

Autorizzazione Unica Regionale - art. 12 del dlgs. 387/2003



Progetto Definitivo

Parco Eolico Ischia Finata

Titolo elaborato:

Studio previsionale d'impatto acustico

FB	TL	GD	EMISSIONE	01/07/24	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



ETESIA PRIME SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

CONSULENZA



GECODOR SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Comuni di Colobraro e Tursi
Località Ischia Finata
Provincia di Matera

RELAZIONE TECNICA

RAPPORTO DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DEL RUMORE NELL'AMBIENTE ESTERNO

“PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO
EOLICO COSTITUITO DA 12 AEROGENERATORI
PER UN TOTALE DI 72 MEGAWATT”

COMMITTENTE

ETESIA PRIME S.R.L.
Via A. De Gasperi, 8
74023 Grottaglie (TA)

TECNICO COMPETENTE
IN ACUSTICA AMBIENTALE
ING. Filippo BENFAREMO



Ascoli Piceno, lì 01 Luglio 2024

Il sottoscritto Dott. Ing. Filippo Benfaremo, nato ad Ascoli Piceno (AP) il 01/08/1971, C.F. BNFFPP71M01A462B, Iscritto presso l'Ordine degli Ingegneri di Ascoli Piceno al numero A1362 e riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (EN.TE.CA.) al numero 3085, su incarico del Committente ETESIA PRIME S.R.L., Via A. De Gasperi, 8 - 74023 Grottaglie (TA), al fine della redazione del rapporto Valutazione di Impatto Acustico del rumore nell'ambiente esterno prodotto dalla realizzazione di un parco eolico, costituito da 12 aerogeneratori, da realizzarsi in un vasto territorio tra i comuni di Colobraro e Tursi nella Provincia di Matera, relaziona quanto segue.

1. PREMESSA

Il presente studio acustico è relativo al progetto per la realizzazione di un parco eolico, costituito da n° 9 turbine per la produzione di energia elettrica, ubicato nel territorio all'interno dei Comuni di Colobraro e Tursi nella Provincia di Matera.

Il rumore emesso dagli impianti eolici ha due diverse origini:

- di tipo aerodinamico a causa dell'interazione della vena fluida di aria con le pale del rotore in movimento, il quale viene minimizzato grazie alla progettazione e realizzazione delle pale;
- di tipo meccanico, a causa del moltiplicatore di giri e del generatore elettrico, e anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore che viene peraltro circoscritto il più possibile nell'involucro grazie a materiali isolanti.

Al fine di definire l'idonea distanza tra i ricettori ed il parco eolico bisogna tenere conto dell'orografia dei luoghi, del rumore di fondo esistente, nonché della dimensione della struttura da realizzare.

La propagazione del suono avviene nella direzione sottovento, con incrementi minimi di rumore rispetto alla situazione ante operam considerato che a poche

centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che all'aumentare del vento, c'è un aumento del rumore di fondo, mascherando di fatto quello emesso dalle turbine.

Al fine di simulare l'impatto acustico delle turbine eoliche sul contesto ambientale, sono stati effettuati rilevamenti fonometrici ante operam per individuare il rumore di fondo, definendo di fatto il clima acustico, presente in prossimità dei recettori prima della realizzazione del parco eolico. Successivamente è stata effettuata, con l'ausilio di modelli matematici elaborati con l'ausilio del Software Sound Plan, una previsione dell'alterazione del campo sonoro prodotta dall'impianto eolico.

Questo studio ha consentito di verificare la compatibilità dell'intervento con i livelli di rumorosità previsti per l'ambito di interesse o di fornire i dati necessari per il progetto di idonei interventi di mitigazione attivi o passivi.

2. DEFINIZIONI

Ai fini della redazione della presente relazione, si intende per:

- a) Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- b) Ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- c) Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

-
- d) Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);
- e) Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- f) Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- g) Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 06.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 06.00;
- h) Tempo di osservazione (T_O): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;
- i) Tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;
- j) 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. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ,
 - 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .
- k) 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 modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- L) Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R).

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il quadro legislativo in materia di tutela dall'inquinamento acustico appare oggi piuttosto articolato e tale da disciplinare in maniera dettagliata le principali sorgenti di rumore (infrastrutture, impianti produttivi, impianti tecnologici etc.).

In particolare, nel caso specifico della redazione di una valutazione di impatto acustico relativa alla realizzazione di un parco eolico, i principali riferimenti normativi risultano essere i seguenti:

Normative Nazionali

- **D.Lgs. 42/2017:** *Decreto Legislativo recante disposizioni per l'attuazione della direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.*
- **D.Lgs. 152/2006:** *Norme in materia ambientale, parte V – Inquinamento acustico.*
- **D.M. 29 novembre 2000,** recante *“Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”;*
- **D.M. 16 marzo 1998,** recante *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997:** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.*
- **Legge 447/1995:** *Legge quadro sull'inquinamento acustico.*
- **D.P.C.M. 1 marzo 1991,** recante *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;*
- **UNI EN 61400-11:** *Rumore acustico emesso dagli impianti eolici – Metodi di misura.*

Normative Regionali (Regione Basilicata)

- **L.R. 9/2002:** *Legge regionale sul controllo dell'inquinamento acustico.*
- **D.G.R. 1104/2010:** *Regolamento di attuazione della legge regionale 9/2002.*
- **Piano di Tutela della Qualità dell’Aria:** *Specifiche previsioni per la riduzione dell'inquinamento acustico.*

Normative Comunali

- **Regolamento comunale per la tutela dall'inquinamento acustico:** *Specifiche norme e limiti acustici comunali – (se presente)*

-
- **Piano di zonizzazione acustica:** *Mappa delle zone acustiche del comune e relativi limiti - (se presente).*

Le prescrizioni della Legge Quadro, unitamente a quelle previste dai decreti collegati, sono attualmente in vigore anche durante il regime transitorio definito nell'art. 15, comma 1, della legge che testualmente recita: *“Nelle materie oggetto dei provvedimenti di competenza statale e dei regolamenti medesimi si applicano, per quanto non in contrasto con la presente legge, le disposizioni contenute nel decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1 marzo 1991, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 57 dell'8 marzo 1991, fatta eccezione per le infrastrutture dei trasporti, limitatamente al disposto di cui agli articoli 2, comma 2, e 6 comma 2”.*

Ciò significa tra l'altro che, al momento attuale, anche se in assenza di disposizioni amministrative locali:

- Restano in vigore i limiti di zona previsti dal DPCM 01/03/91 art. 6 comma 1, solo per quei Comuni che ancora non hanno provveduto alla classificazione acustica del territorio sorgenti sonore;
- Resta attiva anche la zonizzazione acustica eseguita in relazione al DPCM 01/03/91, in attesa di adeguamento della stessa al nuovo DPCM 14/11/97 - “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

In relazione al combinato disposto del DPCM 14/11/97 (“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”) e del D.M.A. 16/03/98 (“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”), sono in vigore i valori limite differenziali di immissione previsti nel primo dei due decreti.

Previsione di impatto acustico

Con riferimento ai disposti **della Legge 447/95**, l'art. 8 ai comma 4, 5 e 6 recita quanto segue:

- 4. Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed**

*infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alle utilizzazioni dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una **documentazione di previsione di impatto acustico**.*

5. La documentazione di cui ai commi 2, 3 e 5 del presente articolo è resa, sulla base dei criteri stabiliti ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lettera I), della presente legge, con la modalità di cui all'articolo 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15.

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

La valutazione preventiva di impatto acustico ha lo scopo di evidenziare gli effetti della attività umana sull'ambiente e di individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che questi si verifichino, pertanto rappresenta uno strumento di controllo preventivo e globale degli effetti indotti sull'ambiente dalle opere umane.

Nella L.R. 12 febbraio 2002 n. 3 sono riportati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 11 novembre 1997 ed i valori limiti di rumorosità di seguito riportati.

Tab. 1- La classificazione del territorio comunale

1. classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;

2. classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
3. classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
4. classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
5. classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
6. classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

La zonizzazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in zone omogenee individuate in funzione della destinazione d'uso e della presenza più o meno rilevante di sorgenti rumorose.

Il DPCM del 14 novembre 1997 prevede inoltre che, in attesa che i Comuni provvedano all'approvazione del PCCA (Piano Comunale Classificazione Acustica) previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, si applichino i limiti previsti dalla tabella dei valori transitori del DPCM del 1° Marzo 1991 (Art. 6).

Tale classificazione, già introdotta con il D.P.C.M. 01/03/91, è stata poi ripresa nel D.P.C.M. 14/11/97, nel quale sono, inoltre, individuati anche i valori limite di emissione ed immissione per ciascuna delle dette aree, come di seguito indicato:

Tab. 2 – Valori limite del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala “A”

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

(Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

VALORI LIMITE DI EMISSIONE - Leq in dB(A)

(Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Oltre ai suddetti limiti assoluti di rumore, è anche necessario verificare, nelle zone non esclusivamente industriali, il rispetto dei valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Tale verifica non va effettuata in merito alla rumorosità prodotta:

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

Nel caso in cui il Comune non sia dotato di zonizzazione acustica si fa riferimento alla classificazione del territorio comunale ed ai relativi limiti di rumore individuati nel D.P.C.M. 01/03/91.

I Comuni di Colobrarò e Tursi (MT), non sono dotati di un Piano di Zonizzazione Acustica; pertanto i limiti di immissione da prendere in considerazione sono quelli contenuti nel D.P.C.M. 01/03/91, in funzione delle zone territoriali omogenee di cui al D. M. 1444/68.

In particolare, trovandoci in zona E, i limiti assoluti di immissione da rispettare sono di seguito riassunti:

Tab. 3 – Valori provvisori del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala “A”

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tuttavia, nell'eventualità di una futura classificazione del territorio comunale in zone acustiche omogenee che, di norma, prevede per le aree di tipo agricolo una associazione in classe III, si prenderanno in esame proprio i limiti di immissione di una

CLASSE III aree di tipo misto e, nello specifico:

Classificazione acustica	Limite di immissione diurno (dBA)	Limite di immissione notturno (dBA)
Classe III Aree di tipo misto	60	50

Le aree confinanti con il lotto in esame sono per la maggior parte classificate come zone agricole e, pertanto, per esse si andranno a considerare gli stessi limiti di immissione di cui sopra.

Ciò premesso, nella valutazione di impatto acustico sarà necessario tenere in considerazione i suddetti valori limite da rispettare e sarà necessario scegliere in maniera opportuna i punti di misura, in relazione alla ubicazione e tipologia delle sorgenti di rumore nonché alla ubicazione degli aerogeneratori di progetto.

In riferimento al suddetto panorama normativo, la realizzazione di un nuovo parco eolico, in quanto determina un'alterazione del clima acustico esistente, deve essere corredata da un idoneo studio previsionale di impatto acustico, mirante a verificare la compatibilità dell'intervento con la zonizzazione acustica comunale o, in caso diverso, prevedere la realizzazione di idonei interventi di contenimento del rumore.

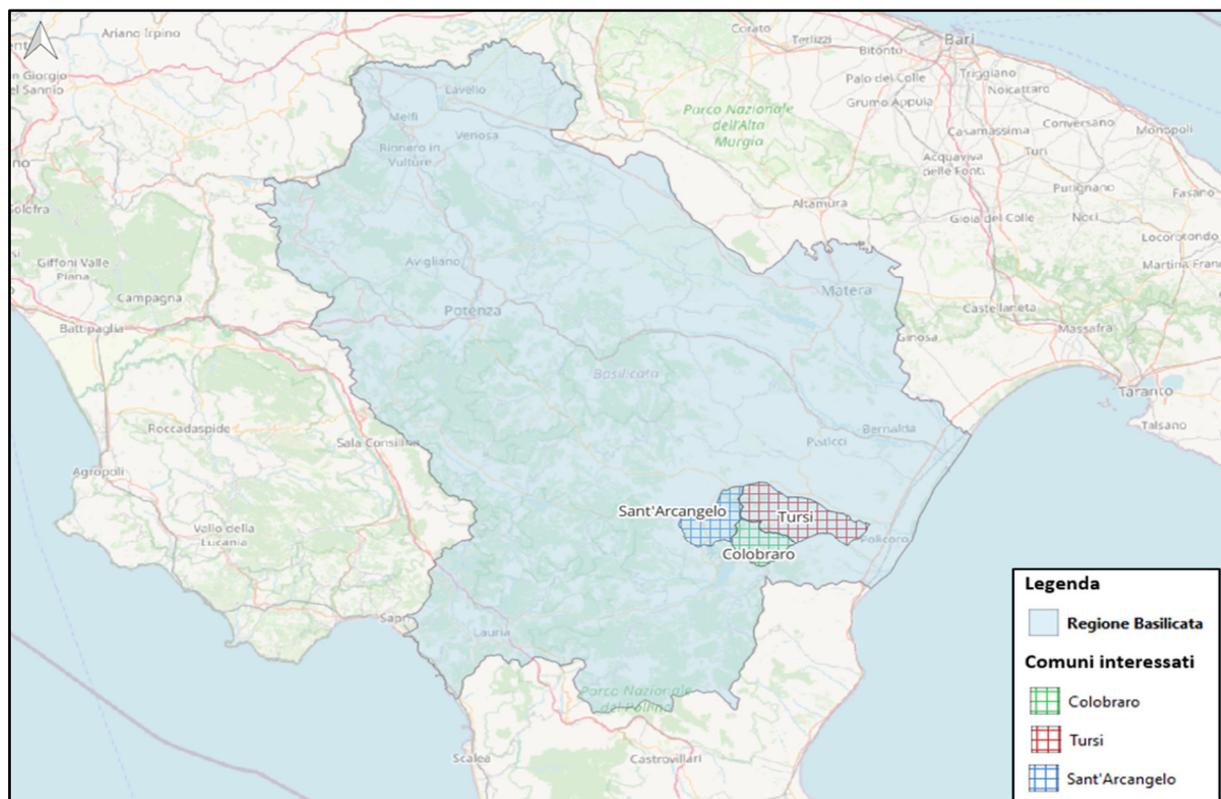
4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 72 MW ed è costituito da 12 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6 MW, altezza della torre pari a 125 m e rotore pari a 162 m.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante cavi interrati in Media Tensione a 33 kV che convogliano l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, collegata tramite una terna di cavi interrati di Alta Tensione a 150 kV alla Stazione di Consegna Utente (SCU), contenuta in una Stazione Elettrica Condivisa (SEC) con altri produttori.

Tale Stazione condivisa si collega attraverso una seconda linea di cavi interrati di Alta Tensione a 150 kV alla Stazione Elettrica (SE) di smistamento 150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Sant'Arcangelo (di futura realizzazione) in corrispondenza di uno stallo assegnato da Terna in condivisione con altri produttori.

L'ambito territoriale considerato si trova nella zona meridionale della Regione Basilicata, nei pressi del confine con la Regione Calabria.



L'impianto interessa i Comuni di Colobrarò, ove ricadono 9 aerogeneratori e la SEU 150/33 kV, Tursi, ove ricadono 3 aerogeneratori, e Sant'Arcangelo, dove ricadono la SEC e la nuova SE 150 kV della RTN.

Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

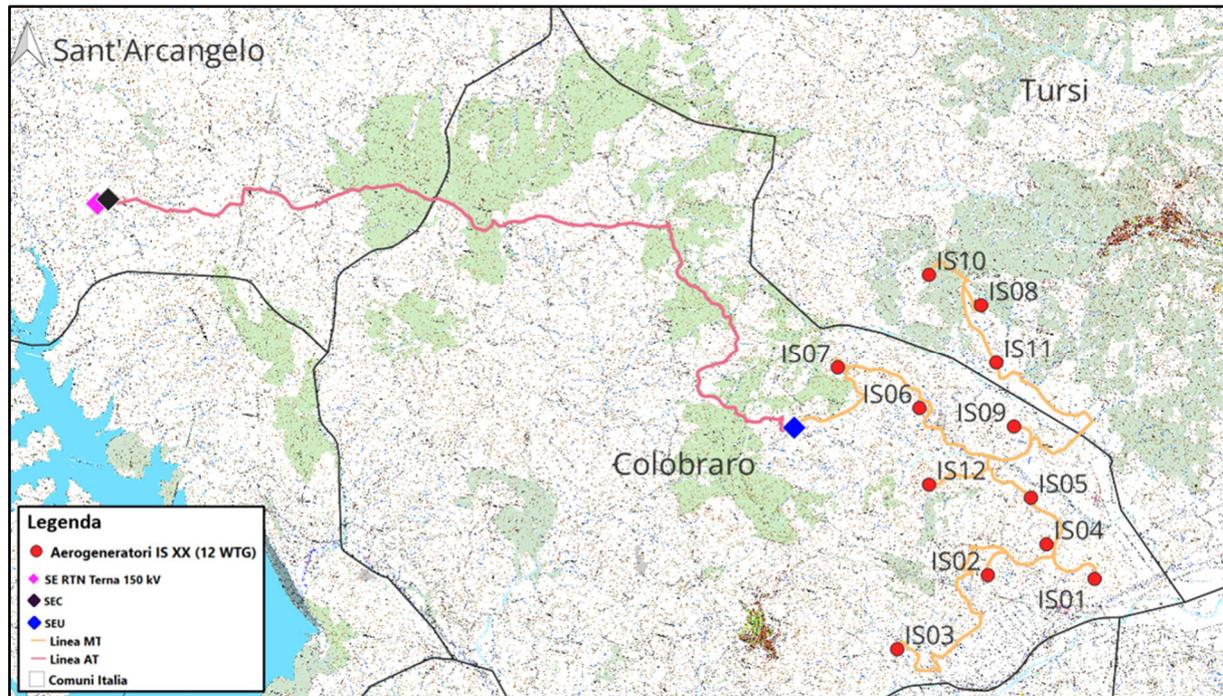


Figura 2.2: Layout d'impianto su CTR

Il sistema di linee elettriche interrato in Media Tensione a 33 kV è allocato in corrispondenza del sistema di viabilità interna, necessario alla costruzione e alla gestione futura dell'impianto, e realizzato adeguando il sistema viario esistente, ove possibile, e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

La Stazione Elettrica Utente 150/33 kV è posizionata ad Est rispetto agli aerogeneratori, mentre la Stazione Elettrica Condivisa e la Stazione Elettrica 150 kV della RTN sono localizzate ad Est rispetto alla stessa SEU 150/33 kV.

Per la connessione alla RTN, la società Etesia Prime s.r.l. è titolare della Soluzione Tecnica Minima Generale STMG - Codice Pratica (CP) del preventivo di connessione 202400133 e il progetto prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150

kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN nel Comune di Sant’Arcangelo, da inserire in doppio entra – esce alle linee RTN a 150 kV “Aliano – Senise” e “Pisticci – Rotonda.

La consegna in sito dei componenti degli aerogeneratori avverrà mediante l’utilizzo di mezzi di trasporto eccezionali, tra cui anche il blade lifter, al fine di ridurre gli impatti sui movimenti terra.

Il percorso ipotizzato prevede di partire dal Porto di Taranto ed arrivare in sito passando per la E90, la SS653 e la SP154 (Figura 2.3).

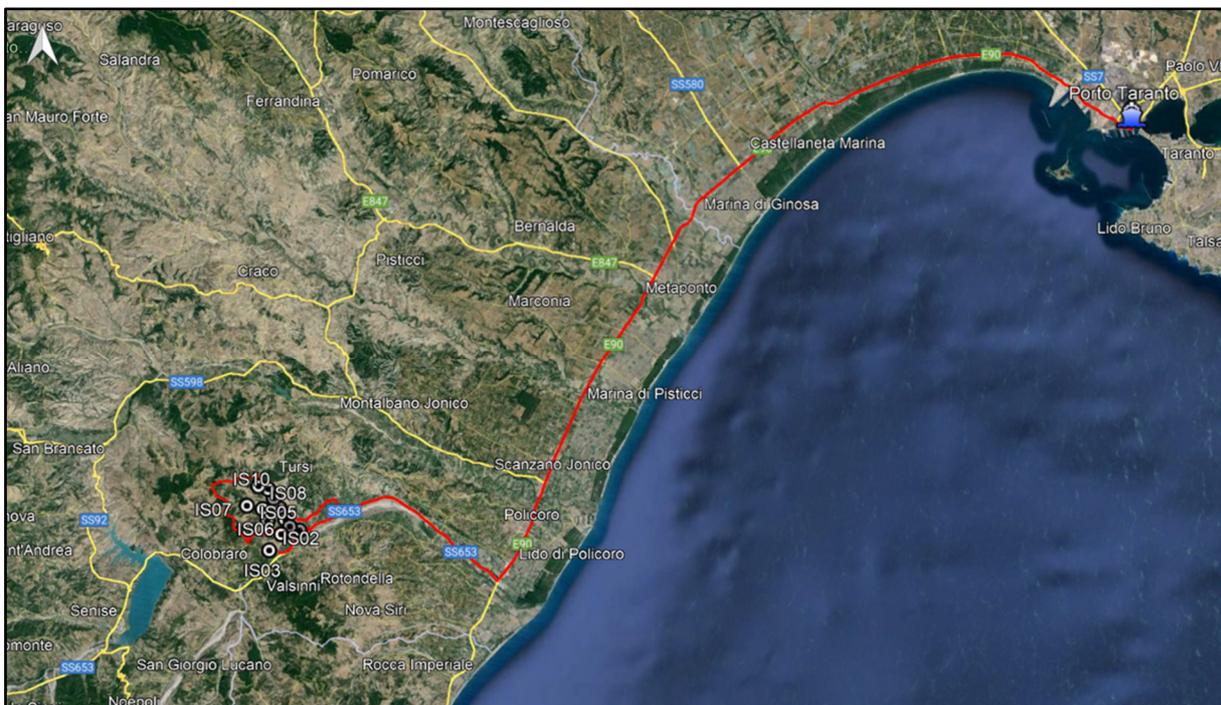


Figura 2.3: Layout d’impianto con viabilità di accesso dal Porto di Taranto (linea rossa) su immagine satellitare

Per maggiori dettagli si fa riferimento all’elaborato “ISEG017 Relazione viabilità di accesso al cantiere (road survey)”.

5. DESCRIZIONE DELLA SORGENTE DI RUMORE

Il rumore aerodinamico è il rumore più importante prodotto da un impianto eolico moderno ed è imputabile all'attrito dell'aria con le pale e con la torre di sostegno; esso dipende, quindi, fortemente dalla velocità di rotazione del rotore ed aumenta all'aumentare delle dimensioni dell'aerogeneratore



Rumore rilevato con SISTEMA BEAMFORMING

In una turbina eolica sono presenti varie sorgenti di rumore aerodinamico, dovute a turbolenze, ovvero cambiamenti della velocità e della direzione del vento:

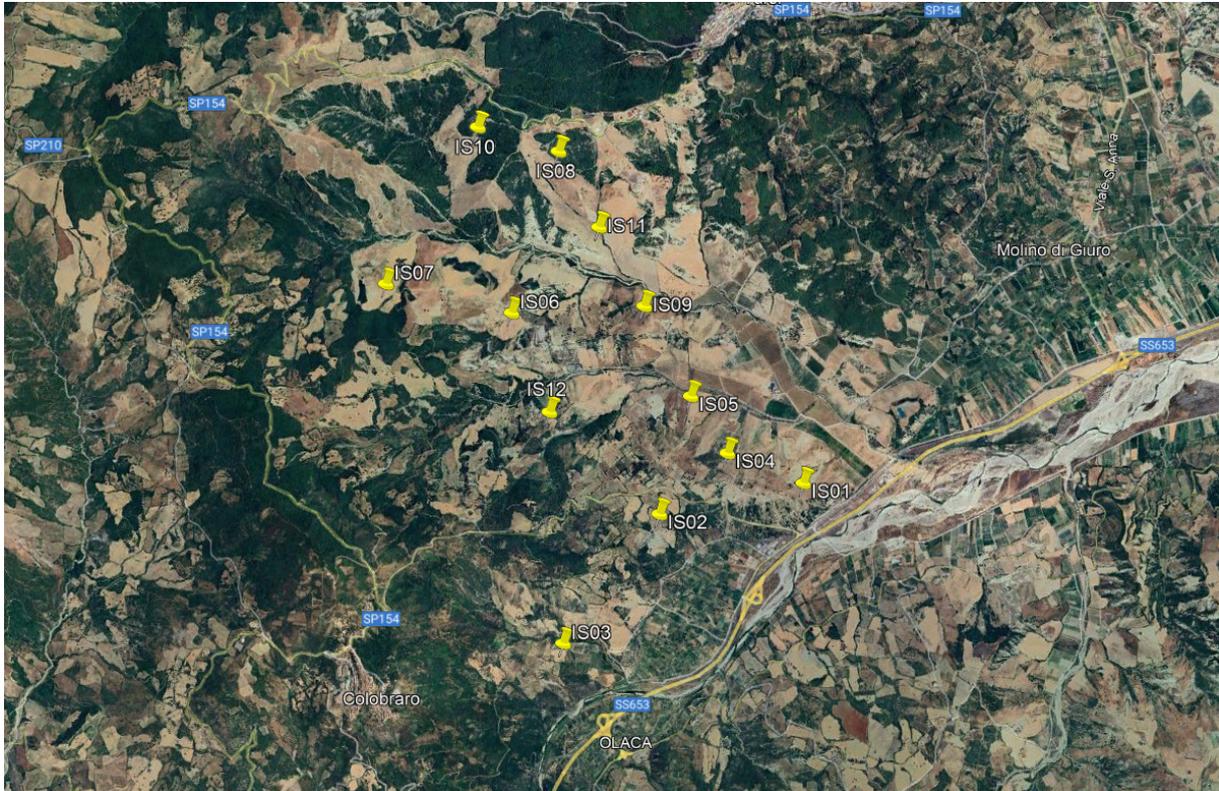
- La *trailing edge turbulence* è una turbolenza che si genera sul bordo delle pale a causa del flusso d'aria incidente sulla loro superficie. Essa genera il *turbulent boundary layer trailing edge noise (TBL-TE)*, il **principale rumore udibile per una turbina eolica** di grandi dimensioni, che ha una frequenza dipendente dalla velocità locale del flusso, dalla larghezza pale e dall'angolo di incidenza ed è considerata la principale sorgente di alte frequenze.
- La *inflow turbolence* genera il *airfoil self-noise*, dovuto dalla pala stessa che taglia i flussi turbolenti che si sviluppano nell'aria; questo sviluppa frequenze massime attorno a 10 Hz e quindi **inaudibili**.
- Il *thickness sound* è dovuto allo spostamento dell'aria generato dalla pala che ruota. Di fronte alla torre si ha, infatti, una velocità del vento lievemente ridotta e perciò varia la forza di sollevamento della pala quando questa la supera. Questo rapido cambiamento di forza genera una spinta laterale della pala stessa e una pulsazione sonora nella regione degli infrasuoni . **Non interessa lo spettro sonoro udibile**.
- Il *laminar boundary layer vortex shedding noise (LBL-VS)* è il rumore causato dall'instabilità nel flusso laminare separato dal bordo inferiore della lama.
- Il *flow separation noise (SEP)* è generato in seguito al superamento di un determinato angolo limite di attacco tra la lama e il flusso turbolento; quando si verifica questo superamento si ha un drastico aumento della resistenza sulle pale e dell'emissione sonora.
- Il *trailing edge bluntness vortex shedding noise (TEB-VS)* è il rumore prodotto dall'instabilità nella scia causata dallo spessore del bordo di uscita della pala e risulta essere tonale; esso è **praticamente irrilevante** per le grandi pale moderne.

- Il *tip vortex noise (TIP)* è il rumore causato dalla formazione di vortici intorno alla punta delle pale; il rumore da essi generato è a banda larga, con picchi a 2 e 3 kHz e può essere ridotto con un corretto design della punta della pala.

Tutti questi fenomeni, uniti alla propagazione in ambiente esterno, sono causa di una modulazione d'ampiezza del rumore emesso dalla turbina eolica nel suo complesso e di una dipendenza dell'emissione sonora dall'orientamento della turbina e dalla direzione del vento. Per questo nei fogli tecnici vengono esposti i livelli medi di potenza.

