

Regione Puglia
Comune di Spinazzola (BAT)
Proponente RC WIND.

Parco eolico
"Spinazzola"
Progetto Definitivo

1.8

Relazione previsionale di impatto
acustico

Progettisti:

Ing. Paolo Papucci

Ing. PAOLO PAPUCCI
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 2384 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
15.02.2019	B	Revisione per spostamento AG03 e integrazioni	FDM - GC	PP	PF
25.05.2018	A	Prima emissione	FDM	FC	PF

Comm. 90

Elaborato: SPN-1.8-B_Relazione previsionale di impatto acustico

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

INDICE:

INTRODUZIONE.....	2
RevB-Relazione Tecnica di Impatto Acustico Previsionale per il Parco Eolico Spinazzola.....	4
Relazione Acustica Integrativa.....	35

INTRODUZIONE

Il presente documento va a revisionare lo studio previsionale di impatto acustico effettuato in prima emissione con data 25/05/2018 per i seguenti motivi:

- 1) *Spostamento di circa 150 m, rispetto al precedente layout, dell'aereogeneratore AG03*
- 2) *Richiesta di integrazioni da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. 0027586.06-12-2018*

1) Spostamento di circa 150 m, rispetto al precedente layout, dell'aereogeneratore AG03

A causa della presenza nelle immediate vicinanze di un metanodotto di proprietà SNAM SpA per il quale, dietro indicazioni dell'Ente, si è concordato di rispettare una distanza pari a 180 m rispetto all'asse della condotta, ovvero pari all'altezza totale dell'aerogeneratore (vedi fig. 2), è stato necessario spostare di circa 150 m verso est AG03 rispetto alla sua collocazione iniziale. Questo spostamento ha reso necessaria la revisione del documento a firma del tecnico abilitato, dott. Fabio De Masi il quale, in seguito alla valutazione sul clima acustico ante-operam condotta lo scorso mese di aprile, ha rivisto il modello di simulazione da lui riprodotto recependo lo spostamento di AG03.



Fig. 1: Confronto tra la posizione AG3 presentata e modificata (AG3 new)

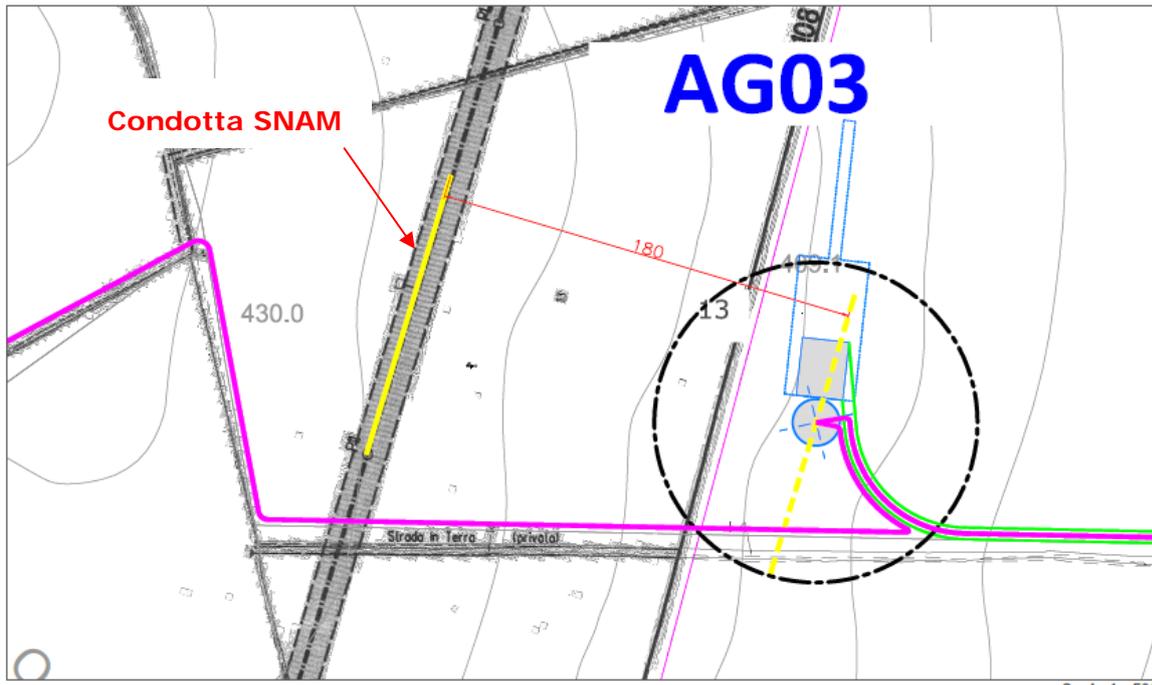


Fig. 2: Nuova posizione AG3 e rispetto 180 m asse condotta SNAM SpA

2) Richiesta di integrazioni da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. 0027586.06-12-2018

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con nota prot. n. 28881/DVA del 20/12/2018, ha richiesto alcune integrazioni documentali tra le quali, al punto 5) *Rumore e Vibrazioni*, si chiede di valutare il livello di emissione residuo, in corrispondenza dei ricettori più impattati dall'impianto, con venti compresi nell'intervallo 3 a 20 m/s, verificando il rispetto del criterio differenziale.

A tal proposito è stato dato incarico al tecnico competente in acustica, Dott. Gabriele Civardi, per eseguire una seconda campagna di misure acustiche presso i ricettori più vicini all'area d'impianto, elaborando di conseguenza una nota integrativa che completa l'analisi previsionale d'impatto acustico.

Di seguito sono riportate entrambe le relazioni timbrate e firmate dai rispettivi tecnici competenti in materia:

- Rev B della Relazione Tecnica di Impatto Acustico Previsionale per il Parco Eolico Spinazzola - Gennaio 2019 (dott. Fabio Demasi).
- Relazione Acustica Integrativa – Febbraio 2019 (dott. Gabriele Civardi)

Relazione Tecnica Impatto Acustico

Rev. B

“Parco Eolico Spinazzola”

Il Tecnico

Ing. Fabio De Masi

Indice

1 Premessa.....	2
2 Quadro normativo	2
3 Classe di destinazione acustica	4
4 Il modello di calcolo previsionale.....	5
5 Valutazione del clima sonoro ante-operam	7
6 Risultati delle simulazioni.....	9
7 Impatto acustico fase di esercizio	11
8 Impatto acustico fase di cantiere.....	17
9 Impatto acustico traffico indotto.....	19
10 Conclusioni.....	19
Elenco Allegati.....	19
All. 1: Certificati taratura strumenti.....	20
All. 2: Attestato Tecnico Competente Acustica Ambientale Ing. Fabio De Masi.....	23
All. 3: Modello 2D e Mappe a colori con isofoniche (emissione e immissione)	26

1 Premessa

Il presente lavoro riguarda la valutazione previsionale di impatto acustico che sarà determinato dalla centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nelle aree del territorio comunale di Spinazzola interessate dal progetto.

Lo studio eseguito è stato sviluppato in due distinte fasi:

1. nella prima fase è stato valutato il clima sonoro ante-operam, in una posizione, che trovandosi all'interno dell'area interessata dal progetto, fotografa in modo appropriato la condizione acustica della generalità dei ricettori presenti; infatti, il territorio interessato dal parco eolico, prevalentemente agricolo, è caratterizzato dalla rara presenza di corpi di fabbrica generalmente a destinazione agricola;
2. nella seconda fase è stato sviluppato un modello di simulazione al computer, che ha consentito di stimare i livelli sonori che saranno generati dal parco eolico presso i ricettori prossimi alle torri.

I risultati ottenuti hanno consentito di eseguire le verifiche previste dalla normativa.

2 Quadro normativo

Il quadro normativo di riferimento è costituito dalle seguenti disposizioni statali e regionali:

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- Legge Regionale 12 febbraio 2002, N. 3: "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico";
- UNI/TS 11143-7: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori".

La tabella A del DPCM 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, definisce, dal punto di vista della salvaguardia dall'inquinamento acustico, le sei classi di destinazione d'uso del territorio, che sono:

- 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 e artigianali;
- CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree 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 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 attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Nelle tabelle B e C dello stesso DPCM 14 novembre 1997, sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, i valori limite assoluti d'immissione e i valori di qualità per le classi definite nella tabella A.

L'art. 2, comma 1, lettera e) ed f) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e gli art. 2 e 3, del DPCM 14 novembre 1997, definiscono come:

- valore limite di emissione, il valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora;
- valore limite assoluto d'immissione, il livello equivalente di rumore ambientale immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

I valori limite di emissioni ed i valori limite assoluti di immissione, relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicano alla Classe VI – aree esclusivamente industriali (l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997).

Inoltre, i valori limite differenziali d'immissione non si applicano, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi (art. 4, comma 2, del DPCM 14 novembre 1997):

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

In ultimo, i valori limite differenziali d'immissione non si applicano inoltre al rumore prodotto (art. 4, comma 3, del DPCM 14 novembre 1997): dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connesse ad attività produttive, commerciali e professionali; da servizi ed impianti fissi dell'edificio ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II – aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III – aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV – aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V – aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI – aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Tab. 1: valori limite di emissione secondo la tabella B del DPCM 14 novembre 1997.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II – aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III – aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV – aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V – aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI – aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tab. 2: valori limite assoluti di immissione secondo la tabella C del DPCM 14 novembre 1997.

Secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, in assenza di zonizzazione acustica del territorio comunale, si applicano all'aperto, i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991 (Cfr tabella 3), rimanendo sempre applicabili i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997.

	LIMITE DIURNO (6.00-22.00) [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO (22.00-6.00) [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tab. 3: valori limite di immissione di cui all'art. 6, comma 1 del DPCM Ministri 1 Marzo 1991.

3 Classe di destinazione acustica

Il progetto del parco eolico ricade all'interno del territorio del comune di Spinazzola, il quale ad oggi non ha redatto la propria Carta della zonizzazione acustica, quindi, secondo quanto prescritto dall'art. 8, comma 1 del D.P.C.M 14/11/97, si applicano:

- i limiti di immissione esterni pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni di cui al DPCM 1 Marzo 1991 (Cfr. Tabella 3 – Zone E incluse in Tutto il territorio nazionale);
- i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997 all'interno degli ambienti..

In ogni modo nel presente studio, nell'ipotesi di una futura zonizzazione acustica, si è valutata la condizione più restrittiva di considerare le aree interessate dal parco eolico in progetto in Classe III – *Aree di tipo misto* (rientrano in questa classe le aree; **aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici**).

A tal fine, valgono i limiti assoluti prescritti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e quelli differenziali di cui all'Art. 4, comma 1, dello stesso. Tali limiti sono riportati in Tab. 1 e Tab. 2 (Cfr. Tabelle B, C e D dell'Allegato al D.P.C.M) e nella parte descrittiva del paragrafo 2.

4 Il modello di calcolo previsionale

La propagazione del suono in un ambiente esterno è la somma dell'interazione di più fenomeni: la divergenza geometrica, l'assorbimento del suono nell'aria, rilevante solo nel caso di ricevitori posti ad una certa distanza dalla sorgente, l'effetto delle riflessioni multiple dell'onda incidente sul selciato e sulle facciate degli edifici e/o su altri ostacoli naturali e/o artificiali, la diffrazione e la diffusione sui bordi liberi degli oggetti nominati. I fenomeni sommariamente descritti, inoltre, hanno effetti che variano con la frequenza del suono incidente: occorre, dunque, un'analisi almeno per bande d'ottava.

Le stesse sorgenti, inoltre, sono in genere direttive: la funzione di direttività, a sua volta, varia con la frequenza.

Per tenere nella debita considerazione tutti i fenomeni descritti è stato utilizzato, nel presente studio, un accreditato programma di simulazione acustica, *Cadna A*, versione 4.3, della *DataKustik GmbH*, distribuito dalla *Aesse Ambiente s.r.l.*. Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando gli standard di calcolo contenuti all'interno della Direttiva 2002/49/CE del 25 Giugno 2002, *Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale* e nel D. Lgs. 19 agosto 2005, n.194, Allegato 2, Comma 2.1, *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione alla gestione del rumore ambientale*. In questo modo è possibile valutare nel complesso tutti i contributi, in termini di livello sonoro, presso ogni punto del modello, utilizzando sempre standard di calcolo riconosciuti ed affermati a livello nazionale ed internazionale. I metodi di calcolo utilizzati da *Cadna A*, versione 4.3, della *DataKustik GmbH*, sono i seguenti:

- per il rumore delle attività industriali: **ISO 9613-2**, "*Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation*", la cui descrizione è riportata in seguito;
- per il rumore degli aeromobili: **Documento 29 ECAC. CEAC**, "*Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports*", 1997;
- per il rumore del traffico veicolare: metodo di calcolo ufficiale francese **NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)**, citato nell' "*Arre^{ate}' du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6*" e nella norma francese *XPS 31-133*. Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento "*Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prevision des niveaux sonores, CETUR 1980*";
- per il rumore ferroviario: **metodo di calcolo ufficiale dei Paesi Bassi, SRM II**, pubblicato in "*Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996*".

Di seguito viene riportata una breve descrizione dello standard di calcolo **ISO 9613-2**, il cui scopo principale è quello di determinare nei punti di ricezione il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", secondo leggi analoghe a quelle descritte nelle norme tecniche ISO 9613, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono emesso da sorgenti di potenza nota. La propagazione del suono avviene "sottovento": il vento, cioè, soffia dalla sorgente verso il ricettore.

Secondo la norma ISO 9613-2, il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", mediato su un lungo periodo, viene calcolato utilizzando la seguente formula:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,dw} - C_m - C_{t,per} \quad (1)$$

dove:

$L_{Aeq,LT}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato "A", mediato nel

lungo periodo [dB(A)];

C_m è la correzione meteorologica;

$C_{t,per}$ è la correzione che tiene conto del tempo durante il quale è stata attiva la sorgente nel periodo di riferimento calcolato;

$L_{Aeq,dw}$ è il livello continuo equivalente medio di pressione sonora, ponderato "A", calcolato in condizioni di propagazione sottovento [dB(A)]. Tale livello viene calcolato sulla base dei valori ottenuti per bande di ottava, da 63Hz a 8000 Hz, secondo l'equazione

$$L_{Aeq,dw} = L_w - R - A \quad (2)$$

dove:

L_w è il livello di potenza sonora emesso dalla sorgente [dB(A)];

R è la riduzione in bande di ottava del livello emesso dalla sorgente, eventualmente definita dall'utente del programma;

A è l'attenuazione del livello sonoro, in bande di ottava, durante la propagazione [dB(A)].

