



OTTOBRE 2023

POVEGLIA WIND S.R.L.

IMPIANTO EOLICO "CHIARAMONTI" DA 34 MW
LOCALITÀ STRADA DI SANTA GIUSTA
COMUNI DI CHIARAMONTI E PLOAGHE (SS)

Marntana

ELABORATI TECNICI DI PROGETTO ELABORATO R21 STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Progettista

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

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Codice elaborato

2799_4965_CHR_PFTE_R21_Rev0_IMPATTOACUSTICO.docx

Memorandum delle revisioni

| Cod. Documento | Data | Tipo revisione | Redatto | Verificato | Approvato |
|--|---------|-----------------|---------|------------|------------|
| 2799_4965_CHR_PFTE_R21_Rev0_IMP ATTOACUSTICO.docx | 10/2023 | Prima emissione | G.d.L. | E.Lamanna | A.Angeloni |

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 | Responsabile Tecnico Operativo | Ord. Ing. Prov. MI n. A27174 |
| Eleonora Lamanna | Coordinamento Generale, Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici | |
| Matteo Lana | Coordinamento Progettazione Civile | |
| Riccardo Festante | Coordinamento Progettazione Elettrica | |
| Lorenzo Griso | Coordinamento Dati Territoriali – Senior GIS Expert | |
| Ali Basharзад | Ingegnere Civile - Progettazione civile e viabilità | Ord. Ing. Prov. PV n. 2301 |
| Mauro Aires | Ingegnere Civile – Progettazione Strutture | Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9583J |
| Stefano Adami | Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile | Ord. Ing. Milano – n. A23812 |
| Andrea Amantia | Geologo - Progettazione Civile | |
| Giancarlo Carboni | Geologo | Ord. Geologi Sardegna n. 497 |
| Fabio Lassini | Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile | Ord. Ing. Prov. MI n. A29719 |
| Carla Marcis | Ingegnere per l’Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica | Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200 |



| | | |
|-------------------|--|---|
| Lia Buvoli | Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale | |
| Elena Comi | Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale | Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A |
| Andrea Mastio | Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior | |
| Sara Zucca | Architetto – Esperto GIS – Esperto Ambientale | |
| Andrea Delussu | Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica | |
| Matthew Piscedda | Esperto in Discipline Elettriche | |
| Francesca Casero | Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior | |
| Simone Demonti | Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior | |
| Alessia Papeti | Esperto Ambientale – Geologo - GIS Junior | |
| Riccardo Coronati | Geourbanista – Pianificatore junior | |
| Fabio Bonelli | Esperto Ambientale - Naturalista | |
| Davide Molinetti | Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior | |
| Mariana Marchioni | Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile | |
| Elide Moneta | Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior | |
| Roberto Camera | Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior | |

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | PREMESSA | 5 |
| 1.1 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO | 5 |
| 2. | RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 8 |
| 2.1 | NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE..... | 8 |
| 2.2 | DEFINIZIONI..... | 9 |
| 2.2.1 | Definizioni secondo D.M. 01/06/2022..... | 9 |
| 2.2.2 | Definizioni secondo D.M. 16/03/1998..... | 11 |
| 2.3 | VALUTAZIONE SECONDO D.P.C.M. 14/11/1997 | 13 |
| 2.3.1 | Applicabilità Criterio Differenziale | 15 |
| 2.4 | NORMATIVA REGIONALE | 16 |
| 2.5 | NORMATIVA COMUNALE..... | 16 |
| 2.6 | AUTORIZZAZIONI IN DEROGA..... | 17 |
| 3. | SINTESI METODOLOGICA DELLO STUDIO | 18 |
| 4. | CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DEL CONTESTO TERRITORIALE..... | 19 |
| 4.1 | CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO..... | 19 |
| 4.2 | INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI..... | 21 |
| 4.3 | CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI POTENZIALI RECETTORI | 25 |
| 5. | CLIMA ACUSTICO | 26 |
| 6. | COSTRUZIONE DEL MODELLO ACUSTICO | 27 |
| 6.1 | SORGENTI DI RUMORE (FASE DI CANTIERE) | 27 |
| 6.2 | SORGENTI DI RUMORE (FASE DI ESERCIZIO)..... | 29 |
| 7. | IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO | 32 |
| 7.1 | FASE DI CANTIERE | 32 |
| 7.2 | FASE DI ESERCIZIO..... | 33 |
| 8. | CONCLUSIONI | 42 |

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di 34 MW, che prevede l'installazione di n. 5 aerogeneratori da 6,8 MW con relative opere di connessione da installarsi nei territori comunali di Chiaramonti e Ploaghe, nel territorio provinciale di Sassari, regione Sardegna.

La Società Proponente è la POVEGLIA WIND S.R.L., con sede legale in Via Friuli Venezia Giulia 75, 30030 Pianiga (VE).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto da:

- N° 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6,8 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalla viabilità di servizio interna;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce lo **Studio Previsionale di Impatto Acustico** del progetto.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende nella provincia di Sassari e prevede l'installazione di n. 5 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 4 aerogeneratori nel comune di Chiaramonti (CHR02, CHR03, CHR04, CHR05);
- n. 1 aerogeneratori nel comune di Ploaghe (CHR01).

Le opere di connessione sono collocate anch'esse nei comuni di Chiaramonti e Ploaghe, nel territorio provinciale di Sassari (Figura 1.1).

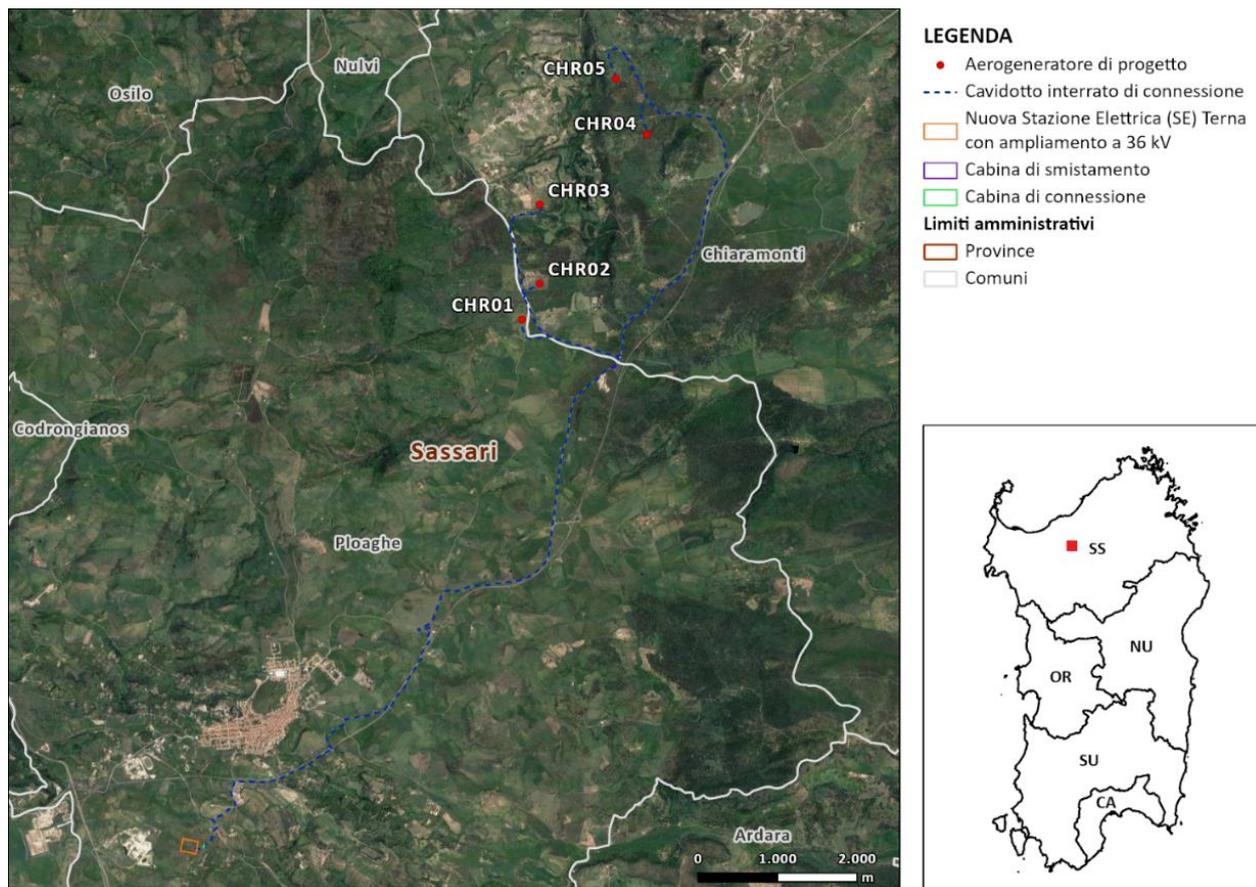


Figura 1.1: Localizzazione a scala provinciale e comunale dell’impianto proposto

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1 Coordinate aerogeneratori - Monte Mario - Zona 1 EPSG 3003 (Metri)

| WTG | WGS 84 – GRADI DECIMALI | |
|-------|-------------------------|---------------|
| | Longitudine | Latitudine |
| CHR01 | 1481676,241 | 4506716,1332 |
| CHR02 | 1481909,18826 | 4507166,55749 |
| CHR03 | 1481908,3228 | 4508165,9402 |
| CHR04 | 1483249,8348 | 4509059,7679 |
| CHR05 | 1482862,1831 | 4509756,5101 |

L’accesso al sito avverrà mediante strade pubbliche esistenti a carattere nazionale e provinciale partendo dal porto di Porto Torres, per poi percorrere le principali strade statali del territorio fino ad arrivare all’area di progetto (Figura 1.1).

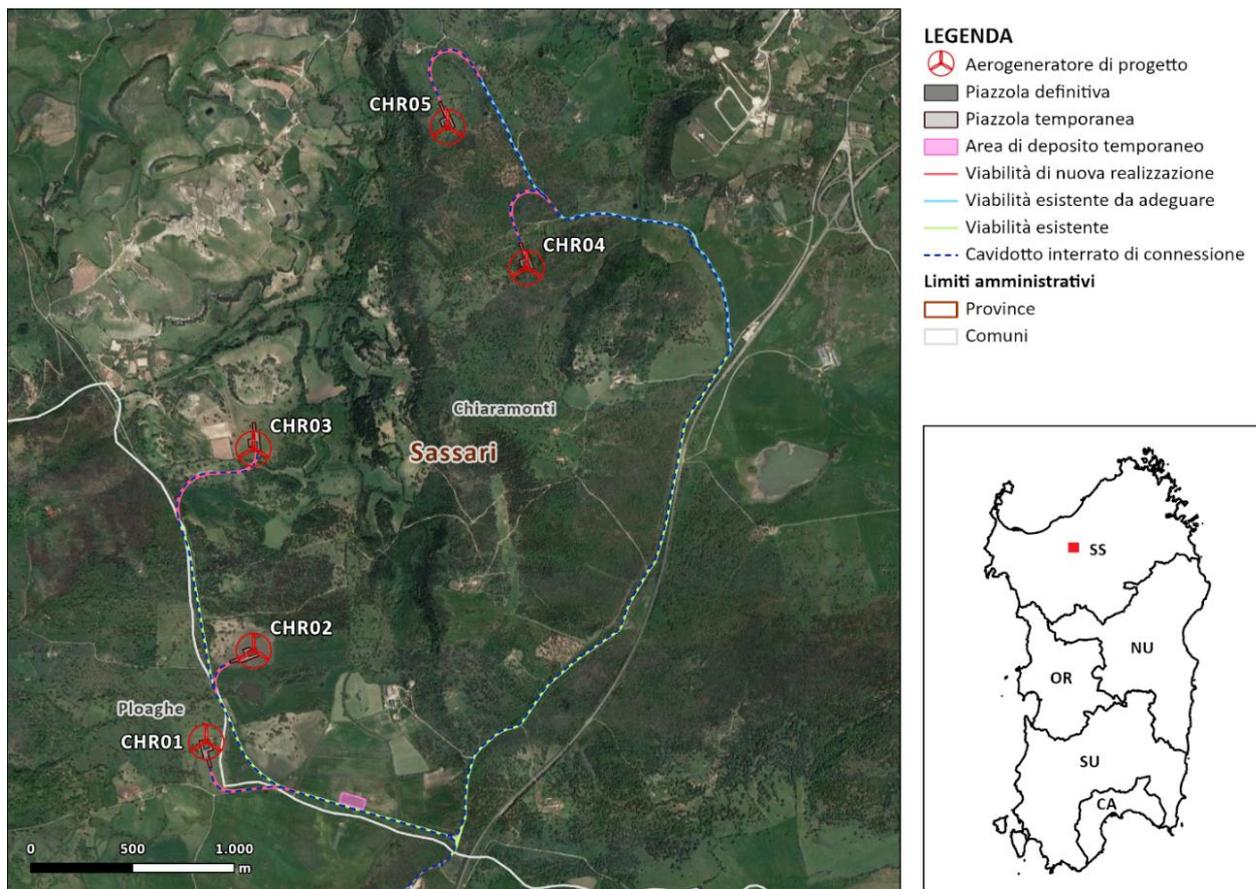


Figura 1.2: Inquadramento della viabilità di progetto.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 NORMATIVA COMUNITARIA E ITALIANA SUL RUMORE

Nella 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.

