REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI PONTINVREA

Oggetto: PROGETTO

PARCO EOLICO BRIC AUTZE'

Committente:

EOLO srl
Via Bartolomeo Prieri 4
12016 Peveragno (CN)

Progettisti:

Entec spa
Via Montegrappa, 2
12038 Savigliano (CN)
Tel. +39 0172 370 008
Fax. +39 0172 375 319
www.entec.it

Paolo Ing. **OBERTO**
Matteo Ing. **ANZALONE**
Daniele Ing. **GARNERONE**



Collaboratori:

Paolo Dott. For. **CORRENDO**
Sara Dott.ssa **VIGLIETTI**
Paola Geol. **REVERDITO**
Roberto Consulente faunistico **TOFFOLI**

Elaborato:

O.01.f

Titolo:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Relazione di Impatto Acustico

Scala: ---

Revisione: settembre 2015

Note Legali: proprietà esclusiva della società Entec spa, utilizzo e riproduzione vietate senza alcun accordo scritto

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale

VALUTAZIONE

di IMPATTO ACUSTICO

Committente : ***EOLO SRL***

Progetto: ***IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE'***

Indirizzo: Comune di Pontinvrea (SV)

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
via Ugo Foscolo 2 – 12010 Vignolo
tel. 0171 48399 - cell. 349 6389316
www.fisicambiente.it - info@fisicambiente.it

Tecnico:
Dott. Giraudo Andrea

Responsabile:
Dott.ssa Sara Viglietti

Documento n. AC018/2015	File: RL_Entec_ImpattoEolico_Pontinvrea.odt
Protocollo n. 031/2015	Data: 17/09/2015

Copyright © 2009 All Rights Reserved – Reproduction is strictly forbidden

INDICE

PREMESSA....3

CAP. 1 - IL PROGETTO....3

CAP. 2 - ORARI DI ATTIVITÀ....6

CAP. 3 - SORGENTI RUMOROSE....6

CAP. 4 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI....8

CAP. 5 - RICETTORI SENSIBILI....9

CAP. 6 - PLANIMETRIA....11

CAP.7 - CLASSIFICAZIONE ACUSTICA....12

CAP. 8 - CLIMA ACUSTICO....13

CAP. 9 - IMPATTO ACUSTICO....15

Limite di Immissione....16
Limite differenziale....18
Limite Emissione....20

CAP. 10 - INCREMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE....22

CAP. 11 - OPERE DI CONTENIMENTO DEL RUMORE....22

CAP.12 - IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE....22

CAP.13 - PROGRAMMA DI MISURE DI VERIFICA....27

CAP.14 - CONCLUSIONI....28

APPENDICE A....29

Normativa di Riferimento....29
Limiti di emissione....30
Limiti di immissione....30
Valori di qualità....30
Limiti delle Infrastrutture Stradali....31

APPENDICE B....35

Glossario....35

ALLEGATO 1
Mappe Acustiche

ALLEGATO 2
Report delle misurazioni fonometriche

ALLEGATO 3
Individuazione dei ricettori interessati dal progetto

ALLEGATO 4
Scheda tecnica riguardante la pressione e la potenza sonora dell'aerogeneratore preso in esame nel modello

Premessa

Lo studio di impatto acustico è finalizzato alla previsione degli effetti ambientali, dal punto di vista dell'inquinamento acustico, che seguono la realizzazione di interventi sul territorio, siano essi costituiti da opere stradali e ferroviarie o da attività industriali, commerciali e ricreative.

Il lavoro presentato in questa relazione è stato articolato in differenti fasi:

- analisi dello stato di fatto dell'area territoriale oggetto di intervento e della sua caratterizzazione dal punto di vista acustico, attraverso misurazioni sperimentali per definire l'attuale clima acustico;
- valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dal nuovo intervento, attraverso misurazioni con la sorgente attiva;
- verifica dell'emissione delle nuove sorgenti acustiche introdotte nell'area sui confini di proprietà.

La Valutazione d'Impatto Acustico permette il confronto fra la situazione esistente e quella che verrà a crearsi al seguito dell'attuazione di un progetto, ipotizzando anche differenti possibili scenari, fornendo in questo modo alle Amministrazioni uno strumento essenziale per effettuare scelte ponderate e ottenere un ottimale sviluppo del territorio.

Lo studio viene presentato seguendo i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art.2, comma 2, lett. G) della L.R. n. 12/98 – DGR n. 534/1999.

Cap. 1 - Il progetto

Il progetto in esame consiste nell'installazione di due aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 3MWe che il proponente, Eolo srl, intende ubicare nel comune di Pontinvrea in località Bric Autzè.

L'impianto si localizza:

- a circa 1.400m in direzione Sud rispetto al perimetro del centro abitato di Pontinvrea;
- a circa 1.000m in direzione Nord Ovest rispetto al parco eolico "la Rocca, già in esercizio e di proprietà della Fera srl;
- a 2.000m in direzione Nord Est rispetto alla frazione Ferriera.

L'area di intervento è attualmente accessibile percorrendo la seguente infrastruttura viaria:

- dal centro dell'abitato di Pontinvrea si percorre la "strada comunale del Palazzo" ed a seguire la "vecchia strada comunale Repiano" per complessivi 4.600 m di lunghezza; si giunge pertanto al punto di coordinate 454281E, 4918782N che individua l'accesso all'area di cantiere;
- dalla frazione Ferriera si imbocca la strada provinciale n.32 per circa 1.600 m e quindi la "vecchia strada comunale Repiano" per ulteriori 600 m giungendo al punto di accesso all'area di cantiere indicato in precedenza. Quella appena descritta rappresenterà parte della viabilità che verrà percorsa dai mezzi di trasporto utilizzati in fase di cantiere per le componenti eoliche.

L'area di intervento si presenta priva di elementi di pregio paesaggistico ambientale.

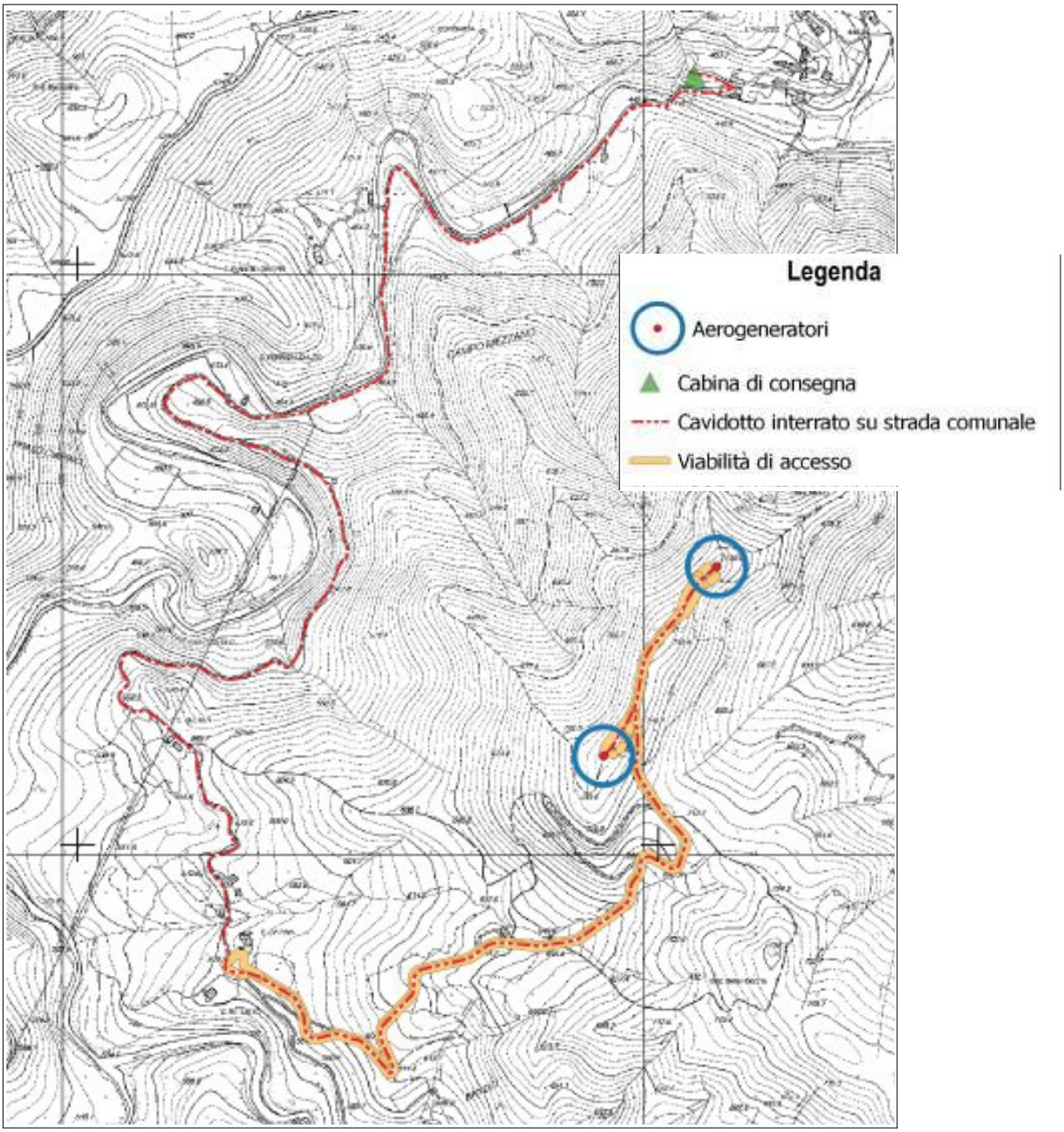


Fig.01 - Estratto Carta Tecnica Regionale

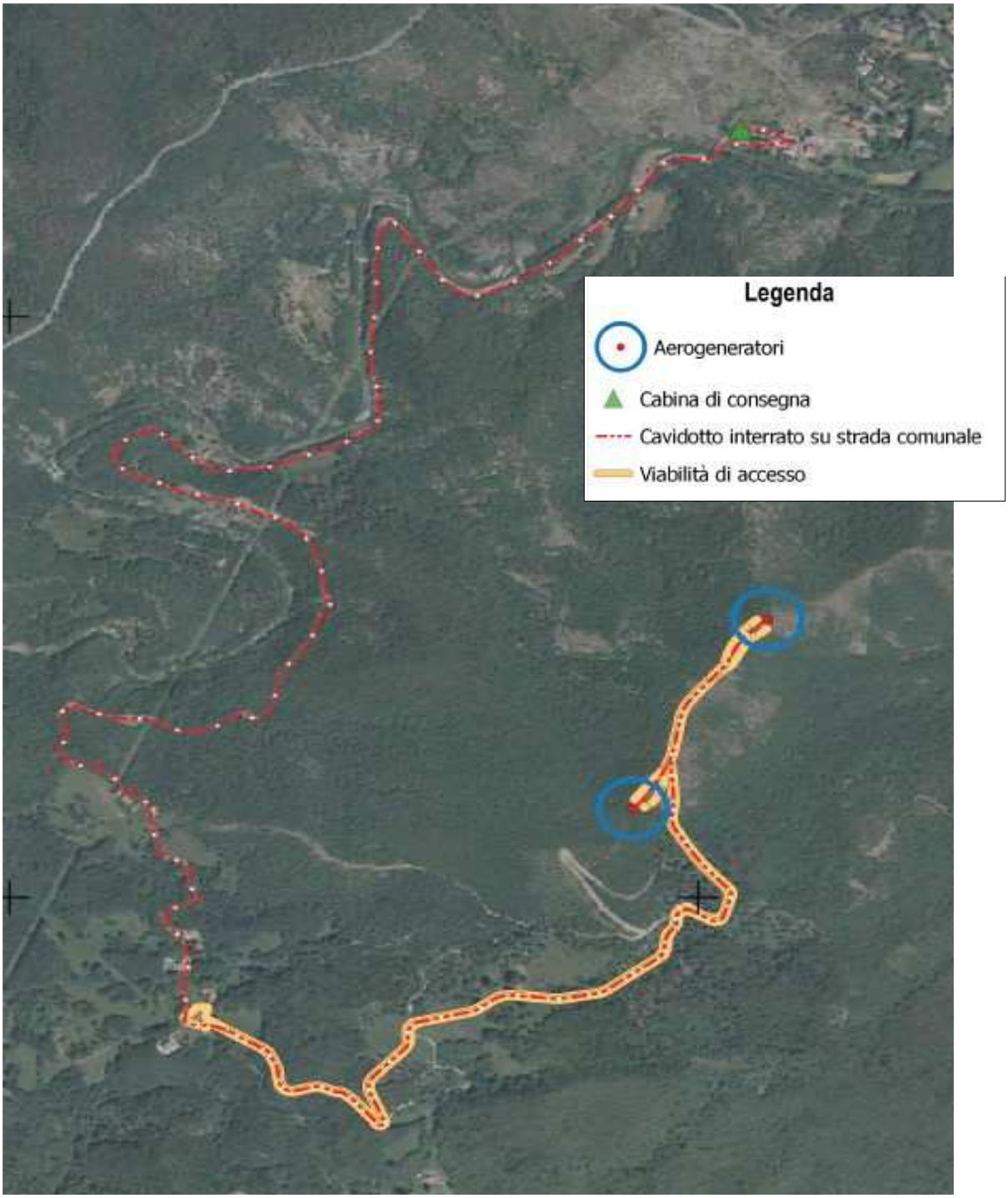


Fig.02 - Estratto foto aerea , con localizzazione intervento

Cap. 2 - Orari di attività

Il periodo di funzionamento dell'impianto è previsto sulle 24 h, interesserà dunque sia il periodo diurno che notturno. A questo ultimo dunque si farà riferimento in questo studio per la verifica del rispetto dei limiti di legge, essendo questi nella fascia notturna maggiormente restrittivi.

Cap. 3 - Sorgenti rumorose

Le sorgenti caratteristiche dell'impianto sono costituite dal funzionamento di:

AEROGENERATORI

- due aerogeneratori ciascuno di potenza pari a $3MW_e$ per una potenza complessiva installata di 6MW .

  E' stata utilizzata come riferimento la scheda tecnica di un aerogeneratore aventi le medesime caratteristiche di potenza e modalità di funzionamento di quello che verrà installato, fatta eccezione per l'altezza del mozzo (in scheda tecnica pari a 139 metri rispetto a quello in progetto pari a 95 metri). Nel seguito viene presentato lo spettro in banda d'ottava della sorgente in base alle varie velocità di funzionamento.

  Il livello di potenza sonora Lw è stato convertito in livello di pressione sonora Lp.

Octave sound power spectrum for hub height (139 m) (all wind speeds referenced to 10 m above ground)

Frequency	Octave Band Data in dB(A) for hub height (139 m)												
	4 m/s	4.5 m/s	5 m/s	5.5 m/s	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s
31.5 Hz	71.7	73.3	73.6	74.5	75.6	74.8	75.1	74.5	74.4	74.2	75.4	75.3	75.6
63 Hz	85.1	85.0	84.9	85.8	86.8	86.5	86.6	85.4	85.3	84.2	86.2	85.5	85.6
125 Hz	88.9	90.3	91.2	92.1	92.9	92.9	92.9	92.3	92.1	91.8	92.3	92.4	92.5
250 Hz	92.8	95.0	96.2	97.1	97.5	97.7	97.2	96.7	96.3	95.9	95.9	96.0	96.0
500 Hz	93.5	95.8	97.5	98.4	99.2	99.3	98.8	98.5	98.3	98.2	98.0	98.1	98.1
1000 Hz	93.5	95.6	97.3	98.2	98.8	98.7	99.0	98.9	98.8	98.8	98.7	98.6	98.6
2000 Hz	90.2	92.3	93.4	94.3	95.1	94.9	95.2	95.2	94.8	95.1	95.1	95.0	95.1
4000 Hz	89.6	90.1	90.8	91.7	89.6	89.0	89.3	89.0	88.9	89.4	89.7	89.5	89.1
8000 Hz	80.7	80.0	79.6	80.5	78.9	77.6	77.7	78.5	78.2	80.4	80.3	81.6	76.8
L_{WA} [dB(A)]	99.8	101.7	103.1	104.0	104.5	104.5	104.4	104.1	103.9	103.8	103.8	103.8	103.8

Octave sound power spectrum for wind speeds referenced to hub height

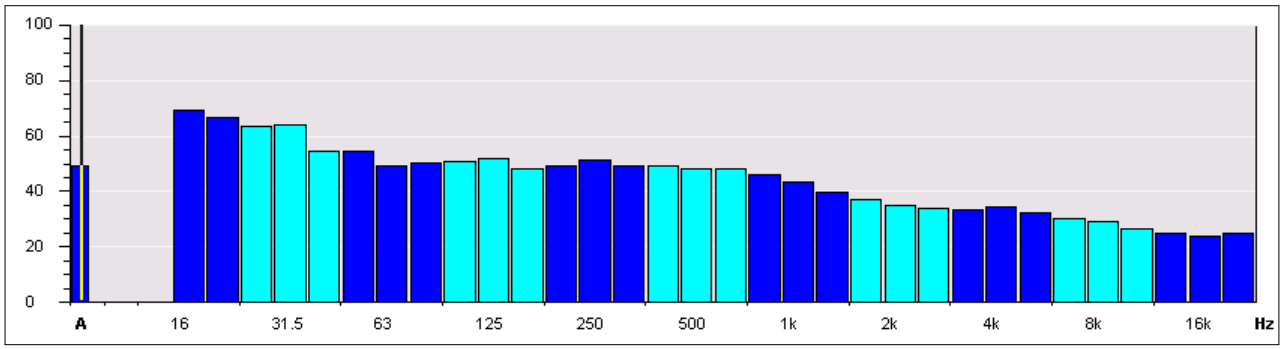
Fre-quency	Octave Band Data in dB(A) for wind speed at hub height												
	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s	10.5 m/s	11 m/s	11.5 m/s	12 m/s	12.5 m/s
31.5 Hz	70.7	71.2	72.0	72.9	73.2	73.6	75.3	75.2	75.9	75.4	74.9	75.0	74.9	75.0
63 Hz	83.7	83.6	83.7	84.6	84.5	84.9	85.3	85.4	85.8	85.6	85.2	85.5	85.7	85.0
125 Hz	89.0	89.7	90.3	91.2	91.6	92.0	92.5	92.6	92.7	92.8	92.3	92.4	92.4	92.3
250 Hz	93.4	94.8	95.7	96.6	96.5	96.9	97.3	97.2	96.9	96.9	96.4	96.0	96.2	96.0
500 Hz	93.8	95.5	96.8	97.7	98.3	98.7	99.4	99.4	99.0	99.0	98.8	98.4	98.3	98.1
1000 Hz	93.6	94.9	96.4	97.3	98.4	98.8	99.0	99.1	99.3	99.3	99.2	99.0	98.8	98.7
2000 Hz	89.9	91.2	92.5	93.4	94.4	94.8	95.0	95.1	95.4	95.0	95.1	95.2	94.8	95.1
4000 Hz	87.6	88.2	89.7	90.6	91.0	91.4	89.2	88.4	89.8	89.1	89.0	89.2	89.0	89.3
8000 Hz	79.4	78.9	78.7	79.6	78.4	78.8	78.4	79.2	80.6	77.2	79.2	78.8	79.4	76.9
L_{WA} [dB(A)]	99.8	101.1	102.3	103.2	103.8	104.2	104.5	104.5	104.5	104.4	104.2	104.0	103.9	103.8

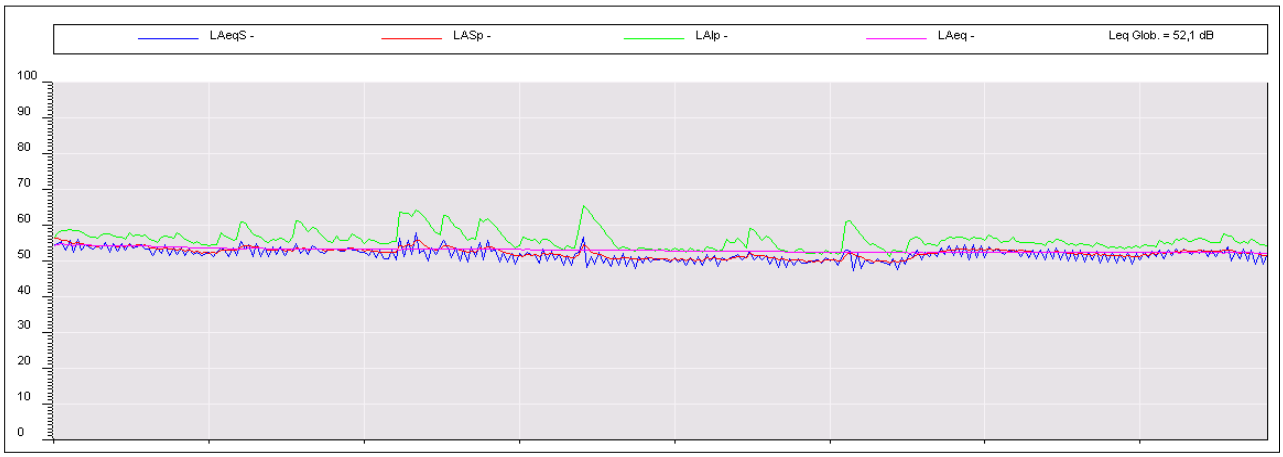
Fig.03 – Scheda tecnica con rappresentazione dello spettro in bande d'ottava della sorgente

Si allega alla presente valutazione la scheda tecnica dell'aerogeneratore preso come riferimento per la modellizzazione della sorgente (allegato n.4).

INVERTER

- Il rumore dell'inverter è stato misurato presso l'impianto esistente già funzionante presente in direzione sud-est. La misurazione è stata eseguita a tre metri di distanza dalla sorgente ed il microfono è stato posizionato ad 1,5 metro di altezza dal suolo. Vengono presentati di seguito nelle Figg. 4 e 5 lo spettro e il Leq(A) misurati in funzione del tempo. Il Leq misurato a 10 m dalla sorgente risulta **52,1** dB(A).





Figg. 4 e 5 – spettro di emissione e Leq(A) misurato presso un inverter analogo a quello in progetto

L'emissione complessiva delle due sorgenti dunque dovrà tener conto sia dell'aerogeneratore (con mozzo ubicato a 95 metri d'altezza) sia dell'inverter (posizionato a 3 metri d'altezza dal suolo).

Cap. 4 - Caratteristiche costruttive dei locali

Il progetto in esame riguarda l'installazione di due aerogeneratori ciascuno di potenza pari a $3MW_e$ per una potenza complessiva installata di $6MW_e$. Le principali caratteristiche dimensionali risultano le seguenti:

diametro rotore: circa 122 m
altezza mozzo: circa 95 m
altezza al tip (altezza mozzo + raggio rotore): circa 170m

La superficie interessata dall'intervento può essere distinta tra la fase di cantiere e quella di esercizio.

	FASE ATTUALE **(m^2)**	FASE DI CANTIERE **(m^2)**	FASE DI ESERCIZIO **(m^2)**
Viabilità interna al sito	3.000	6.700	5.000
Viabilità di collegamento fra aerogeneratori	-	860	660

Piazzole e fondazioni per installazione aerogeneratori	-	1.440+1.700	370 + 400

Tab.1 – caratteristiche delle opere in progetto

Cap. 5 - Ricettori sensibili

Nelle vicinanze dell'impianto sono presenti alcuni ricettori per comodità di trattazione suddivisi in quattro gruppi. Nel seguito viene presentato un elenco dei ricettori più prossimi all'impianto:



Fig. 7 – gruppo ricettori 1



Fig. 8– gruppo ricettori 2



Fig. 9 – gruppo ricettori 3



Fig. 10 – gruppo ricettori 4

L'esatta localizzazione dei singoli ricettori presenti nelle vicinanze dell'impianto è riportasta nell'allegato n.3 del presente documento.