L'attenuazione del livello sonoro è calcolata in base alla formula seguente

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc} \quad (3)$$

dove:

D_c è l'attenuazione dovuta alla direttività della sorgente [dB(A)];

A_{div} è l'attenuazione causata alla divergenza geometrica [dB(A)];

A_{atm} è l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico, calcolata per bande di ottava [dB(A)];

A_{ground} è l'attenuazione causata dall'effetto suolo, calcolata per bande di ottava [dB(A)]. Le proprietà del suolo sono descritte da un fattore di terreno, G , che vale 0 per terreno duro, 1 per quello poroso ed assume un valore compreso tra 0 ed 1 per terreno misto (valore che corrisponde alla frazione di terreno poroso sul totale);

A_{refl} è l'attenuazione dovuta alle riflessioni da parte degli ostacoli presenti lungo il cammino di propagazione, calcolata per bande di ottava [dB(A)];

A_{screen} è l'attenuazione causata da effetti schermanti, calcolata per bande di ottava [dB(A)];

A_{misc} è l'attenuazione dovuta all'insieme dei seguenti effetti [dB(A)]:

$A_{foliage}$ è l'attenuazione causata dalla propagazione attraverso il fogliame, calcolata per bande di ottava [dB(A)];

A_{site} è l'attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale, calcolata per bande di ottava [dB(A)];

$A_{housing}$ è l'attenuazione causata dalla propagazione attraverso un insediamento urbano, a causa dell'effetto schermante e, contemporaneamente, riflettente delle case, calcolata per bande di ottava [dB(A)].

Il programma utilizzato permette di riprodurre, in un unico modello, tutti i tipi di sorgenti che determinano il campo sonoro, utilizzando gli standard di calcolo sopra definiti. In questo modo permette di realizzare varianti diverse per la taratura, lo stato di fatto, lo stato di progetto e le configurazioni intermedie, in cui è possibile ottenere il contributo ai ricettori, in termini di livello sonoro, delle singole sorgenti o di gruppi di esse.

Per eseguire il calcolo del livello sonoro, il programma di simulazione richiede in *input* alcuni parametri ambientali tra i quali la temperatura, il grado di umidità relativa ed il coefficiente di assorbimento acustico dell'aria, ecc.; si deve inserire anche un fattore di assorbimento rappresentativo dei diversi tipi di terreno. In funzione di tali parametri, è possibile ottenere un coefficiente di riduzione che permette di valutare l'attenuazione che l'onda sonora subisce durante la propagazione per l'influenza delle condizioni

meteorologiche e di tutti gli elementi esplicitati nella (3) come, per esempio, l'effetto suolo e quello dell'aria. Il suono che giunge al ricettore, quindi, è dato dalla somma dell'onda diretta e di tutti i raggi secondari, riflessi dagli edifici e da ostacoli naturali e/o artificiali, debitamente attenuati. Nel presente studio sono state considerate le riflessioni fino al 2° ordine.

All'interno del modello di simulazione è stato inserito, per gli aerogeneratori, il livello di potenza sonora, ponderata A, pari a 105,5 dB(A) così come desunto dalla scheda tecnica del costruttore Vestas per il modello V136-3.45-112m (Mode 0 pag. 14/65 schede tecniche) con altezza rotore pari a 112 m. Per il coefficiente di assorbimento del suolo G è stato utilizzato il valore intermedio 0,5, mentre, vista la posizione geografica dell'impianto in progetto, si è impostata, nelle simulazioni, la temperatura pari a 20 °C e l'umidità relativa pari al 50%.

In via cautelare, nel modello, si è ipotizzato un funzionamento continuo e contemporaneo di tutte le sorgenti.

In Allegato è rappresentata la vista 2D modello utilizzato per la valutazione previsionale con evidenziate le torri eoliche e i ricettori posti in facciata agli edifici analizzati (lettere).

5 Valutazione del clima sonoro ante-operam

Per conoscere il clima sonoro attualmente presente nelle aree territoriali che saranno interessate dal parco eolico, sono stati utilizzati i dati acquisiti durante una campagna di rilievi fonometrici condotta in continuo tra le ore 12,53 del 12 aprile e le ore 16,39 del 14 aprile 2018, della durata di quarantotto ore, nella posizione meglio identificata nelle Figure 1 e 2, tale da fotografare la condizione acustica cautelativa della generalità dei ricettori presenti e cioè edifici posti in aperta campagna distanti dalle viabilità principali.

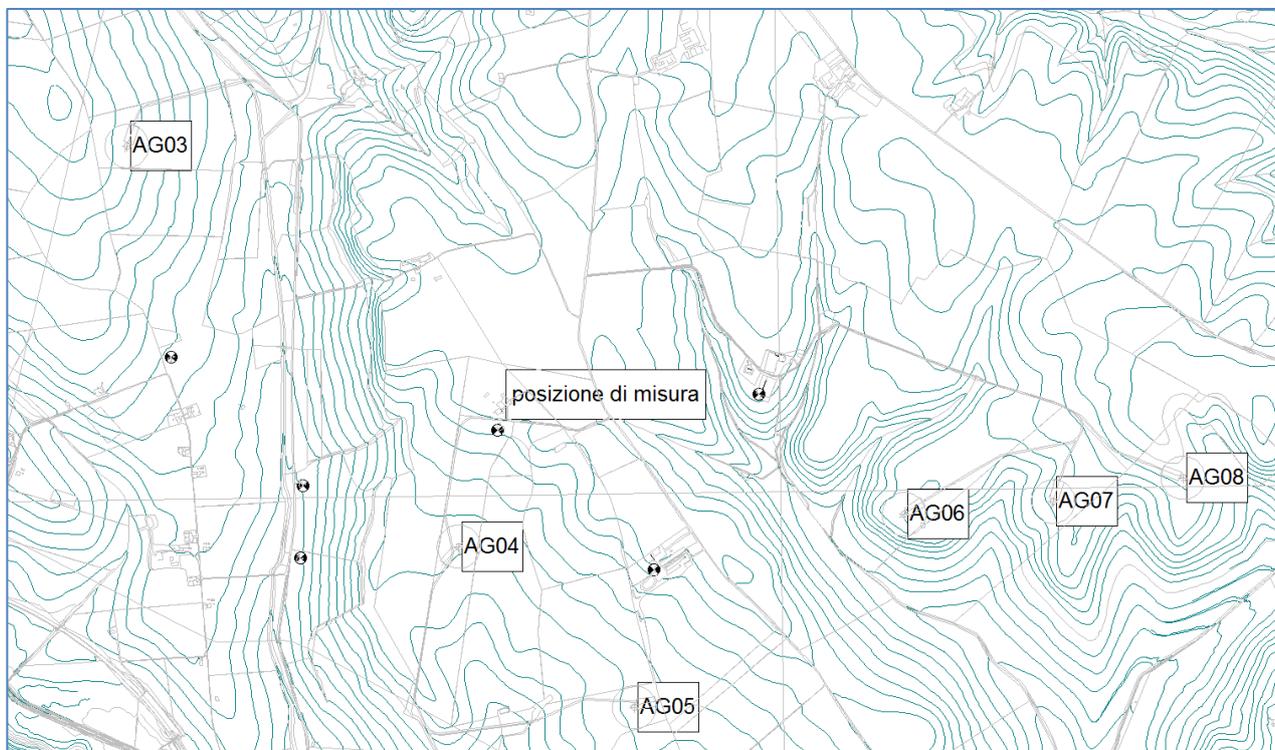


Figura 1: Posizione di misura su modello geometrico 2D.



Figura 2: Posizione di misura su foto aerea.

Per il monitoraggio acustico è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB mod. FUSION s/n 10742 – certificato di taratura n. LAT 146 08720 del 09/05/2017 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- microfono di misura di precisione da ½” GRAS mod. 40CE n. 217661;
- calibratore di livello sonoro 01dB mod. Cal21 s/n 34254623 - certificato di taratura n. LAT 146 08722 del 09/05/2017 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- sistema di analisi con software 01dB
- box con batteria e asta di collegamento microfono;
- protezione microfonica per esterni 01dB BAP012;
- cavo fonometrico di lunghezza pari a 10 m;
- sistema di analisi con software 01dB.

La catena di misura utilizzata è stata calibrata *in situ* prima e dopo la rilevazione fonometrica ottenendo, in entrambi i casi, lo stesso valore di calibrazione, 94.0 dB (Cfr. Art. 2, comma 3, del D.M. 16 Marzo 1998).

Il microfono è stato posto ad una distanza superiore a 300 m dalla viabilità secondaria e 500 m dalla viabilità principale e ad un'altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna.

Le condizioni meteorologiche sono state tali da consentire le rilevazioni fonometriche con pressoché assenza di vento e cielo da sereno a coperto.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI: PERIODO DIURNO

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nei diversi periodi diurni, sono riportati in Tabella 4.

Il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato secondo la curva A, rappresentativo dell'intero periodo di riferimento, è stato calcolato con la formula seguente:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_{Mtot}} \cdot \sum_{k=1}^m t_{Mk} \cdot 10^{\left(\frac{L_{Aeq, TMk}}{10} \right)} \right]$$

dove:

T_{Mtot} è il tempo totale di misura dato dalla somma dei k -esimi intervalli di misura t_{Mk}

RILIEVO	Data	TEMPO DI MISURA [minuti]	$L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)]	L_{Aeq} [dB(A)]
1	Giovedì 12/04/2018	547	41,6	40,5
	Venerdì 13/04/2018	960	42,0	
	Sabato 14/04/2018	639	31,8	

Tab. 4: valori rilevati nella posizione di misura nel periodo diurno.

Il valore calcolato, e riportato in tabella, è stato arrotondato a 0.5 dB come prescritto dal D.M. 16 Marzo 1998, Allegato B.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI: PERIODO NOTTURNO

I livelli continui equivalenti di pressione sonora, ponderati secondo la curva A, misurati nel periodo notturno, sono riportati in Tabella 5. I livelli riportati sono stati calcolati escludendo, per entrambe le notti, il verificarsi dell'abbaiare di cani prossimi al sistema di monitoraggio.

RILIEVO	Data	TEMPO DI MISURA [minuti]	$L_{Aeq, TM, k}$ [dB(A)]	L_{Aeq} [dB(A)]
1	Giovedì-Venerdì 12-13/04/2018	405	24,2	23,0
	Venerdì-Sabato 13-14/04/2018	400	21,0	

Tab. 5: valore rilevato nella posizione di misura nel periodo notturno.

Il valore misurato, e riportato in tabella, è stato arrotondato a 0.5 dB come prescritto dal D.M. 16 Marzo 1998, Allegato B.

6 Risultati delle simulazioni

Le simulazioni eseguite hanno consentito di determinare le curve isofoniche di emissione e d'immissione, ricadenti nelle aree intorno all'impianto in progetto, inoltre sono stati calcolati i livelli sonori di emissione, generati dal parco eolico in progetto, in facciata agli edifici individuati sul territorio sia ad un'altezza pari a 1,5 m sia per l'altezza pari a 4 m.

Il livello d'immissione è stato calcolato attraverso la somma energetica tra i livelli di emissione, sopra citati, e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del

clima sonoro ante-operam; tale calcolo deriva dal fatto che l'emissione acustica degli impianti si andrà a sommare al clima sonoro attualmente presente nelle aree interessate dall'intervento.

Nelle tabelle 6 e 7 sono riportati i risultati numerici delle simulazioni e dei calcoli eseguiti, mentre negli allegati sono riportati i rispettivi risultati grafici sotto forma di mappe con isofoniche a colori.

Edificio	Altezza calcolo	Livello di emissione	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
		dB(A)	dB(A)
A	1,5 m	37,3	37,3
	4,0 m	39,8	39,8
B	1,5 m	36,5	36,5
	4,0 m	39,0	39,0
C1	1,5 m	37,2	37,2
	4,0 m	39,6	39,6
C2	1,5 m	37,6	37,6
	4,0 m	40,0	40,0
C3	1,5 m	36,7	36,7
	4,0 m	39,4	39,4
D	1,5 m	35,8	35,8
	4,0 m	38,2	38,2
E	1,5 m	36,7	36,7
	4,0 m	39,1	39,1
F	1,5 m	38,0	38,0
	4,0 m	40,4	40,4
G	1,5 m	37,5	37,5
	4,0 m	40,0	40,0
H	1,5 m	41,0	41,0
	4,0 m	43,5	43,5
I	1,5 m	43,0	43,0
	4,0 m	44,8	44,8
L	1,5 m	40,9	40,9
	4,0 m	43,4	43,4
M	1,5 m	39,0	39,0
	4,0 m	41,5	41,5
N	1,5 m	37,9	37,9
	4,0 m	40,4	40,4

Tab. 6: livelli di emissione sonora.

Edificio	Altezza calcolo	Livello d'immissione	
		Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
		dB(A)	dB(A)
A	1,5 m	42,2	37,5
	4,0 m	43,2	39,9
B	1,5 m	42,0	36,7
	4,0 m	42,8	39,1
C1	1,5 m	42,2	37,4
	4,0 m	43,1	39,7
C2	1,5 m	42,3	37,7
	4,0 m	43,3	40,1
C3	1,5 m	42,0	36,9
	4,0 m	43,0	39,5
D	1,5 m	41,8	36,0
	4,0 m	42,5	38,3
E	1,5 m	42,0	36,9
	4,0 m	42,9	39,2
F	1,5 m	42,4	38,1
	4,0 m	43,5	40,5
G	1,5 m	42,3	37,7
	4,0 m	43,3	40,1
H	1,5 m	43,8	41,1
	4,0 m	45,3	43,5
I	1,5 m	44,9	43,0
	4,0 m	46,2	44,8
L	1,5 m	43,7	41,0
	4,0 m	45,2	43,4
M	1,5 m	42,8	39,1
	4,0 m	44,0	41,6
N	1,5 m	42,4	38,0
	4,0 m	43,5	40,5

Tab. 7: livelli assoluti d'immissione sonora.

7 Impatto acustico fase di esercizio

LIMITI DI EMISSIONE E IMMISSIONE

Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dal solo parco eolico, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione in facciata ai ricettori maggiormente esposti. Tali valori possono essere confrontati con i limiti acustici prescritti per la Classi III in cui si ipotizza ricadano i ricettori considerati. Nelle seguenti tabelle 8 e 9 sono riportati i confronti di

legge.

