INGE.TER.
STUDIO DI INGEGNERIA DEL TERRITORIO
DELL'ING. EDOARDO CACCIA
17100 SAVONA C.SO MAZZINI 15-1
PARTITA IVA 01502020090
COD. FISc. CCCDRD52T26D969T
TEL.019.4502483-339.2826326
studio.ingeter@libero.it

TERSIA SRL

ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

FATTORIA EOLICA
IN COMUNE DI ERLI (SV)
ALTA VIA DEI MONTI LIGURI

Valutazione di Impatto Acustico

DGR 534-1999

22 Agosto 2011



PREMESSA

La presente Valutazione di Impatto Acustica si riferisce alla realizzazione del secondo lotto della fattoria eolica sul crinale della Alta Via dei Monti Liguri che da Colle Scravaion risale il versante verso Bric Schenasso sino a connettersi con lo spartiacque piemontese sul territorio del Comune di Erli.

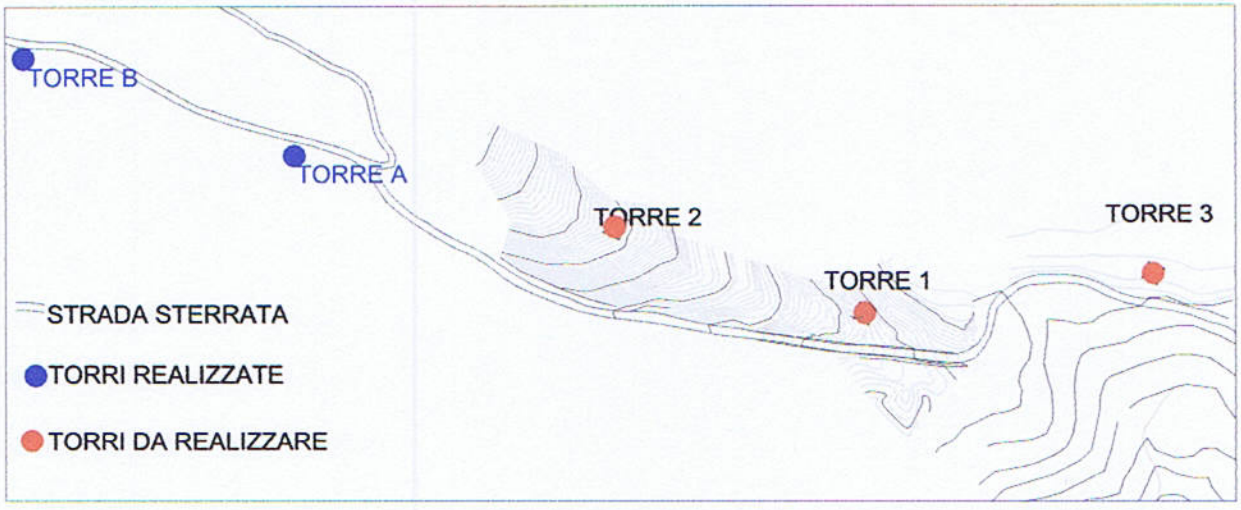
La presente relazione tecnica riprende pertanto le argomentazioni presentate in occasione della realizzazione del primo lotto aggiornandone i dati nel quadro della normativa regionale : vengono pertanto ripresi e sviluppati i 12 punti dalla DGR 534/99

1. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA E DELL'ATTIVITA'

L'opera oggetto della presente valutazione consiste nell'implementazione di una fattoria eolica per la produzione di corrente elettrica. E' prevista la costruzione di 3 nuove torri eoliche da installarsi nei pressi delle 2 già esistenti.
Le caratteristiche delle 3 torri sono analoghe a quelle già esistenti, ovvero:
- altezza torre= 65 m
- diametro rotore= 52 m
- potenza unitaria= 850 kW.

2. PLANIMETRIE - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Di seguito si evidenzia una planimetria dell'area con l'indicazione delle due aree dove sorgeranno i due aereogeneratori



3. CLASSE D'USO DEL TERRITORIO INTERESSATO

La classificazione acustica del territorio del Comune di Erli comprende l'area corrispondente in Classe Acustica IV
Il DPCM 14.11.97 definisce la Classe IV "Aree di intensa attività umana: aree uree interessate da inteso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree i prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie."

