

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE: SAN SEVERO

ELABORATO:

4.2.6A

OGGETTO:

**PARCO EOLICO SAN SEVERO LA PENNA
composto da 14 WTG da 3,40MW/cad.**

**PROGETTO DEFINITIVO
STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

PROPONENTE:

TOZZIgreen

TOZZI Green S.p.A.

Via Brigata Ebraica, 50
48123 Mezzano (RA) Italia
tozzi.re@legalmail.it

tel. +39 0544 525311

fax +39 0544 525319

TECNICO

COMPETENTE IN
ACUSTICA:

Prof. ing. Paolo Carlucci

Iscritto all'Albo della Provincia di Lecce dei
Tecnici Competenti in Acustica Ambientale
con numero identificativo progressivo 113

Collaborazione:

ing. Gabriele CONVERSANO

Ord. Ing.ri Bari n° 8884

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
08.12.2017	0	Emissione	Ing. Gabriele Conversano	ing. Paolo Carlucci

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

1. 1. INTERVENTO PROPOSTO 3

2. SCOPO DEL DOCUMENTO 4

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI 5

4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM 6

 4.1. ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI 8

 4.2. RISULTATI DELLE MISURE 8

5. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE 10

6. CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEGLI AEROGENERATORI 11

7. APPLICAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO AL CASO OGGETTO DI STUDIO 16

8. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI..... 18

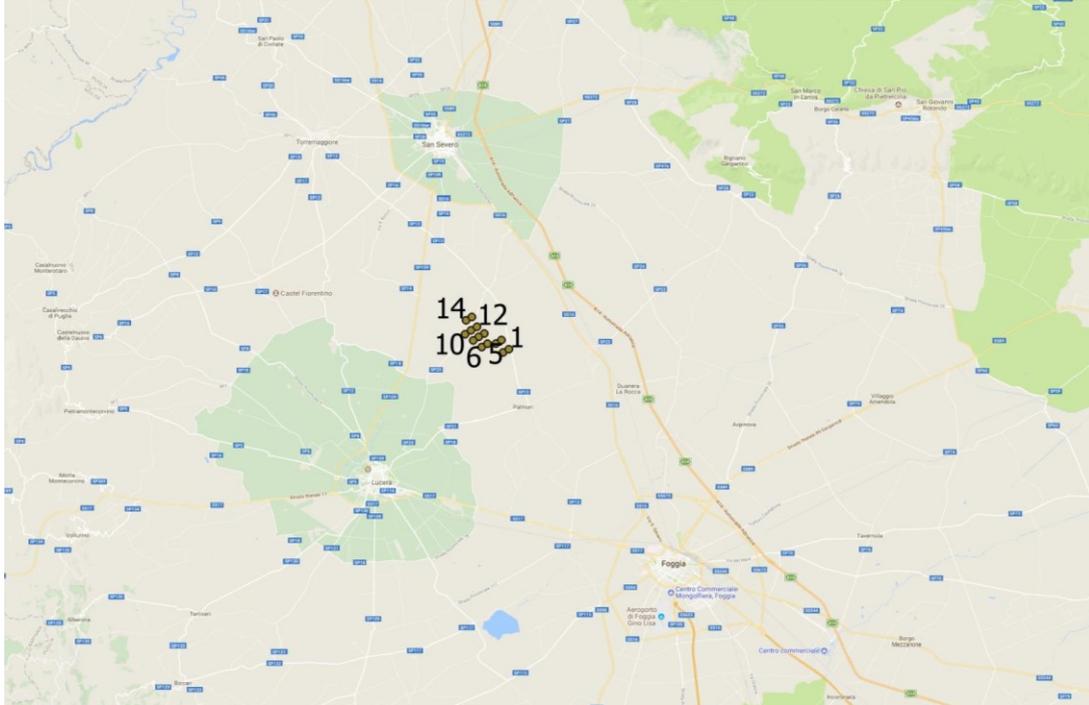
9. ANALISI DEI RISULTATI 20

10. CONCLUSIONI 26

1.

1. INTERVENTO PROPOSTO

La presente proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, da realizzarsi all'interno dei limiti amministrativi del Comune di San Severo (FG).



Layout di impianto – inquadramento ampio



Layout di impianto – inquadramento di dettaglio

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 110mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 130m (lunghezza pala 62,5mt circa), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pala di 175mt slt.

Sarà impiegata la turbina eolica GENERAL ELECTRIC GE 3,4-130 da 3,4 MW, ritenuta fra le macchine più performanti ad oggi disponibili sul mercato stando le caratteristiche anemometriche proprie del sito e le esigenze di impianto. L'impianto eolico sarà costituito da 12 aerogeneratori, per una potenza elettrica complessiva pari a 40,8MW.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente valutazione di impatto acustico è relativa alla realizzazione di un Impianto Eolico costituito complessivamente da n. 14 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 3,4 MW per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, in agro del Comune di San Severo.

Si sottolinea che le simulazioni di propagazione acustica illustrate di seguito sono state effettuate considerando come modello di aerogeneratore il modello GE 3.4-130, del costruttore General Electric. Si tratta di un aerogeneratore tripala ad asse orizzontale, con diametro del rotore di 130 metri ed altezza della torre di sostegno della navicella di 110 metri, per un'altezza complessiva di 175 metri. Il livello della potenza acustica emessa dall'aerogeneratore è variabile in funzione della velocità del vento, come risulta dai dati forniti dal costruttore ed indicati nei paragrafi seguenti

Dal punto di vista dell'impatto acustico una ipotetica futura variazione della tipologia di aerogeneratori installati con aerogeneratori aventi potenza acustica inferiore è da ritenersi una variazione in vantaggio di sicurezza.

L'analisi seguente è condotta con lo scopo di prevedere gli effetti acustici generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'opera progettata, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore. Lo scenario acustico così definito è verificato mediante confronto con i limiti imposti dalle normative vigenti in corrispondenza dei ricettori presenti, così da poter evidenziare eventuali situazioni critiche e, qualora necessario, individuare e progettare gli eventuali interventi di abbattimento e mitigazione necessari al contenimento degli effetti previsti.

Il fine ultimo della presente analisi è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi sempre come indicativi, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, poiché oltre che dall'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato, dipendono anche dalla reale attendibilità dei dati di ingresso forniti dal produttore degli aerogeneratori.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI

Si riporta di seguito il quadro normativo vigente in materia di inquinamento acustico. La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico, ha come norma quadro la legge 26 Ottobre 1995 n. 447. A seguito di questa legge sono in via di emanazione i Decreti che andranno completamente a sostituire il D.P.C.M. 01.03.1991.

In questa fase transitoria devono essere presi come riferimento i limiti previsti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei limiti delle Sorgenti Sonore" (vedi Tabella 1) oppure i limiti previsti dal D.P.C.M. 01.03.91 in relazione al fatto che il Comune in cui si effettua l'indagine acustica abbia o meno adottato la Zonizzazione Acustica del proprio territorio.

