IMPIANTO EOLICO
CAIRO MONTENOTTE (SV)
LOCALITÀ "SURITE DEL CUCULO"

"RA-RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO"

SOIMAR ENERGY S.r.l.
Via Schina, n° 15 - 10143 TORINO
Tel. 011.9891738 - Fax 011.9891274
e-mail:info@soimarenergy.it
Partita IVA 10311390016

SOIMAR ENERGY S.r.l.
Via Schina, n° 15 - 10143 TORINO
Tel. 011.9891738 - Fax 011.9891274
e-mail:info@soimarenergy.it
Partita IVA 10311390016

Rev *Rev*	Data *Date*	Descrizione *Description*	Compilato *Prep'd*	Controllato *Chk'd*	Approvato *Appr'd*
3					
2					
1					
0	03/2015	EMISSIONE ORIGINALE	TRD	SV	SNT

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

COMUNE DI SAVONA E CAIRO MONTENOTTE

Provincia di Savona

Oggetto:
Installazione di due torri eoliche in loc. Bric della Sella, Comune di Savona e Comune di Cairo Montenotte.

Contenuto:
Valutazione previsionale di impatto acustico.

Committente:
Soimar energy S.r.l.

Data:
Giugno 2014

N° lavoro
336/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 *3*

2.1 Considerazioni sulla D.G.R. 28.05.99 **4**

3 Caratterizzazione acustica del sito *5*

4 Caratteristica dell'attività insediativa. *5*

4.1 Attrezzature **6**

4.2 Potenziali ricettori **6**

5 Rilievi fonometrici *7*

5.1 Clima acustico stato 0 **7**

5.2 Postazioni di misura **8**

6 Verifica limiti assoluti *9*

7 Verifica limiti differenziali *9*

8 Traffico veicolare *10*

9 Conclusioni *11*

10 Grafici misure fonometriche *12*

11 Scheda di rilevazione inquinamento acustico *13*

Allegati

- **Cartografia della localizzazione degli aerogeneratori e dei ricettori sensibili individuati in scala 1:5000**
- **Isorumore in scala 1:20000**
- **Visure catastali edifici**

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 due torri eoliche per la produzione di energia elettrica in località Bric della Sella all'interno dei territori comunali di Savona e 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 Montenotte S.r.l. di eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico relativa alle emissioni sonore prodotte dai due 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 sei recettori (si allega uno stralcio cartografico con la collocazione degli stessi e la visura catastale):

- R1 Palazzo Cappa: si tratta di un edificio residenziale attualmente abitato;
- R2 Cà Capelletta: si tratta di un edificio attualmente disabitato e di proprietà della società proponente l'intervento; per questo motivo non verrà considerato quale recettore sensibile;
- R3: si tratta di un rudere disabitato ed accatastato come convento (Foglio 9 Part. 60) che versa in condizioni precarie e di abbandono; per questo motivo non verrà considerato quale recettore sensibile;

- R4 C. Sella: si tratta di un edificio utilizzato ed accatastato come magazzino (Foglio 9 Part. 8 Sub. 1) senza alcuno scopo abitativo; non verrà considerato come recettore sensibile;
- R5: è un rudere disabitato e non accatastato; non verrà considerato come recettore sensibile;
- R6 C. Bisè: si tratta di un rudere disabitato accatastato come fabbricato ultapopolare (Foglio 10 Part. 21 Sub. 1) che versa in condizioni di abbandono ed al quale manca porzione di tetto; non verrà considerato come recettore sensibile.

Da tali ricerche ed osservazioni si è concluso che il recettore sensibile più prossimo all'impianto eolico sarà R1 Palazzo Cappa.

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso i comuni di Savona e 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.

Il recettore considerato ricade all'interno del territorio comunale del Comune di Savona e ricade anch'esso in una **zona III "area di tipo misto".**

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 nei territori comunali di Savona e di Cairo Montenotte, lungo una linea di crinale, in località Bric della Sella, ad una altezza di circa 450 m s.l.m. A poche decine di metri dal sito scorre la strada provinciale n° 12 Savona - Altare.
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 una piccola fattoria eolica da 4 MW con annessa una cabina di consegna della corrente elettrica. Il nuovo impianto prevede la messa in opera di due turbine di potenza nominale pari a 2 MW.
Il progetto prevede l'utilizzo di aerogeneratori modello Enercon E82.
L'impianto sarà correlato da una cabina di consegna della corrente elettrica posta presso la torre eolica n° 1. Il nuovo manufatto di dimensioni pari a 11 x 4 m, è costituito da tre vani interni in cui sono alloggiati un locale autoproduttore, un locale di misura e un locale di consegna.