Edificio	Altezza calcolo	Zonizzazione acustica	Livello di emissione			
			Diurno (6-22)		Notturno (22-6)	
			dB(A)		dB(A)	
A	1,5 m	Classe III	37,3	< 55,0	37,3	< 45,0
	4,0 m		39,8	< 55,0	39,8	< 45,0
B	1,5 m	Classe III	36,5	< 55,0	36,5	< 45,0
	4,0 m		39,0	< 55,0	39,0	< 45,0
C1	1,5 m	Classe III	37,2	< 55,0	37,2	< 45,0
	4,0 m		39,6	< 55,0	39,6	< 45,0
C2	1,5 m	Classe III	37,6	< 55,0	37,6	< 45,0
	4,0 m		40,0	< 55,0	40,0	< 45,0
C3	1,5 m	Classe III	36,7	< 55,0	36,7	< 45,0
	4,0 m		39,4	< 55,0	39,4	< 45,0
D	1,5 m	Classe III	35,8	< 55,0	35,8	< 45,0
	4,0 m		38,2	< 55,0	38,2	< 45,0
E	1,5 m	Classe III	36,7	< 55,0	36,7	< 45,0
	4,0 m		39,1	< 55,0	39,1	< 45,0
F	1,5 m	Classe III	38,0	< 55,0	38,0	< 45,0
	4,0 m		40,4	< 55,0	40,4	< 45,0
G	1,5 m	Classe III	37,5	< 55,0	37,5	< 45,0
	4,0 m		40,0	< 55,0	40,0	< 45,0
H	1,5 m	Classe III	41,0	< 55,0	41,0	< 45,0
	4,0 m		43,5	< 55,0	43,5	< 45,0
I	1,5 m	Classe III	43,0	< 55,0	43,0	< 45,0
	4,0 m		44,8	< 55,0	44,8	< 45,0
L	1,5 m	Classe III	40,9	< 55,0	40,9	< 45,0
	4,0 m		43,4	< 55,0	43,4	< 45,0
M	1,5 m	Classe III	39,0	< 55,0	39,0	< 45,0
	4,0 m		41,5	< 55,0	41,5	< 45,0
N	1,5 m	Classe III	37,9	< 55,0	37,9	< 45,0
	4,0 m		40,4	< 55,0	40,4	< 45,0

Tab. 8: livelli di emissione in facciata ai ricettori analizzati e confronto con i limiti di legge.

Edificio	Altezza calcolo	Zonizzazione acustica	Livello di immissione			
			Diurno (6-22)		Notturno (22-6)	
			dB(A)		dB(A)	
A	1,5 m	Classe III	42,2	< 60,0	37,5	< 50,0
	4,0 m		43,2	< 60,0	39,9	< 50,0
B	1,5 m	Classe III	42,0	< 60,0	36,7	< 50,0
	4,0 m		42,8	< 60,0	39,1	< 50,0
C1	1,5 m	Classe III	42,2	< 60,0	37,4	< 50,0
	4,0 m		43,1	< 60,0	39,7	< 50,0
C2	1,5 m	Classe III	42,3	< 60,0	37,7	< 50,0
	4,0 m		43,3	< 60,0	40,1	< 50,0
C3	1,5 m	Classe III	42,0	< 60,0	36,9	< 50,0
	4,0 m		43,0	< 60,0	39,5	< 50,0
D	1,5 m	Classe III	41,8	< 60,0	36,0	< 50,0
	4,0 m		42,5	< 60,0	38,3	< 50,0
E	1,5 m	Classe III	42,0	< 60,0	36,9	< 50,0
	4,0 m		42,9	< 60,0	39,2	< 50,0
F	1,5 m	Classe III	42,4	< 60,0	38,1	< 50,0
	4,0 m		43,5	< 60,0	40,5	< 50,0
G	1,5 m	Classe III	42,3	< 60,0	37,7	< 50,0
	4,0 m		43,3	< 60,0	40,1	< 50,0
H	1,5 m	Classe III	43,8	< 60,0	41,1	< 50,0
	4,0 m		45,3	< 60,0	43,5	< 50,0
I	1,5 m	Classe III	44,9	< 60,0	43,0	< 50,0
	4,0 m		46,2	< 60,0	44,8	< 50,0
L	1,5 m	Classe III	43,7	< 60,0	41,0	< 50,0
	4,0 m		45,2	< 60,0	43,4	< 50,0
M	1,5 m	Classe III	42,8	< 60,0	39,1	< 50,0
	4,0 m		44,0	< 60,0	41,6	< 50,0
N	1,5 m	Classe III	42,4	< 60,0	38,0	< 50,0
	4,0 m		43,5	< 60,0	40,5	< 50,0

Tab. 9: livelli d'immissione in facciata ai ricettori analizzati e confronto con i limiti di legge.

LIMITI DIFFERENZIALI

Come detto nel paragrafo relativo ai riferimenti normativi, il valore limite differenziali si definisce come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo, con misure eseguite all'interno dell'ambiente abitativo. Essendo il presente studio di tipo previsionale (l'impianto non è realizzato), non è possibile eseguire una verifica puntuale all'interno degli ambienti dei ricettori potenzialmente disturbati; è, quindi, necessario eseguire una valutazione qualitativa a partire dai livelli

stimati prodotti dagli impianti in facciata agli edifici.

Nell'allegato A, al DM 16 Marzo 1998, si precisa che il rumore ambientale, costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona, è il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione riferiti:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, al tempo di misura T_M ;
- 2) nel caso di limiti assoluti, al tempo di tempo di riferimento T_R .

Così come esplicitato nell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, il criterio differenziale non è applicabile, in quanto, "ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno".

L'insieme degli aerogeneratori è in grado di generare, in facciata agli edifici, il livello sonoro di emissione calcolato attraverso il modello previsionale e riportato in tabella 6; tale valore, sommato energeticamente al rumore residuo, fornisce il livello equivalente di rumore ambientale.

Per poter stimare in modo appropriato il livello di rumore residuo in facciata agli edifici ci si è basati sul minimo valore di $Leq(A)$ misurato, per il periodo notturno, con una finestra temporale di 10 minuti (T_M). Tale valore consente di valutare il livello di rumore nei periodi più silenziosi, ovvero in assenza di fenomeni occasionali (passaggio di veicoli nelle vicinanze, l'abbaiare di cani, le attività umane vicine ecc.) che potrebbero, impropriamente, innalzare tale livello.

I risultati di tali analisi sono riportati nella seguente tabella 10.

	Periodo più silenzioso			Livello calcolato
	giorno	ora inizio	ora fine	dB(A)
Periodo diurno (06-22)	12/04/2018	21:50:00	22:00:00	21,7
Periodo notturno (22-06)	14/04/2018	02:10:00	02:20:00	17,7

Tab. 10: periodo più silenzioso.

Nella seguente tabella 11 è riportato il calcolo, per il periodo notturno, del livello di rumore ambientale in facciata ai ricettori considerati; i calcoli sono stati effettuati attraverso la somma energetica tra i livelli generati dagli impianti, determinati con il modello di simulazione, e i livelli di rumore residuo, determinati attraverso l'analisi effettuata sul monitoraggio acustico.

Edificio	Altezza calcolo	Livello sonoro generato dagli aerogeneratori	Livello di rumore residuo		Livello di rumore ambientale in facciata	
		dB(A)	dB(A)		dB(A)	
			diurno	notturno	diurno	notturno
A	1,5 m	37,3	21,7	17,7	37,4	37,3
	4,0 m	39,8	21,7	17,7	39,9	39,8

B	1,5 m	36,5	21,7	17,7	36,6	36,6
	4,0 m	39,0	21,7	17,7	39,1	39,0
C1	1,5 m	37,2	21,7	17,7	37,3	37,2
	4,0 m	39,6	21,7	17,7	39,7	39,6
C2	1,5 m	37,6	21,7	17,7	37,7	37,6
	4,0 m	40,0	21,7	17,7	40,1	40,0
C3	1,5 m	36,7	21,7	17,7	36,8	36,8
	4,0 m	39,4	21,7	17,7	39,5	39,4
D	1,5 m	35,8	21,7	17,7	36,0	35,9
	4,0 m	38,2	21,7	17,7	38,3	38,2
E	1,5 m	36,7	21,7	17,7	36,8	36,8
	4,0 m	39,1	21,7	17,7	39,2	39,1
F	1,5 m	38,0	21,7	17,7	38,1	38,0
	4,0 m	40,4	21,7	17,7	40,5	40,4
G	1,5 m	37,5	21,7	17,7	37,6	37,5
	4,0 m	40,0	21,7	17,7	40,1	40,0
H	1,5 m	41,0	21,7	17,7	41,1	41,0
	4,0 m	43,5	21,7	17,7	43,5	43,5
I	1,5 m	43,0	21,7	17,7	43,0	43,0
	4,0 m	44,8	21,7	17,7	44,8	44,8
L	1,5 m	40,9	21,7	17,7	41,0	40,9
	4,0 m	43,4	21,7	17,7	43,4	43,4
M	1,5 m	39,0	21,7	17,7	39,1	39,0
	4,0 m	41,5	21,7	17,7	41,5	41,5
N	1,5 m	37,9	21,7	17,7	38,0	37,9
	4,0 m	40,4	21,7	17,7	40,5	40,4

Tab. 11: periodo di riferimento diurno e notturno, livelli in facciata ai ricettori considerati.

Il potere fonoisolante delle facciate dei ricettori considerati è stimabile in base alla formula di cui al Manuale di Acustica di Renato Spagnolo edito dalla UTET (paragrafo 6.9.3 pag. 607). Nell'ipotesi cautelativa di potere fonoisolante degli infissi pari rispettivamente a 0 dB per le finestre aperte e 25 dB per quelle chiuse (valore che indica scarse prestazioni), e di potere fonoisolante delle murature pari a 40 dB (parete in tufo dello spessore di 20 cm) ed ipotizzando cautelativamente che per la facciata esposta al rumore la superficie finestrata sia pari al 15% della superficie totale, è possibile stimare che:

- la facciata, a finestre chiuse, determina un abbattimento del rumore di 32,5 dB;
- la facciata, a finestre aperte, determina un abbattimento del rumore di 8,2 dB.

Dalla stima dei livelli di rumore ambientale in facciata ai ricettori potenzialmente disturbati e dalla considerazione cautelativa che, in generale una facciata, anche di scarse prestazioni acustiche, determina un abbattimento del rumore di circa 32,5 dB, a finestre chiuse, e circa 8,2 dB, a finestre aperte, è possibile stimare quanto possa accadere

all'interno degli ambienti abitativi. I risultati di tali calcoli e i confronti con i limiti di legge, per il periodo di riferimento diurno e notturno, nelle configurazioni di finestre aperte e chiuse, sono riportati nelle tabelle 12 e 13.

Edificio	Altezza calcolo	Stima livello di rumore ambientale interno ricettori		Applicabilità criterio differenziale	
		Finestre aperte		Art. 4 DPCM 14/11/97	
		dB(A)			
		Finestre chiuse			
		dB(A)			
A	1,5 m	29,2	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	31,7	< 50,0	< 35,0	no
B	1,5 m	28,4	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	30,9	< 50,0	< 35,0	no
C1	1,5 m	29,1	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	31,5	< 50,0	< 35,0	no
C2	1,5 m	29,5	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	31,9	< 50,0	< 35,0	no
C3	1,5 m	28,6	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	31,3	< 50,0	< 35,0	no
D	1,5 m	27,8	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	30,1	< 50,0	< 35,0	no
E	1,5 m	28,6	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	31,0	< 50,0	< 35,0	no
F	1,5 m	29,9	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	32,3	< 50,0	< 35,0	no
G	1,5 m	29,4	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	31,9	< 50,0	< 35,0	no
H	1,5 m	32,9	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	35,3	< 50,0	< 35,0	no
I	1,5 m	34,8	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	36,6	< 50,0	< 35,0	no
L	1,5 m	32,8	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	35,2	< 50,0	< 35,0	no
M	1,5 m	30,9	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	33,3	< 50,0	< 35,0	no
N	1,5 m	29,8	< 50,0	< 35,0	no
	4,0 m	32,3	< 50,0	< 35,0	no

Tab. 12: periodo di riferimento diurno, verifica differenziale finestre aperte e chiuse.

Edificio	Altezza calcolo	Stima livello di rumore ambientale interno ricettori		Applicabilità criterio differenziale	
		Finestre aperte		Art. 4 DPCM 14/11/97	
		dB(A)			
		Finestre chiuse			
		dB(A)			
A	1,5 m	29,1	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	31,6	< 40,0	< 25,0	no
B	1,5 m	28,4	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	30,8	< 40,0	< 25,0	no
C1	1,5 m	29,0	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	31,4	< 40,0	< 25,0	no
C2	1,5 m	29,4	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	31,8	< 40,0	< 25,0	no
C3	1,5 m	28,6	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	31,2	< 40,0	< 25,0	no
D	1,5 m	27,7	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	30,0	< 40,0	< 25,0	no
E	1,5 m	28,6	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	30,9	< 40,0	< 25,0	no
F	1,5 m	29,8	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	32,2	< 40,0	< 25,0	no
G	1,5 m	29,3	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	31,8	< 40,0	< 25,0	no
H	1,5 m	32,8	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	35,3	< 40,0	< 25,0	no
I	1,5 m	34,8	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	36,6	< 40,0	< 25,0	no
L	1,5 m	32,7	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	35,2	< 40,0	< 25,0	no
M	1,5 m	30,8	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	33,3	< 40,0	< 25,0	no
N	1,5 m	29,7	< 40,0	< 25,0	no
	4,0 m	32,2	< 40,0	< 25,0	no

Tab. 13: periodo di riferimento notturno, verifica differenziale finestre aperte e chiuse.

8 Impatto acustico fase di cantiere

Ai fini normativi per la fase di cantiere vale quanto prescritto dall'art. 17, comma 3 e 4, della L.R. 3/02, secondo il quale: "3. le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.

4. Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.”.

Dal punto di vista dell'impatto acustico l'attività di cantiere, relativa alla realizzazione dell'impianto oggetto di studio, può essere così sintetizzata:

- fase 1: scavo per fondazioni aerogeneratori;
- fase 2: getto fondazioni;
- fase 3: montaggio aerogeneratori;
- fase 4: realizzazione linea di connessione;
- fase 5: sistemazione piazzali.

