Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative
GENERAZIONE POSSIBILE

Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 32066804
info@ferasrl.it; www.ferasrl.it
P.IVA 13393960151

Azienda con sistema di gestione qualità
certificato UNI EN ISO 9001:2008
certificatI n. 501008849 e 501008850



Regione **Liguria**
Comune di **Cairo Montenotte (SV)**
Proponente **F.E.R.A. S.r.l.**

Parco eolico "Cascinassa"

Progetto Definitivo

1.6 Valutazione previsionale di impatto acustico

Progettisti:

Dott. Geol. Gabriele Civardi

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
20.06.2017	A	Prima emissione	G. Civardi	G. Civardi	F. Bertuccio

Comm. 61 **Elaborato:** CSN-1.6-A_Valutazione previsionale di impatto acustico

E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di F.E.R.A. S.r.l.

DOTT. GEOL. GABRIELE CIVARDI
Geologia – Idrogeologia – Geofisica
Acustica ambientale
Sicurezza del lavoro

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

Provincia di Savona

Oggetto:
Installazione di cinque torri eoliche in Loc. Cascinassa, Comune di Cairo Montenotte.

Contenuto:
Valutazione previsionale di impatto acustico.

Committente:
F. E. R. A. Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.

Data:
Aprile 2017

N° lavoro
295/A

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
Corso Perrone 15 16152 - GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

INDICE

1 Premessa *1*

1.2 Recettori sensibili considerati e zonizzazione acustica **1**

2 Normativa di riferimento *2*

2.1 Considerazioni sulla D.G.R. 28.05.99 **3**

3 Caratterizzazione acustica del sito *4*

4 Caratteristica dell'attività insediativa. *5*

4.1 Attrezzature **5**

4.2 Potenziali ricettori **6**

5 Rilievi fonometrici *6*

5.1 Clima acustico stato 0 **6**

5.2 Postazioni di misura **8**

6 Verifica limiti assoluti *9*

7 Verifica limiti differenziali *10*

8 Traffico veicolare *11*

9 Conclusioni *11*

10 Grafici misure fonometriche *12*

11 Scheda di rilevazione inquinamento acustico *16*

Allegati

- **Cartografia della localizzazione degli aerogeneratori e dei ricettori sensibili individuati in scala 1:10000**
- **Carta Isorumore**
- **Scheda tecnica aerogeneratore**

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
Corso Perrone 15 16152 - GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

1 Premessa

Con riferimento all'installazione di cinque torri eoliche per la produzione di energia elettrica in località Cascinassa all'interno del territorio comunale di Cairo Montenotte, lo scrivente Dott. Geol. Gabriele Civardi , iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria al n° AP 511*, tecnico competente in acustica ambientale* **(D.G.R.L. n° 1461 del 26/06/2005)**, è stato incaricato dalla società F.E.R.A. S.r.l. di eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico relativa alle emissioni sonore prodotte dai cinque aerogeneratori.

Lo studio sarà svolto sulla traccia di quanto suggerito dalla normativa vigente in materia.

Lo scrivente tecnico si è recato sul posto per eseguire i necessari rilievi fonometrici sia in periodo diurno che in quello notturno.

La presente relazione rappresenta un rapporto su quanto rilevato e uno studio previsionale come richiesto dalla legislazione.

1.2 Recettori sensibili considerati e zonizzazione acustica

Gli aerogeneratore non saranno sempre in funzione, ma si attiveranno solo in presenza del vento. In tali periodi potranno comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e quindi sia in periodo diurno che in quello notturno.

Da una prima analisi svolta attraverso foto satellitari e sopraluoghi si sono identificati i seguenti cinque recettori (si allega uno stralcio cartografico con la collocazione degli stessi):

- R1 Cascina Miera: si tratta di un edificio residenziale saltuariamente abitato;
- R2 Montenotte Superiore: si tratta di uno degli edifici residenziali che si trova più vicino all'impianto facente parte del paese di Montenotte Superiore;
- R3 Cà di Baciol: si tratta di un edificio residenziale attualmente abitato;
- R4 La Bandia: si tratta di un edificio residenziale attualmente disabitato;
- R5: si tratta di un edificio residenziale saltuariamente abitato.

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il comune di Cairo Montenotte, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del

territorio, relativamente alla zona nella quale si inseriscono gli aerogeneratori è una **zona III "area di tipo misto".** Dalla tabella di riferimento n° 2 del D.P.C.M. citato, qui di seguito riportata, si rileva che il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a **60 dBA** nel periodo diurno e a **50 dBA** nel periodo notturno.
Tutti i recettori tranne R1 ricadono all'interno di una **zona III "area di tipo misto".**
Mentre Cascina Miera (R1) ricade all'interno di una **zona I "aree particolarmente protette"** in cui il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a **50 dBA** nel periodo diurno e a **40 dBA** nel periodo notturno.

2 Normativa di riferimento

La redazione della presente valutazione tiene conto di quanto disposto dalla normativa di legge in materia di rumore ambientale ed in particolare di:

- ✓ Circolare n° 1769 datata 30.04.1966 del Ministero LL.PP. a titolo "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie"
- ✓ D.P.C.M. 1.3.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" G.U. n° 57 del 8/3/91 S.G.
- ✓ L.26.10.95 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", G.U. n° 254 del 30.10.95 S.G.
- ✓ D.M. 16.3.98 " Tecniche di rilevamento del rumore e metodologie di misura" G.U. n° 76 del 1.4.98
- ✓ D.P.C.M. 5.10.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" G.U. n° 297 del 22.10.97 S.G.
- ✓ L.R. 20/3/98 n° 12 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" B.U.R. n° 6 del 15/4/98.
- ✓ D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità" G.U. n° 280 del 1/12/97.
- ✓ delibera regionale del 28 maggio 1999 "criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, lettera G) L.R. 20/3/98 n° 12".

Nelle sottoelencate tabella 1, 2 e 3 sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, di immissione e di qualità, così come definiti dal D.P.C.M. 14/11/97.