Tabella 1 - Limiti del livello sonoro equivalente previsti dal d.P.C.M. 14/11/1997 per le sei classi acustiche

CLASSI	Periodo diurno (dB(A))	Periodo Notturno (dB(A))
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree ad intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree Esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 - Limiti del livello sonoro equivalente previsti dal d.P.C.M. 01/03/1991

Zonizzazione	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Il DPCM 14/11/1997 fissa inoltre a 5 dB(A) per il periodo diurno e a 3 dB(A) per il periodo notturno i limiti da applicare nella verifica del criterio differenziale.

Ai sensi del DPCM 14/11/1997 art. 4, comma 2 il criterio differenziale non si applicherà in presenza di ambienti abitativi nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il Comune di San Severo non ha adottato la zonizzazione acustica del territorio Comunale. Valgono pertanto i limiti assoluti fissati dal DPCM 01/03/1991 per tutto il territorio nazionale, pari a 70 dB in periodo di riferimento diurno e 60 dB in periodo di riferimento notturno. Si applicano inoltre, nelle rispettive condizioni di applicabilità, i limiti differenziali diurni e notturni stabiliti dal DPCM 14/11/1997.

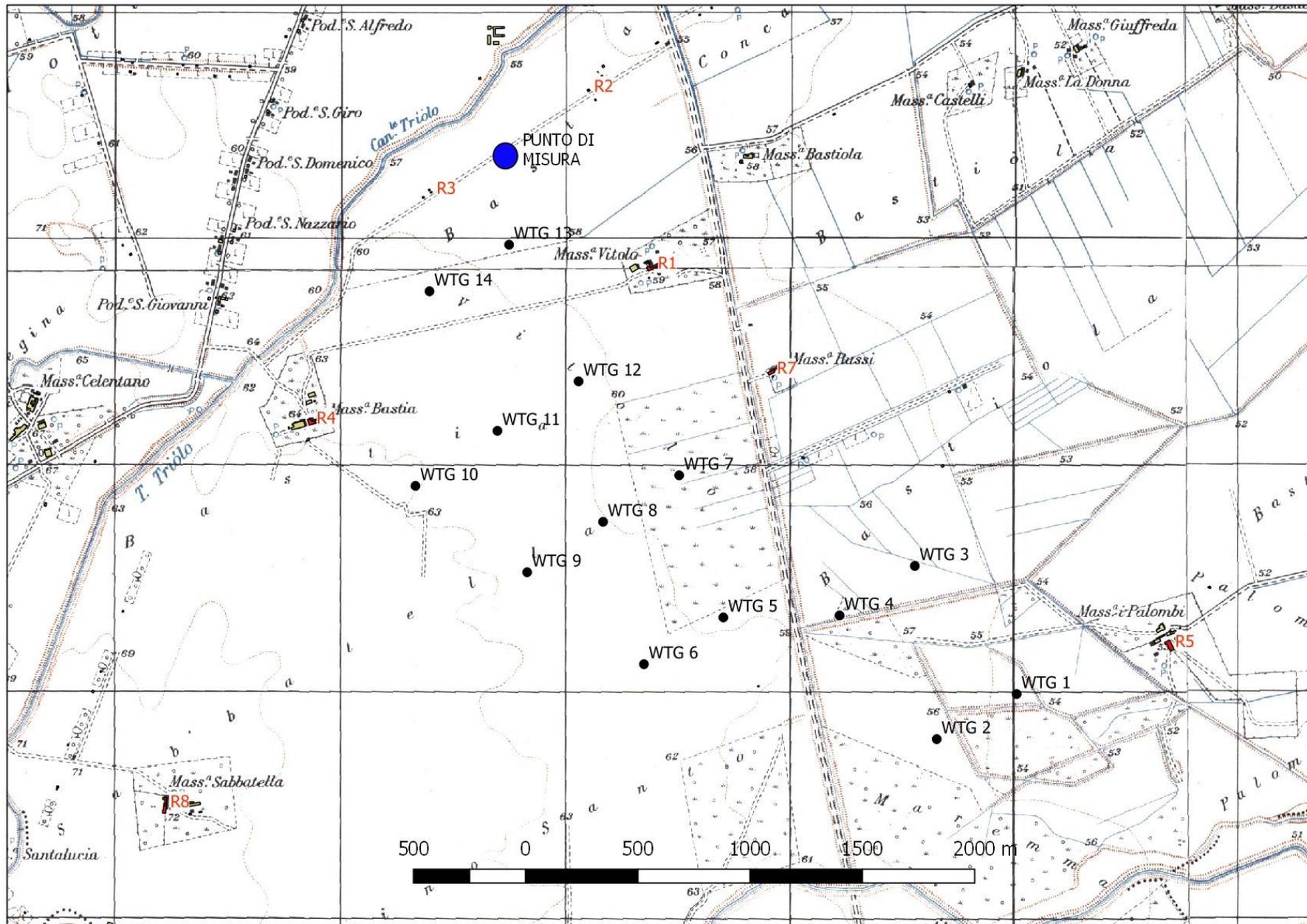
4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area di intervento è stata effettuata una campagna di misura in un punto di misura rappresentativo del clima acustico nella zona di impianto.

La posizione del punto di misura è indicata nell'inquadratura cartografica alla pagina seguente. Si tratta di un punto di misura su una strada interpodereale nord dell'impianto, in prossimità dei ricettori indicati con R2 e R3.



Documentazione fotografica delle misure effettuate



4.1. ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI

L'esecuzione dei rilievi è stata effettuata in maniera conforme a quanto previsto dal DPCM 16/03/1998. Per le misure è stato utilizzato un FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE modello SVAN 957 numero di serie/matricola 15388, con amplificatore SV12L numero di serie/matricola 19529 e con microfono (marca ACO Pacific) modello 7052H numero di serie/matricola 43112. Il fonometro è stato fatto funzionare con schermo antivento. L'intera catena strumentale è periodicamente tarata nei laboratori metrologici I.C.E. Srl. (Certificati di taratura in corso di validità in ALLEGATO 1). La Catena strumentale utilizzata è pienamente conforme a quanto previsto dal DPCM 16/3/1998, art. 2.

4.2. RISULTATI DELLE MISURE

Le misure fonometriche sono state effettuate in data 06.12.2017 dalle ore 09.00 alle ore 11.00.

Dall'analisi della misura si evince che:

- il rumore presente nella zona è causato quasi esclusivamente dalla rumorosità naturale (vento, uccelli, insetti);

- Non sono presenti sorgenti di rumore significative in zona ad eccezione delle attività agricole eseguite sporadicamente. (Si precisa in particolare che durante l'esecuzione delle misure non erano udibili rumori provenienti da attività agricole e che, quindi, il rumore misurato è sicuramente inferiore a quello presente durante l'esecuzione di attività agricole nei campi).

- Le condizioni climatiche durante la misura erano di vento pressoché assente (in corrispondenza dello strumento) ed assenza di precipitazioni.