La valutazione dell'impatto acustico prodotta dall'attività di cantiere oggetto di studio è stata condotta adottando i dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, “ Conoscere per prevenire n° 11”. Tale studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Nella tabella 14, per ogni fase di cantiere sono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore. Per le fasi, caratterizzate da utilizzo di più sorgenti di rumore, non contemporanee, è stato considerato esclusivamente il livello di potenza della sorgente (macchinario) più rumorosa.

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo della formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, ed in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, sono state calcolate le distanze per le quali il livello di pressione Lp è pari a 70 dB(A):

$$L_p = L_w - 20\text{Log}(d) - 11$$

dove :

- Lp = livello di pressione sonora;
- d = distanza.

Macchina	Lw dB(A)	d (Lp = 70 dB(A)) [m]
Fase1: Scavo fondazione		
Pala escavatrice	103,5	13,5
Fase 2: Getto fondazione		
Betoniera	98,3	7,3
Fase 3: Montaggio aerogeneratori		
Autocarro + gru	98,8	7,8
Fase 4: Realizzazione linea di connessione		
Taglio sede stradale (da rilievo in cantieri simili)	110,0	28,0
Fase 5: Sistemazione piazzali		
Pala escavatrice	97,6	6,7

Tab. 14: risultati della valutazione dell'impatto acustico derivante dalle attività di cantiere

Le distanze calcolate rappresentano quindi la distanza che intercorre tra la sorgente

considerata (luogo nel quale si svolge la i-esima operazione di cantiere) e la relativa isofonica a 70 dB(A).

Il cantiere relativo alle connessioni si svolgerà esclusivamente su viabilità extraurbana e con progressione tale da incidere in maniera marginale e per tempi ristretti sulle aree interessate. In via cautelativa, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, prima dell'inizio del cantiere relativo alla connessione, sarà richiesta autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.

9 Impatto acustico traffico indotto

Per la realizzazione del progetto, durante le varie fasi di lavorazioni, è previsto un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area d'intervento e nelle vie di accesso. Generalmente per la realizzazione di tale tipologia di opera, il traffico veicolare previsto si suppone pari a circa 20 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 40 passaggi A/R. Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 5 veicoli/ora, che risulta acusticamente ininfluenza rispetto al flusso veicolare esistente, valutato in circa 80 veicoli/ora durante le fasi di monitoraggio acustico.

Durante la fase di esercizio non sono previsti significativi flussi veicolari.

10 Conclusioni

Secondo quanto emerso dai rilievi e dalle simulazioni eseguite si può concludere che:

- il monitoraggio acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco eolico.
- l'impatto acustico generato dagli aerogeneratori, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione;
- relativamente al criterio differenziale, le immissioni di rumore, che saranno generate dagli aerogeneratori in progetto, ricadono, per i ricettori considerati, nella non applicabilità del criterio, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97);
- relativamente alle fasi di cantiere, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, è necessario, prima dell'inizio della realizzazione della connessione, richiedere autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.
- il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

Lecce, 12 gennaio 2019



Il Tecnico
Ing. Fabio De Masi

Elenco Allegati

- 1 – Certificati taratura strumentazione
- 2 – Attestato Tecnico Competente in Acustica Ambientale Ing. Fabio De Masi
- 3 – Mappe a colori con isofoniche (emissione e immissione)

All. 1: Certificati taratura strumenti



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 08720
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017/05/11
- cliente <i>customer</i>	De Masi Ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE)
- destinatario <i>receiver</i>	De Masi Ing. Fabio
- richiesta <i>application</i>	T115/17
- in data <i>date</i>	2017/05/09
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	10742
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2017/05/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017/05/11
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON08720

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
11/05/2017 18:18:50

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 08722
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017/05/11
- cliente <i>customer</i>	De Masi Ing. Fabio Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce (LE)
- destinatario <i>receiver</i>	De Masi Ing. Fabio
- richiesta <i>application</i>	T115/17
- in data <i>date</i>	2017/05/09
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	34254623
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2017/05/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017/05/11
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CAL08722

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

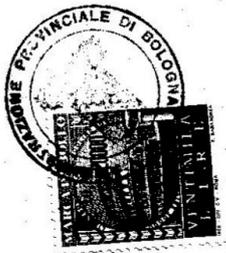
TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
11/05/2017 18:20:50

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

All. 2: Attestato Tecnico Competente Acustica Ambientale Ing. Fabio De Masi

08/10/2001 04:53 PG N. 0136670 DEL 08/10/2001 FASC 11.3.3/16/2001 PROV BO



Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447.

Esaminata la domanda del Sig. **De Masi Fabio**;
nato a **Lecce** il **30/04/1970**;
codice fiscale **DMSFBA70D30E506S**;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

Visto l'art. 2 della Legge 447/95;
Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;
Visto l'art. 124 della L.R. Emilia Romagna. n. 3/99;

Vista la deliberazione della Giunta Provinciale n. 404 del 19/9/1999, esecutiva ai sensi di legge;

SIRICONOSCE

al Sig. **De Masi Fabio** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, li **02/10/2001**





Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente
Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

DE MASI FABIO

**VIA DI CASANELLO 26
73100 LECCE (LE)**

**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
(D. Lgs. n. 42/2017)**

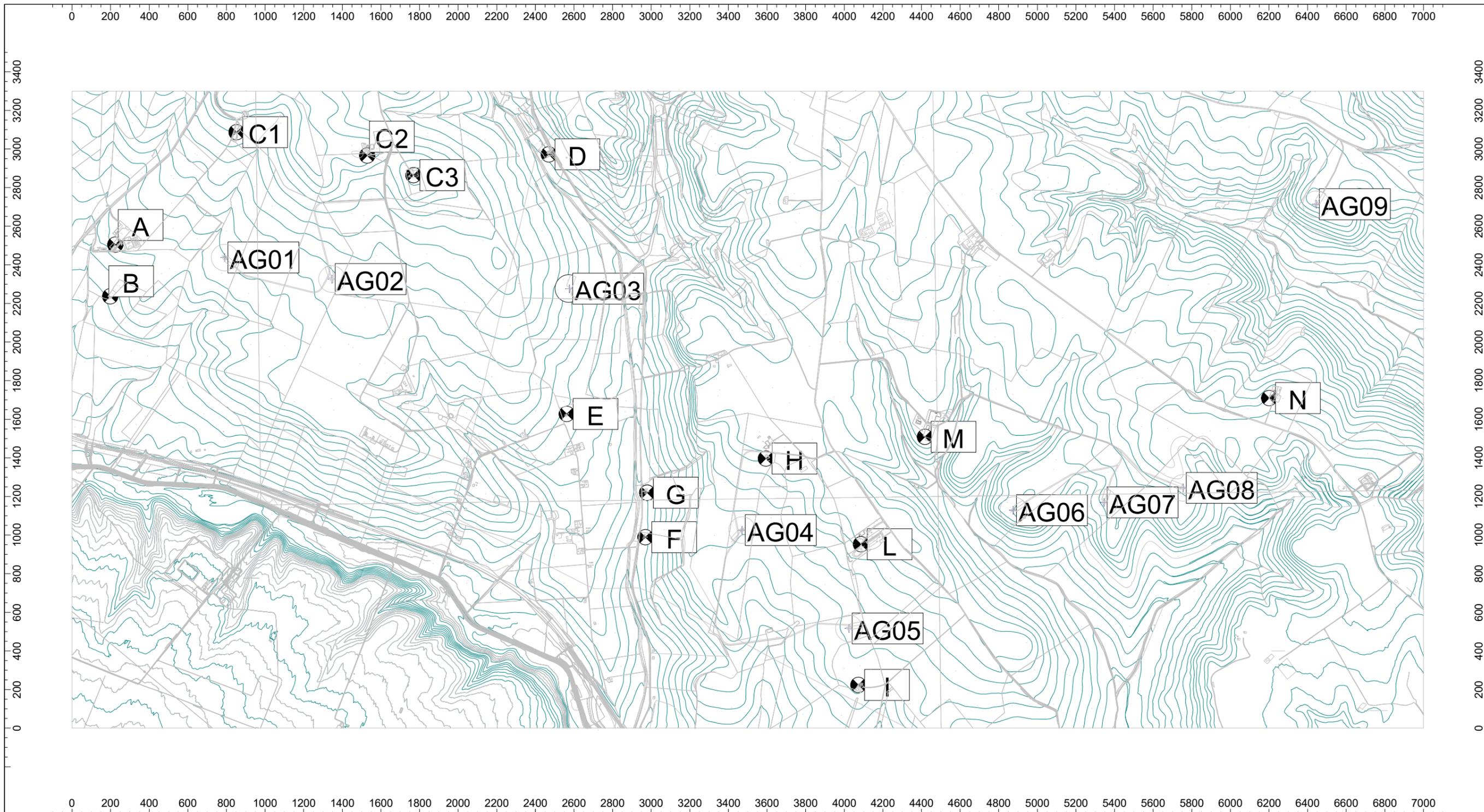
Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di DE MASI FABIO (codice fiscale: DMSFBA70D30E506S) con **PG/2018/149599** in data **02/03/2018** **12.01.00** è stata

AMMESSA

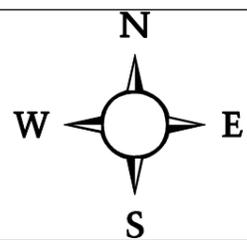
con il seguente registro regionale: RER/00246

Il responsabile del servizio
BISSOLI ROSANNA

All. 3: Modello 2D e Mappe a colori con isofoniche (emissione e immissione)



Modello 2D con individuazione degli aerogeneratori (AG) e dei ricettori

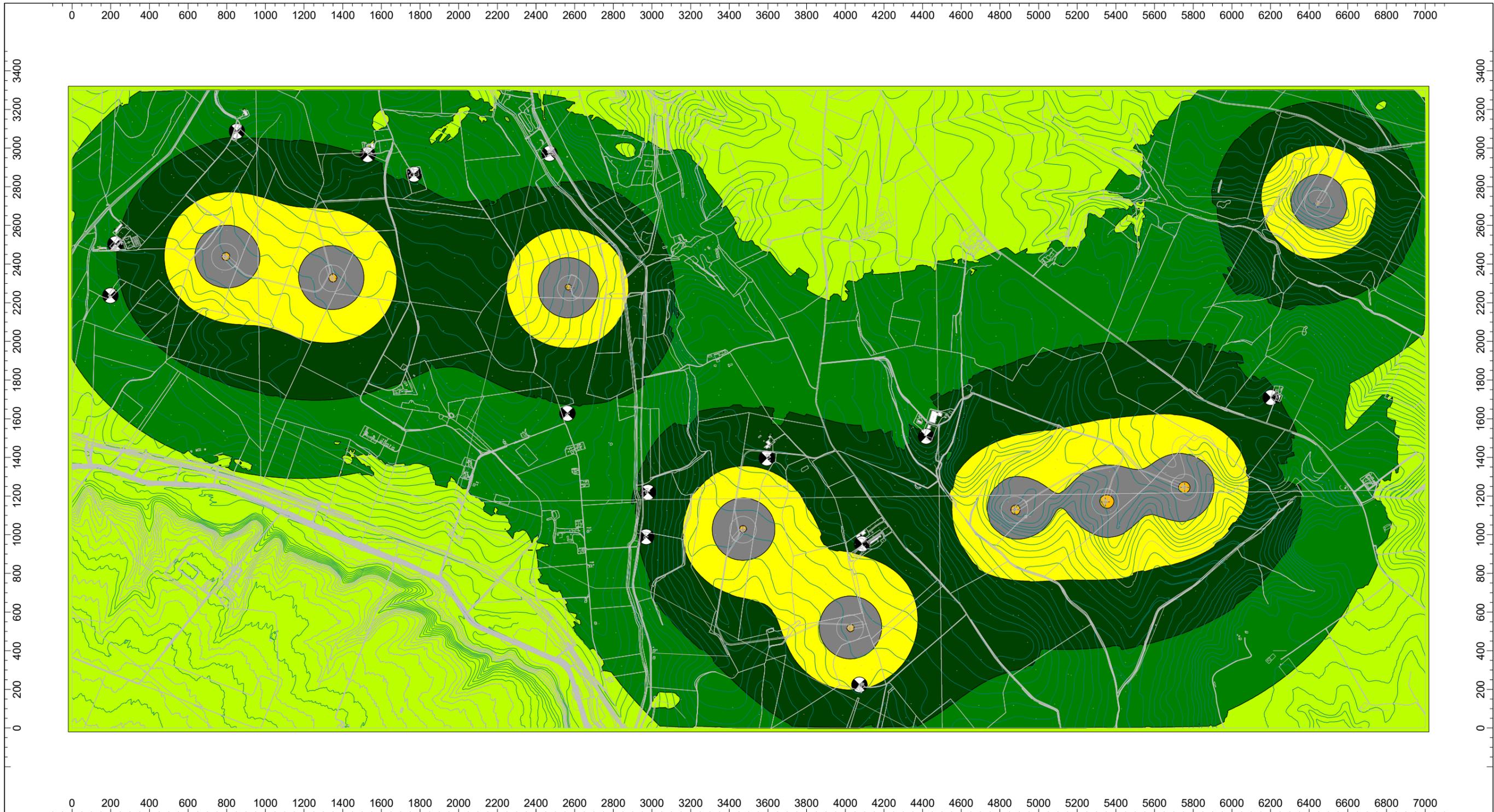


Scala 1:20000

Comune di Spinazzola
Provincia di BAT

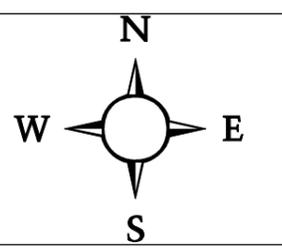
Valutazione previsionale d'impatto acustico
Impianto di produzione di energia da fonte eolica da 31,05 kW

Ing. Fabio De Masi
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 0136670 del 08/10/2001 - Provincia di Bologna
n. RER/00246 Elenco Regionale Emilia Romagna
n. 5291 Elenco Nazionale



Mapa con isofoniche - Livelli di emissione periodo diurno e notturno

Legenda



Scala 1:20000

Comune di Spinazzola
 Provincia di BAT

Valutazione previsionale d'impatto acustico
 Impianto di produzione di energia da fonte eolica di 31,05 MW

