



Regione Calabria
Provincia di Cosenza
Comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna,
Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara

Titolo:

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Numero documento:

Commessa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.				Rev.	
2	3	4	3	1	5	D	R	0	3	0	7	0	0

Proponente:

FRI-EL

FRI-EL S.p.A.
Piazza della Rotonda 2
00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
P. Iva 01652230218
Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



Consulente

i
Ing. Filippo Continisio



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

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	12.02.2024	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	F. CONTINISIO	F. CONTINISIO	M. LO RUSSO

1. PREMESSA	3
2. SCOPO	4
3. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	5
3.a. Normativa nazionale	5
3.b. Normativa regionale	7
3.c. Normativa comunale	7
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELL'ESERCIZIO PREVISTO	8
4.a. Rumore dalle Turbine eoliche	9
4.b. Livelli di potenza sonora dalla turbina ai vari regimi di vento	10
4.c. Localizzazione del progetto	13
5. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO IN CUI SI INSERISCE IL PROGETTO	17
5.a. Classificazione acustica del territorio	17
5.b. Individuazione dei ricettori	17
5.c. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa	27
5.d. Stima del Rumore Residuo "LR" alle diverse velocità del vento "VW"	28
5.e. Caratteristiche acustiche dello stato di fatto	29
5.f. Misure fonometriche ante operam	29
5.g. Modalità e Catena di misura	31
6. SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE IN FASE DI CANTIERE	33
6.a. Modello della rumorosità del cantiere	33
6.b. Risultati del calcolo previsionale in fase di cantiere	35
7. SIMULAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE	39
7.a. Il software di calcolo SoundPLAN	39
7.b. I parametri della simulazione previsionale	43
7.c. Risultati del calcolo previsionale	44
I. Valutazione sui limiti di Emissione	44
II. Valutazione sui limiti di Immissione	48
8. CONCLUSIONI	58
All. 1 - Certificati di misura della strumentazione fonometrica	60
All. 2 - Schede di Monitoraggio acustico di fondo attuale	62
All. 3 - Tabella dati di misura fonometrici e meteo mediati su 10'	63
All. 4 - Estremi di iscrizione all'albo ENTECA del tecnico acustico	69

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 SpA) ha prodotto la presente relazione di Impatto Acustico sulla base di dati di progetto e delle misure fonometriche ante operam svolte nelle giornate e notti dal 07 al 09 febbraio 2024 presso un ricettore abitativo individuato nell'agro di Rocca Imperiale identificato come R68.

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 la costruzione e l'esercizio dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale" costituito da n. 9 aerogeneratori, per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara.

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.

2. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione della Relazione Previsionale di Impatto Acustico, finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione e all'esercizio di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale" costituito da n° 9 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale (CS) e Montegiordano (CS), e delle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara in provincia di Cosenza, da collegare alla Rete di A.T. di E-Distribuzione (C.P. "Amendolara") con uno stallo a 150 kV, ubicata all'interno del comune di Amendolara.

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 172 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 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,70 m;
- area spazzata massima: 23.236 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:

1. Vestas V162 – HH 119 m – 7.2 MW;
2. Vestas V172 – HH 114 m – 7.2 MW;
3. Siemens Gamesa SG170 - HH 115 m – 7.0 MW;
4. Nordex N163 6.X – HH 118 m – 7 MW,

Le caratteristiche di dettaglio del modello commerciale più sfavorevole, utilizzate al fine di redigere il presente studio sono quelle dell'aerogeneratore tipo Vestas V172 – HH 114 m – 7,2 MW.

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. 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.

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 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 Notturmo 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

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

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

per la presenza di componenti tonali

$K_T = 3 \text{ dB}$

per la presenza di componenti a bassa frequenza

$K_B = 3 \text{ dB}$

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 al 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 Calabria, con LR n. 34 del 19 ottobre 2009 "L.R. 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria" dispone norme finalizzate alla prevenzione, tutela, pianificazione e risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché al miglioramento della qualità della vita delle persone ed alla salvaguardia del benessere pubblico, da modificazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), dei relativi decreti attuativi e di quanto disposto dal D.lgs 19 Agosto 2005, n. 194 e propone, altresì, di perseguire la riduzione della rumorosità ed il risanamento ambientale nelle «Aree Inquinare Acusticamente (A.I.A.)» preventivamente individuate a seguito di monitoraggio acustico e di promuovere iniziative di educazione ed informazione finalizzate a prevenire e ridurre l'inquinamento acustico.

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 Rocca Imperiale, Canna, Montegiordano, Oriolo e Roseto Capo Spulico 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.

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 la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da costituito da n. 9 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 64,80 MW, integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale (CS) e Montegiordano (CS), e dalle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara in provincia di Cosenza, da collegare alla Rete di A.T. di E-Distribuzione (C.P. "Amendolara") con uno stallo a 150 kV, ubicato all'interno del comune di Amendolara.

Nello specifico, il progetto prevede:

- n. 9 aerogeneratori, ciascuno con potenza massima di 7,2 MW, rotore tripala a passo variabile, diametro massimo pari a 172 m e altezza complessiva massima fuori terra pari a 200 m;
- viabilità di accesso, con carreggiata di larghezza pari a 5,00 m;
- n. 9 piazzole di costruzione, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. Tali piazzole, a valle del montaggio degli aerogeneratori, verranno ridotte e avranno una superficie tale da consentire le operazioni di manutenzione dell'impianto;
- rete di elettrodotto interrato a 30 kV di collegamento interno fra gli aerogeneratori;
- rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Elettrica di Utenza 150/30 kV;
- sistema di accumulo di energia a batterie (B.E.S.S.);
- Stazione Elettrica di Utenza 150/30 kV;
- impianto di utenza per la connessione;
- impianto di rete per la connessione.

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.

La tipologia di Aerogeneratore di progetto scelto è un modello di taglia 7.2 MW come Vestas V172, di cui di seguito si riportano i dati tecnici.

Tabella 1: Caratteristiche Tecniche degli aerogeneratori Vestas 7.2 V172

Parametro	Opzioni	Mode	Valore
Potenza Sonora Massima		PO7200	106,9 dBA
Potenza elettrica nominale prodotta	-	-	7.2 MW
Diametro Pale	-	-	172 m
Altezza hub	-	-	114 m
Velocità di Cut-out, V_{out}	Media esponenziale su 10'	-	25 m/s
Velocità di Cut-In, V_{in}	-	-	3 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 Vestas V172 7.2MW con potenza sonora non superiore a 106.9 dBA in modalità di esercizio PO7200. Vestas 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]; nella Figura 2 i livelli parziali determinati alle 8 frequenze fondamentali Lwf [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 Vestas V172

Aerogeneratore Vestas V172 PO7200– (Blades with serrated trailing edge) Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 - Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m3	
Velocità (m/s) all'hub	Potenza sonora Lw [dBA] PO7200
3	94.6
4	94.6
5	95.2
6	98.6
7	102.2
8	105.6
9	106.9
10	106.9
11	106.9
12	106.9
13	106.9
14	106.9
15	106.9

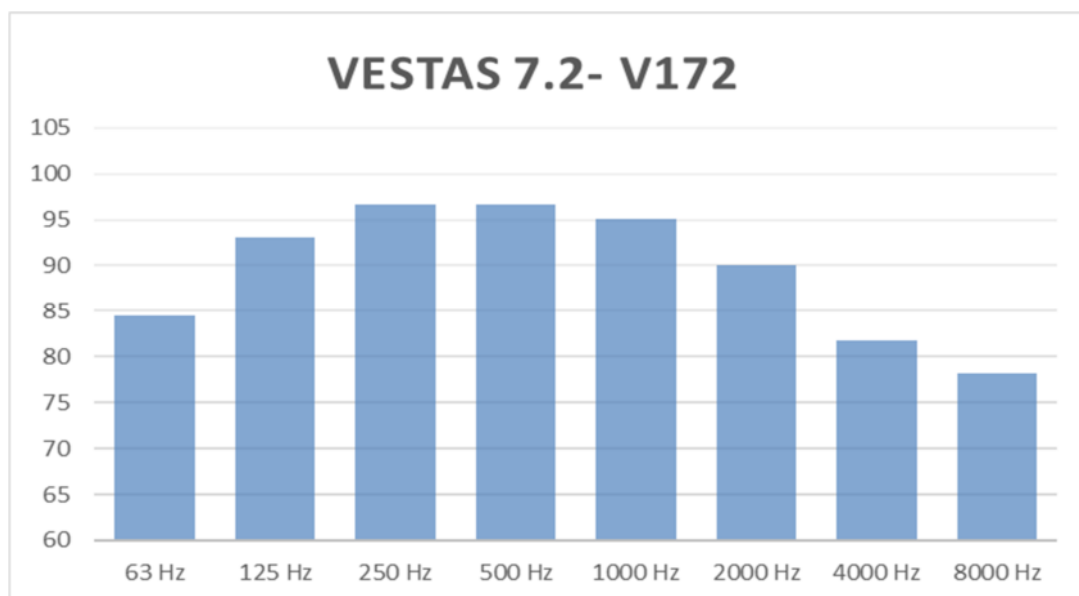


Figura 2: Spettro in frequenza della potenza sonora utilizzata caratteristico della turbina di progetto

Le ipotesi di funzionamento nella simulazione effettuata sono:

- con tutti gli aerogeneratori funzionanti con $L_w = 106,9$ dBA in modo da effettuare una simulazione per eccesso. Lo studio del rumore ambientale L_A presso tutti i ricettori viene svolto a 9m/s (Vw) della velocità del vento, in quanto a partire da tale dato di velocità all'hub il livello di emissione sonora della turbina è costante e pari a 106,9 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 tutte le turbine, per il periodo notturno è prevista una limitazione e gli aerogeneratori saranno funzionanti secondo le modalità riportate in Tabella 3 previste dal costruttore. Per la turbina WTG MG03 è previsto il funzionamento in modalità S1 anche per il periodo diurno (emissione pari a 105,0 dB(A));
- con tutti gli aerogeneratori funzionanti con $L_w = 94,6$ dBA e lo studio del rumore ambientale L_A presso tutti i ricettori viene svolto a 3m/s (Vw) 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]
WTG MG01	S 07	99,0
WTG MG02	S 06	100,0
WTG MG03 *	Limitata a 96,9	96,9
WTG MG04	S 08	98,0
WTG MG05	S 01	105,0
WTG RI06	S 04	102,0
WTG RI07	S 01	105,0
WTG RI08	S 07	99,0
WTG RI09	S 07	99,0

* Mode diurna S 01

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.

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

4.c. Localizzazione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da n. 9 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 64,80 MW, integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale (CS) e Montegiordano (CS), e dalle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara in provincia di Cosenza, da collegare alla Rete di A.T. di E-Distribuzione (C.P. "Amendolara") con uno stallo a 150 kV, ubicato all'interno del comune di Amendolara.

Si riporta di seguito uno stralcio della corografia dell'area di impianto

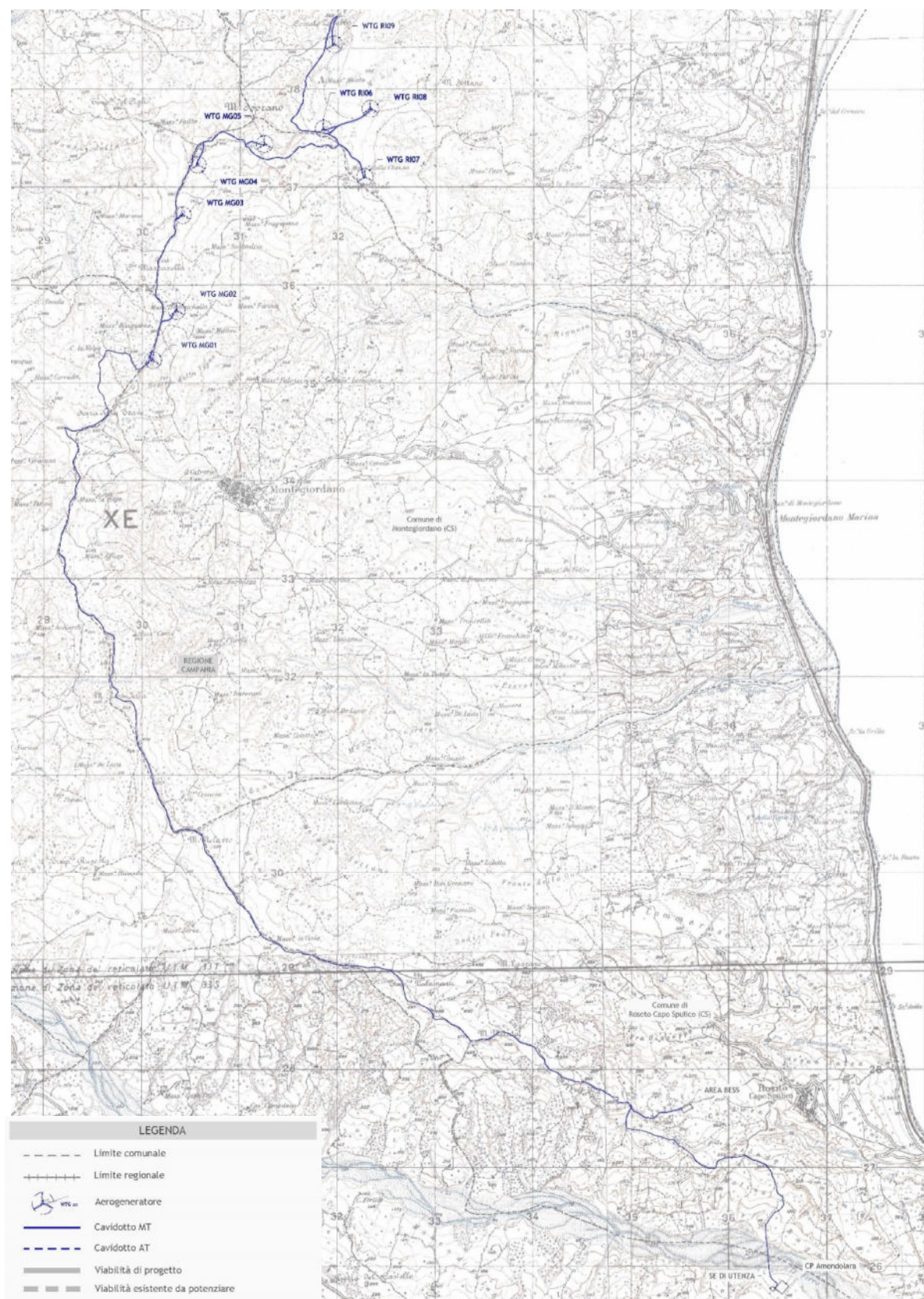


Figura 3: Corografia d'inquadramento

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

Tabella 4: Ubicazione degli aerogeneratori

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG MG01	630.052	4.435.046	Montegiordano	3	150-163
WTG MG02	630.295	4.435.549	Montegiordano	3	71-72
WTG MG03	630.356	4.436.527	Montegiordano	1	118
WTG MG04	630.509	4.437.043	Montegiordano	1	19
WTG MG05	631.193	4.437.254	Montegiordano	1	9
WTG RI06	631.796	4.437.410	Rocca Imperiale	34	23
WTG RI07	632.217	4.436.918	Rocca Imperiale	34	40
WTG RI08	632.274	4.437.614	Rocca Imperiale	34	35
WTG RI09	631.901	4.438.273	Rocca Imperiale	34	22



Figura 4: Vista aerea dei punti di ubicazione degli aerogeneratori di progetto



Figura 5: Vista aerea area BESS

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 urbanistici vigenti del Comune di Rocca Imperiale (PRG approvato con D.D.G. n° 13/83 del 16/10/2006) e Montegiordano (PRG approvato con DPGR n. 891 del 12/9/1991), ricade in Zona agricola.