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1 – valori limite di emissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.2)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 – valori limite di immissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.3)

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
	Tempi di riferimento	
Classe di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3 – valori limite di qualità ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 (art.7)

2.1 Considerazioni sulla D.G.R. 28.05.99

Lo scrivente tecnico redige la presente relazione tenendo conto dei vari punti previsti nella sopra citata delibera:

1) La descrizione dell'attività in oggetto è riportata in relazione nel capitolo 5.
2) La planimetria dell'area con le dovute informazioni è inserita in allegato.
3) L'indicazione delle classi acustiche di destinazione d'uso del territorio sono state

riportate nel paragrafo precedente il presente capitolo.

4) La valutazione dei livelli di rumore esistenti in zona (clima acustico allo stato zero) è stata effettuata secondo i criteri normativi ed è riportata in apposito capitolo.
5) I dati sulle emissioni sonore delle sorgenti presenti sono stati trattati in relazione al capitolo 4.
6) Del traffico si è accennato in maniera esaustiva tenuto conto delle caratteristiche della viabilità della zona.
7) I principi dei modelli previsionali impiegati sono stati esplicitati.
8) La stima dei livelli sonori determinati dall'insediamento con riferimento ai livelli di emissione e di immissione è stata effettuata in apposito capitolo (cap. 6 e cap. 7).
9) Non sono state previste opere di mitigazione del rumore perché non necessarie.

3 Caratterizzazione acustica del sito

L'area oggetto di intervento è situata nel territorio comunale di Cairo Montenotte, lungo una linea di crinale che collega località Bric del Tesore (860 m s.l.m.) a Bric di Fraciata (828 m s.l.m.). Più a valle rispetto al sito scorre la strada provinciale n° 41 Pontinvrea - Montenotte Superiore.
Le principali fonti di rumore in ambiente, rilevate dallo scrivente sono costituite:

- ✓ dal traffico veicolare sulla strada carrabile;
- ✓ dal rumore delle attività comportamentali del comparto.

In merito alla valutazione del clima acustico allo stato 0 e delle rilevazioni in sito si demanda al successivo capitolo.
Si allega uno stralcio cartografico con la localizzazione degli aerogeneratori e dei ricettori sensibili più vicini.

4 Caratteristica dell'attività insediativa.

Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico tramite la costruzione di cinque torri eoliche con annessa una cabina elettrica d'impianto. Il nuovo impianto prevede la messa in opera di aerogeneratori tripala di potenza nominale pari a 4200 KW.
Quattro delle cinque torri presenteranno un'altezza pari a circa 99 m: la sola torre AG1 presenterà un'altezza pari a 135 m.
Il parco eolico sarà collegato alla rete elettrica nazionale di trasporto tramite una cabina di consegna dell'energia elettrica, per la trasformazione dell'energia prodotta e la sua immissione in rete.
L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco è fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore per i servizi ausiliari.
Per quanto riguarda la via di accesso alle torri, sarà realizzato un adeguamento di una percorso sterrato già esistente, oltre alla realizzazione di alcuni brevi nuovi tratti di strada per il raggiungimento delle torri. Inoltre sono previsti dei ridotti interventi di allargamento e sistemazione della strada esistente per permettere il trasporto e montaggio delle torri.

4.1 Attrezzature

Come detto, l'impianto eolico è costituito da alcuni elementi che producono rumore, di cui di seguito viene fornito il dettaglio:

N°	Tipo di attrezzatura	Unita' di misura	Livello di pressione sonora
5	Rotore in movimento	Leq dBA	105

Tabella 4 - misure livello sonoro attrezzature più importanti in Leq [dB(A)]

In questa fase per la valutazione di impatto acustico si è considerato l'aerogeneratore Enercon E126, fornito dalla Enercon Service Italia. In realtà la società proponente sta valutando anche altri modelli di pari rumorosità ed altezza e che quindi dal punto di vista acustico non apporterebbero modifiche alla presente valutazione.
Come si può constatare dalla precedente tabella l'attrezzatura più rumorosa è rappresentata dal rotore dell'impianto eolico in movimento.

In particolare la rumorosità prodotta dal rotore dell'impianto è riferita ad una velocità del vento pari a circa 10 m/s. Tale rumorosità è la massima prevista ed inoltre dipende dalla velocità del vento.
Riguardo alle possibili componenti tonali, la ditta costruttrice Enercon Service Italia ha prodotto la documentazione necessaria ad escluderne la presenza nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz, come previsto dalla normativa vigente. Si allega la scheda tecnica dell'aerogeneratore modello Enercon E126.

4.2 Potenziali ricettori

Le cinque torri eoliche compresi i rotori che costituiscono la fonte di maggior pressione sonora, saranno collocati lungo il crinale. Questi non saranno sempre in funzione, ma si attiveranno solo in presenza del vento. In tali periodi potranno comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e quindi sia in periodo diurno che in quello notturno.
Gli edifici più vicini al nuovo impianto come detto sono costituiti da cinque case di civile abitazione (ricettore R1, R2, R3, R4 e R5) site in Loc. Case Miera, Montenotte Superiore, Loc. Cà di Baciol e Loc. La Bandia.
I ricettori sensibili più vicini sono pertanto definiti dagli abitanti delle case, sia per quanto concerne i limiti differenziali che per quelli assoluti.

5 Rilievi fonometrici

5.1 Clima acustico stato 0

Le determinazioni sono state effettuate in conformità alla normativa di cui al D.M. 16.3.98 tramite l'uso di:
fonometro integratore di classe 1, Larson & Davis, mod. 831, serial number 0004120, conforme alle ISO 10012, ANSI S1.4 1983 e ANSI S1.11 1986, IEC 651/1979, IEC 804/1985 type 1 e IEC 1260/1995 class 1, AINSI S1.11-1986 type 1D; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° D0001.8384 del 10.02.2016.

calibratore modello CAL200, serial number 3155; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° D0001.8386 del 03.02.2016.

Le misurazioni, in accordo con gli allegati del D.P.C.M. 1/3/91, sono state effettuate determinando il Livello sonoro equivalente (L_{EQ}) secondo la curva di ponderazione A, il L_{min}, L_{max}, L_p, grandezze considerate significative ai fini della caratterizzazione del clima acustico dell'unità immobiliare.

