



Regione Basilicata
 Provincia di Matera
 Comuni di Grottole e Miglionico



Proposta di ammodernamento complessivo (“repowering”) del “Parco eolico Grottole” esistente da 54 MW, con smantellamento degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l’installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW

Titolo:

RELAZIONE SPECIALISTICA – STUDIO DI FATTIBILITÀ ACUSTICA

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 3 4 3 0 9	D	R	0 1 1 1	0 0

Proponente:

FRI-EL GROTTOLE

FRI-EL GROTTOLE S.r.l.

Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)

fri-el_grottole@legalmail.it

Cod. Fisc. /P. Iva 02471970216

PROGETTO DEFINITIVO

A.6

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Cardito, 202 | 83031 | Ariano Irpino (AV)

Tel. +39 0825 891313

www.progettoenergia.biz | info@progettoenergia.biz

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Consulente:

Ing. Filippo CONTINISIO

Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETÀ. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	06.11.2023	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	F. CONTINISIO	F. CONTINISIO

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO	4
3. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	6
3.a. Normativa nazionale	6
3.b. Normativa regionale	8
3.c. Normativa comunale	8
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELL'ESERCIZIO PREVISTO	9
4.a. Rumore dalle Turbine eoliche	10
4.b. Livelli di potenza sonora dalla turbina ai vari regimi di vento	11
4.c. Localizzazione del progetto	13
5. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO IN CUI SI INSERISCE IL PROGETTO	15
5.a. Classificazione acustica del territorio	15
5.b. Individuazione dei ricettori	15
5.c. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa	28
5.d. Stima del Rumore Residuo "LR" alle diverse velocità del vento "VW"	29
5.e. Caratteristiche acustiche dello stato di fatto	31
5.f. Misure fonometriche ante operam	32
5.g. Modalità e Catena di misura	32
6. SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE IN FASE DI CANTIERE	34
6.a. Modello della rumorosità del cantiere	34
6.b. Risultati del calcolo previsionale in fase di cantiere	37
7. SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE	43
7.a. Il software di calcolo SoundPLAN	43
7.b. I parametri della simulazione previsionale	47
7.c. Risultati del calcolo previsionale	49
I. Valutazione sui limiti di Emissione	49
II. Valutazione sui limiti di Immissione	53
8. CONCLUSIONI	66
All. 1 - Certificati di misura della strumentazione fonometrica	68
All. 2 - Scheda di Monitoraggio acustico di fondo attuale	72
All. 3 - Tabella dati di misura fonometrici e meteo mediati su 10'	73
All. 4 - Estremi di iscrizione all'albo ENTECA del tecnico acustico	86

1. PREMESSA

Il sottoscritto ing. ir. Filippo CONTINISIO, nato a Altamura il 18/03/1977, in qualità di Tecnico Competente in Acustica ai sensi della Legge n. 447/1995 con D.D. Ass. Ambiente Regione Puglia n. 398 del 10/11/2004 e Iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6463 su incarico della Società Progetto Energia S.r.l., con sede legale in Ariano Irpino (AV), Via Serra, 6 (progettista dell'impianto per Fri – El Grottole S.r.l.), ha prodotto la presente relazione di Impatto Acustico sulla base di dati di progetto e delle misure fonometriche ante operam svolte nelle giornate e nelle notti dal 25 al 27 ottobre 2023 presso R21-22 e dal 27 al 30 ottobre 2023 presso R80.

Sulla base dei dati e dei documenti di progetto ricevuti dalla committenza, il Tecnico ha redatto la presente Relazione Previsionale di Impatto Acustico dei livelli acustici che produrrà l'esercizio del progetto di ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente, costituito da 27 aerogeneratori ciascuno con potenza di 2MW, per una potenza totale di impianto pari a 54 MW sito nel comune di Grottole in provincia di Matera, e sostituzione degli stessi con 12 nuovi aerogeneratori ricadenti nel Comune di Grottole e di Miglionico, per una potenza totale di 86,4 MW.

La relazione tecnica è articolata attraverso i seguenti contenuti, richiesti per la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico:

- 1) Scopo della valutazione acustica;
- 2) Inquadramento normativo;
- 3) Descrizione del progetto e delle sorgenti rumorose connesse all'attività;
- 4) Descrizione dello stato di fatto;
- 5) Simulazione acustica previsionale per la valutazione del progetto;
- 6) Confronto con i limiti normativi e conclusioni.

	<p>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
<p>Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00</p>		

2. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione dello studio di fattibilità acustica finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio di un **ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente (repowering), sito nel Comune di Grottole (MT)**, connesso alla Stazione RTN di **Grottole (MT)**, realizzato con le Concessioni edilizie rilasciate dal Comune di Grottole (MT), n. 18 del 22/08/2002 e n.21 del 04/09/2009 di rettifica, e dai Permessi di costruire rilasciati sempre dal Comune di Grottole (MT), n. 44 del 13/12/2004, n. 31 del 05/08/2005, n. 23 del 25/07/2006, di proprietà della società Fri – El Grottole s.r.l..

L'impianto eolico esistente è costituito da 27 aerogeneratori, ciascuno con potenza di 2MW, per una potenza totale di impianto pari a 54 MW nel Comune di Grottole (MT), in località contrada Verga, Masseria Lagonigro, contrada la Magna e contrada di Giacomo, con opere di connessione ed infrastrutture indispensabili ricadenti nel medesimo comune, collegato alla Rete Elettrica Nazionale in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, denominata "Grottole", ubicata all'interno di tale comune, mediante condivisione dello stallo con altre iniziative. L'impianto eolico appena descritto è definito nel seguito **"Impianto eolico esistente"**.

L'ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente consta invece nell'installazione di 12 aerogeneratori con potenza unitaria di 7,2 MW, per una potenza totale pari a 86,4 MW, da realizzare nel medesimo sito. Le opere di connessione restano le medesime dell'Impianto eolico esistente, a meno della sostituzione dei cavidotti interrati MT e la sostituzione dei due trasformatori all'interno della Stazione Elettrica d'Utenza. Il Progetto, nella configurazione innanzi descritta, viene definito nel seguito **"Progetto di ammodernamento"**.

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto (aerogeneratore di progetto) è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 7.2 MW, avente le caratteristiche principali di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 163 m, posto sopravvento
- alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,00 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,30 m;
- area spazzata massima: 20.867 m².

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto.

Nello specifico i modelli di aerogeneratore considerati risultano i seguenti:

- Vestas V162 7.2 MW - HH 119m
- Nordex N163 7 MW - HH 118m

Le caratteristiche di dettaglio del modello commerciale più sfavorevole, utilizzate al fine di redigere il presente studio sono quelle dell'aerogeneratore tipo Nordex N163/6.X - HH 118m.

Scopo della presente relazione previsionale d'impatto acustico è quello di accertare le emissioni acustiche prodotte dalla attività di esercizio / produzione di energia elettrica da parte degli aerogeneratori e l'impatto sui ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore riconducibili all'attività stessa. La legislazione in materia d'acustica ha, infatti, l'obiettivo di minimizzare i rischi per la salute dell'uomo, garantendo così la vivibilità degli ambienti abitativi, lavorativi e di svago e una buona qualità della vita per tutti i cittadini.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

La compatibilità ambientale sotto il profilo acustico è vincolata sia al rispetto dei limiti assoluti di zona, sia al criterio differenziale, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1 Dicembre 1997).

La presente relazione tecnica viene elaborata da un Tecnico Competente in Acustica iscritto all'elenco ENTeca presso il MASE ai sensi del D.Lgs. 42/2017 e della L. quadro n. 447/95.

FRI-ELGROTTOLE	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO	 PROGETTO ENERGIA
	<i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

3. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

La campagna di monitoraggio ante operam e la valutazione previsionale di impatto acustico sono state condotte in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di seguito riportata.

3.a. Normativa nazionale

Alla base della legislazione italiana sull'inquinamento acustico vi è la **Legge quadro n. 447 del 26/10/1995** e s.m.i.. In essa sono contenute le definizioni concernenti l'inquinamento acustico, le competenze di Stato, Enti locali e Privati e i rimandi a numerosi decreti attuativi specifici. Si fa di seguito riferimento ai principali.

I limiti massimi assoluti e differenziali, cui fare riferimento nelle valutazioni di inquinamento acustico, sono contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Per i Comuni che non hanno effettuato la classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste, valgono le indicazioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991 elencate di seguito.

Tabella A: Limiti in assenza di zonizzazione acustica comunale

Zonizzazione	Limite diurno Leq dB(A)	Limite Notturno Leq dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*): Aree residenziali dal valore storico, artistico e ambientale	65	55
Zona B (*): Aree residenziali completamente o parzialmente sviluppate diverse dalla Zona A	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

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

Per i comuni che invece hanno adottato la zonizzazione acustica del territorio comunale, si fa riferimento alla classificazione in essa contenuta ed ai valori limite assoluti di immissione ed Emissione riportati nelle tabelle B e C allegate al D.P.C.M. del 14 novembre 1997:

Tabelle B/C D.P.C.M. del 14 novembre 1997- Valori limite assoluti di emissione / immissione- Leq in dB(A) (Artt. 2-3)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno (06:00-22:00)	Tempo di riferimento notturno (22:00-06:00)	Tempo di riferimento diurno (06:00-22:00)	Tempo di riferimento notturno (22:00-06:00)
	Immissione		Emissione	
I Aree particolarmente protette	50	40	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
III Aree di tipo misto	60	50	55	45
IV Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
V Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Per quanto concerne i limiti differenziali, valgono i dettami del D.P.C.M. 14/11/1997: il rispetto dei limiti diurni e notturni all'interno delle abitazioni è valido per tutte le classi/zone a meno di quelle definite esclusivamente industriali.

Le attività di misura del rumore, eseguite ai fini della Legge quadro n. 447/95, 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.

Inoltre risultano applicabili:

DPCM 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6, L. 08/07/1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10/08/1988, n. 377" (G.U. n. 4 del 05/01/1989).

UNI/TS 11143 recante «Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori». La specifica tecnica, che è entrata a far parte del corpo normativo (tecnico) nazionale il 14/02/2013, descrive i metodi per stimare il clima acustico e l'impatto acustico generato dal rumore degli aerogeneratori e degli impianti eolici.

Di seguito si riportano alcune importanti definizioni tratte dai decreti succitati:

Livello di immissione: è il livello continuo equivalente di pressione ponderato "A" che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, misurato in prossimità dei ricettori. È il livello che si confronta con i limiti di immissione.

Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

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.

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

dove 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 (L_A): 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 T_M ;
- 2) nel caso dei limiti assoluti è riferito a Tempo di riferimento T_R .

Livello di rumore residuo (L_R): 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 (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R), in base al quale, negli ambienti abitativi, non deve essere superato un ΔL_{Aeq} di +5,0 dB(A) nel periodo diurno o +3,0 dB(A) nel periodo notturno.

Livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

Fattore correttivo (K_I): 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

$$K_I = 3 \text{ dB}$$

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB

per la presenza di componenti a bassa frequenza $K_B = 3$ dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Rumore con componenti impulsive: emissione sonora nella quale sono chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore il secondo.

Rumore con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava e che siano chiaramente udibili (confronto con curva di Loudness ISO 226) e strumentalmente rilevabili. Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

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.

D.M. 1 giugno 2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico".

Il decreto del Ministero della Transizione Ecologica, attuativo dell'articolo 3 della legge 447/1995, definisce i criteri e le procedure per la misurazione del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei relativi valori limite. Gli allegati 1, 2 e 3 specificano, in particolare: le caratteristiche della strumentazione idonea alle misurazioni; i parametri da acquisire (acustici e meteorologici); i dati da richiedere al gestore dell'impianto; le postazioni, i tempi e le condizioni di misura; le procedure di misura (con/senza spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti); la valutazione dei dati e la relativa elaborazione.

3.b. Normativa regionale

La Regione Basilicata non è ancora dotata di una legge regionale che regoli i criteri e gli aspetti procedurali che riguardano l'acustica, come previsto dalla legge quadro 447/1995.

3.c. Normativa comunale

La legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995, n° 447 impone ai Comuni [art. 6, comma a)] la classificazione del territorio secondo i criteri previsti dall'art. 4, comma 1, lettera a).

I Comuni di Grottole e di Miglionico non hanno effettuato la classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste, pertanto valgono le disposizioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991, indicate nella Tabella A precedentemente riportata.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELL'ESERCIZIO PREVISTO

Oggetto della presente relazione è, come detto, la valutazione previsione di impatto acustico dell'opera in progetto che prevede l'ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente (repowering), sito nel Comune di Grottole (MT).

Nello specifico, il Progetto di ammodernamento prevede:

- dismissione dei 27 aerogeneratori dell'impianto eolico esistente (potenza in dismissione pari a 54 MW) e delle relative opere accessorie, oltre che nella rimozione dei cavidotti attualmente in esercizio;
- realizzazione nelle stesse aree di un nuovo impianto eolico costituito da 12 aerogeneratori e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 86,4 MW. In particolare, l'impianto sarà costituito da aerogeneratori della potenza unitaria di 7,2 MW, diametro del rotore di 163 m ed altezza complessiva di 200 m;
- la costruzione di nuovi cavidotti interrati MT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio;
- interventi di adeguamento della stazione elettrica d'utenza attraverso la sostituzione dei due trasformatori, con due nuovi aventi potenza di 70 MVA, mentre l'impianto di rete per la connessione resterà inalterato;
- futura dismissione dell'impianto ammodernato, al termine della sua vita utile.

FRI-ELGROTTOLE	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO	 PROGETTO ENERGIA
	<i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

4.a. Rumore dalle Turbine eoliche

Il rumore associato all'esercizio degli aerogeneratori è dovuto alle componenti elettromeccaniche ed in particolare dai macchinari alloggiati nella navicella (moltiplicatore, generatore, macchine ausiliarie), nonché dai fenomeni aerodinamici determinati dalla rotazione delle pale, che dipendono a loro volta dalle caratteristiche delle stesse pale e dalla loro velocità periferica.

La rotazione della pala ed il funzionamento della stessa generano sostanzialmente due tipologie di rumore ben definite:

- a) un rumore di tipo diretto;
- b) un rumore di tipo indiretto rispetto all'intensità e direzione del vento.

Con l'espressione di rumore diretto si indicano i contributi rumorosi riconducibili alla rotazione della pala eolica e quindi direttamente legate all'azione del vento, mentre con rumore indiretto si indicano quei contributi non strettamente dipendenti dall'azione del vento ma legati al funzionamento della pala eolica stessa. Nella prima categoria si possono inserire:

1. il rumore generato dal movimento delle pale nel fendere il vento;
2. il rumore degli organi meccanici posti in rotazione;
3. il rumore generato dall'effetto vela sulla torre di sostegno e sulla navicella.

Alla seconda categoria appartengono:

1. il rumore generato dal sistema di raffreddamento del generatore elettrico;
2. il rumore legato dagli organi di posizionamento della navicella e delle pale;
3. il rumore generato dagli apparati elettrici ed elettronici posti per il corretto funzionamento della pala;
4. Il rumore generato dai dispositivi elettrici quali trasformatore, inverter, ecc. necessari per la corretta utilizzazione dell'energia elettrica prodotta per una efficace immissione nella rete elettrica.

Le caratteristiche di dettaglio dell'aerogeneratore di progetto utilizzate al fine di redigere il presente studio, sono quelle del modello commerciale di taglia 7 MW tipo Nordex N163/6.X, di cui di seguito si riportano i dati tecnici.

Tabella 1: Caratteristiche Tecniche degli aerogeneratori Nordex N163/6.X

Parametro	Opzioni	Mode	Valore
Potenza Sonora Massima		Mode 0	107,4 dBA
Potenza elettrica nominale prodotta	-	-	7 MW
Diametro Pale	-	-	163 m
Altezza hub	-	-	118 m
Velocità di Cut-In, V_{in}	-	-	3 m/s
Velocità di Cut-Off, V_{off}			> 26 m/s
Wind Shear α	-	-	≤ 0.30

Gli aerogeneratori a installare possono essere catalogati – secondo la UNI/TS 11143-7:2013: a 3 pale - torre metallica - Orientamento orizzontale dell'asse di rotazione HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine) - di taglia grande (D > 50 m e P > 1 000 kW).



Figura 1: Immagine dell'hub della tipologia di turbina

4.b. Livelli di potenza sonora dalla turbina ai vari regimi di vento

Nel parco eolico oggetto di valutazione saranno installati aerogeneratori aventi caratteristiche di dettaglio come quelle del modello commerciale Nordex N163/6.X con potenza sonora non superiore a 107.4 dBA in modalità di esercizio Mode 0, utilizzato per redigere il presente studio. Nordex fornisce i valori di emissione sonora in Lw in funzione della velocità del vento di esercizio. Nella Tabella 2, sotto riportata, sono indicati, per la sorgente considerata, i livelli di potenza sonora globale in Lw [dBA]. Inoltre, la UNI/TS 11143-7:2013 suggerisce di considerare un'area di influenza il cui perimetro disti dai singoli aerogeneratori almeno 500 m e il presente studio previsionale ha ampiamente rispettato tale raggio di calcolo come da indicazioni dell'art. 2 del D.M. 1 giugno 2022.

I dati di Potenza sonora sono utilizzati come dati in ingresso al modello di calcolo previsionale correlati con le velocità di esercizio.

Tabella 2: Livello potenza sonora degli aerogeneratori Nordex N163/6.X

Aerogeneratore Nordex N163/6.X Mode 0 – (Blades with serrated trailing edge) Measurement standard IEC 61400-12-1	
Velocità (m/s) all'hub	Potenza sonora Lw [dBA]
4.4	95.8
5.9	97.4
7.3	102.2
8.8	106.6
10.3	107.4
11.7	107.4
13.2	107.4
14.7	107.4
16.1	107.4
17.6	107.4

- Le ipotesi di funzionamento nella simulazione effettuata sono con tutti gli aerogeneratori funzionanti con $L_w = 107,4$ dBA in modo da effettuare una simulazione per eccesso. Lo studio del rumore ambientale L_A presso tutti i ricettori viene svolto a 9 m/s (V_w) della velocità del vento, in quanto a partire da una velocità tra 9 e 10 m/s all'Hub, il livello di emissione sonora della turbina è costante e pari a 107,4 dB(A) e resta invariato all'aumentare della velocità del vento, quindi non contribuisce più al rumore. All'aumentare del vento all'hub (quindi anche a terra) aumenta unicamente il rumore di fondo causato dal vento. Per le turbine RGT01 - RGT03 - RGT04 - RGT05 - RGT06 - RGT07 - RGT09 – RGT11 - RGT13 - RGT14, per il solo periodo notturno è prevista una limitazione e gli aerogeneratori saranno funzionanti secondo le modalità riportate in Tabella 3 previste dal costruttore;
- con tutti gli aerogeneratori funzionanti con $L_w = 95,8$ dBA e lo studio del rumore ambientale L_A presso tutti i ricettori viene svolto a 3m/s (V_w) della velocità del vento (velocità di cut-in) i cui il livello di fondo residuo prodotto dal vento è il più basso, a vantaggio di valutazione.

Tabella 3: Potenza sonora aerogeneratori con riduzione notturna

Turbina	Modalità funzionamento notturno	Potenza sonora L_w [dBA]
RGT01	Mode 4	105,8
RGT03	Mode 6	104,8
RGT04	Mode 9	101,8
RGT05	Mode 5	105,3
RGT06	Mode 7	104,3
RGT07	Mode 7	104,3
RGT09	Mode 8	103,8
RGT11	Mode 3	106,3
RGT13	Mode 4	105,8
RGT14	Mode 2	106,8

Per poter immettere in rete l'elettricità prodotta da un impianto eolico sono necessari, oltre al generatore che sfrutta l'energia del vento per produrre l'elettricità, i seguenti componenti:

- piccola rete locale controllata elettronicamente (usando degli inverter) cui è direttamente collegato il generatore eolico da cui è erogata corrente con una frequenza soggetta a grande variabilità (in conseguenza della variabilità intrinseca nella sorgente eolica);
- convertitore da corrente alternata (che, avendo una frequenza variabile, non può essere immessa nella rete pubblica) a corrente continua;
- inverter che converte nuovamente la corrente in corrente alternata, ma con frequenza esattamente uguale a quella della rete.

Tali impianti sono localizzati ciascuno in ogni torre dell'aerogeneratore e la relativa rumorosità è molto contenuta (L_w pari a circa 75dB) e non comporta variazioni al valore di oltre 100 dBA di L_w del singolo generatore.

La disposizione delle opere di progetto sul terreno si è basata oltre che sui criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche su considerazioni relative alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno di strade, piste e sentieri, alla presenza di fabbricati, ed anche all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

4.c Localizzazione del progetto

Il Progetto di ammodernamento è realizzato nell'ambito dello stesso sito in cui è localizzato l'Impianto eolico esistente, autorizzato ed in esercizio, dove per stesso sito si fa riferimento alla definizione del comma 3-bis dell'art. 5 del D. Lgs. N. 28/2011.

In particolare, il Parco eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso agli aerogeneratori) ricade nei Comuni di Grottole (MT) e Miglionico (MT) così come il cavidotto MT che collega il suddetto impianto alla stazione elettrica di utenza, a sua volta collegata in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Grottole", mediante condivisione dello stallo con altre iniziative, ubicata nel Comune di Grottole (MT).

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

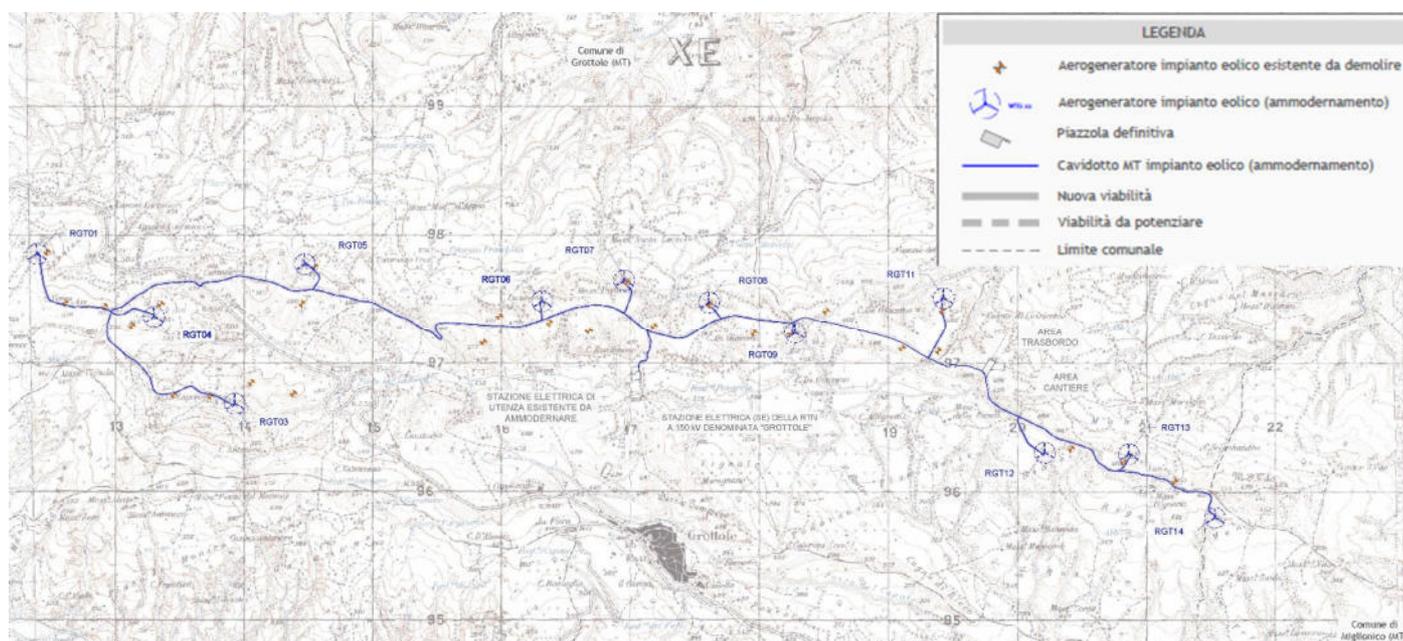


Figura 2: Corografia d'inquadramento

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84) del **progetto di ammodernamento** con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

Tabella 4: Ubicazione degli aerogeneratori del progetto di ammodernamento

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		IDENTIFICATIVO CATASTALE		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
RGT01*	612323.00	4497675.00	Grottole	28	88
RGT03*	613861,0	4496503,0	Grottole	29	7
RGT04*	613233,0	4497185,0	Grottole	28	210
RGT05*	614403.00	4497596.00	Grottole	20	180
RGT06*	616247.00	4497307.00	Grottole	33	46
RGT07*	616883.00	4497469.00	Grottole	33	98
RGT08	617542.00	4497297.00	Grottole	35	98-111
RGT09*	618210,0	4497058,0	Grottole	35	102
RGT11*	619364.00	4497329.00	Grottole	36	152
RGT12	620149.00	4496120.00	Grottole	42	53

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		IDENTIFICATIVO CATASTALE		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
RGT13*	620803.00	4496108.00	Grottole	43	54
RGT14*	621471.00	4495613.00	Miglionico	2	30

*turbine con limitazione durante il periodo notturno secondo modalità riportate in Tabella 3

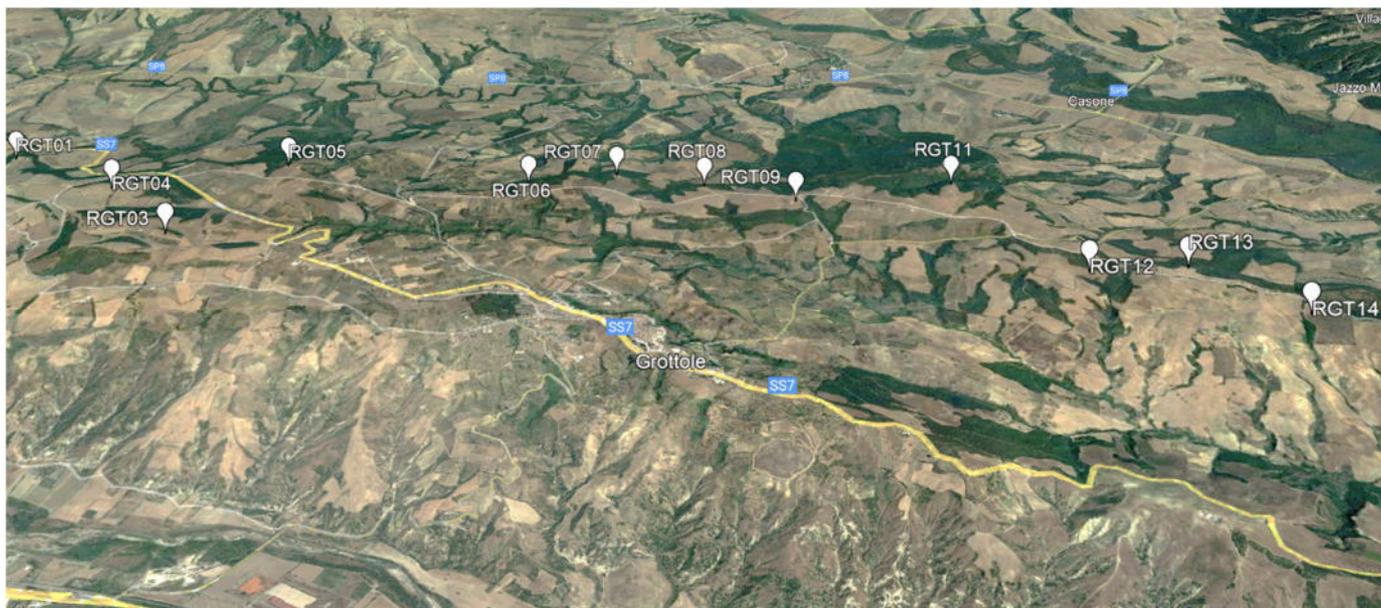


Figura 3: Vista aerea dei punti di ubicazione degli aerogeneratori del progetto di ammodernamento

5. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO IN CUI SI INSERISCE IL PROGETTO

5.a. Classificazione acustica del territorio

L'area di ubicazione degli aerogeneratori, secondo quanto previsto dagli strumenti di pianificazione urbanistici vigenti del Comune di Grottole (PRG approvato con DPGR n. 1293 del 29/07/1978 e successivo Regolamento Urbanistico) e del Comune di Miglionico (Programma di Fabbricazione approvata con DPGR n.111 del 1/02/1982), ricade in Zona agricola.

Poiché i comuni di Grottole e Miglionico non hanno la zonizzazione acustica, valgono le indicazioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991; pertanto ricadono nella Classe "Tutto il territorio nazionale".

Anche i ricettori ricadono tutti in area agricola, pertanto appartengono alla Classe "Tutto il territorio nazionale".

5.b. Individuazione dei ricettori

I ricettori esposti considerati per la definizione dell'impatto acustico del Parco Eolico saranno soggetti ai rumori provenienti dalle sorgenti fisse relative alle nuove strutture d'impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile.

In prossimità dell'area interessata dell'installazione dei 12 aerogeneratori del progetto di ammodernamento sono stati individuati 94 ricettori, di cui 28 risultano essere i ricettori di tipo residenziale, 2 in costruzione, 1 di tipo commerciale; per essi sono svolte le valutazioni di confronto con i Limiti di Norma di immissione (assoluta e differenziale); la valutazione non è stata fatta per R59 poiché l'edificio è in corso di acquisizione da parte del proponente. I restanti non sono accatastati come residenze ma spesso depositi o sono collabenti/diruti.

Non sono presenti ricettori di classe I, oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ecc.).

Nella tabella di seguito riportata sono elencati i ricettori individuati, il comune in cui ricadono con identificativo di foglio e particella catastale, la destinazione d'uso (in base alla quale è stata stabilita la residenzialità) e le coordinate in formato UTM (WGS84).

