

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

Comuni di Biccari

ELABORATO:

R.5

OGGETTO:

PARCO EOLICO DA 9 WTG da 6,2 MW/CAD

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

PROPONENTE:



SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Via Algardi, 4
20148 Milano (MI)

sorgenia.renewables@legalmail.it

TECNICO COMPETENTE:

ing. Domenico Laforgia

Ordine Ing. Bari n° 2071



STIM ENGINEERING S.r.l.
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it



Collaborazione

ing. Gabriele CONVERSANO

Ordine Ing. Bari n° 8884
Via Garruba, 3 - 70122 Bari
Mobile 328 6739206

gabrieleconversano@pec.it

Marzo 2024	1	Revisione	Ing. Antonio Campanale Ing. G. Conversano	Ing. D. Laforgia
Dicembre 2022	0	Emissione	Ing. Antonio Campanale Ing. G. Conversano	Ing. D. Laforgia
DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:

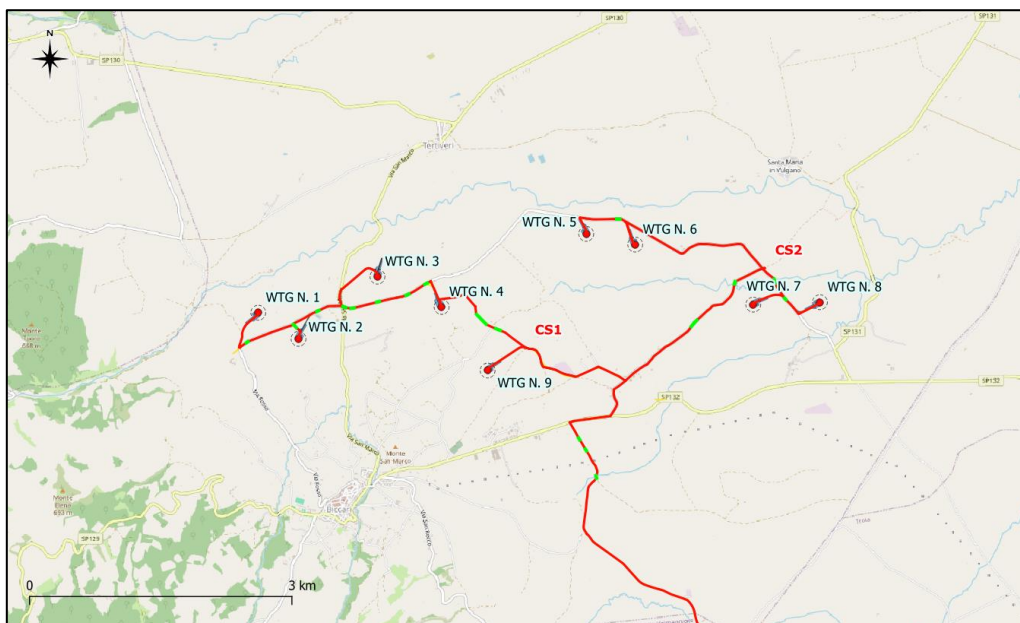
PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE
SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

1. INTERVENTO PROPOSTO	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI.....	7
4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM.....	9
4.1. ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	11
4.2. RISULTATI DELLE MISURE	11
5. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE.....	12
6. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO	14
7. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO.....	15
8. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	16
9. ANALISI DEI RISULTATI	27
- LE ISOFONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PRODOTTE DALL'IMPIANTO PER LA VELOCITÀ DEL VENTO MISURATE ALL'HUB OLTRE I 9M/S.....	27

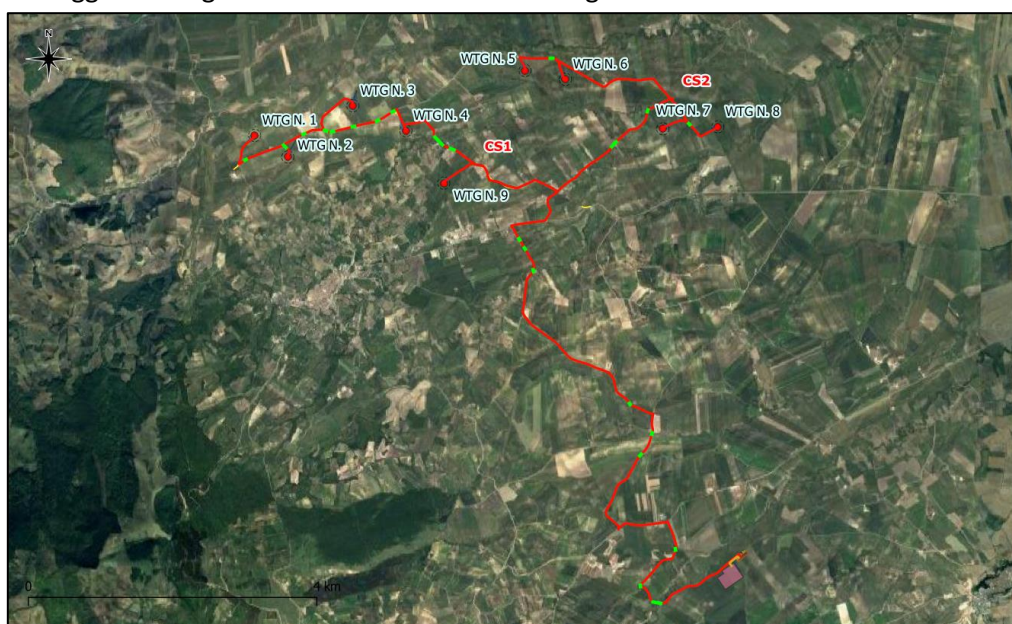
1. INTERVENTO PROPOSTO

Lo scopo della seguente relazione è quello di valutare attraverso uno studio previsionale, l'impatto acustico derivante dalla realizzazione di un impianto eolico, in agro del Comune di Biccari (FG), costituito da 9 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 55,8 MW. Nell'immagine sottostante si riporta un inquadramento dell'ubicazione delle 9 WTG di progetto.



Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento con limiti comunali

Nell'immagine che segue si mostra un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori ed il percorso del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale. Per maggior dettaglio si rimanda alle Tavole di Progetto.



Inquadramento a scala ridotta dell'area di intervento

Nella tabella sottostante si riporta l'inquadramento catastale dei punti macchina e le rispettive coordinate WGS84 UTM 33N. **N.b. Le WTG N. 3 e 4 hanno subito una variazione di posizione rispetto al progetto originario.**

WTG	COMUNE	Estremi catastali		Coordinate WGS84 UTM 33N	
		Fg.	P.IIa	E	N
1	Biccari	15	62	515327	4584998
2	Biccari	15	65	515787	4584699
3	Biccari	16	390	516689	4585410
4	Biccari	16	245	517423	4585064
5	Biccari	17	327	519075	4585899
6	Biccari	17	132	519636	4585776
7	Biccari	19	14	520985	4585090
8	Biccari	19	86	521747	4585118
9	Biccari	22	111	517939	4584330

Layout di progetto – Posizione aerogeneratori

La scelta dell'aerogeneratore sarà effettuata prima dell'avvio dei lavori tra i due modelli sottoelencati:

- modello SIEMENS GAMESA SG 170 6.0 – 6.2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170 m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 208,5 mt slt;
- modello VESTAS V162, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 162 m (raggio rotore pari a 81 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 204,35 mt slt.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali, ma di altri costruttori, potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori del presente progetto, e potrebbero sostituire quelle citati.

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto avrà un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di massimo 208,5 mt rispetto al suolo.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Nel presente documento è illustrata la valutazione dell'impatto acustico delle opere appena descritte.

Si sottolinea che le simulazioni di propagazione acustica illustrate nei paragrafi successivi sono state effettuate considerando come aerogeneratore il Siemens-Gamesa SG170, in quanto il modello di aerogeneratore della Vestas ha una potenza acustica leggermente inferiore. Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori massimi di emissione in modalità standard dell'aerogeneratore Siemens-Gamesa SG170 e VESTAS V162.

Rotor Configuration	Application mode	Rating [MW]	Noise [dB(A)]	Power Curve Document	Acoustic Emission Document	Electrical Performance			Max temperature With Max active power and electrical capabilities ⁵
						Cos Phi	Voltage Range	Frequency range	
SG 6.0-170	AM 0	6.2	106	D2075729	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	30°C
SG 6.0-170	AM-1	6.1	106	D2356499	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	33°C
SG 6.0-170	AM-2	6.0	106	D2356509	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	35°C
SG 6.0-170	AM-3	5.9	106	D2356523	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	37°C
SG 6.0-170	AM-4	5.8	106	D2356539	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	38°C
SG 6.0-170	AM-5	5.7	106	D2356376	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	39°C
SG 6.0-170	AM-6	5.6	106	D2356368	D2359593	0.9	[0.95, 1.12] Un	±3% Fn	40°C

*Valori massimi di emissione in modalità standard
Fonte Documento Developer Package SG 6.2-170 D2056872 / 031*

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
0	104 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 148 / 149 / 166 m
0-0S	106.8 dBA	No (option)	119 / 125 / 148 / 149 / 166 m

Fonte Documento 0081-5098_V01 - Performance Specification V162-5.6 MW

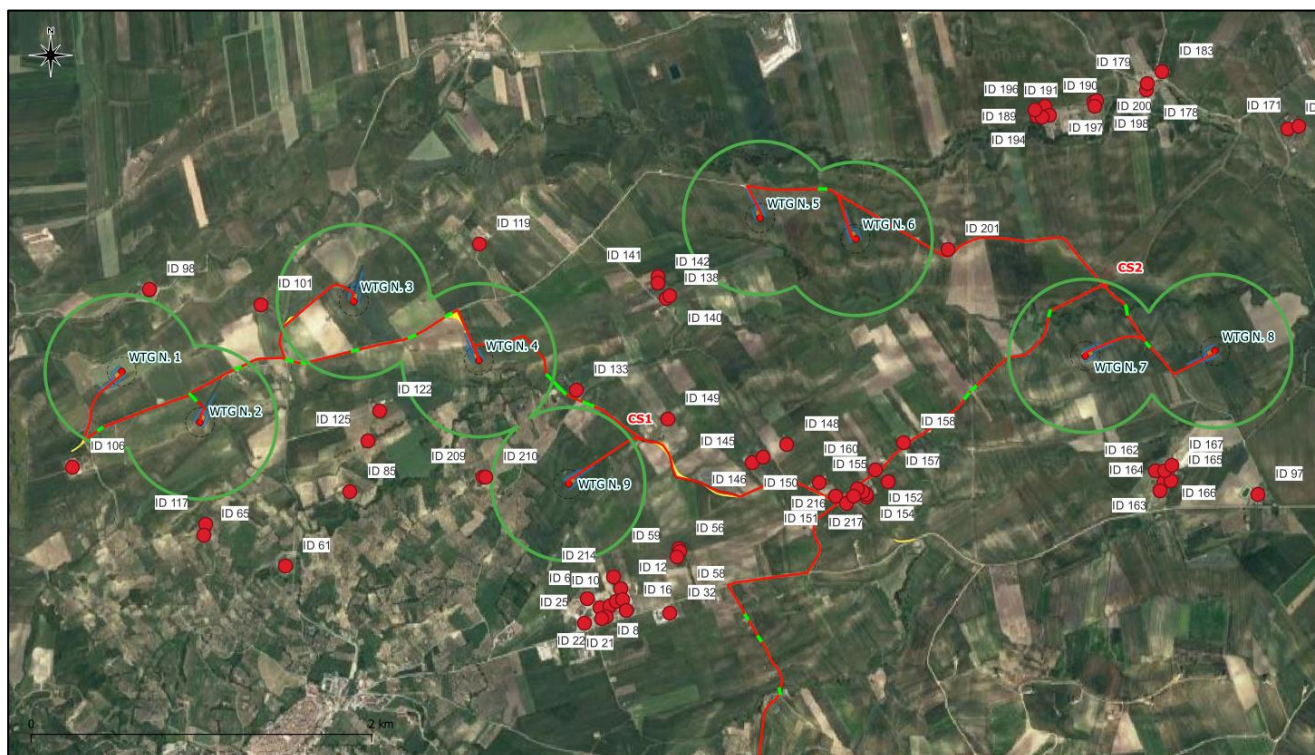
Dal punto di vista dell'impatto acustico una ipotetica futura variazione della tipologia di aerogeneratori installati con aerogeneratori con potenza acustica inferiore è da ritenersi a vantaggio di sicurezza.

