
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI LUCERA (FG)
POTENZA NOMINALE 49,6 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Francesco PAPEO

NATURA E BIODIVERSITÀ

dr. Luigi Raffaele LUPO

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.ES. STUDI SPECIALISTICI

ES.3.1 Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

REV.	DATA	DESCRIZIONE
------	------	-------------



1	INTRODUZIONE.....	2
2	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	3
	2.1 IL DECRETO LEGISLATIVO 4 SETTEMBRE 2002, N.262	3
	2.2 DM 01 GIUGNO 2022 – DETERMINAZIONE DEI CRITERI PER LA MISURAZIONE DEL RUMORE EMESSO DAGLI IMPIANTI EOLICI E PER IL CONTENIMENTO DEL RELATIVO INQUINAMENTO ACUSTICO.....	3
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	14
5	CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI	15
	5.1 AEROGENERATORI	15
	5.2 FONDAZIONI	16
	5.3 PIAZZOLE DI MONTAGGIO	17
	5.4 TRINCEE E CAVIDOTTI	18
	5.5 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI ELEVAZIONE MT/AT 30/150 kV E CONSEGNA IN AT.....	19
	5.6 TRASPORTI ECCEZIONALI.....	20
	5.7 STRADE E PISTE DI CANTIERE.....	21
	5.8 REGIMAZIONE IDRAULICA.....	21
	5.9 RIPRISTINI.....	21
	5.10 SINTESI DEI PRINCIPALI DATI DI PROGETTO	22
6	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI.....	23
7	MISURA DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	25
8	DATA, LUOGO, ORA DEL RILEVAMENTO E CONDIZIONI METEO	26
9	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA FONOMETRIA.....	27
10	TABELLE DELLE MISURE EFFETTUATE DEL CLIMA ACUSTICO	28
	10.1 MISURE DIURNE	28
	10.2 MISURE NOTTURNE	35
11	STIMA DELL’IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO.....	42
	11.1 PROPAGAZIONE IN CAMPO LIBERO	42
	11.2 FASE DI ESERCIZIO	43
12	RISPETTO DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE E DEL CRITERIO DIFFERENZIALE	67
13	STIMA DELL’IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE.....	76
14	IMPATTO ACUSTICO TRAFFICO INDOTTO	79
15	IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI IMPIANTI EOLICI.....	80
16	CONCLUSIONI.....	82
17	ALLEGATI.....	83
	17.1 ALLEGATO I: CERTIFICATO TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA	84
	17.2 ALLEGATO II: CERTIFICATI DI TARATURA CALIBRATORE.....	85
	17.3 ALLEGATO III: CERTIFICATI DI TARATURA ANALIZZATORE E FILTRI 1/3 DI OTTAVA.....	89



1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica si riferisce ad una relazione previsionale di impatto della rumorosità in ambiente esterno associata alla realizzazione di parco eolico di 7 aerogeneratori situati nel comune di Lucera (FG).

Lo studio ha lo scopo di valutare, con opportune stime di calcolo, l'impatto acustico che si prevede a seguito dell'entrata in funzione del parco eolico, con particolare riferimento agli eventuali ricettori sensibili presenti in prossimità dello stesso.

Dati relativi alle fonti acustiche di "disturbo" sono riportati alla voce "Caratterizzazione delle sorgenti". Per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato, lo studio è stato svolto come di seguito riportato:

- Sopralluogo nelle zone limitrofe al parco eolico;
- Analisi delle zone limitrofe e prospicienti il parco eolico, con particolare riguardo agli immobili individuati come i ricettori più prossimi all'impianto;
- Rilievo fonometrico del clima acustico all'esterno;
- Stima delle emissioni e conseguente confronto con i limiti normativi.

Nelle analisi di tipo previsionale i parametri che vengono stimati sono riferibili al Livello di Pressione sonora LP e conseguentemente al Livello di pressione sonora mediato sul periodo di riferimento LA. Le stime vengono effettuate sulla base di algoritmi normalizzati:

- Le leggi dell'acustica di base di propagazione e diffusione sonora in campo libero, ed in campo riverberante;
- L'algoritmo di assorbimento previsto dalla norma ISO 9613-2;
- UNI/TS 11143-7 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori";
- Trasmissione del suono per via aerea attraverso divisori - fonoisolamento.

Pertanto, trattandosi di calcoli previsionali, i valori possono essere soggetti ad errori dovuti all'incertezza del modello. Dunque, i livelli di rumore ambientale LA calcolati, rappresentano delle stime di massima che, pur avendo valenza scientifica, devono essere utilizzati con la dovuta cautela.

La valutazione previsionale di impatto, come tutti gli adempimenti riguardanti l'inquinamento acustico, deve essere elaborata da un Tecnico competente in acustica ambientale iscritto nei previsti elenchi provinciali. Il relatore del presente documento, Ing. Francesco Pellegrino Papeo, è in possesso dei requisiti di cui all'art. 2 commi 6 e 7 della legge 447/95 e dall'art. 20 all'art.25 del D.lgs. 42/2017, per lo svolgimento dell'attività di "Tecnico Competente in acustica ambientale" ed iscritto al n. 105 dell'elenco della Provincia di Barletta-Andria-Trani, si avvale del riconoscimento di cui alla Determinazione Dirigenziale n. 3611 del 29.10.2012 della Provincia di Barletta-Andria-Trani e successivamente iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 6680 del 10/12/2018.



2 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

L'espresso riferimento alla documentazione di impatto acustico è oggetto della Legge quadro n. 447/95 all'art. 8 (modificato dall'art. 12 del d.lgs. n. 42 del 2017 – Disposizioni in materia d'impatto acustico:

c. 4 – Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

c. 6 – La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

2.1 IL DECRETO LEGISLATIVO 4 SETTEMBRE 2002, N.262

Il decreto legislativo n. 262 del 4 settembre 2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" recepisce una direttiva tecnica comunitaria per la certificazione di conformità agli standard qualitativi europei. In particolare, il decreto "...disciplina i valori di emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica e le rilevazioni sui dati dell'emissione sonora relativi alle macchine ed alle attrezzature destinate a funzionare all'aperto...".

Sono escluse le macchine destinate al trasporto merci o passeggeri su strada, su rotaia per via aerea o navigabile. In sostanza esso non si applica ai mezzi di trasporto in generale.

Gli allegati tecnici al decreto specificano – a seconda delle categorie di macchine e delle differenti funzioni operative – le norme tecniche ISO-UNI di riferimento per le misurazioni ed i limiti di emissione sonora, in particolare le UNI/TS 11143-7 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori".

2.2 DM 01 GIUGNO 2022 – DETERMINAZIONE DEI CRITERI PER LA MISURAZIONE DEL RUMORE EMESSO DAGLI IMPIANTI EOLICI E PER IL CONTENIMENTO DEL RELATIVO INQUINAMENTO ACUSTICO.

Di recentissima emanazione il DM 1 giugno 2022 determina i criteri per la misurazione del rumore e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici. Negli allegati sono specificati:

- a) le caratteristiche della strumentazione di misura;
- b) i parametri da acquisire con la strumentazione;
- c) i dati da richiedere al gestore dell'impianto eolico;
- d) le postazioni di misura;
- e) i tempi di misura;
- f) le condizioni di misura;
- g) la valutazione dei dati;
- h) l'elaborazione dei dati per la valutazione dei livelli da confrontare con i limiti.



Il decreto va dunque a definire una specifica procedura che integra e modifica al caso specifico quanto previsto dalla normativa generale di impatto acustico, principalmente rappresentata dalla legge 26 ottobre 1995, n. 447 e dal DM 16/03/98.

La legge definisce nel dettaglio le procedure da seguire per la valutazione di impatto acustico di un impianto esistente ma definisce anche la procedura da utilizzarsi nella misurazione del rumore residuo L_r che rappresenta la parte di normativa da applicarsi anche nel caso di valutazione previsionale di impatto acustico laddove, ovviamente, le sorgenti oggetto di studio, non sono ancora installate.

In particolare, la legge in merito alla misurazione del Livello di rumore residuo riferito alla sorgente eolica, L_r in ambiente esterno richiede, misure di almeno 12 ore nel corso delle quali la velocità del vento all'aerogeneratore dovrà risultare compresa fra la velocità di cut-in (soglia di avvio del funzionamento degli aerogeneratori) e la velocità di cut-off (stop delle pale per motivi di sicurezza), ovvero condizioni di normale funzionamento degli aerogeneratori.

Separatamente, per periodo diurno e per periodo notturno, si potranno riordinare i dati utili in una tabella nella quale ogni riga corrisponde ad un dato utile di 10 minuti, caratterizzato dalla data e dall'orario del rilevamento, e nelle colonne sono riportati, per ogni dato utile, i valori dei seguenti parametri:

- $L_{Aeq,10min}$
- Velocità media del vento a terra, (v_r);
- Velocità media del vento al mozzo (V);
- Direzione prevalente del vento al mozzo (Θ°).

In ambito previsionale, con l'ausilio di software di modellazione acustica che implementi anche l'incidenza degli effetti meteo è possibile simulare nelle diverse condizioni di ventosità, sia in termini di direzione che in termini di intensità, i livelli di emissione, il livello residuo sulla base dei rilievi fatti, i livelli di immissione nell'area e in particolare ai ricettori individuati. Ciò consente di arrivare al confronto con i limiti di legge secondo lo schema previsto dal DM 1 Giugno 2022 anche per una valutazione previsionale di impatto acustico in cui i dati di rumorosità degli aerogeneratori siano simulati e non misurati.



3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto per la realizzazione del Parco Eolico prevede la realizzazione di 7 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Lucera (FG). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- Comune di Lucera (FG) 8 km a ovest;
- Comune di Foggia (FG) 10 km a sud est
- Comune di Troia (FG) 20 km a sud ovest;
- Comune di San Severo (FG) 15 km a nord;
- Comune di Torremaggiore (FG) 20 km a nord-ovest;

La distanza dalla costa adriatica è di circa 40 km in direzione est.

Come da STMG fornita da Terna con nota del 01/09/2022 prot. P20220075146 e accettata in data 09/11/2022, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga in antenna a 150 kV in corrispondenza della nuova Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV di Lucera in località Palmori (cfr Figura che segue), in entrata – esce alla linea 380 kV “Foggia – San Severo”.

Il progetto della suddetta stazione, ovvero le opere di rete, ha avuto il benestare di Terna SpA e le relative autorizzazioni nell'ambito dell'iniziativa di realizzazione di diverso impianto eolico con proponente Wind Energy Foggia s.r.l..

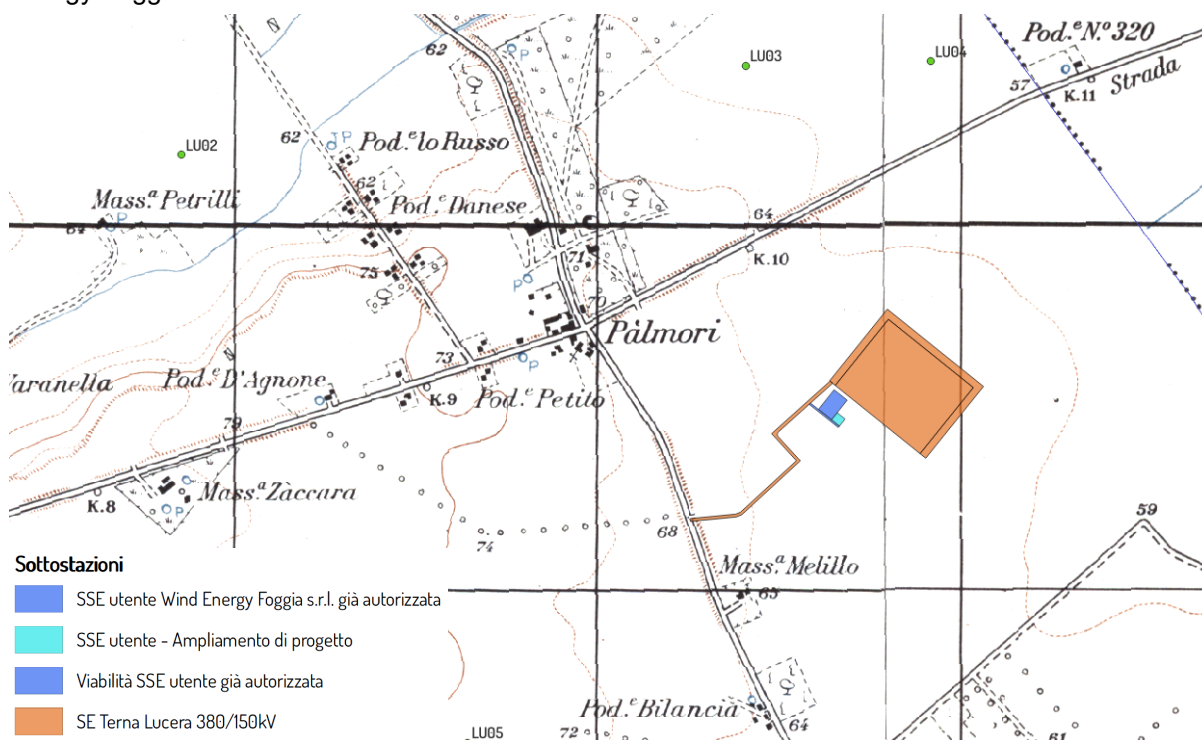


Figura 1 - Stazione Terna – Lucera (FG)



Figura 2 - Localizzazione Stazione Terna Lucera (FG) e Sottostazione utente su base ortofoto

Nell'ambito della medesima iniziativa è stata prevista la realizzazione di una Sottostazione Elettrica Utente (SSE) di trasformazione e consegna MT/AT nelle immediate vicinanze della Stazione TERNA. Il presente progetto, in un'ottica di razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete e di condivisione dello stallo con altri produttori come previsto dal preventivo di connessione, prevede l'ampliamento di detta sottostazione 150/30 kV, come meglio specificato nel seguito della presente relazione.

I cavidotti in media tensione dei due sottocampi di progetto sono previsti interrati e confluiranno nella cabina di elevazione 30/150 kV.

L'area di intervento propriamente detta si colloca nel comune di Lucera, occupando un'area di circa 6 kmq, e individuata dalle seguenti viabilità: S.P. n. 13 a nord/sud, S.P. n. 21 a est/ovest, S.P. n. 118 a sud.





Figura 3 - Ortofoto con indicazione delle aree di intervento (fonte Google Earth)

Tutti gli aerogeneratori e le opere elettriche ricadono in aree agricole.

In presenza di zonizzazione acustica, i limiti massimi assoluti di immissione, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto, sono contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

Nel Comune di Lucera che non ha eseguito la classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste, valgono le indicazioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 1° marzo 1991, mentre nel Comune di San Severo, dove ricade uno dei 28 recettori individuati, è stato approvato il piano di disinquinamento acustico e pertanto, per lo specifico recettore (R28 – Cfr 6 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI) vengono considerati i limiti massimi assoluti di immissione contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997, così come previsto dalla legge quadro di inquinamento acustico L. 447/95.

L'art. 1 del D.P.C.M. del 14/11/97 che definisce le classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata allo stesso decreto come segue:



Tabella 1 - Classi di zonizzazione Acustica art. 1 D.P.C.M. 14/11/1997

CLASSI	DESCRIZIONE
CLASSE I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; Aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; Aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Pertanto, vista la sovrapposizione del ricettore R28 con le tavole di zonizzazione acustica del Comune di San Severo (Cfr. fig. 4) i limiti massimi assoluti di emissione ed immissione, cui fare riferimento nella valutazione, sono di seguito riportati:

Tabella 2 - Valori limiti di emissione L_{eq} in dB(A) - (art. 2 d.p.c.m. del 14/11/1997).

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) $L_{eq}(A)$	Limite Notturno (22,00-06,00) $L_{eq}(A)$
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65



Tabella 3 - Valori limiti assoluti di immissione Leq in dB(A) - (art. 3 d.p.c.m. del 14/11/1997).

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) $Leq(A)$	Limite Notturno (22,00-06,00) $Leq(A)$
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

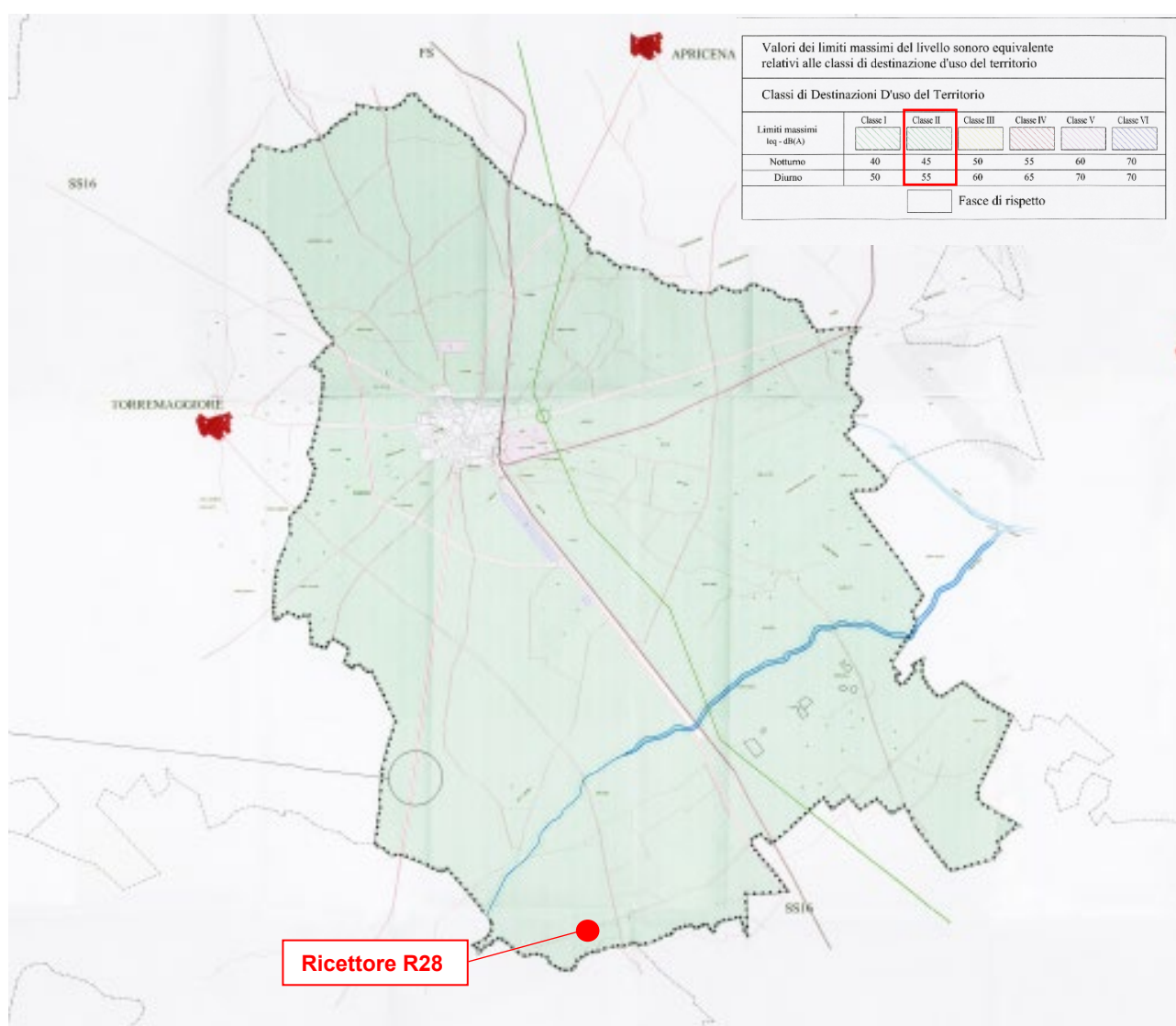


Figura 4 – Classificazione acustica Comune di San Severo

Mentre per i restanti ricettori (Cfr. par. 6– Individuazione dei ricettori), ricadenti nei territori non zonizzati, valgono i limiti seguenti:

Tabella 4– Valori limiti di accettabilità di immissione Leq in dB(A) - (art. 6 D.P.C.M. del 01/03/1991)



ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444

Il decreto ministeriale del 2 aprile 1968, n. 1444 dall'art. 2 "Zone territoriali omogenee", definisce tra le altre, le zone "A" e "B" come segue:

- A) Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- B) Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 mc/mq.

Si evince che le zone di appartenenza dell'attività in esame, è riferibile a "Tutto il territorio nazionale", ai sensi dell'art. 6 D.P.C.M. del 1° marzo 1991, per i ricettori identificati da R01 a R27:

Tabella 5– Limiti assoluti di immissione zona interessata – art. 6 D.P.C.M. del 1° marzo 1991.

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 6– Limiti assoluti di emissione/immissione– (artt. 2-3 del D.P.C.M. del 14/11/1997).

ZONIZZAZIONE	Limiti di cui al D.P.C.M. del 14/11/1997	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Classe II	Limiti di emissione	50	40
	Limiti di immissione	55	45

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata L. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il *rumore ambientale*, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del *rumore residuo* in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

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



- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004).

Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal D.M. 16 marzo 1998.

Il livello di rumore ambientale misurato può subire correzioni in alcuni casi definiti dal D.M. del 16 marzo 1998 e di seguito riportati.

Presenza di rumore impulsivo

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra LAImax ed LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore ad 1 s.
- l'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata ($KI = 3$ dB).

Presenza di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo KT come definito al punto 15 dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Eventuali attività di misura del rumore, eseguite nelle valutazioni previsionali d'impatto acustico, devono rispettare quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, in particolare per quelle misure effettuate presso i ricettori.

Secondo quanto indicato dalla Legge Quadro in materia di inquinamento acustico n. 447/95 (e s.m.i.), ai fini della presente relazione si riportano alcune importanti definizioni:

rumore: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

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

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



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

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente; valore di emissione: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

valore di immissione: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 01 marzo 1991 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;

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: quello diurno compreso tra le h 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

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;

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A": è il valore del livello di pressione sonora ponderato "A" di un suono costante che, nel corso di un tempo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media del suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

Dove:

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

- L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" considerato in un intervallo 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;
- p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento.

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 d'esposizione:



- 1) nel caso dei limiti differenziali è riferito al Tempo di misura TM;
- 2) nel caso dei limiti assoluti è riferito a Tempo di riferimento 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 regole impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

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 regole impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

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

- per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
- per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB

livello di rumore corretto (Lc): è definito dalla relazione:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$$

La citata Legge Quadro definisce il periodo di riferimento diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00 ed il periodo di riferimento notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Nelle analisi di tipo previsionale i parametri che vengono stimati sono riferibili al L_p di pressione sonora e conseguentemente al L_A mediato sul periodo di riferimento. Le stime vengono effettuate sulla base di algoritmi normalizzati:

- Le leggi dell'acustica di base di propagazione e diffusione sonora in campo libero, ed in campo riverberante;
- L'algoritmo di assorbimento previsto dalla norma ISO 9613-2;
- Trasmissione del suono per via aerea attraverso divisori – fonoisolamento.



4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come detto precedentemente, la presente relazione vuole stimare, alla luce dei dati di progetto, l'impatto acustico che si prevede a seguito dell'entrata in funzione del parco eolico, rilevato ai ricettori prossimi e potenzialmente più esposti.

Il parco eolico sorgerà in agro, nel Comune di Lucera, ed è costituito da 7 aerogeneratori della potenza di 7,08 MW ciascuno, per una potenza massima installata pari a 49,6 MW, da immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale.

Le coordinate geografiche nel sistema UTM (WGS84; Fuso 33) ove sono posizionati gli aerogeneratori sono le seguenti:

Tabella 7 - Posizionamento aerogeneratori di progetto

WTG	WGS84 (fuso 33)	
	EST	NORD
1	535.830,99	4.600.533,89
2	535.792,33	4.600.002,21
3	537.342,08	4.600.246,84
4	537.849,37	4.600.259,50
5	536.577,48	4.598.386,82
6	537.580,70	4.596.593,29
7	538.293,95	4.596.994,03

Lo studio intende valutare lo stato attuale della componente e, sulla base di informazioni tecniche relative alle future sorgenti sonore, effettuare una previsione quantitativa dei livelli sonori per la definitiva fase di esercizio.

Lo studio fornisce un confronto dei livelli previsionali con i limiti indicati dalla normativa vigente in termini di rispetto dei limiti di immissione ai ricettori.



5 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI

La variazione del clima acustico dell'area interessata rispetto alle condizioni attuali sarà potenzialmente imputabile all' aerogeneratore di cui si compone l'impianto. L' aerogeneratore, con un funzionamento continuo nell'arco delle 24 h, sarà caratterizzato da una rumorosità dovuto all'azione aerodinamica dell'aria sulle pale, e altresì all'azione meccanica legata al funzionamento del generatore.

Viste le caratteristiche costruttive degli apparecchi e le condizioni di funzionamento degli stessi è evidente che l'effetto preponderante sul clima acustico, sarà quello aerodinamico.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori interrati. Il controllo del parco viene attuato tramite l'ausilio di automatismi programmabili. Il parco eolico verrà controllato e monitorato da remoto attraverso un sistema Scada GSM che consentirà la comunicazione tra la sala di controllo e il parco. Le turbine saranno collegate tra loro per la trasmissione dei dati attraverso un cavo di fibra ottica disposta lungo la linea di evacuazione dell'energia.

5.1 AEROGENERATORI

Le turbine in progetto saranno montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 150 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 172 m. La colorazione della torre tubolare e delle pale del rotore sarà bianca e non riflettente. Le pale degli aerogeneratori, inoltre, saranno colorate a bande orizzontali bianche e rosse, allo scopo di facilitarne la visione diurna e tutti gli aerogeneratori saranno dotati di luce rossa fissa di media intensità per la segnalazione notturna, omologate ICAO, e comunque con le caratteristiche che saranno indicate dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC).

Tabella 8 - Caratteristiche aerogeneratori

DATI OPERATIVI	
Potenza nominale	7.08 MW
Velocità del vento al cut-in:	3 m/s
Velocità del vento al cut-out:	25 m/s
Classe del vento	IEC61400-1
Minima temperatura ambiente durante il funzionamento	-20°C
Massima temperatura ambiente durante il funzionamento	+45°C
SUONO	
Velocità di 7 m/s	102.2 dB(A)
Velocità di 8 m/s	105,6 dB(A)
Velocità di 10 m/s	106,9 dB(A)
Al 95% della potenza nominale	106,9 dB(A)
ROTORE	
Diametro	172 m
N° pale	3
Area spazzata	23.235 m ²
Frequenza	50 Hz/60 Hz
Tipo convertitore	full scale converter
Tipo generatore	Asincrono, DFIG



Regolazione di velocità	Pitch regulated con velocità variabile
TORRE	
Tipo	Torre tubolare
Altezza mozzo	150 m
PALA	
Lunghezza	84,35
Profilo alare massimo	4,3 m

Il posizionamento degli aerogeneratori nell'area di progetto è tale da evitare il cosiddetto effetto selva. La distanza minima tra aerogeneratori su una stessa fila è superiore a 3d (516 m), mentre la distanza tra aerogeneratori su file diverse è superiore a 5d (860 m).

5.2 FONDAZIONI

La realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori deve essere preceduta da uno scavo di sbancamento per raggiungere le quote delle fondazioni definite in progetto, dal successivo compattamento del fondo dello scavo e dall' esecuzione degli eventuali rilevati da eseguire con materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato ed esente da argilla.

I plinti di fondazione saranno circolari con diametro di 29 m e profondità di 3,00 m circa dal piano campagna, con 16 pali di fondazione del diametro di 1,2 m e lunghezza pari a 25,00 m.