Le determinazioni sono state effettuate definendole nell'ambito di:

a) un tempo di riferimento T_r cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno ovvero in quello notturno;
b) un tempo di osservazione T_o nel quale viene effettuata la misura;
c) un tempo di misura T_m pari al tempo d'integrazione.

Le misurazioni sono state effettuate nel corso delle normali condizioni ambientali di traffico e attività umana sia in periodo diurno che in quello notturno.

Le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da tempo sereno e comunque tali da non disturbare la misura.

Le misure sono state effettuate con la seguente procedura:

posizionamento del fonometro	a mt 1.50 di altezza dal suolo;
distanza del fonometro da superfici interferenti	> 1 mt;
tempo di osservazione diurno	dalle ore 9.00 alle ore 19.00 ;
tempo di osservazione notturno	dalle ore 22.00 alle ore 6.00 ;

Le misurazioni hanno fornito i valori trascritti in tabella 6. Qui di seguito è riportata una tabella contenente i periodi di misura come definiti dalla normativa vigente.

Tempi tempo di riferimento	Periodo diurno dalle ore 06.00 alle 22.00	Periodo notturno dalle ore 22.00 alle 06.00
tempo di osservazione	480'	480'
tempo di misura (ogni misura)	15'	15'

Tabella 5 - periodi di misura

5.2 Postazioni di misura

Nel caso specifico sono stati rilevati i Leq di pressione sonora in curva A come segue:

- è stato rilevato il clima acustico in ambiente presso il luogo dove verrà realizzato il nuovo impianto.
- nei pressi delle cinque unità immobiliari che si ritiene siano maggiormente esposte alle emissioni sonore derivanti dal nuovo impianto.

I grafici relativi alle misure più importanti si riportano in allegato.

Si riporta qui di seguito una tabella con la sintesi delle misure maggiormente significative.

Punto di misura	Descrizione misura	Leq dB(A)
1	Clima acustico nei pressi dell'area del nuovo impianto (giorno)	41.7
2	Clima acustico nei pressi dell'area del nuovo impianto (notte)	32.2
3	Clima acustico nei pressi di R1 (giorno)	35.2
4	Clima acustico nei pressi di R1 (notte)	32.6
5	Clima acustico nei pressi di R2 (giorno)	45.0
6	Clima acustico nei pressi di R2 (notte)	36.0
7	Clima acustico nei pressi di R3 (giorno)	43.3
8	Clima acustico nei pressi di R3 (notte)	40.7
9	Clima acustico nei pressi di R4 (giorno)	35.9
10	Clima acustico nei pressi di R4 (notte)	35.2
11	Clima acustico nei pressi di R5 (giorno)	37.7
12	Clima acustico nei pressi di R5 (notte)	36.9

Tabella 6 - misure in ambiente esterno e interno in Leq [dB(A)]

6 Verifica limiti assoluti

Si è proceduto alla redazione di elaborati previsionali (curve isolivello) ottenute mediante software previsionale certificato, considerando nel modello previsionale la topografia, le condizioni atmosferiche e considerando per l'aerogeneratore una potenza acustica di **105.0 dB(A),** fornita dalla Enercon Italia, per una velocità del vento pari a 10 m/sec .

In particolare si è fatto uso del software IMMI della Wolfel Meβsysteme Softwere, specificatamente creato per la realizzazione di mappe di previsione del rumore.

Nel modello si è inserito un punto ricettore presso la facciata dei cinque ricettori: la quota del recettore è stata inserita considerando l'ultimo piano dell'edificio.

Si riporta in allegato la mappa isolivello.

Il valori di emissione ottenuti per i cinque ricettori sono i seguenti:

- **R1: 30.55**
- **R2: 32.60**
- **R3: 39.02**
- **R4: 33.18**
- **R5: 35.69**

Sommando logaritmicamente il valore calcolato con il clima acustico misurato presso i cinque ricettori in periodo diurno ed in periodo notturno si ricavano i seguenti risultati:

Tipo ricettore	Immissione diurna (dB)	Immissione notturna (dB)	Superamento limiti
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Case Miera (R1)	36.5	34.7	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Montenotte Superiore (R2)	45.2	37.6	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Cà di Baciol (R3)	44.7	43.0	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. La Bandia (R4)	37.8	37.3	Nessuno

Edificio di civile abitazione (R5)	39.8	39.3	Nessuno

Tali valori garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa sia in periodo diurno che in quello notturno.

7 Verifica limiti differenziali

Le verifiche del superamento dei limiti differenziali effettuate nel presente capitolo riguarderanno essenzialmente i seguenti aspetti:

- Si verificherà che all'interno delle cinque unità abitative il livello di pressione sonora non venga incrementato, dall'azione dell'impianto eolico, di un valore superiore a 5 dB(A) durante il periodo diurno, e di un valore superiore a 3 dB(A) durante il periodo notturno.

Considerando la potenza acustica di **105.0 dB(A)**, si ottengono i risultati riassunti nella seguente tabella per ogni ricettore.

Tipo ricettore	Differenziale diurno (dB)	Differenziale notturno (dB)	Superamento limiti
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Case Miera (R1)	1.3	2.1	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Montenotte Superiore (R2)	0.2	1.6	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. Cà di Baciol (R3)	1.4	2.3	Nessuno
Edificio di civile abitazione sito in Loc. La Bandia (R4)	1.9	2.1	Nessuno
Edificio di civile abitazione (R5)	2.19	2.4	Nessuno

Dai risultati ottenuti si evince che vengono rispettati i limiti imposti dal criterio differenziale all'esterno del ricettore sia in periodo diurno che in quello notturno e pertanto presuntivamente anche all'interno.

8 Traffico veicolare

L' insediamento non produce modifiche all'attuale situazione del traffico veicolare del comparto.

9 Conclusioni

La presente relazione si pone l'obiettivo di garantire che il nuovo impianto non produca, nell'area circostante, apprezzabile inquinamento acustico ambientale e che non comprometta il clima acustico degli edifici più vicini.
Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.
In merito invece ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che gli stessi non vengono superati.
Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.
Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito.