6. ANALISI DELLA SORGENTE DI RUMORE E MODELLO DI CALCOLO

Le sorgenti in progetto sono rappresentate da 12 aerogeneratori della potenza nominale di 6 MW, per una potenza totale di 72 MW.



Vista Ortofotogrammetrica (stralcio con indicazione delle sorgenti di rumore)

Tab. 4 – Sorgenti di Rumore – Aspetti dimensionali e posizione geografica

Aerogeneratori Parco Eolico Ischia Finata (MT)					
Numero	Latitudine	Longitudine	D rotore [m]	Hhub [m]	H tot [m]
IS01	40.203806°	16.473199°	162	125	206
IS02	40.199409°	16.457226°	162	125	206
IS03	40.194410°	16.442864°	162	125	206
IS04	40.205648°	16.465870°	162	125	206
IS05	40.210342°	16.458873°	162	125	206
IS06	40.221259°	16.442317°	162	125	206
IS07	40.220760°	16.426858°	162	125	206
IS08	40.232141°	16.445901°	162	125	206
IS09	40.219034°	16.455405°	162	125	206
IS10	40.234160°	16.436955°	162	125	206
IS11	40.228768°	16.453427°	162	125	206
IS12	40.209885°	16.444903°	162	125	206

Le turbine eoliche prese in esame per lo studio acustico previsionale hanno proprietà di emissione acustica abbastanza complesse in virtù delle caratteristiche geometriche e dimensionali dei componenti. Tuttavia tali sorgenti vengono in genere schematizzate come sorgenti puntiformi poste ad altezza del mozzo, con modelli di propagazione del suono emisferici.

Le tipologie di aerogeneratori utilizzati nel parco eolico in oggetto saranno turbine del tipo **VESTAS V162 – 6 MW da 6 MW** (*Allegato 1*).

Si riportano di seguito i valori emissivi certificati e garantiti dalla casa produttrice per una turbina in oggetto con velocità del vento indicata.

Livello di rumore (LW): i valori riportati corrispondono al livello medio di potenza sonora stimato emesso all'altezza dell'hub, chiamato LW in TS IEC-61400-14. Il rumore generato in modalità di funzionamento di alimentazione standard LW è di 102,0 dB(A). la velocità all'altezza dell'hub è presentata nella tabella seguente:

Tab. 5: Emissione acustica standard **VESTAS V162 – 6 MW da 6 MW**

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
PO6000	104.3 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
PO6000-0S	107.1 dBA	No (option)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
SO2	102 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO3	101 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO4	100 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO5	99 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO6	98 dBA	Yes (standard)	Site specific

A vantaggio di sicurezza nella previsione acustica si è utilizzato il valore massimo di **Lwa** ovvero

$$102,0 \text{ dB(A)}.$$

La norma ISO 9613 impone i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

L_p: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f.

L_w: livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.

D_w: indice di direttività della sorgente w (dB)

A(f): attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- **A_{div}**: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- **A_{atm}**: attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico.
- **A_{gr}**: attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- **A_{bar}**: **attenuazione dovuta alle barriere.**
- **A_{misc}**: attenuazione dovuta ad altri effetti.

I valori di rumore inclusi nel presente documento corrispondono alla **configurazione** della turbina eolica **dotata di componenti aggiuntivi** per la riduzione del rumore associati alla lama.

Queste configurazioni sono contemplate per il generatore **VESTAS V162 - 6 MW** come appare dalla scheda tecnica dell'aerogeneratore

Tab. 6 – Spettro del Rumore – VESTAS V162 – 6 MW

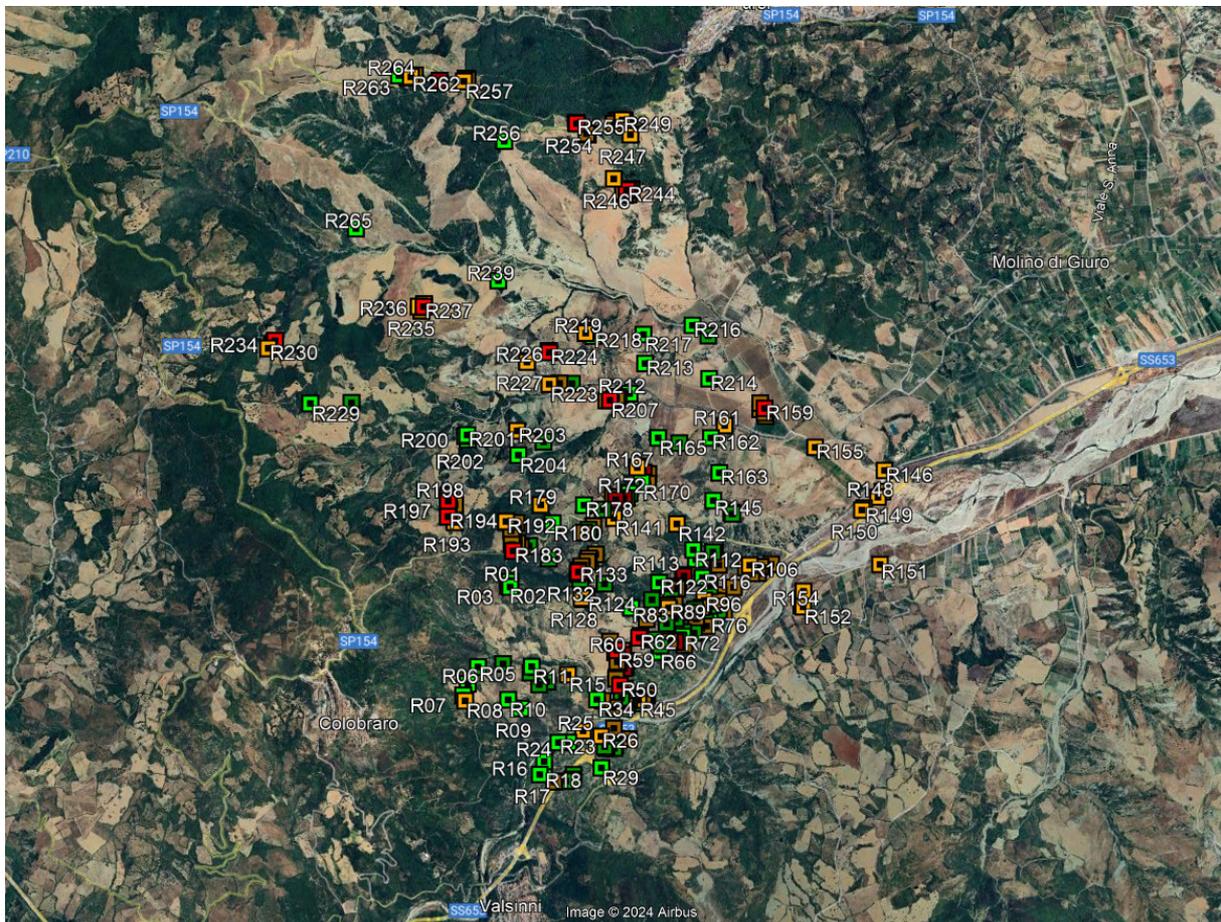
7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	100.2
8	102.0
9	102.0
10	102.0
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

7. DESCRIZIONE DEI RECETTORI

Allo scopo di individuare tutti i ricettori potenzialmente disturbati dal rumore prodotto dagli aerogeneratori, è stata effettuata una analisi dei documenti urbanistici e catastali al fine di censire tutti i siti potenzialmente coinvolti dall'impatto del nuovo impianto, effettuando anche una attenta ricognizione presso i luoghi oggetto di intervento, interessando l'intera zona di progetto per una distanza dalle turbine fino a 1.000 m metri, consentendo di individuare l'ubicazione e la tipologia del ricettore.

Tutti i fabbricati censiti sono stati oggetto di verifica dell'impatto acustico.



Vista Ortofotogrammetrica (stralcio con indicazione dei ricettori)

Nella fattispecie sono stati individuati n. 4 siti di monitoraggio, così come riportati negli estratti aerofotogrammetrici in allegato, rappresentativi di ricettori potenzialmente disturbati dalle immissioni acustiche del parco eolico. soggetti all'influenza delle emissioni acustiche degli aerogeneratori; in prossimità di tali ricettori sono state

effettuate delle misurazioni acustiche ante-operam in modo da poter confrontare i valori misurati con quelli stimati a seguito della simulazione acustica.

Inoltre, si rileva che non sono presenti nelle vicinanze luoghi utilizzati da persone o comunità in cui la quiete sonora abbia un'importanza rilevante.

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Uso da sopralluogo come segue
R01	Colobrarò	40.198478°	16.443225°	452 (IS03)	38	161	Catasto Terreni	Diruto
R02	Colobrarò	40.198122°	16.443011°	406 (IS03)	38	351	A03	Funzioni Produttive
R03	Colobrarò	40.198047°	16.443234°	402 (IS03)	38	161	Catasto Terreni	Diruto
R04	Colobrarò	40.195714°	16.432639°	881 (IS03)	38	89	F02	Diruto
R05	Colobrarò	40.194917°	16.433276°	818 (IS03)	38	120; 93; 121; 122	n.a.	Diruto
R06	Colobrarò	40.191575°	16.431893°	985 (IS03)	38	103	Catasto Terreni	Diruto
R07	Colobrarò	40.191318°	16.439635°	439 (IS03)	38	323	Catasto Terreni	Diruto
R08	Colobrarò	40.189945°	16.438571°	614 (IS03)	38	310	Catasto Terreni	Diruto
R09	Colobrarò	40.188978°	16.438060°	729 (IS03)	38	311	Catasto Terreni	Diruto
R10	Colobrarò	40.188507°	16.438253°	760 (IS03)	38	314	C02	Magazzino
R11	Colobrarò	40.187790°	16.444205°	743 (IS03)	38	324	Catasto Terreni	Diruto
R12	Colobrarò	40.188546°	16.442856°	651 (IS03)	38	324	Catasto Terreni	Diruto
R13	Colobrarò	40.191535°	16.442305°	319 (IS03)	38	323	Catasto Terreni	Diruto
R14	Colobrarò	40.191279°	16.445391°	408 (IS03)	38	323	Catasto Terreni	Diruto
R15	Colobrarò	40.190769°	16.445253°	452 (IS03)	38	323	Catasto Terreni	Diruto
R16	Colobrarò	40.189766°	16.446179°	588 (IS03)	38	285	Catasto Terreni	Diruto
R17	Colobrarò	40.190000°	16.447060°	606 (IS03)	38	285	Catasto Terreni	Diruto
R18	Colobrarò	40.190565°	16.449296°	694 (IS03)	38	323	Catasto Terreni	Magazzino
R19	Colobrarò	40.191042°	16.455408°	939 (IS02)	39	229	A03	Abitazione
R20	Colobrarò	40.191141°	16.455593°	928 (IS02)	39	228	n.a.	Magazzino
R21	Colobrarò	40.191589°	16.454656°	893 (IS02)	39	235	C02	Magazzino
R22	Colobrarò	40.191689°	16.455680°	867 (IS02)	41	344	D10	Funzioni Produttive
R23	Colobrarò	40.192180°	16.455299°	813 (IS02)	41	341	A02	Abitazione
R24	Colobrarò	40.192532°	16.455205°	782 (IS02)	41	343	F02	Magazzino
R25	Colobrarò	40.192567°	16.454610°	785 (IS02)	38	330	F02	Abitazione
R26	Colobrarò	40.192395°	16.454411°	809 (IS02)	38	339	D10	Funzioni Produttive
R27	Colobrarò	40.193336°	16.453881°	722 (IS02)	38	328	C06	Magazzino
R28	Colobrarò	40.193601°	16.457034°	644 (IS02)	41	130	A03	Abitazione
R29	Colobrarò	40.193770°	16.457195°	623 (IS02)	41	334	C02	Diruto
R30	Colobrarò	40.193830°	16.457061°	617 (IS02)	41	334	C02	Diruto
R31	Colobrarò	40.193453°	16.458611°	670 (IS02)	41	181/111	n.a.	Diruto
R32	Colobrarò	40.192927°	16.459405°	742 (IS02)	41	263	Catasto Terreni	Diruto
R33	Colobrarò	40.192395°	16.459219°	794 (IS02)	41	23	Catasto Terreni	Diruto
R34	Colobrarò	40.193308°	16.460393°	727 (IS02)	41	340	C02	Magazzino

R35	Colobraro	40.193889°	16.459909°	654 (IS02)	41	80	Catasto Terreni	Diruto
R36	Colobraro	40.193231°	16.461036°	757 (IS02)	42	108	A04	Abitazione
R37	Colobraro	40.193391°	16.461190°	748 (IS02)	41	73	Catasto Terreni	Diruto
R38	Colobraro	40.193378°	16.461338°	754 (IS02)	42	4	Catasto Terreni	Diruto
R39	Colobraro	40.192987°	16.461975°	819 (IS02)	42	83	Catasto Terreni	Magazzino
R40	Colobraro	40.192782°	16.462044°	843 (IS02)	42	54	Catasto Terreni	Magazzino
R41	Colobraro	40.192719°	16.461553°	827 (IS02)	42	55	Catasto Terreni	Magazzino
R42	Colobraro	40.192614°	16.461969°	854 (IS02)	42	52	Catasto Terreni	Magazzino
R43	Colobraro	40.190595°	16.458637°	984 (IS02)	40	39	Catasto Terreni	Diruto
R44	Colobraro	40.190756°	16.459376°	978 (IS02)	40	21	Catasto Terreni	Diruto
R45	Colobraro	40.191164°	16.460529°	956 (IS02)	42	82	Catasto Terreni	Diruto
R46	Colobraro	40.191229°	16.460550°	951 (IS02)	42	106	Catasto Terreni	Diruto
R47	Colobraro	40.191468°	16.461595°	956 (IS02)	40	189	C02	Magazzino
R48	Colobraro	40.191750°	16.462117°	947 (IS02)	42	129	C02	Magazzino
R49	Colobraro	40.191971°	16.462167°	926 (IS02)	42	130	Catasto Terreni	Diruto
R50	Colobraro	40.192070°	16.462459°	929 (IS02)	42	132; 131	C02	Magazzino
R51	Colobraro	40.192390°	16.462915°	915 (IS02)	42	126	A04	Abitazione
R52	Colobraro	40.192385°	16.463391°	938 (IS02)	42	115	A03	Abitazione
R53	Colobraro	40.192425°	16.464034°	967 (IS02)	42	109	Catasto Terreni	Diruto
R54	Colobraro	40.192694°	16.464842°	987 (IS02)	42	109	Catasto Terreni	Diruto
R55	Colobraro	40.193724°	16.461828°	742 (IS02)	41	73	Catasto Terreni	Diruto
R56	Colobraro	40.194085°	16.461860°	711 (IS02)	41	62	Catasto Terreni	Diruto
R57	Colobraro	40.194001°	16.463043°	777 (IS02)	42	11	Catasto Terreni	Diruto
R58	Colobraro	40.194577°	16.464424°	813 (IS02)	45A	579	Catasto Terreni	Magazzino
R59	Colobraro	40.194970°	16.464751°	806 (IS02)	45A	334	Catasto Terreni	Diruto
R60	Colobraro	40.194917°	16.464281°	779 (IS02)	45A	580	Catasto Terreni	Diruto
R61	Colobraro	40.195032°	16.463764°	737 (IS02)	45A	571	Catasto Terreni	Diruto
R62	Colobraro	40.194858°	16.463286°	721 (IS02)	45A	56	Catasto Terreni	Diruto
R63	Colobraro	40.195164°	16.463282°	697 (IS02)	45A	37	Catasto Terreni	Magazzino
R64	Colobraro	40.195212°	16.461042°	567 (IS02)	41	223	Catasto Terreni	Diruto
R65	Colobraro	40.194793°	16.460039°	565 (IS02)	41	216	Catasto Terreni	Diruto
R66	Colobraro	40.194705°	16.459666°	562 (IS02)	41	31	n.a.	Diruto
R67	Colobraro	40.195167°	16.457853°	473 (IS02)	41	336	C02	Magazzino
R68	Colobraro	40.196145°	16.456179°	370 (IS02)	38	71	Catasto Terreni	Diruto
R69	Colobraro	40.196817°	16.458440°	307 (IS02)	43	136	Catasto Terreni	Diruto
R70	Colobraro	40.195910°	16.459637°	435 (IS02)	41	357	C06	Magazzino
R71	Colobraro	40.195584°	16.461020°	532 (IS02)	41	354	A03	Abitazione
R72	Colobraro	40.195944°	16.460846°	493 (IS02)	43	119	Catasto Terreni	Diruto
R73	Colobraro	40.196032°	16.460552°	469 (IS02)	43	81	Catasto Terreni	Diruto
R74	Colobraro	40.196125°	16.460250°	443 (IS02)	41	36	Catasto Terreni	Magazzino
R75	Colobraro	40.196337°	16.460096°	419 (IS02)	43	303	C02	Magazzino
R76	Colobraro	40.196866°	16.460537°	398 (IS02)	43	89	Catasto Terreni	Diruto
R77	Colobraro	40.196420°	16.460939°	457 (IS02)	43	101	Catasto Terreni	Magazzino
R78	Colobraro	40.195745°	16.462789°	623 (IS02)	43	316	C02	Magazzino

R79	Colobraro	40.196005°	16.463159°	630 (IS02)	45A	122	Catasto Terreni	Diruto
R80	Colobraro	40.196158°	16.463871°	669 (IS02)	45A	144	Catasto terreni	Magazzino
R81	Colobraro	40.196749°	16.464153°	657 (IS02)	45A	520	C02	Magazzino
R82	Colobraro	40.195900°	16.465772°	825 (IS02)	45	606	Catasto Terreni	Diruto
R83	Colobraro	40.195769°	16.466339°	874 (IS02)	45	535	Catasto Terreni	Magazzino
R84	Colobraro	40.196692°	16.465696°	781 (IS02)	45	606	Catasto Terreni	Magazzino
R85	Colobraro	40.197206°	16.465739°	764 (IS02)	45	606	Catasto Terreni	Magazzino
R86	Colobraro	40.197850°	16.467392°	825 (IS01)	45	603	C02	Magazzino
R87	Colobraro	40.199003°	16.469326°	618 (IS01)	45	262	C01	Magazzino
R88	Colobraro	40.199038°	16.470028°	558 (IS01)	45	249	D01	Funzioni Produttive
R89	Colobraro	40.199789°	16.471487°	453 (IS01)	45	506	C06	Magazzino
R90	Colobraro	40.199572°	16.470323°	509 (IS01)	45	581/263	D01/D08	Funzioni Produttive
R91	Colobraro	40.199704°	16.469133°	557 (IS01)	45	265	D01	Funzioni Produttive
R92	Colobraro	40.199496°	16.468710°	596 (IS01)	45	248	D07	Funzioni Produttive
R93	Colobraro	40.199734°	16.465756°	656 (IS04)	45A	552	C02	Magazzino
R94	Colobraro	40.200046°	16.465613°	621 (IS04)	45A	550	C02	Magazzino
R95	Colobraro	40.200833°	16.465313°	537 (IS04)	45	78	Catasto Terreni	Diruto
R96	Colobraro	40.200821°	16.465089°	540 (IS04)	45	480	Catasto Terreni	Diruto
R97	Colobraro	40.201012°	16.462934°	515 (IS02)	43	54	Catasto Terreni	Diruto
R98	Colobraro	40.200210°	16.463235°	518 (IS02)	43	55	Catasto Terreni	Diruto
R99	Colobraro	40.198902°	16.461822°	394 (IS02)	43	299	C02	Magazzino
R100	Colobraro	40.198793°	16.461935°	403 (IS02)	43	299	A04	Funzioni Produttive
R101	Colobraro	40.198658°	16.463952°	579 (IS02)	43	191	Catasto Terreni	Diruto
R102	Colobraro	40.197923°	16.464752°	660 (IS02)	45A	100	Catasto Terreni	Diruto
R103	Colobraro	40.197928°	16.461333°	383 (IS02)	43	312	F02	Magazzino
R104	Colobraro	40.197751°	16.461189°	382 (IS02)	43	180	Catasto Terreni	Magazzino
R105	Colobraro	40.197705°	16.461093°	377 (IS02)	43	180	Catasto Terreni	Diruto
R106	Colobraro	40.197926°	16.461080°	365 (IS02)	43	315	C02	Diruto
R107	Colobraro	40.198268°	16.459195°	209 (IS02)	43	105	n.a.	Diruto
R108	Colobraro	40.197140°	16.451384°	555 (IS02)	38	337	C02	Magazzino
R109	Colobraro	40.197215°	16.451168°	570 (IS02)	38	335	C02	Magazzino
R110	Colobraro	40.197116°	16.451090°	579 (IS02)	38	336/338	A03	Abitazione
R111	Colobraro	40.196960°	16.450980°	593 (IS02)	38	353	C02	Magazzino
R112	Colobraro	40.197080°	16.450846°	601 (IS02)	38	194	Catasto Terreni	Magazzino
R113	Colobraro	40.198589°	16.450678°	564 (IS02)	38	55	Catasto Terreni	Diruto
R114	Colobraro	40.198989°	16.450820°	546 (IS02)	38	55	Catasto Terreni	Diruto
R115	Colobraro	40.199071°	16.450385°	580 (IS02)	43	308	D10	Funzioni Produttive
R116	Colobraro	40.199216°	16.450477°	571 (IS02)	43	308	A03	Abitazione
R117	Colobraro	40.199361°	16.450485°	570 (IS02)	43	308	D10	Funzioni Produttive
R118	Colobraro	40.199675°	16.450779°	547 (IS02)	43	308	D10	Funzioni Produttive
R119	Colobraro	40.200064°	16.451460°	493 (IS02)	43	300	C02	Magazzino
R120	Colobraro	40.200344°	16.451597°	488 (IS02)	43	301	Catasto Terreni	Magazzino
R121	Colobraro	40.200675°	16.452339°	438 (IS02)	43	140	Catasto Terreni	Magazzino

R122	Colobrarò	40.202499°	16.451101°	623 (IS02)	43	238	Catasto Terreni	Magazzino
R123	Colobrarò	40.202740°	16.451573°	605 (IS02)	43	123	Catasto Terreni	Diruto
R124	Colobrarò	40.203045°	16.452114°	593 (IS02)	43	296	C02	Magazzino
R125	Colobrarò	40.203698°	16.454313°	536 (IS02)	43	29	n.a.	Magazzino
R126	Colobrarò	40.204051°	16.467173°	210 (IS04)	45	394	Catasto Terreni	Diruto
R127	Colobrarò	40.204156°	16.467031°	190 (IS04)	45	177	Catasto Terreni	Diruto
R128	Colobrarò	40.205153°	16.465047°	88 (IS04)	45	155	Catasto terreni	Diruto
R129	Tursi	40.207684°	16.483875°	1004 (IS01)	39	53	Catasto Terreni	Magazzino
R130	Colobrarò	40.205903°	16.483671°	917 (IS01)	45	615	Catasto terreni	Magazzino
R131	Colobrarò	40.205428°	16.483181°	860 (IS01)	45	510	C01	Magazzino
R132	Colobrarò	40.204509°	16.481649°	723 (IS01)	45	605	Catasto Terreni	Magazzino
R133	Colobrarò	40.204346°	16.481409°	701 (IS01)	45	605	Catasto Terreni	Magazzino
R134	Rotondella	40.199736°	16.483394°	870 (IS01)	1	79	n.a.	Magazzino
R135	Valsinni	40.196203°	16.474987°	855 (IS01)	1	40	C02	Magazzino
R136	Valsinni	40.196303°	16.474775°	841 (IS01)	1	45	n.a.	Magazzino
R137	Valsinni	40.197508°	16.475017°	712 (IS01)	1	47	Catasto Terreni	Magazzino
R138	Colobrarò	40.209633°	16.476285°	700 (IS01)	45	452	Catasto Terreni	Magazzino
R139	Colobrarò	40.212246°	16.470858°	831 (IS04)	45	518	C02	Magazzino
R140	Colobrarò	40.212524°	16.470758°	855 (IS04)	45	584	F02	Magazzino
R141	Colobrarò	40.212825°	16.470256°	862 (IS04)	45	504	C02	Magazzino
R142	Colobrarò	40.212904°	16.470757°	896 (IS04)	45	587/586	A04	Abitazione
R143	Colobrarò	40.213351°	16.470264°	917 (IS04)	45	504	D10	Funzioni Produttive
R144	Colobrarò	40.211535°	16.466663°	656 (IS04)	45	298	Catasto Terreni	Magazzino
R145	Colobrarò	40.211457°	16.466373°	642 (IS04)	45	612	C02	Magazzino
R146	Colobrarò	40.210407°	16.464855°	507 (IS05)	45	295	Catasto Terreni	Diruto
R147	Colobrarò	40.207477°	16.465751°	202 (IS04)	45	155	Catasto Terreni	Diruto
R148	Colobrarò	40.209968°	16.461408°	217 (IS05)	45	162	Catasto Terreni	Diruto
R149	Colobrarò	40.210399°	16.459106°	21 (IS05)	45	229	Catasto Terreni	Diruto
R150	Colobrarò	40.207983°	16.456984°	307 (IS05)	44	136	n.a.	Magazzino
R151	Colobrarò	40.207913°	16.456832°	318 (IS05)	44	194	F02	Magazzino
R152	Colobrarò	40.207494°	16.457526°	334 (IS05)	44	197	A03	Funzioni Produttive
R153	Colobrarò	40.207374°	16.458038°	336 (IS05)	44	200	Catasto Terreni	Magazzino
R154	Colobrarò	40.206663°	16.457314°	426 (IS05)	44	200	Catasto Terreni	Diruto
R155	Colobrarò	40.206563°	16.457979°	420 (IS05)	44	199	C06	Magazzino
R156	Colobrarò	40.205757°	16.455911°	567 (IS04)	44	189	Catasto Terreni	Diruto
R157	Colobrarò	40.205366°	16.455703°	613 (IS04)	44	98	n.a.	Diruto
R158	Colobrarò	40.205353°	16.455407°	627 (IS04)	44	190	A03	Abitazione
R159	Colobrarò	40.205461°	16.454182°	670 (IS04)	44	188	C02	Magazzino
R160	Colobrarò	40.205218°	16.454513°	675 (IS04)	44	188	A07	Abitazione
R161	Colobrarò	40.204402°	16.453135°	652 (IS02)	44	192	F02	Diruto
R162	Colobrarò	40.204776°	16.451098°	773 (IS12)	44	195	n.a.	Diruto
R163	Colobrarò	40.204806°	16.446444°	578 (IS12)	44	67	Catasto Terreni	Magazzino
R164	Colobrarò	40.203294°	16.447741°	767 (IS12)	43	274	n.a.	Diruto
R165	Colobrarò	40.200385°	16.447335°	762 (IS03)	38	143/44	n.a.	Diruto