Poiché i comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano 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 9 aerogeneratori del progetto sono stati individuati 85 ricettori, di cui 15 risultano essere i ricettori di tipo residenziale (2 ubicati in prossimità dell'area BESS); per essi sono svolte le valutazioni di confronto con i Limiti di Norma di immissione (assoluta e differenziale). 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	Montegiordano	8	119	FABB DIRUTO	630584	4434295	NO
2	Montegiordano	8	454	C02	630793	4434473	NO
3	Montegiordano	7	302	A04	630093	4434368	SI
4	Montegiordano	7	128	AREA RURALE	629970	4434246	NO
5	Montegiordano	7	120	FABB DIRUTO	629616	4434234	NO
6	Montegiordano	7	286	C02	629751	4434390	NO
7	Montegiordano	7	82-83	FABB DIRUTO	629546	4434385	NO
8	Montegiordano	7	296	F02	629386	4434358	NO
9	Oriolo	27	260	F02	629181	4434637	NO
10	Oriolo	27	257	F02	629236	4434623	NO
11	Oriolo	27	-	NON CENSITO CATASTALMENTE	629524	4434483	NO
12	Montegiordano	7	57	AREA RURALE	629707	4434568	NO
13	Montegiordano	7	293	F02	630124	4434517	NO
14	Montegiordano	7	300	C06	629868	4434714	NO
15	Montegiordano	7	288	A03	629761	4434716	SI
16	Oriolo	27	263	F02	629445	4435099	NO
17	Oriolo	27	264-216-262	F02	629485	4435123	NO
18	Oriolo	27	112	FABB DIRUTO	629823	4435102	NO
19	Montegiordano	3	311	C06-F02	630355	4435195	NO
20	Montegiordano	3	115-116-117	AREA RURALE – FABB RURALE	630482	4435282	NO

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
21	Montegiordano	3	309	D10	630488	4435324	NO
22	Montegiordano	8	6	FABB DIRUTO	631112	4435123	NO
23	Montegiordano	4	39	FABB DIRUTO	631114	4435368	NO
24	Montegiordano	4	82	F02	630964	4435525	NO
25	Montegiordano	4	80	Non classato	630955	4435641	NO
26	Montegiordano	4	17	Non classato	630798	4435499	NO
27	Montegiordano	4	16-84	Non classato	630606	4435520	NO
28	Montegiordano	3	66-78	FABB DIRUTO	630500	4435539	NO
29	Oriolo	27	254	A04	630041	4435378	SI
30	Oriolo	27	255	F02	630001	4435500	NO
31	Oriolo	27	268	C02	630108	4435647	NO
32	Oriolo	27	3	FABB DIRUTO	629618	4435790	NO
33	Canna	24	50-104-105-106-107-108-109-110-111	FABB DIRUTO	629691	4436159	NO
34	Canna	24	133	C06	629465	4436444	NO
35	Canna	24	134	A03-C02-C06	629469	4436515	SI
36	Canna	24	131	A03-C02-C06-F02	629483	4436487	SI
37	Canna	22	52	A03-C02	629475	4436506	SI
38	Canna	24	126	C02	629696	4436530	NO
39	Canna	24	129-53	FABB DIRUTO	629960	4436138	NO
40	Montegiordano	3	35	FABB DIRUTO	630417	4435899	NO
41	Montegiordano	3	314	C02	630428	4435999	NO
42	Montegiordano	3	312	A04	630279	4436060	SI
43	Montegiordano	3	237-238	Non classato	630587	4436191	NO
44	Montegiordano	3	234-235-236	FABB RURALE	630619	4436177	NO
45	Montegiordano	5	12	FABB DIRUTO	631051	4436096	NO
46	Montegiordano	5	4	FABB DIRUTO	630992	4436311	NO
47	Montegiordano	5	2	FABB RURALE	630993	4436487	NO
48	Montegiordano	1	72-73-74-75	FABB RURALE - CORTE	630668	4436771	NO
49	Montegiordano	1	210	A04-C02-C06	630575	4436687	SI
50	Montegiordano	1	104-105	AREA RURALE – FABB DIRUTO	630542	4436665	NO
51	Canna	22	9	FABB RURALE	630105	4437442	NO
52	Canna	17	35	FABB DIRUTO	630221	4437548	NO
53	Montegiordano	1	144	C02	630666	4437266	NO
54	Montegiordano	1	18	AREA RURALE	630722	4437293	NO
55	Montegiordano	1	22	FABB DIRUTO	630863	4437258	NO
56	Montegiordano	2	3	Non classato	632020	4436946	NO
57	Montegiordano	2	2	Non classato	632069	4436959	NO
58	Montegiordano	6	112	A03-F02	632155	4436093	SI
59	Montegiordano	6	110	C02	632192	4436082	NO
60	Montegiordano	6	14	FABB DIRUTO	632371	4436125	NO
61	Montegiordano	6	82-17	FABB RURALE - A04-F02	632405	4436190	SI
62	Rocca Imperiale	45	4-26-2	FABB DIRUTO - F02	632894	4436234	NO
63	Rocca Imperiale	44	109-110-108-107	C02- F02	632688	4436264	NO

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
64	Rocca Imperiale	44	114	F02	632863	4436547	NO
65	Rocca Imperiale	44	116	C02	632835	4436804	NO
66	Rocca Imperiale	39	50-51	C02	632887	4437007	NO
67	Rocca Imperiale	39	28	FABB DIRUTO	632812	4437041	NO
68	Rocca Imperiale	34	153	D10-A03	631781	4437902	SI
69	Rocca Imperiale	34	7	FABB RURALE	631244	4438743	NO
70	Rocca Imperiale	34	146-148	F02	631665	4438947	NO
71	Rocca Imperiale	34	93	A03-D10	632057	4438592	SI
72	Rocca Imperiale	34	154	C02	632052	4438874	NO
73	Rocca Imperiale	34	142	A03	631993	4439107	SI
74	Rocca Imperiale	34	144	C02	632136	4439000	NO
75*	Roseto Capo Spulico	24	-	NON CENSITO CATASTALMENTE	635342	4427530	NO
76*	Roseto Capo Spulico	24	-	NON CENSITO CATASTALMENTE	635355	4427527	NO
77*	Roseto Capo Spulico	24	137	C2	635421	4427543	NO
78*	Roseto Capo Spulico	24	118	A04	635730	4427648	SI
78B*	Roseto Capo Spulico	24	118	C07	635751	4427662	NO
79*	Roseto Capo Spulico	24	122	F02	635867	4427508	NO
80*	Roseto Capo Spulico	24	119	F02	635886	4427492	NO
80B*	Roseto Capo Spulico	24	89-119	FABB DIRUTO - F02	635857	4427483	NO
81*	Roseto Capo Spulico	24	33	Non classato	635330	4427322	NO
82*	Roseto Capo Spulico	24	127	C02	635888	4427252	NO
83*	Roseto Capo Spulico	24	126	A04-F02	635882	4427236	SI

* Ricettori BESS

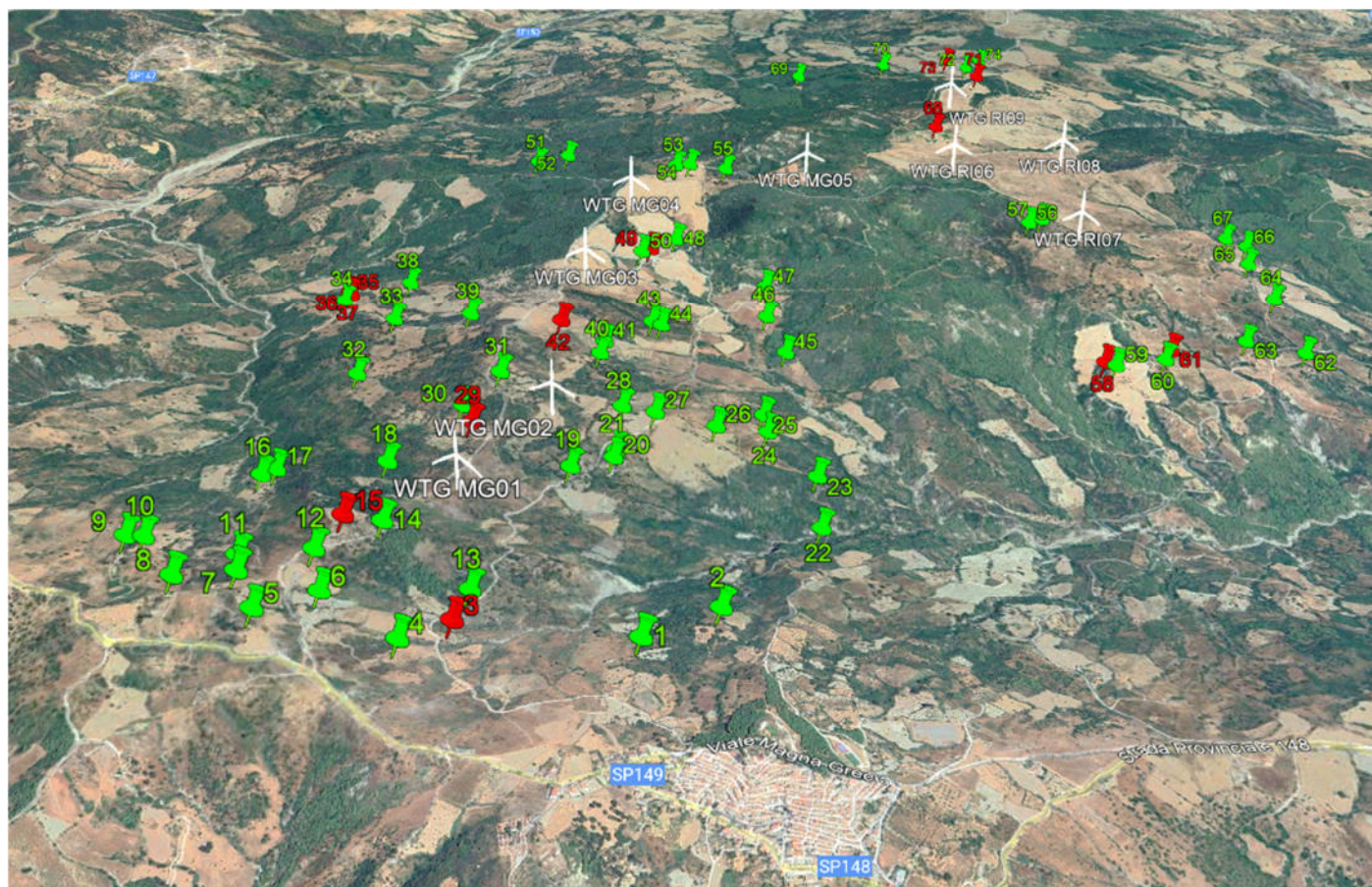


Figura 6: Vista aerea delle 9 turbine in progetto con ubicazione dei ricettori residenziali (rossi) e non (verdi)

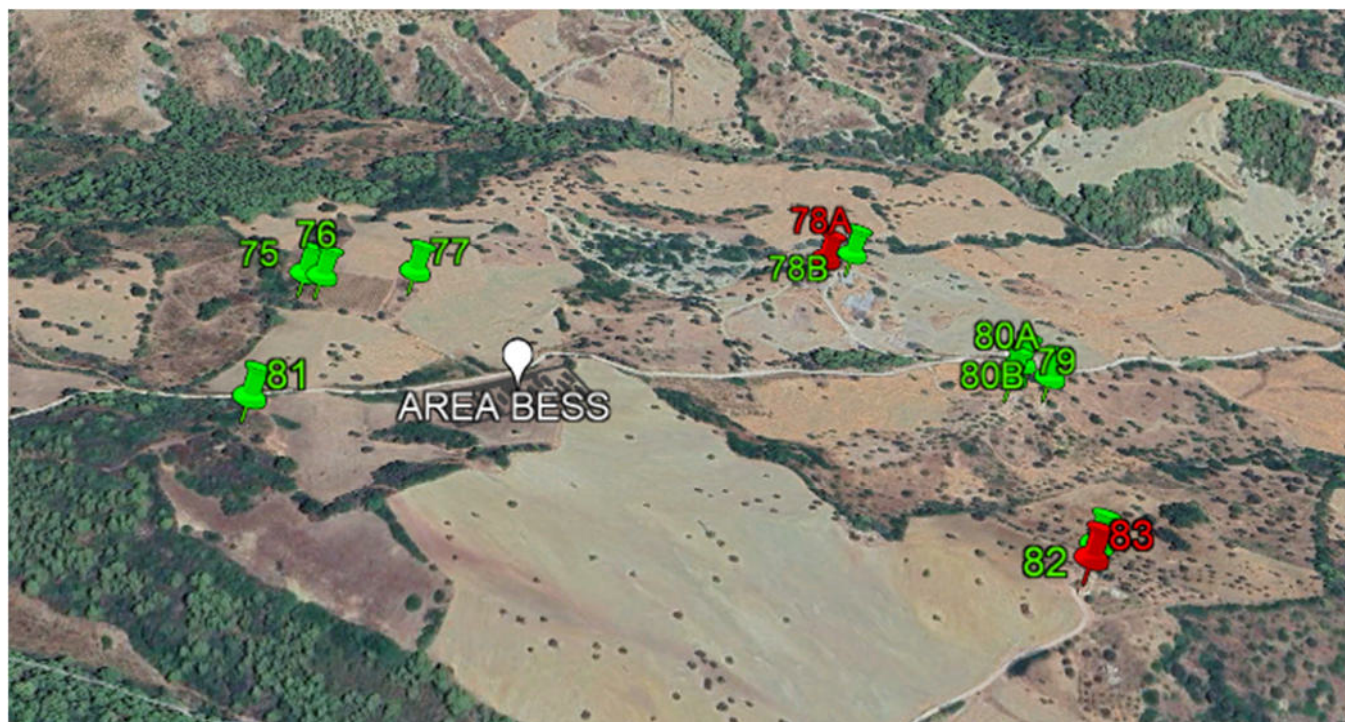


Figura 7: Vista aerea dell'area BESS in progetto con ubicazione dei ricettori residenziali (rossi) e non (verdi)

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

Per ciascun ricettore residenziale individuato è riportata di seguito la distanza dello stesso da ciascun aerogeneratore:

Tabella 6: Ubicazione e distanze degli edifici ricettori (da 3 a 49) dalle turbine di progetto

RECEPITORI	Num. id.	3	15	29	35	36	37	42	49
	Comune	Montegiordano	Montegiordano	Oriolo	Canna	Canna	Canna	Montegiordano	Montegiordano
	Foglio	7	7	27	24	24	22	3	1
	Particella	302	288	254	134	131	52	312	210
Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]									
AEROGENERATORI IN PROGETTO	MG01	680	440	332	1580	1549	1570	1039	1723
	MG02	1198	989	306	1271	1241	1261	511	1172
	MG03	2175	1906	1191	887	874	881	473	272
	MG04	2708	2444	1730	1166	1167	1165	1010	362
	MG05	3089	2914	2201	1876	1875	1874	1504	838
	RI06	3486	3376	2685	2493	2491	2491	2031	1418
	RI07	3319	3298	2666	2777	2768	2773	2120	1658
	RI08	3911	3836	3160	3012	3010	3010	2529	1935
	RI09	4303	4151	3441	3001	3006	3001	2744	2067

Tabella 7: Ubicazione e distanze edifici ricettori (da 58 a 73) dalle turbine di progetto e dal BESS (R78A-R83)

RECEPITORI	Num. id.	58	61	68	71	73	78A	83
	Comune	Montegiordano	Montegiordano	Rocca Imperiale	Rocca Imperiale	Rocca Imperiale	Roseto Capo Spulico	Roseto Capo Spulico
	Foglio	6	6	34	34	34	24	24
	Particella	112	82-17	153	93	142	118	126
Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]								
AEROGENERATORI IN PROGETTO	MG01	2349	2616	3339	4073	4502	-	-
	MG02	1938	2205	2783	3516	3943	-	-
	MG03	1850	2077	1980	2675	3056	-	-
	MG04	1900	2079	1535	2189	2543	-	-
	MG05	1507	1613	875	1592	2019	-	-
	RI06	1365	1364	492	1210	1709	-	-
	RI07	827	752	1076	1681	2201	-	-
	RI08	1525	1430	571	1002	1520	-	-
	RI09	2194	2143	390	355	839	-	-
BESS		-	-	-	-	-	330	412

Tutti i ricettori residenziali individuati ricadono, secondo quanto previsto dagli strumenti urbanistici vigenti in Zona agricola.

Al fine di dettagliare le caratteristiche utili alla successiva simulazione previsionale, sono state predisposte schede anagrafiche per ciascun ricettore residenziale.