L'analisi seguente è condotta con lo scopo di prevedere gli effetti acustici generati nel territorio circostante durante le fasi di 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, essendo ottenuti da modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, sono da considerarsi sempre indicativi, poiché sono ottenuti in funzione dell'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato dai dati di ingresso forniti dal produttore degli aerogeneratori.

Si premette che, per garantire nella maniera più assoluta il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico, non sono presenti ricettori sensibili entro un buffer di 450m delle sorgenti sonore di cui è prevista l'installazione (aerogeneratori).

Nell'immagine che segue viene mostrata la posizione degli aerogeneratori di progetto, il relativo buffer di 450m in verde ed i ricettori individuati nella zona di studio in rosso.



Inquadramento delle WTG e i ricettori nell'area di studio

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 n. 447 del 26 Ottobre 1995. 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.

Nel 2022 è stato emanato il DM 01/06/2022 recante “*Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico*”.

In tale decreto (cfr.art.1) sono stabiliti criteri per l’elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici.

In questo decreto vengono precisate, tra le altre, le seguenti definizioni:

Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa; aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali,

Ricettore sensibile: edificio adibito a scuola, ospedale, casa di cura o casa di riposo;

Inoltre, all’art. 5 è previsto che *agli impianti eolici si applica il disposto di cui all'art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997, recante valori limite differenziali di immissione. In deroga alla richiamata disposizione, nel caso del rumore eolico le valutazioni vengono eseguite unicamente in facciata agli edifici e, pertanto, non trovano applicazione al verificarsi della sola condizione contenuta nella lettera a) del comma 2 dello stesso.*

In altri termini 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. Ancora, il decreto prevede (art. 5 comma 1 lett. d) che nel caso di superamenti dei valori limite di cui alle lettere a) e b), gli interventi finalizzati all’attività di risanamento acustico per il rispetto degli stessi valori limite devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

1. interventi sulla sorgente rumorosa;
2. interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
3. interventi diretti al ricettore.

Per il comune di Biccari (FG) non è attualmente vigente il piano di zonizzazione acustica comunale.

4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area di intervento è stata effettuata una misura in un punto rappresentativo del clima acustico nella zona di impianto, in prossimità dei ricettori che saranno maggiormente esposti al rumore proveniente dall'impianto. La posizione del punto di misura è indicata nell'inquadrimento cartografico alla pagina seguente, insieme a documentazione fotografica della stessa.

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 allegati alla presente relazione). La Catena strumentale utilizzata è pienamente conforme a quanto previsto dal DPCM 16/3/1998, art. 2.

Il punto di misura 1 è ubicato all'interno dell'area di impianto, ed è distante da qualunque viabilità che abbia un traffico apprezzabile.

La misurazione è stata eseguita in data 24/11/2022, complessivamente dalle ore 11.30 alle ore 12.30. Sul posto era presente l'Ing. Antonio Campanale. Le condizioni climatiche durante la misura erano di vento quasi totalmente assente ed assenza di precipitazioni.

Punto di misura M1

Tempo di riferimento: DIURNO

Tempo di Osservazione: Dalle ore 11.30 alle ore 12.30 del 24/11/2022

LIVELLO EQUIVALENTE RILEVATO

Punto di misura M1: Leq = 44,0 dB(A)

Nelle immagini che seguono si mostra l'ubicazione del punto di misurazione M1 in giallo e una foto effettuata durante il rilievo.

N.B. Data la non autorizzazione ad eseguire rilievi acustici nei pressi di ricettori vicini, la misura è stata eseguita su strada pubblica il più vicino possibile al ricettore sensibile più vicino.



Inquadramento su ortofoto con indicazione – in giallo – del punto di misura M1 tra la WTG 4 e WTG5



Foto del punto di rilievo fonometrico

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 allegati alla presente relazione). La Catena strumentale utilizzata è pienamente conforme a quanto previsto dal DPCM 16/3/1998, art. 2.

4.2. RISULTATI DELLE MISURE

Dall'analisi delle misure si evince che:

- il rumore presente nella zona è causato esclusivamente dalla rumorosità naturale (vento, uccelli, insetti);
- in corrispondenza del punto di misura M1 non si sono rilevate sorgenti di rumore significative in zona ad eccezione delle attività agricole eseguite sporadicamente;
- le condizioni climatiche durante la misura erano di vento quasi nullo (in corrispondenza dello strumento) ed assenza di precipitazioni;
- non erano distinguibili rumori provenienti da altre installazioni eoliche esistenti né da altre sorgenti specifiche di altra natura.

Ai fini della caratterizzazione del clima acustico ante-operam si è assunta, cautelativamente, una crescita del rumore ambientale di 0,25 dB per ogni m/s di velocità del vento oltre i 5 m/s. Il livello di rumore ambientale ante-operam utilizzato per le verifiche è pertanto il seguente.





v	Leq ante operam dB(A)
5	44.0
6	44.3
7	44.5
8	44.8
9	45.0

5. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto è da qualificarsi come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce (art. 17 c. 3) che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A) in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

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 possono essere descritte secondo la seguente tabella, dalla quale si evince che, stimando le potenze acustiche delle macchine operatrici con dei valori medi per tipologia¹, **a 250 metri di distanza** dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, saranno sempre inferiori ai 70 dB.

SCHEDA: 15.002	ESCAVATORE	SCHEDA: 03.005	AUTOCARRO
<p>marca CATERPILLAR</p> <p>modello 315MH</p> <p>matricola 32M00396</p> <p>anno 1997</p> <p>data misura 21/05/2014</p> <p>comune GROTTAMINARDA</p> <p>temperatura 18°C</p> <p>umidità 65%</p>		<p>marca FIAT IVECO</p> <p>modello 330-35</p> <p>matricola</p> <p>anno 1998</p> <p>data misura 08/10/2013</p> <p>comune PRATA P.U.</p> <p>temperatura 17°C</p> <p>umidità 70%</p>	
<p>RUMORE</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Aeq} 79,2 dB (A) $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ 15,0 dB</p> <p>Livello sonoro di picco L_{Cpicco} 119,1 dB (C) $L_{Aeq} - L_{Aeq}$ 7,2 dB</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Ceq} 94,2 dB (C) $L_{Amax} - L_{Amin}$ 23,9 dB</p> <p>Livello di potenza sonora L_w 108,0 dB</p>		<p>RUMORE</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Aeq} 75,0 dB (A) $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ 18,5 dB</p> <p>Livello sonoro di picco L_{Cpicco} 121,2 dB (C) $L_{Aeq} - L_{Aeq}$ 5,5 dB</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Ceq} 93,5 dB (C) $L_{Amax} - L_{Amin}$ 22,3 dB</p> <p>Livello di potenza sonora L_w 102,8 dB</p>	
SCHEDA: 47.002	RULLO COMPRESSORE	SCHEDA: 02.001	AUTOBETONIERA
<p>marca DYNAPAC</p> <p>modello CA302D</p> <p>matricola</p> <p>anno 2008</p> <p>data misura 08/10/2013</p> <p>comune PRATA P.U.</p> <p>temperatura 17°C</p> <p>umidità 70%</p>		<p>marca ASTRA</p> <p>modello BM21</p> <p>matricola</p> <p>anno 2014</p> <p>data misura 08/08/2014</p> <p>comune VILLAMANA</p> <p>temperatura 25°C</p> <p>umidità 60%</p>	
<p>RUMORE</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Aeq} 82,1 dB (A) $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ 11,5 dB</p> <p>Livello sonoro di picco L_{Cpicco} 117,5 dB (C) $L_{Aeq} - L_{Aeq}$ 2,8 dB</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Ceq} 93,7 dB (C) $L_{Amax} - L_{Amin}$ 11,5 dB</p> <p>Livello di potenza sonora L_w 112,4 dB</p>		<p>RUMORE</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Aeq} 81,6 dB (A) $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ 17,0 dB</p> <p>Livello sonoro di picco L_{Cpicco} 115,1 dB (C) $L_{Aeq} - L_{Aeq}$ 1,7 dB</p> <p>Livello sonoro equivalente L_{Ceq} 98,6 dB (C) $L_{Amax} - L_{Amin}$ 3,9 dB</p> <p>Livello di potenza sonora L_w 128,6 dB</p>	

Stralcio schede di emissione acustica tipiche per macchinari

In tabella sono riportate le stime del valore di pressione acustica complessivo a 250 metri di distanza per ciascuna fase di lavorazione.

¹ Fonte: INAIL - "Abbassiamo il rumore nei cantieri Edili - Edizione 2015".

		Lw stimato	Lp a 250 m	Lp complessivo a 250 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Strade e piazzole				
Sbancamento	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Scavi e posa cavidotti	1 escavatore	106	47,0	47,68
	1 autocarro	98	39,0	
Rinterri - stabilizzazione - stesa strato superficiale drenante	1 rullo	112	53,0	53,53
	1 autocarro	102,8	43,8	
WTG				
Sbancamento area di fondazione	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Trivellazione pali	1 trivella	128	69,0	69,05
	1 autocarro	98	39,0	
Getto cls	1 betoniera	128,6	69,6	69,65
	1 autocarro	102,8	43,8	

Come mostrato nella cartografia precedentemente riportata non vi sono ricettori sensibili nel raggio di 450 m 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.

Per la realizzazione del cavidotto, il disturbo ipotizzato sarà limitato nel tempo e sarà esclusivamente relativo allo scavo ed al rinterro del tratto di cavidotto nelle immediate vicinanze.

6. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO

Gli aerogeneratori utilizzati per le simulazioni acustiche sono aerogeneratori SG-170 – 6.2. 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.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

Table 1: Acoustic emission, $L_{WA}[dB(A) \text{ re } 1 \text{ pW}](10 \text{ Hz to } 10\text{kHz})$

Valori di potenza acustica al variare del vento

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, che porta la massima emissione acustica a 98.0 dB(A). Ciò significa che, rispetto ai valori utilizzati per le simulazioni i cui risultati sono esposti di seguito, c'è un margine di ben 8 dB, ad impianto realizzato, per ridurre - ove necessario - le emissioni sonore.

