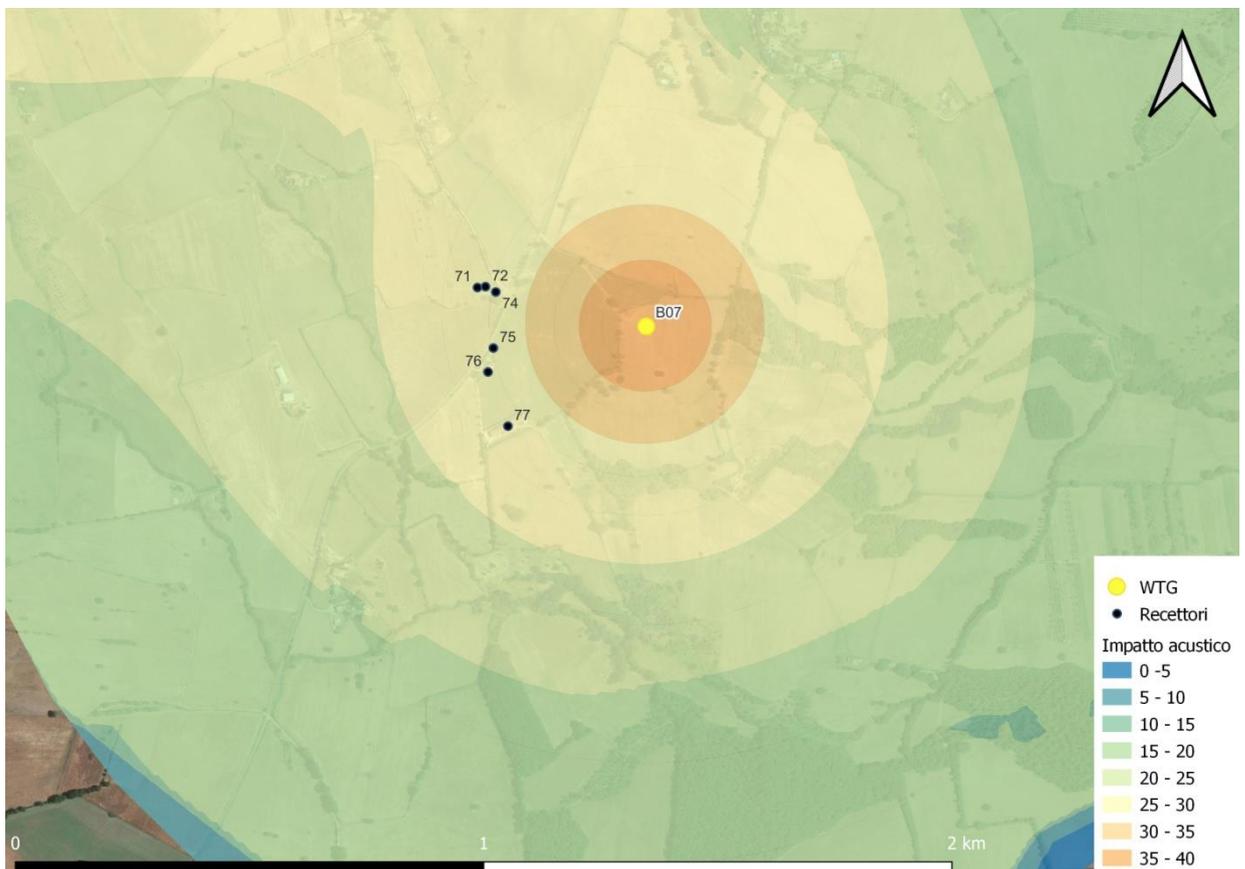


Figura 4.8: Rappresentazione grafica delle curve isodecibel con modalità operativa AM0 e velocità del vento all'hub 3 m/s (dettaglio WTG B07).



Il contributo stimato delle sorgenti durante la modalità operativa AM0 è compreso tra circa 22,5 dBA presso il fabbricato 78 (distante circa 331 m dalla WTG B03) e 35,81 dBA presso il fabbricato 24 (distante circa 243 m dalla WTG B04). Presso tutti gli altri recettori è stato stimato un contributo variabile, che comunque tende a diminuire con l'aumentare della distanza.



5. OUTPUT DEI RISULTATI

Ai risultati delle simulazioni sono stati in seguito sovrapposti i dati sul clima acustico assunto come caratteristico per l'area in esame, ovvero 41,5 dBA per vento all'hub di 11 m/s e 33 dBA per vento all'hub pari a 3 m/s. I risultati rispettivamente di velocità del vento in cui si presenta massima e minima emissione acustica sono riportati nelle tabelle delle pagine seguenti.