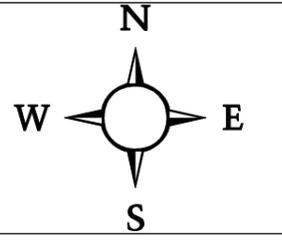
Ing. Fabio De Masi
 Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 n. 0136670 del 08/10/2001 - Provincia di Bologna
 n. RER/00246 Elenco Regionale Emilia Romagna
 n. 5291 Elenco Nazionale

- > -99.0 dB dB(A)
- > 35.0 dB dB(A)
- > 40.0 dB dB(A)
- > 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)



Mapa con isofoniche - Livelli di immissione periodo diurno

Legenda



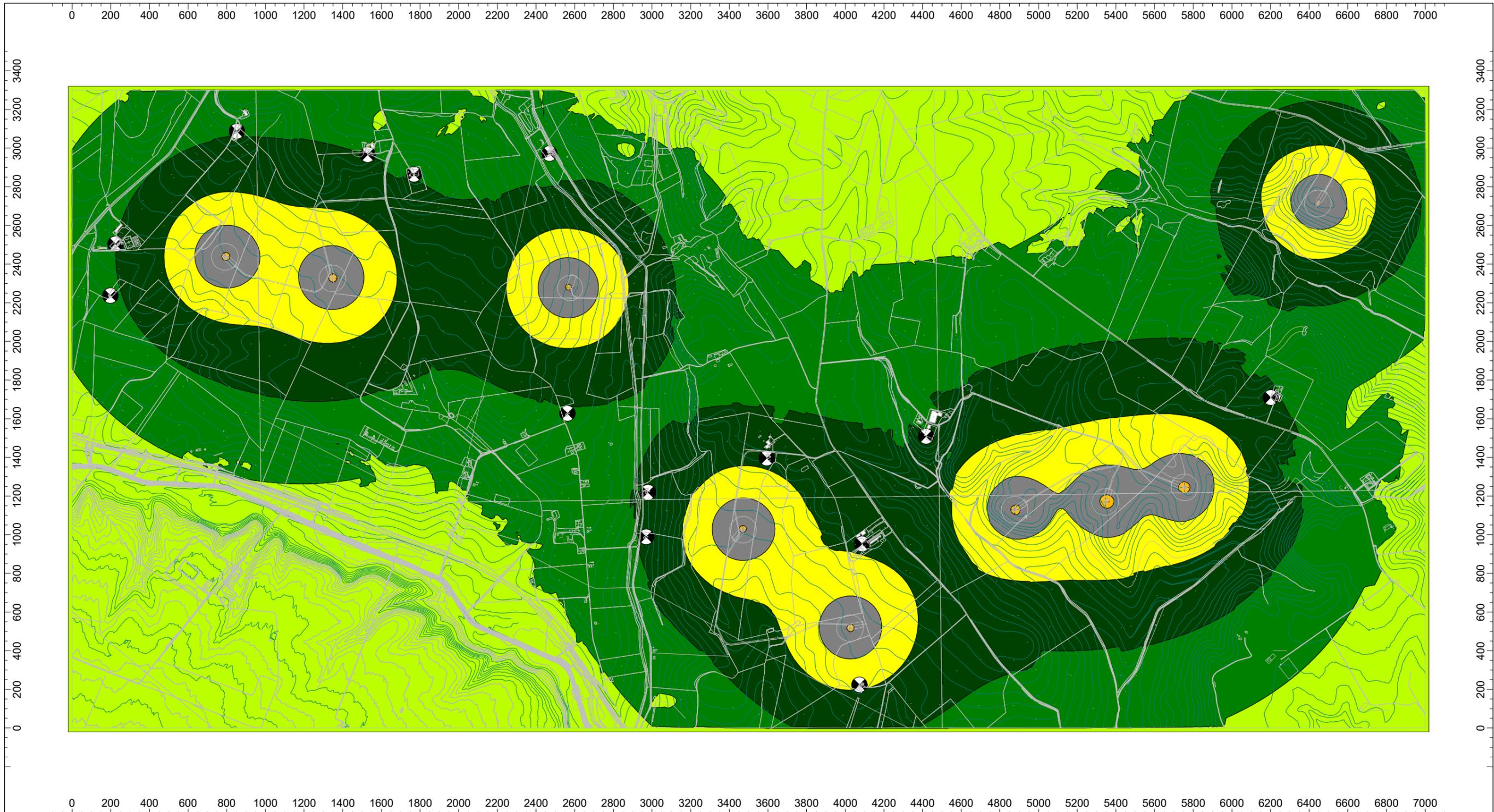
Scala 1:20000

Comune di Spinazzola
 Provincia di BAT

Valutazione previsionale d'impatto acustico
 Impianto di produzione di energia da fonte eolica di 31,05 MW

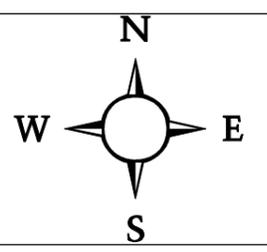
Ing. Fabio De Masi
 Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 n. 0136670 del 08/10/2001 - Provincia di Bologna
 n. RER/00246 Elenco Regionale Emilia Romagna
 n. 5291 Elenco Nazionale

- > -99.0 dB dB(A)
- > 35.0 dB dB(A)
- > 40.0 dB dB(A)
- > 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)



Mappa con isofoniche - Livelli di immissione periodo notturno

Legenda



Scala 1:20000

Comune di Spinazzola
 Provincia di BAT

 Valutazione previsionale d'impatto acustico
 Impianto di produzione di energia da fonte eolica di 31,05 MW

Ing. Fabio De Masi
 Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 n. 0136670 del 08/10/2001 - Provincia di Bologna
 n. RER/00246 Elenco Regionale Emilia Romagna
 n. 5291 Elenco Nazionale

- > -99.0 dB dB(A)
- > 35.0 dB dB(A)
- > 40.0 dB dB(A)
- > 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)

Relazione Acustica Integrativa

“Parco Eolico Spinazzola”

Il Tecnico

Dott. Geol. Gabriele Civardi

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

COMUNE DI SPINAZZOLA

Provincia di Barletta – Andria - Trani

Oggetto:

Realizzazione impianto eolico in Comune di Spinazzola (BT).

Contenuto:

Relazione acustica integrativa

Committente:

RCWIND S.r.l.

Data:

Febbraio 2019

1 – PREMESSA

Con riferimento alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica all'interno del territorio comunale di Spinazzola, lo scrivente Geol. Gabriele Civardi, tecnico competente in acustica ambientale (D.G.R.L. n° 1461 del 26/06/2005), ha ricevuto incarico dalla società RCWIND S.r.l. di rispondere alle integrazioni di carattere acustico richieste dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

- *“Si chiede di valutare il livello di emissione residuo, in corrispondenza dei ricettori più impattati dall'impianto, con venti compresi nell'intervallo 3 a 20 m/s, verificando il rispetto del criterio differenziale.”.*

Si premette che il progetto è già stato oggetto di valutazione previsionale di impatto acustico a firma dell'Ing. Fabio De Masi e che le integrazioni si riferiscono a tale precedente valutazione.

Partendo dalle valutazioni svolte dal collega e volendo ottemperare alla prescrizione richiesta, si redige la seguente nota integrativa.

2 – RILIEVI FONOMETRICI

2.1 Clima acustico stato 0

Per rispondere alle richieste del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare si è svolta una campagna di misure acustiche in modo da valutare il livello di emissione residuo in corrispondenza dei ricettori più impattati dall'impianto. Tali ricettori erano stati scelti nella precedente relazione in quanto i più prossimi all'impianto.

Si tiene a precisare che molte delle costruzioni prese in esame non presentano i caratteri di una struttura abitativa. La maggior parte è classificata catastalmente come magazzino (C2) ed unità collabenti.

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° 17615-A del 26.03.2018.
calibratore modello CAL200, serial number 12806; centro di taratura S.I.T.163 certificato n° 17614-A del 26.03.2018.

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 6.00 alle ore 22.00 ;
tempo di osservazione notturno	dalle ore 22.00 alle ore 6.00 ;

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	30'	30'
tempo di misura (ogni misura)	15'	15'

Dopo l'acquisizione le misure sono state esaminate eliminando quegli eventi ritenuti occasionali e non caratteristici del sito.

2.2 Postazioni di misura

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

- nei pressi delle unità immobiliari che si ritiene siano maggiormente esposte alle emissioni sonore derivanti dal nuovo impianto sia in periodo diurno che in quello notturno (ricettori individuati nella precedente relazione).

I grafici relativi alle misure si riportano in allegato.

Si riporta qui di seguito una tabella con la sintesi delle misure maggiormente significative. I valori misurati sono poi stati sommati logaritmicamente al valore di emissione nella precedente relazione, in modo da definire l'immissione in facciata. Si specifica che si è considerato il valore di emissione calcolato a 4 mt di altezza per i seguenti motivi:

- l'osservazione dei ricettori ha permesso di verificare che gli edifici presentano mediamente due piani fuori terra: si è scelto di valutare l'emissione e l'immissione al secondo piano;
- i valori di emissione a 4 mt da terra risultano i più alti e quindi impattanti (ipotesi cautelativa)

Ricettori	Valore emissione in facciata	Misura diurna Leq (dB(A))	Valore immissione in facciata	Misura notturna Leq (dB(A))	Valore immissione in facciata
A	39.8	33.8	40.8	32.8	40.6
B	39.0	30.5	39.6	31.2	39.7
C1	39.6	30.6	40.1	29.9	40.0
C2	39.9	29.6	40.3	28.7	40.2
C3	38.7	31.2	39.8	32.5	39.6
D	37.9	40.6	42.5	30.0	38.6
E	39.5	47.2	47.9	34.5	40.7
F	40.4	44.3	45.8	41.8	44.2
G	40.1	50.8	51.0	28.2	40.4
H	43.5	32.5	43.8	31.1	43.7
I	44.7	34.5	45.1	29.1	44.8
L	43.4	31.6	43.7	30.9	43.6
M	41.5	34.1	42.2	31.7	41.9
N	40.4	30.4	40.8	28.5	40.7

Tutte le misure sono state effettuate in presenza di vento la cui velocità non ha mai superato i 4 m/s presso il fonometro e che quindi non era superiore ai limiti previsti dalla normativa per l'esecuzione delle misure in ambiente esterno.

Si allegano inoltre i tabulati delle misure del vento svolte con l'anemometro dell'impianto: si può verificare che durante i periodi di misura era presente un vento con velocità compresa tra i 3 ed i 20 m/sec, così come richiesto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

3 – VERIFICA DEI LIMITI DIFFERENZIALI

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; se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno”

Prima di svolgere la verifica dei limiti differenziali si intende quindi verificare se tale limite è applicabile o meno.

Per il potere fonoisolante della partizione verticale esterna degli edifici è stato considerato quanto già indicato nella relazione previsionale di impatto acustico:

- la facciata, a finestre chiuse, determina un abbattimento del rumore di **32,5 dB**;
- la facciata, a finestre aperte, determina un abbattimento del rumore di **8,2 dB**.

I risultati ottenuti sono riassunti nella seguente tabella.

Ricettori	Finestre aperte giorno	Limite applicabilità	Finestre aperte notte	Limite applicabilità	Finestre chiuse giorno	Limite applicabilità	Finestre chiuse notte	Limite applicabilità	Applicabilità limite differenziale
A	32.6	50	32.4	40	8.3	35	8.1	25	Non applicabile
B	31.4	50	31.5	40	7.1	35	7.2	25	Non applicabile
C1	31.9	50	31.8	40	7.6	35	7.5	25	Non applicabile
C2	32.1	50	32.0	40	7.8	35	7.7	25	Non applicabile
C3	31.6	50	31.4	40	7.3	35	7.1	25	Non applicabile
D	34.3	50	30.4	40	10.0	35	6.1	25	Non applicabile
E	39.7	50	32.5	40	15.4	35	8.2	25	Non applicabile
F	37.6	50	36.0	40	13.3	35	11.7	25	Non applicabile
G	42.8	50	32.2	40	18.5	35	7.9	25	Non applicabile
H	35.6	50	35.5	40	11.3	35	11.2	25	Non applicabile
I	36.9	50	36.6	40	12.6	35	12.3	25	Non applicabile
L	35.5	50	35.4	40	11.2	35	11.1	25	Non applicabile
M	34.0	50	33.7	40	9.7	35	9.4	25	Non applicabile
N	32.6	50	32.5	40	8.3	35	8.2	25	Non applicabile

Come dimostrano i valori riportati nella precedente tabella, l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile e quindi il limite di immissione differenziale non è mai applicabile ne a finestre aperte, ne a finestre chiuse.

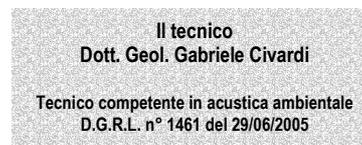
4 – CONCLUSIONI

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 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.

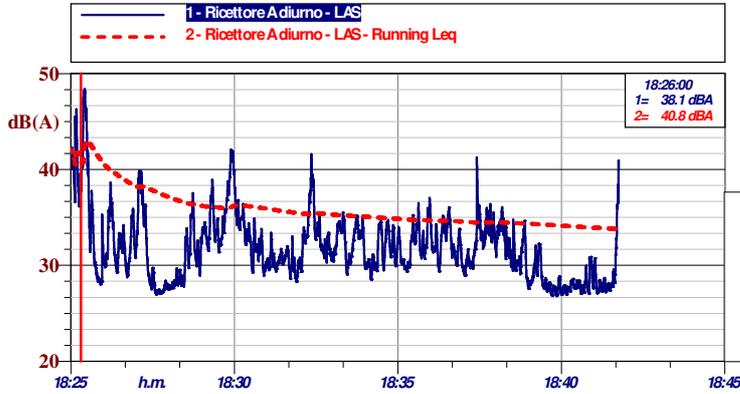
Genova, Febbraio 2019



A handwritten signature in black ink that reads "Gabriele Civardi".