12.3. List of NRS Modes SG 6.2-170

Rotor Configuration	NRS Mode	Rating [MW]	Noise [dB(A)]	Power Curve Document	Acoustic Emission Document	Max temperature With Max active power and electrical capabilities ⁷
SG 6.2-170	N1	6.00	105.5	D2323420	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N2	5.80	104.5	D2314784	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N3	5.24	103.0	D2314785	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N4	5.12	102.0	D2314786	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N5	4.87	101.0	D2314787	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N6	4.52	100.0	D2314788	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N7	3.60	99.0	D2314789	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N8	2.60	98.0	D2460509	D2460507	30°C

Noise reduction modes disponibili

Fonte Documento Developer Package SG 6.2-170 D2056872

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.

7. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO

Il modello di calcolo del campo acustico utilizzato implementa le relazioni contenute nella norma ISO 9613.

DIVERGENZA GEOMETRICA

Allontanandosi dalla sorgente sonora la potenza acustica emessa 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:

A_{div} = Attenuazione per divergenza geometrica

d = distanza tra sorgente e ricettore

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:

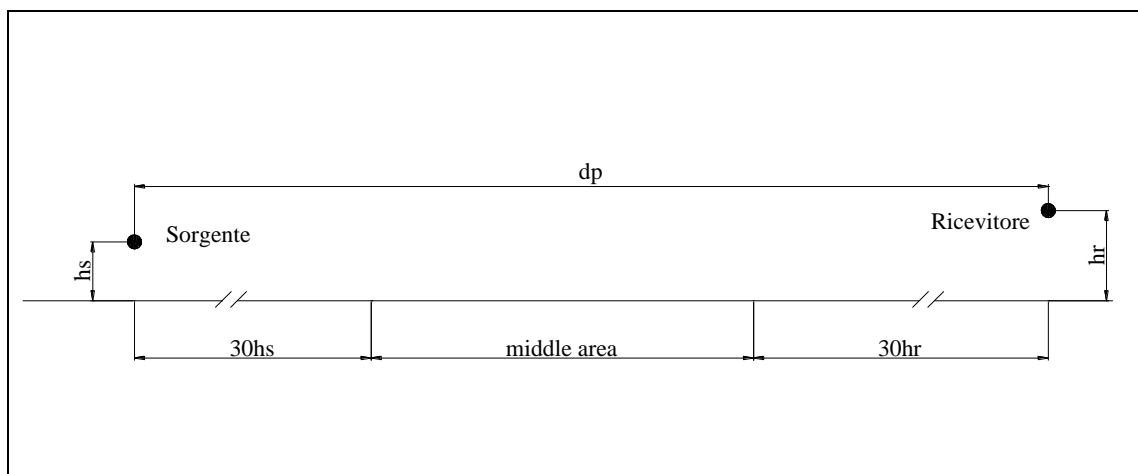
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB/km	0.09	0.34	1.13	2.8	4.98	9.02	22.9	76.6

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 (pavimentazioni, asfalto, cemento, etc): $G = 0$;
- Terreni porosi (campi arati, terreni erbosi o con vegetazione etc.): $G = 1$;
- Terreni misti: $0 < G < 1$.

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

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

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.

Per individuare i ricettori si è proceduto:

- dapprima ad una numerazione di tutti gli edifici **presenti in zona**;
- Successivamente sono stati effettuati approfondimenti catastali e/o fotografici, sui vari edifici, al fine di classificare gli edifici selezionati come ricettori o meno.

Dei 217 edifici oggetto di analisi, 70 sono classificati come ricettori; per ogni WTG verrà riportato su ortofoto i ricettori presenti nel buffer di circa 1km e una tabella, con indicazione degli estremi catastali e la distanza dalla WTG più vicina. Nelle immagini che seguono è riportato la wtg oggetto di studio in giallo, l'area buffer di 1km in verde e gli edifici analizzati in rosso.

Inoltre, dalle tabelle mostrate per ogni WTG, si evince che solo 37 edifici sono posti ad una distanza inferiore a 1km.

WTG 1



WTG1 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG1
98	BICCARI	15	243	azienda agricola A03 + D10	SI	508,46
106	BICCARI	25	157	Abitazione A02+D10	SI	630,18
107	ALBERONA	27	277	A03 + D10	SI	946,82
108	ALBERONA	27	280	A03+ D10	SI	1024,85
101	BICCARI	15	241	A04	SI	906,54

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG1

WTG 2

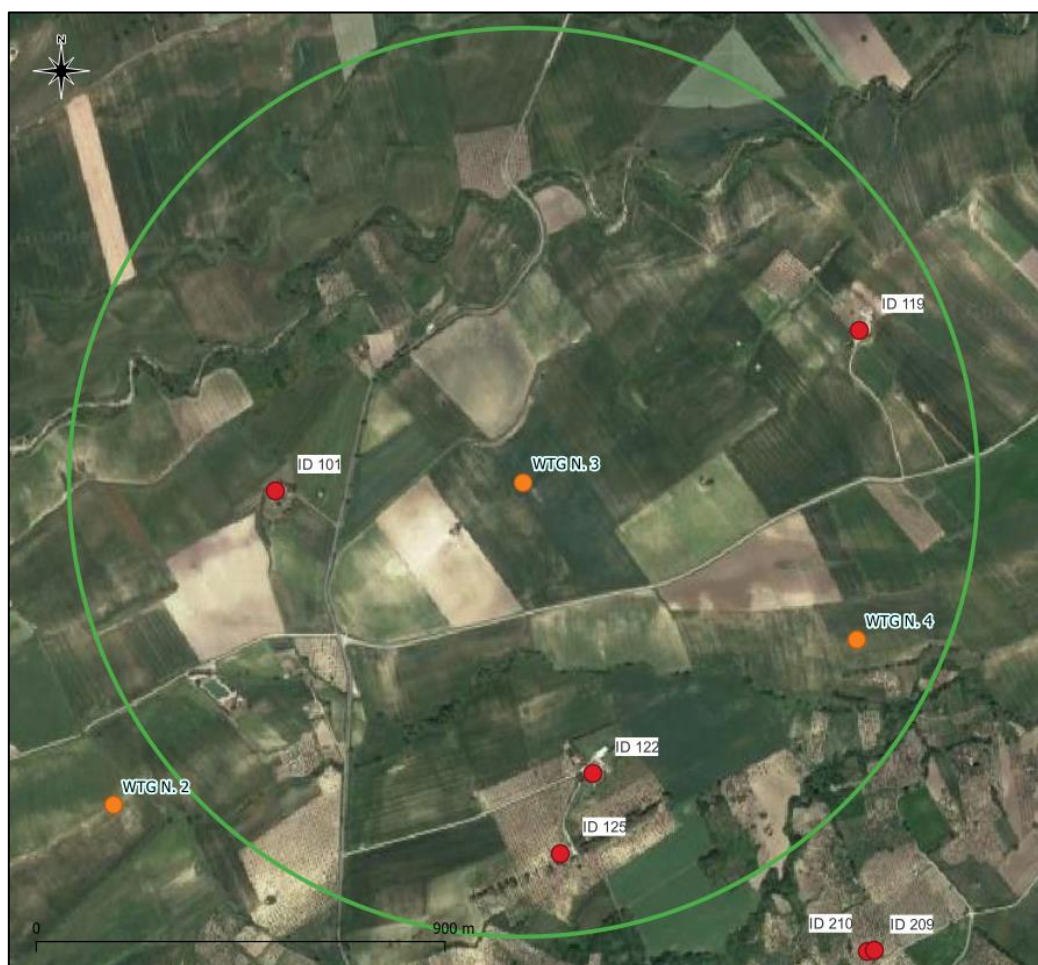


WTG2 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG2
61	BICCARI	24	631	A03	SI	981,23
65	BICCARI	24	406	A04	SI	659,57
85	BICCARI	16	401	A04	SI	970,09
117	BICCARI	24	413	A02	SI	597,07
106	BICCARI	25	157	A02	SI	792,85
98	BICCARI	15	243	A03	SI	836,92
101	BICCARI	15	241	A04	SI	778,24
125	BICCARI	16	458	A06	SI	989,64

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG2

WTG 3



WTG3 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG3
101	BICCARI	15	241	A04	SI	546
122	BICCARI	16	440	A06	SI	659
125	BICCARI	16	458	A03	SI	821
119	BICCARI	16	17	C02 (ma abitato)	NO	810

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG3

WTG 4

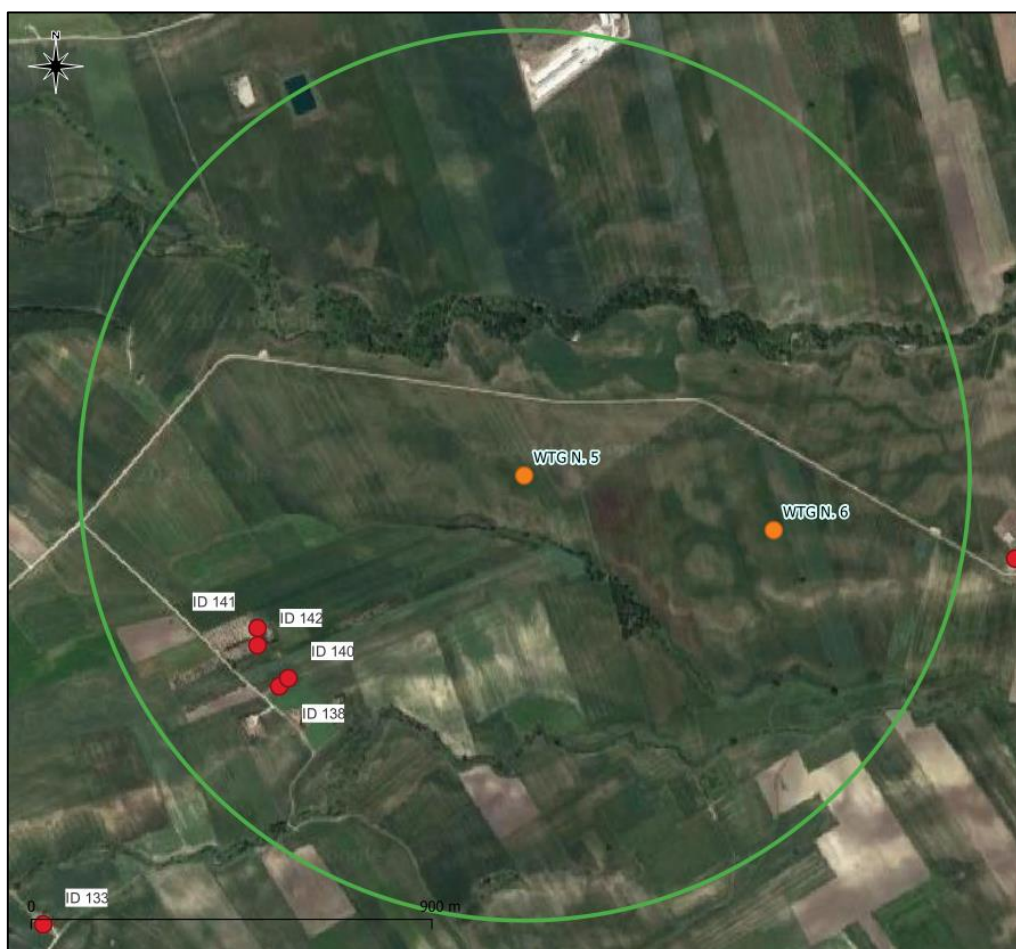


WTG4 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG4
119	BICCARI	16	17	C02 ma abitato	SI	680
133	BICCARI	22	745	A04	SI	598
122	BICCARI	16	440	A06	SI	651
125	BICCARI	16	458	A06	SI	805
209	BICCARI	22	804	A03;A06;	SI	687
210	BICCARI	22	804	A03;A06;	SI	686