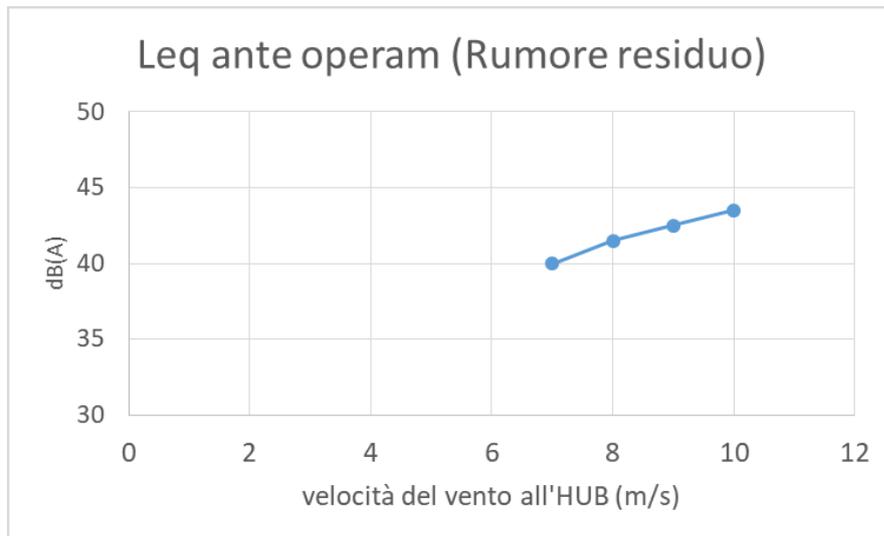
L'analisi della Time history della misura, opportunamente depurata degli eventi anomali, ha consentito di definire che il Livello equivalente di pressione sonora (LEq,A) è di 40 dB.

Tale livello di pressione sonora può essere utilizzato sia per il periodo di riferimento diurno che per il periodo di riferimento notturno, dal momento che è causato esclusivamente dalla rumorosità naturale del luogo.

Con riferimento all'influenza del vento sui livelli di rumore residuo, si specifica che durante le misure la velocità del vento era assolutamente trascurabile, e questo ha sicuramente ridotto il livello sonoro rilevato. Si assumerà quindi una modesta variazione nella valutazione dei risultati delle simulazioni un modesto incremento del livello di rumore residuo con la velocità del vento, assumendo un valore di rumore residuo pari a:

- 40 dB per velocità del vento fino a 7 m/s all'altezza dell'hub;
- 41,5 dB per velocità del vento di 8 m/s

- 43,5 dB per una velocità del vento di 10 m/s



Variazione del rumore residuo con la velocità del vento

Questi valori possono essere utilizzati sia per il periodo di riferimento diurno che per il periodo di riferimento notturno, dal momento che durante le misure, come detto, non erano presenti sorgenti significative di rumore antropico.

5. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nella fase diurna, per cui non è previsto alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera. Le fasi di realizzazione, con riferimento al singolo aerogeneratore, possono essere sommariamente descritte secondo quanto nella seguente tabella, dalla quale si evince che, stimando le potenze acustiche delle macchine operatrici con dei valori medi per tipologia, a 100 metri di distanza dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, saranno sempre al massimo di circa 55 dB.

		Lw stimato	Lp a 100 m	Lp complessivo a 100 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Strade e piazzole				
Sbancamento	1 escavatore	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Scavi e posa cavidotti	1 escavatore	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Rinterri - stabilizzazione - stesa strato superficiale drenante	1 rullo	102	51	52,4
	1 autocarro	98	47	
WTG				
Sbancamento area di fondazione	1 escavatore	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Trivellazione pali	1 trivella	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Montaggio armature	1 autocarro	98	47	47,0
Getto cls	1 betoniera	99	48	50,5
	1 autocarro	98	47	
Montaggio WTG	2 gru	95	44	48,7
	1 autocarro	98	47	

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di tre delle fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora a 100 metri inferiore ai 60 dB. Poiché come mostrato nella cartografia allegata, il ricettore più vicino dista circa 300 metri dall'area di installazione degli aerogeneratori, è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni di realizzazione delle WTG.

Esclusivamente per la realizzazione del cavidotto si transiterà anche in prossimità di edifici abitati, tuttavia il disturbo ipotizzato sarà molto limitato nel tempo, in quanto per ciascun edificio sarà esclusivamente relativo allo scavo ed al rinterro del tratto di cavidotto nelle immediate vicinanze.

6. CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEGLI AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori utilizzati per le simulazioni acustiche sono aerogeneratori GE 3.4-130, del costruttore General Electric, da 3,40 MW di potenza nominale. Di seguito si riporta lo stralcio delle caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore nelle quali sono indicati i livelli di potenza acustica emessi dall'aerogeneratore al variare della velocità del vento all'altezza dell'HUB.

Normal Operation - A-weighted Octave Spectra [dB]												
Hub Height Wind Speed [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14.0-cut out	
Standardized wind speed at 10 m for 85m [m/s]	2.8	3.6	4.3	5.0	5.7	6.4	7.1	7.8	8.5	9.3	10-cut out	
Standardized wind speed at 10 m for 110m [m/s]	2.8	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2	6.9	7.6	8.3	8.9	9.6-cut out	
Standardized wind speed at 10 m for 164.5m [m/s]	2.6	3.3	3.9	4.6	5.2	5.9	6.5	7.2	7.9	8.5	9.2-cut out	
Frequency [Hz]	16	49.2	49.7	53.1	56.3	59.0	61.4	61.8	61.9	61.9	61.8	61.7
	32	64.8	64.9	67.8	70.7	73.2	75.6	75.9	76.0	76.1	76.1	76.0
	63	77.5	77.4	79.7	82.6	84.9	87.4	87.6	87.7	87.7	87.7	87.7
	125	86.6	86.9	89.1	92.1	94.4	96.0	96.2	96.2	96.1	96.0	96.0
	250	89.3	89.9	92.5	95.9	98.6	99.5	99.6	99.4	99.2	99.1	99.1
	500	89.3	89.8	92.4	96.0	99.0	100.6	100.6	100.5	100.6	100.6	100.6
	1000	89.5	89.9	92.2	95.5	98.3	100.6	100.7	100.8	101.0	101.1	101.2
	2000	87.1	88.4	90.3	93.4	95.9	98.0	98.2	98.4	98.5	98.3	98.2
	4000	78.3	81.2	83.2	86.0	88.3	89.7	89.7	89.6	89.0	88.1	87.6
8000	60.0	62.1	64.4	67.5	69.9	70.0	69.3	68.7	67.6	66.5	65.8	
Total Sound Power Level [dB]	95.7	96.3	98.7	102.0	104.7	106.4	106.5	106.5	106.5	106.5	106.5	

Table 1: Normal Operation Apparent Sound Power Level as a function of wind speeds

Nella documentazione tecnica del costruttore si riporta anche che è disponibile, ove necessario, un sistema di controllo delle emissioni sonore dell'impianto, come da stralcio seguente. Ciò significa che, rispetto alle simulazioni ed alle considerazioni esposte di seguito, c'è margine ad impianto realizzato per ridurre, ove necessario, le emissioni sonore.