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
2	Rotore in movimento	Leq dBA	104.50

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

I livelli di pressione sonora dei vari macchinari sono stati dedotti dalla documentazione tecnica relativa al modello di aerogeneratore Enercon E82, fornita dalla Enercon Service Italia.
Come si può constatare dalla precedente tabella l'attrezzatura più rumorosa è rappresentata dal rotore dell'impianto eolico in movimento.

4.2 Potenziali ricettori

Le due 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.
L'edificio di civile abitazione più vicino al nuovo impianto come detto è costituito da una casa di civile abitazione (ricettore R1) sita in Loc. Palazzo Cappa che si colloca lungo la SP 12 ad una distanza planimetrica di circa 360 m dall'aerogeneratore più vicino (n° 1).
I ricettori sensibili più vicini sono pertanto definiti dagli abitanti della casa, 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. 824, serial number 3185, 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° 10682 del 14.03.2014.

microfono mod. 2541 in classe 1, serial number 6146; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° 10682 del 14.03.2014.

calibratore modello CAL200, serial number 2229; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° 10681 del 14.03.2014.

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.

Il tempo d'integrazione secondo quanto indicato negli allegati del citato D.P.C.M., varia normalmente da un minimo di 10" ad un massimo di 60", salvo casi particolari.

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'	/
tempo di misura (ogni misura)	5/30'	/

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 dell' unità immobiliare che si ritiene sia maggiormente esposta alle emissioni sonore derivanti dal nuovo impianto (Palazzo Cappa).

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)	46.1
4	Clima acustico nei pressi della casa forestale (notte)	33.6

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 **104.5 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 di R1: la quota del recettore è stata inserita considerando l'ultimo piano dell'edificio.

Si riporta in allegato la mappa isolivello.

Il valore di emissione ottenuto presso R1 è pari a **44.8 dB.**

Sommando logaritmicamente il valore calcolato con il clima acustico misurato presso il ricettore R1 in periodo diurno ed in periodo notturno si ricavano i seguenti risultati:

- Periodo diurno: 48.5
- Periodo notturno: 45.1

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 dell'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.

Inoltre, come indicato nella norma UNI 12354 – 3, si è considerato un valore cautelativo di abbattimento del rumore per la facciata pari a 6 dB a finestre aperte

(condizione cautelativa).

Il valore di rumorosità prodotto dall'impianto eolico nei pressi di R1 (definito nel precedente paragrafo) viene quindi abbattuto per tale potere isolante di facciata, ricavando i seguenti risultati:

- Periodo diurno: 42.5
- Periodo notturno: 39.1

Il DPCM del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" all'Art. 4, comma 2 indica che: "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;"

Si dimostra quindi come il limite di immissione differenziale possa non essere applicato in questa situazione.

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 verificata l'inapplicabilità di tale limite 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, Giugno 2014