Tabella 5: Ubicazione e dettaglio degli edifici ricettori

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
1	Grottole (MT)	18	372	C02-A03	611782,17	4498050,32	SI
2	Grottole (MT)	28	199	C02	611932,82	4498105,03	NO
3	Grottole (MT)	28	183	AREA FAB DM	611947,88	4498083,18	NO
4	Grottole (MT)	18	395	C02-F03	612378,31	4498183,88	SI
5	Grottole (MT)	18	404	A03-C06	612401,58	4498193,78	SI
6	Grottole (MT)	18	402	A03	612429,63	4498190,20	SI
7	Grottole (MT)	18	31	F03-F02	612896,76	4498025,49	SI
8	Grottole (MT)	28	239	C02	612742,20	4497880,49	NO
9	Grottole (MT)	28	59-103-102	FABB DIRUTO - FABB PROMIS	612269,56	4497005,67	NO
10	Grottole (MT)	28	228	D10	612428,19	4496799,61	NO
11	Grottole (MT)	28	255	D10	612471,93	4496695,86	NO
12	Grottole (MT)	28	243-245	D10-A03	612928,48	4496474,61	SI
13	Grottole (MT)	18	398	C02	613051,20	4497560,25	NO
14	Grottole (MT)	18	411	F06	613088,09	4497573,93	NO
14A	Grottole (MT)	18	151-152-153-154	FABB RURALE - FABB DIRUTO	613658,72	4497882,44	NO
15	Grottole (MT)	20	422	FABB DIRUTO	613558,36	4497488,43	NO
16	Grottole (MT)	20	401	F03	613597,74	4497485,79	SI
17	Grottole (MT)	20	400	NON CLASSATO	613590,15	4497457,46	NO
18	Grottole (MT)	20	468	C02	613755,34	4497501,17	NO
19	Grottole (MT)	20	470	C02	613850,07	4497517,33	NO
20	Grottole (MT)	20	474	C02	614034,54	4497574,21	NO
21	Grottole (MT)	30	151	A02	613930,97	4497247,37	SI

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
22	Grottole (MT)	30	152	A10	613978,12	4497222,51	SI
23	Grottole (MT)	30	153	D10	614012,30	4497200,50	NO
24	Grottole (MT)	30	157	C02	614247,58	4497156,49	NO
25	Grottole (MT)	29	107	A02-C06-C02	613965,15	4497017,39	SI
26	Grottole (MT)	29	8	FABB DIRUTO	613740,70	4496530,99	NO
27	Grottole (MT)	29	125	F02	613782,99	4496457,99	NO
28	Grottole (MT)	37	310	D10-A02	613500,10	4495807,94	SI
29	Grottole (MT)	38	313	A03	613910,20	4495876,92	SI
30	Grottole (MT)	38	293-294-314-295-297	C02-D10	613960,60	4495891,28	NO
31	Grottole (MT)	29	91	A02-C02	614104,79	4495974,88	SI
32	Grottole (MT)	38	224	A04	614483,96	4496698,49	SI
32A	Grottole (MT)	38	257	F02	614447,91	4496703,83	NO
33	Grottole (MT)	31	350	C02	614574,71	4497189,62	NO
34	Grottole (MT)	31	249	C02	614747,81	4497268,13	NO
35	Grottole (MT)	31	264	A03	614791,60	4497261,31	SI
36	Grottole (MT)	31	366	A02	614863,03	4497247,85	SI
37	Grottole (MT)	31	366	D10	614921,43	4497200,19	NO
38	Grottole (MT)	31	348	C02	614968,67	4497312,77	NO
39	Grottole (MT)	31	376	C02	614850,80	4497325,32	NO
40	Grottole (MT)	31	251	C02	614724,75	4497416,22	NO
41	Grottole (MT)	20	466	C02	614525,50	4497464,39	NO
42	Grottole (MT)	20	88	AREA FAB DM	614397,91	4497830,48	NO
43	Grottole (MT)	20	402	C02	614782,33	4498112,11	NO
44	Grottole (MT)	20	155	AREA FAB DM	614943,11	4497777,16	NO
45	Grottole (MT)	20	203	AREA FAB DM	614768,86	4497653,09	NO
46	Grottole (MT)	20	214	NON CLASSATA	614867,75	4497642,79	NO
47	Grottole (MT)	31	379	C02	615149,23	4497591,97	NO
48	Grottole (MT)	32	331	F02	615641,12	4497682,16	NO
49	Grottole (MT)	32	324	C02	615609,23	4497575,14	NO
50	Grottole (MT)	32	197	FABB DIRUTO	615663,78	4497442,00	NO
51	Grottole (MT)	32	329	C02	615614,10	4497396,35	NO
51A	Grottole (MT)	32	327	F03	615488,91	4497189,09	SI
52	Grottole (MT)	32	326	F03-C02	615530,61	4497067,02	NO
53	Grottole (MT)	32	338	A04	615795,96	4497075,32	SI
54	Grottole (MT)	32	342	C02-C06	615827,19	4497086,69	NO
55	Grottole (MT)	32	344	C02-A03	615697,99	4496731,93	SI
56	Grottole (MT)	34	164	FABB DIRUTO	616026,39	4496779,23	NO
57	Grottole (MT)	34	309	C02	616041,70	4496936,89	NO
58	Grottole (MT)	34	311	C02	615988,47	4496978,58	NO
59*	Grottole (MT)	34	329	A02	616202,02	4497023,46	SI
60	Grottole (MT)	33	104	C02	615987,59	4497511,31	NO
61	Grottole (MT)	33	46	NON CLASSATA	616291,69	4497317,70	NO
62	Grottole (MT)	33	95	A03	616590,95	4497894,17	SI
63	Grottole (MT)	33	93	C02	616600,93	4497378,51	NO
63A	Grottole (MT)	34	316	C02	616130,01	4496591,13	NO
64	Grottole (MT)	34	312	C06	616306,87	4496635,14	NO
65	Grottole (MT)	34	303	A04	616489,64	4496767,87	SI
66	Grottole (MT)	34	296	C02	616632,02	4496816,87	NO
67	Grottole (MT)	34	296	A03	616662,95	4496823,99	SI
68	Grottole (MT)	34	320	A04	617314,30	4496843,69	SI
69	Grottole (MT)	34	320	D10	617333,10	4496838,32	NO
70	Grottole (MT)	35	12	FABB DIRUTO	617309,82	4497393,31	NO
71	Grottole (MT)	24	140	F02	617345,41	4497832,71	NO

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
72	Grottole (MT)	24	141	F02	617365,41	4497785,86	NO
73	Grottole (MT)	35	97	C02	617579,72	4496582,00	NO
74	Grottole (MT)	35	108	F03-C02-F02	617677,32	4496760,69	NO
75	Grottole (MT)	35	105	C02	617784,47	4496617,48	NO
76	Grottole (MT)	40	76	FABB DIRUTO	618241,03	4496621,11	NO
77	Grottole (MT)	41	340	A03	618655,06	4496349,97	SI
78	Grottole (MT)	41	355	A03	618802,98	4496537,41	SI
79	Grottole (MT)	36	155	C02	618721,73	4496636,36	NO
80	Grottole (MT)	36	145	A04-C02	618733,69	4497004,72	SI
81	Grottole (MT)	36	4	AREA FAB DM	618671,73	4497210,68	NO
82	Grottole (MT)	25	172	C01	619343,09	4497636,65	SI
83	Grottole (MT)	25	213	C06	619500,15	4497694,91	NO
84	Grottole (MT)	42	11	C02-A04-F04	619405,38	4496374,31	SI
85	Grottole (MT)	43	11	C02-C06	620905,20	4496516,59	NO
86	Grottole (MT)	52	159	F02	620987,21	4495848,41	NO
87	Grottole (MT)	52	157	F02	620889,16	4495802,10	NO
88	Grottole (MT)	52	158	F02	620992,81	4495692,91	NO
89	Grottole (MT)	52	147	F02	620976,27	4495663,47	NO
90	Grottole (MT)	52	149	D10-A03	620811,92	4495443,03	SI
91	Miglionico (MT)	2	37-338	F02	621597,70	4495155,72	NO
92	Miglionico (MT)	2	331	A04-D10	621615,21	4495104,58	SI
93	Miglionico (MT)	2	335	F02	622001,60	4495202,62	NO
94	Miglionico (MT)	2	334	F02	622032,15	4495346,15	NO

*: in corso di acquisizione da parte del proponente

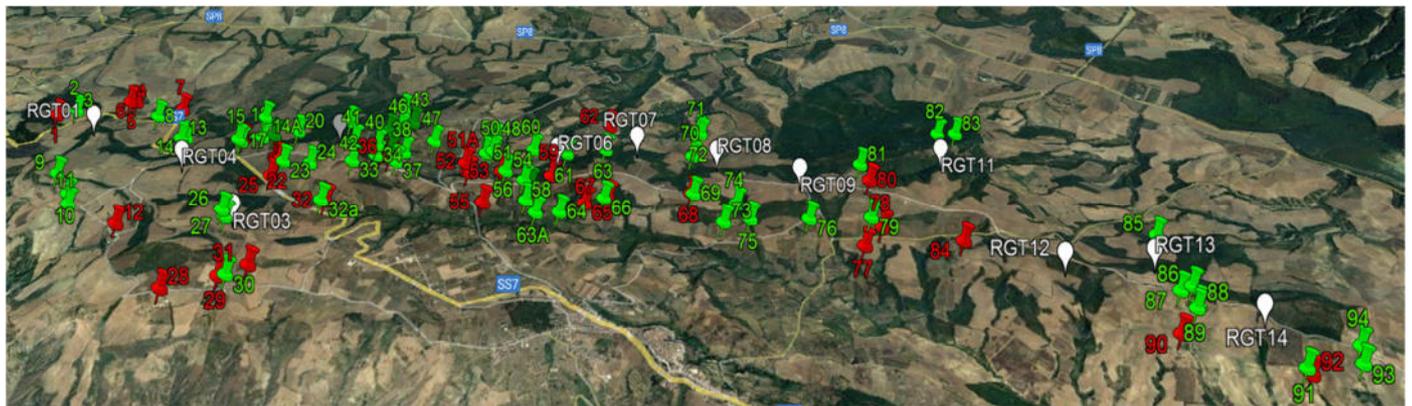


Figura 4: Vista aerea prospettica delle 12 nuove turbine impianto in sostituzione con ubicazione dei ricettori residenziali (rossi) e non (verde)

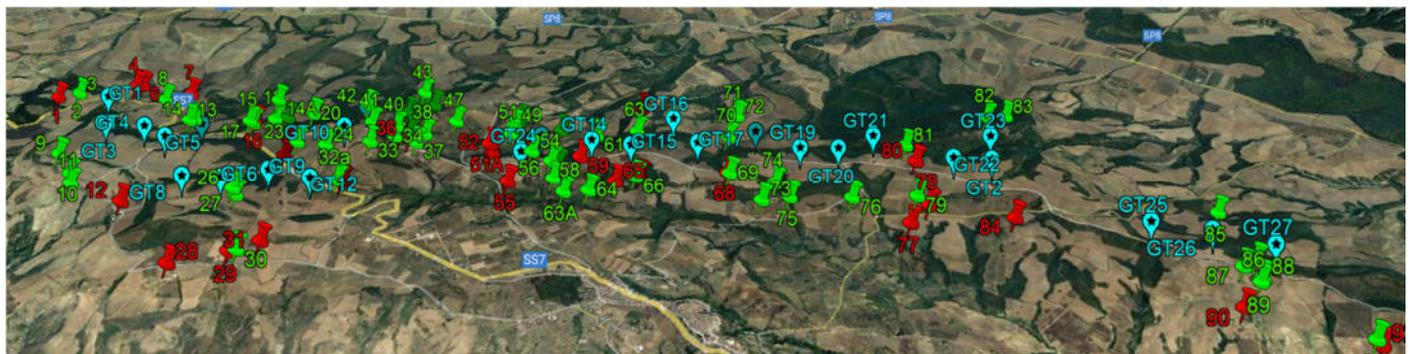


Figura 5: Vista aerea prospettica dell'impianto esistente con ubicazione dei ricettori residenziali (rossi) e non

FRI-ELGROTTOLE	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO	 PROGETTO ENERGIA
	<i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

Per ciascun ricettore residenziale individuato (con l'esclusione di R59 che è in corso di acquisizione da parte del proponente) è riportata di seguito la distanza dello stesso da ciascun aerogeneratore:

Tabella 6: Ubicazione e distanze degli edifici ricettori (da 1 a 25) dalle turbine di progetto

RECEPITORI	Num. id.	1	4	5	6	7	12	16	21	22	25	
	<i>Comune</i>	Grottole (MT)										
	<i>Foglio</i>	18	18	18	18	18	28	20	30	30	29	
	<i>Particella</i>	372	395	404	402	31	243-245	401	151	152	107	
Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]												
AEROGENERATORI IN PROGETTO	RGT01	658	512	525	526	672	1344	1289	1664	1716	1769	
	RGT03	2591	2241	2234	2213	1802	933	1017	748	729	525	
	RGT04	1689	1315	1307	1287	905	773	473	701	746	751	
	RGT05	2660	2108	2089	2061	1566	1852	813	587	566	726	
	RGT06	4526	3967	3946	3918	3426	3421	2655	2317	2270	2300	
	RGT07	5134	4561	4540	4511	4025	4078	3285	2960	2915	2953	
	RGT08	5809	5239	5218	5190	4702	4686	3949	3611	3565	3588	
	RGT09	6504	5939	5918	5890	5401	5314	4632	4283	4235	4245	
	RGT11	7616	7038	7016	6988	6505	6492	5768	5434	5387	5408	
	RGT12	8587	8040	8020	7992	7498	7229	6692	6319	6269	6249	
	RGT13	9228	8677	8656	8628	8135	7883	7336	6966	6915	6898	
	RGT14	9991	9449	9429	9402	8907	8586	8093	7715	7664	7636	

Tabella 7: Ubicazione e distanze degli edifici ricettori (da 28 a 62) dalle turbine di progetto

RECEPITORI	Num. id.	28	29	31	32	35	36	51A	53	55	62	
	<i>Comune</i>	Grottole (MT)										
	<i>Foglio</i>	37	38	29	38	31	31	32	32	32	33	
	<i>Particella</i>	310	313	91	224	264	366	327	338	344	95	
Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]												
AEROGENERATORI IN PROGETTO	RGT01	2207	2398	2463	2371	2503	2576	3203	3524	3504	4274	
	RGT03	783	628	582	653	1200	1249	1767	2018	1851	3064	
	RGT04	1403	1473	1491	1342	1560	1631	2256	2565	2506	3432	
	RGT05	2003	1788	1648	901	513	577	1160	1487	1557	2208	
	RGT06	3129	2740	2523	1865	1456	1385	767	507	795	680	
	RGT07	3769	3372	3154	2520	2102	2032	1422	1156	1396	516	
	RGT08	4307	3900	3683	3116	2751	2679	2056	1760	1929	1123	
	RGT09	4873	4459	4246	3743	3424	3352	2724	2414	2533	1822	
	RGT11	6058	5644	5431	4921	4573	4502	3878	3577	3714	2830	
	RGT12	6656	6244	6046	5695	5478	5405	4781	4457	4493	3976	
	RGT13	7309	6897	6700	6347	6121	6048	5423	5100	5143	4575	
	RGT14	7973	7565	7375	7071	6880	6807	6186	5860	5880	5387	

FRI-ELGROTTOLE	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO	 PROGETTO ENERGIA
	<i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

Tabella 8: Ubicazione e distanze degli edifici ricettori (da 65 a 92) dalle turbine di progetto

RECETTORI	Num. id.	65	67	68	77	78	80	84	90	92	
	Comune	Grottole (MT)	Miglionico (MT)								
	Foglio	34	34	34	41	41	36	42	52	2	
	Particella	303	296	320	340	355	145	11	149	331	
Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]											
AEROGENERATORI IN PROGETTO	RGT01	4264	4423	5060	6469	6579	6446	7201	8777	9641	
	RGT03	2642	2820	3470	4797	4942	4898	5546	7031	7879	
	RGT04	3283	3449	4096	5486	5607	5504	6225	7777	8637	
	RGT05	2245	2388	3007	4431	4526	4371	5149	6761	7630	
	RGT06	591	637	1164	2591	2669	2505	3293	4931	5802	
	RGT07	804	682	760	2096	2134	1908	2750	4421	5290	
	RGT08	1178	998	507	1461	1472	1227	2079	3759	4626	
	RGT09	1745	1565	921	836	789	526	1377	3062	3926	
	RGT11	2929	2748	2106	1209	970	709	956	2378	3165	
	RGT12	3716	3556	2926	1512	1409	1669	786	947	1783	
	RGT13	4364	4202	3565	2162	2046	2255	1423	665	1291	
	RGT14	5113	4958	4335	2911	2824	3071	2201	681	528	

Tutti i ricettori residenziali individuati ricadono, secondo quanto previsto dagli strumenti di pianificazione urbanistici vigenti del Comune di Grottole (PRG approvato con DPGR n. 1293 del 29/07/1978 e successivo Regolamento Urbanistico) e del Comune di Miglionico (Programma di Fabbricazione approvata con DPGR n.111 del 1/02/1982), in Zona agricola.

Al fine di dettagliare le caratteristiche utili alla successiva simulazione previsionale, sono state predisposte schede anagrafiche per ciascun ricettore residenziale. Si precisa che il ricettore R59 non è stato incluso in anagrafica (è in corso di acquisizione da parte del proponente).

RIC. 1		
	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 18 Particella 372
	Categoria catastale	A03 – C02
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	2
	Altezza [m]	8
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 4


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 18 Particella 395
Categoria catastale	C02 – F03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 5


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 18 Particella 404
Categoria catastale	A03 – C06
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 6


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 18 Particella 402
Categoria catastale	A03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 7


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 18 Particella 31
Categoria catastale	F02 – F03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Discreto
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 12


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 28 Particella 243 - 245
Categoria catastale	A03 - D10
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 16


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 20 Particella 401
Categoria catastale	F03
Destinazione d'uso	In costruzione
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Discrete
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 21


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 30 Particella 151
Categoria catastale	A02
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 22


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 30 Particella 152
Categoria catastale	A10
Destinazione d'uso	Uffici
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 25

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 29 Particella 107
	Categoria catastale	A02 - C02 - C06
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 28

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 37 Particella 310
	Categoria catastale	A02 - D10
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 29

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 38 Particella 313
	Categoria catastale	A03
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	2
	Altezza [m]	8
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 31

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 29 Particella 91
	Categoria catastale	A02 - C02
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 32

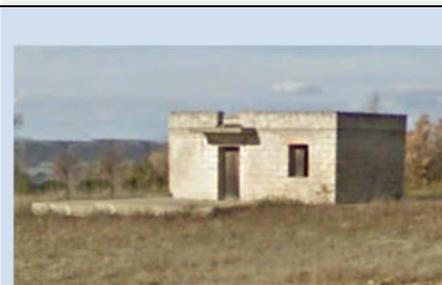

Comune	Grottole
Catasto	Foglio 38 Particella 224
Categoria catastale	A04
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Discreto
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 35


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 31 Particella 264
Categoria catastale	A04
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 36


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 31 Particella 366
Categoria catastale	A02
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 51A


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 32 Particella 327
Categoria catastale	F03
Destinazione d'uso	In costruzione
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Discrete
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 53

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 32 Particella 338
	Categoria catastale	A04
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 55

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 32 Particella 344
	Categoria catastale	A03 - C02
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	2
	Altezza [m]	8
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 62

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 33 Particella 95
	Categoria catastale	A03
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 65

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 34 Particella 303
	Categoria catastale	A04
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 67


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 34 Particella 296
Categoria catastale	A03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 68


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 34 Particella 320
Categoria catastale	A04
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 77


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 41 Particella 340
Categoria catastale	A03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	2
Altezza [m]	8
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 78


Comune	Grottole
Catasto	Foglio 41 Particella 355
Categoria catastale	A03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 80

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 36 Particella 145
	Categoria catastale	A04 - C02
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 82

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 25 Particella 172
	Categoria catastale	C01
	Destinazione d'uso	Commerciale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 84

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 42 Particella 11
	Categoria catastale	A04 - C02 - F04
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	2
	Altezza [m]	8
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 90

	Comune	Grottole
	Catasto	Foglio 52 Particella 149
	Categoria catastale	A03 - D10
	Destinazione d'uso	Residenziale
	Numero di piani	1
	Altezza [m]	4
	Stato dell'immobile	Buono
	Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

RIC. 92



Comune	Miglionico
Catasto	Foglio 2 Particella 331
Categoria catastale	A04 – D10
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60

5.c. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa

Il parametro fondamentale, relativamente all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica è costituito dal regime anemometrico dell'area in cui esso si inserisce.

È infatti su di quest'ultimo che si basano i criteri stessi di individuazione del sito e la progettazione del parco eolico nella sua interezza. La caratteristica di un sito di essere capace di ospitare un impianto eolico è intrinsecamente legata a due fattori distinti:

- Ventosità del sito di installazione;
- Corretta ubicazione degli aerogeneratori e delle turbine più performanti per il tipo di zona.

In particolare, si riporta di seguito il grafico che riassume i principali parametri anemologici:

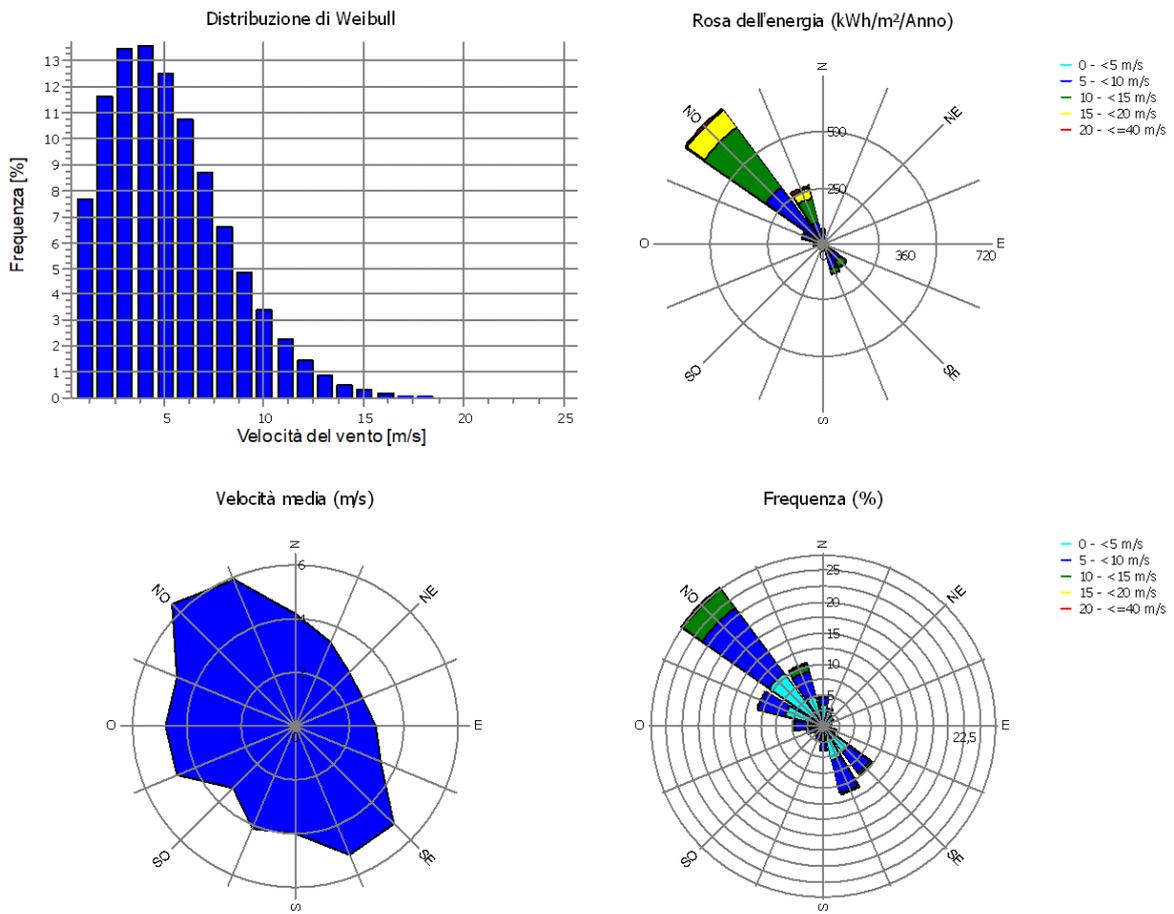


Figura 6: Rosa dei venti espressa sia in termini di frequenza che in termini di energia percentuale

5.d Stima del Rumore Residuo "LR" alle diverse velocità del vento "VW"

La rumorosità di un aerogeneratore è percepita o meno in relazione alle condizioni di clima acustico presente durante il suo esercizio, è perciò fondamentale stimare il contributo del livello residuo presente. L'interazione del vento con l'orografia ed i vari ostacoli presenti sul territorio considerato, come anche le attività antropiche di vario genere (uso di macchine agricole, traffico locale, allevamenti di vari tipi di animali), incidono sul livello di rumore residuo che si può, di volta in volta, rilevare.

Pertanto, si evince che il livello di rumore residuo, riscontrabile in una data zona, è legato indivisibilmente alle particolari condizioni atmosferiche e anemologiche presenti in quel determinato periodo del giorno durante il quale si effettuano i rilievi. Nel nostro caso, le fonti più probabili dei rumori generati dal vento sono le interazioni fra vento e vegetazione e l'entità dell'emissione dipende di più dalla forma superficiale della vegetazione esposta al vento che dalla densità del fogliame o dal suo volume. Inoltre, la pressione sonora a banda larga pesata "A", generata dall'impatto del vento sul fogliame è stata indicata essere approssimativamente proporzionale al logaritmo in base 10 della velocità del vento. (*The Potential of Natural Sounds to Mask Wind Turbine Noise – Bolin et al 2010 – On the Masking of Wind Turbine Noise by Ambient Noise – Fégeant 1999*). Pertanto, il contributo del vento all'entità del rumore residuo tende ad aumentare progressivamente in funzione dell'incremento del primo.

Sono stati eseguiti studi per la determinazione del LR (livello Residuo) correlato alle diverse velocità del vento al suolo nei pressi dei ricettori. La velocità del vento all'hub è stata stimata a partire dalla velocità al suolo misurata. Lo studio si è basato sul monitoraggio in continuo presso R21-22 (dal 25 al 27 ottobre 2023) e presso R80 (dal 27 al 30 ottobre 2023).

Le classi di vento (occorrenze) determinate nei periodi notturno e diurno sono basate sulle statistiche delle ore di misura con medie su 10' come da Allegato 1 del D.M. 1 giugno 2022. Di seguito si riportano le tabelle ottenute secondo tale Allegato.

Tabella 9: Dettaglio delle occorrenze di vento correlate ai Livelli acustici di fondo ai siti di misura in continuo

R21-22- Diurno monitoraggio 25-27 ottobre 2023

LR dB(A)

data	LAeq	L90	Classe di vr
25-27/10/2023	43,9	35,2	0,0 ÷ 1,0
25-27/10/2023	43,6	38,3	1,0 ÷ 2,0
25-27/10/2023	44,8	40,4	2,0 ÷ 3,0
25-27/10/2023	45,3	41,5	3,0 ÷ 4,0
25-27/10/2023	47,0	44,4	4,0 ÷ 5,0

R21-22 - Notturmo monitoraggio 25-27 ottobre 2023

LR dB(A)

data	LAeq	L90	Classe di vr
25-27/10/2023	38,5	33,7	0,0 ÷ 1,0
25-27/10/2023	40,6	38,8	1,0 ÷ 2,0
25-27/10/2023	44,0	42,2	2,0 ÷ 3,0
25-27/10/2023	45,8	43,7	3,0 ÷ 4,0
25-27/10/2023	47,5	46,3	4,0 ÷ 5,0

R80 - Diurno monitoraggio 27-30 ottobre 2023

LR dB(A)

data	LAeq	L90	Classe di vr
27-30/10/2023	39,1	36,6	0,0 ÷ 1,0
27-30/10/2023	42,1	40,1	1,0 ÷ 2,0
27-30/10/2023	43,3	41,7	2,0 ÷ 3,0
27-30/10/2023	46,1	44,4	3,0 ÷ 4,0
27-30/10/2023	48,5	46,9	4,0 ÷ 5,0

R80 - Notturmo monitoraggio 27-30 ottobre 2023

LR dB(A)

data	LAeq	L90	Classe di vr
27-30/10/2023	37,1	35,7	0,0 ÷ 1,0
27-30/10/2023	40,7	39,0	1,0 ÷ 2,0
27-30/10/2023	44,8	42,1	2,0 ÷ 3,0
27-30/10/2023	46,4	44,8	3,0 ÷ 4,0
27-30/10/2023	48,1	46,3	4,0 ÷ 5,0

In allegato 3 alla presente si riportano le tabelle complessive delle media e a 10' dei valori ottenuti comprensiva dei dati meteo rilevati alle due postazioni di misura.

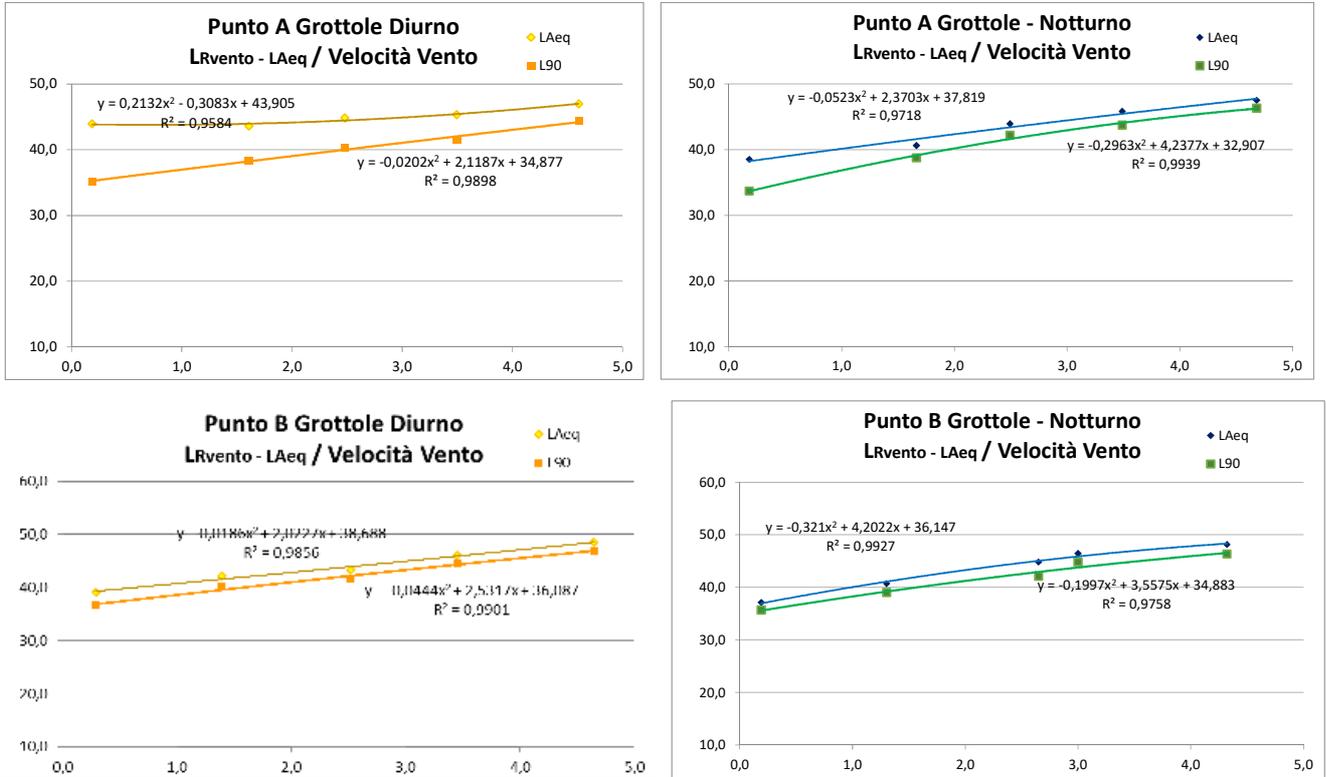


Figura 7: Curve di regressione basati sulle occorrenze di vento rilevate ai punti di misura

Come visibile dai grafici, la conseguenza di quanto affermato è che esiste una diretta correlazione tra il livello di rumore residuo e la velocità del vento, correlazione evidenziabile attraverso le curve di regressione sopra rappresentate del Livello residuo rilevato ai ricettori R21-22 ed R80, diurno e notturno alla velocità di 1,50 e 4,46 m/s al suolo corrispondenti a 3 e 9 m/s all'hub.

A partire da tali dati si sono rideterminati i valori di fondo sul modello di calcolo alla velocità di 1,50 e 4,46 m/s al suolo (corrispondenti a 3 e 9 m/s all'hub dal suolo mediante formulazione logaritmica e parametro α pari a 0,22-0,25). Il modello di calcolo SoundPlan ha poi ricostruito per l'intera griglia di calcolo i dati di Livello Residuo di cui sopra unito anche alla rumorosità di fondo residua della SS7, da traffico veicolare. Dai dati di LR_{vento} di cui sopra e della tabella 8 occorre sottrarre il contributo delle turbine da dismettere (Vestas V90) determinato dalla simulazione AO ai due punti di misura. Sulla base di tale contributo si è determinato un L_r di solo vento prossimo ai 41,6 - 41,8 dBA per la condizione a vento di 44,6 m/s e di 36,5 alla condizione di vento di 1,5 m/s al suolo.

Tabella 8: Calcolo dei valori di fondo alle 2 simulazioni di velocità del vento dalla regressione matematica

Punto misura	Livello fondo LAeq – L90		V. Vento		Condizione operativa
	diurno	notturno	terra	Hub	
R21-22	46,8 – 43,9	47,3 – 45,9	4,46 m/s	9 m/s	Velocità di massima rumorosità Turbine 107,4 dBA
	43,9 – 38,0	41,3 – 38,6	1,50 m/s	3 m/s	Minima - Velocità di cut-in
R80	48,1 – 46,5	48,5 – 46,8	4,46 m/s	9 m/s	Velocità di massima rumorosità Turbine 107,4 dBA
	41,8 – 39,8	41,7 – 39,8	1,50 m/s	3 m/s	Minima - Velocità di cut-in

La valutazione dell'impatto del rumore ambientale L_A presso tutti i ricettori residenziali determinati è stato quindi svolto nelle due condizioni di cut-in 3m/s e nella condizione peggiorativa di 9 m/s (V_{Wmax}) della velocità del vento, in quanto a partire da 9-10 m/s il livello di emissione della turbina N163 è costante e pari a 107,4 dB(A) in modalità Mode 0. A partire da suddetta velocità il livello di emissione resta invariato all'aumentare della velocità del vento, quindi non contribuisce più al rumore L_A presso i ricettori in quanto raggiunge la massima emissione di potenza sonora. All'aumentare del vento aumenterebbe solamente il rumore residuo ad esso correlato mascherando maggiormente la rumorosità dell'aerogeneratore.

5.e Caratteristiche acustiche dello stato di fatto

Il processo d'analisi territoriale che ha portato alla completa caratterizzazione dello scenario ante- operam ha riguardato, come da specifiche indicazioni normative, la lettura fisico-morfologia dei luoghi e l'individuazione dei potenziali recettori, con relativa descrizione degli usi e dell'attuale clima acustico d'area (descritto mediante specifiche verifiche strumentali), oltre che della classe acustica di riferimento. L'ambiente acustico attuale della zona di insidenza dell'impianto eolico oggetto di studio è caratterizzato da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il traffico sulle strade innanzi elencate e sulle strade comunali insistenti nell'area delle turbine eoliche e alle seguenti turbine eoliche esistenti alla data di presentazione del presente (oltre a quelle da dismettere), che si trovano (come prescritto dal D.M. 1/06/2022) entro un raggio di 1500m dai ricettori sensibili considerati:

- 3 turbine di minieolico ubicate nella zona ovest del presente parco di progetto (in blu in Figura 8) modellizzate come:
 - BONUS 150 altezza hub 30m Diametro 23m $L_w = 99$ dBA alla massima potenza sonora di esercizio.