4. CLASSE ACUSTICA DELLE ZONE POTENZIALMENTE ESPOSTE

Sempre il citato DPCM 14.11.97 precisa i valori limiti di emissione, di immissione e di qualità intendendo per emissione "...il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente...", per immissione "...il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori..."

	VALORI LIMITI ESPRESSI IN dB(A)					
	EMISSIONE		IMMISSIONE		QUALITA'	
	Leq Max		Leq Max		Leq Max	
CLASSE	GIORNO	NOTTE	GIORNO	NOTTE	GIORNO	NOTTE
I	45	35	50	40	47	37
II	50	40	55	45	52	42
III	55	45	60	50	57	47
IV	60	50	65	55	62	52
V	65	55	70	60	67	57
VI	65	65	70	70	70	70

L'area oggetto dell'intervento si inquadra nel tipico spartiacque ligure che divide l'ambito costiero mediterraneo dall'ambito continentale-padano, con i rispettivi aspetti della flora.
La pendenza dei versanti e la quota (poco superiore ai 1000 m.s.l.m.) rendono questa'area pressoché deserta, priva di insediamenti antropici e di colture agricole.
Dal punto di vista acustico sono presenti solamente rumori naturali correlati principalmente al vento ed alla fauna (richiami di uccelli, cicale e grilli). Occasionalmente sono percettibili le emissioni provenienti da aeromobili che tuttavia, sia per la frequenza dei loro transiti, sia per la durata temporale dei transiti, e per il livello delle immessioni, non modificano il clima acustico dell'area.

5. CLIMA ACUSTICO DELLO STATO ZERO

Già la precedente Valutazione di Impatto Acustico aveva evidenziato un clima acustico di circa 41 dB(A) ottenuto con un tempo di misura complessivo di 4 ore sul crinale a quota 1066 metri s.l.m.
Sono state eseguite n° 2 misure nel sito dove sorgerà la Torre 1 a quota 1013 metri s.l.m, ciascuna della durata di 1 ora, ottenendo rispettivamente i seguenti valori:
Misura 1 = 40,5 dB(A)
Misura 2 = 41 dB(A)
Che confermano le misure eseguite a suo tempo.



Le misure sono state eseguite secondo i criteri contenuti nel Decreto 16.3.1998 ed in specifico in assenza di pioggia, con velocità del vento inferiore a 5 m/sec, posizionando lo strumento ad almeno 1,5 metri dal suolo e dotandolo di cuffia antivento.
Prima di ogni sessione di misura il fonometro e' stato calibrato: al termine della sessione la calibratura e' stata verificata: le misure hanno sempre evidenziato una differenza tra le due calibrazioni inferiori a 0,5 dB.

Per la strumentazione impiegata si rimanda al certificato di taratura del fonometro DELTA OHM HD 9020 Classe 1 presentato in appendice della presente Valutazione
Per la misura della velocità del vento e' stato utilizzato un termo-anemometro CHAUVIN ARNOUX modello C.A812 a marchio CE (BNM-COFRAC-France e NAMAS-UK) completo di termocoppia K collocato al centro dell'elica sensibile.

Le misure sono analiticamente descritte con le schede previste dalla DGR 18/2000

REGIONE LIGURIA - *Ente/Ditta:* INGE.TER. – Savona V.Boselli 7-7

Scheda di rilevazione inquinamento acustico TIPO 2

Ambiente esterno - Indagine su specifica sorgente

Scheda n.01

Strumentazione impiegata DELTA OHM HD 9020 Classe 1 Codice 15.02 revisione S.I.T.124 del 07.07.11

MISURA 1 Data 06.08.11 Ora 12. Giorno sett. sabato Vento vel.max 4,7 m/s

MISURA 2 Data 06.08.11 Ora 17. Giorno sett. sabato Vento vel.max 4 m/s

Via *DEI MONTI LIGURI* Città ERLI (SV)

Classe acustica IV

Posizione di misura 1) LUNGO LA VIA DEI MONTI LIGURI QUOTA 1013

Alla presenza di GEOM. MARCO FURLAN (APPRENDISTA ACUSTICO)