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

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

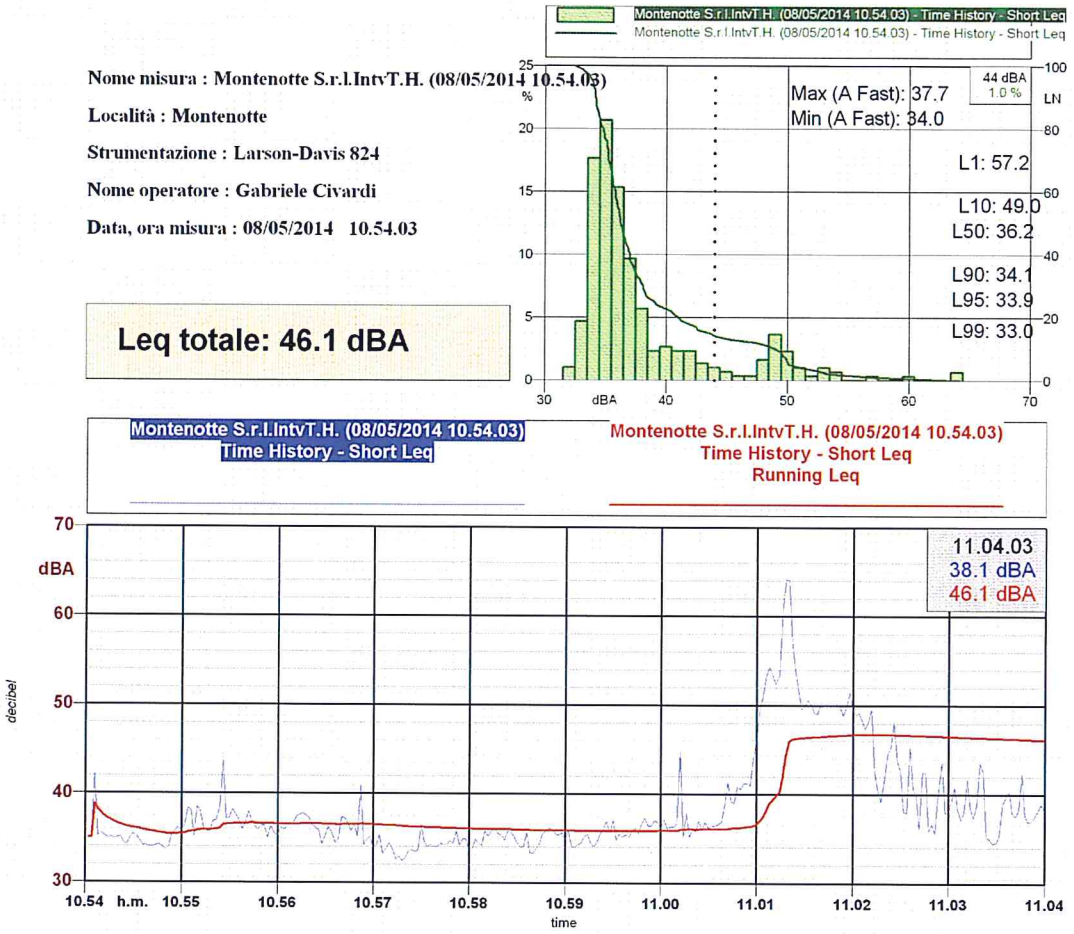


Grafico 1: T.H. ed istogrammi con percentili clima acustico diurno presso il ricettore sensibile R1.

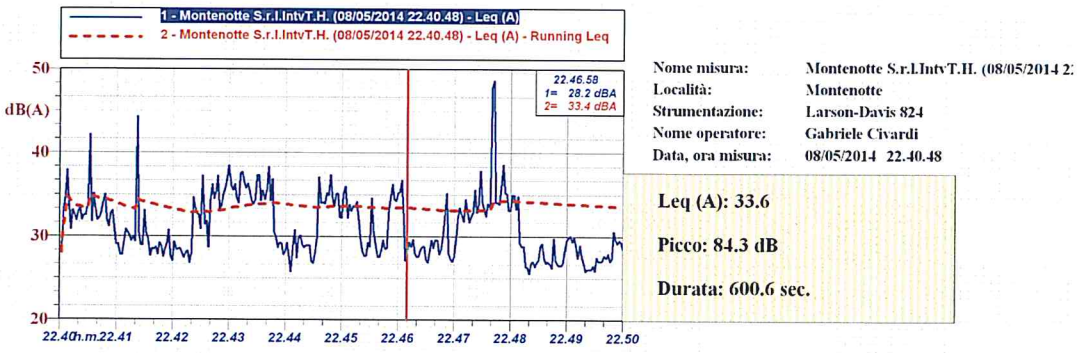


Grafico 2: T.H. clima acustico notturno presso il ricettore sensibile R1.

11 Scheda di rilevazione inquinamento acustico

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

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

Strumentazione impiegata *LD 824 B* Classe 1 Codice *1221* S.I.T. . *10682...* del *14.03.2014*

Data *.....08.05.2014....* Ora *...10.54.....* Giorno sett. *.giovedì.....* Vento vel. *NULLA m/s 0*

Palazzo Cappa..... Città *...Savona (SV)*

Classe acustica ...III.....Fasce di pertinenza NESSUNA

Posizione di misura *Palazzo Cappa* Quota s.l.m. *.466 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	10 min	37.7	57.2	49.0	36.2	34.1	33.9	33.0	34.0

P	T_R	L_{Aeq}	L_{Aeq} limite
1		46.1	60

Giugno 2014

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. 16-06-2004