Fondazioni dirette:

- Ingombro in pianta: circolare
- Forma: tronco conica
- diametro massimo 29 m
- altezza massima 2,8 m circa
- interrate, ad una profondità misurata in corrispondenza della parte più alta del plinto di circa 0,5 m (solo la parte centrale della fondazione, in corrispondenza del concio di ancoraggio in acciaio, sporgerà dal terreno per circa 5/10 cm)
- volume complessivo 1110,00 mc circa

Pali di fondazione (n. 16 per plinto):

- Ingombro in pianta: circolare a corona
- Forma: cilindrica
- diametro pali 1200 mm
- lunghezza pali 25,00 m



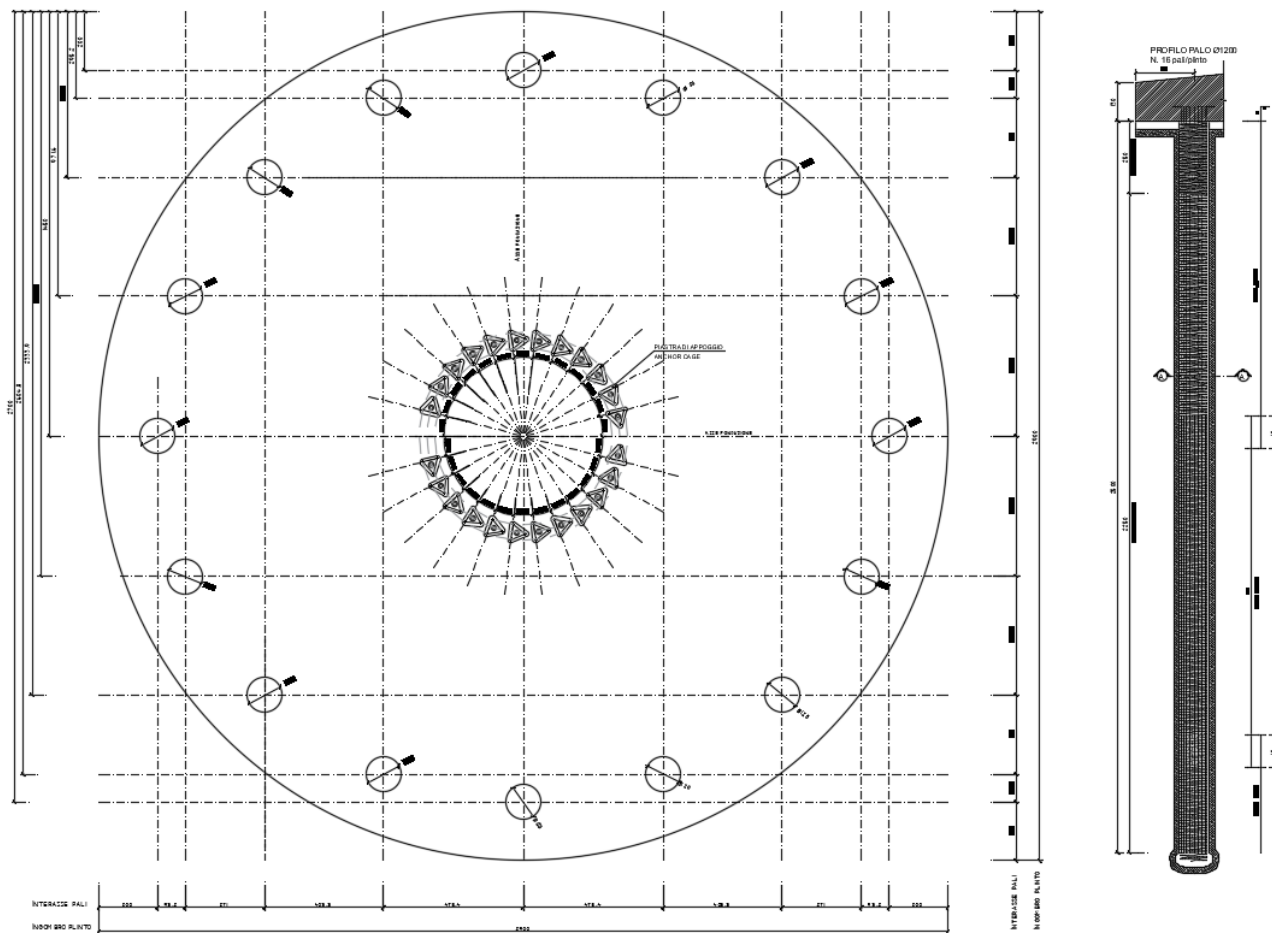
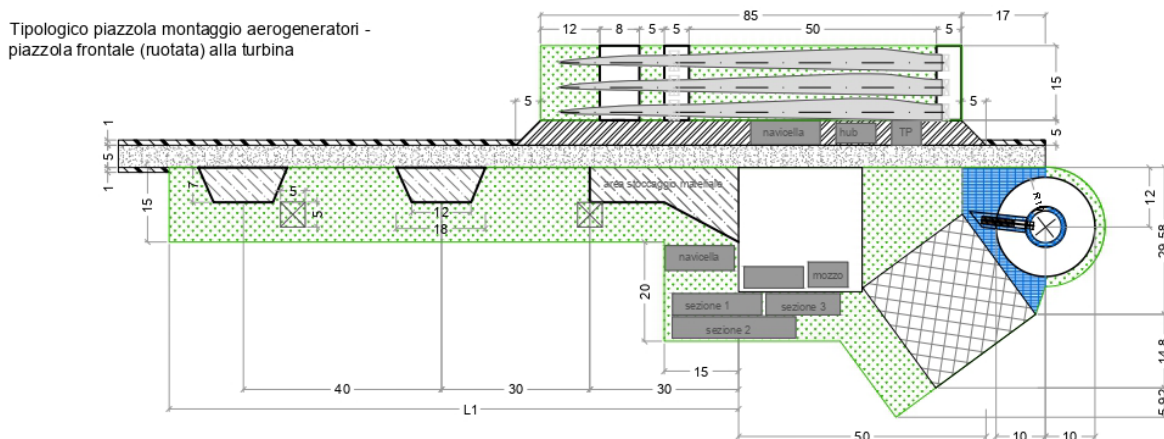


Figura 5 - Tipologico pilino di fondazione

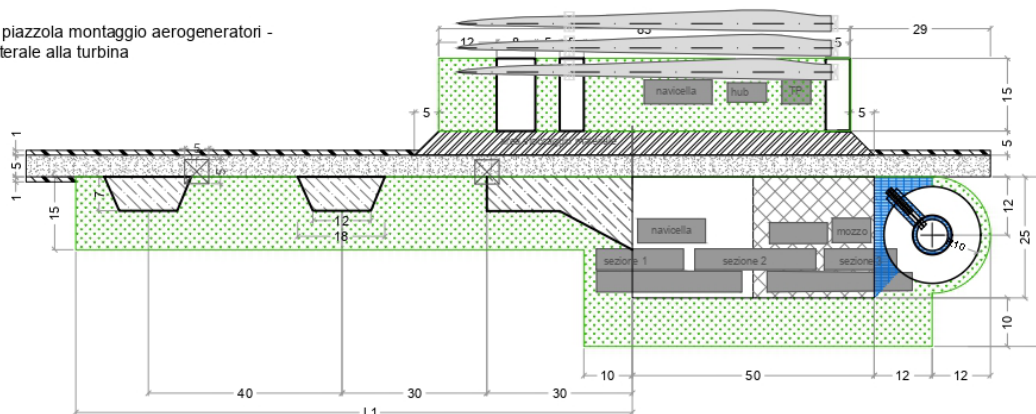
5.3 PIAZZOLE DI MONTAGGIO

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sar  realizzata una piazzola di montaggio.

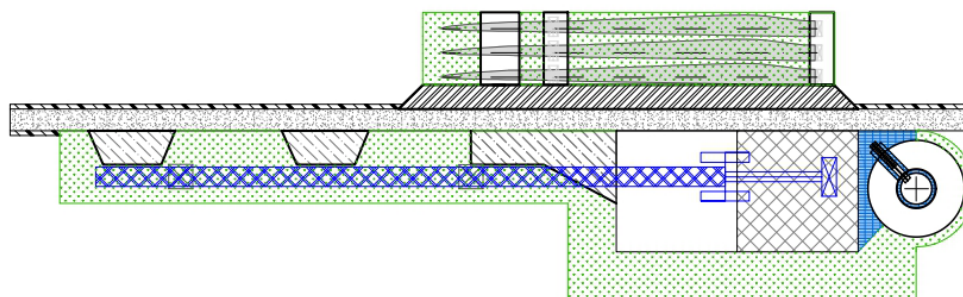
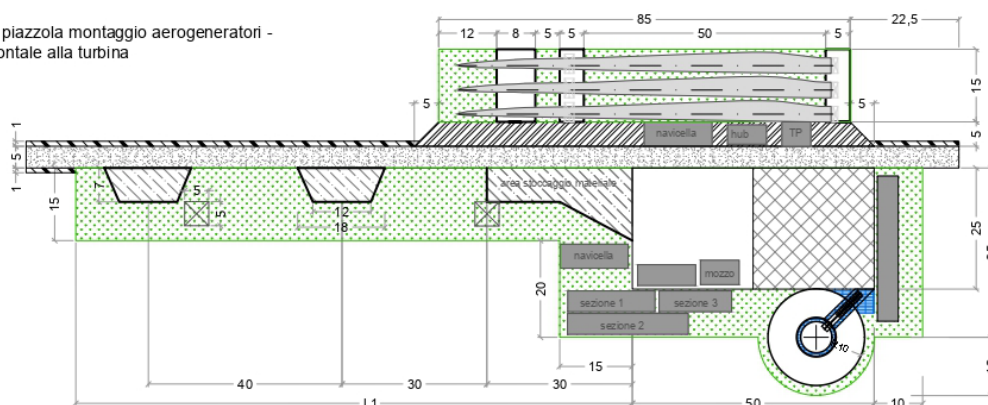
Attorno alla piazzola saranno allestite sia le aree per lo stoccaggio temporaneo degli elementi della torre, sia le aree necessarie per il montaggio e sollevamento della gru tralicciata. Tale opera avr  la funzione di garantire l'appoggio alle macchine di sollevamento necessarie per il montaggio della macchina e di fornire lo spazio necessario al deposito temporaneo di tutti i pezzi costituenti l'aerogeneratore stesso.



Tipologico piazzola montaggio aerogeneratori -
 piazzola laterale alla turbina



Tipologico piazzola montaggio aerogeneratori -
 piazzola frontale alla turbina



- Area di supporto per il montaggio del braccio della gru: 100 kN / m² / provvisorio, pendenza 2%
- Pendenza massima sulla superficie di montaggio del braccio della gru: 2% su tutta la lunghezza

Figura 6 - Schema di piazzole con relative aree di montaggio gru di sollevamento e aree deposito materiali

Le caratteristiche realizzative della piazzola dovranno essere tali da consentire la planarità della superficie di appoggio ed il defluire delle acque meteoriche.

Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico si procederà alla rimozione delle piazzole, a meno della superficie in prossimità della torre, che sarà utilizzata per tutto il periodo di esercizio dell'impianto; le aree saranno oggetto di ripristino mediante rimozione del materiale utilizzato e la ricostituzione dello strato di terreno vegetale rimosso.

5.4 TRINCEE E CAVIDOTTI

Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (fino ad un massimo di 60 cm e profondità di 2,0 m).

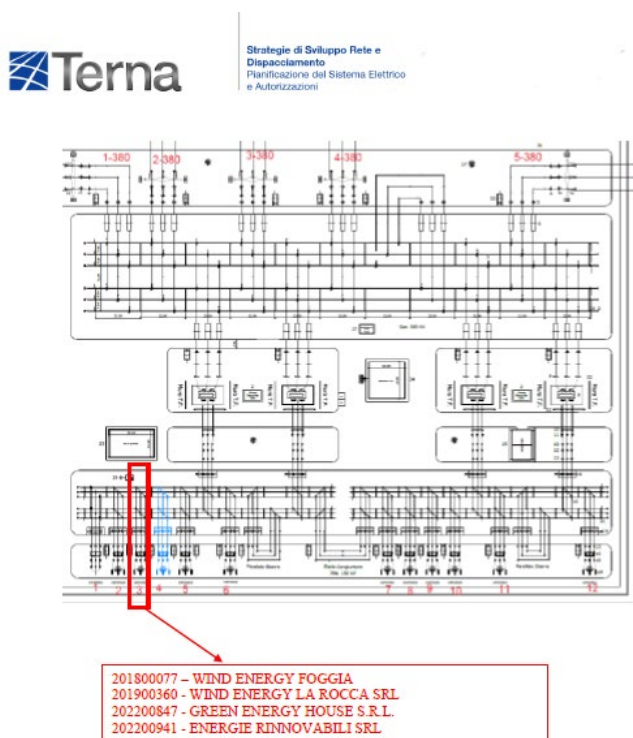


I cavidotti saranno segnalati in superficie da appositi cartelli, da cui si potrà evincere il loro percorso. Il percorso sarà ottimizzato in termini di impatto ambientale, intendendo con questo che i cavidotti saranno realizzati per quanto più possibile al lato di strade esistenti ovvero delle piste di nuova realizzazione.

Dette linee in cavo a 30 kV permetteranno di convogliare tutta l'energia prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione di connessione e consegna da realizzarsi unitamente al Parco Eolico.

5.5 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI ELEVAZIONE MT/AT 30/150 kV E CONSEGNA IN AT

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) individuata da TERNA nel preventivo di connessione pervenuto con nota GRUPPO TERNA.P20220075146-01.09.2022 associato al Codice Pratica: 20220084 prevede che la "centrale venga collegata in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 380 kV Foggia – San Severo". Con successiva nota GRUPPO TERNA.P20230017335-14.02.2023, TERNA ha assegnato lo stallo n.3 della futura stazione da condividere con l'impianto codice pratica 201800077 della società WIND ENERGY FOGGIA, con l'impianto codice pratica 201900360 della società WIND ENERGY LA ROCCA SRL, con l'impianto codice pratica 202200941 della società ENERGIE RINNOVABILI SRL.



Assegnazione stallo condiviso in SE RTN 150/380 kV

Il progetto della suddetta stazione, che corrisponde alle opere di rete, ha avuto il benestare di Terna SpA e le relative autorizzazioni nell'ambito dell'iniziativa di realizzazione di diverso impianto eolico con proponente Wind Energy Foggia s.r.l. (Nota Gruppo TERNA P20200080724 del 11/12/2020 e Autorizzazione Unica N. 191 del 7/10/2021 rilasciata dal Servizio Energia e Fonti Alternative e Rinnovabili della Regione Puglia). Nell'ambito della medesima iniziativa è prevista la realizzazione di una Sottostazione Elettrica Utente (SSE) di trasformazione e consegna MT/AT nelle immediate vicinanze della Stazione TERNA. Si ha pertanto che la società WIND ENERGY FOGGIA srl, con la quale, in base alle indicazioni di TERNA e in un'ottica di razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete, è necessario condividere lo stallo di consegna nella Stazione Elettrica RTN, ha già perfezionato, con la pubblicazione della citata Autorizzazione Unica, l'intero iter autorizzativo relativo alla Stazione Elettrica RTN a 380/150 kV, alla sottostazione utente a 30/150kV e all'elettrodotto di interconnessione a 150 kV tra le due opere.



Il presente progetto prevede pertanto il solo ampliamento di detta sottostazione 150/30 kV per accogliere le opere elettriche necessarie a trasformare l'energia prodotto dall'impianto eolico alla tensione nominale di 150 kV e al conferimento dell'energia sulle sbarre a 150 kV della sottostazione già autorizzata.

In estrema sintesi, nella SSE si avrà:

- uno stallo AT composto da un montante linea - trasformatore, comprensivo cioè del trasformatore di potenza e dei relativi sistemi di protezione e misura, collegato dal lato AT (150 kV) alle sbarre AT condivise con gli altri produttori e dal lato MT (30 kV) ai terminali in uscita dei cavi a 30 kV provenienti dal quadro MT;
- nuovo fabbricato quadri, come da elaborato grafico allegato, con i locali MT, il locale telecontrollo e BT, locale gruppo elettrogeno;
- locale per misure e locale aerogeneratori;

La superficie totale occupata dalla SSE 30/150 kV sarà pari a circa 4.000 mq, di cui circa 700 mq sono impegnati dall'ampliamento di progetto.

L'area individuata per l'ampliamento attualmente è incolta, non è interessata dalla presenza di corsi d'acqua ed è caratterizzata da una morfologia pianeggiante.

Tutti gli impianti in bassa, media ed alta tensione saranno realizzati secondo le prescrizioni delle norme CEI applicabili, con particolare riferimento alla scelta dei componenti della disposizione circuitale, degli schemi elettrici, della sicurezza di esercizio.

Le modalità di connessione saranno conformi alle disposizioni tecniche emanate dall'autorità per l'energia elettrica e il gas (delibera ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008 – Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica - TICA), e in completo accordo con le disposizioni tecniche definite nell'Allegato A (CEI 0-16) della delibera ARG/elt 33/08).

5.6 TRASPORTI ECCEZIONALI

Il trasporto degli aerogeneratori nell'area di installazione avverrà con l'ausilio di mezzi eccezionali provenienti, molto probabilmente, dal porto di Manfredonia, secondo il seguente percorso: uscita dal Porto di Manfredonia, direttamente su SS89 "Garganica", direzione Foggia; si prenderà la Tangenziale di Foggia ramo nord e quindi l'uscita per SS90 poi si procederà lungo la SP 17, SP 18 e SP 21 fino all'area del parco eolico.

Nel caso di accesso dal porto di Taranto si seguirà la viabilità: uscita dal Porto di Taranto, direttamente su SS7 direzione Massafra; Entrata su A14 – E843 Taranto – Bari; da Bari si continua su A14 – E55, direzione Foggia; si intercetta la Tangenziale di Foggia e quindi l'uscita per SS90 poi si procederà lungo la SP 17, SP 18 e SP 21 fino all'area del parco eolico.

Nel caso di accesso dal porto di Brindisi, si percorrerà la SS 379 – E 55 in direzione di Bari, da qui si procederà su Circonvallazione Adriatica SS 16 – E 55 fino ad imboccare l'uscita autostradale A 14 – E 55, direzione Napoli – Pescara, e da qui si procederà secondo il percorso sopra esposto.

L'accesso alle aree del sito sarà oggetto di studio dettagliato in fase di redazione del progetto esecutivo. I componenti di impianto da trasportare saranno:

1. Pale del rotore dell'aerogeneratore (n. 3 trasporti per WTG);
2. Navicella (n. 1 trasporto per WTG);
3. Sezioni tronco coniche della torre tubolare di sostegno (n. 5 trasporti per WTG);
4. Hub (n.2 hub con un trasporto).



Le dimensioni dei componenti sono notevoli, in particolare le pale avranno lunghezza di circa 83 m ed il mezzo eccezionale che le trasporta ha lunghezza di circa 70 m. La lavorazione consisterà essenzialmente nelle seguenti fasi:

1. sopralluogo di dettaglio (road survey) con individuazione degli adeguamenti da realizzare per permettere il passaggio dei trasporti eccezionali;
2. predisposizione di tutte le modificazioni previste; gli interventi dovranno essere realizzati in maniera tale da garantire la sicurezza stradale per tutto il periodo interessato dai trasporti (circa 7 settimane), ad esempio con utilizzo di segnaletica con innesto a baionetta, new jersey in plastica ed altri apprestamenti facilmente rimuovibili;
3. trasporti eccezionali, che avverranno per quanto possibile nelle ore di minor traffico (solitamente nelle ore notturne dalle 22.00 alle 6.00); nel corso delle operazioni si procederà alla rimozione temporanea ed all'immediato ripristino degli apprestamenti di sicurezza stradale;
4. ripristino di tutti gli adeguamenti alle condizioni ex ante.

Gli adeguamenti saranno limitati nel tempo al periodo strettamente necessario al trasporto dei componenti di tutti gli aerogeneratori, circa un mese, e saranno effettuati garantendo il mantenimento in qualsiasi momento di tutte le prescrizioni di carattere di sicurezza stradale. Ad esempio, si utilizzeranno segnali stradali con innesto a baionetta o moduli spartitraffico tipo "New Jersey" di colore rosso e bianco, in polietilene ad alta densità (plastica), da rimuovere manualmente al passaggio dei mezzi eccezionali.

5.7 STRADE E PISTE DI CANTIERE

La viabilità esistente, nell'area di intervento, sarà integrata con la realizzazione di piste necessarie al raggiungimento dei singoli aerogeneratori, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'impianto. Le strade di servizio (piste) di nuova realizzazione, necessarie per raggiungere le torri con i mezzi di cantiere, avranno ampiezza di 5 m circa e raggio interno di curvatura variabile e di almeno 45 m. Lo sviluppo delle strade di nuova realizzazione, all'interno dell'area di intervento, determinerà un'occupazione territoriale di 16.730 mq circa. Per quanto l'uso di suolo agricolo è comunque limitato, allo scopo di minimizzarlo ulteriormente per raggiungere le torri saranno utilizzate, per quanto possibile, le strade già esistenti, come peraltro si evince dagli elaborati grafici di progetto. Nei tratti in cui sarà necessario, tali strade esistenti saranno oggetto di interventi di adeguamento del fondo stradale e di pulizia da pietrame ed arbusti eventualmente presenti, allo scopo di renderle completamente utilizzabili.

Le piste non saranno asfaltate e saranno realizzate con inerti compattati, parzialmente permeabili di diversa granulometria. Una parte del materiale rinveniente dagli scavi delle fondazioni verrà riutilizzato per realizzare o adeguare tale viabilità.

5.8 REGIMAZIONE IDRAULICA

Negli interventi di realizzazione delle piste di cantiere e delle piazzole verrà garantita la regimazione delle acque meteoriche mediante la verifica della funzionalità idraulica della rete naturale esistente.

Ove necessario, si procederà alla realizzazione di fosso di guardia lungo le strade e le piazzole, o di altre opere quali canalizzazioni passanti o altre opere di drenaggio e captazione, nel caso di interferenze con esistenti canali o scoline.

5.9 RIPRISTINI

Alla chiusura del cantiere, prima dell'inizio della fase di esercizio del parco, i terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati.



Le operazioni di ripristino consisteranno in:

- Rimozione del terreno di riporto o eventuale rinterro, fino al ripristino della geomorfologia pre-esistente;
- Finitura con uno strato superficiale di terreno vegetale;
- Preparazione del terreno per l'attecchimento.

In fase di esercizio la dimensione delle piazzole antistanti le torri sarà ridotta esclusivamente a circa 1500 mq, eliminando le superfici utilizzate per stoccaggio materiali ed elemento delle torri, e montaggio/sollevamento gru tralicciata. Gli allargamenti stradali realizzati per il passaggio dei mezzi pesanti verranno eliminati e sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam.

5.10 SINTESI DEI PRINCIPALI DATI DI PROGETTO

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TORRI EOLICHE

- Aerogeneratore: Pnom 7.080 kW
diametro rotore 172 m
- Torre: Tubolare – con 4 tronchi – altezza 150 m
- Fondazioni: in c.a. parte superficiale
diametro 29 m – altezza 2,8 m

PRINCIPALI CARATTERISTICHE AREA DI INTERVENTO

- Morfologia: Pianeggiante
- Utilizzo del suolo: Agricolo

PRINCIPALI CARATTERISTICHE IMPIANTO EOLICO

- N° torri eoliche: 7
- Potenza nominale complessiva: 49,6 MW
- Area plinti di fondazione: 4.621,30 mq
- Area piazzole fase di cantiere: 43.550,0 mq
- Area piazzole in fase di esercizio: 4.375,0 mq
- Area nuova viabilità di cantiere: 9.728,0 mq
- Area nuova viabilità di esercizio: 16.750,0 mq
- Vita utile impianto: 20 anni (durata Autorizzazione)



6 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

Come anticipato in premessa lo scopo del presente studio è valutare il potenziale impatto acustico relativo all'entrata in funzione degli aerogeneratori, nei confronti dei ricettori più prossimi (Cfr. Fig. 6).

Rispetto a tali ricettori è stata condotta la stima puntuale della rumorosità proveniente dagli aerogeneratori, oltre a quella spaziale che interesserà tutta l'area di influenza dello stesso nella fase di esercizio.

Tabella 9 - Caratteristiche ricettori

Denominazione manufatto	Comune	Coordinate geografiche UTM WGS84 33N	
		Est	Nord
1	Lucera (FG)	536917,59	4599805,70
2	Lucera (FG)	536787,16	4599617,36
3	Lucera (FG)	535665,51	4599049,10
4	Lucera (FG)	536717,89	4599479,33
5	Lucera (FG)	536772,58	4599788,87
6	Lucera (FG)	537376,53	4598476,91
7	Lucera (FG)	536403,74	4599332,95
8	Lucera (FG)	536158,04	4599203,93
9	Lucera (FG)	537140,29	4599036,06
10	Lucera (FG)	537050,54	4599252,59
11	Lucera (FG)	537401,21	4598429,79
12	Lucera (FG)	536387,48	4599393,53
13	Lucera (FG)	536915,34	4599741,75
14	Lucera (FG)	536607,65	4599462,25
15	Lucera (FG)	537005,87	4599178,82
16	Lucera (FG)	536912,82	4599481,04
17	Lucera (FG)	536915,91	4599456,64
18	Lucera (FG)	537052,71	4599064,95
19	Lucera (FG)	537023,82	4599139,84
20	Lucera (FG)	536850,76	4599547,98
21	Lucera (FG)	537648,62	4598244,45
22	Lucera (FG)	537848,06	4597999,79
23	Lucera (FG)	537308,94	4598774,13
24	Lucera (FG)	537344,55	4598751,93
25	Lucera (FG)	537329,82	4598816,79
26	Lucera (FG)	538389,97	4599018,36
27	Lucera (FG)	537147,62	4596008,54
28	San Severo (FG)	535133,58	4600617,98

Di seguito si riporta la vista aerea con la localizzazione dei ricettori:



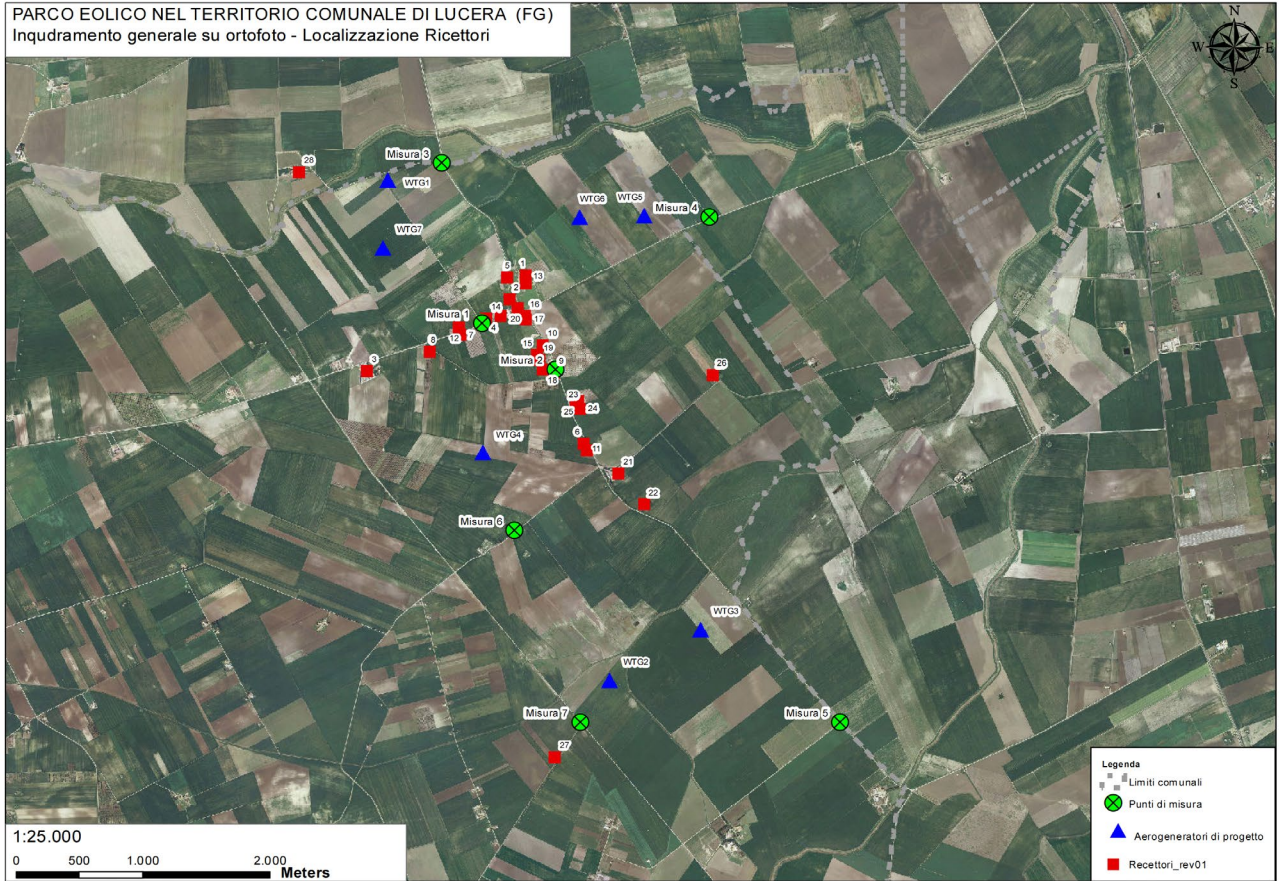


Figura 7 - Ricettori da R01 a R28



7 MISURA DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

La valutazione di clima acustico ante operam ha lo scopo di quantificare il livello dei rumori presenti nell'area oggetto di trasformazione e verificarne la conformità con le prescrizioni dettate dal DPCM 01/03/1991 intitolato "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", relativamente alla classe d'uso del territorio.