Genova, Aprile 2017

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi

Tecnico competente in acustica ambientale
D.G.R.L. n° 1461 del 29/06/2005



10 Grafici misure fonometriche

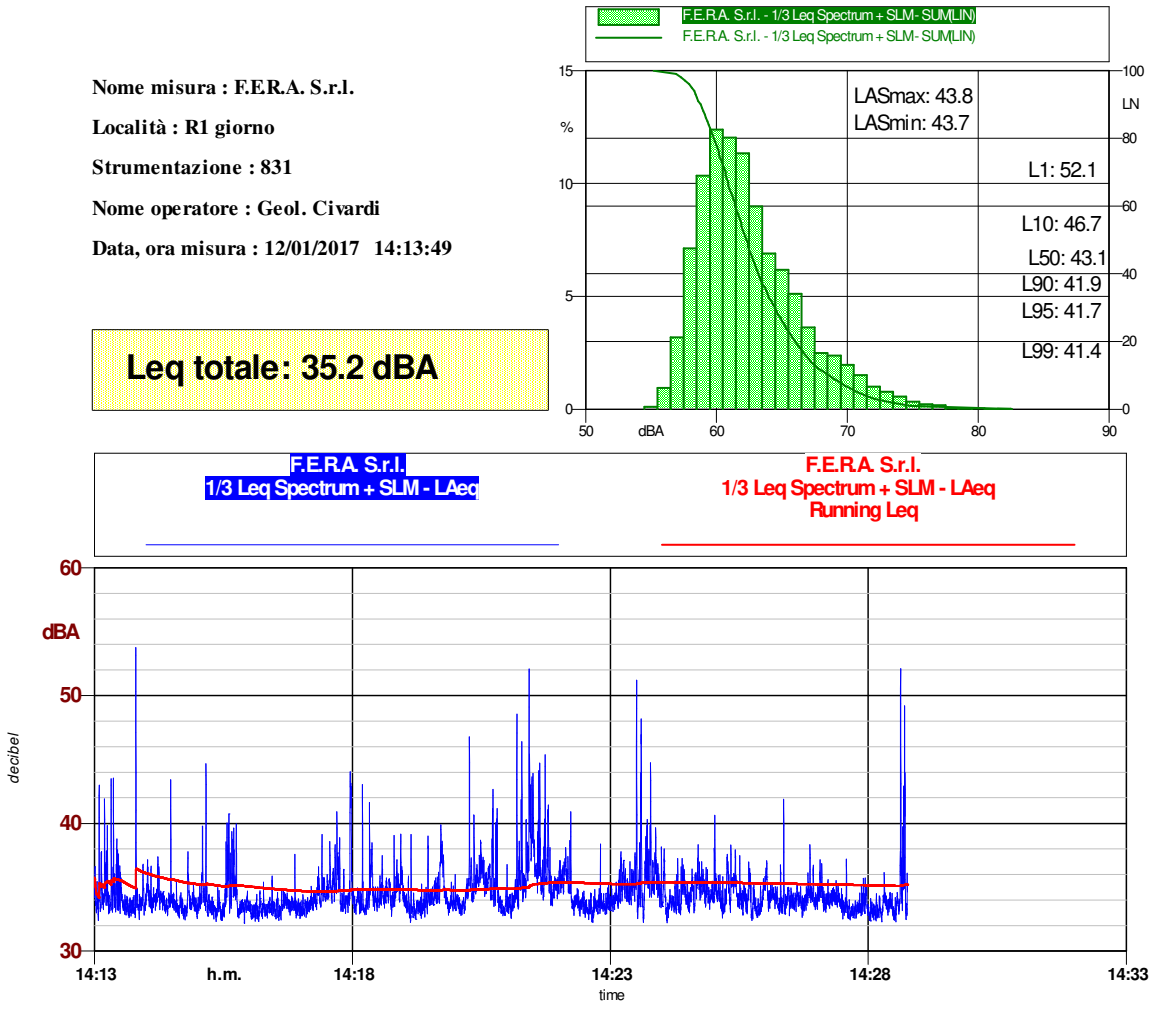


Grafico 1: T.H. ed istogrammi con percentili clima acustico diurno presso il ricettore sensibile R1.

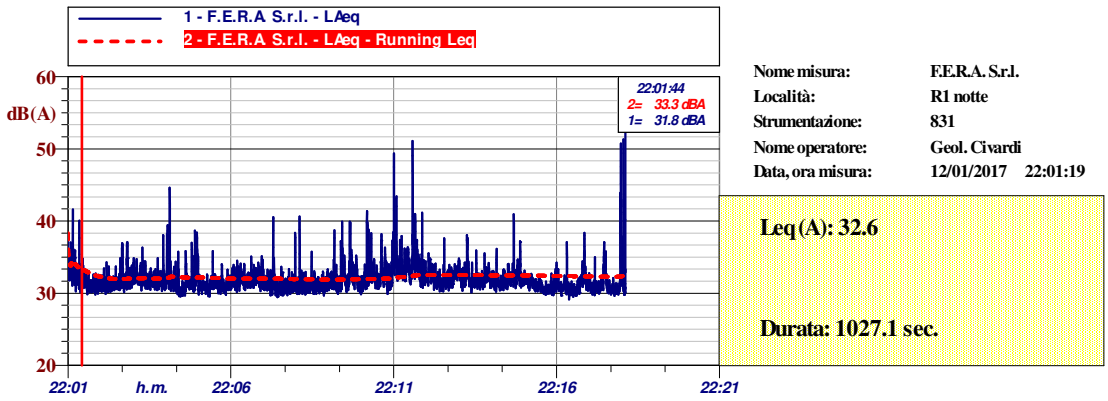


Grafico 2: T.H. clima acustico notturno presso il ricettore sensibile R1.