Nelle more dell'emanazione da parte del Mite del regolamento di esecuzione recante la disciplina dell'inquinamento acustico da impianti eolici (in attuazione dell'articolo 11 della legge 447/1995), è stato recentemente pubblicato il D.M. 01/06/2022 (in Gazzetta n.139 del 16-6-2022), attuativo dell'articolo 3 della legge 447/1995 (legge quadro sull'inquinamento acustico), che definisce i criteri e le procedure per la misurazione del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica del rispetto dei relativi valori limite (in fase di esercizio).

Gli articoli applicabili in fase previsionale risultano essere infatti l'art. 2 “Definizioni” e l'art. 5 “Criteri di contenimento del rumore eolico”, per l'esplicitazione dei limiti di immissione, emissione e differenziali da prendere in considerazione per la valutazione dell'impatto atteso e dell'eventuale necessità di opere di mitigazione.

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

Nel presente documento sono trattate argomentazioni ed informazioni in materia di rumore emesso dagli impianti eolici e per la previsione dell'eventuale necessità di contenimento del relativo inquinamento acustico, di cui si riportano di seguito le principali definizioni e nomenclature:

2.2.1 Definizioni secondo D.M. 01/06/2022

- **Impianto eolico:** l'insieme di tutti gli aerogeneratori di un sito eolico, interconnessi tra loro, di proprietà di uno stesso soggetto giuridico e oggetto della medesima autorizzazione;
- **Aerogeneratore:** dispositivo per la conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica; può essere ad asse verticale o orizzontale. Ogni aerogeneratore è costituito, in generale, da una torre di sostegno, un rotore (mozzo e pale), il generatore elettrico, il sistema di controllo e in alcuni casi il moltiplicatore di giri e/o l'inverter;
- **Distanza ricettore-aerogeneratore:** lunghezza del segmento che congiunge il punto di misura/valutazione (ricettore) e il mozzo dell'aerogeneratore;



- **Aerogeneratore a vista:** aerogeneratore il cui rotore non sia totalmente schermato da rilievi del terreno lungo la linea retta ricettore-aerogeneratore tracciata sul corrispondente profilo altimetrico;
- **Aerogeneratore potenzialmente impattante:** aerogeneratore di un impianto eolico soggetto a valutazione; nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1,5 km oppure, qualora $\min \{3r_1; 20D\} \geq 1,5$ km, inferiore a $\min \{3r_1; 20D\}$ dove r_1 è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre D è il diametro del rotore;
- **Dati di misura:** l'insieme dei valori misurati secondo le procedure del presente decreto riferiti ad un periodo di dieci minuti;
- **Dato meteorologico:** dato relativo alla velocità e direzione del vento al ricettore e agli aerogeneratori, presenza/assenza di precipitazioni, tipo di precipitazione (pioggia, neve, grandine);
- **Dato utile:** dato di misura rimanente dopo l'eliminazione degli eventi anomali;
- **Evento anomalo:** evento sonoro singolarmente identificabile, non riconducibile al rumore eolico, di natura eccezionale rispetto alla rumorosità tipica della zona nel periodo temporale di esecuzione delle misure/valutazioni (ad esempio: le sirene, gli allarmi, gli spari, nonché i rumori antropici, i rumori di animali, i passaggi di mezzi di trasporto, purché possano essere ritenuti assolutamente estranei ai luoghi, vale a dire atipici per l'area in esame, tenuto conto anche della stagionalità);
- **Intervallo di tempo minimo di misurazione:** periodo temporale di acquisizione dei dati meteo e fonometrici pari a dieci minuti;
- **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa; aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 per gli impianti esistenti, ovvero vigenti al momento del rilascio del provvedimento autorizzativo per gli impianti nuovi;
- **Ricettore sensibile:** edificio adibito a scuola, ospedale, casa di cura o casa di riposo;
- **Livello di immissione specifico dell'impianto eolico L_E :** livello di rumore prodotto dall'impianto eolico in ambiente esterno, in campo libero o in facciata ad un ricettore, espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento, diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00), acquisito e VALUTATO secondo i criteri di misura ed elaborazione indicati dal presente decreto;
- **Livello di rumore residuo riferito alla sorgente eolica L_R :** livello di rumore presente in ambiente esterno in assenza della specifica sorgente impianto eolico ed espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00), acquisito e valutato secondo le tecniche di misura ed elaborazione indicate dal presente decreto;
- **Livello di rumore ambientale L_A :** livello di rumore costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dall'impianto eolico nel punto di valutazione; è espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A nei due periodi di riferimento diurno (6,00-22,00) e notturno (22,00 - 6,00) ed acquisito secondo le tecniche di misura ed elaborazione indicate dal presente decreto;



- **Velocità media del vento al ricettore (V_r):** valore medio della velocità del vento misurata con apposito anemometro montato in prossimità del ricettore con le modalità descritte nel presente decreto;
- **Velocità media del vento al mozzo (V):** valore medio della velocità del vento misurata al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;
- **Direzione prevalente del vento al mozzo (Θ°):** moda (valore in gradi sessadecimali) della direzione del vento al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;
- **Condizioni di vento più gravose:** 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;
- **Referente di impianto:** soggetto indicato dal gestore a cui l'autorità di controllo può richiedere i dati di impianto necessari all'elaborazione delle misure e lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti per la durata delle misurazioni finalizzate alla valutazione del livello residuo.

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

- **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 tempi di riferimento (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} , L_{AI} . Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_pA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora** L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} . Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **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 L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20$ microPa è la pressione sonora di riferimento.



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

- **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:

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

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:

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

dove t2 -t1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t0 è la durata di riferimento (1 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:
 - nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
 - 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 come 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 VALUTAZIONE SECONDO D.P.C.M. 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. |

| CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO | | DESCRIZIONE |
|---|-----------|--|
| Aree esclusivamente industriali | Classe VI | Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. |

In mancanza della classificazione e suddivisione del territorio comunale in specifiche zone secondo i criteri previsti dall'art. 4, comma 1, lettera a), della L. 447/1995 e definiti dalle Regioni con Legge Regionale, si applicano per le sorgenti sonore i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, Tabella 3.5, del 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", identificando quattro specifiche tipologie di zona.

Tabella 2.5: DPCM 01/03/91 – art. 6 - Limiti di accettabilità

| DPCM 1° MARZO 1991 – ART. 6 - LIMITI DI ACCETTABILITÀ | | |
|---|-------------------------|---------------------------|
| Zonizzazione | TEMPI DI RIFERIMENTO | |
| | DIURNO (06:00-22:00) | NOTTURNO (22:00-06:00) |
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona A (DM 1444/68) (*) | 65 | 55 |
| Zona B (DM 1444/68) (*) | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |
| (*) Zone di cui all'art. 2 del DM 2/04/1968 | | |

Ove le zone A e B sono così definite dal DM 2/04/1968 n. 1444:

- Zona A: comprendente gli agglomerati che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di esse, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5 % della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m³/m².

2.3.1 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).

2.4 **NORMATIVA REGIONALE**

Le Regioni sono chiamate, entro il quadro di principi fissato in sede nazionale, a promulgare proprie leggi definendo, in particolare, i criteri per la predisposizione e l'adozione dei piani di zonizzazione e di risanamento acustico da parte dei Comuni. Inoltre, in conformità con quanto previsto dal DPCM '91, alle Regioni è affidato il compito di definire, sulla base delle proposte avanzate dai Comuni e dei fondi assegnati dallo Stato, le priorità di intervento e di predisporre un piano regionale triennale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico.

La Regione Sardegna, in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (così come modificata dal D.Lgs. 42/2017), detta i criteri e le linee guida in tema di inquinamento acustico tramite la deliberazione n. 30/9 in data 8/07/2005 assunta dalla Giunta Regionale concernente “Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico (art. 4 della legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447)”.

Successivamente, con Deliberazione n. 62/9 del 14.11.2008, ha approvato il documento “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale”, nel quale, con riferimento al precedente documento, sono state inserite due parti aggiuntive, una che riporta le indicazioni che le Amministrazioni comunali dovranno seguire per adeguare i propri regolamenti edilizi affinché nella costruzione degli edifici venga garantito il rispetto dei requisiti acustici passivi, ai sensi del D.P.C.M. del 5 dicembre 1997, ed una relativa agli adempimenti che discendono dal D. Lgs. n. 194 del 19 agosto 2005 in merito alla determinazione e gestione del rumore ambientale. La Parte VI dell'Allegato tratta il tema dei requisiti acustici passivi; tale Parte VI è stata modificata con l'Allegato alla Deliberazione N. 18/19 del 5.4.2016.

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 Chiaramonti e Ploaghe risultano sprovvisti di vigente zonizzazione e regolamentazione acustica.

2.6 AUTORIZZAZIONI IN DEROGA

In relazione alla 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 eventualmente caratterizzate da un superamento dei limiti acustici nazionali e locali imposti e di limitata durata nel tempo.

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".

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 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

Lo studio previsionale di impatto acustico è stato effettuato stimando il contributo acustico delle opere di progetto, durante la fase di cantiere e di esercizio, ottenuto sulla base del modello acustico. I valori così stimati sono stati confrontati con i limiti assoluti di emissione, una volta sovrapposti al clima acustico ipotizzato si è potuto verificare il rispetto del limite assoluto e differenziale di immissione sui recettori identificati. Dato che le attività di cantiere avverranno solo in periodo diurno non sono stati considerati i limiti relativi al periodo notturno per la valutazione della fase di cantiere.

Nello specifico, lo studio è 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 recettori acustici, è stata effettuata una raccolta delle seguenti informazioni preliminari:
 - morfologia del territorio;
 - caratteristiche anemometriche del sito;
 - presenza di attività antropiche ed eventuali altre sorgenti di rumore diverse da quelle di progetto entro l'area oggetto d'indagine;
 - individuazione cartografica dei potenziali recettori sensibili al rumore in funzione della distanza dalle opere di progetto.
- **Ipotesi di clima acustico.** Tale fase ha previsto l'ipotesi del clima acustico dell'area oggetto di indagine per il periodo diurno e notturno sulla base delle caratteristiche del sito. Inoltre, si sono valutate le caratteristiche anemologiche, considerando un vento di 9 m/s (condizione di massima emissione acustica) ad altezza hub. Preliminarmente all'avvio delle attività di costruzione dell'impianto e a valle della scelta tecnica definitiva del produttore degli apparati da installare, verranno eseguite specifiche misure acustiche atte alla caratterizzazione definitiva del clima acustico.
- **Studio preliminare acustico.** Lo studio ha previsto:
 - inserimento dei dati orografici del sito (fonte: TINITALY passo 10m) nel modello acustico;
 - analisi dei dati forniti dal costruttore delle macchine e le apparecchiature previste nel progetto o di altre eventuali sorgenti esistenti, ai fini della ricostruzione delle stesse all'interno del modello acustico sotto forma di sorgenti emittenti;
 - modellazione dei recettori acustici all'interno del software di calcolo;
 - simulazione e stima dell'impatto acustico tramite modellazione (software CadnaA – Datakustik);
 - analisi dei risultati della modellazione acustica ed elaborazione degli stessi per la stima del rumore ambientale;
 - elaborazione del report conclusivo.

4. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DEL CONTESTO TERRITORIALE

Come anticipato nei paragrafi precedenti, il sito ricade nei comuni di Chiaramonti e Ploaghe.

La maggior parte della superficie comunale di Chiaramonti e Ploaghe è destinata alle colture foraggere e cerealicole. L'indirizzo produttivo prevalente è quello zootecnico con l'allevamento della pecora di razza sarda. I terreni per il pascolo sono caratterizzati da una vegetazione arborea le cui specie predominanti sono la quercia da sughero, il leccio e la roverella. I terreni più marginali non sono sottoposti a nessuna operazione colturale e ciò ha consentito lo sviluppo della macchia arbustiva rappresentata in modo prevalente dal cisto.