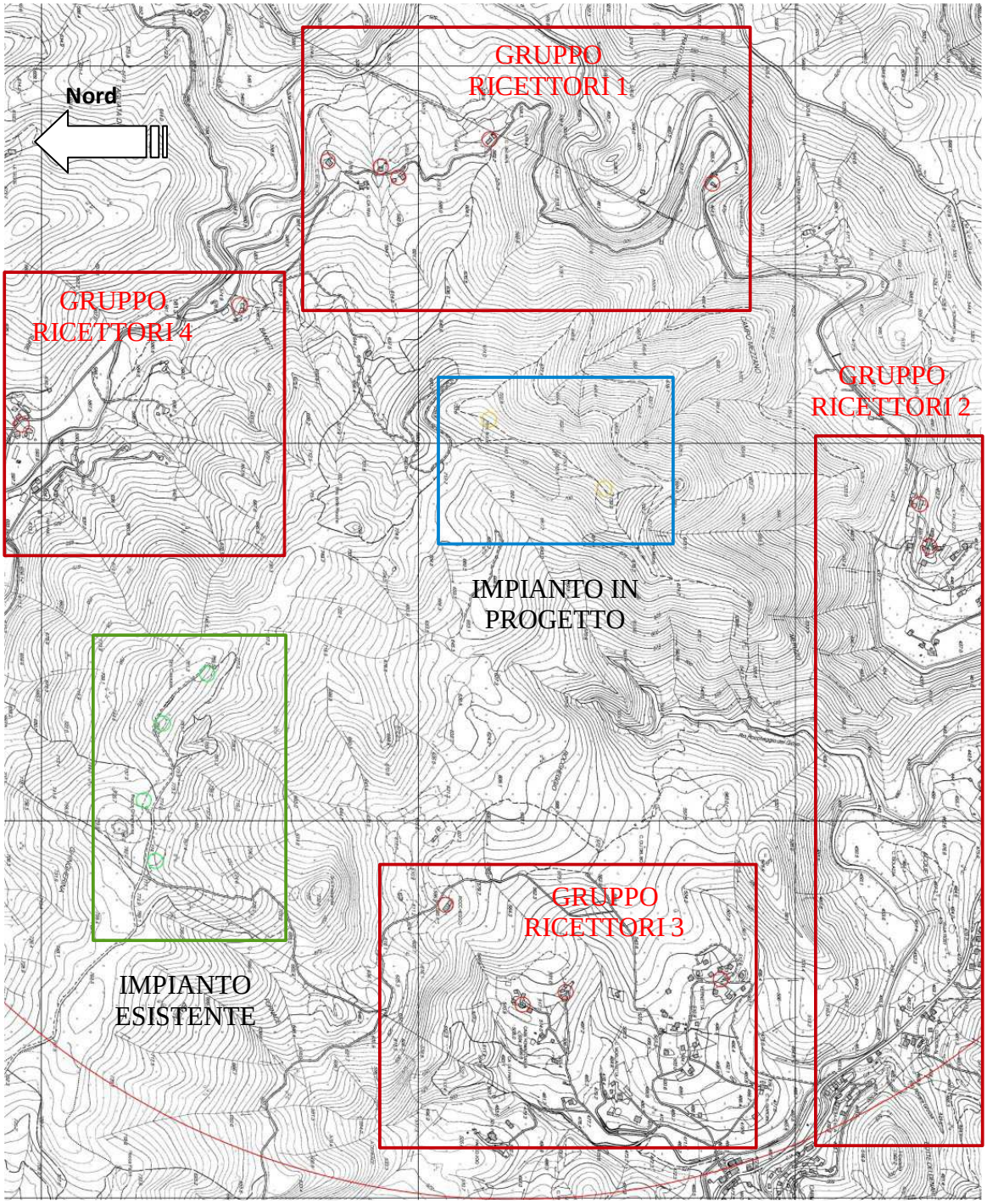


Fig. 6 – localizzazione dei ricettori sensibili

Gruppo	Ricettori	Tipologia	Impianto
Gruppo 1	R1 - R6	Edifici civili	700 m
Gruppo 2	R8, R14 – R20	Edifici civili	850 m
Gruppo 3	R9 - R13	Edifici civili	1000 m
Gruppo 4	R21 - R35	Edifici civili	360 m

Cap. 6 - Planimetria

Le coordinate dell'impianto sono:

Coordinate AEROGENERATORE 01:

Geografiche	**Metriche (UTM WGS84)**
9°,37055 E	454 906 E
49°,36029 N	4 919 153 N

Coordinate AEROGENERATORE 02:

Geografiche	**Metriche (UTM WGS84)**
9°,37324 E	455 101 E
49°,36357 N	4 919 479 N

Coordinate ingresso area di cantiere

Geografiche	**Metriche (UTM WGS84)**
9°,36186 E	454 281 E
49°,35654 N	4 918 782 N

Coordinate punto medio della viabilità interna al sito:

Geografiche	**Metriche (UTM WGS84)**
9°,36917 E	454 805 E
49°,35702 N	4 918 827 N

Coordinate punto medio del cavidotto interrato (impianto di utenza):

Geografiche	**Metriche (UTM WGS84)**
9°,36068 E	454 199 E
49°,36035 N	4 919 164 N

Coordinate cabina di consegna ENEL:

Geografiche	**Metriche (UTM WGS84)**
9°,37262 E	455 063 E
49°,37210 N	4 920 332 N



Fig. 12 – localizzazione dell'impianto nel comune di Pontinvrea

Cap.7 - Classificazione acustica

Il Comune di Pontinvrea ha adottato il progetto definitivo del Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

L'area su cui sorgerà il futuro impianto risulta essere inserito in Classe III (aree di tipo misto - facendo riferimento alla suddivisione in classi definita nel D.P.C.M. 14/11/97).

I gruppi di ricettori e l'impianto eolico esistente risultano anch'essi inseriti in classe III (aree di tipo misto), Per ulteriori dettagli si rimanda all'*Appendice A*.

Classe di destinazione d'uso del territorio	**Limite immissione**		**Limite emissione**		**Limite differenziale**	
	06:00 – 22:00	22:01 – 5:59	06:00 – 22:00	22:01 – 5:59	06:00 – 22:00	22:01 – 5:59
Classe III	60	50	55	45	5	3

Tab. 2 – Limiti di immissione ed emissione in classe III

Cap. 8 - Clima acustico

Il clima acustico dell'area è caratteristico delle zone rurali e boschive, con canali, ruscelli, e di giorno rumore di trattori e voci. A questo si aggiungono rumori di origine naturale (fogliame, grilli, canto di uccelli, abbaiare di cani).

Nelle vicinanze dell'area oggetto di studio sorge un impianto eolico (direzione sud-est) costituito da n.4 aerogeneratori, non udibili oltre un raggio di 500 m dall'impianto, quindi non udibili nell'area di installazione delle pale eoliche in progetto.

Sono state svolte in data 16/07/2015 delle misurazioni presso i principali ricettori che quantificheranno i livelli attuali di rumore, di notte determinati esclusivamente dal fogliame mosso dal vento e dall'acqua che scorre nei ruscelli.

I punti in cui sono state effettuate le misure sono visualizzati in Figura n. 13.

P	**Leq(A) $_{diurno}$**	**Leq(A) $_{notturno}$**	**Classe**	**Limite immissione diurno**	**Limite immissione notturno**
1	36,6	35,1	III	60,0	50,0
2	35,5	34,3	III	60,0	50,0
3	41,3	37,0	III	60,0	50,0
4A	38,9	38,0	III	60,0	50,0
4B	42,3	41,8	III	60,0	50,0
5	53,9	54,0	III	60,0	50,0
6	46,7	46,1	III	60,0	50,0
12	50,1	49,8	III	60,0	50,0
13	44,6	43,7	III	60,0	50,0
14	40,3	39,2	III	60,0	50,0
15	37,8	36,7	III	60,0	50,0
16	40,8	39,8	III	60,0	50,0

Tab.2 – valori di clima acustico misurati

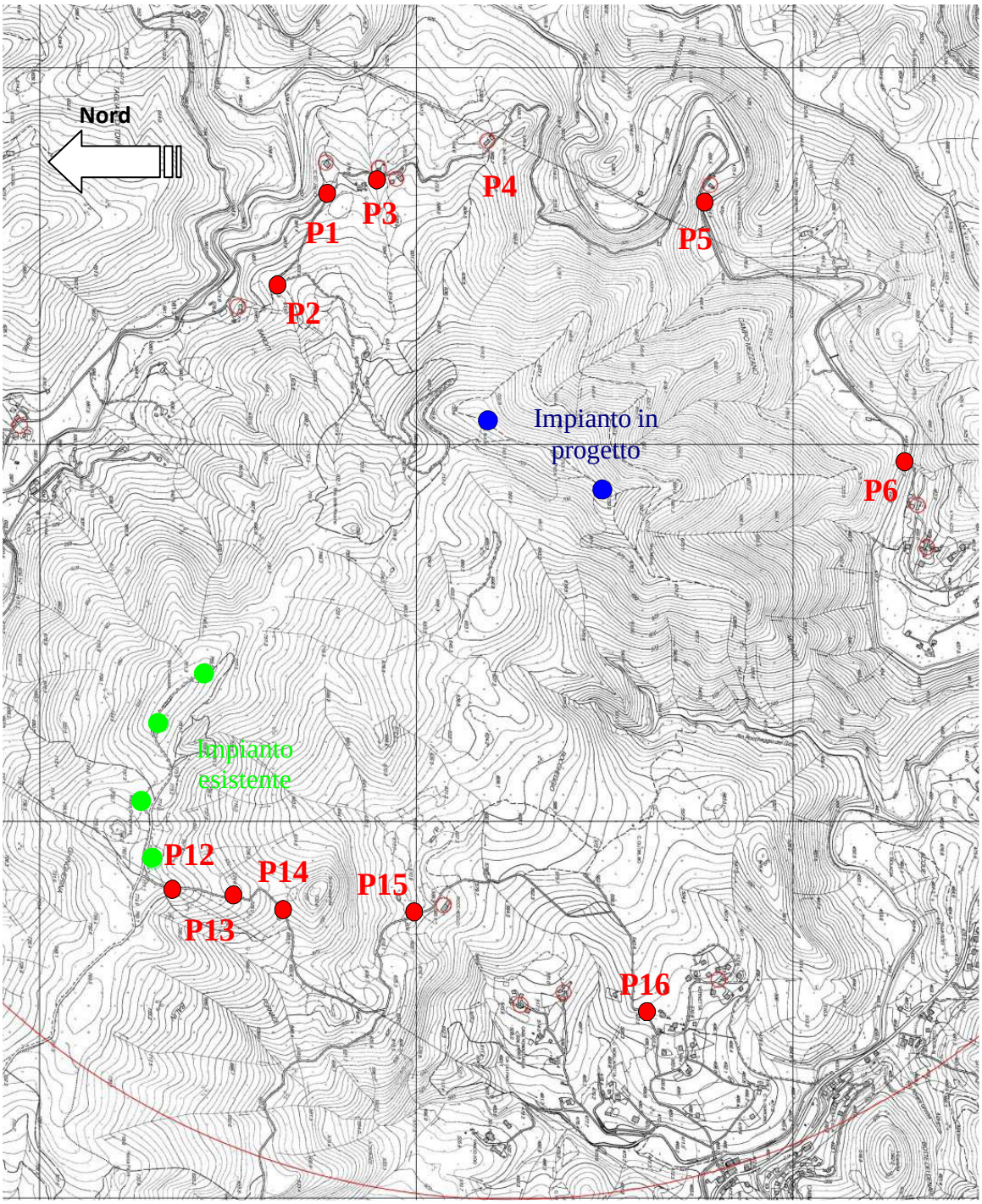


Fig. 13 – localizzazione dei punti di misura realizzati durante il sopralluogo

Cap. 9 - Impatto acustico

L'impatto acustico dell'opera è stato valutato attraverso l'utilizzo di un modello previsionale che permette un'analisi tridimensionale della propagazione delle onde sonore in una situazione complessa di riflessioni e diffrazioni come può essere quella urbana. Esso tiene conto nel calcolo di parametri ambientali quali la topografia del luogo, inserita attraverso una mappa vettoriale, il tipo di terreno, caratterizzato da coefficienti di riflessione e assorbimento, e le condizioni meteo (temperatura, umidità, pressione, condizioni di inversione termica e sottovento).

Per eseguire il calcolo il modello utilizza gli algoritmi riportati nella norma ISO 9613-1 e 9613-2.

I parametri impostati perle simulazioni effettuate vengono presentati in Tab. 3.

Parametri di calcolo			
metodo di calcolo	ISO 9613	Temperatura	15°
Condizioni favorevoli	C0 = 0 Propagazione sottovento	Umidità	70

Tab. 3 – parametri inseriti nel modello previsionale

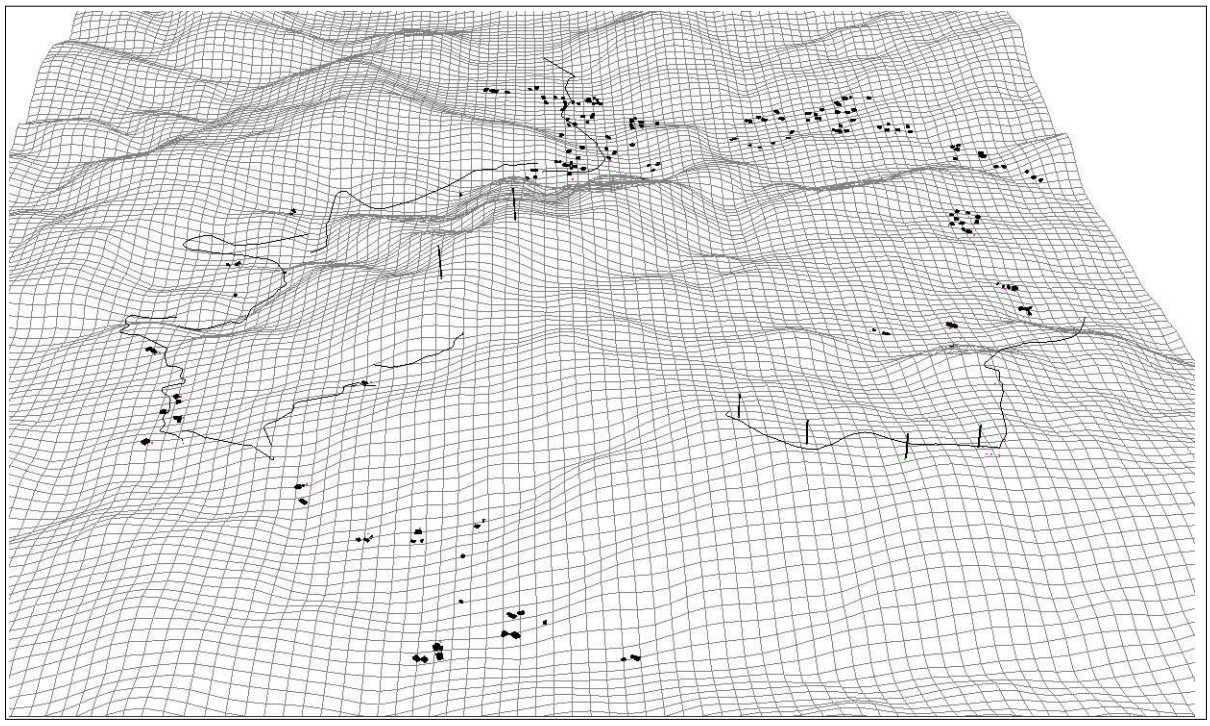


Fig. 14 – visualizzazione del progetto in 3D

Attraverso il modello di simulazione è stata calcolata, presso ogni ricettore inserito, l'emissione acustica determinata dall'impianto, in particolare dagli inverter e dagli aerogeneratori. Sommando l'emissione acustica calcolata al livello di clima acustico misurato, caratterizzante l'area circostante ciascun ricettore o gruppo di ricettori, si ottiene il livello di impatto acustico, cioè il livello di rumore presente dopo l'attivazione dell'impianto. E' così possibile verificare sia il limite assoluto di immissione, sia il livello differenziale.

1. Verifica dei livelli di immissione diurni

Ricettore	altezza	L clima	L emissione	L impatto	Limite immissione
1	1,5	36,6	31,7	**37,8**	60
	3,5	36,6	33,2	**38,2**	60
2	1,5	36,6	33,0	**38,2**	60
	3,5	36,6	33,4	**38,3**	60
3	1,5	35,5	33,0	**37,4**	60
4	1,5	41,3	33,8	**42,0**	60
	3,5	41,3	33,5	**42,0**	60
5,1	1,5	41,3	33,9	**42,0**	60
	3,5	41,3	33,5	**42,0**	60
5,2	1,5	41,3	33,9	**42,0**	60
	3,5	41,3	34,0	**42,0**	60
6	1,5	38,9	34,5	**40,2**	60
	3,5	38,9	33,3	**40,0**	60
7	1,5	53,9	33,8	**53,9**	60
	3,5	53,9	31,9	**53,9**	60
8	1,5	46,7	35,4	**47,0**	60
	3,5	46,7	33,2	**46,9**	60
9	1,5	37,8	33,7	**39,2**	60
	3,5	37,8	31,5	**38,7**	60
10	1,5	40,8	32,2	**41,4**	60
	3,5	40,8	31,0	**41,2**	60
11	1,5	40,8	31,7	**41,3**	60
	3,5	40,8	31,0	**41,2**	60
12	1,5	37,8	31,6	**38,7**	60
	3,5	37,8	31,3	**38,7**	60
13	1,5	37,8	31,9	**38,8**	60
	3,5	37,8	25,9	**38,1**	60
14	1,5	40,8	26,7	**41,0**	60
	3,5	40,8	27,2	**41,0**	60
15	1,5	40,8	27,8	**41,0**	60
	3,5	40,8	27,2	**41,0**	60
16	1,5	40,8	27,9	**41,0**	60
	3,5	40,8	28,1	**41,0**	60
17	1,5	40,8	28,7	**41,1**	60
	3,5	40,8	28,4	**41,0**	60
18	1,5	40,8	29,0	**41,1**	60
	3,5	40,8	30,3	**41,2**	60
19	1,5	40,8	30,9	**41,2**	60
	3,5	40,8	33,0	**41,5**	60
20	1,5	46,7	33,5	**46,9**	60
	3,5	46,7	36,9	**47,1**	60
21	1,5	46,7	37,3	**47,2**	60
	3,5	46,7	34,8	**47,0**	60
22	1,5	46,7	34,9	**47,0**	60
23	1,5	46,7	34,7	**47,0**	60
24	1,5	46,7	31,0	**46,8**	60
25	1,5	46,7	30,5	**46,8**	60
26	1,5	46,7	31,1	**46,8**	60
	3,5	46,7	30,8	**46,8**	60
27	1,5	46,7	35,3	**47,0**	60
28	1,5	46,7	33,2	**46,9**	60
29	1,5	46,7	30,2	**46,8**	60
30	1,5	46,7	34,0	**46,9**	60
31	1,5	46,7	34,9	**47,0**	60
32	1,5	46,7	37,7	**47,2**	60
33	1,5	46,7	36,8	**47,1**	60
34	1,5	46,7	40,3	**47,6**	60
35	1,5	46,7	40,3	**47,6**	60

Tab. 4 - verifica del limite di immissione diurni

I limiti assoluti di immissione non vengono superati su nessun ricettore durante il periodo diurno.

2. Verifica dei livelli di immissione notturni

Ricettore	altezza	L clima	L emissione	L impatto	Limite immissione
1	1,5	35,1	31,7	**36,7**	50
	3,5	35,1	33,2	**37,3**	50
2	1,5	35,1	33,0	**37,2**	50
	3,5	35,1	33,4	**37,3**	50
3	1,5	34,3	33,0	**36,7**	50
4	1,5	37,0	33,8	**38,7**	50
	3,5	36,5	33,5	**38,3**	50
5,1	1,5	35,0	33,9	**37,5**	50
	3,5	35,0	33,5	**37,3**	50
5,2	1,5	37,0	33,9	**38,7**	50
	3,5	37,0	34,0	**38,8**	50
6	1,5	41,8	34,5	**42,5**	50
	3,5	41,8	33,3	**42,4**	50
7	1,5	54,0	33,8	**54,0**	50
	3,5	54,0	31,9	**54,0**	50
8	1,5	46,1	35,4	**46,5**	50
	3,5	46,1	33,2	**46,3**	50
9	1,5	36,7	33,7	**38,5**	50
	3,5	36,7	31,5	**37,9**	50
10	1,5	39,8	32,2	**40,5**	50
	3,5	39,8	31,0	**40,3**	50
11	1,5	39,8	31,7	**40,4**	50
	3,5	39,8	31,0	**40,3**	50
12	1,5	36,7	31,6	**37,9**	50
	3,5	36,7	31,3	**37,8**	50
13	1,5	36,0	31,9	**37,4**	50
	3,5	36,7	25,9	**37,1**	50
14	1,5	39,8	26,7	**40,0**	50
	3,5	39,8	27,2	**40,0**	50
15	1,5	39,8	27,8	**40,1**	50
	3,5	39,8	27,2	**40,0**	50
16	1,5	39,8	27,9	**40,1**	50
	3,5	39,8	28,1	**40,1**	50
17	1,5	39,8	28,7	**40,1**	50
	3,5	39,8	28,4	**40,1**	50
18	1,5	39,8	29,0	**40,2**	50
	3,5	39,8	30,3	**40,3**	50
19	1,5	39,8	30,9	**40,3**	50
	3,5	39,8	33,0	**40,6**	50
20	1,5	46,1	33,5	**46,3**	50
	3,5	46,1	36,9	**46,6**	50
21	1,5	46,1	37,3	**46,6**	50
	3,5	46,1	34,8	**46,4**	50
22	1,5	46,1	34,9	**46,4**	50
23	1,5	46,1	34,7	**46,4**	50
24	1,5	46,1	31,0	**46,2**	50
25	1,5	46,1	30,5	**46,2**	50
26	1,5	46,1	31,1	**46,2**	50
	3,5	46,1	30,8	**46,2**	50
27	1,5	46,1	35,3	**46,5**	50
28	1,5	46,1	33,2	**46,3**	50
29	1,5	46,1	30,2	**46,2**	50
30	1,5	46,1	34,0	**46,4**	50
31	1,5	46,1	34,9	**46,4**	50
32	1,5	46,1	37,7	**46,7**	50
33	1,5	46,1	36,8	**46,6**	50
34	1,5	46,1	40,3	**47,1**	50
35	1,5	46,1	40,3	**47,1**	50

Tab. 5 - verifica del limite di immissione notturni

I limiti assoluti di immissione non vengono superati su nessun ricettore durante il periodo notturno.

3. Verifica del limite differenziale diurno

Ricettore	altezza	L clima	L emissione	L impatto	differenziale	Limite
1	1,5	36,6	31,7	37,8	1,2	5,0
	3,5	36,6	33,2	38,2	1,6	5,0
2	1,5	36,6	33,0	38,2	1,6	5,0
	3,5	36,6	33,4	38,3	1,7	5,0
3	1,5	35,5	33,0	37,4	1,9	5,0
4	1,5	41,3	33,8	42,0	0,7	5,0
	3,5	41,3	33,5	42,0	0,7	5,0
5,1	1,5	41,3	33,9	42,0	0,7	5,0
	3,5	41,3	33,5	42,0	0,7	5,0
5,2	1,5	41,3	33,9	42,0	0,7	5,0
	3,5	41,3	34,0	42,0	0,7	5,0
6	1,5	38,9	34,5	40,2	1,3	5,0
	3,5	38,9	33,3	40,0	1,1	5,0
7	1,5	53,9	33,8	53,9	0,0	5,0
	3,5	53,9	31,9	53,9	0,0	5,0
8	1,5	46,7	35,4	47,0	0,3	5,0
	3,5	46,7	33,2	46,9	0,2	5,0
9	1,5	37,8	33,7	39,2	1,4	5,0
	3,5	37,8	31,5	38,7	0,9	5,0
10	1,5	40,8	32,2	41,4	0,6	5,0
	3,5	40,8	31,0	41,2	0,4	5,0
11	1,5	40,8	31,7	41,3	0,5	5,0
	3,5	40,8	31,0	41,2	0,4	5,0
12	1,5	37,8	31,6	38,7	0,9	5,0
	3,5	37,8	31,3	38,7	0,9	5,0
13	1,5	37,8	31,9	38,8	1,0	5,0
	3,5	37,8	25,9	38,1	0,3	5,0
14	1,5	40,8	26,7	41,0	0,2	5,0
	3,5	40,8	27,2	41,0	0,2	5,0
15	1,5	40,8	27,8	41,0	0,2	5,0
	3,5	40,8	27,2	41,0	0,2	5,0
16	1,5	40,8	27,9	41,0	0,2	5,0
	3,5	40,8	28,1	41,0	0,2	5,0
17	1,5	40,8	28,7	41,1	0,3	5,0
	3,5	40,8	28,4	41,0	0,2	5,0
18	1,5	40,8	29,0	41,1	0,3	5,0
	3,5	40,8	30,3	41,2	0,4	5,0
19	1,5	40,8	30,9	41,2	0,4	5,0
	3,5	40,8	33,0	41,5	0,7	5,0
20	1,5	46,7	33,5	46,9	0,2	5,0
	3,5	46,7	36,9	47,1	0,4	5,0
21	1,5	46,7	37,3	47,2	0,5	5,0
	3,5	46,7	34,8	47,0	0,3	5,0
22	1,5	46,7	34,9	47,0	0,3	5,0
23	1,5	46,7	34,7	47,0	0,3	5,0
24	1,5	46,7	31,0	46,8	0,1	5,0
25	1,5	46,7	30,5	46,8	0,1	5,0
26	1,5	46,7	31,1	46,8	0,1	5,0
	3,5	46,7	30,8	46,8	0,1	5,0
27	1,5	46,7	35,3	47,0	0,3	5,0
28	1,5	46,7	33,2	46,9	0,2	5,0
29	1,5	46,7	30,2	46,8	0,1	5,0
30	1,5	46,7	34,0	46,9	0,2	5,0
31	1,5	46,7	34,9	47,0	0,3	5,0
32	1,5	46,7	37,7	47,2	0,5	5,0
33	1,5	46,7	36,8	47,1	0,4	5,0
34	1,5	46,7	40,3	47,6	0,9	5,0
35	1,5	46,7	40,3	47,6	0,9	5,0

Tab. 6 – verifica del limite differenziale diurno

L'inserimento dell'impianto non determina superamenti del limite differenziale diurno, pari a 5 dB(A).