RIC. 3



Comune	Montegiordano
Catasto	Foglio 7 Particella 302
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG01: 680 m

RIC. 15



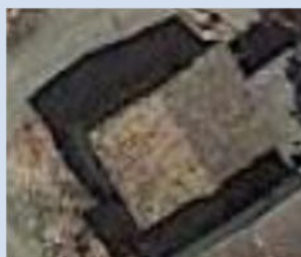
Comune	Montegiordano
Catasto	Foglio 7 Particella 288
Categoria catastale	A03
Destinazione d'uso	Residenziale
Numero di piani	1
Altezza [m]	4
Stato dell'immobile	Buono
Classificazione acustica	Tutto il territorio nazionale Limiti dB(A):70-60
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG01: 440 m

RIC. 29



Comune	Oriolo
Catasto	Foglio 27 Particella 254
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG02: 306 m

RIC. 35



Comune	Canna
Catasto	Foglio 24 Particella 134
Categoria catastale	A03 – 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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG03: 887 m

RIC. 36



Comune	Canna
Catasto	Foglio 24 Particella 131
Categoria catastale	A03 – C02 – C06 – F02
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG03: 874 m

RIC. 37



Comune	Canna
Catasto	Foglio 22 Particella 52
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG03: 881 m

RIC. 42



Comune	Montegiordano
Catasto	Foglio 3 Particella 312
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG03: 473 m

RIC. 49



Comune	Montegiordano
Catasto	Foglio 1 Particella 210
Categoria catastale	A04 – C02 – 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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG MG03: 272 m

RIC. 58



Comune	Montegiordano
Catasto	Foglio 6 Particella 112
Categoria catastale	A03 – F02
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG RI07: 827 m

RIC. 61



Comune	Montegiordano
Catasto	Foglio 6 Particella 82 - 17
Categoria catastale	A04 – F02 – Fabb. rurale
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG RI07: 752 m

RIC. 68



Comune	Rocca Imperiale
Catasto	Foglio 34 Particella 153
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG RI09: 390 m

RIC. 71



Comune	Rocca Imperiale
Catasto	Foglio 34 Particella 93
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG RI09: 355 m

RIC. 73



Comune	Rocca Imperiale
Catasto	Foglio 34 Particella 142
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
Distanza minima da aerogeneratore	WTG RI09: 839 m

RIC. 78A



Comune	Roseto Capo Spulico
Catasto	Foglio 24 Particella 118
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
Distanza minima BESS	330 m

RIC. 83



Comune	Roseto Capo Spulico
Catasto	Foglio 24 Particella 126
Categoria catastale	A04 – F02
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
Distanza minima BESS	412 m

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:

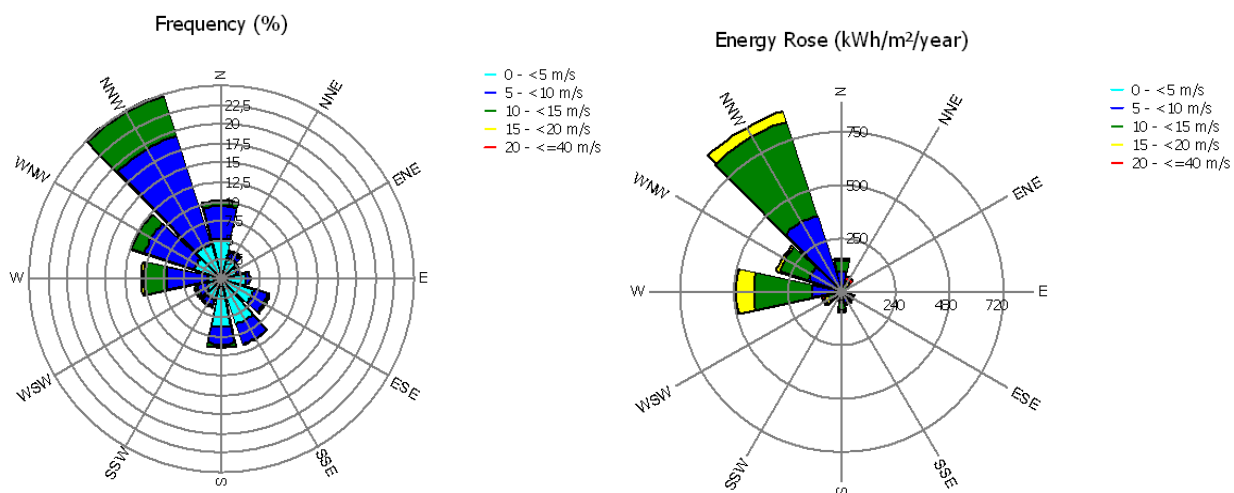


Figura 8: Rosa dei venti espressa sia in termini di frequenza che in termini di energia percentuale

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 R68 (dal 07 al 09 febbraio 2024).

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

R68 - Diurno monitoraggio 07-09 febbraio 2024

LR dB(A)			
data	LAeq	L90	Classe di vr
07-09/02/2024	33,5	22,7	0,0 ÷ 1,0
07-09/02/2024	39,3	26,2	1,0 ÷ 2,0
07-09/02/2024	41,9	24,5	2,0 ÷ 3,0
07-09/02/2024	43,2	26,0	3,0 ÷ 4,0
07-09/02/2024	-	-	4,0 ÷ 5,0

R68 - Notturno monitoraggio 07-09 febbraio 2024

LR dB(A)			
data	LAeq	L90	Classe di vr
07-09/02/2024	31,4	22,2	0,0 ÷ 1,0
07-09/02/2024	29,4	20,1	1,0 ÷ 2,0
07-09/02/2024	30,7	21,0	2,0 ÷ 3,0
07-09/02/2024	41,0	29,8	3,0 ÷ 4,0
07-09/02/2024	45,9	34,9	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.

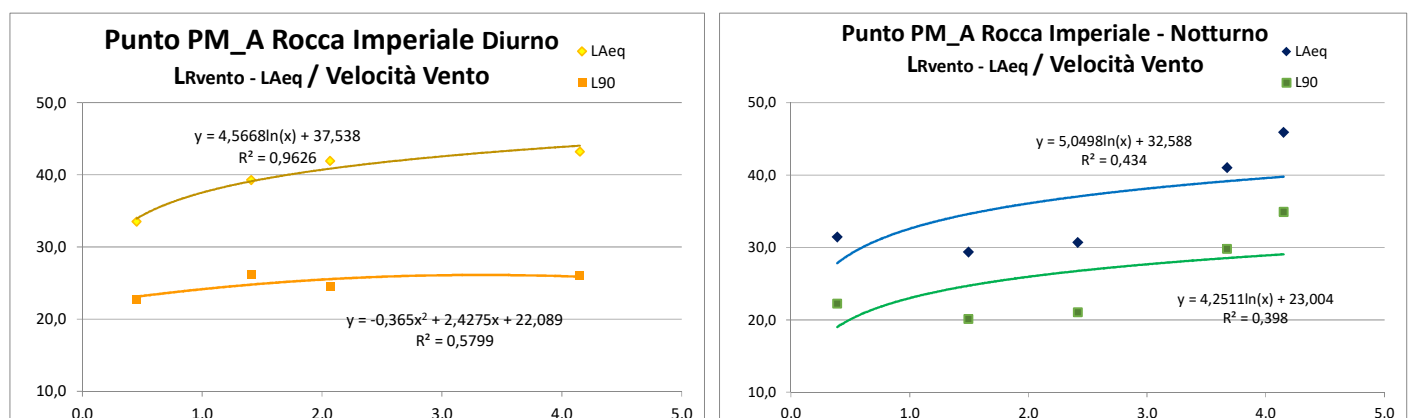


Figura 9: Curve di regressione basati sulle occorrenze di vento rilevate ai punti di misura

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 al ricettore R68, diurno e notturno alla velocità di 1,6 e 4,8 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 1,6 e 4,8 m/s al suolo (corrispondenti a 3 e 9 m/s all'hub dal suolo mediante formulazione logaritmica e parametro α pari a 0,16-0,18). 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 SP149, da traffico veicolare.

Tabella 9: 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	
R68	41,4		4,8 m/s	9 m/s	Velocità di massima rumorosità Turbine 106,9 dBA
	34,4		1,6 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-m/s il livello di emissione della turbina V172è costante e pari a 106,9 dB(A) in modalità Mode PO7200. 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. Il Clima acustico attuale delle località di insidenza dell'impianto eolico di progetto nell'agro di Rocca Imperiale e Montegiordano è caratterizzato da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali e SP149

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. È stata scelta una posizione di misura fonometrica in posizione baricentrica e pertanto rappresentativa del clima acustico dell'area di impianto e presso il ricettore: R68; in particolare il microfono è stato collocato a circa 3,5 metri di altezza, per una durata complessiva di 2 giorni in continuo sui periodi di riferimento diurno e notturno. Le attività di misura si sono svolte nelle giornate e notti dal 07 al 09 febbraio 2024 presso il ricettore R68 (Figura 10). È stato anche eseguito un rilievo fonometrico al fine di valutare il rumore stradale della SP149 (Figura 11).



Figura 10: Punto misura c/o R68



Figura 11: Punto misura stradale

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.

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'inquadramento 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 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 10: 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).

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.

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:

Realizzazione opere civili turbine e area del sistema di accumulo di energia a batterie (B.E.S.S)

- movimenti terra per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in c.a. degli aerogeneratori;
- movimenti terra per la realizzazione dei fabbricati di servizio annessi;
- lavori di adeguamento infrastruttura stradale.

Trasporto e Montaggio delle turbine:

- trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

In via generale, il cronoprogramma dei lavori di realizzazione prevede, a seguito dell'apprestamento del cantiere, dapprima la realizzazione della viabilità, poi le lavorazioni edili delle turbine, poi la posa dei cavidotti, poi il trasporto e montaggio degli aerogeneratori, poi la realizzazione del sistema BESS e della SSE.

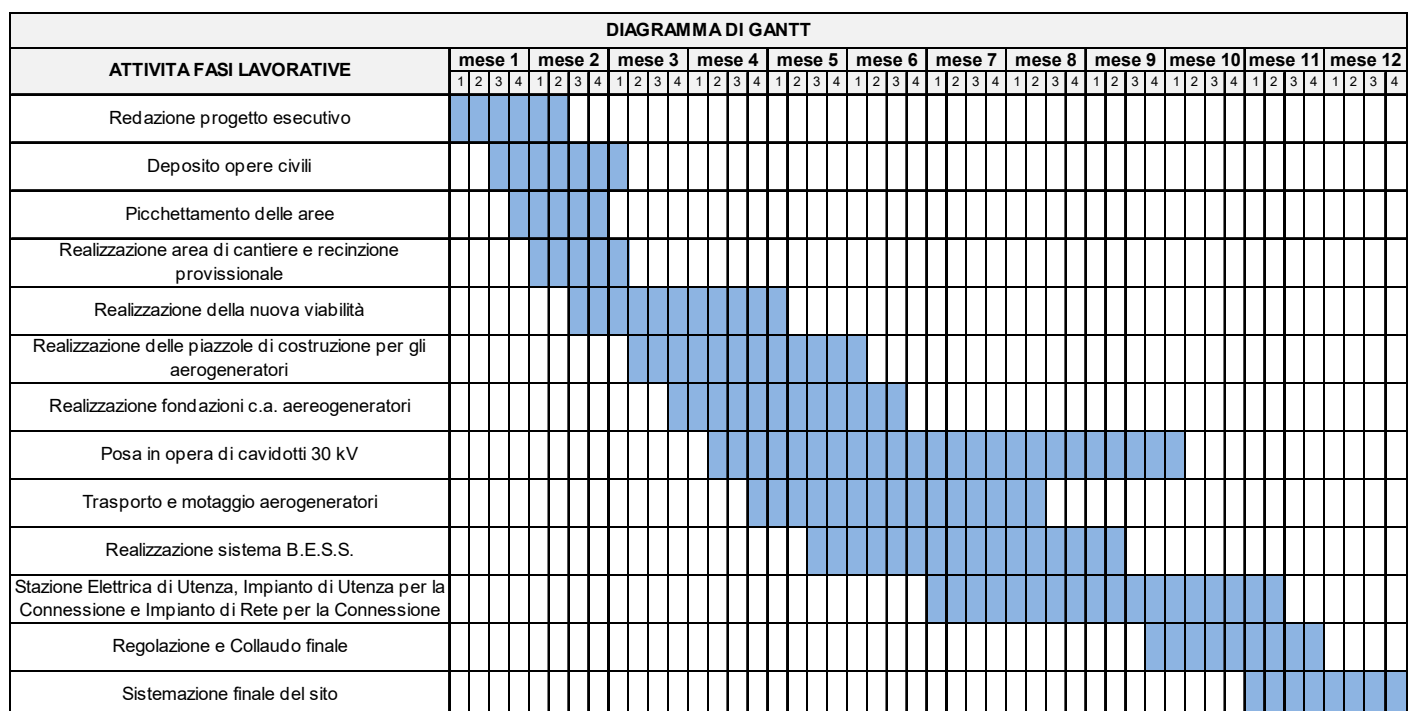


Figura 12: Cronoprogramma dei lavori

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

Di seguito si riporta l'elenco delle attrezzature di cantiere utilizzate per l'esecuzione delle fasi di cui sopra nella modellizzazione acustica:

- automezzo dotato di gru;
- pale escavatrici, per l'esecuzione di scavi a sezione obbligata;
- macchinari perforatrici per i pali di fondazione aerogeneratori;
- pale meccaniche, per movimenti terra;
- autocarri, per l'allontanamento dei materiali di risulta e dei rifiuti;
- betoniera per getto cls.

La fase di montaggio prevede il trasporto dei pezzi di turbina verso i cantieri realizzativi, stimando 15-20 viaggi di trasporto per ciascun aerogeneratore si sono dislocati un numero peggiorativo di 2-3 viaggi/ora (mediamente 20 viaggi/giorno).

Nella tabella seguente si riportano i dati di rumorosità, numero e delle macchine operatrici e macrofase/scenario di cantiere.

Tabella 11: Elenco delle attrezzature di cantiere

Attrezzatura da lavoro	n. attrezzature	Macrofase di Cantiere	Dato di rumorosità Lw dBA	Fattore di contemporaneità orario
Autogru	2	Montaggio	101	100%
Macchine perforatrici	1	Opere civili	110	60%
Rullo Compattatore	1	Opere civili	107	40%
Autocarro dumper	1	Opere civili	106	50%
	1	Montaggio		
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.

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 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 ottenendo valori compresi diurni intorno ai 30 dBA condizionati da traffico e lavori agricoli in assenza di vento 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 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 2 simulazioni di Corso d'Opera CO.