5 – GRAFICI MISURE

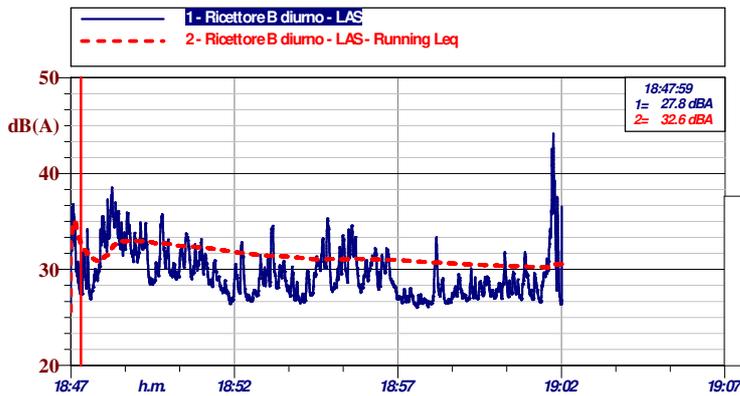
DIURNO



Nome misura: Ricettore A diurno
Località: Spinazzola
Strumentazione: 831
Nome operatore: Geol. Civardi
Data, ora misura: 30/01/2019 18:25:42

Leq (A): 33.8

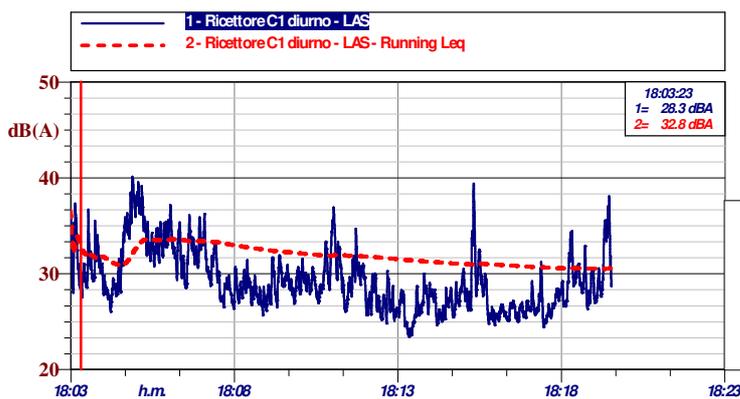
Durata: 1005.6 sec.



Nome misura: Ricettore B diurno
Località: Spinazzola
Strumentazione: 831
Nome operatore: Geol. Civardi
Data, ora misura: 30/01/2019 18:47:41

Leq (A): 30.5

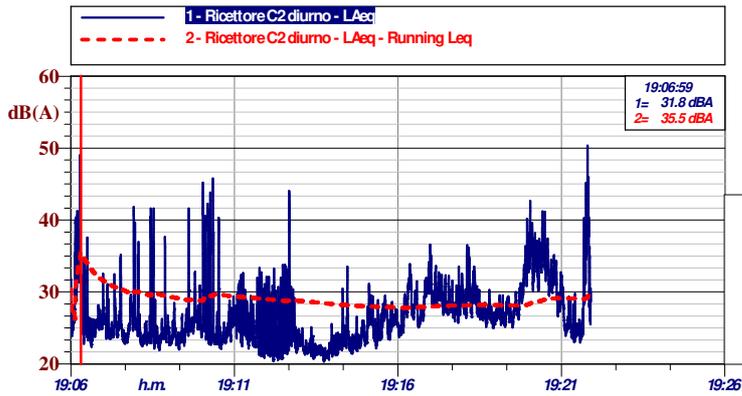
Durata: 900.8 sec.



Nome misura: Ricettore C1 diurno
Località: Spinazzola
Strumentazione: 831
Nome operatore: Geol. Civardi
Data, ora misura: 30/01/2019 18:03:05

Leq (A): 30.6

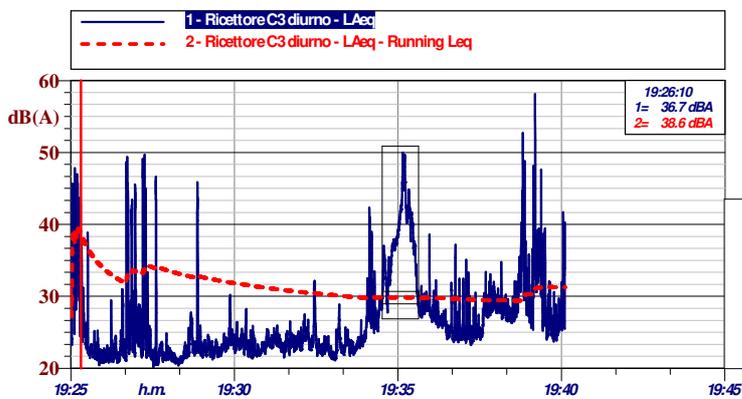
Durata: 992.1 sec.



Nome misura: Ricettore C2 diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 19:06:41

Leq (A): 29.6

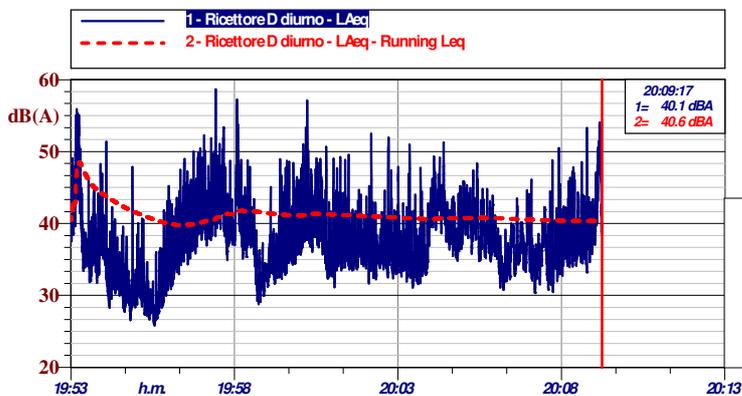
Durata: 954.2 sec.



Nome misura: Ricettore C3 diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 19:25:52

Leq (A): 31.2

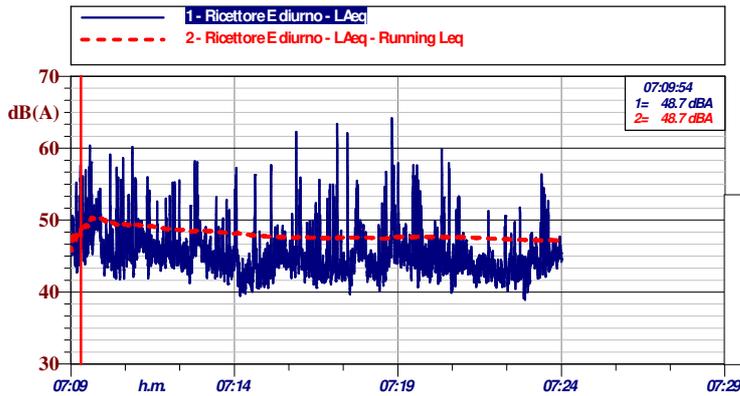
Durata: 906.6 sec.



Nome misura: Ricettore D diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 19:53:03

Leq (A): 40.6

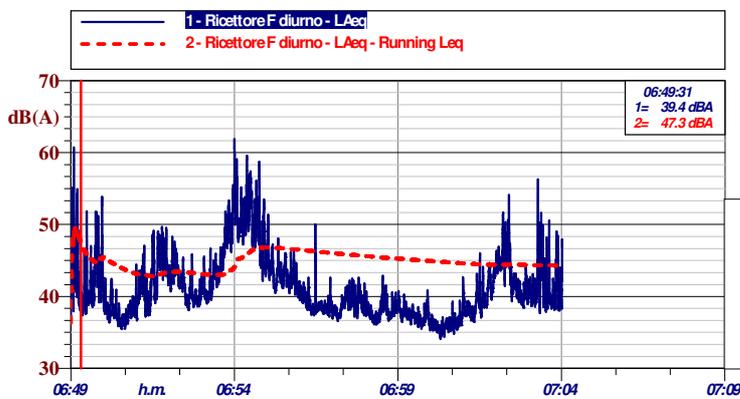
Durata: 974.7 sec.



Nome misura: Ricettore E diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 07:09:36

Leq (A): 47.2

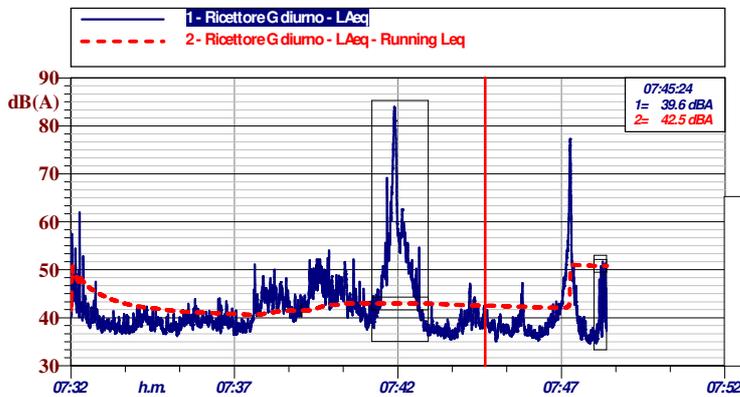
Durata: 900.8 sec.



Nome misura: Ricettore F diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 06:49:13

Leq (A): 44.3

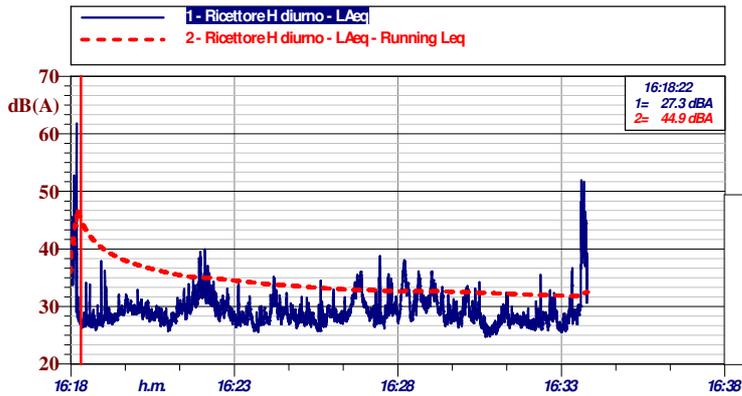
Durata: 901.4 sec.



Nome misura: Ricettore G diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 07:32:44

Leq (A): 50.8

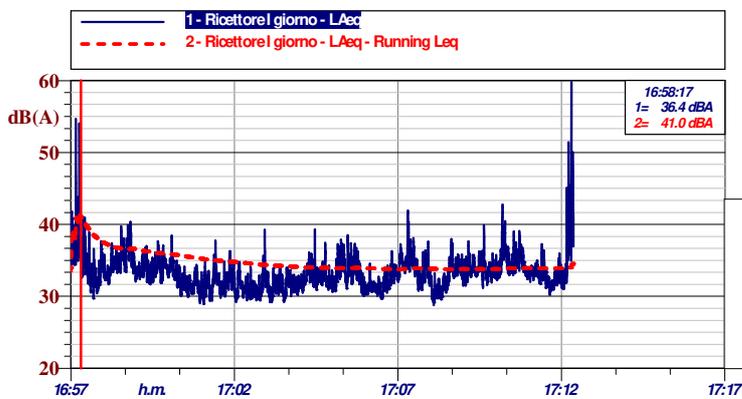
Durata: 982.9 sec.



Nome misura: Ricettore H diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 16:18:04

Leq (A): 32.5

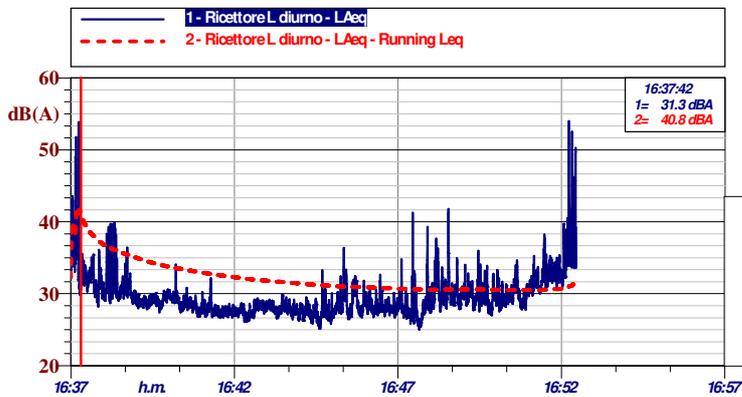
Durata: 947.6 sec.



Nome misura: Ricettore I giorno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 16:57:59

Leq (A): 34.5

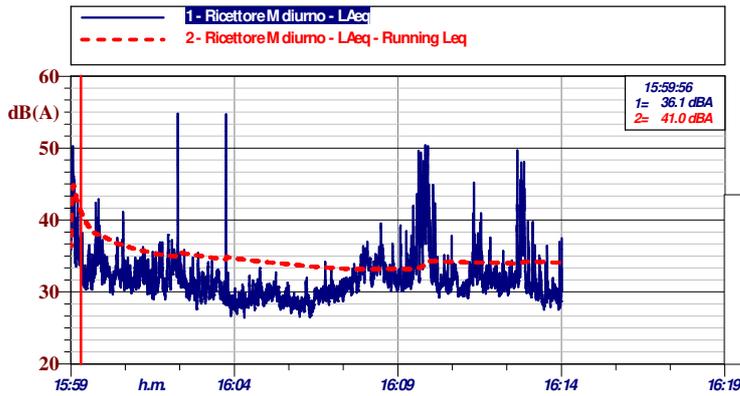
Durata: 922.4 sec.



Nome misura: Ricettore L diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 16:37:24

Leq (A): 31.6

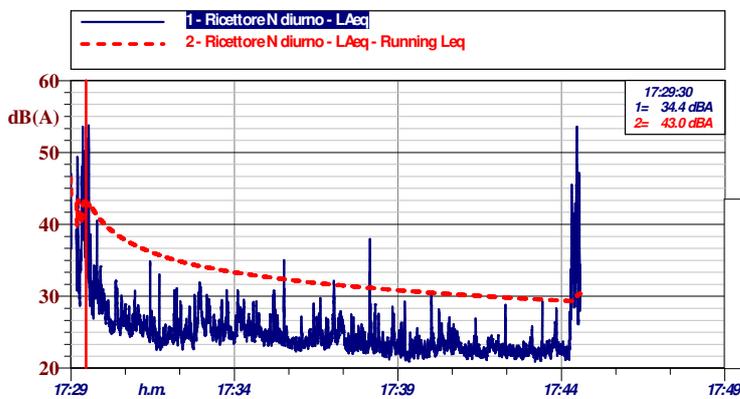
Durata: 927.0 sec.