4. **Verifica del limite differenziale notturno**

Ricettore	altezza	L clima	L emissione	L impatto	differenziale	Limite
1	1,5	35,1	31,7	36,7	1,6	3,0
	3,5	35,1	33,2	37,3	2,2	3,0
2	1,5	35,1	33,0	37,2	2,1	3,0
	3,5	35,1	33,4	37,3	2,2	3,0
3	1,5	34,3	33,0	36,7	2,4	3,0
4	1,5	37,0	33,8	38,7	1,7	3,0
	3,5	37,0	33,5	38,6	1,6	3,0
5,1	1,5	35,0	33,9	37,5	2,5	3,0
	3,5	35,0	33,5	37,3	2,3	3,0
5,2	1,5	37,0	33,9	38,7	1,7	3,0
	3,5	37,0	34,0	38,8	1,8	3,0
6	1,5	38,0	34,5	39,6	1,6	3,0
	3,5	38,0	33,3	39,3	1,3	3,0
7	1,5	54,0	33,8	54,0	0,0	3,0
	3,5	54,0	31,9	54,0	0,0	3,0
8	1,5	46,1	35,4	46,5	0,4	3,0
	3,5	46,1	33,2	46,3	0,2	3,0
9	1,5	36,7	33,7	38,5	1,8	3,0
	3,5	36,7	31,5	37,9	1,2	3,0
10	1,5	39,8	32,2	40,5	0,7	3,0
	3,5	39,8	31,0	40,3	0,5	3,0
11	1,5	39,8	31,7	40,4	0,6	3,0
	3,5	39,8	31,0	40,3	0,5	3,0
12	1,5	36,7	31,6	37,9	1,2	3,0
	3,5	36,7	31,3	37,8	1,1	3,0
13	1,5	36,0	31,9	37,4	1,4	3,0
	3,5	36,7	25,9	37,1	0,4	3,0
14	1,5	39,8	26,7	40,0	0,2	3,0
	3,5	39,8	27,2	40,0	0,2	3,0
15	1,5	39,8	27,8	40,1	0,3	3,0
	3,5	39,8	27,2	40,0	0,2	3,0
16	1,5	39,8	27,9	40,1	0,3	3,0
	3,5	39,8	28,1	40,1	0,3	3,0
17	1,5	39,8	28,7	40,1	0,3	3,0
	3,5	39,8	28,4	40,1	0,3	3,0
18	1,5	39,8	29,0	40,2	0,4	3,0
	3,5	39,8	30,3	40,3	0,5	3,0
19	1,5	39,8	30,9	40,3	0,5	3,0
	3,5	39,8	33,0	40,6	0,8	3,0
20	1,5	46,1	33,5	46,3	0,2	3,0
	3,5	46,1	36,9	46,6	0,5	3,0
21	1,5	46,1	37,3	46,6	0,5	3,0
	3,5	46,1	34,8	46,4	0,3	3,0
22	1,5	46,1	34,9	46,4	0,3	3,0
23	1,5	46,1	34,7	46,4	0,3	3,0
24	1,5	46,1	31,0	46,2	0,1	3,0
25	1,5	46,1	30,5	46,2	0,1	3,0
26	1,5	46,1	31,1	46,2	0,1	3,0
	3,5	46,1	30,8	46,2	0,1	3,0
27	1,5	46,1	35,3	46,5	0,4	3,0
28	1,5	46,1	33,2	46,3	0,2	3,0
29	1,5	46,1	30,2	46,2	0,1	3,0
30	1,5	46,1	34,0	46,4	0,3	3,0
31	1,5	46,1	34,9	46,4	0,3	3,0
32	1,5	46,1	37,7	46,7	0,6	3,0
33	1,5	46,1	36,8	46,6	0,5	3,0
34	1,5	46,1	40,3	47,1	1,0	3,0
35	1,5	46,1	40,3	47,1	1,0	3,0

Tab. 7 – verifica del limite differenziale notturno

L'inserimento dell'impianto non determina superamenti del limite differenziale notturno, pari a 3 dB(A).

5. Verifica dei livelli di emissione diurni

Per verificare il limite di emissione sono stati inseriti 20 ricettori puntuali, denominati C1 – C20, a circa 10 metri di distanza l'uno dall'altro a partire dal punto di installazione dall'aerogeneratore. Con questo metodo viene data la possibilità di conoscere la distanza minima di rispetto del limite di emissione sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, come indicato nella Fig. 14.

Aerogeneratore	Ricettori	H (m)	Leq(A) dB(A) emissione acustica	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
n.1	C1	1.5	70,788	**55**	**45**
n.1	C2		63,792		
n.1	C3		59,819		
n.1	C4		57,031		
n.1	C5		54,822		
n.1	C6		53,062		
n.1	C7		51,751		
n.1	C8		50,495		
n.2	C9		69,18		
n.2	C10		62,985		
n.2	C11		58,995		
n.2	C12		56,49		
n.2	C13		53,928		
n.2	C14		52,108		
n.2	C15		51,027		
n.2	C16		49,717		
n.2	C17		48,849		
n.2	C18		47,532		
n.2	C19		46,241		
n.2	C20		44,867		

Tab. 8 – verifica del limite di emissione

Dai calcoli si può concludere che:

- il limite di emissione verrà verificato nel periodo diurno a circa 50 metri dal punto di installazione dell'aerogeneratore.
- il limite di emissione verrà verificato nel periodo notturno a circa 150 metri dal punto di installazione dell'aerogeneratore.

Si ricorda che le zone adiacenti all'impianto sono aree non adibite alla permanenza di persone o comunità, non destinate ad attività per le quali deve essere tutelato il silenzio, e in cui non sono presenti edifici di civile abitazione.

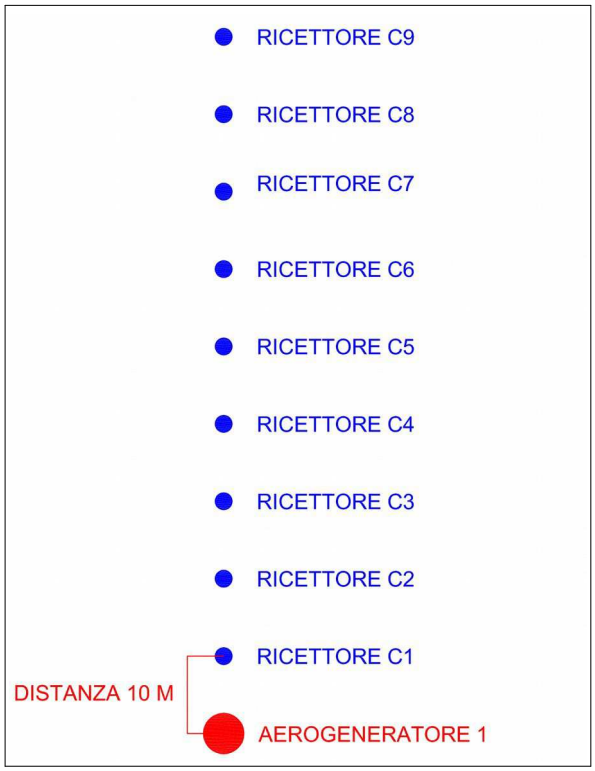


Fig. 14 – posizione dei ricettori disposti a partire dal punto di installazione dei due aerogeneratori (es. aerogeneratore n.1)



Fig. 15 – ortofoto dell'area in cui verranno installati i due aerogeneratori

Cap. 10 - Incremento del traffico veicolare

L'attuazione del progetto non determinerà un incremento del traffico veicolare. Infatti l'unico accesso all'impianto si verificherà occasionalmente per la manutenzione degli impianti ed il controllo. Questo non varierà l'attuale clima acustico dell'area.

Cap. 11 - Opere di contenimento del rumore

Come viene evidenziato dai calcoli previsionali eseguiti, dovrebbero essere rispettati i limiti assoluti di immissione ed emissione ed i limiti differenziali del periodo sia diurno che notturno. Pertanto, non si ritiene di dover prevedere alcuna opera di contenimento del rumore.

Cap.12 - Impatto acustico nella fase di realizzazione

Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle principali fasi di cantiere previste per la realizzazione dell'impianto eolico. Il Parco viene suddiviso in 3 zone:

1. area di viabilità interna al sito: individuata come la viabilità interna all'area di cantiere che ripercorre tutto il tracciato della pista forestale esistente fino a raggiungere la sommità del crinale del bric Autzè;
2. area Nord Est Aerogeneratore 2: che racchiude la viabilità interna che dalla sommità di crinale permette di raggiungere la piazzola e l'aerogeneratore 2;
3. area Nord Ovest Aerogeneratore 1: che racchiude la viabilità interna che dalla sommità di crinale permette di raggiungere la piazzole e l'aerogeneratore 1,

Le fasi di cantiere vengono di seguito descritte evidenziando le peculiarità di ciascuna zona.

1° FASE: Area di viabilità interna

2° FASE: Area Nord Est Aerogeneratore 2 ed Area Nord Ovest Aerogeneratore 1

3° FASE: Scavo Fondazioni

4° FASE: Area di viabilità di cantiere - Area Nord Est Aerogeneratore 2 – Area Nord Ovest Aerogeneratore 1

5° FASE: Realizzazioni Plinti di Fondazione

6° FASE: Trasporto degli aerogeneratori

7° FASE: Scarico e montaggio dei componenti degli aerogeneratori

8° FASE: Opere elettriche

9° FASE: Opere di ripristino

10° FASE: Montaggio dei componenti degli aerogeneratori

Sono stati individuati 4 siti in cui sarà realizzato il cantiere. Nel seguito vengono presentate le ortofoto delle 4 aree di cantiere.



Fig. 16 – localizzazione dell'area di cantiere n.1



Fig. 17 – localizzazione dell'area di cantiere n.2



Fig. 18 – localizzazione dell'area di cantiere n.3



Fig. 19 – localizzazione dell'area di cantiere n.4

Per il calcolo riguardante l'impatto acustico relativo al cantiere per la costruzione dell'impianto eolico è stata presa come riferimento la situazione di cantiere peggiorativa (maggior vicinanza ai ricettori).
Il caso preso in esame per il calcolo delle emissioni sonore è la localizzazione n.1 (Fig.16).

Sono stati inseriti nel modello 5 ricettori posti sul confine dell'area di cantiere (C1 – C6) ed è stato calcolato l'emissione nei confronti dei ricettori più prossimi (da R1 a R5).

Le sorgenti considerate sono state le seguenti:

Frantoio

Escavatore

Autocarro (via di passaggio per la movimentazione dei materiali)

Per gli spettri e le frequenze delle tre sorgenti sono state prese come riferimento le schede di pressione sonora di macchinari tipo (con caratteristiche similari) presenti nella banca dati CPT (Comitato Paritetico Territoriale) di Torino.

L'emissione sonora è stata mediata tra il tempo di funzionamento delle tre sorgenti contemporaneamente attive (in via cautelativa sono state considerate 4 ore giornaliere) con il clima acustico caratteristico dell'area misurato durante il sopralluogo del 16/07/2015.

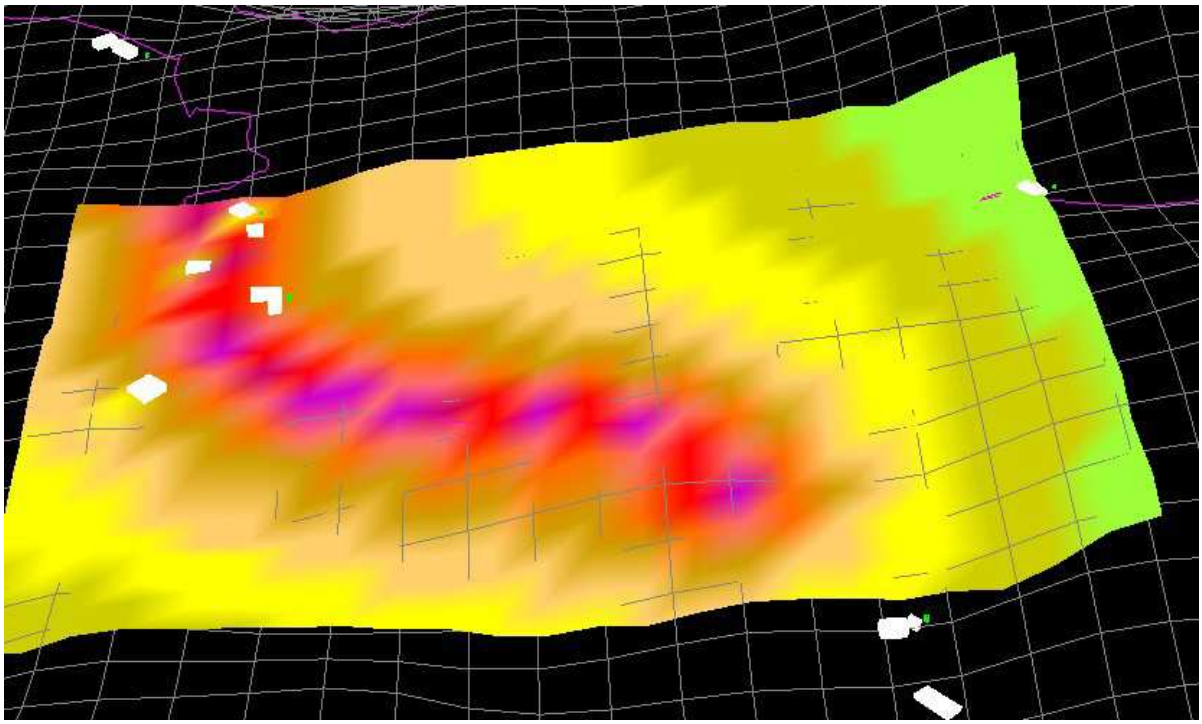


Fig. 20 – mappa delle emissioni sonore del cantiere

Confine cantiere	Emissione cantiere		Clima acustico della zona		Emissione mediata in riferimento del tempo
	dB	Tempo esposizione	dB	Tempo esposizione	
Confine 1	65,8	4	36,6	16	**62,5**
Confine 2	63,5		36,6		**60,5**
Confine 3	62,6		36,6		**59,6**
Confine 4	66,3		36,6		**63,3**
Confine 5	69,3		36,6		**68,3**
Confine 6	67,9		36,6		**66,9**

Tab. 9 – verifica dell'emissione del cantiere sul confine dell'area

Ricettore	H	Emissione cantiere		Clima acustico della zona		Emissione mediata in riferimento del tempo
		dB	Tempo esposizione (ore)	dB	Tempo esposizione (ore)	
R1a	1,5	63,3	4	36,6	16	**60,3**
R1b	3,5	63,2		36,6		**60,2**
R2a	1,5	60,0		36,6		**57,1**
R2b	3,5	59,7		36,6		**56,8**

R3	1,5	45,0		35,8		**44,4**
R4a	1,5	74,2		41,3		**71,2**
R4b	3,5	74,4		41,3		**71,4**
R5a	1,5	64,4		41,3		**61,4**
R5b	3,5	62,1		41,3		**59,2**

Tab. 10 – verifica dell'emissione del cantiere nei confronti dei ricettori più prossimi

Dovrà essere chiesta una deroga al Comune per le opere particolarmente rumorose, come:

Scavo e fondazioni

Realizzazioni Plinti di Fondazione

Scarico e montaggio dei componenti degli aerogeneratori

Opere di ripristino

Montaggio dei componenti degli aerogeneratori

I lavori andranno eseguiti all'interno del periodo diurno: tra le 07.00 e le 20.00.

Cap.13 - Programma di misure di verifica

Dovranno essere effettuate subito dopo la messa in esercizio dell'impianto le misurazioni di collaudo presso i ricettori più prossimi per verificare il rispetto dei limiti di immissione e differenziali.

La valutazione di impatto acustico rimane valida per le attuali scelte progettuali, e dovrà essere ripetuta se verrà modificato, anche solo in parte, qualsiasi elemento che determinerà una variazione delle emissioni acustiche caratteristiche dell'impianto.

Cap. 14 - Considerazioni conclusive

Dall'intera analisi effettuata si possono trarre le seguenti conclusioni:

• le sorgenti caratteristiche dell'impianto oggetto di studio comportano un incremento del clima acustico dell'area nel rispetto del limite differenziale per tutti i ricettori individuati (limite pari a 5,0 dB(A) nel periodo diurno e 3,0 dB(A) nel periodo notturno).

• Il livello di immissione pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno così come previsto dalla classe acustica di pertinenza (classe III) viene in tutti i punti di calcolo rispettato.

• il livello di emissione determinato dal funzionamento delle sorgenti caratteristiche dell'impianto non supera il limite di emissione diurno entro 50 m dall'aerogeneratore, e quello notturno entro 150 m. I livelli di emissione della classe III sono pari rispettivamente a 55 dB(A) e 45 dB(A).

• Durante la fase di cantiere dovrà essere richiesta una deroga al Comune per tutte quelle opere che risultano particolarmente rumorose e di eseguire i lavori all'interno del periodo di urno: tra le 07.00 e le 20.00.

• Dopo la messa in esercizio dell'impianto dovranno essere effettuate subito dopo la messa in esercizio dell'impianto le misurazioni di collaudo presso i ricettori più prossimi per verificare il rispetto dei limiti di immissione e differenziali, secondo quanto stabilito dalla DGR n.2510 del 18/12/98 della Regione Liguria, art. 3.

La presente documentazione di impatto acustico è stata predisposta dalla Dott.ssa Sara Viglietti, nominata "Tecnico Competente in Acustica Ambientale" (ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7) con Determinazione Dirigenziale n. 228 della Regione Piemonte in data 26/07/04, con la collaborazione del Dott. Andrea Giraudo.

Vignolo, lì 23 settembre 2015

Dott. Giraudo Andrea

REGIONE PIEMONTE
Dr.
GIRAUDO
Andrea
D.D. n. 143/DB10.13
del 15.04.2014
Tecnico competente in acustica ambientale

Dott. ssa Viglietti Sara

TECNICO COMPETENTE IN ACUST. AMB.
Det. Dir.
n. 228
Viglietti Sara
REGIONE PIEMONTE

Appendice A

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Dal punto di vista dell'inquinamento acustico, la legislazione che regola qualunque tipo di impianto è la seguente:

a) "Legge quadro sull'inquinamento acustico" n° 447 del 26 ottobre 1995 (G.U. n° 254 del 30/10/95 serie generale)
b) decreti ministeriali attuativi
   - D.M. Ambiente 31/10/97
   - D.P.C.M. 14/11/97 (G.U. 1-12-97 serie generale n° 280)
   - D.P.C.M. 05/12/97
   - D.P.R. 11/12/97 n° 496
   - D.M. Ambiente 16/03/98 (G.U. 1-4-98 serie generale n° 76)
   - D.P.C.M. 31/03/98
   - D.P.R. 18/11/98 n° 459
   - D.P.R. 30/04/04 n° 142
c) Legge Regionale 20/10/2000 n° 52 (B.U.R. n° 43 del 25 ottobre 2000)
d) Delibera della Giunta Regionale 06/08/01 n° 85-3802

CLASSI DI DESTINAZIONE DEL TERRITORIO E LIMITI SECONDO IL D.P.C.M. 14/11/97

CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.

CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree nelle urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree nelle urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi.

I limiti, per tutte le classi, si distinguono in limiti di emissione e limiti di immissione. I primi sono le intensità di rumore massime che una singola sorgente acustica (come una unità produttiva) può produrre nell'ambiente; I secondi sono le intensità di rumore massime che è lecito entrino in una unità abitativa.

Limiti di emissione secondo il D.P.C.M. 14/11/97 espressi in dB(A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno:	Notturno:
	06:00 – 22:00	22:01 – 5:59
Classe I - aree particolarmente protette	45	35
Classe II - aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III - aree di tipo misto	55	45
Classe IV - aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Limiti di immissione secondo il D.P.C.M. 14/11/97 espressi in dB(A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno:	Notturno:
	06:00 – 22:00	22:01 – 5:59
Classe I - aree particolarmente protette	50	40
Classe II - aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III - aree di tipo misto	60	50
Classe IV - aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità sui limiti di immissione secondo il D.P.C.M 14/11/97 espressi in dB(A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno:	Notturno:
	06:00 – 22:00	22:01 – 5:59
Classe I - aree particolarmente protette	47	37
Classe II - aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe III - aree di tipo misto	57	47
Classe IV - aree di intensa attività umana	62	52
Classe V - aree prevalentemente industriali	67	57
Classe VI - aree esclusivamente industriali	70	70

LIMITI DPR 30 MARZO 2004 N°142 (TABELLE 1 E 2)

Strade di nuova realizzazione Tipo di strada		Fascia (m)	Ricettori sensibili (scuole*, ospedali, …)		Altri ricettori	
			diurno	notturno	diurno	notturno
A – autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250				
C – extraurbana secondaria	C1	250				
	C2	150				
D – urbana di scorrimento		100				
E – urbana di quartiere		30	limiti di classe secondo la zonizzazione		limiti di classe secondo la zonizzazione	
F - locale		30				

TABELLA 1

Strade esistenti e assimilabili Tipo di strada		Fascia (m) A	 B	Ricettori sensibili (scuole*, ospedali, …)		Altri ricettori			
				diurno	notturno	diurno		notturno	
						A	B	A	B
A – autostrada		100	150	50	40	70	65	60	55
B – extraurbana principale		100	150						
C – extraurbana secondaria	Ca	100	150						
	Cb	100	50						
D – urbana di scorrimento	Da	100							
	Db	100							
E – urbana di quartiere		30		limiti di classe secondo la zonizzazione		limiti di classe secondo la zonizzazione			
F - locale		30							

TABELLA 2

*** per le scuole vale solo il limite diurno**

Appendice B

GLOSSARIO

Rumore ambientale (L_a) : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

Rumore residuo (L_r): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (L_d) : la differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R) :

$L_D = (L_A - L_R)$

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" (Leq(A)) : valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:
dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} \, dt \right]$$

che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20$ μPa è la pressione sonora di riferimento.