La valutazione di clima acustico è imposta dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 Ottobre 1995 ed è necessaria per il rilascio delle concessioni relative ad aree destinate ad ospitare tipologie di insediamenti particolarmente sensibili al rumore.

In questo caso la valutazione di clima acustico ante operam è servita ad individuare la rumorosità presente nella zona di intervento prima che venga avviata l'attività in oggetto di studio. Inoltre, tali dati servono a tarare il modello di propagazione in campo libero, impiegato in seguito per la stima della rumorosità dell'attività post operam. Per valutare l'impatto acustico del parco eolico si è proceduto con una campagna di misure in 7 differenti punti dell'area in esame con misure sia nel periodo diurno (6-22) e in quello notturno (22-6) in accordo a quanto previsto dal DM 1 Giugno 2022.

La scelta dei punti è stata fatta in modo da valutare nella maniera più rappresentativa possibile il rumore persistente nell'area dovuto sia alle sorgenti presenti, rappresentate unicamente da mezzi e attività agricole e dalle strade, sia in modo da valutare il rumore residuo dovuto agli effetti del vento.

Per ciascuna misura effettuata è stata infatti scorporata la componente dovuta alle sorgenti stradali da quella residua. Tutto il campione di dati residui è stato messo in correlazione con la velocità del vento rilevata con l'anemometro all'altezza di 3 metri per identificare la relazione tra livello residuo e velocità del vento.

Nelle immagini seguenti sono rappresentati i punti di misura del clima acustico:

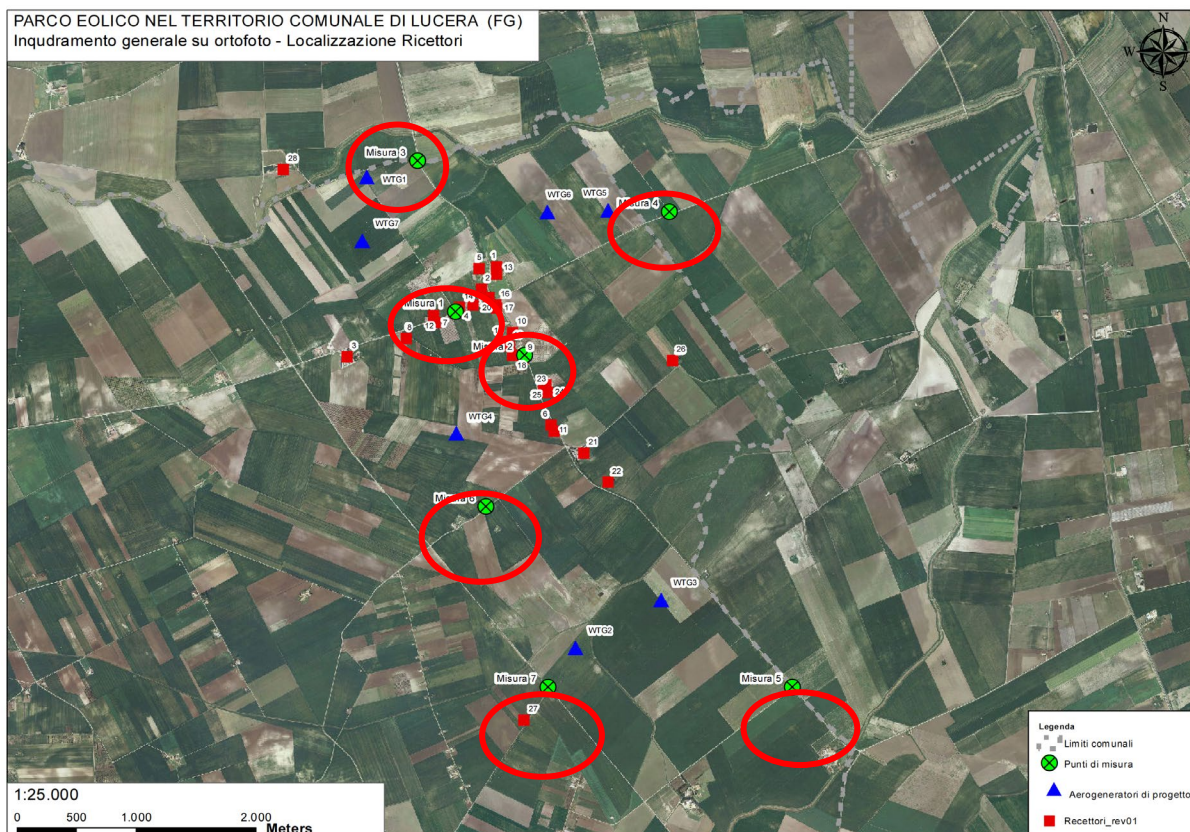


Figura 8 – Punti di misura



8 DATA, LUOGO, ORA DEL RILEVAMENTO E CONDIZIONI METEO

Le misure di clima acustico sono state condotte dalle ore 08:00 alle ore 19:00 di lunedì del 31 ottobre 2022 per la fascia diurna cioè quella che va dalle 6.00 alle 22.00 e dalle ore 22:00 alle ore 01:00 di lunedì/martedì 31 ottobre e 01 novembre 2022, per la fascia notturna cioè quella che va dalle 22:00 alle 06:00. Le misure hanno avuto una durata minima di circa 25'.

Le misure sono state eseguite in condizioni di Campo Libero come da DM 1 Giugno 2022 e precisamente rispettando le seguenti distanze:

posizione microfono: ad almeno 5 m di distanza da superfici riflettenti, da alberi o da possibili sorgenti interferenti;

altezza del microfono: 1,8 m dal suolo;

altezza sonda meteo: 3 m dal suolo; vicino al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze (come ad esempio: vegetazione ad alto fusto, strutture edilizie) ed in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni.

Le condizioni di misura rientrano nei limiti del DM 16/03/98 e precisamente:

- assenza di precipitazioni atmosferiche;
- assenza di nebbia e/o neve;
- velocità del vento < 5 m/s (si deve intendere la velocità media su 10 minuti misurata con la centralina in prossimità del ricettore);
- microfono munito di cuffia antivento;
- compatibilità tra le condizioni meteo durante i rilevamenti e le specifiche del sistema di misura di cui alla classe 1 della norma IEC 61672-1:2013.

Tutte le misure eseguite sono rappresentative della fascia oraria in cui sono state eseguite. Il rumore stradale è determinato dall'intensità del traffico che varia durante l'arco delle 24 ore in base alle attività antropiche. L'algoritmo previsionale Cnossos di CadnaA consente per tipologia di Strada (Autostrada, Statale, provinciale, comunale, locale, locale secondaria) di determinare il volume di traffico e quindi il rumore ad essa associato per il periodo diurno e notturno a partire dal rilievo in una determinata fascia oraria. Questo perché è noto statisticamente, per ogni categoria stradale, il rapporto fra il volume di traffico in una data fascia oraria e il volume di traffico dell'intero periodo di riferimento.



9 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA FONOMETRIA

La strumentazione utilizzata consiste in:

- Fonometro integratore analizzatore di frequenze, con preamplificatore integrato, di marca 01dB mod. Fusion matr. N. 12829 certif. di taratura ACOEM CV/CE/CC-MET-20-80978 del 04/12/2020;
- Microfono G.R.A.S. mod. 40CE matr. n.331508 certif. di taratura ACOEM CV/CE/CC-MET-20-80978 del 04/12/2020;
- Calibratore di marca 01dB mod. Cal21 matr. N. 34924048 certif. di taratura ACCREDIA LAT 068 46079-A del 13/11/2020;
- Filtri in 1/3 di ottava certif. di taratura ACOEM CV/CE/CC-MET-20-80978 del 04/12/2020.

La cui catena è in classe 1 secondo le norme I.E.C. 651 “Fonometri di precisione”, I.E.C. 804 “fonometri integratori”, I.E.C. 1260 “Analisi in frequenza per bande di ottava e un terzo di ottava” in conformità al D.M. 16/03/98.


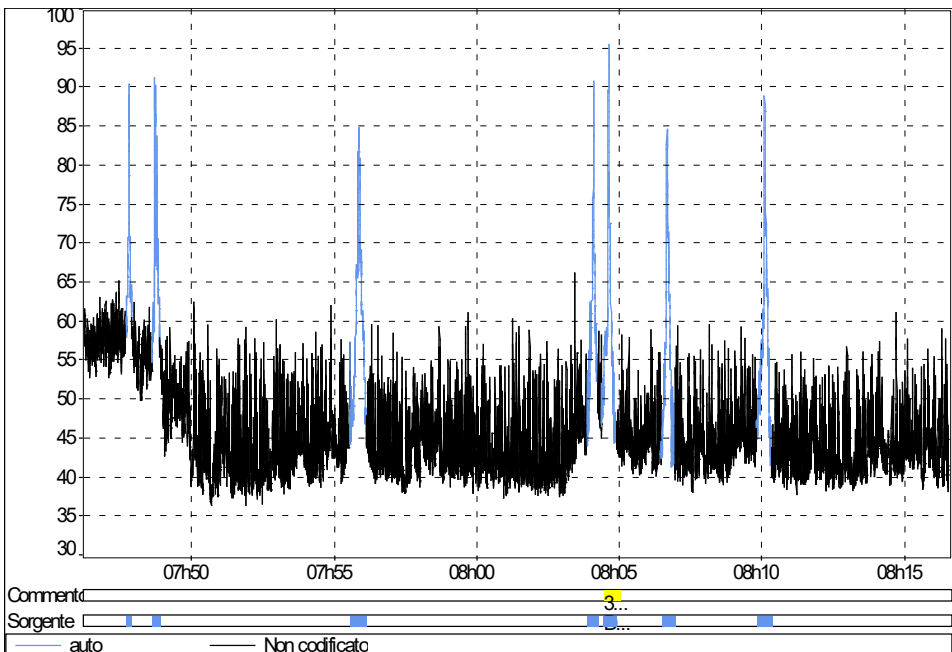
Il microfono è stato protetto dall'apposita cuffia. Prima e dopo le misurazioni l'intera catena di misura è stata sottoposta alla calibrazione e lo scarto rilevato tra le due verifiche è stato inferiore a 0,5 dB, come da normativa.

Per la misura dei dati Meteo di interesse cioè velocità e direzione del vento è stata utilizzata la stazione meteo dotata di data logger marca Vaisala, modello Wxt 536 s/n: 428398.




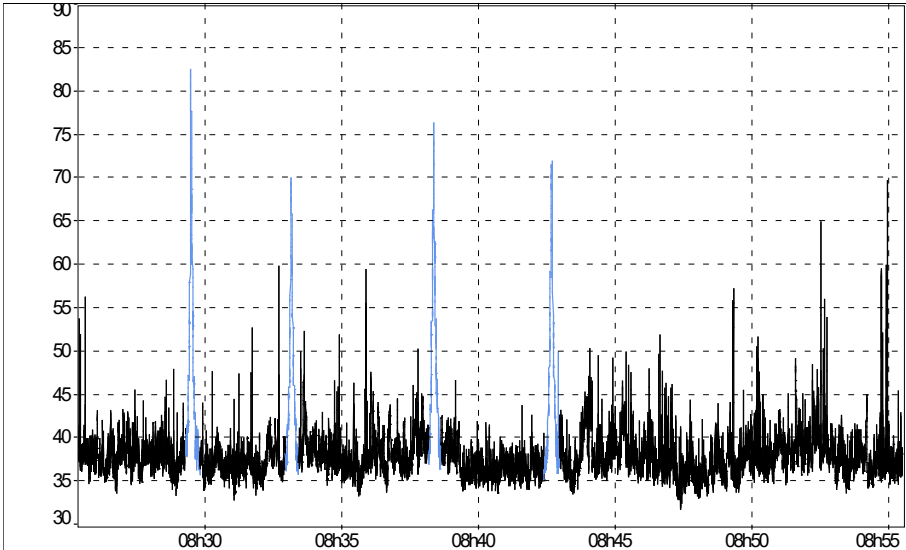
10 TABELLE DELLE MISURE EFFETTUATE DEL CLIMA ACUSTICO

10.1 MISURE DIURNE

ID Misura	P5_D	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.517838° Long: 15.472533° - Livello misurato all'esterno nei pressi della SP13 (Diurno)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	07:46:15	L_{eq} (dB)	64,3 (64,5)	
Ora fine misura	08:16:34	L_{p,min} (dB)	36,6 (36,5)	
Durata (min)	30:19	L_{p,max} (dB)	95,5 (95,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	40,1 (40,0)	
IMMAGINE	STORIA TEMPORALE			
				

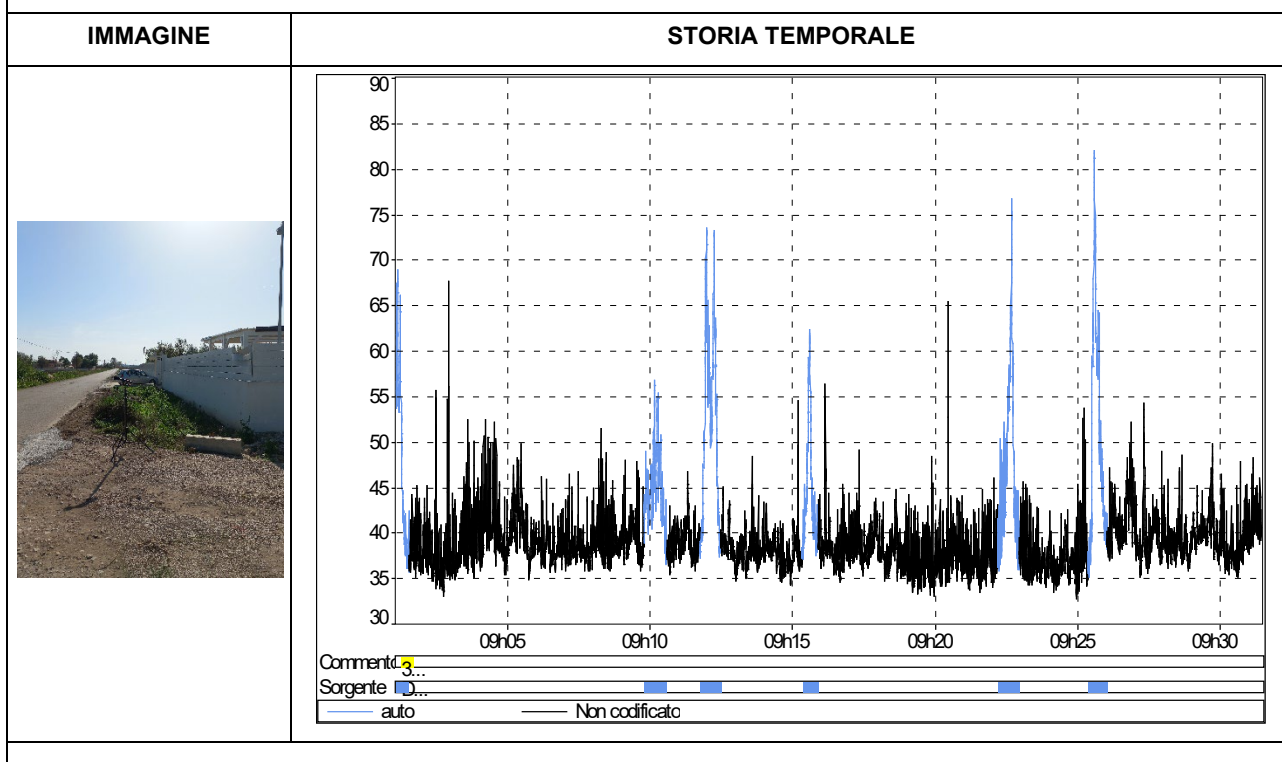


ID Misura	P6_D	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.529965° Long: 15.439734° - Livello misurato all'esterno nei pressi della SP118 e WTG4 (Diurno)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	08:25:24	L_{eq} (dB)	50,9 (51,0)	
Ora fine misura	08:55:31	L_{p,min} (dB)	31,8 (32,0)	
Durata (min)	30:07	L_{p,max} (dB)	82,7 (82,5)	
Cost. Integr.	Fast	L₉₀ (dB)	35,4 (35,5)	


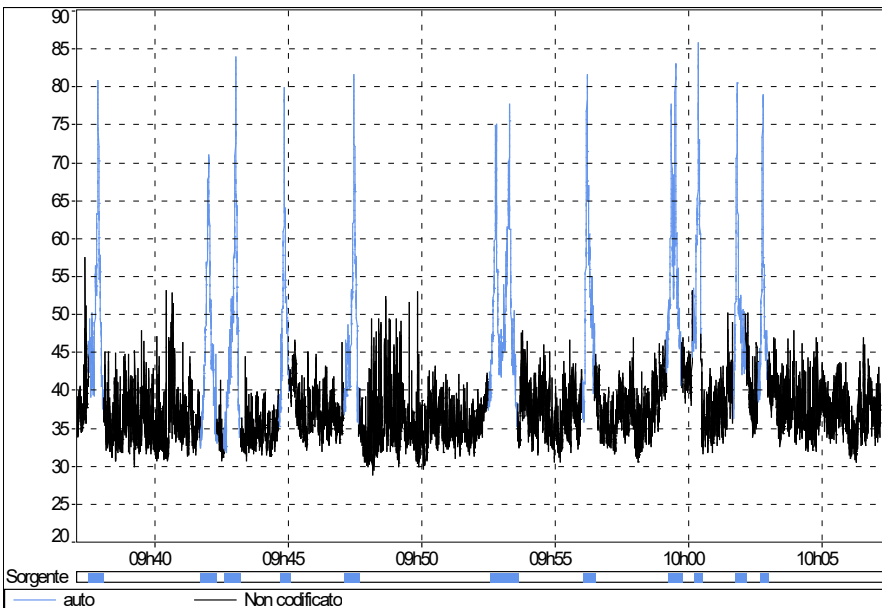
IMMAGINE	STORIA TEMPORALE
	 <p>Commento: <input type="text" value="S..."/></p> <p>Sorgente: <input type="text" value="B..."/></p> <p>— auto — Non codificato</p>



ID Misura	P2_D	descrizione	Livello di clima acustico LR	
Ubicazione	Lat: 41.542285° Long: 15.445393° Livello misurato all'esterno nei pressi dei Ricettori R9, R10, R15, R18 e R19 – SP13 (Diurno)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	09:01:09	L_{eq} (dB)	52,7 (52,5)	
Ora fine misura	09:31:27	L_{p,min} (dB)	32,8 (33,0)	
Durata (min)	30:18	L_{p,max} (dB)	82,0 (82,0)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	35,9 (36,0)	

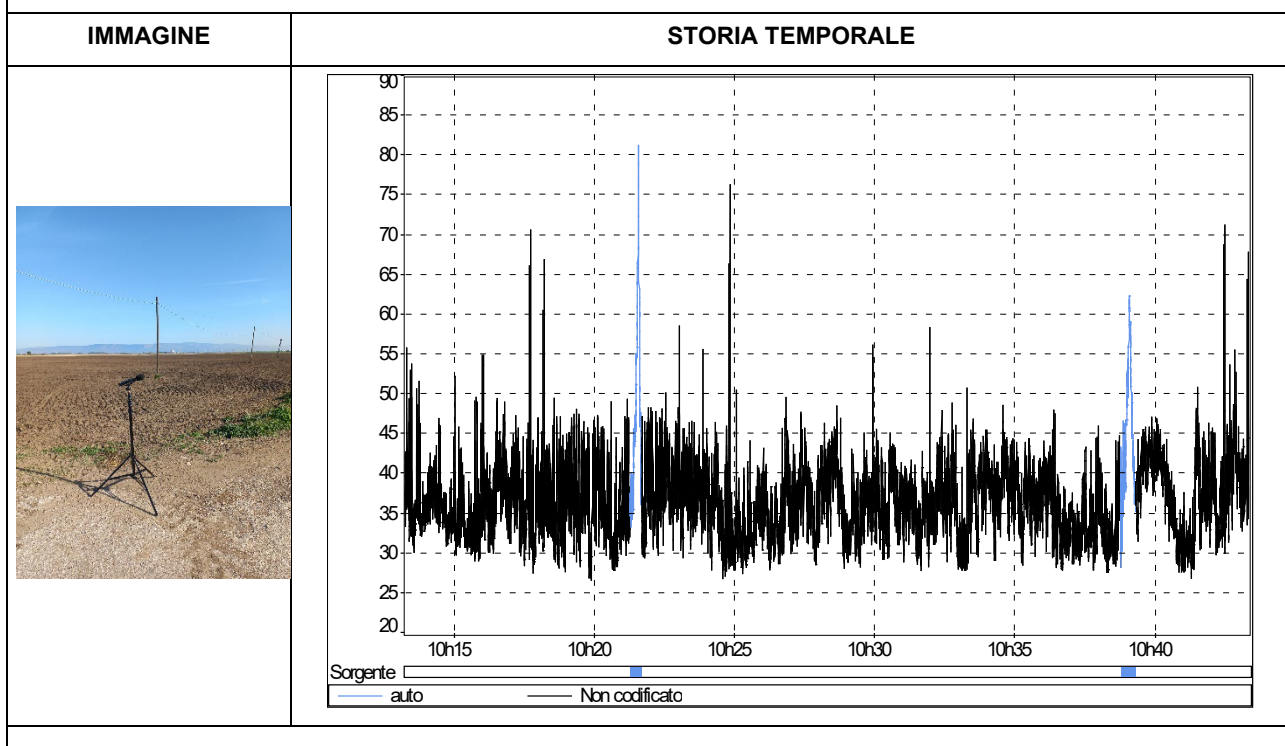


ID Misura	P1_D	descrizione	Livello di clima acustico LR	
Ubicazione	Lat: 41.545125° Long: 15.436489° - Livello misurato all'esterno nei pressi del ricettore R14 ed insistente sulla SP21 (Diurno)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	09:37:04	L_{eq} (dB)	58,7 (58,5)	
Ora fine misura	10:07:13	L_{p,min} (dB)	28,8 (29,0)	
Durata (min)	30:09	L_{p,max} (dB)	85,7 (85,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	33,1 (33,0)	

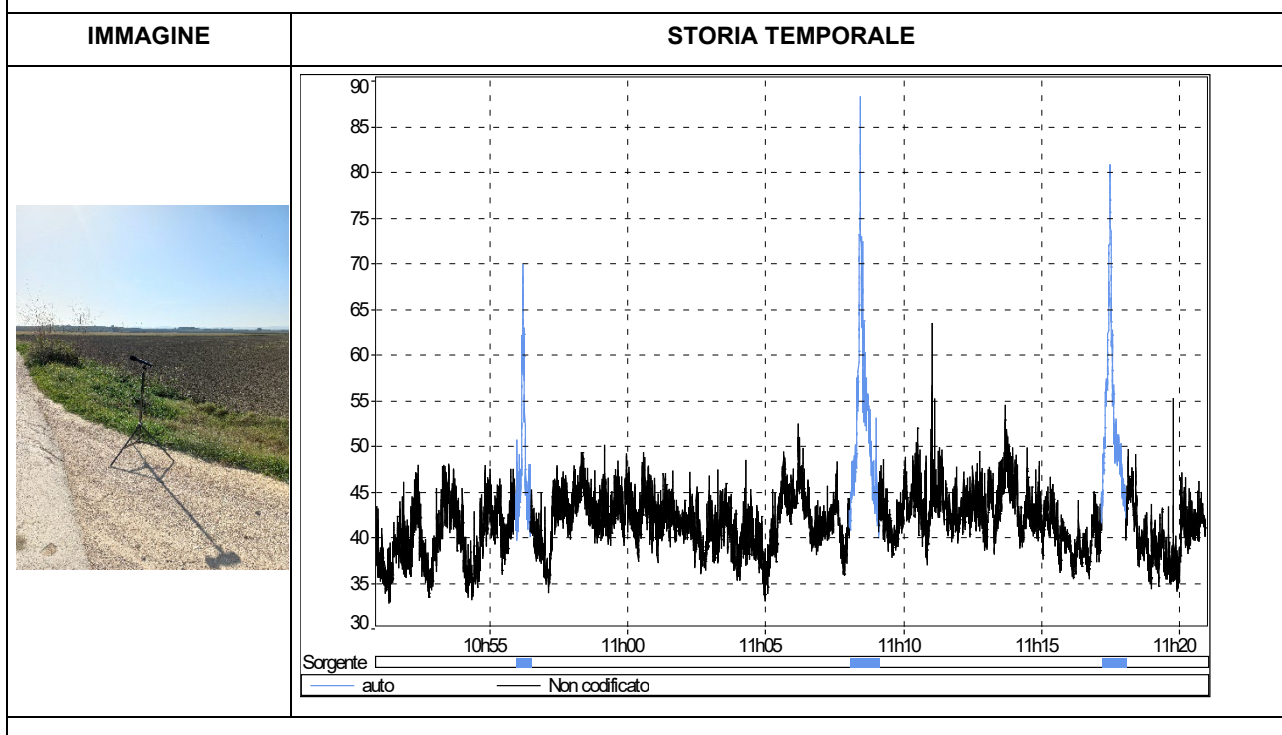
IMMAGINE	STORIA TEMPORALE
	



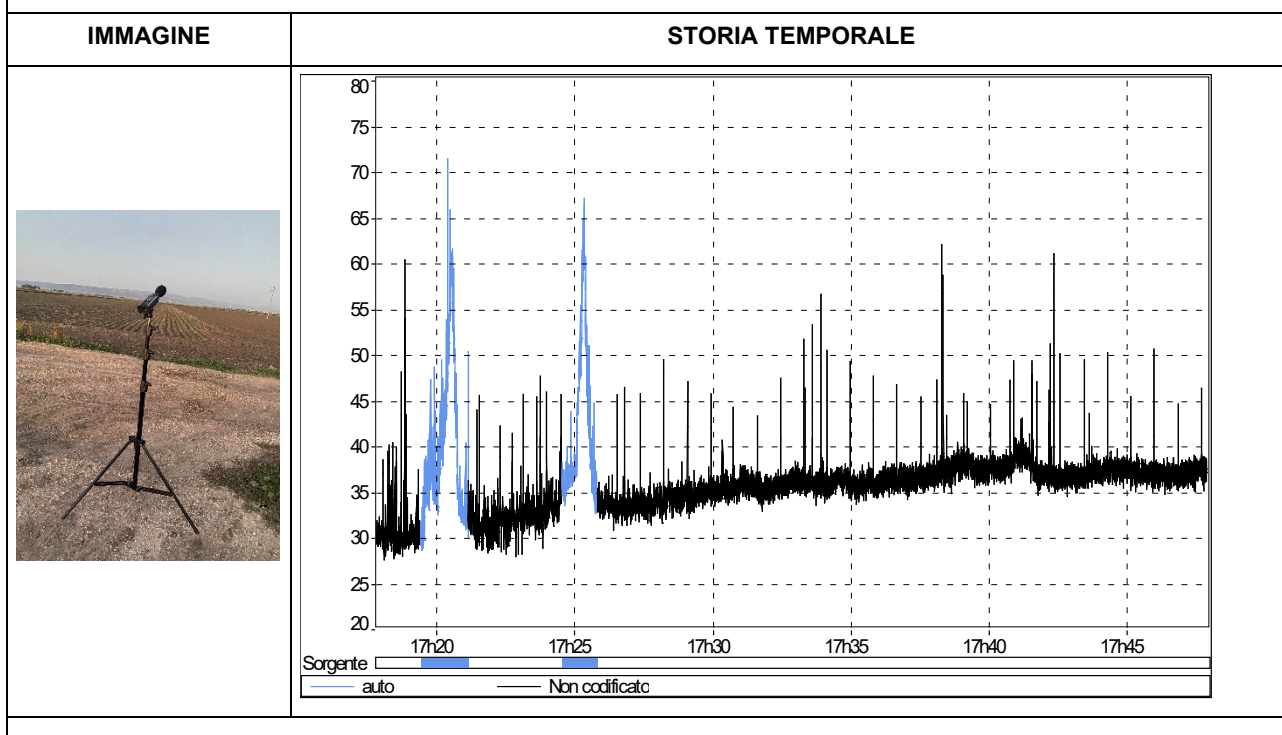
ID Misura	P4_D	descrizione	Livello di clima acustico LR	
Ubicazione	Lat: 41.553379° Long: 15.459173° Livello misurato all'esterno nei pressi degli aerogeneratori WTG5, 6 e della SP21 (Diurno)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	10:13:18	L_{eq} (dB)	48,8 (49,0)	
Ora fine misura	10:43:22	L_{p,min} (dB)	26,8 (27,0)	
Durata (min)	30:04	L_{p,max} (dB)	81,3 (81,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	31,0 (31,0)	