4.1 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO

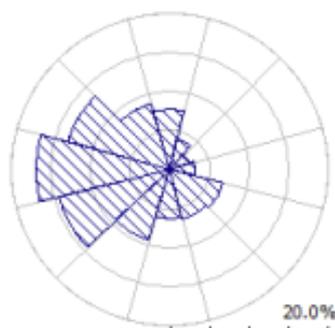
La caratterizzazione anemologica del sito e la conseguente valutazione di producibilità (o della produzione attesa) dell'impianto di progetto è stata condotta dalla società Tecnogaia S.r.l. per conto del committente. Detta stima, per la quale è fondamentale disporre di misure della velocità e della direzione del vento raccolte strumentalmente per un periodo sufficientemente ampio, è stata svolta sulla base dei dati anemometrici di una stazione di misura, suffragata da confronti e correlazioni con dati di altre serie storiche relative a punti appartenenti alla più ampia area analizzata, inerenti lo stesso regime di venti e ben rappresentative del sito in oggetto.

Allo scopo di poter procedere con lo studio, Tecnogaia ha reso disponibili le elaborazioni di alcune serie di dati appartenenti a ad una delle stazioni installate nella zona del sito interessato, in quanto la più rappresentativa. In particolare, Riferimento 1 (codice RIF1) è stata installata a Marzo 2012 nel vicino Comune di Nulvi ed ha raccolto dati per circa 1 anno, con disponibilità superiore al 99% di dati validi, con i quali è stata effettuata la valutazione del potenziale eolico atteso dall'impianto in progetto.

La rosa dei venti e la distribuzione di Weibull, dedotte dal modello sulla base dei dati storicizzati della stazione Riferimento 1, sono riportate nella Figura 3.2. Esse si riferiscono all'altezza di mozzo di 114,0 m e ad un punto rappresentativo, per ventosità ed altitudine, all'impianto in progetto.

STAZIONE: RIFERIMENTO 1 Observed Wind Climate

(nel punto dell'aerogeneratore **CHR03** all'altezza di **114 m** dal suolo)



| | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | 4.5 | 3.8 | 3.7 | 3.3 | 4.9 | 5.3 | 6.9 | 7.7 | 7.2 | 7.7 | 7.5 | 5.5 |
| K | 1.89 | 1.42 | 1.34 | 1.34 | 1.67 | 1.81 | 1.93 | 2.22 | 2.34 | 2.04 | 1.61 | 1.38 |
| U | 4.00 | 3.48 | 3.43 | 3.04 | 4.39 | 4.72 | 6.12 | 6.83 | 6.39 | 6.82 | 6.73 | 5.03 |
| P | 79 | 76 | 80 | 56 | 122 | 137 | 279 | 338 | 265 | 365 | 458 | 241 |
| f | 7.8 | 4.1 | 2.6 | 3.3 | 6.8 | 6.5 | 6.2 | 9.4 | 14.3 | 16.8 | 13.3 | 8.8 |

| U | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | All |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.0 | 56 | 141 | 161 | 183 | 69 | 48 | 24 | 11 | 10 | 15 | 38 | 91 | 48 |
| 2.0 | 137 | 192 | 196 | 217 | 133 | 110 | 64 | 38 | 39 | 47 | 74 | 129 | 89 |
| 3.0 | 178 | 179 | 174 | 185 | 156 | 143 | 94 | 67 | 72 | 74 | 92 | 132 | 111 |
| 4.0 | 180 | 147 | 139 | 141 | 152 | 151 | 113 | 92 | 102 | 95 | 100 | 123 | 119 |
| 5.0 | 155 | 112 | 105 | 100 | 134 | 142 | 121 | 110 | 124 | 108 | 101 | 109 | 118 |
| 6.0 | 117 | 80 | 76 | 67 | 109 | 121 | 118 | 119 | 132 | 113 | 97 | 92 | 109 |
| 7.0 | 79 | 55 | 52 | 43 | 83 | 95 | 108 | 118 | 129 | 109 | 89 | 76 | 96 |
| 8.0 | 48 | 36 | 35 | 27 | 59 | 70 | 93 | 108 | 114 | 100 | 79 | 61 | 81 |
| 9.0 | 27 | 23 | 23 | 16 | 40 | 48 | 76 | 94 | 93 | 86 | 68 | 48 | 65 |
| 10.0 | 13 | 14 | 15 | 10 | 26 | 31 | 59 | 76 | 70 | 71 | 57 | 37 | 50 |
| 11.0 | 6 | 9 | 9 | 5 | 16 | 19 | 44 | 58 | 48 | 56 | 47 | 28 | 37 |
| 12.0 | 3 | 5 | 6 | 3 | 10 | 11 | 31 | 41 | 31 | 42 | 38 | 21 | 26 |
| 13.0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 6 | 6 | 21 | 28 | 18 | 30 | 30 | 15 | 18 |
| 14.0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 14 | 18 | 10 | 21 | 23 | 11 | 12 |
| 15.0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 9 | 11 | 5 | 14 | 18 | 8 | 8 |
| 16.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 6 | 2 | 9 | 13 | 6 | 5 |
| 17.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 5 | 10 | 4 | 3 |
| 18.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 7 | 3 | 2 |
| 19.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 5 | 2 | 1 |
| 20.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 21.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 |
| 22.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 23.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 24.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 25.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 26.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A and U are given in m/s, P in W/m² and the frequencies of occurrence in per mille and per cent (f).

Figura 4.1: Caratteristiche anemologiche del sito

4.2 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

L'individuazione dei fabbricati (Rif. 2799_4965_CHR_PFTE_R07_Rev0_MONOGRAFIAFABBRICATI) è stata effettuata mediante indagine preliminare della presenza sul territorio di edifici all'interno di un buffer di 1.500 m intorno alle WTGs in progetto. Successivamente all'analisi su immagini satellitare e catastali sono stati effettuati dei sopralluoghi che hanno permesso di verificare quanto analizzato dal catasto, di rilevare lo stato di fatto del fabbricato e la frequentazione di persone. Durante il sopralluogo sono stati esclusi dalla documentazione fotografica i recettori che dall'analisi satellitare e catastale risultavano essere con certezza delle abitazioni frequentate da persone o dei depositi agricoli.

Dall'analisi risultano 84 recettori all'interno dell'area individuata (20 recettori classificati in classe catastale "A" abitativa), la cui localizzazione è mostrata in Figura 4.2.

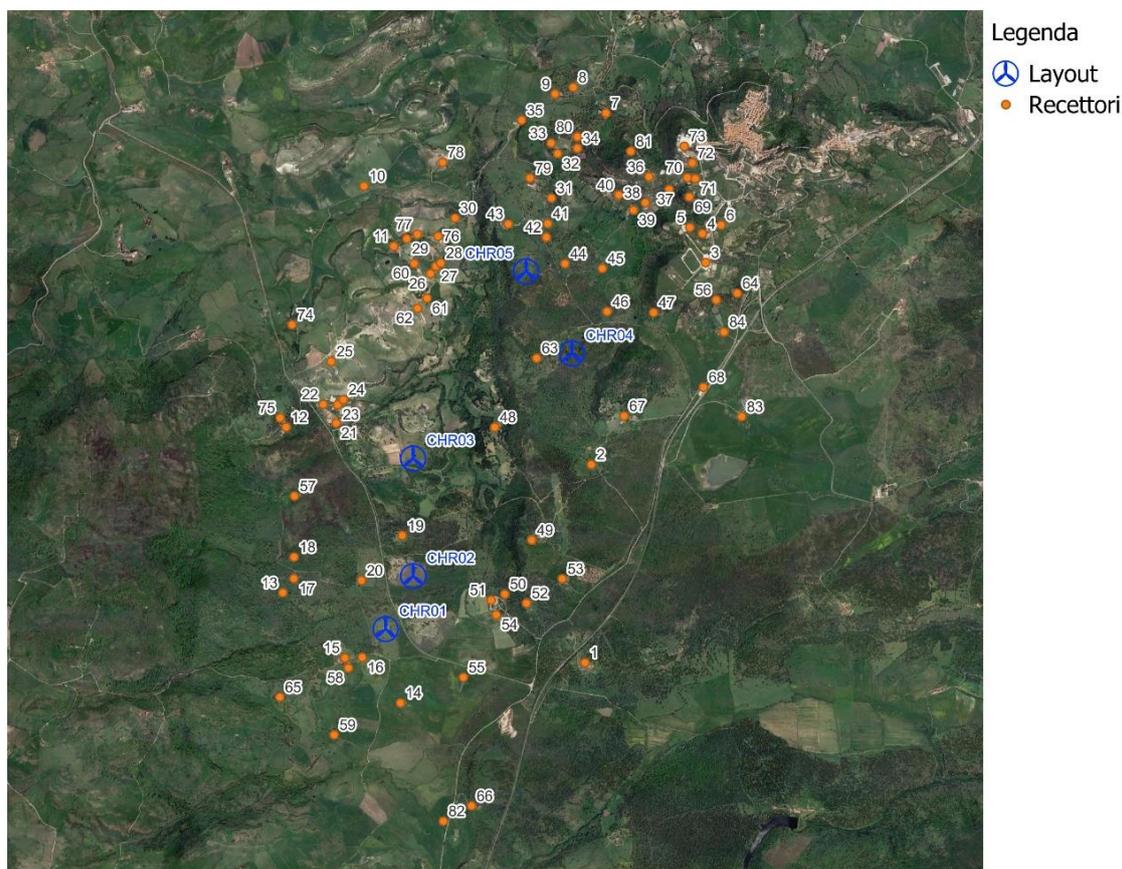


Figura 4.2: Individuazione dei recettori all'interno dei buffer dalle WTGs in progetto

Sono stati identificati i recettori: nel caso di più fabbricati adiacenti è stato considerato come recettore più rappresentativo l'edificio ad uso abitativo o comunque dove si presume possa esserci maggior presenza di persone; mentre in caso di più recettori adiacenti con stessa tipologia di destinazione d'uso, si è scelto quello meno distante dalla WTG più vicina. Nella tabella seguente si riportano i recettori identificati.

Tabella 4.1: Individuazione dei potenziali recettori e corrispondente fabbricato censito più rappresentativo del cluster

| N. RECETTORE | ID FABBRICATO | COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84 | | COMUNE | FOGLIO | PARTICELLA | CATEGORIA CATASTALE | DESCRIZIONE | WTG PIÙ VICINA | DISTANZA WTG PIU' VICINA |
|--------------|---------------|-------------------------------|---------|-------------|--------|------------|---------------------|--|----------------|--------------------------|
| | | x | y | | | | | | | |
| 1 | 8 | 1483359,86 | 4506430 | Chiaramonti | 33 | 66 | D01 | == | CHR02 | 1627 |
| 2 | 14 | 1483414,25 | 4508115 | Chiaramonti | 26 | 145 | A03 | Abitazione | CHR04 | 959 |
| 3 | 24 | 1484379,92 | 4509832 | Chiaramonti | 18 | 525 | D01 | Stalla/Azienda Agricola | CHR04 | 1369 |
| 4 | 27 | 1484351,41 | 4510079 | Chiaramonti | 18 | 429 | A03 | Abitazione | CHR04 | 1500 |
| 5 | 28 | 1484245,64 | 4510131 | Chiaramonti | 18 | 468 | C02 | Abitazione | CHR05 | 1433 |
| 6 | 29 | 1484509,38 | 4510152 | Chiaramonti | 18 | 413 | C02 | Magazzino/deposito privato | CHR04 | 1667 |
| 7 | 41 | 1483537,43 | 4511102 | Chiaramonti | 18 | 486 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 1506 |
| 8 | 43 | 1483261,97 | 4511322 | Chiaramonti | 12 | 168 | A04 | == | CHR05 | 1616 |
| 9 | 44 | 1483106,67 | 4511266 | Chiaramonti | 12 | 167 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 1529 |
| 10 | 46 | 1481493,91 | 4510483 | Chiaramonti | 11 | 136 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 1549 |
| 11 | 48 | 1481745,46 | 4509971 | Chiaramonti | 17 | 305 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 1137 |
| 12 | 60 | 1480835,88 | 4508433 | Chiaramonti | 17 | 262 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR03 | 1105 |
| 13 | 70 | 1480808,29 | 4507025 | Ploaghe | 3 | 274 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR01 | 921 |
| 14 | 79 | 1481800,96 | 4506088 | Ploaghe | 7 | 124 | C02 | Stalla/Azienda Agricola | CHR01 | 641 |
| 15 | 80 | 1481332,93 | 4506470 | Ploaghe | 3 | 258 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR01 | 422 |
| 16 | 81 | 1481478,52 | 4506475 | Ploaghe | 6 | 158 | F02 | Magazzino/deposito privato | CHR01 | 312 |
| 17 | 85 | 1480900,89 | 4507145 | Ploaghe | 3 | 266 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR01 | 886 |
| 18 | 87 | 1480903,42 | 4507328 | Ploaghe | 3 | 272 | C02 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR01 | 986 |
| 19 | 93 | 1481816,72 | 4507512 | Chiaramonti | 32 | 81 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR02 | 358 |
| 20 | 94 | 1481473,45 | 4507129 | Ploaghe | 3 | 259 | F02 | Stalla/Azienda Agricola | CHR02 | 437 |
| 21 | 97 | 1481258,5 | 4508466 | Chiaramonti | 17 | 275 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR03 | 716 |
| 22 | 98 | 1481149,69 | 4508627 | Chiaramonti | 17 | 287 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR03 | 888 |
| 23 | 102 | 1481271,79 | 4508624 | Chiaramonti | 17 | 230 | A03 | Abitazione | CHR03 | 784 |
| 24 | 112 | 1481319,76 | 4508666 | Chiaramonti | 17 | 302 | D10 | Abitazione | CHR03 | 773 |
| 25 | 113 | 1481217,59 | 4508992 | Chiaramonti | 17 | 237 | NC | Abitazione | CHR03 | 1076 |
| 26 | 115 | 1482055,28 | 4509737 | Chiaramonti | 17 | 323 | D07 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 807 |
| 27 | 117 | 1482101,27 | 4509800 | Chiaramonti | 17 | 325 | A03 | Abitazione | CHR05 | 762 |
| 28 | 118 | 1482142,2 | 4509828 | Chiaramonti | 17 | 298 | A03 | Abitazione | CHR05 | 724 |
| 29 | 123 | 1481855,24 | 4510035 | Chiaramonti | 17 | 246 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1045 |
| 30 | 124 | 1482262,9 | 4510210 | Chiaramonti | 17 | 250 | C06 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 752 |