Sorgente in esame RUMORE D'AREA NATURALE Codice 99:01:02 Distanza m ∞

Riferita all'attività NESSUNA

Descrizione dell'emissione sonora : RUMORI NATURALI

Rumore residuo esterno attribuibile a RUMORI NATURALI

Rumore ambientale

MISURA	T_R	T_O	T_M	L_A	Fenomeni impulsivi			Componenti tonali L_A	Tempo parziale	L_A corretto
					L_{AImax}	L_{ASmax}	$L_{AI}-L_{AS}$			
1	giorno	3H	1H	40,4						40,5
1	giorno	3H	1H	41,1						41

Rumore residuo esterno

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_R	Fenomeni impulsivi			Componenti tonali L_R	L_R corretto	L_A limite
					L_{RImax}	L_{RSmax}	$L_{RI}-L_{RS}$			
1										
2										

Sorgente specifica

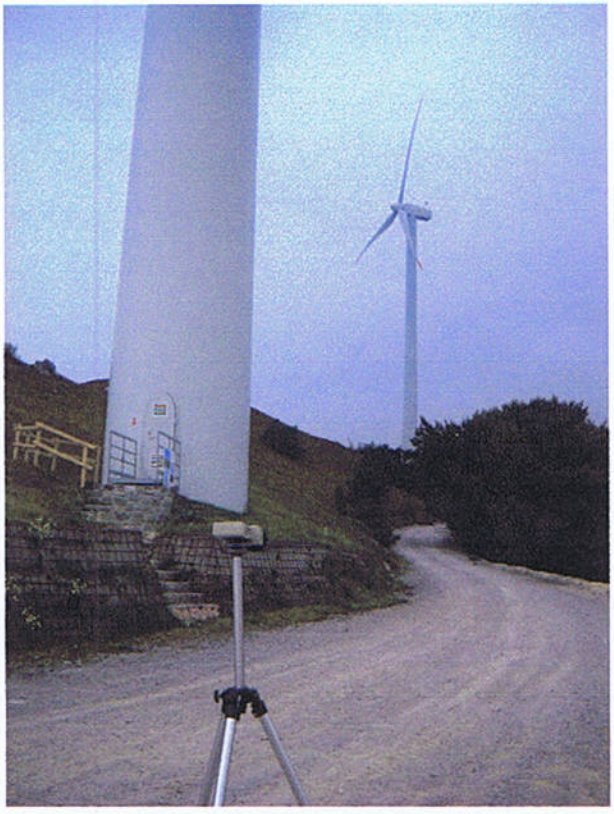
Posizione	T_R	L_d	L_d limite
1			
2			

Note:



6. CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI MANUFATTI

Al fine di disporre di misure sull'impatto acustico dei generatori eolici si è proceduto ad eseguire n° 2 misure presso la base della esistente Torre A



Risultano i seguenti valori:

Misure 3 = 54 dB(A)
Misura 4 = 55 dB(A)
Le misure sono analiticamente descritte con le schede previste dalla DGR 18/2000 che seguono.
Viene pure accluso lo spettro delle frequenze che testimonia l'assenza di componenti tonali.

REGIONE LIGURIA - *Ente/Ditta:* INGE.TER. – Savona V.Boselli 7-7

Scheda di rilevazione inquinamento acustico TIPO 2

Ambiente esterno - Indagine su specifica sorgente

Scheda n.02

Strumentazione impiegata DELTA OHM HD 9020 Classe 1 Codice 15.02 revisione S.I.T.124 del 07.07.11

MISURA 3 Data 30.07.11 Ora 13.30 Giorno sett. SABATO Vento vel.max 4 m/s

MISURA 4 Data 30.07.11 Ora 18.30 Giorno sett. SABATO Vento vel.max 4 m/s

Loc. Pian dei Corsi

Classe acustica IV

Alla presenza di GEOM. MARCO FURLAN

Sorgente in esame FATTORIA EOLICA Codice 16:01:00 Distanza m 30 circa

Riferita all'attività AEREOGENERATORE

Descrizione dell'emissione sonora : PALE ROTANTI

Rumore residuo esterno attribuibile a RUMORI NATURALI

Rumore ambientale

MISURA	T_R	T_O	T_M	L_A	Fenomeni impulsivi			Componenti tonali L_A	Tempo parziale	L_A corretto
					L_{AImax}	L_{ASmax}	$L_{AI} - L_{AS}$			
3	giorno	1H	15'	54,1						54
4	giorno	1H	15'	55						55

Rumore residuo esterno

Posizione	T_R	T_O	T_M	L_R	Fenomeni impulsivi			Componenti tonali L_R	L_R corretto	L_A limite
					L_{RImax}	L_{RSmax}	$L_{RI} - L_{RS}$			