ID Misura	P3_D	descrizione	Livello di clima acustico LR	
Ubicazione	Lat: 41.556517° Long: 15.434949° Livello misurato all'esterno nei pressi dell'aerogeneratore WTG1 - SP13 (Diurno).			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	10:50:55	L_{eq} (dB)	54,8 (55,0)	
Ora fine misura	10:20:57	L_{p,min} (dB)	32,5 (32,5)	
Durata (min)	30:02	L_{p,max} (dB)	88,1 (88,0)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	37,2 (37,0)	

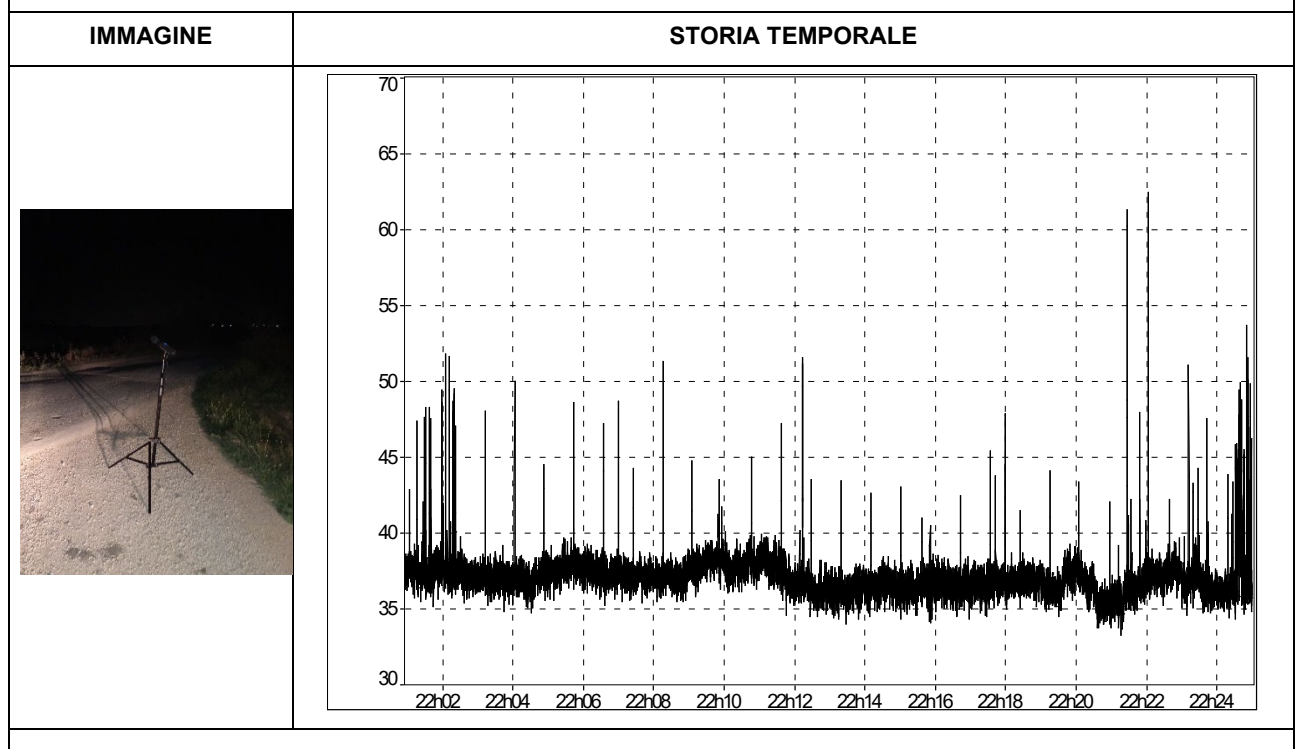


ID Misura	P7_D	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.517499° Long: 15.448162° Livello misurato all'esterno nei pressi dell'aerogeneratore WTG 2 e del ricettore R27 (Diurno).			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	17:17:50	L_{eq} (dB)	41,8 (42,0)	
Ora fine misura	17:47:54	L_{p,min} (dB)	27,2 (27,0)	
Durata (min)	30:04	L_{p,max} (dB)	71,2 (71,0)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	31,5 (31,5)	


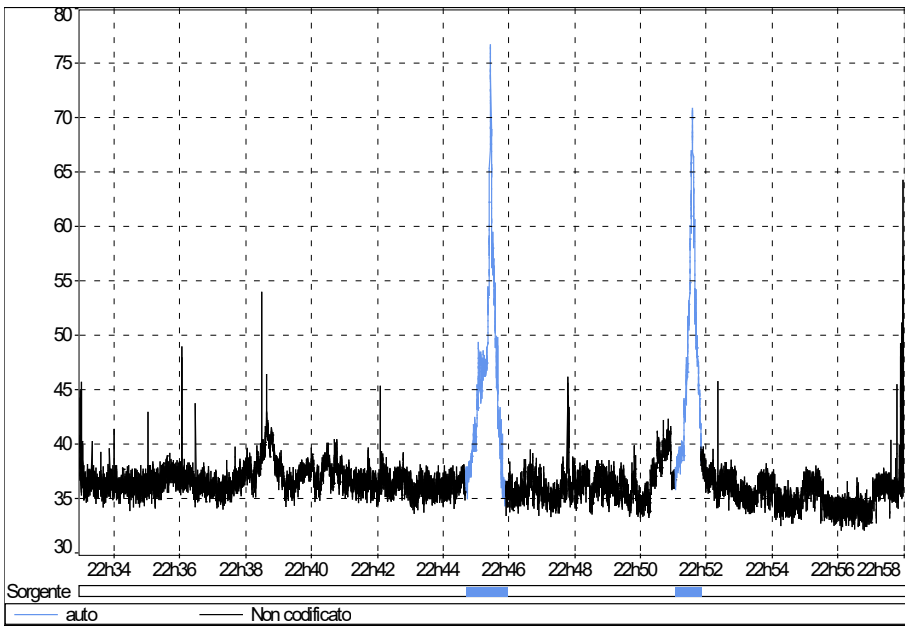


10.2 MISURE NOTTURNE

ID Misura	P7_N	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.517499° Long: 15.448162° Livello misurato all'esterno nei pressi dell'aerogeneratore WTG 2 e del ricettore R27 (Notturno).			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	22:00:57	L_{eq} (dB)	37,7 (37,5)	
Ora fine misura	22:25:01	L_{p,min} (dB)	33,3 (33,5)	
Durata (min)	24:04	L_{p,max} (dB)	62,4 (62,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	35,7 (35,5)	


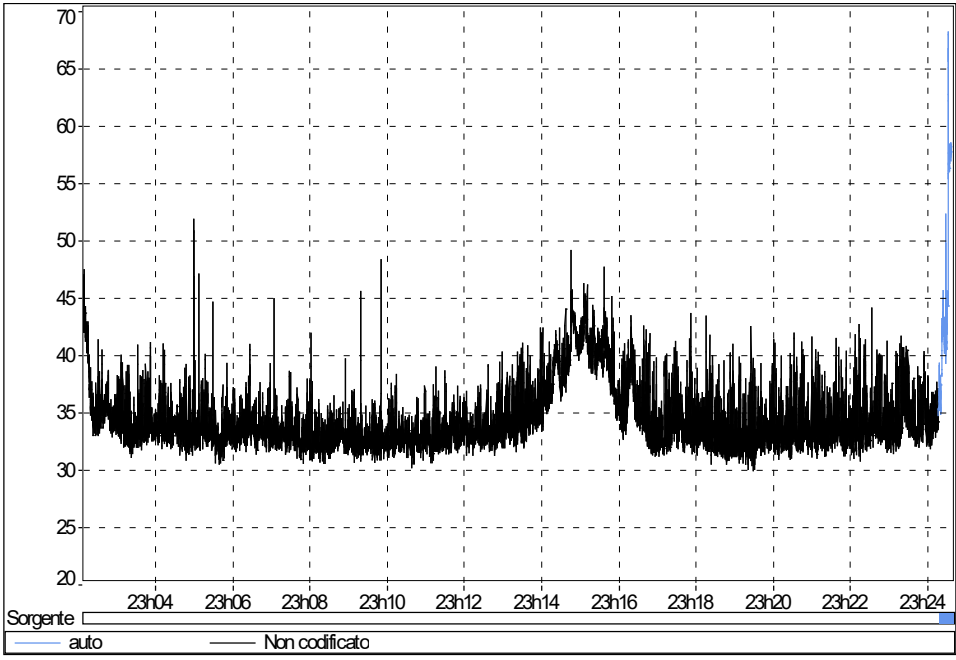


ID Misura	P3_N	descrizione	Livello di clima acustico LR	
Ubicazione	Lat: 41.556517° Long: 15.434949° Livello misurato all'esterno nei pressi dell'aerogeneratore WTG1 - SP13 (Notturmo)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	22:32:58	L_{eq} (dB)	48,1 (48,0)	
Ora fine misura	22:58:01	L_{p,min} (dB)	32,1 (32,0)	
Durata (min)	25:03	L_{p,max} (dB)	76,7 (76,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	34,5 (34,5)	

IMMAGINE	STORIA TEMPORALE
	

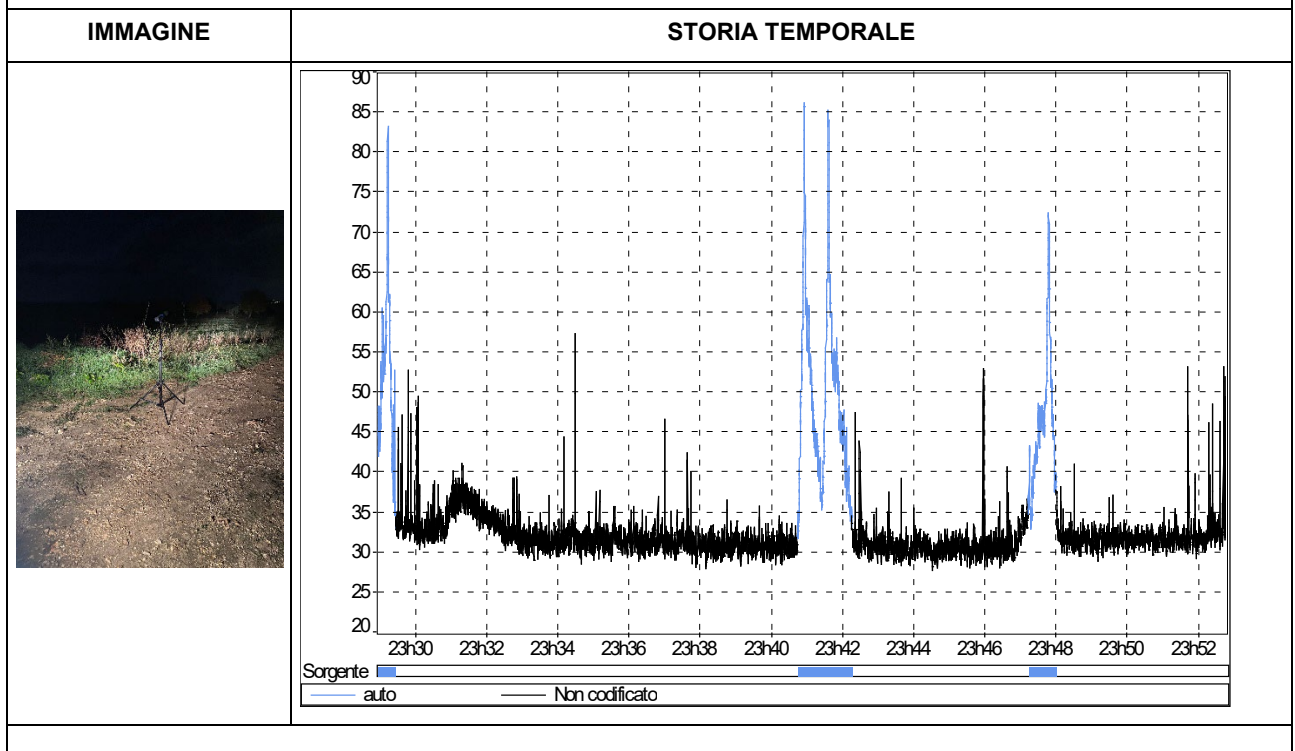


ID Misura	P4_N	descrizione	Livello di clima acustico LR	
Ubicazione	Lat: 41.553379° Long: 15.459173° Livello misurato all'esterno nei pressi degli aerogeneratori WTG5, 6 e della SP21 (Notturmo)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	23:02:09	L_{eq} (dB)	38,7 (38,5)	
Ora fine misura	23:24:38	L_{p,min} (dB)	29,9 (30,0)	
Durata (min)	24:29	L_{p,max} (dB)	68,2 (68,0)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	31,7 (31,5)	


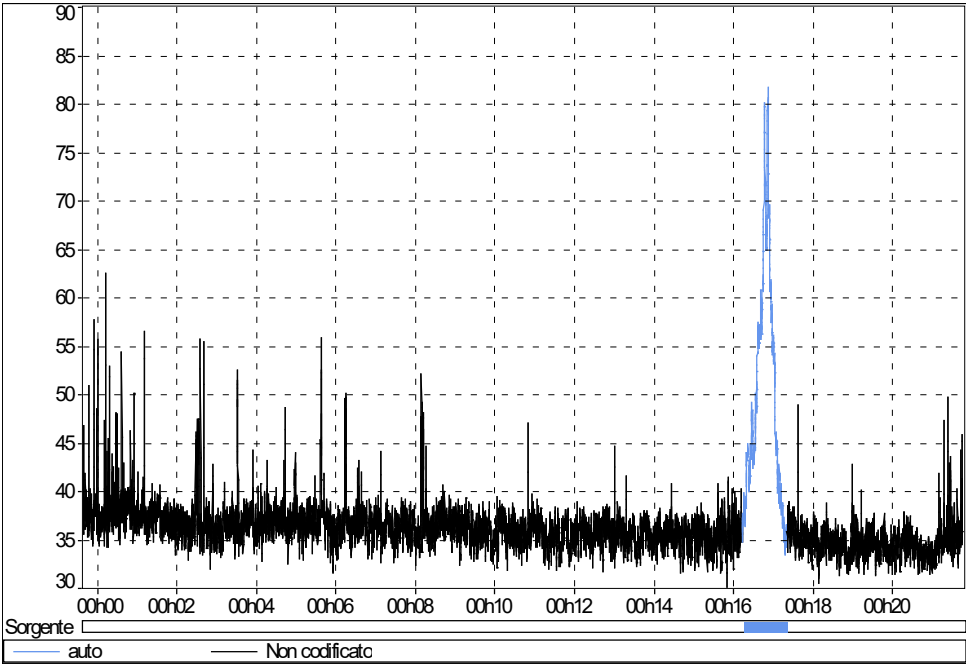
IMMAGINE	STORIA TEMPORALE
	



ID Misura	P1_N	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.545125° Long: 15.436489° - Livello misurato all'esterno nei pressi del ricettore R14 ed insistente sulla SP21 (Notturmo)			
Data	31/10/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	23:28:58	L_{eq} (dB)	57,4 (57,5)	
Ora fine misura	23:52:46	L_{p,min} (dB)	27,8 (28,0)	
Durata (min)	23:48	L_{p,max} (dB)	86,2 (86,0)	
Cost. Integr.	Fast	L95 (dB)	30,0 (30,0)	

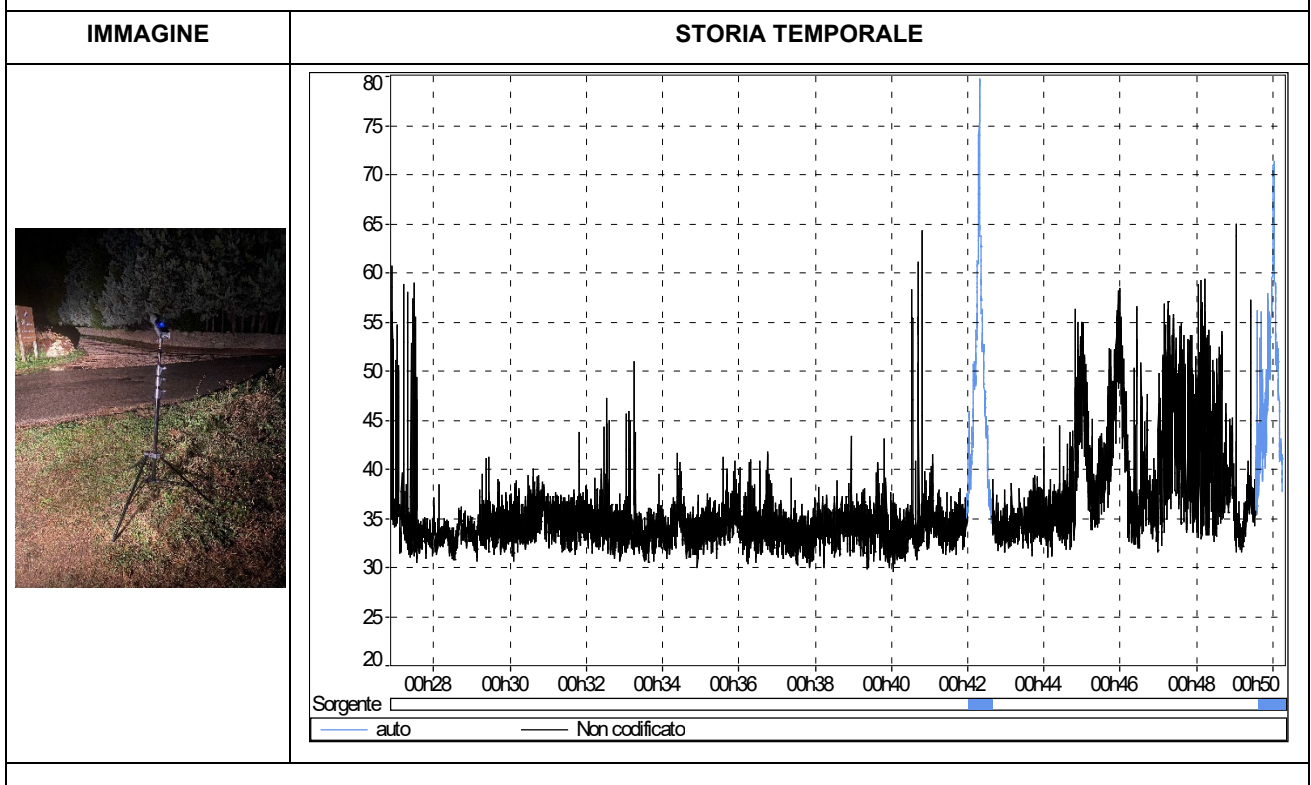


ID Misura	P2_N	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.542285° Long: 15.445393° Livello misurato all'esterno nei pressi dei Ricettori R9, R10, R15, R18 e R19 – SP13 (Notturmo)			
Data	31/10/2022 – 01/11/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	23:59:39	L_{eq} (dB)	53,2 (53,0)	
Ora fine misura	00:21:47	L_{p,min} (dB)	30,0 (30,0)	
Durata (min)	22:08	L_{p,max} (dB)	81,7 (81,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	33,8 (34,0)	



IMMAGINE	STORIA TEMPORALE
	



ID Misura	P6_N	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.529965° Long: 15.439734° - Livello misurato all'esterno nei pressi della SP118 e WTG4 (Notturmo)			
Data	01/11/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	00:26:53	L_{eq} (dB)	49,8 (50,0)	
Ora fine misura	00:50:17	L_{p,min} (dB)	29,6 (29,5)	
Durata (min)	23:24	L_{p,max} (dB)	79,7 (79,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	32,2 (32,0)	



ID Misura	P5_N	descrizione	Livello di clima acustico L _R	
Ubicazione	Lat: 41.517838° Long: 15.472533° - Livello misurato all'esterno nei pressi della SP13 (Notturmo)			
Data	01/11/2022	Pesatura	A	
Ora inizio misura	00:59:35	L_{eq} (dB)	39,5 (39,5)	
Ora fine misura	01:22:38	L_{p,min} (dB)	28,5 (28,5)	
Durata (min)	23:03	L_{p,max} (dB)	77,7 (77,5)	
Cost. Integr.	Fast	L90 (dB)	30,4 (30,5)	

IMMAGINE	STORIA TEMPORALE
	



11 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO

Nel presente capitolo si procederà alla stima della rumorosità del parco eolico di nuova realizzazione, sulla base delle indicazioni tecniche fornite dal progetto. Si considererà infatti la previsione del rumore prodotto durante la fase di esercizio.

La valutazione previsionale verrà condotta facendo riferimento ai ricettori precedentemente caratterizzati. Di seguito si provvede a determinare le possibili sorgenti di rumore durante la fase di esercizio del parco eolico.

11.1 PROPAGAZIONE IN CAMPO LIBERO

I valori di potenza sonora L_w determinati per la fase di esercizio verranno fatti propagare in campo libero per la distanza dai vari ricettori posizionati nei punti, come descritto in precedenza.

Per quanto riguarda la previsione della rumorosità emessa, e stimata al ricettore potenzialmente più esposto, la direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale, recepita in Italia dal Decreto-legge 19 Agosto 2005 n. 194, riporta come riferimento per la valutazione della rumorosità prodotta dalle attività industriali la ISO 9613-2 del 1996.

La relazione di propagazione del suono in campo libero impiegata è la seguente:

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r + 10 \log_{10} Q - 11$$

In cui L_p è il livello di pressione sonora stimata in corrispondenza del ricettore, L_w è il livello di potenza sonora caratteristica della sorgente di rumore, r è la distanza di propagazione tra la sorgente e il ricettore mentre Q è la direttività della sorgente.

La stima è stata effettuata impiegando il software previsionale CadnaA della Datakustik di tipo ray-tracing che modella la propagazione in campo libero delle onde sonore, al fine di giungere ad una previsione dell'impatto acustico in un'area.

Nel caso specifico è stato impiegato il software di modellazione previsionale CadnaA di Datakustik. Le informazioni sulla versione software utilizzata e le informazioni relative alle impostazioni di calcolo utilizzate nel software sono le seguenti:

Versione Software: CadnaA 2022 MR2

Standard di propagazione con sorgenti puntiformi, lineari, superficiali: ISO 9613-2

Standard di propagazione con sorgenti stradali: CNOSSOS EU (2021)

Standard di propagazione con sorgenti ferroviarie: CNOSSOS EU (2021)

Assorbimento terreno G: 0.5

Coefficiente assorbimento facciate edifici: 0.21

Ordine di riflessione raggi sonori: 2

Temperatura Media: 15°

Umidità Relativa: 70%

Distanza ricettori-facciate: 1 metro

Periodo di riferimento: diurno e notturno

Propagazione sonora: 2km

Effetti Meteo: Algoritmo Concawe

Direttività Sorgenti Eoliche: Secondo studio MLW (2011)



Cartografia utilizzata: Google Maps, Open street map, SRTM World wide elevaton data

Immagini: Google maps

Incertezza: in conformità con UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015

Importando la cartografia si è ricostruito lo scenario 3D del sito in oggetto di studio. In particolare, sono stati importati i dati relativi all'orografia (curve di livello), edifici e viabilità. Le Tavola 3 e 4 identificano il modello 3D ricostruito all'interno del software CadnaA. con viste sul sito rispettivamente da ovest e da sud est.

Per la calibrazione del modello si è proceduto all'interno del software CadnaA considerando i livelli misurati e le relative incertezze in conformità con UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015 Oltre all'incertezza di misura estesa U che tiene conto dell'incertezza strumentale e l'incertezza di posizionamento nel modello vengono presi in considerazione le ulteriori termini di incertezza legati alle condizioni meteo, alle geometrie del modello, ai valori di assorbimento, alla variabilità del rumore delle sorgenti presenti.

Mediante lo stesso software è stato stimato il livello residuo L_R atteso al ricettore più esposto partendo dai dati di misura del clima acustico, poi il livello di pressione sonora L'_p al ricettore più esposto derivante dalla propagazione esclusivamente delle sorgenti oggetto di studio e infine il livello ambientale L_A che tiene conto della rumorosità del parco eolico, con le varie condizioni di vento, e del livello residuo sempre in prossimità dei ricettori più esposti. Queste condizioni sono state simulate considerando quanto detto al paragrafo 5- "Caratterizzazione delle sorgenti".

11.2 FASE DI ESERCIZIO

Per lo studio previsionale della fase di esercizio del sito oggetto di valutazione, fondamentale per definire lo scenario futuro del rumore presso i ricettori, la metodologia operativa consiste nell'inserire, all'interno del contesto territoriale delle aree di studio, nuove sorgenti sonore dalle caratteristiche di emissione ricavate dalle schede tecniche del produttore.

Si fa presente che nella modellazione è stato considerato l'effetto cumulativo dei parchi eolici in fase di autorizzazione ed in fase di istruttoria in un buffer di circa 10 km dal presente parco (Cfr. 15 – Impatti Cumulativi con altri impianti eolici). Gli effetti cumulativi dei parchi eolici valutati, sono stati considerati come sorgenti esistenti, anche se nel buffer sopra considerato non sono presenti parchi eolici in esercizio che hanno contribuito alla determinazione del rumore residuo e del conseguenziale rumore ambientale.

La scelta dei punti è stata fatta in modo da valutare nella maniera più rappresentativa possibile il rumore persistente nell'area dovuto alle sorgenti significativamente presenti, che nella sostanza sono ascrivibili alle strade, per poter caratterizzare il rumore residuo dovuto agli effetti del vento.

Per ciascuna misura effettuata è stata infatti scorporata la componente dovuta al traffico veicolare da quella residua. Tutto il campione di dati residui è stato messo in correlazione con la velocità del vento rilevata con un anemometro all'altezza di 2 metri per identificare la relazione tra livello residuo e velocità del vento.

Tutte le misure eseguite sono rappresentative della fascia oraria in cui sono state eseguite. Il rumore stradale è determinato dall'intensità del traffico che varia durante l'arco delle 24 ore in base alle attività antropiche.