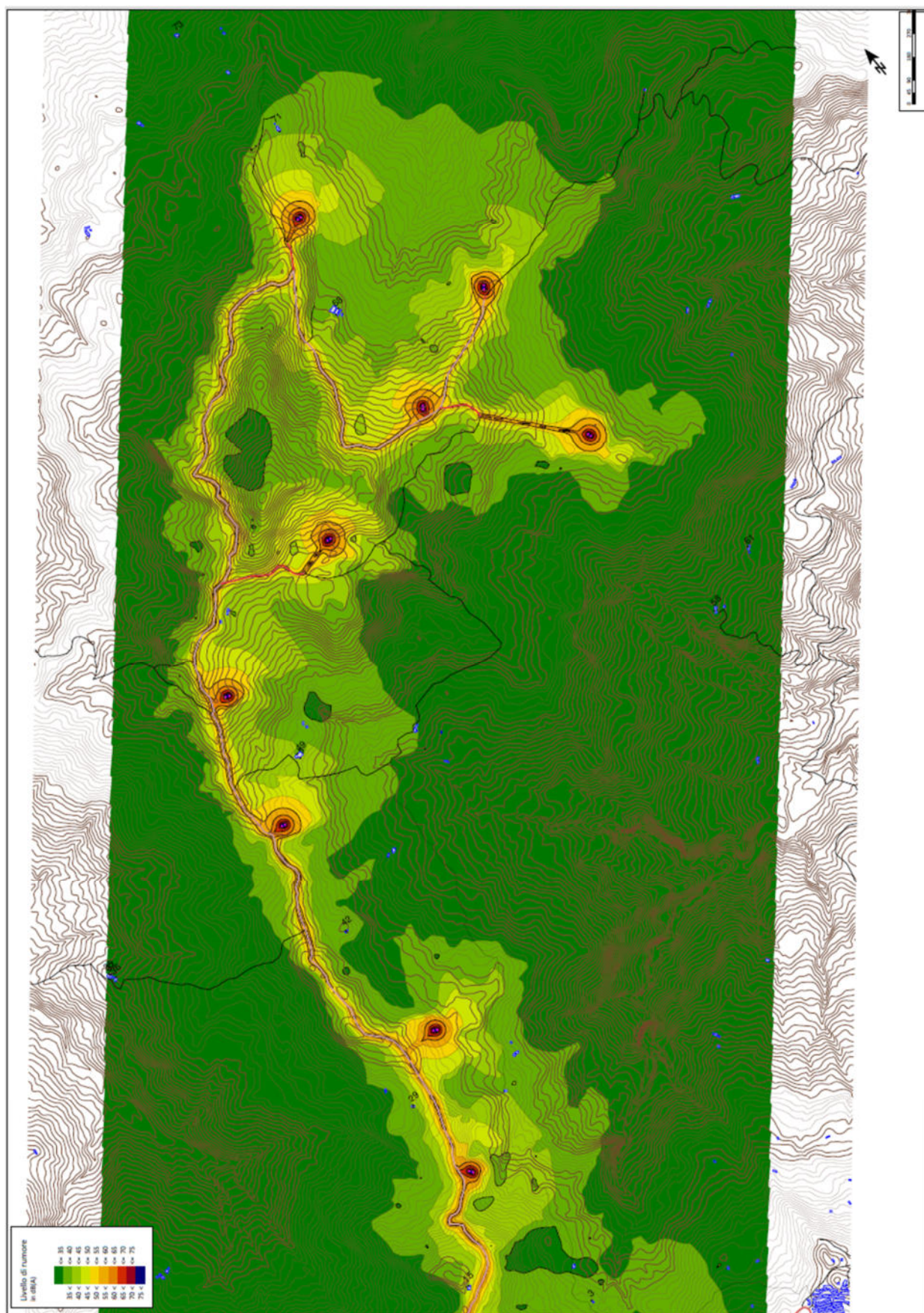


Figura 13: Mapa acustica di propagazione diurna CO – Cantieri Opere Civili Turbine

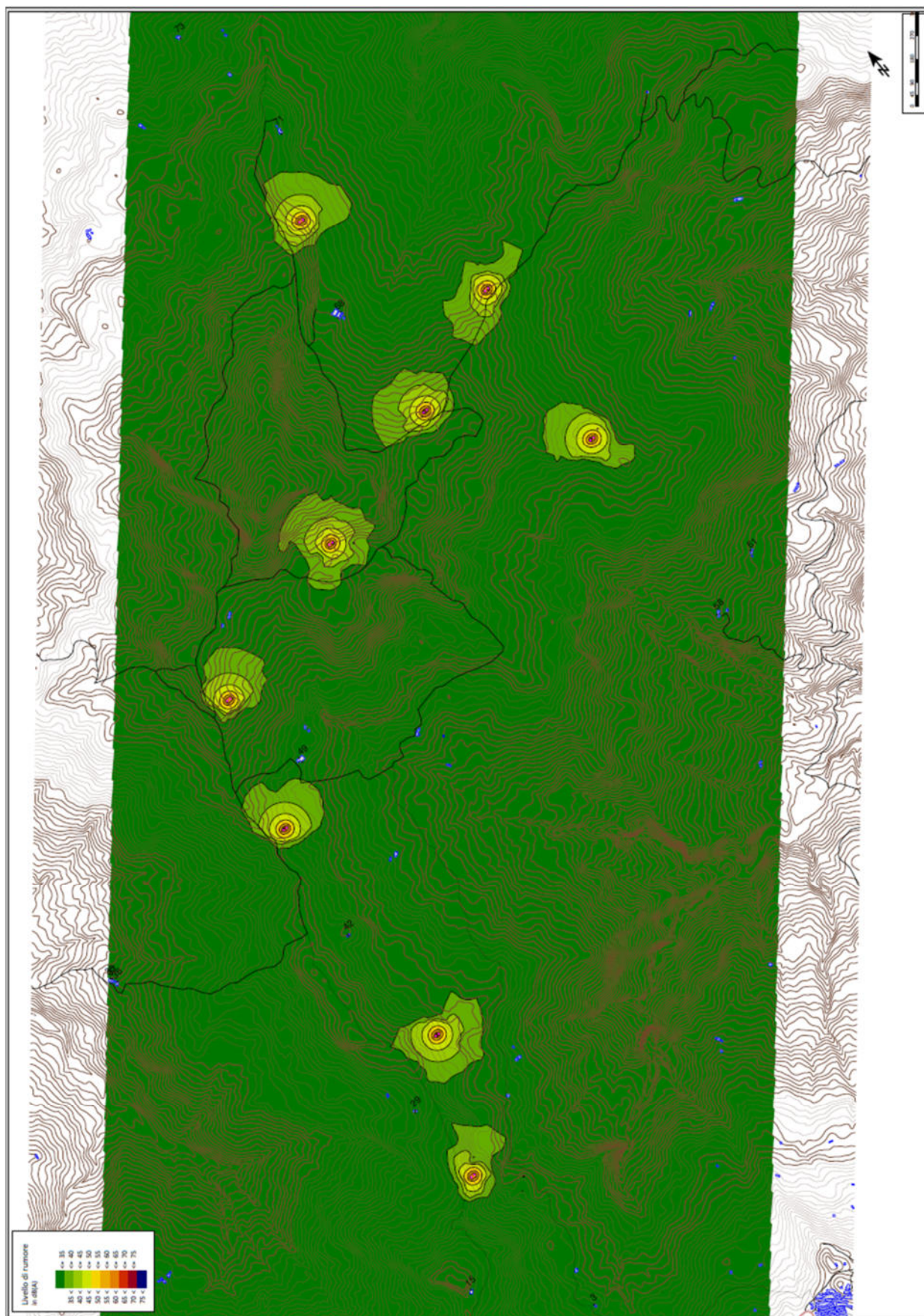


Figura 14: Mappa acustica di propagazione diurna CO- Cantieri MONTAGGIO turbine

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

Nome	Piano	Direzione	Ricettori Post con Fondo dB(A) Cantiere Opere Civili turbine/ sistema BESS	Ricettori Post con Fondo dB(A) Cantiere Montaggio	Limite di Immissione Assoluto (ex DPCM 01.03.1991) Tutto il Territorio Nazionale	Note Superamento limiti
			L _{Aeq} / L _A Diurno	L _{Aeq} / L _A Diurno	L _{Aeq} / L _A Diurno	
R3	GF	N	35,8	30,5	70	NO
R15	GF	NE	34,9	30,2	70	NO
R29	GF	SW	34,8	30,2	70	NO
R29	GF	NE	40,3	30,4	70	NO
R35	GF	NE	30,8	30,1	70	NO
R36	GF	NE	30,8	30,1	70	NO
R37	GF	NE	30,8	30,1	70	NO
R37	F 1	NE	31,1	30,2	70	NO
R42	GF	N	37,6	30,6	70	NO
R42	GF	S	34,5	30,5	70	NO
R49	GF	N	34,1	30,6	70	NO
R49	F 1	N	34,8	30,8	70	NO
R49	GF	S	41,9	33,5	70	NO
R49	F 1	S	42,1	33,6	70	NO
R58	GF	NW	31,1	30,1	70	NO
R58	F 1	NW	31,2	30,2	70	NO
R61	GF	NW	30,5	30,1	70	NO
R61	F 1	NW	30,6	30,1	70	NO
R68	GF	W	38,1	31,0	70	NO
R68	F 1	W	39,1	31,2	70	NO
R68	GF	E	37,0	31,5	70	NO
R68	F 1	E	37,6	31,7	70	NO
R71	GF	SW	39,7	32,5	70	NO
R73	GF	S	31,1	30,1	70	NO
R78A*	GF	SW	40,3	-	70	NO
R83*	F 1	W	34,8	-	70	NO

*ricettori BESS

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. I valori limite del Livello Differenziale presso i ricettori si ritengono sempre rispettati in quanto con valore massimo di 42,1 dBA valutato per R49, per tutti gli edifici il valore interno a finestre aperte è certamente inferiore ai 50 dBA di applicabilità del criterio differenziale diurno.

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 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 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 1,6m/s al suolo). e di esercizio a maggiore rumorosità (9 m/s @h Hub, corrispondenti a 4,8m/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 e L_R rumore generato dalle strade e sorgenti presenti sul territorio, in corrispondenza del punto 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.

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.

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.
- Areffl: 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.
- Asceen: 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.
- Amisc: 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 preso 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.

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 l_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;
- 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 è:

$$L = 0.5 d$$

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 SP149) 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.

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 1,60 e 4,80 m/s per la velocità del vento a livello del suolo al fine di stimare il livello del

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

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 **a. ANTE OPERAM**: 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 il solo rumore di fondo rilevato e incrementato dal contributo generato dal vento alla condizione 5 m/s al suolo.
- Scenario **b. POST OPERAM 3m/s**: partendo dallo Scenario **a. ANTE OPERAM** sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 3 m/s al rotore, corrispondente a 1,6 m/s al suolo.
- Scenario **c. POST OPERAM 9m/s**: partendo dallo Scenario **a. ANTE OPERAM** sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) massime contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 9 m/s al rotore, corrispondente a 4,8 m/s al suolo.

I risultati dello Scenario **a.** rappresentano una fotografia dello stato attuale in assenza di vento, i risultati degli scenari **b.** e **c.** rappresentano lo stato acustico al termine della Realizzazione del presente progetto. Gli esiti degli Scenari **b.** e **c.** risultano rappresentativi dei livelli sonori che si potranno determinare nell'ambito di studio nelle tre condizioni analizzate. 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 **a.**, per l'eventuale verifica dei valori di immissione differenziale in ambiente abitativo.

7.c. Risultati del calcolo previsionale

Per entrambi gli 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 1,3 km a nord ovest dall'abitato di Montegiordano, oltre 5 Km ad ovest dell'abitato di Rocca Imperiale). Per i Comuni di Rocca Imperiale, Canna, Montegiordano, Oriolo, Roseto Capo Spulico, 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 48,9 dBA diurni al ricettore R49.

Tabella 13: Livelli di Emissione turbine per Ricettori Residenziali

Nome	Piano	Direzione	Dato solo Emissione sonora Scenario c. POST Operam dB(A) ($v_{hub} = 9 \text{ m/s}$)	
			L_{Aeq} / L_A Diurno	L_{Aeq} / L_A Notturmo
R3	GF	N	40,4	33,1
R15	GF	NE	39,5	31,8
R29	GF	SW	47,2	39,3
R29	GF	NE	46,4	39,5
R35	GF	NE	37,9	30,6
R36	GF	NE	38,4	31,2
R37	GF	NE	38,0	30,7
R37	F 1	NE	39,2	32,0
R42	GF	N	42,5	35,5
R42	GF	S	43,8	36,7
R49	GF	N	45,6	38,6
R49	F 1	N	46,3	39,6
R49	GF	S	48,9	41,0
R49	F 1	S	47,7	39,9
R58	GF	NW	41,1	37,9
R58	F 1	NW	41,7	38,6
R61	GF	NW	38,2	35,8
R61	F 1	NW	39,0	36,5
R68	GF	W	43,8	39,4
R68	F 1	W	42,4	38,5
R68	GF	E	46,8	39,7
R68	F 1	E	46,3	39,5
R71	GF	SW	46,9	39,6
R73	GF	S	33,9	26,1

Tabella 14: Livelli di Emissione BESS per Ricettori Residenziali

Nome	Piano	Direzione	Dato solo Emissione sonora BESS POST Operam dB(A)	
			L_{Aeq} / L_A Diurno	L_{Aeq} / L_A Notturmo
R78A	GF	SW	23,8	23,8
R83	F 1	W	23,9	23,9

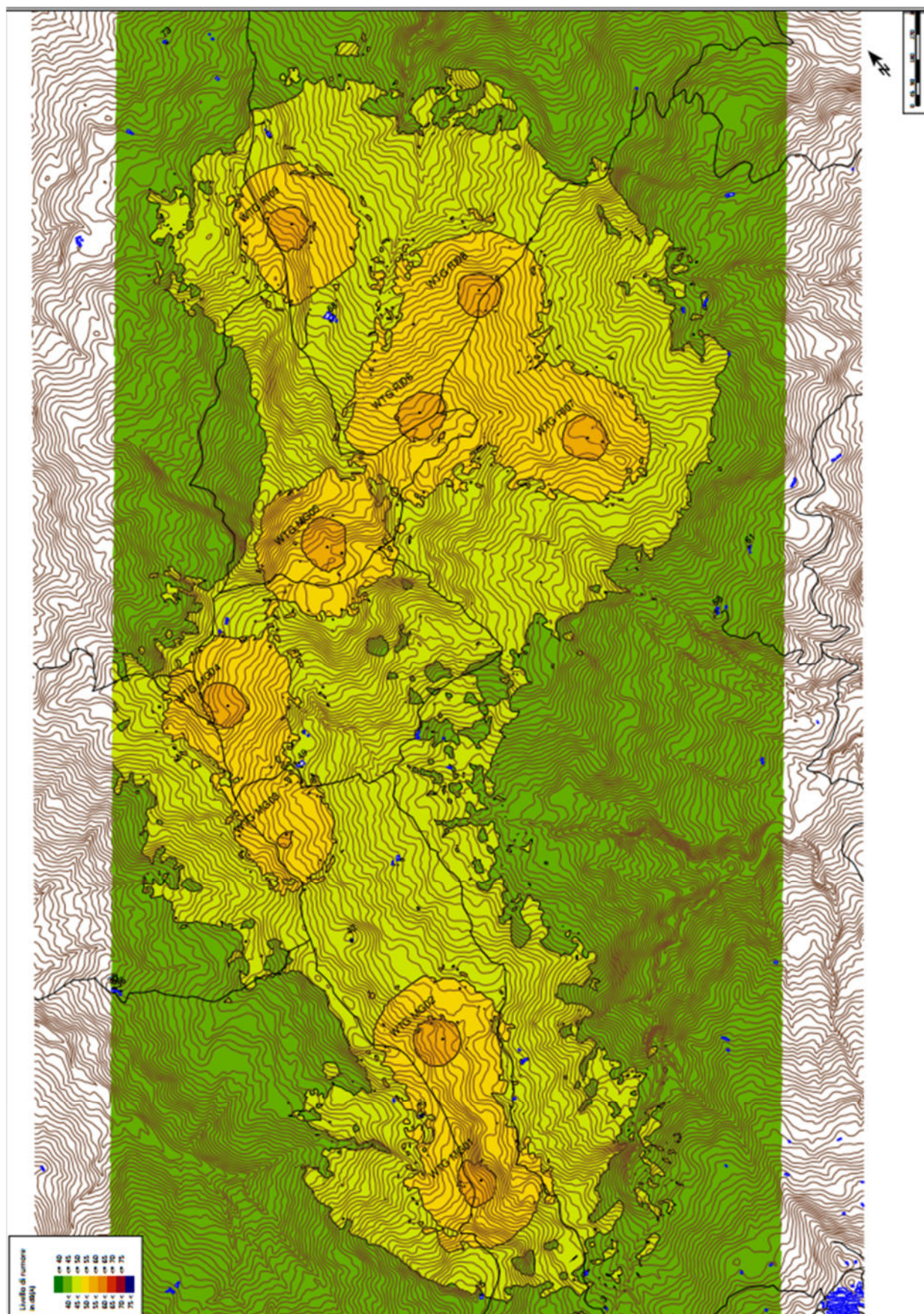


Figura 15: Mapa acustica di propagazione solo EMISSIONE scenario 3. (POST Operam diurno 9 m/s)