Sorgente specifica

Posizione	T_R	L_d	L_d limite
1			
2			

Note:



SPETTRO DELLE FREQUENZE

Program: 2
FREQUENCY SPECTRUM ANALYSIS
06 AUG 11 18:46:31
GAIN=20dB
MEMORY UNIT=512KB
Time Step = 5s

FREQ	Leq
Hz	dB
16.0	57.0
20.0	52.1
25.0	44.4
31.5	44.4
40.0	42.4
50.0	43.2
63.0	43.7
80.0	42.4
100	46.1
125	43.8
160	42.8
200	42.9
250	41.8
315	42.0
400	42.3
500	42.2
630	42.2
800	41.7
1.00 k	42.1
1.25 k	41.6
1.60 k	42.1
2.00 k	46.5
2.50 k	43.2
3.15 k	42.0
4.00 k	42.1
5.00 k	42.0
6.30 k	42.5
8.00 k	43.1
10.0 k	43.1
12.5 k	44.8
16.0 k	42.0
20.0 k	41.4

7. DATI E CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO VEICOLARE

Si ripete, come nella precedente Valutazione, che il traffico veicolare non è modificato dall'installazione della fattoria eolica se non in maniera molto episodica quando i tecnici manutentori si recheranno alla fattoria per gli interventi necessari.
Tali interventi, tuttavia, sia per la loro frequenza, sia per la loro quantità nei termini di numero di automezzi, emissioni acustiche, tipo di manovre, ect, non modificano il clima acustica dell'area.

8. CLIMA ACUSTICO PREVISIONALE

L'esperienza di questi anni acquisita con le torri A e B ormai a regime dimostra che nell'area oggetto di analisi il clima acustico muta in quantità irrilevante a seguito del funzionamento dell'impianto aereogeneratore.
In specifico si evidenzia che il ricettore più esposto, identificato con la località Casa Scravaion, dista in linea d'aria oltre 1,3 km dalla sorgente in questione e si trova ad una quota inferiore di 170 m , protetta, rispetto alle immissioni provenienti dalla fattoria eolica, dalla costa che dal monte Lingo (1077 m.s.l.m.) discende verso località Case d'Aglio (515 m.s.l.m.)

9. INDICAZIONE DEL TIPO DI CAMPO ACUSTICO IPOTIZZATO

Nota la distanza fra il ricettore e la sorgente si ipotizza una propagazione dell'energia sonora radiale secondo la seguente formula valida nel campo libero in cui il suono si propaga in modo sferico:

$$L2 = L1 - 20Log(d2/d1)$$ [1]

Dove

d2 = distanza tra la sorgente ed il ricettore espressa in metri
d1 = distanza di riferimento relativa = 10 m
L1 = livello sonoro alla sorgente

[1] F.Alton Everest: Manuale di Acustica – Edizioni Hoepli

10. STIMA DEI LIVELLI SONORI

I valori stimati di immissione in questo caso coincidono con i livelli empiricamente misurati e descritti al precedente punto 6 e sono compatibili con i limiti della Classe IV.
Pare prudente tuttavia evidenziare che precedenti esperienze di misure fonometriche presso fattorie eoliche equivalenti hanno evidenziato livelli di emissioni anche maggiori 58 dB(A).

11. OPERE DI MITIGAZIONE

In considerazione dell'area situata sullo spartiacque non si dispongono opere di mitigazione oltre a quelle relative alla normale manutenzione degli impianti.

12. PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI

Non sono previsti ulteriori rilievi



13. IL TECNICO COMPETENTE

La presente relazione è redatta dall'Ing. Edoardo Caccia, con studio in Savona via Boselli 7-7, che gode dei seguenti titoli:

* Tecnico Competente in Acustica ai sensi dell'art.2 della legge 447/95 a seguito del Decreto di nomina della Regione Liguria n. 722/99;
* Membro dell'ASSOACUSTICI - Milano via Alcuino
* Membro della Commissione Ambiente e Territorio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Savona.
* exMembro della Commissione Edilizia del Comune di Millesimo
* exMembro della Commissione Vigilanza della Prefettura di Savona

Le esperienze nello specifico settore dell'acustica comprendono:

Zonizzazione acustica ai sensi dell'art.6 della legge 447/95 :