R166	Colobrarò	40.201436°	16.445270°	806 (IS03)	38	246	Catasto Terreni	Diruto
R167	Colobrarò	40.201034°	16.443602°	735 (IS03)	37	116	A02	Abitazione
R168	Colobrarò	40.201203°	16.443620°	757 (IS03)	37	118	D10	Funzioni Produttive
R169	Colobrarò	40.201329°	16.444391°	778 (IS03)	37	118	D10	Funzioni Produttive
R170	Colobrarò	40.201543°	16.443876°	794 (IS03)	37	118	D10	Funzioni Produttive
R171	Colobrarò	40.201653°	16.444018°	809 (IS03)	37	118	D10	Funzioni Produttive
R172	Colobrarò	40.201554°	16.443436°	795 (IS03)	37	115	Catasto Terreni	Magazzino
R173	Colobrarò	40.202418°	16.443593°	835 (IS12)	37	114	D10	Funzioni Produttive
R174	Colobrarò	40.202669°	16.443365°	807 (IS12)	37	114	D10	Funzioni Produttive
R175	Colobrarò	40.203331°	16.443892°	729 (IS12)	37	114	D10	Funzioni Produttive
R176	Colobrarò	40.203443°	16.442793°	723 (IS12)	37	114	D10	Funzioni Produttive
R177	Colobrarò	40.201795°	16.436678°	955 (IS03)	36	106	C06	Magazzino
R178	Colobrarò	40.201979°	16.436740°	982 (IS03)	36	132	C06	Magazzino
R179	Colobrarò	40.203381°	16.437350°	966 (IS12)	36	116	C02	Magazzino
R180	Colobrarò	40.203848°	16.436657°	970 (IS12)	36	114	A03	Abitazione
R181	Colobrarò	40.204034°	16.436717°	947 (IS12)	36	41	n.a.	Diruto
R182	Colobrarò	40.204824°	16.437363°	851 (IS12)	36	122	C06	Magazzino
R183	Colobrarò	40.205130°	16.436630°	875 (IS12)	36	123	A03	Abitazione
R184	Colobrarò	40.205359°	16.436596°	863 (IS12)	36	123	C02	Magazzino
R185	Colobrarò	40.205586°	16.436679°	845 (IS12)	36	123	C06	Magazzino
R186	Colobrarò	40.210519°	16.438241°	570 (IS12)	37	1	Catasto Terreni	Diruto
R187	Colobrarò	40.210663°	16.438472°	553 (IS12)	37	1	Catasto Terreni	Diruto
R188	Colobrarò	40.210270°	16.438472°	546 (IS12)	37	1	Catasto Terreni	Diruto
R189	Colobrarò	40.210955°	16.443869°	145 (IS12)	37	120	C02	Magazzino
R190	Colobrarò	40.208925°	16.444032°	131 (IS12)	37	58	Catasto Terreni	Diruto
R191	Colobrarò	40.210037°	16.446728°	153 (IS12)	44	18	Catasto Terreni	Diruto
R192	Colobrarò	40.213534°	16.453467°	575 (IS05)	45	515	C02	Magazzino
R193	Colobrarò	40.213556°	16.453863°	552 (IS05)	45	514	A03	Abitazione
R194	Colobrarò	40.213673°	16.454339°	532 (IS05)	45	512	C02	Magazzino
R195	Colobrarò	40.213753°	16.454606°	524 (IS05)	45	512	C06	Magazzino
R196	Colobrarò	40.213837°	16.454812°	519 (IS05)	45	512	C06	Diruto
R197	Colobrarò	40.214116°	16.455905°	488 (IS05)	45	271	Catasto Terreni	Diruto
R198	Colobrarò	40.214119°	16.456002°	485 (IS05)	45	271	Catasto Terreni	Diruto
R199	Colobrarò	40.216640°	16.457686°	327 (IS09)	34	119	Catasto Terreni	Diruto
R200	Colobrarò	40.215387°	16.464677°	744 (IS05)	45	9	Catasto Terreni	Diruto
R201	Colobrarò	40.219002°	16.464585°	780 (IS09)	45	6	Catasto Terreni	Diruto
R202	Colobrarò	40.219875°	16.462863°	640 (IS09)	45	149	Catasto Terreni	Diruto
R203	Colobrarò	40.219076°	16.457500°	178 (IS09)	34	91	Catasto Terreni	Diruto
R204	Colobrarò	40.218876°	16.452063°	281 (IS09)	34	87	n.a.	Diruto
R205	Colobrarò	40.219132°	16.451236°	353 (IS09)	34	200	D10	Funzioni Produttive
R206	Colobrarò	40.219337°	16.451243°	350 (IS09)	34	97	n.a.	Magazzino
R207	Colobrarò	40.214947°	16.449742°	660 (IS09)	34	212	Catasto Terreni	Diruto
R208	Colobrarò	40.214963°	16.448397°	616 (IS12)	34	203	E09	Magazzino
R209	Colobrarò	40.214891°	16.447277°	581 (IS12)	34	203	E09	Magazzino
R210	Colobrarò	40.217507°	16.447311°	589 (IS06)	34	190	A04	Abitazione

R211	Colobraro	40.217634°	16.447220°	576 (IS06)	34	190	C02	Magazzino
R212	Colobraro	40.216708°	16.444895°	550 (IS06)	34	204	Catasto Terreni	Magazzino
R213	Colobraro	40.216773°	16.444903°	542 (IS06)	34	207	Catasto Terreni	Magazzino
R214	Colobraro	40.213198°	16.426305°	843 (IS07)	34	57	Catasto Terreni	Diruto
R215	Colobraro	40.213109°	16.422092°	942 (IS07)	34	93	Catasto Terreni	Diruto
R216	Colobraro	40.217646°	16.417541°	862 (IS07)	33	58	C02	Magazzino
R217	Colobraro	40.217907°	16.417944°	824 (IS07)	33	56/57	C02	Diruto
R218	Colobraro	40.218037°	16.418085°	805 (IS07)	34	240	C02	Magazzino
R219	Colobraro	40.218146°	16.418163°	795 (IS07)	34	238/236	C06	Magazzino
R220	Colobraro	40.218280°	16.418232°	781 (IS07)	34	6/239	A03	Abitazione
R221	Colobraro	40.221235°	16.433324°	537 (IS07)	34	196	C02	Magazzino
R222	Colobraro	40.221449°	16.433888°	593 (IS07)	34	196	C06	Magazzino
R223	Colobraro	40.221225°	16.433853°	591 (IS07)	34	196	A03	Abitazione
R224	Colobraro	40.220879°	16.433611°	556 (IS07)	34	196	C06	Magazzino
R225	Colobraro	40.223557°	16.441733°	258 (IS06)	34	122	Catasto Terreni	Diruto
R226	Tursi	40.230566°	16.455521°	265 (IS11)	38	103	F02	Diruto
R227	Tursi	40.230611°	16.455876°	290 (IS11)	38	105	D10	Magazzino
R228	Tursi	40.230964°	16.455974°	315 (IS11)	38	104	A04	Funzioni Produttive
R229	Tursi	40.231085°	16.456215°	347 (IS11)	38	108	D10	Funzioni Produttive
R230	Tursi	40.230993°	16.455653°	306 (IS11)	38	107	A03	Funzioni Produttive
R231	Tursi	40.230835°	16.455303°	274 (IS11)	37	93	Catasto Terreni	Magazzino
R232	Tursi	40.231906°	16.454290°	345 (IS11)	37	90	D10	Funzioni Produttive
R233	Tursi	40.235568°	16.456091°	775 (IS11)	38	113	D10	Funzioni Produttive
R234	Tursi	40.236730°	16.455475°	894 (IS11)	38	111	D10	Abitazione
R235	Tursi	40.236731°	16.455215°	886 (IS11)	38	111	D10	Funzioni Produttive
R236	Tursi	40.236663°	16.454628°	874 (IS11)	38	101	A07	Abitazione
R237	Tursi	40.236410°	16.454297°	830 (IS11)	38	111	D10	Funzioni Produttive
R238	Tursi	40.235475°	16.451506°	591 (IS08)	38	34	Catasto Terreni	Magazzino
R239	Tursi	40.235552°	16.451368°	589 (IS08)	38	34	Catasto Terreni	Magazzino
R240	Tursi	40.234903°	16.450993°	527 (IS08)	38	34	Catasto Terreni	Magazzino
R241	Tursi	40.236333°	16.450320°	597 (IS08)	37	88	A04	Abitazione
R242	Tursi	40.236391°	16.450244°	598 (IS08)	37	87	C02	Magazzino
R243	Tursi	40.236338°	16.449870°	572 (IS08)	37	86	Catasto Terreni	Magazzino
R244	Tursi	40.234822°	16.442569°	412 (IS08)	37	26	Catasto Terreni	Diruto
R245	Tursi	40.239719°	16.438269°	625 (IS10)	37	95	D10	Funzioni Produttive
R246	Tursi	40.239865°	16.438637°	640 (IS10)	37	95	D10	Funzioni Produttive
R247	Tursi	40.239960°	16.438440°	647 (IS10)	37	95	D10	Funzioni Produttive
R248	Tursi	40.239750°	16.435683°	626 (IS10)	36	142	A03	Abitazione
R249	Tursi	40.240188°	16.433027°	742 (IS10)	36	141	C02	Magazzino
R250	Tursi	40.240071°	16.432612°	749 (IS10)	36	141	C06	Magazzino
R251	Tursi	40.240006°	16.432236°	755 (IS10)	36	141	C02	Magazzino
R252	Tursi	40.240169°	16.431352°	819 (IS10)	36	140	Catasto Terreni	Diruto
R253	Tursi	40.227768°	16.426451°	767 (IS07)	36	55	n.a.	Diruto

8. STRUMENTAZIONE

Il rilievo del livello di rumore è stato effettuato con l'utilizzo di strumentazione di misura, conforme alle specifiche di cui alla classe "1" delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, ovvero:

- | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| ▪ Fonometro | Larson Davis | LD831 | N. Serie 0003014 |
| ▪ Calibratore | Larson Davis | CAL 200 | N. Serie 0009611 |

Conformi alle specifiche di cui alla classe "1" delle norme EN 60651/1994 e EN60804/1994, con relativi Certificati di taratura rilasciati da laboratorio autorizzato SIT (Centro di Taratura n. 146) in data 29/02/2024 (*Allegato 2*).

È stata eseguita la calibrazione del fonometro di precisione prima e dopo ogni ciclo di misura, così ai sensi del DM 16.03.1998 sono da ritenersi valide le misure fonometriche in quanto le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differiscono per una misura <0.50 dB.

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato montato su apposito sostegno.

9. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ATTUALE (ANTE OPERAM)

La campagna di misure si è articolata in:

- N° 4 (quattro) misure di breve durata (1 ora) in periodo diurno nei pressi dei recettori individuati, per valutare i livelli di rumore residuo;
- N° 2 (due) misure di breve durata (1 ora) in periodo notturno nei pressi dei recettori individuati, per valutare i livelli di rumore residuo;

La campagna di monitoraggio si è svolta tra i giorni 21 e 22 Maggio 2024.

La misurazione, del livello residuo LR e degli altri livelli ambientali, è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate in periodo diurno e notturno;
- la lettura è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A;
- il microfono del fonometro munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di 1,5 mt dal piano di campagna per la realizzazione delle misure spot;
- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.

Immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

10. RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI

Di seguito si riporta un riepilogo dei livelli equivalente di pressione sonora pesato A (Leq [dB(A)]) con scansione temporale di 1 s ed i relativi indici statistici di rumore acquisiti tramite le misure di breve durata effettuate in corrispondenza delle 4 postazioni di misura (*Allegato 3*).

Considerata la tipologia di attività presenti nell'area e la tipologia del rumore che caratterizza le misure, è possibile affermare che i livelli acquisiti nel tempo di misura pari a 60 minuti siano rappresentativi dei livelli equivalenti di rumore relativi al corrispondente periodo di riferimento.

Tab. 7 – Riepilogo livelli di rumore residuo periodo diurno –21 maggio 2024

PUNTO DI MISURA	PERIODO	LIVELLO SONORO	VALORE dB(A)	TEMPO DI MISURA (min)	LIMITE	CARATTERE DEL RUMORE
R24-R25 (40.192162° - 16.454854°)	diurno	LAeq	32,7	60	70 dB(A)	Stazionario
R160 (40.205022° - 16.454449°)	diurno	LAeq	30,8	60	70 dB(A)	Stazionario
R193 (40.213442° - 16.453760°)	diurno	LAeq	28,9	60	70 dB(A)	Stazionario
R234-R236 (40.236271° - 16.455081°)	diurno	LAeq	34,6	60	70 dB(A)	Stazionario

Tab. 8 – Riepilogo livelli di rumore residuo periodo notturno – 21 e 22 Maggio 2024

PUNTO DI MISURA	PERIODO	LIVELLO SONORO	VALORE dB(A)	TEMPO DI MISURA (min)	LIMITE	CARATTERE DEL RUMORE
R24-R25 (40.192162° - 16.454854°)	notturno	LAeq	27,2	60	60 dB(A)	Stazionario
R160 (40.205022° - 16.454449°)	notturno	LAeq	29,3	60	60 dB(A)	Stazionario

11. CALCOLO

Nella trattazione che segue si espone il calcolo semplificato della distanza minima alla quale può trovarsi un ricettore senza che nel periodo di riferimento più penalizzante (notturno) venga superato il limite differenziale di 3 dB. L'impatto acustico valutato su ogni ricettore è stato calcolato considerando l'effetto dell'intero parco eolico (effetto di cumulo).

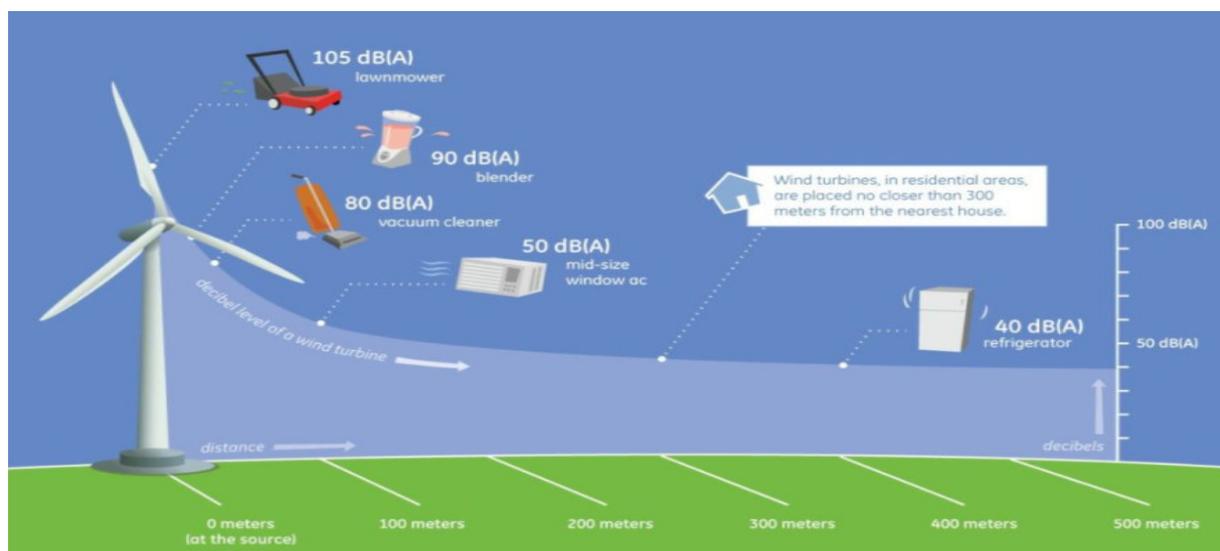
Il calcolo viene effettuato trascurando le attenuazioni per assorbimento atmosferico, per effetto suolo, per diffrazione da parte di ostacoli, per variazione dei gradienti verticali di temperatura, per attraversamento di vegetazione.

In pratica si considera solo l'attenuazione per divergenza. Quest'ultima data l'altezza della sorgente può essere considerata sferica.

Alla massima potenza di emissione ($LW = 102 \text{ dB(A)}$), per il rispetto del valore differenziale notturno di 3 dB, il punto più vicino al quale può trovarsi ubicato un ricettore è a 350 metri. A tale distanza l'immissione rumorosa sarà data da:

$$LP(A) = LW(A) - 11 - 20 \log_{10}(350) = 40 \text{ dB(A)}$$

Tale formula mi permette di calcolare l'immissione rumorosa nel nostro caso ovvero quello di una sorgente omnidirezionale.



Premesso che per avere tali valori di emissione (102 dB(A)) dalle pale e dal generatore (vedi caratteristiche Vestas V162-6MW) il vento deve avere almeno una velocità di 8 m. al secondo, a tale velocità il vento stesso produce un rumore residuo (vedi paragrafo che segue) di almeno 49,8 dB(A) e pertanto il valore differenziale è sicuramente minore di 3dB(A).

$$Ld = (LP(A) + Ld(A)) - Ld(A) = [40dB(A) + 49,8 dB(A)] - 49,8 dB(A) = 50,23 dB(A) - 49,8 dB(A) = 0,43 dB(A)$$

Dove il due livelli di rumore LP(A) e Ld(A) in quanto somma di logaritmi, vengono sommati con la seguente formula:

$$LP(A) + Ld(A) = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{LP(A)}{10}} + 10^{\frac{Ld(A)}{10}} \right)$$

Per un valore della velocità del vento attorno ai 6 m/s, il rumore di emissione dell'aerogeneratore alla distanza di 350 metri scenderà di 4,7 dB (l'emissione iniziale dell'aerogeneratore a 6 m/s è di 97,3 dB) arrivando a 35,3 dB.

A tale velocità il rumore residuo del vento è di 39,2 dB.

Facendo una somma logaritmica dei due rumori si arriva ad un valore di 40,68 dB che sottratti al rumore residuo danno un valore di poco superiore ad 1 dB e quindi al di sotto dei 3 dB imposti dalla normativa.

Per valori di velocità del vento più bassi si avranno emissioni inferiori a 37 dB(A) e pertanto il differenziale o è inferiore a 3 dB o non è computabile perché il rumore ambientale sarà inferiore ai 40 dB(A) che è il limite di applicabilità in periodo di riferimento notturno a finestre aperte (Legge 447/95).

In base a quanto detto precedentemente si può notare, dalla simulazione con software SoundPLAN, che le immissioni presso i ricettori sono tutte inferiori a 50 dB(A) ±0,5 dB(A) (VALORI TUTTI RICONDUCEBILI AI LIMITI PREVISTI DALLA NORMATIVA).

La verifica è stata possibile grazie alla realizzazione di un modello matematico basato sulla orografia del luogo in cui sorgerà il parco eolico, grazie all'ausilio di **SoundPLAN**, software per il calcolo e la modellazione della propagazione del rumore e degli inquinanti (*Allegato 3*).

Una volta realizzato un elaborato tridimensionale del terreno, utilizzando le geometrie proprie degli elementi presi in analisi, vengono posizionati i recettori e le sorgenti di rumore, in questo modo il software restituisce uno scenario possibile di propagazione del rumore tenendo conto della situazione altimetrica e geometrica e di influenza delle diverse sorgenti di rumore rispetto a tutti i recettori presi in esame.

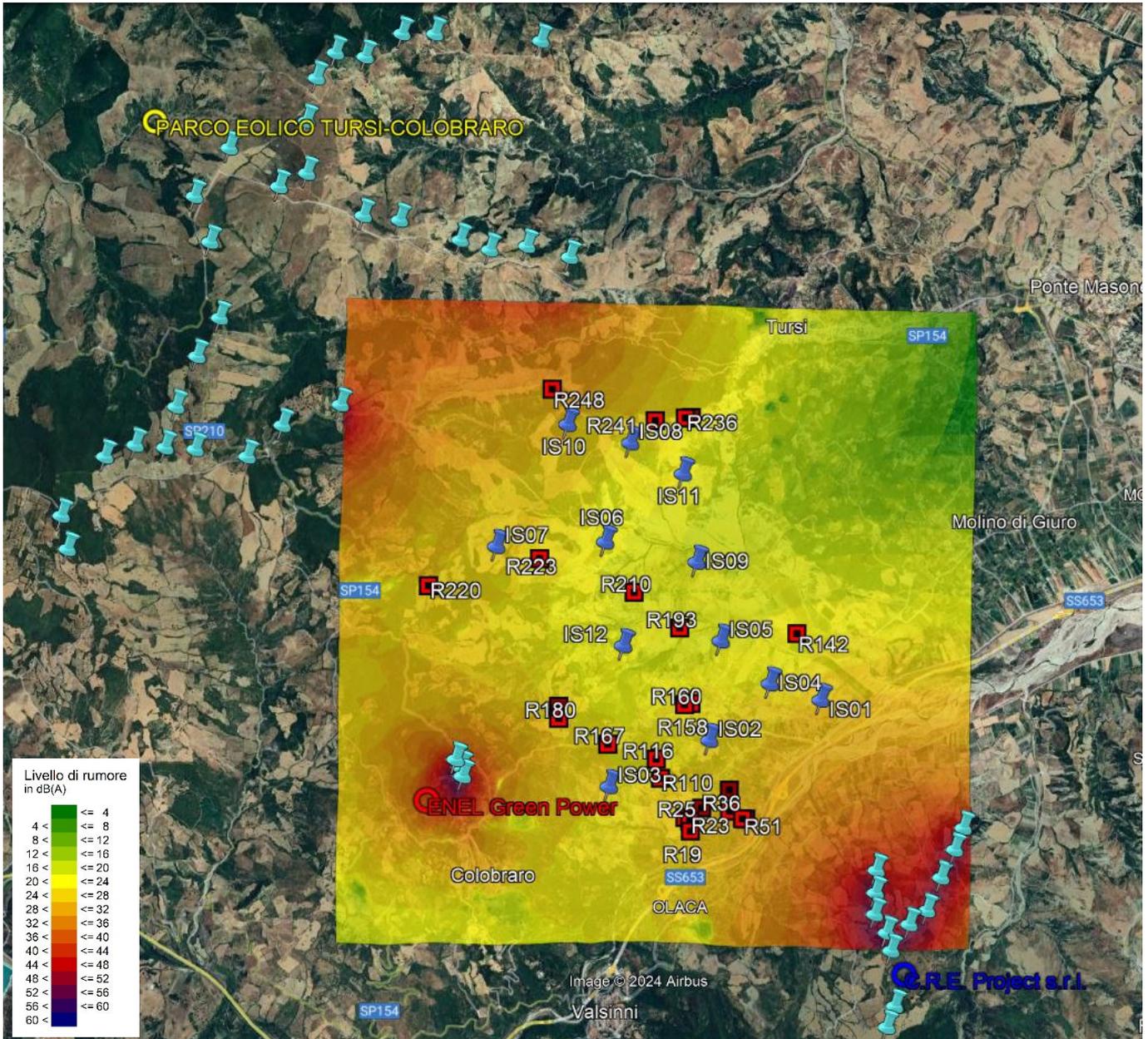
Il modello di calcolo utilizzato è realizzato del contributo di più aerogeneratori per ognuno dei ricettori considerati.

Al fine di tener conto dell'**EFFETTO CUMULATIVO** dato dalla presenza di impianti preesistenti la progettazione del nuovo, nel modello matematico sono state introdotti i parametri di riferimento di questi al fine di valutarne il valore del rumore residuo al recettore

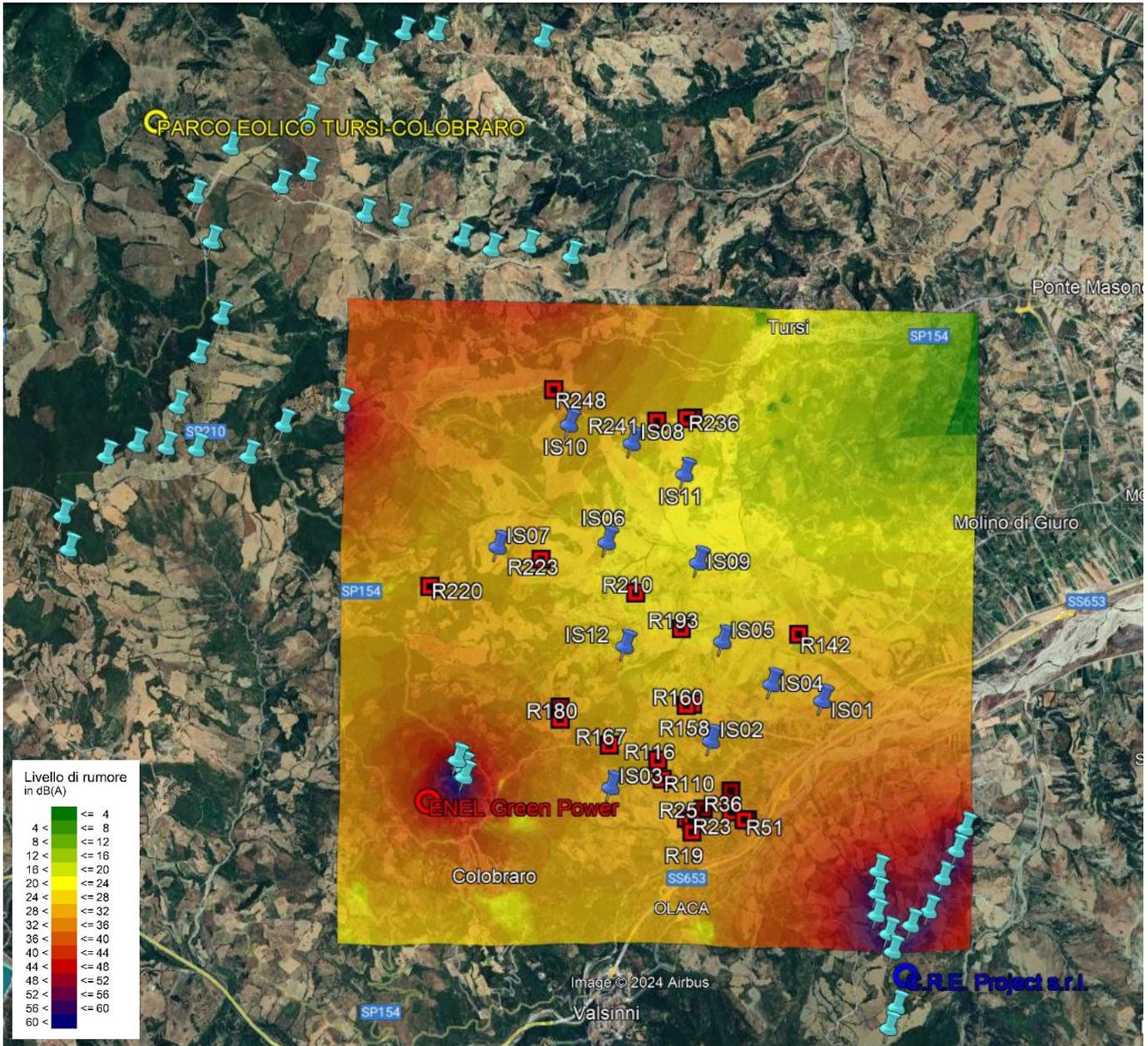
Di seguito sono riportati gli impianti considerati nel calcolo:

1. **Enel Green Power (PRESISTENTE)**
2. **C.R.E. Project S.r.l. (PRESISTENTE)**
3. **Parco Eolico Tursi - Colobrano (PRESISTENTE)**
4. **Parco Eolico Ischia - Finata (NUOVO DI PROGETTO)**