1.2 Wind Farm Noise Control

In noise-constrained areas it is often necessary to adapt the wind turbine operation to satisfy far-field noise limits. GE offers a dedicated Farm Noise Control system that provides greater flexibility and higher energy yield than standard turbine controls. This advanced scheme allows to continuously adjust the farm operation based on the environmental variables that influence farm noise emission, essentially wind speed and wind direction.

The windfarm noise control package includes the following service and hardware:

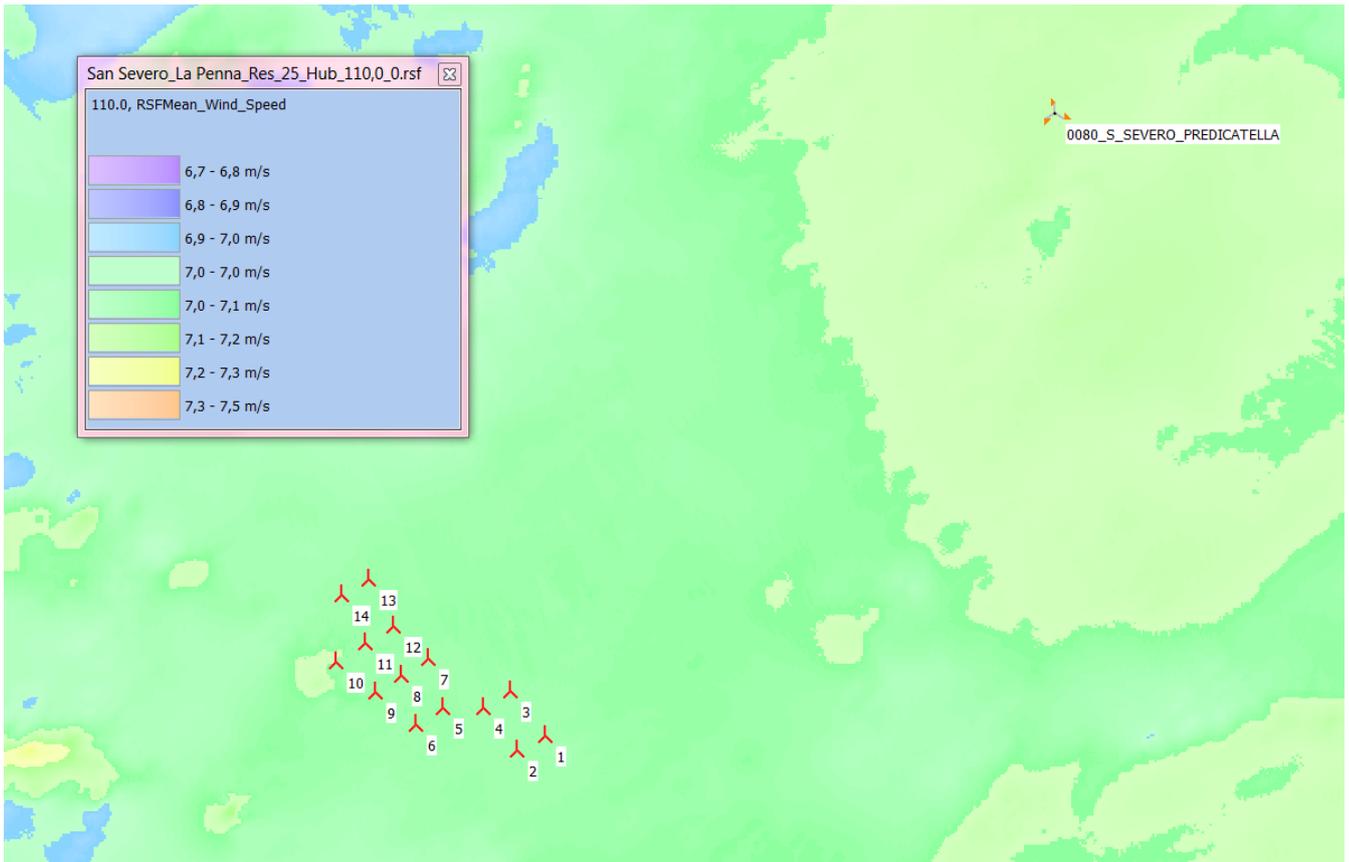
- Park level noise modeling and consultancy studies
- Table with optimum turbine set-points across the park as a function of wind speed and wind sector
- Wind sector dependent power curve for each unit installation and commissioning of the Farm Noise Control Software Package

Stralcio da documentazione GE per il modello di aerogeneratore previsto in progetto

PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Come evidente dalla tabella alla pagina precedente, la potenza acustica emessa dagli aerogeneratori varia in maniera significativa con il variare della velocità del vento.

Nel documento relativo all'analisi di producibilità dell'impianto sono riportate le analisi che hanno consentito di calcolare la velocità media all'altezza dell'hub degli aerogeneratori, che è di circa 7 m/s, come da immagine seguente (si rimanda al documento specifico per gli ulteriori approfondimenti)



Velocità media all'altezza dell'hub degli aerogeneratori

Per questo motivo la verifica del rispetto dei limiti assoluti e differenziali sarà di seguito eseguita con riferimento a diverse velocità del vento, misurate all'altezza dell'hub:

v = 7 m/s: velocità del vento intermedia tra la V cut-in e la velocità di massima emissione acustica – è anche la velocità del vento alla quale si ha un aumento dell'emissione acustica, nonché la velocità media del vento all'altezza dell'HUB

v = 8 m/s;

v = 10 m/s: velocità di massima emissione acustica;

Le condizioni testate sono, pertanto, quelle riassunte nella tabella seguente:

Tabella 3 – Valori di potenza acustica utilizzati per le simulazioni

ID	v (m/s@hub)	Lw singola WTG dB(A)
A	7	102,0
B	8	104,7
C	9 - 10	106,5

La realizzazione dell'impianto in oggetto, non prevede l'insorgere di altre sorgenti significative oltre a quelle descritte, direttamente o indirettamente connesse al funzionamento dell'impianto stesso. A tal proposito, viste le modalità di gestione e manutenzione dell'impianto, non è prevedibile neppure un aumento del traffico indotto sulla viabilità circostante.

DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO

La modellazione numerica della propagazione del rumore generato dall’installazione eolica nel territorio è stata effettuata secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613-2 tenendo conto della potenza acustica emessa da ogni singolo aerogeneratore, della attenuazione dovuta alla divergenza geometrica, all'assorbimento acustico dell'aria ed all’assorbimento (o all’amplificazione per riflessione, a seconda delle frequenze) da parte del terreno.