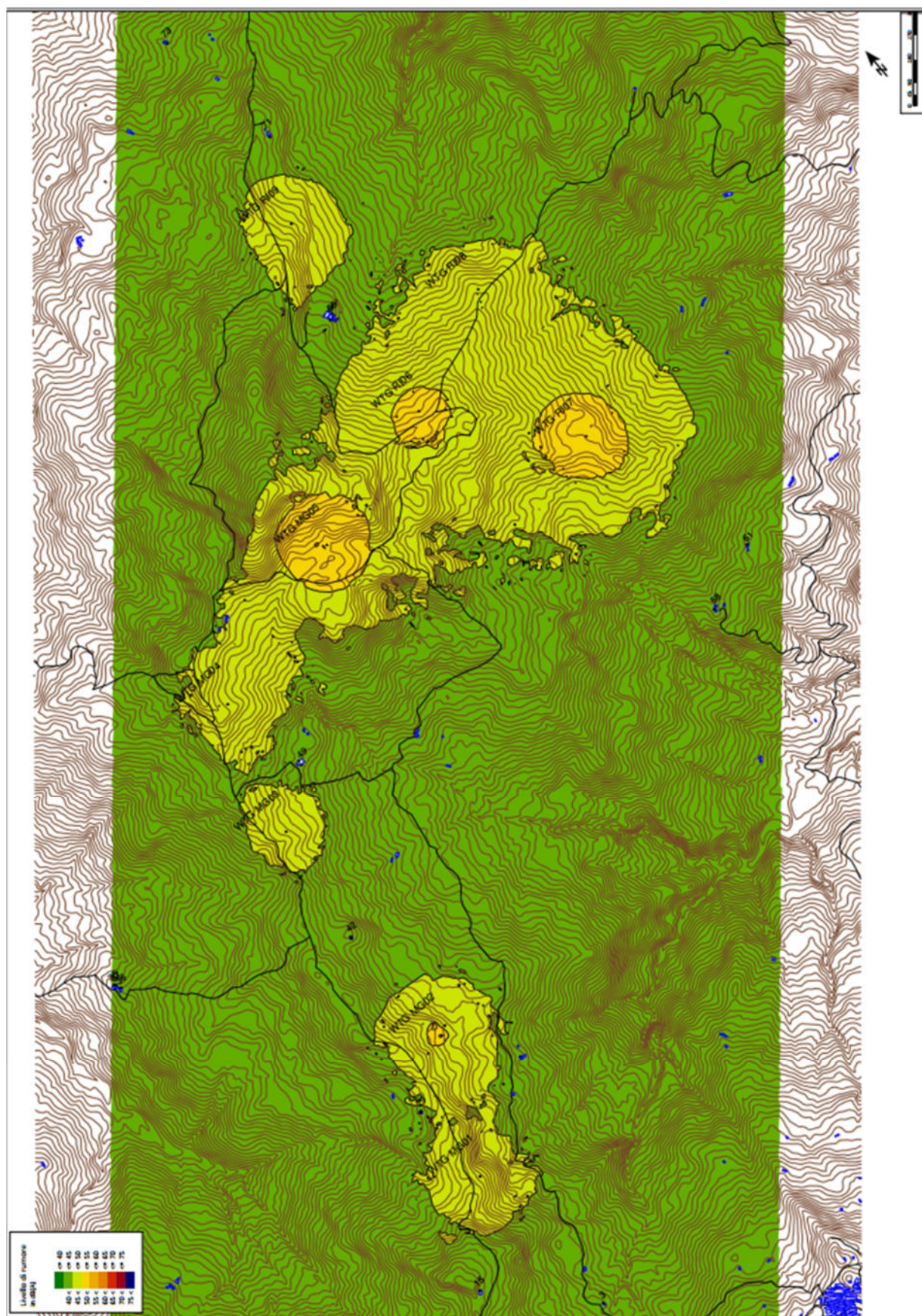


Figura 16: Mappa acustica di propagazione solo EMISSIONE scenario 3. (POST Operam notturno 9 m/s)

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 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. 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).

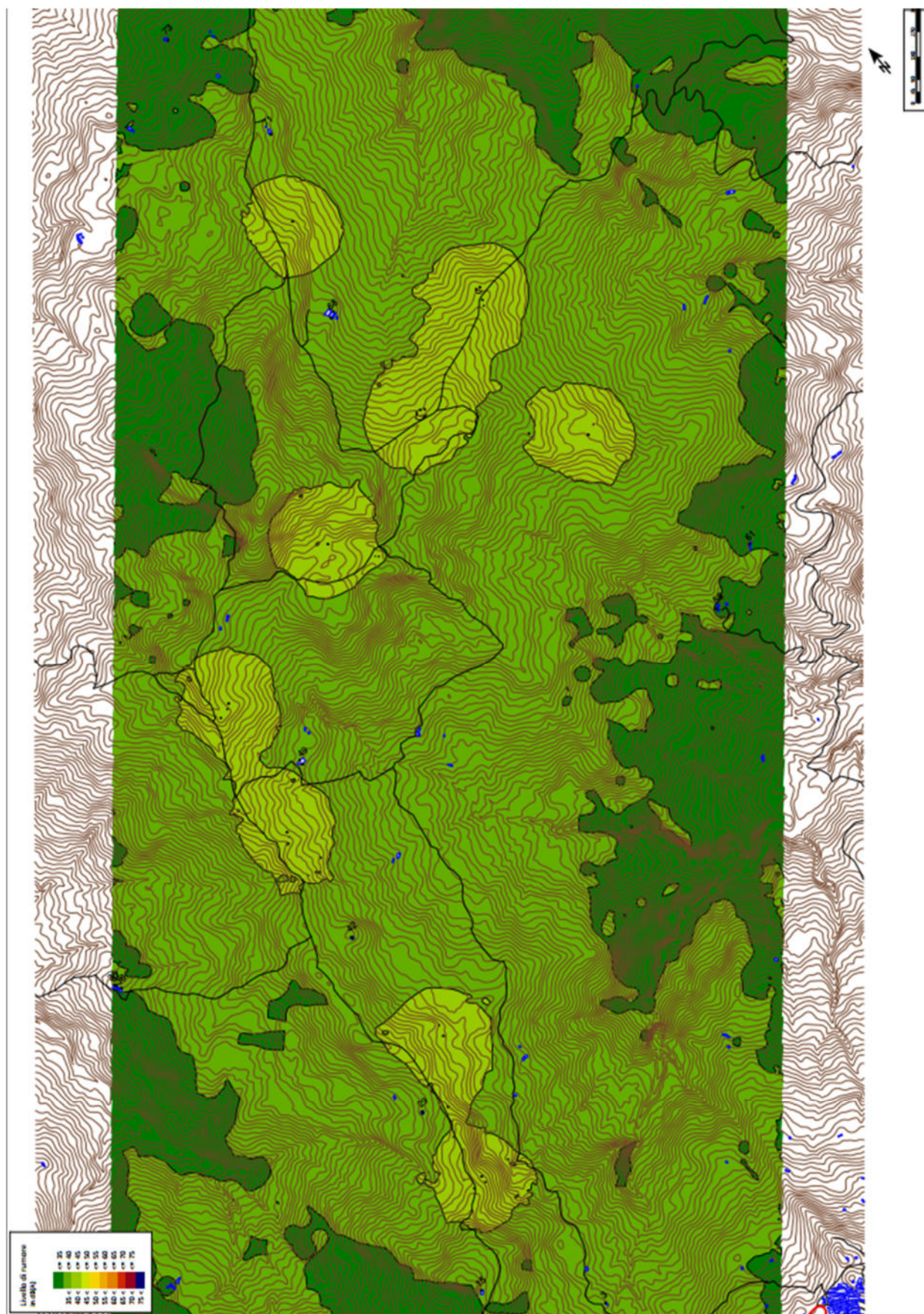


Figura 17: Mappa acustica di propagazione scenario 2 (Post Operam diurno @3 m/s).

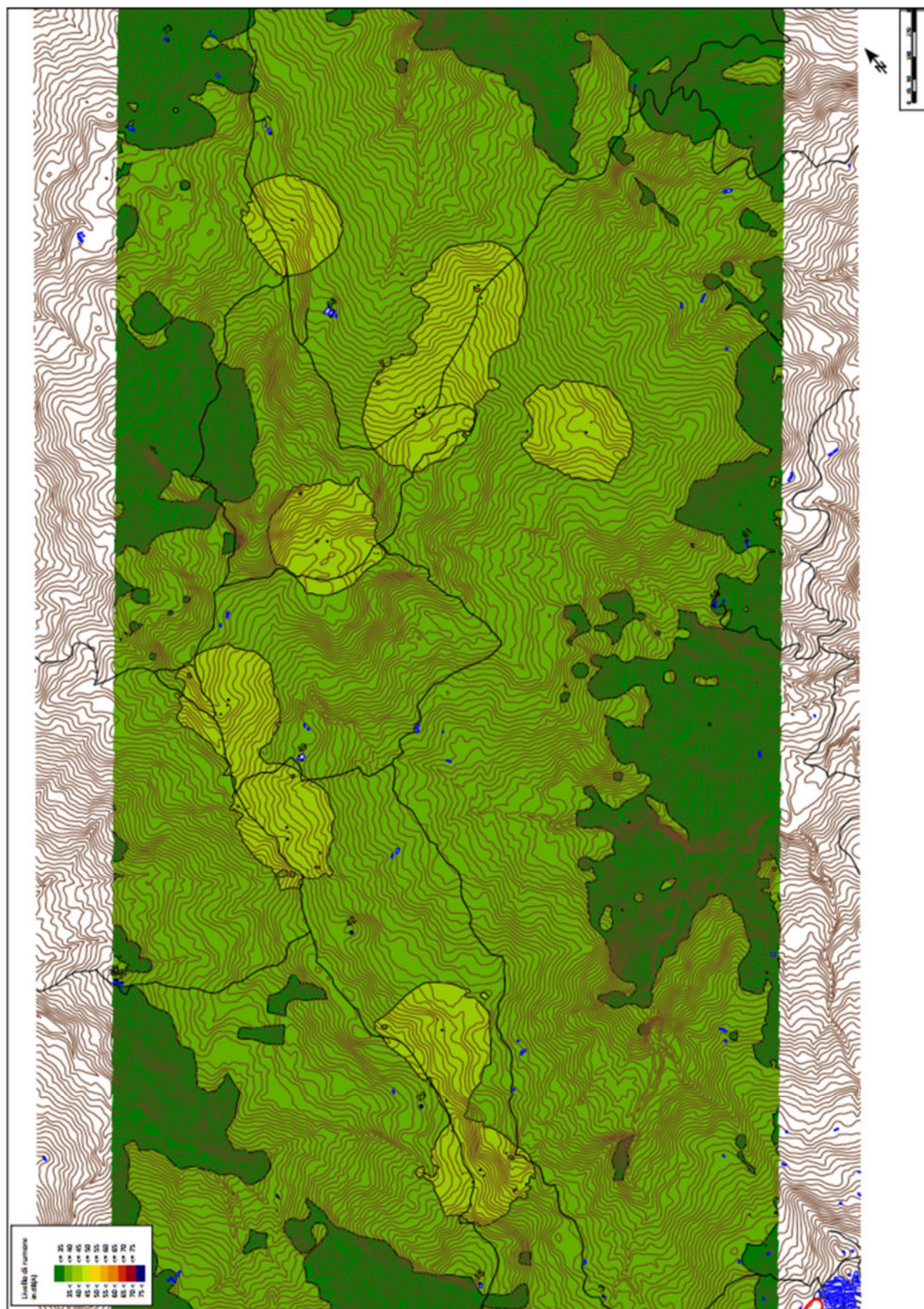


Figura 18: Mappa acustica di propagazione scenario 2 (Post Operam notturno @3 m/s).

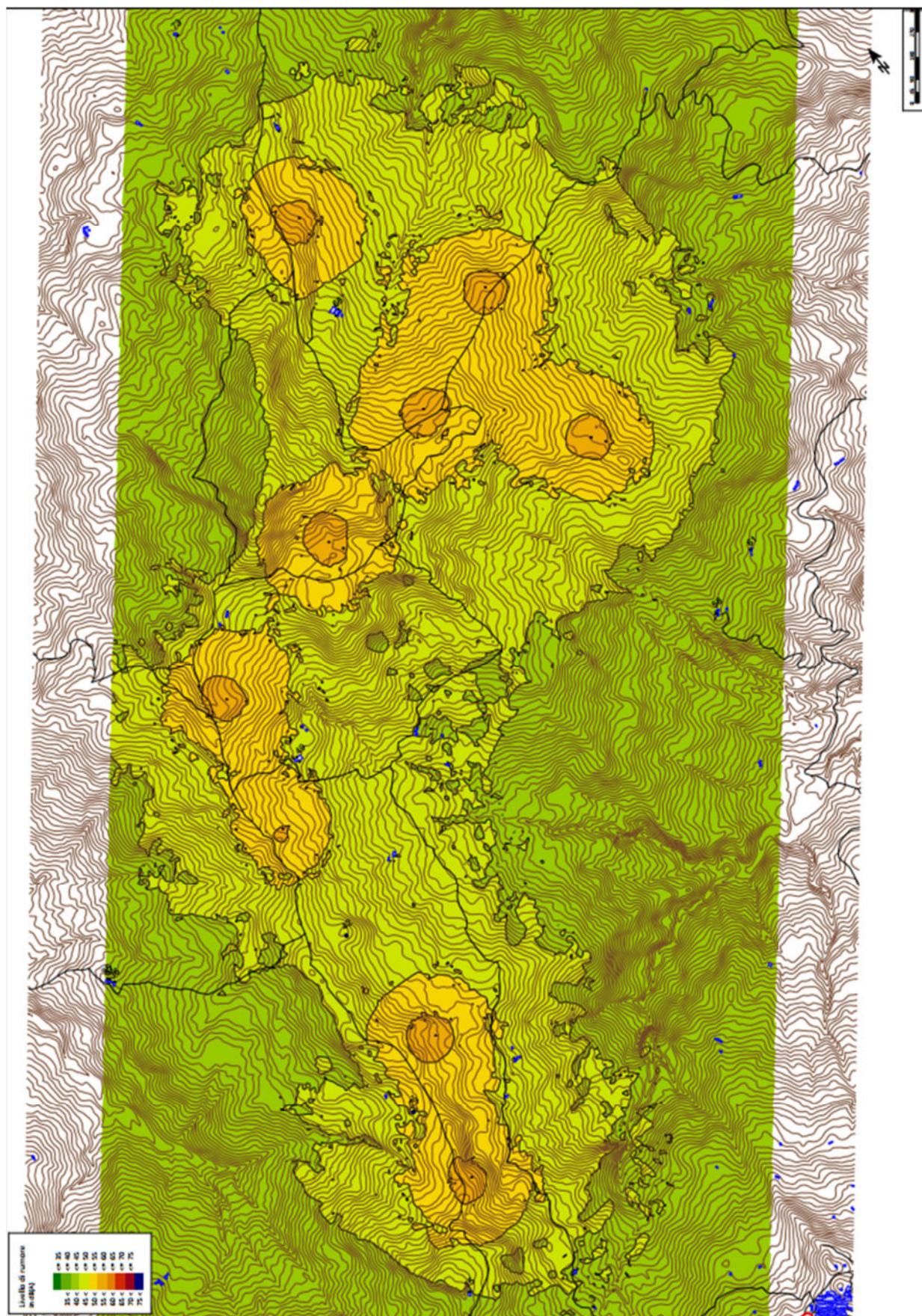


Figura 19: Mappa acustica di propagazione scenario 3 (Post Operam diurno @9 m/s).