Il livello di rumore ambientale così generato, valutato presso i vari recettori, è stato poi confrontato con i limiti di immissione relativi alla classe acustica di zona, mentre il differenziale è stato confrontato rispetto al limite previsto di 5 dBA in periodo diurno e 3dBA in periodo notturno (solo in fase di esercizio).



Tabella 5.1: Riepilogo risultati della simulazione dell'impatto acustico con modalità operativa N8 e vento all'hub pari a 11 m/s (massima emissione acustica turbina)

ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ. [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ. [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
01	60	50	34,7	41,5	42,32	5	0,8	3	0,8
02	60	50	33,2	41,5	42,10	5	0,6	3	0,6
03	60	50	33,2	41,5	42,10	5	0,6	3	0,6
04	60	50	34,3	41,5	42,26	5	0,8	3	0,8
05	60	50	35,2	41,5	42,41	5	0,9	3	0,9
06	60	50	34,5	41,5	42,29	5	0,8	3	0,8
07	60	50	39,5	41,5	43,62	5	2,1	3	2,1
08	60	50	41	41,5	44,27	5	2,8	3	2,8
09	60	50	40,4	41,5	44,00	5	2,5	3	2,5
10	60	50	40,6	41,5	44,08	5	2,6	3	2,6
11	60	50	41,4	41,5	44,46	5	3,0	3	3,0
12	60	50	39,6	41,5	43,66	5	2,2	3	2,2
13	60	50	39,3	41,5	43,55	5	2,0	3	2,0
14	60	50	40,1	41,5	43,87	5	2,4	3	2,4
15	60	50	40,4	41,5	44,00	5	2,5	3	2,5
16	60	50	33,5	41,5	42,14	5	0,6	3	0,6
17	60	50	38,3	41,5	43,20	5	1,7	3	1,7
18	60	50	37,1	41,5	42,85	5	1,3	3	1,3
19	60	50	35,4	41,5	42,45	5	1,0	3	1,0
20	60	50	35,6	41,5	42,49	5	1,0	3	1,0
21	60	50	29,7	41,5	41,78	5	0,3	3	0,3
22	60	50	28	41,5	41,69	5	0,2	3	0,2
23	60	50	39,3	41,5	43,55	5	2,0	3	2,0
24	60	50	36,6	41,5	42,72	5	1,2	3	1,2
25	60	50	38,3	41,5	43,20	5	1,7	3	1,7
26	60	50	35,8	41,5	42,54	5	1,0	3	1,0
27	60	50	33,8	41,5	42,18	5	0,7	3	0,7



ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
28	60	50	34,5	41,5	42,29	5	0,8	3	0,8
29	60	50	30,2	41,5	41,81	5	0,3	3	0,3
30	60	50	30,3	41,5	41,82	5	0,3	3	0,3
38	60	50	37,7	41,5	43,01	5	1,5	3	1,5
39	60	50	37,6	41,5	42,98	5	1,5	3	1,5
45	60	50	35,5	41,5	42,47	5	1,0	3	1,0
46	60	50	33,3	41,5	42,11	5	0,6	3	0,6
47	60	50	32,8	41,5	42,05	5	0,5	3	0,5
48	60	50	34,4	41,5	42,27	5	0,8	3	0,8
49	60	50	34	41,5	42,21	5	0,7	3	0,7
50	60	50	31,7	41,5	41,93	5	0,4	3	0,4
51	60	50	30,6	41,5	41,84	5	0,3	3	0,3
56	60	50	34,9	41,5	42,36	5	0,9	3	0,9
57	60	50	35,1	41,5	42,40	5	0,9	3	0,9
58	60	50	38,4	41,5	43,23	5	1,7	3	1,7
59	60	50	38,4	41,5	43,23	5	1,7	3	1,7
60	60	50	38,1	41,5	43,13	5	1,6	3	1,6
61	60	50	37,9	41,5	43,07	5	1,6	3	1,6
62	60	50	37,9	41,5	43,07	5	1,6	3	1,6
63	60	50	38,7	41,5	43,33	5	1,8	3	1,8
64	60	50	38,6	41,5	43,30	5	1,8	3	1,8
65	60	50	38,5	41,5	43,26	5	1,8	3	1,8
66	60	50	38	41,5	43,10	5	1,6	3	1,6
67	60	50	38,1	41,5	43,13	5	1,6	3	1,6
68	60	50	37,8	41,5	43,04	5	1,5	3	1,5
69	60	50	37,7	41,5	43,01	5	1,5	3	1,5
70	60	50	37,7	41,5	43,01	5	1,5	3	1,5
71	60	50	34,6	41,5	42,31	5	0,8	3	0,8
72	60	50	34,7	41,5	42,32	5	0,8	3	0,8



ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
74	60	50	35,2	41,5	42,41	5	0,9	3	0,9
75	60	50	39	41,5	43,44	5	1,9	3	1,9
76	60	50	39,1	41,5	43,47	5	2,0	3	2,0
77	60	50	38,8	41,5	43,37	5	1,9	3	1,9
78	60	50	26,4	41,5	41,63	5	0,1	3	0,1
79	60	50	33	41,5	42,07	5	0,6	3	0,6
80	60	50	33,2	41,5	42,10	5	0,6	3	0,6
82	60	50	37,8	41,5	43,04	5	1,5	3	1,5
D01	60	50	41	41,5	44,27	5	2,8	3	2,8
D02	60	50	41,1	41,5	44,31	5	2,8	3	2,8
D03	60	50	40,6	41,5	44,08	5	2,6	3	2,6
D04	60	50	35,2	41,5	42,41	5	0,9	3	0,9
D05	60	50	32,3	41,5	41,99	5	0,5	3	0,5
D06	60	50	33,2	41,5	42,10	5	0,6	3	0,6
D07	60	50	34	41,5	42,21	5	0,7	3	0,7
D08	60	50	39	41,5	43,44	5	1,9	3	1,9
D09	60	50	36,4	41,5	42,67	5	1,2	3	1,2
D10	60	50	39,7	41,5	43,70	5	2,2	3	2,2
D11	60	50	37,2	41,5	42,87	5	1,4	3	1,4
D12	60	50	36,3	41,5	42,65	5	1,1	3	1,1
D13	60	50	28,1	41,5	41,69	5	0,2	3	0,2
D14	60	50	38,1	41,5	43,13	5	1,6	3	1,6
D15	60	50	36,3	41,5	42,65	5	1,1	3	1,1
D16	60	50	36,7	41,5	42,74	5	1,2	3	1,2
D17	60	50	33,4	41,5	42,13	5	0,6	3	0,6
D18	60	50	33,2	41,5	42,10	5	0,6	3	0,6
D19	60	50	31,9	41,5	41,95	5	0,5	3	0,5
D20	60	50	34,1	41,5	42,23	5	0,7	3	0,7
D21	60	50	33,7	41,5	42,17	5	0,7	3	0,7



ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
D22	60	50	37,8	41,5	43,04	5	1,5	3	1,5
D23	60	50	37,6	41,5	42,98	5	1,5	3	1,5
D24	60	50	37,7	41,5	43,01	5	1,5	3	1,5
D25	60	50	37,7	41,5	43,01	5	1,5	3	1,5
D26	60	50	38	41,5	43,10	5	1,6	3	1,6
D27	60	50	38,1	41,5	43,13	5	1,6	3	1,6
D28	60	50	37,9	41,5	43,07	5	1,6	3	1,6
D29	60	50	38,3	41,5	43,20	5	1,7	3	1,7
D30	60	50	38,3	41,5	43,20	5	1,7	3	1,7

Tabella 5.2: Riepilogo risultati della simulazione dell'impatto acustico con modalità operativa AMO e vento all'hub pari a 3 m/s (emissione acustica minima relativa al cut-in)

ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
01	60	50	31,5	33	35,32	5	2,3	3	2,3
02	60	50	29,9	33	34,73	5	1,7	3	1,7
03	60	50	29,5	33	34,60	5	1,6	3	1,6
04	60	50	25,9	33	33,77	5	0,8	3	0,8
05	60	50	26,4	33	33,86	5	0,9	3	0,9
06	60	50	26	33	33,79	5	0,8	3	0,8
07	60	50	30,2	33	34,83	5	1,8	3	1,8
08	60	50	31,7	33	35,41	5	2,4	3	2,4
09	60	50	31	33	35,12	5	2,1	3	2,1
10	60	50	31,2	33	35,20	5	2,2	3	2,2
11	60	50	32,2	33	35,63	5	2,6	3	2,6
12	60	50	30	33	34,76	5	1,8	3	1,8
13	60	50	29,6	33	34,63	5	1,6	3	1,6



ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
14	60	50	30,8	33	35,05	5	2,0	3	2,0
15	60	50	31,2	33	35,20	5	2,2	3	2,2
16	60	50	31,1	33	35,16	5	2,2	3	2,2
17	60	50	29,1	33	34,48	5	1,5	3	1,5
18	60	50	29	33	34,46	5	1,5	3	1,5
19	60	50	28,7	33	34,37	5	1,4	3	1,4
20	60	50	30,8	33	35,05	5	2,0	3	2,0
21	60	50	27,7	33	34,12	5	1,1	3	1,1
22	60	50	26,1	33	33,81	5	0,8	3	0,8
23	60	50	30,6	33	34,97	5	2,0	3	2,0
24	60	50	32,6	33	35,81	5	2,8	3	2,8
25	60	50	32,2	33	35,63	5	2,6	3	2,6
26	60	50	31,5	33	35,32	5	2,3	3	2,3
27	60	50	30,8	33	35,05	5	2,0	3	2,0
28	60	50	31,5	33	35,32	5	2,3	3	2,3
29	60	50	27,5	33	34,08	5	1,1	3	1,1
30	60	50	28,3	33	34,27	5	1,3	3	1,3
38	60	50	28	33	34,19	5	1,2	3	1,2
39	60	50	27,9	33	34,17	5	1,2	3	1,2
45	60	50	30,7	33	35,01	5	2,0	3	2,0
46	60	50	30,3	33	34,87	5	1,9	3	1,9
47	60	50	29,8	33	34,70	5	1,7	3	1,7
48	60	50	31,5	33	35,32	5	2,3	3	2,3
49	60	50	31,2	33	35,20	5	2,2	3	2,2
50	60	50	28,4	33	34,29	5	1,3	3	1,3
51	60	50	27,9	33	34,17	5	1,2	3	1,2
56	60	50	31,1	33	35,16	5	2,2	3	2,2
57	60	50	31,3	33	35,24	5	2,2	3	2,2
58	60	50	29	33	34,46	5	1,5	3	1,5



ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
59	60	50	29	33	34,46	5	1,5	3	1,5
60	60	50	28,6	33	34,35	5	1,3	3	1,3
61	60	50	28,4	33	34,29	5	1,3	3	1,3
62	60	50	28,5	33	34,32	5	1,3	3	1,3
63	60	50	29,4	33	34,57	5	1,6	3	1,6
64	60	50	29,2	33	34,51	5	1,5	3	1,5
65	60	50	29	33	34,46	5	1,5	3	1,5
66	60	50	28,6	33	34,35	5	1,3	3	1,3
67	60	50	28,7	33	34,37	5	1,4	3	1,4
68	60	50	28,4	33	34,29	5	1,3	3	1,3
69	60	50	28,3	33	34,27	5	1,3	3	1,3
70	60	50	28,4	33	34,29	5	1,3	3	1,3
71	60	50	29,3	33	34,54	5	1,5	3	1,5
72	60	50	29,7	33	34,67	5	1,7	3	1,7
74	60	50	30,2	33	34,83	5	1,8	3	1,8
75	60	50	30,1	33	34,80	5	1,8	3	1,8
76	60	50	29,5	33	34,60	5	1,6	3	1,6
77	60	50	29,2	33	34,51	5	1,5	3	1,5
78	60	50	22,5	33	33,37	5	0,4	3	0,4
79	60	50	30,6	33	34,97	5	2,0	3	2,0
80	60	50	30,8	33	35,05	5	2,0	3	2,0
82	60	50	28,8	33	34,40	5	1,4	3	1,4
D01	60	50	31,7	33	35,41	5	2,4	3	2,4
D02	60	50	31,8	33	35,45	5	2,5	3	2,5
D03	60	50	31,2	33	35,20	5	2,2	3	2,2
D04	60	50	25,3	33	33,68	5	0,7	3	0,7
D05	60	50	26,2	33	33,82	5	0,8	3	0,8
D06	60	50	29,2	33	34,51	5	1,5	3	1,5
D07	60	50	31,3	33	35,24	5	2,2	3	2,2