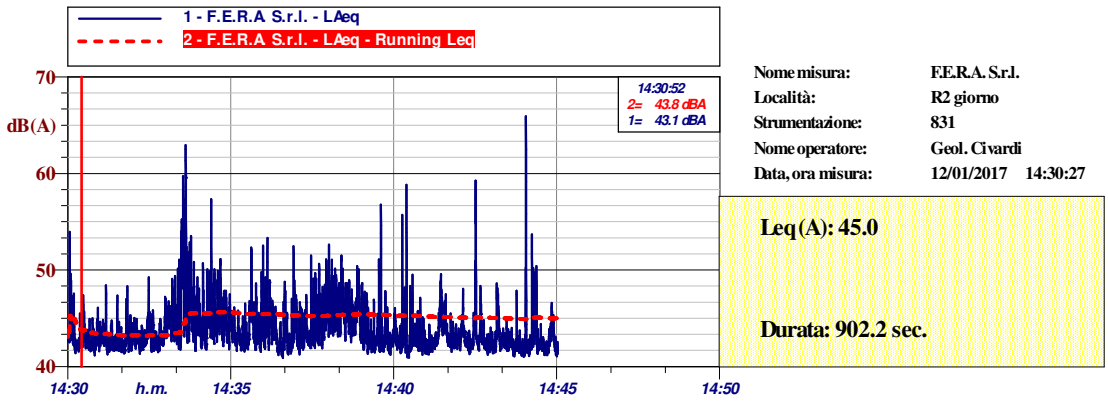


Grafico 3: T.H. clima acustico diurno presso il ricettore sensibile R2.

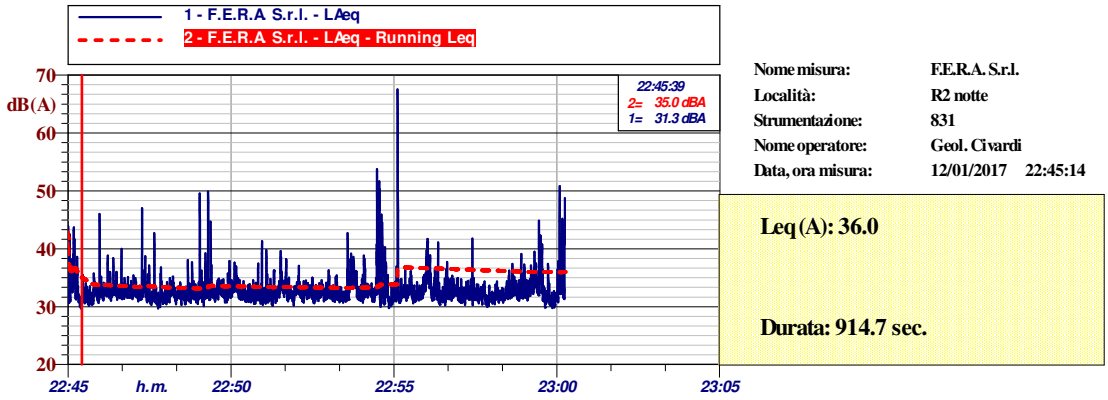


Grafico 4: T.H. clima acustico notturno presso il ricettore sensibile R2.

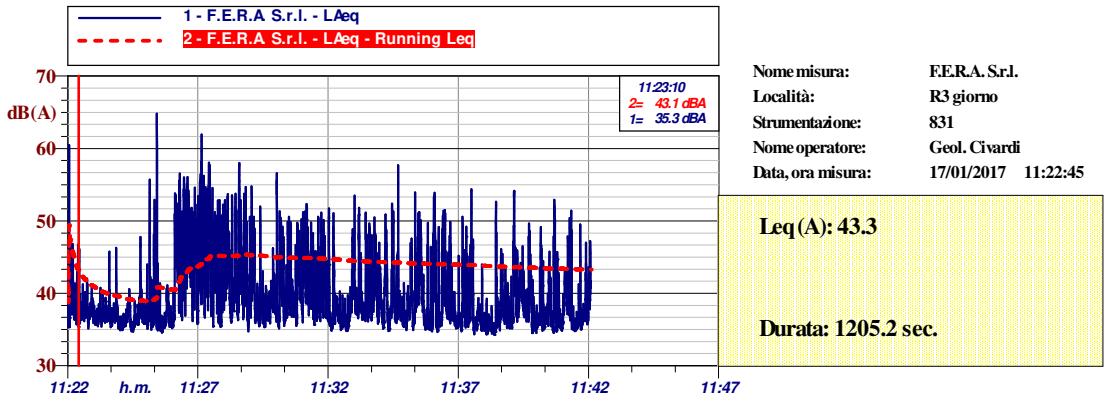


Grafico 5: T.H. clima acustico diurno presso il ricettore sensibile R3.

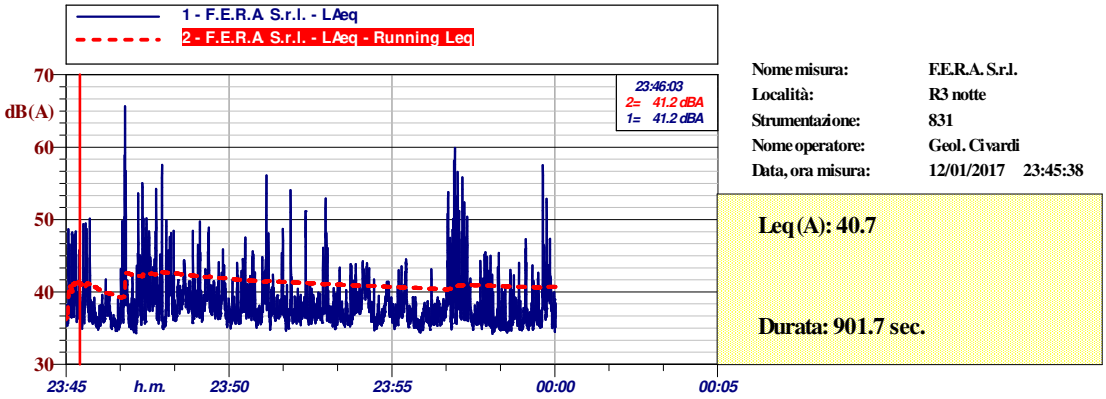


Grafico 6: T.H. clima acustico notturno presso il ricettore sensibile R3.