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG4

WTG 5



WTG5 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG5
138	BICCARI	17	420	A04	SI	725,97
140	BICCARI	17	420	D10	SI	698,84
141	BICCARI	17	417	A04	SI	691,90
142	BICCARI	17	417	A03	SI	711,24

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG5

WTG 6



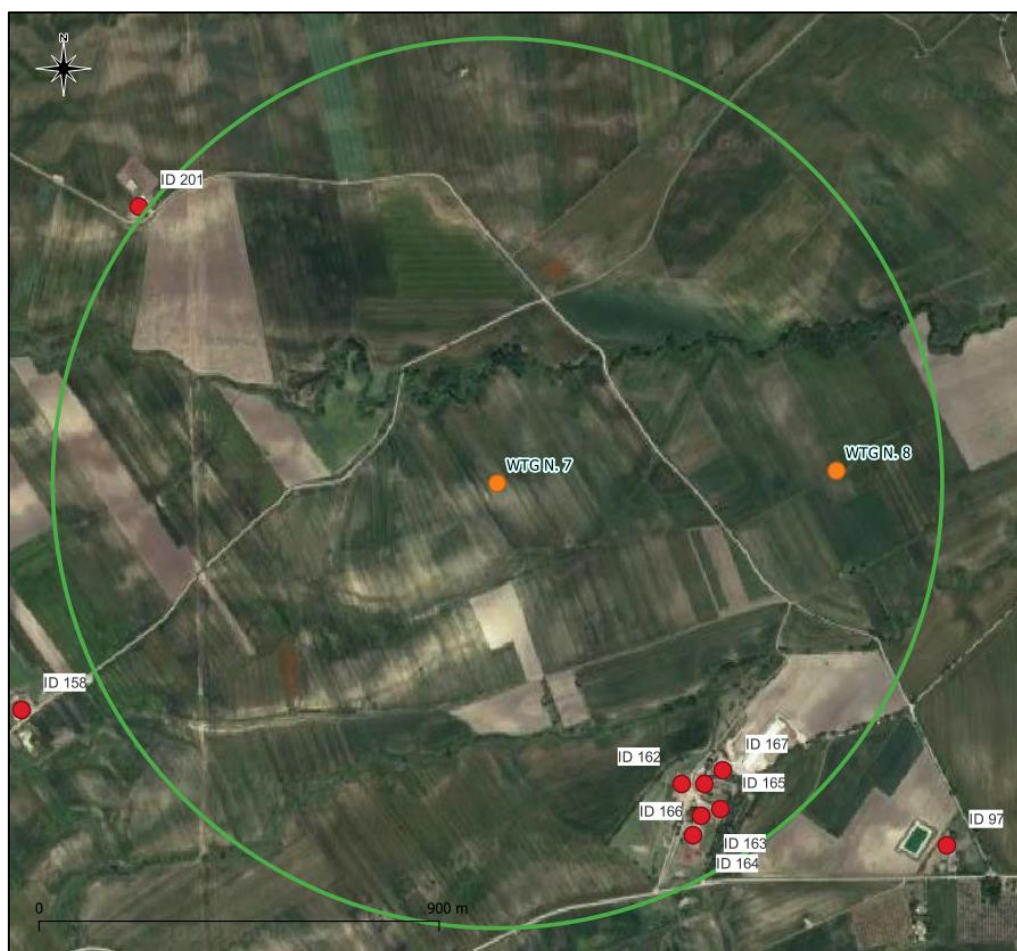
WTG6 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG6
148	BICCARI	17	388	A03	SI	1272,69
150	BICCARI	17	391	A03	SI	1446,38
151	BICCARI	17	413	A03	SI	1516,09
152	BICCARI	20	150	A04	SI	1519,70
153	BICCARI	20	149	A03	SI	1503,75
154	BICCARI	20	133	A03	SI	1483,06
155	BICCARI	20	147	A04	SI	1470,53
160	BICCARI	17	456	A04	SI	1362,74
189	BICCARI	11	312	A03	SI	1285,17
190	BICCARI	11	315	A03	SI	1359,02
191	BICCARI	11	281	A03	SI	1347,19
194	BICCARI	11	326	A06	SI	1309,06
196	BICCARI	11	315	A03	SI	1297,10
201	BICCARI	17	4	FABB, RURALE	SI	546,15
216	BICCARI	20	135	C02	NO	1552,51
217	BICCARI	20	128	A03	SI	1508,99

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG6

Si precisa che tutti i ricettori ad eccezione del solo ID201 distano oltre un km dalla WTG n.6.

WTG 7



WTG7 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG7
162	BICCARI	19	535	A3	SI	792,20
163	BICCARI	19	398	A4	SI	876,22
164	BICCARI	19	398	D10	NO	906,45
165	BICCARI	19	398	A4	SI	887,49
166	BICCARI	19	404	D10	NO	820,09
167	BICCARI	19	391	A03	SI	820,93

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG7

Si precisa che tutti ricettori hanno una distanza dalla WTG7 di oltre 1km.

WTG8

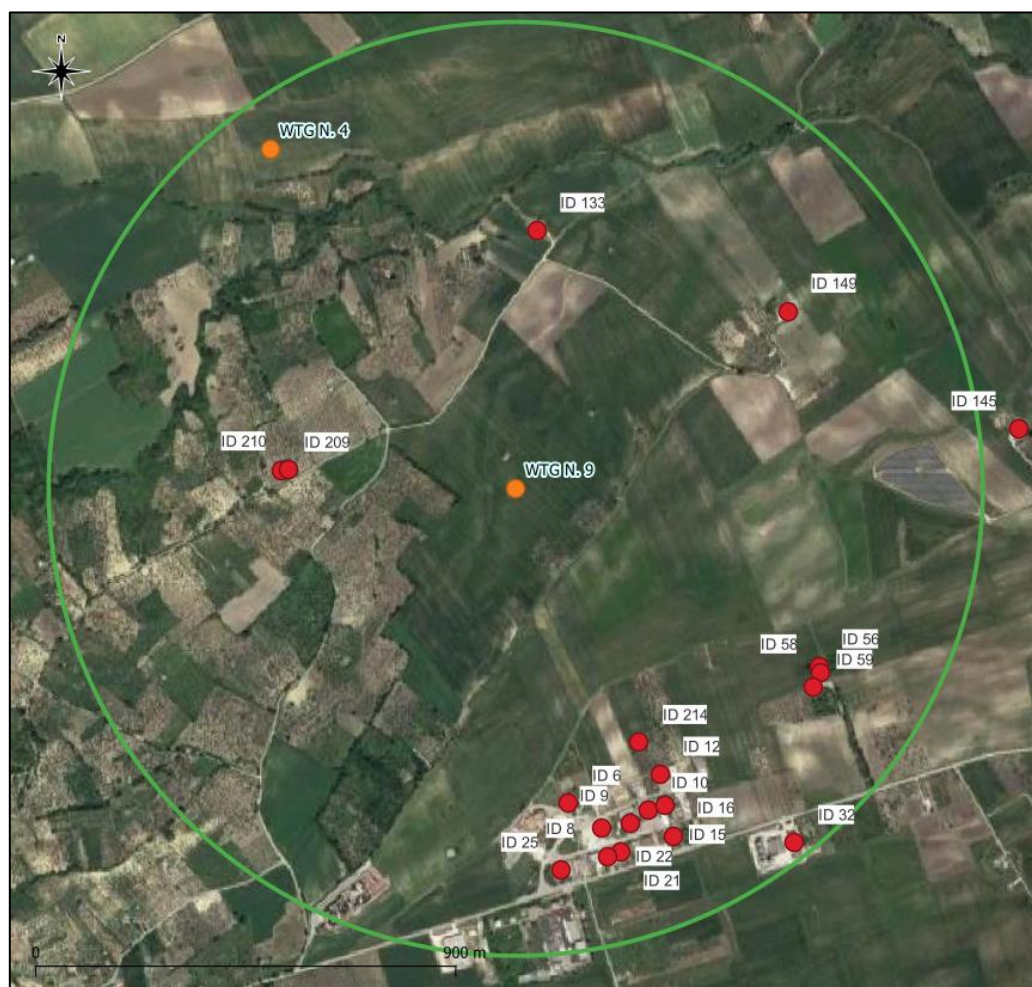


WTG8 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG8
97	BICCARI	19	456	A04	SI	877,95
162	BICCARI	19	535	A03 + A04+A04	SI	784,83
163	BICCARI	19	398	A04	SI	832,29
164	BICCARI	19	398	No cor	SI	880,59
165	BICCARI	19	398	A4	SI	803,99
166	BICCARI	19	404	D10	NO	764,40
167	BICCARI	19	391	A03+A03	SI	720,01
170	BICCARI	18	61	A02	SI	1373,20
171	BICCARI	18	61	A40	SI	1405,31
178	BICCARI	11	27	A03 + A03	SI	1584,25
179	BICCARI	11	311	A03	SI	1621,88
183	BICCARI	11	377	A04	SI	1667,45

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG8

WTG 9



WTG9 e buffer di 1 km – individuazione ricettori

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG9
6	BICCARI	22	450	A03 + A07 + A07	SI	682,62
8	BICCARI	22	802	A10	SI	750,62
9	BICCARI	22	656	A03	SI	757,43
10	BICCARI	22	539	A02	SI	745,47
12	BICCARI	22	726	A07	SI	686,01
15	BICCARI	22	334	A07 + A10	SI	749,48
16	BICCARI	22	290	A03	SI	817,07
21	BICCARI	22	297	A02	SI	809,43
22	BICCARI	22	742	A03	SI	811,18
25	BICCARI	22	398	A03	SI	823,31
32	BICCARI	36	76	A03 + A03 + A10	SI	964,73
56	BICCARI	21	235	A03	SI	753,06
58	BICCARI	21	241	A04	SI	760,98
59	BICCARI	21	239	A04	SI	766,92

ID	COMUNE	Foglio	Particella	Classe catastale	Ricettore	Distanza dalla WTG9
145	BICCARI	21	182	A03	SI	1086,02
146	BICCARI	21	188	A03	SI	1156,42
149	BICCARI	21	201	A03	SI	696,08
209	BICCARI	22	804	A03 + C06	SI	504,63
210	BICCARI	22	804	A03 + C06	SI	487,92
214	BICCARI	22	453	nessuna corrispondenza	SI	603,78