Comune di Valenza	Prov. di Alessandria
Comune di Castelnuovo S.	Prov. di Alessandria
Comune di Pecetto	Prov. di Alessandria
Comune di Guazzora	Prov. di Alessandria
Comune di Felizzano	Prov. di Alessandria
Comune di Cellio	Prov. di Vercelli
Comune di Tronzano Vercellese	Prov. di Vercelli
Comune di Guardabosone	Prov. di Vercelli
Comune di Siziano	Prov. di Pavia
Comune di Mede	Prov. di Pavia
Comune di Semina	Prov. di Pavia
Comune di Villa Lomellina	Prov. di Pavia
Comune di Pieve del Cairo	Prov. di Pavia
Comune di Gambarano	Prov. di Pavia
Comune di Framura	Prov. di LaSpezia
Comune di Varese Ligure	Prov. di LaSpezia
Comune di Campo Ligure	Prov. di Genova
Comunita' Montana Ingauna	Prov. di Savona
Comunità Montana Alta Val Bormida	Prov. di Savona
Comune di Laigueglia	Prov. di Savona
Comune di Cisano sul Neva	Prov. di Savona
Comune di Ortovero	Prov. di Savona
Comune di Millesimo	Prov. di Savona
Comune di Roccavignale	Prov. di Savona
Comune di Plodio	Prov. di Savona
Comune di Osiglia	Prov. di Savona
Comune di Pallare	Prov. di Savona
Comune di Cervo	Prov. di Imperia

Valutazione di impatto ambientale acustico ai sensi dell'art.8 della Legge 447/95:

Ente Provincia di Savona (nuovo svincolo autostradale di Spotorno)
Comune di Vado Ligure (scuola Bertola)
Comune di Ortovero (costruzione di un'isola ecologica)
STI - Società di Ingegneria Genova (discarica di Nuraxi Figus – Cagliari)
FINCOSIT Spa - Società di Ingegneria Genova (grattacielo San Benigno Comparto 2 e 4)

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@dhm.it
Web Site: www.deltaohm.com

LABORATORI METROLOGICI

RAPPORTO DI TARATURA N. 201710410
Calibration Report No

Si riferisce a **Fonometro**
Referring to

- Data di emissione *date of issue*	2011/7/7		
- destinatario *addressee*	INGEGTER Studio di Ingegneria del Territorio dell'Ing. Edoardo Caccia - C.so Mazzini, 15-1 - 17100 Savona (SV)		
- richiesta *application*	1180/SV		
- in data *date*	2011-07-04		
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.	- costruttore microfono *microphone manufacturer*	MG
- modello *model*	HD9020	- modello microfono *microphone model*	MK221
- matricola *serial number*	08020310039	- matricola microfono microphone *serial number*	30566
- data delle misure *date of measurements*	2011/7/7	- registro di laboratorio *laboratory reference*	23321

Il presente rapporto di taratura riporta i risultati delle misure acustiche ed elettriche, eseguite secondo la procedura N. DHLF-F 03, per la verifica della conformità del fonometro alle normative internazionali IEC 651 ed IEC 804.

This calibration sheet reports acoustic and electrical measurement results, carried out according to procedure N. DHLF-F 03, for verification of sound level meter compliance with international standards IEC 651 and IEC 804.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

Campo di misura – *Measurement range*	Incertezza della misura – *Measurement uncertainty*
25 ÷ 140 dB 31.5 ÷ 16000 Hz	0.30 ÷ 1.90 dB

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea muniti di certificati di taratura:

Traceability is through first line standards validated by certificates of calibration:

Campioni di Ia linea – *First line standards*	Modello *Model*	Matricola *Serial number*	Certificato *Certificate*
Microfono - *Microphone*	B&K 4189	2101416	INRIM 10-0574-01
Pistonofono - *Pistonphone*	B&K 4228	2163696	INRIM 10-0574-02
Multimetro – *Multimeter*	HP 3458A	2823A21870	INRIM 10-0444-01

Per le misure acustiche si utilizza il calibratore campione di seconda linea:

For acoustic measurements the second line standard calibrator is used:

Campioni di IIa linea – *Second line standards*	Modello *Model*	Matricola *Serial number*	Certificato *Certificate*
Calibratore - *Calibrator*	B&K 4226	1806636	11000978

Lo sperimentatore
Operator