| N. RECETTORE | ID FABBRICATO | COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84 | | COMUNE | FOGLIO | PARTICELLA | CATEGORIA CATASTALE | DESCRIZIONE | WTG PIÙ VICINA | DISTANZA WTG PIU' VICINA |
|--------------|---------------|-------------------------------|---------|-------------|--------|------------|---------------------|--|----------------|--------------------------|
| | | x | y | | | | | | | |
| 31 | 134 | 1483077,03 | 4510380 | Chiaramonti | 18 | 423 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 660 |
| 32 | 137 | 1483128,99 | 4510758 | Chiaramonti | 12 | 184 | C02 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1037 |
| 33 | 138 | 1483073,88 | 4510848 | Chiaramonti | 12 | 105 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 1112 |
| 34 | 139 | 1483295,19 | 4510804 | Chiaramonti | 18 | 487 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1133 |
| 35 | 142 | 1482824,92 | 4511042 | Chiaramonti | 12 | 178 | F02 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 1286 |
| 36 | 145 | 1483900,34 | 4510562 | Chiaramonti | 18 | 474 | C02 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1314 |
| 37 | 146 | 1484071,61 | 4510454 | Chiaramonti | 18 | 483 | C02 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1396 |
| 38 | 148 | 1483868,9 | 4510342 | Chiaramonti | 18 | 521 | C02 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1165 |
| 39 | 149 | 1483769,44 | 4510277 | Chiaramonti | 18 | 439 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1046 |
| 40 | 150 | 1483644,86 | 4510407 | Chiaramonti | 18 | 433 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1018 |
| 41 | 152 | 1483044,95 | 4510163 | Chiaramonti | 18 | 416 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 446 |
| 42 | 153 | 1483033,43 | 4510048 | Chiaramonti | 18 | 431 | F02 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 338 |
| 43 | 154 | 1482712,62 | 4510160 | Chiaramonti | 18 | 481 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 430 |
| 44 | 156 | 1483191,29 | 4509823 | Chiaramonti | 18 | 472 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 336 |
| 45 | 159 | 1483506,18 | 4509782 | Chiaramonti | 18 | 377 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 644 |
| 46 | 160 | 1483547,48 | 4509415 | Chiaramonti | 18 | 489 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR04 | 463 |
| 47 | 161 | 1483939,33 | 4509407 | Chiaramonti | 18 | 435 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR04 | 772 |
| 48 | 163 | 1482597,94 | 4508432 | Chiaramonti | 26 | 120 | A03 | Abitazione | CHR03 | 739 |
| 49 | 167 | 1482909,67 | 4507472 | Chiaramonti | 32 | 93 | A04 | Abitazione | CHR02 | 1046 |
| 50 | 172 | 1482682,93 | 4507012 | Chiaramonti | 32 | 104 | A03 | Abitazione | CHR02 | 789 |
| 51 | 174 | 1482567,12 | 4506962 | Chiaramonti | 32 | 87 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR02 | 689 |
| 52 | 179 | 1482865,67 | 4506935 | Chiaramonti | 32 | 103 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR02 | 984 |
| 53 | 181 | 1483167,84 | 4507144 | Chiaramonti | 32 | 110 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR02 | 1259 |
| 54 | 182 | 1482610,22 | 4506838 | Chiaramonti | 32 | 114 | A02 | Abitazione | CHR02 | 774 |
| 55 | 184 | 1482333,6 | 4506305 | Ploaghe | 7 | 134 | D10 | Stalla/Azienda Agricola | CHR01 | 775 |
| 56 | 188 | 1484468,34 | 4509515 | Chiaramonti | 26 | 16 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR04 | 1301 |
| 57 | 190 | 1480906,23 | 4507847 | Ploaghe | 3 | 10 | NC | Stalla/Azienda Agricola | CHR03 | 1052 |
| 58 | 191 | 1481361,9 | 4506385 | Ploaghe | 6 | 98 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR01 | 456 |
| 59 | 192 | 1481241,68 | 4505817 | Ploaghe | 6 | 96 | NC | Magazzino/deposito privato | CHR01 | 999 |
| 60 | 196 | 1481918,08 | 4509824 | Chiaramonti | 17 | 264 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 947 |
| 61 | 197 | 1482025,51 | 4509528 | Chiaramonti | 17 | 94 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 867 |
| 62 | 198 | 1481947,01 | 4509443 | Chiaramonti | 17 | 94 | NC | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 967 |



| N. RECETTORE | ID FABBRICATO | COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84 | | COMUNE | FOGLIO | PARTICELLA | CATEGORIA CATASTALE | DESCRIZIONE | WTG PIÙ VICINA | DISTANZA WTG PIU' VICINA |
|--------------|---------------|-------------------------------|---------|-------------|--------|------------|---------------------|--|----------------|--------------------------|
| | | x | y | | | | | | | |
| 63 | 201 | 1482952,25 | 4509019 | Chiaramonti | 26 | 43 | NC | Stalla/Azienda Agricola | CHR04 | 300 |
| 64 | 218 | 1484645,89 | 4509571 | Chiaramonti | 26 | 178 | C02 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR04 | 1487 |
| 65 | 219 | 1480783,29 | 4506137 | Ploaghe | 6 | 92 | NC | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR01 | 1064 |
| 66 | 1 | 1482401,76 | 4505213 | Ploaghe | 7 | 120 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR01 | 1670 |
| 67 | 18 | 1483690,81 | 4508527 | Chiaramonti | 26 | 119 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR04 | 692 |
| 68 | 19 | 1484360,27 | 4508772 | Chiaramonti | 27 | 87 | C01 | Attività commerciale | CHR04 | 1147 |
| 69 | 32 | 1484241,12 | 4510390 | Chiaramonti | 18 | 452 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1517 |
| 70 | 36 | 1484224,35 | 4510554 | Chiaramonti | 18 | 479 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1579 |
| 71 | 37 | 1484291,12 | 4510546 | Chiaramonti | 18 | 482 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1633 |
| 72 | 39 | 1484265,97 | 4510680 | Chiaramonti | 18 | 508 | C02 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1680 |
| 73 | 40 | 1484198,71 | 4510821 | Chiaramonti | 19 | 1270 | D06 | Fabbricato per esercizi sportivi | CHR05 | 1708 |
| 74 | 51 | 1480885,95 | 4509304 | Chiaramonti | 17 | A | E07 | Chiesa | CHR03 | 1530 |
| 75 | 56 | 1480785,54 | 4508511 | Chiaramonti | 17 | 258 | D10 | Abitazione | CHR03 | 1175 |
| 76 | 119 | 1482119,83 | 4510056 | Chiaramonti | 17 | 247 | C06 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 800 |
| 77 | 122 | 1481944,19 | 4510073 | Chiaramonti | 17 | 248 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 971 |
| 78 | 127 | 1482157,8 | 4510684 | Chiaramonti | 11 | 141 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1165 |
| 79 | 132 | 1482895,69 | 4510550 | Chiaramonti | 18 | 383 | D10 | Magazzino/deposito per attività produttive | CHR05 | 794 |
| 80 | 141 | 1483295,83 | 4510901 | Chiaramonti | 18 | 502 | A03 | Abitazione | CHR05 | 1224 |
| 81 | 144 | 1483747,16 | 4510778 | Chiaramonti | 18 | 476 | D10 | Magazzino/deposito privato | CHR05 | 1352 |
| 82 | 208 | 1482164,35 | 4505082 | Ploaghe | 7 | 122 | D10 | Magazzino/Deposito privato | CHR01 | 1705 |
| 83 | 210 | 1484683,8 | 4508522 | Chiaramonti | 27 | 91 | A03 | Abitazione | CHR04 | 1532 |
| 84 | 216 | 1484533,84 | 4509241 | Chiaramonti | 26 | 114 | A03 | Abitazione | CHR04 | 1297 |

4.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI POTENZIALI RECETTORI

I fabbricati individuati si trovano nei territori comunali di Chiaramonti e Ploaghe, attualmente sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica. Il DPCM 1 marzo 1991 prevede che, in mancanza di classificazione acustica, si impieghino dei “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”, identificando quattro specifiche tipologie di zona, riportate nella seguente tabella.

Tabella 4.2: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno D.P.C.M. (fonte: DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 01/03/1991. Tabella 3-2)

| ZONIZZAZIONE | LIMITI DI ESPOSIZIONE | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------|
| | DIURNO Leq | NOTTURNO Leq |
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona A (DM n. 1444/68) | 65 | 55 |
| Zona B (DM n. 1444/68) | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

Tuttavia, a titolo cautelativo, nella trattazione del presente documento per la valutazione dell’impatto nella fase di esercizio dell’impianto, è stata assunta come zona acustica di riferimento la classe acustica III, che designa le zone di tipo misto.

Tabella 4.3: Limiti di immissione ed emissione relativi alla classe acustica di ogni recettore.

| CLASSE ACUSTICA | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) DIURNO [DB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) NOTTURNO [DB(A)] | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] DIURNO | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [DB(A)] NOTTURNO |
|-----------------|---|---|--|--|--|--|
| III | 60 | 50 | 5 | 3 | 55 | 45 |



5. CLIMA ACUSTICO

Allo scopo 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:

- 40 dBA con vento al suolo pari a circa 4 m/s, che secondo la legge logaritmica è rapportabile ad una velocità del vento ad altezza hub di circa 9 m/s (raggiungimento della massima emissione acustica delle turbine di progetto).

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

6. COSTRUZIONE DEL MODELLO ACUSTICO

Per le simulazioni è stato impiegato il package software CadnaA versione 3.7.124, sviluppato dalla DataKustik GmbH opportunamente configurato per il rumore industriale. Il software utilizza algoritmi di calcolo tipo “ray-tracing” e “sorgente immagini”, e implementa numerosi standard di calcolo, fra i quali lo standard ISO 9613-2: "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation", utilizzato per la valutazione del rumore prodotto dalle sorgenti acustiche di progetto.

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno, prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;
- alla topografia dell’area di indagine;
- alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti e loro caratteristiche acustiche (fonoisolamento /fonoassorbimento);
- alle caratteristiche acustiche delle sorgenti;
- al numero dei raggi sonori;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all’angolo di emissione dei raggi acustici.

La procedura di costruzione dello scenario all’interno del modello di simulazione prevede:

- la realizzazione di un’apposita cartografia di base in formato digitale (3D), realizzata partendo dal DTM;
- l’inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l’area di emissione secondo quanto riportato nello stato attuale;
- l’inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l’area di immissione: recettori di civile abitazione o di altra tipologia rilevati in fase di censimento, inserendo l’altezza valutata;
- l’inserimento geometrico e la caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore definite;
- la caratterizzazione del terreno frapposto tra le sorgenti sonore ed i vari punti-recettore presi in considerazione;
- la scelta della distanza di propagazione (2000 m);
- la scelta del numero di riflessioni (2 riflessioni);
- le caratteristiche di assorbimento del suolo ($G=0.70$) in tutto lo scenario data la presenza di terreno misto;
- l’inserimento dei dati relativi a temperatura media e umidità. In considerazione del fatto che la zona in esame è caratterizzata da clima mite si sono utilizzati i seguenti parametri: temperatura 10°C, umidità 70%.