Tabella individuazione dei ricettori per la WTG9

9. ANALISI DEI RISULTATI

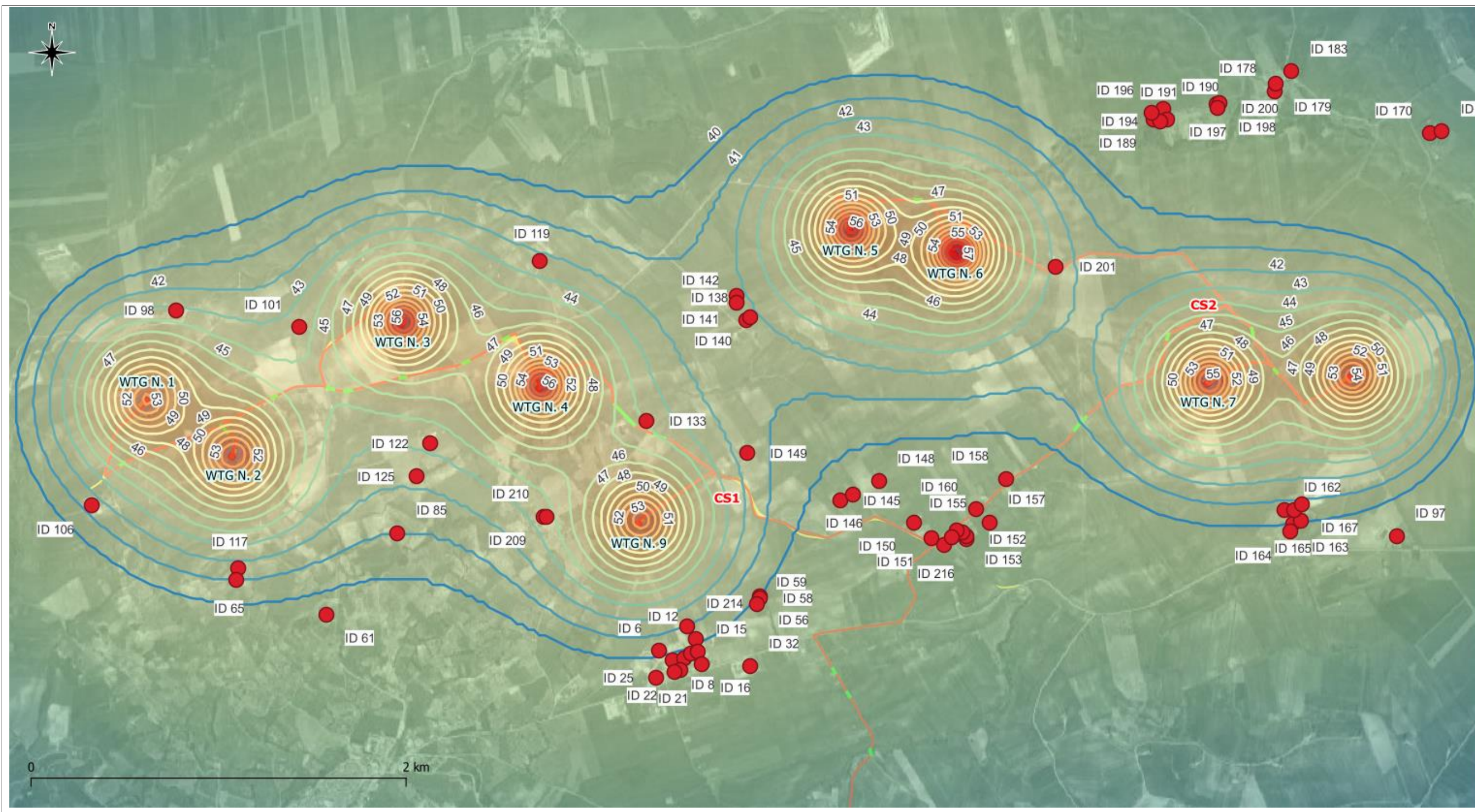
I risultati forniti dal modello di calcolo sono riportati in forma grafica nelle immagini alle pagine seguenti.

In particolare, si riportano di seguito:

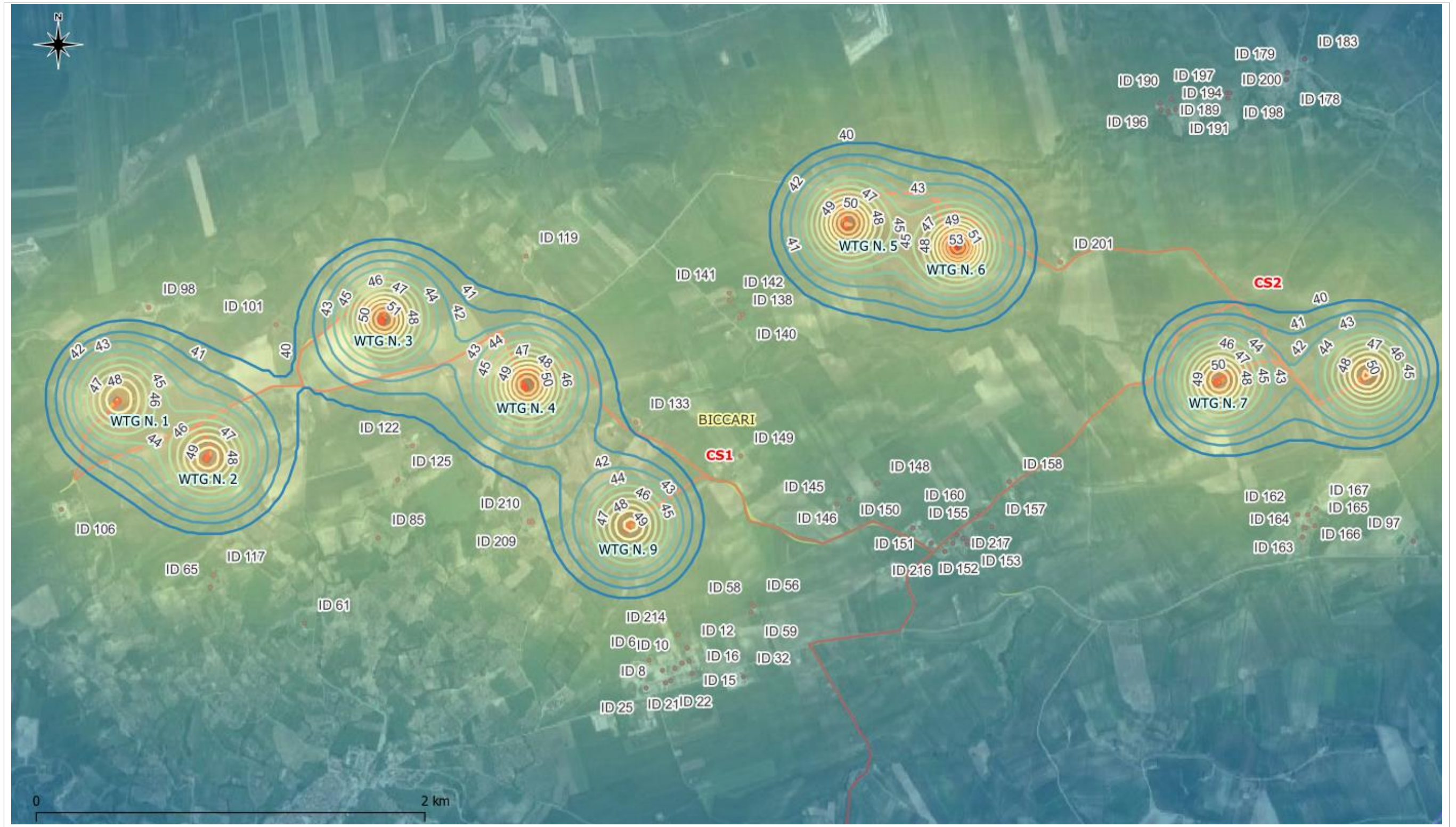
- Le isofone del livello di pressione sonora prodotto dall'impianto per la velocità del vento misurate all'HUB fino a 9m/s (in sicurezza si è utilizzato il valore di emissioni acustiche relativo a 9 m/s);
- Le isofone del livello di pressione sonora prodotte dall'impianto per la velocità del vento misurate all'HUB oltre i 9m/s.

Dall'analisi dei risultati della simulazione, riassunti in forma grafica nelle pagine precedenti, e dall'analisi dei risultati delle misure, è possibile osservare il rispetto dei limiti di legge.

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



Risultati modellazione acustica – Isofone del livello di pressione sonora prodotto dall'impianto per velocità del vento all'HUB > di 9 m/s (LW 106 dB)



Risultati modellazione acustica – Isofone del livello di pressione sonora prodotto dall'impianto per velocità del vento all'HUB > di 7 m/s (LW 106 dB)



Risultati modellazione acustica – Isofone del livello di pressione sonora prodotto dall’impianto per velocità del vento all’HUB > di 5 m/s (LW 106 dB)

Si riportano di seguito tabelle di verifica della situazione acustica post-operam:

- per la velocità di massima emissione acustica (che sarà raggiunta, statisticamente, per il 25% del tempo);
- Per la velocità di 7 m/s (che sarà raggiunta, statisticamente, per il 37% del tempo);
- Per la velocità di 5 m/s (che sarà raggiunta, statisticamente, per il 53% del tempo).

Per la lettura delle tabelle si tenga presente che:

- i valori di rumore post operam sono ovunque inferiori ai limiti di legge, sia per il periodo di riferimento diurno che per il periodo di riferimento notturno;
- la differenza tra i valori post operam e ante operam è sempre inferiore a 3 dB(A) in tutte le condizioni analizzate e per tutti i ricettori