Nome misura: Ricettore M diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 15:59:38

Leq (A): 34.1

Durata: 900.9 sec.

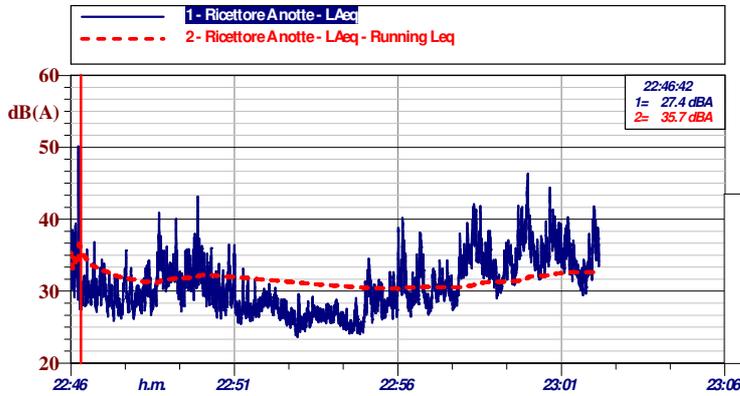


Nome misura: Ricettore N diurno
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 17:29:03

Leq (A): 30.4

Durata: 934.5 sec.

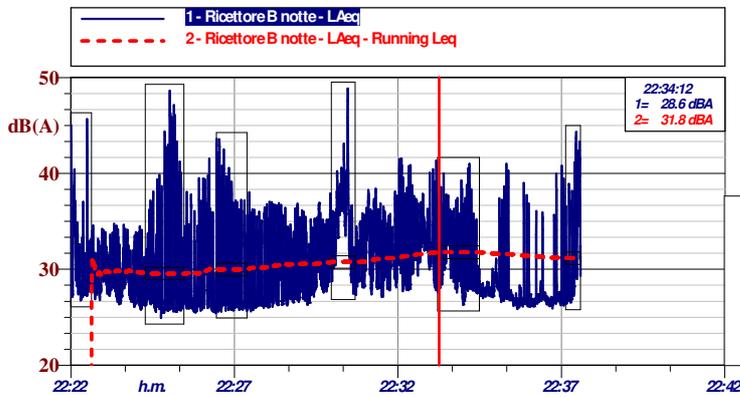
NOTTURNO



Nome misura: Ricettore A notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 22:46:24

Leq (A): 32.8

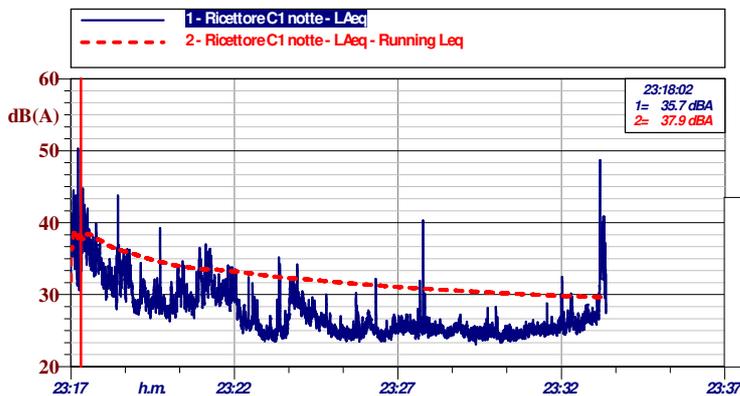
Durata: 969.3 sec.



Nome misura: Ricettore B notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 22:22:56

Leq (A): 31.2

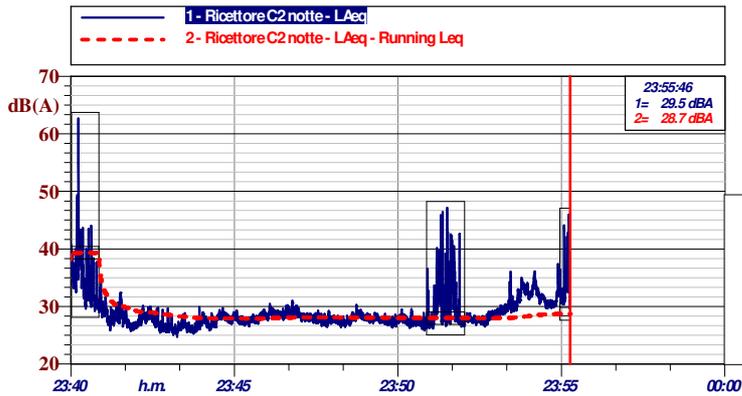
Durata: 935.4 sec.



Nome misura: Ricettore C1 notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 23:17:44

Leq (A): 29.9

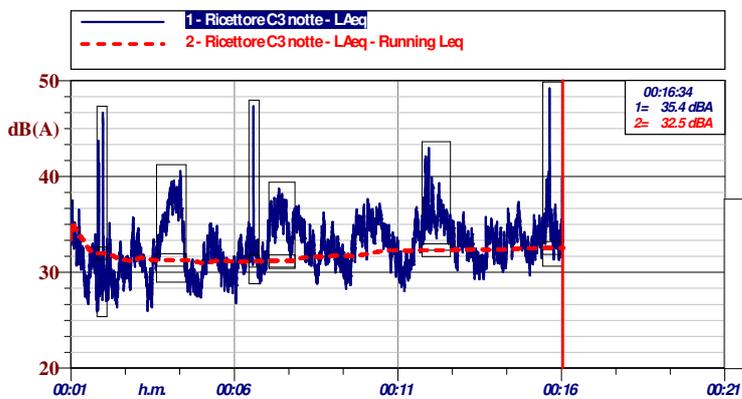
Durata: 982.2 sec.



Nome misura: Ricettore C2 notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 30/01/2019 23:40:30

Leq (A): 28.7

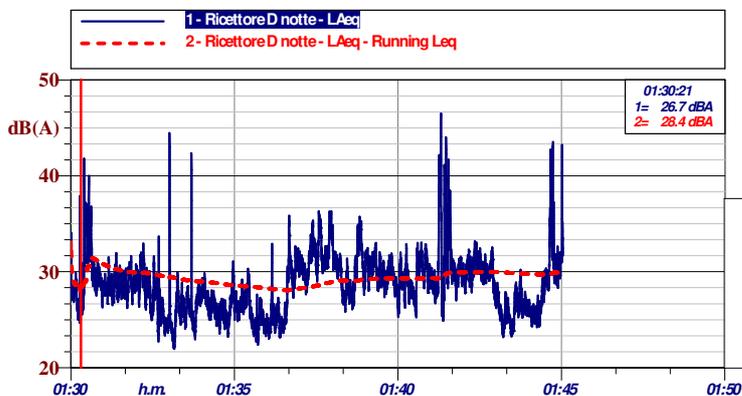
Durata: 916.2 sec.



Nome misura: Ricettore C3 notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 00:01:32

Leq (A): 32.5

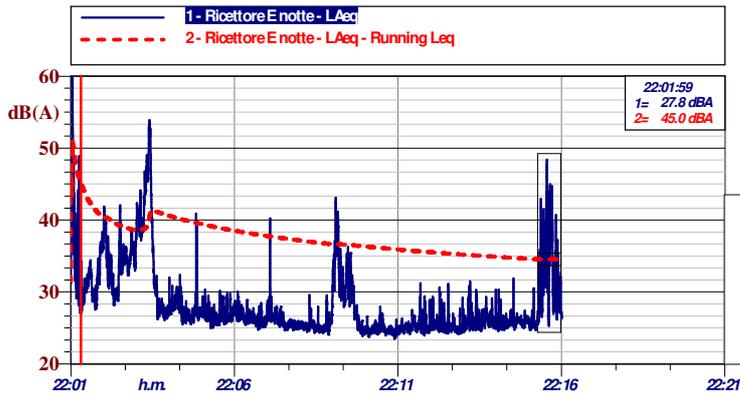
Durata: 902.8 sec.



Nome misura: Ricettore D notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 01:30:03

Leq (A): 30.0

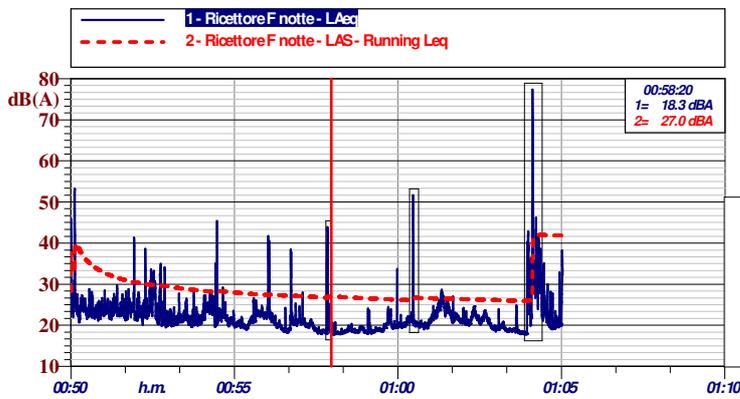
Durata: 902.9 sec.



Nome misura: Ricettore E notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 22:01:41

Leq (A): 34.5

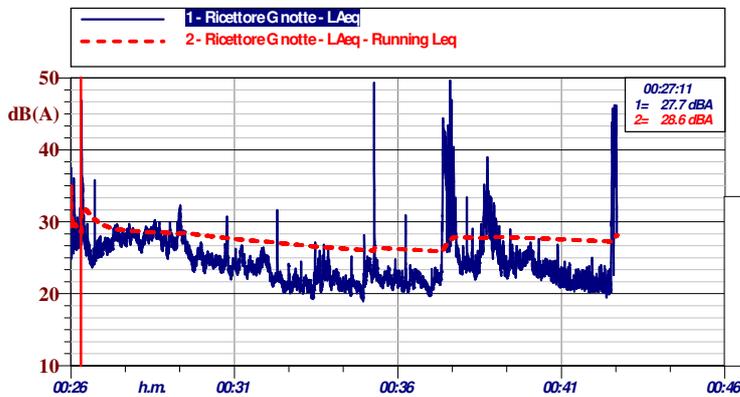
Durata: 900.9 sec.



Nome misura: Ricettore F notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 01/02/2019 00:50:23

Leq (A): 41.8

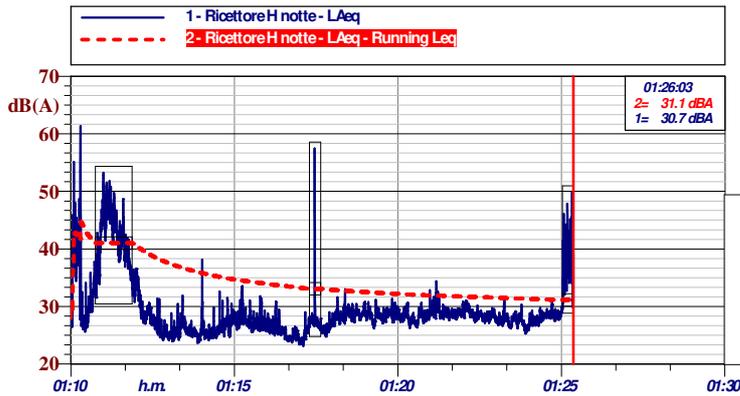
Durata: 902.1 sec.



Nome misura: Ricettore G notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 01/02/2019 00:26:53

Leq (A): 28.2

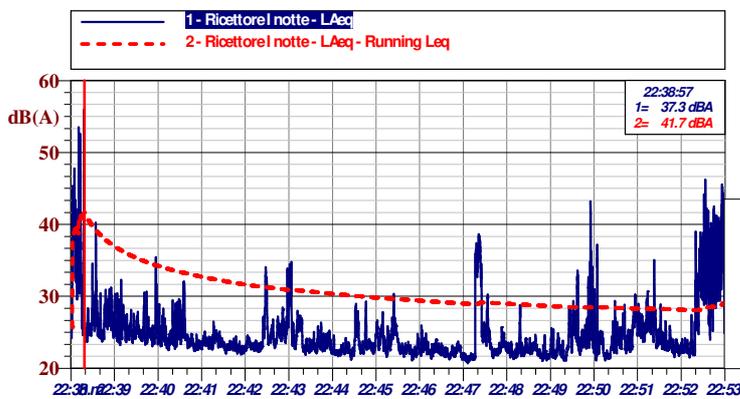
Durata: 1001.9 sec.



Nome misura: Ricettore H notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 01/02/2019 01:10:41

Leq (A): 31.1

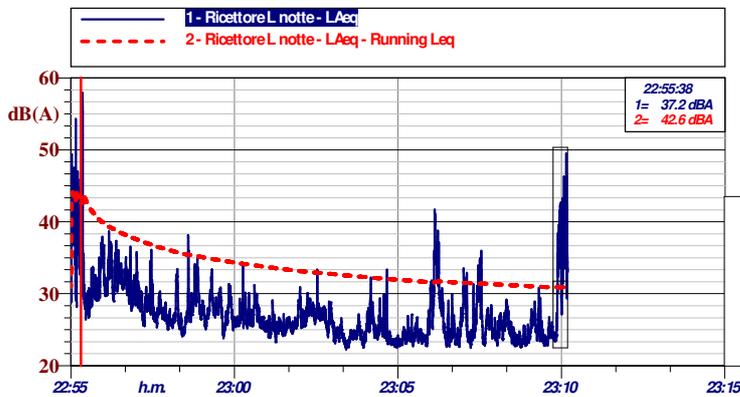
Durata: 922.4 sec.



Nome misura: Ricettore I notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 22:38:39

Leq (A): 29.1

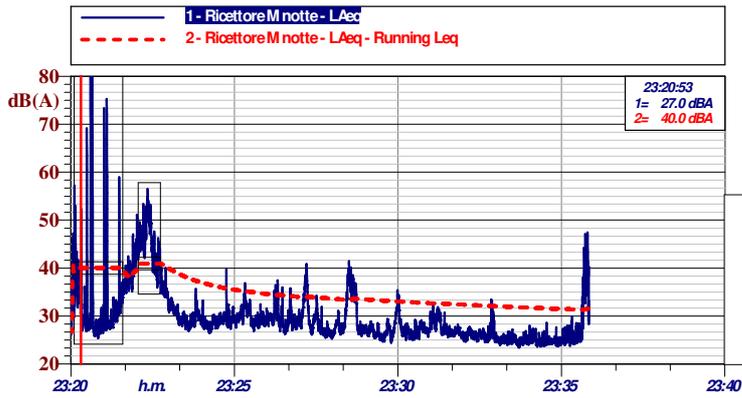
Durata: 900.0 sec.