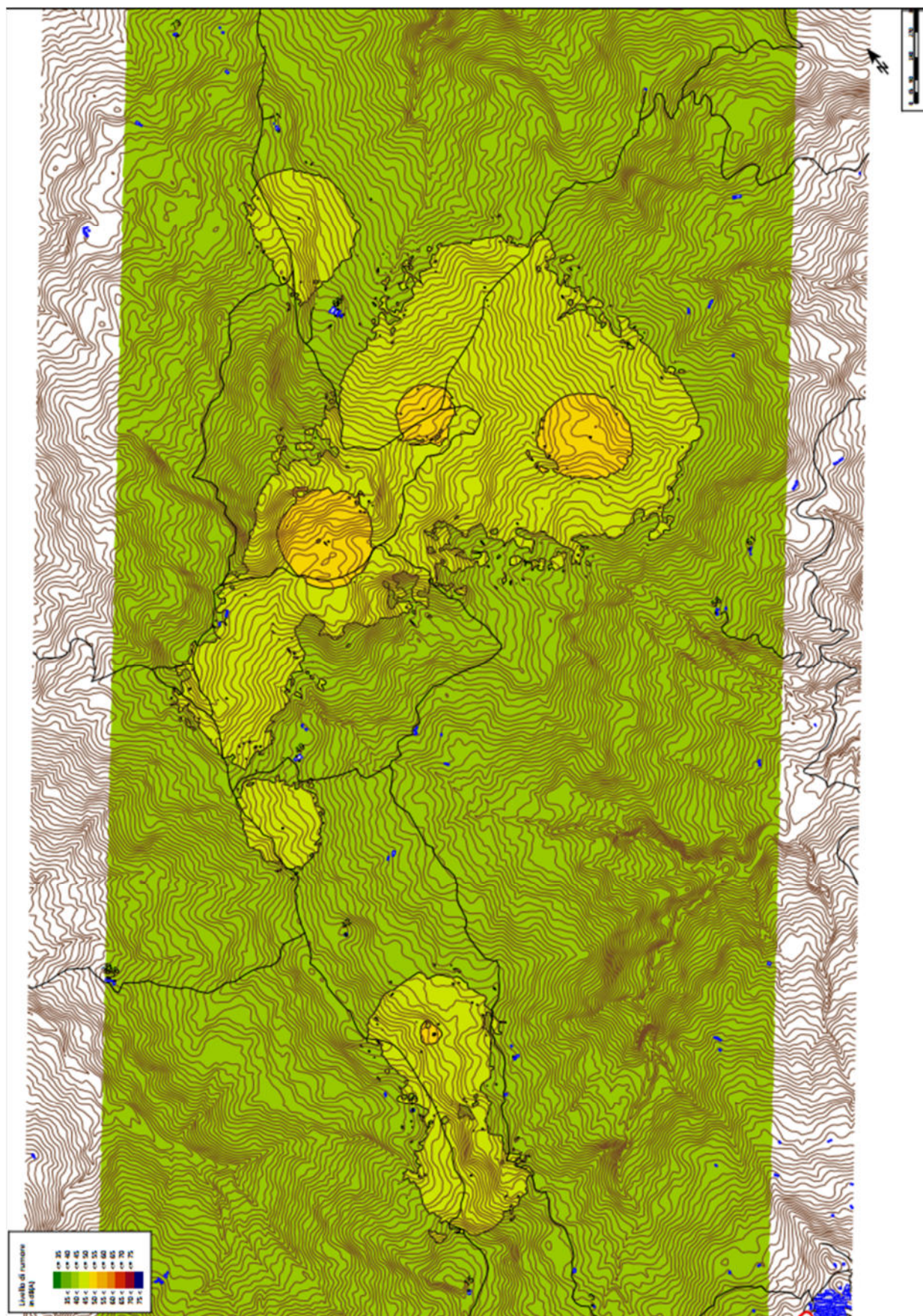


Figura 20: Mappa acustica di propagazione scenario 3 (Post Operam notturno @9 m/s

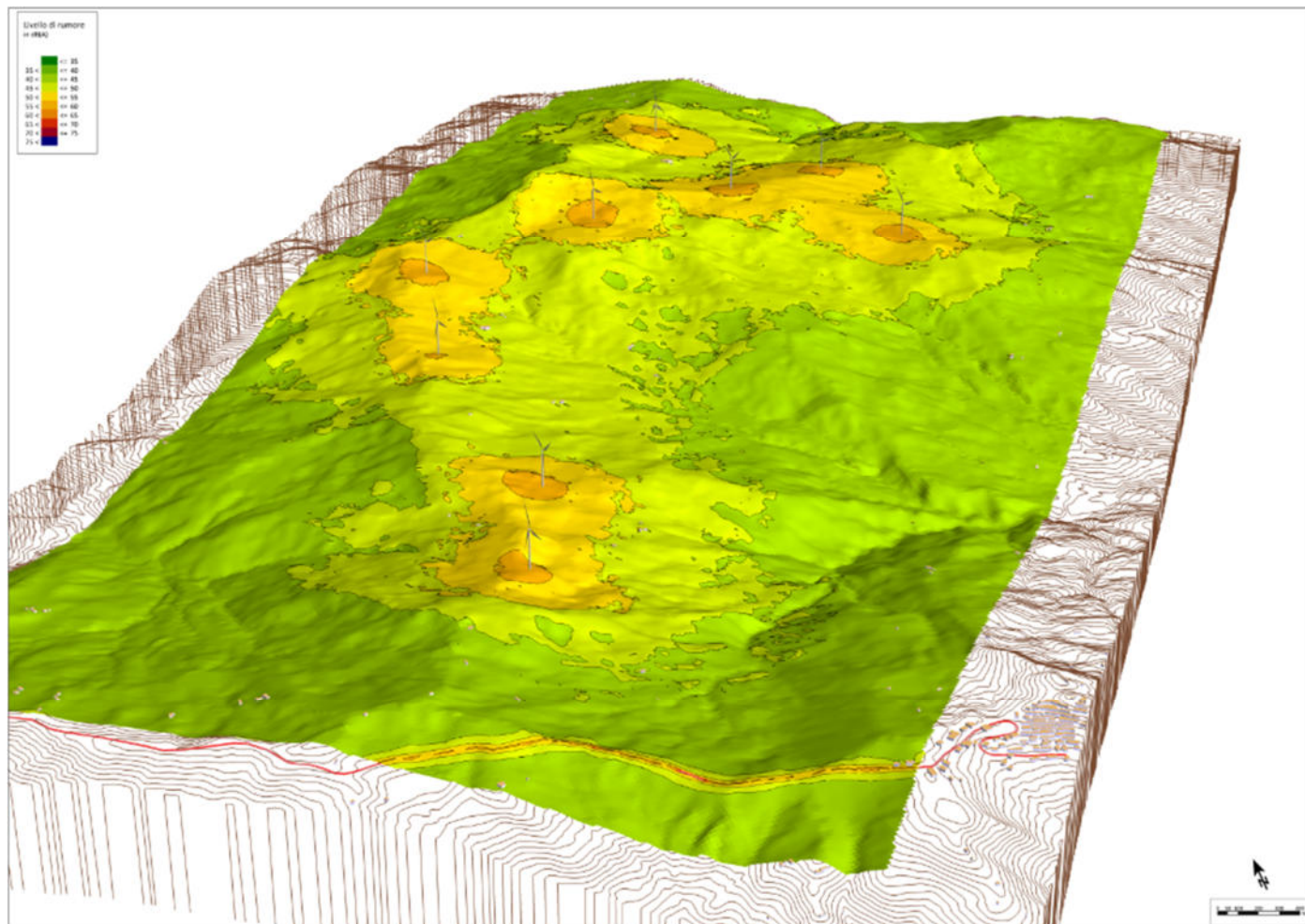


Figura 21: Mappa 3D Immissione 9m/s Diurno

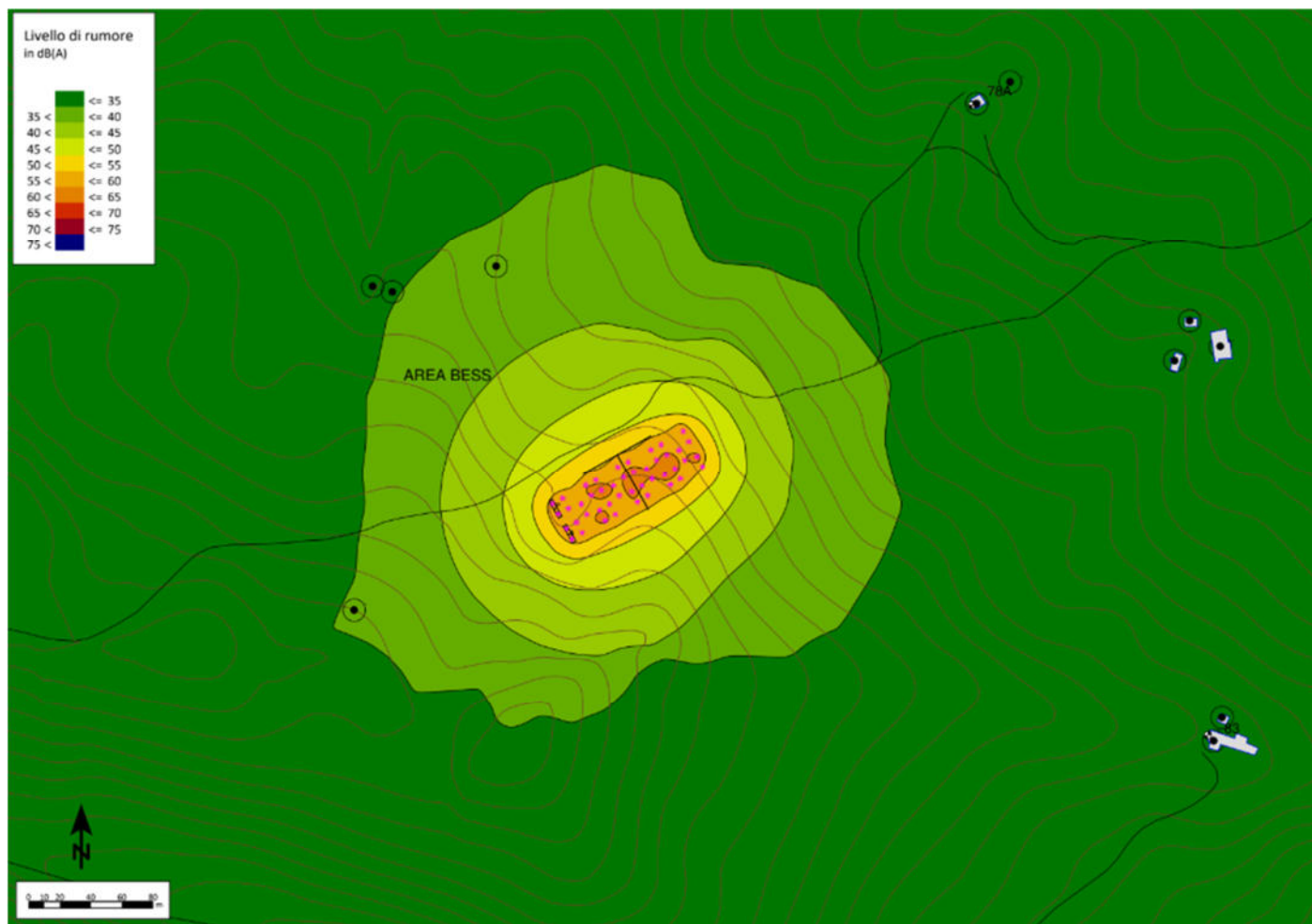


Figura 22: Mappa Immissione BESS

Tabella 15: Livelli di Immissione assoluta turbine 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	
R3	GF	N	34,5	34,4	35,4	35,3	41,4	41,4	43,9	42,0	70 / 60	NO
R15	GF	NE	34,5	34,4	35,0	35,0	41,4	41,4	43,6	41,9	70 / 60	NO
R29	GF	SW	34,7	34,6	37,6	37,6	41,5	41,4	48,2	43,5	70 / 60	NO
R29	GF	NE	34,4	34,4	37,3	37,3	41,4	41,4	47,6	43,6	70 / 60	NO
R35	GF	NE	34,4	34,4	35,1	35,1	41,4	41,4	43,0	41,7	70 / 60	NO
R36	GF	NE	34,4	34,4	35,2	35,2	41,4	41,4	43,2	41,8	70 / 60	NO
R37	GF	NE	34,4	34,4	35,1	35,1	41,4	41,4	43,0	41,8	70 / 60	NO
R37	F 1	NE	34,4	34,4	35,4	35,4	41,4	41,4	43,4	41,9	70 / 60	NO
R42	GF	N	34,4	34,4	36,1	36,1	41,4	41,4	45,0	42,4	70 / 60	NO
R42	GF	S	34,5	34,4	36,2	36,2	41,4	41,4	45,8	42,7	70 / 60	NO
R49	GF	N	34,4	34,4	36,9	36,9	41,4	41,4	47,0	43,2	70 / 60	NO
R49	F 1	N	34,4	34,4	37,3	37,3	41,4	41,4	47,5	43,6	70 / 60	NO
R49	GF	S	34,5	34,4	39,8	39,8	41,4	41,4	49,6	44,2	70 / 60	NO
R49	F 1	S	34,5	34,4	39,0	39,0	41,4	41,4	48,6	43,7	70 / 60	NO
R58	GF	NW	34,4	34,4	35,5	35,5	41,4	41,4	44,3	43,0	70 / 60	NO
R58	F 1	NW	34,4	34,4	35,5	35,5	41,4	41,4	44,6	43,2	70 / 60	NO
R61	GF	NW	34,4	34,4	34,9	34,9	41,4	41,4	43,1	42,5	70 / 60	NO
R61	F 1	NW	34,4	34,4	35,1	35,1	41,4	41,4	43,4	42,6	70 / 60	NO
R68	GF	W	34,4	34,4	36,3	36,3	41,4	41,4	45,8	43,5	70 / 60	NO
R68	F 1	W	34,4	34,4	35,9	35,9	41,4	41,4	44,9	43,2	70 / 60	NO
R68	GF	E	34,4	34,4	37,6	37,6	41,4	41,4	47,9	43,6	70 / 60	NO
R68	F 1	E	34,4	34,4	37,4	37,4	41,4	41,4	47,5	43,6	70 / 60	NO
R71	GF	SW	34,4	34,4	37,5	37,5	41,4	41,4	48,0	43,6	70 / 60	NO
R73	GF	S	34,4	34,4	34,6	34,6	41,4	41,4	42,1	41,5	70 / 60	NO

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

Tabella 16: Livelli di Immissione assoluta BESS per Ricettori Residenziali

Nome	Piano	Direzione	Livello Residuo / Fondo dB(A) BESS**		Dato di Immissione sonora BESS POST Operam dB(A)		Limite di Immissione Assoluto (ex DPCM 01.03.1991) Tutto il Territorio Nazionale	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 / Notturno	
R78A	GF	SW	30,0	27,0	30,9	28,7	70 / 60	NO
R83	F 1	W	30,0	27,0	31,0	28,7	70 / 60	NO

** : Livello residuo non correlato al vento

La Tabella 15 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. La Tabella 16 mostra l'impatto dell'impianto BESS.

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

Tabella 17: Livelli di Immissione differenziale turbine per Ricettori residenziali

Ricettore	Piano	Direzione	Livello Differenziale Scenario c. POST Op. (V _{hub} = 3 m/s) L _{Aeq} dB(A) L _D = L _A - L _R		Livello Differenziale Scenario c. POST Op. (V _{hub} = 9 m/s) L _{Aeq} dB(A) L _D = L _A - L _R		Limite Differenziale ex DPCM 14.11.97	Note Superamento limiti
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	L _{Aeq} / L _D Diurno / Notturno	
R3	GF	N	0,9	0,9	2,5	0,6	+5 / +3	NO
R15	GF	NE	0,5	0,5	2,1	0,4	+5 / +3	NO
R29	GF	SW	2,9	3,0	6,7	2,1	+5 / +3	NO
R29	GF	NE	2,9	2,9	6,2	2,2	+5 / +3	NO
R35	GF	NE	0,7	0,7	1,6	0,3	+5 / +3	NO
R36	GF	NE	0,7	0,7	1,8	0,4	+5 / +3	NO
R37	GF	NE	0,7	0,7	1,6	0,4	+5 / +3	NO
R37	F 1	NE	1,0	1,0	2,0	0,5	+5 / +3	NO
R42	GF	N	1,7	1,7	3,6	1,0	+5 / +3	NO
R42	GF	S	1,8	1,8	4,4	1,3	+5 / +3	NO
R49	GF	N	2,5	2,5	5,6	1,8	+5 / +3	NO
R49	F 1	N	2,8	2,8	6,1	2,2	+5 / +3	NO
R49	GF	S	5,3	5,3	8,2	2,8	+5 / +3	NO
R49	F 1	S	4,5	4,5	7,2	2,3	+5 / +3	NO
R58	GF	NW	1,0	1,0	2,9	1,6	+5 / +3	NO
R58	F 1	NW	1,1	1,1	3,2	1,8	+5 / +3	NO
R61	GF	NW	0,5	0,5	1,7	1,1	+5 / +3	NO
R61	F 1	NW	0,6	0,6	2,0	1,2	+5 / +3	NO
R68	GF	W	1,9	1,9	4,4	2,1	+5 / +3	NO
R68	F 1	W	1,5	1,5	3,5	1,8	+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 L_{Aeq} / L_D Diurno / Notturmo	Note Superamento limiti
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo		
R68	GF	E	3,2	3,2	6,5	2,2	+5 / +3	NO
R68	F 1	E	2,9	2,9	6,1	2,2	+5 / +3	NO
R71	GF	SW	3,1	3,1	6,6	2,2	+5 / +3	NO
R73	GF	S	0,2	0,2	0,7	0,1	+5 / +3	NO

Tabella 18: Livelli di Immissione differenziale BESS per Ricettori residenziali

Ricettore	Piano	Direzione	Livello Differenziale POST Op. BESS $L_{Aeq} \text{ dB(A)}$ $L_D = L_A - L_R$		Limite Differenziale ex DPCM 14.11.97 L_{Aeq} / L_D Diurno / Notturmo	Note Superamento limiti
			Diurno	Notturmo		
R78A	GF	SW	0,9	1,7	+5 / +3	NO
R83	F 1	W	1,0	1,7	+5 / +3	NO

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

Nella Tabella 17 e Tabella 18 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.