Dalle singole misure eseguito lo scorporo della componente di rumore legata al traffico veicolare si può analizzare la variabilità del rumore residuo dovuto agli effetti meteo in funzione della velocità del vento.

In Figura 9, il grafico mette in relazione i dati di livello sonoro e velocità del vento mediati su intervalli di 5 minuti per il periodo diurno. I 51 campioni validi da 5 minuti sono rappresentati in un grafico a dispersione in cui la curva rossa ne rappresenta l'interpolazione secondo una polinomiale di Grado 2. Tale curva di cui nel grafico è riportata anche l'espressione matematica rappresenta il miglior strumento per prevedere il



livello di rumore Residuo in funzione di una qualsiasi velocità del vento compresa tra 1 e 6 m/s e per estrapolazione anche a velocità più elevate.

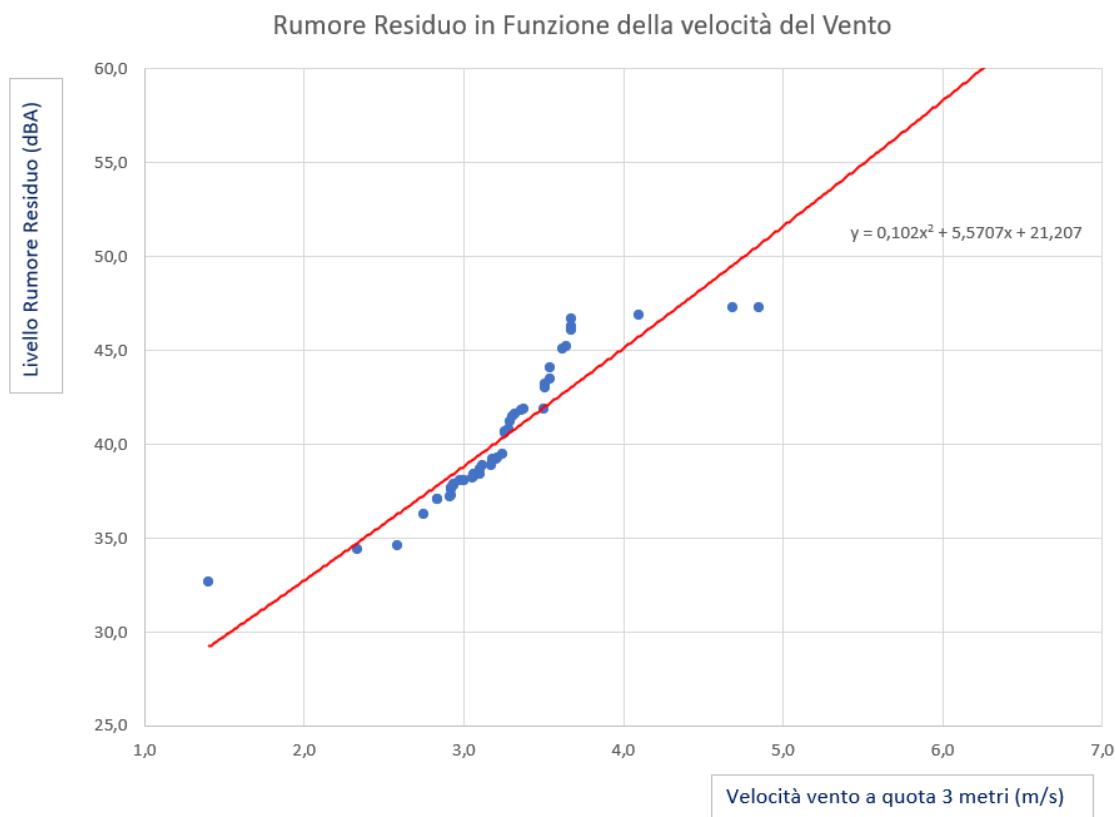


Figura 9 - Relazione tra rumore residuo e velocità del vento (Diurno)

Analogamente la Figura 10 mette in relazione i dati di livello sonoro e velocità del vento mediati su intervalli di 5 minuti per il periodo notturno. I 37 campioni validi da 5 minuti sono rappresentati in un grafico a dispersione in cui la curva rossa ne rappresenta l'interpolazione secondo una polinomiale di Grado 2. La relazione che consente di convertire la velocità del vento alle varie altezze si esprime come segue:

$$V_{h1} = V_{h2} \times \left(\frac{\lg \left(\frac{h1}{Z_0} \right)}{\lg \left(\frac{h2}{Z_0} \right)} \right)$$

Dove h1 e h2 sono le altezze da confrontare, e Z₀ è il coefficiente di rugosità. Per il sito in esame si è assunto un valore di Z₀ pari a 0,05 corrispondente a "Terreni coltivati con vegetazione".



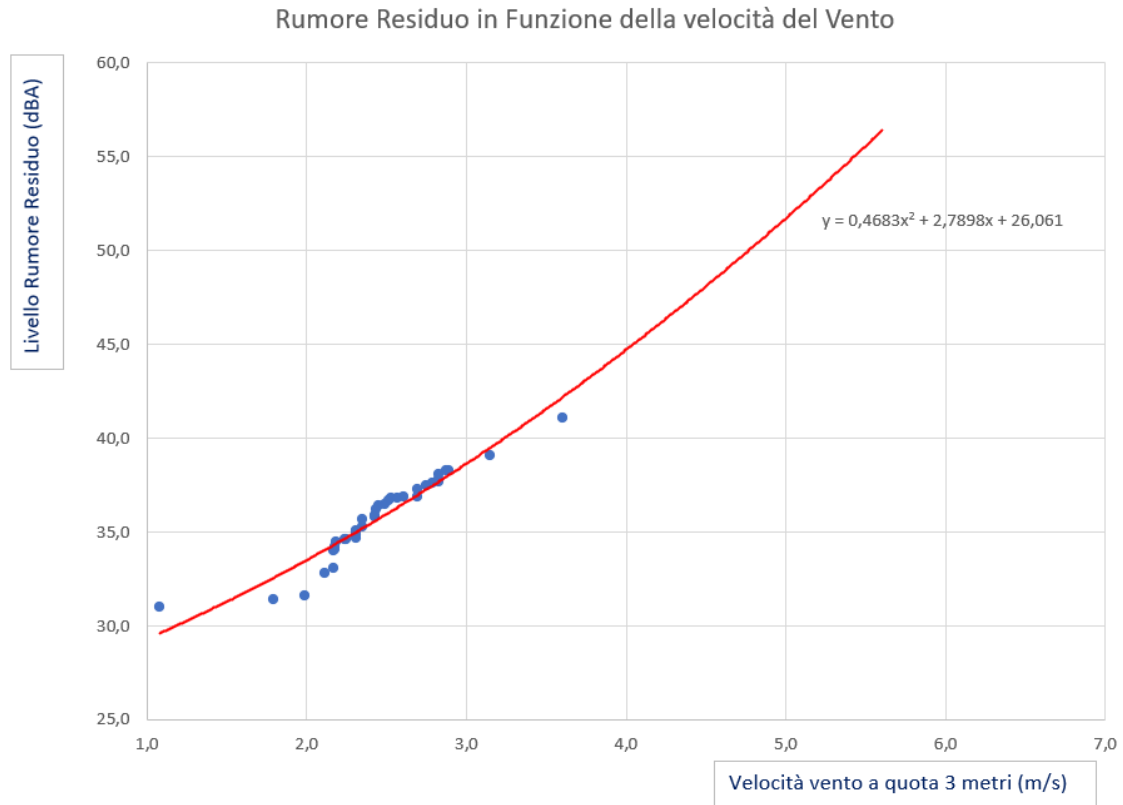
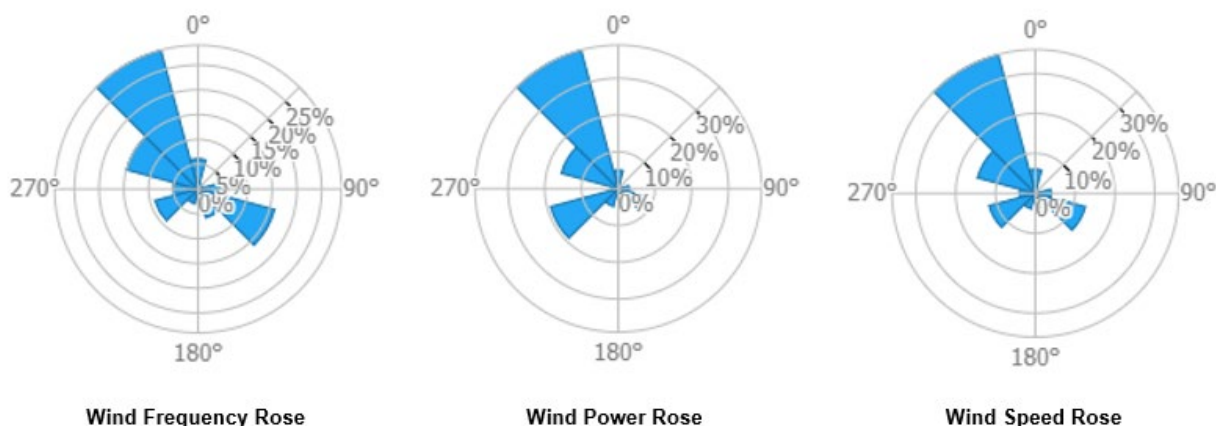


Figura 10 - Relazione tra rumore residuo e velocità del vento (Notturno)

Questa relazione consente di correlare la velocità rilevata a 3 m e quella all'hub per la quale il costruttore fornisce il dato di potenza sonora LWA della turbina.

Dai dati anemometrici disponibili sull'area in esame (Studio del potenziale eolico) si evince che le condizioni di funzionamento dell'impianto avvengono per % di frequenze più elevate nelle condizioni di vento da NNW e vento da ESE.





Wind Frequency Rose

Wind Power Rose

Wind Speed Rose

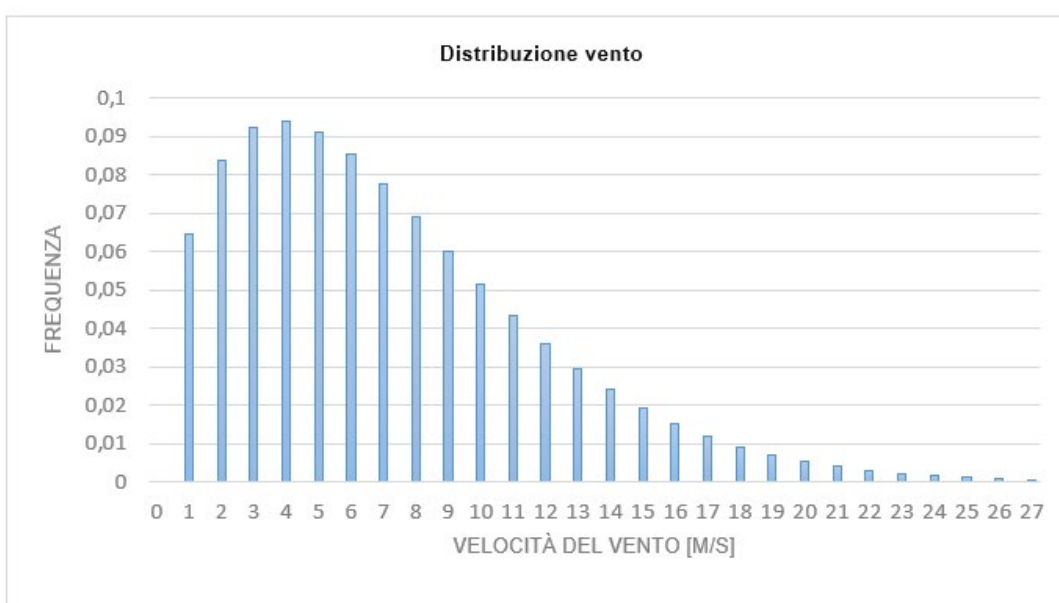


Figura 11 – Distribuzione Statistica della velocità e direzione del vento a 150m

Produzione attesa Vestas V172-7.2 MW

ID	X [m]	Y [m]	Elev. [m]	HH [m]	V [m/s]	Gross [GWh]	Net [GWh]	Loss [%]	Net Hours [h]
LU01	535.830,99	4.600.533,89	60,20	150	6,55	24,02	22,45	6,54	3118
LU02	535.792,33	4.600.002,21	61,56	150	6,59	24,11	22,53	6,55	3129
LU03	537.342,08	4.600.246,84	59,93	150	6,53	23,95	22,4	6,47	3111
LU04	537.849,37	4.600.259,50	55,28	150	6,50	24,12	22,57	6,43	3135
LU05	536.577,48	4.598.386,82	72,33	150	6,56	23,39	21,85	6,58	3035
LU06	537.580,70	4.596.593,29	65,63	150	6,47	23,36	21,83	6,55	3032
LU07	538.293,95	4.596.994,03	65,59	150	6,45	23,27	21,75	6,64	3021
Media					6,52	23,75	22,20	6,52	3083
Totale						166,22	155,38		

Figura 12 – Distribuzione della velocità media all'hub e altri dati produzione per le pale da installare



Dai dati statistici di lungo periodo si evince inoltre che i livelli di ventosità notturna sono pari a circa il 50% dei valori diurni (Fonte Meteoblue): nel periodo diurno la velocità media all'hub è di 8 m/s, quella notturna è di 4 m/s.

Il costruttore Vestas fornisce informazioni di dettaglio relative alla generazione di rumore della turbina Eolica EnVentus™ V172-7.2; in particolare fornisce il dato di potenza sonora LW (dBA). Il Grafico seguente (fig.12) riporta tale andamento per la condizione operativa di funzionamento implementata (denominata "Sound Optimized Mode SO4")

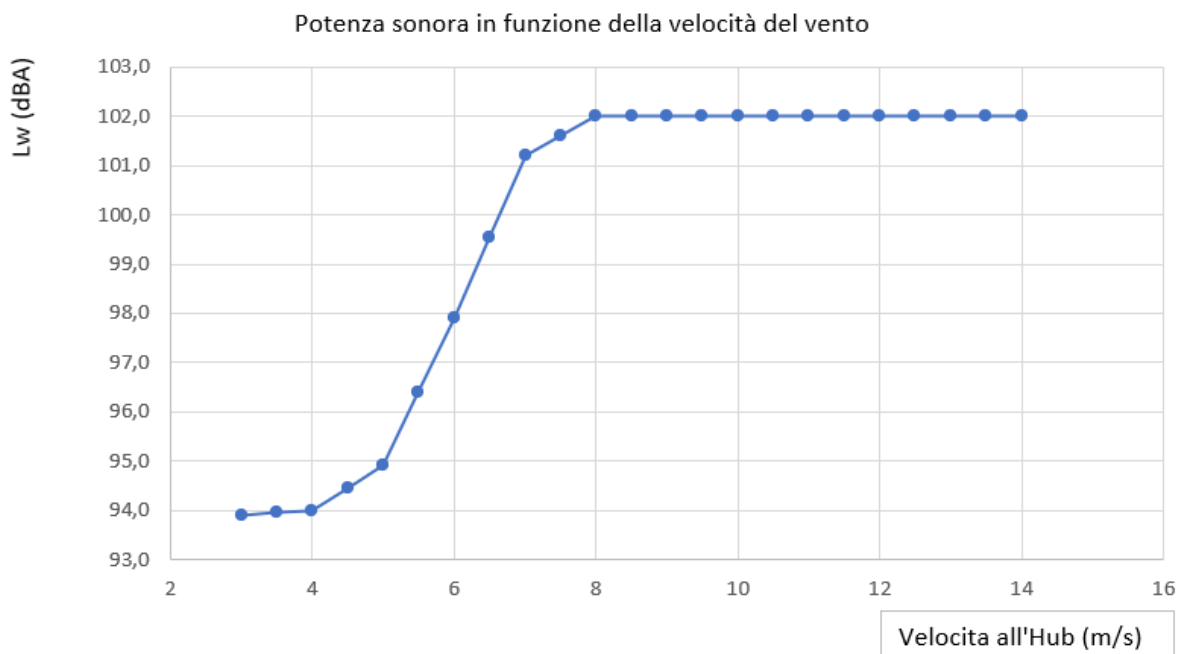


Figura 13 – Livello di potenza sonora della turbina eolica in funzione della velocità del vento per la condizione operativa più rumorosa

Si noti che oltre i 8 m/s all'hub il rumore generato non aumenta più all'aumentare della velocità del vento.

Nel presente documento si va a valutare l'impatto acustico dell'impianto nelle condizioni meteo statisticamente ricorrenti per le quali è possibile avere un impatto massimo e più precisamente:

- Vento da NNW con velocità pari a 8 m/s all'hub (4,1 m/s a 3 m) nel periodo diurno. Tale condizione è la più frequente fra le condizioni di massima rumorosità della turbina con venti dai quadranti Nord/Ovest. LWA= 102.dBA;
- Vento da NNW con velocità pari a 3 m/s all'hub (1,5 m/s a 3m) nel periodo notturno. Tale condizione è quella che massimizza la differenza LwA e rumore residuo dovuto al vento e quindi la più critica in termini di differenziale con venti dai quadranti Nord/Ovest;
- Vento da ESE con velocità pari a 8 m/s all'hub (4,1 m/s a 3 m) nel periodo diurno. Tale condizione è la più frequente fra le condizioni di massima rumorosità della turbina con venti dai quadranti Sud/Est. LWA= 102.dBA;
- Vento da ESE con velocità pari a 3 m/s all'hub (1,5 m/s a 3m) nel periodo notturno. Tale condizione è quella che massimizza la differenza LwA e rumore residuo dovuto al vento e quindi la più critica in termini di differenziale con venti dai quadranti Sud/Est.



Da queste considerazioni è stato possibile simulare l'impatto atteso esclusivamente dagli aerogeneratori e stimato in prossimità dei ricettori più esposti, per poi procedere alla stima del livello ambientale L_A.

Di seguito si riportano i dati emissivi dalle sorgenti, considerando il vento proveniente da NNW.

Tabella 10 - Risultati simulazione rumorosità delle sorgenti ai ricettori vento da NNW

ID Ricettore	Livello L' _A Diurno	Livello L' _A Notturno	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturno dB (A)	Conformità
	dB (A)	dB (A)	Zona			
R01	40,7	29,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R02	38,4	27,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R03	38,0	27,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R04	36,8	25,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R05	39,5	28,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R06	37,3	26,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R07	38,6	27,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R08	37,9	26,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R09	35,8	24,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R10	36,8	25,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R11	37,4	26,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R12	39,0	28,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R13	41,2	30,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R14	37,5	26,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R15	36,0	25,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R16	37,8	26,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R17	36,6	25,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R18	36,5	25,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R19	36,7	25,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R20	37,3	26,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R21	34,8	23,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok



ID Ricettore	Livello L'A Diurno	Livello L'A Notturno	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturno dB (A)	Conformità
	dB (A)	dB (A)	Zona			
R22	33,4	22,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R23	34,3	23,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R24	36,6	25,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R25	34,1	23,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R26	33,3	22,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R27	38,1	27,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R28	38,2	27,2	"Classe II - aree prevalentemente residenziali"	50	40	ok



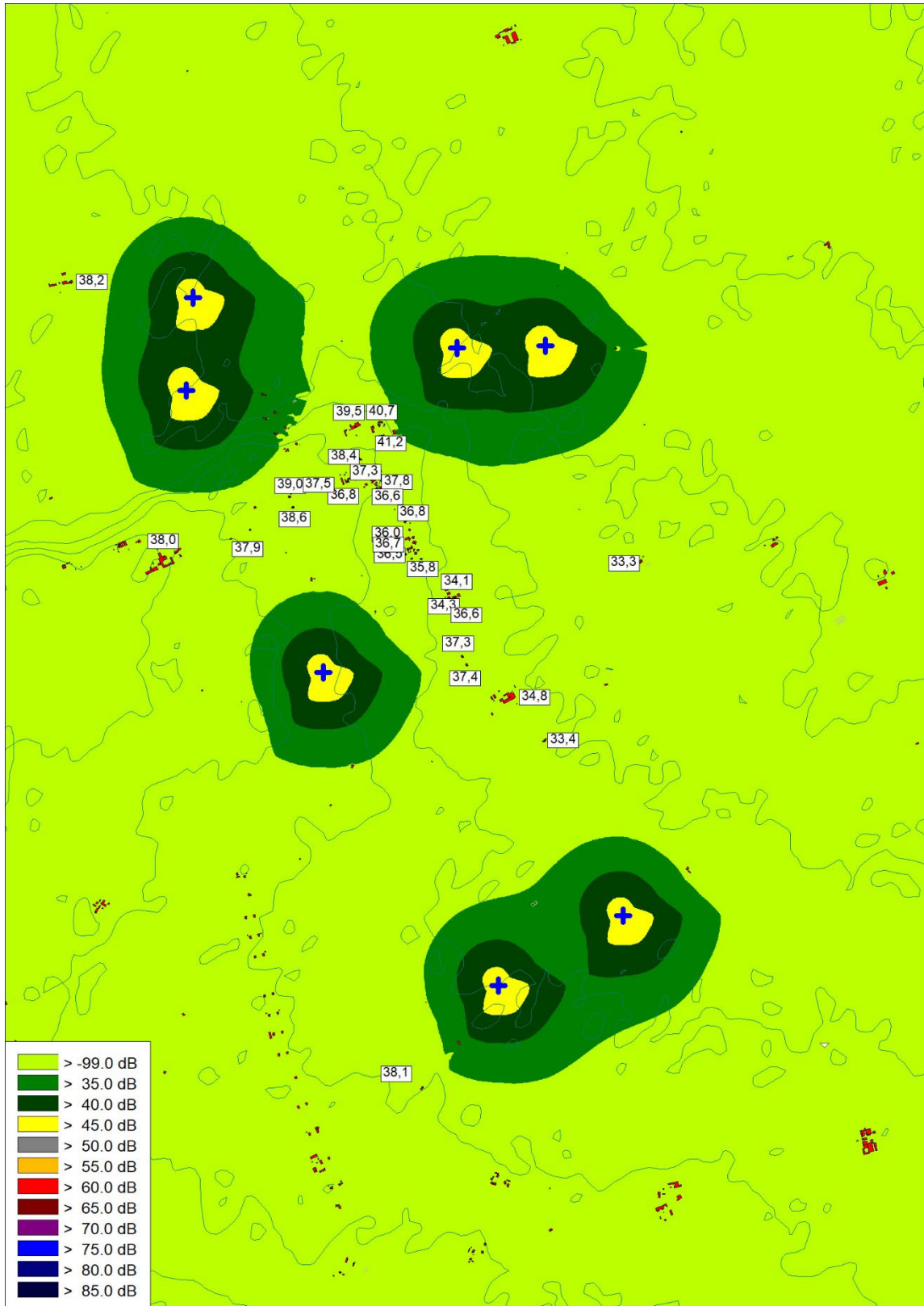


Figura 14 - Rumore emissivo vento proveniente da NNW – Diurno (06:00 – 22:00)



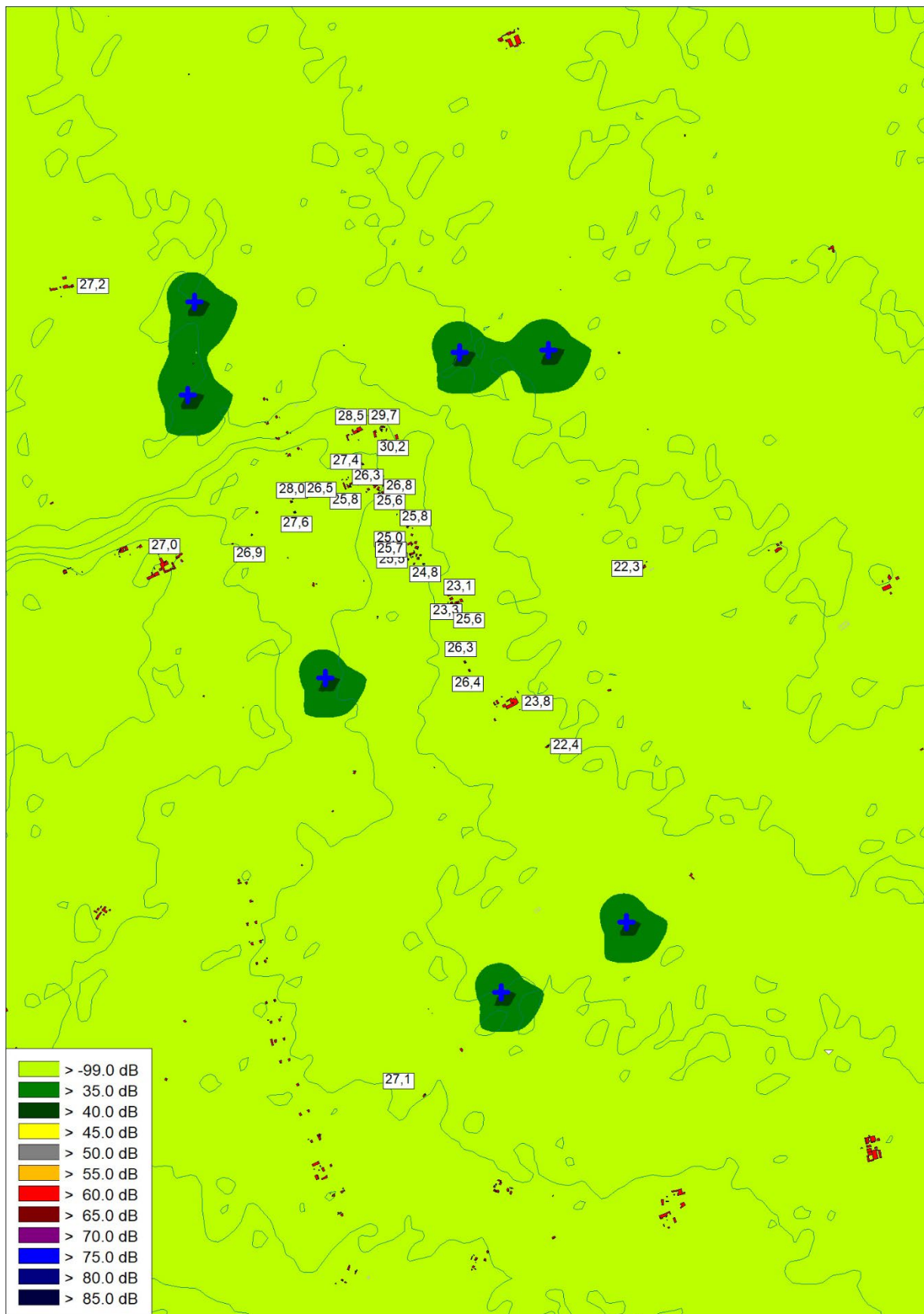


Figura 15 - Rumore emissivo vento proveniente da NNW – Notturmo (22:00 – 06:00)



Di seguito si riportano i dati emissivi dalle sorgenti, considerando il vento proveniente da ESE.