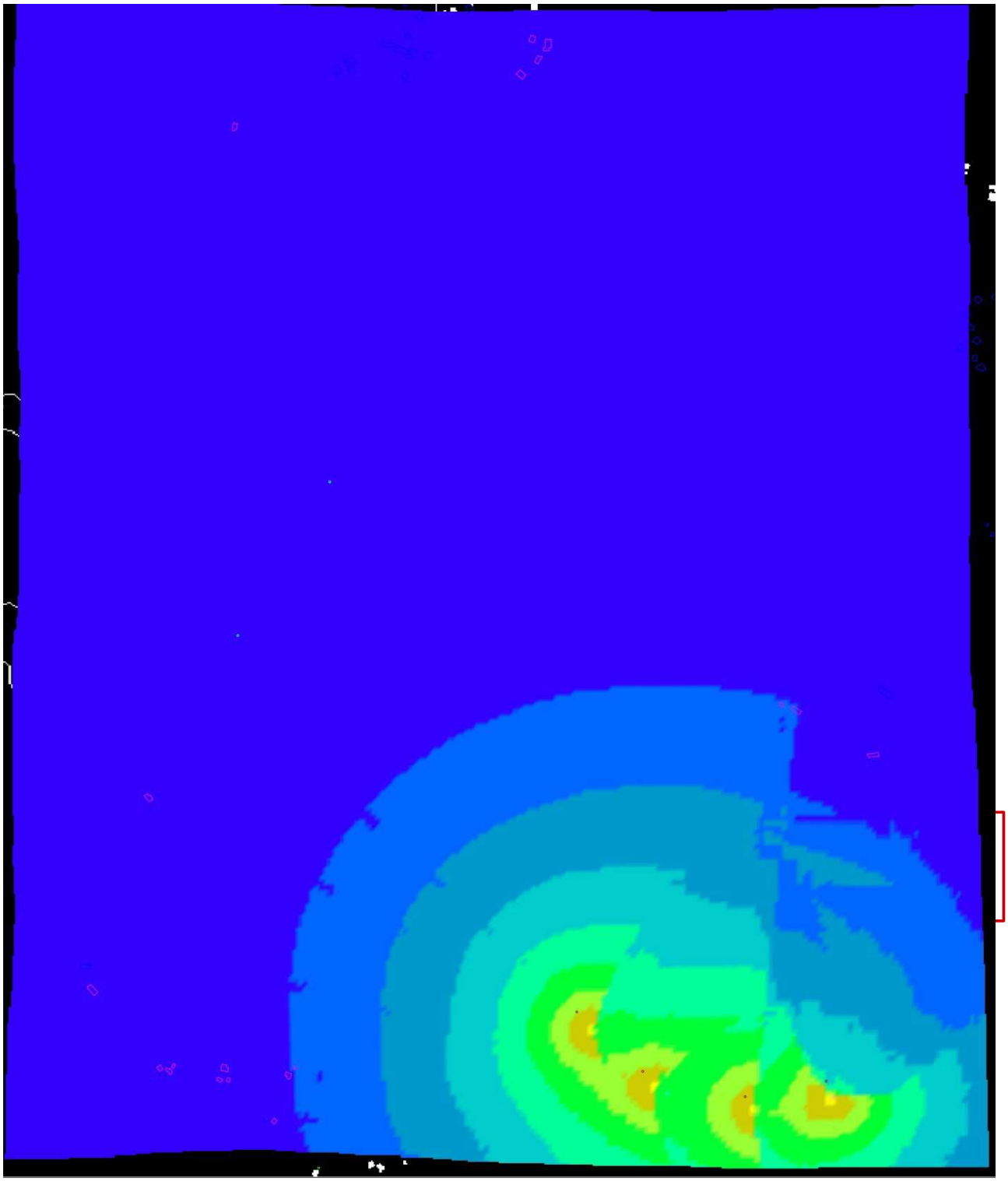
Livello Ldn: fornisce un valore medio pesato sulle 24 ore, considerando il maggior disturbo che il rumore esercita durante la notte. A tal scopo, il Leq(A) relativo al periodo di riferimento fra le ore 22:00 e le ore 6:00, viene penalizzato di 10 dB(A), secondo la formula seguente:

$$L_{dn} = 10 \log [(16/24) \times (10^{0,1\, Leq(A),d}) + (8/24) \times (10^{0,1\, Leq(A),n+10})]$$

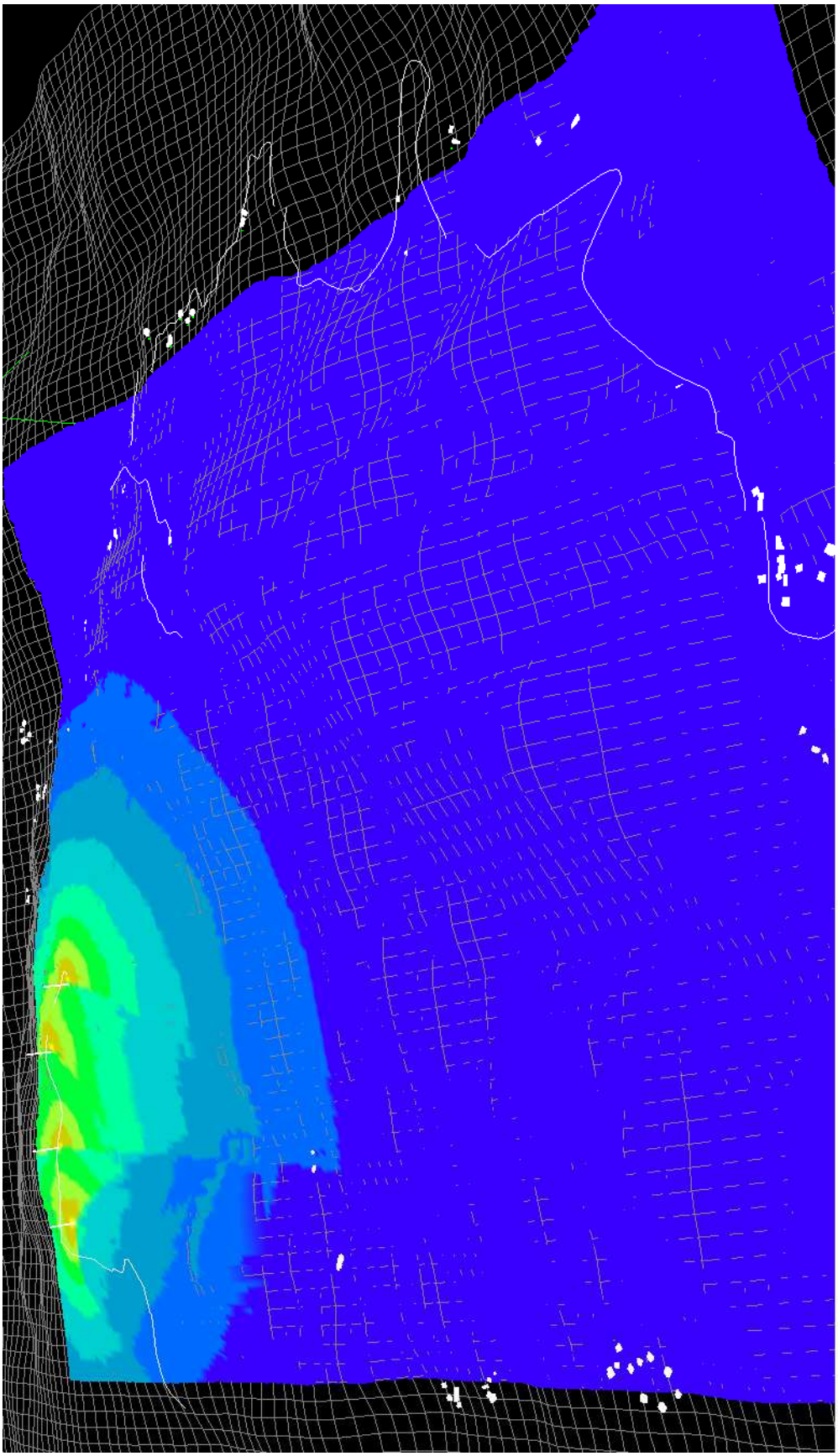
Dove Leq(A),d = livello equivalente diurno
Leq(A),n = livello equivalente notturno