ID	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III DIURNO	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] CLASSE ACUSTICA III NOTTURNO	CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [DB(A)] LI	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO CONSIDERATO PER L'AREA DI INTERESSE [DB(A)] LR	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE IPOTIZZATO DA MODELLO ACUSTICO [DB(A)] LA = LI + LR	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR DIURNO [DB(A)]	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART. 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)]	LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR NOTTURNO [DB(A)]
D08	60	50	30,4	33	34,90	5	1,9	3	1,9
D09	60	50	26,7	33	33,91	5	0,9	3	0,9
D10	60	50	30,1	33	34,80	5	1,8	3	1,8
D11	60	50	27,7	33	34,12	5	1,1	3	1,1
D12	60	50	26,9	33	33,95	5	1,0	3	1,0
D13	60	50	26,1	33	33,81	5	0,8	3	0,8
D14	60	50	32,3	33	35,67	5	2,7	3	2,7
D15	60	50	26,4	33	33,86	5	0,9	3	0,9
D16	60	50	28,2	33	34,24	5	1,2	3	1,2
D17	60	50	30,5	33	34,94	5	1,9	3	1,9
D18	60	50	30,3	33	34,87	5	1,9	3	1,9
D19	60	50	28,7	33	34,37	5	1,4	3	1,4
D20	60	50	31,3	33	35,24	5	2,2	3	2,2
D21	60	50	30,9	33	35,09	5	2,1	3	2,1
D22	60	50	28,8	33	34,40	5	1,4	3	1,4
D23	60	50	28,3	33	34,27	5	1,3	3	1,3
D24	60	50	28,4	33	34,29	5	1,3	3	1,3
D25	60	50	28,3	33	34,27	5	1,3	3	1,3
D26	60	50	28,6	33	34,35	5	1,3	3	1,3
D27	60	50	28,7	33	34,37	5	1,4	3	1,4
D28	60	50	28,5	33	34,32	5	1,3	3	1,3
D29	60	50	28,8	33	34,40	5	1,4	3	1,4
D30	60	50	29,1	33	34,48	5	1,5	3	1,5



6. CONCLUSIONI

Sulla base dello studio condotto, assumendo come riferimento quanto previsto nel DPCM del 1 Marzo 1991, DPCM del 14/11/97 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/95), non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio dell'impianto. Dal calcolo acustico preliminare tale impatto risulta di entità trascurabile e si evidenzia che il criterio differenziale, dalle simulazioni, risulta sempre rispettato, sia in periodo diurno che notturno nelle condizioni di vento analizzate.

Nelle tabelle vengono riportati inoltre i risultati della simulazione su tutti i fabbricati censiti, in nessuno di questi si registra un superamento del limite differenziale.

A valle delle successive Valutazioni previsionali di impatto acustico, ove necessario, verranno adottati specifici accorgimenti di mitigazione finalizzati al contenimento degli impatti acustici, anche mediante l'esecuzione di monitoraggi strumentali sia prima che durante l'esercizio.

Per quanto riguarda le fasi di realizzazione dell'opera e durante la fase di dismissione, le tipologie degli impatti saranno caratterizzate principalmente dall'utilizzo di veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione, quali escavatori, pale gommate, mezzi articolati cassinati, ecc. A causa della maggior durata del cantiere di realizzazione dell'opera rispetto alla dismissione, questa fase sarà la maggior impattante dal punto di vista acustico, ma sempre con livelli di emissione e immissione presso i recettori identificati piuttosto trascurabili, con un valore stimato non superiore ai 60 dBA all'esterno delle unità abitative.

Ove necessario verranno adottati specifici accorgimenti di mitigazione finalizzati al contenimento degli impatti acustici, anche mediante l'esecuzione di monitoraggi strumentali durante la costruzione dell'opera in progetto. In prossimità e all'interno dell'area di impianto, tutti i mezzi dovranno rispettare il limite di velocità imposto pari a 25km/h.

Si ribadisce che le attività di cantiere saranno eseguite esclusivamente in periodo diurno e in fasce orarie tali da limitare gli impatti verso i recettori circostanti l'area (fascia oraria orientativa 8.00-16.00). Inoltre, preliminarmente all'avvio di cantiere, ove questo risulti necessario, sarà cura del Proponente richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco del Comune interessato, concordando eventuali accorgimenti organizzativi utili al contenimento delle immissioni acustiche presso i recettori, a valle delle ulteriori Valutazioni Previsionali di Impatto acustico.

In occasione delle successive Valutazioni Previsionali di impatto acustico, al fine di individuare i punti di misura per caratterizzare il livello di rumore residuo, si procederà con una nuova analisi dei recettori e loro identificazione, secondo quanto stabilito dai recenti regolamenti al Dm 1° giugno 2022.

Sarà infatti cura del proponente, prima dell'esecuzione delle opere, una volta confermata la configurazione delle turbine scelte, effettuare una Valutazione previsionale di impatto acustico definitiva, che analizzi le fasi di cantiere e di esercizio, secondo la normativa vigente, oltretutto implementare eventuali opere di mitigazione necessarie al fine di garantire il non superamento dei limiti di emissione ed immissione sui recettori individuati e mettere in atto il Piano di Monitoraggio in fase di esercizio per verificarne l'efficacia.