Tabella 11 - Risultati simulazione rumorosità delle sorgenti ai ricettori vento da ESE

ID Ricettore	Livello L'A Diurno	Livello L'A Notturno	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturno dB (A)	Conformità
	dB (A)	dB (A)	Zona			
R01	34,0	26,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R02	30,8	22,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R03	28,8	20,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R04	28,4	20,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R05	32,8	24,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R06	28,7	20,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R07	31,2	23,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R08	29,7	21,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R09	27,6	19,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R10	28,0	20,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R11	28,6	20,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R12	31,3	23,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R13	34,0	26,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R14	30,0	22,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R15	27,7	19,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R16	28,9	20,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R17	28,1	20,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R18	28,6	20,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R19	28,6	20,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R20	29,2	21,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok



ID Ricettore	Livello L'A Diurno	Livello L'A Notturmo	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturmo dB (A)	Conformità
	dB (A)	dB (A)	Zona			
R21	26,7	18,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R22	28,1	20,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R23	27,4	19,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R24	29,8	21,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R25	27,0	19,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R26	24,2	16,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R27	29,7	21,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R28	34,0	26,0	"Classe II - aree prevalentemente residenziali"	50	40	ok



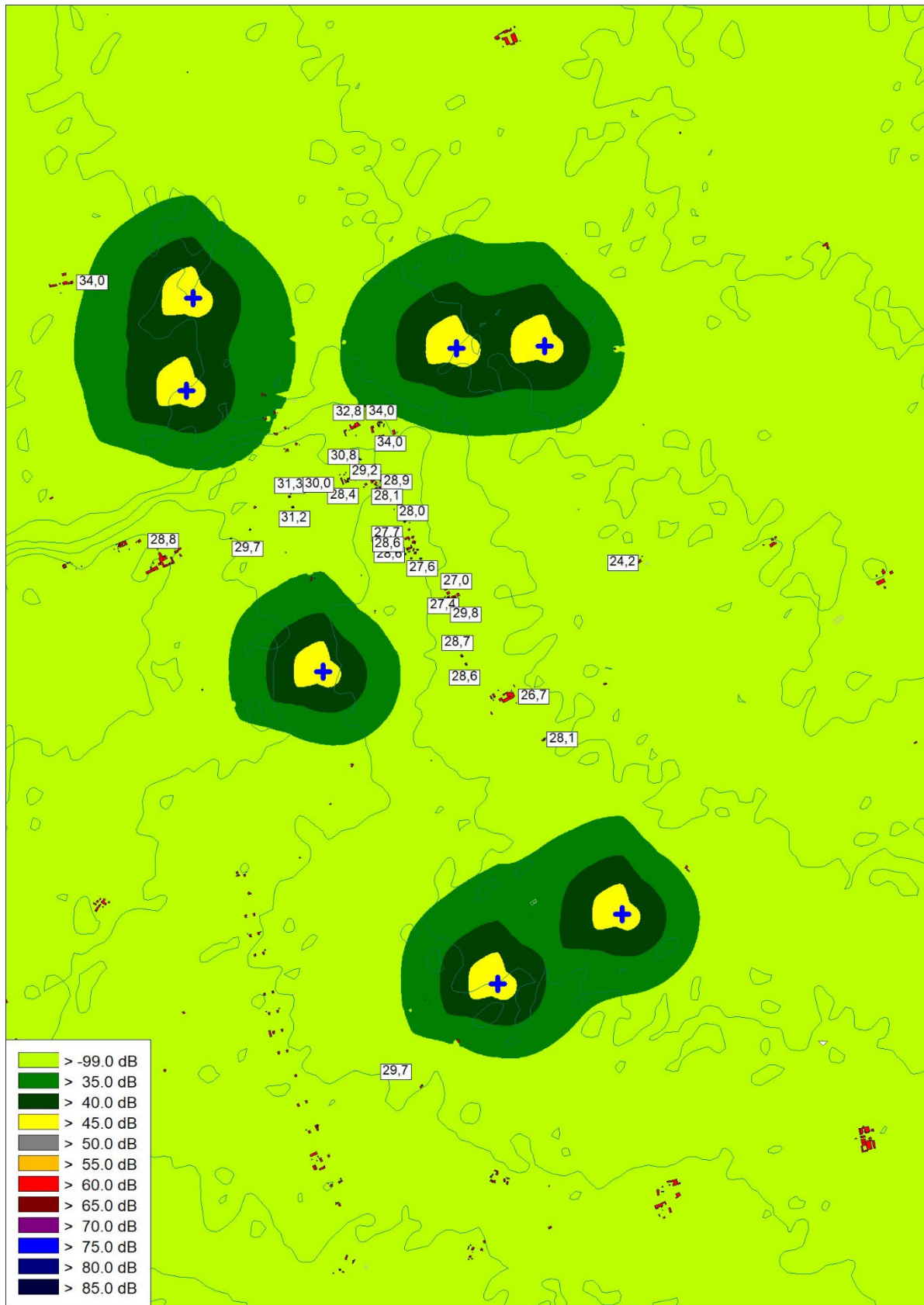


Figura 16 - Rumore emissivo vento proveniente da ESE – Diurno (06:00 – 22:00)



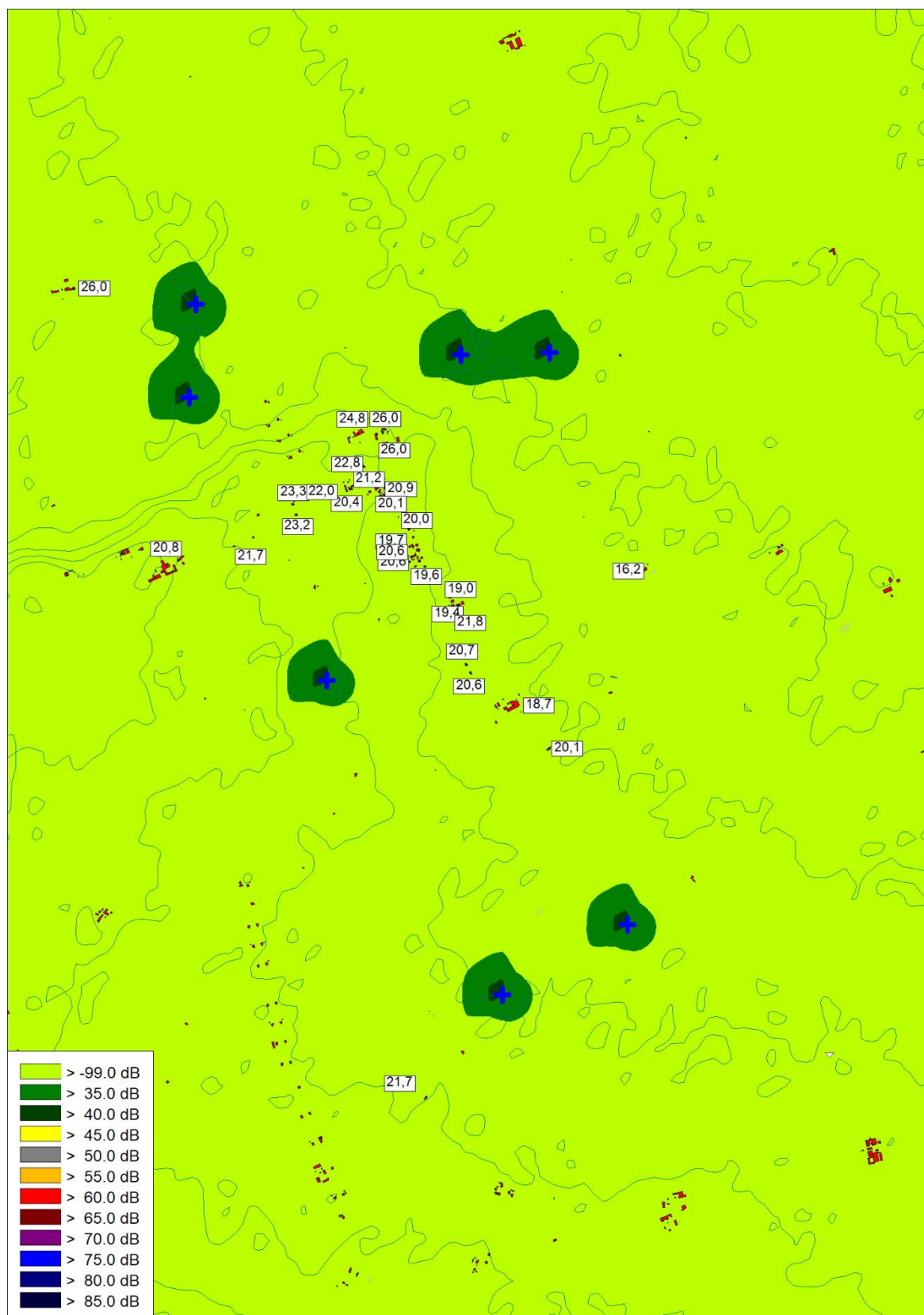


Figura 17 - Rumore emissivo vento proveniente da ESE – Notturmo (22:00 – 06:00)



Tali valori sono derivanti dalla simulazione acustica della rumorosità attesa esclusivamente dagli aerogeneratori e stimata in prossimità dei ricettori più esposti, quindi è necessario sommarli energeticamente con i valori stimati di livello residuo L_R ottenuto mediante il software di simulazione acustica e dai dati di clima acustico misurati in campo.

Il Rumore residuo dovuto al vento viene determinato dalle curve sperimentali rilevate. Il livello di rumore residuo risulta pari a 45,8 dBA per gli scenari diurni periodo diurno e pari a 31,3 dBA nel periodo notturno.

La Tabella 12 riporta i livelli simulati del rumore residuo sulla facciata del fabbricato potenzialmente più esposta all'impatto dell'impianto eolico rispettivamente per il periodo diurno e per quello notturno nelle condizioni meteo specificate:

Tabella 12 - Risultati Simulazione e calibrazione livello residuo nel periodo diurno (06– 22 con vento a 4,1 m/s) e notturno (22-06 con vento a 1,5 m/s)

ID Ricettore	Livello L'r Diurno	Livello L'r Notturno	Zonizzazione	Limite Diurno	Limite Notturno	Conformità
	dB (A)	dB (A)	Zona	dB (A)	dB (A)	
R01	46,5	35,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R02	47,2	36,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R03	49,0	42,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R04	56,2	52,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R05	50,6	42,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R06	52,1	46,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R07	53,5	49,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R08	48,7	42,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R09	50,5	44,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R10	51,1	45,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R11	52,0	46,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R12	52,2	47,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R13	46,8	36,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R14	52,4	47,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R15	46,7	37,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R16	54,0	48,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok



ID Ricettore	Livello L _r Diurno	Livello L _r Notturno	Zonizzazione	Limite Diurno	Limite Notturno	Conformità
	dB (A)	dB (A)	Zona	dB (A)	dB (A)	
R17	49,5	43,0	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R18	46,4	35,7	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R19	46,6	36,8	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R20	57,5	53,4	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R21	49,9	35,1	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R22	51,2	32,8	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R23	49,4	43,0	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R24	48,2	40,7	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R25	47,5	39,3	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R26	45,9	31,8	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R27	45,8	31,6	“Tutto il territorio Nazionale”	70	60	ok
R28	45,8	31,7	“Classe II - aree prevalentemente residenziali”	55	45	ok



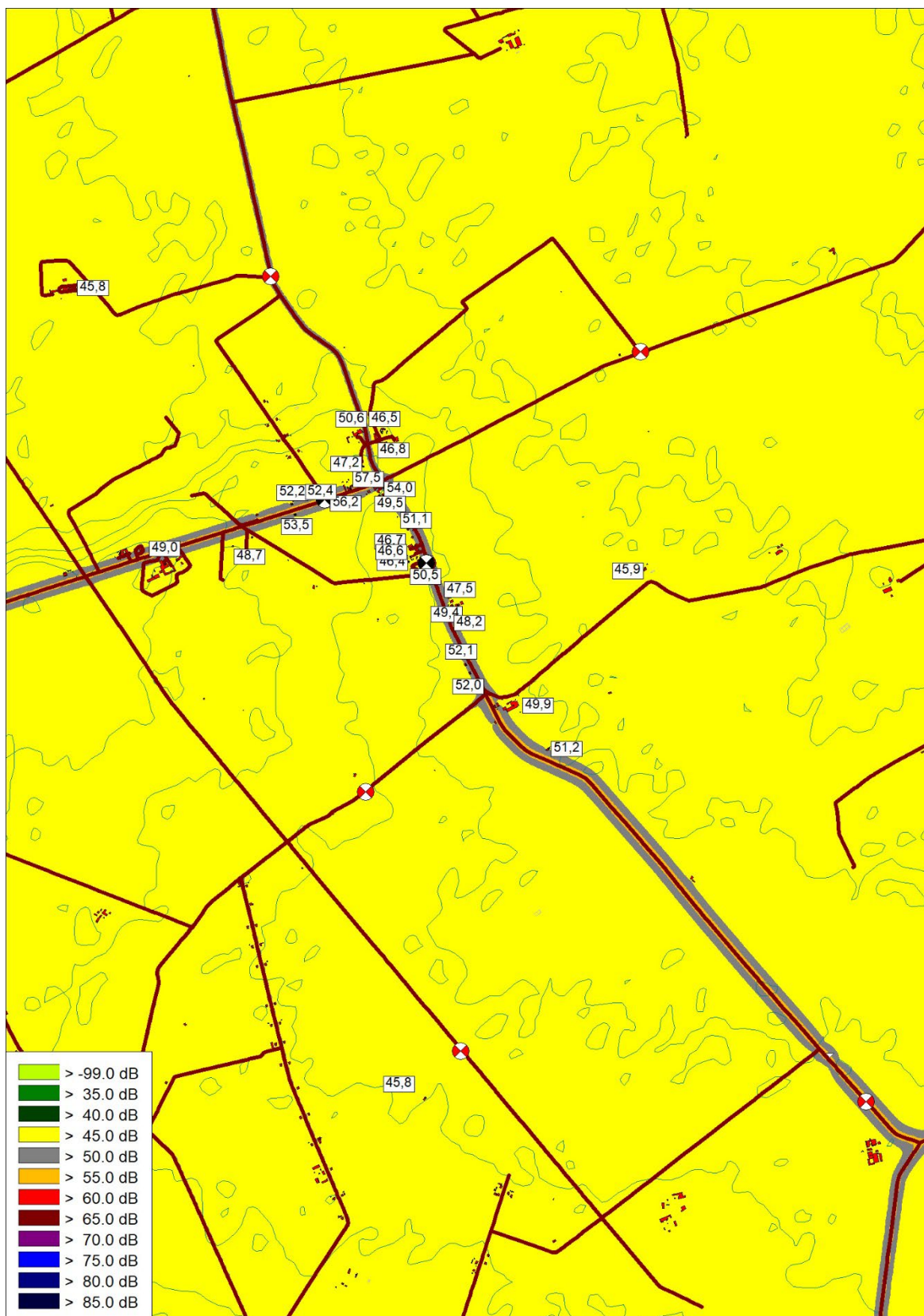


Figura 18 - Stima del livello residuo diurno (06:00 – 22:00)



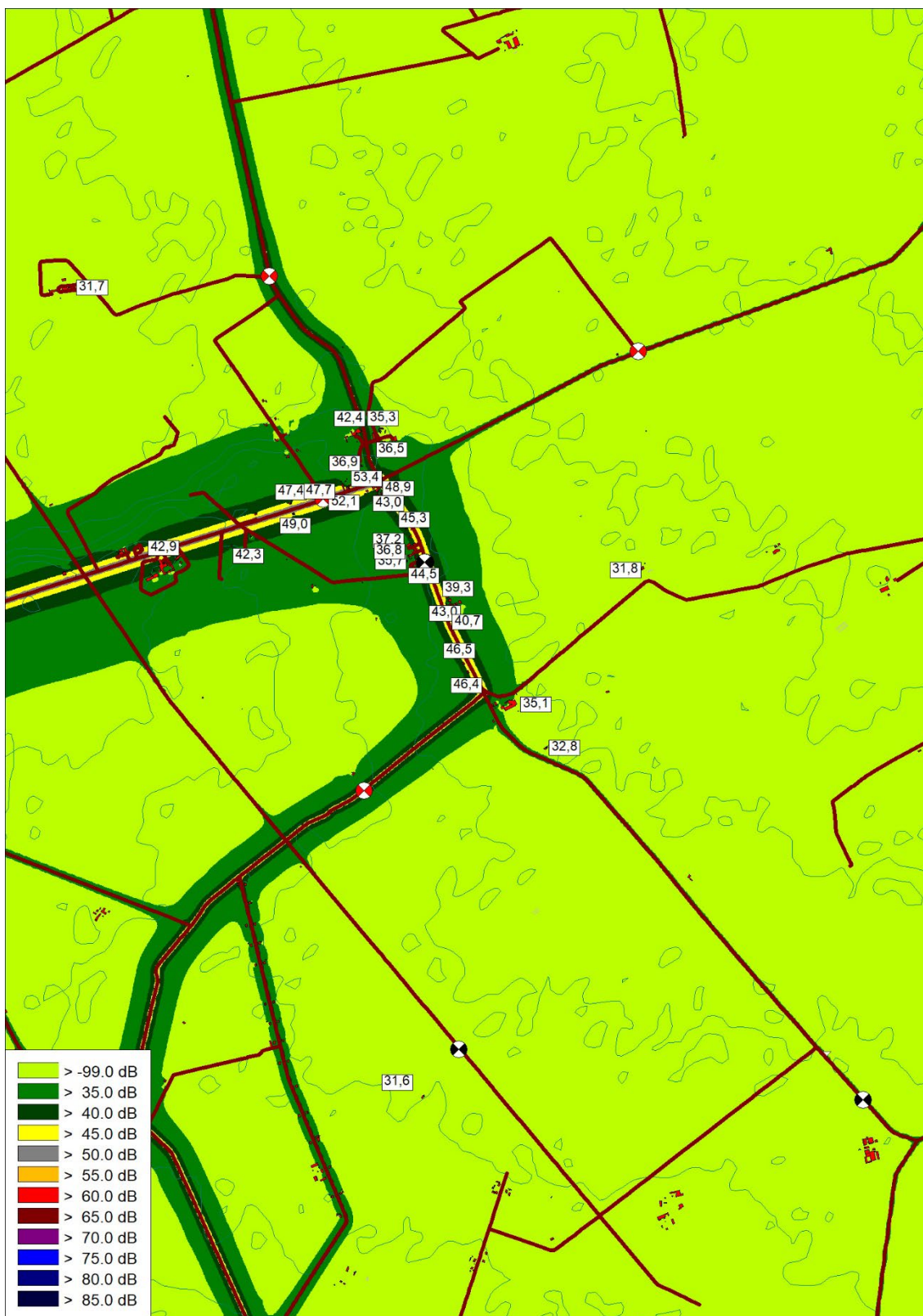


Figura 19 - Stima del livello residuo notturno (22:00 – 06:00)



Quindi, al fine di rendere confrontabili ed omogeneizzare i valori del livello residuo L_R stimati con quelli derivanti dal modello di propagazione in campo libero chiamati L'_P , si è svolta una somma energetica tra i due livelli sopra indicati.

Tale somma dei livelli derivanti dal modello costituirà il valore del livello ambientale L_A e sarà svolta secondo la seguente relazione:

$$L_A = 10 * \log_{10} \left[10^{\frac{L_R}{10}} + 10^{\frac{L'_P}{10}} \right]$$

Di seguito si riporta il livello di rumorosità ambientale L_A , relativo all'esercizio degli aerogeneratori, stimato ai ricettori, derivante dalla calibrazione del modello matematico ISO 9613-2 1996 secondo la relazione sopra indicata e nelle due configurazioni di vento:



Tabella 13 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da NNW

Vento NNW		
Diurno: velocità del vento a 3 metri di 4,1 m/s che corrispondono a 8 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di massimo livello di rumore generato dalla turbina eolica, vale a dire 102 dBA;		
Notturmo velocità del vento a 3 metri di 1,5 m/s che corrispondono a 3 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di livello di potenza sonora dalla turbina eolica pari a 94 dBA.		
ID Ricettore	Livello Ambientale	Livello Ambientale
	dB (A)	dB (A)
	DIURNO	NOTTURNO
R01	46,5	35,4
R02	47,3	36,9
R03	49,0	42,9
R04	56,2	52,1
R05	50,7	42,4
R06	52,1	46,5
R07	53,5	49,0
R08	48,8	42,3
R09	50,5	44,5
R10	51,1	45,3
R11	52,0	46,4
R12	52,2	47,4
R13	46,9	36,6
R14	52,5	47,7
R15	46,8	37,3
R16	54,0	48,9
R17	49,5	43,0
R18	46,4	35,7
R19	46,7	36,9
R20	57,5	53,4
R21	49,9	35,2
R22	51,2	32,9
R23	49,5	43,0
R24	48,2	40,8
R25	47,6	39,4
R26	45,9	31,9
R27	46,0	32,2
R28	46,0	32,3



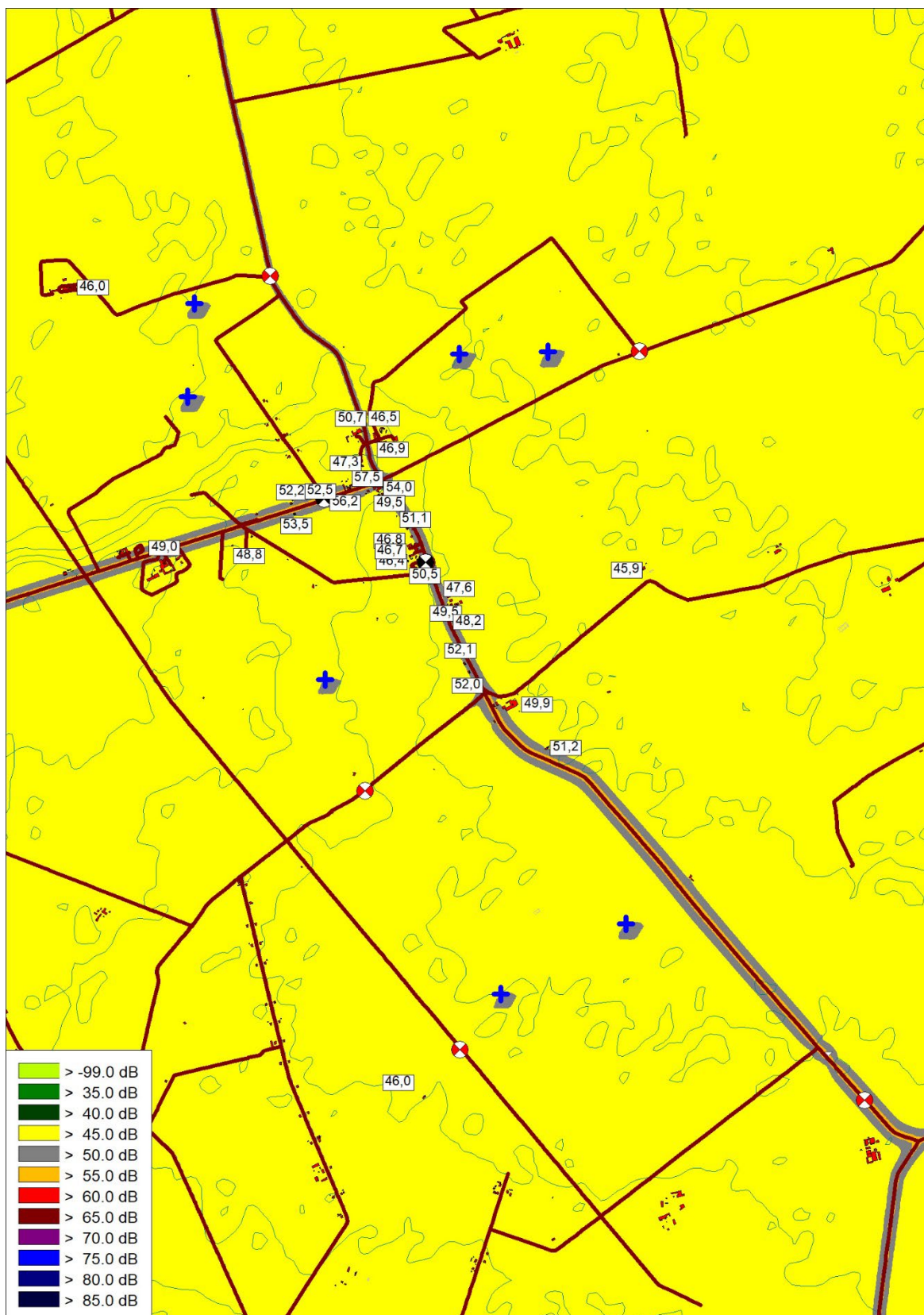


Figura 20 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da NNW – DIURNO



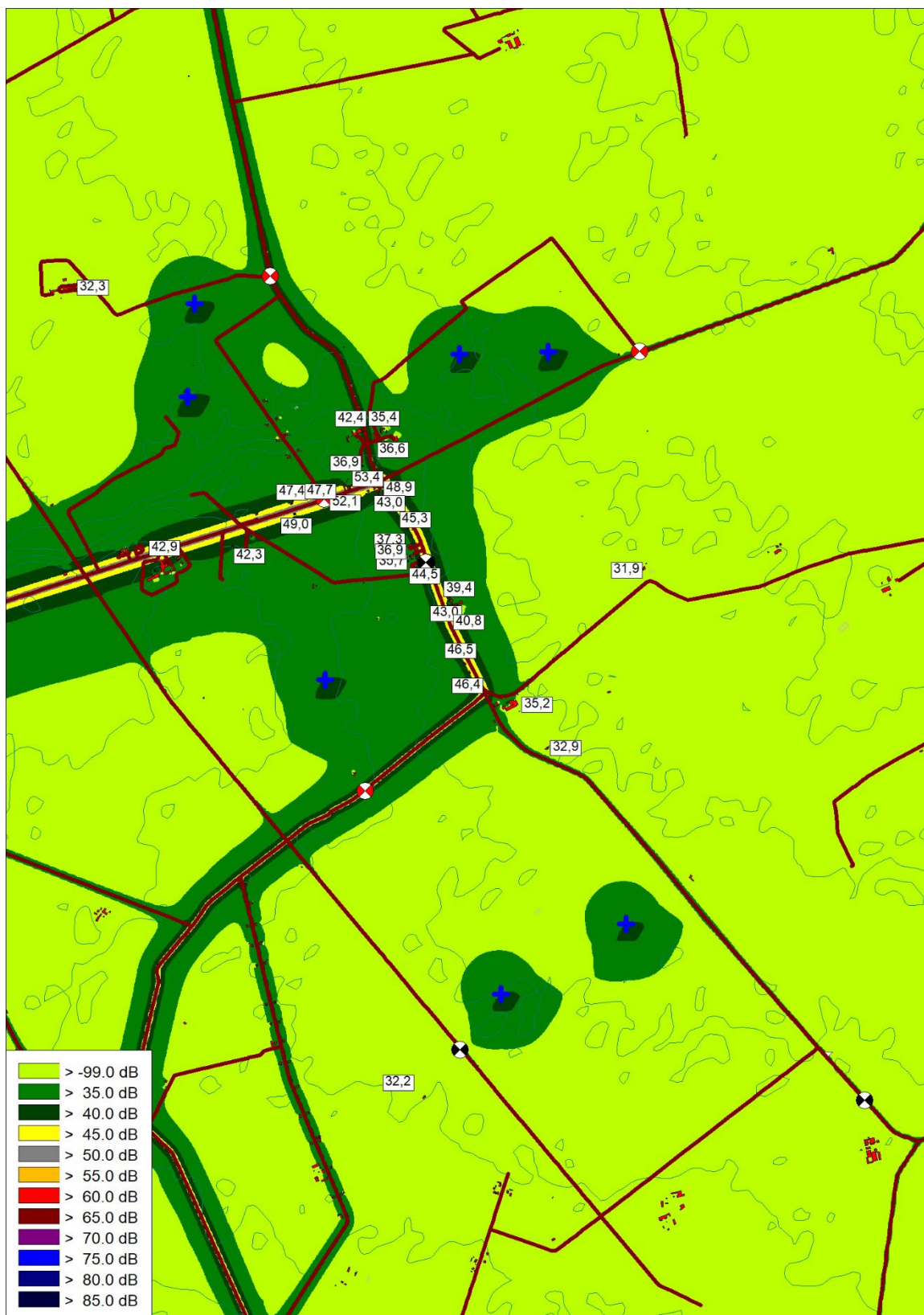


Figura 21 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da NNW- NOTTURNO



Tabella 14 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da ESE

Vento ESE		
Diurno: velocità del vento a 3 metri di 4,0 m/s che corrispondono a 8 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di massimo livello di rumore generato dalla turbina eolica, vale a dire 102 dBA;		
Notturmo velocità del vento a 3 metri di 1,5 m/s che corrispondono a 3 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di livello di potenza sonora dalla turbina eolica pari a 94 dBA.		
ID Ricettore	Livello Ambientale	Livello Ambientale
	dB (A)	dB (A)
	DIURNO	NOTTURNO
R01	46,5	35,4
R02	47,3	36,9
R03	49,0	42,9
R04	56,2	52,1
R05	50,7	42,5
R06	52,1	46,5
R07	53,5	49,0
R08	48,8	42,3
R09	50,5	44,5
R10	51,1	45,3
R11	52,0	46,4
R12	52,2	47,4
R13	46,9	36,5
R14	52,5	47,7
R15	46,8	37,3
R16	54,0	48,9
R17	49,5	43,0
R18	46,4	35,7
R19	46,6	36,8
R20	57,5	53,4
R21	49,9	35,2
R22	51,2	32,9
R23	49,5	43,0
R24	48,2	40,8
R25	47,6	39,4
R26	45,9	31,9
R27	45,9	32,0
R28	46,1	32,7