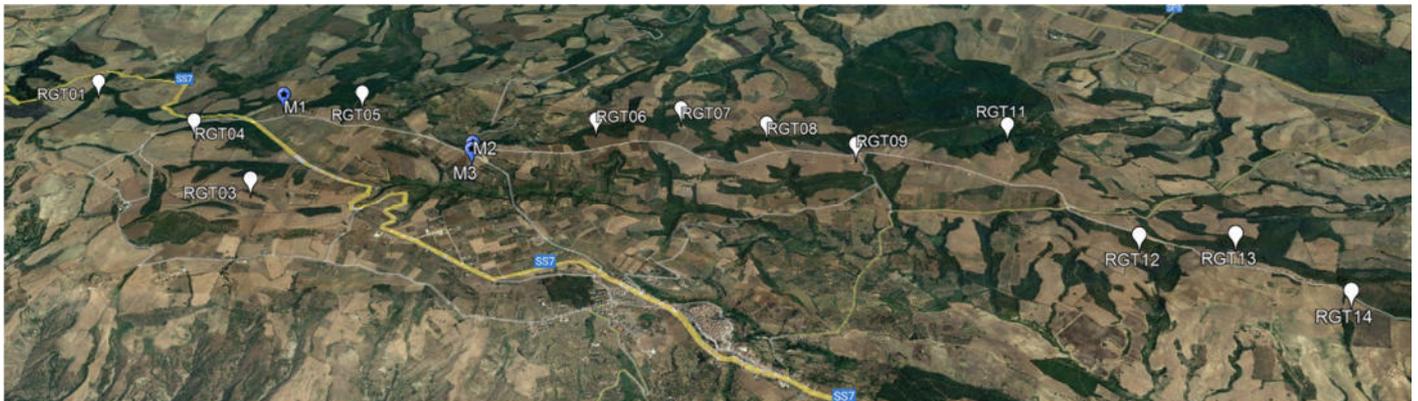


Figura 8: Vista delle turbine terze attorno al parco eolico di progetto

Nella tabella seguente si riportano l'ubicazione e le caratteristiche delle turbine terze individuate in prossimità dell'area del progetto

Tabella 10: Dettaglio turbine terze attorno al parco eolico di progetto

Long. Est WGS 84 [m]	Lat. Nord WGS 84 [m]	Tipologia	Diametro	Altezza	L_w [dBA] @3 m/s	L_w [dBA] @9 m/s
613808.79	4497541.95	BONUS 150	23	30	89	99
615363.36	4496999.67					
615369.35	4496923.97					

5.f Misure fonometriche ante operam

La caratterizzazione della rumorosità ambientale esistente, in relazione della grande variabilità spaziale e temporale delle emissioni acustiche dovute alle varie aree, al traffico veicolare ed ai suoni naturali diurni e notturni, è stata eseguita ricorrendo a rilievi strumentali (misura del rumore in continuo) da parte di Tecnico Competente in Acustica. Sono state scelte due posizioni di misura fonometrica in posizione baricentrica e pertanto rappresentative del clima acustico dell'area di impianto e presso due ricettori (R21-22 ed R80); in particolare il microfono è stato collocato a circa 3,5 metri di altezza, per una durata complessiva di 5 giorni in continuo sui periodi di riferimento diurno e notturno. Le attività di misura si sono svolte nelle giornate e notti dal 25 al 30 ottobre 2023. I risultati fonometrici e statistici e le condizioni meteo della postazione di misura sono riportate nell'**allegato 2 e 3** alla presente con le schede di misura effettuate.



Figura 9: Punti di misura del rumore e vento Gtt_A (R21-22) e Gtt_B (R80)

In ogni scheda di misura sono riportati i grafici temporali di ciascuna misurazione. I grafici dB-tempo mostrano gli andamenti dei livelli sonori rilevati [globali – periodi diurni - periodi notturni] in essi la curva sottile rappresenta l'andamento del livello equivalente di breve periodo (campionamento 0,5-1 sec); la curva spessa, invece, il livello equivalente cumulativo nel tempo o la progressione degli intervalli a 10' del Livello equivalente, pesato A. Da tale determinazione sono stati esclusi, se presenti, eventi atipici e straordinari mediante mascheratura degli stessi, periodi del monitoraggio con precipitazioni piovose, medie in cui il vento rilevato è stato superiore ai 5 m/s. Viene riportato l'inquadratura territoriale del punto di misura, la foto della postazione e le analisi statistiche e in frequenza del rumore rilevato.

5.g Modalità e Catena di misura

I due monitoraggi sono stati effettuati con microfono posizionato su di un cavalletto a ca. 2 [m] di altezza dal suolo in corrispondenza delle finestre a piano terra dei due stabili ricettori di monitoraggio protetto da dispositivo antivento. Nell'allegato 2 le foto di alcune delle 2 postazioni di misura. Lo strumento è stato impostato per la rilevazione del livello equivalente in dB(A) e spettri di frequenza in 1/3 di ottava (20Hz ÷ 20KHz). All'inizio e al termine delle sessioni di misura è stato eseguito il controllo di calibrazione a 114 dB – 1000 Hz, con esito positivo.

La catena di misura adottata è costituita come da tabella seguente sulla base di un fonometro in classe 1 analizzatore statistico e in frequenza modello Larson Davis 831C. Il fonometro è conforme alla Normativa tecnica di settore. L'intera catena fonometrica impiegata, filtri, microfoni e calibratore di livello sonoro tutti di classe 1, è stata sottoposta a verifica di conformità secondo gli standard

FRI-ELGROTTOLE	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO	 PROGETTO ENERGIA
	<i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

delle norme CEI EN 61672-1:2003 ed ha taratura in corso di validità (vv. allegato 1). La fase di elaborazione dei dati acustici registrati ha comportato l'utilizzo di software applicativi legati al fonometro impiegato.

Parallelamente ad ogni sessione di misura fonometrica sono stati rilevati i principali parametri meteorologici come da report tecnico riportato, in particolare velocità e direzione del vento per poter operare la correlazione di cui al paragrafo precedente.

Tabella 11: Elenco della strumentazione utilizzata

Descrizione	Modello	Matricola
Fonometro integratore Larson Davis Classe 1	LD 831C	12005
Capsula microfonica PCB Classe 1	PCB 377B02	129170
Calibratore 94-114 dB Larson Davis Classe 1	CAL 200	8033
Stazione meteorologica con data logger Ventus	wh4000se	-

Per effettuare la calibrazione del fonometro integratore, prima di ogni ciclo di misura, è stato utilizzato il calibratore modello CAL200, Larson Davis e conforme alla norma IEC 942 (1988) Classe 1. Anche il calibratore è stato tarato in conformità alla legislazione vigente. Sulla base delle caratteristiche strumentali, di accuratezza e precisione correlate, si stima un errore associato ai dati misurati pari a 0,8±1 dB. Di seguito si riportano le caratteristiche del fonometro e del microfono:

NORMATIVE:

- IEC-601272 2002-1 Classe 1
- IEC-60651 2001 Tipo 1
- IEC-60804 2000-10 Tipo 1
- IEC 61252 2002
- IEC 61260 1995 Classe 0
- ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1
- ANSI S1.11 2004
- Direttiva 2002/96/CE, WEEE –Direttiva 2002/95/CE, RoHS

Microfono in dotazione:

- Microfono a condensatore da 1/2" a campo libero a PCB 377B02
- Correzione elettronica 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF – Risposta in frequenza: 4Hz – 20kHz ±1 dB.
- Preamplificatore microfonico: tipo PRM-831 con attacco Switchcraft
- compatibile per cavi di prolunga da 5m, 10m, 30m, 50m, 100m, 200m.

GAMMA DINAMICA:

- Gamma dinamica in modalità fonometrica > 125 dBA (linearità>116dBA)
- Gamma dinamica per analisi in frequenza 1/1 e 1/3 d'ottava > 110dB
- Livello minimo rilevabile: <15.0 dB(A) e Livello massimo rms: >140 dB(A), 143 dB Picco. (con mic. 377B02)

RILEVATORI:

- Valori: Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco paralleli e per ognuna delle 3 curve di ponderazione (A), (C) e (Lin).

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

6. SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE IN FASE DI CANTIERE

6.a. Modello della rumorosità del cantiere

Sulla base di risultati di monitoraggio AO è stato realizzato uno scenario di base nel modello previsionale considerando il traffico veicolare attuale sulle strade principali e secondarie (provinciali e comunali) e del rumore di fondo effettuando così la taratura del modello di calcolo.

La cantierizzazione consta di due fasi: 1. Dismissione dell'impianto eolico esistente, 2. Realizzazione del nuovo impianto.

Poiché si prevede che la seconda fase del progetto, si svolgerà in parallelo con lo smantellamento dell'impianto eolico esistente, ai fini acustici la modellizzazione (che ha tenuto conto delle fasi di lavoro come comunicate dalla committenza) prevede tre diverse simulazioni:

1. demolizione delle turbine esistenti interferenti con la realizzazione delle nuove [GT1-GT11-GT16-GT18- GT20-GT23-GT26];
2. demolizione turbine esistenti non interferenti con le nuove [GT2-GT3-GT04-GT05-GT6-GT07-GT08-GT9-GT10-GT12-GT13-GT14-GT15-GT17-GR19-GT21-GT22-GT24-GT25-GT27] e realizzazione delle Opere civili per le nuove turbine;
3. Montaggio delle nuove turbine.

Ai fini acustici la modellizzazione ha tenuto conto delle fasi di lavoro come comunicate dalla committenza. È stata pertanto eseguita la simulazione di cantiere che ha considerato anche i flussi di traffico e materiali di cantiere. Il numero di veicoli pesanti diurni **orari massimi** sono stati modellizzati all'interno del modello di calcolo secondo le indicazioni del progetto suddivisi nei tratti coinvolti dal traffico di cantiere.

Gli scenari di modellazione acustica terranno quindi conto delle seguenti fasi di cantiere:

Demolizione turbine esistenti:

- Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;
- Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate;
- Demolizione del primo metro e mezzo (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
- Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza;
- Smantellamento di un trasformatore 150/30kV all'interno della Stazione Elettrica di Utenza e demolizione della relativa fondazione realizzata in conglomerato cementizio armato;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino delle aree che non saranno più interessate dall'installazione del nuovo impianto eolico mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione.

Realizzazione nuove turbine:

- installazione cantiere;
- movimenti terra per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in c.a. degli aerogeneratori;
- sostituzione dell'trasformatore 150/20 kV con uno da 150/30 kV e le sue relative opere accessorie all'interno della Stazione Elettrica d'Utenza;
- scavi e rinterri per la realizzazione delle reti elettriche e di comunicazione, posa di cavidotti e di cavi;
- lavori di adeguamento infrastruttura stradale.

Montaggio delle nuove turbine

- trasporto e montaggio degli aerogeneratori;

Attrezzatura da lavoro	n. attrezzature	Macrofase di Cantiere	Dato di rumorosità Lw dBA	Fattore di contemporaneità orario
Autogru	1	Demolizione	101	100%
	2	Montaggio		
Macchine perforatrici	1	Opere civili	110	60%
Martello demolitore	1	Demolizione	108	40%
Rullo Compattatore	1	Opere civili	107	40%
Autocarro dumper	2	Demolizione	106	50%
	1	Opere civili		
	1	Montaggio		
Escavatore	2	Demolizione	109	50%
Betoniera per getto cls	1	Opere civili	90	40%

Si sottolinea che la futura fase di dismissione del nuovo parco eolico a fine vita dello stesso produrrà una rumorosità assolutamente sovrapponibile (se non inferiore) a quella stimata in questa fase di realizzazione e montaggio.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

6.b. Risultati del calcolo previsionale in fase di cantiere

Sulla base dei rilievi e le osservazioni sul luogo effettuati, si è potuto determinare il clima acustico globale dell'area per poi implementare i dati di progetto nel software previsionale di propagazione sonora (algoritmo di propagazione utilizzato ISO 9613-2) tramite i dati previsti di cantiere di cui ai paragrafi precedenti. Il modello previsionale tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e permette di calcolare il livello di emissione sonora in funzione delle attrezzature di lavoro previste per le varie fasi di cantiere, comunicato dal Committente e dai progettisti. Il Clima acustico ante operam è stato rilevato sul sito (in assenza di vento) ottenendo valori compresi diurni tra 29,0 e 47,0 dBA condizionati da traffico della S.S.7 di LAeq periodo diurno, tale dato è stato poi modellizzato in taratura ante-operam.

Nella tabella risultati seguente sono riportate le immissioni prodotte ai singoli ricettori nell'area di cantiere modellizzati nel periodo diurno negli orari di cantiere. Si precisa che per il ricettore R59 non è stato valutato il valore limite di immissione durante il cantiere (è in corso di acquisizione da parte del proponente). Si riportano di seguito le mappe / isoaree ad una quota di 3m sul livello del suolo di propagazione sonora con una scala di dB media su 1 ora (condizione più sfavorevole di contemporaneità dei mezzi di lavoro) delle 3 simulazioni di Corso d'Opera CO.

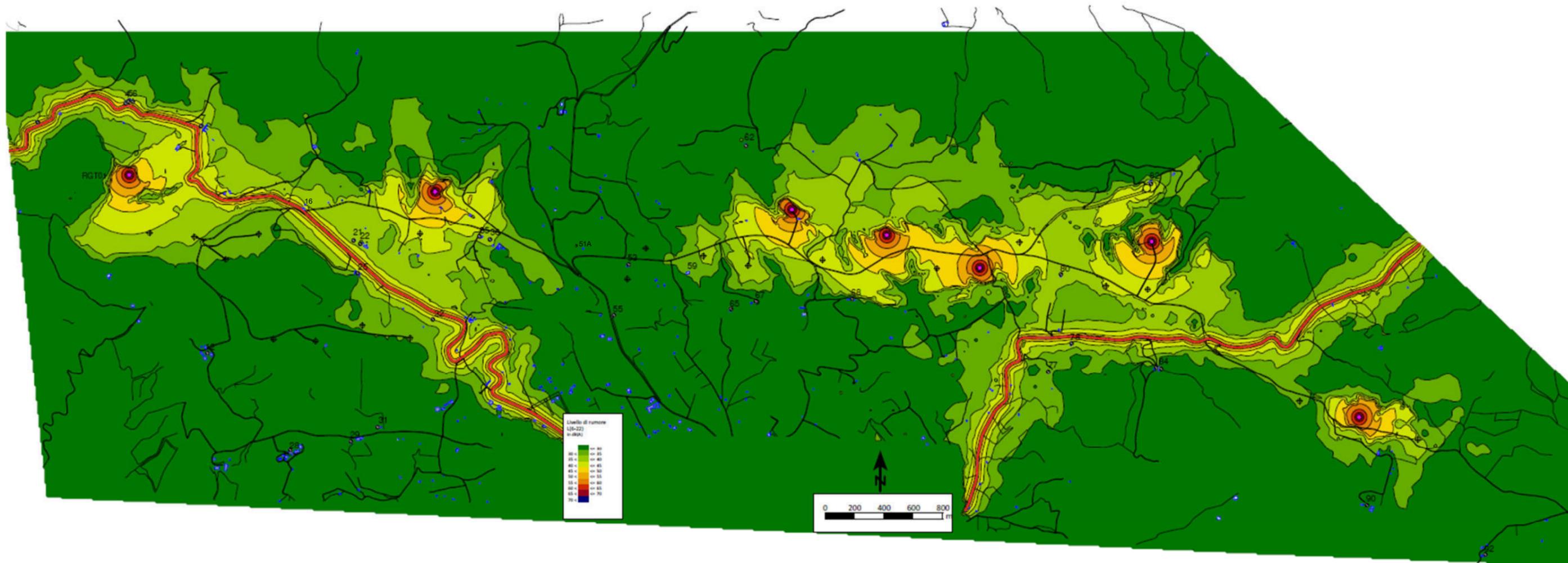


Figura 11: Mappa acustica di propagazione diurna CO – Cantieri DISMISSIONE turbine INTERFERENTI

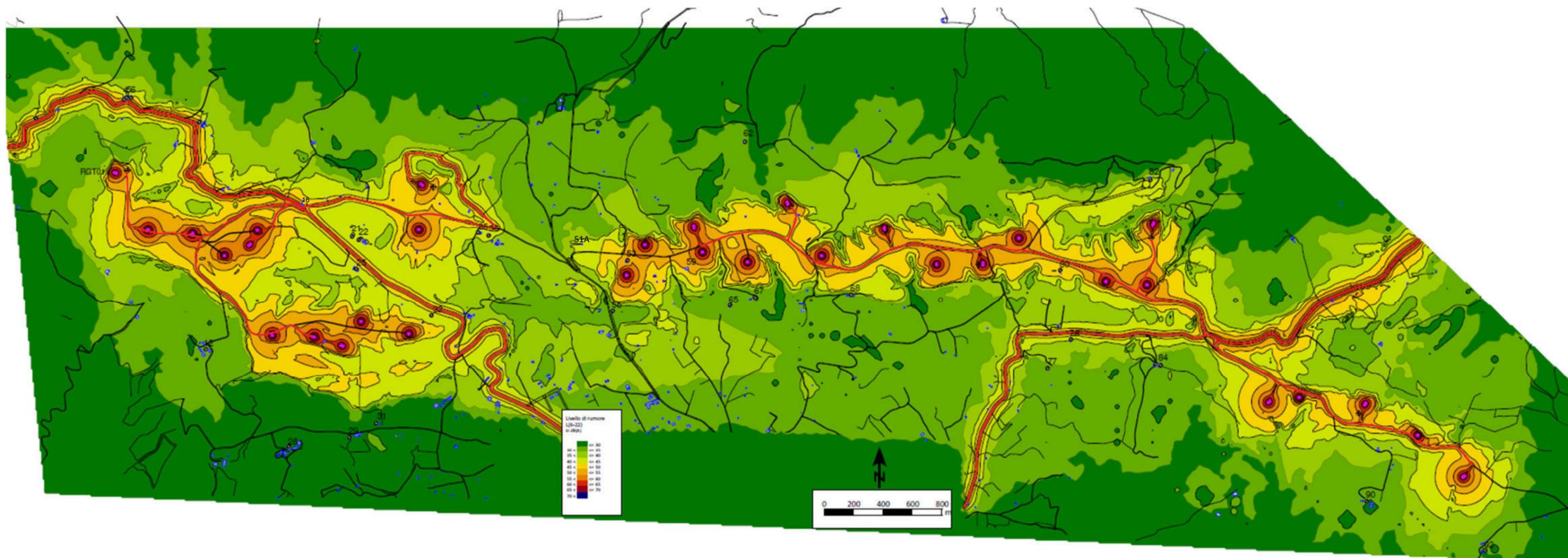


Figura 12: Mappa acustica di propagazione diurna CO – Cantieri DISMISSIONE turbine NON INTERFERENTI + Opere Civili Nuove Turbine

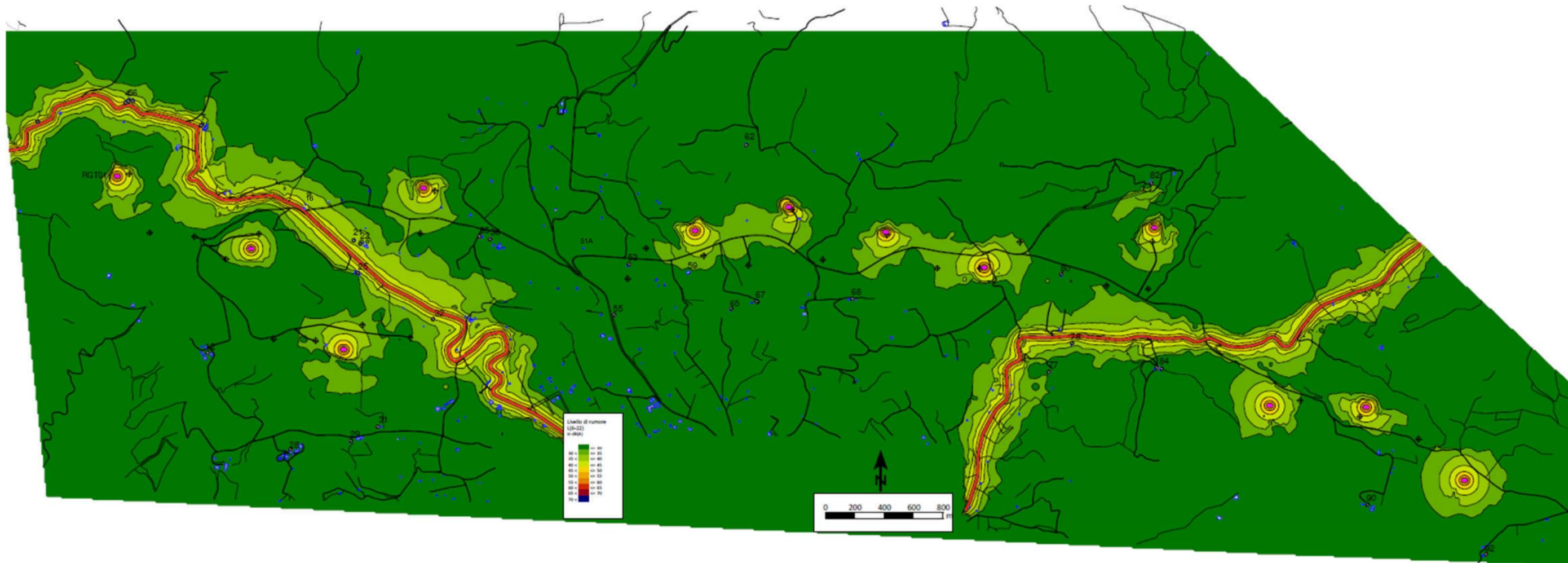


Figura 13: Mappa acustica di propagazione diurna CO- Cantieri MONTAGGIO nuove turbine

Tabella 12: Livelli di Immissione assoluta per Ricettori Residenziali – Attività di cantiere

Nome	Piano	Direzione	Ricettori con Fondo dB(A)	Ricettori Post con Fondo dB(A)	Ricettori Post con Fondo dB(A)	Ricettori Post con Fondo dB(A)	Limite di Immissione Assoluto (ex DPCM 01.03.1991) Tutto il Territorio Nazionale	Note Superamento limiti
			LAeq / LR Diurno	LAeq / LA Diurno	Cantiere Opere Civili+ Demolizione	LAeq / LA Diurno	Cantiere Montaggio	
1	GF	SE	45,6	48,5	52,2	48,5	70	NO
1	F 1	SE	46,7	49,7	53,5	49,7	70	NO
4	GF	S	46,4	49,3	53,0	49,3	70	NO
4	F 1	S	47,5	50,6	54,2	50,5	70	NO
5	GF	S	42,6	45,6	49,3	45,6	70	NO
5	F 1	S	44,4	47,4	51,1	47,4	70	NO
6	GF	S	40,8	43,8	47,3	43,7	70	NO
6	F 1	S	43,3	46,4	50,0	46,3	70	NO
7	GF	SW	43,1	46,4	50,0	46,1	70	NO
7	F 1	SW	45,3	48,5	52,1	48,2	70	NO
12	GF	NE	30,0	27,3	32,9	27,1	70	NO
12	F 1	NE	30,0	28,3	33,8	27,2	70	NO
16	GF	SW	39,9	42,9	47,7	42,8	70	NO
16	F 1	SW	43,0	45,8	50,2	45,7	70	NO
21	GF	SW	38,4	41,3	42,8	41,3	70	NO
22	GF	SW	37,4	40,3	42,2	40,2	70	NO
25	GF	W	30,7	32,5	38,6	32,4	70	NO
28	GF	N	30,0	27,3	29,6	27,1	70	NO
29	GF	N	27,0	27,5	31,3	27,3	70	NO
29	F 1	N	27,0	27,6	32,1	27,4	70	NO
31	GF	N	27,0	27,4	29,8	27,1	70	NO
32	GF	W	38,1	41,2	42,9	41,0	70	NO
35	GF	NW	27,2	35,7	41,0	28,2	70	NO
36	GF	W	27,5	37,5	39,5	28,5	70	NO
51A	GF	N	28,0	31,4	39,7	28,7	70	NO
53	GF	N	27,2	30,3	48,6	28,9	70	NO
55	GF	N	29,5	30,0	31,5	29,5	70	NO
55	F 1	N	29,6	30,5	33,5	29,7	70	NO
62	GF	S	30,0	30,9	32,2	27,7	70	NO
65	GF	N	27,4	28,9	33,2	27,6	70	NO
67	GF	N	27,1	28,0	31,9	27,3	70	NO
68	GF	N	27,1	28,8	33,7	27,4	70	NO
77	GF	NW	29,8	32,9	35,3	31,6	70	NO
77	F 1	NW	31,5	34,7	36,6	33,8	70	NO
78	GF	NE	36,8	39,9	41,0	39,6	70	NO
80	GF	N	27,1	40,3	44,5	30,2	70	NO
82	GF	SE	27,1	40,2	41,5	31,3	70	NO
84	GF	NW	29,4	32,4	35,1	31,0	70	NO
84	F 1	NW	30,3	33,3	35,9	32,2	70	NO
84	GF	SE	28,5	30,0	32,6	29,9	70	NO
84	F 1	SE	28,9	30,7	33,3	30,5	70	NO
90	GF	N	30,0	30,1	33,0	27,4	70	NO
92	GF	N	30,0	28,4	30,9	27,5	70	NO

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

Sulla base di quanto sopra i livelli di rumorosità ambientale previsti durante il cantiere di realizzazione dell'Impianto eolico oggetto di valutazione sono stati stimati inferiori al Limite assoluto di zona "Tutto il Territorio Nazionale" ai sensi della tabella A e dell'art. 6 del d.p.c.m. del 01/03/1991 per i ricettori del Comune di Grottole e Miglionico.

I valori limite del Livello Differenziale presso i ricettori si ritengono sempre rispettati in quanto NON applicabili. Il valore massimo stimato è quello di 54,2 dBA valutato al ricettore R4, pertanto per tutti gli edifici il valore interno a finestre aperte stimato è sempre inferiore ai 50 dBA di applicabilità del criterio differenziale diurno (stimando una differenza cautelativa tra valore in facciata e interno a finestre aperte di - 5 dBA).

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

7. SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE

Il processo d'analisi territoriale che ha portato alla completa caratterizzazione dello scenario ante-operam ha riguardato, come da specifiche indicazioni normative, la lettura fisico-morfologia dei luoghi e l'individuazione dei potenziali recettori, con relativa descrizione degli usi e dell'attuale clima acustico d'area (descritto mediante specifiche verifiche strumentali), oltre che della classe acustica di riferimento.

A valle di tale processo è stato sviluppato un modello di calcolo previsionale, predisposto con il software di calcolo SoundPLAN, al fine di determinare i livelli acustici ante operam. Su tale base sarà quindi ricostruita la situazione di progetto, inserendo all'interno del calcolo i nuovi aerogeneratori e calcolando così il loro contributo rispetto allo stato di fatto.

La verifica del rispetto delle prescrizioni normative in materia di impatto acustico relativa al Parco Eolico a monte e valle dell'ammodernamento è sviluppata attraverso una dettagliata analisi critica dei risultati di valutazioni modellistiche numeriche che hanno consentito di stimare il contributo al clima acustico dell'area direttamente riconducibile al funzionamento dell'impianto (**Progetto di ammodernamento**) oggetto di valutazione.

Le valutazioni modellistiche hanno considerato le sorgenti di emissione descritte nel Paragrafo 5.e e sono state sviluppate con il supporto del modello previsionale SoundPLAN.

A partire dai dati d'ingresso riportati nei paragrafi precedenti, delle caratteristiche del progetto, si è proceduto a delle simulazioni considerando il contributo dovuto alla presenza delle sorgenti esistenti e tenendo conto dei rilievi eseguiti con gli aerogeneratori presenti sul territorio e il rumore di fondo rilevato e parametrizzato alle condizioni di vento di cut-in (3 m/s @h Hub, corrispondenti a 1,50m/s al suolo), e di esercizio a maggiore rumorosità (9 m/s @h Hub, corrispondenti a 4,46m/s al suolo). Pertanto, è stata realizzata, sul modello SoundPLAN, la simulazione ambientale $L_A = (L_S + L_R)$, dove L_S ed L_R costituiscono, rispettivamente, L_S il rumore simulato degli aerogeneratori da installare (**Progetto di ammodernamento**) e L_R rumore generato dalle strade e sorgenti presenti sul territorio, in corrispondenza dei punti ricettore dove sono stati rilevati i valori di rumore residuo L_R nei periodi diurno e notturno e stima dell'incremento di rumore di fondo dovuto al vento al suolo. È stato valutato anche il contributo di cumulabilità dell'impatto acustico con le turbine esistenti (come in dettaglio descritte al par. 5.e) che si trovano (come prescritto dal D.M. 1/06/2022) entro un raggio di 1500m dai ricettori sensibili considerati e non facenti parte dell'**Impianto eolico esistente**.

Le turbine esistenti, invece, relative all'**Impianto eolico esistente** sono, come detto, 27 (Vestas V90 tipo modellizzate a H hub 80m – $L_w = 104$ dBA) e sono state anch'esse modellizzate nel solo scenario 2 ANTE OPERAM.

7.a. Il software di calcolo SoundPLAN

La stima dei livelli sonori è stata eseguita utilizzando il modello SoundPlan (versione 8.0). SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali sofisticati, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

La peculiarità del modello SoundPlan si basa sul metodo di calcolo per "raggi" (Metodologia ray-tracing). Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi, ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio, si vede che ad ogni raggio che parte dal ricettore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente, ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali ed antropici, specifici comportamenti acustici.

Il modello prevede, infatti, l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati o l'assorbimento dovuto alla presenza di aree boschive.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve avere per poter fornire le previsioni dei livelli equivalenti sono molte e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. È quindi necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e ferroviarie e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio.

Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti.

Standard di calcolo ISO 9613-2

Per il calcolo della propagazione del rumore di eventuali sorgenti fisse è stata presa a riferimento la norma tecnica internazionale ISO 9613-2 "Acoustic Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2; General method of calculation", dedicata alla modellizzazione della propagazione in ambiente esterno.

Di fatto tale norma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore e invece esplicita nel dichiarare che non va applicata al rumore aereo, durante in volo dei velivoli, e al rumore generato da esplosioni di vario tipo. La norma pur non addentrandosi nella definizione delle sorgenti, specifica i criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi, ovvero la semplificazione risulta valida solo se la distanza tra il punto rappresentativo della sorgente ed il ricevitore è maggiore del doppio del diametro massimo dell'area emittente reale.

L'algoritmo suggerito dal metodo di calcolo permette di determinare il livello sonoro in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione, $L_{Downwind}$ (DW sottovento) quindi in presenza di moderata inversione termica e con vento che soffia dalla sorgente al ricevitore e direzione entro un angolo di 45° rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore.

Il valore di pressione sonora in condizioni favorevoli alla propagazione si ottiene con la relazione seguente:

$$L_{Downwind} = L_W + D - A$$

$$A = A_{Div} + A_{Atm} + A_{Ground} + A_{Ref} + A_{Screen} + A_{Misc}$$

dove L_W rappresenta il livello di potenza sonora emessa e D , detto direttività della sorgente, individua l'aumento dell'irraggiamento nella direzione in esame rispetto al caso di sorgente omnidirezionale e il termine di attenuazione, A , è anch'esso specifico delle singole bande d'ottava e imputabile ai seguenti fenomeni:

- A_{Div} : contributo legato alla divergenza geometrica delle onde sonore determinabile con la relazione seguente:

$$A_{Div} = 20 \cdot \log \frac{d}{d_0} + 11$$

dove d_0 è la distanza di riferimento pari ad 1m e d la distanza fra la sorgente ed il ricevitore. La divergenza comporta una diminuzione del livello di pressione sonora di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza.

- A_{Atm} , attenuazione derivante dall'assorbimento dell'aria:

$$A_{Atm} = \frac{\alpha d}{1000}$$

dove α è un fattore dipendente dall'umidità detto coefficiente di attenuazione atmosferica, espresso in dB/km.

- A_{ground} : contributo attenuativo legato all'interferenza fra il suono che giunge direttamente al ricevitore e quello riflesso dal terreno. Nella determinazione di questo parametro si distinguono tre regioni con un proprio fattore di suolo:
 - Terreno duro: acqua, ghiaccio, cemento e tutti gli altri terreni a bassa porosità, $G=0$;
 - Terreno poroso: aree ricoperte d'erba, alberi o altra vegetazione, $G=1$;
 - Terreno misto: aree in cui si ha presenza sia di terreno duro che di terreno poroso, G compreso tra 0 e 1.
- A_{refl} : apporto delle riflessioni su superfici più o meno verticali tali da aumentare il livello di pressione sonora presso il ricevitore. Questo termine, che apparirà con valore negativo, non considera le riflessioni dovute al terreno e l'effetto schermante delle superfici verticali poste tra la sorgente ed il ricevitore.
- A_{sccen} : attenuazione legata all'interposizione di barriere con densità superficiale pari ad almeno 10 kg/m². Questi elementi dovranno essere larghi, nella direzione perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore, più della lunghezza d'onda centrale, λ , della banda considerata e alti a sufficienza per limitare la vista fra questi due elementi.
- A_{misc} : riassume l'attenuazione di fenomeni per i quali non è possibile dare un metodo di calcolo generale. In esso si conteggiano i contributi di:
 - Insediamenti industriali: nei quali l'attenuazione è legata alla diffrazione che si origina in presenza di edifici e installazioni.
 - Insediamenti urbani: ove la propagazione viene influenzata dalle molteplici schermature e riflessioni derivanti dalla presenza di edifici.
 - Fogliame: capace di conferire attenuazioni molto limitate e solo quando la presenza è densa al punto di bloccare la vista.