DIVERGENZA GEOMETRICA

Allontanandosi dalla sorgente sonora la potenza acustica emessa da questa deve distribuirsi su di una superficie che aumenta con il quadrato della distanza dalla sorgente stessa, e ciò provoca ovviamente una diminuzione del Livello Equivalente di Pressione sonora. La relazione matematica che esprime quanto detto, nel caso di uniforme propagazione del rumore secondo tutte le direzioni, è la seguente:

$$A_{div} = 11 + 20 \log(d)$$

Dove:

Adiv = Attenuazione per divergenza geometrica

d = distanza tra sorgente e ricevitore

ASSORBIMENTO ATMOSFERICO

L’assorbimento del suono da parte dell’atmosfera è fortemente dipendente dalla frequenza. Le alte frequenze vengono infatti assorbite molto prima delle basse frequenze, che riescono pertanto a percorrere, a parità di intensità iniziale, percorsi molto più lunghi. Con riferimento a condizioni di temperatura e umidità di 20°C e 70% U.R, l’attenuazione in dB/km per banda di ottava è la seguente:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB/km	0.09	0.34	1.13	2.8	4.98	9.02	22.9	76.6

EFFETTO DEL TERRENO

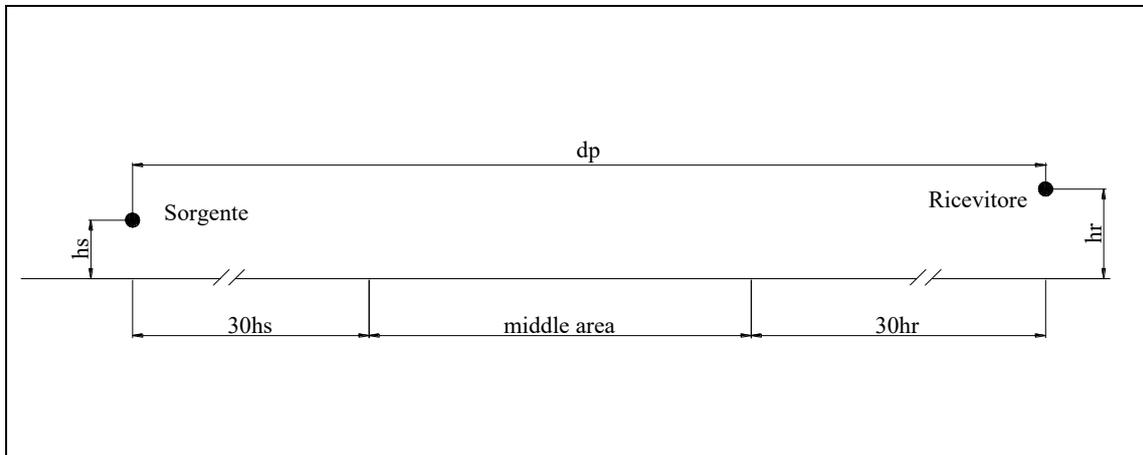
L’attenuazione del suono dovuta al terreno, è il risultato dell’interferenza fra le onde riflesse dal suolo e quelle che si propagano direttamente fra la sorgente ed il ricevitore, in corrispondenza delle rispettive posizioni.

Si possono distinguere tre regioni per le quali valutare gli effetti di tale attenuazione:

regione in prossimità della sorgente (source region), che corrisponde ad un’area la cui estensione a partire dalla sorgente, ed in direzione del ricevitore, è pari a 30hs (dove hs è l’altezza della sorgente);

regione in prossimità del ricevitore (receiver region), che corrisponde ad un'area la cui estensione a partire dal ricevitore ed in direzione della sorgente è pari a $30hr$ (dove hr è l'altezza del ricevitore);

regione intermedia (middle region).



Per ogni regione si definisce un fattore G , rappresentativo delle caratteristiche assorbenti del suolo, il cui valore è compreso fra 0 ed 1, in funzione della tipologia del terreno presente:

Terreni duri (terreni a bassa porosità, pavimentazioni, asfalto, cemento, etc): $G = 0$;

Terreni porosi (campi arati, terreni erbosi o con vegetazione etc.) : $G = 1$;

Terreni misti: $0 < G < 1$.

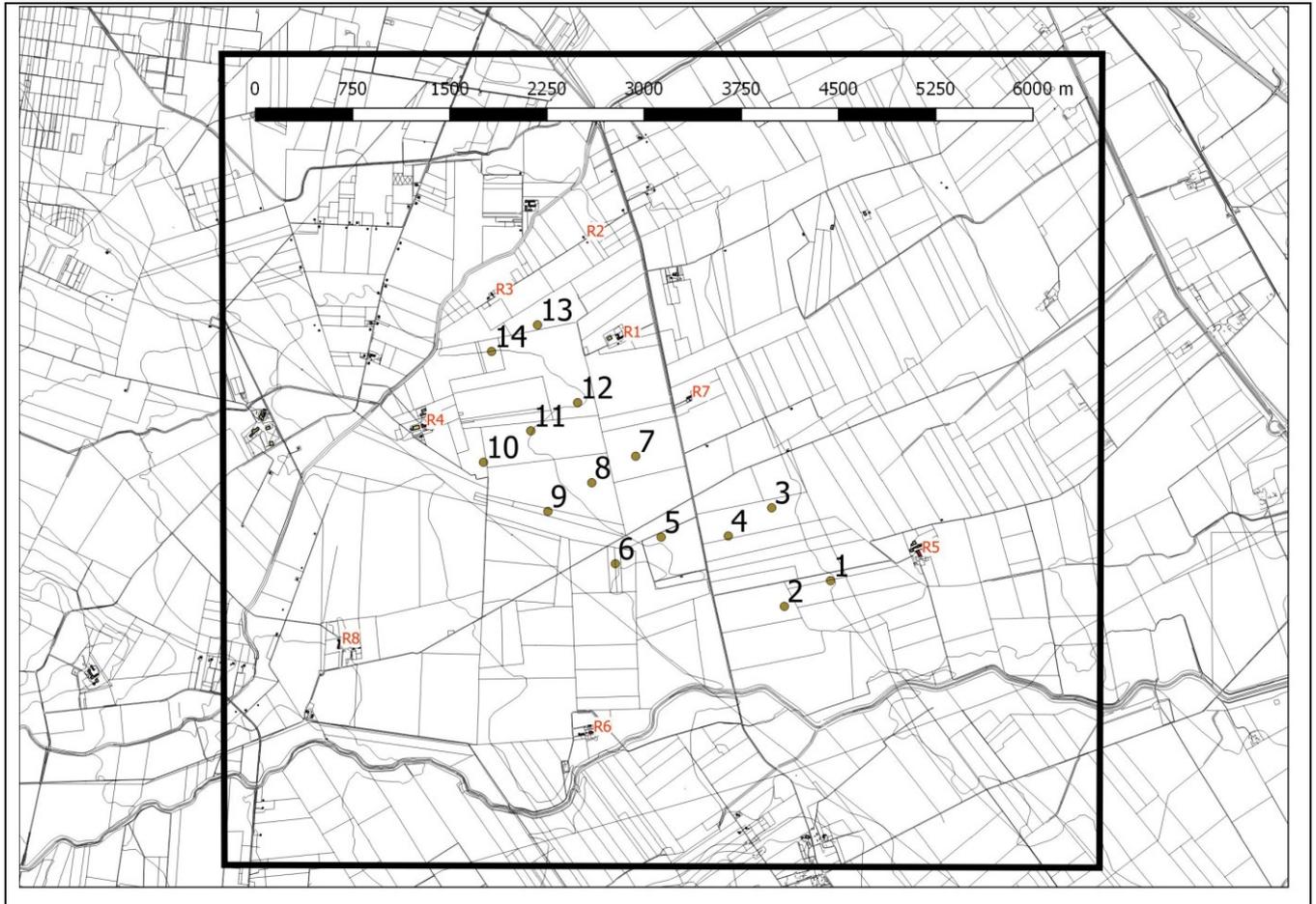
Nel caso in specie è stato utilizzato un valore di G pari a 0,8