V = 9 m/s (superata per il 25% del tempo)				
	Leq Ante operam	L_imm	Leq Post operam	Differenziale
RICETTORI	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
98	45,0	43,1	47,2	2,2
101	45,0	43,5	47,3	2,3
106	45,0	41,3	46,5	1,5
107	45,0	38,1	45,8	0,8
108	45,0	37,7	45,7	0,7
117	45,0	41,6	46,6	1,6
119	45,0	42,3	46,9	1,9
122	45,0	43,3	47,2	2,2
125	45,0	42,2	46,8	1,8
133	45,0	43,9	47,5	2,5
138	45,0	41,7	46,7	1,7
140	45,0	41,8	46,7	1,7
141	45,0	41,8	46,7	1,7
142	45,0	41,7	46,7	1,7
145	45,0	39,5	46,1	1,1
146	45,0	39,4	46,1	1,1
148	45,0	39,3	46,0	1,0
149	45,0	41,6	46,6	1,6
150	45,0	38,6	45,9	0,9
151	45,0	38,2	45,8	0,8
152	45,0	38,1	45,8	0,8
153	45,0	38,2	45,8	0,8
154	45,0	38,2	45,8	0,8
155	45,0	38,3	45,8	0,8
157	45,0	38,4	45,9	0,9
158	45,0	39,2	46,0	1,0
160	45,0	38,6	45,9	0,9
162	45,0	40,5	46,3	1,3
163	45,0	40	46,2	1,2
164	45,0	39,6	46,1	1,1
165	45,0	40	46,2	1,2
166	45,0	40,5	46,3	1,3
167	45,0	40,7	46,4	1,4
170	45,0	36,1	45,5	0,5
171	45,0	35,8	45,5	0,5
178	45,0	36,6	45,6	0,6
179	45,0	36,5	45,6	0,6
183	45,0	36,2	45,5	0,5
189	45,0	38,2	45,8	0,8
190	45,0	37,8	45,8	0,8
191	45,0	38	45,8	0,8
194	45,0	38,2	45,8	0,8
196	45,0	38	45,8	0,8
197	45,0	37,3	45,7	0,7
198	45,0	37,3	45,7	0,7
200	45,0	37,4	45,7	0,7
201	45,0	42,7	47,0	2,0
209	45,0	43,6	47,4	2,4
210	45,0	43,6	47,4	2,4
214	45,0	41,1	46,5	1,5
216	45,0	38,1	45,8	0,8
217	45,0	38,2	45,8	0,8
6	45,0	40,2	46,2	1,2
8	45,0	39,6	46,1	1,1
9	45,0	39,6	46,1	1,1
10	45,0	39,8	46,1	1,1
12	45,0	40,1	46,2	1,2
15	45,0	39,7	46,1	1,1
16	45,0	39,2	46,0	1,0
21	45,0	39,3	46,0	1,0
22	45,0	39,3	46,0	1,0
25	45,0	39,1	46,0	1,0
32	45,0	38,4	45,9	0,9
56	45,0	40	46,2	1,2
58	45,0	40	46,2	1,2
59	45,0	39,9	46,2	1,2
61	45,0	39,4	46,1	1,1
65	45,0	41	46,5	1,5
85	45,0	41	46,5	1,5
97	45,0	38,6	45,9	0,9

V = 7 m/s (superata per il 37% del tempo)				
	Leq Ante operam	L _{imm}	Leq Post operam	Differenziale
RICETTORI	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
98	44,5	38,9	45,6	1,1
101	44,5	39,3	45,6	1,1
106	44,5	37,1	45,2	0,7
107	44,5	33,9	44,9	0,4
108	44,5	33,5	44,8	0,3
117	44,5	37,4	45,3	0,8
119	44,5	38,1	45,4	0,9
122	44,5	39,1	45,6	1,1
125	44,5	38,0	45,4	0,9
133	44,5	39,7	45,7	1,2
138	44,5	37,5	45,3	0,8
140	44,5	37,6	45,3	0,8
141	44,5	37,6	45,3	0,8
142	44,5	37,5	45,3	0,8
145	44,5	35,3	45,0	0,5
146	44,5	35,2	45,0	0,5
148	44,5	35,1	45,0	0,5
149	44,5	37,4	45,3	0,8
150	44,5	34,4	44,9	0,4
151	44,5	34,0	44,9	0,4
152	44,5	33,9	44,9	0,4
153	44,5	34,0	44,9	0,4
154	44,5	34,0	44,9	0,4
155	44,5	34,1	44,9	0,4
157	44,5	34,2	44,9	0,4
158	44,5	35,0	45,0	0,5
160	44,5	34,4	44,9	0,4
162	44,5	36,3	45,1	0,6
163	44,5	35,8	45,0	0,5
164	44,5	35,4	45,0	0,5
165	44,5	35,8	45,0	0,5
166	44,5	36,3	45,1	0,6
167	44,5	36,5	45,1	0,6
170	44,5	31,9	44,7	0,2
171	44,5	31,6	44,7	0,2
178	44,5	32,4	44,8	0,3
179	44,5	32,3	44,8	0,3
183	44,5	32,0	44,7	0,2
189	44,5	34,0	44,9	0,4
190	44,5	33,6	44,8	0,3
191	44,5	33,8	44,9	0,4
194	44,5	34,0	44,9	0,4
196	44,5	33,8	44,9	0,4
197	44,5	33,1	44,8	0,3
198	44,5	33,1	44,8	0,3
200	44,5	33,2	44,8	0,3
201	44,5	38,5	45,5	1,0
209	44,5	39,4	45,7	1,2
210	44,5	39,4	45,7	1,2
214	44,5	36,9	45,2	0,7
216	44,5	33,9	44,9	0,4
217	44,5	34,0	44,9	0,4
6	44,5	36,0	45,1	0,6
8	44,5	35,4	45,0	0,5
9	44,5	35,4	45,0	0,5
10	44,5	35,6	45,0	0,5
12	44,5	35,9	45,1	0,6
15	44,5	35,5	45,0	0,5
16	44,5	35,0	45,0	0,5
21	44,5	35,1	45,0	0,5
22	44,5	35,1	45,0	0,5
25	44,5	34,9	45,0	0,5
32	44,5	34,2	44,9	0,4
56	44,5	35,8	45,0	0,5
58	44,5	35,8	45,0	0,5
59	44,5	35,7	45,0	0,5
61	44,5	35,2	45,0	0,5
65	44,5	36,8	45,2	0,7
85	44,5	36,8	45,2	0,7
97	44,5	34,4	44,9	0,4

V = 5 m/s (superata per il 53% del tempo)				
	Leq Ante operam	L _{imm}	Leq Post operam	Differenziale
RICETTOF	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
98	44,0	27,4	44,1	0,1
101	44,0	27,8	44,1	0,1
106	44,0	25,6	44,1	0,1
107	44,0	22,4	44,0	0,0
108	44,0	22,0	44,0	0,0
117	44,0	25,9	44,1	0,1
119	44,0	26,6	44,1	0,1
122	44,0	27,6	44,1	0,1
125	44,0	26,5	44,1	0,1
133	44,0	28,2	44,1	0,1
138	44,0	26,0	44,1	0,1
140	44,0	26,1	44,1	0,1
141	44,0	26,1	44,1	0,1
142	44,0	26,0	44,1	0,1
145	44,0	23,8	44,0	0,0
146	44,0	23,7	44,0	0,0
148	44,0	23,6	44,0	0,0
149	44,0	25,9	44,1	0,1
150	44,0	22,9	44,0	0,0
151	44,0	22,5	44,0	0,0
152	44,0	22,4	44,0	0,0
153	44,0	22,5	44,0	0,0
154	44,0	22,5	44,0	0,0
155	44,0	22,6	44,0	0,0
157	44,0	22,7	44,0	0,0
158	44,0	23,5	44,0	0,0
160	44,0	22,9	44,0	0,0
162	44,0	24,8	44,1	0,1
163	44,0	24,3	44,0	0,0
164	44,0	23,9	44,0	0,0
165	44,0	24,3	44,0	0,0
166	44,0	24,8	44,1	0,1
167	44,0	25,0	44,1	0,1
170	44,0	20,4	44,0	0,0
171	44,0	20,1	44,0	0,0
178	44,0	20,9	44,0	0,0
179	44,0	20,8	44,0	0,0
183	45,0	20,5	45,0	0,0
189	46,0	22,5	46,0	0,0
190	47,0	22,1	47,0	0,0
191	48,0	22,3	48,0	0,0
194	49,0	22,5	49,0	0,0
196	50,0	22,3	50,0	0,0
197	51,0	21,6	51,0	0,0
198	52,0	21,6	52,0	0,0
200	53,0	21,7	53,0	0,0
201	54,0	27,0	54,0	0,0
209	55,0	27,9	55,0	0,0
210	56,0	27,9	56,0	0,0
214	57,0	25,4	57,0	0,0
216	58,0	22,4	58,0	0,0
217	59,0	22,5	59,0	0,0
6	60,0	24,5	60,0	0,0
8	61,0	23,9	61,0	0,0
9	62,0	23,9	62,0	0,0
10	63,0	24,1	63,0	0,0
12	64,0	24,4	64,0	0,0
15	65,0	24,0	65,0	0,0
16	66,0	23,5	66,0	0,0
21	67,0	23,6	67,0	0,0
22	68,0	23,6	68,0	0,0
25	69,0	23,4	69,0	0,0
32	70,0	22,7	70,0	0,0
56	71,0	24,3	71,0	0,0
58	72,0	24,3	72,0	0,0
59	73,0	24,2	73,0	0,0
61	74,0	23,7	74,0	0,0
65	75,0	25,3	75,0	0,0
85	76,0	25,3	76,0	0,0
97	77,0	22,9	77,0	0,0

11. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato analizzato l'impatto acustico che sarà generato dall'installazione di un impianto eolico di 9 aerogeneratori da installarsi nel territorio del Comuni di Biccari (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 in progetto 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. Domenico Laforgia

11. ISCRIZIONE NELL'ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA



Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

🏠 / Tecnici Competenti in Acustica / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6429
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	BA041
Cognome	Laforgia
Nome	Domenico
Titolo studio	Laurea quinquennale in Ingegneria Meccanica
Estremi provvedimento	D.D. n. 12 del 21.01.1999 - Regione Puglia
Luogo nascita	Bari
Data nascita	22/06/1951
Codice fiscale	LFRDNC51H22A662C
Regione	Puglia
Provincia	BA
Comune	Bari
Via	Via Domenico Nicolai
Cap	70122
Civico	20
Nazionalità	Italiana
Dati contatto	Recapito professionale: via Garruba n. 3 - Bari - 70122
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0460321
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-03-24
- cliente <i>customer</i>	METROLOGICA S.R.L. VIA PORTO TORRES, 24 70026 MODUGNO (BA)
-destinatario <i>receiver</i>	STIM ENGINEERING S.R.L. VIA GARRUBA, 3 70122 BARI
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	CALIBRATORE (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK
- modello <i>model</i>	SV 30A
- matricola <i>serial number</i>	19428
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-19
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-03-24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0460321

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 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° 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione tecnica
(Approving Officer)
Dott. Marco Leto

LETO MARCO

CN=LETO.MARCO
C=IT
2.5.4.4=LETO
2.5.4.42=MARCO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0460321
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Identificazione procedure

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

POA-04 rev. 09

Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure conformi alla Norma IEC 60942.
Procedures from IEC 60942 were used to perform the periodic tests.

Riferibilità

I campioni di laboratorio e di lavoro utilizzati per la taratura sono i seguenti
The laboratory and work standards used for calibration are as follows

Strumento	Costruttore	Modello	n. di serie	n. certificato	Emesso da
Microfono	Bruel & Kjaer	4180	2412890	21-0234-01	I.N.R.I.M.
Termoigrometro	Testo	176-P1	41001992/809	0205/MU/2020	LAT 150
Barometro	Druck	PACE1000	11536462	0009P20	LAT 024
Generatore	SRS	DS360	33328	001A/20/T	LAT 171
Preamplificatore	Bruel & Kjaer	2673	2354135	002A/20/T	LAT 171
Alimentatore Microfonico	G.R.A.S.	12AK	55567	003A/20/T	LAT 171
Multimetro	HP	34401A	US36102599	E0050221	LAT 171

Condizioni ambientali e di taratura

Lo strumento in taratura è spento e posto in condizioni di equilibrio termico con l'ambiente alla temperatura di $(23 \pm 1,5)^\circ\text{C}$ ed umidità relativa del $(50 \pm 10)\%$ da almeno 8 ore.



Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it - www.metrix.it

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0460321
Certificate of Calibration

TARATURA DELLO STRUMENTO

La taratura del calibratore viene effettuata utilizzando il microfono campione di prima linea B&K 4180 per leggere la pressione acustica generata. Inoltre, vengono misurate sia la frequenza che la distorsione del segnale emesso dal calibratore.

CONDIZIONI AMBIENTALI:

Pa /hPa: 943,24
t /°C: 23,9
%Hr: 42,3

f_{nom}, f_{mis}: /Hz
L_{Pnom}, L_{Pmis}: /dB

Incertezza sulle misure di livello di pressione acustica: U = 0,11 dB
Incertezza sulle misure di frequenza: U = 0,2 %
Incertezza sulle misure di distorsione: U = 0,3 %

f _{nom}	f _{mis}	L _{Pnom}	L _{Pmis}	THD%
1000,00	1000,00	94,00	93,68	0,10
1000,00	1000,01	114,00	113,68	0,08

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-03-24
- cliente <i>customer</i>	METROLOGICA S.R.L. VIA PORTO TORRES, 24 70026 MODUGNO (BA)
-destinatario <i>receiver</i>	STIM ENGINEERING S.R.L. VIA GARRUBA, 3 70122 BARI
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	FONOMETRO (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK (PRE: SVANTEK - MIC: ACO)
- modello <i>model</i>	SVAN 957 (PRE: SV 12L - MIC: 7052H)
- matricola <i>serial number</i>	15388 (PRE: 19529 - MIC: 43112)
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-19
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-03-24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0470321

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 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° 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione tecnica
(Approving Officer)
Dott. Marco Leto
LETO MARCO

CN=LETO.MARCO
C=IT
2.5.4.4=LETO
2.5.4.42=MARCO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Identificazione procedure

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.
POA-03B rev.4

Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests.

La Norma Europea EN 61672-1 unitamente alla EN 61672-2 sostituisce la EN 60651:1994 (con gli amendment A1:1994 e A2:2001) e la EN 60804:2000 (precedentemente denominata IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La terza parte della Norma (EN 61672-3) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.

Riferibilità

I campioni di laboratorio e di lavoro utilizzati per la taratura sono i seguenti
The laboratory and work standards used for calibration are as follows

Strumento	Costruttore	Modello	n. di serie	n. certificato	Emesso da
Microfono	Bruel & Kjaer	4180	2412890	21-0234-01	I.N.RI.M.
Termoigrometro	Testo	176-P1	41001992/809	0205/MU/2020	LAT 150
Barometro	Druck	PACE1000	11536462	0009P20	LAT 024
Generatore	SRS	DS360	33328	001A/20/T	LAT 171
Preamplificatore	Bruel & Kjaer	2673	2354135	002A/20/T	LAT 171
Alimentatore Microfonico	G.R.A.S.	12AK	55567	003A/20/T	LAT 171
Multimetro	HP	34401A	US36102599	E0050221	LAT 171

Condizioni ambientali e di taratura

Lo strumento in taratura è spento e posto in condizioni di equilibrio termico con l'ambiente alla temperatura di (23±1,5)°C ed umidità relativa del (50 ± 10)% da almeno 8 ore.



Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl

Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it – www.metrix.it

Pagina 3 di 12
Page 3 of 12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

RISULTATI DI TARATURA

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FONOMETRO:

- Frequenza di riferimento: 1000 Hz
- Livello di riferimento: 114 dB
- Campo di misura di riferimento: 36-140 dB

CONDIZIONI AMBIENTALI MEDIE:

Pa /hPa: 943,24
t /°C: 23,9
%Hr: 42,3

PROVE ACUSTICHE

INDICAZIONE ALLA FREQUENZA DI VERIFICA DELLA TARATURA

La prova viene effettuata esponendo il fonometro in taratura alla pressione acustica di riferimento, alla frequenza di riferimento, generata dal calibratore a corredo (cert. N A0460321).

Incertezza: U = 0,12 dB

Lp app /dB	Lp mis pre-reg /dB	Lp mis post-reg /dB
113,68	114,1	113,7

RUMORE AUTOGENERATO (MICROFONO INSTALLATO):

La prova viene effettuata posizionando il fonometro all'interno di un contenitore stagno, rivestito internamente di materiale fonoassorbente. Le condizioni sono tali che, all'interno del contenitore stagno, il rumore ambiente non influenza la misura del rumore autogenerato di più di 3 dB.

RA(A): Rumore autogenerato (ponderazione A) /dB(A)

RAman(A): Rumore autogenerato da manuale (ponderazione A) /dB(A)

Incertezza: U = 6,5 dB

RAman (A)	RA (A)
15,0	19,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

PROVE DI PONDERAZIONE DI FREQUENZA

La prova viene effettuata esponendo sia il fonometro in taratura che il microfono campione alla pressione acustica generata dall'accoppiatore attivo B&K WA0817, regolando il generatore SR DS360 in modo da ottenere la pressione acustica desiderata (100 dB) alla frequenza di riferimento di 1000 Hz. Quindi si calcola la risposta in frequenza a partire dal confronto tra il risultato visualizzato sul display del fonometro e la tensione misurata con il multimetro HP 34401A all'uscita della catena di amplificazione costituita dal microfono B&K 4180, dal preamplificatore B&K 2673 e dal G.R.A.S. Power Module 12AK.

Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel manuale di istruzioni o ottenuti dal costruttore o dal fornitore del fonometro, o dal costruttore del microfono, è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta di frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.

Lp,REF @ 1000 Hz
FFC: Free Field Correction /dB
l.i.: limite inferiore tolleranza /dB

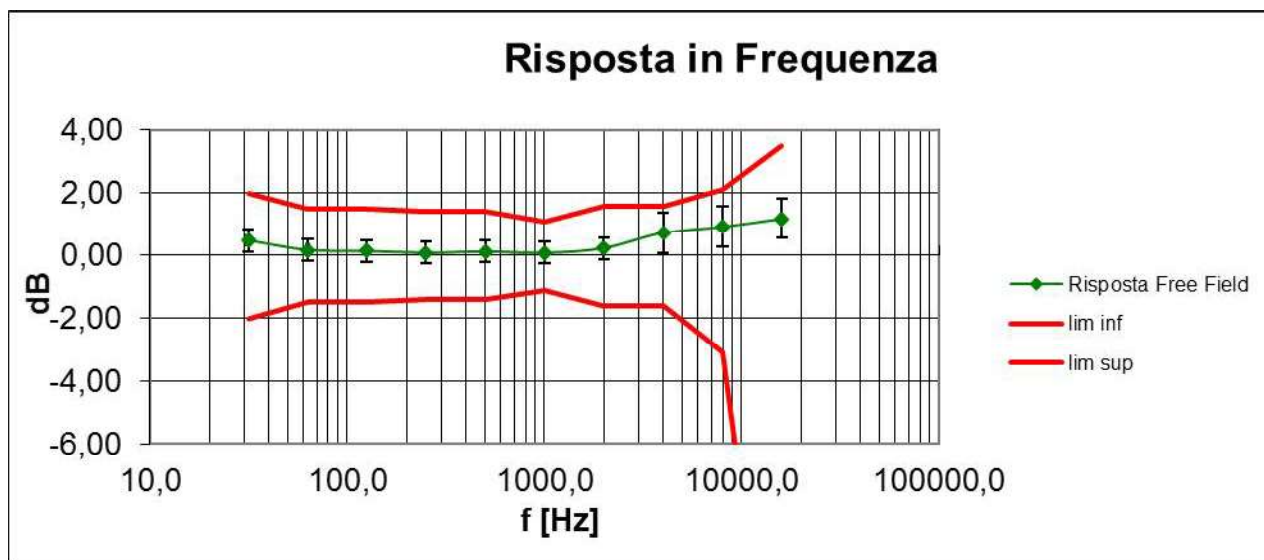
Risp: risposta in frequenza comprendente U /dB

l.s.: limite superiore tolleranza /dB

Incertezza	
f /Hz	U /dB
da 31,5 a 63 Hz	0,35
da 64 Hz a 4000 Hz	0,35
da 4001 Hz a 16000 Hz	0,65

f [Hz]	FFC	l. i.	Risp	Uc	l. s.	P NP
31,5	0,00	-2,0	0,48	0,35	2,0	*
63	0,00	-1,5	0,17	0,35	1,5	*
125	0,00	-1,5	0,14	0,35	1,5	*
250	0,00	-1,4	0,08	0,35	1,4	*
500	0,01	-1,4	0,12	0,35	1,4	*
1000	0,08	-1,1	0,08	0,35	1,1	*
2000	0,33	-1,6	0,23	0,35	1,6	*
4000	1,27	-1,6	0,73	0,65	1,6	*
8000	4,01	-3,1	0,93	0,65	2,1	*
16000	9,22	-17,0	1,19	0,65	3,5	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration



PROVE ELETTRICHE

RUMORE AUTOGENERATO (MICROFONO SOSTITUITO DALL'ADATTATORE CAPACITIVO):

La prova viene effettuata cortocircuitando l'adattatore capacitivo e si legge sul fonometro l'indicazione relativa al livello del rumore elettrico autogenerato.

RA(A): Rumore autogenerato (ponderazione A) /dB(A)
RA(Lin): Rumore autogenerato (ponderazione Lin) /dB
RA(C): Rumore autogenerato (ponderazione C) /dB(C)

Incertezza: U = 2 dB

RA (A)	RA (Lin)	RA (C)
9,0	23,6	9,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

PROVE DELLE PONDERAZIONI DI FREQUENZA

Vengono verificate le risposte in frequenza con tutte le ponderazioni previste dallo strumento.

Si effettua la messa in punto del fonometro, per ogni ponderazione in esame, ad una frequenza di 1 kHz e ad un livello inferiore di 45 dB rispetto al fondo scala del campo di misura principale. Le misure a frequenze diverse da 1 kHz vengono effettuate variando il segnale di ingresso rispetto al valore di messa in punto in modo da compensare l'attenuazione dei valori teorici per le ponderazioni in frequenza da provare. Viene dunque calcolata la differenza tra il livello sonoro indicato ad una frequenza di prova e il livello di messa in punto.

La frequenza viene variata da 63 Hz a 16 kHz, a passi di un'ottava per i fonometri di classe 1, escludendo il punto 16 kHz per i fonometri di classe 2.