Standard di calcolo Nord2000

Il modello Nord2000, così chiamato perché finanziato dalle agenzie di protezione ambientale di cinque paesi nordici e terminato nel 2000, consente la previsione a lunga distanza del rumore generato da tutti i tipi di sorgente. Nato inizialmente per la previsione del rumore da traffico, è stato validato negli ultimi anni per il rumore da impianti eolici, includendo gli effetti dell'influenza meteorologica del vento di sito in maniera più accurata sulla sorgente turbina eolica presso i ricettori.

In tale Modello anche il terreno è rappresentato da una sequenza di segmenti lineari e ad ogni segmento viene assegnato un tipo di superficie (asfalto, erba, sottobosco etc.). I livelli di rumore a breve termine sono stimati sulla base del profilo verticale di velocità del suono, determinato da informazioni relative alla variazione della velocità del vento con l'altezza dal suolo e al profilo verticale della temperatura. Il calcolo di base di NORD2000 considera la propagazione del rumore da una turbina eolica a un recettore (vicino) in base alle condizioni specifiche del terreno, del vento e del clima. Per quanto concerne il livello di rumore sorgente della turbina, questo è una funzione della velocità del vento alla turbina e delle specifiche della turbina. Il livello di rumore della sorgente è diviso in otto ottave o 24 terzi di ottava. Il principale obiettivo del modello è quello di ottenere una precisione accettabile entro 3000 m di distanza sorgente-ricettore, tenendo in considerazione profilo del terreno, vento e condizioni climatiche.

Il modello comprende anche attenuazioni per l'assorbimento dell'atmosfera, calcolata similmente alla ISO 9613-1 e per l'effetto del suolo, valutata dalla teoria dei raggi geometrici e dal coefficiente di riflessione delle onde sferiche. Viene inoltre considerata la schermatura prodotta da ostacoli, tramite la teoria di diffrazione in combinazione con la teoria geometrica, e le riflessioni, con l'aggiunta di una sorgente immagine ed una trattazione della zona di Fresnel. In particolare il Modello Nord2000 utilizza il profilo verticale delle velocità del vento logaritmico, per la simulazione dell'effetto meteo sulla propagazione.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

L'attenuazione dipende anche da una serie di parametri climatici:

- Direzione del vento
- Velocità del vento
- Umidità
- Temperatura
- Forza di turbolenza (vento)
- Forza di turbolenza (temperatura)
- Deviazione standard delle fluttuazioni del vento
- Lunghezza inversa di Monin Obukov
- Scala di temperatura T*

È importante sottolineare che molti di questi parametri sono variabili nel tempo e quindi un calcolo standard NORD2000 calcola il rumore per una situazione specifica che potrebbe essere presente solo per un breve periodo (normalmente peggiorativa)

Gli ultimi cinque di questi parametri sono piuttosto articolati nella loro definizione, pertanto per facilità di calcolo sono spesso ridotti alle impostazioni standard per giorno e notte, cielo sereno e nuvoloso.

Con queste impostazioni per livello di rumore sorgente, terreno e atmosfera, i dati vengono inviati al motore di calcolo NORD2000, che restituisce il livello di rumore risultante al ricevitore dalla turbina calcolato.

Parametri di calcolo

L'umidità relativa applicata 70% e la temperatura 15°C è consigliato anche nelle nuove linee guida per il calcolo della finitura del rumore delle turbine eoliche con Nord2000. I calcoli sono eseguiti in positivo gradiente di temperatura paragonabile a una moderata inversione. Il livello di rumore a un gradiente di temperatura positivo è generalmente più alto rispetto a un gradiente di temperatura negativo. Il valore utilizzato 0,05 °C/m è anche il valore massimo approvato secondo al metodo di misurazione dell'emissione di rumore da turbine eoliche (Elforsk 98:24). La rugosità o impedenza del terreno è indicata in Nord2000 come efficace resistività di flusso. Ci sono 8 classi di rugosità, A-H, dove A è molto terreno soffice e H è un terreno molto duro. La classe D è relativa a un terreno normale. Nei calcoli la classe D è usata per il terreno normale, la classe H per zone d'acqua e la classe B per aree muschiate/paludose.

Standard di calcolo NMPB96

Nel modello NMPB la relazione utilizzata per il calcolo del livello di potenza sonora dell'i-esimo trattino di strada (assimilato a sorgente puntiforme) è data da:

$$L_{AWi} = [(E_{VL} + 10 \log Q_{VL}) (+) (E_{PL} + 10 \log Q_{PL})] + 20 + 10 \log (I_i) + R(j)$$

dove:

(+) indica l'operazione di somma energetica;

L_{AWi} = livello di potenza sonora (ponderata A) dell'i-esimo tratto di strada di lunghezza I_i (in metri);

E_{VL} , E_{PL} = livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti (E_{VL} , E_{PL} = L_{Aeq} di un'ora prodotto dal transito di 1 veicolo rispettivamente leggero o pesante, misurato a 30 metri dal limite della carreggiata e a 10 metri di altezza);

Q_{VL} , Q_{PL} = flusso orario rispettivamente di veicoli leggeri e pesanti (n° veicoli/ora);

$R(j)$ = valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per una modellizzazione corretta occorre quindi introdurre i seguenti dati di input

- flusso orario di veicoli leggeri e pesanti e relative velocità di transito;
- tipologia di traffico;
- numero di carreggiate;

	<p>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
<p>Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00</p>		

- distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- profilo della sezione stradale.

Mentre *la guide de Bruit* del 1980 definiva il problema della propagazione in termini di livello globale in dB(A), il modello NMPB tiene conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza.

Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi e:

$$L = 0.5 d$$

dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza tra sorgente e ricevitore.

Il suolo viene modellizzato assumendo che il termine "G" possa valere zero oppure uno (vedi ISO 9613). Il valore zero viene dato nel caso in cui si ipotizzi assorbimento nullo ovvero per suoli compatti, il valore uno viene assegnato nel caso di assorbimento totale.

7.b. I parametri della simulazione previsionale

Nel caso specifico le valutazioni previsionali sono state effettuate utilizzando l'implementazione prevista dal modello dalla norma Nord2000 inserendo i venti dominanti secondo le frequenze e la rosa dei venti del sito anemometrico di cui al par. 5 (condizione più gravosa).

I calcoli relativi alla mappatura di impatto acustico sono stati realizzati con le seguenti impostazioni:

- Maglia di calcolo: quadrata a passo 10x10 m;
- Riflessioni: vengono considerate riflessioni del 3° ordine sulle superfici riflettenti;
- Coefficienti assorbimento degli edifici: si considera in forma generalizzata un valore di perdita per riflessione intermedia pari a 2 al fine di considerare la presenza di facciate irregolari con balconi e altre parti aggettanti;
- Coefficiente di assorbimento copertura terreno: sono stati assegnati considerando in SoundPLAN un coefficiente G (Ground Absorption Coefficient) pari a zero in presenza di superfici dure (pavimentazioni pedonali e stradali, banchine ferroviarie, ecc), coefficiente pari a 1 in presenza di superfici soffici o molto fonoassorbenti (area parco, ballast scalo ferroviario, ecc.), coefficiente intermedio pari a 0,5 alle aree in cui sono generalmente compresenti superfici caratterizzate da impedenza variabile (aree private/pubbliche intercluse tra i fronti edificati).

La scala di colore adottata nella mappatura è a campi omogenei delimitati da isolivello a passo 5 dB(A).

Divergenza geometrica: Il decremento del livello di rumore con la distanza (Adiv) avviene secondo una propagazione sferica.

Assorbimento atmosferico: Attenuazione del livello di rumore in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria (Aatm).

In NMPB (simulazione stradale della SS7) le condizioni standard sono 15°C e 70% di umidità. Vanno considerati valori opportuni di coefficienti di assorbimento in accordo alla ISO 9613-1 per valori diversi della temperatura e umidità relativa.

Effetto del terreno: L'attenuazione del terreno è valutata in modo differente in relazione alle condizioni meteorologiche di propagazione. In condizioni favorevoli il termine è calcolato in accordo al metodo indicato nell'ISO 9613-2. In condizioni omogenee è introdotto un coefficiente G del terreno, che è nullo per superfici riflettenti.

Nell'ambito del modello previsionale SoundPlan, le turbine eoliche sono specificatamente valutate in conformità agli standard Nord2000, ISO 9613-2, ÖNORM ISO 9613-2, IoA Windturbines e lo "Statutory Order on Noise from Wind Turbines" N. 1284.

La sorgente di una turbina eolica viene posizionata all'altezza del mozzo, risulta inoltre necessario inserire nella scheda "Addizionali" il diametro del rotore.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

Per valutare la situazione di massimo impatto, nelle simulazioni sono stati usati i massimi valori di potenza sonora previsti dalle schede tecniche delle turbine eoliche; dall'analisi dei documenti è stato riscontrato che il rotore raggiunge il massimo valore di potenza sonora a velocità del vento in quota maggiori o uguali a 9 m/s. Sono quindi state eseguite simulazioni utilizzando tale velocità del vento in quota come riferimento in maniera tale da avere il maggior valore assoluto di emissione e un'altra simulazione alla velocità di cut-in. È quindi stato utilizzato il valore di 2 e 5 m/s per la velocità del vento a livello del suolo al fine di stimare il livello del rumore di fondo ed avere quindi il valore di immissione differenziale. Per ottenere una visualizzazione realistica in 3D è possibile utilizzare il tipo di oggetto "turbina eolica" per impostare la direzione del rotore.

Al fine di documentare in maniera esaustiva l'impatto sulla componente acustica associato all'esercizio dell'impianto si è ritenuto opportuno simulare i seguenti scenari:

- Scenario 1 FONDO: sulla base dei sopralluoghi effettuati, delle misure fonometriche e di dati di letteratura è stato ricostruito nel software lo stato di fatto inserendo nel modello le principali sorgenti esistenti. Sono state quindi inserite tutte le turbine eoliche esistenti, sono state inoltre modellizzate SS7 e alcune strade vicinali. Ai risultati di tale simulazione è stato aggiunto il rumore di fondo rilevato e incrementato dal contributo generato dal vento alle condizioni 1,50 e 4,46 m/s al suolo con i dati ricavati dalle classi di vento 1-2 e 4-5 m/s dai due monitoraggi svolti. Nel presente scenario è stata esclusa la rumorosità delle 27 turbine dell'Impianto eolico esistente da sostituire
- Scenario 2 ANTE OPERAM: ai soli fini Emissivi e di verifica di miglioramento rispetto allo scenario 3 sono state inserite le sorgenti "turbine eoliche delle 27 turbine dell'Impianto eolico esistente" calcolando le emissioni acustiche massime complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) massime contemporanee generate da tali aerogeneratori.
- Scenario 3 POST OPERAM: partendo dallo Scenario 1 FONDO sono state inserite le 12 nuove sorgenti "turbine eoliche" del **Progetto di ammodernamento** calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) massime contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 1 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento superiori a 9 m/s al rotore, corrispondenti a oltre 5 m/s al suolo.

I risultati dello Scenario 2 rappresentano una fotografia dello stato attuale, i risultati dello scenario 3 rappresentano lo stato acustico al termine del progetto di ammodernamento. Gli esiti dello Scenario 3 risultano rappresentativi dei livelli sonori massimi che si potranno determinare nell'ambito di studio al termine del **Progetto di ammodernamento**. Tali valori, in presenza di ricettori residenziali, risultano utili sia la verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione sia, mediante il confronto con i valori ricavati dallo Scenario 1, per l'eventuale verifica dei valori di immissione differenziale in ambiente abitativo.

Il Progetto di ammodernamento prevede quindi anche uno scenario emissivo AO (solo turbine in dismissione) che comporta una variabile riduzione emissiva ai ricettori più prossimi. Tale confronto è ben visibile nella tavola 234 309 DD 0495 R00 Planimetria dei livelli di emissione acustica.

7.c. Risultati del calcolo previsionale

Per i tre scenari gli esiti delle valutazioni sono rappresentati di seguito mediante mappe cromatiche delle aree isofoniche relative ai periodi diurno e notturno in cui le sorgenti sonore connesse al progetto (Turbine eoliche) sono state considerate attive e a massima emissione sonora con una previsione peggiorativa.

I. Valutazione sui limiti di Emissione

Il SW di calcolo permette di determinare puntualmente il contributo sonoro dell'impianto a meno del rumore di fondo (valutato poi per il rispetto dei limiti di immissione). Come visibile dalle mappe di calcolo il contributo della sonorità degli impianti limitatamente alle aree accessibili a comunità (strade, aree pubbliche) viene investito limitatamente dal contributo sonoro dei generatori eolici in quanto questi ricadono in aree agricole destinate alla coltivazione e lontano dagli abitati (circa 1,6 km a nord dall'abitato di Grottole, più di 6,8 Km a nord-ovest dell'abitato di Miglionico). Per i Comuni di Grottole e Miglionico, comuni di insistenza dei ricettori non vi sono Limiti Applicabili in quanto mancante di Zonizzazione acustica vigente, i valori di sola emissione delle turbine (massima) si attestano al di sotto di 46,9 dBA diurni al ricettore R82 e 42,9 dBA notturni al ricettore R80. Le differenze tra emissione diurna e notturna per i ricettori sono dovute alla riduzione di emissione massima impostata per diverse turbine come da Tabella 3.

Tabella 12: Livelli di Emissione per Ricettori Residenziali

Nome	Piano	Direzione	Dato solo Emissione sonora Scenario c. POST Operam dB(A) (vhub = 9 m/s)	
			L _{Aeq} / L _R Diurno	L _{Aeq} / L _A Notturno
1	GF	SE	38,8	37,2
1	F 1	SE	40,9	39,3
4	GF	S	40,0	38,3
4	F 1	S	41,6	40,0
5	GF	S	40,6	39,0
5	F 1	S	41,2	39,5
6	GF	S	40,8	39,2
6	F 1	S	40,9	39,2
7	GF	SW	40,3	38,0
7	F 1	SW	42,9	40,3
12	GF	NE	38,9	34,4
12	F 1	NE	37,9	33,7
16	GF	SW	43,6	38,7
16	F 1	SE	45,3	41
21	GF	SW	43,0	39,3
22	GF	SW	43,4	39,9
25	GF	W	36,7	34,0
28	GF	N	39,0	36,3
29	GF	N	39,0	36,3
29	F 1	N	40,3	37,6
31	GF	N	37,5	34,9
32	GF	W	41,9	39,2
35	GF	NW	41,6	39,3
36	GF	W	41,0	38,7
51A	GF	N	39,8	37,1
53	GF	N	43,7	40,7
55	GF	N	26,3	23,6

Nome	Piano	Direzione	Dato solo Emissione sonora Scenario c. POST Operam dB(A) (vhub = 9 m/s)	
			L _{Aeq} / L _R Diurno	L _{Aeq} / L _A Notturno
55	F 1	N	29,2	26,3
62	GF	S	43,9	41,3
65	GF	N	41,3	38,3
67	GF	N	31,3	28,8
68	GF	N	32,1	30,8
77	GF	NW	38,5	36,2
77	F 1	NW	39,8	37,3
78	GF	NE	40,5	38,5
80	GF	N	45,7	42,9
82*	GF	SE	46,9	-
84	GF	NW	38,2	38,1
84	F 1	NW	37,6	37,5
84	GF	SE	36,5	34,8
84	F 1	SE	37,7	36,0
90	GF	N	42,6	41,6
92	GF	N	40,7	40,0

*: attività commerciale, solo periodo diurno

Si precisa che per il ricettore R59 non è stato valutato il valore di emissione (è in corso di acquisizione da parte del proponente).

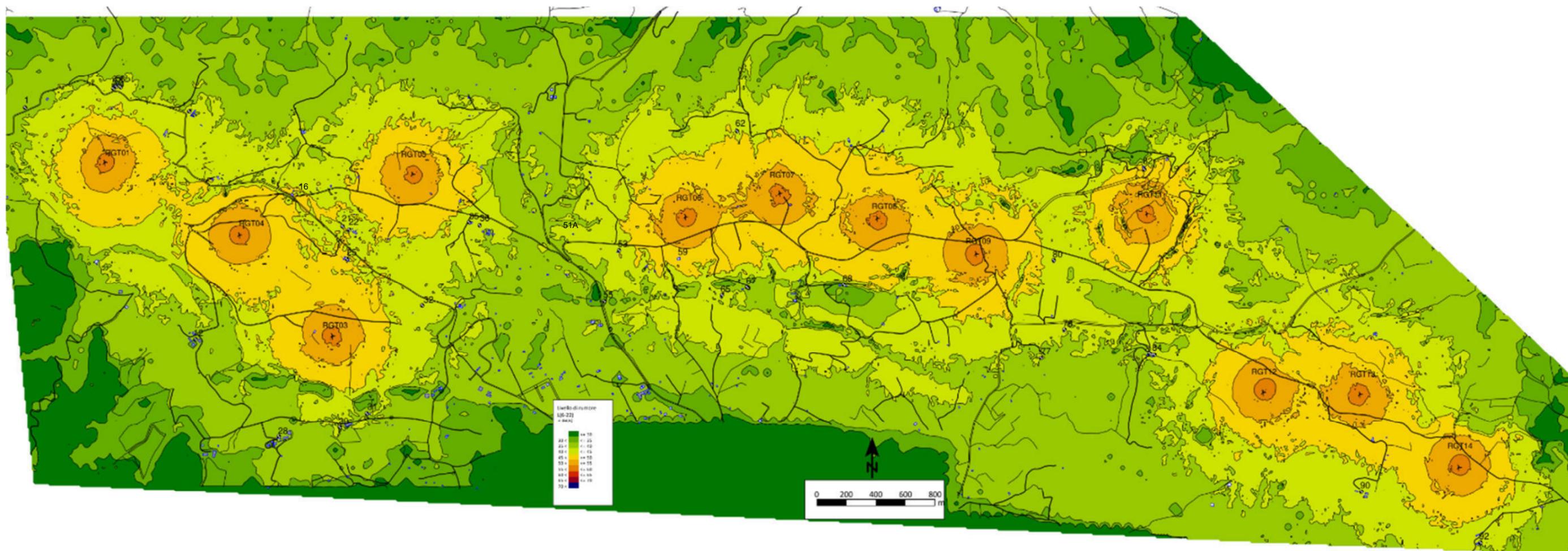


Figura 14: Mappa acustica di propagazione solo EMISSIONE scenario 3. (POST Operam diurno 9 m/s)

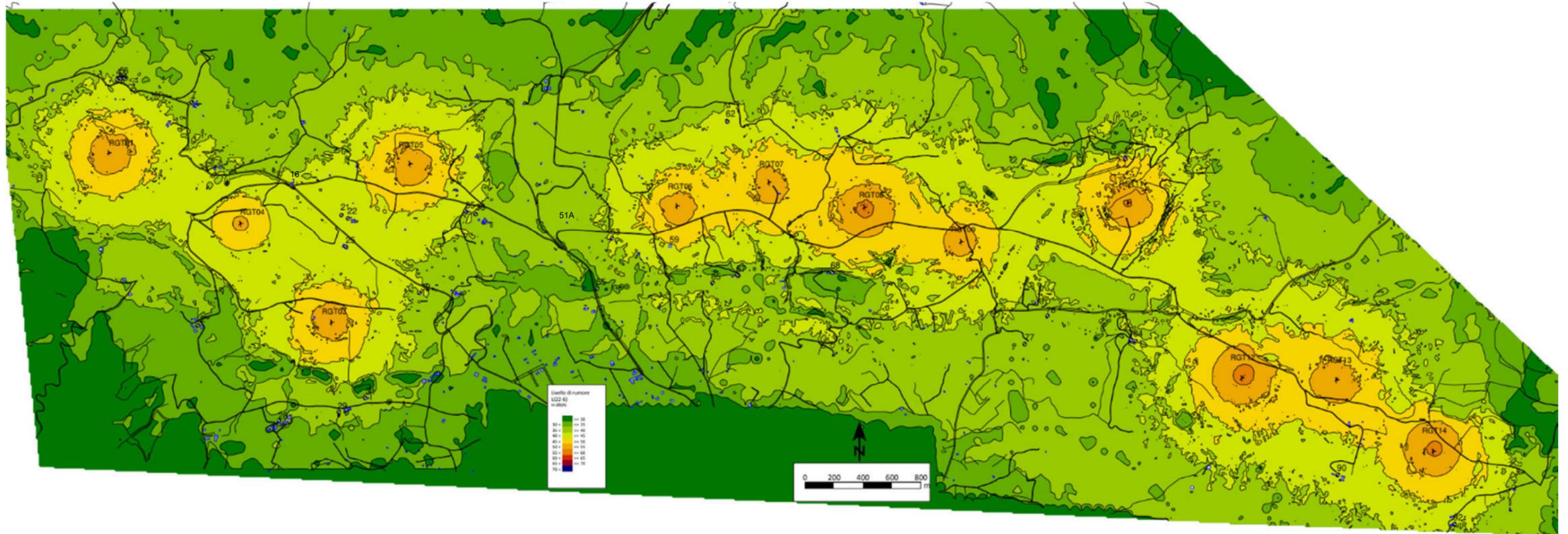


Figura 15: Mappa acustica di propagazione solo EMISSIONE scenario 3. (POST Operam notturno 9 m/s)

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

II. Valutazione sui limiti di Immissione

I Valori limite di Immissione sonora vengono valutati presso i ricettori individuati come residenziali nel par. 5.b Si precisa che per il ricettore R59 non è stato valutato il valore limite di immissione (è in corso di acquisizione da parte del proponente). Per essi il modello di calcolo ha permesso la determinazione del dato di immissione in facciata (1m dal filo muro esterno) per ogni piano e per facciata esposta all'impianto o comunque per quella con dato peggiorativo, per il confronto con il Limite ASSOLUTO di Immissione sonora. I risultati sono riportati in mappe isolivello determinate a 3m dal suolo nella scala colori riportata in legenda in dBA.

Il limite DIFFERENZIALE di immissione invece utilizza ancora un LAeq valutato anch'esso sul tempo di riferimento per specifica sorgente sonora che normativamente viene valutato all'interno degli ambienti abitativi.

La valutazione di applicabilità a finestre chiuse è stata esclusa dal D.M. 1 giugno 2022, pertanto i valori limite differenziali di immissione di cui all'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997 non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato all'interno a finestre aperte [in questo caso in facciata] sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

Valutare come valore di applicabilità il valore in facciata è una scelta molto conservativa in quanto è noto da letteratura e Normativa Tecnica che al variare della posizione reciproca tra sorgente e finestra aperta si possono avere riduzioni anche di 8-9 dB (caso in cui la sorgente è tangente alla finestra).

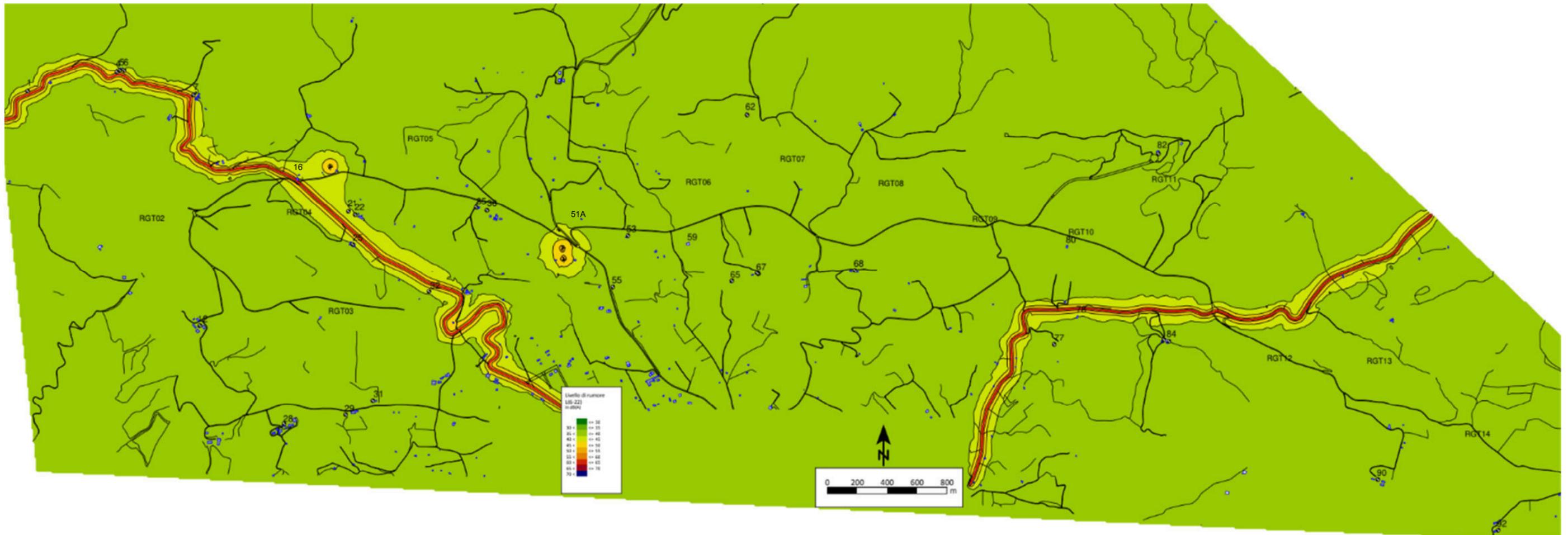


Figura 16: Mappa acustica di propagazione scenario 1 (Fondo diurno @3 m/s)

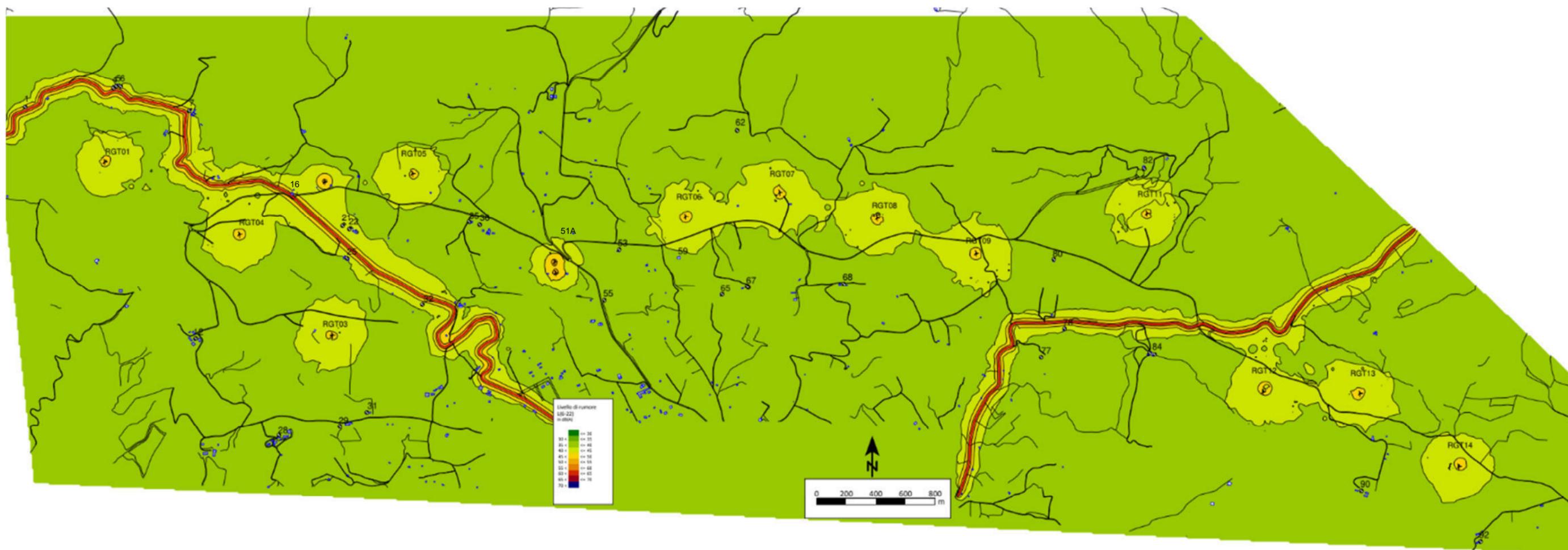


Figura 17: Mappa acustica di propagazione scenario 3 (Post Operam diurno @3 m/s)

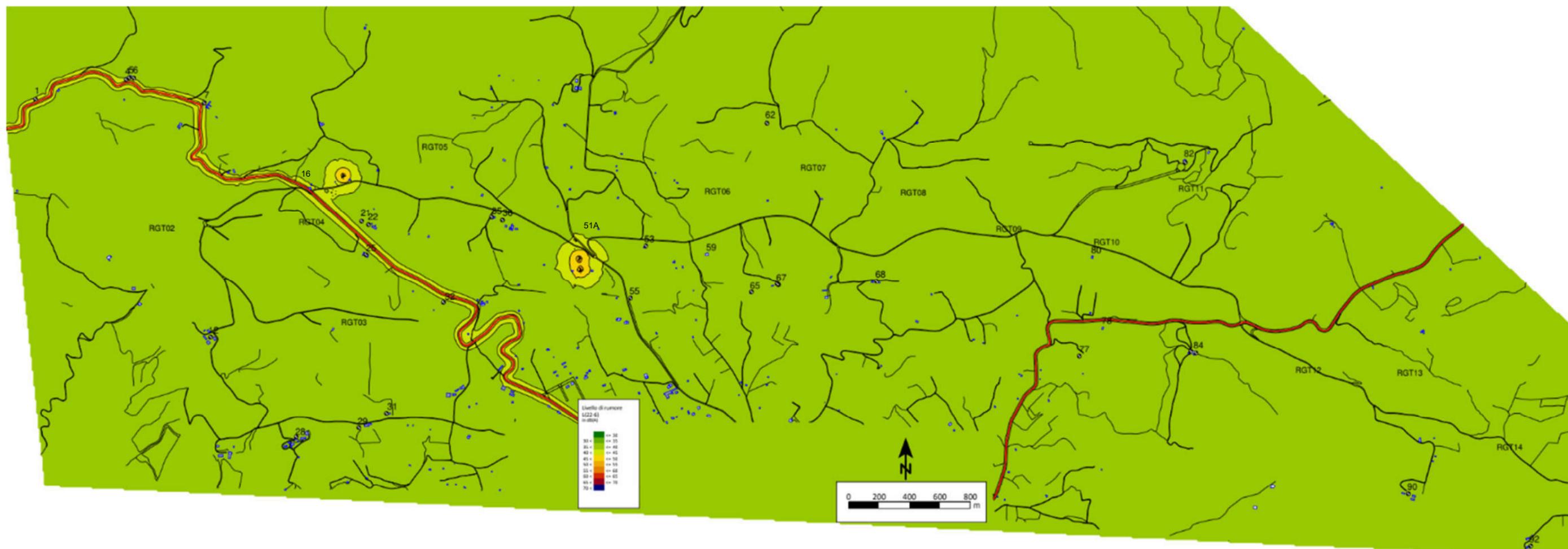


Figura 18: Mappa acustica di propagazione scenario 1 (Fondo notturno @3 m/s)

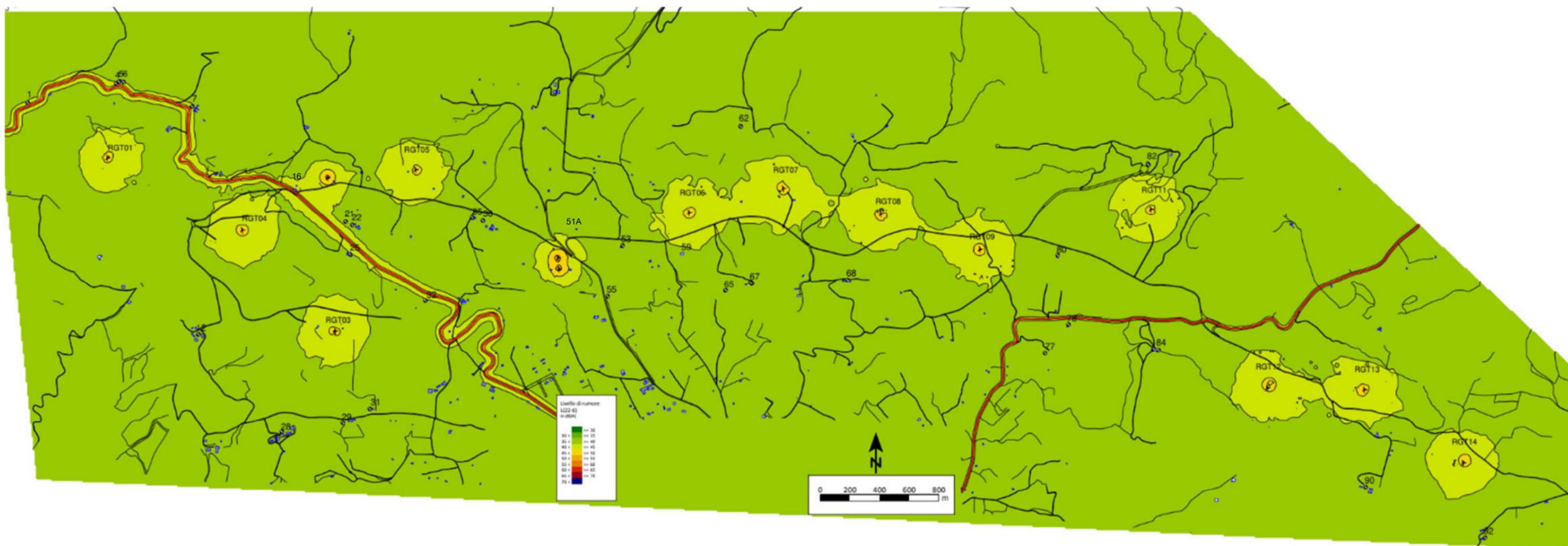


Figura 19: Mappa acustica di propagazione scenario 3 (Post Operam notturno @3 m/s)