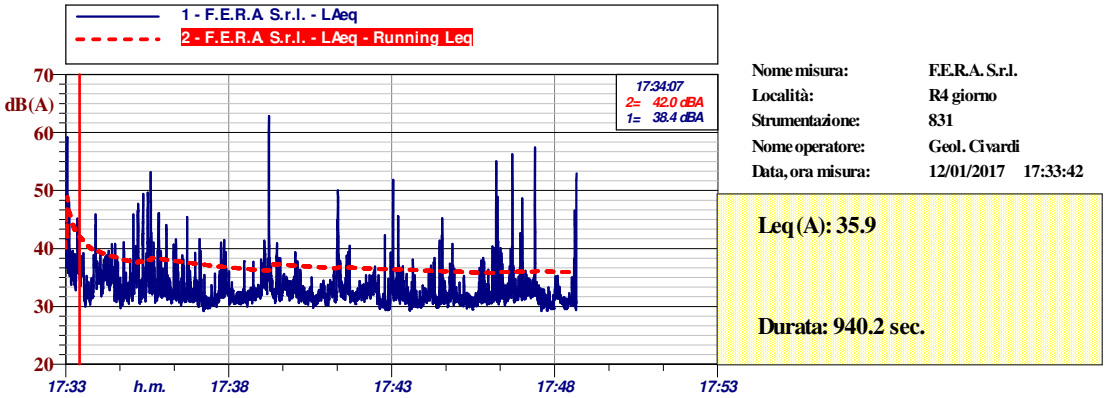


Grafico 7: T.H. clima acustico diurno presso il ricettore sensibile R4.

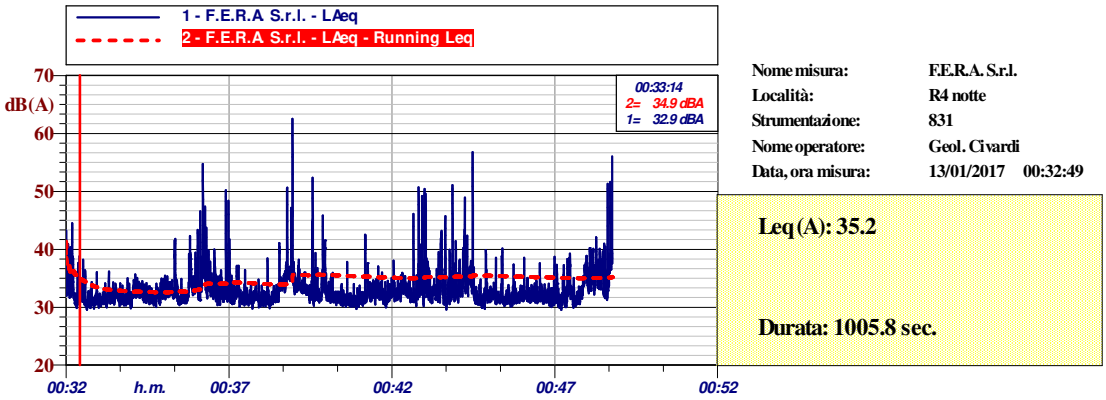


Grafico 8: T.H. clima acustico notturno presso il ricettore sensibile R4.

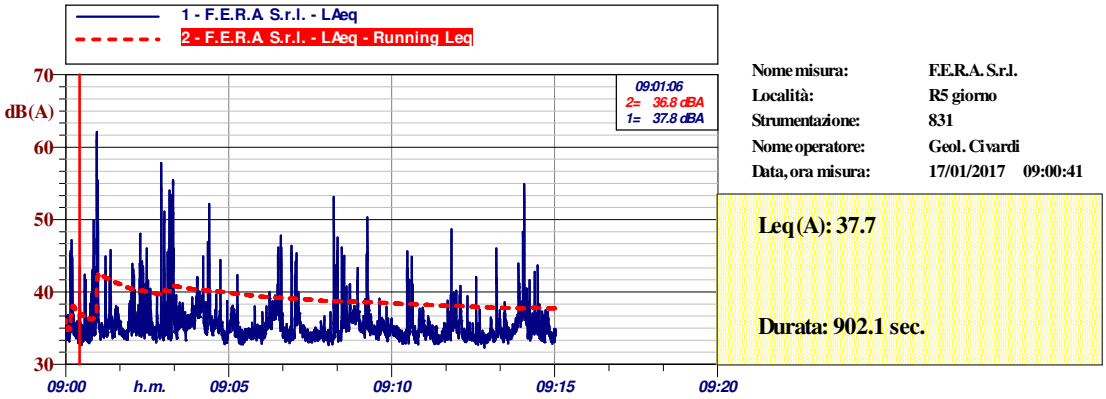


Grafico 9: T.H. clima acustico diurno presso il ricettore sensibile R5.

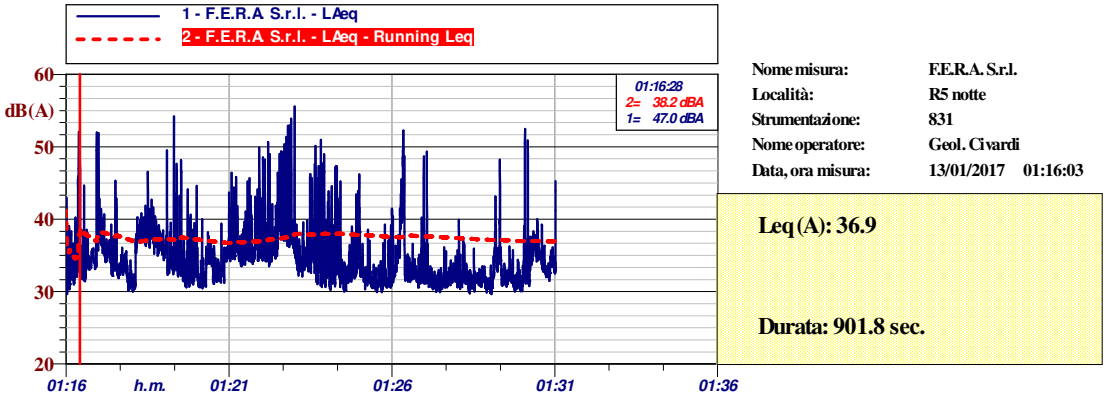


Grafico 10: T.H. clima acustico notturno presso il ricettore sensibile R5.

11 Scheda di rilevazione inquinamento acustico

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Pratica n. ……..... del ……..……Scheda n. ……..……..……..