L'attenuazione determinata globalmente dal terreno può essere quindi valutata come somma delle attenuazioni delle singole regioni:

$$A_{ground} = A_s + A_r + A_m$$

7. APPLICAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO AL CASO OGGETTO DI STUDIO

Al fine di applicare nel caso oggetto di studio il modello appena è stata definita una griglia di calcolo di ampiezza pari a circa 6×6 km, composta da celle quadrate di ampiezza pari a 25 m. In questo sistema di riferimento sono state definite le coordinate degli aerogeneratori e dei ricevitori, come mostrato negli stralci cartografici riportati alle pagine seguenti. I livelli di immissione acustica prodotti dall'impianto eolico nel territorio circostante sono stati calcolati a sei differenti velocità del vento.



Griglia di calcolo utilizzata per le simulazioni su CTR, con indicazione delle posizioni delle WTG e dei ricettori considerati

Nella cartografia appena mostrata sono indicate in marrone le posizioni delle turbine, con la relativa numerazione, e con scritta rossa sono indicati i ricettori con relativa numerazione.

8. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

Sono di seguito indicati i ricettori maggiormente esposti, in ciascuna direzione, rispetto all’impianto. La verifica del rispetto dei limiti di legge in corrispondenza di questi ricettori garantisce automaticamente il rispetto dei limiti di legge per gli edifici ubicati a maggiori distanze dall’impianto.

Id	Foto e note
R1	 <p data-bbox="253 931 1449 965">Si tratta di una masseria (Masseria VITOLO – Ex Bastiola) ubicata a distanza di circa 550 metri dalla WTG 12</p>
R2	 <p data-bbox="209 1368 1497 1402">Edificio rurale in pessime condizioni ma apparentemente abitato – circa 750 metri dalla WTG13</p>
R3	 <p data-bbox="209 1883 1497 1951">Edificio rurale palesemente disabitato ed in stato di abbandono, privo di impianti – circa 420 m dalla WTG 13</p>