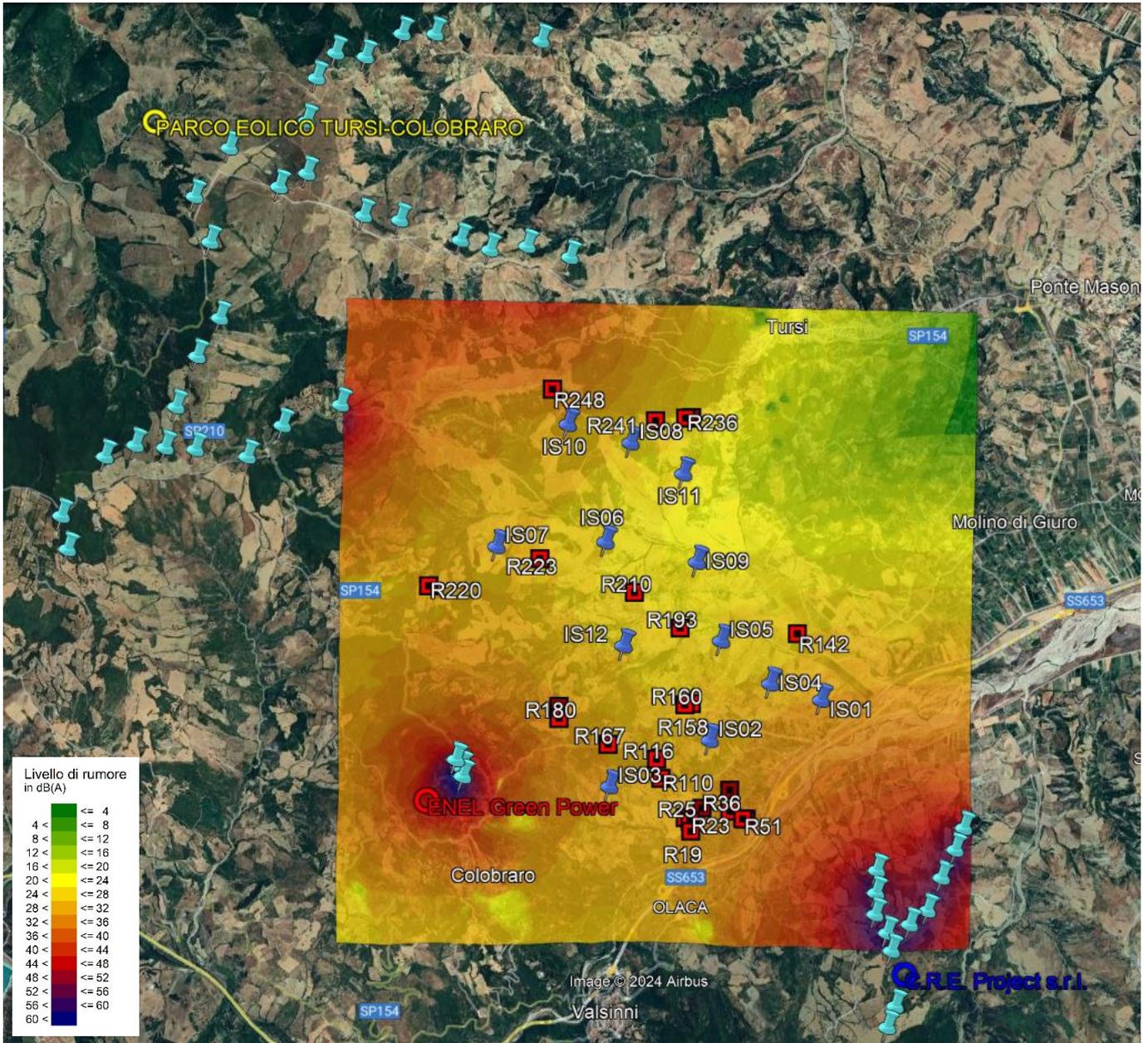
MAPPA RESIDUO VELOCITA' VENTO 5m/s



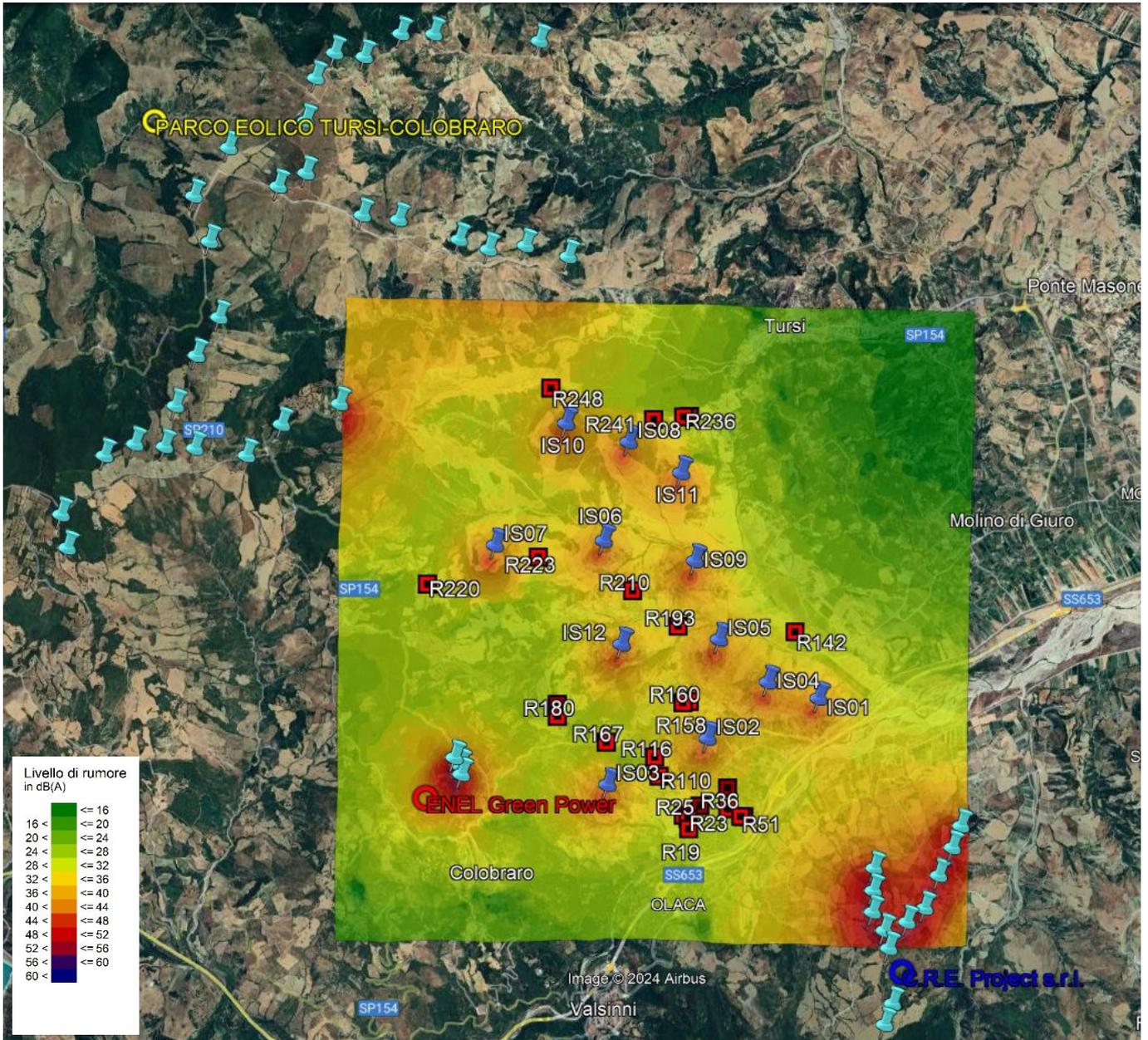
MAPPA RESIDUO VELOCITA' VENTO 7m/s



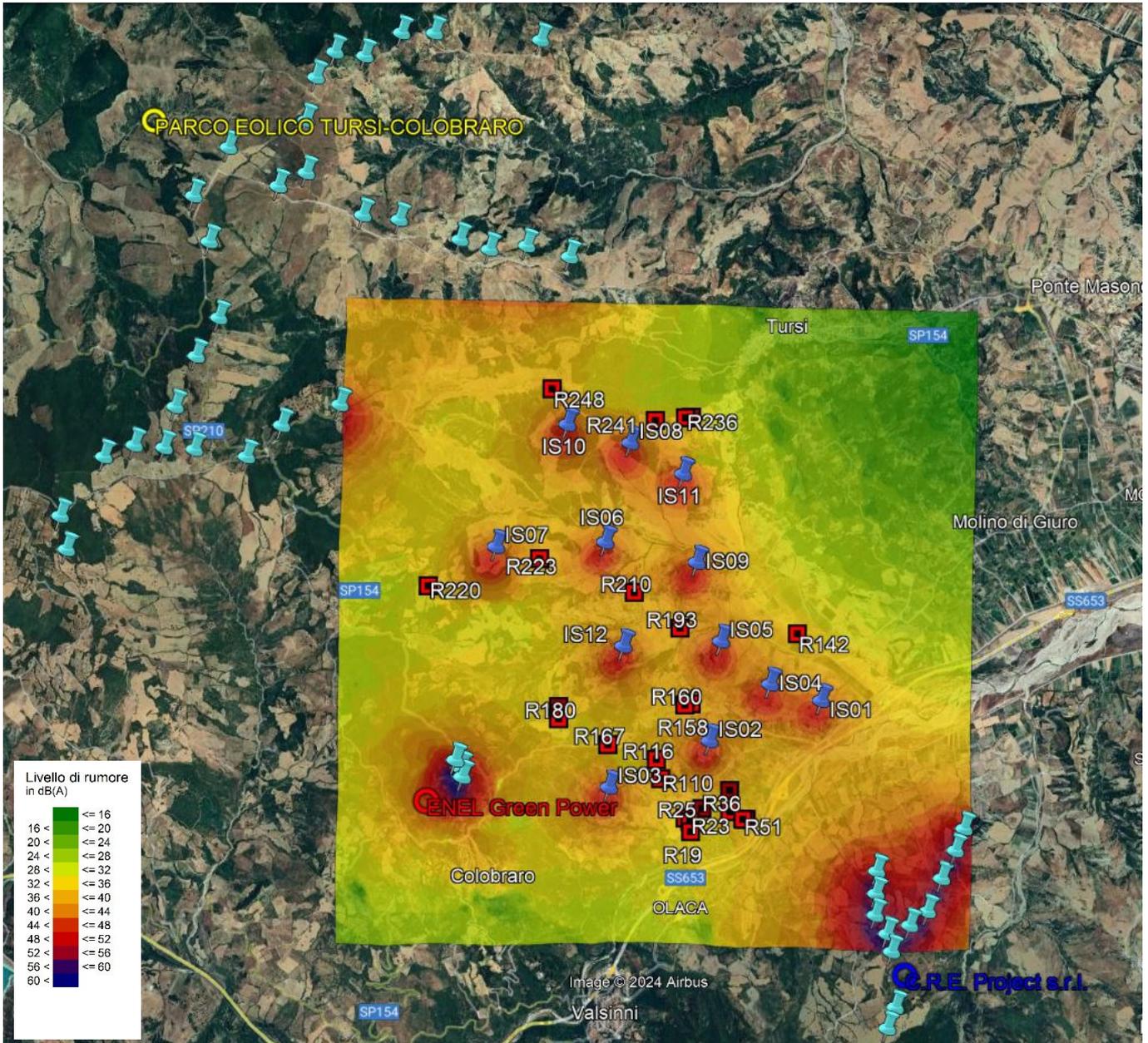
MAPPA RESIDUO VELOCITA' VENTO 10m/s



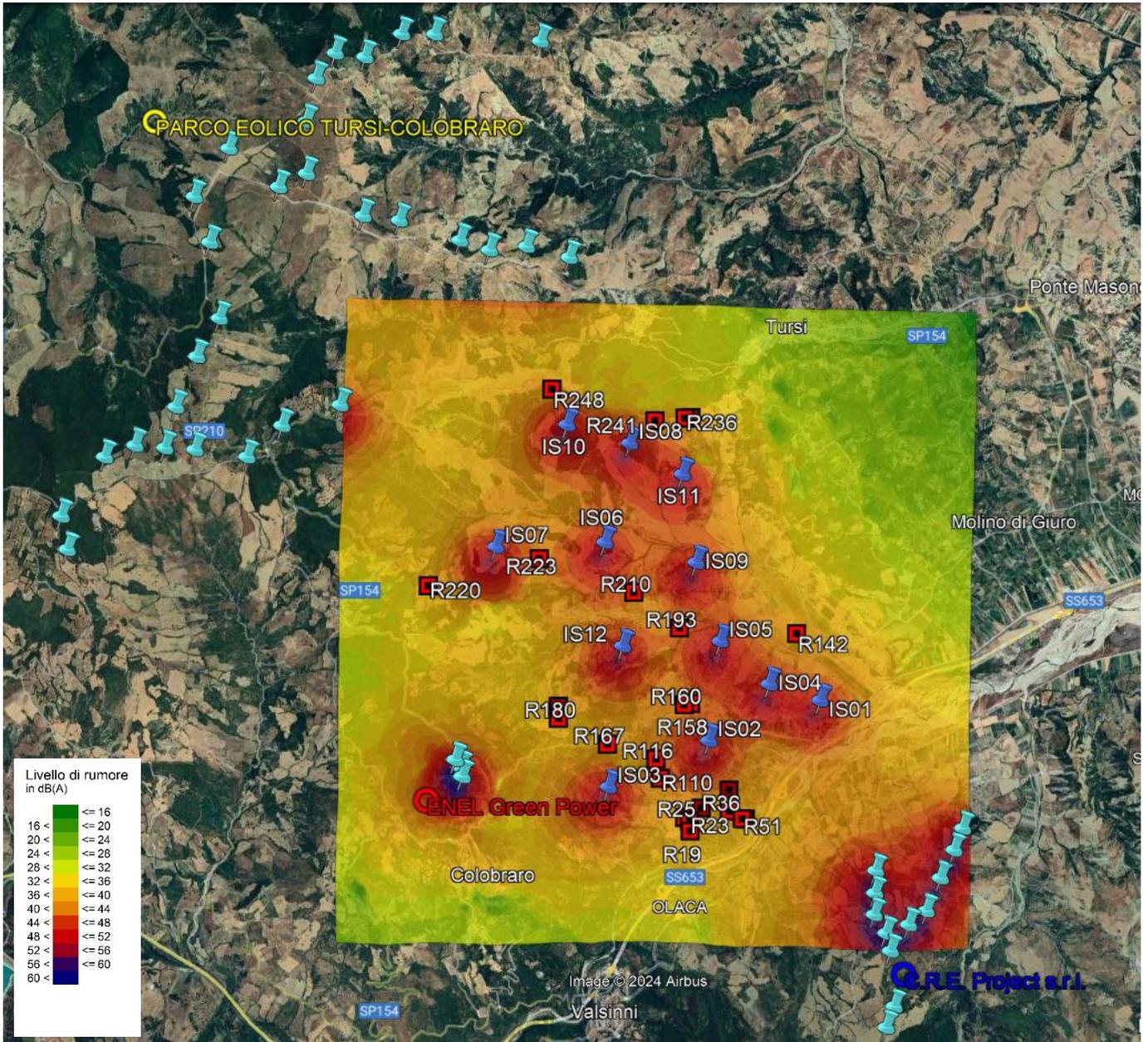
MAPPA IMMISSIONE VELOCITA' VENTO 5m/s



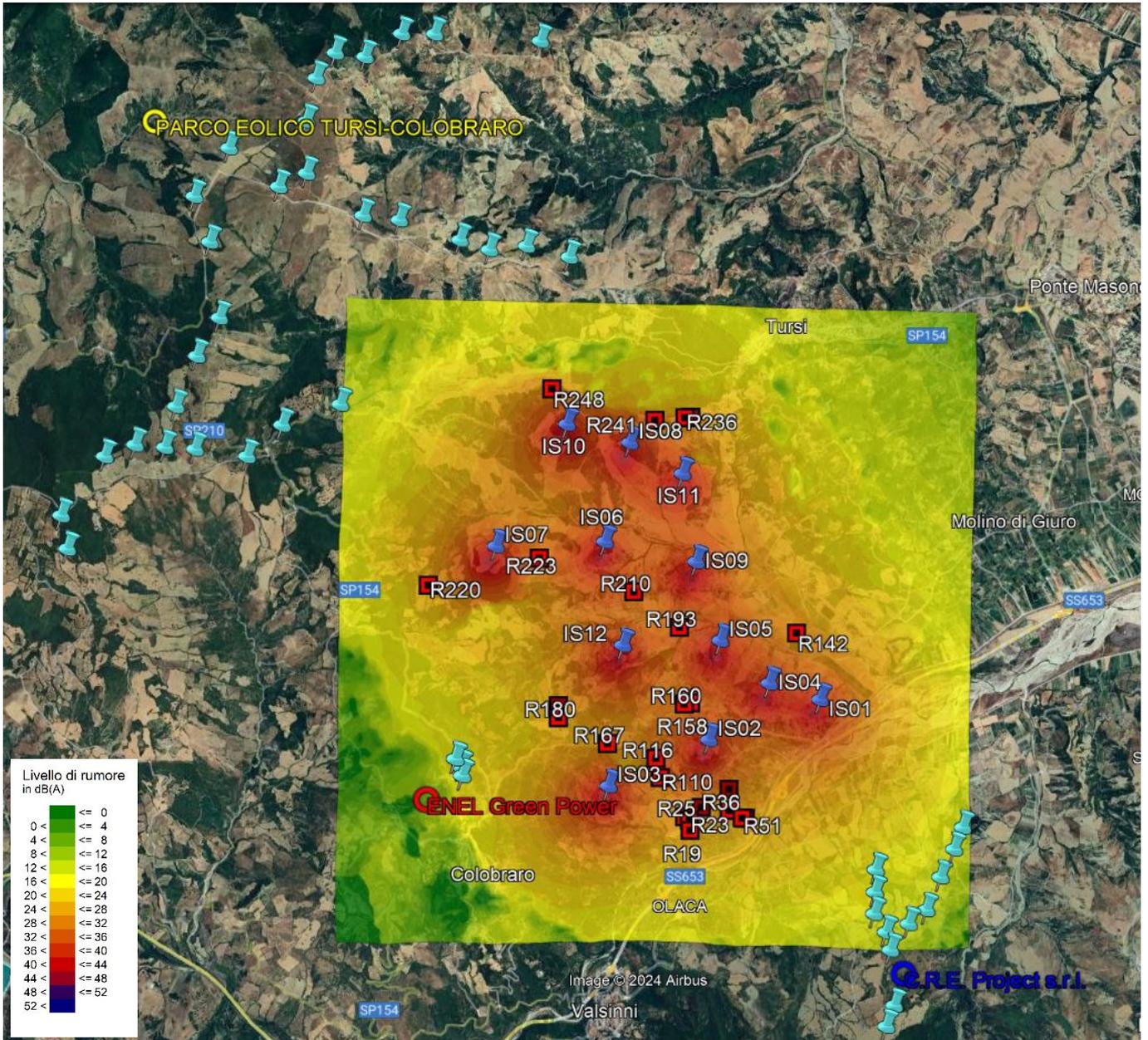
MAPPA IMMISSIONE VELOCITA' VENTO 7m/s



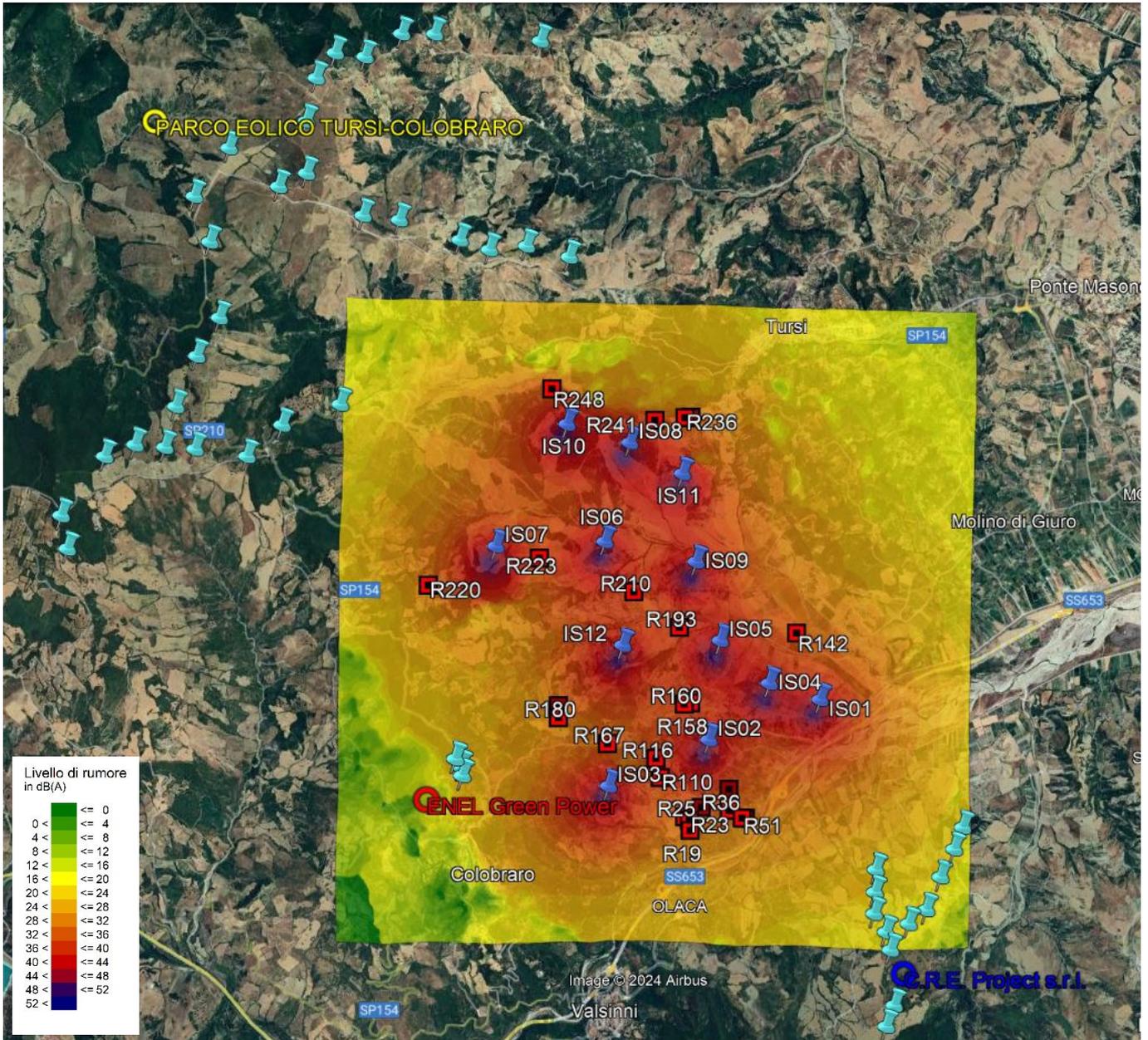
MAPPA IMMISSIONE VELOCITA' VENTO 10m/s



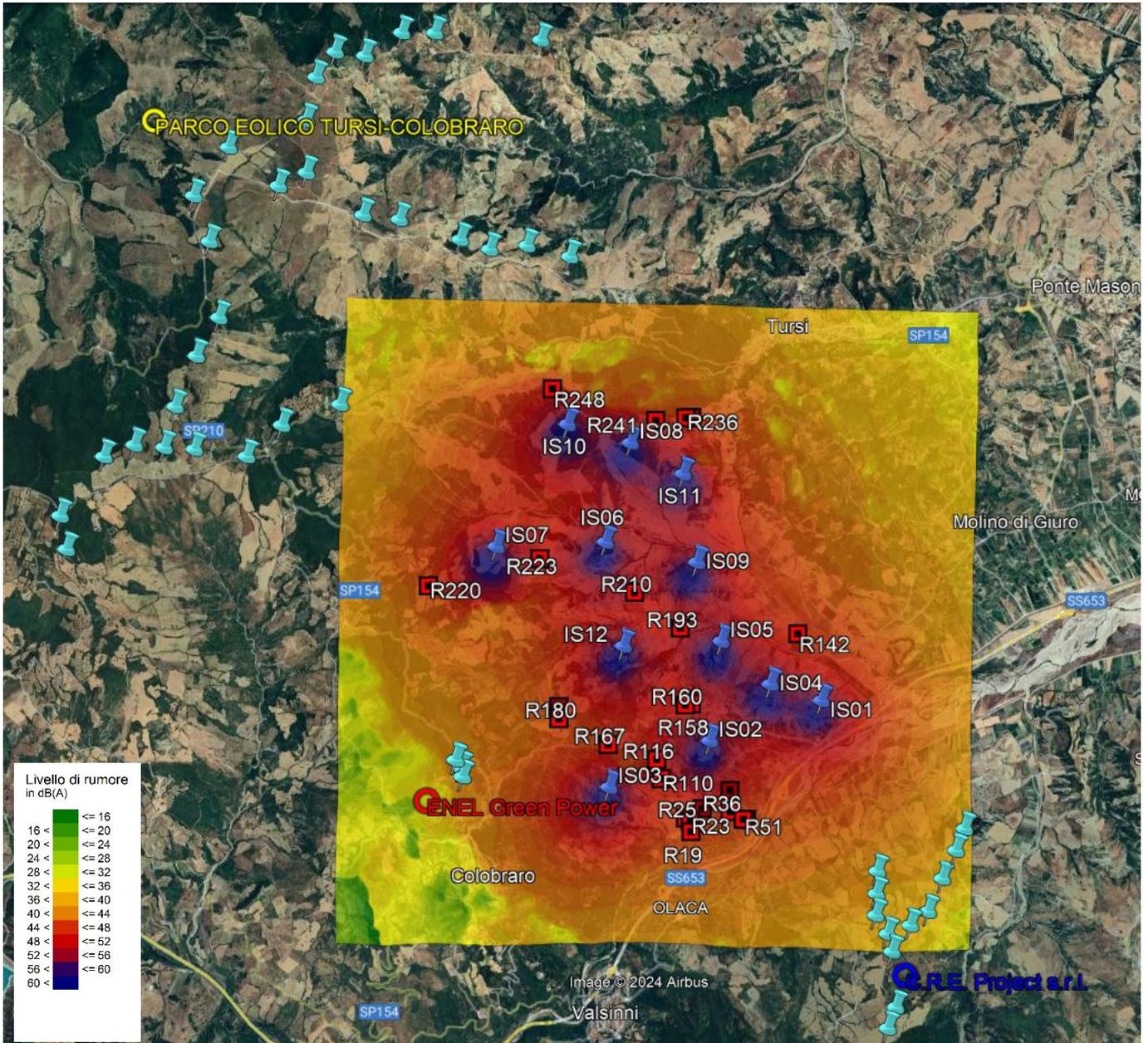
MAPPA EMISSIONE VELOCITA' VENTO 5m/s



MAPPA EMISSIONE VELOCITA' VENTO 7m/s



MAPPA EMISSIONE VELOCITA' VENTO 10m/s



Spettro Emissioni Sorgenti Specifiche:

L_Residuo	IMPIANTI NON DI PROGETTO
L_Immissione	IMPIANTI NON DI PROGETTO
	IMPIANTO DI PROGETTO
L_Emissione	IMPIANTO DI PROGETTO

Enel Green Power (PRESISTENTE)

VESTASs V52 - HH65	Wind speed (m/s)	5	7	10
	AM 0	97,1	103,3	103,9

C.R.E. Project S.r.l. (PRESISTENTE)

Nordex N77 - HH105	Wind speed (m/s)	5	7	10
	AM 0	100,5	104,8	104,9

Parco Eolico Tursi - Colobrarò (PRESISTENTE)

Senvion MM100 - HH100	Wind speed (m/s)	5	7	10
	AM 0	101,9	103,8	103,8

Parco Eolico Ischia - Finata (NUOVO DI PROGETTO)

VESTAS V162 - HH125	Wind speed (m/s)	5	7	10
	S02	94,3	100,2	102,0

Parametri:

Altezza dal terreno Sorgenti Specifiche: h = 65 m - Enel Green Power – Colobrarò

Altezza dal terreno Sorgenti Specifiche: h = 105 m - C.R.E. Project – Rotondella

Altezza dal terreno Sorgenti Specifiche: h = 100 m - Parco Eolico Tursi - Colobrarò

Altezza dal terreno Sorgenti Specifiche: h = 125 m - Parco Eolico Ischia - Finata

Calcolo effettuato ad un'altezza dal terreno h = 4,0 m.

N° Piani Ricettori: 2 (valore medio).