MAPPA CLIMA

Visione 2D

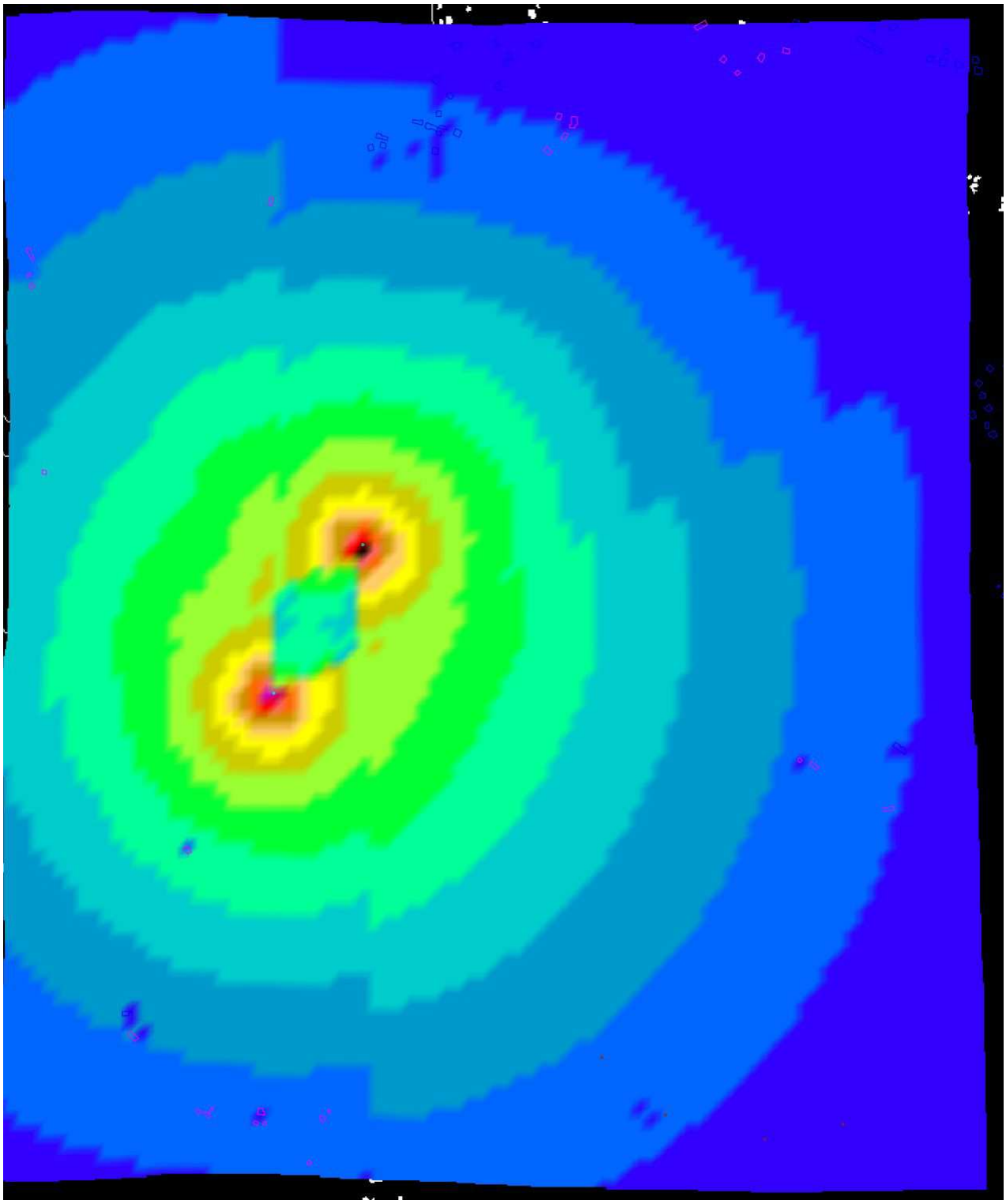


Visione 3D

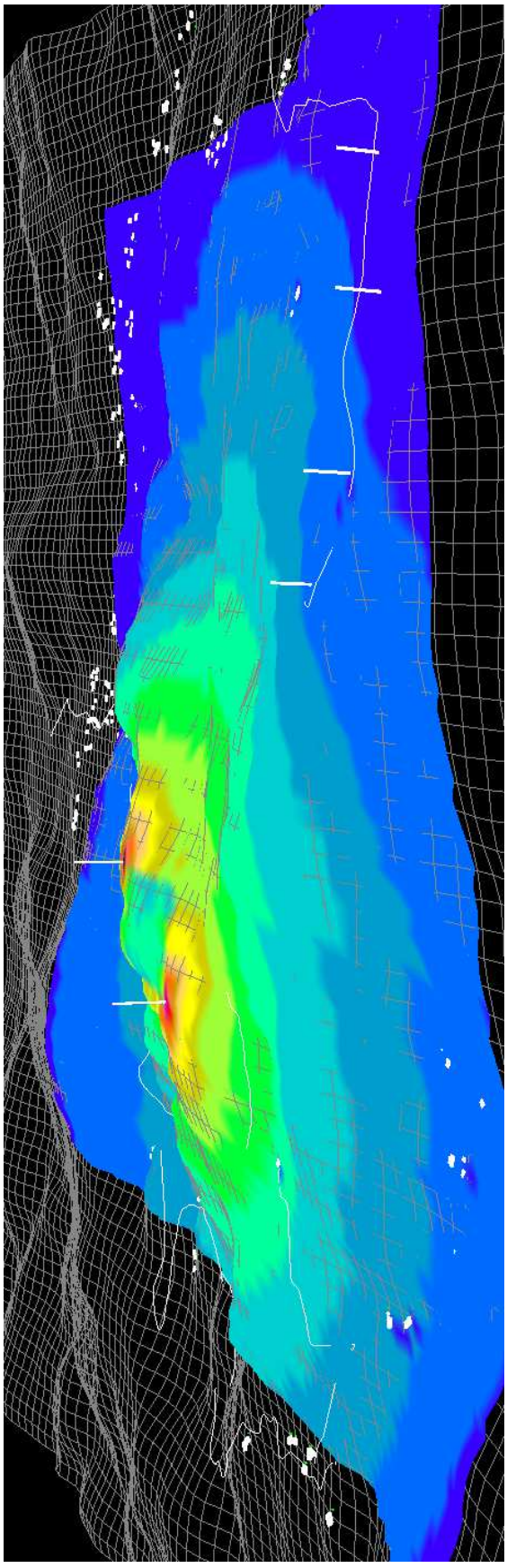


MAPPA EMISSIONE

Visione 2D

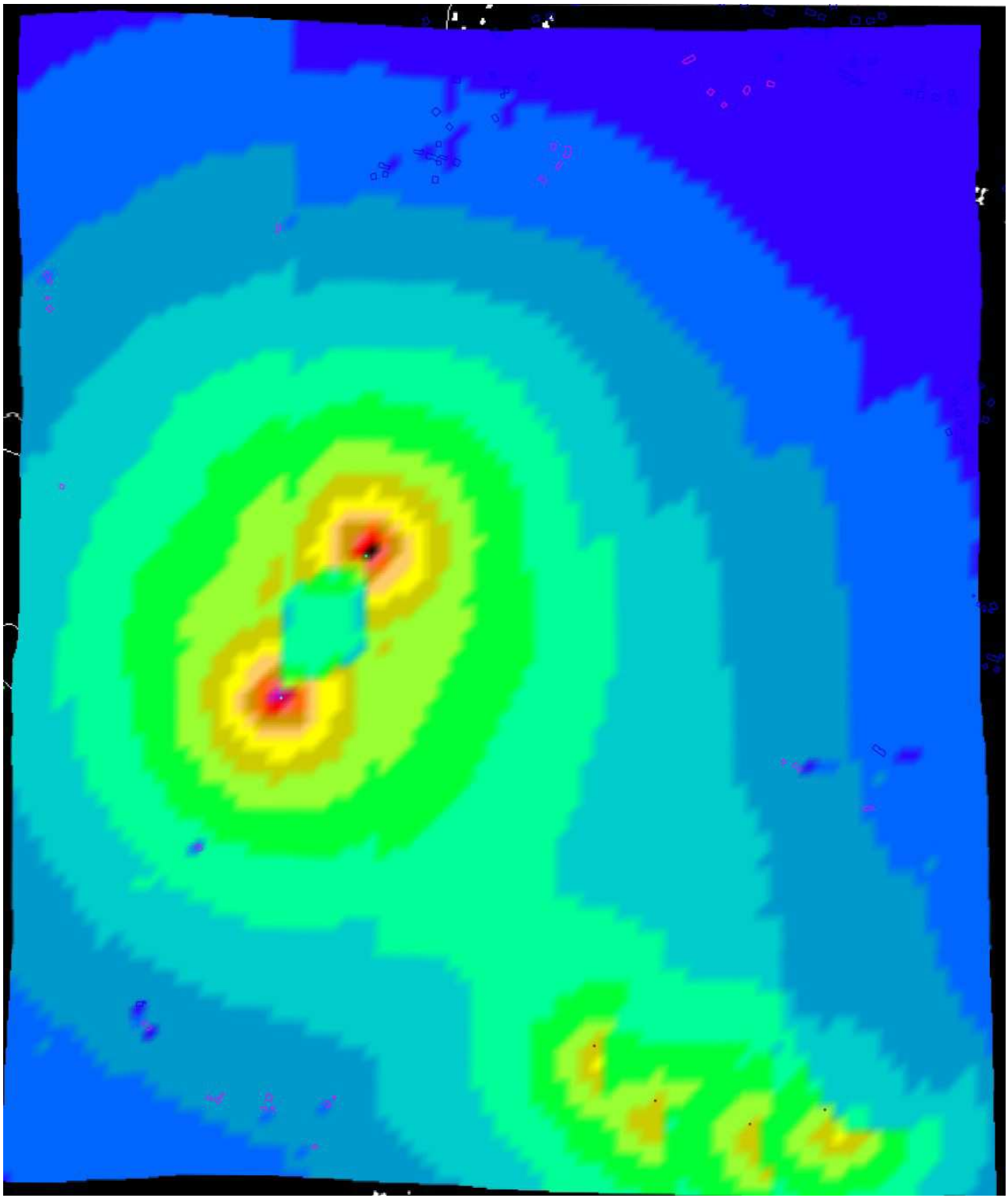


Visione 3D

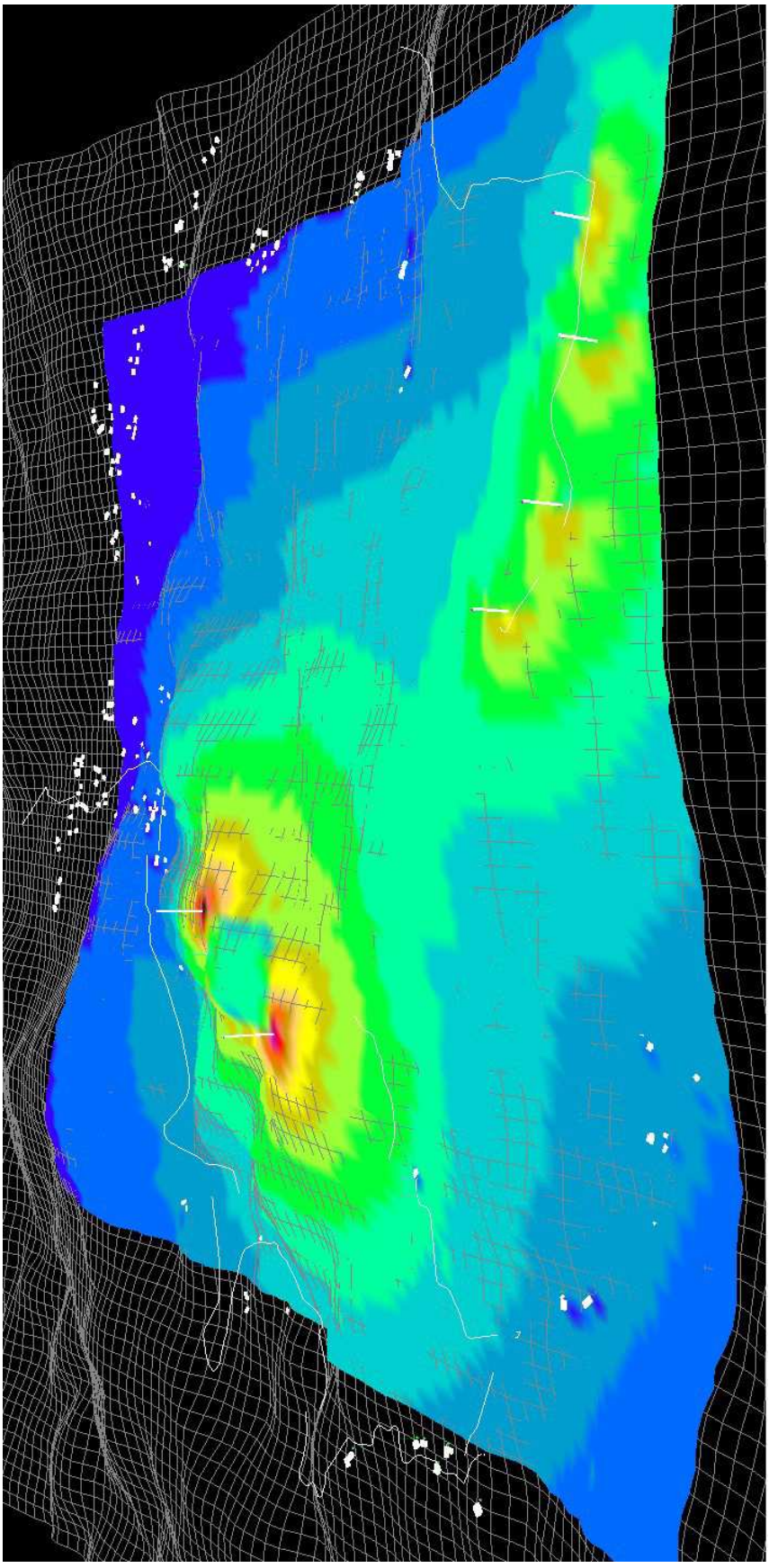


MAPPA IMPATTO

Visione 2D

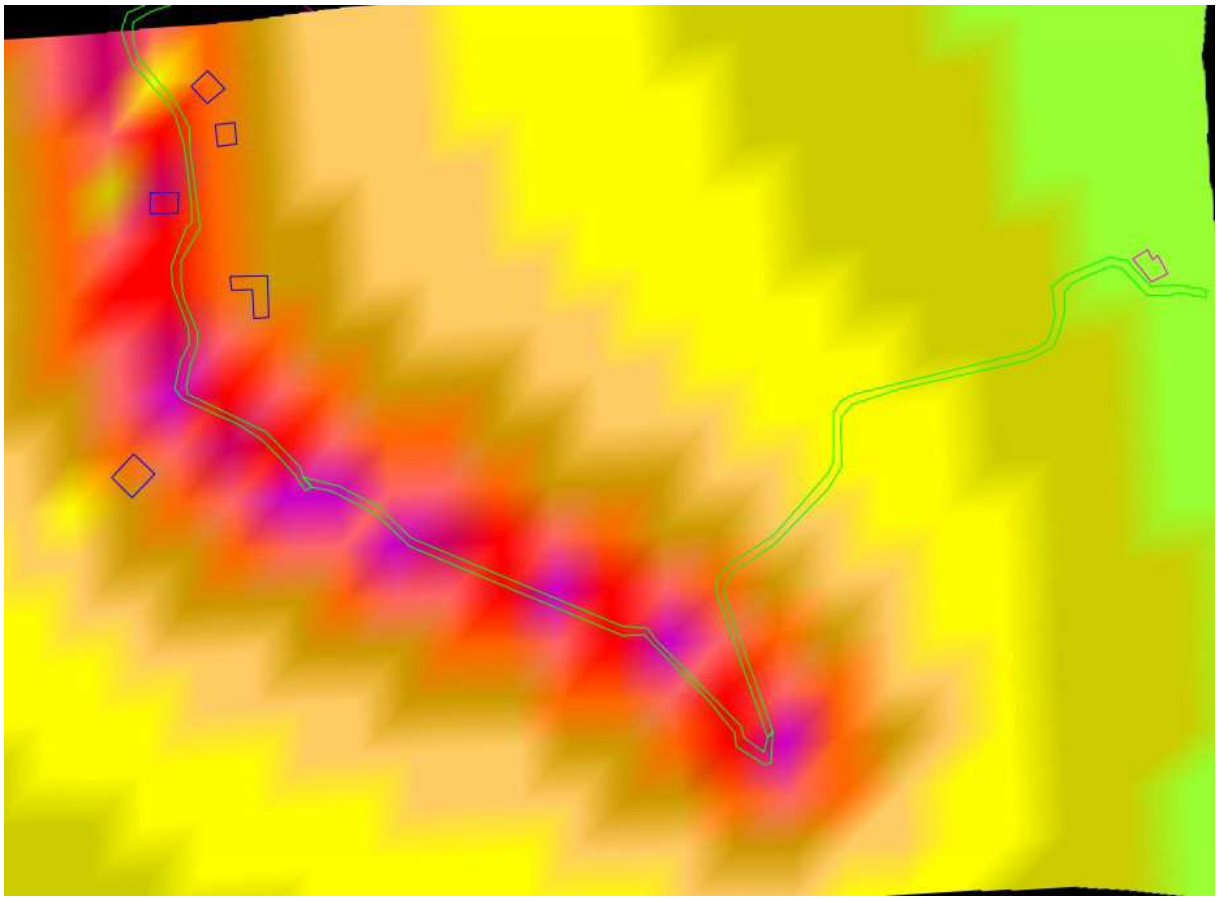


Visione 3D

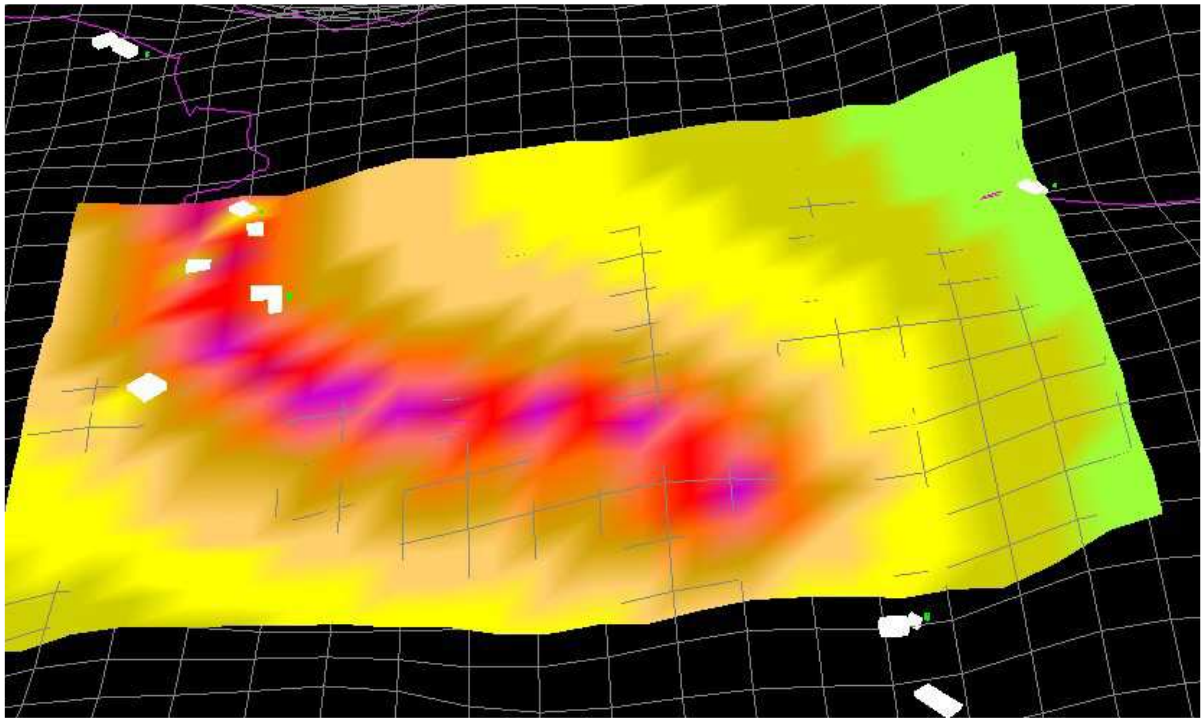


MAPPA CANTIERE

Visione 2D



Visione 3D



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

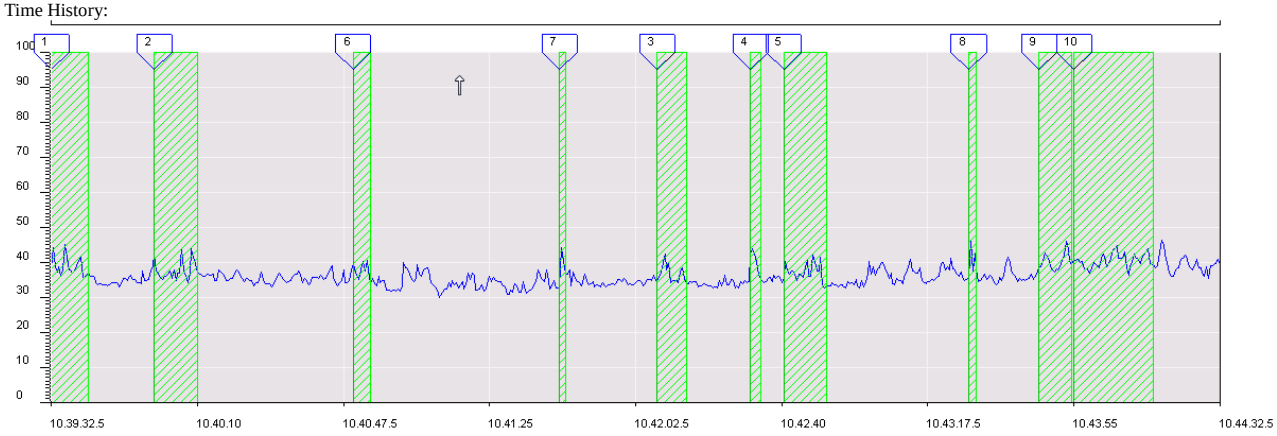
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 1	P1	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: uccelli, foglie	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
36,6	32,5	35,1	32

Time History:



Spettro:

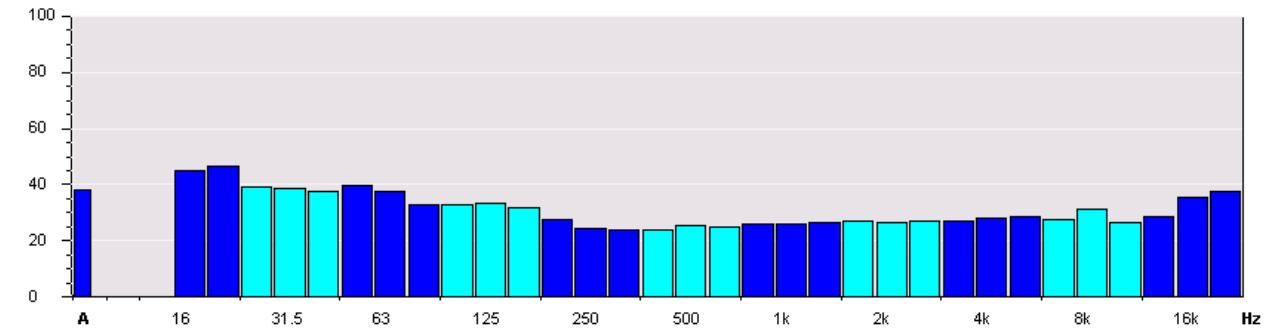
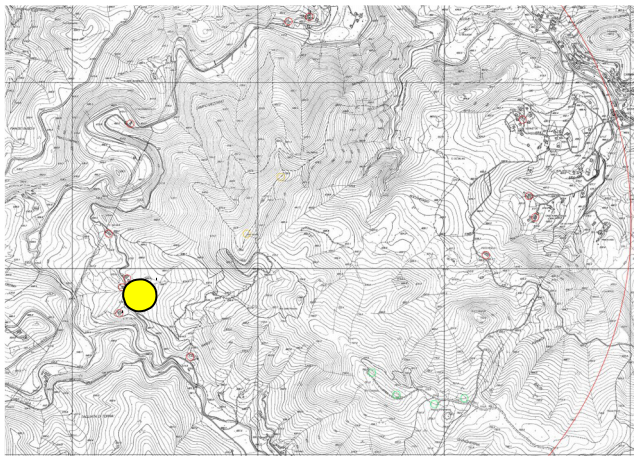


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

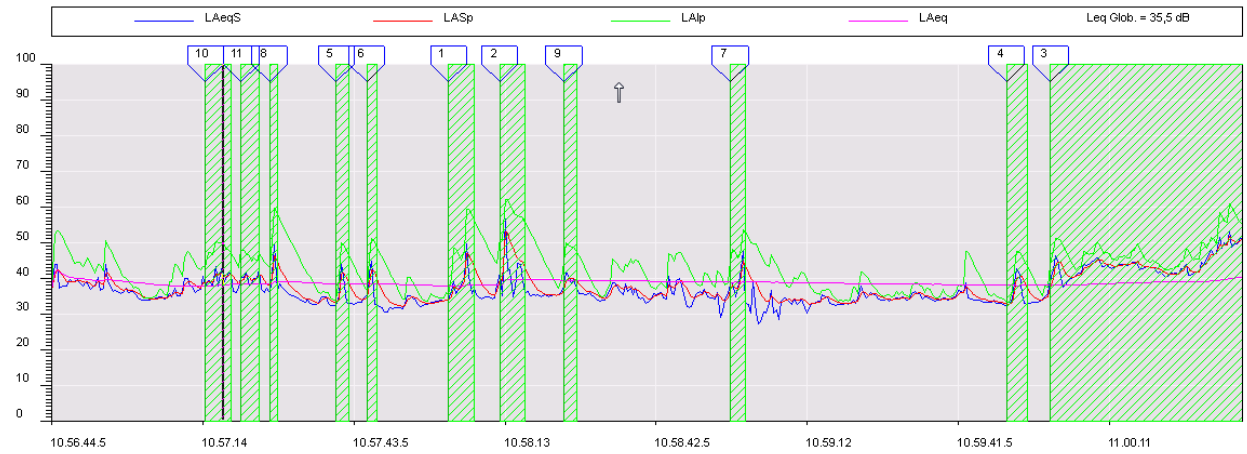
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 2	P2	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: uccelli, foglie	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
35,5	32,1	34,3	31,6

Time History:



Spettro:

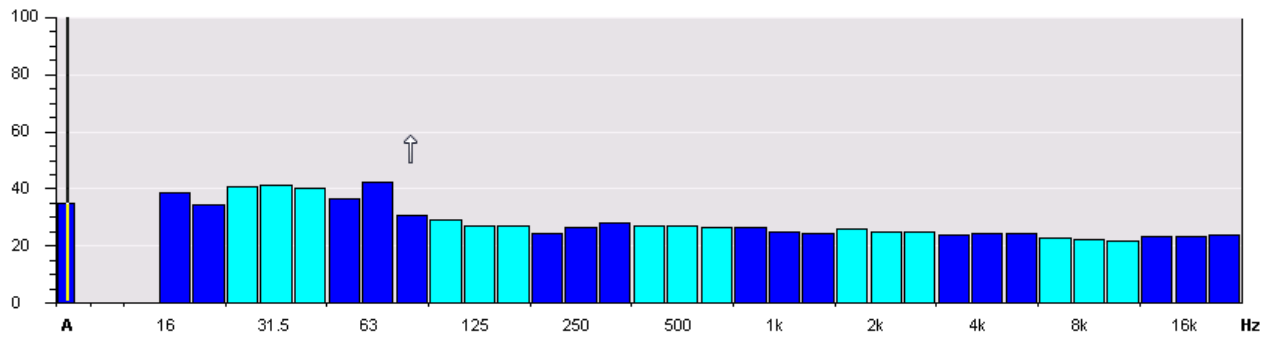
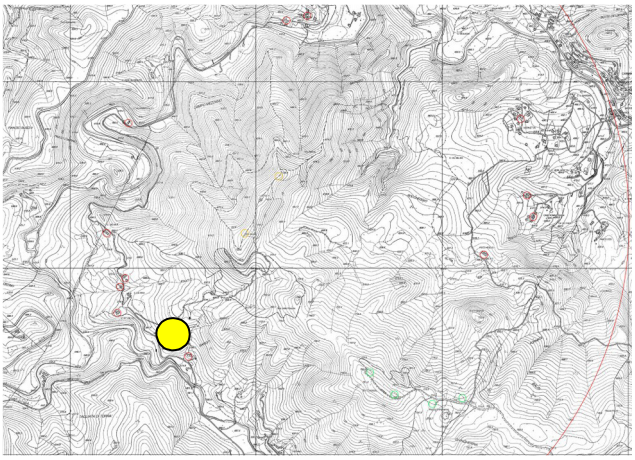


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE – via Ugo Foscolo 2, 12010 Vignolo (CN), Italy – tel./fax. 0171 48399 – Copyright © 2009 All Rights Reserved

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

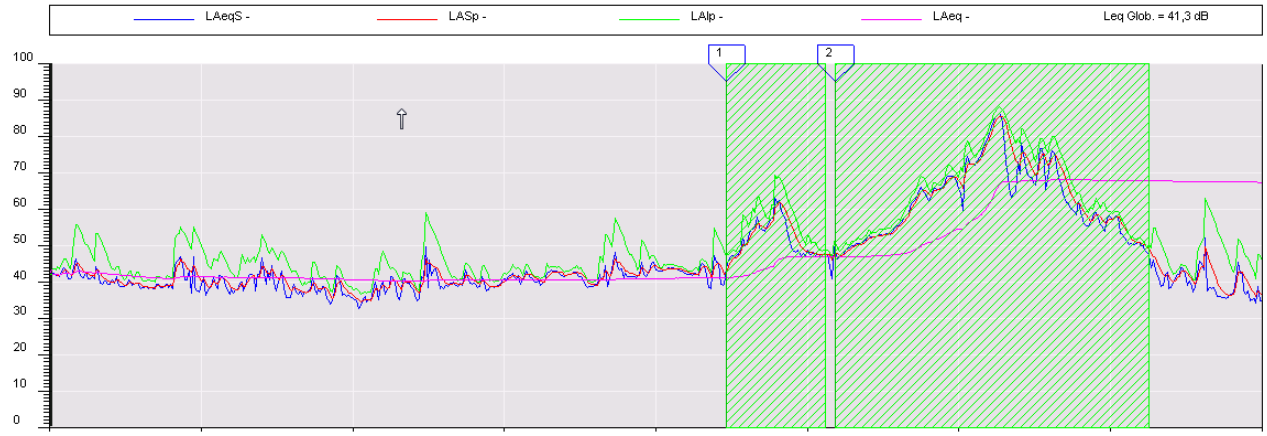
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 3	P3	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: uccelli, foglie, voci	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
41,3	32,1	37,0	31,6

Time History:



Spettro:

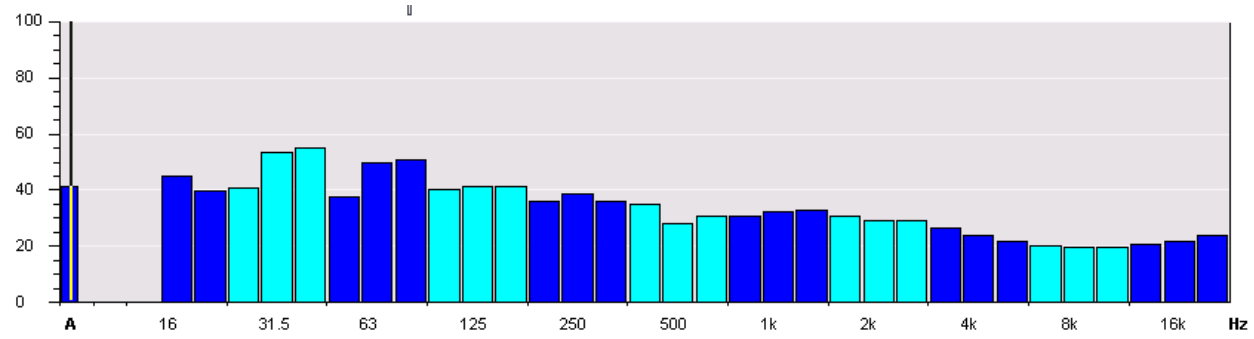
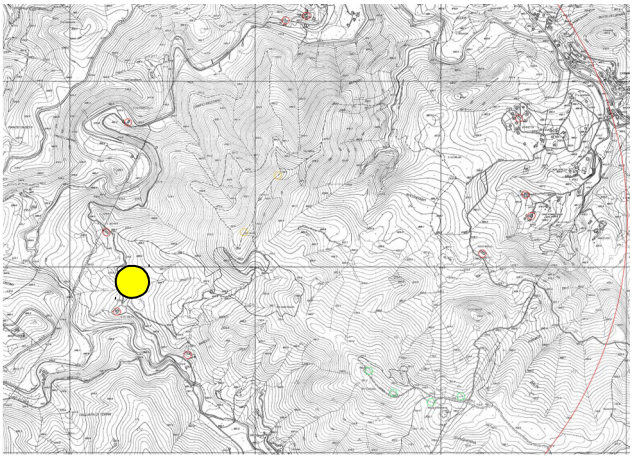


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

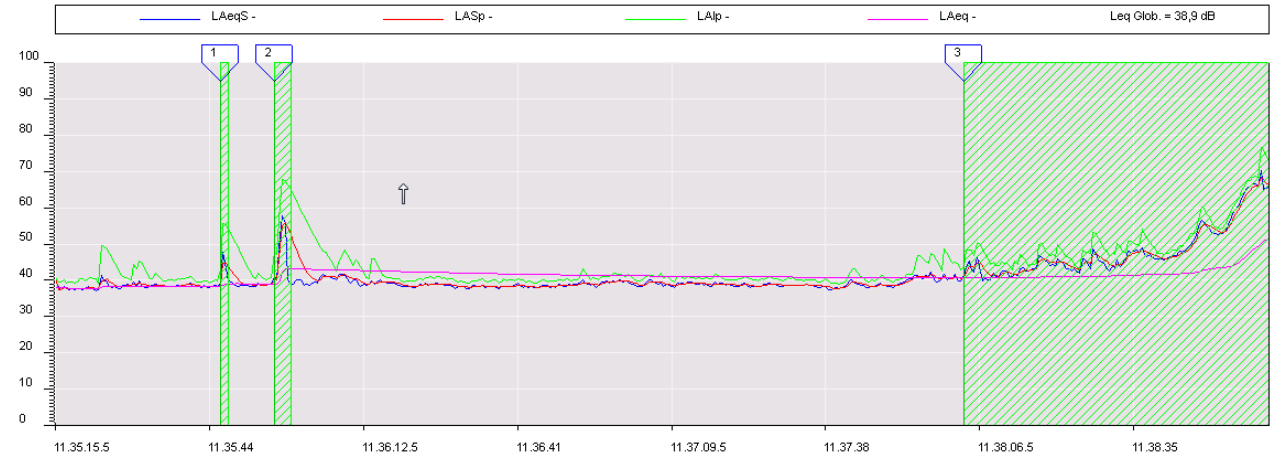
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 4a	P4a	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: uccelli,foglie,grilli	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
38,9	32,1	34,3	31,6

Time History:



Spettro:

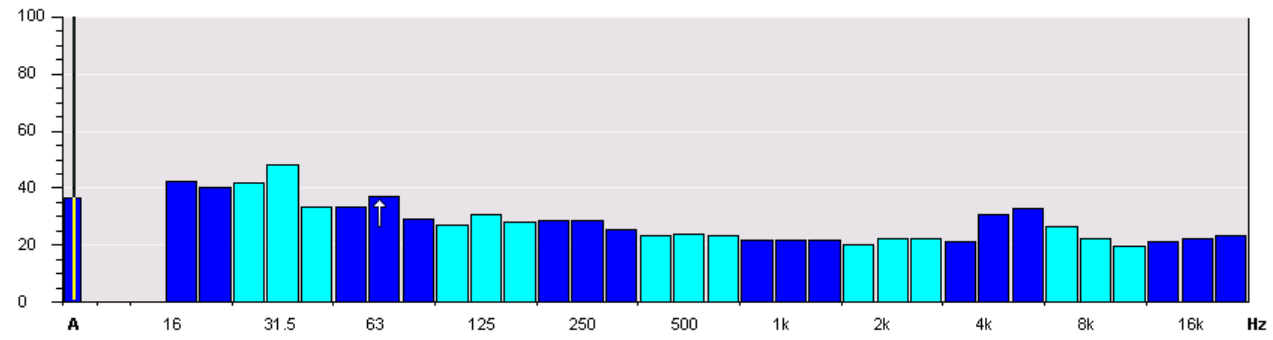
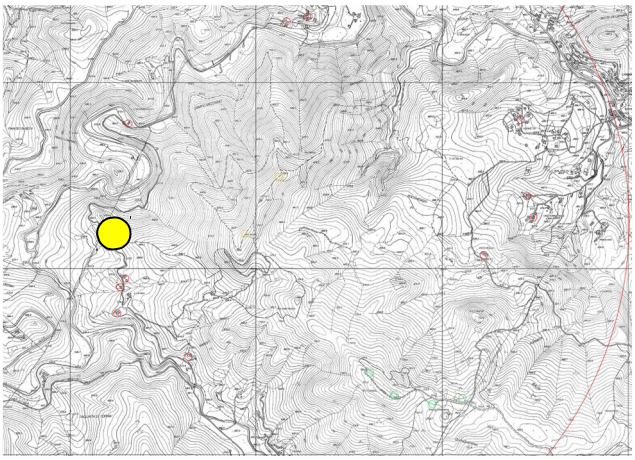


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

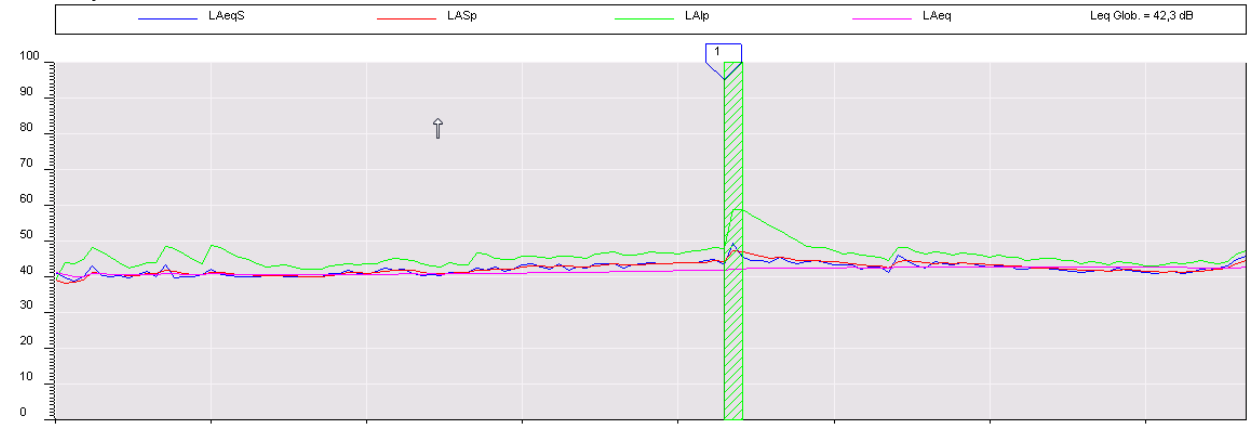
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 4b	P4b	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: trattore,grilli,foglie	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
42,3	39,6	41,8	39,2

Time History:



Spettro:

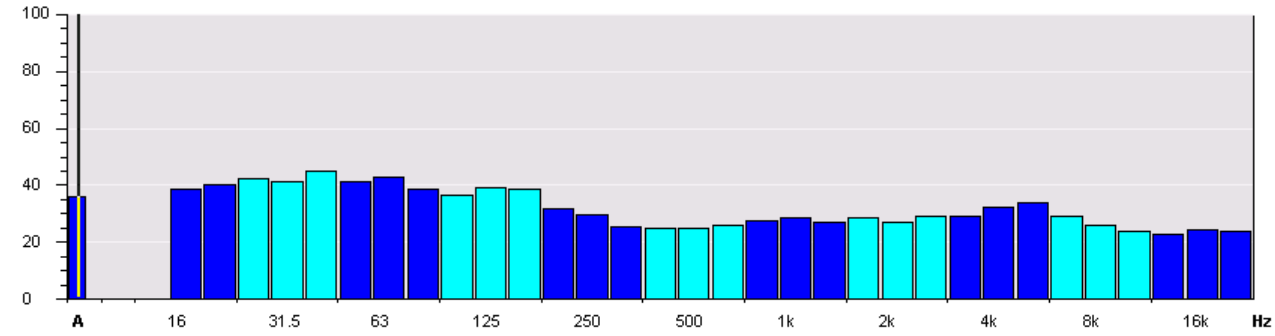
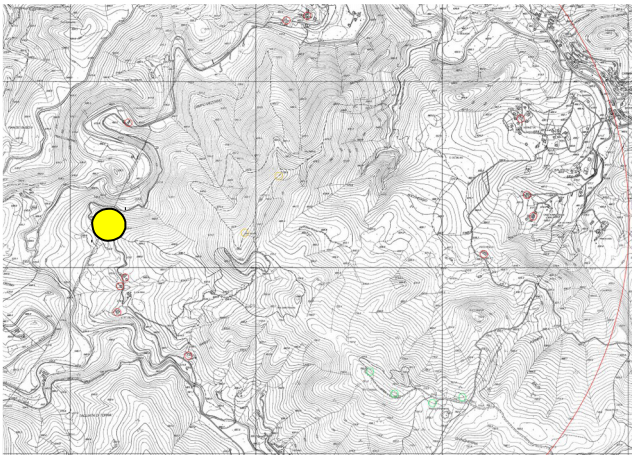