Strumentazione impiegata *LD 831* Classe 1 Codice *4120* S.I.T. . *10682*… del *10.02.2016*

Data ……*12.01.2017*.... Ora …*14:13*….. Giorno sett. *.giovedì*…... Vento vel*. NULLA m/s 0*

Loc. C. Miera…….…… Città …*Cairo Montenotte (SV)*

Classe acustica …I…….Fasce di pertinenza NESSUNA

Posizione di misura *Cascina Miera* Quota s.l.m. .*783 m*

Carta ……..…… Codice Sito ……..……

Descrizione dell'area …*Zona montana*

Rumore prevalente ..…… *Vento su alberi*.... Codice ….0.1.2.....…

Descrizione dell'immissione sonora: rumorosità legata al traffico di tipo urbano di scarsa entità.

In caso di misura di almeno 24 ore compilare anche la scheda tipo 5 che integrerà i dati

P	T_R	T_O	T_M	L_{Amax}	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}
1	D	1 ora	15 min	43.8	52.1	46.7	43.1	41.9	41.7	41.4	43.7

P	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
1		35.2	50

Aprile 2017

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi

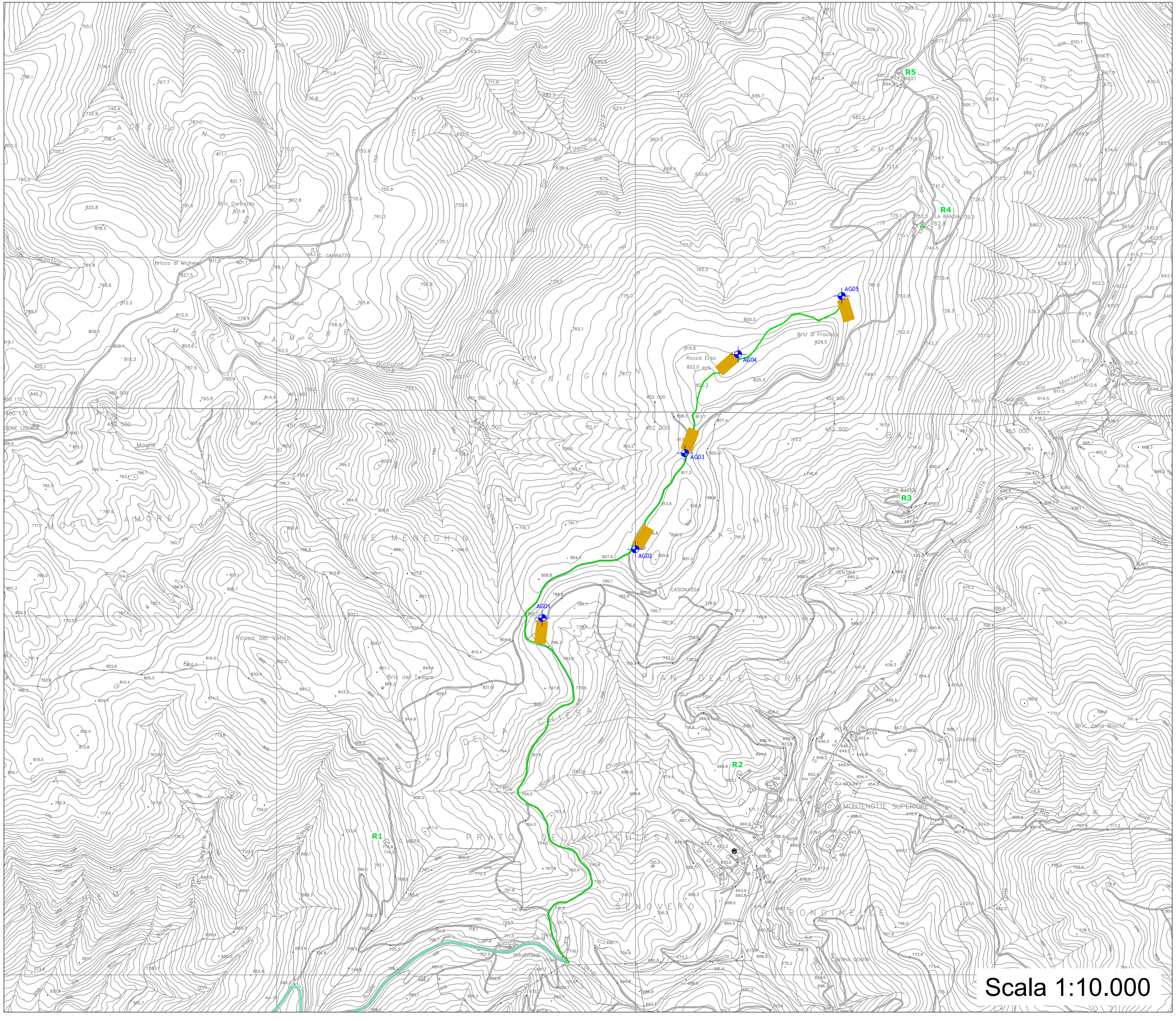
Tecnico competente in acustica ambientale
D.G.R.L. n° 1461 del 29/06/2005

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA – Dott. Geol. GABRIELE CIVARDI A.P.n.511 Data iscr. 18-06-2004