LIVELLO DI RUMORE AI RICETTORI

Ricettore	Utilizzo	Piano	L_Residuo [dB(A)]			L_Immissione [dB(A)]			L_Emissione [dB(A)]		
			5 m/s	7 m/s	10 m/s	5 m/s	7 m/s	10 m/s	5 m/s	7 m/s	10 m/s
R248	Abitazione	PT	31,4	33,3	33,3	32,4	35,2	37,8	30,6	35,5	40,6
		P1	31,4	33,3	33,3	33,2	36,4	39,7	30,8	35,7	40,8
R234	Abitazione	PT	24,3	26,4	26,4	31,5	36,0	40,8	27,0	31,9	37,0
		P1	24,7	26,8	26,9	31,7	36,2	40,9	27,1	32,0	37,1
R236	Abitazione	PT	23,1	25,3	25,4	28,5	32,8	37,3	24,6	29,5	34,6
		P1	24,2	26,4	26,4	28,9	33,1	37,5	26,5	31,4	36,5
R241	Abitazione	PT	22,9	25,0	25,1	26,8	30,8	35,1	25,9	30,8	35,9
		P1	23,8	26,0	26,0	28,4	32,5	36,9	28,6	33,5	38,6
R223	Abitazione	PT	24,1	26,8	27,0	32,1	36,7	41,5	31,4	36,3	41,4

		P1	24,2	27,1	27,2	32,2	36,8	41,6	31,5	36,4	41,5
R210	Abitazione	PT	21,6	25,2	25,5	33,0	37,8	42,7	32,7	37,6	42,7
		P1	21,6	25,3	25,5	33,1	37,9	42,8	32,7	37,6	42,7
R193	Abitazione	PT	26,1	28,8	29,0	28,8	32,6	36,3	32,6	37,5	42,6
		P1	26,1	28,8	29,0	28,8	32,7	36,4	32,7	37,6	42,7
R183	Abitazione	PT	25,0	24,5	31,0	27,2	32,5	35,3	25,0	29,9	35,0
		P1	25,0	24,6	31,0	28,5	33,7	37,1	25,5	30,4	35,5
R180	Abitazione	PT	25,4	30,4	24,8	32,8	33,5	42,7	23,3	28,2	33,3
		P1	25,5	30,5	24,8	32,9	33,7	42,7	25,9	30,8	35,9
R167	Abitazione	PT	20,5	31,0	31,6	28,2	37,7	36,6	26,6	31,5	36,6
		P1	20,6	31,1	31,6	28,5	37,8	37,0	28,1	33,0	38,1
R160	Abitazione	PT	24,1	29,3	29,7	28,6	33,6	37,4	29,9	34,8	39,9
		P1	24,2	29,4	29,8	29,6	34,6	38,7	31,9	36,8	41,9
R158	Abitazione	PT	23,0	27,4	27,6	30,7	35,5	40,8	30,6	35,5	40,6
		P1	23,1	27,5	27,8	32,5	37,3	42,6	32,4	37,3	42,4
R220	Abitazione	PT	23,0	27,4	27,7	31,3	36,1	40,1	27,8	30,3	37,8
		P1	23,2	27,6	27,8	32,9	37,8	42,1	27,9	30,4	37,9
R142	Abitazione	PT	21,9	26,0	26,2	28,8	33,5	38,1	25,4	32,7	35,4
		P1	21,9	26,1	26,2	28,8	33,6	38,2	25,5	32,8	35,5
R116	Abitazione	PT	24,4	28,1	29,3	31,7	36,5	41,2	29,1	34,0	39,1
		P1	24,4	28,1	29,3	31,7	36,5	41,2	31,5	36,4	41,5
R110	Abitazione	PT	23,5	29,0	28,3	30,3	35,2	39,5	30,9	35,8	40,9
		P1	23,5	29,1	28,4	32,3	37,2	41,8	30,9	35,8	40,9
R71	Abitazione	PT	26,5	30,8	31,0	32,1	36,9	41,2	30,7	35,6	40,7
		P1	26,5	30,8	31,0	32,2	36,9	41,2	30,8	35,7	40,8
R52	Abitazione	PT	28,3	32,6	32,8	30,2	34,8	37,6	25,8	30,7	35,8
		P1	28,3	32,7	32,8	30,3	34,8	37,6	25,8	30,7	35,8
R51	Abitazione	PT	28,1	32,5	32,6	30,2	34,7	37,5	25,9	30,8	35,9
		P1	28,1	32,5	32,6	30,2	34,8	37,6	26,0	30,9	36,0
R36	Abitazione	PT	27,2	31,5	31,7	30,3	35,0	38,5	27,5	32,4	37,5
		P1	27,2	31,6	31,7	30,4	35,0	38,6	27,6	32,5	37,6
R28	Abitazione	PT	25,8	30,2	30,3	30,4	35,1	39,2	28,5	33,4	38,5
		P1	25,8	30,2	30,4	30,4	35,2	39,2	28,6	33,5	38,6
R25	Abitazione	PT	25,3	29,8	30,0	29,3	34,0	37,8	27,0	31,9	37,0
		P1	25,4	29,8	30,0	29,3	34,1	37,9	27,1	32,0	37,1
R23	Abitazione	PT	25,6	30,2	30,2	29,1	33,9	37,5	26,7	31,6	36,7
		P1	25,6	30,3	30,2	29,2	33,9	37,6	26,7	31,6	36,7
R19	Abitazione	PT	25,8	30,0	30,4	28,8	33,4	36,8	25,7	30,6	35,7
		P1	25,8	30,0	30,4	28,8	33,5	36,9	25,7	30,6	35,7
R237	Funzione Produttiva	PT	30,8	32,7	25,4	28,6	32,9	37,5	27,2	32,1	37,2
		P1	30,8	32,7	26,4	29,2	33,5	37,9	27,6	32,5	37,6
R246	Funzione Produttiva	PT	23,1	25,3	32,7	27,1	31,1	35,4	24,9	29,8	34,9
		P1	24,2	26,4	32,7	28,5	32,7	37,0	26,7	31,6	36,7
R245	Funzione Produttiva	PT	30,9	32,7	32,8	31,6	34,2	36,5	27,4	40,2	37,4
		P1	30,9	32,8	32,9	31,8	34,5	37,0	27,5	40,3	37,5
R247	Funzione Produttiva	PT	23,0	25,2	25,2	31,6	34,3	37,6	35,3	32,3	45,3
		P1	24,0	26,1	26,2	31,8	34,5	37,7	35,4	32,4	45,4
R233	Funzione Produttiva	PT	30,8	32,8	32,7	31,7	34,2	36,3	36,1	41,0	46,1
		P1	30,9	32,9	32,8	31,8	34,4	36,7	36,2	41,1	46,2
R235	Funzione Produttiva	PT	22,4	24,7	24,8	28,6	41,1	36,4	35,6	40,5	41,3
		P1	22,4	24,7	24,8	28,7	41,2	36,8	35,8	40,7	45,2
R230	Funzione Produttiva	PT	21,8	24,3	24,4	36,3	33,0	46,2	31,3	36,2	45,6
		P1	21,9	24,4	24,5	36,4	33,1	46,2	35,2	40,1	45,8
R228	Funzione Produttiva	PT	21,3	23,7	23,8	31,7	40,6	41,3	35,4	29,0	34,1
		P1	21,8	24,3	24,4	35,4	40,8	45,2	35,5	29,8	34,9
R229	Funzione Produttiva	PT	21,4	24,0	24,0	35,8	40,3	45,6	24,1	28,8	45,4

		P1	21,8	24,3	24,4	36,0	40,4	45,8	24,9	29,4	45,5
R232	Funzione Produttiva	PT	22,1	24,5	24,6	35,5	36,4	45,3	23,9	40,3	33,9
		P1	22,1	24,5	24,6	35,6	40,2	45,4	24,5	40,4	34,5
R205	Funzione Produttiva	PT	20,9	24,3	24,5	35,6	40,4	45,5	23,9	28,8	33,9
		P1	20,9	24,3	24,6	35,6	40,5	45,5	24,5	29,4	34,5
R175	Funzione Produttiva	PT	23,1	27,9	28,6	29,9	34,9	38,2	27,7	32,7	37,8
		P1	23,3	28,8	28,8	30,0	35,0	38,6	27,9	33,0	38,1
R176	Funzione Produttiva	PT	22,9	28,2	28,3	29,0	33,9	37,5	27,8	32,6	38,9
		P1	23,6	28,4	29,2	29,4	34,4	38,1	28,1	32,8	39,0
R174	Funzione Produttiva	PT	22,5	27,5	29,0	28,9	33,4	38,8	28,3	33,8	37,7
		P1	23,5	28,7	29,4	29,2	34,0	39,2	28,7	33,9	37,9
R173	Funzione Produttiva	PT	23,2	28,4	27,9	28,4	33,8	39,3	28,9	31,7	36,8
		P1	23,3	28,5	29,1	29,1	34,2	39,4	29,0	32,4	37,5
R171	Funzione Produttiva	PT	23,4	28,6	28,8	28,6	33,5	37,3	27,0	31,5	38,3
		P1	23,9	29,0	28,9	29,7	34,5	38,1	28,3	32,4	38,7
R170	Funzione Produttiva	PT	23,5	28,6	29,1	28,3	33,5	37,4	26,6	33,2	36,6
		P1	24,0	29,1	29,5	29,1	34,6	38,6	27,5	33,6	37,5
R169	Funzione Produttiva	PT	23,5	28,7	29,0	29,5	34,5	38,2	26,5	31,9	37,0
		P1	24,0	29,1	29,5	29,8	34,8	38,4	28,0	33,2	38,3
R168	Funzione Produttiva	PT	24,1	29,3	29,7	28,5	33,3	37,6	26,8	31,4	36,5
		P1	24,2	29,3	29,7	29,5	34,1	38,8	27,5	32,9	38,0
R152	Funzione Produttiva	PT	22,2	26,4	26,6	36,1	40,9	45,9	35,9	40,8	45,9
		P1	22,7	27,0	27,1	36,2	41,1	46,1	36,0	40,9	46,0
R143	Funzione Produttiva	PT	21,7	25,8	26,0	28,7	33,5	38,0	27,7	32,6	37,7
		P1	21,7	25,9	26,0	28,8	33,5	38,1	27,8	32,7	37,8
R117	Funzione Produttiva	PT	23,4	27,8	28,1	31,9	36,8	41,5	31,3	36,2	41,3
		P1	23,5	28,1	28,3	31,9	36,8	41,5	31,3	36,2	41,3
R118	Funzione Produttiva	PT	23,2	28,0	28,3	31,6	36,4	41,1	30,9	35,8	40,9
		P1	23,5	28,1	28,4	31,7	36,4	41,2	31,0	35,9	41,0
R115	Funzione Produttiva	PT	23,5	28,1	28,4	31,6	36,5	41,1	30,8	35,7	40,8
		P1	23,6	28,2	28,4	31,6	36,5	41,1	30,9	35,8	40,9
R100	Funzione Produttiva	PT	27,3	31,6	31,7	32,1	36,8	40,9	33,0	35,3	43,0
		P1	27,3	31,6	31,7	32,2	36,9	41,0	33,0	35,4	43,0
R92	Funzione Produttiva	PT	27,3	30,0	30,2	32,7	38,5	43,2	30,4	37,9	40,4
		P1	27,3	30,1	30,2	32,7	38,6	43,3	30,5	37,9	40,5
R91	Funzione Produttiva	PT	27,6	31,6	31,7	32,4	37,1	41,3	30,8	35,7	40,8
		P1	27,6	31,6	31,7	32,4	37,2	41,4	30,8	35,7	40,8
R90	Funzione Produttiva	PT	27,8	31,9	32,0	32,2	37,4	41,6	31,0	35,9	40,3
		P1	27,8	31,9	32,1	32,3	37,5	41,7	31,1	36,0	40,4
R88	Funzione Produttiva	PT	25,7	32,1	32,2	33,7	36,9	40,9	30,3	35,2	41,0
		P1	25,8	32,1	32,2	33,8	37,0	41,0	30,4	35,3	41,1
R26	Funzione Produttiva	PT	25,3	29,8	30,0	29,0	33,9	37,6	26,3	31,7	36,8
		P1	25,3	29,8	30,0	29,1	33,9	37,7	26,3	31,8	36,9
R22	Funzione Produttiva	PT	25,8	30,2	30,4	29,1	33,7	37,2	26,8	31,2	36,3
		P1	25,8	30,2	30,4	29,2	33,8	37,3	26,9	31,2	36,3
R02	Funzione Produttiva	PT	24,5	29,8	30,3	33,9	38,9	43,6	33,4	38,3	43,4
		P1	24,6	29,9	30,3	33,9	38,9	43,6	33,4	38,3	43,4
R242	Magazzino	PT	32,1	34,0	34,0	32,7	36,4	37,5	32,4	34,1	41,1
		P1	32,1	34,0	34,1	33,2	36,7	38,8	32,5	35,7	41,2
R240	Magazzino	PT	32,0	26,4	34,0	31,9	35,4	37,1	30,6	37,3	42,4
		P1	32,1	27,6	34,0	32,2	36,1	38,7	30,7	37,4	42,5
R238	Magazzino	PT	24,3	34,0	26,5	32,9	36,0	37,4	31,1	34,0	40,6
		P1	25,5	34,1	27,6	33,3	36,3	38,8	31,2	35,7	40,7
R249	Magazzino	PT	32,0	26,1	26,2	32,8	35,4	40,8	29,2	29,7	39,2
		P1	32,1	27,6	27,7	33,2	36,1	41,0	30,8	31,9	40,8
R250	Magazzino	PT	24,0	34,0	34,0	31,5	35,2	41,2	24,3	29,9	34,8

		P1	25,6	34,0	34,0	31,9	36,0	41,4	26,9	31,9	37,0
R251	Magazzino	PT	23,6	25,8	25,8	32,9	34,7	42,5	24,8	41,9	47,0
		P1	23,6	25,9	25,9	33,1	36,1	42,6	27,0	42,0	47,1
R243	Magazzino	PT	23,6	25,8	25,8	30,2	37,6	39,3	25,0	41,4	46,5
		P1	23,7	25,9	25,9	31,6	37,7	41,0	27,0	41,6	46,7
R231	Magazzino	PT	23,6	25,8	25,9	30,2	34,6	39,4	37,0	35,5	35,0
		P1	23,7	25,8	25,9	31,6	36,2	40,9	37,1	35,6	37,0
R222	Magazzino	PT	21,7	24,3	24,3	37,2	42,0	47,1	36,5	36,0	34,3
		P1	21,9	24,4	24,5	37,2	42,1	47,1	36,7	36,1	36,9
R239	Magazzino	PT	23,4	24,0	24,1	36,7	41,5	46,6	29,1	35,1	40,2
		P1	24,0	24,3	24,4	36,8	41,7	46,7	30,8	36,4	41,5
R221	Magazzino	PT	24,1	26,3	26,5	31,0	35,6	40,3	30,2	29,2	41,3
		P1	24,2	26,8	27,0	32,2	36,9	41,7	31,5	31,8	41,4
R224	Magazzino	PT	24,1	26,9	27,1	32,1	36,7	41,5	30,8	36,2	40,8
		P1	24,2	27,1	27,3	32,2	36,8	41,6	31,7	36,3	41,7
R227	Magazzino	PT	21,4	26,8	27,0	31,7	36,3	41,0	32,8	35,7	39,1
		P1	21,8	26,9	27,1	32,4	37,0	41,8	32,8	36,6	40,8
R213	Magazzino	PT	21,6	25,2	25,5	33,1	37,9	42,9	32,1	37,7	42,1
		P1	21,6	25,3	25,5	33,1	38,0	42,9	32,8	37,7	42,8
R212	Magazzino	PT	21,7	25,4	25,7	32,4	37,3	42,2	32,1	37,0	42,1
		P1	21,8	25,5	25,7	33,1	37,9	42,9	32,8	37,7	42,8
R211	Magazzino	PT	21,6	25,4	25,7	32,5	37,3	42,2	31,3	37,0	42,8
		P1	21,7	25,4	25,8	33,1	38,0	42,9	31,4	37,7	42,8
R206	Magazzino	PT	20,8	24,2	24,4	35,5	40,4	45,4	35,4	40,3	45,4
		P1	20,9	24,3	24,5	35,6	40,5	45,5	35,4	40,3	45,4
R208	Magazzino	PT	26,0	28,8	29,0	28,1	32,5	36,1	30,9	35,8	40,7
		P1	26,1	28,8	29,0	28,3	32,6	36,2	31,0	35,9	40,8
R209	Magazzino	PT	25,8	28,3	28,4	28,7	31,8	35,3	30,7	35,6	40,9
		P1	26,1	28,9	29,1	28,7	32,1	35,5	30,8	35,7	41,0
R194	Magazzino	PT	26,0	28,8	29,0	28,6	32,4	36,0	32,9	38,0	49,9
		P1	26,0	28,8	29,0	28,6	32,5	36,1	33,0	38,1	49,9
R195	Magazzino	PT	20,9	24,8	25,1	31,2	36,0	40,9	33,1	37,8	42,9
		P1	20,9	24,8	25,1	31,3	36,1	41,0	33,2	37,9	43,0
R189	Magazzino	PT	24,7	24,5	26,8	39,9	44,8	35,8	39,9	44,8	43,1
		P1	25,0	24,6	26,8	40,0	44,9	37,4	39,9	44,8	43,2
R192	Magazzino	PT	21,0	24,5	30,8	31,3	32,7	36,6	32,3	37,2	42,3
		P1	21,0	24,5	30,8	31,4	33,8	37,6	32,4	37,3	42,4
R185	Magazzino	PT	24,8	30,3	24,7	28,0	36,2	35,4	25,2	29,1	34,2
		P1	24,9	30,3	24,8	28,8	36,3	37,2	26,5	31,3	36,4
R182	Magazzino	PT	24,8	26,4	24,7	27,5	32,4	43,0	24,2	30,1	35,2
		P1	24,9	26,4	24,8	28,7	33,7	43,1	26,4	31,4	36,5
R184	Magazzino	PT	21,9	30,2	30,7	27,2	33,2	43,2	25,2	30,1	35,2
		P1	21,9	30,4	30,9	28,6	33,9	43,2	25,3	30,2	35,3
R177	Magazzino	PT	20,5	25,0	30,8	32,6	33,4	49,9	23,5	28,4	33,5
		P1	20,5	25,0	30,9	32,7	33,5	49,9	26,1	31,0	36,1
R178	Magazzino	PT	20,5	30,3	25,3	33,1	33,4	41,0	23,9	28,8	33,9
		P1	20,5	30,4	25,3	33,3	33,6	41,2	24,3	29,2	34,3
R179	Magazzino	PT	25,2	30,8	31,3	33,3	33,3	36,7	23,5	31,4	36,5
		P1	25,3	30,8	31,3	33,4	33,6	36,8	24,2	32,4	37,5
R172	Magazzino	PT	25,8	31,6	32,0	28,0	38,2	36,1	26,5	28,4	33,5
		P1	25,9	31,6	32,1	28,2	38,3	36,4	27,5	29,1	34,2
R216	Magazzino	PT	20,5	31,5	32,1	28,2	38,0	37,2	29,6	34,5	39,6
		P1	20,6	31,5	32,2	28,3	38,1	38,2	31,7	36,6	41,7
R159	Magazzino	PT	25,9	28,8	29,3	27,9	37,4	35,9	34,5	39,4	44,5
		P1	25,9	29,2	29,7	28,2	37,5	36,3	34,6	39,5	44,6
R219	Magazzino	PT	23,6	24,6	24,8	28,3	33,3	42,4	30,7	40,9	46,3

		P1	24,1	24,6	24,8	29,1	34,1	42,5	30,8	40,9	46,3
R155	Magazzino	PT	21,9	26,4	26,6	30,3	35,1	39,8	36,3	41,2	40,7
		P1	23,0	27,4	27,7	32,2	37,1	41,8	36,3	41,2	40,8
R153	Magazzino	PT	22,1	26,3	26,5	34,7	39,6	46,0	36,6	35,6	46,6
		P1	22,9	27,2	27,4	34,9	39,7	46,1	36,6	35,7	46,6
R150	Magazzino	PT	22,3	26,3	27,5	31,3	36,1	40,9	36,0	41,5	46,0
		P1	22,3	26,8	27,5	31,3	36,2	41,0	36,0	41,5	46,0
R151	Magazzino	PT	21,5	27,1	26,4	36,1	41,0	46,3	24,4	30,0	38,1
		P1	22,5	27,1	27,0	36,2	41,1	46,4	24,4	30,0	38,1
R141	Magazzino	PT	22,0	26,3	26,5	36,4	41,3	44,5	27,9	30,1	37,9
		P1	22,6	26,8	27,0	36,5	41,4	44,7	28,1	30,2	38,1
R218	Magazzino	PT	22,0	25,8	26,1	36,7	41,6	46,6	28,1	33,0	41,1
		P1	22,5	26,8	27,0	36,8	41,7	46,7	28,1	33,0	41,2
R163	Magazzino	PT	23,8	28,0	28,2	29,6	34,3	38,6	31,3	32,8	41,3
		P1	23,8	28,1	28,2	29,6	34,4	38,7	31,4	33,0	41,4
R138	Magazzino	PT	21,8	26,0	26,1	29,0	33,7	38,4	25,2	29,3	38,1
		P1	21,9	26,0	26,1	29,1	33,8	38,4	25,3	29,3	38,2
R140	Magazzino	PT	21,9	26,0	26,2	28,9	33,8	38,2	25,1	33,0	38,2
		P1	22,0	26,2	26,3	29,1	33,8	38,4	25,1	33,1	38,3
R139	Magazzino	PT	21,2	25,3	26,0	31,7	36,6	38,3	28,2	36,0	34,5
		P1	21,3	25,4	26,1	31,8	36,6	38,5	28,3	36,1	34,6
R137	Magazzino	PT	21,2	25,3	25,5	31,5	33,7	41,4	31,1	36,2	35,0
		P1	21,3	25,4	25,6	31,6	33,9	41,5	31,2	36,3	35,1
R136	Magazzino	PT	21,7	25,9	25,5	29,0	36,3	41,2	28,1	33,1	36,7
		P1	21,8	25,9	25,6	29,1	36,4	41,3	28,2	33,2	36,8
R135	Magazzino	PT	26,5	30,8	30,9	28,8	33,4	36,5	24,5	29,9	41,2
		P1	26,5	30,8	30,9	28,9	33,4	36,5	24,6	30,0	41,3
R133	Magazzino	PT	26,3	30,6	30,7	28,5	33,0	36,0	25,0	29,4	37,1
		P1	26,3	30,6	30,7	28,5	33,1	36,1	25,1	29,5	37,1
R132	Magazzino	PT	30,2	27,7	34,6	31,2	37,5	37,4	31,2	36,1	34,3
		P1	30,2	27,8	34,6	31,2	37,7	37,5	31,3	36,2	34,3
R134	Magazzino	PT	26,9	31,2	28,0	32,6	35,6	37,8	27,1	37,0	42,1
		P1	26,9	31,2	28,0	32,9	35,6	37,9	27,1	37,2	42,3
R131	Magazzino	PT	27,0	34,5	31,3	30,0	34,4	42,3	26,7	31,6	33,5
		P1	27,0	34,5	31,3	30,1	34,5	42,5	26,8	31,7	33,9
R130	Magazzino	PT	23,3	31,3	31,4	27,5	34,6	35,0	32,1	32,0	40,6
		P1	23,3	31,3	31,4	27,7	34,7	35,3	32,3	32,0	40,9
R129	Magazzino	PT	25,4	29,6	29,7	31,8	36,6	38,1	30,6	29,2	34,4
		P1	25,4	29,7	29,8	31,9	36,7	38,2	30,9	29,2	34,4
R125	Magazzino	PT	23,0	27,5	27,7	29,8	32,1	41,4	24,3	35,5	35,1
		P1	23,0	27,5	27,7	29,9	32,3	41,5	24,3	35,8	35,1
R144	Magazzino	PT	23,0	27,6	27,8	31,3	36,1	40,8	23,5	28,4	35,2
		P1	23,1	27,6	27,8	31,5	36,4	41,1	23,9	28,8	35,3
R145	Magazzino	PT	30,6	34,9	35,0	32,0	36,5	38,8	30,1	33,9	38,5
		P1	30,6	34,9	35,0	32,0	36,5	38,8	31,4	36,5	41,4
R124	Magazzino	PT	30,5	34,8	34,9	32,0	36,5	38,8	28,5	35,0	40,1
		P1	30,5	34,8	34,9	32,0	36,5	38,9	31,4	36,3	41,4
R122	Magazzino	PT	29,8	34,1	34,2	32,0	36,6	39,6	29,0	33,4	36,6
		P1	29,9	34,2	34,3	32,1	36,6	39,6	31,6	36,3	36,7
R121	Magazzino	PT	23,4	27,9	28,2	32,6	38,2	43,0	26,4	31,3	36,4
		P1	23,4	28,0	28,2	32,6	38,2	43,0	26,5	31,4	36,5
R120	Magazzino	PT	23,4	27,9	29,3	31,1	36,0	42,2	26,6	31,5	39,0
		P1	23,5	28,0	29,3	32,2	37,0	42,2	26,7	31,6	41,6
R119	Magazzino	PT	24,3	29,0	28,2	32,5	37,5	40,4	32,8	37,7	42,8
		P1	24,4	29,1	28,2	32,6	37,5	41,6	32,9	37,8	42,9
R112	Magazzino	PT	23,4	28,0	28,2	33,3	34,7	42,3	32,1	37,0	42,1

		P1	23,4	28,0	28,2	33,3	37,1	42,3	32,1	37,0	42,1
R111	Magazzino	PT	24,2	29,0	29,2	30,3	36,9	39,0	32,0	36,9	42,0
		P1	24,4	29,1	29,4	32,4	37,4	41,7	32,0	36,9	42,0
R109	Magazzino	PT	24,0	29,0	29,3	29,9	35,1	39,5	31,3	36,2	41,3
		P1	24,5	29,1	29,3	32,2	37,2	41,9	31,7	36,6	41,7
R108	Magazzino	PT	24,4	28,7	28,9	32,0	37,4	41,5	28,1	33,0	38,1
		P1	24,4	29,1	29,4	32,5	37,4	42,0	28,1	33,0	38,1
R104	Magazzino	PT	26,3	30,6	30,7	32,0	36,6	41,0	33,2	35,5	40,6
		P1	26,3	30,6	30,7	32,0	36,7	41,1	33,3	35,6	40,7
R103	Magazzino	PT	25,6	30,7	30,8	33,9	38,7	40,9	33,0	35,3	43,0
		P1	25,7	30,7	30,9	34,0	38,8	40,9	33,1	35,4	43,0
R99	Magazzino	PT	26,4	30,1	30,1	31,9	36,7	43,4	33,0	38,1	43,0
		P1	26,4	30,1	30,2	31,9	36,8	43,5	33,0	38,2	43,1
R94	Magazzino	PT	25,8	30,1	32,1	33,1	38,6	43,2	30,6	37,9	43,2
		P1	25,8	30,2	32,2	33,2	38,6	43,3	30,7	37,9	43,3
R93	Magazzino	PT	25,8	30,0	30,3	33,8	38,6	43,3	30,4	37,9	40,4
		P1	25,8	30,0	30,3	33,8	38,6	43,3	30,5	38,0	40,5
R89	Magazzino	PT	27,7	32,0	32,1	33,8	37,9	42,1	27,6	33,8	37,6
		P1	27,8	32,1	32,1	33,8	38,0	42,2	27,6	33,9	37,6
R87	Magazzino	PT	27,6	32,0	30,2	32,0	36,7	39,7	28,9	32,5	38,9
		P1	27,7	32,0	30,3	32,1	36,8	39,8	29,0	32,5	39,0
R86	Magazzino	PT	27,6	31,9	32,0	31,3	36,0	40,7	28,6	33,9	39,0
		P1	27,6	32,0	32,1	31,4	36,0	40,8	28,7	33,9	39,0
R85	Magazzino	PT	27,4	31,7	31,8	31,3	35,9	39,7	29,0	33,5	38,6
		P1	27,4	31,7	31,9	31,3	36,0	39,8	29,0	33,6	38,7
R84	Magazzino	PT	27,6	31,9	32,0	30,9	35,8	39,5	29,3	35,0	40,1
		P1	27,6	31,9	32,0	30,9	35,8	39,5	29,4	35,0	40,1
R83	Magazzino	PT	28,1	32,5	32,6	31,5	35,5	38,8	30,1	34,2	39,6
		P1	28,2	32,5	32,6	31,6	35,5	38,8	30,1	34,3	39,7
R81	Magazzino	PT	27,1	31,4	31,5	31,1	36,1	40,2	29,6	34,5	39,3
		P1	27,1	31,4	31,6	31,2	36,1	40,3	29,7	34,6	39,4
R80	Magazzino	PT	27,0	31,5	31,7	31,6	36,2	40,0	29,7	36,6	39,7
		P1	27,0	31,6	31,7	31,6	36,3	40,0	29,8	36,7	39,8
R77	Magazzino	PT	27,2	31,3	31,5	31,4	36,3	42,2	31,7	34,6	41,7
		P1	27,2	31,4	31,5	31,4	36,3	42,2	31,8	34,7	41,8
R78	Magazzino	PT	26,2	30,5	30,7	32,9	37,7	40,3	31,9	36,8	41,9
		P1	26,2	30,6	30,7	32,9	37,7	40,4	31,9	36,8	41,9
R74	Magazzino	PT	26,0	30,3	30,6	33,3	38,1	42,7	28,7	33,6	38,7
		P1	26,0	30,4	30,6	33,3	38,1	42,7	28,8	33,7	38,8
R75	Magazzino	PT	26,1	30,4	30,5	33,0	37,8	42,3	32,4	36,9	42,4
		P1	26,1	30,5	30,5	33,0	37,8	42,3	32,4	36,9	42,4
R70	Magazzino	PT	26,0	30,3	31,8	33,0	37,8	42,3	32,0	37,3	42,0
		P1	26,0	30,4	31,8	33,0	37,8	42,3	32,0	37,3	42,0
R67	Magazzino	PT	25,6	31,7	30,1	31,1	35,7	41,4	32,0	36,9	42,0
		P1	25,7	31,7	30,2	31,1	35,8	41,6	32,1	37,0	42,1
R63	Magazzino	PT	27,9	30,0	30,5	32,2	37,0	39,5	31,1	36,0	41,1
		P1	27,9	30,1	30,5	32,4	37,2	39,6	31,3	36,2	41,3
R58	Magazzino	PT	27,3	32,3	32,4	30,7	35,3	38,6	27,4	32,3	37,4
		P1	27,4	32,3	32,4	30,7	35,3	38,7	27,5	32,4	37,5
R50	Magazzino	PT	28,0	32,4	32,5	30,1	34,6	37,4	25,8	30,7	35,8
		P1	28,1	32,4	32,5	30,1	34,6	37,5	25,8	30,7	35,8
R47	Magazzino	PT	28,0	32,3	32,3	29,9	34,5	37,3	25,5	30,4	35,5
		P1	28,0	32,4	32,4	30,0	34,5	37,3	25,6	30,5	35,6
R48	Magazzino	PT	27,9	32,2	32,5	29,8	34,4	37,8	25,4	30,3	35,4
		P1	27,9	32,2	32,5	29,8	34,4	37,9	25,4	30,3	35,4
R42	Magazzino	PT	27,7	31,9	32,2	30,2	34,8	38,0	26,5	31,4	36,5