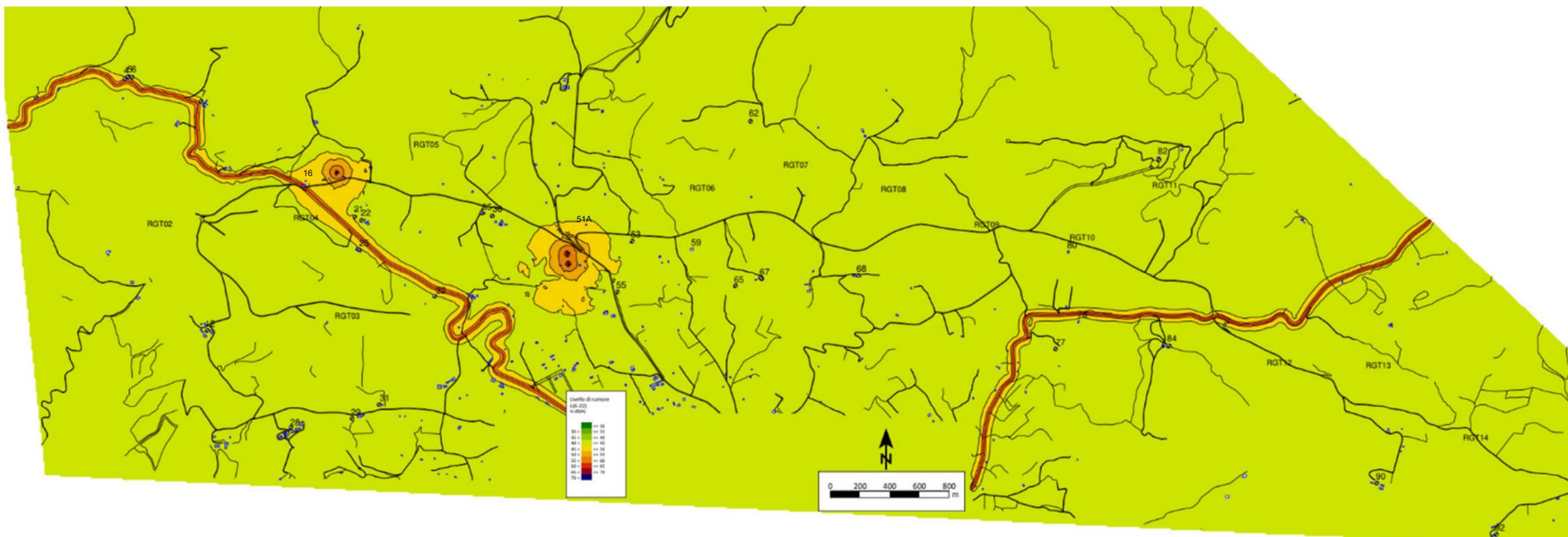


Figura 20: Mappa acustica di propagazione scenario 1 (FONDO diurno @9 m/s)

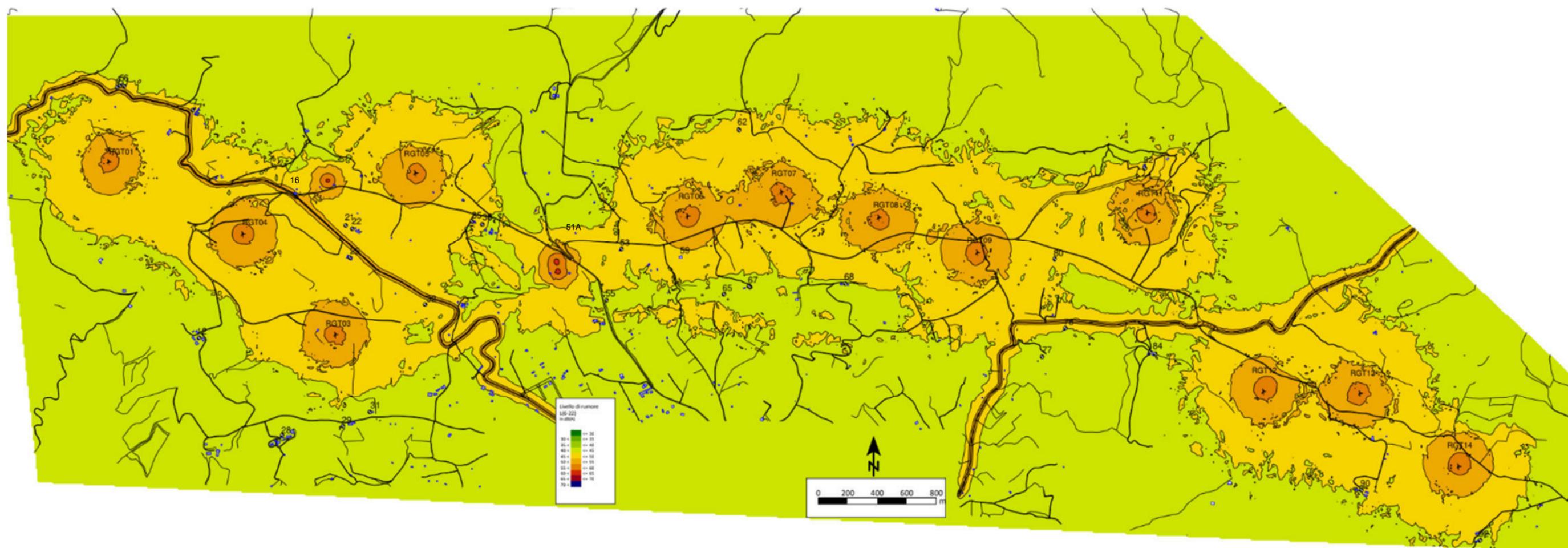


Figura 21: Mappa acustica di propagazione scenario 3 (Post Operam diurno @9 m/s)

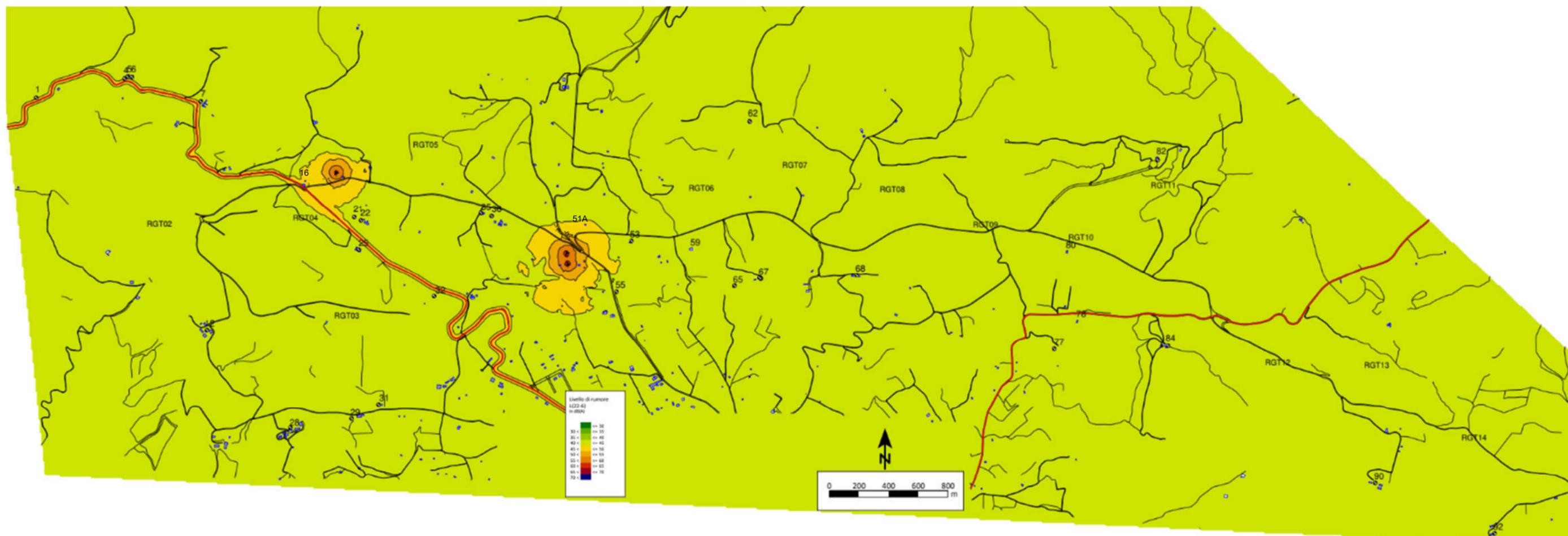


Figura 22: Mappa acustica di propagazione scenario 1 (FONDO notturno @9 m/s)

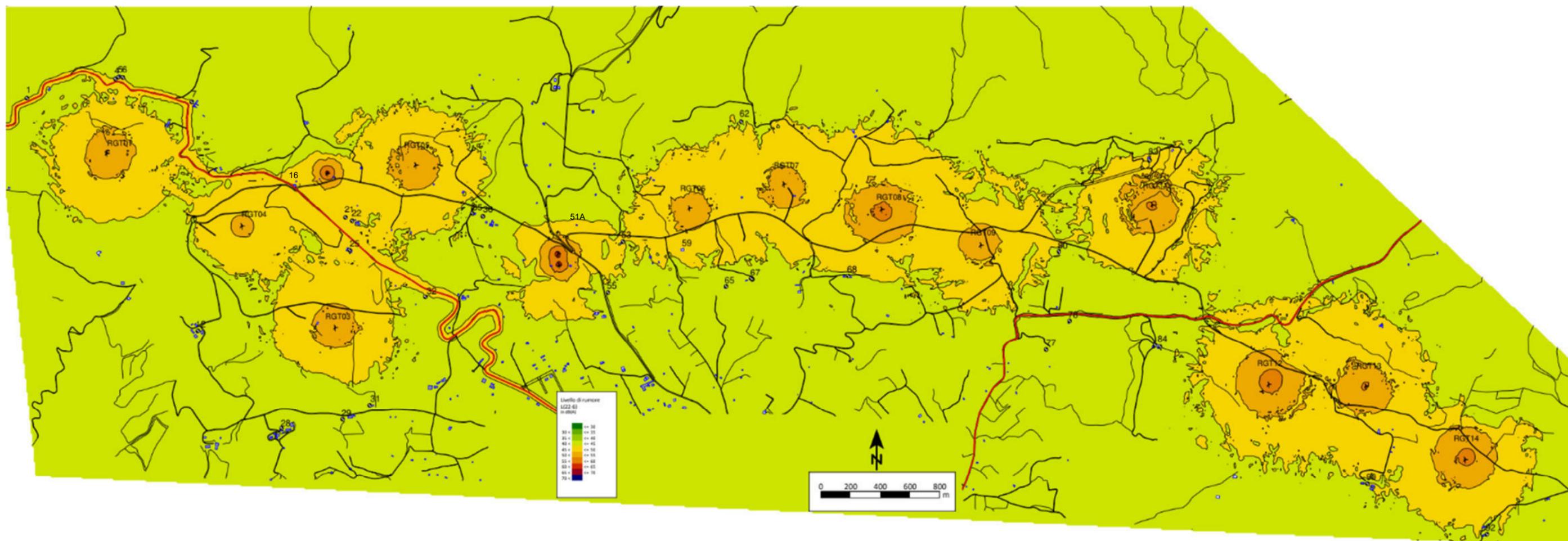


Figura 23: Mappa acustica di propagazione scenario 3 (Post Operam notturno @9 m/s)

Tabella 13: Livelli di Immissione assoluta per Ricettori Residenziali

Nome	Piano	Direzione	Livello Residuo / Fondo dB(A) (vhub = 3 m/s)		Dato di Immissione sonora Scenario POST Operam dB(A) (vhub = 3 m/s)		Livello Residuo / Fondo dB(A) (vhub = 9 m/s)		Dato di Immissione sonora Scenario POST Operam dB(A) (vhub = 9 m/s)		Limite di Immissione Assoluto (ex DPCM 01.03.1991) Tutto il Territorio Nazionale	Note Superamento limiti
			LAeq / LR Diurno	LAeq / LR Notturmo	LAeq / LR Diurno	LAeq / LR Notturmo	LAeq / LA Diurno	LAeq / LR Notturmo	LAeq / LA Diurno	LAeq / LR Notturmo	LAeq / LA Diurno / Notturmo	
1	GF	SE	46,0	41,1	46,0	41,2	47,1	43,6	47,7	44,5	70 / 60	NO
1	F 1	SE	47,1	41,9	47,2	42,2	48,0	44,1	48,7	45,3	70 / 60	NO
4	GF	S	46,7	41,6	46,7	41,7	47,7	43,9	48,3	44,9	70 / 60	NO
4	F 1	S	47,8	42,5	47,9	42,8	48,7	44,6	49,5	45,9	70 / 60	NO
5	GF	S	43,5	39,4	43,6	39,7	45,3	42,7	46,6	44,2	70 / 60	NO
5	F 1	S	45,0	40,3	45,1	40,7	46,3	43,2	47,5	44,8	70 / 60	NO
6	GF	S	42,0	38,5	42,2	39,1	44,4	42,3	45,9	44,1	70 / 60	NO
6	F 1	S	44,0	39,7	44,2	40,1	45,7	43,0	47,0	44,5	70 / 60	NO
7	GF	SW	43,9	39,7	44,0	40,0	45,6	42,8	46,7	44,1	70 / 60	NO
7	F 1	SW	45,7	40,9	45,8	41,3	46,9	43,5	48,3	45,2	70 / 60	NO
12	GF	NE	36,5	36,5	37,0	37,0	42,0	41,6	43,7	42,4	70 / 60	NO
12	F 1	NE	36,5	36,5	36,9	36,9	42,0	41,6	43,4	42,3	70 / 60	NO
16	GF	SW	36,5	36,5	37,0	37,0	44,2	42,6	46,9	44,1	70 / 60	NO
16	F 1	SW	36,5	36,5	36,9	36,9	47,5	46,1	49,5	47,3	70 / 60	NO
21	GF	SW	40,4	37,8	40,9	38,6	43,6	42,1	46,3	43,9	70 / 60	NO
22	GF	SW	39,8	37,5	40,4	38,5	43,2	42,0	46,3	44,1	70 / 60	NO
25	GF	W	37,1	36,7	37,4	37,0	42,5	42,1	43,5	42,7	70 / 60	NO
28	GF	N	36,5	36,5	37,0	37,0	42,0	41,6	43,8	42,7	70 / 60	NO
29	GF	N	36,5	36,5	36,9	36,9	42,0	41,6	43,8	42,7	70 / 60	NO
29	F 1	N	36,5	36,5	37,1	37,1	42,0	41,6	44,2	43,1	70 / 60	NO
31	GF	N	36,5	36,5	36,6	36,6	42,0	41,6	43,3	42,4	70 / 60	NO
32	GF	W	40,2	37,7	40,6	38,4	43,5	42,1	45,8	43,9	70 / 60	NO
35	GF	NW	36,5	36,5	37,4	37,4	42,1	41,7	44,9	43,7	70 / 60	NO
36	GF	W	36,6	36,5	37,4	37,4	42,2	41,7	44,6	43,5	70 / 60	NO
51A	GF	N	36,6	36,6	37,3	37,3	42,3	41,9	44,2	43,2	70 / 60	NO
53	GF	N	36,5	36,5	37,8	37,8	42,1	41,7	46,0	44,2	70 / 60	NO

Nome	Piano	Direzione	Livello Residuo / Fondo dB(A) (vhub = 3 m/s)		Dato di Immissione sonora Scenario POST Operam dB(A) (vhub = 3 m/s)		Livello Residuo / Fondo dB(A) (vhub = 9 m/s)		Dato di Immissione sonora Scenario POST Operam dB(A) (vhub = 9 m/s)		Limite di Immissione Assoluto (ex DPCM 01.03.1991) Tutto il Territorio Nazionale L _{Aeq} / L _A Diurno / Notturno	Note Superamento limiti
			L _{Aeq} / L _R Diurno	L _{Aeq} / L _R Notturno	L _{Aeq} / L _R Diurno	L _{Aeq} / L _R Notturno	L _{Aeq} / L _A Diurno	L _{Aeq} / L _R Notturno	L _{Aeq} / L _A Diurno	L _{Aeq} / L _R Notturno		
55	GF	N	36,9	36,9	36,9	36,9	43,2	42,9	43,3	42,9	70 / 60	NO
55	F 1	N	36,9	36,9	36,9	36,9	43,5	43,2	43,6	43,3	70 / 60	NO
62	GF	S	36,5	36,5	38,0	38,0	42,0	41,6	46,1	44,5	70 / 60	NO
65	GF	N	36,6	36,6	37,5	37,5	42,2	41,8	44,8	43,4	70 / 60	NO
67	GF	N	36,5	36,5	36,6	36,6	42,1	41,7	42,4	41,9	70 / 60	NO
68	GF	N	36,5	36,5	36,6	36,6	42,0	41,7	42,5	42,0	70 / 60	NO
77	GF	NW	36,9	36,5	37,3	37,0	42,1	41,9	43,7	43,0	70 / 60	NO
77	F 1	NW	37,3	36,5	37,8	37,1	42,2	42,1	44,2	43,3	70 / 60	NO
78	GF	NE	39,4	36,7	39,7	37,3	43,0	42,1	45,0	43,7	70 / 60	NO
80	GF	N	36,5	36,5	38,4	38,4	42,0	43,2	47,2	46,0	70 / 60	NO
82*	GF	SE	36,5	-	38,9	-	42,0	-	48,1	-	70 / 60	NO
84	GF	NW	36,8	36,5	37,1	36,9	42,0	41,6	43,5	43,2	70 / 60	NO
84	F 1	NW	37,0	36,5	37,3	37,0	42,1	41,6	43,4	43,1	70 / 60	NO
84	GF	SE	36,7	36,5	37,2	36,9	42,1	41,8	43,1	42,6	70 / 60	NO
84	F 1	SE	36,8	36,5	37,3	36,9	42,2	41,9	43,5	42,9	70 / 60	NO
90	GF	N	36,5	36,5	37,5	37,5	42,0	41,8	45,3	44,7	70 / 60	NO
92	GF	N	36,5	36,5	37,2	37,2	42,0	41,6	44,4	43,9	70 / 60	NO

*: attività commerciale, solo periodo diurno

La Tabella 13 mostra i livelli di immissione in facciata nelle 2 condizioni di funzionamento stimate per l'intero periodo di riferimento diurno (16h) o notturno (8h) condizionate dal livello di fondo dovuto al vento e dell'impatto residuo del rumore delle turbine.

Rispetto ai ricettori individuati sono ricavabili i seguenti livelli di previsione di impatto identificando il **rispetto** o l'**inapplicabilità** degli stessi valori limite.

Tabella 14: Livelli di Immissione differenziale per Ricettori residenziali

Ricettore	Piano	Direzione	Livello Differenziale Scenario c. POST Op. ($V_{hub} = 3 \text{ m/s}$) $L_{Aeq} \text{ dB(A)}$ $L_D = L_A - L_R$		Livello Differenziale Scenario c. POST Op. ($V_{hub} = 9 \text{ m/s}$) $L_{Aeq} \text{ dB(A)}$ $L_D = L_A - L_R$		Limite Differenziale ex DPCM 14.11.97 L_{Aeq} / L_D Diurno / Notturno	Note Superamento limiti
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		
			1	GF	SE	0,0	0,1	
1	F 1	SE	0,1	0,3	0,8	1,3	+5 / +3	NO
4	GF	S	0,1	0,2	0,7	1,1	+5 / +3	NO
4	F 1	S	0,1	0,3	0,8	1,3	+5 / +3	NO
5	GF	S	0,1	0,4	1,3	1,5	+5 / +3	NO
5	F 1	S	0,1	0,4	1,2	1,5	+5 / +3	NO
6	GF	S	0,3	0,6	1,6	1,7	+5 / +3	NO
6	F 1	S	0,1	0,4	1,2	1,5	+5 / +3	NO
7	GF	SW	0,1	0,4	1,1	1,2	+5 / +3	NO
7	F 1	SW	0,1	0,4	1,5	1,7	+5 / +3	NO
12	GF	NE	0,5	0,5	1,7	0,8	+5 / +3	NO
12	F 1	NE	0,4	0,4	1,4	0,7	+5 / +3	NO
16	GF	SW	0,5	0,5	2,7	1,5	+5 / +3	NO
16	F 1	SW	0,4	0,4	2,1	1,2	+5 / +3	NO
21	GF	SW	0,5	0,9	2,7	1,8	+5 / +3	NO
22	GF	SW	0,6	1,0	3,1	2,1	+5 / +3	NO
25	GF	W	0,3	0,3	1,0	0,6	+5 / +3	NO
28	GF	N	0,5	0,5	1,8	1,1	+5 / +3	NO
29	GF	N	0,4	0,4	1,8	1,1	+5 / +3	NO
29	F 1	N	0,6	0,6	2,2	1,5	+5 / +3	NO
31	GF	N	0,1	0,1	1,3	0,8	+5 / +3	NO
32	GF	W	0,4	0,7	2,3	1,8	+5 / +3	NO
35	GF	NW	0,9	0,9	2,8	2,0	+5 / +3	NO
36	GF	W	0,8	0,9	2,5	1,8	+5 / +3	NO
51A	GF	N	0,6	0,6	1,9	1,2	+5 / +3	NO
53	GF	N	1,3	1,3	3,9	2,5	+5 / +3	NO
55	GF	N	0,0	0,0	0,1	0,1	+5 / +3	NO
55	F 1	N	0,0	0,0	0,2	0,1	+5 / +3	NO
62	GF	S	1,5	1,5	4,1	2,9	+5 / +3	NO
65	GF	N	1,0	1,0	2,6	1,6	+5 / +3	NO
67	GF	N	0,1	0,1	0,3	0,2	+5 / +3	NO

Ricettore	Piano	Direzione	Livello Differenziale Scenario c. POST Op. ($V_{hub} = 3 \text{ m/s}$) $L_{Aeq} \text{ dB(A)}$ $L_D = L_A - L_R$		Livello Differenziale Scenario c. POST Op. ($V_{hub} = 9 \text{ m/s}$) $L_{Aeq} \text{ dB(A)}$ $L_D = L_A - L_R$		Limite Differenziale ex DPCM 14.11.97	Note Superamento limiti
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	L_{Aeq} / L_D Diurno / Notturmo	
68	GF	N	0,1	0,1	0,4	0,3	+5 / +3	NO
77	GF	NW	0,4	0,4	1,6	1,0	+5 / +3	NO
77	F 1	NW	0,5	0,6	2,0	1,2	+5 / +3	NO
78	GF	NE	0,3	0,6	1,9	1,6	+5 / +3	NO
80	GF	N	1,9	1,9	5,2	2,9	+5 / +3	NO
82*	GF	SE	2,4	-	6,1	-	+5 / +3	NO
84	GF	NW	0,4	0,4	1,5	1,6	+5 / +3	NO
84	F 1	NW	0,5	0,5	1,3	1,4	+5 / +3	NO
84	GF	SE	0,4	0,4	1,1	0,8	+5 / +3	NO
84	F 1	SE	0,3	0,3	1,3	1,0	+5 / +3	NO
90	GF	N	1,0	1,0	3,3	2,9	+5 / +3	NO
92	GF	N	0,7	0,7	2,4	2,3	+5 / +3	NO

*: attività commerciale, solo periodo diurno

In **grassetto** le condizioni in cui il criterio differenziale è applicabile.

Nella Tabella 14 si evidenzia il rispetto o la non applicabilità del Limite differenziale per tutti i ricettori residenziali analizzati, per molti il criterio differenziale è applicabile ai sensi all'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997 e D.M. 01/06/2023 ed è nullo o inferiore ai + 5 / +3 dB. Il nuovo Decreto Ministeriale 01/06/2022 per la sorgente da rumore eolico ha assimilato il dato in facciata a quello a finestre aperte.

	<p>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	
<p>Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00</p>		

8. CONCLUSIONI

Per la verifica dei limiti di immissioni assoluti e differenziali è necessario conoscere i livelli di fondo dell'area di studio. Sulla base degli esiti dei rilievi documentati nel Paragrafo 5 svolti ai sensi del D.M. 1 giugno 2022, si è considerato come livelli di fondo i valori di LAeq/LAF90 rilevati nelle postazioni di misura prossimi ai ricettori R21-22 ed R80 nelle varie classi di vento al suolo correlate con due velocità all'hub di esercizio inclusa quella relativa alla condizione operativa più svantaggiosa a $V_w = 3 - 9$ m/s all'hub. A partire da 9-10 m/s di vento all'hub, infatti, la Potenza sonora dichiarata dal costruttore è massima ($L_w = 107,4$ dB) e non aumenta ulteriormente, ove necessario, per alcune turbine e solo per periodo di riferimento notturno è prevista una limitazione della potenza sonora (cfr. Tabella 3).

Dal confronto dei risultati ottenuti con i parametri di Legge applicabili, è possibile affermare che: **il livello di immissione presso tutti i ricettori residenziali individuati**, della Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente, costituito da 12 (dodici) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 86,4 MW durante la sua normale attività, **saranno inferiori al Limite di 70 dB(A) e 60 dB(A) previsti per la specifica zona di insidenza "Zona Tutto il Territorio Nazionale"** in assenza di zonizzazione Acustica del Comune di Grottole e Miglionico di insidenza dei ricettori.

I **Limiti di Emissione per i periodi diurno e notturno non sono applicabili** fino alla definizione/approvazione definitiva di una classificazione acustica del territorio per le aree e Ricettori ricadenti nel Comune di Grottole e Miglionico. In ogni caso, la valutazione emissiva compiuta ha comportato valori inferiori a 46,9 dBA diurni (massimi al ricettore R82 commerciale) e inferiori ai 45,8 dBA notturni presso tutti ricettori e già a poche centinaia di m dagli aerogeneratori (sulla mappa isolivello calcolata a 3m dal suolo).

Per quanto concerne i Limiti di Immissione Differenziale, la valutazione è più complessa in quanto questi vanno misurati e verificati all'interno delle abitazioni e lo studio previsionale si ferma al dato di facciata per ciascun ricettore ai sensi del D.M. 1 giugno 2022 valutando l'applicabilità solo nella condizione a finestre aperte (il nuovo Decreto per la sorgente da rumore eolico ha assimilato il dato in facciata a quello a finestre aperte). Il differenziale è applicato solo per edifici / ambienti abitativi stabili (escludendo quindi depositi o costruzioni agricole non terminate) come i ricettori non abitativi evidenziati in Tabella 5 al par. 5.b. Si precisa che è stato escluso anche il ricettore R59 in corso di acquisizione da parte del proponente. Il contributo degli aerogeneratori al livello di rumore interno ad un locale dipende dalla posizione dell'aerogeneratore rispetto alla finestra.

In base all'art. 5 c.1 del D.M. 1 giugno 2022, e alle stime e valutazioni di calcolo svolte, i risultati per i ricettori analizzati sono riportati nelle Tabella 13 e Tabella 14 precedenti, distinte per le due le simulazioni di esercizio/classi di vento analizzate:

- il Livello differenziale diurno stimato all'interno è sempre inferiore ai + 5 dB;
- il Livello differenziale notturno stimato all'interno è sempre inferiore ai + 3 dB;

Sia nella condizione di vento 9 m/s all'hub e sia in quella a 3 m/s, il criterio differenziale è sempre rispettato e applicabile per molti dei ricettori, per alcuni ricettori il criterio NON è applicabile e rispettato ugualmente.

I valori determinati con il presente studio sono per via previsionale e affetti da un errore (in positivo e in negativo) dell'ordine di alcuni dB, soprattutto a causa della distanza tra sorgenti e ricettori (minimo di 507m). In base alle considerazioni fatte, ai dati di input forniti dalla committenza ed ai risultati delle rilevazioni strumentali e di calcolo, la presente relazione tecnica fornisce i risultati della valutazione dell'impatto acustico prodotto dalla Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del parco eolico esistente sito nel Comune di Grottole, con smantellamento degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi con l'installazione di 12 aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW gestito dalla società "FRI EL Grottole Srl".

È stato determinato il Livello assoluto di immissione utilizzando la tecnica del campionamento di periodi acusticamente omogenei e gli algoritmi di calcolo di cui al cap. 7 già citati, per tutti i ricettori più prossimi. I valori ottenuti sono inferiori ai limiti applicabili di zona. I Limiti differenziali, come detto, sono rispettati o non sono applicabili ai sensi dell'art. 4 comma 2 del DPCM del 14/11/1997.

FRI-ELGROTTOLE	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con dismissione degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 12 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 86,4 MW</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 234309_D_R_0111 Rev. 00		

Sulla base di quanto analizzato, anche durante la fase di realizzazione delle opere, secondo la valutazione effettuata, non è previsto il superamento del Limite assoluto diurno di zona "Tutto il territorio nazionale" in corrispondenza dei recettori abitativi (cfr. par. 6.b). Per quanto sopra, non si prevedono specifiche opere di mitigazione, ma si prevede che le imprese esecutrici attuino le seguenti misure mitigative preventive e di buona prassi allo scopo di non variare le ipotesi emissive qui fatte. Tali risultanze saranno anche verificate mediante l'attuazione del PMA in fase di CO.

Interventi di mitigazione preventive e di buona prassi:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- pianificazione delle lavorazioni più rumorose nelle ore centrali della mattina e del pomeriggio.

La presente relazione vale per le condizioni di realizzazione indicati dalla committenza e descritti nei par. 4 e 5, la valutazione va rinnovata in caso di modifiche sostanziali del progetto. La presente relazione tecnica si compone di n. 66 (sessantasei) pagine oltre agli allegati.



ing. Filippo CONTINISIO
 TECNICO COMPETENTE
 IN ACUSTICA
 (D.D. REGIONE PUGLIA N. 398 DEL 10/11/2004)
 N. 6463 DI ISCRIZIONE ALL'ENTECA

All. 1 - Certificati di misura della strumentazione fonometrica

Calibration Certificate

Certificate Number 2022013734

Customer:

Spectra / ing. Filippo Continisio
Via J.F. Kennedy, 19
Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number	831C	Procedure Number	D0001.8384
Serial Number	12005	Technician	Jacob Cannon
Test Results	Pass	Calibration Date	19 Oct 2022
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.7.1R0	Temperature	23.39 °C ± 0.25 °C
		Humidity	50 %RH ± 2.0 %RH
		Static Pressure	87.13 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method	Tested with:	Data reported in dB re 20 µPa.
	Larson Davis PRM831, S/N 077213	
	Larson Davis CAL291, S/N 0108	
	Larson Davis CAL200, S/N 9079	
	PCB 377B02, S/N 338721	

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651-2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804-2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260-2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672-2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a † in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2022012705

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy,19

Vimercate,MB 20871,Italy

Model Number	377B02	Procedure Number	D0001.8387
Serial Number	338721	Technician	Abraham Ortega
Test Results	Pass	Calibration Date	22 Sep 2022
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	1/2 inch Microphone - FF - 0V	Temperature	23.6 °C ± 0.01 °C
		Humidity	42.0 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	101.57 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using an electrostatic actuator.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications.

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

For microphone sensitivity measurements, simple acceptance criteria is used with an expanded uncertainty not to exceed 0.25 dB for microphone sensitivities above 1 mV/Pa and 0.65 dB for microphone sensitivities below 1 mV/Pa.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Certificate Number 2022013734

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed, However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2022-09-09	2023-09-09	001250
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-08-25	2023-02-25	006798
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2022-07-21	2023-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2022-02-21	2023-02-21	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2022-03-02	2023-03-02	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2022-03-29	2023-03-29	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2022-09-28	2023-09-28	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114,00	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.64	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.04	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.16	0,00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3,63	-3.00	-5.50	-1.50	0,32	Pass

-- End of measurement results--



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26734-A
 Certificate of Calibration LAT 163 26734-A

- data di emissione
 date of issue 2022-02-18
 - cliente
 customer FILIPPO ING. CONTINISIO
 70022 - ALTAMURA (BA)
 - destinatario
 receiver FILIPPO ING. CONTINISIO
 70022 - ALTAMURA (BA)

Si riferisce a

Referring to
 - oggetto
 item Calibratore
 - costruttore
 manufacturer Larson & Davis
 - modello
 model GAL200
 - matricola
 serial number 8033
 - data di ricevimento oggetto
 date of receipt of item 2022-02-10
 - data delle misure
 date of measurements 2022-02-18
 - registro di laboratorio
 laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 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.