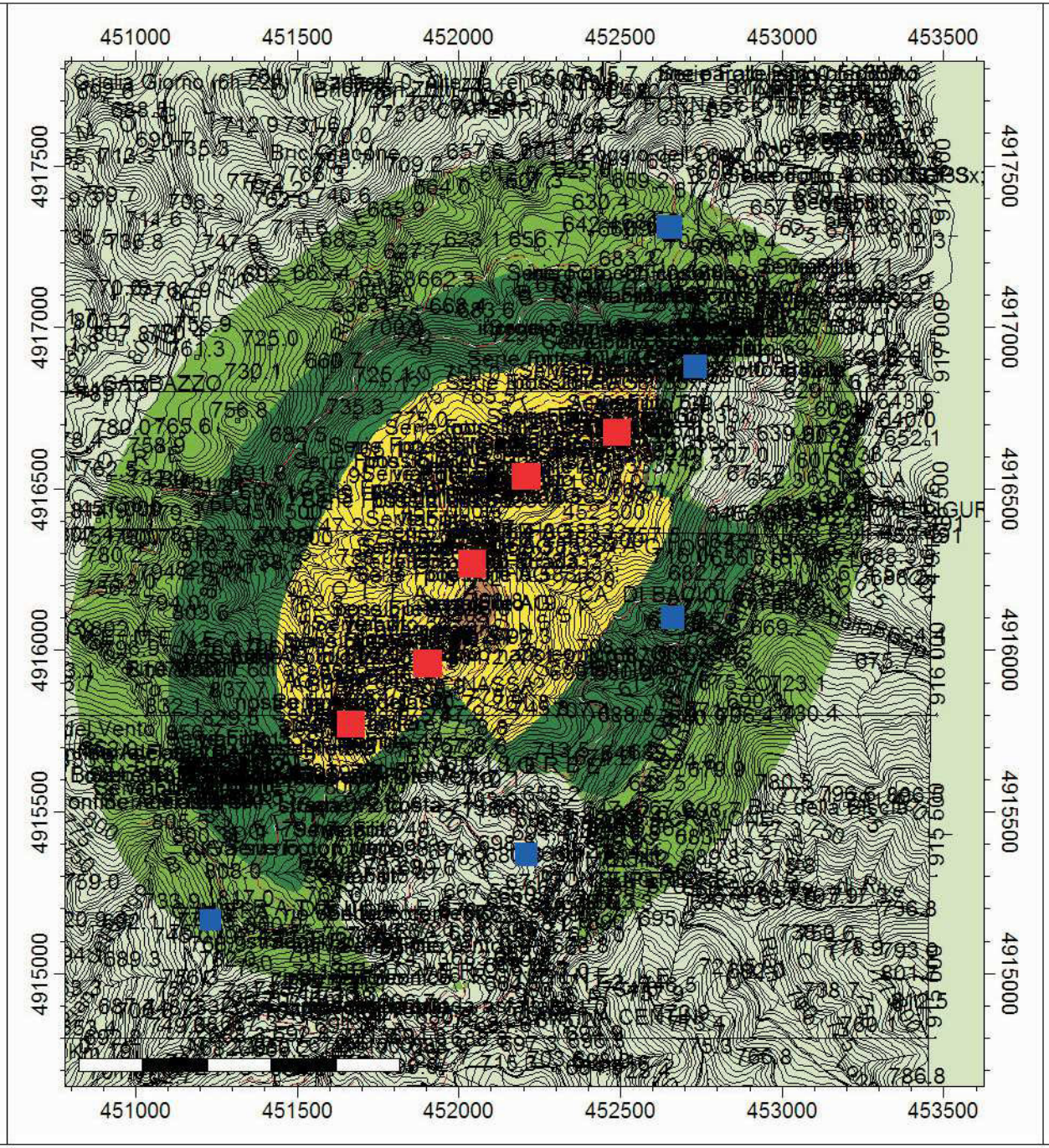
Parco eolico "Cascinassa"

Comune:
Cairo M.te (SV)

Descrizione:
Corografia ubicazione ricettori acustici



REALIZZAZIONE PARCO EOLCO IN LOCALITA' CASCINASSA



AEROGENERATORI

RECETTORI

Legenda

Simbolo
Linea di aiuto
Linea altimetrica
Punto ricevitore
Punto sorgente/DIN

Giorno (6h-22h)
Livello
dB(A)

> ..-30
> 30-32
> 32-34
> 34-36
> 36-38
> 38-40
> 40-42
> 42-44
> 44-46
> 46-48
> 48-50
> 50-52
> 52-...

GEOL. GABRIELE CIVARDI

2.2 Calculated sound power levels – Operating mode 0 s

In mode 0 s, the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 105.0 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved, a steady level is guaranteed.

Table 3: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	4200	kW
Nominal wind speed	14,0	m/s
Minimum operating speed	4,0	rpm
Speed setpoint	11,6	rpm

Table 4: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed v_s at a height of 10 m

Wind speed (v_s) at a height of 10 m	Sound power level in dB(A)		
	HH 99 m	HH 135 m	HH 159 m
3 m/s	90.0	90.7	91.1
3.5 m/s	93.0	93.7	94.1
4 m/s	95.7	96.6	97.0
4.5 m/s	98.2	99.1	99.6
5 m/s	100.4	101.0	101.3
5.5 m/s	101.8	102.3	102.5
6 m/s	102.8	103.2	103.4
6.5 m/s	103.5	103.9	104.0
7 m/s	104.1	104.3	104.4
7.5 m/s	104.4	104.6	104.6
8 m/s	104.6	104.8	104.8
8.5 m/s	104.8	104.9	105.0
9 m/s	105.0	105.0	105.0
9.5 m/s	105.0	105.0	105.0
10 m/s	105.0	105.0	105.0
10.5 m/s	105.0	105.0	105.0
11 m/s	105.0	105.0	105.0
11.5 m/s	105.0	105.0	105.0
12 m/s	105.0	105.0	105.0
95 % of P_n	105.0	105.0	105.0

Table 5: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

Wind speed at hub height (v_{HH})	Sound power level in dB(A)
5 m/s	92.9
5.5 m/s	94.8
6 m/s	96.7
6.5 m/s	98.4
7 m/s	100.1
7.5 m/s	101.0
8 m/s	102.0
8.5 m/s	102.7
9 m/s	103.3
9.5 m/s	103.7
10 m/s	104.1
10.5 m/s	104.3
11 m/s	104.5
11.5 m/s	104.7
12 m/s	104.8
12.5 m/s	104.9
13 m/s	105.0
13.5 m/s	105.0
14 m/s	105.0
14.5 m/s	105.0
15 m/s	105.0

Calibration Certificate

Certificate Number 2016001221

Customer:
Spectra
Via Belvedere 42
Arcore, MI 20862, Italy

Model Number	831	***Procedure Number***	D0001.8378
Serial Number	0004120	***Technician***	Ron Harris
Test Results	**Pass**	***Calibration Date***	10 Feb 2016
Initial Condition	As Manufactured	***Calibration Due***	
Description	Larson Davis Model 831	***Temperature***	23.19 °C ± 0.01 °C
		Humidity	49.8 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	87.48 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using PRM831 S/N 036981 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	06/17/2015	06/17/2016	006798
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	03/26/2015	03/26/2016	007174

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

ACCREDITED Cert. #3622.01

LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.