R4



Masseria BASTIA e relativi capannoni – circa 570 m da WTG 10

R5



Masseria I PALOMBI – circa 720 m da WTG1

R6



Masseria SPINO SANTO – circa 1,3 km da WTG6

R7



Edificio rurale apparentemente disabitato

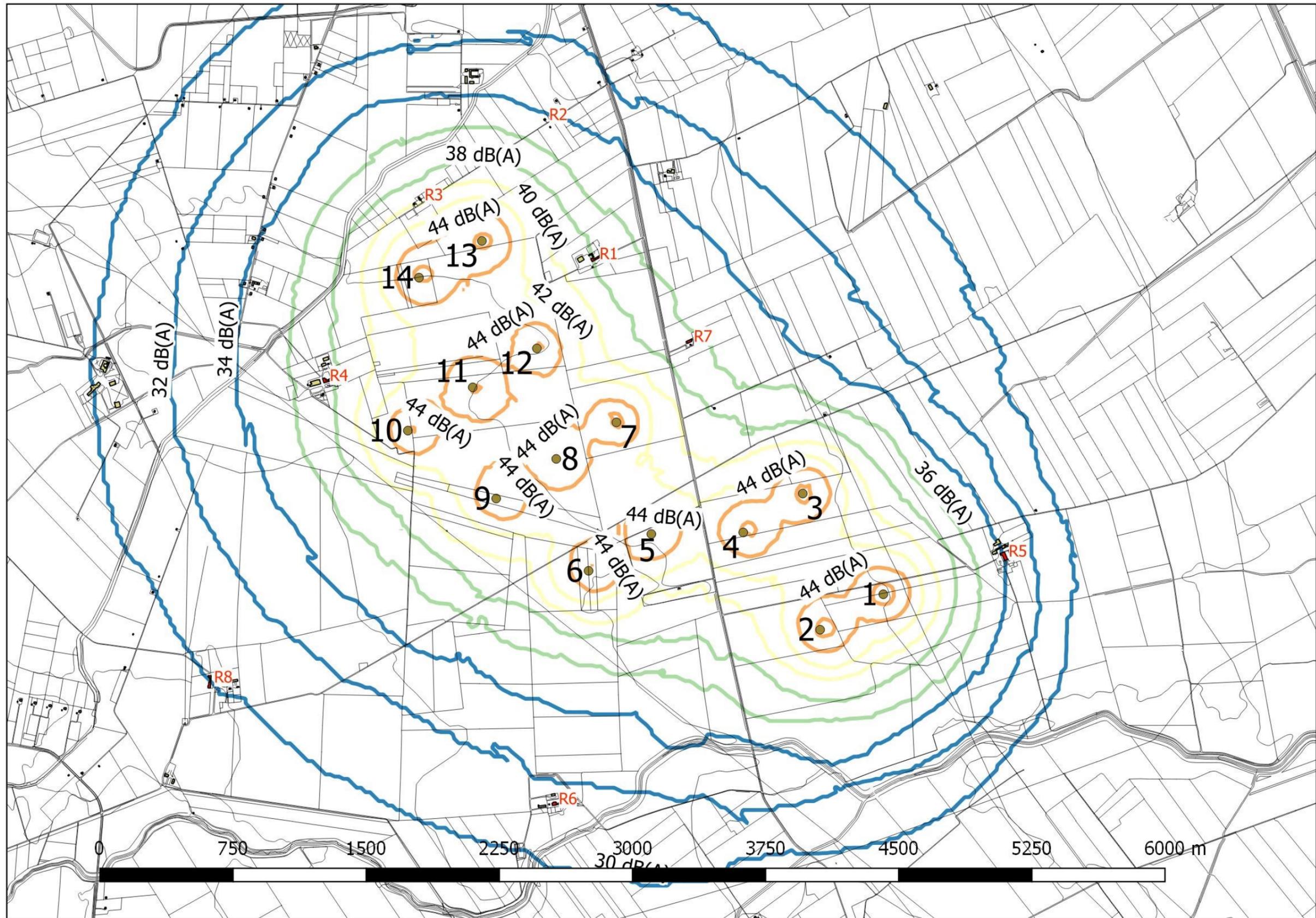
R8



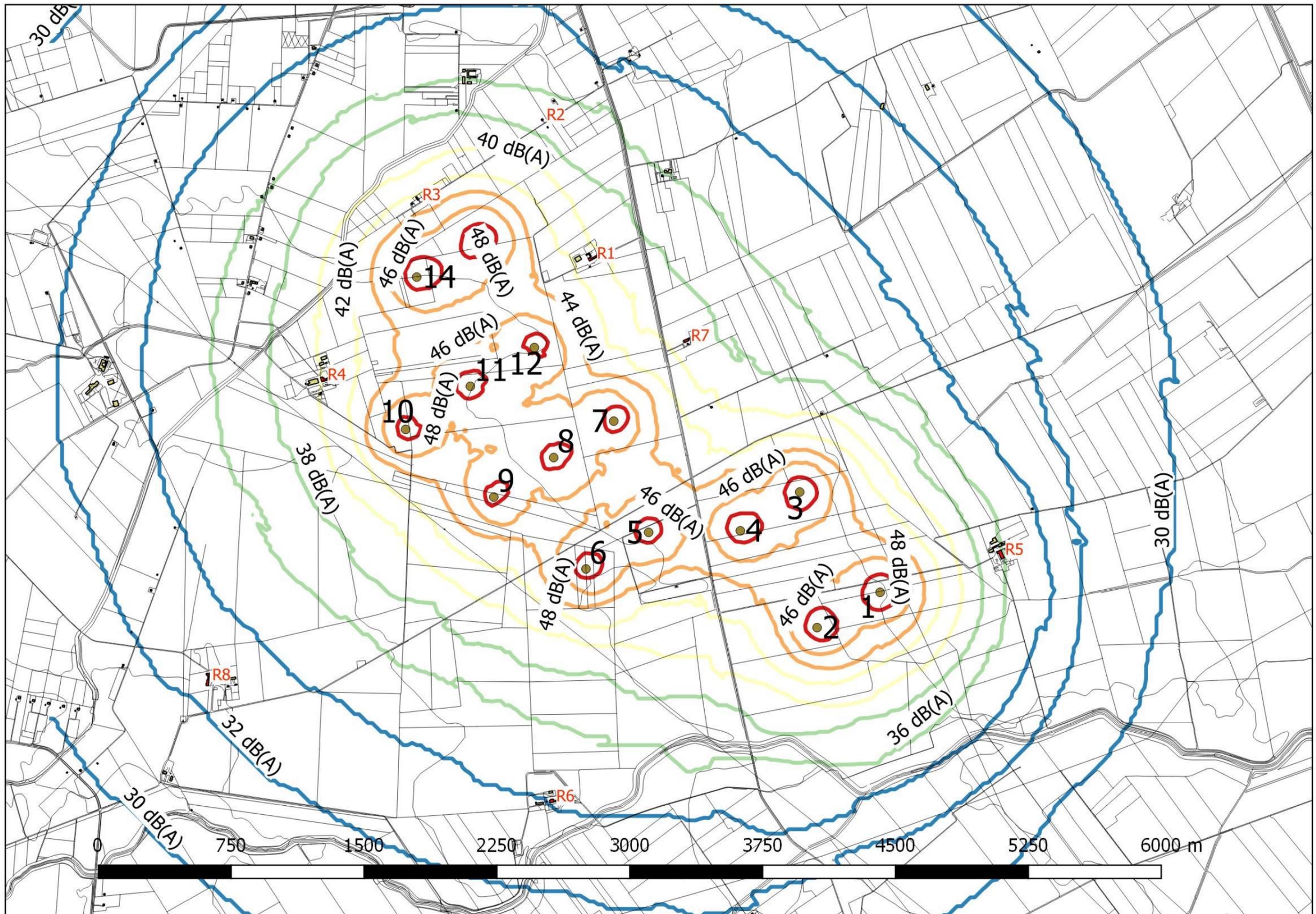
Masseria Sabbatella – circa 2,2 km da WTG6

9. ANALISI DEI RISULTATI

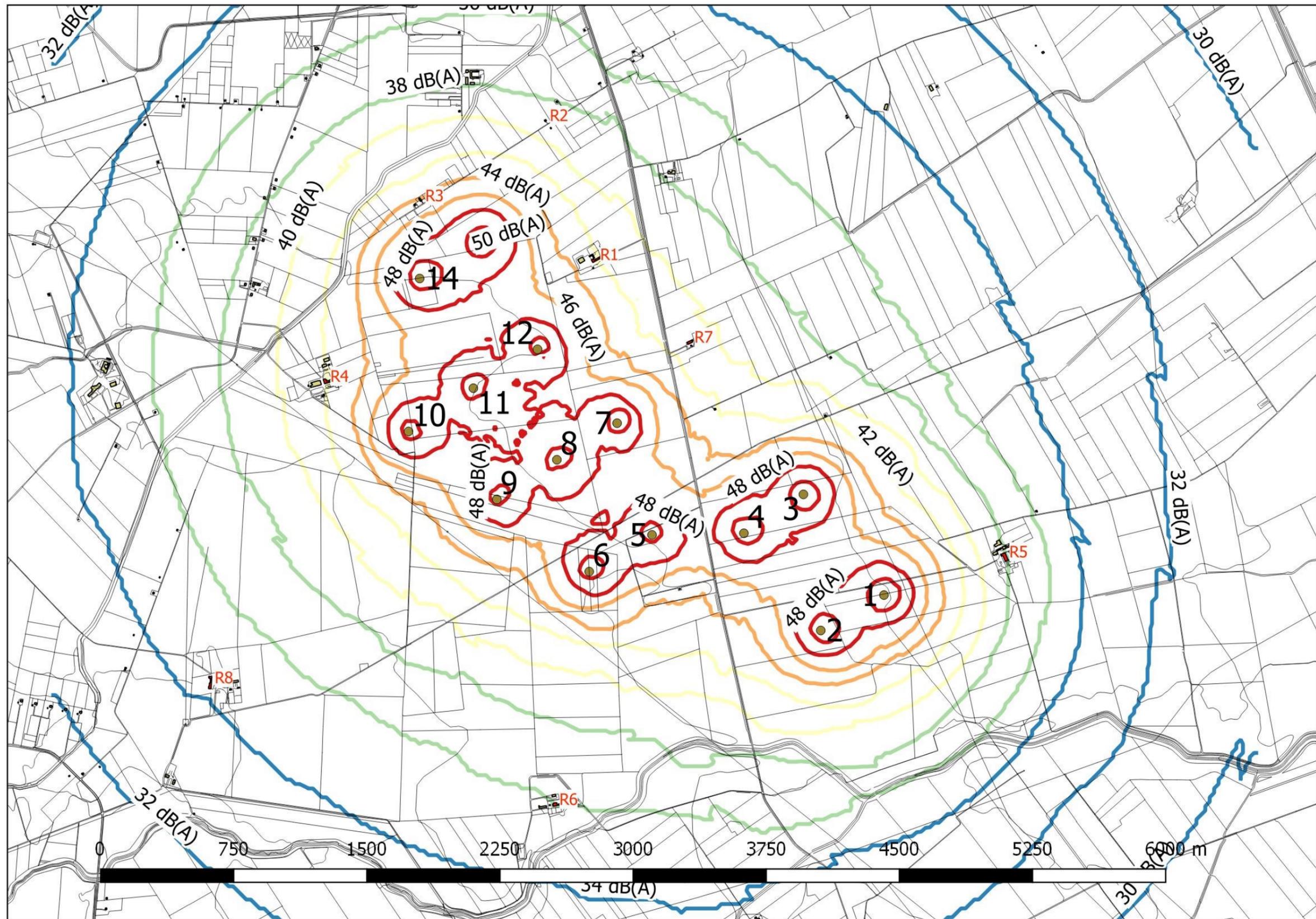
I risultati forniti dal modello di calcolo sono riportati in forma grafica nelle immagini alle pagine seguenti per la velocità del vento all'altezza dell'hub tra i 7 ed i 10 m/s, con riferimento all'impianto operante alla massima potenza. Al di sotto dei 7 m/s l'impatto acustico dell'impianto cala sensibilmente; al di sopra dei 10 m/s il rumore prodotto dall'impianto rimane costante, ma aumenta la rumorosità naturale.