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 nella postazione di misura presso il ricettore R68 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 m/s di vento all'hub, infatti, la Potenza sonora dichiarata dal costruttore è massima ($L_w = 106,9$ dB) e non aumenta ulteriormente. Per tutte le turbine, per il periodo notturno è prevista una limitazione e per alcune anche nel periodo diurno.

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**, del progetto per la realizzazione dell'Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, durante la sua normale attività, **sarà 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 Rocca Imperiale, Canna, Montegiordano, Oriolo, Roseto Capo Spulico 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 nei comuni innanzi indicati. In ogni caso, la valutazione emissiva compiuta ha comportato valori inferiori a 49,0 dBA (massimi al ricettore R49) 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. 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e Tabella 17 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 ugualmente rispettato.

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 272m). 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 dal progetto per la realizzazione dell'Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW gestito dalla società "FRI-EL SpA".

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.

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 operative 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. 59 (cinquantanove) 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

Serial Number 12005

Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis Model 831C
Class 1 Sound Level Meter
Firmware Revision: 04.7.1R0

Procedure Number D0001.8384

Technician Jacob Cannon

Calibration Date 19 Oct 2022

Calibration Due

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:

Larson Davis PRM831, S/N 077213
Larson Davis CAL291, S/N 0108
Larson Davis CAL200, S/N 9079
PCB 377B02, S/N 338721

Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards

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

IEC 60651:2001 Type 1

IEC 60804:2000 Type 1

IEC 61260:2014 Class 1

IEC 61672:2013 Class 1

ANSI S1.4-2014 Class 1

ANSI S1.4 (R2006) Type 1

ANSI S1.11-2014 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



 **LARSON DAVIS**
A PCB DIVISION



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@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
- cliente
customer
- destinatario
receiver

2022-02-18
FILIPPO ING. CONTINISIO
70022 - ALTAMURA (BA)
FILIPPO ING. CONTINISIO
70022 - ALTAMURA (BA)

Si riferisce a Referring to

- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

Calibratore
Larson & Davis
CAL200
8033
2022-02-10
2022-02-18
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

	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara	
Codifica Elaborato: 234315_D_R_0307 Rev. 00		

All. 2 - Schede di Monitoraggio acustico di fondo attuale

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

Intervallo 10' – 2024/02/07-09 Clima acustico Punto PM_A - Rocca Imperiale		Temperatura Esterna	Umidità Esterna	Precipitazioni	Velocità vento a terra	Velocità vento raffica	Direzione del vento a terra	Pressione assoluta
Data - ora	LAeq dB	°C	%	mm/h	m/s	m/s	° grad	hPA
07/02/2023 13:10	50,2	18,4	33,5	0,00	1,0	1,3	329	955,5
07/02/2023 13:20	48,6	16,7	53,5	0,00	0,7	1,8	124	955,3
07/02/2023 13:30	48,9	16,3	54,0	0,00	0,0	0,5	172	955,2
07/02/2023 13:40	49,7	16,8	45,5	0,00	0,2	0,3	173	955,1
07/02/2023 13:50	48,8	17,5	39,5	0,00	0,1	0,5	179	954,9
07/02/2023 14:00	48,3	17,6	37,0	0,00	0,2	0,8	92	955,0
07/02/2023 14:10	49,2	16,9	43,5	0,00	0,4	0,8	129	954,7
07/02/2023 14:20	43,8	17,2	44,5	0,00	0,3	0,8	139	954,6
07/02/2023 14:30	48,9	17,2	41,0	0,00	1,1	2,3	51	954,5
07/02/2023 14:40	31,3	16,9	41,5	0,00	1,2	2,6	84	954,4
07/02/2023 14:50	28,2	17,1	38,0	0,00	2,0	3,9	54	954,1
07/02/2023 15:00	42,9	16,6	47,5	0,00	1,4	2,8	78	954,2
07/02/2023 15:10	46,0	16,1	45,5	0,00	1,2	2,3	113	954,3
07/02/2023 15:20	46,5	16,1	43,0	0,00	1,5	2,8	63	954,3
07/02/2023 15:30	39,3	15,7	43,5	0,00	1,4	3,1	72	954,2
07/02/2023 15:40	43,8	15,2	46,0	0,00	0,9	2,1	89	954,2
07/02/2023 15:50	45,6	15,3	40,0	0,00	0,9	1,8	324	954,1
07/02/2023 16:00	45,6	15,7	35,0	0,00	1,0	2,3	340	954,2
07/02/2023 16:10	45,9	15,1	37,5	0,00	0,2	0,8	326	954,1
07/02/2023 16:20	46,6	15,0	38,0	0,00	0,1	0,3	333	954,2
07/02/2023 16:30	46,5	14,7	38,0	0,00	0,7	1,3	305	954,0
07/02/2023 16:40	45,4	14,7	37,0	0,00	0,0	0,5	338	954,0
07/02/2023 16:50	44,3	14,2	39,0	0,00	0,2	0,8	306	954,0
07/02/2023 17:00	28,9	13,8	38,0	0,00	0,8	1,5	304	954,0
07/02/2023 17:10	46,1	14,0	35,5	0,00	1,0	1,8	302	954,0
07/02/2023 17:20	42,3	14,2	33,5	0,00	0,6	1,3	22	954,0
07/02/2023 17:30	46,9	14,0	33,0	0,00	0,9	2,6	321	954,1
07/02/2023 17:40	44,7	13,9	33,0	0,00	0,7	2,1	318	954,2
07/02/2023 17:50	45,2	13,8	34,0	0,00	0,5	1,0	293	954,1
07/02/2023 18:00	43,1	13,6	34,0	0,00	0,2	0,8	312	954,3
07/02/2023 18:10	44,0	13,6	34,5	0,00	0,9	1,6	245	954,3
07/02/2023 18:20	45,3	13,8	33,5	0,00	0,6	1,3	41	954,4
07/02/2023 18:30	46,6	13,7	33,0	0,00	0,5	1,5	213	954,4
07/02/2023 18:40	46,2	13,4	34,0	0,00	0,2	0,8	291	954,5
07/02/2023 18:50	45,6	13,6	33,0	0,00	0,3	1,0	228	954,4
07/02/2023 19:00	42,2	13,0	34,5	0,00	0,1	0,5	248	954,4
07/02/2023 19:10	47,3	12,7	34,5	0,00	0,3	1,0	283	954,5
07/02/2023 19:20	40,6	12,7	35,0	0,00	0,4	1,0	272	954,4
07/02/2023 19:30	37,0	12,9	35,5	0,00	0,5	1,3	286	954,2
07/02/2023 19:40	38,3	12,4	35,0	0,00	0,3	0,8	161	954,2
07/02/2023 19:50	34,5	13,1	34,0	0,00	0,6	1,3	148	954,1
07/02/2023 20:00	25,1	13,0	34,0	0,00	0,7	1,8	307	954,0
07/02/2023 20:10	26,9	12,8	35,0	0,00	0,5	1,5	107	953,9
07/02/2023 20:20	27,3	12,9	35,0	0,00	0,4	1,0	63	953,9
07/02/2023 20:30	25,5	12,8	35,5	0,00	0,2	0,5	343	953,8
07/02/2023 20:40	45,6	12,4	38,0	0,00	0,2	0,8	148	953,8
07/02/2023 20:50	43,3	11,8	39,0	0,00	0,3	1,0	265	953,7
07/02/2023 21:00	27,0	12,1	38,0	0,00	0,8	2,6	231	953,7
07/02/2023 21:10	26,8	12,8	36,5	0,00	0,2	0,8	208	953,6
07/02/2023 21:20	46,8	12,7	37,0	0,00	0,2	0,8	134	953,5

Intervallo 10' - 2024/02/07-09 Clima acustico Punto PM_A - Rocca Imperiale		Temperatura Esterna	Umidità Esterna	Precipitazioni	Velocità vento a terra	Velocità vento raffica	Direzione del vento a terra	Pressione assoluta
Data - ora	LAeq dB	°C	%	mm/h	m/s	m/s	° grad	hPA
07/02/2023 21:30	32,4	12,3	38,0	0,00	0,4	1,3	72	953,5
07/02/2023 21:40	47,3	12,9	36,0	0,00	1,0	2,3	352	953,5
07/02/2023 21:50	43,5	13,8	33,5	0,00	1,4	2,9	339	953,4
07/02/2023 22:00	32,5	14,0	33,0	0,00	1,1	2,6	301	953,3
07/02/2023 22:10	38,2	14,0	33,0	0,00	0,7	2,1	246	953,1
07/02/2023 22:20	40,9	13,1	36,5	0,00	0,6	1,0	40	953,1
07/02/2023 22:30	47,5	12,5	38,0	0,00	1,0	3,4	179	953,0
07/02/2023 22:40	38,5	12,5	38,5	0,00	1,8	4,1	299	953,2
07/02/2023 22:50	33,0	11,0	48,0	0,00	0,7	1,5	79	953,3
07/02/2023 23:00	24,9	10,1	50,5	0,00	0,6	1,0	318	953,3
07/02/2023 23:10	46,7	10,7	44,5	0,00	1,2	1,8	308	953,2
07/02/2023 23:20	46,1	11,6	42,0	0,00	2,0	2,9	294	953,2
07/02/2023 23:30	45,5	11,2	43,5	0,00	1,8	2,8	293	953,2
07/02/2023 23:40	46,1	11,4	44,0	0,00	2,6	4,1	311	953,1
07/02/2023 23:50	37,7	11,5	45,0	0,00	4,2	4,9	317	953,1
08/02/2023 00:00	31,1	11,4	44,0	0,00	2,6	4,1	311	953,1
08/02/2023 00:10	41,6	11,5	45,0	0,00	4,2	4,9	317	953,1
08/02/2023 00:20	39,4	11,6	45,5	0,00	3,9	4,6	296	953,0
08/02/2023 00:30	32,2	11,7	44,0	0,00	1,9	3,4	307	953,0
08/02/2023 00:40	29,2	11,5	46,0	0,00	2,4	3,4	303	952,8
08/02/2023 00:50	32,4	11,4	48,0	0,00	1,5	3,1	322	952,8
08/02/2023 01:00	35,6	11,0	52,0	0,00	1,2	2,8	334	952,8
08/02/2023 01:10	36,7	11,2	50,0	0,00	0,6	2,1	199	952,6
08/02/2023 01:20	36,7	11,2	51,5	0,00	1,2	3,1	322	952,5
08/02/2023 01:30	38,4	11,0	54,0	0,00	0,8	2,1	56	952,5
08/02/2023 01:40	39,2	10,9	54,0	0,00	2,4	3,6	309	952,5
08/02/2023 01:50	47,9	10,9	54,0	0,00	1,9	3,3	25	952,4
08/02/2023 02:00	40,0	11,0	52,5	0,00	1,1	2,9	297	952,3
08/02/2023 02:10	40,7	10,9	54,0	0,00	1,3	3,1	334	952,4
08/02/2023 02:20	31,2	10,5	58,5	0,00	2,0	2,9	313	952,3
08/02/2023 02:30	30,0	9,8	61,5	0,00	1,5	2,1	302	952,2
08/02/2023 02:40	28,9	9,2	60,5	0,00	1,1	1,5	313	952,2
08/02/2023 02:50	23,8	10,2	57,5	0,00	1,0	1,8	306	952,2
08/02/2023 03:00	22,6	9,7	60,0	0,00	0,4	1,3	263	952,2
08/02/2023 03:10	22,9	10,0	60,5	0,00	0,6	1,8	271	952,2
08/02/2023 03:20	22,5	9,7	62,0	0,00	1,1	2,3	310	952,2
08/02/2023 03:30	22,5	9,8	61,5	0,00	1,4	2,3	306	952,3
08/02/2023 03:40	22,5	9,3	65,0	0,00	1,0	1,8	305	952,3
08/02/2023 03:50	24,0	8,8	66,5	0,00	0,0	0,5	305	952,4
08/02/2023 04:00	23,6	8,0	68,5	0,00	0,2	0,5	302	952,5
08/02/2023 04:10	22,9	7,7	70,5	0,00	0,3	1,0	282	952,4
08/02/2023 04:20	35,1	7,9	71,5	0,00	0,3	1,3	255	952,5
08/02/2023 04:30	38,7	9,1	66,0	0,00	2,4	3,6	304	952,5
08/02/2023 04:40	23,8	9,5	65,5	0,00	3,5	4,1	310	952,6
08/02/2023 04:50	35,3	9,7	62,0	0,00	1,1	2,6	47	952,7
08/02/2023 05:00	23,3	10,0	59,0	0,00	1,3	2,3	312	952,7
08/02/2023 05:10	27,3	10,0	58,0	0,00	0,5	1,0	26	952,6
08/02/2023 05:20	31,1	10,3	60,0	0,00	0,7	2,3	60	952,7
08/02/2023 05:30	40,4	10,0	63,0	0,00	0,7	2,1	29	952,7
08/02/2023 05:40	46,2	9,8	65,0	0,00	0,5	1,3	223	952,8
08/02/2023 05:50	47,1	9,8	64,5	0,00	0,4	1,0	53	953,0
08/02/2023 06:00	41,3	10,0	65,5	0,00	1,8	3,4	319	953,1