		P1	27,7	31,9	32,2	30,2	34,8	38,0	26,5	31,4	36,5
R41	Magazzino	PT	27,7	32,0	32,1	30,3	34,8	37,1	26,6	31,5	36,6
		P1	27,7	32,0	32,2	30,3	34,8	37,2	26,7	31,6	36,7
R40	Magazzino	PT	27,6	31,9	32,0	30,1	34,7	38,0	26,7	31,6	36,9
		P1	27,6	32,0	32,0	30,2	34,8	38,0	26,8	31,7	36,9
R39	Magazzino	PT	27,5	32,0	32,1	30,1	34,9	38,1	26,9	31,8	36,7
		P1	27,5	32,1	32,1	30,2	34,9	38,2	26,9	31,8	36,8
R34	Magazzino	PT	26,9	31,3	31,4	30,4	35,0	38,7	27,8	32,7	37,8
		P1	26,9	31,3	31,4	30,4	35,1	38,7	27,8	32,7	37,8
R27	Magazzino	PT	24,9	29,4	29,6	29,4	34,1	38,1	27,0	32,3	37,4
		P1	25,1	29,6	29,8	29,8	34,5	38,6	27,1	32,8	37,9
R24	Magazzino	PT	25,5	29,9	30,1	29,3	34,1	37,8	27,4	31,9	37,0
		P1	25,5	30,0	30,1	29,4	34,1	37,9	27,9	32,0	37,1
R21	Magazzino	PT	25,8	30,3	30,1	29,4	33,5	37,0	25,8	30,7	35,8
		P1	25,9	30,3	30,1	29,4	33,5	37,1	25,8	30,7	35,8
R20	Magazzino	PT	25,5	29,1	30,4	28,8	33,5	36,9	26,0	30,9	36,0
		P1	25,5	29,2	30,5	28,9	33,5	36,9	26,1	31,0	36,1
R18	Magazzino	PT	24,5	29,9	29,4	28,8	34,2	38,3	27,7	32,6	37,7
		P1	24,5	30,0	29,4	28,8	34,3	38,3	27,8	32,7	37,8
R10	Magazzino	PT	23,7	29,0	29,5	27,5	32,5	36,1	25,1	30,0	35,1
		P1	23,7	29,0	29,4	28,1	33,2	37,0	26,2	31,1	36,2
R252	Diruto	PT	32,2	34,2	27,6	32,8	35,2	37,0	35,7	40,6	45,7
		P1	32,3	34,2	27,7	33,2	35,9	38,2	35,7	40,6	45,7
R244	Diruto	PT	25,5	27,6	34,2	36,1	40,8	45,7	23,8	42,3	47,4
		P1	25,6	27,7	34,2	36,1	40,9	45,8	26,0	42,3	47,4
R226	Diruto	PT	21,8	24,3	24,4	37,5	42,3	47,4	37,4	28,7	33,8
		P1	21,8	24,4	24,4	37,5	42,4	47,4	37,4	30,9	36,0
R225	Diruto	PT	23,3	28,8	29,3	25,0	30,3	32,7	20,1	25,0	30,1
		P1	23,5	28,9	29,5	25,3	30,6	33,1	20,7	25,6	30,7
R204	Diruto	PT	20,8	24,3	24,5	37,0	41,8	46,9	36,4	41,3	46,4
		P1	20,8	24,3	24,5	37,0	41,9	46,9	36,5	41,4	46,5
R203	Diruto	PT	20,2	28,8	29,0	39,0	43,9	49,0	20,9	25,8	30,9
		P1	20,4	28,8	29,0	39,1	44,0	49,1	21,0	25,9	31,0
R200	Diruto	PT	26,0	23,8	23,9	28,5	32,3	35,9	27,9	43,9	46,9
		P1	26,0	23,9	24,1	28,5	32,4	35,9	28,0	43,9	46,9
R207	Diruto	PT	22,5	25,2	25,3	36,6	32,8	33,4	36,9	41,8	49,0
		P1	22,6	25,4	25,6	36,6	33,0	33,4	36,9	41,8	49,0
R201	Diruto	PT	19,5	23,2	29,7	28,0	30,9	46,5	39,0	32,8	37,9
		P1	19,7	23,4	29,7	28,2	30,9	46,5	39,0	32,9	38,0
R202	Diruto	PT	20,7	24,7	23,3	31,2	34,2	37,5	30,8	35,7	40,8
		P1	20,8	24,7	23,5	31,3	34,3	37,7	30,9	35,8	40,9
R199	Diruto	PT	19,5	29,3	25,0	26,2	36,0	40,9	29,0	40,3	38,9
		P1	19,5	29,3	25,0	26,2	36,1	41,0	29,1	40,4	39,1
R191	Diruto	PT	24,7	23,0	23,2	29,5	41,5	38,2	35,4	33,8	45,4
		P1	24,7	23,0	23,2	29,5	41,5	38,4	35,5	34,0	45,5
R198	Diruto	PT	21,8	24,7	26,7	29,5	34,3	39,1	28,9	33,9	37,4
		P1	21,8	24,7	26,7	29,7	34,4	39,2	29,1	34,0	37,5
R197	Diruto	PT	20,7	24,2	27,5	35,6	44,8	49,9	27,4	32,3	39,0
		P1	20,7	24,3	27,5	35,6	44,8	49,9	27,5	32,4	39,1
R190	Diruto	PT	24,4	26,3	24,9	39,9	46,1	39,1	33,7	38,6	43,7
		P1	26,1	26,3	24,9	39,9	46,2	39,2	33,7	38,6	43,7
R196	Diruto	PT	20,3	27,1	24,4	41,2	40,4	51,2	39,8	38,5	51,2
		P1	20,5	27,1	24,5	41,3	40,5	51,2	39,9	38,6	51,2
R181	Diruto	PT	22,4	26,7	24,7	29,5	33,7	45,5	41,2	38,1	49,8
		P1	22,5	28,3	24,8	30,2	34,2	45,5	41,2	38,2	49,9
R166	Diruto	PT	20,5	24,5	26,8	28,3	33,5	43,3	33,2	46,1	43,6

		P1	20,5	24,5	28,4	28,3	33,6	43,3	33,3	46,1	43,7
R165	Diruto	PT	25,4	24,5	31,4	33,4	38,7	36,7	33,6	44,7	43,2
		P1	25,4	24,5	31,5	33,5	38,8	36,8	33,7	44,8	43,3
R162	Diruto	PT	20,5	24,4	24,7	33,9	38,3	43,7	25,2	30,1	35,2
		P1	20,5	24,5	24,7	33,9	38,4	43,8	25,3	30,2	35,3
R161	Diruto	PT	23,4	30,9	24,7	33,8	33,7	43,7	27,4	32,3	37,4
		P1	23,9	31,0	24,7	33,9	34,8	43,7	28,6	33,5	38,6
R164	Diruto	PT	22,6	28,3	28,6	28,8	38,7	37,9	28,9	33,8	38,9
		P1	23,2	28,9	29,2	29,9	38,7	39,1	29,6	34,5	39,6
R215	Diruto	PT	20,5	27,4	27,8	29,8	34,7	39,2	30,0	34,9	40,0
		P1	20,5	28,0	28,3	30,5	35,4	39,9	30,5	35,4	40,5
R157	Diruto	PT	22,9	27,5	27,6	31,8	35,8	40,4	28,9	33,8	38,9
		P1	23,0	27,6	27,7	33,4	38,0	42,8	30,4	35,3	40,4
R156	Diruto	PT	23,1	27,4	27,7	31,0	36,7	41,4	30,2	35,1	40,2
		P1	23,3	27,5	27,8	33,1	38,2	43,1	32,6	37,5	42,6
R154	Diruto	PT	23,0	27,4	27,5	29,8	35,6	44,4	31,2	39,2	41,2
		P1	23,2	27,5	27,6	31,1	36,1	44,5	33,0	39,3	43,0
R217	Diruto	PT	22,7	27,3	27,6	30,8	34,6	40,2	30,4	36,1	44,3
		P1	22,8	27,3	27,7	31,2	35,9	40,8	30,5	37,9	44,4
R149	Diruto	PT	22,2	26,4	26,6	34,5	39,4	39,2	34,3	35,3	38,5
		P1	22,9	27,2	27,3	34,7	39,6	40,6	34,4	35,4	39,3
R146	Diruto	PT	21,1	26,6	25,4	38,3	43,1	54,0	30,3	33,4	40,4
		P1	21,2	26,6	25,6	38,3	43,2	54,0	30,5	34,2	40,5
R128	Diruto	PT	22,3	25,2	26,7	44,0	38,7	48,2	28,5	35,2	40,3
		P1	22,4	25,4	26,7	44,0	38,8	48,2	29,3	35,4	40,5
R127	Diruto	PT	21,4	25,6	25,7	33,9	48,9	43,7	30,0	34,9	40,0
		P1	21,4	25,6	25,7	34,0	48,9	43,8	30,1	35,0	40,1
R126	Diruto	PT	21,1	25,3	25,4	29,7	43,0	48,1	38,1	43,0	48,1
		P1	21,2	25,3	25,5	30,3	43,1	48,1	38,2	43,1	48,2
R148	Diruto	PT	23,2	28,4	28,7	38,1	34,6	39,0	33,6	38,5	43,6
		P1	23,7	28,6	28,9	38,2	35,2	39,7	33,7	38,6	43,7
R147	Diruto	PT	25,5	28,9	29,9	39,7	47,9	49,6	24,9	48,9	54,0
		P1	25,5	28,9	29,9	39,7	47,9	49,6	24,9	48,9	54,0
R123	Diruto	PT	24,5	29,7	30,0	39,0	44,5	53,0	44,0	43,0	48,1
		P1	24,6	29,8	30,0	39,3	44,6	53,0	44,0	43,0	48,1
R188	Diruto	PT	25,5	29,8	29,0	43,0	43,9	48,9	38,1	44,4	52,9
		P1	25,6	29,9	29,0	43,1	44,2	49,1	38,1	44,4	53,0
R187	Diruto	PT	23,0	27,5	27,8	31,4	36,3	41,0	39,5	47,8	49,5
		P1	23,0	27,5	27,8	31,8	36,6	41,3	39,5	47,9	49,5
R114	Diruto	PT	22,8	27,6	28,0	31,0	36,0	40,6	38,8	43,7	48,8
		P1	22,8	27,6	28,0	31,1	36,0	40,7	39,1	44,0	49,1
R113	Diruto	PT	22,5	27,2	27,7	30,8	35,9	40,3	42,9	29,8	40,8
		P1	22,8	27,5	27,9	30,8	36,0	40,4	43,0	29,8	41,1
R102	Diruto	PT	22,8	27,5	28,0	31,1	35,6	40,5	30,8	35,7	34,9
		P1	22,8	27,6	28,0	31,2	35,7	40,7	31,1	36,0	34,9
R101	Diruto	PT	23,6	28,1	28,4	31,8	36,7	41,4	31,1	36,0	41,1
		P1	23,6	28,2	28,4	32,0	36,7	41,5	31,1	36,0	41,1
R105	Diruto	PT	23,5	28,1	28,3	31,8	36,7	41,3	31,2	36,1	41,2
		P1	23,6	28,2	28,4	31,8	36,8	41,4	31,3	36,2	41,3
R106	Diruto	PT	25,1	29,5	30,4	33,3	38,1	41,5	32,5	37,4	42,5
		P1	25,3	29,7	30,4	33,4	38,2	41,8	32,7	37,6	42,7
R186	Diruto	PT	26,0	29,7	30,4	32,3	37,2	46,8	30,0	36,1	46,7
		P1	26,0	29,7	30,4	32,6	37,3	46,8	30,1	36,4	46,7
R97	Diruto	PT	25,3	30,3	29,8	32,5	41,8	41,7	36,7	36,3	41,2
		P1	25,4	30,3	29,9	32,6	41,9	41,8	36,7	36,4	41,5
R98	Diruto	PT	25,9	30,2	30,1	32,9	37,1	42,8	30,9	41,6	40,0

		P1	25,9	30,3	30,1	33,0	37,4	42,9	31,0	41,6	40,1
R96	Diruto	PT	26,8	31,2	29,7	31,7	37,7	42,2	31,4	34,9	41,4
		P1	26,8	31,2	29,8	31,7	37,8	42,4	31,5	35,0	41,5
R95	Diruto	PT	25,6	29,9	31,3	32,2	36,4	40,5	33,3	36,9	40,9
		P1	25,6	30,0	31,3	32,2	36,5	40,6	33,4	37,0	41,0
R107	Diruto	PT	25,7	30,1	30,8	37,0	36,9	41,3	31,2	35,8	42,0
		P1	25,7	30,1	30,8	37,0	37,0	41,4	31,5	35,9	42,1
R82	Diruto	PT	25,8	30,6	30,2	34,0	38,6	43,3	33,1	38,2	43,3
		P1	25,8	30,7	30,2	34,0	38,7	43,3	33,1	38,3	43,4
R79	Diruto	PT	26,3	30,1	30,3	33,8	38,8	43,5	32,0	38,0	43,1
		P1	26,3	30,1	30,3	33,9	38,9	43,6	32,1	38,0	43,1
R76	Diruto	PT	27,9	32,2	32,3	30,9	35,5	39,0	27,9	32,8	37,9
		P1	27,9	32,2	32,4	31,0	35,6	39,0	28,0	32,9	38,0
R73	Diruto	PT	27,0	31,4	31,5	31,6	36,3	40,3	29,7	34,6	39,7
		P1	27,0	31,4	31,5	31,6	36,3	40,4	29,8	34,7	39,8
R72	Diruto	PT	25,9	30,3	30,4	33,6	38,4	43,0	32,7	37,6	42,7
		P1	25,9	30,3	30,4	33,6	38,4	43,0	32,8	37,7	42,8
R66	Diruto	PT	26,2	30,5	30,7	32,7	37,5	42,0	31,3	33,3	38,4
		P1	26,2	30,6	30,7	32,7	37,5	42,0	31,4	33,3	38,4
R65	Diruto	PT	26,3	30,7	30,8	32,5	39,7	41,7	28,4	36,2	41,3
		P1	26,3	30,7	30,8	32,5	39,7	41,7	28,4	36,3	41,4
R64	Diruto	PT	25,3	29,7	29,9	33,9	37,3	44,5	30,2	36,5	41,6
		P1	25,4	29,7	29,9	34,0	37,3	44,5	30,3	36,6	41,7
R61	Diruto	PT	25,0	29,4	29,6	34,8	38,8	43,5	28,2	35,1	40,2
		P1	25,1	29,5	29,6	34,9	38,8	43,6	28,3	35,2	40,3
R62	Diruto	PT	27,5	30,9	31,9	30,8	35,6	40,5	31,6	38,2	38,2
		P1	27,6	31,0	31,9	30,8	35,6	40,5	31,7	38,3	38,3
R60	Diruto	PT	27,8	30,8	31,1	30,9	36,3	38,8	30,0	34,9	44,3
		P1	27,8	30,8	31,1	31,0	36,4	38,8	30,1	35,0	44,3
R59	Diruto	PT	27,9	31,9	32,0	30,8	35,4	39,2	30,0	39,2	40,0
		P1	27,9	31,9	32,0	30,8	35,5	39,2	30,0	39,2	40,1
R57	Diruto	PT	26,6	32,2	30,9	31,8	35,6	40,7	27,8	34,9	40,0
		P1	26,6	32,3	30,9	31,8	35,6	40,8	27,9	34,9	40,0
R56	Diruto	PT	26,4	32,1	32,2	30,9	35,4	39,2	34,3	33,1	43,3
		P1	26,4	32,1	32,2	31,0	35,4	39,3	34,3	33,2	43,4
R68	Diruto	PT	27,4	31,8	32,3	30,6	36,3	38,9	33,3	32,7	37,8
		P1	27,5	31,8	32,4	30,7	36,3	38,9	33,4	32,8	37,9
R69	Diruto	PT	27,7	30,7	32,1	31,5	36,5	38,7	27,6	32,5	37,6
		P1	27,7	30,7	32,1	31,6	36,6	38,7	27,7	32,6	37,7
R54	Diruto	PT	26,3	33,0	30,8	31,6	35,3	39,1	27,6	30,4	35,5
		P1	26,3	33,1	30,8	31,6	35,3	39,2	27,6	30,5	35,6
R55	Diruto	PT	28,7	32,8	33,2	30,8	34,9	37,5	25,5	30,5	35,6
		P1	28,7	32,9	33,2	30,8	35,0	37,6	25,6	30,5	35,6
R53	Diruto	PT	27,2	31,6	31,8	30,4	35,4	40,5	25,6	32,5	37,6
		P1	27,2	31,6	31,8	30,5	35,5	40,6	25,6	32,5	37,6
R49	Diruto	PT	28,5	31,7	33,0	30,3	34,8	38,8	27,8	33,1	38,2
		P1	28,5	31,7	33,0	30,3	34,9	38,8	27,9	33,2	38,3
R46	Diruto	PT	27,3	32,0	31,7	30,6	35,2	37,5	25,7	32,7	35,7
		P1	27,3	32,0	31,7	30,6	35,3	37,5	25,8	32,8	35,8
R45	Diruto	PT	27,9	32,3	32,4	30,0	34,6	37,4	28,2	30,6	37,8
		P1	28,0	32,3	32,4	30,0	34,6	37,4	28,3	30,7	37,9
R43	Diruto	PT	27,5	31,9	32,0	29,6	34,1	37,0	25,4	30,3	35,4
		P1	27,5	31,9	32,0	29,6	34,2	37,0	25,4	30,3	35,4
R44	Diruto	PT	27,5	31,9	32,0	29,6	34,1	37,0	25,3	30,2	35,3
		P1	27,5	31,9	32,0	29,6	34,2	37,0	25,3	30,2	35,3
R38	Diruto	PT	27,2	31,6	31,7	30,4	33,7	36,7	25,1	30,0	35,1

		P1	27,3	31,6	31,7	30,5	33,7	36,8	25,1	30,0	35,1
R37	Diruto	PT	27,2	31,5	31,5	29,1	35,1	38,6	27,6	32,5	37,6
		P1	27,2	31,6	31,5	29,1	35,1	38,6	27,6	32,5	37,7
R35	Diruto	PT	27,2	31,5	31,7	29,3	33,8	38,6	27,6	32,5	37,6
		P1	27,2	31,6	31,7	29,3	33,9	38,7	27,7	32,6	37,6
R33	Diruto	PT	26,9	31,3	31,7	30,4	35,1	36,6	25,0	29,9	35,0
		P1	27,0	31,3	31,7	30,5	35,1	36,6	25,1	30,0	35,1
R32	Diruto	PT	26,6	31,0	31,3	30,8	35,5	38,4	28,7	33,6	38,7
		P1	26,6	31,0	31,3	30,8	35,5	38,5	28,8	33,7	38,8
R31	Diruto	PT	26,7	31,1	31,1	30,1	34,8	37,9	27,5	31,8	36,9
		P1	26,7	31,1	31,1	30,2	34,8	38,0	27,6	31,8	36,9
R30	Diruto	PT	26,7	31,1	31,2	29,8	34,5	39,4	26,9	32,4	37,5
		P1	26,8	31,1	31,2	29,9	34,5	39,5	26,9	32,5	37,6
R29	Diruto	PT	26,3	30,7	30,2	30,4	35,1	39,0	28,3	33,2	38,3
		P1	26,3	30,7	30,3	30,5	35,2	39,1	28,4	33,3	38,4
R16	Diruto	PT	25,7	30,1	30,3	30,6	35,3	39,4	28,9	33,8	38,9
		P1	25,7	30,1	30,4	30,7	35,4	39,5	29,0	33,9	39,0
R17	Diruto	PT	25,8	30,2	30,8	30,6	35,3	39,5	28,8	33,7	38,8
		P1	25,8	30,2	30,8	30,6	35,4	39,5	28,9	33,8	38,9
R15	Diruto	PT	24,0	29,8	29,2	34,0	39,0	43,7	33,5	34,3	43,5
		P1	24,0	29,8	29,2	34,1	39,0	43,8	33,6	34,3	43,6
R14	Diruto	PT	24,1	29,8	30,2	33,1	35,5	38,2	26,1	33,8	35,1
		P1	24,1	29,8	30,3	33,2	35,5	38,2	26,2	33,9	35,2
R13	Diruto	PT	23,9	28,9	30,2	30,5	38,0	37,9	25,1	38,4	39,4
		P1	24,0	28,9	30,3	30,5	38,2	37,9	25,2	38,5	39,4
R12	Diruto	PT	24,5	28,9	29,2	30,2	35,4	42,7	29,4	37,3	38,9
		P1	24,5	28,9	29,2	30,2	35,4	42,8	29,4	37,5	39,0
R11	Diruto	PT	24,5	28,9	29,2	32,4	35,4	39,4	32,4	31,0	36,1
		P1	24,5	28,9	29,2	32,4	35,4	39,4	32,6	31,1	36,2
R05	Diruto	PT	23,9	33,4	29,4	29,9	37,3	41,9	32,5	36,6	42,4
		P1	24,0	33,4	29,4	29,9	37,3	42,0	32,5	36,6	42,6
R04	Diruto	PT	23,9	28,9	34,0	29,8	37,9	39,8	23,5	30,0	41,7
		P1	23,9	28,9	34,0	29,9	37,9	39,8	23,6	30,1	41,7
R07	Diruto	PT	23,7	29,0	29,1	33,0	30,6	42,7	28,9	37,4	42,5
		P1	23,9	29,1	29,2	33,0	30,9	42,7	29,0	37,4	42,5
R08	Diruto	PT	28,0	34,0	29,2	34,7	39,7	38,7	34,4	33,2	33,5
		P1	28,1	34,0	29,2	34,7	39,7	39,0	34,4	33,4	33,6
R01	Diruto	PT	27,5	26,5	34,6	29,5	35,0	44,5	31,7	39,3	38,3
		P1	27,5	27,1	34,6	29,8	35,1	44,5	31,7	39,3	38,5
R03	Diruto	PT	23,8	28,7	29,0	25,6	34,5	34,4	28,3	28,4	44,4
		P1	23,8	28,9	29,1	25,8	34,7	34,6	28,5	28,5	44,4
R09	Diruto	PT	24,0	28,7	26,9	28,3	33,2	39,8	29,4	34,3	39,4
		P1	24,0	28,7	27,5	28,5	33,4	39,9	29,4	34,3	39,4
R06	Diruto	PT	21,3	29,1	29,7	30,5	35,5	42,5	32,3	31,3	36,4
		P1	21,8	29,2	29,7	30,5	35,5	42,5	32,3	31,6	36,7
R214	Diruto	PT	23,8	29,3	29,6	26,8	37,8	37,1	26,4	37,2	33,8
		P1	23,8	29,3	29,6	28,6	37,9	37,4	26,7	37,2	36,9
R253	Diruto	PT	24,0	29,3	29,7	32,9	31,9	35,2	23,8	28,7	42,3
		P1	24,0	29,3	29,7	32,9	33,7	37,6	26,9	31,8	42,3

Tab. 9 – Riepilogo dei valori di rumore calcolati ai recettori

12. IL RUMORE PRODOTTO DAL VENTO

Un importante elemento di difficoltà contestuale alla valutazione delle ricadute acustiche di un impianto eolico riguarda la possibilità di analizzare, con la necessaria accuratezza, gli effetti prodotti dal fenomeno ventoso che possono condizionare in larga misura il clima acustico residuale delle aree interessate da questo tipo di impianti.

A tale proposito si rende necessario definire degli standard che possano descrivere gli effetti acustici prodotti dal solo vento valutato nelle diverse configurazioni utili al funzionamento di un aerogeneratore.

La certificazione acustica degli aerogeneratori, realizzata secondo la norma CEI 61400-11, prevede una verifica strumentale effettuata al suolo i cui risultati sono correlati alla velocità del vento valutata a quota $h = 10$ m ponendosi in campo aperto caratterizzato da una rugosità z_0 pari a 0,05 m.

Di seguito vengono elencate le due principali esigenze in ordine alla normalizzazione da realizzare per rendere confrontabili i livelli di rumore prodotti dall'aerogeneratore e dal vento.

- il rumore prodotto dall'impianto è certificato al suolo in funzione del vento valutato a 10 m di quota e con costante $z_0 = 0,05$ m;
- il rumore residuo prodotto dal vento deve essere valutato al suolo e correlato con il vento valutato al suolo e nelle reali condizioni orografiche (z_0).

Dunque è necessario operare una prima normalizzazione riportando il vento dalla quota di 10 m alla quota del rotore dell'aerogeneratore utilizzando la rugosità di riferimento ($z_0 = 0,05$ m) per poi ricalcolare la velocità del vento al suolo utilizzando il dato di rugosità caratteristico del territorio indagato; quest'ultimo dato di vento è proprio quello che deve essere utilizzato per la verifica dei livelli residuali in assenza delle emissioni prodotte dall'impianto e in corrispondenza della specifica configurazione indagata.

Una volta stabilito il fattore correttivo che permette di valutare la velocità del vento al suolo risulta necessario stimarne l'effetto acustico in funzione della propria velocità; a tal

fine è stata predisposta una campagna di rilevamenti fonometrici (in corrispondenza di un territorio collinare) e sono state acquisite informazioni bibliografiche utili allo scopo.

L'accertamento strumentale è stato effettuato con modalità di misura in continuo per circa una settimana; la misura del rumore è stata affiancata ad una registrazione della velocità del vento valutata al suolo ($h = 2 \text{ m}$) realizzata per mezzo di un anemometro digitale.

La doppia verifica strumentale è mirata ad ottenere una correlazione tra la velocità del vento e i livelli di rumore da esso prodotti; a tale scopo gli eventi sonori considerati atipici e in grado di alterare la rumorosità registrata - sono stati individuati e quindi scorporati dal tracciato sonoro registrato.

La sovrapposizione dei due tracciati storici consente di indagare l'esistenza di correlazioni tra livelli di rumore e velocità del vento; il grafico della figura seguente riporta i dati ottenuti e la rispettiva curva interpolante.

Non si sono considerati gli effetti sui livelli di rumore dovuti alla direzione del vento e la correlazione è stata dunque riferita alla sola variabile velocità.