6.1 SORGENTI DI RUMORE (FASE DI CANTIERE)

L’attività di realizzazione della linea di connessione prevede l’esecuzione di uno scavo con posa del cavo lungo un tracciato preventivamente definito. Lo scavo consiste nella realizzazione di una trincea in sezione obbligata. Tale scavo verrà realizzato mediante l’impiego di escavatori di cui uno eventualmente dotato di martellone, atti alla eventuale demolizione del manto stradale e attività di scavo.

A valle dello scavo verrà posato un letto di sabbia ed il cavo elettrico. A fine posa la trincea verrà riempita con il materiale precedentemente scavato.

Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero stimato di 3 mezzi d’opera, nello specifico:

- 1 escavatore;
- 1 autocarro;
- 1 minipala bobcat.

Gli altri mezzi presenti nell’area di cantiere non avranno una incidenza rilevante sulla emissione totale di rumore in quanto impiegati in modo limitato.

Nella seguente figura si riportano una rappresentazione schematica del layout del cantiere ed una rappresentazione delle emissioni acustiche dei mezzi d’opera considerati.

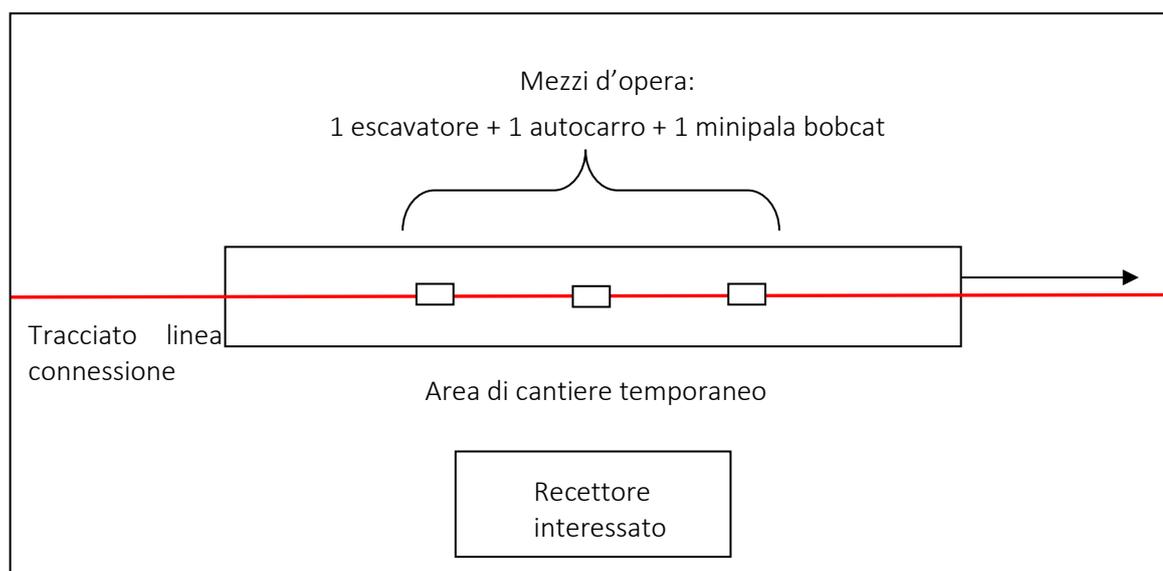


Figura 6.1: Rappresentazione schematica dell’area di cantiere durante le lavorazioni

Tabella 6.1: Livelli di potenza sonora mezzi di cantiere

| MACCHINARI | LIVELLO DI POTENZA SONORA IN BANDE D’OTTAVA [dB] | | | | | | | | | | LWA [dBA] |
|-----------------|--|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| | 31,5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz | 16 kHz | |
| Escavatore | 96 | 105 | 109 | 104 | 103 | 102 | 100 | 98 | 91 | 86 | 107 |
| Autocarro | 99,2 | 100,6 | 98,9 | 94 | 96 | 98,1 | 97 | 95,5 | 92,8 | 90 | 103,3 |
| Minipala bobcat | 99,2 | 114,2 | 107,2 | 104 | 99,2 | 96,2 | 95,2 | 91,2 | 87,2 | 88 | 103 |

Si evidenzia che la simulazione dell’emissione acustica del cantiere di realizzazione del tracciato di connessione è stata condotta considerando esclusivamente la fase più critica individuata nella posa della linea di connessione entro lo scavo in trincea (3 mezzi d’opera attivi in contemporanea). Tale simulazione ha permesso di valutare il potenziale impatto del cantiere lineare nei confronti dei recettori presenti lungo la linea.

Tale impatto acustico di tipo temporaneo è connesso al cantiere che prosegue con una velocità giornaliera di 50 m; pertanto, l’impatto verso i recettori risulta avere un tempo limitato. Ad ogni modo durante la posa della linea dovrà essere prestata la giusta attenzione al potenziale impatto verso ogni

singolo recettore, anche mediante l'ausilio di stazioni di misura fonometriche, al fine di mettere in atto le eventuali mitigazioni e/o limitando l'esecuzione delle attività durante le ore maggiormente silenziose. Gli eventuali superamenti dei limiti imposti dovranno essere autorizzati in deroga dal sindaco del Comune interessato.

6.2 SORGENTI DI RUMORE (FASE DI ESERCIZIO)

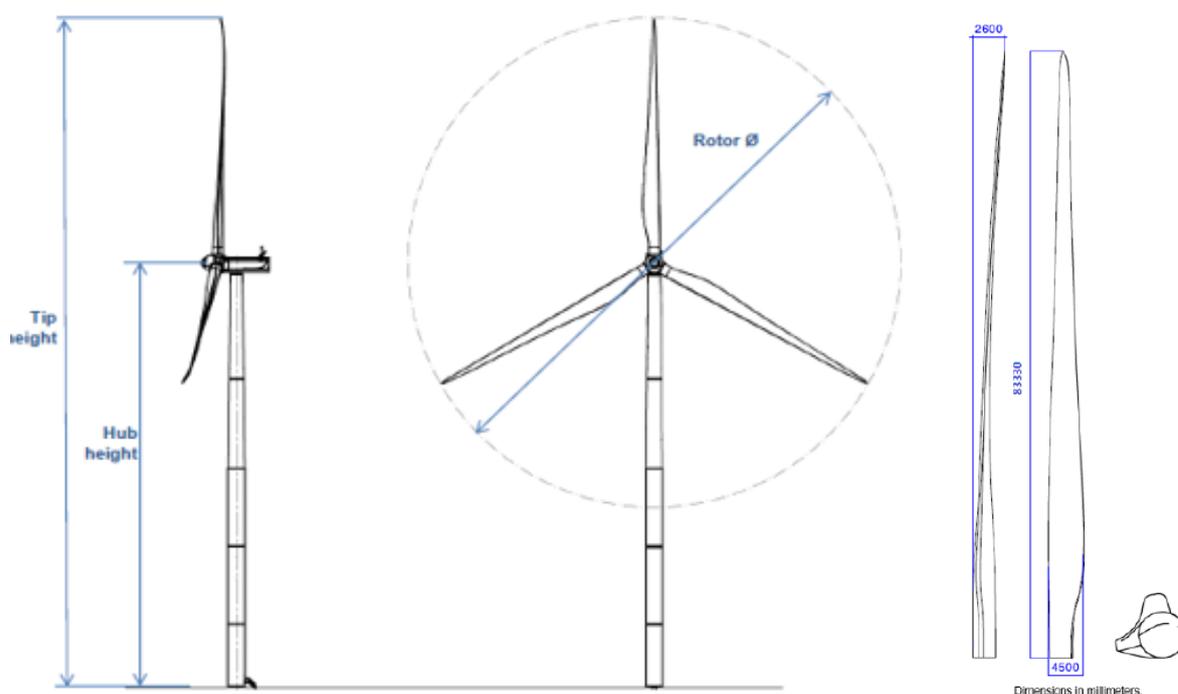
Un aerogeneratore ha la funzione di convertire l'energia cinetica del vento prima in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.

Sostanzialmente un aerogeneratore è così composto:

- Un rotore, nel caso in esame a tre pale, per intercettare il vento
- Una "navicella" in cui sono alloggiati tutte le apparecchiature per la produzione di energia
- Un fusto o torre che ha il compito di sostenere gli elementi sopra descritti (navicella e rotore) posizionandoli alla quota prescelta in fase di progettazione

In questa fase progettuale l'aerogeneratore scelto è una Vestas della potenza nominale di 6,8 MW ad asse orizzontale. In fase esecutiva, in funzione anche della probabile evoluzione dei macchinari, la scelta dell'aerogeneratore potrà variare mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche massime.

Di seguito si riporta uno schema grafico dell'aerogeneratore e della navicella.



Tip height=200m; hub height=114m; rotor diameter=172m; blade length≈85 m

Figura 6.2 - Struttura aerogeneratore

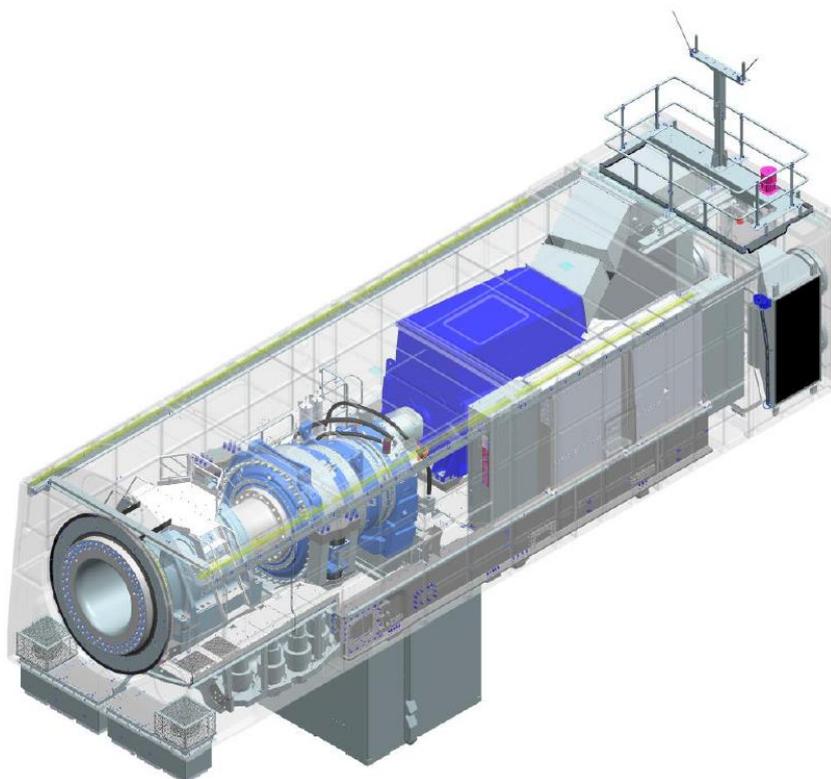


Figura 6.3 - Struttura navicella

All'interno della navicella sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento. Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Il modello acustico per la simulazione dell'impatto considera il livello di pressione sonora dichiarato dal produttore nella scheda tecnica associata al modello di turbina proposto. È stata valutata la modalità operativa (mode S03), considerando la condizione di vento per cui si verifica la massima emissione acustica (9 m/s). Considerato che la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente, al fine di simulare correttamente la sorgente eolica, nel modello acustico è stata inserita dunque una sorgente puntiforme al centro del pilone della pala posta a 114 metri da terra (Altezza hub di progetto).



| Sound Power Level at Hub Height | |
|--|---|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³ |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 93.9 |
| 4 | 94.0 |
| 5 | 94.9 |
| 6 | 97.9 |
| 7 | 101.3 |
| 8 | 103.0 |
| 9 | 103.0 |
| 10 | 103.0 |
| 11 | 103.0 |
| 12 | 103.0 |
| 13 | 103.0 |
| 14 | 103.0 |
| 15 | 103.0 |

Figura 6.4: Emissioni acustiche per la turbina di progetto

7. IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO

Nel presente capitolo si riportano i risultati della valutazione 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'impianto.

7.1 FASE DI CANTIERE

La stima preliminare di impatto acustico del cantiere di realizzazione del tracciato di connessione è stata condotta considerando esclusivamente la fase più critica individuata nella posa della linea di connessione entro lo scavo in trincea (3 mezzi d'opera attivi in contemporanea). Tale simulazione ha permesso di valutare il potenziale impatto del cantiere lineare nei confronti dei recettori presenti lungo la linea. L'attività di realizzazione dell'elettrodotto sarà eseguita esclusivamente nel periodo diurno in orario indicativo dalle ore 8:00 alle ore 16:00, non sono previste attività in periodo notturno.