Direzione Tecnica
 (Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio
 Data: 18/02/2022 12:37:08

All. 2 - Schede di Monitoraggio acustico di fondo attuale

Punto di Misura Gtt_A Grottole Loc. Balestra	
In aree esterne ricettore R21-R22 in loc. Balestra - h microfono 4 m dal suolo	
614047.00 m E - 4497167.00 m N	Classe Acustica: Tutto il Territorio Nazionale d.p.c.m. 01/03/1991 tab. A
S.S.7.C.da Balestra snc - 75010 Grottole MT	



Inquadramento territoriale



Foto postazione

Misura : 20231025-27 Grottole PtoA Clima Acustico con Turbine

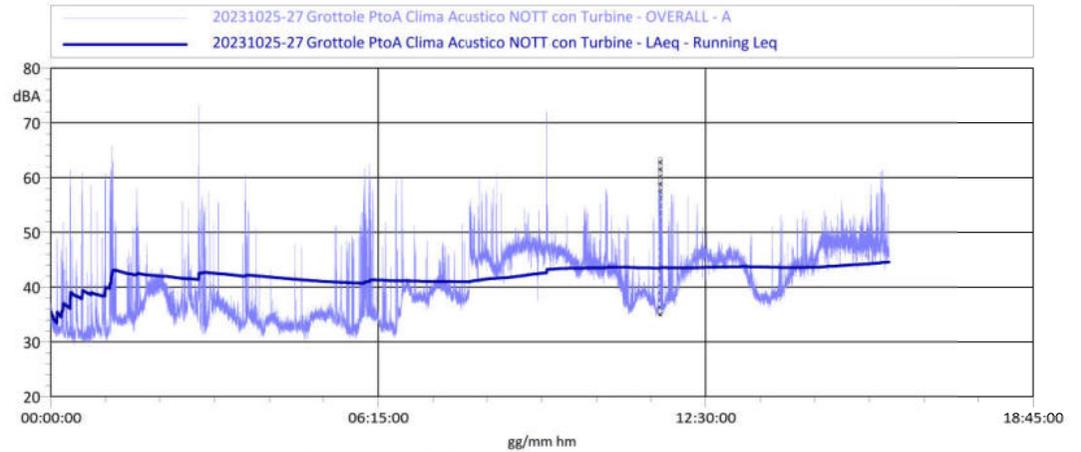
Misura di 2/3 giorni Presso Ricettore abitativo R21-22 in loc. Balestra in agro di Grottole MT. Il Clima acustico è caratterizzato dal vento - suoni della natura, animali, attività agricole (diurne) e traffico della SS7.

Tempo di Misura = 53 h

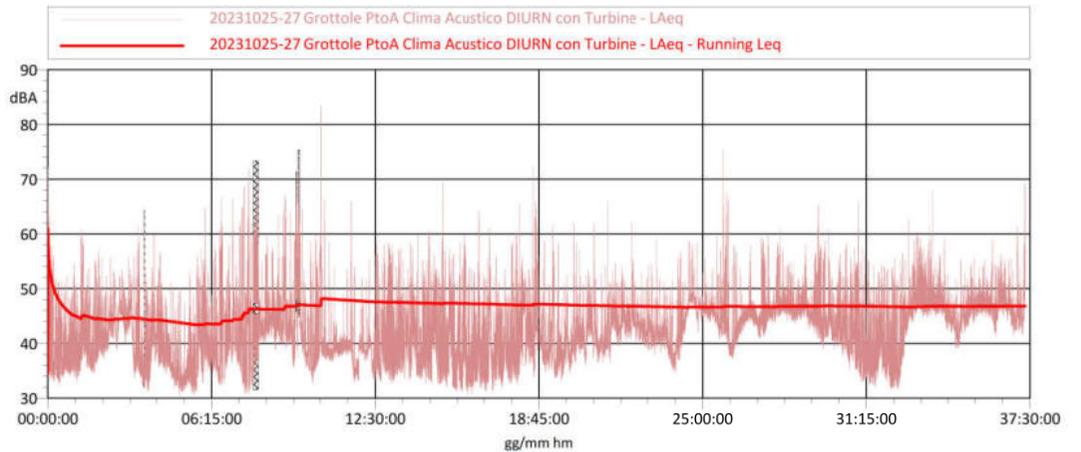
Data Ora di Inizio Misura 25/10/2023 10:07:26

L_{Aeq} 6-22 = 46.8 dBA	LAFmax = 75.2 dBA	L_{Aeq,Tm} = 45.8 dBA
L_{Aeq} 22-6 = 44.3 dBA	LAFmin = 29.4 dBA	

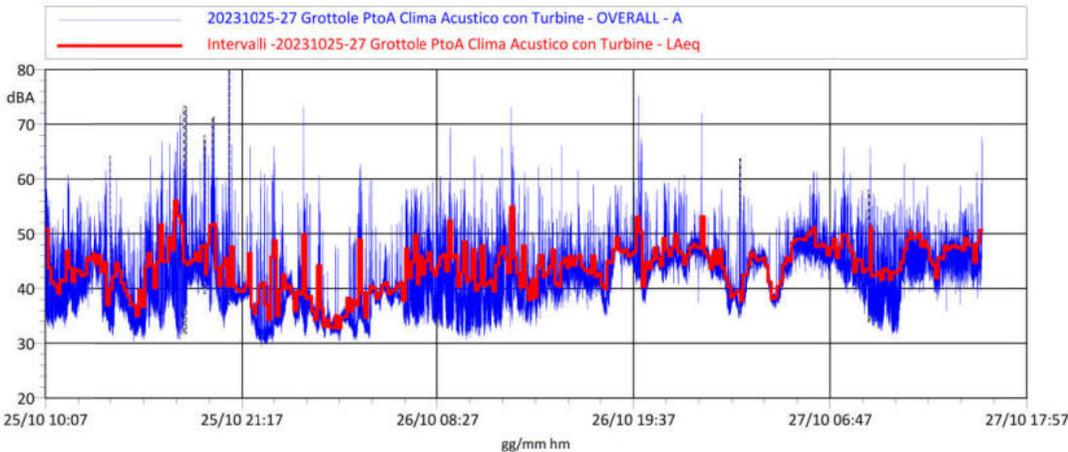
Meteo: Sereno sulle 53 ore T =11,8 - 26,3 °C U.R.: 45 - 94% - V. Vento = vedi tabella Allegato 3



Storia temporale dei Livelli LAeq notturno e running LAeq



Storia temporale dei Livelli LAeq diurno e running LAeq - mascherati alcuni latrati di cani



Storia temporale 177 h dei Livelli LAF nel periodo di misura punto BIS_A con valori LAeq medi 10'

ING. FILIPPO CONTINISIO
INGEGNERIA ACUSTICA AMBIENTE



RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO

FRI-ELGROTTOLE

Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con smantellamento degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 14 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 100,8 MW



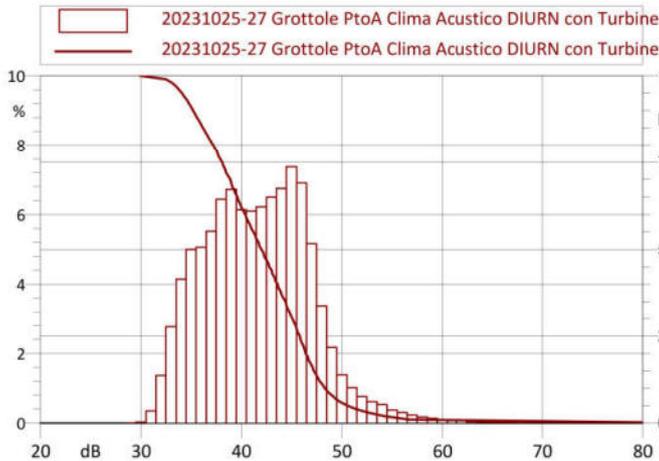
Punto di Misura Gtt_A Grottole Loc. Balestra

In aree esterne ricettore R21-R22 in loc. Balestra - h microfono 4 m dal suolo

614047.00 m E - 4497167.00 m N

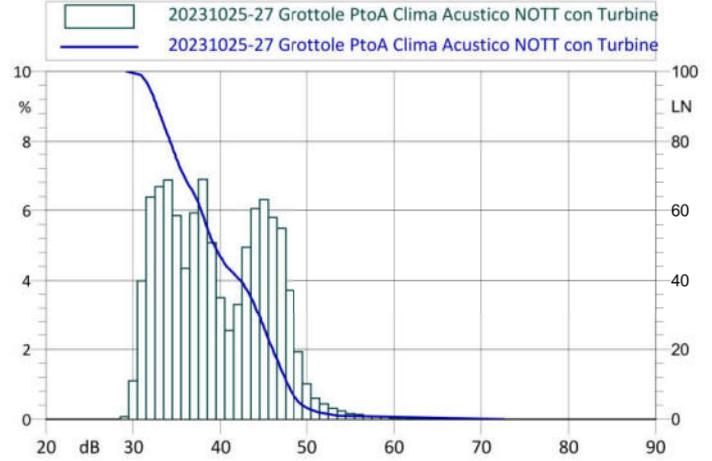
S.S.7 C.da Balestra snc - 75010 Grottole MT

Classe Acustica: Tutto il Territorio Nazionale
d.p.c.m. 01/03/1991 tab. A



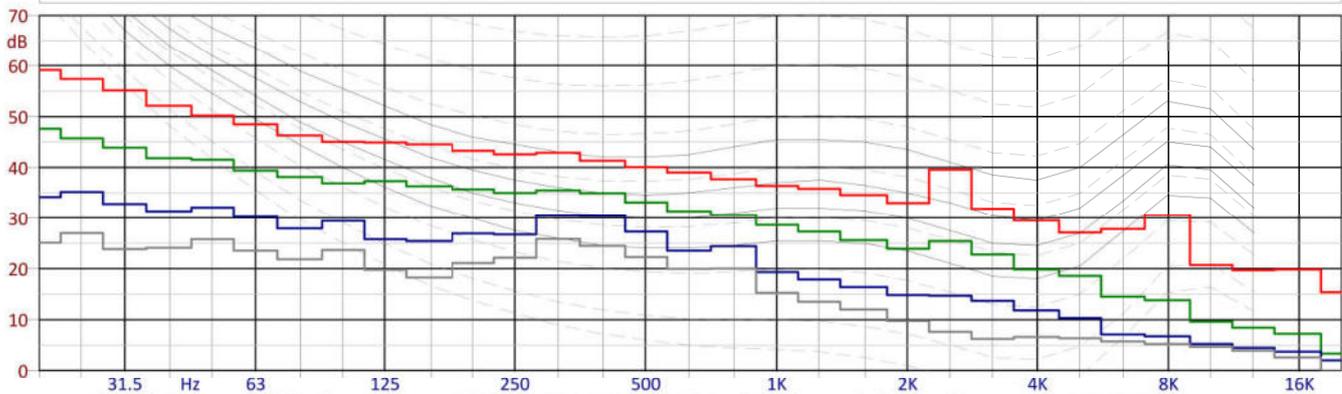
Analisi statistica Cumulativa e distributiva Misura punto ricettore Pto Gtt_A Diurno

LAF5d = 50.6 dBA LAF90d = 35.2 dBA

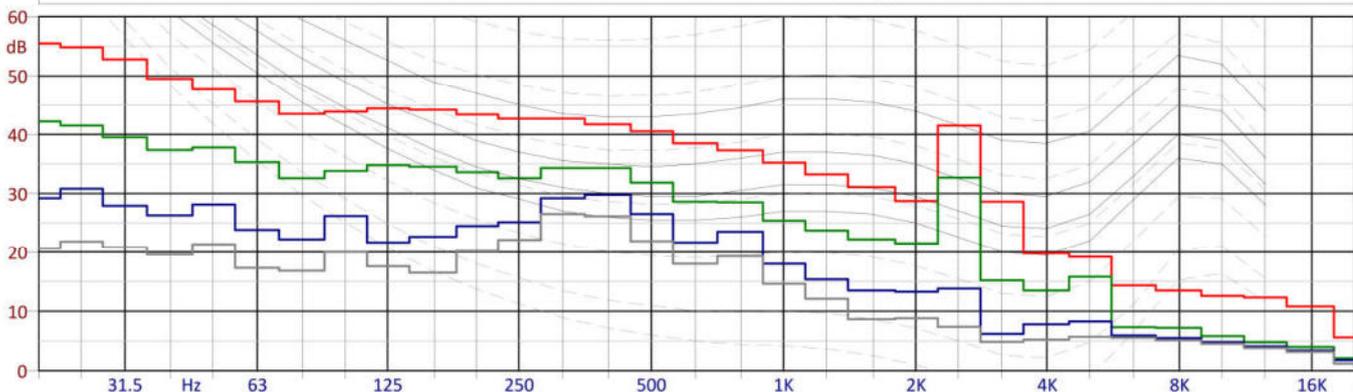


Analisi statistica Cumulativa e distributiva Misura punto ricettore Pto Gtt_A Notturno

LAF5n = 49.0 dBA LAF90n = 32.7 dBA



Livelli Percentili in frequenza LN10 – LN 50 – LN95 e Minimo del monitoraggio DIURNO p.to Gtt_A Grottole 25-27.10.2023



Livelli Percentili in frequenza LN10 – LN 50 – LN95 e Minimo del monitoraggio NOTTURNO p.to Gtt_A Grottole 25-27.10.2023



Punto di Misura Gtt_B Grottole C.da De Giacomo	
Presso edificio ricettore R80 in C.da De Giacomo - h microfono 2.5 m dal suolo - piano rialzato	
618727.00 m E - 4496997.00 m N	Classe Acustica: Tutto il Territorio Nazionale d.p.c.m. 01/03/1991 tab. A
Strada Com.le Valle C.da De Giacomo snc - 75010 Grottole MT	



Inquadramento territoriale



Foto postazione

Misura : 20231027-30 Grottole PtoB Clima Acustico con Turbine

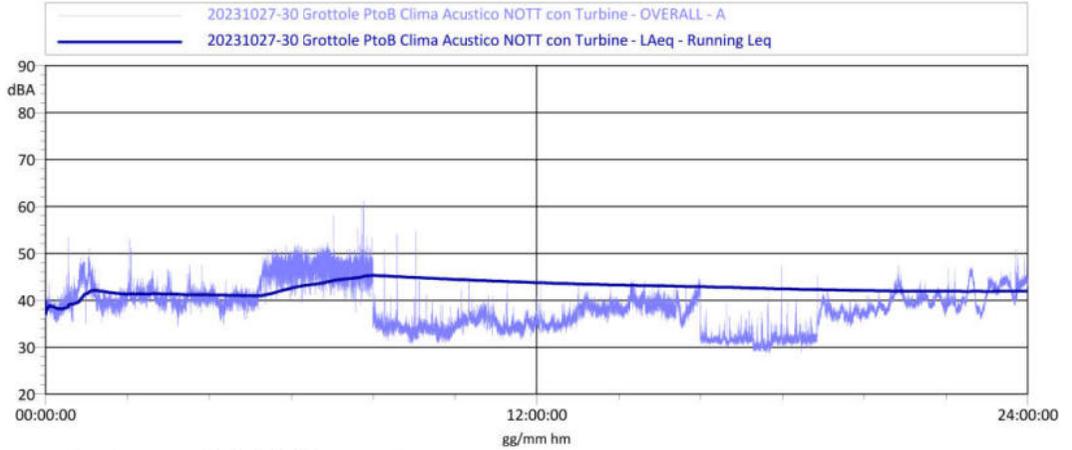
Misura di circa 3 gg Presso Ricettore abitativo R80 in loc. De Giacomo in agro di Grottole MT. Il Clima acustico è caratterizzato dal vento - suoni della natura, animali, attività agricole (diurne) e traffico lontano.

Tempo di Misura = ca. 3 gg. - 70 h

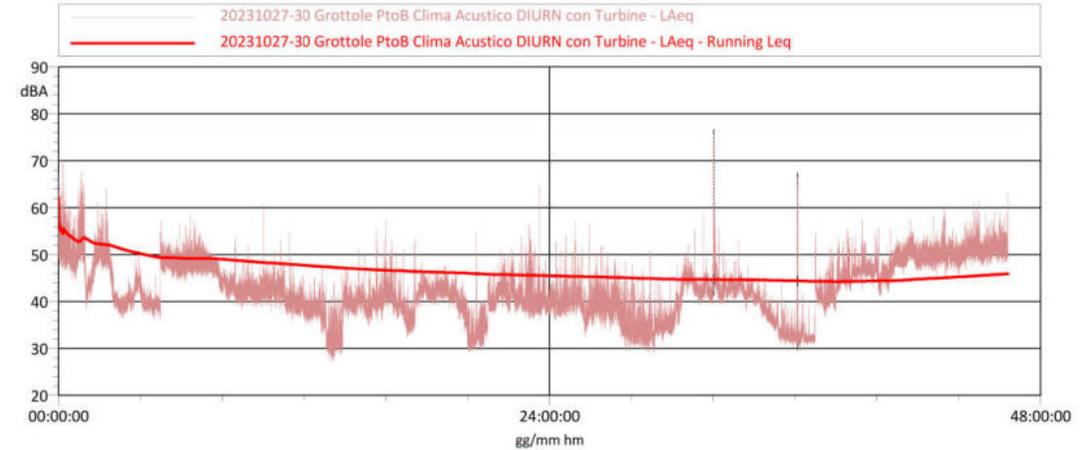
Data Ora di Inizio Misura 27/10/2023 17:00:06

L_{Aeq} 6-22 = 45.9 dBA	LAFmax = 66.8 dBA	L_{Aeq,Tm} = 44.9 dBA
L_{Aeq} 22-6 = 41.2 dBA	LAFmin = 27.4 dBA	

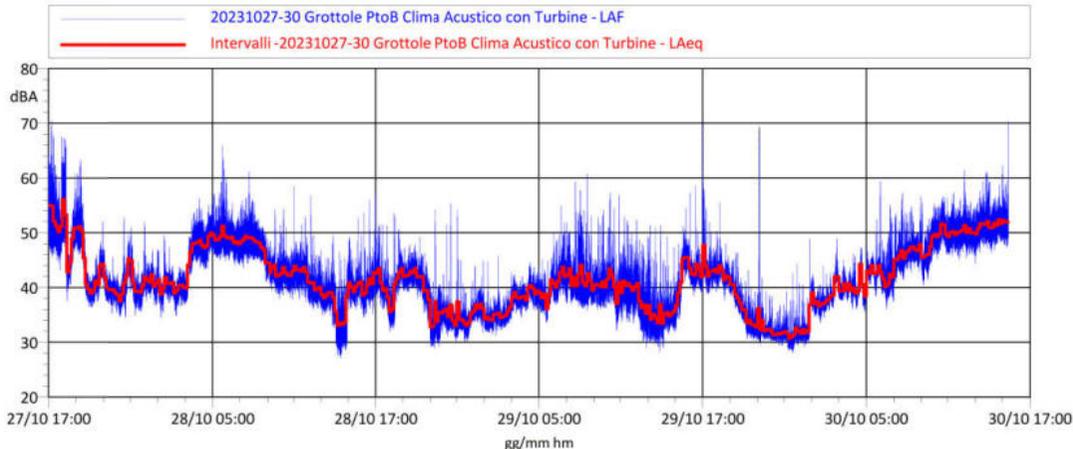
Meteo: Sereno sulle 70 ore T =10,8 - 25,6 °C U.R.: 39 - 96% - V. Vento = vedi tabella Allegato 3



Storia temporale dei Livelli LAeq notturno e running LAeq



Storia temporale dei Livelli LAeq diurno e running LAeq - mascherati eventi anomali



Storia temporale 70 h dei Livelli LAF nel periodo di misura punto Gtt_B con valori LAeq medi 10'

ING. FILIPPO CONTINISIO
INGEGNERIA ACUSTICA AMBIENTE

FRI-ELGROTTOLE

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO EOLICO

Proposta di ammodernamento complessivo ("repowering") del "Parco eolico Grottole" esistente da 54 MW, con smantellamento degli attuali 27 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi, con l'installazione di 14 nuovi aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 100,8 MW



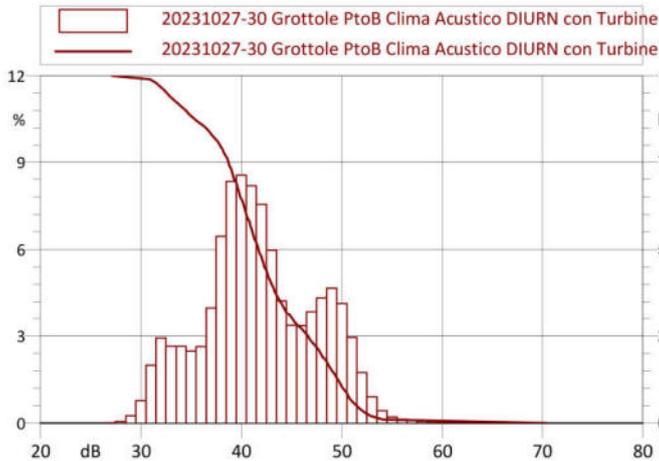
Punto di Misura Gtt_B Grottole C.da De Giacomo

Presso edificio ricevitore R80 in C.da De Giacomo - h microfono 2.5 m dal suolo - piano rialzato

618727.00 m E - 4496997.00 m N

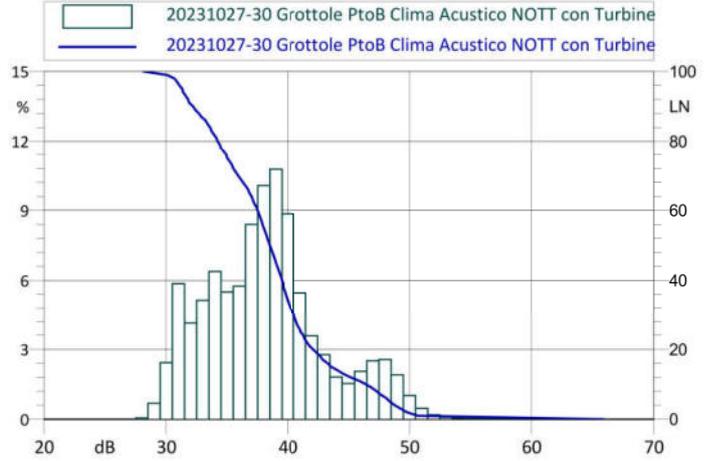
Strada Com.le Valle C.da De Giacomo snc - 75010 Grottole MT

Classe Acustica: Tutto il Territorio Nazionale
d.p.c.m. 01/03/1991 tab. A



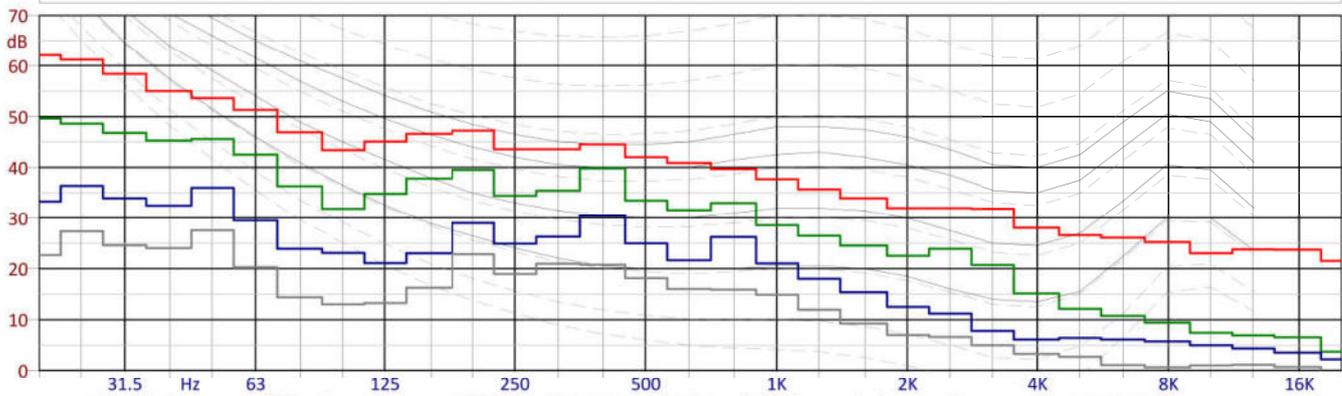
Analisi statistica Cumulativa e distributiva Misura punto ricevitore Pto BIS_A Diurno

LAF5d = 51.5 dBA LAF90d = 34.5 dBA

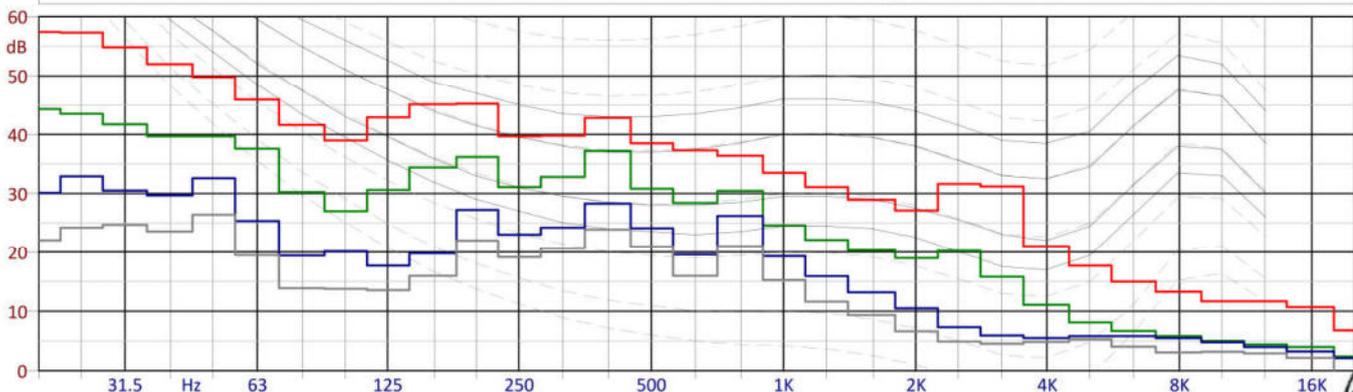
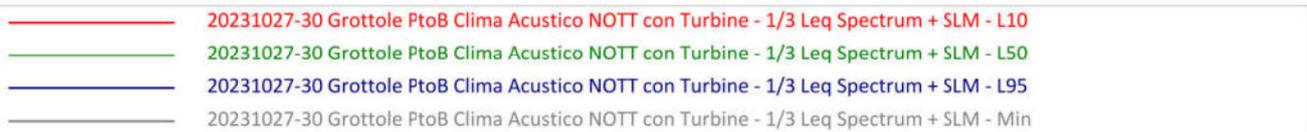


Analisi statistica Cumulativa e distributiva Misura punto ricevitore Pto BIS_A Notturno

LAF5n = 48.4 dBA LAF90n = 32.2 dBA



Livelli Percentili in frequenza LN10 – LN 50 – LN95 e Minimo del monitoraggio DIURNO p.to Gtt_B Grottole 27-30.11.2023



Livelli Percentili in frequenza LN10 – LN 50 – LN95 e Minimo del monitoraggio NOTTURNO p.to Gtt_B Grottole 27-30.11.2023



All. 3 – Tabella dati di misura fonometrici e meteo mediati su 10'

Punto di Misura Gtt_A – ricettore R21-22 Grottole MT								
data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
25/10/2023 10:07	50,9	35,5	20,6	77,0	967	0,7	188	0,0
25/10/2023 10:17	43,8	34,3	20,5	78,0	967	0	195	0,0
25/10/2023 10:27	41,2	34,2	20,5	76,0	963	0,1	205	0,0
25/10/2023 10:37	40,6	34,8	21,1	75,0	963	0	199	0,0
25/10/2023 10:47	39,1	35,3	21,3	71,0	968	0,2	173	0,0
25/10/2023 10:57	41,6	35,3	21,4	71,0	968	0,5	181	0,0
25/10/2023 11:07	41,4	34,9	21,5	70,0	968	0,4	172	0,0
25/10/2023 11:17	46,8	36,0	21,3	72,0	967	0,6	160	0,0
25/10/2023 11:27	43,8	38,1	21,1	73,0	967	1,5	168	0,0
25/10/2023 11:37	41,2	35,9	21,0	74,0	965	1,7	172	0,0
25/10/2023 11:47	43,5	35,5	21,0	74,0	968	1,2	166	0,0
25/10/2023 11:57	43,2	37,6	21,1	73,0	964	1,1	173	0,0
25/10/2023 12:07	42,3	38,6	21,2	72,0	966	2	191	0,0
25/10/2023 12:17	42,6	39,3	21,0	71,0	963	1,2	205	0,0
25/10/2023 12:27	45,6	42,1	21,0	68,0	964	3	215	0,0
25/10/2023 12:37	45,2	40,1	21,0	71,0	966	3,5	218	0,0
25/10/2023 12:47	46,4	43,9	20,7	72,0	965	2,5	230	0,0
25/10/2023 12:57	44,5	41,4	20,3	71,0	965	2	220	0,0
25/10/2023 13:07	46,1	43,0	19,8	74,0	963	2,1	232	0,0
25/10/2023 13:17	43,0	35,6	19,4	77,0	966	3,1	223	0,0
25/10/2023 13:27	44,7	35,5	18,8	82,0	965	0,2	188	0,0
25/10/2023 13:37	37,0	33,4	19,1	82,0	968	1,1	177	0,0
25/10/2023 13:47	39,9	33,0	19,7	77,0	967	0	173	0,0
25/10/2023 13:57	42,1	33,5	21,2	68,0	964	0	325	0,0
25/10/2023 14:07	44,6	38,7	20,7	70,0	968	1,1	125	0,0
25/10/2023 14:17	43,2	37,1	20,7	70,0	968	2,2	154	0,0
25/10/2023 14:27	41,0	36,2	20,7	70,0	967	2	158	0,0
25/10/2023 14:37	39,7	36,1	21,2	71,0	964	2	166	0,0
25/10/2023 14:47	38,6	34,3	21,8	68,0	963	1,5	196	0,0
25/10/2023 14:57	37,2	33,1	23,1	63,0	967	0	209	0,0
25/10/2023 15:07	36,9	31,8	23,5	60,0	966	0	234	0,0
25/10/2023 15:17	35,1	32,4	24,1	56,0	966	0	222	0,0
25/10/2023 15:27	39,8	33,4	23,3	56,0	963	0	242	0,0
25/10/2023 15:37	36,7	31,8	23,3	58,0	964	0	173	0,0
25/10/2023 15:47	44,0	35,0	23,7	56,0	965	0	170	0,0
25/10/2023 15:57	46,4	34,5	23,9	56,0	963	0	166	0,0
25/10/2023 16:07	44,3	37,4	23,7	56,0	963	0,3	169	0,0
25/10/2023 16:17	40,2	35,9	22,9	59,0	967	1,3	177	0,0
25/10/2023 16:27	44,8	35,5	22,4	61,0	963	0,8	191	0,0
25/10/2023 16:37	51,7	33,7	22,1	62,0	968	0	199	0,0
25/10/2023 16:47	44,9	35,3	21,9	63,0	966	0	185	0,0
25/10/2023 16:57	45,0	38,6	21,6	64,0	964	0,4	179	0,0
25/10/2023 17:07	49,4	37,9	21,4	65,0	968	2,2	198	0,0
25/10/2023 17:17	47,1	37,3	21,5	63,0	968	2,2	210	0,0
25/10/2023 17:27	56,0	33,9	21,6	63,0	966	0,8	244	0,0
25/10/2023 17:37	53,3	32,3	21,3	67,0	967	0	295	0,0
25/10/2023 17:47	51,9	33,0	20,9	60,0	967	0	290	0,0
25/10/2023 17:57	44,9	34,5	20,4	58,0	965	0	260	0,0
25/10/2023 18:08	44,4	39,3	19,6	61,0	968	1,3	249	0,0
25/10/2023 18:17	44,7	41,3	19,5	61,0	964	3,2	243	0,0
25/10/2023 18:27	45,2	42,3	19,3	60,0	966	3,8	243	0,0
25/10/2023 18:37	46,5	41,6	19,5	60,0	966	2	239	0,0
25/10/2023 18:47	45,0	40,9	18,8	62,0	968,0	1	222	0,0
25/10/2023 18:57	47,7	41,1	18,0	65,0	967,0	0,5	204	0,0
25/10/2023 19:12	42,6	40,6	17,7	66,0	963,0	0,4	148	0,0
25/10/2023 19:17	48,1	40,3	17,7	63,0	966,0	0,7	100	0,0
25/10/2023 19:27	51,5	37,2	17,6	65,0	963,0	0,2	145	0,0
25/10/2023 19:37	51,8	40,4	17,9	64,0	963,0	0	172	0,0
25/10/2023 19:47	43,7	38,9	18,1	64,0	966,0	0	158	0,0