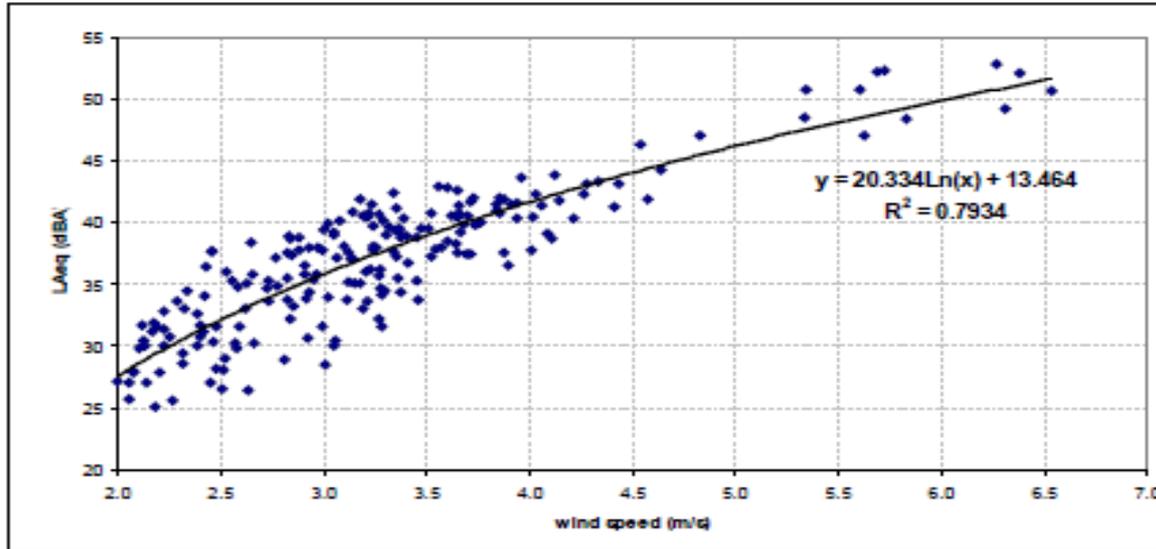
La regressione ottenuta acquista un valore R^2 piuttosto ridotto a dimostrazione di una correlazione non troppo elevata; tale situazione può dipendere anche dallo scarso numero di dati a disposizione per le velocità del vento più sostenute.

Emerge in ogni caso la generale aderenza dei dati sperimentali ad una curva che tende a saturare a dimostrazione del fatto che la rumorosità - oltre ad una certa velocità - subisce incrementi meno evidenti rispetto ai bassi regimi di velocità.

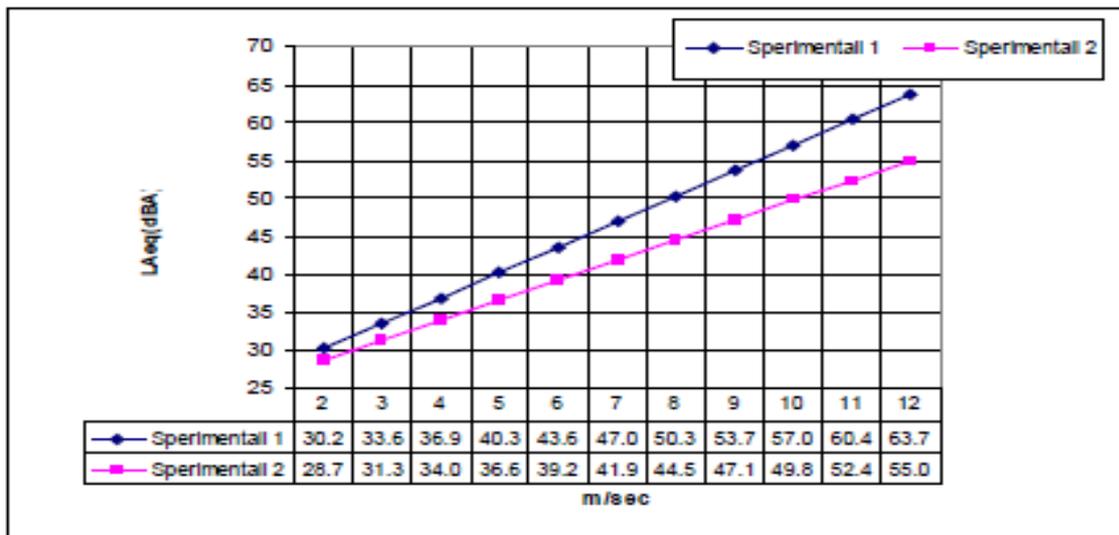
Dalla Pubblicazione edita dall'ISPRA, Rapporti 103/2013 - ISBN 978-88-448-0636-1, Si possono estrapolare i grafici, ottenuti sperimentalmente, del rumore generato dal vento in funzione della sua velocità. Essi sono stati rilevati con campagne di misura dedicate.

Da sottolineare il fatto che, cautelativamente, per il calcolo del rumore residuo sono stati utilizzati i valori più bassi espressi da tali rilievi sperimentali.

Tab. 10 – Dati misurati e curva logaritmica che meglio rappresenta la tendenza sperimentale ottenuta (dati sperimentali Arpa Veneto).



Tab. 11 – Rappresentazione dell'intervallo di variabilità della rumorosità prodotta dal vento a terra.



13. FASE DI REALIZZAZIONE

La fase di costruzione degli aerogeneratori e di tutte le infrastrutture ad essi collegate, comporta una temporanea alterazione del clima acustico dei luoghi interessati alla realizzazione dell’Impianto eolico.

Questa alterazione è dovuta principalmente alla messa in opera di tutta una serie di lavorazioni più o meno acusticamente impattanti con il contesto, per lo più rurale in cui questi manufatti vengono inseriti: dalla realizzazione delle infrastrutture di viabilità (strade e percorsi temporanei per il passaggio degli automezzi speciali), alla realizzazione di tutte le infrastrutture per il trasporto dell’energia elettrica dai siti di installazione alle linee principali di distribuzione (cavidotti e linee aeree), fino alla vera e propria ,messa in opera delle torri eoliche (banchine, montaggio delle torri ed assemblaggio degli aerogeneratori).



In queste fasi operative, gran parte delle lavorazioni vengono espletate grazie all’ausilio di macchine operatrici e di movimentazione di carichi (terra, calcestruzzi, elementi prefabbricati), che per la loro natura (grandi motori endotermici e/o elettrici e livelli di

emissione acustica elevati) e per la modalità di impiego (azioni di impatto e ripetute) e soprattutto presenza in contemporanea di più sorgenti (mezzi d'opera che devono lavorare contemporaneamente).

A tal proposito si ritiene di dover predisporre un cronoprogramma dei lavori che tenga conto della presenza di tali mezzi e ne scaglionerà per quanto più possibile l'operatività delle fasi di lavoro, tenendo conto del fatto che tutta l'attività di cantiere si svolgerà nel periodo diurno

Nel caso in questione, in relazione alla localizzazione del cantiere esterno a centri abitati, non si riscontrano recettori sensibili per i quali le emissioni sonore dei macchinari, delle attrezzature e delle relative lavorazioni possano costituire un fattore di impatto rilevante.

In ogni caso, potranno adottarsi opportuni interventi di mitigazione delle emissioni in cantiere, sia di tipo logistico/organizzativo sia di tipo tecnico/costruttivo. Innanzitutto evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative; adozione di tecniche di lavorazione meno impattanti eseguendo le lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo.

Inoltre, potranno introdursi in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative; compartimentare o isolare acusticamente le sorgenti fisse di rumore e realizzare barriere fonoassorbenti in relazione alla posizione dei recettori maggiormente impattati.

Infine, in relazione alla specifica articolazione temporale ed alla durata delle attività di cantiere, considerato che la fase di costruzione richiede comunque l'uso di macchine ed impianti rumorosi in particolare nelle operazioni di scavo, si ritiene in questa fase non potersi escludere il ricorso all'autorizzazione in deroga così come previsto dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico Legge n.447/95, all'art.6 comma 1 lettera h). Sono poi i regolamenti regionali a definire il rilascio delle autorizzazioni per le attività di cantiere.

Volendo suddividere in fasi l'attività di realizzazione dell'impianto si individuano 5 macrofasi lavorative:

1. Lavori di fondazioni: comporta la presenza di mezzi di movimento terra e di mezzi di trasporto di inerti di scavo o estratti da cava da utilizzare per i rinterri e i rinfianchi;
2. Realizzazione strade e piazzole: passaggio di mezzi di movimentazione dei materiali da costruzione (ferro, calcestruzzo) ed operazioni di carpenteria e getto in sito;
3. Realizzazione cavidotti: operazione di scavi, rinfianchi e rinterri, messa a terra di cavi e predisposizione di stacchi e punti di controllo;
4. Consegna in sito degli aerogeneratori: fase che prevede il transito di mezzi speciali che trasportano per intero o in parti tutti gli elementi che comporranno l'aerogeneratore;
5. Montaggio degli aerogeneratori: comporta la presenza di macchine sollevatrici per consentire l'assemblaggio delle torri e di tutti i componenti.

Per ciascuna di queste fasi si possono individuare alcune sottofasi operative rappresentate con la tabella di seguito riportata.

Opera	Lavorazione	Mezzo	Lw [dB(A)]	Lp A 100 m [dB(A)]	Lp complessivo a 100 m [dB(A)]
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato	112	61	61,3
		Autocarro	101	50	
	Posa magrone	Betoniera	88	37	57,0
		Pompa	108	57	
	Trasporto e install. ferri	Autocarro	101	50	50,0
	Posa cls plinto	Pompa	108	57	57,8
		Autocarro	101	50	
	Rinterro	Escavatore cingolato	112	61	61,0
Stabilizzazione	Rullo	115	64	64,0	
Strade e piazzole	Scavo/Riporto	Pala meccanica cingolata	104	53	59,8
		Bobcat	107	55	
		Rullo gommato	105	54	
		Autocarro	101	50	

Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	112	61	62,4
		Autocarro	101	50	
		Bobcat	107	56	
Consegna in sito aerogeneratori	Trasporto e scarico componenti aerogeneratori	Autocarro speciale	101	50	54,8
		Gru	101	50	
		Gru	101	50	
Montaggi o aerogeneratori	Trasporto componenti	Autocarro speciale	101	50	53,0
		Gru	101	50	
	Montaggio	Gru	101	50	53,0
		Gru	101	50	

Nella tabella sono riportati, momento per momento l'elenco delle macchine d'opera che vengono utilizzate ed i relativi livelli di potenza (valori stimati o recuperati dai tabulati presenti in letteratura) in prossimità della macchina e a 100ml di distanza dal luogo di lavorazione, facendo emergere che non sarà superato mai un livello di 64 dB, valore che si attesta al di sotto del livello di pressione di 60+5dB(A) previsti per il diurno.

Il valore di **pressione sonora** è un valore relativo, che dipende dalla **distanza** e dalle **caratteristiche acustiche di quell'ambiente**. E' il parametro più facile da misurare, e, dato che l'orecchio umano risponde alla pressione sonora, le misure di questa sono utilizzate per determinare gli effetti del rumore sull'uomo, quali la sensazione sonora, il disturbo, il rischio di perdita uditiva, ecc.

Il livello di **potenza sonora** è un valore assoluto, generato da una sorgente sonora. La potenza sonora non può essere misurata direttamente, ma richiede metodi particolari per la sua determinazione.

In pratica, una sorgente sonora emette una potenza sonora che si trasforma in variazione di pressione sonora) nel mezzo di propagazione (aria).

La **potenza sonora non è soggetta a nessun tipo di alterazioni ed è quindi un valore paragonabile**. A differenza della pressione sonora che dipende da diversi fattori, come la distanza dalla macchina. Quello che noi udiamo è la pressione sonora, ma questa è causata dalla potenza sonora emessa dalla sorgente.

La potenza sonora è la grandezza che meglio descrive la capacità di produrre rumore di una sorgente qualsiasi, indipendentemente da ogni considerazione sul tipo di ambiente, rappresenta quindi un descrittore univoco di una sorgente sonora, è il dato oggettivo del rumore di una macchina.

La seguente formula fornisce la possibilità di calcolare ad una data distanza il contributo sonoro di una sorgente di potenza sonora nota, nel caso di sorgente puntiforme (dimensioni spaziali trascurabili) e campo libero (sorgente isolata e assenza di ostacoli).

$$L_{eq} = L_w - 10 * \text{Log}_{10} (4\pi r^2)$$

Per quanto riguarda poi il rumore indotto dal transito dei mezzi pesanti impiegati nella fase di realizzazione dell'impianto, occorre considerare il traffico di mezzi pesanti connesso con la movimentazione dei materiali rinvenuti dagli scavi, le caratteristiche geometriche e di servizio della infrastruttura stradale interessata in termini di emissione acustica e la eventuale influenza sul clima acustico esistente.

Nel caso specifico oggetto di valutazione, considerato che l'impiego dei mezzi in cantiere nella movimentazione del materiale rinveniente dagli scavi determina sulle strade interessate un incremento del flusso veicolare pesante non superiore all'1%, il modesto aumento del Livello Medio di Emissione diurno ottenuto in corrispondenza delle medesime sorgenti sonore stradali risulta comunque compatibile con il rispetto dei valori limite di immissione del rumore stradale in corrispondenza dei recettori in posizione più prossima al confine stradale.

14. COMPONENTE VIBRAZIONI

Nel presente capitolo si sviluppa una descrizione dettagliata degli impatti attesi in fase di cantiere per la componente ambientale "vibrazioni".

Riferimenti normativi

In materia di vibrazioni risulta assente una normativa italiana di settore, perciò è necessario prendere a riferimento gli standard tecnici quali Norme UNI o Norme ISO:

- UNI 9614 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”;
- UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni negli edifici”;
- ISO 2631/1 e 2631/2 “Evaluation of human exposure to whole-body vibration”.

Il problema della percezione umana alle vibrazioni in termini di limiti di danno sono trattati negli allegati della norma UNI 9916, e risultano più elevati, a ciascuna frequenza, dei limiti di percezione individuati dalla norma UNI 9614.

UNI 9614

Le vibrazioni possono essere misurate rilevando il valore efficace dell'accelerazione che può essere espresso in m/s² o mm/s² o in termini di livello dell'accelerazione espresso in dB. Il livello dell'accelerazione è definito dalla seguente relazione:

$$L = 10 \cdot \log \left(\frac{a^2}{a_0^2} \right)$$

dove L è il livello espresso in dB, a è l'accelerazione espressa in m/s² e a₀ = 10⁻⁶ m/s² è il valore dell'accelerazione di riferimento.

Le vibrazioni sono rilevate lungo i tre assi di propagazione. Tali assi sono riferiti alla persona del soggetto esposto: l'asse x passa per la schiena ed il petto, l'asse y per le due spalle, l'asse z per la testa e i piedi (per la testa e i glutei se il soggetto è seduto).

Come prescritto dalla norma UNI 9614 le accelerazioni da valutare sono quelle comprese nel range di frequenza tra 1 e 80 Hz e il dato da considerare è il valore quadratico medio delle accelerazioni presenti durante l'intervallo di tempo esaminato.

Considerando, inoltre, che la percezione da parte dei soggetti esposti varia a seconda della frequenza e dell'asse di propagazione, i valori rilevati sono ponderati in frequenza al fine di attenuare le componenti esterne agli intervalli di sensibilità, ottenendo così il livello equivalente ponderato dell'accelerazione L_{w,eq}.

UNI 9916

Tale norma non fornisce limiti ben definiti ma fornisce una guida relativa ai metodi di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratori allo scopo di permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma classifica le definizioni di danno in funzione degli effetti che le vibrazioni provocano agli edifici secondo la seguente terminologia:

- danno di soglia: formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici intonacate o sulle superfici di muri a secco; inoltre formazione di fessure filiformi nei giunti a malta delle costruzioni in mattoni e in calcestruzzo
- danno minore: formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco di muri a secco; formazione di fessure in blocchi di mattoni o di calcestruzzo
- danno maggiore: danneggiamento di elementi strutturali; fessure nelle colonne di supporto; apertura di giunti; serie di fessure nella muratura

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

	a (m/s ²)	L (dB)
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni (giorno)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	L (dB)
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y

Essendo il terreno della zona di installazione del parco eolico prevalentemente incoerente ed essendo le sorgenti di emissione delle vibrazioni distanti oltre 100 metri dai recettori, si suppone che il valore di $L_{w,eq}$ possa essere decrementato di almeno 10 dB per le basse frequenze (fino a 10 Hz) e di 30-40 dB per frequenze più alte (20-25 Hz).

Perciò, considerando la scarsa densità di popolazione, il limitato tempo di permanenza del cantiere con le relative sorgenti di rumore (camion, escavatori, pale meccaniche), il fatto che le emissioni rumorose si concentrano prevalentemente attorno ai 20-25 Hz, si può considerare la componente vibrazioni non rilevante e comunque al di sotto dei valori espressi dalle normative.

Tutto ciò premesso, in considerazione dei livelli espressi, si può ritenere che le attività di realizzazione dell'impianto eolico non alterano in maniera significativa il clima acustico caratteristico pertanto sono da intendersi compatibili.

15. MITIGAZIONE DEL RUMORE PER IL PARCO EOLICO

15.1. Barriere Acustiche

Barriere Fonoassorbenti:

- Pannelli Fonoassorbenti: Installazione di pannelli fonoassorbenti lungo la linea di vista tra le turbine e i recettori. Questi pannelli possono essere fatti di materiali come legno, metallo rivestito di materiale fonoassorbente, o materiali compositi, e possono ridurre il rumore di 10-20 dB.
- Schermature Modulari: Utilizzo di barriere modulari che possono essere facilmente installate e rimosse in base alle necessità. Queste barriere possono essere posizionate strategicamente per bloccare la propagazione diretta del rumore.

Terrapieni e Barriere Naturali:

- Costruzione di Terrapieni: Creazione di terrapieni di terra lungo il perimetro delle aree sensibili. Questi terrapieni, se abbastanza alti e densi, possono ridurre il rumore di 5-10 dB.
- Vegetazione Densa: Piantumazione di alberi e siepi dense lungo le linee di vista tra le turbine e i recettori. La vegetazione non è efficace quanto i pannelli fonoassorbenti, ma può contribuire a ridurre il rumore di 3-5 dB.

15.2. Sistemi di Controllo Attivo del Rumore

Tecnologia di Controllo Attivo:

- Sensori di Rumore: Installazione di sensori di rumore vicino ai recettori sensibili che monitorano costantemente i livelli di rumore.
- Sistemi di Feedback: Utilizzo di sistemi di feedback che regolano in tempo reale le operazioni delle turbine (come la velocità di rotazione e l'angolo delle pale) per minimizzare le emissioni sonore durante condizioni specifiche di vento.

15.3. Manutenzione e Operazioni Ottimizzate

Manutenzione Regolare delle Turbine:

- Lubrificazione: Programmazione di una manutenzione regolare per garantire che tutti i componenti meccanici delle turbine siano adeguatamente lubrificati,

riducendo l'attrito e il rumore.

- Controllo delle Vibrazioni: Ispezione regolare delle turbine per identificare e correggere eventuali vibrazioni anomale che possono contribuire al rumore.

Riduzione delle Velocità di Rotazione:

- Limitazione della Velocità di Rotazione: Implementazione di controlli operativi che limitano la velocità di rotazione delle pale durante le ore notturne o in condizioni di bassa domanda energetica, riducendo così il rumore emesso.

15.4. Interventi Diretti sui Recettori

Miglioramento delle Strutture Abitative:

- Ristrutturazione Edilizia: Offrire incentivi o supporto per la ristrutturazione degli edifici più esposti al rumore, migliorando l'isolamento acustico complessivo attraverso interventi strutturali.
- Programmi di Sostegno: Implementazione di programmi di sostegno economico per i residenti che desiderano migliorare l'isolamento acustico delle proprie abitazioni.

16. MITIGAZIONE DEL RUMORE PER I CANTIERI DI COSTRUZIONE

16.1. Pianificazione e Orari di Lavoro

- Orari di Lavoro Limitati: Limitare le operazioni rumorose alle ore diurne, generalmente dalle 7:00 alle 19:00, per ridurre l'impatto sui residenti.
- Pianificazione delle Attività: Pianificare le attività più rumorose (come la perforazione e il martellamento) nei periodi della giornata meno sensibili.

16.2. Barriere Acustiche Temporanee

- Schermature Fonoassorbenti: Installazione di pannelli fonoassorbenti intorno alle aree di cantiere e alle sorgenti di rumore principali. Questi pannelli possono ridurre il rumore di 10-20 dB.
- Utilizzo di Barriere Naturali: Sfruttamento di terrapieni, colline naturali e vegetazione esistente come barriere acustiche naturali.

16.3. Attrezzature a Bassa Emissione Sonora

- Macchinari Moderni: Utilizzo di macchinari e attrezzature da cantiere progettati per

ridurre le emissioni sonore, come escavatori e generatori con silenziatori avanzati.

- **Manutenzione delle Attrezzature:** Assicurarsi che tutte le attrezzature siano ben mantenute e regolarmente revisionate per prevenire rumori eccessivi dovuti a malfunzionamenti.

16.4. Monitoraggio e Gestione del Rumore

- **Monitoraggio Continuo:** Installazione di stazioni di monitoraggio del rumore intorno al cantiere per rilevare in tempo reale le emissioni sonore e intervenire rapidamente in caso di superamento dei limiti.
- **Piani di Emergenza:** Sviluppo di piani di emergenza per rispondere a situazioni in cui il rumore supera i limiti previsti, includendo la sospensione temporanea delle attività e l'adozione di misure correttive.

17. MITIGAZIONE PER RECETTORI SPECIFICI

17.1. Isolamento Acustico degli Edifici

Finestre a Doppi Vetri:

- **Installazione di Doppi Vetri:** Sostituzione delle finestre esistenti con finestre a doppi vetri per migliorare l'isolamento acustico degli edifici vicini al parco eolico.
- **Sigillatura delle Fessure:** Applicazione di guarnizioni e materiali isolanti per sigillare eventuali fessure o spifferi nelle finestre.

Materiali Isolanti:

- **Isolamento delle Pareti:** Utilizzo di materiali isolanti come lana di vetro, polistirene espanso o pannelli in fibra di legno per migliorare l'isolamento acustico delle pareti degli edifici.
- **Isolamento del Tetto:** Installazione di materiali isolanti nel tetto per prevenire l'ingresso del rumore dall'alto.

17.2. Barriere Vegetative

Piantumazione di Alberi e Siepi:

- **Scelta delle Specie Vegetali:** Selezione di specie vegetali dense e a crescita rapida, come cipressi, pini e siepi sempreverdi, per creare barriere vegetative che attenuano il rumore.

- Disposizione delle Piante: Piantumazione di alberi e siepi in file dense e parallele alle sorgenti di rumore per massimizzare l'attenuazione acustica.

Cura e Manutenzione della Vegetazione:

- Potatura Regolare: Esecuzione di potature regolari per mantenere la densità e l'efficacia delle barriere vegetative.
- Sostituzione delle Piante: Sostituzione tempestiva delle piante danneggiate o morte per garantire la continuità delle barriere vegetative nel tempo.

Le misure di mitigazione del rumore devono essere integrate in tutte le fasi del progetto del parco eolico, dalla pianificazione iniziale alla costruzione e operazione. È fondamentale adottare un approccio multifaceted che combina tecniche ingegneristiche avanzate, buone pratiche operative per garantire un impatto acustico minimo e il rispetto delle normative vigenti

18. CONCLUSIONI

A seguito delle misurazioni condotte e delle elaborazioni effettuate non si prevede il superamento dei limiti acustici imposti per legge.

In base ai risultati raggiunti e prima descritti, si può concludere che:

- Il livello di rumore immesso nell'ambiente durante il funzionamento degli aerogeneratori è inferiore ai limiti massimi previsti per la zona;
- in considerazione dei livelli di rumore stimati e di quelli attualmente rilevati, è possibile osservare che anche il criterio differenziale sarà rispettato.
- nella fase esecutiva, in corrispondenza dei recettori più sollecitati, si avvieranno delle campagne di misurazioni al fine di, in caso di eventuali superamenti dei livelli, mettere in campo tutte le formule di mitigazione del rumore (vegetazione di alto fusto o barriere anti-rumore)

In considerazione di quanto sopra, con riferimento ai dati di input evidenziati in relazione ed a seguito della campagna di misure effettuata, si può concludere che

le opere in progetto SONO COMPATIBILI con il sito in cui saranno inserite, in considerazione del fatto che l'incremento di rumorosità da esse prodotto, rispetto alla rumorosità esistente, sarà poco rilevante.

Ascoli Piceno, lì 01 Luglio 2024

**Il Tecnico Competente in
Acustica Ambientale**

Ing. Filippo Benfaremo



ALLEGATI:

Allegato 1 : Scheda Tecnica VESTAS V162 – 6 MW

Allegato 2 : Certificato di Taratura Strumentazione

Allegato 3: Report di Misura del Clima Acustico

Allegato 4 : Dichiarazione di Conformità del Software di Calcolo SoundPlan

ALLEGATO 1
SCHEMA TECNICA VESTAS V162 – 6 MW

Restricted
Document no.: 0098-0840 V05
2021-10-29

Performance Specification

EnVentus™

V162-6.0 MW 50/60 Hz



3.6 Sound Modes

The sound modes listed below are available for the turbine.

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
PO6000	104.3 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
PO6000-0S	107.1 dBA	No (option)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
SO2	102 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO3	101 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO4	100 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO5	99 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO6	98 dBA	Yes (standard)	Site specific

NOTE Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests, please contact Vestas Wind Systems A/S.