Tale impatto acustico di tipo temporaneo è connesso al cantiere che prosegue con una velocità giornaliera di 50 m; pertanto, l'impatto verso i recettori risulta presente per un tempo limitato. Ad ogni modo durante la posa della linea dovrà essere prestata la giusta attenzione al potenziale impatto verso ogni singolo recettore, anche mediante l'ausilio di stazioni di misura fonometriche, al fine di mettere in atto le eventuali mitigazioni e/o limitando l'esecuzione delle attività durante le ore maggiormente silenziose.

Al fine di stimare il potenziale impatto del cantiere, si è proceduto alla simulazione della rumorosità attesa lungo il cantiere lineare, considerando l'emissione acustica del singolo tratto.

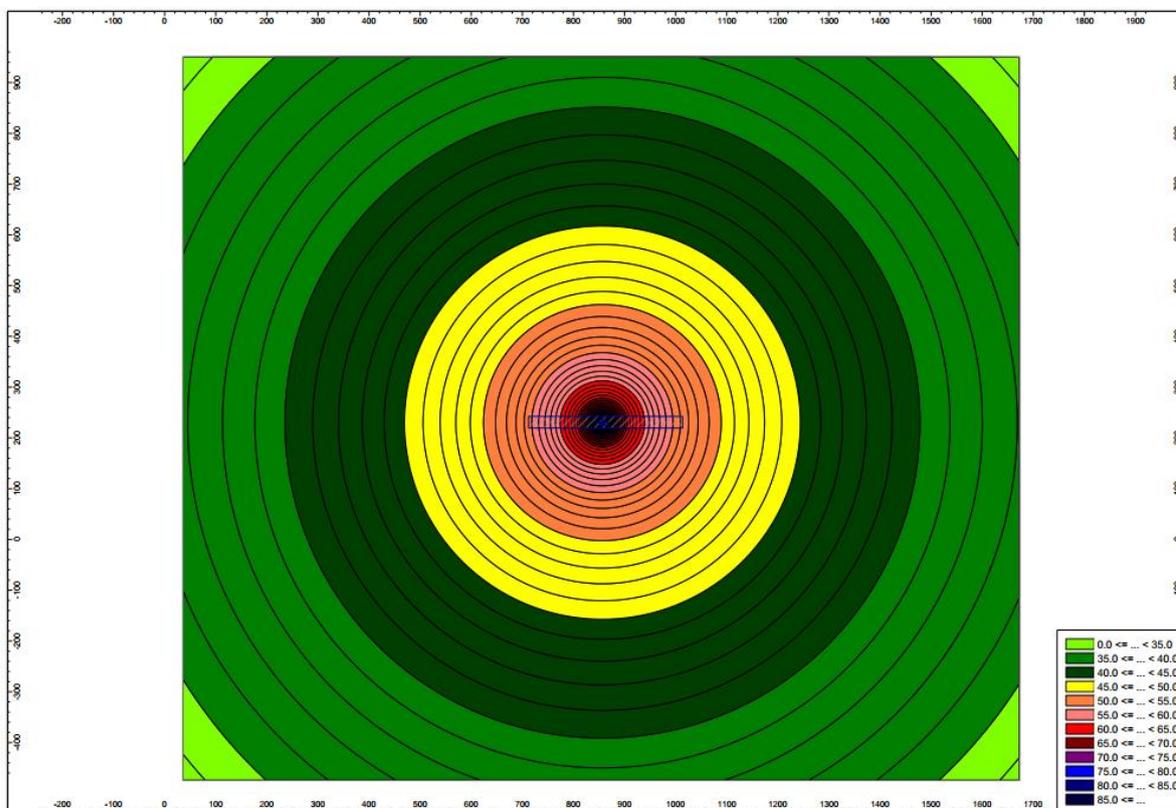


Figura 7.1: Livelli sorgente simulati (fase di cantiere)

Dai risultati ottenuti si può notare come in fase di cantiere i limiti di esposizione possano potenzialmente generare degli impatti sui recettori più prossimi. Si evidenzia tuttavia che allo stato attuale il progetto non prevede la conferma esatta dei macchinari utilizzati per la realizzazione delle opere, in relazione ad una specifica marca e modello di macchinario/attrezzature; pertanto, a valle della scelta della tecnologia specifica da impiegare e della conferma della emissione acustica dichiarata dal costruttore, dovrà essere effettuata la valutazione previsionale di impatto acustico definitiva.

7.2 FASE DI ESERCIZIO

Di seguito si riportano i livelli sorgente simulati in facciata dei ricettori e determinati dall'insieme delle sorgenti di rumore, in forma grafica e tabellare. A livello modellistico questo si realizza, introducendo una sorgente puntiforme omnidirezionale, cioè senza caratteristiche di direttività. La simulazione è ovviamente non realistica, perché la propagazione effettiva dipenderà in maniera significativa dalla direzione del vento. Al tempo stesso, la simulazione così realizzata risulterà rappresentativa delle condizioni di massimo impatto acustico e quindi più cautelativa.

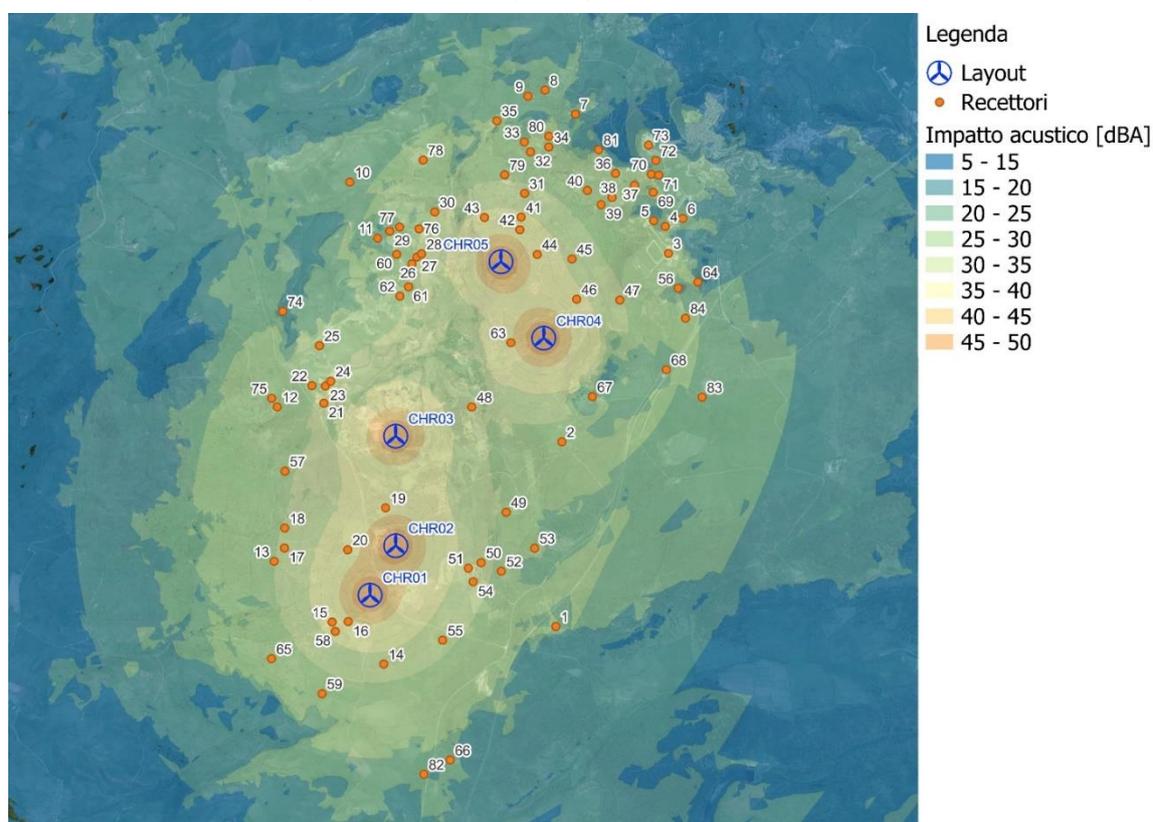


Figura 7.2: Livelli sorgente simulati al recettore (fase di esercizio)

Tabella 7.1: Livelli sorgente simulati al recettore (fase di esercizio)

| ID RECETTORE | COORDINATA X MONTE MARIO 1 | COORDINATA Y MONTE MARIO 1 | CATEGORIA CATASTALE | LIVELLO SORGENTE [dBA] |
|--------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 1483360 | 4506430 | D01 | 25,8 |
| 2 | 1483414 | 4508115 | A03 | 30,1 |
| 3 | 1484380 | 4509832 | D01 | 27,6 |
| 4 | 1484351 | 4510079 | A03 | 26,6 |
| 5 | 1484246 | 4510131 | C02 | 22,5 |
| 6 | 1484509 | 4510152 | C02 | 25,9 |
| 7 | 1483537 | 4511102 | D10 | 20,8 |



| ID RECETTORE | COORDINATA X MONTE MARIO 1 | COORDINATA Y MONTE MARIO 1 | CATEGORIA CATASTALE | LIVELLO SORGENTE [dBA] |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 8 | 1483262 | 4511322 | A04 | 24,8 |
| 9 | 1483107 | 4511266 | D10 | 25,2 |
| 10 | 1481494 | 4510483 | NC | 24,9 |
| 11 | 1481745 | 4509971 | D10 | 24 |
| 12 | 1480836 | 4508433 | D10 | 29,6 |
| 13 | 1480808 | 4507025 | D10 | 31,9 |
| 14 | 1481801 | 4506088 | C02 | 34,2 |
| 15 | 1481333 | 4506470 | D10 | 38,2 |
| 16 | 1481479 | 4506475 | F02 | 40,8 |
| 17 | 1480901 | 4507145 | D10 | 32,7 |
| 18 | 1480903 | 4507328 | C02 | 32,3 |
| 19 | 1481817 | 4507512 | D10 | 40,4 |
| 20 | 1481473 | 4507129 | F02 | 40 |
| 21 | 1481259 | 4508466 | D10 | 32,6 |
| 22 | 1481150 | 4508627 | D10 | 31,1 |
| 23 | 1481272 | 4508624 | A03 | 32,4 |
| 24 | 1481320 | 4508666 | D10 | 32,2 |
| 25 | 1481218 | 4508992 | NC | 29,8 |
| 26 | 1482055 | 4509737 | D07 | 32,1 |
| 27 | 1482101 | 4509800 | A03 | 32,6 |
| 28 | 1482142 | 4509828 | A03 | 32,8 |
| 29 | 1481855 | 4510035 | A03 | 27,6 |
| 30 | 1482263 | 4510210 | C06 | 31,9 |
| 31 | 1483077 | 4510380 | D10 | 32,8 |
| 32 | 1483129 | 4510758 | C02 | 29 |
| 33 | 1483074 | 4510848 | NC | 28,2 |
| 34 | 1483295 | 4510804 | A03 | 28,1 |
| 35 | 1482825 | 4511042 | F02 | 26,4 |
| 36 | 1483900 | 4510562 | C02 | 27,5 |
| 37 | 1484072 | 4510454 | C02 | 27,1 |
| 38 | 1483869 | 4510342 | C02 | 28,6 |
| 39 | 1483769 | 4510277 | A03 | 29,5 |
| 40 | 1483645 | 4510407 | D10 | 29,5 |
| 41 | 1483045 | 4510163 | D10 | 37 |
| 42 | 1483033 | 4510048 | F02 | 39,5 |
| 43 | 1482713 | 4510160 | D10 | 37,4 |
| 44 | 1483191 | 4509823 | D10 | 39,9 |
| 45 | 1483506 | 4509782 | NC | 35,1 |
| 46 | 1483547 | 4509415 | D10 | 37,4 |
| 47 | 1483939 | 4509407 | D10 | 32,5 |
| 48 | 1482598 | 4508432 | A03 | 33,2 |
| 49 | 1482910 | 4507472 | A04 | 31,7 |
| 50 | 1482683 | 4507012 | A03 | 33,2 |
| 51 | 1482567 | 4506962 | D10 | 34,5 |
| 52 | 1482866 | 4506935 | D10 | 31,5 |
| 53 | 1483168 | 4507144 | D10 | 28,7 |
| 54 | 1482610 | 4506838 | A02 | 33,6 |
| 55 | 1482334 | 4506305 | D10 | 33,3 |
| 56 | 1484468 | 4509515 | NC | 21,3 |
| 57 | 1480906 | 4507847 | NC | 31,3 |



| ID RECETTORE | COORDINATA X MONTE MARIO 1 | COORDINATA Y MONTE MARIO 1 | CATEGORIA CATASTALE | LIVELLO SORGENTE [dBA] |
|--------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 58 | 1481362 | 4506385 | NC | 37,4 |
| 59 | 1481242 | 4505817 | NC | 28,8 |
| 60 | 1481918 | 4509824 | NC | 29,5 |
| 61 | 1482026 | 4509528 | NC | 31,4 |
| 62 | 1481947 | 4509443 | NC | 30,6 |
| 63 | 1482952 | 4509019 | NC | 41,2 |
| 64 | 1484646 | 4509571 | C02 | 26,2 |
| 65 | 1480783 | 4506137 | NC | 27,4 |
| 66 | 1482402 | 4505213 | D10 | 24,5 |
| 67 | 1483691 | 4508527 | D10 | 24,3 |
| 68 | 1484360 | 4508772 | C01 | 23,4 |
| 69 | 1484241 | 4510390 | A03 | 26,5 |
| 70 | 1484224 | 4510554 | A03 | 25,9 |
| 71 | 1484291 | 4510546 | A03 | 25,6 |
| 72 | 1484266 | 4510680 | C02 | 25,2 |
| 73 | 1484199 | 4510821 | D06 | 24,9 |
| 74 | 1480886 | 4509304 | E07 | 21,6 |
| 75 | 1480786 | 4508511 | D10 | 29 |
| 76 | 1482120 | 4510056 | C06 | 31,5 |
| 77 | 1481944 | 4510073 | D10 | 29,4 |
| 78 | 1482158 | 4510684 | A03 | 27,5 |
| 79 | 1482896 | 4510550 | D10 | 31,4 |
| 80 | 1483296 | 4510901 | A03 | 27,5 |
| 81 | 1483747 | 4510778 | D10 | 21,8 |
| 82 | 1482164 | 4505082 | D10 | 24,2 |
| 83 | 1484684 | 4508522 | A03 | 25 |
| 84 | 1484534 | 4509241 | A03 | 27 |

Dalla lettura della modellazione acustica sopra riportata, si stima che il contributo delle sorgenti dell'impianto in fase di esercizio presso i recettori possa variare da un livello di pressione sonora di circa 21 dBA a 41 dBA.