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

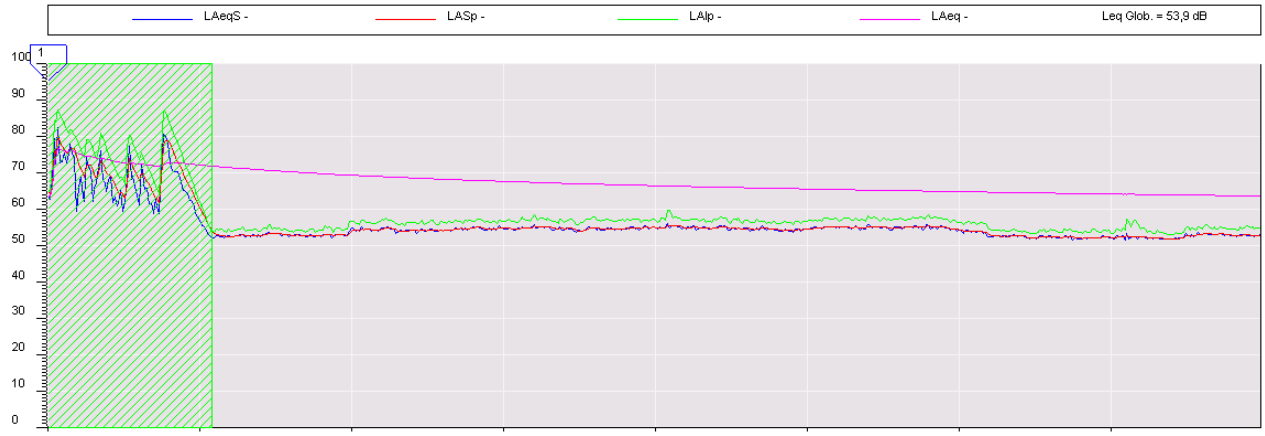
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 5	P5	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: fiume, grilli	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
53,9	51,8	54,0	51,4

Time History:



Spettro:

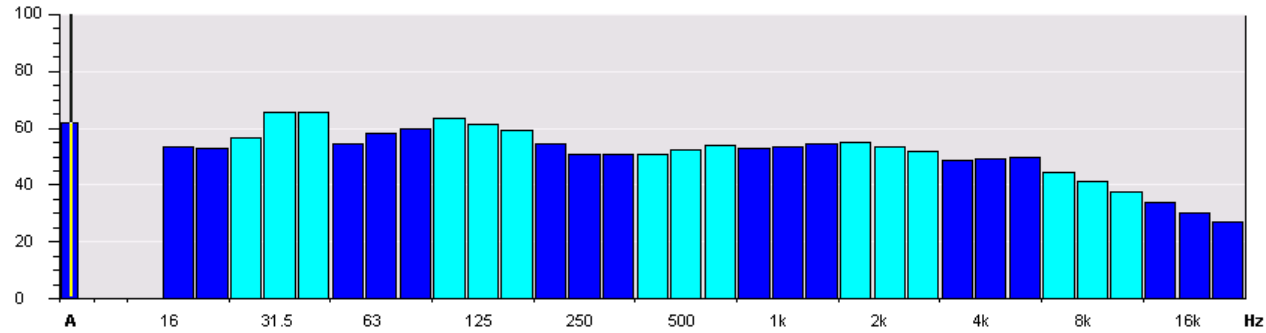
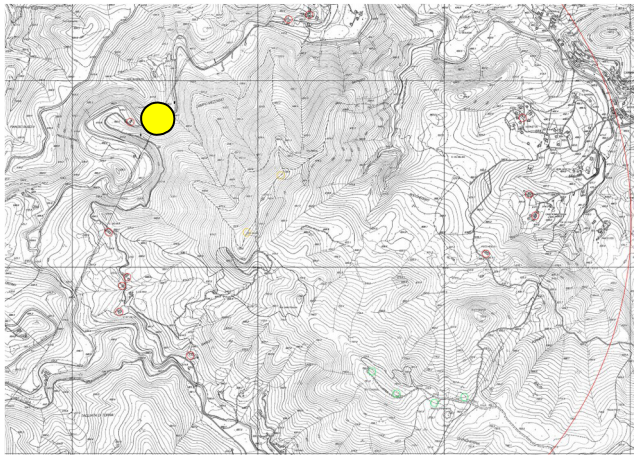


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE – via Ugo Foscolo 2, 12010 Vignolo (CN), Italy – tel./fax. 0171 48399 – Copyright © 2009 All Rights Reserved

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

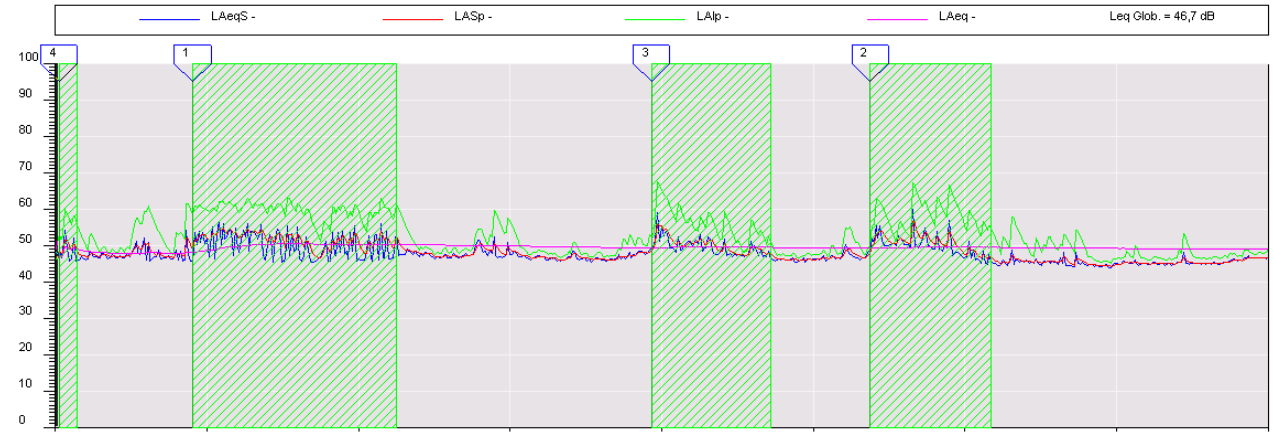
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 6	P6	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: grilli,foglie,vento	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
46,7	44,4	46,1	44,2

Time History:



Spettro:

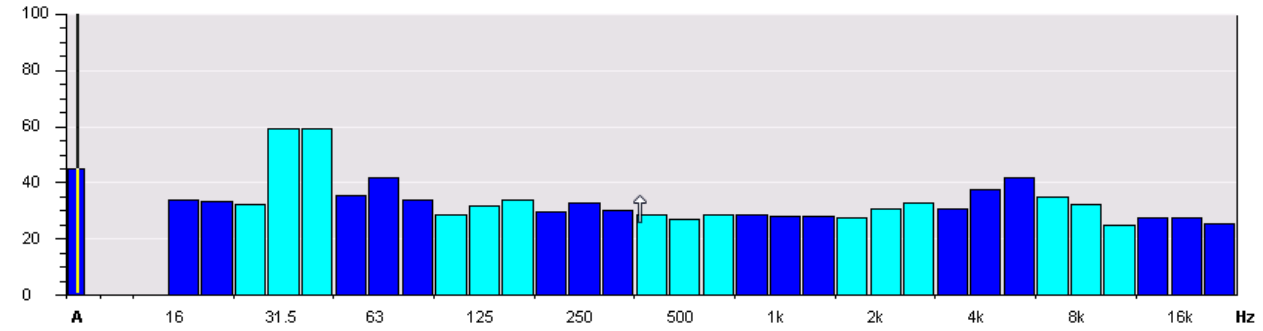
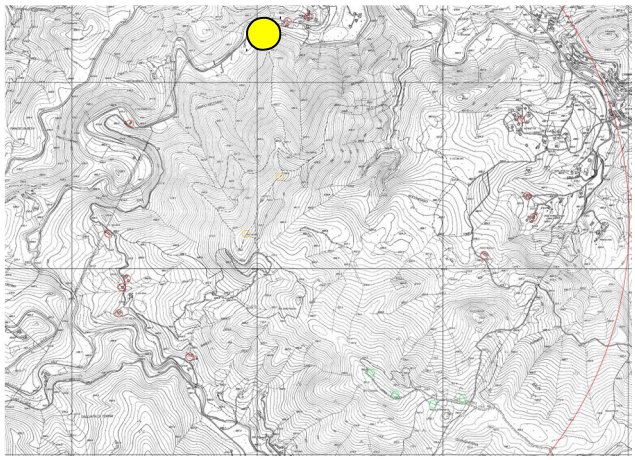


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE – via Ugo Foscolo 2, 12010 Vignolo (CN), Italy – tel./fax. 0171 48399 – Copyright © 2009 All Rights Reserved

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

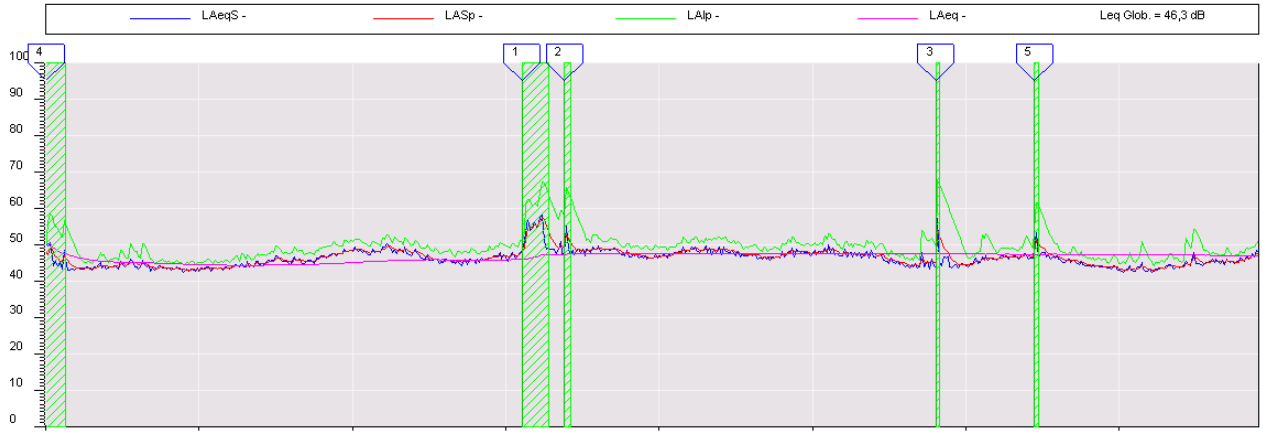
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 7	P7	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	aerogeneratore "La Rocca"	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
46,3	43,2	45,8	42,7

Time History:



Spettro:

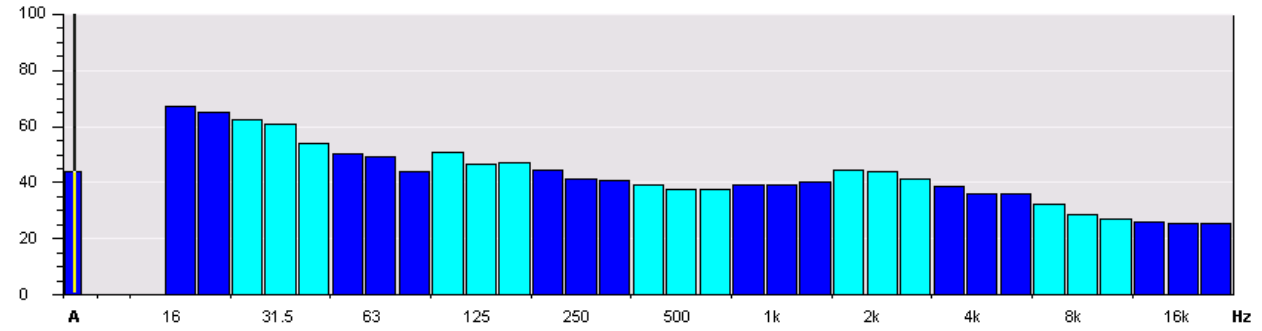
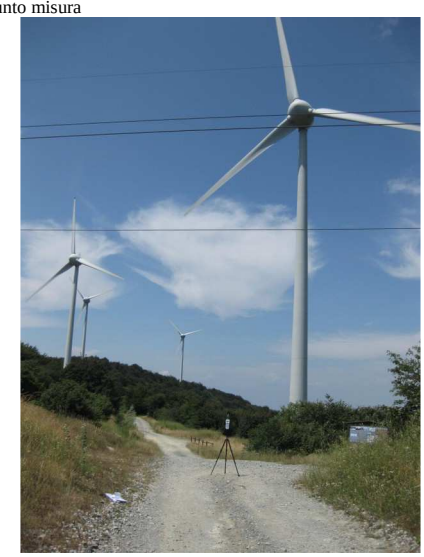
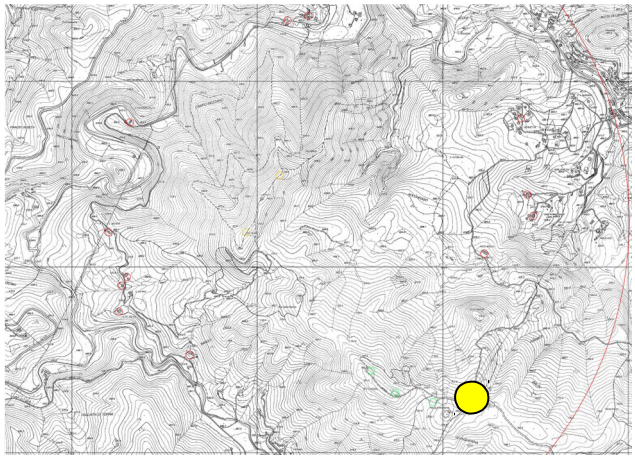


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

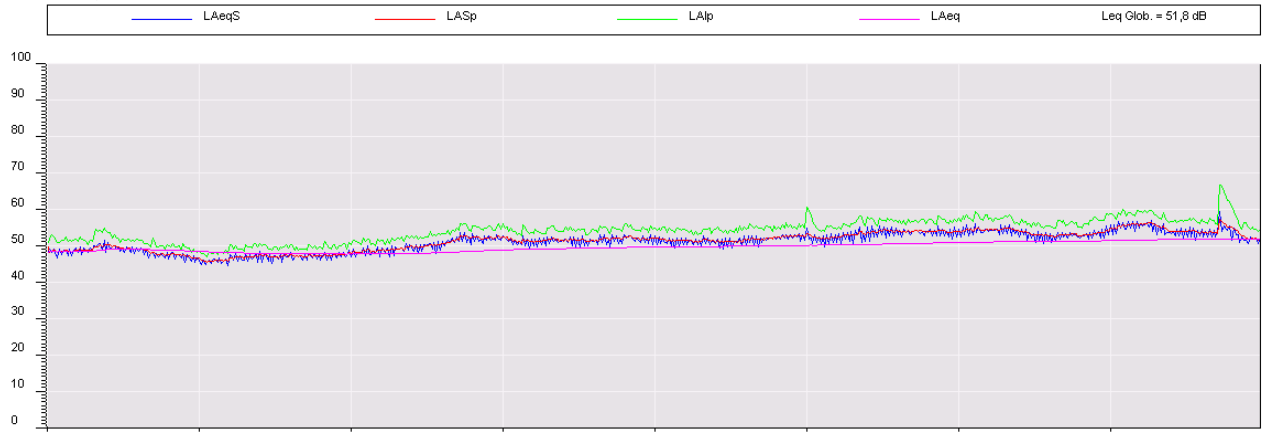
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 8	P8	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	aerogeneratore "La Rocca"	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
51,8	46,8	51,2	46

Time History:



Spettro:

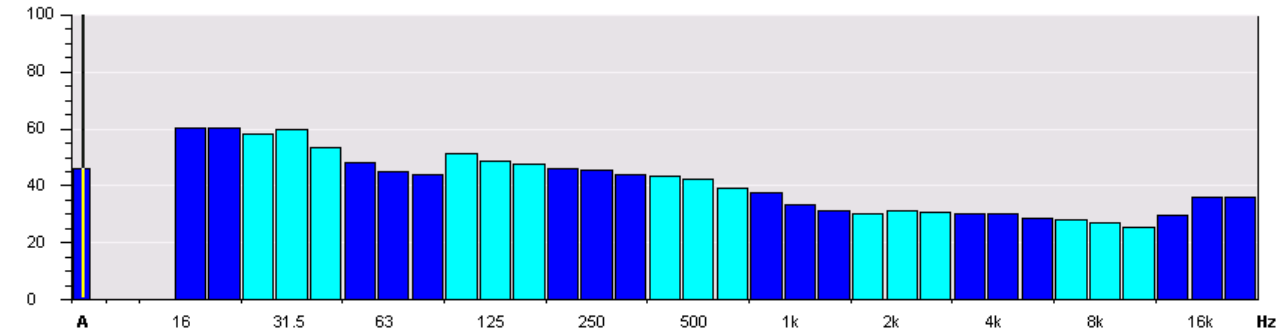
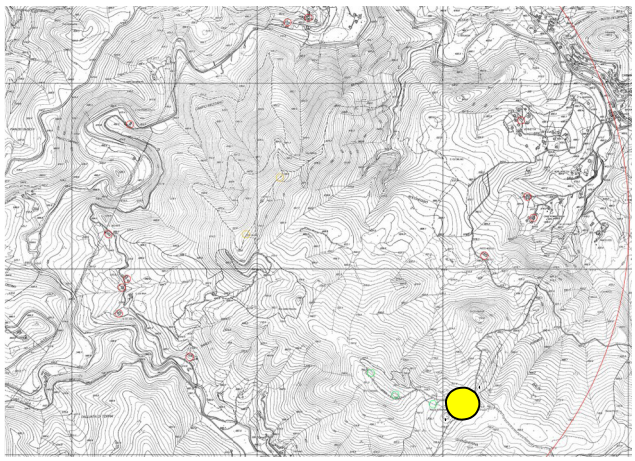


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

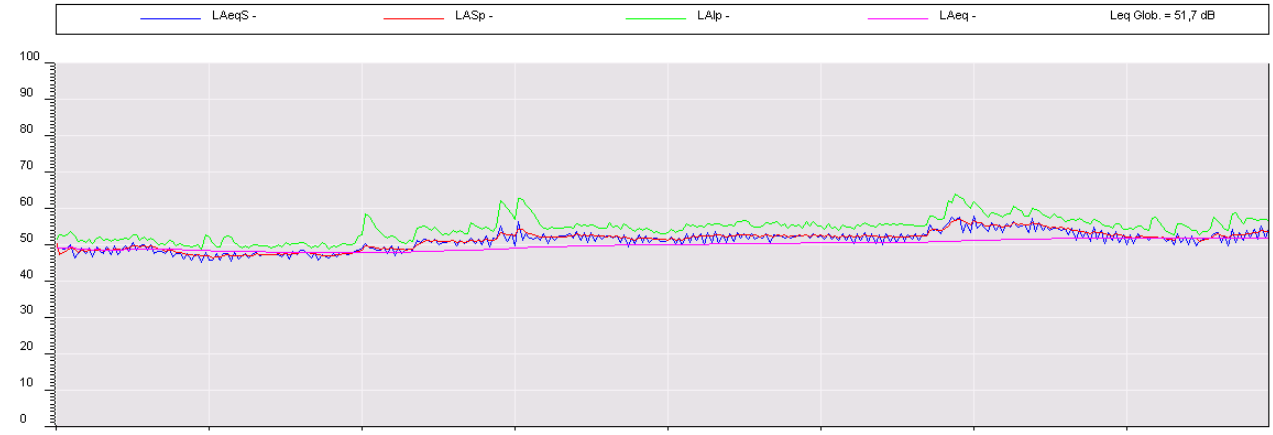
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 9	P9	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	aerogeneratore "La Rocca"	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
51,7	47,1	51,1	46,3

Time History:



Spettro:

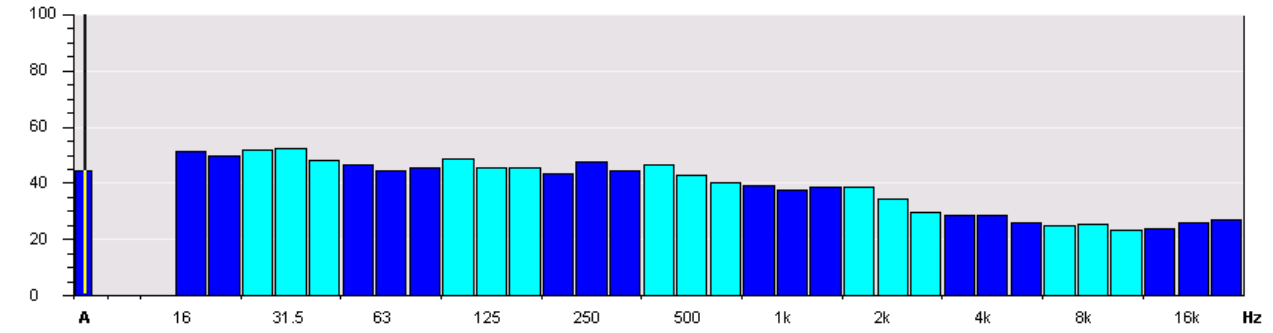
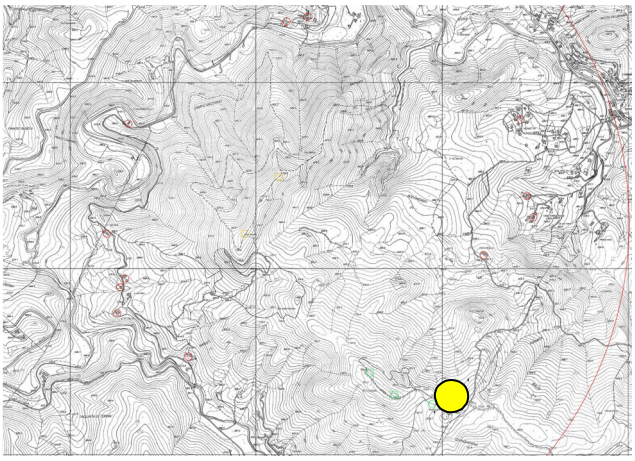




Immagine punto misura

Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

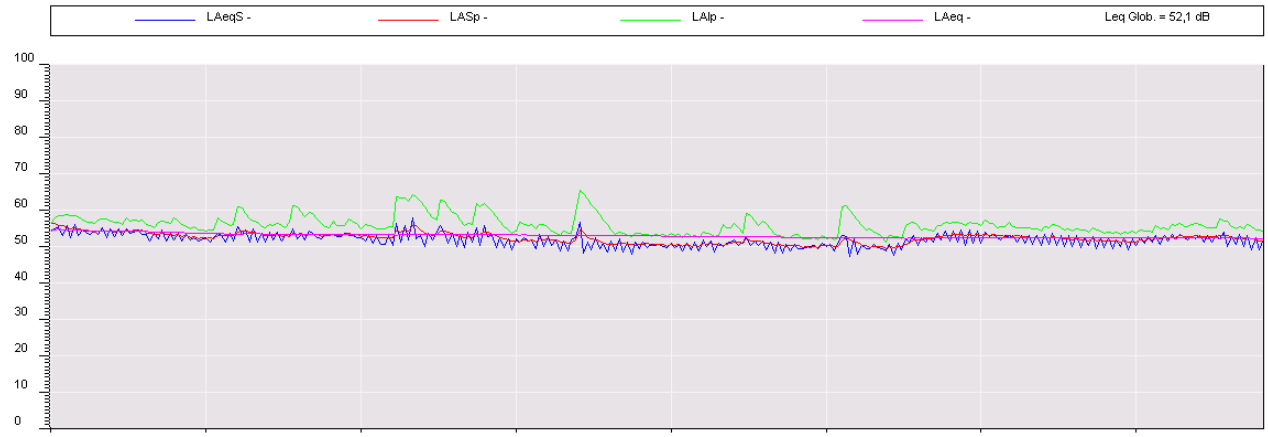
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 10	P10	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	aerogeneratore + inverter	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
52,1	49,2	51,6	48,5

Time History:



Spettro:

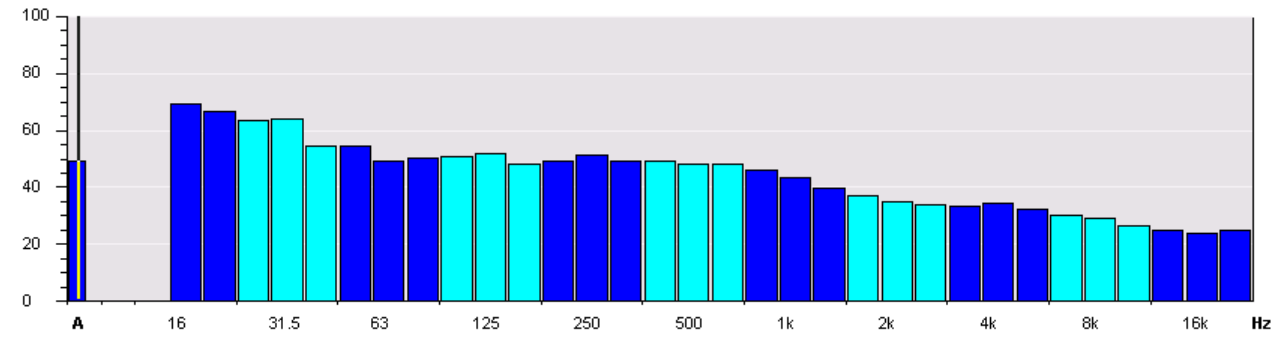
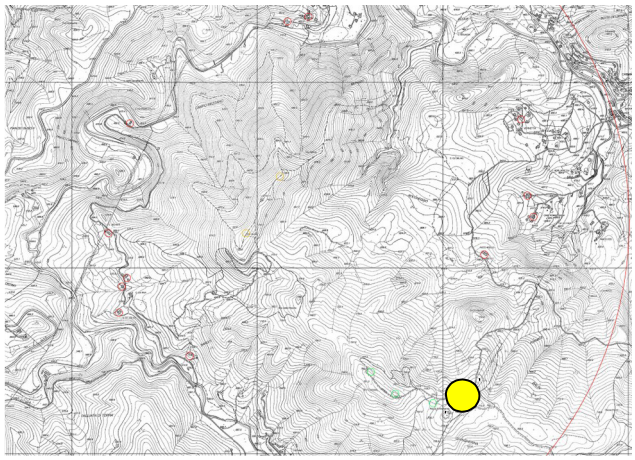


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE – via Ugo Foscolo 2, 12010 Vignolo (CN), Italy – tel./fax. 0171 48399 – Copyright © 2009 All Rights Reserved

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

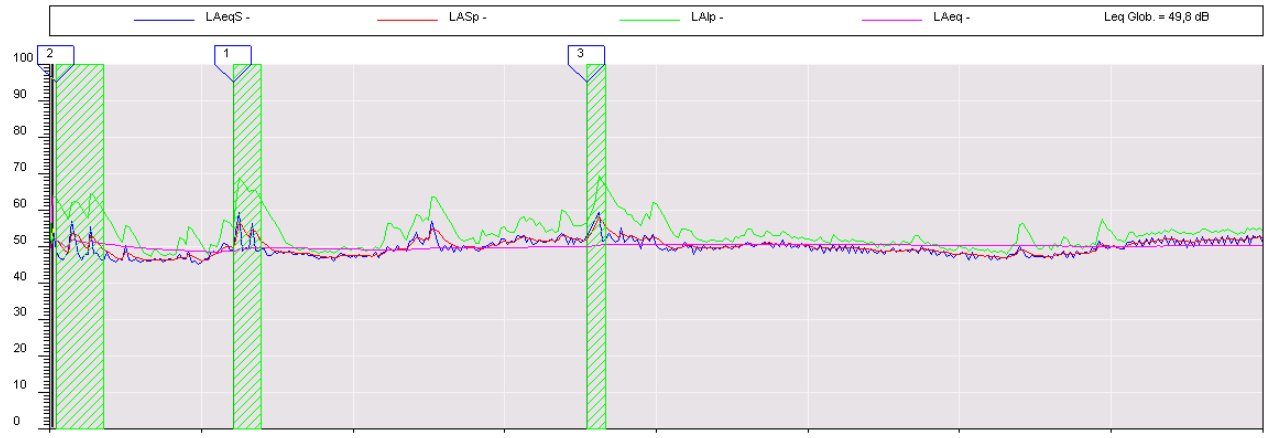
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 11	P11	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	aerogeneratore + inverter	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
49,8	46,5	49,1	46,1

Time History:



Spettro:

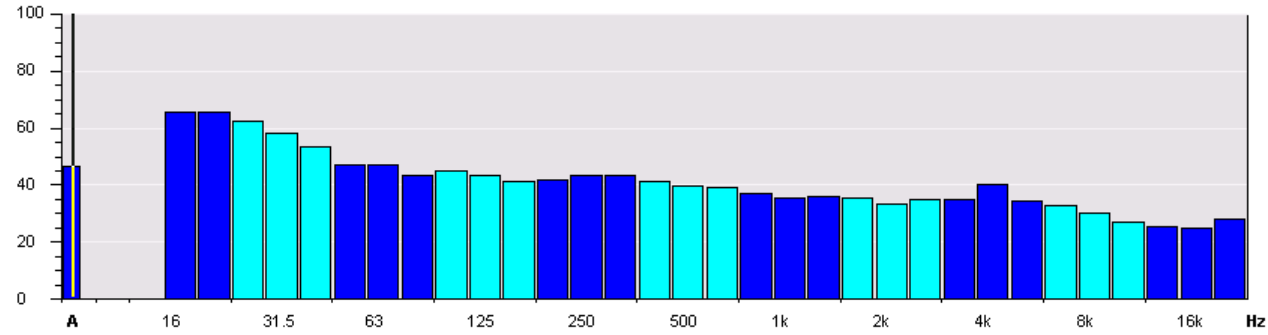
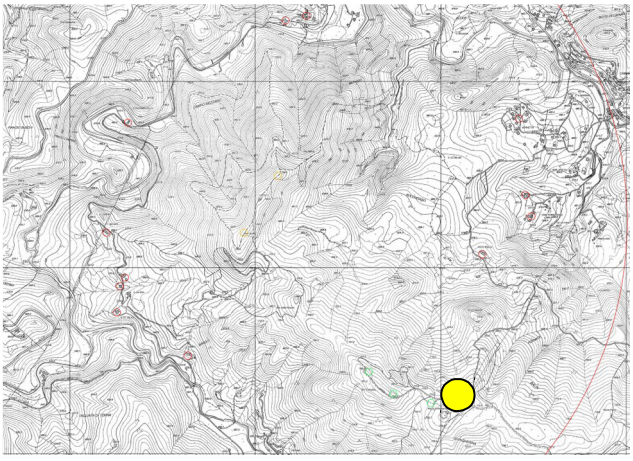




Immagine punto misura

Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

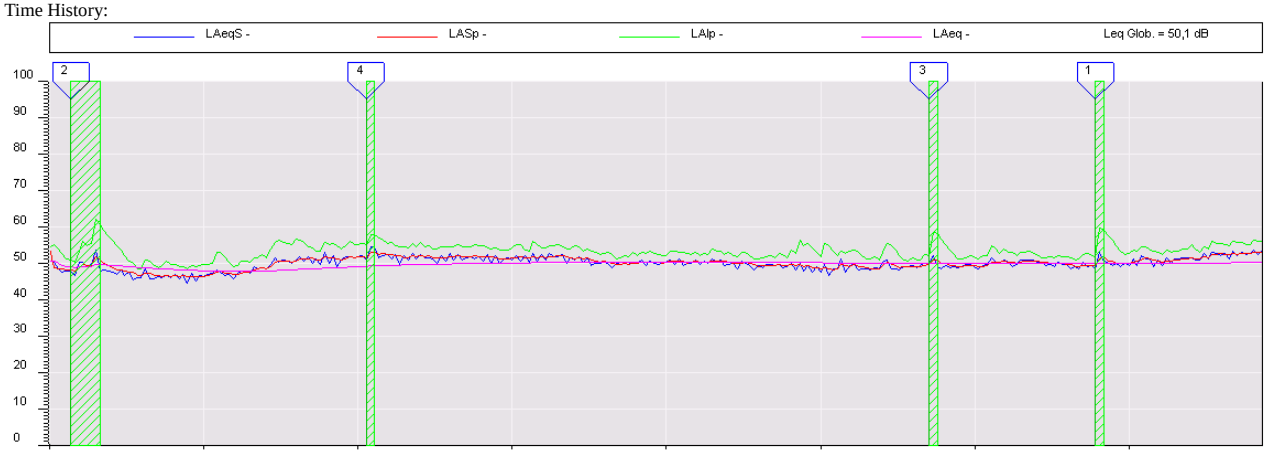
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 12	P12	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: parco "La Rocca"	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
50,1	47,1	49,8	46,3

Time History:



Spettro:

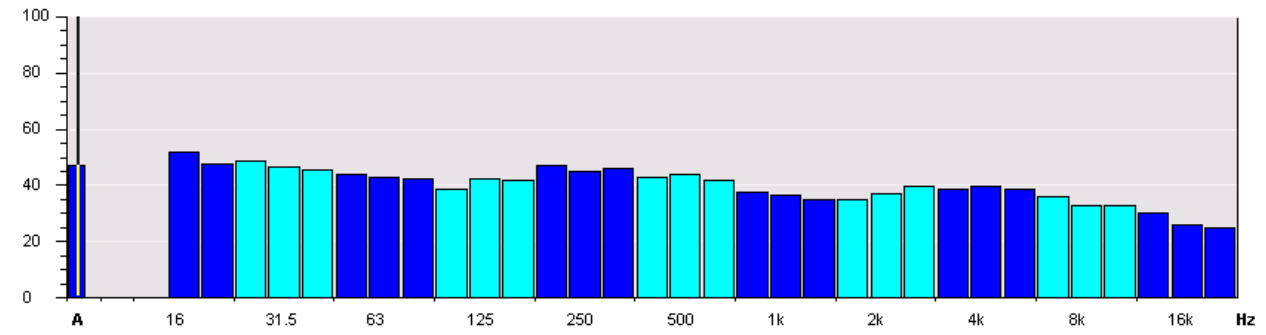
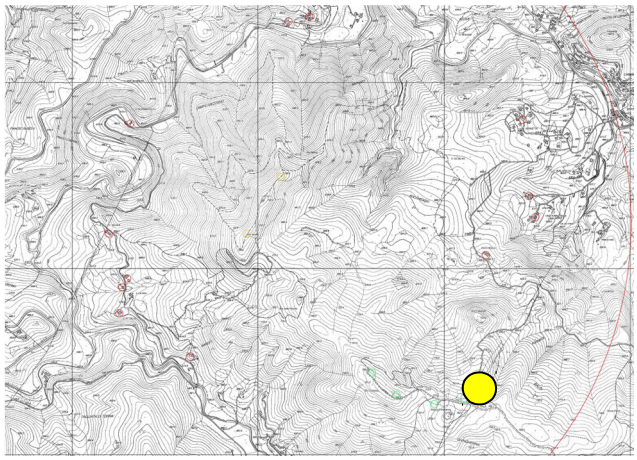


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE – via Ugo Foscolo 2, 12010 Vignolo (CN), Italy – tel./fax. 0171 48399 – Copyright © 2009 All Rights Reserved

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

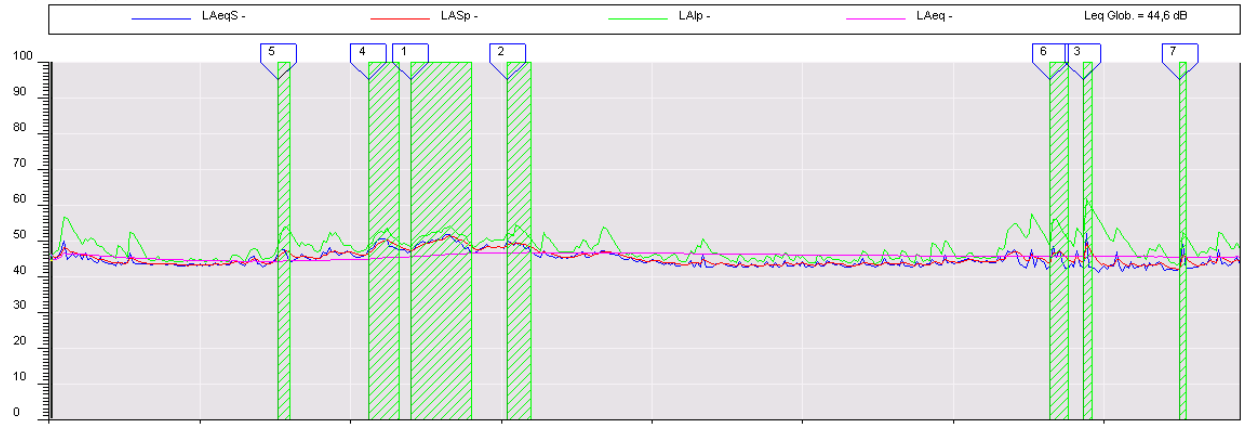
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 13	P13	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: parco "La Rocca"	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
44,6	42,2	43,7	42,0

Time History:



Spettro:

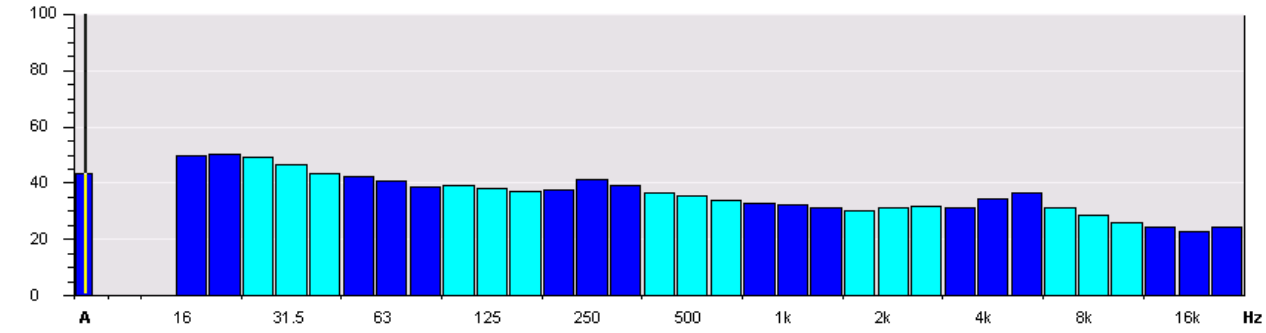
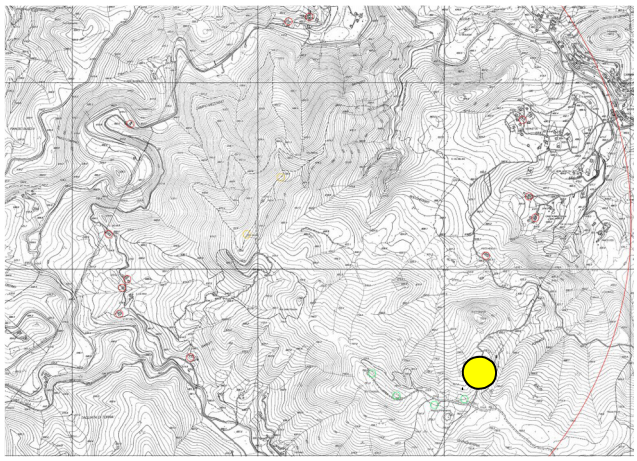


Immagine punto misura

Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE – via Ugo Foscolo 2, 12010 Vignolo (CN), Italy – tel./fax. 0171 48399 – Copyright © 2009 All Rights Reserved

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

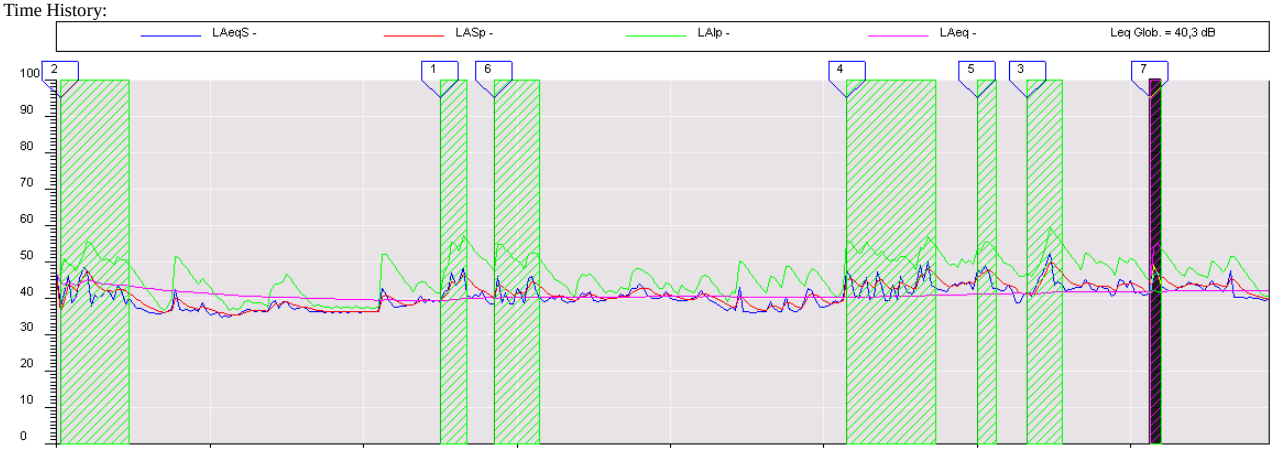
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 14	P14	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: parco "La Rocca"	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
40,3	35,6	39,2	35,2

Time History:



Spettro:

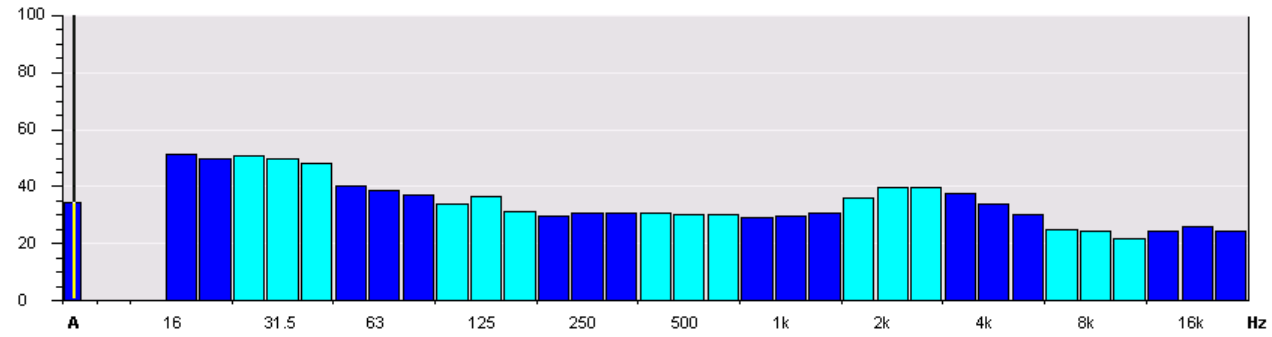
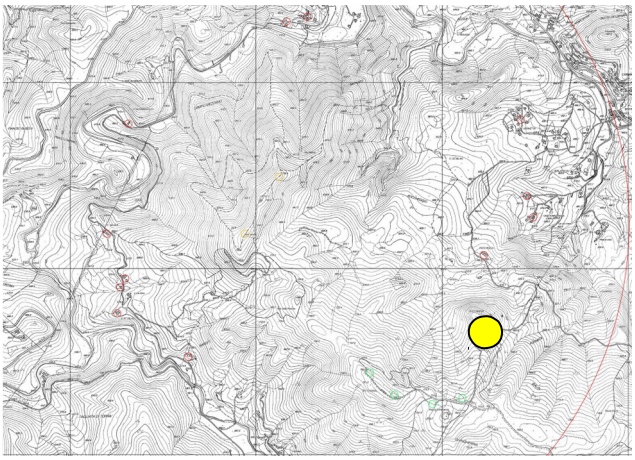


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

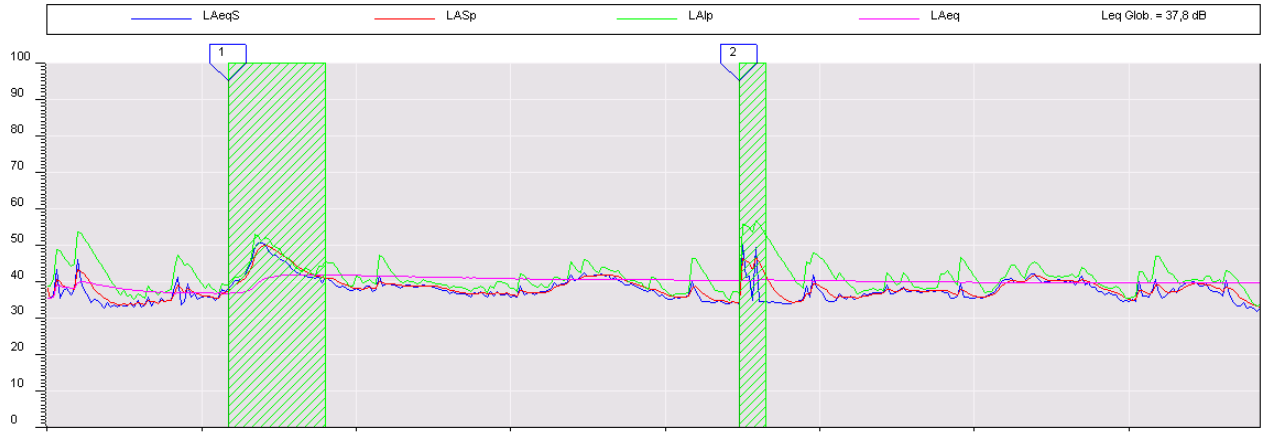
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 15	P15	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: foglie, vento	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
37,8	33,6	36,7	33,0

Time History:



Spettro:

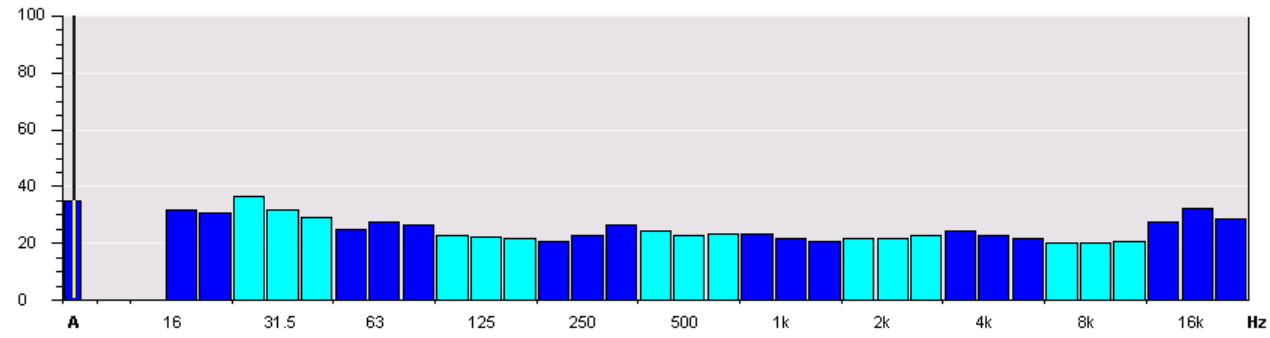
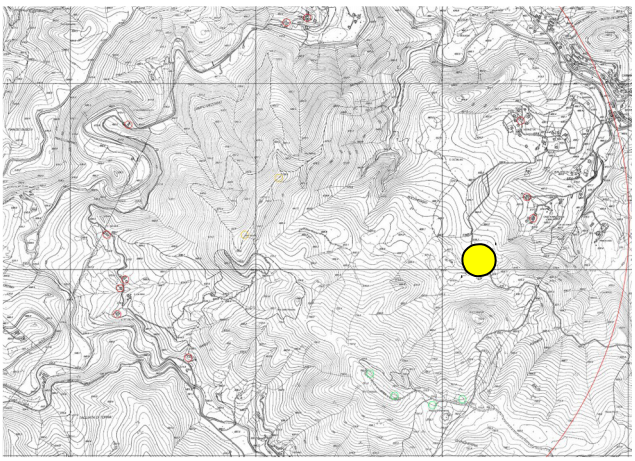


Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale
www. fisicambiente.it

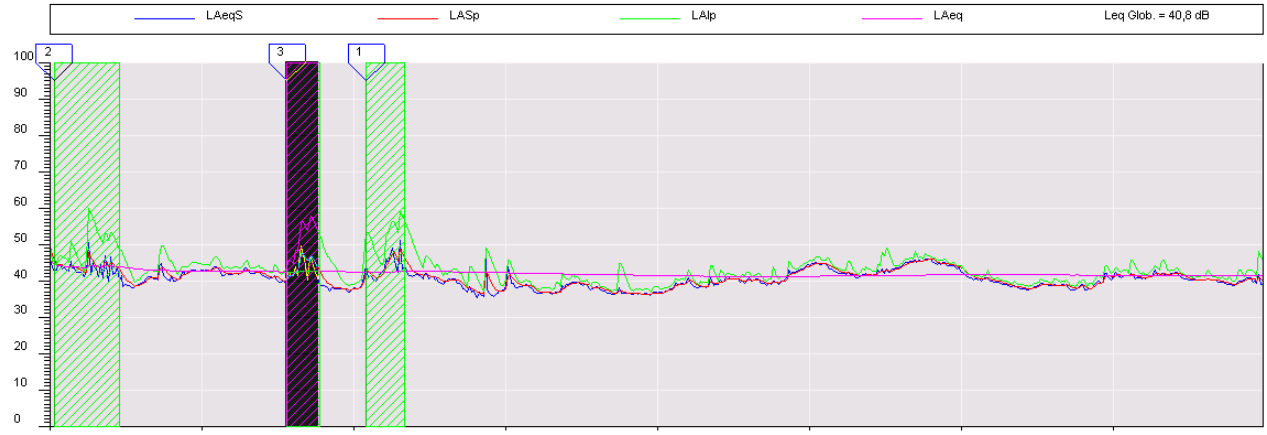
Progetto:
Valutazione di Impatto Acustico
EOLO srl - IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE' - *Pontinvrea (SV)*

Numero misura:	Punto misura:	Data e ora misura:	Operatore misura:
MIS 16	P16	16/07/2015 h.10,00-24,00	Viglietti Sara

Classe/Fascia:	Sorgente principale:	Valore Limite:
Classe III	Residuo: foglie, vento	60 / 50

Leq-diurno:	L90:	Leq-notturno:	L90:
40,8	36,8	39,8	36,3

Time History:



Spettro:

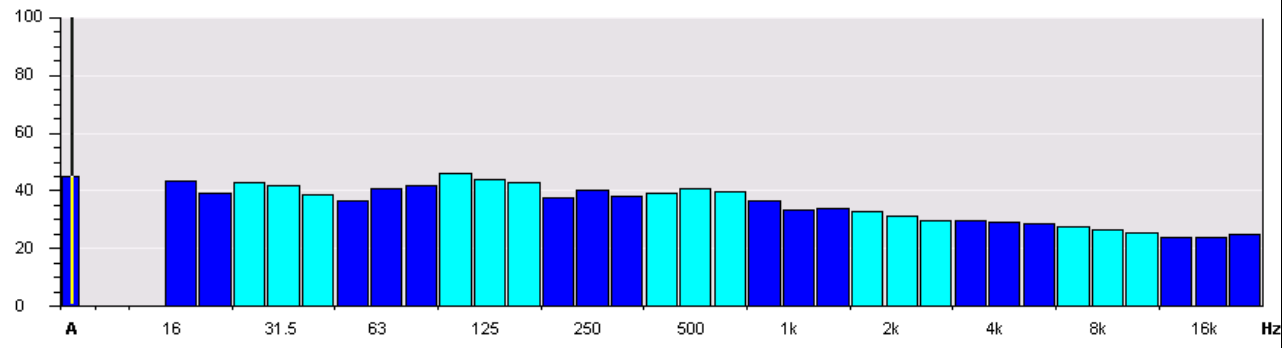
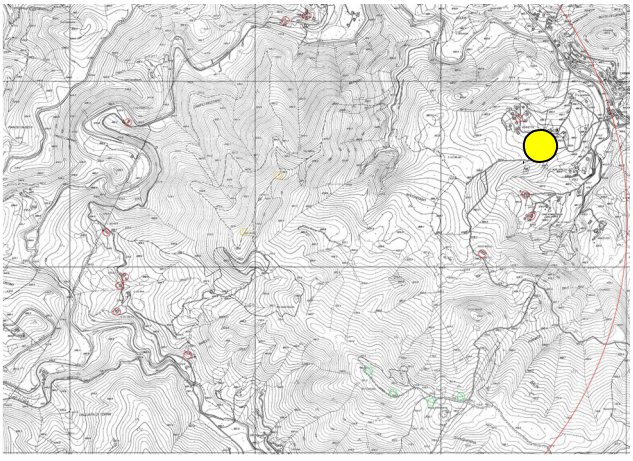


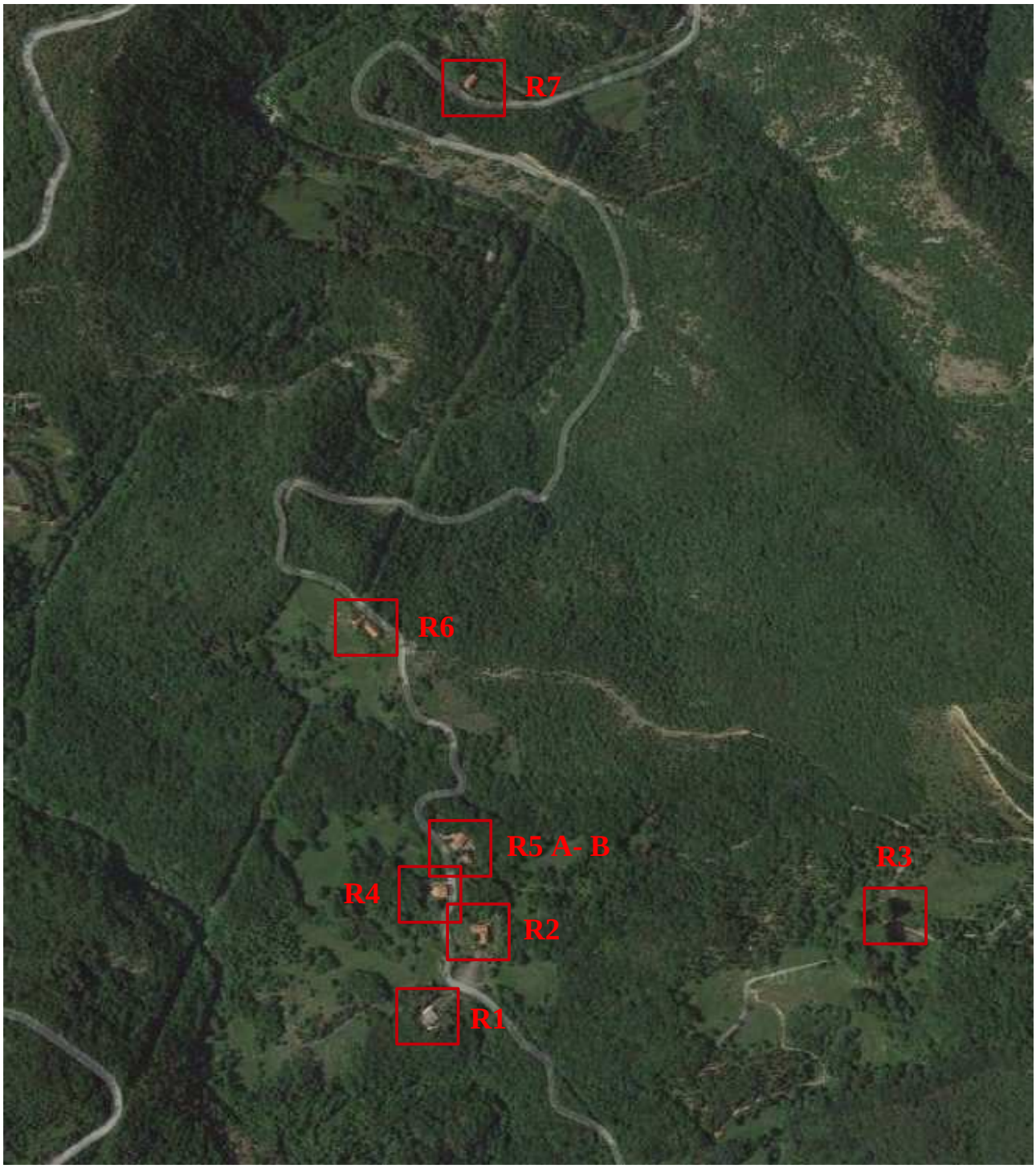
Immagine punto misura



Planimetria punto misura:



GRUPPO DI RICETTORI 1



GRUPPO DI RICETTORI 2



GRUPPO DI RICETTORI 3



GRUPPO DI RICETTORI 4



Octave & Third Octave Band Data [3.0M122/50Hz]

General Information

Doc.-ID: GI-3.5-WT.PO.04-A-A-EN
01.12.2014

SENVION
wind energy solutions

Disclaimer [European Market]

Senvion SE

Überseering 10
D-22297 Hamburg
Germany

Phone: +49 - 40 - 5555090 - 0
Fax: +49 - 40 - 5555090 - 3999

www.senvion.com

Copyright © 2014 Senvion SE

All rights reserved.

Protection Notice DIN ISO 16016: The reproduction, distribution and use of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorization in writing by Senvion SE is strictly prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. Furthermore, all rights reserved in the event of the grant of a patent or industrial design. Please ensure the latest versions of the applicable specifications are used. Images do not necessarily reflect the exact scope of supply, specifications, size or materials and are subject to technical alterations at any time. Please note that this document may not correspond with project-specific requirements.

Possible work procedures described in this product description comply with German, and Senvion's, safety provisions and regulations The laws of other countries may provide for additional safety specifications.

It is essential that all safety measures, both project- and country-specific, be strictly complied with. It is the duty of each customer to inform itself, implement and comply with these measures.

The applicability and validity of relevant legal and/or contractual provisions, technical guidelines, DIN standards and other comparable regulations are not excluded by the content or examples contained in this product description. Moreover, such contractual provisions and regulations shall continue to apply without any limitation.

All information contained in this product description is subject to change at any time without notice to, or approval by, the customer. Senvion SE and/or its affiliates assume no liability for any errors or omissions in the content of this product description. Legal claims against Senvion SE and/or its affiliates based on damage or injury caused by the use or non-use of the information included herein or the use of erroneous or incomplete information are excluded.

Although Senvion SE strives to provide information which is accurate and makes this information available to customers in good faith, no representation or warranty is made or guarantee given as to its accuracy or completeness. The sole applicable warranties in respect of the products described herein shall be those provided in a contract executed by an authorized representative of Senvion SE. EXCEPT AS PROVIDED IN SUCH EXECUTED CONTRACT, Senvion MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, AS TO THE PRODUCT SPECIFICATIONS, PRODUCT DESCRIPTIONS OR THE PRODUCTS HEREIN DESCRIBED. TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW,Senvion EXPRESSLY DISCLAIMS ALL IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE AND NONINFRINGEMENT.

All brands, trade-marks or product names mentioned in this document are the exclusive property of their respective owners.

Table of contents

1 Introduction 5

2 Methodology 6

3 Octave Bands from 31.5 Hz to 8,000 Hz 7

4 Third Octave Bands from 20 Hz to 10,000 Hz 8

Applicable Documents

The documents referred to in the table below are included for information only. Reference to them in this product description does not make them part of the contract.

Title	Document-No.
Power Curve & Sound Power Level [3.0M122/50Hz]	SD-3.5-WT.PC.00-A-*-EN

* If the products referred to in the table above are to be included within the project, the relevant product descriptions in their current version will be amended to the contract.

List of Abbreviations and Units

Abbreviations/Units	Description
IEC	International Electrotechnical Commission
L_{WA}	Apparent sound power level
WEC	Wind Energy Converter (equal to Wind Turbine Generator System [WTGS])

1 Introduction

Octave and third octave bands give a more detailed description of the frequency content of the turbine noise.

This document describes the expected octave band and third octave band data for Senvion 3.0M122 [50Hz].

This document is intended to provide information only and therefore acts only as a preliminary non-committal guide. All values mentioned below can be subject to a change based on subsequent calculations or measurements. No rights and obligations of any nature whatever can be derived from general information given in this document. Senvion is not responsible for any claims in conjunction with this information.

2 Methodology

The described octave bands and third octave bands are derived from several measurements which have been performed over the last years on Senvion 3.XM turbines. The values are average values for each band and have been standardized to the guaranteed sound power level (L_{WA} [dB(A)]) according to document "Power Curve & Sound Power Level 3.0M122", see chapter "Applicable Documents" in this document.

The data processing of the noise level has been performed in accordance with the requirements of the IEC 61400-11: 2002 + A1: 2006.

3 Octave Bands from 31.5 Hz to 8,000 Hz

Octave sound power spectrum for hub height (139 m) (all wind speeds referenced to 10 m above ground)

Frequency	Octave Band Data in dB(A) for hub height (139 m)												
	4 m/s	4.5 m/s	5 m/s	5.5 m/s	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s
31.5 Hz	71.7	73.3	73.6	74.5	75.6	74.8	75.1	74.5	74.4	74.2	75.4	75.3	75.6
63 Hz	85.1	85.0	84.9	85.8	86.8	86.5	86.6	85.4	85.3	84.2	86.2	85.5	85.6
125 Hz	88.9	90.3	91.2	92.1	92.9	92.9	92.9	92.3	92.1	91.8	92.3	92.4	92.5
250 Hz	92.8	95.0	96.2	97.1	97.5	97.7	97.2	96.7	96.3	95.9	95.9	96.0	96.0
500 Hz	93.5	95.8	97.5	98.4	99.2	99.3	98.8	98.5	98.3	98.2	98.0	98.1	98.1
1000 Hz	93.5	95.6	97.3	98.2	98.8	98.7	99.0	98.9	98.8	98.8	98.7	98.6	98.6
2000 Hz	90.2	92.3	93.4	94.3	95.1	94.9	95.2	95.2	94.8	95.1	95.1	95.0	95.1
4000 Hz	89.6	90.1	90.8	91.7	89.6	89.0	89.3	89.0	88.9	89.4	89.7	89.5	89.1
8000 Hz	80.7	80.0	79.6	80.5	78.9	77.6	77.7	78.5	78.2	80.4	80.3	81.6	76.8
L_{WA} [dB(A)]	99.8	101.7	103.1	104.0	104.5	104.5	104.4	104.1	103.9	103.8	103.8	103.8	103.8

Octave sound power spectrum for wind speeds referenced to hub height

Fre-quency	Octave Band Data in dB(A) for wind speed at hub height													
	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s	10.5 m/s	11 m/s	11.5 m/s	12 m/s	12.5 m/s
31.5 Hz	70.7	71.2	72.0	72.9	73.2	73.6	75.3	75.2	75.9	75.4	74.9	75.0	74.9	75.0
63 Hz	83.7	83.6	83.7	84.6	84.5	84.9	85.3	85.4	85.8	85.6	85.2	85.5	85.7	85.0
125 Hz	89.0	89.7	90.3	91.2	91.6	92.0	92.5	92.6	92.7	92.8	92.3	92.4	92.4	92.3
250 Hz	93.4	94.8	95.7	96.6	96.5	96.9	97.3	97.2	96.9	96.9	96.4	96.0	96.2	96.0
500 Hz	93.8	95.5	96.8	97.7	98.3	98.7	99.4	99.4	99.0	99.0	98.8	98.4	98.3	98.1
1000 Hz	93.6	94.9	96.4	97.3	98.4	98.8	99.0	99.1	99.3	99.3	99.2	99.0	98.8	98.7
2000 Hz	89.9	91.2	92.5	93.4	94.4	94.8	95.0	95.1	95.4	95.0	95.1	95.2	94.8	95.1
4000 Hz	87.6	88.2	89.7	90.6	91.0	91.4	89.2	88.4	89.8	89.1	89.0	89.2	89.0	89.3
8000 Hz	79.4	78.9	78.7	79.6	78.4	78.8	78.4	79.2	80.6	77.2	79.2	78.8	79.4	76.9
L_{WA} [dB(A)]	99.8	101.1	102.3	103.2	103.8	104.2	104.5	104.5	104.5	104.4	104.2	104.0	103.9	103.8

4 Third Octave Bands from 20 Hz to 10,000 Hz

Third octave sound power spectrum for hub height (139 m) (all wind speeds referenced to 10 m above ground)

Frequency	Third Octave Band Data in dB(A) for hub height (139 m)												
	4 m/s	4.5 m/s	5 m/s	5.5 m/s	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s
20 Hz	56.9	58.7	59.9	60.8	61.0	60.2	60.6	60.1	60.3	60.3	61.0	60.6	61.4
25 Hz	60.4	61.9	62.1	63.0	64.0	63.4	63.5	62.8	63.1	62.6	64.2	63.8	64.6
31.5 Hz	65.7	66.1	66.1	67.0	67.9	67.3	67.5	66.9	66.8	66.6	67.8	67.8	68.2
40 Hz	70.1	72.0	72.4	73.3	74.5	73.7	73.9	73.3	73.2	73.0	74.1	74.0	74.3
50 Hz	75.2	77.2	76.7	77.6	77.4	76.7	77.0	76.1	75.8	75.7	76.8	76.8	77.2
63 Hz	77.4	80.1	79.7	80.6	81.6	81.1	81.6	79.9	80.0	79.2	81.4	80.6	80.6
80 Hz	83.5	81.9	82.3	83.2	84.5	84.3	84.1	83.0	82.5	81.4	83.3	82.8	82.9
100 Hz	84.6	86.7	87.4	88.3	87.5	87.5	88.0	88.2	88.2	87.9	88.0	88.1	88.2
125 Hz	82.2	84.1	85.5	86.4	87.8	87.8	88.0	86.8	86.5	86.4	87.1	87.2	87.2
160 Hz	84.9	85.6	86.4	87.3	88.7	88.9	88.3	87.4	86.9	86.7	87.1	87.5	87.5
200 Hz	86.5	89.8	90.4	91.3	91.7	91.8	91.5	91.0	90.7	90.3	90.3	90.5	90.4
250 Hz	88.9	90.1	91.6	92.5	93.1	93.4	92.9	92.3	91.7	91.2	91.2	91.5	91.4
315 Hz	88.5	90.8	92.2	93.1	93.2	93.5	92.8	92.4	92.0	91.8	91.7	91.6	91.8
400 Hz	88.4	90.5	92.2	93.1	93.3	93.6	92.7	92.4	92.1	92.0	91.6	91.7	91.8
500 Hz	89.4	91.6	93.3	94.2	94.6	94.9	94.5	94.1	93.8	93.7	93.5	93.6	93.6
630 Hz	88.6	91.0	92.9	93.8	95.0	95.1	94.7	94.5	94.4	94.2	94.2	94.2	94.2
800 Hz	89.0	91.1	93.3	94.2	94.7	94.6	94.8	94.5	94.4	94.5	94.2	94.3	94.3
1000 Hz	89.6	91.2	92.8	93.7	94.1	94.0	94.4	94.2	94.2	94.2	94.0	94.0	94.0
1250 Hz	87.8	90.2	91.5	92.4	93.4	93.2	93.6	93.5	93.6	93.4	93.4	93.2	93.2
1600 Hz	87.4	89.6	90.7	91.6	92.6	92.6	92.4	92.1	92.1	92.3	92.3	92.1	92.1
2000 Hz	84.9	87.2	88.0	88.9	89.5	89.0	89.9	90.1	89.6	89.8	89.8	89.7	89.8
2500 Hz	83.6	85.1	86.7	87.6	87.7	86.9	88.1	88.0	87.4	87.7	88.1	87.9	88.1
3150 Hz	84.6	85.0	86.2	87.1	86.2	83.9	86.6	86.4	86.4	86.7	86.9	86.4	86.4
4000 Hz	85.6	85.7	86.5	87.4	84.5	84.5	85.0	84.6	84.3	84.8	85.1	84.8	84.8
5000 Hz	81.1	81.4	81.5	82.4	80.7	78.8	79.0	78.7	79.0	79.9	80.8	80.9	78.9
6300 Hz	77.3	77.7	77.7	78.6	76.8	72.1	75.0	75.9	75.7	77.6	77.4	78.4	73.9
8000 Hz	74.1	72.8	72.4	73.3	72.2	71.2	71.2	72.8	72.2	74.5	73.9	75.4	71.0
10000 Hz	69.5	69.2	68.7	69.6	68.3	67.9	67.8	68.9	68.5	71.2	71.1	71.6	67.6
L_{WA} [dB(A)]	99.8	101.7	103.1	104.0	104.5	104.5	104.4	104.1	103.9	103.8	103.8	103.8	103.8

Third octave sound power spectrum for wind speeds referenced to hub height

Fre-quency	Third Octave Band Data in dB(A) for wind speed at hub height													
	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s	10.5 m/s	11 m/s	11.5 m/s	12 m/s	12.5 m/s
20 Hz	55.8	57.4	58.6	59.5	60.3	60.7	61.4	61.3	61.3	61.0	60.5	60.8	60.3	60.7
25 Hz	59.5	60.2	60.7	61.6	62.1	62.5	64.1	64.1	64.7	63.9	63.5	63.6	63.1	63.8
31.5 Hz	64.2	64.1	64.4	65.3	65.8	66.2	67.9	67.7	68.1	67.8	67.4	67.5	67.2	67.5
40 Hz	69.3	69.9	70.8	71.7	72.0	72.4	74.1	74.0	74.3	74.2	73.6	73.7	73.8	73.8
50 Hz	74.5	74.8	74.8	75.7	76.2	76.6	76.8	76.7	76.9	76.8	76.4	76.3	76.5	76.6
63 Hz	77.6	78.7	78.5	79.4	78.6	79.0	80.1	80.2	80.9	80.7	80.4	80.9	81.0	80.2
80 Hz	81.5	80.9	81.2	82.1	82.0	82.4	82.9	83.0	83.3	83.0	82.4	82.5	82.9	82.2
100 Hz	84.1	85.4	86.3	87.2	87.8	88.2	87.5	87.4	87.7	88.0	87.7	87.8	87.7	87.8
125 Hz	82.6	83.7	84.6	85.5	85.8	86.2	87.2	87.2	87.5	87.7	87.3	87.4	87.4	87.1
160 Hz	85.3	85.4	85.6	86.5	86.7	87.1	88.3	88.4	88.2	88.2	87.4	87.4	87.5	87.3
200 Hz	87.2	89.6	90.2	91.1	90.8	91.2	91.3	91.3	91.0	90.8	90.4	90.0	90.4	90.1
250 Hz	89.7	90.1	90.8	91.7	91.8	92.2	92.6	92.5	92.6	92.5	91.9	91.5	91.7	91.5
315 Hz	88.8	90.5	91.7	92.6	92.5	92.9	93.4	93.2	92.8	92.8	92.4	91.9	91.9	91.8
400 Hz	88.7	90.2	91.5	92.4	92.4	92.8	93.6	93.4	92.7	92.7	92.6	92.1	91.8	91.7
500 Hz	89.7	91.2	92.6	93.5	94.0	94.4	94.9	94.8	94.5	94.5	94.3	93.8	93.9	93.7
630 Hz	88.9	90.8	92.1	93.0	94.0	94.4	95.2	95.4	95.1	95.0	94.8	94.5	94.4	94.2
800 Hz	89.2	90.7	92.4	93.3	94.4	94.8	95.1	95.0	95.1	95.1	94.9	94.7	94.5	94.4
1000 Hz	89.4	90.3	91.9	92.8	93.9	94.3	94.3	94.3	94.7	94.6	94.5	94.3	94.2	94.1
1250 Hz	88.0	89.7	90.7	91.6	92.7	93.1	93.3	93.5	93.9	93.8	93.6	93.6	93.5	93.3
1600 Hz	87.1	88.4	89.8	90.7	91.5	91.9	92.4	92.6	92.4	92.3	92.4	92.4	92.1	92.1
2000 Hz	84.7	86.3	86.8	87.7	88.7	89.1	89.3	89.3	90.0	89.6	89.8	90.1	89.5	90.3
2500 Hz	83.1	83.8	85.5	86.4	87.8	88.2	87.3	87.4	88.4	87.5	87.6	87.9	87.4	87.4
3150 Hz	83.0	83.1	85.4	86.3	86.4	86.8	85.0	85.8	86.3	86.5	86.3	86.6	86.3	86.4
4000 Hz	83.0	83.3	85.5	86.4	86.9	87.3	84.6	83.3	84.2	84.5	84.3	84.7	84.5	84.8
5000 Hz	78.5	78.7	79.8	80.7	81.8	82.2	79.0	79.6	80.1	79.4	79.5	79.5	79.6	80.4
6300 Hz	73.6	75.7	75.2	76.1	76.2	76.6	76.2	76.9	77.6	75.1	76.6	76.3	76.6	74.8
8000 Hz	72.4	71.4	71.3	72.2	71.3	71.7	71.7	72.9	74.7	70.6	73.4	72.8	73.1	70.3
10000 Hz	69.0	68.2	68.1	69.0	67.4	67.8	67.9	69.4	71.2	66.9	69.2	68.5	69.4	66.2
L_{WA} [dB(A)]	99.8	101.1	102.3	103.2	103.8	104.2	104.5	104.5	104.5	104.4	104.2	104.0	103.9	103.8