Intervalli 10' – 2024/02/07-09 Clima acustico Punto PM_A - Rocca Imperiale		Temperatura Esterna	Umidità Esterna	Precipitazioni	Velocità vento a terra	Velocità vento raffica	Direzione del vento a terra	Pressione assoluta
Data - ora	LAeq dB							
08/02/2023 06:10	34,5	10,2	65,0	0,00	2,7	4,6	307	953,2
08/02/2023 06:20	37,9	10,5	65,0	0,00	3,3	4,1	311	953,1
08/02/2023 06:30	38,0	10,7	61,0	0,00	1,7	2,6	302	953,4
08/02/2023 06:40	33,8	11,4	57,5	0,00	0,9	2,1	308	953,4
08/02/2023 06:50	45,2	11,5	60,5	0,00	0,8	1,8	337	953,5
08/02/2023 07:00	43,8	11,9	60,5	0,00	0,4	0,8	351	953,6
08/02/2023 07:10	44,2	12,1	60,0	0,00	0,3	1,3	72	953,6
08/02/2023 07:20	45,4	12,3	59,5	0,00	0,6	1,8	328	953,6
08/02/2023 07:30	43,3	12,6	58,0	0,00	0,3	0,8	266	953,7
08/02/2023 07:40	44,2	12,6	59,0	0,00	0,7	2,1	301	953,7
08/02/2023 07:50	35,3	12,9	59,0	0,00	0,7	2,0	104	953,7
08/02/2023 08:00	30,7	13,1	58,0	0,00	1,7	3,1	157	953,7
08/02/2023 08:10	44,4	13,2	58,5	0,00	0,6	1,3	175	953,6
08/02/2023 08:20	38,0	14,0	55,5	0,00	0,7	1,5	182	953,5
08/02/2023 08:30	44,9	13,9	55,0	0,00	0,8	2,1	149	953,5
08/02/2023 08:40	44,3	14,0	53,5	0,00	1,3	3,4	138	953,3
08/02/2023 08:50	44,0	14,2	52,0	0,00	1,7	4,7	127	953,2
08/02/2023 09:00	44,4	14,3	50,5	0,00	2,2	6,0	116	953,0
08/02/2023 09:10	44,7	14,5	49,0	0,00	2,6	7,3	105	952,9
08/02/2023 09:20	46,0	14,0	53,0	0,00	1,5	3,6	52	953,5
08/02/2023 09:30	45,8	14,4	51,5	0,00	1,8	2,8	174	953,5
08/02/2023 09:40	47,9	14,6	51,5	0,00	2,1	5,4	245	953,5
08/02/2023 09:50	45,8	14,2	52,0	0,00	1,5	2,3	111	953,5
08/02/2023 10:00	42,0	14,5	50,0	0,00	2,2	6,1	213	953,5
08/02/2023 10:10	41,3	14,9	48,5	0,00	1,4	5,2	136	953,5
08/02/2023 10:20	36,3	15,0	49,0	0,00	1,4	4,9	112	953,5
08/02/2023 10:30	38,1	15,4	48,5	0,00	1,1	2,3	108	953,6
08/02/2023 10:40	37,5	15,1	50,5	0,00	1,2	2,6	40	953,6
08/02/2023 10:50	36,5	14,9	49,5	0,00	1,6	6,2	143	953,6
08/02/2023 11:00	43,6	15,0	49,5	0,00	1,4	3,1	196	953,5
08/02/2023 11:10	43,2	15,1	50,0	0,00	1,0	2,3	160	953,4
08/02/2023 11:20	38,4	15,3	49,5	0,00	1,6	3,9	126	953,4
08/02/2023 11:30	42,2	15,3	49,0	0,00	1,9	3,6	315	953,3
08/02/2023 11:40	44,2	15,2	48,5	0,00	4,2	5,4	29	953,1
08/02/2023 11:50	42,1	15,2	47,5	0,00	1,8	4,1	28	953,2
08/02/2023 12:00	37,8	15,2	46,5	0,00	1,8	4,9	302	953,1
08/02/2023 12:10	42,7	15,2	46,5	0,00	1,5	3,1	184	953,0
08/02/2023 12:20	46,1	15,9	45,0	0,00	0,2	0,3	318	953,0
08/02/2023 12:30	41,9	15,8	44,5	0,00	1,9	5,6	331	952,9
08/02/2023 12:40	36,1	15,6	44,5	0,00	0,8	1,3	39	952,7
08/02/2023 12:50	38,0	16,1	43,5	0,00	0,7	2,1	7	952,7
08/02/2023 13:00	38,2	15,9	44,5	0,00	0,5	1,3	22	952,7
08/02/2023 13:10	36,8	15,7	45,5	0,00	0,4	0,5	37	952,7
08/02/2023 13:20	33,4	15,7	46,0	0,00	1,2	2,6	225	952,5
08/02/2023 13:30	44,2	15,8	45,5	0,00	1,4	2,9	191	952,4
08/02/2023 13:40	41,0	15,5	45,5	0,00	1,4	2,8	339	952,3
08/02/2023 13:50	33,0	15,3	45,5	0,00	1,4	2,8	487	952,3
08/02/2023 14:00	39,4	15,5	46,5	0,00	0,7	1,3	179	952,3
08/02/2023 14:10	40,9	15,4	47,0	0,00	0,7	1,5	143	952,2
08/02/2023 14:20	44,2	15,2	46,5	0,00	0,8	2,6	48	952,2
08/02/2023 14:30	35,5	14,7	47,5	0,00	1,2	2,1	196	952,5
08/02/2023 14:40	36,6	14,4	48,0	0,00	1,5	3,9	184	952,5

Intervalli 10' – 2024/02/07-09 Clima acustico Punto PM_A - Rocca Imperiale		Temperatura Esterna	Umidità Esterna	Precipitazioni	Velocità vento a terra	Velocità vento raffica	Direzione del vento a terra	Pressione assoluta
Data - ora	LAeq dB							
08/02/2023 14:50	43,1	14,3	49,0	0,00	1,3	3,3	247	952,4
08/02/2023 15:00	41,8	14,3	49,5	0,00	0,7	1,8	344	952,4
08/02/2023 15:10	47,0	14,1	49,0	0,00	1,7	2,6	207	952,7
08/02/2023 15:20	48,8	13,8	51,0	0,00	1,2	1,8	77	952,7
08/02/2023 15:30	44,8	13,7	52,0	0,00	0,7	1,5	261	952,5
08/02/2023 15:40	41,0	13,3	53,5	0,00	0,8	2,1	304	952,6
08/02/2023 15:50	32,9	12,9	55,0	0,00	1,0	2,6	347	952,7
08/02/2023 16:00	42,7	12,7	55,5	0,00	0,9	1,8	99	952,6
08/02/2023 16:10	45,4	12,5	56,0	0,00	1,2	2,9	236	952,6
08/02/2023 16:20	43,3	12,4	57,0	0,00	1,2	2,6	102	952,7
08/02/2023 16:30	47,7	12,4	57,5	0,00	1,7	3,1	8	952,7
08/02/2023 16:40	45,7	12,1	58,5	0,00	1,3	3,9	230	952,8
08/02/2023 16:50	45,5	11,8	60,0	0,00	1,7	3,6	187	952,7
08/02/2023 17:00	42,7	11,6	61,0	0,00	1,3	3,1	204	952,8
08/02/2023 17:10	47,5	11,5	62,0	0,00	1,4	2,8	232	952,8
08/02/2023 17:20	42,0	11,5	63,0	0,00	1,4	2,5	260	952,9
08/02/2023 17:30	40,1	11,4	62,0	0,00	1,1	2,6	240	952,9
08/02/2023 17:40	37,7	11,4	62,0	0,00	1,4	2,9	181	953,0
08/02/2023 17:50	38,6	11,4	62,5	0,00	1,4	3,6	231	953,2
08/02/2023 18:00	34,6	11,3	63,0	0,00	1,2	2,6	223	953,3
08/02/2023 18:10	35,2	11,2	64,0	0,00	1,0	2,1	160	953,5
08/02/2023 18:20	33,6	11,1	64,0	0,00	1,1	3,9	221	953,5
08/02/2023 18:30	28,8	10,9	64,5	0,00	0,5	1,0	229	953,5
08/02/2023 18:40	26,3	10,6	66,0	0,00	0,5	1,3	173	953,6
08/02/2023 18:50	27,3	10,7	66,0	0,00	0,5	1,8	189	953,7
08/02/2023 19:00	35,8	10,5	66,5	0,00	0,2	0,8	147	953,5
08/02/2023 19:10	46,7	10,1	68,0	0,00	0,3	0,8	234	953,7
08/02/2023 19:20	40,4	8,8	72,0	0,00	0,0	0,3	250	953,7
08/02/2023 19:30	38,9	9,6	69,5	0,00	0,3	0,8	308	953,6
08/02/2023 19:40	40,9	9,0	70,5	0,00	0,3	0,5	308	953,7
08/02/2023 19:50	44,2	8,4	71,5	0,00	0,2	0,3	308	953,8
08/02/2023 20:00	43,6	9,3	69,5	0,00	0,1	0,5	308	953,8
08/02/2023 20:10	24,4	9,6	68,0	0,00	0,8	1,5	306	953,8
08/02/2023 20:20	22,5	9,6	67,5	0,00	0,9	1,5	315	953,7
08/02/2023 20:30	44,9	9,8	65,5	0,00	0,5	1,0	305	953,8
08/02/2023 20:40	43,8	10,1	64,0	0,00	1,1	2,0	286	953,8
08/02/2023 20:50	46,8	10,7	62,0	0,00	0,8	1,5	329	953,9
08/02/2023 21:00	42,2	10,4	62,0	0,00	0,3	0,8	311	953,9
08/02/2023 21:10	42,2	10,2	61,5	0,00	0,4	1,0	312	953,8
08/02/2023 21:20	24,4	10,5	60,0	0,00	0,6	1,3	108	953,7
08/02/2023 21:30	35,4	10,3	59,0	0,00	1,2	1,8	304	953,8
08/02/2023 21:40	36,7	10,7	55,5	0,00	1,2	2,6	332	953,7
08/02/2023 21:50	46,7	11,1	54,0	0,00	0,7	2,0	316	953,6
08/02/2023 22:00	44,1	11,1	54,5	0,00	1,9	2,6	292	953,6
08/02/2023 22:10	45,0	10,9	56,5	0,00	1,3	2,6	303	953,6
08/02/2023 22:20	30,0	10,7	58,5	0,00	0,8	2,7	314	953,6
08/02/2023 22:30	36,5	10,5	60,5	0,00	0,2	2,7	325	953,6
08/02/2023 22:40	46,8	10,8	59,0	0,00	0,6	1,3	84	953,7
08/02/2023 22:50	45,7	10,6	60,0	0,00	1,5	2,6	296	953,7
08/02/2023 23:00	43,5	10,3	62,0	0,00	0,6	1,3	299	953,8
08/02/2023 23:10	36,8	10,4	62,5	0,00	1,7	3,3	319	953,9
08/02/2023 23:20	43,6	10,2	64,5	0,00	2,7	3,9	306	953,7

Intervallo 10' - 2024/02/07-09 Clima acustico Punto PM_A - Rocca Imperiale		Temperatura Esterna	Umidità Esterna	Precipitazioni	Velocità vento a terra	Velocità vento raffica	Direzione del vento a terra	Pressione assoluta
Data - ora	LAeq dB	°C	%	mm/h	m/s	m/s	° grad	hPA
08/02/2023 23:30	44,8	10,2	65,5	0,00	2,7	5,4	315	953,7
08/02/2023 23:40	44,5	10,2	66,8	0,00	2,7	5,4	319	953,7
08/02/2023 23:50	45,8	10,2	68,0	0,00	2,7	5,4	322	953,7
09/02/2023 00:00	45,1	10,4	62,0	0,0	1,9	3,1	314	953,7
09/02/2023 00:10	43,1	10,4	62,5	0,00	0,4	1,8	347	953,7
09/02/2023 00:20	39,0	10,2	63,0	0,00	0,7	1,5	19	953,7
09/02/2023 00:30	37,6	10,3	62,5	0,00	1,7	2,9	308	953,6
09/02/2023 00:40	33,4	10,3	61,0	0,00	1,4	2,1	304	953,5
09/02/2023 00:50	36,6	10,2	59,5	0,00	1,0	2,3	303	953,3
09/02/2023 01:00	45,2	10,4	60,0	0,00	2,4	3,4	315	953,3
09/02/2023 01:10	33,8	9,8	61,5	0,00	2,4	3,1	307	953,2
09/02/2023 01:20	24,3	10,0	61,0	0,00	1,6	2,9	306	953,3
09/02/2023 01:30	45,2	9,8	62,5	0,00	1,9	3,4	298	953,2
09/02/2023 01:40	41,2	9,4	61,5	0,00	0,3	1,3	303	953,1
09/02/2023 01:50	23,2	9,1	62,0	0,00	0,2	0,8	21	953,0
09/02/2023 02:00	33,7	8,8	61,5	0,00	0,0	0,3	285	953,0
09/02/2023 02:10	47,5	9,7	57,5	0,00	0,1	0,3	276	953,1
09/02/2023 02:20	41,8	9,4	59,5	0,00	0,4	0,5	276	953,0
09/02/2023 02:30	46,6	9,3	59,0	0,00	0,3	0,8	295	952,8
09/02/2023 02:40	42,8	8,5	60,5	0,00	0,1	0,3	281	952,6
09/02/2023 02:50	36,4	8,6	59,5	0,00	0,2	0,5	290	952,5
09/02/2023 03:00	36,1	8,2	62,5	0,00	0,2	0,5	302	952,6
09/02/2023 03:10	39,0	8,1	62,5	0,00	0,1	0,3	300	952,5
09/02/2023 03:20	32,4	7,8	64,0	0,00	0,2	0,8	300	952,5
09/02/2023 03:30	37,2	6,8	70,0	0,00	0,3	1,0	324	952,4
09/02/2023 03:40	45,8	7,9	64,5	0,00	0,3	0,5	339	952,5
09/02/2023 03:50	43,8	8,5	62,0	0,00	0,1	0,3	320	952,4
09/02/2023 04:00	43,9	8,0	64,0	0,00	0,2	0,5	314	952,3
09/02/2023 04:10	36,7	7,2	68,0	0,00	0,4	1,0	313	952,5
09/02/2023 04:20	45,9	7,0	70,0	0,00	0,2	0,5	316	952,5
09/02/2023 04:30	42,0	7,0	70,5	0,00	0,4	1,0	307	952,5
09/02/2023 04:40	45,3	7,3	68,5	0,00	0,1	0,3	320	952,5
09/02/2023 04:50	45,2	7,5	68,5	0,00	0,0	0,0	310	952,6
09/02/2023 05:00	45,1	7,4	68,0	0,00	0,1	0,3	324	952,5
09/02/2023 05:10	43,8	7,0	69,5	0,00	0,3	0,8	315	952,6
09/02/2023 05:20	45,2	6,9	70,5	0,00	0,5	0,8	324	952,6
09/02/2023 05:30	44,7	7,1	70,5	0,00	0,1	0,3	329	952,7
09/02/2023 05:40	45,0	7,5	70,0	0,00	0,0	0,3	325	952,7
09/02/2023 05:50	43,0	8,8	66,0	0,00	0,3	0,3	324	952,8
09/02/2023 06:00	34,8	10,6	59,0	0,00	0,0	0,3	309	952,7
09/02/2023 06:10	34,7	11,0	57,5	0,00	0,0	0,0	309	952,9
09/02/2023 06:20	29,2	13,1	52,0	0,00	0,2	0,5	306	952,6
09/02/2023 06:30	34,5	12,3	54,0	0,00	0,3	0,8	47	952,5
09/02/2023 06:40	43,5	13,4	52,5	0,00	0,0	0,5	23	952,5
09/02/2023 06:50	45,4	13,6	52,5	0,00	0,1	0,5	39	952,4
09/02/2023 07:00	38,7	13,7	56,5	0,00	0,0	0,3	39	952,4
09/02/2023 07:10	35,8	13,7	57,5	0,00	0,2	0,5	39	952,3
09/02/2023 07:20	31,2	12,7	61,0	0,00	0,2	0,5	39	952,1
09/02/2023 07:30	42,4	13,0	59,5	0,00	0,2	0,8	39	951,9
09/02/2023 07:40	42,5	13,0	61,0	0,00	0,5	1,0	39	951,9
09/02/2023 07:50	33,2	12,9	62,0	0,00	0,1	0,5	39	952,0
09/02/2023 08:00	32,3	13,7	59,5	0,00	0,2	0,5	38	951,9

Intervalli 10' – 2024/02/07-09 Clima acustico Punto PM_A - Rocca Imperiale		Temperatura Esterna	Umidità Esterna	Precipitazioni	Velocità vento a terra	Velocità vento raffica	Direzione del vento a terra	Pressione assoluta
Data - ora	LAeq dB	°C	%	mm/h	m/s	m/s	° grad	hPA
09/02/2023 08:10	45,9	13,9	61,5	0,00	0,4	1,3	39	951,8
09/02/2023 08:20	44,6	13,9	61,5	0,00	0,4	1,3	39	951,8
09/02/2023 08:30	43,7	13,7	59,5	0,00	0,2	0,5	38	951,9
09/02/2023 08:40	43,3	13,9	61,5	0,00	0,4	1,3	39	951,8
09/02/2023 08:50	41,3	14,1	63,5	0,00	0,7	2,0	40	951,7
09/02/2023 09:00	42,5	13,6	52,5	0,00	0,1	0,5	39	951,7
09/02/2023 09:10	41,4	13,7	56,5	0,00	0,0	0,3	39	951,6
09/02/2023 09:20	43,1	13,8	60,5	0,00	0,0	0,0	39	951,6

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