I livelli di emissione sono stati valutati confrontando il contributo prodotto da tutte le sorgenti attive in corrispondenza dei recettori (livello sorgente simulato nel modello di calcolo), con i limiti assunti per lo studio.

Tabella 7.2: Confronto con i limiti di emissione

| N. RECETTORE | CATEGORIA CATASTALE | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE [dBA] DIURNO | LIVELLO SORGENTE [dBA] | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [dBA] NOTTURNO | LIVELLO SORGENTE [dBA] |
|--------------|---------------------|--|------------------------|---|------------------------|
| 1 | D01 | 55 | 25,8 | 45 | 25,8 |
| 2 | A03 | 55 | 30,1 | 45 | 30,1 |
| 3 | D01 | 55 | 27,6 | 45 | 27,6 |
| 4 | A03 | 55 | 26,6 | 45 | 26,6 |
| 5 | C02 | 55 | 22,5 | 45 | 22,5 |
| 6 | C02 | 55 | 25,9 | 45 | 25,9 |
| 7 | D10 | 55 | 20,8 | 45 | 20,8 |
| 8 | A04 | 55 | 24,8 | 45 | 24,8 |
| 9 | D10 | 55 | 25,2 | 45 | 25,2 |
| 10 | NC | 55 | 24,9 | 45 | 24,9 |
| 11 | D10 | 55 | 24 | 45 | 24 |
| 12 | D10 | 55 | 29,6 | 45 | 29,6 |
| 13 | D10 | 55 | 31,9 | 45 | 31,9 |



| N. RECETTORE | CATEGORIA CATASTALE | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE [dBA] DIURNO | LIVELLO SORGENTE [dBA] | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [dBA] NOTTURNO | LIVELLO SORGENTE [dBA] |
|--------------|---------------------|--|------------------------|---|------------------------|
| 14 | C02 | 55 | 34,2 | 45 | 34,2 |
| 15 | D10 | 55 | 38,2 | 45 | 38,2 |
| 16 | F02 | 55 | 40,8 | 45 | 40,8 |
| 17 | D10 | 55 | 32,7 | 45 | 32,7 |
| 18 | C02 | 55 | 32,3 | 45 | 32,3 |
| 19 | D10 | 55 | 40,4 | 45 | 40,4 |
| 20 | F02 | 55 | 40 | 45 | 40 |
| 21 | D10 | 55 | 32,6 | 45 | 32,6 |
| 22 | D10 | 55 | 31,1 | 45 | 31,1 |
| 23 | A03 | 55 | 32,4 | 45 | 32,4 |
| 24 | D10 | 55 | 32,2 | 45 | 32,2 |
| 25 | NC | 55 | 29,8 | 45 | 29,8 |
| 26 | D07 | 55 | 32,1 | 45 | 32,1 |
| 27 | A03 | 55 | 32,6 | 45 | 32,6 |
| 28 | A03 | 55 | 32,8 | 45 | 32,8 |
| 29 | A03 | 55 | 27,6 | 45 | 27,6 |
| 30 | C06 | 55 | 31,9 | 45 | 31,9 |
| 31 | D10 | 55 | 32,8 | 45 | 32,8 |
| 32 | C02 | 55 | 29 | 45 | 29 |
| 33 | NC | 55 | 28,2 | 45 | 28,2 |
| 34 | A03 | 55 | 28,1 | 45 | 28,1 |
| 35 | F02 | 55 | 26,4 | 45 | 26,4 |
| 36 | C02 | 55 | 27,5 | 45 | 27,5 |
| 37 | C02 | 55 | 27,1 | 45 | 27,1 |
| 38 | C02 | 55 | 28,6 | 45 | 28,6 |
| 39 | A03 | 55 | 29,5 | 45 | 29,5 |
| 40 | D10 | 55 | 29,5 | 45 | 29,5 |
| 41 | D10 | 55 | 37 | 45 | 37 |
| 42 | F02 | 55 | 39,5 | 45 | 39,5 |
| 43 | D10 | 55 | 37,4 | 45 | 37,4 |
| 44 | D10 | 55 | 39,9 | 45 | 39,9 |
| 45 | NC | 55 | 35,1 | 45 | 35,1 |
| 46 | D10 | 55 | 37,4 | 45 | 37,4 |
| 47 | D10 | 55 | 32,5 | 45 | 32,5 |
| 48 | A03 | 55 | 33,2 | 45 | 33,2 |
| 49 | A04 | 55 | 31,7 | 45 | 31,7 |
| 50 | A03 | 55 | 33,2 | 45 | 33,2 |
| 51 | D10 | 55 | 34,5 | 45 | 34,5 |
| 52 | D10 | 55 | 31,5 | 45 | 31,5 |
| 53 | D10 | 55 | 28,7 | 45 | 28,7 |
| 54 | A02 | 55 | 33,6 | 45 | 33,6 |
| 55 | D10 | 55 | 33,3 | 45 | 33,3 |
| 56 | NC | 55 | 21,3 | 45 | 21,3 |
| 57 | NC | 55 | 31,3 | 45 | 31,3 |
| 58 | NC | 55 | 37,4 | 45 | 37,4 |
| 59 | NC | 55 | 28,8 | 45 | 28,8 |
| 60 | NC | 55 | 29,5 | 45 | 29,5 |
| 61 | NC | 55 | 31,4 | 45 | 31,4 |
| 62 | NC | 55 | 30,6 | 45 | 30,6 |
| 63 | NC | 55 | 41,2 | 45 | 41,2 |
| 64 | C02 | 55 | 26,2 | 45 | 26,2 |
| 65 | NC | 55 | 27,4 | 45 | 27,4 |
| 66 | D10 | 55 | 24,5 | 45 | 24,5 |
| 67 | D10 | 55 | 24,3 | 45 | 24,3 |
| 68 | C01 | 55 | 23,4 | 45 | 23,4 |
| 69 | A03 | 55 | 26,5 | 45 | 26,5 |
| 70 | A03 | 55 | 25,9 | 45 | 25,9 |
| 71 | A03 | 55 | 25,6 | 45 | 25,6 |
| 72 | C02 | 55 | 25,2 | 45 | 25,2 |
| 73 | D06 | 55 | 24,9 | 45 | 24,9 |
| 74 | E07 | 55 | 21,6 | 45 | 21,6 |
| 75 | D10 | 55 | 29 | 45 | 29 |



| N. RECETTORE | CATEGORIA CATASTALE | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE [dBA] DIURNO | LIVELLO SORGENTE [dBA] | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE LAEQ [dBA] NOTTURNO | LIVELLO SORGENTE [dBA] |
|--------------|---------------------|--|------------------------|---|------------------------|
| 76 | C06 | 55 | 31,5 | 45 | 31,5 |
| 77 | D10 | 55 | 29,4 | 45 | 29,4 |
| 78 | A03 | 55 | 27,5 | 45 | 27,5 |
| 79 | D10 | 55 | 31,4 | 45 | 31,4 |
| 80 | A03 | 55 | 27,5 | 45 | 27,5 |
| 81 | D10 | 55 | 21,8 | 45 | 21,8 |
| 82 | D10 | 55 | 24,2 | 45 | 24,2 |
| 83 | A03 | 55 | 25 | 45 | 25 |
| 84 | A03 | 55 | 27 | 45 | 27 |

Non si attendono dei superamenti del valore limite di emissione, sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Ai risultati delle simulazioni sono stati in seguito sovrapposti i dati sul clima acustico ipotizzato. 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 assunta, mentre il differenziale è stato confrontato rispetto al limite previsto di 5 dBA in periodo diurno e 3dBA in periodo notturno.



Tabella 7.3: Confronto con i limiti di immissione

| ID RECETTORE | CLASSE ACUSTICA | CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECETTORE [dB(A)] LI | PERIODO DIURNO | | | | | PERIODO NOTTURNO | | | | |
|--------------|-----------------|--|--|---|--|---|--|--|---|--|---|--|
| | | | LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO IPOTIZZATO [dB(A)] LR | LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [dB(A)] LA = LI + LR | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO IPOTIZZATO [dB(A)] LR | LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [dB(A)] LA = LI + LR | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [dB(A)] |
| 1 | III | 25,8 | 40 | 40,2 | 60 | 5 | - | 40 | 40,16 | 50 | 3 | 0,0 |
| 2 | III | 30,1 | 40 | 40,4 | 60 | 5 | - | 40 | 40,42 | 50 | 3 | 0,5 |
| 3 | III | 27,6 | 40 | 40,2 | 60 | 5 | - | 40 | 40,24 | 50 | 3 | 0,0 |
| 4 | III | 26,6 | 40 | 40,2 | 60 | 5 | - | 40 | 40,19 | 50 | 3 | 0,0 |
| 5 | III | 22,5 | 40 | 40,1 | 60 | 5 | - | 40 | 40,08 | 50 | 3 | 0,0 |
| 6 | III | 25,9 | 40 | 40,2 | 60 | 5 | - | 40 | 40,17 | 50 | 3 | 0,0 |
| 7 | III | 20,8 | 40 | 40,1 | 60 | 5 | - | 40 | 40,05 | 50 | 3 | 0,0 |
| 8 | III | 24,8 | 40 | 40,1 | 60 | 5 | - | 40 | 40,13 | 50 | 3 | 0,0 |
| 9 | III | 25,2 | 40 | 40,1 | 60 | 5 | - | 40 | 40,14 | 50 | 3 | 0,0 |
| 10 | III | 24,9 | 40 | 40,1 | 60 | 5 | - | 40 | 40,13 | 50 | 3 | 0,0 |
| 11 | III | 24 | 40 | 40,1 | 60 | 5 | - | 40 | 40,11 | 50 | 3 | 0,0 |
| 12 | III | 29,6 | 40 | 40,4 | 60 | 5 | - | 40 | 40,38 | 50 | 3 | 0,5 |
| 13 | III | 31,9 | 40 | 40,6 | 60 | 5 | - | 40 | 40,63 | 50 | 3 | 0,5 |
| 14 | III | 34,2 | 40 | 41,0 | 60 | 5 | - | 40 | 41,01 | 50 | 3 | 1,0 |
| 15 | III | 38,2 | 40 | 42,2 | 60 | 5 | - | 40 | 42,20 | 50 | 3 | 2,0 |
| 16 | III | 40,8 | 40 | 43,4 | 60 | 5 | - | 40 | 43,43 | 50 | 3 | 3,5 |
| 17 | III | 32,7 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,74 | 50 | 3 | 0,5 |
| 18 | III | 32,3 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,68 | 50 | 3 | 0,5 |
| 19 | III | 40,4 | 40 | 43,2 | 60 | 5 | - | 40 | 43,21 | 50 | 3 | 3,0 |
| 20 | III | 40 | 40 | 43,0 | 60 | 5 | - | 40 | 43,01 | 50 | 3 | 3,0 |
| 21 | III | 32,6 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,73 | 50 | 3 | 0,5 |
| 22 | III | 31,1 | 40 | 40,5 | 60 | 5 | - | 40 | 40,53 | 50 | 3 | 0,5 |
| 23 | III | 32,4 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,70 | 50 | 3 | 0,5 |
| 24 | III | 32,2 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,67 | 50 | 3 | 0,5 |
| 25 | III | 29,8 | 40 | 40,4 | 60 | 5 | - | 40 | 40,40 | 50 | 3 | 0,5 |
| 26 | III | 32,1 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,65 | 50 | 3 | 0,5 |
| 27 | III | 32,6 | 40 | 40,7 | 60 | 5 | - | 40 | 40,73 | 50 | 3 | 0,5 |
| 28 | III | 32,8 | 40 | 40,8 | 60 | 6 | - | 40 | 40,76 | 50 | 4 | 1,0 |
| 29 | III | 27,6 | 40 | 40,2 | 60 | 7 | - | 40 | 40,24 | 50 | 5 | 0,0 |
| 30 | III | 31,9 | 40 | 40,6 | 60 | 8 | - | 40 | 40,63 | 50 | 6 | 0,5 |
| 31 | III | 32,8 | 40 | 40,8 | 60 | 9 | - | 40 | 40,76 | 50 | 7 | 1,0 |
| 32 | III | 29 | 40 | 40,3 | 60 | 10 | - | 40 | 40,33 | 50 | 8 | 0,5 |