Punto di Misura Gtt A – ricettore R21-22 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
25/10/2023 19:57	40,6	36,5	18,0	64,0	963,0	0	160	0,0
25/10/2023 20:07	44,2	34,1	17,5	66,0	968,0	0	135	0,0
25/10/2023 20:17	45,5	35,8	17,2	68,0	968,0	0,7	144	0,0
25/10/2023 20:27	40,4	37,6	17,2	67,0	965,0	1,9	155	0,0
25/10/2023 20:37	47,6	37,8	16,4	72,0	963,0	1,5	149	0,0
25/10/2023 20:47	40,6	37,6	15,8	74,0	966,0	1,1	144	0,0
25/10/2023 20:57	39,9	37,5	15,6	75,0	964,0	1	139	0,0
25/10/2023 21:07	39,5	38,3	15,5	75,0	966,0	1,7	148	0,0
25/10/2023 21:17	39,6	38,6	15,1	78,0	967,0	1,9	153	0,0
25/10/2023 21:27	40,5	38,8	14,9	78,0	966,0	1,6	150	0,0
25/10/2023 21:37	46,4	36,9	15,1	77,0	963,0	0,8	158	0,0
25/10/2023 21:47	36,7	34,0	14,9	78,0	968,0	0	172	0,0
25/10/2023 21:57	35,4	31,9	14,7	80,0	968,0	0	142	0,0
25/10/2023 22:07	37,3	31,3	14,1	81,0	968,0	0	124	0,0
25/10/2023 22:17	40,5	30,7	14,0	82,0	968,0	0	161	0,0
25/10/2023 22:27	41,1	30,8	14,0	82,0	964	0	167	0,0
25/10/2023 22:37	37,1	30,4	14,4	80,0	963	0	185	0,0
25/10/2023 22:47	34,3	31,3	14,1	82,0	968	0	171	0,0
25/10/2023 22:57	45,8	31,1	13,5	84,0	966	0	150	0,0
25/10/2023 23:07	48,7	33,6	13,7	83,0	968	0	158	0,0
25/10/2023 23:17	35,0	33,4	14,0	83,0	963	0,6	162	0,0
25/10/2023 23:27	39,7	33,6	14,4	81,0	963	0	193	0,0
25/10/2023 23:37	42,5	35,2	14,0	83,0	966	0,1	214	0,0
25/10/2023 23:47	40,1	37,8	14,0	83,0	963	0,8	198	0,0
25/10/2023 23:57	40,6	39,4	14,0	83,0	965	2	192	0,0
26/10/2023 00:07	39,1	36,4	14,3	82,0	965	0,6	204	0,0
26/10/2023 00:17	36,0	34,2	14,0	83,0	966	0	285	0,0
26/10/2023 00:27	39,5	35,0	13,7	84,0	968	0	202	0,0
26/10/2023 00:37	39,0	35,7	13,8	84,0	964	0	170	0,0
26/10/2023 00:47	49,9	33,0	14,0	83,0	963	0	258	0,0
26/10/2023 00:57	38,2	33,2	13,8	84,0	963	0	307	0,0
26/10/2023 01:07	38,6	36,1	13,8	84,0	964	0,8	260	0,0
26/10/2023 01:17	35,8	34,8	13,6	85,0	968	0,4	268	0,0
26/10/2023 01:27	34,3	32,6	13,7	85,0	964	0,1	297	0,0
26/10/2023 01:37	44,2	32,7	14,4	82,0	965	0	289	0,0
26/10/2023 01:47	36,4	33,1	14,1	83,0	964	0	281	0,0
26/10/2023 01:57	33,1	31,8	14,0	83,0	963	0	246	0,0
26/10/2023 02:07	34,3	33,4	13,8	84,0	968	0,3	238	0,0
26/10/2023 02:17	33,0	32,0	13,4	85,0	968	0	203	0,0
26/10/2023 02:27	32,8	32,1	12,9	88,0	965	0	191	0,0
26/10/2023 02:37	35,0	32,2	12,9	88,0	963	0	133	0,0
26/10/2023 02:47	32,8	31,6	12,9	88,0	968	0	132	0,0
26/10/2023 02:57	34,7	34,0	12,4	90,0	963	0	181	0,0
26/10/2023 03:07	34,8	34,1	12,1	91,0	968	0,8	189	0,0
26/10/2023 03:17	38,2	33,9	12,1	91,0	963	0,4	193	0,0
26/10/2023 03:27	35,9	33,1	11,9	92,0	963	0	196	0,0
26/10/2023 03:37	37,8	31,4	11,9	93,0	965	0	195	0,0
26/10/2023 03:47	37,0	31,8	11,8	93,0	963	0	217	0,0
26/10/2023 03:57	48,9	34,8	12,0	93,0	965	0,7	211	0,0
26/10/2023 04:07	39,2	33,3	12,4	92,0	963	0,4	207	0,0
26/10/2023 04:17	34,8	32,2	12,6	90,0	964	0	210	0,0
26/10/2023 04:27	39,2	31,6	12,5	90,0	968	0	252	0,0
26/10/2023 04:37	40,4	35,1	12,4	91,0	965	0,2	238	0,0
26/10/2023 04:47	40,0	37,7	12,4	91,0	966	2,3	222	0,0
26/10/2023 04:57	38,2	37,5	12,3	92,0	964	2,4	231	0,0
26/10/2023 05:07	39,2	37,2	12,3	92,0	964	1,7	228	0,0
26/10/2023 05:17	40,6	39,5	12,4	92,0	964	1,7	206	0,0
26/10/2023 05:27	41,1	39,0	12,5	92,0	968	1,6	197	0,0
26/10/2023 05:37	39,1	37,6	12,7	92,0	968	0,7	206	0,0
26/10/2023 05:47	39,6	37,1	12,7	91,0	964	0,4	214	0,0
26/10/2023 05:57	39,6	38,4	12,9	91,0	965	1,7	202	0,0

Punto di Misura Gtt A – ricettore R21-22 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
26/10/2023 06:07	40,5	37,7	12,6	91,0	967	2,3	208	0,0
26/10/2023 06:17	41,1	38,2	12,3	92,0	967	2,6	219	0,0
26/10/2023 06:27	37,8	34,8	12,7	92,0	968	3	223	0,0
26/10/2023 06:37	47,3	35,2	12,4	92,0	963	0	242	0,0
26/10/2023 06:47	41,9	34,3	12,3	93,0	968	0	204	0,0
26/10/2023 06:57	44,9	35,6	12,3	93,0	967	1,1	186	0,0
26/10/2023 07:07	49,7	35,3	12,2	93,0	964	0	182	0,0
26/10/2023 07:17	40,9	34,5	12,1	93,0	965	0	218	0,0
26/10/2023 07:27	45,9	36,4	12,0	94,0	963	0	263	0,0
26/10/2023 07:37	42,6	36,1	11,9	94,0	964	0	254	0,0
26/10/2023 07:47	45,1	36,6	12,1	94,0	964	0	263	0,0
26/10/2023 07:57	46,5	37,2	12,3	93,0	964	0	225	0,0
26/10/2023 08:07	43,4	34,7	12,5	93,0	968	0,3	215	0,0
26/10/2023 08:17	42,4	34,6	13,1	93,0	967	0	204	0,0
26/10/2023 08:27	44,2	35,7	14,1	91,0	967	0	190	0,0
26/10/2023 08:37	45,7	34,1	14,4	86,0	968	0	183	0,0
26/10/2023 08:47	46,2	40,5	14,1	88,0	965	0	162	0,0
26/10/2023 08:57	43,2	33,4	14,5	89,0	966	0	163	0,0
26/10/2023 09:07	52,4	34,2	14,6	87,0	964	0	170	0,0
26/10/2023 09:17	45,6	34,3	15,0	86,0	968	0	217	0,0
26/10/2023 09:27	46,1	33,3	15,1	84,0	966	0	343	0,0
26/10/2023 09:37	40,4	32,3	15,1	85,0	964	0	250	0,0
26/10/2023 09:47	42,9	33,0	16,0	82,0	966	0	231	0,0
26/10/2023 09:57	48,5	33,2	17,1	79,0	963	0	271	0,0
26/10/2023 10:07	41,3	33,2	17,7	77,0	963	0	286	0,0
26/10/2023 10:17	41,9	33,1	18,2	76,0	966	0	264	0,0
26/10/2023 10:27	47,2	34,1	18,7	74,0	966	0,3	192	0,0
26/10/2023 10:37	39,7	33,3	19,3	72,0	966	0	207	0,0
26/10/2023 10:47	40,7	33,1	20,4	69,0	967	0	188	0,0
26/10/2023 10:57	47,8	34,1	20,1	70,0	967	0	194	0,0
26/10/2023 11:07	40,5	33,8	19,8	71,0	966	0	214	0,0
26/10/2023 11:17	41,0	34,8	20,7	70,0	968	0	210	0,0
26/10/2023 11:27	41,5	34,5	21,2	69,0	964	0	207	0,0
26/10/2023 11:37	39,6	34,6	21,4	65,0	964	0,3	226	0,0
26/10/2023 11:47	44,3	34,4	21,6	65,0	965	0	234	0,0
26/10/2023 11:57	46,4	34,4	22,3	62,0	967	0	232	0,0
26/10/2023 12:07	47,6	37,4	22,7	60,0	968	0,5	210	0,0
26/10/2023 12:17	45,6	38,8	23,2	57,0	963	1	226	0,0
26/10/2023 12:27	42,9	38,0	23,1	57,0	965	1,9	240	0,0
26/10/2023 12:37	54,9	35,8	23,5	55,0	965	2,1	245	0,0
26/10/2023 12:47	45,7	39,5	24,1	54,0	967	0,9	242	0,0
26/10/2023 12:57	42,9	36,6	23,7	53,0	966	3	232	0,0
26/10/2023 13:07	40,3	36,2	23,6	53,0	964	2,2	233	0,0
26/10/2023 13:17	47,8	36,5	24,1	52,0	967	2	231	0,0
26/10/2023 13:27	40,3	34,5	23,7	50,0	963	1,8	233	0,0
26/10/2023 13:37	38,0	35,1	24,4	51,0	966	0,9	242	0,0
26/10/2023 13:47	41,6	36,1	24,8	51,0	965	2,2	231	0,0
26/10/2023 13:57	38,4	36,1	25,3	48,0	965	2,3	242	0,0
26/10/2023 14:07	44,2	37,8	25,8	47,0	965	1,5	239	0,0
26/10/2023 14:17	46,1	39,6	26,3	46,0	966	2,5	242	0,0
26/10/2023 14:27	42,2	39,3	26,1	45,0	964	2,7	244	0,0
26/10/2023 14:37	42,8	37,4	25,0	48,0	967	1,9	258	0,0
26/10/2023 14:47	44,0	39,4	24,2	49,0	963	3,2	260	0,0
26/10/2023 14:57	47,0	38,3	23,8	49,0	967	3,8	251	0,0
26/10/2023 15:07	41,0	38,4	24,4	49,0	965	1,9	251	0,0
26/10/2023 15:17	40,4	38,2	25,2	48,0	968	2,3	226	0,0
26/10/2023 15:27	44,7	38,9	25,3	47,0	967	2	232	0,0
26/10/2023 15:37	45,5	43,4	25,3	47,0	966	3,1	231	0,0
26/10/2023 15:47	43,8	41,0	25,0	45,0	968	4,8	236	0,0
26/10/2023 15:57	45,9	41,7	24,5	46,0	964	3,3	235	0,0
26/10/2023 16:07	44,2	42,2	24,4	45,0	963	4	251	0,0

Punto di Misura Gtt A – ricettore R21-22 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
26/10/2023 16:17	45,5	42,1	24,3	45,0	964	3,9	248	0,0
26/10/2023 16:27	46,0	42,2	23,9	46,0	967	3,8	253	0,0
26/10/2023 16:37	44,0	41,4	23,2	47,0	963	3,8	257	0,0
26/10/2023 16:47	43,3	41,0	22,9	48,0	964	4	250	0,0
26/10/2023 16:57	43,4	39,8	22,6	49,0	967	3,8	241	0,0
26/10/2023 17:07	42,7	40,0	22,6	50,0	964	3,5	237	0,0
26/10/2023 17:17	46,0	40,0	22,5	50,0	968	3,2	246	0,0
26/10/2023 17:27	42,2	40,4	22,0	50,0	966	3,2	257	0,0
26/10/2023 17:37	42,8	40,1	21,3	52,0	968	3,1	256	0,0
26/10/2023 17:47	40,6	37,3	21,1	52,0	963	2,9	251	0,0
26/10/2023 17:57	40,0	35,8	20,7	53,0	968	1,5	254	0,0
26/10/2023 18:07	45,0	38,0	20,0	55,0	963	1,8	241	0,0
26/10/2023 18:17	44,7	40,8	19,3	57,0	968	2,3	227	0,0
26/10/2023 18:27	47,1	44,3	19,0	58,0	966	3,3	230	0,0
26/10/2023 18:37	49,3	47,8	18,4	60,0	968	2,7	229	0,0
26/10/2023 18:47	47,0	44,6	18,4	61,0	964	1,7	234	0,0
26/10/2023 18:57	46,6	44,9	17,9	62,0	968	1,4	239	0,0
26/10/2023 19:07	47,1	45,7	17,7	64,0	965	1,7	234	0,0
26/10/2023 19:17	45,9	44,9	17,4	64,0	964	2,4	242	0,0
26/10/2023 19:27	46,2	44,7	17,1	65,0	963	3,5	241	0,0
26/10/2023 19:37	46,7	42,2	16,9	66,0	964	2,7	236	0,0
26/10/2023 19:47	53,0	42,2	16,6	67,0	968	2	233	0,0
26/10/2023 19:57	50,3	40,7	16,7	67,0	966	1,2	218	0,0
26/10/2023 20:07	40,4	38,1	17,2	65,0	966	1,1	214	0,0
26/10/2023 20:17	44,8	39,5	16,6	67,0	967	1,2	198	0,0
26/10/2023 20:27	43,6	42,1	16,2	67,0	964	2,1	211	0,0
26/10/2023 20:37	45,1	44,1	16,6	65,0	968	2,7	206	0,0
26/10/2023 20:47	47,4	44,7	17,0	63,0	966	2,7	217	0,0
26/10/2023 20:57	45,5	44,3	17,4	62,0	966	3,2	229	0,0
26/10/2023 21:07	44,1	42,5	18,1	61,0	968	2,1	219	0,0
26/10/2023 21:17	49,2	42,3	18,1	61,0	964	1,4	210	0,0
26/10/2023 21:27	47,1	42,9	18,6	59,0	965	2,5	225	0,0
26/10/2023 21:37	45,9	44,8	18,5	60,0	965	3,3	230	0,0
26/10/2023 21:47	47,6	45,4	18,2	60,0	963	4,3	226	0,0
26/10/2023 21:57	49,9	44,5	18,0	61,0	967	3,1	219	0,0
26/10/2023 22:07	46,8	44,3	17,9	61,0	963	2,4	216	0,0
26/10/2023 22:17	46,4	43,7	18,2	61,0	965	3,3	219	0,0
26/10/2023 22:27	44,4	42,5	18,1	60,0	966	2,2	213	0,0
26/10/2023 22:37	46,1	44,8	18,2	61,0	966	3,1	219	0,0
26/10/2023 22:47	47,4	46,3	18,2	61,0	966	4,4	228	0,0
26/10/2023 22:57	48,1	46,7	18,1	62,0	967	VENTO > 5 m/s	234	0,0
26/10/2023 23:07	47,7	46,7	18,1	63,0	967	VENTO > 5 m/s	234	0,0
26/10/2023 23:17	47,4	46,3	18,3	64,0	965	VENTO > 5 m/s	233	0,0
26/10/2023 23:27	53,1	45,9	18,2	64,0	968	VENTO > 5 m/s	228	0,0
26/10/2023 23:37	46,5	45,7	17,8	65,0	964	4,9	227	0,0
26/10/2023 23:47	45,7	44,4	17,9	65,0	967	4	220	0,0
26/10/2023 23:57	43,7	42,6	18,3	63,0	967	2,7	210	0,0
27/10/2023 00:07	46,9	43,2	18,2	63,0	964	2,7	205	0,0
27/10/2023 00:17	44,5	42,7	18,1	64,0	967	3,6	196	0,0
27/10/2023 00:27	47,1	42,4	17,7	65,0	968	3,4	188	0,0
27/10/2023 00:37	43,7	42,4	17,2	66,0	964	2,6	181	0,0
27/10/2023 00:47	42,0	38,3	17,0	67,0	965	1,5	193	0,0
27/10/2023 00:57	40,4	35,7	16,9	67,0	967	0	207	0,0
27/10/2023 01:07	38,4	36,8	16,8	68,0	967	0,5	210	0,0
27/10/2023 01:17	39,1	37,7	16,6	68,0	966	1,9	205	0,0
27/10/2023 01:27	39,5	35,4	17,1	67,0	964	0,3	211	0,0
27/10/2023 01:40	37,7	36,1	16,6	68,0	964	0,2	202	0,0
27/10/2023 01:47	42,5	37,5	16,0	70,0	965	0	196	0,0
27/10/2023 01:57	42,5	40,1	15,6	71,0	964	1,3	194	0,0
27/10/2023 02:07	44,3	42,6	14,9	74,0	963	3,4	203	0,0
27/10/2023 02:17	46,5	44,5	14,6	76,0	965	3	201	0,0

Punto di Misura Gtt A – ricettore R21-22 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
27/10/2023 02:27	45,8	44,9	14,7	76,0	964	3,6	205	0,0
27/10/2023 02:37	45,1	44,1	14,5	77,0	967	2,2	202	0,0
27/10/2023 02:47	45,3	44,2	14,0	79,0	968	2,9	192	0,0
27/10/2023 02:57	45,6	44,7	13,9	79,0	967	4,2	191	0,0
27/10/2023 03:07	44,2	42,8	13,5	82,0	965	3,5	190	0,0
27/10/2023 03:17	41,1	38,7	13,6	82,0	964	1,6	192	0,0
27/10/2023 03:27	38,1	37,5	13,3	83,0	967	1,6	181	0,0
27/10/2023 03:37	38,4	37,2	13,4	83,0	968	1,4	167	0,0
27/10/2023 03:47	40,4	38,0	13,5	83,0	963	1,6	160	0,0
27/10/2023 03:57	41,4	39,3	13,7	82,0	965	2,3	161	0,0
27/10/2023 04:07	44,4	42,9	13,4	83,0	964	2,2	176	0,0
27/10/2023 04:17	45,6	43,1	13,4	83,0	966	2	184	0,0
27/10/2023 04:27	45,0	43,5	13,4	85,0	966	2,5	174	0,0
27/10/2023 04:37	48,4	45,4	13,9	83,0	968	3,5	181	0,0
27/10/2023 04:47	48,9	47,4	14,2	81,0	965	4,9	192	0,0
27/10/2023 04:57	49,1	47,5	14,4	81,0	967	5	190	0,0
27/10/2023 05:07	49,0	47,5	14,1	83,0	964	VENTO > 5 m/s	183	0,0
27/10/2023 05:17	48,9	46,8	14,7	84,0	968	VENTO > 5 m/s	182	0,0
27/10/2023 05:27	49,7	47,6	14,7	81,0	965	VENTO > 5 m/s	186	0,0
27/10/2023 05:37	50,4	47,3	14,8	83,0	968	VENTO > 5 m/s	183	0,0
27/10/2023 05:47	51,1	46,8	17,5	77,0	967	VENTO > 5 m/s	176	0,0
27/10/2023 05:57	47,7	45,7	19,1	70,0	966	VENTO > 5 m/s	182	0,0
27/10/2023 06:07	47,8	46,2	17,6	74,0	966	VENTO > 5 m/s	179	0,0
27/10/2023 06:17	48,2	45,7	17,7	75,0	968	VENTO > 5 m/s	177	0,0
27/10/2023 06:27	47,7	44,9	18,0	74,0	963	VENTO > 5 m/s	165	0,0
27/10/2023 06:37	46,1	44,7	18,3	73,0	965	4,2	146	0,0
27/10/2023 06:47	47,4	45,6	18,2	73,0	963	4,6	146	0,0
27/10/2023 06:57	49,0	46,2	17,8	76,0	968	4,9	161	0,0
27/10/2023 07:07	45,6	44,2	18,1	76,0	965	4,6	157	0,0
27/10/2023 07:17	47,5	43,9	18,2	76,0	964	4,3	136	0,0
27/10/2023 07:27	49,8	43,0	19,0	73,0	963	3,9	136	0,0
27/10/2023 07:37	49,7	40,8	19,0	74,0	965	2,6	140	0,0
27/10/2023 07:47	47,9	41,8	18,7	76,0	963	2,4	158	0,0
27/10/2023 07:57	46,7	41,6	19,1	75,0	968	3,6	158	0,0
27/10/2023 08:07	43,0	40,8	19,5	73,0	967	3,9	156	0,0
27/10/2023 08:17	45,3	40,7	19,4	73,0	963	3,4	160	0,0
27/10/2023 08:27	45,1	39,3	19,4	72,0	967	3,1	160	0,0
27/10/2023 08:37	43,0	37,4	19,6	72,0	965	2,8	159	0,0
27/10/2023 08:47	43,5	38,2	19,6	73,0	964	2	159	0,0
27/10/2023 09:03	51,2	36,0	19,5	69,0	964	1,8	151	0,0
27/10/2023 09:07	42,3	34,5	20,8	62,0	965	0,2	146	0,0
27/10/2023 09:17	42,5	35,0	20,7	67,0	963	0	180	0,0
27/10/2023 09:27	43,0	33,7	20,9	62,0	968	0	138	0,0
27/10/2023 09:37	41,6	33,7	20,6	67,0	967	0	77	0,0
27/10/2023 09:47	43,6	36,9	20,0	67,0	964	0,5	272	0,0
27/10/2023 09:57	43,2	35,1	21,3	63,0	968	2	264	0,0
27/10/2023 10:07	41,7	33,9	21,0	64,0	964	0,7	244	0,0
27/10/2023 10:17	43,0	32,6	21,6	61,0	964	0	196	0,0
27/10/2023 10:27	42,9	33,3	22,0	60,0	965	0	158	0,0
27/10/2023 10:37	43,3	34,8	22,2	59,0	965	0	217	0,0
27/10/2023 10:47	44,9	41,5	22,8	57,0	964	0,2	206	0,0
27/10/2023 10:57	47,1	44,7	23,0	57,0	968	2,3	225	0,0
27/10/2023 11:07	49,0	45,6	22,8	59,0	964	4,1	233	0,0
27/10/2023 11:17	50,4	47,2	22,6	61,0	964	VENTO > 5 m/s	232	0,0
27/10/2023 11:27	49,1	46,1	22,6	60,0	966	VENTO > 5 m/s	236	0,0
27/10/2023 11:37	49,3	46,0	22,8	60,0	964	VENTO > 5 m/s	237	0,0
27/10/2023 11:47	50,0	46,7	23,0	59,0	968	VENTO > 5 m/s	235	0,0
27/10/2023 11:57	47,7	46,0	23,1	58,0	963	VENTO > 5 m/s	233	0,0
27/10/2023 12:07	48,6	46,4	23,2	59,0	965	VENTO > 5 m/s	228	0,0
27/10/2023 12:17	47,5	44,2	23,4	57,0	963	4	226	0,0
27/10/2023 12:27	45,2	43,5	23,7	56,0	967	4,4	219	0,0