Risultati per LW 102,0 dB (v vento 7 m/s)



Risultati per LW 104,7 dB (v vento 8 m/s)



Risultati per LW 106,5 dB (v vento 9-10 m/s)

Dall'analisi dei risultati della simulazione, riassunti in forma grafica nelle tabelle precedenti, e dall'analisi dei risultati delle misure, è possibile costruire la seguente tabella, in cui il rispetto dei limiti di legge viene verificato per ciascuna velocità del vento in corrispondenza di ciascun ricettore.

Si sottolinea che le simulazioni, e quindi i dati in tabella, sono riferite alla macchina operante senza regolazioni sul rumore emesso e, quindi, nelle condizioni di massima emissione acustica.

Ricettore	v <= 7 m/s - Lw = 102 dB				v = 8 m/s - Lw = 104,7 dB				v = 9-10 m/s - Lw = 106,5 dB			
	Leq Ante operam	L imm	Leq post operam	Diff.	Leq Ante operam	L imm	Leq post operam	Diff.	Leq Ante operam	L imm	Leq post operam	Diff.
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	40,0	38,0	42,1	2,1	41,5	40,7	44,1	2,6	43,5	42,5	46,0	2,5
R2	40,0	35,0	41,2	1,2	41,5	37,7	43,0	1,5	43,5	39,5	45,0	1,5
R3	40,0	39,0	42,5	2,5	41,5	41,5	44,5	3,0	43,5	43,5	46,5	3,0
R4	40,0	37,5	41,9	1,9	41,5	40,2	43,9	2,4	43,5	42,0	45,8	2,3
R5	40,0	34,0	41,0	1,0	41,5	36,7	42,7	1,2	43,5	38,5	44,7	1,2
R6	40,0	31,5	40,6	0,6	41,5	34,2	42,2	0,7	43,5	36,0	44,2	0,7
R7	40,0	36,5	41,6	1,6	41,5	39,2	43,5	2,0	43,5	41,0	45,4	1,9
R8	40,0	30,0	40,4	0,4	41,5	32,7	42,0	0,5	43,5	34,5	44,0	0,5

Verifica del rispetto dei limiti di legge per singolo ricettore

Per ciascuna velocità del vento indicata in tabella:

Leq ante operam = Rumore residuo

L imm = rumore prodotto dall'impianto

Leq post operam = somma (logaritmica) di Leq Ante operam e di L imm

Diff = Differenziale

Come è evidente sia dall'analisi grafica che dall'analisi delle tabelle i limiti di legge, sia in periodo di riferimento diurno che notturno sono rispettati in corrispondenza di tutti i ricettori e per qualunque velocità del vento.

In particolare si nota che

- i limiti imposti dal criterio assoluto sono ampiamente rispettati, per tutti i ricettori, sia in periodo di riferimento diurno che notturno;
- i limiti imposti dal criterio differenziale sono ovunque ampiamente rispettati in periodo di riferimento diurno, e sono sempre rispettati in periodo di riferimento notturno, sebbene in corrispondenza del ricettore 1 e del ricettore 3 i valori simulati ad impianto operante alla massima potenza siano vicini al limite differenziale di 3 dB.

Il ricettore 3 è un edificio rurale privo di impianti ed in evidente stato di abbandono. Non è pertanto considerabile ambiente abitativo.

Il ricettore 1 è una masseria, comprendente una pluralità di ambienti e corpi di fabbrica, in parte abitativi ed in parte non abitativi. Poiché il criterio differenziale è da applicarsi all'interno degli ambienti abitativi, fermi restando i positivi risultati delle simulazioni di calcolo, una sua verifica puntuale potrà essere effettuata solo ad impianto realizzato, mediante misure ad impianto acceso ed impianto fermo.

I livelli di rumore stimato sono tuttavia tali da consentire di affermare che, ove a valle della realizzazione dell'impianto si verifichi un lieve superamento del criterio differenziale, lo stesso potrà essere recuperato mediante regolazione del livello di emissione acustica delle WTG più vicine al ricettore interessato.

10. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato analizzato l'impatto acustico che sarà generato dall'installazione di un impianto eolico di 14 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 3,40 MW da installarsi nel territorio del Comune di San Severo (FG).

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam, l'individuazione dei ricettori e la successiva modellazione numerica dell'impatto acustico dell'impianto hanno permesso di concludere che:

- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati abbondantemente i limiti assoluti sia in periodo di riferimento diurno che notturno;
- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati, in corrispondenza di tutti i ricettori, i limiti imposti dal criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Si conclude quindi che l'impianto eolico da 14 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 3,40 MW a installarsi nel territorio del Comune di San Severo (FG) è conforme ai limiti di legge in materia di inquinamento acustico.

Tuttavia qualora in fase di esercizio siano lamentati disturbi dovuti al rumore emesso dagli aerogeneratori verso uno o più ricettori sensibili, sarà cura del gestore, su richiesta del Comune, procedere alla valutazione della problematica tramite l'esecuzione di accertamenti tecnici da condursi secondo quanto stabilito dal documento ISPRA "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici"

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Prof. ing. Paolo Carlucci

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Certificati di taratura della catena strumentale utilizzata

ALLEGATO 2 - Iscrizione all'albo dei tecnici competenti in acustica