| ID RECIETTORE | CLASSE ACUSTICA | CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECIETTORE LI [dB(A)] | PERIODO DIURNO | | | | | PERIODO NOTTURNO | | | | |
|------------------|--------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|
| | | | LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO IPOTIZZATO [dB(A)] LR | LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [dB(A)] LA = LI + LR | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO IPOTIZZATO [dB(A)] LR | LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [dB(A)] LA = LI + LR | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [dB(A)] |
| 33 | III | 28,2 | 40 | 40,3 | 60 | 11 | - | 40 | 40,28 | 50 | 9 | 0,5 |
| 34 | III | 28,1 | 40 | 40,3 | 60 | 12 | - | 40 | 40,27 | 50 | 10 | 0,5 |
| 35 | III | 26,4 | 40 | 40,2 | 60 | 13 | - | 40 | 40,19 | 50 | 11 | 0,0 |
| 36 | III | 27,5 | 40 | 40,2 | 60 | 14 | - | 40 | 40,24 | 50 | 12 | 0,0 |
| 37 | III | 27,1 | 40 | 40,2 | 60 | 15 | - | 40 | 40,22 | 50 | 13 | 0,0 |
| 38 | III | 28,6 | 40 | 40,3 | 60 | 16 | - | 40 | 40,30 | 50 | 14 | 0,5 |
| 39 | III | 29,5 | 40 | 40,4 | 60 | 17 | - | 40 | 40,37 | 50 | 15 | 0,5 |
| 40 | III | 29,5 | 40 | 40,4 | 60 | 18 | - | 40 | 40,37 | 50 | 16 | 0,5 |
| 41 | III | 37 | 40 | 41,8 | 60 | 19 | - | 40 | 41,76 | 50 | 17 | 2,0 |
| 42 | III | 39,5 | 40 | 42,8 | 60 | 20 | - | 40 | 42,77 | 50 | 18 | 3,0 |
| 43 | III | 37,4 | 40 | 41,9 | 60 | 21 | - | 40 | 41,90 | 50 | 19 | 2,0 |
| 44 | III | 39,9 | 40 | 43,0 | 60 | 22 | - | 40 | 42,96 | 50 | 20 | 3,0 |
| 45 | III | 35,1 | 40 | 41,2 | 60 | 23 | - | 40 | 41,22 | 50 | 21 | 1,0 |
| 46 | III | 37,4 | 40 | 41,9 | 60 | 24 | - | 40 | 41,90 | 50 | 22 | 2,0 |
| 47 | III | 32,5 | 40 | 40,7 | 60 | 25 | - | 40 | 40,71 | 50 | 23 | 0,5 |
| 48 | III | 33,2 | 40 | 40,8 | 60 | 26 | - | 40 | 40,82 | 50 | 24 | 1,0 |
| 49 | III | 31,7 | 40 | 40,6 | 60 | 27 | - | 40 | 40,60 | 50 | 25 | 0,5 |
| 50 | III | 33,2 | 40 | 40,8 | 60 | 28 | - | 40 | 40,82 | 50 | 26 | 1,0 |
| 51 | III | 34,5 | 40 | 41,1 | 60 | 29 | - | 40 | 41,08 | 50 | 27 | 1,0 |
| 52 | III | 31,5 | 40 | 40,6 | 60 | 30 | - | 40 | 40,57 | 50 | 28 | 0,5 |
| 53 | III | 28,7 | 40 | 40,3 | 60 | 31 | - | 40 | 40,31 | 50 | 29 | 0,5 |
| 54 | III | 33,6 | 40 | 40,9 | 60 | 32 | - | 40 | 40,90 | 50 | 30 | 1,0 |
| 55 | III | 33,3 | 40 | 40,8 | 60 | 33 | - | 40 | 40,84 | 50 | 31 | 1,0 |
| 56 | III | 21,3 | 40 | 40,1 | 60 | 34 | - | 40 | 40,06 | 50 | 32 | 0,0 |
| 57 | III | 31,3 | 40 | 40,5 | 60 | 35 | - | 40 | 40,55 | 50 | 33 | 0,5 |
| 58 | III | 37,4 | 40 | 41,9 | 60 | 36 | - | 40 | 41,90 | 50 | 34 | 2,0 |
| 59 | III | 28,8 | 40 | 40,3 | 60 | 37 | - | 40 | 40,32 | 50 | 35 | 0,5 |
| 60 | III | 29,5 | 40 | 40,4 | 60 | 38 | - | 40 | 40,37 | 50 | 36 | 0,5 |
| 61 | III | 31,4 | 40 | 40,6 | 60 | 39 | - | 40 | 40,56 | 50 | 37 | 0,5 |
| 62 | III | 30,6 | 40 | 40,5 | 60 | 40 | - | 40 | 40,47 | 50 | 38 | 0,5 |
| 63 | III | 41,2 | 40 | 43,7 | 60 | 41 | - | 40 | 43,65 | 50 | 39 | 3,5 |
| 64 | III | 26,2 | 40 | 40,2 | 60 | 42 | - | 40 | 40,18 | 50 | 40 | 0,0 |
| 65 | III | 27,4 | 40 | 40,2 | 60 | 43 | - | 40 | 40,23 | 50 | 41 | 0,0 |
| 66 | III | 24,5 | 40 | 40,1 | 60 | 44 | - | 40 | 40,12 | 50 | 42 | 0,0 |
| 67 | III | 24,3 | 40 | 40,1 | 60 | 45 | - | 40 | 40,12 | 50 | 43 | 0,0 |
| 68 | III | 23,4 | 40 | 40,1 | 60 | 46 | - | 40 | 40,09 | 50 | 44 | 0,0 |



| ID RECELTTORE | CLASSE ACUSTICA | CONTRIBUTO DELL'IMPIANTO SIMULATO SUL RECELTTORE LI [dB(A)] | PERIODO DIURNO | | | | | PERIODO NOTTURNO | | | | |
|------------------|--------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|
| | | | LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO IPOTIZZATO [dB(A)] LR | LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [dB(A)] LA = LI + LR | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE RESIDUO TIPICO IPOTIZZATO [dB(A)] LR | LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE STIMATO DA MODELLO ACUSTICO [dB(A)] LA = LI + LR | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [dB(A)] | VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE (ART, 4, COMMA 1 - DPCM 14/11/1997) [dB(A)] | LIVELLO DI RUMORE DIFFERENZIALE STIMATO LD=LA - LR [dB(A)] |
| 69 | III | 26,5 | 40 | 40,2 | 60 | 47 | - | 40 | 40,19 | 50 | 45 | 0,0 |
| 70 | III | 25,9 | 40 | 40,2 | 60 | 48 | - | 40 | 40,17 | 50 | 46 | 0,0 |
| 71 | III | 25,6 | 40 | 40,2 | 60 | 49 | - | 40 | 40,15 | 50 | 47 | 0,0 |
| 72 | III | 25,2 | 40 | 40,1 | 60 | 50 | - | 40 | 40,14 | 50 | 48 | 0,0 |
| 73 | III | 24,9 | 40 | 40,1 | 60 | 51 | - | 40 | 40,13 | 50 | 49 | 0,0 |
| 74 | III | 21,6 | 40 | 40,1 | 60 | 52 | - | 40 | 40,06 | 50 | 50 | 0,0 |
| 75 | III | 29 | 40 | 40,3 | 60 | 53 | - | 40 | 40,33 | 50 | 51 | 0,5 |
| 76 | III | 31,5 | 40 | 40,6 | 60 | 54 | - | 40 | 40,57 | 50 | 52 | 0,5 |
| 77 | III | 29,4 | 40 | 40,4 | 60 | 55 | - | 40 | 40,36 | 50 | 53 | 0,5 |
| 78 | III | 27,5 | 40 | 40,2 | 60 | 56 | - | 40 | 40,24 | 50 | 54 | 0,0 |
| 79 | III | 31,4 | 40 | 40,6 | 60 | 57 | - | 40 | 40,56 | 50 | 55 | 0,5 |
| 80 | III | 27,5 | 40 | 40,2 | 60 | 58 | - | 40 | 40,24 | 50 | 56 | 0,0 |
| 81 | III | 21,8 | 40 | 40,1 | 60 | 59 | - | 40 | 40,07 | 50 | 57 | 0,0 |
| 82 | III | 24,2 | 40 | 40,1 | 60 | 60 | - | 40 | 40,11 | 50 | 58 | 0,0 |
| 83 | III | 25 | 40 | 40,1 | 60 | 61 | - | 40 | 40,14 | 50 | 59 | 0,0 |
| 84 | III | 27 | 40 | 40,2 | 60 | 62 | - | 40 | 40,21 | 50 | 60 | 0,0 |



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 tranne per i recettori 16 e 63 in cui viene superato il limite differenziale notturno.



8. CONCLUSIONI

Dalle simulazioni illustrate nel presente documento emerge che in alcuni tratti del cantiere di realizzazione dell'elettrodotto di connessione e dell'impianto, l'impatto acustico verso i recettori potrebbe superare i livelli differenziali di immissione, mentre risultano rispettati i limiti di esposizione imposti dal DPCM del 14/11/97.

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. Durante l'esecuzione dei lavori, l'impresa esecutrice impiegherà mezzi caratterizzati da una ridotta emissione acustica e dotati di marcatura CE. Verranno inoltre eseguiti specifici corsi di formazione del personale addetto al fine di incrementare la sensibilizzazione alla riduzione del rumore mediante specifiche azioni comportamentali come ad esempio non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e ridurre i giri del motore quando possibile.

Tuttavia ed in ogni caso, preliminarmente all'avvio di cantiere, sarà cura del Proponente, procedere ad una nuova e definitiva valutazione di impatto acustico dell'impatto temporaneo della fase di cantiere, al fine di prevedere e mettere in atto le necessarie opere di mitigazione, come ad esempio la scelta di orari di attività specifiche e ridotte, l'uso di schermi mobili nelle fasi di lavorazione più impattanti ed in corrispondenza dei recettori, oltre a richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco del Comune interessato, concordando eventuali accorgimenti organizzativi utili al contenimento delle immissioni acustiche presso i recettori.

Inoltre, durante l'attività di cantiere di costruzione dell'elettrodotto, ed in particolare in prossimità dei recettori più esposti, si suggerisce di eseguire misurazioni acustiche in continuo atte a verificare il livello di rumore immesso e provvedere tempestivamente qualora necessario.

Nel rispetto di 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. Infatti, in merito agli impatti generati dall'impianto in corso di esercizio, considerando il contributo dei livelli di emissione dei macchinari e di immissione simulati presso i recettori, gli stessi appaiono non superare i limiti di esposizione previsti dalla normativa in assenza di Piano di Classificazione acustica. Tuttavia, si evidenzia un superamento del limite differenziale di immissione notturno in corrispondenza del recettore R16 e R63, che attualmente risultano essere rispettivamente unità collabenti e senza categoria catastale. A seguito di ciò, preliminarmente all'avvio di cantiere, sarà cura del Proponente, procedere ad una nuova e definitiva valutazione di impatto acustico presso il recettore in questione, al fine di prevedere e mettere in atto le necessarie opere di mitigazione, concordando eventuali accorgimenti organizzativi utili al contenimento delle immissioni acustiche, al fine di garantire il non superamento.

Lo studio ha evidenziato che, dalla simulazione effettuata, relativamente alla fase di esercizio dell'impianto, i valori dei limiti di emissione, immissione assoluto e differenziale non vengono mai superati nei recettori abitativi.