Punto di Misura Gtt_A – ricettore R21-22 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
27/10/2023 12:37	44,4	41,3	24,1	55,0	966	3,7	220	0,0
27/10/2023 12:47	41,9	40,1	24,5	53,0	967	3,4	223	0,0
27/10/2023 12:57	45,7	42,5	24,6	52,0	968	2,2	217	0,0
27/10/2023 13:07	45,5	43,4	25,0	54,0	963	4,1	226	0,0
27/10/2023 13:17	47,8	45,5	25,3	51,0	963	3	232	0,0
27/10/2023 13:27	47,1	45,2	25,0	50,0	966	VENTO > 5 m/s	228	0,0
27/10/2023 13:37	47,7	46,0	24,9	52,0	964	VENTO > 5 m/s	221	0,0
27/10/2023 13:47	47,9	46,2	24,9	52,0	963	VENTO > 5 m/s	229	0,0
27/10/2023 13:57	47,4	45,8	24,5	54,0	966	VENTO > 5 m/s	238	0,0
27/10/2023 14:07	47,6	44,0	25,1	54,0	963	4,1	228	0,0
27/10/2023 14:17	47,0	43,2	25,1	54,0	968	4,1	215	0,0
27/10/2023 14:27	49,2	46,9	25,1	54,0	965	5,8	221	0,0
27/10/2023 14:37	48,0	45,9	25,5	51,0	966	6,8	218	0,0
27/10/2023 14:47	47,9	44,2	25,4	52,0	963	5	211	0,0
27/10/2023 14:57	44,8	43,0	25,1	52,0	966	4,1	222	0,0
27/10/2023 15:07	48,3	43,5	25,2	53,0	963	3,3	232	0,0
27/10/2023 15:17	50,6	43,2	25,3	53,0	967	3,8	226	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
27/10/2023 17:00	55,0	49,7	22,1	49,0	964,9	VENTO > 5 m/s	245	0,0
27/10/2023 17:10	54,9	48,6	21,8	49,0	965,0	VENTO > 5 m/s	240	0,0
27/10/2023 17:20	52,1	48,9	21,3	49,0	964,9	VENTO > 5 m/s	234	0,0
27/10/2023 17:30	51,2	47,8	21,0	50,0	965,0	VENTO > 5 m/s	240	0,0
27/10/2023 17:40	50,2	47,0	20,4	51,0	964,9	VENTO > 5 m/s	241	0,0
27/10/2023 17:50	51,2	47,5	19,9	52,0	965,1	VENTO > 5 m/s	234	0,0
27/10/2023 18:00	56,1	50,6	19,1	53,0	964,8	VENTO > 5 m/s	237	0,0
27/10/2023 18:10	53,3	44,9	18,3	55,0	964,7	VENTO > 5 m/s	225	0,0
27/10/2023 18:20	42,8	40,9	18,0	56,0	964,8	1	220	0,0
27/10/2023 18:30	44,5	42,7	17,7	56,0	965,0	VENTO > 5 m/s	184	0,0
27/10/2023 18:40	49,0	45,4	17,7	55,0	964,9	0,45	206	0,0
27/10/2023 18:50	50,9	48,7	17,5	55,0	964,9	4,6	254	0,0
27/10/2023 19:00	50,8	48,3	17,7	55,0	964,9	VENTO > 5 m/s	258	0,0
27/10/2023 19:10	51,1	48,2	17,1	59,0	965,0	VENTO > 5 m/s	260	0,0
27/10/2023 19:20	50,4	48,3	17,0	61,0	964,9	VENTO > 5 m/s	259	0,0
27/10/2023 19:30	45,4	41,5	16,9	64,0	965,0	VENTO > 5 m/s	251	0,0
27/10/2023 19:40	40,6	39,5	16,9	65,0	964,9	0,25	215	0,0
27/10/2023 19:50	39,7	38,4	16,7	66,0	965,1	0	148	0,0
27/10/2023 20:00	39,0	37,6	16,6	68,0	964,8	0	129	0,0
27/10/2023 20:10	39,5	38,4	16,3	71,0	964,7	0	52	0,0
27/10/2023 20:20	41,2	39,3	16,4	71,0	964,8	0	41	0,0
27/10/2023 20:30	40,5	39,0	15,7	73,0	965,0	0,25	249	0,0
27/10/2023 20:40	44,0	41,8	15,7	74,0	964,9	0	255	0,0
27/10/2023 20:50	44,3	42,7	15,8	75,0	964,9	1,1	256	0,0
27/10/2023 21:00	41,8	39,6	15,9	76,0	965,2	1,85	254	0,0
27/10/2023 21:10	40,0	38,6	15,9	77,0	964,9	0,05	243	0,0
27/10/2023 21:20	39,6	38,5	15,9	80,0	965,0	0	255	0,0
27/10/2023 21:30	39,5	38,4	15,8	81,0	965,1	0	250	0,0
27/10/2023 21:40	39,6	38,1	15,4	83,0	965,2	0	243	0,0
27/10/2023 21:50	39,1	37,9	15,3	84,0	964,9	0	258	0,0
27/10/2023 22:00	38,6	37,4	15,5	84,0	964,9	0	219	0,0
27/10/2023 22:10	37,6	36,2	15,4	86,0	965,0	0	286	0,0
27/10/2023 22:20	38,8	37,5	15,2	88,0	964,9	0	187	0,0
27/10/2023 22:30	40,9	38,1	15,3	89,0	965,0	0	344	0,0
27/10/2023 22:40	42,2	40,1	15,2	89,0	964,9	0	313	0,0
27/10/2023 22:50	45,3	42,9	15,2	89,0	965,1	0,05	288	0,0
27/10/2023 23:00	44,8	42,1	15,2	90,0	964,8	2,65	286	0,0
27/10/2023 23:10	40,8	38,6	15,1	91,0	964,7	1,7	284	0,0
27/10/2023 23:20	39,3	38,1	14,9	90,0	964,8	0	28	0,0
27/10/2023 23:30	39,3	38,1	14,9	92,0	965,0	0	49	0,0
27/10/2023 23:40	39,2	37,9	14,6	92,0	964,9	0	94	0,0
27/10/2023 23:50	40,3	39,0	14,7	92,0	964,9	0	191	0,0
28/10/2023 00:00	42,0	39,8	14,6	93,0	965,2	0	301	0,0
28/10/2023 00:10	41,4	39,9	14,7	93,0	964,9	0,1	257	0,0
28/10/2023 00:20	41,0	39,7	14,6	94,0	965,0	0,3	248	0,0
28/10/2023 00:30	42,4	40,7	14,6	94,0	965,1	0	267	0,0
28/10/2023 00:40	40,3	38,9	14,8	93,0	965,2	0,4	268	0,0
28/10/2023 00:50	40,7	39,0	14,9	93,0	964,9	0	243	0,0
28/10/2023 01:00	41,4	38,8	14,9	93,0	965,1	0,15	232	0,0
28/10/2023 01:10	38,9	37,5	14,8	94,0	965,0	0	226	0,0
28/10/2023 01:20	39,8	38,1	14,7	95,0	965,1	0	186	0,0
28/10/2023 01:30	41,9	39,8	14,7	95,0	965,1	0	237	0,0
28/10/2023 01:40	40,8	39,5	14,4	94,0	965,0	1,7	262	0,0
28/10/2023 01:50	40,7	39,6	14,4	94,0	965,0	0,9	255	0,0
28/10/2023 02:00	40,9	39,7	14,4	94,0	965,0	1,05	257	0,0
28/10/2023 02:10	39,0	37,6	14,3	93,0	965,3	1,1	267	0,0
28/10/2023 02:20	39,4	38,1	14,1	93,0	965,3	0,05	259	0,0
28/10/2023 02:30	40,4	38,9	14,0	93,0	965,4	0,3	241	0,0
28/10/2023 02:40	40,5	39,3	14,2	91,0	965,3	1,4	242	0,0
28/10/2023 02:50	40,0	38,4	13,8	90,0	965,5	1,35	237	0,0
28/10/2023 03:00	39,9	38,7	14,3	88,0	965,5	1,45	251	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
28/10/2023 03:10	44,2	40,3	14,4	86,0	965,6	1,7	260	0,0
28/10/2023 03:20	46,4	44,8	14,4	86,0	965,7	3	269	0,0
28/10/2023 03:30	48,0	46,3	14,3	86,0	965,7	VENTO > 5 m/s	261	0,0
28/10/2023 03:40	48,1	46,6	14,4	85,0	965,8	VENTO > 5 m/s	255	0,0
28/10/2023 03:50	48,2	46,5	14,2	86,0	965,9	VENTO > 5 m/s	246	0,0
28/10/2023 04:00	48,6	46,6	13,8	87,0	966,0	4,6	245	0,0
28/10/2023 04:10	47,7	45,8	13,8	87,0	966,0	4,65	245	0,0
28/10/2023 04:20	47,3	45,6	14,2	83,0	966,1	4,1	255	0,0
28/10/2023 04:30	47,7	45,9	14,4	81,0	966,2	4,1	259	0,0
28/10/2023 04:40	49,4	47,8	13,9	84,0	966,2	4,15	257	0,0
28/10/2023 04:50	50,0	48,5	13,7	85,0	966,3	VENTO > 5 m/s	257	0,0
28/10/2023 05:00	49,6	47,9	13,7	85,0	966,4	VENTO > 5 m/s	251	0,0
28/10/2023 05:10	48,7	47,2	13,7	85,0	966,4	VENTO > 5 m/s	247	0,0
28/10/2023 05:20	48,7	47,1	13,7	83,0	965,0	VENTO > 5 m/s	248	0,0
28/10/2023 05:30	49,3	47,4	13,7	83,0	965,1	VENTO > 5 m/s	249	0,0
28/10/2023 05:40	51,2	47,7	13,9	82,0	965,2	VENTO > 5 m/s	248	0,0
28/10/2023 05:50	49,5	47,1	13,8	82,0	964,9	VENTO > 5 m/s	243	0,0
28/10/2023 06:00	49,1	47,4	13,49	85	964,9	VENTO > 5 m/s	247	0,0
28/10/2023 06:10	48,9	47,2	13,29	85	965	VENTO > 5 m/s	249	0,0
28/10/2023 06:20	49,2	47,9	13,39	83	964,9	VENTO > 5 m/s	251	0,0
28/10/2023 06:30	48,2	46,5	13,09	86	965	VENTO > 5 m/s	253	0,0
28/10/2023 06:40	48,4	46,8	12,79	87	964,9	VENTO > 5 m/s	248	0,0
28/10/2023 06:50	47,9	46,1	12,69	88	965,1	VENTO > 5 m/s	246	0,0
28/10/2023 07:00	48,3	46,4	13,19	84	964,8	VENTO > 5 m/s	245	0,0
28/10/2023 07:10	48,8	46,7	13,19	84	964,7	VENTO > 5 m/s	244	0,0
28/10/2023 07:20	49,4	47,3	13,09	84	964,8	VENTO > 5 m/s	238	0,0
28/10/2023 07:30	49,1	46,8	13,09	84	965	VENTO > 5 m/s	232	0,0
28/10/2023 07:40	49,1	47,1	13,19	81	964,9	VENTO > 5 m/s	237	0,0
28/10/2023 07:50	49,0	47,1	13,39	80	964,9	VENTO > 5 m/s	240	0,0
28/10/2023 08:00	48,5	46,7	13,39	78	965,2	VENTO > 5 m/s	240	0,0
28/10/2023 08:10	48,3	46,8	12,99	81	964,9	VENTO > 5 m/s	242	0,0
28/10/2023 08:20	48,1	46,9	13,29	79	965	4,95	250	0,0
28/10/2023 08:30	47,3	46,1	13,59	79	965,1	4,9	255	0,0
28/10/2023 08:40	46,9	45,8	13,79	79	965,2	4,95	253	0,0
28/10/2023 08:50	44,5	42,9	14,09	78	964,9	4,75	252	0,0
28/10/2023 09:00	44,5	43,1	14,59	78	965,1	3,45	259	0,0
28/10/2023 09:10	42,8	41,3	14,79	76	964,9	3,35	256	0,0
28/10/2023 09:20	43,5	42,1	15,19	73	965,1	2,75	259	0,0
28/10/2023 09:30	44,1	41,9	15,59	68	964,8	3	258	0,0
28/10/2023 09:40	42,1	40,7	16,29	70	964,7	2,9	256	0,0
28/10/2023 09:50	42,2	40,2	16,69	70	964,8	2,65	265	0,0
28/10/2023 10:00	42,5	40,7	16,99	67	965	2,1	269	0,0
28/10/2023 10:10	43,7	40,9	17,39	70	964,9	1,85	277	0,0
28/10/2023 10:20	42,8	41,0	17,49	69	964,9	1,45	281	0,0
28/10/2023 10:30	42,2	40,5	18,09	68	965,2	1,8	276	0,0
28/10/2023 10:40	42,2	40,6	18,69	69	964,9	1,5	278	0,0
28/10/2023 10:50	43,0	41,0	18,89	68	965	1,55	278	0,0
28/10/2023 11:00	43,9	41,1	18,69	70	965,1	1,9	278	0,0
28/10/2023 11:10	43,2	41,1	19,19	69	965,2	2,15	281	0,0
28/10/2023 11:20	43,2	41,2	19,19	69	964,9	2,05	276	0,0
28/10/2023 11:30	43,0	40,8	19,49	68	967,4	2,5	279	0,0
28/10/2023 11:40	43,7	41,1	19,89	66	967,2	1,7	282	0,0
28/10/2023 11:50	42,8	40,6	20,49	63	967,3	1,4	289	0,0
28/10/2023 12:00	41,0	38,7	20,19	63	967,5	0,75	289	0,0
28/10/2023 12:10	40,8	38,6	20,49	61	967,4	0,1	296	0,0
28/10/2023 12:20	40,9	38,3	20,79	59	967,3	0	294	0,0
28/10/2023 12:30	39,5	38,2	21,39	59	967,6	0,6	276	0,0
28/10/2023 12:40	39,7	37,9	21,29	58	967,6	0,9	261	0,0
28/10/2023 12:50	40,0	38,0	21,49	56	967,4	0,25	257	0,0
28/10/2023 13:00	38,7	37,3	21,69	56	967,7	0,8	249	0,0
28/10/2023 13:10	38,1	36,6	22,09	55	967,9	0,6	240	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
28/10/2023 13:20	38,6	37,0	22,09	54	967,8	0,45	236	0,0
28/10/2023 13:30	39,1	37,4	21,89	56	967,7	0	223	0,0
28/10/2023 13:40	39,1	37,4	21,89	55	967,8	0	223	0,0
28/10/2023 13:50	38,2	34,9	22,19	55	967,8	0	217	0,0
28/10/2023 14:00	35,6	30,8	22,39	55	967,7	0	243	0,0
28/10/2023 14:10	33,1	29,9	22,59	57	967,7	0	272	0,0
28/10/2023 14:20	33,5	28,8	22,99	53	967,4	0	211	0,0
28/10/2023 14:30	33,2	30,1	22,69	54	967,2	0	191	0,0
28/10/2023 14:40	33,6	30,2	22,39	56	967,3	0	87	0,0
28/10/2023 14:50	38,6	31,3	22,09	58	967,5	0	236	0,0
28/10/2023 15:00	40,9	38,7	21,69	59	967,4	0,1	261	0,0
28/10/2023 15:10	40,0	38,4	21,79	60	967,3	1,65	248	0,0
28/10/2023 15:20	39,3	37,9	21,59	60	967,6	0,8	255	0,0
28/10/2023 15:30	40,3	38,4	21,39	61	967,6	1,4	263	0,0
28/10/2023 15:40	40,8	38,9	21,59	62	967,4	1,3	267	0,0
28/10/2023 15:50	41,0	38,4	22	60	967,7	1,65	270	0,0
28/10/2023 16:00	38,7	36,8	23,5	55	967,9	1,4	273	0,0
28/10/2023 16:10	39,0	37,0	23,5	50	967,8	0,25	268	0,0
28/10/2023 16:20	40,5	38,9	23,1	48	967,7	0,1	271	0,0
28/10/2023 16:30	41,6	38,4	22,9	46	967,8	0,6	281	0,0
28/10/2023 16:40	40,7	37,7	22,3	47	967,8	0,45	279	0,0
28/10/2023 16:50	42,8	39,5	21,8	49	967,7	0,65	299	0,0
28/10/2023 17:00	42,6	40,1	22,2	46	967,7	0,95	297	0,0
28/10/2023 17:10	43,5	40,7	22,7	45	967,7	0,85	299	0,0
28/10/2023 17:20	40,8	38,8	23,1	45	967,7	1,1	298	0,0
28/10/2023 17:30	39,5	37,4	22,7	48	967,5	0,55	287	0,0
28/10/2023 17:40	39,8	38,1	22	49	967,8	0	255	0,0
28/10/2023 17:50	38,2	35,6	21,5	50	967,6	0,6	251	0,0
28/10/2023 18:00	35,6	34,0	21	52	967,7	0,2	222	0,0
28/10/2023 18:10	36,1	34,2	20,4	54	967,7	0	225	0,0
28/10/2023 18:20	40,7	35,5	20	56	967,6	0	251	0,0
28/10/2023 18:30	41,7	40,2	19,5	56	967,5	0	250	0,0
28/10/2023 18:40	42,8	41,1	19,2	57	967,5	0	258	0,0
28/10/2023 18:50	43,5	42,0	19,2	60	967,8	0,9	273	0,0
28/10/2023 19:00	42,1	40,8	18,5	61	967,7	1,4	277	0,0
28/10/2023 19:10	42,1	41,1	18,2	61	967,7	1,75	262	0,0
28/10/2023 19:20	42,3	40,5	18,1	62	967,7	1,95	263	0,0
28/10/2023 19:30	43,0	41,6	17,9	63	967,7	1,5	277	0,0
28/10/2023 19:40	42,8	41,3	17,9	63	967,5	1,1	288	0,0
28/10/2023 19:50	43,5	42,0	17,8	65	967,8	0,55	281	0,0
28/10/2023 20:00	41,9	40,3	17,7	66	967,4	1,35	282	0,0
28/10/2023 20:10	42,1	40,6	17,2	67	967,2	0,65	280	0,0
28/10/2023 20:20	42,0	39,6	17	69	967,3	0	284	0,0
28/10/2023 20:30	39,4	37,6	17,1	69	967,5	0	315	0,0
28/10/2023 20:40	39,5	37,2	17	69	967,4	0	310	0,0
28/10/2023 20:50	37,8	34,9	16,7	70	967,3	0	308	0,0
28/10/2023 21:00	32,8	30,3	16,7	70	967,6	0	62	0,0
28/10/2023 21:10	32,9	30,8	16,4	71	967,6	0	47	0,0
28/10/2023 21:20	37,4	30,7	16,5	71	967,4	0	181	0,0
28/10/2023 21:30	33,8	31,6	16,5	71	967,7	0	327	0,0
28/10/2023 21:40	35,4	31,5	16,4	71	967,9	0	244	0,0
28/10/2023 21:50	35,3	33,4	16,2	72	967,8	0	185	0,0
28/10/2023 22:00	35,8	34,3	16,3	72	967,7	0	225	0,0
28/10/2023 22:10	36,1	33,3	16,3	73	967,8	0	251	0,0
28/10/2023 22:20	34,7	33,2	16,7	71	967,8	0	257	0,0
28/10/2023 22:30	36,9	33,5	16,5	72	967,7	0	268	0,0
28/10/2023 22:40	33,9	33,1	16,2	73	967,7	0	292	0,0
28/10/2023 22:50	33,1	31,9	15,8	75	967,7	0	233	0,0
28/10/2023 23:00	37,4	32,3	15,6	76	967,3	0	207	0,0
28/10/2023 23:10	34,2	33,3	15,2	77	967,5	0	252	0,0
28/10/2023 23:20	34,1	33,0	15,2	77	967,8	0	269	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
28/10/2023 23:30	33,5	32,0	14,9	77	967,6	0	237	0,0
28/10/2023 23:40	33,1	31,9	14,6	79	967,7	0	205	0,0
28/10/2023 23:50	33,6	32,3	14,3	80	967,7	0	214	0,0
29/10/2023 00:00	35,3	34,2	14,1	81	967,6	0,25	223	0,0
29/10/2023 00:10	35,7	34,9	13,7	82	967,5	0,35	226	0,0
29/10/2023 00:20	36,8	35,3	13,5	82	967,5	1,2	225	0,0
29/10/2023 00:30	36,2	34,8	13,2	82	967,7	0,35	227	0,0
29/10/2023 00:40	37,0	35,1	13	84	967,7	0	249	0,0
29/10/2023 00:50	36,2	34,6	12,9	84	967,7	0	259	0,0
29/10/2023 01:00	34,3	33,2	12,8	84	967,7	0	248	0,0
29/10/2023 01:10	34,6	33,0	12,5	84	967,5	0	240	0,0
29/10/2023 01:20	34,1	33,0	12,1	86	967,8	0	234	0,0
29/10/2023 01:30	34,0	33,0	11,7	87	967,6	0	246	0,0
29/10/2023 01:40	35,2	33,7	11,4	89	967,7	0	272	0,0
29/10/2023 01:50	35,1	33,9	11,6	89	967,7	0	288	0,0
29/10/2023 02:00	35,3	33,8	11,4	88	967,6	0	158	0,0
29/10/2023 02:10	34,5	33,6	11,3	90	967,5	0	243	0,0
29/10/2023 02:20	34,8	33,9	11	90	967,5	0	175	0,0
29/10/2023 02:30	34,9	33,9	10,8	90	967,7	0	226	0,0
29/10/2023 02:40	35,7	34,5	10,9	90	967,7	0	212	0,0
29/10/2023 02:50	36,5	35,2	11	82	967,6	0	251	0,0
29/10/2023 03:00	38,3	36,7	15,2	78	964,9	0	268	0,0
29/10/2023 03:10	39,1	37,9	14,9	76	965	0	268	0,0
29/10/2023 03:20	38,2	37,1	15	72	964,9	0	269	0,0
29/10/2023 03:30	38,0	37,0	15,7	69	965	0	270	0,0
29/10/2023 03:40	38,3	36,7	15,7	69	964,9	0,7	251	0,0
29/10/2023 03:50	38,4	37,3	15,6	69	965,1	0,3	268	0,0
29/10/2023 04:00	37,7	36,9	15,7	70	964,8	0,5	275	0,0
29/10/2023 04:10	40,0	37,7	15,5	70	964,7	0,1	270	0,0
29/10/2023 04:20	40,4	38,9	15,2	72	964,8	0	273	0,0
29/10/2023 04:30	39,9	38,5	15,1	72	965	0	273	0,0
29/10/2023 04:40	38,8	37,5	15,5	70	964,9	0,8	290	0,0
29/10/2023 04:50	39,4	37,9	15,6	70	964,9	1,3	308	0,0
29/10/2023 05:00	39,0	37,5	15,6	70	965,2	0,5	296	0,0
29/10/2023 05:10	38,1	36,7	15,4	70	964,9	0,8	298	0,0
29/10/2023 05:20	38,9	36,8	15,4	70	965	0,5	281	0,0
29/10/2023 05:30	36,1	34,8	15,5	70	965,1	0,9	299	0,0
29/10/2023 05:40	38,6	37,2	15,5	69	965,2	0,4	279	0,0
29/10/2023 05:50	41,4	39,6	15,2	70	964,9	0,5	271	0,0
29/10/2023 06:00	40,8	38,6	15,3	70	965,1	1,1	261	0,0
29/10/2023 06:10	40,0	38,5	15,5	68	965	1,6	274	0,0
29/10/2023 06:20	41,1	39,1	15,8	64	965,1	0,4	297	0,0
29/10/2023 06:30	42,8	41,0	16	62	965,1	0,8	333	0,0
29/10/2023 06:40	43,7	41,1	15,8	63	965	1,5	305	0,0
29/10/2023 06:50	42,0	39,6	15,4	65	965	1	353	0,0
29/10/2023 07:00	42,3	39,0	14,9	68	965	0,8	341	0,0
29/10/2023 07:10	43,4	40,6	14,5	69	965,3	0,7	345	0,0
29/10/2023 07:20	40,3	38,8	14,5	69	965,3	0	331	0,0
29/10/2023 07:30	41,9	39,7	14,5	70	965,4	0,1	351	0,0
29/10/2023 07:40	40,3	38,7	14,2	72	965,3	0	336	0,0
29/10/2023 07:50	42,4	38,6	14,4	68	965,5	0,1	293	0,0
29/10/2023 08:00	44,1	37,9	14,6	69	965,5	0	220	0,0
29/10/2023 08:10	40,9	37,6	14,4	68	965,6	0,5	302	0,0
29/10/2023 08:20	40,3	38,2	15,2	67	965,9	0	341	0,0
29/10/2023 08:30	42,6	38,2	15,8	65	966,1	0,4	298	0,0
29/10/2023 08:40	41,2	38,7	16,1	64	966	0,4	297	0,0
29/10/2023 08:50	39,6	38,0	16,2	64	966,3	0,6	349	0,0
29/10/2023 09:00	40,4	38,5	17,6	60	966,5	0	269	0,0
29/10/2023 09:10	40,6	37,5	17,8	57	966,4	0	144	0,0
29/10/2023 09:20	40,4	37,8	18,6	57	966,4	0	145	0,0
29/10/2023 09:30	40,2	38,1	19,2	57	966,6	0,2	136	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
29/10/2023 09:40	41,1	38,0	19,8	54	966,6	0	143	0,0
29/10/2023 09:50	40,1	38,1	18,7	57	966,6	0,4	5	0,0
29/10/2023 10:00	41,5	39,1	19,2	54	966,8	0,3	276	0,0
29/10/2023 10:10	43,5	38,8	20,1	53	966,6	0	240	0,0
29/10/2023 10:20	42,2	39,4	20,1	52	966,8	0,5	317	0,0
29/10/2023 10:30	40,1	37,3	20,2	50	966,8	0,3	263	0,0
29/10/2023 10:40	37,1	34,4	20,3	52	966,8	0,7	15	0,0
29/10/2023 10:50	41,0	36,1	20,1	53	966,9	0,5	303	0,0
29/10/2023 11:00	39,1	36,2	20,1	52	966,8	1,5	334	0,0
29/10/2023 11:10	41,2	37,9	20,2	52	966,9	1,1	308	0,0
29/10/2023 11:20	40,4	37,4	20,3	52	966,9	0,4	346	0,0
29/10/2023 11:30	40,8	36,8	20,5	52	966,9	1,1	329	0,0
29/10/2023 11:40	40,2	36,5	20,8	51	967	1,4	290	0,0
29/10/2023 11:50	39,5	36,6	20,7	53	967	0,8	324	0,0
29/10/2023 12:00	40,1	36,8	20,9	52	966,9	1	321	0,0
29/10/2023 12:10	40,8	37,2	21,5	51	966,9	1,1	8	0,0
29/10/2023 12:20	37,6	35,0	21,1	54	967	0,7	343	0,0
29/10/2023 12:30	36,3	33,4	23,8	49	966,8	0,2	68	0,0
29/10/2023 12:40	36,8	32,6	23	50	966,6	0,5	77	0,0
29/10/2023 12:50	35,3	32,1	22,5	50	966,7	0,5	347	0,0
29/10/2023 13:00	36,7	31,9	23,5	47	966,9	0,3	37	0,0
29/10/2023 13:10	34,2	31,8	23,5	49	967	0,4	138	0,0
29/10/2023 13:20	35,1	31,9	23,7	47	967,3	0,6	134	0,0
29/10/2023 13:30	34,6	31,9	23,3	46	967,3	0,3	284	0,0
29/10/2023 13:40	33,6	31,7	22,8	48	967,1	0	306	0,0
29/10/2023 13:50	36,9	31,9	24,4	43	967,1	0,8	144	0,0
29/10/2023 14:00	33,5	30,7	23,8	46	967,2	0,6	329	0,0
29/10/2023 14:10	35,2	33,5	23,3	45	967,2	0	43	0,0
29/10/2023 14:20	35,4	33,6	24,6	43	967,1	0,5	111	0,0
29/10/2023 14:30	34,8	33,3	24,2	43	966,9	0	102	0,0
29/10/2023 14:40	35,3	34,1	25	39	967,2	0,5	121	0,0
29/10/2023 14:50	35,7	33,7	24,5	43	967	0,4	8	0,0
29/10/2023 15:00	36,6	34,5	24,7	42	967,1	0	25	0,0
29/10/2023 15:10	39,1	36,3	25,1	41	966,9	0,6	107	0,0
29/10/2023 15:20	40,9	37,0	25,1	42	966,8	0,3	106	0,0
29/10/2023 15:30	45,3	42,8	25,6	40	966,8	0,3	104	0,0
29/10/2023 15:40	45,5	43,7	24,9	42	966,7	0,5	109	0,0
29/10/2023 15:50	45,5	44,3	24,8	41	966,7	0	44	0,0
29/10/2023 16:00	43,6	42,2	24,7	41	966,5	0,6	104	0,0
29/10/2023 16:10	42,5	41,0	25,4	40	966,5	0,3	117	0,0
29/10/2023 16:20	42,3	41,0	23,6	43	966,9	0,6	116	0,0
29/10/2023 16:30	44,3	41,8	23,6	46	966,5	1,1	103	0,0
29/10/2023 16:40	43,4	41,4	23,4	48	966,6	2,9	130	0,0
29/10/2023 16:50	42,0	40,5	22,3	50	966,5	3,8	154	0,0
29/10/2023 17:00	47,7	43,6	22	50	966,3	VENTO > 5 m/s	133	0,0
29/10/2023 17:10	43,9	41,3	21,5	50	966,3	3,4	140	0,0
29/10/2023 17:20	42,1	40,4	21,2	51	966,4	2,6	135	0,0
29/10/2023 17:30	42,9	41,3	20,6	52	966	2,2	156	0,0
29/10/2023 17:40	43,1	41,4	20,1	53	966,2	2,9	158	0,0
29/10/2023 17:50	43,4	41,9	19,3	54	966,2	2,7	149	0,0
29/10/2023 18:00	42,8	41,4	18,5	56	966,3	2,6	129	0,0
29/10/2023 18:10	44,0	42,6	18,2	57	966,1	1,5	144	0,0
29/10/2023 18:20	43,2	41,8	17,9	57	966,2	2,7	145	0,0
29/10/2023 18:30	41,4	39,7	17,9	56	966,1	2,5	165	0,0
29/10/2023 18:40	42,2	41,2	17,7	56	966,3	1,1	108	0,0
29/10/2023 18:50	41,9	40,0	17,9	56	966,2	1,5	138	0,0
29/10/2023 19:00	40,6	39,8	17,3	60	966,1	2,9	162	0,0
29/10/2023 19:10	40,5	39,2	17,2	62	966,5	1,7	149	0,0
29/10/2023 19:20	38,8	37,5	17,1	65	966,6	1	169	0,0
29/10/2023 19:30	38,1	36,5	17,1	66	966,6	3,3	150	0,0
29/10/2023 19:40	37,2	36,1	16,9	67	966,7	2,1	129	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
29/10/2023 19:50	35,9	34,9	16,8	69	966,7	2	173	0,0
29/10/2023 20:00	35,9	34,4	16,5	72	966,8	1,9	134	0,0
29/10/2023 20:10	33,6	32,5	16,6	72	966,9	1,5	126	0,0
29/10/2023 20:20	34,0	32,0	15,9	74	966,9	1,8	133	0,0
29/10/2023 20:30	33,3	32,0	15,9	75	966,9	1,6	133	0,0
29/10/2023 20:40	33,1	31,8	16	76	967	1,5	135	0,0
29/10/2023 20:50	32,8	31,8	16,1	77	967,1	0,9	145	0,0
29/10/2023 21:00	36,2	31,7	16,1	78	967,1	0,8	123	0,0
29/10/2023 21:10	32,3	31,2	16,1	81	967,1	0,6	119	0,0
29/10/2023 21:20	34,0	31,8	16	82	967,4	0,6	136	0,0
29/10/2023 21:30	32,1	31,5	15,6	84	967,3	0	136	0,0
29/10/2023 21:40	32,3	31,6	15,5	85	967,3	0	136	0,0
29/10/2023 21:50	32,4	31,6	15,7	85	967,4	0,1	136	0,0
29/10/2023 22:00	32,1	31,2	15,6	87	967,4	0,4	107	0,0
29/10/2023 22:10	31,4	31,0	15,4	89	967,2	0	107	0,0
29/10/2023 22:20	31,4	30,9	15,5	90	967,3	0	107	0,0
29/10/2023 22:30	31,6	30,8	15,4	90	967,5	0	107	0,0
29/10/2023 22:40	31,5	30,7	15,4	90	967,4	0	111	0,0
29/10/2023 22:50	31,8	30,8	15,4	91	967,3	0	111	0,0
29/10/2023 23:00	31,9	31,0	15,3	92	967,6	0,4	111	0,0
29/10/2023 23:10	31,7	29,8	15,1	91	967,6	0	111	0,0
29/10/2023 23:20	30,7	29,6	15,1	93	967,4	0	111	0,0
29/10/2023 23:30	31,1	29,4	14,8	93	967,7	0	111	0,0
29/10/2023 23:40	31,4	30,0	14,9	93	967,9	0	111	0,0
29/10/2023 23:50	32,6	30,9	14,8	94	967,8	0	112	0,0
30/10/2023 00:00	32,0	30,9	14,9	94	967,7	0	115	0,0
30/10/2023 00:10	31,6	31,0	14,8	95	967,8	0	114	0,0
30/10/2023 00:20	32,3	31,0	14,8	95	967,8	0	114	0,0
30/10/2023 00:30	31,7	30,9	15	94	967,7	0,4	115	0,0
30/10/2023 00:40	32,1	31,1	15,1	94	967,7	0	115	0,0
30/10/2023 00:50	36,9	32,2	15,1	94	967,7	0,4	115	0,0
30/10/2023 01:00	39,0	37,3	15	95	967,7	0,1	115	0,0
30/10/2023 01:10	37,1	36,0	14,9	96	967,5	0,1	115	0,0
30/10/2023 01:20	37,4	36,1	14,9	96	967,8	0,6	119	0,0
30/10/2023 01:30	36,6	35,6	14,6	95	967,6	0,4	115	0,0
30/10/2023 01:40	37,0	35,5	14,6	95	967,7	0,5	112	0,0
30/10/2023 01:50	37,1	36,3	14,6	95	967,7	0	115	0,0
30/10/2023 02:00	37,5	36,6	14,5	94	967,6	0,1	114	0,0
30/10/2023 02:10	37,8	37,0	14,3	94	967,5	0,8	117	0,0
30/10/2023 02:20	38,6	37,8	14,2	94	967,5	0	115	0,0
30/10/2023 02:30	38,6	37,2	14,4	92	967,9	0,3	114	0,0
30/10/2023 02:40	42,0	40,2	14	91	967,5	0,1	117	0,0
30/10/2023 02:50	42,1	40,0	14,5	89	967,7	0,6	120	0,0
30/10/2023 03:00	39,4	38,7	14,6	87	967,5	0,8	124	0,0
30/10/2023 03:10	39,4	38,5	14,6	87	967,4	0,4	115	0,0
30/10/2023 03:20	40,7	39,7	14,5	87	967,4	0,6	115	0,0
30/10/2023 03:30	39,5	38,5	14,6	86	967,3	0,8	115	0,0
30/10/2023 03:40	40,7	39,2	14,4	87	967,2	0,8	119	0,0
30/10/2023 03:50	39,4	37,7	14	88	967,3	1	124	0,0
30/10/2023 04:00	39,9	39,0	14	88	967,1	1,3	129	0,0
30/10/2023 04:10	38,9	37,5	14,4	84	967,1	1,5	124	0,0
30/10/2023 04:20	39,4	38,0	14,6	82	967	1	124	0,0
30/10/2023 04:30	44,2	40,3	14,1	85	967,1	1,1	114	0,0
30/10/2023 04:40	40,5	37,6	13,9	86	966,8	1,3	129	0,0
30/10/2023 04:50	38,5	36,7	13,9	86	966,9	1	126	0,0
30/10/2023 05:00	43,0	41,5	13,9	86	966,8	0,9	125	0,0
30/10/2023 05:10	42,6	41,7	13,9	84	966,9	1	128	0,0
30/10/2023 05:20	44,0	43,3	13,9	84	967	1,1	125	0,0
30/10/2023 05:30	42,6	40,4	14,1	83	967	0,8	115	0,0
30/10/2023 05:40	42,7	39,8	14	83	966,8	0,9	124	0,0
30/10/2023 05:50	44,0	43,2	13,7	86	966,7	1,8	133	0,0

Punto di Misura Gtt B – ricettore R80 Grottole MT

data ora	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	Outdoor Temperature (°C)	Outdoor Humidity (%)	Relative (hPa)	Wind (m/s)	Wind Direction	Daily Rainfall (mm)
30/10/2023 06:00	42,8	40,2	13,5	86	966,8	0,6	118	0,0
30/10/2023 06:10	41,6	40,2	13,6	84	966,9	1,2	127	0,0
30/10/2023 06:20	40,1	37,7	13,3	87	966,9	1,4	144	0,0
30/10/2023 06:30	40,7	38,7	13	88	966,8	1,4	131	0,0
30/10/2023 06:40	42,5	39,9	12,9	89	966,8	1,5	131	0,0
30/10/2023 06:50	41,9	38,8	13,4	85	966,9	1	126	0,0
30/10/2023 07:00	45,1	41,3	13,4	85	966,8	1,6	131	0,0
30/10/2023 07:10	45,0	43,3	13,3	85	966,8	1,3	125	0,0
30/10/2023 07:20	45,8	44,1	13,3	85	966,8	1,1	128	0,0
30/10/2023 07:30	46,8	43,7	13,4	82	966,7	1,1	122	0,0
30/10/2023 07:40	45,4	43,1	13,6	81	966,9	1	122	0,0
30/10/2023 07:50	46,4	45,2	13,6	79	967	1	126	0,0
30/10/2023 08:00	46,6	45,6	13,2	82	967	1	134	0,0
30/10/2023 08:10	47,3	45,6	13,5	80	966,9	1,3	136	0,0
30/10/2023 08:20	47,4	46,2	13,8	80	967	1,2	135	0,0
30/10/2023 08:30	46,9	45,9	14	80	967,1	1,3	144	0,0
30/10/2023 08:40	46,7	45,4	14,3	79	967,3	1,7	139	0,0
30/10/2023 08:50	47,9	46,2	14,8	79	967,4	1,1	140	0,0
30/10/2023 09:00	45,5	42,8	15	77	967,3	1,8	147	0,0
30/10/2023 09:10	45,6	42,9	15,4	74	967,4	1,7	138	0,0
30/10/2023 09:20	45,9	44,3	15,8	69	967,4	2,5	148	0,0
30/10/2023 09:30	46,0	43,7	16,5	71	967	2,4	165	0,0
30/10/2023 09:40	47,5	45,9	16,9	71	967,3	2,9	159	0,0
30/10/2023 09:50	49,3	47,6	17,2	68	967,3	3,2	123	0,0
30/10/2023 10:00	49,7	48,3	17,6	71	967,3	3,3	131	0,0
30/10/2023 10:10	49,3	47,9	17,7	70	967,3	3,4	140	0,0
30/10/2023 10:20	49,8	48,3	18,3	69	967,3	2,9	144	0,0
30/10/2023 10:30	51,6	49,8	18,9	70	967,4	4,1	130	0,0
30/10/2023 10:40	51,5	49,7	19,1	69	967,3	2,1	163	0,0
30/10/2023 10:50	49,7	47,9	18,9	71	967,2	3,9	182	0,0
30/10/2023 11:00	49,3	47,9	19,4	70	967,1	3,9	146	0,0
30/10/2023 11:10	50,1	48,5	19,4	70	967,1	3,4	158	0,0
30/10/2023 11:20	50,2	48,4	19,7	69	966,9	4,3	153	0,0
30/10/2023 11:30	49,7	48,3	20,1	67	966,9	VENTO > 5 m/s	137	0,0
30/10/2023 11:40	50,0	47,9	20,7	64	966,6	VENTO > 5 m/s	120	0,0
30/10/2023 11:50	50,2	48,3	20,4	64	966,6	VENTO > 5 m/s	143	0,0
30/10/2023 12:00	50,5	49,0	20,7	62	966,7	VENTO > 5 m/s	148	0,0
30/10/2023 12:10	51,4	49,1	21	60	966,5	VENTO > 5 m/s	121	0,0
30/10/2023 12:20	50,0	48,2	21,6	60	966,5	VENTO > 5 m/s	148	0,0
30/10/2023 12:30	50,8	48,9	21,5	59	966,3	VENTO > 5 m/s	149	0,0
30/10/2023 12:40	50,0	48,5	21,7	57	966,6	VENTO > 5 m/s	141	0,0
30/10/2023 12:50	50,0	48,2	21,9	57	966,5	VENTO > 5 m/s	154	0,0
30/10/2023 13:00	49,8	48,0	22,3	56	966,3	VENTO > 5 m/s	140	0,0
30/10/2023 13:10	50,8	49,0	22,3	55	966,6	VENTO > 5 m/s	150	0,0
30/10/2023 13:20	51,7	49,5	22,1	57	966,5	VENTO > 5 m/s	118	0,0
30/10/2023 13:30	51,5	49,8	22,1	56	966,3	VENTO > 5 m/s	139	0,0
30/10/2023 13:40	51,6	49,5	22,4	56	966,7	VENTO > 5 m/s	171	0,0
30/10/2023 13:50	52,1	49,9	22,6	56	966,4	VENTO > 5 m/s	159	0,0
30/10/2023 14:00	51,0	49,2	22,8	58	966,5	VENTO > 5 m/s	135	0,0
30/10/2023 14:10	50,9	49,2	23,2	54	966,5	VENTO > 5 m/s	120	0,0
30/10/2023 14:20	51,7	49,5	22,9	55	966,4	VENTO > 5 m/s	151	0,0
30/10/2023 14:30	51,3	49,4	22,6	57	966,3	VENTO > 5 m/s	170	0,0
30/10/2023 14:40	52,4	50,7	22,3	59	965,9	VENTO > 5 m/s	149	0,0
30/10/2023 14:50	51,7	49,8	21,9	60	965,8	VENTO > 5 m/s	146	0,0
30/10/2023 15:00	52,2	50,2	22	61	966,2	VENTO > 5 m/s	112	0,0
30/10/2023 15:10	52,0	49,8	21,8	61	965,8	VENTO > 5 m/s	125	0,0
30/10/2023 15:20	51,9	49,6	21,6	62	965,8	VENTO > 5 m/s	149	0,0
30/10/2023 15:30	51,9	49,6	21,8	63	965,3	VENTO > 5 m/s	185	0,0

All. 4 - Estremi di iscrizione all'albo ENTECA del tecnico acustico



([index.php](#)) / [Tecnici Competenti in Acustica \(tecnici_viewlist.php\)](#) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6463
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	BA097
Cognome	Continisio
Nome	Filippo
Titolo studio	Laurea in ingegneria per l'ambiente e il territorio
Estremi provvedimento	D.D. n. 398 del 10.11.2004 - Regione Puglia
Nazionalità	Italiana
Email	mail@acusticambiente.net
Telefono	
Cellulare	347 920 1135
Dati contatto	Studio Tecnico Acusticambiente.net
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018