6.3 Sound Curves, Mode PO6000/PO6000-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	93.9	96.7
4	94.1	96.9
5	94.3	97.1
6	96.2	99.0
7	99.2	102.0
8	102.0	104.8
9	104.1	106.9
10	104.3	107.1
11	104.3	107.1
12	104.3	107.1
13	104.3	107.1
14	104.3	107.1
15	104.3	107.1
16	104.3	107.1
17	104.3	107.1
18	104.3	107.1
19	104.3	107.1
20	104.3	107.1

7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	100.2
8	102.0
9	102.0
10	102.0
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

7.6 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	100.2
8	101.0
9	101.0
10	101.0
11	101.0
12	101.0
13	101.0
14	101.0
15	101.0
16	101.0
17	101.0
18	101.0
19	101.0
20	101.0

7.9 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO4

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO4 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	99.7
8	100.0
9	100.0
10	100.0
11	100.0
12	100.0
13	100.0
14	100.0
15	100.0
16	100.0
17	100.0
18	100.0
19	100.0
20	100.0

7.12 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO5

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO5 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.2
7	99.0
8	99.0
9	99.0
10	99.0
11	99.0
12	99.0
13	99.0
14	99.0
15	99.0
16	99.0
17	99.0
18	99.0
19	99.0
20	99.0

7.15 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO6 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.1
7	98.0
8	98.0
9	98.0
10	98.0
11	98.0
12	98.0
13	98.0
14	98.0
15	98.0
16	98.0
17	98.0
18	98.0
19	98.0
20	98.0

ALLEGATO 2
CERTIFICATO DI TARATURA STRUMENTAZIONE

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17638
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/02/29
- cliente <i>customer</i>	Scipi ing. Alessio Vicolo Posta, 9 - 62015 Monte San Giusto (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	Scipi ing. Alessio
- richiesta <i>application</i>	T130/24
- in data <i>date</i>	2024/02/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	9611
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/02/20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/02/29
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0342-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la 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 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 their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
29/02/2024 11:51:14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17637
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/02/29
- cliente <i>customer</i>	Scipi ing. Alessio Vicolo Posta, 9 - 62015 Monte San Giusto (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	Scipi ing. Alessio
- richiesta <i>application</i>	T130/24
- in data <i>date</i>	2024/02/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0003014
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/02/20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/02/29
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0341-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la 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 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 their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
29/02/2024 11:50:43

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17636
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2024/02/29
- cliente <i>customer</i>	Scipi ing. Alessio Vicolo Posta, 9 - 62015 Monte San Giusto (MC)
- destinatario <i>receiver</i>	Scipi ing. Alessio
- richiesta <i>application</i>	T130/24
- in data <i>date</i>	2024/02/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0003014
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2024/02/20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/02/29
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	24-0340-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la 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 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 their 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

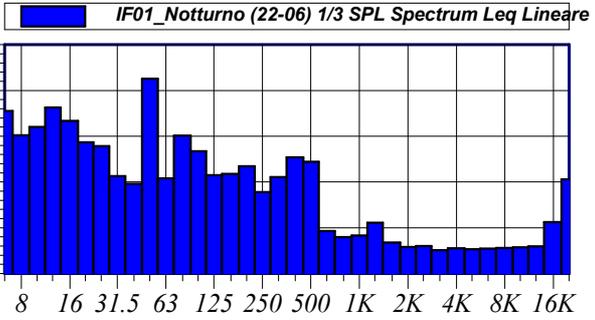
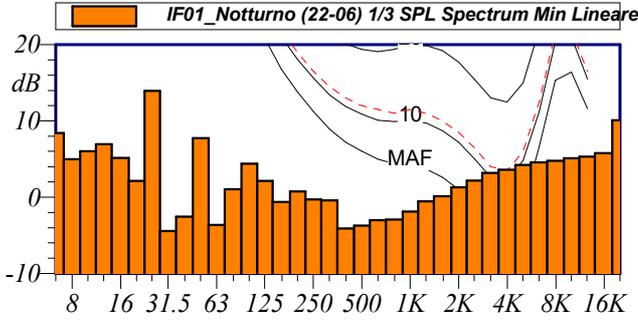
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma: 29/02/2024 11:58:10

ALLEGATO 3
REPORT DI MISURA DEL CLIMA ACUSTICO

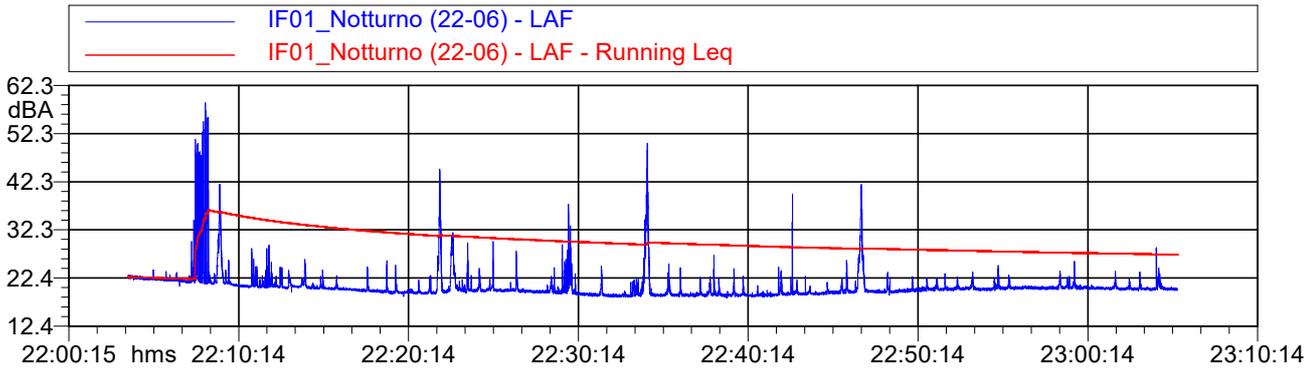
Nome misura: IF01_Notturmo (22-06)
Località: Ischia Finata (MT)_R24-R25
Strumentazione: 831 0003014
Durata: 3709 (secondi)
Nome operatore: IAS
Data, ora misura: 21/05/2024 22:03:42

IF01_Notturmo (22-06) 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	36.2 dB	160 Hz	21.8 dB	2000 Hz	5.8 dB
16 Hz	33.4 dB	200 Hz	23.5 dB	2500 Hz	6.0 dB
20 Hz	28.6 dB	250 Hz	17.7 dB	3150 Hz	5.0 dB
25 Hz	27.8 dB	315 Hz	21.0 dB	4000 Hz	5.5 dB
31.5 Hz	21.3 dB	400 Hz	25.4 dB	5000 Hz	5.3 dB
40 Hz	19.6 dB	500 Hz	24.4 dB	6300 Hz	5.4 dB
50 Hz	42.5 dB	630 Hz	9.3 dB	8000 Hz	5.6 dB
63 Hz	20.8 dB	800 Hz	7.9 dB	10000 Hz	5.7 dB
80 Hz	30.1 dB	1000 Hz	8.3 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	26.7 dB	1250 Hz	11.1 dB	16000 Hz	11.2 dB
125 Hz	21.5 dB	1600 Hz	6.8 dB	20000 Hz	20.6 dB



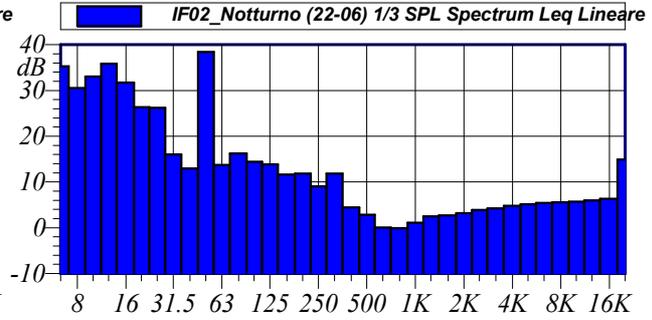
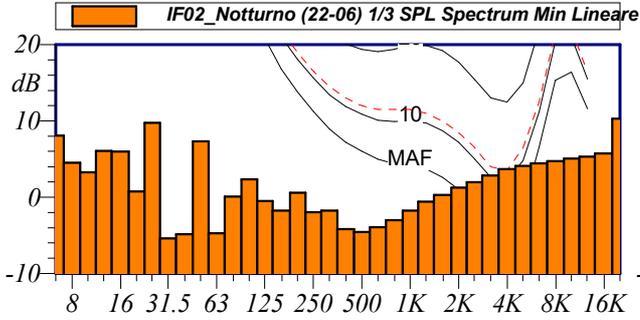
L1: 36.3 dBA	L5: 23.0 dBA
L10: 22.1 dBA	L50: 20.0 dBA
L90: 18.9 dBA	L95: 18.7 dBA

$L_{Aeq} = 27.2$ dB



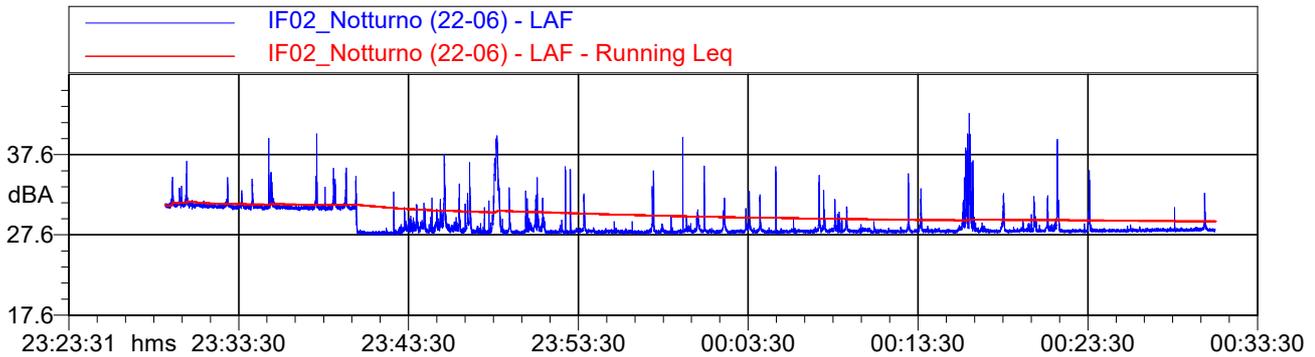
Nome misura: IF02_Notturmo (22-06)
Località: Ischia Finata (MT)_R160
Strumentazione: 831 0003014
Durata: 3709 (secondi)
Nome operatore: IAS
Data, ora misura: 21/05/2024 23:29:12

IF02_Notturmo (22-06) 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	35.8 dB	160 Hz	11.6 dB	2000 Hz	3.2 dB
16 Hz	31.8 dB	200 Hz	11.8 dB	2500 Hz	3.8 dB
20 Hz	26.3 dB	250 Hz	9.1 dB	3150 Hz	4.2 dB
25 Hz	26.2 dB	315 Hz	11.8 dB	4000 Hz	4.8 dB
31.5 Hz	16.0 dB	400 Hz	4.4 dB	5000 Hz	5.1 dB
40 Hz	13.0 dB	500 Hz	2.8 dB	6300 Hz	5.4 dB
50 Hz	38.4 dB	630 Hz	0.1 dB	8000 Hz	5.5 dB
63 Hz	13.7 dB	800 Hz	-0.1 dB	10000 Hz	5.7 dB
80 Hz	16.3 dB	1000 Hz	1.1 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	14.5 dB	1250 Hz	2.5 dB	16000 Hz	6.3 dB
125 Hz	13.9 dB	1600 Hz	2.7 dB	20000 Hz	14.9 dB



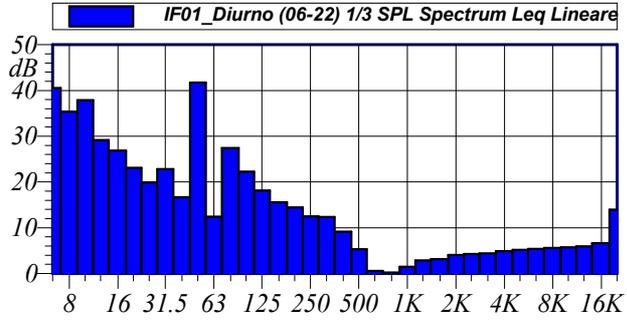
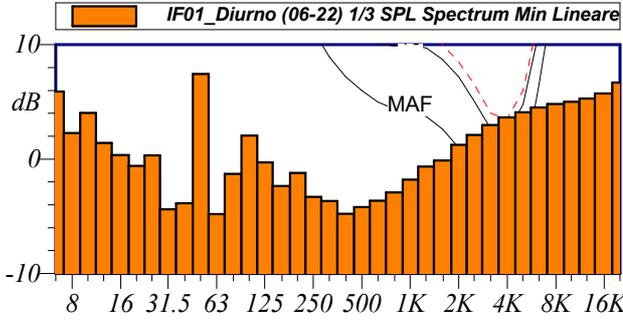
L1: 34.4 dBA	L5: 31.5 dBA
L10: 31.2 dBA	L50: 28.2 dBA
L90: 27.9 dBA	L95: 27.9 dBA

$L_{Aeq} = 29.3$ dB



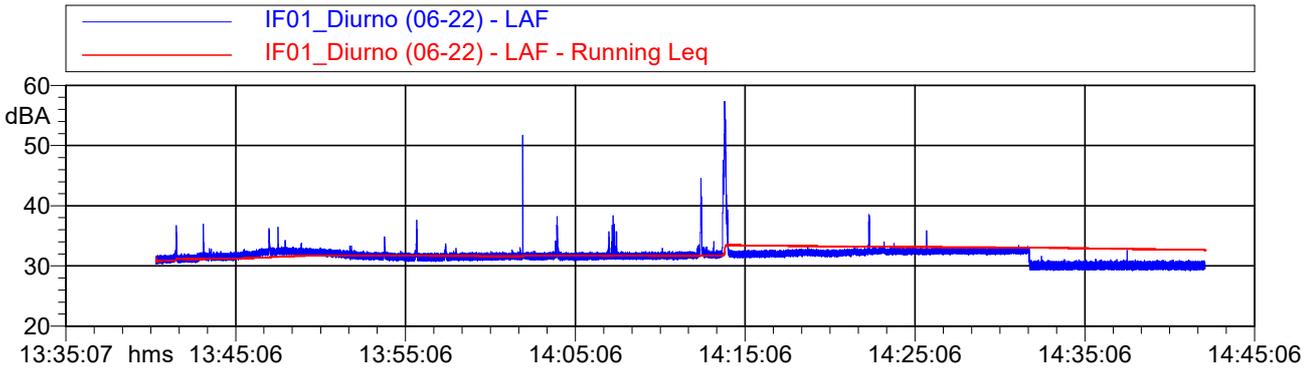
Nome misura: IF01_Diurno (06-22)
Località: Ischia Finata (MT)_R24-R25
Strumentazione: 831 0003014
Durata: 3707 (secondi)
Nome operatore: IAS
Data, ora misura: 21/05/2024 13:40:25

IF01_Diurno (06-22) 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	29.1 dB	160 Hz	15.6 dB	2000 Hz	4.1 dB
16 Hz	26.9 dB	200 Hz	14.4 dB	2500 Hz	4.3 dB
20 Hz	23.1 dB	250 Hz	12.5 dB	3150 Hz	4.4 dB
25 Hz	19.9 dB	315 Hz	12.3 dB	4000 Hz	4.9 dB
31.5 Hz	22.8 dB	400 Hz	9.1 dB	5000 Hz	5.2 dB
40 Hz	16.7 dB	500 Hz	5.3 dB	6300 Hz	5.4 dB
50 Hz	41.7 dB	630 Hz	0.6 dB	8000 Hz	5.5 dB
63 Hz	12.4 dB	800 Hz	0.2 dB	10000 Hz	5.7 dB
80 Hz	27.4 dB	1000 Hz	1.5 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	22.3 dB	1250 Hz	2.9 dB	16000 Hz	6.6 dB
125 Hz	18.1 dB	1600 Hz	3.1 dB	20000 Hz	13.9 dB



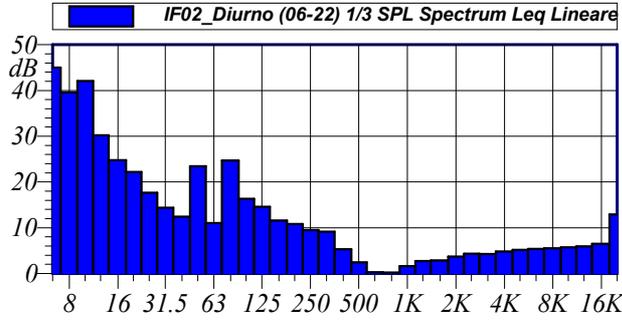
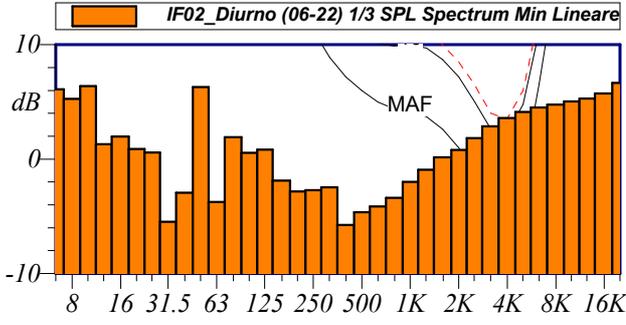
L1: 34.3 dBA	L5: 32.6 dBA
L10: 32.4 dBA	L50: 31.6 dBA
L90: 29.7 dBA	L95: 29.5 dBA

$L_{Aeq} = 32.7 \text{ dB}$



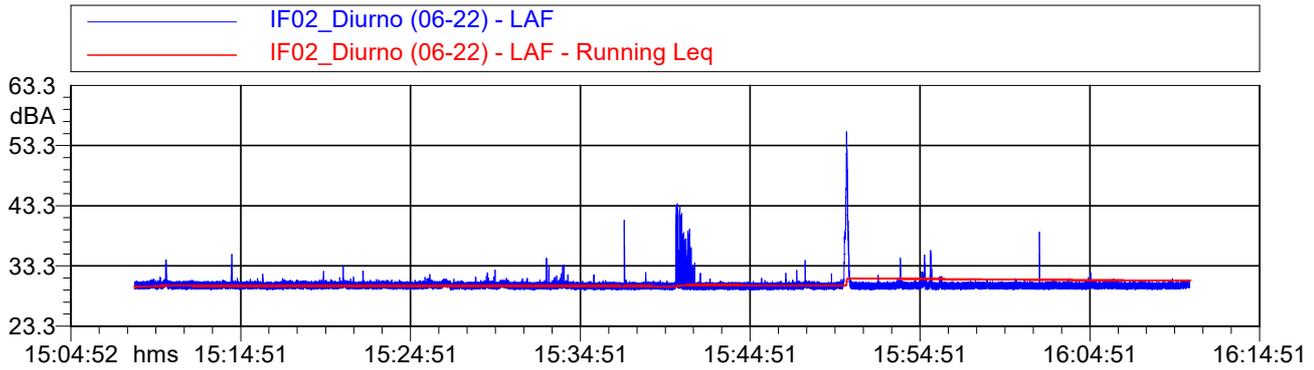
Nome misura: IF02_Diurno (06-22)
Località: Ischia Finata (MT)_R160
Strumentazione: 831 0003014
Durata: 3728 (secondi)
Nome operatore: IAS
Data, ora misura: 21/05/2024 15:08:36

IF02_Diurno (06-22) 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	30.2 dB	160 Hz	11.5 dB	2000 Hz	3.7 dB
16 Hz	24.8 dB	200 Hz	10.8 dB	2500 Hz	4.3 dB
20 Hz	22.2 dB	250 Hz	9.5 dB	3150 Hz	4.2 dB
25 Hz	17.6 dB	315 Hz	9.1 dB	4000 Hz	4.8 dB
31.5 Hz	14.4 dB	400 Hz	5.3 dB	5000 Hz	5.1 dB
40 Hz	12.5 dB	500 Hz	2.5 dB	6300 Hz	5.4 dB
50 Hz	23.4 dB	630 Hz	0.3 dB	8000 Hz	5.5 dB
63 Hz	11.0 dB	800 Hz	0.2 dB	10000 Hz	5.7 dB
80 Hz	24.7 dB	1000 Hz	1.6 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	16.3 dB	1250 Hz	2.7 dB	16000 Hz	6.5 dB
125 Hz	14.6 dB	1600 Hz	2.9 dB	20000 Hz	12.9 dB



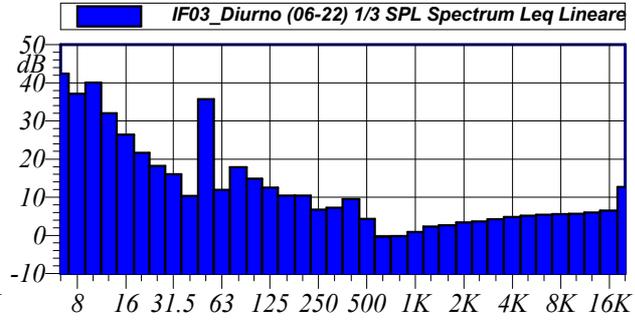
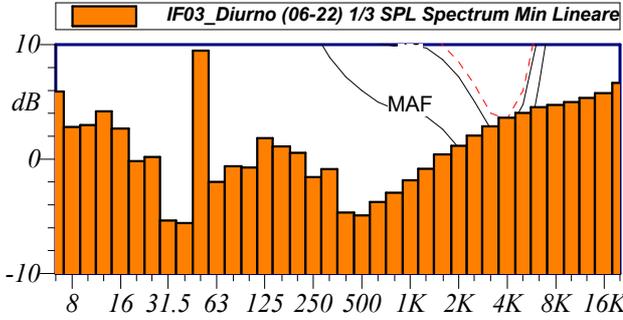
L1: 33.5 dBA	L5: 30.6 dBA
L10: 30.5 dBA	L50: 29.7 dBA
L90: 29.5 dBA	L95: 29.5 dBA

$L_{Aeq} = 0.0$ dB



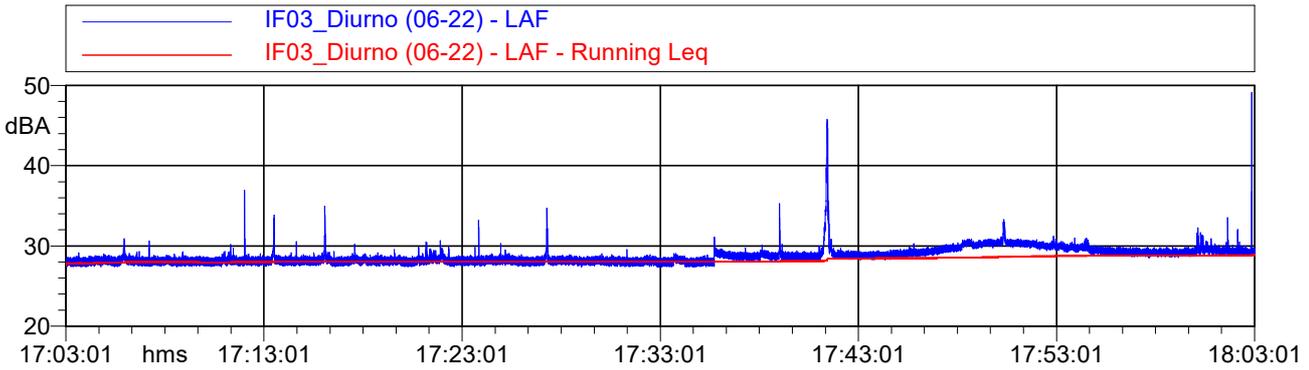
Nome misura: IF03_Diurno (06-22)
Località: Ischia Finata (MT)_R193
Strumentazione: 831 0003014
Durata: 3669 (secondi)
Nome operatore: IAS
Data, ora misura: 21/05/2024 17:03:01

IF03_Diurno (06-22)					
1/3 SPL Spectrum Leq					
Lineare					
12.5 Hz	32.0 dB	160 Hz	10.4 dB	2000 Hz	3.3 dB
16 Hz	26.4 dB	200 Hz	10.4 dB	2500 Hz	3.7 dB
20 Hz	21.7 dB	250 Hz	6.7 dB	3150 Hz	4.2 dB
25 Hz	18.2 dB	315 Hz	7.2 dB	4000 Hz	4.8 dB
31.5 Hz	16.1 dB	400 Hz	9.5 dB	5000 Hz	5.1 dB
40 Hz	10.3 dB	500 Hz	4.3 dB	6300 Hz	5.4 dB
50 Hz	35.7 dB	630 Hz	-0.4 dB	8000 Hz	5.5 dB
63 Hz	11.9 dB	800 Hz	-0.3 dB	10000 Hz	5.7 dB
80 Hz	17.9 dB	1000 Hz	0.9 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	14.8 dB	1250 Hz	2.3 dB	16000 Hz	6.5 dB
125 Hz	12.5 dB	1600 Hz	2.6 dB	20000 Hz	12.7 dB



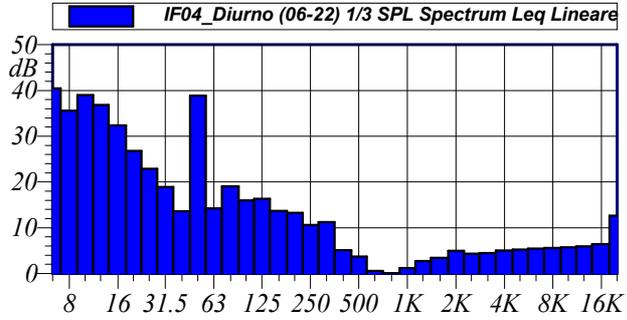
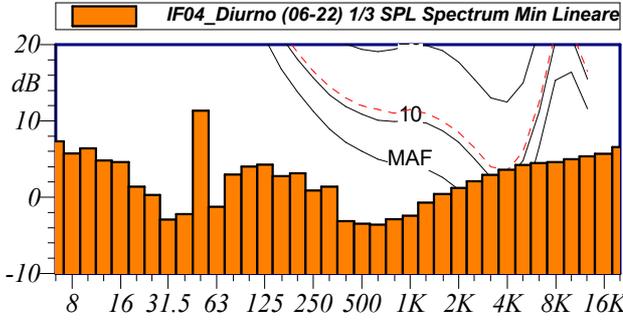
L1: 30.9 dBA	L5: 30.2 dBA
L10: 29.8 dBA	L50: 28.5 dBA
L90: 27.7 dBA	L95: 27.6 dBA

$L_{Aeq} = 28.9$ dB



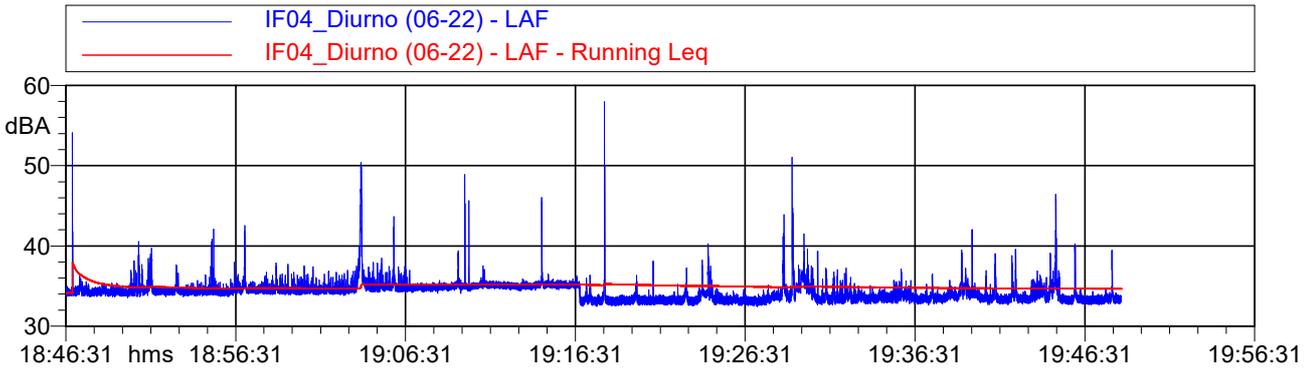
Nome misura: IF04_Diurno (06-22)
Località: Ischia Finata (MT)_R234-R236
Strumentazione: 831 0003014
Durata: 3728 (secondi)
Nome operatore: IAS
Data, ora misura: 21/05/2024 18:46:31

IF04_Diurno (06-22)					
1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	36.8 dB	160 Hz	13.7 dB	2000 Hz	4.9 dB
16 Hz	32.4 dB	200 Hz	13.3 dB	2500 Hz	4.3 dB
20 Hz	26.8 dB	250 Hz	10.6 dB	3150 Hz	4.5 dB
25 Hz	22.9 dB	315 Hz	11.2 dB	4000 Hz	5.0 dB
31.5 Hz	18.9 dB	400 Hz	5.1 dB	5000 Hz	5.2 dB
40 Hz	13.6 dB	500 Hz	3.7 dB	6300 Hz	5.4 dB
50 Hz	38.9 dB	630 Hz	0.6 dB	8000 Hz	5.6 dB
63 Hz	14.2 dB	800 Hz	0.0 dB	10000 Hz	5.7 dB
80 Hz	19.0 dB	1000 Hz	1.2 dB	12500 Hz	5.9 dB
100 Hz	16.0 dB	1250 Hz	2.7 dB	16000 Hz	6.5 dB
125 Hz	16.3 dB	1600 Hz	3.4 dB	20000 Hz	12.6 dB



L1: 38.5 dBA	L5: 35.7 dBA
L10: 35.2 dBA	L50: 34.1 dBA
L90: 33.0 dBA	L95: 32.9 dBA

$L_{Aeq} = 34.6 \text{ dB}$



ALLEGATO 4
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEL
SOFTWARE DI CALCOLO SOUNDPLAN



Declaration of conformity according to

- DIRECTIVE 2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 June 2002 -

As producer of the software product **SoundPLAN** we declare hereby the conformity and the complete implementation of the named standards.

- a) For road traffic noise the French national method of calculation "NMPB-Routes-96 [SETRA-CERTU-LCPC-CSTB]" mentioned in "Arrete du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6" and in French norm "XPS 31-133".
- b) For railway noise the Netherlands national computation method published in 'Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996'.
- c) For airplane noise the European standard ECAC.CEAC Doc.29 "Report on Standard Method of Computing Noise Contours Around civil Airports," 1997.
- d) For industrial noise the ISO 9613-2: Acoustics- Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation". In this instructions is this method called "ISO 9613".

We assure that our software fulfills all requirements to process large scale noise maps according to the directive 2002/49/EC of the European parliament and of the council of 25 June 2002. The four interim computation methods for the production of strategic noise maps mentioned in the Annex II of Directive 2002/49/EC and the recommended adaptations from 6 August 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data are completely integrated.