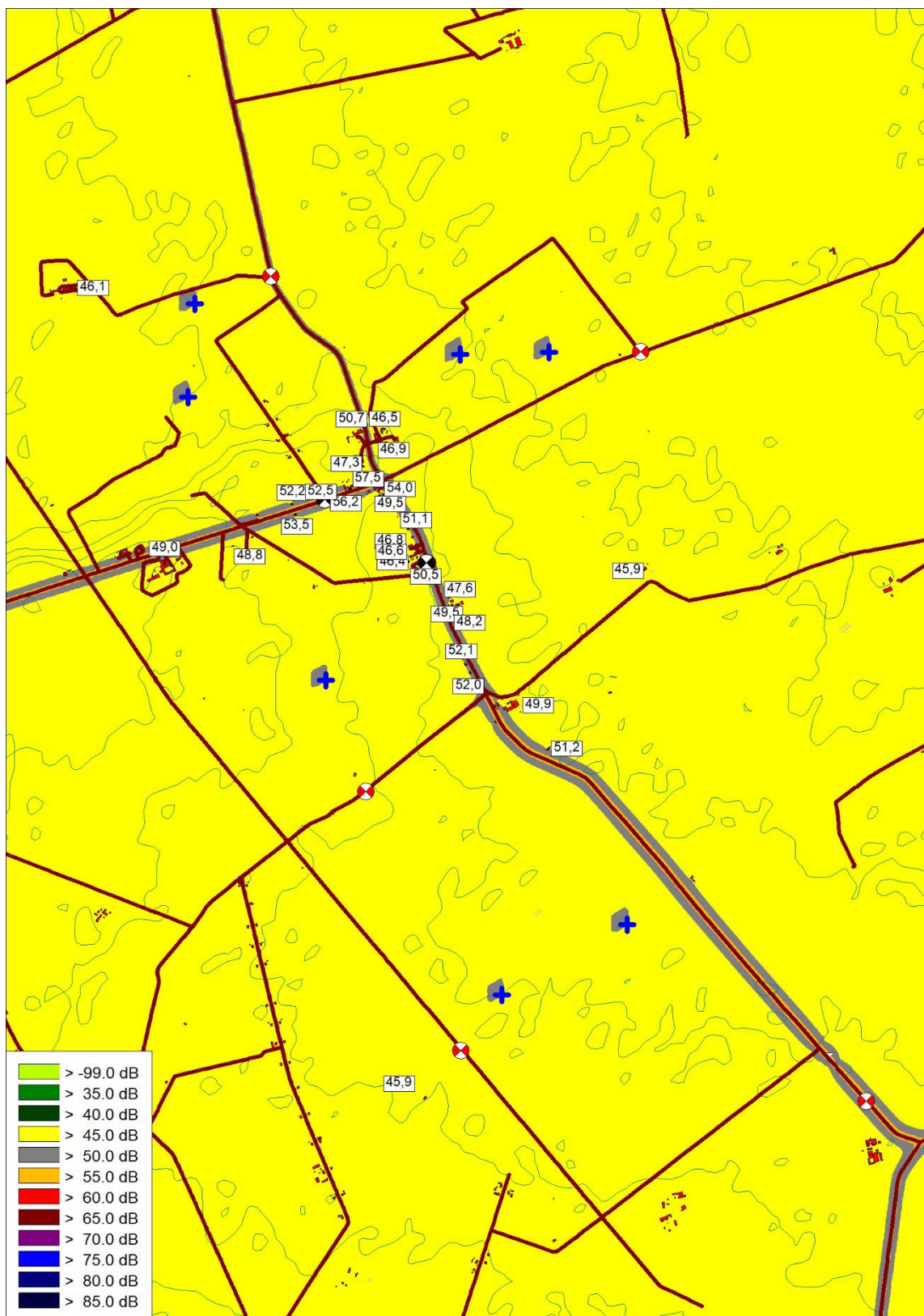


Figura 22 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da ESE – DIURNO



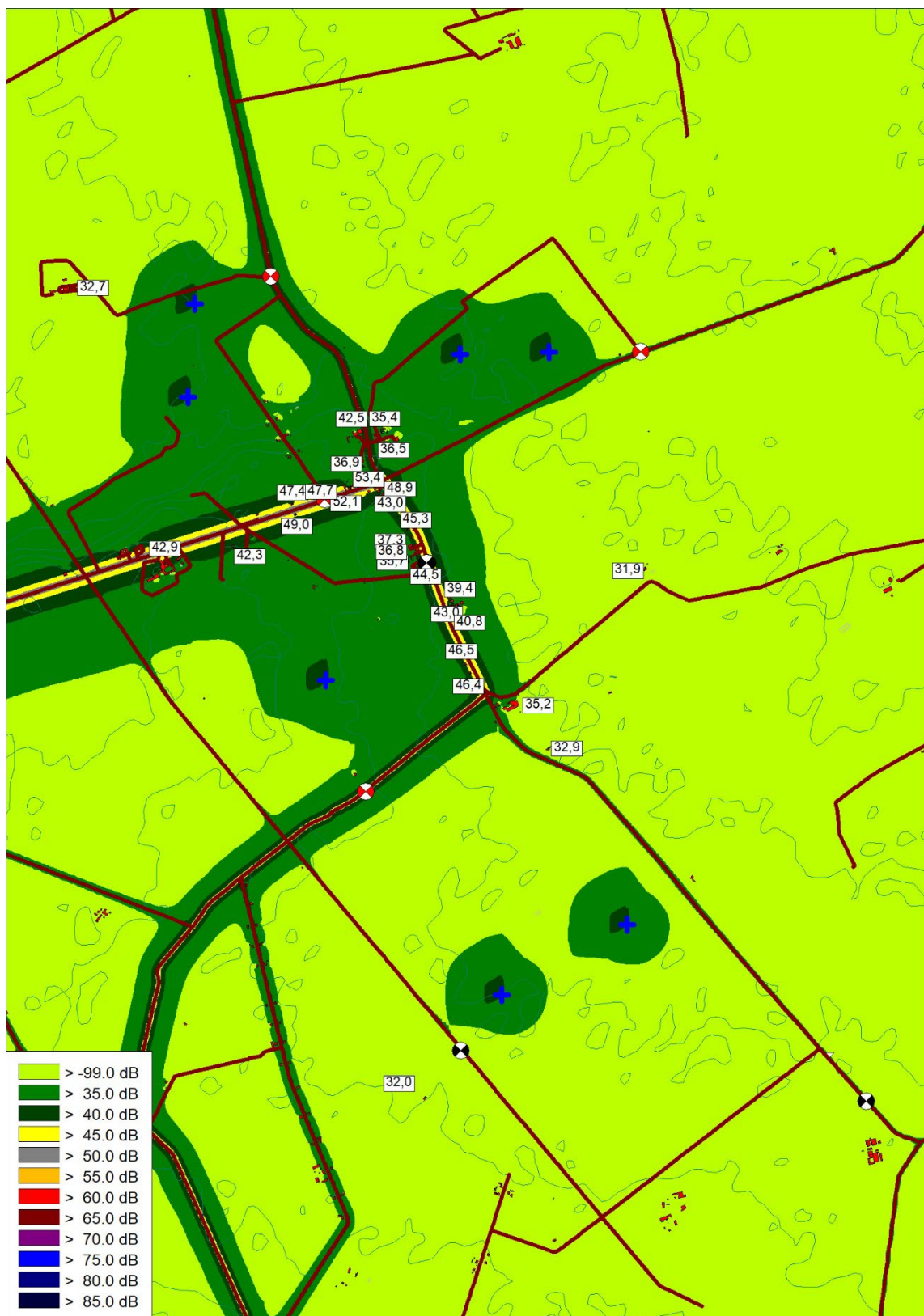


Figura 23 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da ESE- NOTTURNO



12 RISPETTO DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE E DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

I limiti massimi assoluti di immissione, cui fare riferimento nella valutazione previsionale d'impatto acustico, sono contenuti nell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e nell'art. 3 del D.P.C.M. del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Nelle tabelle di seguito sono riportati i livelli ambientali L_A stimati, al fine di valutare l'immissione acustica ai ricettori oggetto delle presenti valutazioni.

Di seguito si riportano i dati provenienti dalla simulazione confrontati ai limiti di immissione di cui all'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991 e all'art.3 del D.P.C.M. del 14/11/1997 (allegato – Tabella C), considerando il vento proveniente da NNW (velocità del vento a 3 metri di 4,1 m/s che corrispondono a 8 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di massimo livello di rumore generato dalla turbina eolica, vale a dire 102 dBA):

Tabella 15 - Risultati Simulazione rumorosità parco eolico vento da NNW ($L_w = 102$ dBA Diurno e $L_w=94$ dBA Notturmo) e confronto con limiti normativi

ID Ricettore	Livello L'_A	Livello L'_A	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturmo dB (A)	Conformità
	dB (A) DIURNO	dB (A) NOTTURNO	Zona			
R01	46,5	35,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R02	47,3	36,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R03	49,0	42,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R04	56,2	52,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R05	50,7	42,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R06	52,1	46,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R07	53,5	49,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R08	48,8	42,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R09	50,5	44,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R10	51,1	45,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R11	52,0	46,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R12	52,2	47,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R13	46,9	36,6	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R14	52,5	47,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R15	46,8	37,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R16	54,0	48,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R17	49,5	43,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R18	46,4	35,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok



ID Ricettore	Livello L'A	Livello L'A	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturmo dB (A)	Conformità
	dB (A) DIURNO	dB (A) NOTTURNO	Zona			
R19	46,7	36,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R20	57,5	53,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R21	49,9	35,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R22	51,2	32,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R23	49,5	43,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R24	48,2	40,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R25	47,6	39,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R26	45,9	31,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R27	46,0	32,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R28	46,0	32,3	"Classe II - aree prevalentemente residenziali"	55	45	ok

Allo stesso modo si riportano i dati provenienti dalla simulazione confrontati ai limiti di immissione di cui all'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991 e all'art.3 del D.P.C.M. del 14/11/1997 (allegato – Tabella C), considerando il vento proveniente da ESE:

Tabella 16 - Risultati Simulazione rumorosità parco eolico vento da ESE (Lw = 102 dBA Diurno e Lw=94dBA Notturmo) e confronto con limiti normativi

ID Ricettore	Livello L'A	Livello L'A	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturmo dB (A)	Conformità
	dB (A) DIURNO	dB (A) NOTTURNO	Zona			
R01	46,5	35,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R02	47,3	36,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R03	49,0	42,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R04	56,2	52,1	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R05	50,7	42,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R06	52,1	46,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R07	53,5	49,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R08	48,8	42,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R09	50,5	44,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok



ID Ricettore	Livello L'A	Livello L'A	Zonizzazione	Limite Diurno dB (A)	Limite Notturmo dB (A)	Conformità
	dB (A) DIURNO	dB (A) NOTTURNO	Zona			
R10	51,1	45,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R11	52,0	46,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R12	52,2	47,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R13	46,9	36,5	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R14	52,5	47,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R15	46,8	37,3	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R16	54,0	48,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R17	49,5	43,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R18	46,4	35,7	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R19	46,6	36,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R20	57,5	53,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R21	49,9	35,2	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R22	51,2	32,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R23	49,5	43,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R24	48,2	40,8	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R25	47,6	39,4	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R26	45,9	31,9	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R27	45,9	32,0	"Tutto il territorio Nazionale"	70	60	ok
R28	46,1	32,7	"Classe II - aree prevalentemente residenziali"	55	45	ok

Com'è possibile notare, i valori stimati dal modello matematico ai ricettori risultano essere sensibilmente bassi tanto da non modificare il livello residuo stimato mediante modello matematico al ricettore più esposto.

Inoltre, occorre ricordare che è stato considerato un unico scenario di funzionamento delle sorgenti, in continuo h24 e funzionanti contemporaneamente che rappresenta la condizione peggiore dal punto di vista dell'emissione di rumore per cui permette di agire a vantaggio di sicurezza. **Per tale motivo è ragionevole**



pensare che i livelli di rumorosità attesi ai ricettori nella realtà potrebbero essere ben al di sotto di quelli stimati dal modello e pertanto rientrino al di sotto dei limiti massimi assoluti di immissione, contenuti nell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991 e nell'art. 3 del D.P.C.M. del 14/11/1997 (allegato – Tabella C).

Per completezza si riporta il valore del differenziale di rumore L_D così calcolato per ogni ricettore, dai valori ottenuti dalla simulazione:

$$L_D = L_A - L_R$$

Dove:

L_A = livello di rumore ambientale

L_R = livello di rumore residuo

Il livello differenziale di rumore non deve superare i seguenti valori limite differenziali di immissione (art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/97):

- 5 dB(A) per il periodo diurno (6-22);
- 3 dB(A) per il periodo notturno (22-6).

Di seguito di riportano i risultati ottenuti, nelle due configurazioni di vento:

Tabella 17 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da NNW

Vento da NNW								
Diurno: velocità del vento a 3 metri di 4,1 m/s che corrispondono a 8 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di massimo livello di rumore generato dalla turbina eolica, vale a dire 102 dBA;								
Notturno velocità del vento a 3 metri di 1,5 m/s che corrispondono a 3 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di livello di potenza sonora dalla turbina eolica pari a 94 dBA.								
No)								
ID Ricettore	Diurno				Notturno			
	Livello Ambientale	Livello Residuo	Differenziale	Conformità	Livello Ambientale	Livello Residuo	Differenziale	Conformità
R01	46,5	46,5	0,0	ok	35,4	35,3	0,1	ok
R02	47,3	47,2	0,1	ok	36,9	36,9	0,0	ok
R03	49,0	49,0	0,0	ok	42,9	42,9	0,0	ok
R04	56,2	56,2	0,0	ok	52,1	52,1	0,0	ok
R05	50,7	50,6	0,1	ok	42,4	42,4	0,0	ok
R06	52,1	52,1	0,0	ok	46,5	46,5	0,0	ok
R07	53,5	53,5	0,0	ok	49,0	49,0	0,0	ok
R08	48,8	48,7	0,1	ok	42,3	42,3	0,0	ok
R09	50,5	50,5	0,0	ok	44,5	44,5	0,0	ok
R10	51,1	51,1	0,0	ok	45,3	45,3	0,0	ok
R11	52,0	52,0	0,0	ok	46,4	46,4	0,0	ok
R12	52,2	52,2	0,0	ok	47,4	47,4	0,0	ok
R13	46,9	46,8	0,1	ok	36,6	36,5	0,1	ok
R14	52,5	52,4	0,1	ok	47,7	47,7	0,0	ok
R15	46,8	46,7	0,1	ok	37,3	37,2	0,1	ok



Vento da NNW

Diurno: velocità del vento a 3 metri di 4,1 m/s che corrispondono a 8 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di massimo livello di rumore generato dalla turbina eolica, vale a dire 102 dBA;

Notturmo velocità del vento a 3 metri di 1,5 m/s che corrispondono a 3 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di livello di potenza sonora dalla turbina eolica pari a 94 dBA.

No)

ID Ricettore	Diurno				Notturmo			
	Livello Ambientale	Livello Residuo	Differenziale	Conformità	Livello Ambientale	Livello Residuo	Differenziale	Conformità
R16	54,0	54,0	0,0	ok	48,9	48,9	0,0	ok
R17	49,5	49,5	0,0	ok	43,0	43,0	0,0	ok
R18	46,4	46,4	0,0	ok	35,7	35,7	0,0	ok
R19	46,7	46,6	0,1	ok	36,9	36,8	0,1	ok
R20	57,5	57,5	0,0	ok	53,4	53,4	0,0	ok
R21	49,9	49,9	0,0	ok	35,2	35,1	0,1	ok
R22	51,2	51,2	0,0	ok	32,9	32,8	0,1	ok
R23	49,5	49,4	0,1	ok	43,0	43,0	0,0	ok
R24	48,2	48,2	0,0	ok	40,8	40,7	0,1	ok
R25	47,6	47,5	0,1	ok	39,4	39,3	0,1	ok
R26	45,9	45,9	0,0	ok	31,9	31,8	0,1	ok
R27	46,0	45,8	0,2	ok	32,2	31,6	0,6	ok
R28	46,0	45,8	0,2	ok	32,3	31,7	0,6	ok



Tabella 18 - Simulazione rumorosità parco eolico sommata con livello residuo con vento da ESE

Vento da ESE

Diurno: velocità del vento a 3 metri di 4,0 m/s che corrispondono a 8 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di massimo livello di rumore generato dalla turbina eolica, vale a dire 102 dBA;

Notturmo velocità del vento a 3 metri di 1,5 m/s che corrispondono a 3 m/s all'hub, cioè nelle condizioni di livello di potenza sonora dalla turbina eolica pari a 94 dBA.

ID Ricettore	Diurno				Notturmo			
	Livello Ambientale	Livello Residuo	Differenziale	Conformità	Livello Ambientale	Livello Residuo	Differenziale	Conformità
R01	46,5	46,5	0,0	ok	35,4	35,3	0,1	ok
R02	47,3	47,2	0,1	ok	36,9	36,9	0,0	ok
R03	49,0	49,0	0,0	ok	42,9	42,9	0,0	ok
R04	56,2	56,2	0,0	ok	52,1	52,1	0,0	ok
R05	50,7	50,6	0,1	ok	42,5	42,4	0,1	ok
R06	52,1	52,1	0,0	ok	46,5	46,5	0,0	ok
R07	53,5	53,5	0,0	ok	49,0	49,0	0,0	ok
R08	48,8	48,7	0,1	ok	42,3	42,3	0,0	ok
R09	50,5	50,5	0,0	ok	44,5	44,5	0,0	ok
R10	51,1	51,1	0,0	ok	45,3	45,3	0,0	ok
R11	52,0	52,0	0,0	ok	46,4	46,4	0,0	ok
R12	52,2	52,2	0,0	ok	47,4	47,4	0,0	ok
R13	46,9	46,8	0,1	ok	36,5	36,5	0,0	ok
R14	52,5	52,4	0,1	ok	47,7	47,7	0,0	ok
R15	46,8	46,7	0,1	ok	37,3	37,2	0,1	ok
R16	54,0	54,0	0,0	ok	48,9	48,9	0,0	ok
R17	49,5	49,5	0,0	ok	43,0	43,0	0,0	ok
R18	46,4	46,4	0,0	ok	35,7	35,7	0,0	ok
R19	46,6	46,6	0,0	ok	36,8	36,8	0,0	ok
R20	57,5	57,5	0,0	ok	53,4	53,4	0,0	ok
R21	49,9	49,9	0,0	ok	35,2	35,1	0,1	ok
R22	51,2	51,2	0,0	ok	32,9	32,8	0,1	ok
R23	49,5	49,4	0,1	ok	43,0	43,0	0,0	ok
R24	48,2	48,2	0,0	ok	40,8	40,7	0,1	ok
R25	47,6	47,5	0,1	ok	39,4	39,3	0,1	ok
R26	45,9	45,9	0,0	ok	31,9	31,8	0,1	ok
R27	45,9	45,8	0,1	ok	32,0	31,6	0,4	ok
R28	46,1	45,8	0,3	ok	32,7	31,7	1,0	ok





Figura 24 - Simulazione 3D, vista Aerogeneratori da R03 verso Est



Figura 25 - Simulazione 3D, vista Aerogeneratori da R10 verso Nord





Figura 26 - Simulazione 3D, vista Aerogeneratori da ricettore R21 verso NORD

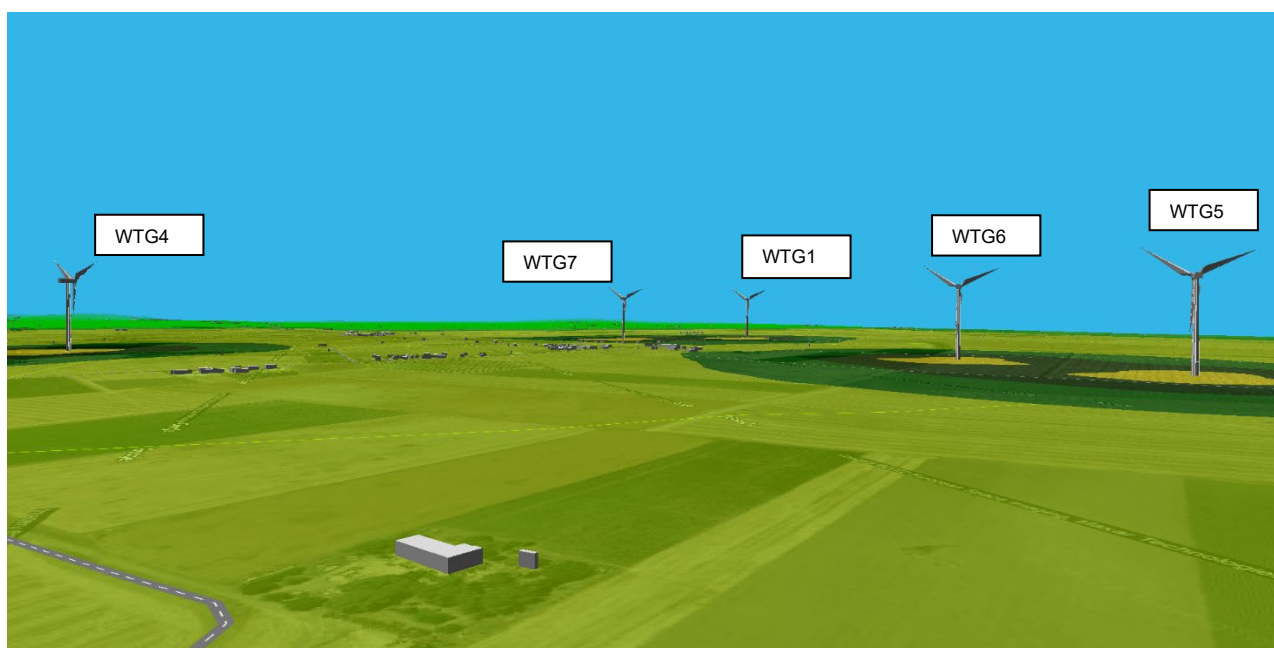


Figura 27 - Simulazione 3D, vista Aerogeneratori da ricettore R26 verso OVEST





Figura 28 - Simulazione 3D – Vista aerogeneratori da ricettore R27 verso NORD/EST

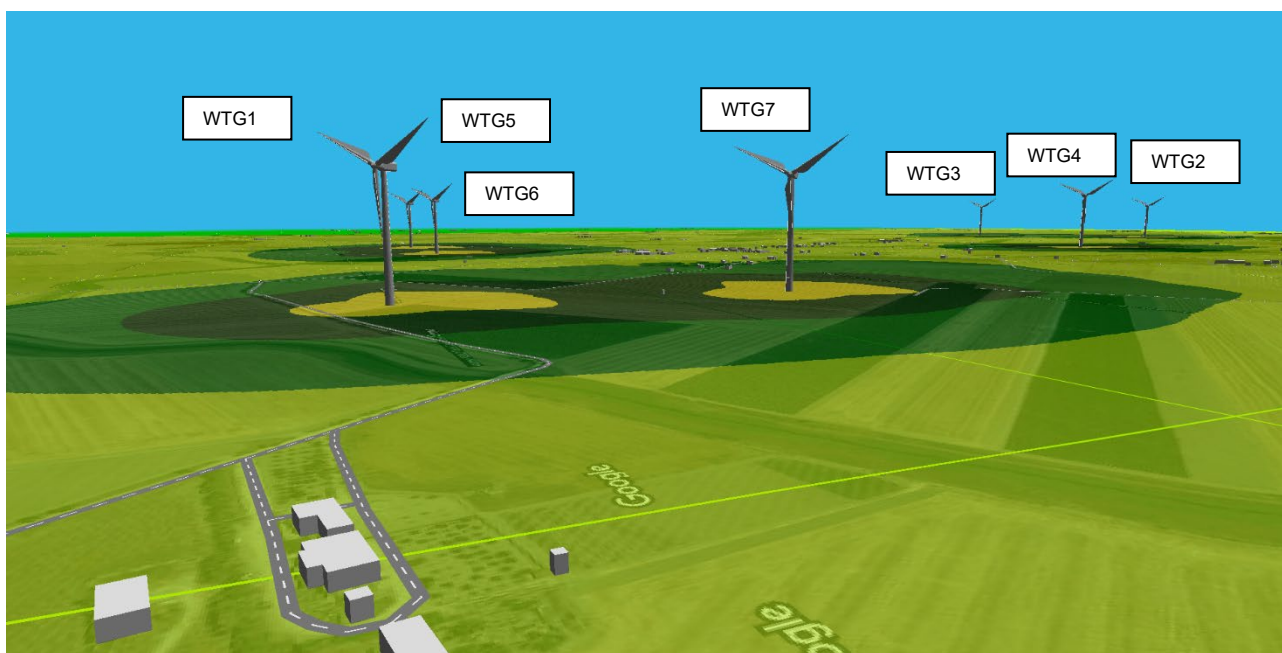


Figura 29 - Simulazione 3D – Vista aerogeneratori da ricettore R28 verso SUD



13 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

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

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

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

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Dal punto di vista dell'impatto acustico l'attività di cantiere, relativa alla realizzazione dell'impianto oggetto di studio, può essere così sintetizzata:

- ✚ fase 1: scavo per fondazioni aerogeneratori;
- ✚ fase 2: getto fondazioni;
- ✚ fase 3: montaggio aerogeneratori;
- ✚ fase 4: realizzazione linea di connessione;
- ✚ fase 5: sistemazione piazzali.

La valutazione dell'impatto acustico prodotta dall'attività di cantiere oggetto di studio è stata condotta adottando i dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11". Tale studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Nella tabella 20, per ogni fase di cantiere sono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore. Per le fasi, caratterizzate da utilizzo di più sorgenti di rumore, non contemporanee, è stato considerato esclusivamente il livello di potenza della sorgente (macchinario) più rumorosa.

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo della formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, ed in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, sono state calcolate le distanze per le quali il livello di pressione L_p è pari a 70 dB(A):

$$L_p = L_w - 20\log_{10}r - 11$$

Dove:

L_p = livello di pressione sonora;

d= distanza.