Lp mis: Lp misurato /dB
Lp att: Lp atteso /dB
l.i.: Limite inferiore /dB
eLp: Errore su Lp comprendente U/dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

Ponderazione Lin:

f /Hz	Lp mis	Lp att	Lim-	err	Lim+	* #
63	95,1	95,0	-1,5	0,2	1,5	*
125	95,0	95,0	-1,5	0,1	1,5	*
250	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
500	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
1000	95,0	95,0	-1,1	0,1	1,1	*
2000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
4000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
8000	95,0	95,0	-3,1	0,1	2,1	*
16000	95,0	95,0	-17,0	0,1	3,5	*

Ponderazione C:

f /Hz	Lp mis	Lp att	Lim-	err	Lim+	* #
63	95,1	95,0	-1,5	0,2	1,5	*
125	95,0	95,0	-1,5	0,1	1,5	*
250	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
500	95,0	95,0	-1,4	0,1	1,4	*
1000	95,0	95,0	-1,1	0,1	1,1	*
2000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
4000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
8000	95,1	95,0	-3,1	0,2	2,1	*
16000	94,7	95,0	-17,0	-0,4	3,5	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

Ponderazione A:

f /Hz	Lp mis	Lp att	Lim-	err	Lim+	* #
63	95,1	95,0	-1,5	0,2	1,5	*
125	94,9	95,0	-1,5	-0,2	1,5	*
250	94,9	95,0	-1,4	-0,2	1,4	*
500	94,9	95,0	-1,4	-0,2	1,4	*
1000	95,0	95,0	-1,1	0,1	1,1	*
2000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
4000	95,0	95,0	-1,6	0,1	1,6	*
8000	95,1	95,0	-3,1	0,2	2,1	*
16000	94,7	95,0	-17,0	-0,4	3,5	*

PONDERAZIONI DI FREQUENZA E TEMPORALI A 1 kHz

La misura viene effettuata inviando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1 kHz, tale a fornire un'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento con ponderazione A. Quindi si registrano le indicazioni per le ponderazioni C e Z e la risposta PIATTA, se disponibili, con ponderazione temporale F, o con livello Leq, se disponibile. In fine, le indicazioni con ponderazione di frequenza A vengono registrate con ponderazioni temporali F, S e con livello Leq, se disponibili.

Lrif: Livello di pressione sonora di riferimento /dB(A)

LpA: Lettura con ponderazione di frequenza A /dB(A)

LpC: Lettura con ponderazione di frequenza C /dB(C)

LpZ: Lettura con ponderazione di frequenza Z /dB

LpF: Lettura con ponderazione temporale F /dB(A)

LpS: Lettura con ponderazione temporale S /dB(A)

Leq: Lettura con media temporale [dB(A)]

l.i.: Limite inferiore /dB

e : Errore corrispondente alla lettura comprendente U /dB

l.s.:Limite superiore /dB

P (PASS)=* |NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

Costante di tempo: FAST

Lrif	LpA	LpC	LpZ	l.i.	eA	eC	eZ	l.s.	P NP
114,0	114,0	114,0	114,0	-0,4	0,1	0,1	0,1	0,4	*

Ponderazione di Frequenza: A

Lrif	LpF	LpS	Leq	l.i.	eF	eS	eLeq	l.s.	P NP
114,0	114,0	114,0	114,0	-0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

LINEARITA' DI LIVELLO NEL CAMPO DI MISURA DI RIFERIMENTO

Per la verifica della linearità del campo di misura principale, si invia un segnale sinusoidale di frequenza pari a 8 kHz e ampiezza variabile per passi di 5 dB, a partire dal punto di inizio (indicato nel manuale come livello di riferimento per le prove di linearità a 8 kHz) fino a 5 dB dal limite superiore e dal limite inferiore del campo di funzionamento lineare, dove le variazioni di livello saranno a passi di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico e segnale insufficiente (esclusi). La prova viene effettuata con indicazione Lp (F) o in alternativa Leq.

Lpa: Lp applicato /dB(A)
Lpm: Lp misurato /dB(A)
Leq: Leq misurato /dB(A)
l.i.: Limite inferiore /dB
eLp: Errore su Lp comprendente U /dB
eLeq: Errore su Leq comprendente U /dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

Lpa	Lpm	Leq	l.i.	eLp	eLeq	l.s.	P NP
114,0	114,0	114,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
119,0	119,0	119,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
124,0	124,0	124,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
129,0	129,0	129,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
134,0	134,0	134,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
135,0	135,0	135,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
136,0	136,0	136,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
137,0	137,0	137,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
138,0	138,0	138,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
139,0	139,0	139,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
140,0	140,0	140,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
114,0	114,0	114,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
109,0	109,0	109,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
104,0	104,0	104,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
99,0	98,9	98,9	-1,1	-0,2	-0,2	1,1	*
94,0	94,0	94,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
89,0	89,0	89,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
84,0	84,0	84,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
79,0	79,0	79,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
74,0	74,0	74,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
69,0	69,0	69,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
64,0	64,0	64,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
59,0	59,0	59,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
54,0	54,0	54,0	-1,1	0,1	0,1	1,1	*
49,0	49,0	48,9	-1,1	0,1	-0,2	1,1	*
44,0	44,0	43,9	-1,1	0,1	-0,2	1,1	*
40,0	40,1	40,0	-1,1	0,2	0,1	1,1	*
39,0	39,1	39,0	-1,1	0,2	0,1	1,1	*
38,0	38,2	38,1	-1,1	0,3	0,2	1,1	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

37,0	37,2	37,0	-1,1	0,3	0,1	1,1	*
36,0	36,3	36,1	-1,1	0,4	0,2	1,1	*

LINEARITA' DI LIVELLO COMPRENDEnte IL SELETTORE DEL CAMPO DI MISURA

Viene applicato al fonometro un segnale sinusoidale di frequenza pari a 1 kHz e ampiezza pari al livello di pressione sonora di riferimento nel campo di misura di riferimento, esaminando tutti i campi in cui è possibile misurare il livello di segnale applicato. Per gli altri campi in cui non è contenuto il livello di riferimento, si regola il segnale di ingresso per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al fondo scala.

CM: Campo di misura /dB
Lpa: Lp applicato /dB(A)
Lpm: Lp misurato /dB(A)
Leq: Leq misurato /dB(A)
l.i.: Limite inferiore /dB
eLp: Errore su Lp comprendente U /dB
eLeq: Errore su Leq comprendente U /dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

CM	Lpa	Lpm	Leq	l.i.	eLp	eLeq	l.s.	P NP
25-125	114,0	114,0	114,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*
25-125	120,0	120,0	120,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*
36-140	114,0	114,0	114,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*
36-140	135,0	135,0	135,0	-1,0	0,1	0,1	1,0	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

RISPOSTA A TRENI D'ONDA

Lo scopo di tale prova è la verifica della risposta del fonometro a segnali di breve durata, sul campo di misura di riferimento con treni d'onda di 4 kHz, con ponderazione di frequenza A. La prova viene effettuata con ponderazioni temporali F, S e con livello di esposizione sonora SEL. Una volta effettuata la messa in punto per ogni ponderazione temporale, si invia come segnale di ingresso un treno d'onda a 4 kHz della durata di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms per la ponderazione temporale F e per il livello con media temporale, della durata di 200 ms e 2 ms per la ponderazione temporale S. Le deviazioni delle risposte ai treni d'onda non devono superare i limiti di tolleranza indicati nella Tab. 3 della IEC 61672-1:2002.

D: Durata del treno d'onda /ms
FS: Fondo scala /dB
Lp app: Lp applicato con segnale continuo /dB(A)
Lp : Lp misurato con treno d'onda /dB(A)
l.i.: Limite inferiore /dB
err : Errore comprendente U /dB
l.s.:Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,2 dB

Ponderazione temporale FAST:

D	FS	Lp app	Lp	l.i.	err	l.s.	P NP
200	140,0	137,0	136,0	-0,8	0,1	0,8	*
2	140,0	137,0	118,9	-1,8	-0,2	1,3	*
0,25	140,0	137,0	109,8	-3,3	-0,3	1,3	*

Ponderazione temporale SLOW:

D	FS	Lp app	Lp	l.i.	err	l.s.	P NP
200	140,0	137,0	129,6	-0,8	0,1	0,8	*
2	140,0	137,0	109,9	-3,3	-0,2	1,3	*

Livello di esposizione sonora SEL:

D	FS	Lp app	Lp	l.i.	err	l.s.	P NP
200	140,0	137,0	130,0	-0,8	0,1	0,8	*
2	140,0	137,0	109,9	-1,8	-0,2	1,3	*
0,25	140,0	137,0	100,9	-3,3	-0,2	1,3	*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

LIVELLO SONORO DI PICCO C

La verifica del rivelatore del livello sonoro di picco con ponderazione C si realizza applicando in ingresso un singolo ciclo completo di sinusoidi a 8 kHz, mezzo ciclo positivo e mezzo ciclo negativo di una sinusoidi a 500 Hz, nel campo di misura meno sensibile. Tutti e tre i segnali applicati iniziano e terminano sul passaggio per lo zero. Una volta effettuata la messa in punto, l'applicazione dei segnali di prova non deve provocare un'indicazione di sovraccarico.

FS: Fondo scala /dB(C)
Lp app: Lp applicato /dB(C)
Lp = Lp misurato con segnale continuo
Lp Pk = Lp Picco C misurato con segnale burst
l.i.: Limite inferiore /dB
err : Errore comprendente U /dB
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,2 dB

Risultati con un ciclo di sinusoidi a 8kHz:

FS	Lp app	Lc	LcPk	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	132,0	135,3	-2,4	0,1	2,4	*

Risultati con mezzo ciclo positivo di sinusoidi a 500Hz:

FS	Lp app	Lc	LcPk	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	132,0	134,2	-1,4	0,0	1,4	*

Risultati con mezzo ciclo negativo di sinusoidi a 500Hz:

FS	Lp app	Lc	LcPk	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	132,0	134,2	-1,4	0,0	1,4	*



Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171

Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassiriya, s.n.c.
92020 S. Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053
info@metrix.it – www.metrix.it

Pagina 12 di 12
Page 12 of 12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0470321
Certificate of Calibration

INDICATORE DI SOVRACCARICO

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita utilizzando segnali sinusoidali di mezzo ciclo alla frequenza di 4 kHz, estratti da segnali stazionari, che iniziano e terminano sul passaggio per lo zero. Effettuata la messa in punto nel campo si misura meno sensibile con un segnale sinusoidale stazionario a 4 kHz., si invia il segnale di mezzo ciclo positivo e si incrementa il livello a passi di 0,5 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico (non inclusa). Quindi si incrementa a passi di 0,1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico. La prova si ripete per il segnale di mezzo ciclo negativo. La differenza tra i livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo positivo e negativo che hanno provocato per primi indicazioni di sovraccarico non deve superare i limiti di tolleranza indicati in tabella.

FS: Fondo scala /dB(A)
Lp app: Lp applicato /dB(A)
LpSOV+ = Livello del segnale di ingresso di mezzo ciclo positivo /dB
LpSOV- = Livello del segnale di ingresso di mezzo ciclo negativo /dB
l.i.: Limite inferiore /dB
err : Errore comprendente U /dB [(LpSOV-) - (LpSOV+)]
l.s.: Limite superiore /dB
P (PASS)=* | NP (FAIL)=#

Incertezza: U = 0,15 dB

FS	Lp app	LpSOV+	LpSOV-	l.i.	err	l.s.	P NP
140,0	139,0	145,8	145,9	-1,8	0,2	1,8	*

INDICAZIONE ALLA FREQUENZA DI VERIFICA DELLA TARATURA

Incertezza: U = 0,12 dB

Lp app /dB(A)	Lp mis pre-reg /dB(A)	Lp mis post-reg /dB(A)
113,68	113,7	113,7