Tabella 19 - risultati della valutazione dell'impatto acustico derivante dalle attività di cantiere

Macchina	L_w dB (A)	d ($L_p = 70$ dB(A)) [m]
fase 1: scavo per fondazioni aerogeneratori;		



Pala escavatrice	103,5	13,5
fase 2: getto fondazioni;		
Betoniera	98,3	7,3
fase 3: montaggio aerogeneratori;		
Autocarro	98,8	7,8
fase 4: realizzazione linea di connessione;		
Taglio sede stradale (da rilievo in cantieri simili)	110,0	28,0
fase 5: sistemazione piazzali.		
Pala escavatrice	97,6	6,7

Le distanze calcolate rappresentano quindi la distanza che intercorre tra la sorgente considerata (luogo nel quale si svolge la i-esima operazione di cantiere) e la relativa isofonica a 70 dB(A) (Limite assoluto di immissione, considerato solo per la fase diurna). Il cantiere relativo alle connessioni si svolgerà esclusivamente su viabilità extraurbana e con progressione tale da incidere in maniera marginale e per tempi ristretti sulle aree interessate. Se considerassimo tutte le fasi contemporanee per il singolo cantiere (condizione improbabile ma più gravosa), la distanza necessaria dall'insieme delle n sorgenti dal ricettore i-esimo dovrebbe essere inferiore ai 34 m. Nello schema considerato e dalle analisi effettuate, il ricettore più vicino si trova a non meno di 642 m (Ricettore R01 dalla WTG06). Si riporta di seguito una tabella dei ricettori con le distanze minime dall'aerogeneratore più vicino:

Tabella 20 – distanze ricettori da aerogeneratore più prossimo

Ricettore	Comune	Classe di destinazione d'uso	Distanza 3D da WTG più vicina [m]	Coordinata X	Coordinata Y
				[m]	[m]
R01	Lucera (FG)	A4/D10	642	536917,59	4599805,70
R02	Lucera (FG)	A3/A7/C2	843	536787,16	4599617,36
R03	Lucera (FG)	A3/D8	962	535665,51	4599049,10
R04	Lucera (FG)	A3	989	536717,89	4599479,33
R05	Lucera (FG)	A3/D10/C2	735	536772,58	4599788,87
R06	Lucera (FG)	A4/C2	804	537376,53	4598476,91
R07	Lucera (FG)	A4	907	536403,74	4599332,95
R08	Lucera (FG)	A4/D10	878	536158,04	4599203,93
R09	Lucera (FG)	A3	859	537140,29	4599036,06
R10	Lucera (FG)	A2/C2/C6	987	537050,54	4599252,59



R11	Lucera (FG)	A4/C6	825	537401,21	4598429,79
R12	Lucera (FG)	A4	851	536387,48	4599393,53
R13	Lucera (FG)	A4/D10	661	536915,34	4599741,75
R14	Lucera (FG)	A3	978	536607,65	4599462,25
R15	Lucera (FG)	A4	898	537005,87	4599178,82
R16	Lucera (FG)	A4	878	536912,82	4599481,04
R17	Lucera (FG)	A3/C1	898	536915,91	4599456,64
R18	Lucera (FG)	A3	828	537052,71	4599064,95
R19	Lucera (FG)	A3	875	537023,82	4599139,84
R20	Lucera (FG)	A4/C2	887	536850,76	4599547,98
R21	Lucera (FG)	A3/F2	1081	537648,62	4598244,45
R22	Lucera (FG)	A6/D10	1100	537848,06	4597999,79
R23	Lucera (FG)	A3	828	537308,94	4598774,13
R24	Lucera (FG)	A3/D10	850	537344,55	4598751,93
R25	Lucera (FG)	A3/A4/D10	867	537329,82	4598816,79
R26	Lucera (FG)	A3/C2	1354	538389,97	4599018,36
R27	Lucera (FG)	A3/C6/F2	728	537147,62	4596008,54
R28	San Severo (FG)	A4/C2	702	535133,58	4600617,98

In ogni caso, in via cautelativa, in accordo all'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, prima dell'inizio del cantiere relativo alla connessione, sarà valutata la richiesta autorizzazione in deroga, ai due comuni interessati, per l'eventuale superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dai comuni stessi.



14 IMPATTO ACUSTICO TRAFFICO INDOTTO

Per la realizzazione del progetto, durante le varie fasi di lavorazioni, è previsto un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area d'intervento e nelle vie di accesso. Generalmente per la realizzazione di tale tipologia di opera, il traffico veicolare previsto si suppone pari a circa 20 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 40 passaggi A/R. Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 5 veicoli/ora, che risulta acusticamente ininfluenza rispetto al flusso veicolare esistente, valutato in circa 80 veicoli/ora durante le fasi di monitoraggio acustico. Durante la fase di esercizio non sono previsti significativi flussi veicolari.



15 IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI IMPIANTI EOLICI

In base alle informazioni in possesso degli scriventi e a quanto riportato sul portale dedicato alle valutazioni e autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e nell'Anagrafe FER sul SIT Puglia nella sezione "Aree non idonee F.E.R. D.G.R. 2122", nelle aree limitrofe a quella in esame esistono altri impianti da fonte rinnovabile realizzati, dotati di valutazione ambientale o autorizzazione unica positiva, ovvero in fase di autorizzazione.

Nella Figura 30 che segue, sono riportati gli aerogeneratori presenti all'interno di un'area corrispondente all'inviluppo delle circonferenze con centro nei singoli aerogeneratori e raggio pari a 20 chilometri, nonché gli impianti fotovoltaici individuati in un analogo inviluppo di raggio pari a 2 chilometri.

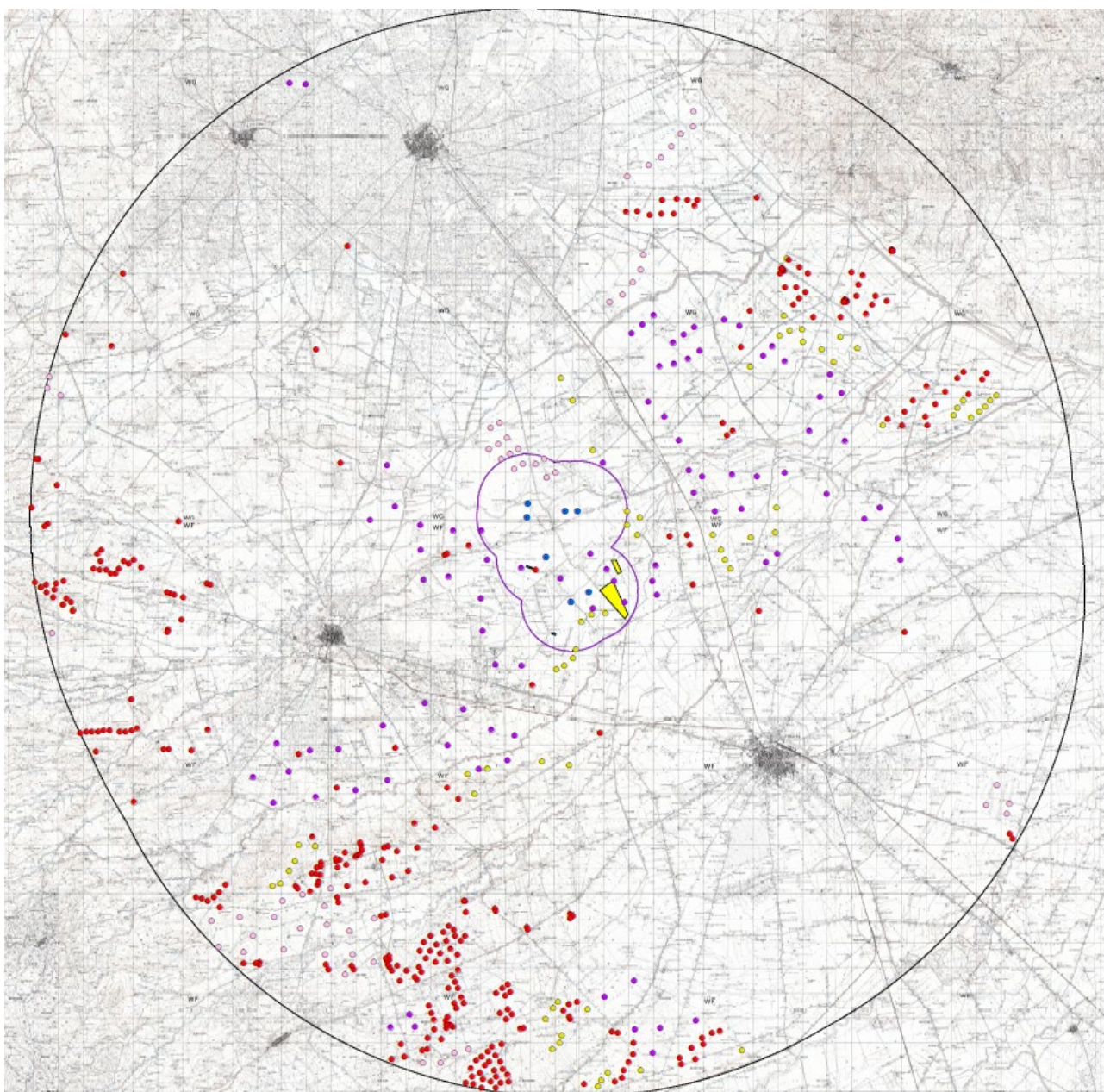
Si rimanda all'allegato *SIA.S.10 Inquadramento impianti eolici e fotovoltaici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione* per i necessari approfondimenti.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono stati indagati gli effetti cumulativi di impatto con gli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione, oltre che eventuali impatti cumulativi con impianti fotovoltaici presenti nell'area di progetto (cfr. *SIA.S.4 Analisi degli impatti cumulativi*).

In ogni caso, come anticipato nel par. 11.2– Fase di esercizio, gli effetti dei parchi eolici sopraelencati sono stati inseriti nella modellazione ed hanno concorso alla valutazione del rumore residuo e del conseguenziale rumore ambientale.

Pertanto, visionando i risultati riportati nel paragrafo 13 – "Rispetto dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale", si può asserire che gli effetti cumulativi degli altri parchi eolici presenti e/o in fase di realizzazione sul presente progetto e sulle aree oggetto di studio, per quanto concerne i limiti assoluti di immissione ed i limiti differenziali, rientrano nei limiti disposti dal DPCM 14/11/97, art. 4, comma 2.





- Aerogeneratori di progetto
- ALTRI IMPIANTI EOLICO**
- Realizzati
- AU positiva
- VIA in corso
- VIA positiva
- ZTV 20km
- ALTRI IMPIANTI FOTOVOLTAICO**
- Realizzati
- VIA in corso
- ZTV 2km

Figura 30 - Buffer 20 km area di intervento -inquadramento impianti eolici e fotovoltaici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione



16 CONCLUSIONI

Dallo studio acustico previsionale legato alla messa in esercizio del parco eolico nel territorio comunale di Lucera (FG), sulla base dei rilievi eseguiti e dalle simulazioni effettuate si può asserire che, l'attività in esame a regime e a pieno funzionamento, rispetta tutti i limiti previsti per la LQ 447/95, ai sensi del DM 16/03/98 e del recente DM 1 Giugno 2022 per tutti i ricettori nell'area di esercizio. La campagna di misure diurne e notturne ha consentito di determinare il livello del rumore residuo e della sua componente legata agli effetti del vento funzione della sua velocità. I dati statistici di lungo periodo hanno consentito di individuare le condizioni di direzione del vento più frequenti per le quali si è valutato, nelle condizioni più sfavorevoli di rumorosità degli aerogeneratori eolici, l'impatto acustico ai ricettori. Pertanto,

SI CONCLUDE CHE

- ✓ **Il rilievo del clima acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco eolico.**
- ✓ **l'impatto acustico generato dagli aerogeneratori sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione;**
- ✓ **relativamente al criterio differenziale, le immissioni di rumore, che saranno generate dagli aerogeneratori in progetto, rientrano nei limiti disposti dall'art. 6 del D.P.C.M. del 1° marzo 1991 e del D.P.C.M. 14/11/1997, art.4, co.2;**
- ✓ **relativamente alle fasi di cantiere, in accordo all'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, che individua quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, pur avendo verificato, nella situazione più gravosa, il non superamento dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici, si valuterà prima dell'avvio dei lavori se richiedere cautelativamente autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per l'eventuale superamento del limite di immissione;**
- ✓ **il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.**

Firma del tecnico abilitato



17 ALLEGATI

- All. I - Iscrizione elenco tecnici competenti in acustica;
- All. II - Certificati di taratura della catena fonometrica.



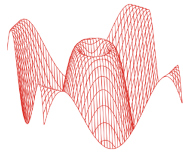
17.1 ALLEGATO I: CERTIFICATO TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

[🏠](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6680
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	BT030
Cognome	Papeo
Nome	Francesco Pellegrino
Titolo studio	Laurea specialistica in ingegneria per la tutela del territorio
Estremi provvedimento	D.D. n. 105 del 25.10.2012 - Provincia BAT
Luogo nascita	Barletta
Data nascita	02/07/1986
Codice fiscale	PPAFNC86I02a669S
Regione	Puglia
Provincia	BT
Comune	Trani
Via	69 strada da denominarsi
Cap	76125
Civico	12/B
Nazionalità	Italiana
Email	ing.francescopapeo@gmail.com
Pec	francescopellegrimo.papep@ingpec.eu
Telefono	
Cellulare	320 448 0934
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018



17.2 ALLEGATO II: CERTIFICATI DI TARATURA CALBRATORE



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46079-A Certificate of Calibration LAT 068 46079-A

- data di emissione date of issue	2020-11-13
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- richiesta application	20-00003-T
- in data date	2020-01-02
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	CAL21
- matricola serial number	34924048
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-11-11
- data delle misure date of measurements	2020-11-13
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

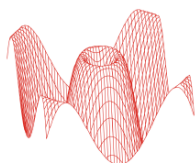
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



SERGENTI MARCO
13.11.2020
10:46:00 UTC





Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 068

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 2 di 4
 Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46079-A
Certificate of Calibration LAT 068 46079-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- *technical procedures used for calibration performed;*
- *instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;*
- *relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- *site of calibration (if different from Laboratory);*
- *calibration and environmental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	CAL21	34924048

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

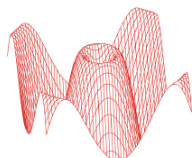
Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.R.I.M. 20-0076-01	2020-01-30	2021-01-30
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 366633	2020-11-12	2021-11-12
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-121/20	2020-02-27	2021-02-27
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-897/19	2019-12-10	2020-12-10

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,0	25,0
Umidità / %	50,0	49,6	49,5
Pressione / hPa	1013,3	1014,0	1014,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.





Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 068

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 3 di 4
 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46079-A
 Certificate of Calibration LAT 068 46079-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza Livello di pressione acustica	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz 250 Hz, 500 Hz e 1 kHz 2 kHz e 4 kHz 8 kHz	0,19 dB	
				0,12 dB	
				0,18 dB	
				0,26 dB	
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB	
		da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB	
	Fonometri (*, †)	Fonometri (‡)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz 8 kHz	0,32 dB 0,45 dB
			da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	94 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
		Risposta ai treni d'onda	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB
Rivelatore di picco C		da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Indicatore di sovraccarico					
Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (*)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB		
Verifica filtri a bande di ottava (*)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB		
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (†)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (†)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

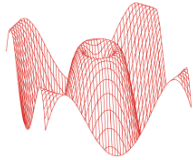
(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(†) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(‡) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(§) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.





Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 068

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 4 di 4
 Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46079-A
Certificate of Calibration LAT 068 46079-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,07	0,12	0,19	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1002,52	0,05	0,30	1,00	0,30

6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	1,47	0,20	1,67	3,00	0,50



17.3 ALLEGATO III: CERTIFICATI DI TARATURA ANALIZZATORE E FILTRI 1/3 DI OTTAVA

Chapitre 1. CONSTAT DE VERIFICATION VERIFICATION CERTIFICATE

CV-MET-20-80978

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

85 route de Marcilly
69380 LISSIEU
France

INSTRUMENT VERIFIE
INSTRUMENT CHECKED

Désignation :
Designation :

Sonomètre Intégrateur-Moyenneur
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur :
Manufacturer :

01dB

Type :
Type :

FUSION

N° de serie :
Serial number :

12829

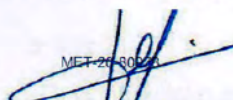
N° d'identification :
Identification number

Date d'émission :
Date of issue :

04/12/2020

Ce constat comprend 5 pages
This certificate includes 5 pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB
François MAGAND



LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.



CV-MET-20-80978

6

IDENTIFICATION :

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	12829		331508

PROGRAMME DE VERIFICATION :

VERIFICATION PROGRAM:

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Réponse en fréquence du sonomètre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified on its following characteristics:

- *Frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z Weighting*
- *Background noise*
- *1/1 and 1/3 Octave filter*

METHODE DE VERIFICATION :

VERIFICATION METHOD:

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is controlled in an air conditioned room. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :

VERIFICATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .4 - 12 - 2020.

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Patrick Rondreux

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Calibration instruction

Pression atmosphérique : 96,35 kPa

Static pressure

Température : 22,8 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 31,3 %HR

Relative humidity



CV-MET-20-80978

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :

INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL31	84095	APM 5957

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated with COFRAC certificate of calibration. The reference standard list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :

RESULTS:

Le jugement de conformité de chaque test est établi suivant les tolérances données dans les normes suivantes :	IEC 61260 IEC 61672-1 classe	1
<i>Conformity decision has been taken with the tolerance descriptions in the following standards:</i>	ANSI S1.11 class ANSI S1.4 class	1

CV-MET-20-80978

8

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>



CV-MET-20-80978

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Fin du constat de vérification End of verification certificate



Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-MET-20-80978

DELIVRE PAR : ACOEM
ISSUED BY : Service Métrologie

85 route de Marcilly
69380 LISSIEU
France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenieur**
Designation : **Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **FUSION**
Type :

N° de serie : **12829**
Serial number :

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **04/12/2020**
Date of issue :

Ce certificat comprend **10** Pages
This certificate includes Pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB
François MAGAND

MET 20 80978

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
STANDARD DOCUMENTATION



CE-MET-20-80978

12

IDENTIFICATION :

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	12829		331508

PROGRAMME D'ETALONNAGE :

CALIBRATION PROGRAM:

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre en champ libre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

The Sound level meter has been calibrated on the following characteristics:

- *Free field frequency response of the sound level meter*
- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*

METHODE D'ETALONNAGE :

CALIBRATION METHOD:

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room.. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :

CALIBRATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .4 - 12 - 2020.

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : **Patrick Rondreux**

Operator Name

Instruction d'étalonnage : **P118-NOT-01**

Calibration instruction

Pression atmosphérique : **96,35 kPa**

Static pressure

Température : **22,8 °C**

Temperature

Taux d'humidité relative : **31,3 %HR**

Relative humidity



MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL31	84095	APM 5957

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated to national standard with COFRAC certificate of calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types (k=2). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainty types (k=2). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle

Frequency Weighting

Pondération fréquentielle (voie interne) - Frequency weighting (primary)					
0° Short • windscreen	Z	A	B	C	Incertitude uncertainty (dB)
63 Hz	-0,7	-27,0	-10,1	-1,5	0,45
125 Hz	-0,6	-16,9	-4,9	-0,8	0,45
250 Hz	-0,6	-9,3	-2,0	-0,6	0,29
500 Hz	-0,4	-3,6	-0,7	-0,4	0,29
1000 Hz	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0,29
2000 Hz	0,4	1,6	0,3	0,2	0,29
4000 Hz	-0,4	0,6	-1,1	-1,2	0,39
8000 Hz	-1,1	-2,7	-4,5	-4,6	0,61
16000 Hz	-1,2	-13,2	-15,0	-15,1	0,61



Linéarité

Linearity

Linéarité (voie principale) <i>Linearity (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	34,8	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,0	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,1	0,23



Filtre
 Filter

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,1	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

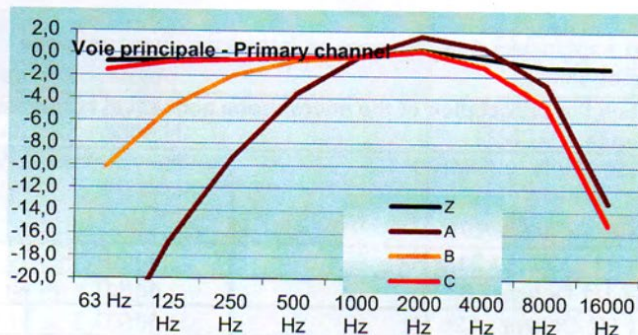


CE-MET-20-80978

17

Réponse acoustique

Acoustic response



OPTION DMK 01 (1/3)

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

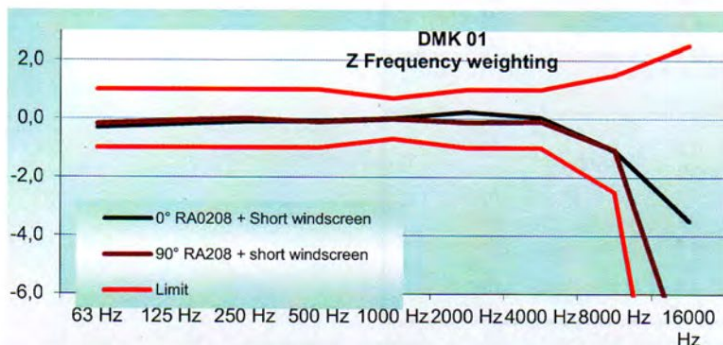
Filtre par bande d'octave (DMK 01) <i>Octave filter (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (DMK 01) <i>Third octave filter (with DMK01)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,1	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6



OPTION DMK 01 (2/3)

Linéarité (avec DMK01)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
<i>Linearity (with DMK01)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	34,9	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	39,9	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,1	0,23



CE-MET-20-80978

20

OPTION DMK 01 (3/3)

Pondération fréquentielle (avec DMK01)			
Frequency weighting (with DMK01)			
Z	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
63 Hz	-0,3	-0,2	0,45
125 Hz	-0,2	-0,1	0,45
250 Hz	-0,1	0,0	0,29
500 Hz	-0,1	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,2	-0,1	0,29
4000 Hz	0,0	-0,1	0,39
8000 Hz	-1,1	-1,1	0,61
16000 Hz	-3,5	-8,5	0,61
A	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
63 Hz	-26,6	-26,4	0,45
125 Hz	-16,4	-16,3	0,45
250 Hz	-8,8	-8,7	0,29
500 Hz	-3,3	-3,4	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	1,4	1,1	0,29
4000 Hz	0,9	0,8	0,39
8000 Hz	-2,7	-2,7	0,61
16000 Hz	-15,5	-20,4	0,61
B	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
63 Hz	-9,7	-9,6	0,45
125 Hz	-4,5	-4,3	0,45
250 Hz	-1,5	-1,4	0,29
500 Hz	-0,4	-0,4	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,7	-0,9	0,39
8000 Hz	-4,5	-4,5	0,61
16000 Hz	-17,3	-22,3	0,61
C	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	Incertitude uncertainty
63 Hz	-1,1	-1,0	0,45
125 Hz	-0,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	0,0	0,29
500 Hz	-0,1	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,8	-0,9	0,39
8000 Hz	-4,6	-4,6	0,61
16000 Hz	-17,4	-22,4	0,61

Fin du certificat d'étalonnage End of calibration certificate



Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-MET-20-80978

Nous, fabricant
We, manufacturer

Acoem
200, Chemin des Ormeaux
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**
Designation: Integrating-Averaging Sound level meter

Référence : **ELISION**
Reference:

Numéro de série : **12829**
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
complies with the requirements of the following standards:

	Norme <i>Standard</i>	Classe <i>Class</i>	Edition du <i>Edition of</i>
Sonomètre :	IEC 60651	1	10-2000
Sound level meter :	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE
Date THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY
François Magand

04/12/2020



Calibration Chart

GRAS 40CE 1/2" Pre-polarized Free-field Microphone

Serial No: 331508

Operator: BST

Calibration Date: 07. Aug 2020

Open Circuit Sensitivity

The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge GRAS 40AG and is traceable to the Danish National Metrology Institute, DFM A/S.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the GRAS 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Test Freq. [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1 V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	42.59	-27.41	±0.08

Reference conditions:

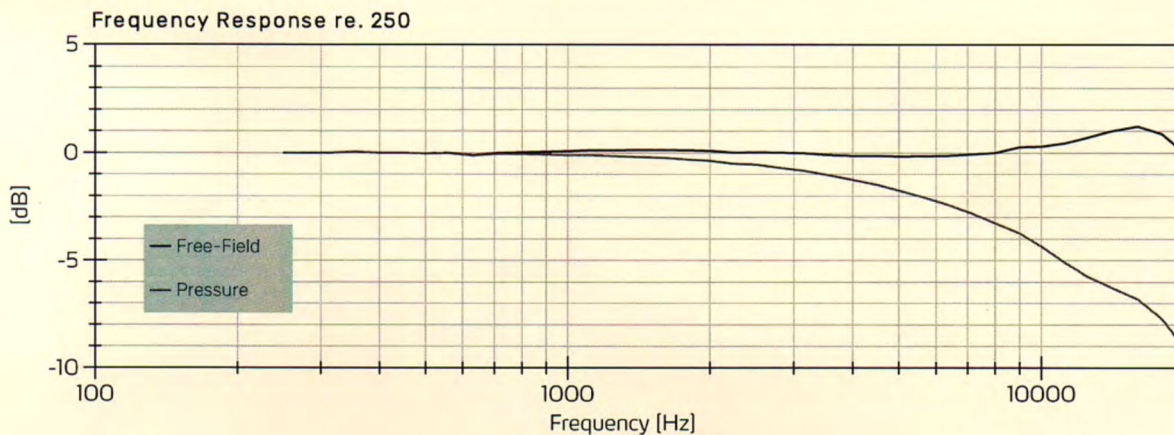
Temperature: 22 °C

Relative humidity: 45 %

Barometric pressure: 1019 hPa

Frequency response

The table shows the frequency response and free-field correction for the microphone and preamplifier combination. The free-field correction is with the protection grid mounted on the microphone and 0° incidence. The frequency response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to the response at 250 Hz.



GRAS 40CE 1/2" Pre-polarized Free-field Microphone

Serial No. 331508



Intertek

Certificate number 48982

GRAS Sound & Vibration

GRAS Sound & Vibration A/S
 Skovlytoften 33, 2840 Holte, Denmark
 Email support@gras.dk • gras.dk



Calibration Chart

GRAS 40CE 1/2" Prepolarized Free-field Microphone

The 40CE Free Field Microphone complies with the requirements in IEC Standard 61094-4. The free-field microphone is designed to essentially measure the sound pressure, as it existed before the microphone was introduced into the sound field. At higher frequencies the presence of the microphone itself in the sound field will change the sound pressure. In general the sound pressure around the microphone cartridge will increase due to reflections and diffraction. The free-field microphone is designed so that the frequency characteristics compensates for this pressure increase.

The resulting output of the free-field microphone is a signal proportional to the sound pressure, as it existed before the microphone was introduced into the sound field. The free-field microphone should always be pointed towards the sound source ('0° incidence'). In this situation the presence of the microphone diaphragm in the sound field will result in a pressure increase in front of the diaphragm. The microphone is then designed so that the sensitivity of the microphone decreases with the same amount as the acoustical pressure increases in front of the diaphragm. This is obtained by increasing the internal acoustical damping in the microphone cartridge. The result is an output from the microphone, which is proportional to the sound pressure as it existed before the microphone was introduced into the sound field.

Frequency Response Raw Data

Frequency [Hz]	Pressure [dB]	Free-Field [dB]	Frequency [Hz]	Pressure [dB]	Free-Field [dB]
250	0.00	0.00	2500	-0.56	0.02
280	0.00	0.00	2800	-0.69	0.01
315	-0.01	-0.01	3150	-0.84	-0.02
355	0.04	0.04	3550	-1.03	-0.09
400	-0.01	-0.01	4000	-1.24	-0.14
450	-0.00	-0.00	4500	-1.49	-0.15
500	-0.04	-0.04	5000	-1.75	-0.17
560	-0.03	-0.01	5600	-2.05	-0.16
630	-0.13	-0.11	6300	-2.39	-0.14
710	-0.05	-0.00	7100	-2.79	-0.08
800	-0.07	0.02	8000	-3.27	-0.00
900	-0.08	0.04	9000	-3.74	0.25
1000	-0.11	0.08	10000	-4.35	0.29
1120	-0.13	0.12	11200	-5.10	0.44
1250	-0.16	0.12	12500	-5.73	0.69
1400	-0.20	0.13	14000	-6.23	0.99
1600	-0.24	0.12	16000	-6.80	1.22
1800	-0.31	0.12	18000	-7.71	0.88
2000	-0.37	0.08	20000	-9.02	0.02
2240	-0.51	0.01			

Traceability Table

Instrument	Model	Serial Number	Traceable To	Calibration Date
NI data-acquisition signal analyzer	PCI-4461	27999948	DFM	27-11-2019
Pistonphone	42AP	82060	DFM	20-08-2019