Nome misura: Ricettore L notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 22:55:20

Leq (A): 30.9

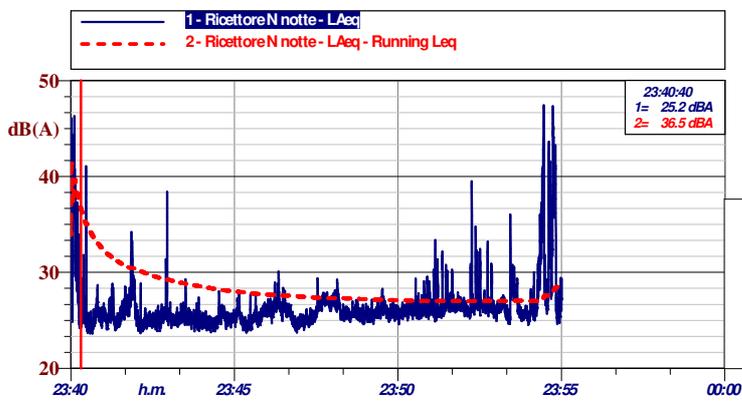
Durata: 911.7 sec.



Nome misura: Ricettore M notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 23:20:35

Leq (A): 31.7

Durata: 950.8 sec.



Nome misura: Ricettore N notte
 Località: Spinazzola
 Strumentazione: 831
 Nome operatore: Geol. Civardi
 Data, ora misura: 31/01/2019 23:40:22

Leq (A): 28.5

Durata: 900.8 sec.

Velocità e direzione a 30m dal suolo della stazione anemometrica Spinazzola 1629

TimeStamp	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Average	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Max Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Min Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Std Dev	A4-NRG 200P (°) @ 30m Average	A4-NRG 200P (°) @ 30m Std Dev
30/01/2019 16:00	3,816797	5,6908	2,188	0,7099618	198,1337	7,711135
30/01/2019 16:10	3,85702	5,3016	2,9664	0,5052062	207,3439	8,642954
30/01/2019 16:20	2,690711	4,5232	1,7988	0,493837	213,1431	5,526186
30/01/2019 16:30	2,815263	3,7448	1,7988	0,3867277	195,3616	10,72825
30/01/2019 16:40	2,734831	3,7448	1,4096	0,524215	191,6149	7,565838
30/01/2019 16:50	1,905833	2,9664	1,0204	0,3530104	192,6211	6,63045
30/01/2019 17:00	1,352518	2,5772	0,242	0,426672	173,6545	15,93273
30/01/2019 17:10	2,43125	4,134	0,6312	0,7402651	159,2943	7,188891
30/01/2019 17:20	3,293984	4,134	2,5772	0,3339245	160,6333	1,146291
30/01/2019 17:30	3,182403	4,134	2,5772	0,3090644	152,1602	8,08782
30/01/2019 17:40	4,59325	5,6908	3,7448	0,4282782	139,9865	3,810754
30/01/2019 17:50	4,834538	5,6908	3,7448	0,3118003	148,6938	3,320617
30/01/2019 18:00	4,770977	5,6908	3,7448	0,3345187	166,4612	9,711449
30/01/2019 18:10	4,689249	5,3016	3,7448	0,2873127	169,1825	4,339921
30/01/2019 18:20	4,538106	5,3016	4,134	0,3025723	160,1977	4,565247
30/01/2019 18:30	4,439519	5,3016	3,7448	0,250807	135,6222	7,946657
30/01/2019 18:40	4,436269	5,3016	3,3556	0,3288089	117,1779	4,715177
30/01/2019 18:50	4,046438	5,3016	2,5772	0,4928432	109,6367	4,497673
30/01/2019 19:00	2,647257	4,134	1,0204	0,5623234	105,0451	9,206714
30/01/2019 19:10	3,70912	4,5232	2,5772	0,4050497	124,436	7,502305
30/01/2019 19:20	4,145038	4,9124	3,3556	0,2440173	131,6975	1,833574
30/01/2019 19:30	3,984817	4,9124	2,9664	0,3876353	136,4259	4,742137
30/01/2019 19:40	3,074733	3,7448	2,188	0,2844	141,8825	5,406391
30/01/2019 19:50	3,51776	4,134	2,9664	0,2292076	149,3425	9,809351
30/01/2019 20:00	3,847283	5,3016	2,9664	0,4617343	172,6286	4,914612
30/01/2019 20:10	5,666156	8,026	3,7448	0,782819	197,8732	11,34453
30/01/2019 20:20	5,509808	7,2476	4,5232	0,5004665	197,3572	7,544512
30/01/2019 20:30	5,073916	6,4692	3,3556	0,6343216	170,7423	7,076993
30/01/2019 20:40	3,36079	4,9124	2,5772	0,3664677	175,9657	4,301863
30/01/2019 20:50	3,293325	4,134	2,5772	0,2810076	182,6467	4,485135
30/01/2019 21:00	4,315622	6,08	3,3556	0,6318579	178,9594	6,198221
30/01/2019 21:10	3,812248	6,4692	2,188	0,8362948	174,5939	8,230412
30/01/2019 21:20	3,098728	4,9124	1,4096	0,5950543	180,1531	8,421183
30/01/2019 21:30	1,554903	2,5772	0,242	0,4381332	171,7518	7,275087
30/01/2019 21:40	1,035969	2,9664	0,242	0,5376626	167,6082	16,85289
30/01/2019 21:50	0,4774655	3,3556	0,242	0,5683266	176,1079	42,01992
30/01/2019 22:00	1,139108	2,9664	0,242	0,8961783	259,9947	31,16841
30/01/2019 22:10	2,755582	3,7448	1,0204	0,4940858	291,4039	14,64114

TimeStamp	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Average	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Max Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Min Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Std Dev	A4-NRG 200P (°) @ 30m Average	A4-NRG 200P (°) @ 30m Std Dev
30/01/2019 22:20	3,807719	5,6908	2,5772	0,6374145	255,0579	12,28015
30/01/2019 22:30	3,492466	5,3016	2,188	0,5551576	249,9193	8,872079
30/01/2019 22:40	3,809019	5,3016	2,9664	0,4639175	244,8003	5,250432
30/01/2019 22:50	5,33469	7,2476	2,9664	0,7449944	234,5456	5,550724
30/01/2019 23:00	7,687375	9,972	4,134	1,1062	234,1866	6,886778
30/01/2019 23:10	6,184437	9,972	2,5772	1,55642	233,31	5,285582
30/01/2019 23:20	3,229105	4,5232	1,0204	0,8386117	208,9487	15,34043
30/01/2019 23:30	4,194974	5,3016	2,5772	0,5390835	182,2653	8,069426
30/01/2019 23:40	4,48882	6,08	2,188	0,5532053	177,0937	8,215574
30/01/2019 23:50	5,206261	7,2476	2,9664	1,013217	208,5495	11,95321
31/01/2019	5,311327	7,2476	3,7448	0,7746236	224,7755	5,367407
31/01/2019 00:10	4,319522	6,8584	2,188	0,8038493	232,7664	9,445498
31/01/2019 00:20	3,528785	5,6908	1,7988	0,9270697	214,3826	19,2223
31/01/2019 00:30	1,933725	2,9664	1,0204	0,3752842	166,0328	12,56223
31/01/2019 00:40	2,544113	4,5232	1,4096	0,5686162	142,9473	12,85104
31/01/2019 00:50	1,85394	3,3556	1,0204	0,3927255	179,8448	11,91654
31/01/2019 01:00	2,985867	3,7448	2,188	0,2939506	189,324	12,87645
31/01/2019 01:10	2,970318	3,7448	2,5772	0,2435588	182,2852	6,251151
31/01/2019 01:20	2,799044	4,9124	1,0204	0,7146425	209,1156	24,58235
31/01/2019 01:30	3,410733	6,8584	0,242	1,25443	233,9705	20,77579
31/01/2019 01:40	2,907371	5,3016	1,0204	0,9252692	240,0668	10,61417
31/01/2019 01:50	5,658357	9,972	2,5772	1,842176	223,9492	8,196082
31/01/2019 02:00	7,673767	12,6964	4,9124	1,234223	203,9452	13,53674
31/01/2019 02:10	6,040442	9,1936	3,7448	0,9138653	217,2509	6,375716
31/01/2019 02:20	4,120373	6,8584	2,188	0,9427199	219,5782	12,0115
31/01/2019 02:30	5,470906	8,804399	3,3556	1,089451	190,7568	10,66526
31/01/2019 02:40	7,675079	11,5288	4,5232	1,489504	191,6817	12,46393
31/01/2019 02:50	5,82897	11,918	2,5772	1,519271	190,2136	16,13839
31/01/2019 03:00	6,486706	9,972	3,7448	1,357536	207,3293	8,374639

TimeStamp	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Average	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Max Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Min Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Std Dev	A4-NRG 200P (°) @ 30m Average	A4-NRG 200P (°) @ 30m Std Dev
31/01/2019 07:00	11,20513	15,4208	8,026	1,213237	272,2513	7,253931
31/01/2019 07:10	9,253922	13,0856	6,4692	1,174573	278,5961	8,016964
31/01/2019 07:20	11,18048	14,6424	8,026	1,263914	272,7726	6,110308
31/01/2019 07:30	10,86068	16,5884	6,8584	1,584526	272,1467	7,052388
31/01/2019 07:40	11,53008	15,4208	7,2476	1,416325	274,7851	7,497299
31/01/2019 07:50	12,35517	15,81	8,804399	1,173504	272,9464	6,418691
31/01/2019 08:00	13,11219	16,1992	9,1936	1,220109	273,6225	6,187328
31/01/2019 08:10	13,20234	16,5884	10,3612	1,089164	276,4529	5,703821
31/01/2019 08:20	11,00144	13,4748	8,415199	1,004003	282,8206	6,305094
31/01/2019 08:30	12,03605	16,5884	8,026	1,630136	274,3527	6,101021
31/01/2019 08:40	11,51193	14,2532	9,1936	0,9151745	274,135	5,585314
31/01/2019 08:50	10,08097	13,0856	7,6368	0,9260909	275,7449	6,94212
31/01/2019 09:00	8,812804	11,1396	6,8584	0,8096502	280,178	8,320013
31/01/2019 09:10	8,900391	12,3072	6,08	1,22147	273,1676	7,788844
31/01/2019 09:20	9,443323	12,3072	6,8584	1,07069	276,3514	7,268095
31/01/2019 09:30	10,62974	14,2532	7,6368	1,19188	275,9303	7,442591
31/01/2019 09:40	10,29116	13,0856	7,6368	1,120699	273,0769	6,550342
31/01/2019 09:50	10,849	13,864	7,6368	1,244392	270,755	6,685954
31/01/2019 10:00	10,05569	12,6964	7,6368	0,919988	269,8532	7,103688
31/01/2019 10:10	10,04727	12,6964	7,2476	0,9067953	268,7263	6,613619
31/01/2019 10:20	8,77842	11,1396	6,4692	0,9695561	271,435	7,587
31/01/2019 10:30	9,3311	12,3072	6,8584	1,021605	267,0699	7,604865
31/01/2019 10:40	9,588632	11,918	6,8584	0,9967112	273,4285	7,206984
31/01/2019 10:50	8,808929	11,918	6,08	0,9927207	274,8001	6,885926
31/01/2019 11:00	7,138609	9,1936	5,3016	0,7943481	284,1505	8,921836

TimeStamp	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Average	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Max Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Min Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Std Dev	A4-NRG 200P (°) @ 30m Average	A4-NRG 200P (°) @ 30m Std Dev
31/01/2019 16:00	5,052507	7,6368	3,3556	0,787496	239,8221	5,952163
31/01/2019 16:10	4,127508	5,6908	2,5772	0,5688903	236,172	5,867895
31/01/2019 16:20	3,999712	5,6908	2,188	0,9116439	228,8204	7,578516
31/01/2019 16:30	6,160448	8,415199	2,5772	0,9399483	236,6489	5,66426
31/01/2019 16:40	8,596149	10,7504	6,08	0,8525257	230,5167	5,775734
31/01/2019 16:50	5,954798	9,972	3,3556	1,576546	227,3848	8,495918
31/01/2019 17:00	5,13035	7,2476	3,3556	0,7288328	215,9721	11,72786
31/01/2019 17:10	4,765159	7,6368	2,5772	0,9971898	185,0571	8,089368
31/01/2019 17:20	2,209403	4,134	0,242	0,6906204	201,9582	14,62748
31/01/2019 17:30	3,583283	5,6908	2,188	0,7506034	222,867	9,814234
31/01/2019 17:40	6,493827	8,415199	3,3556	1,237527	223,3249	5,160354
31/01/2019 17:50	5,389816	7,2476	3,7448	0,8270161	224,2853	3,201415
31/01/2019 18:00	3,066936	4,9124	0,6312	0,874765	222,5872	7,34309
31/01/2019 18:10	1,825397	3,3556	0,242	0,555031	232,1873	15,85577
31/01/2019 18:20	2,890504	5,6908	1,4096	0,7960676	226,2881	12,40937
31/01/2019 18:30	5,335978	7,6368	2,9664	0,9665588	216,8022	8,532022
31/01/2019 18:40	6,397207	8,804399	4,9124	0,7873391	214,867	5,488553
31/01/2019 18:50	5,328836	7,2476	3,7448	0,6975433	218,2489	6,485755
31/01/2019 19:00	4,356487	6,08	2,5772	0,7389594	214,2201	7,158419
31/01/2019 19:10	3,404256	4,9124	2,188	0,5990067	202,9325	7,104514
31/01/2019 19:20	3,189545	4,5232	2,5772	0,3576233	203,5845	7,360564
31/01/2019 19:30	3,046833	4,5232	1,4096	0,5261046	198,8966	6,136939
31/01/2019 19:40	3,10132	5,6908	1,4096	0,7666146	161,5118	24,45764
31/01/2019 19:50	3,70653	5,6908	2,188	0,4910264	139,2269	9,551084
31/01/2019 20:00	4,626979	5,6908	3,3556	0,4781605	165,9601	9,71312
31/01/2019 20:10	4,280613	5,6908	3,3556	0,429958	181,2608	4,618052
31/01/2019 20:20	4,111957	6,08	2,9664	0,5447808	179,1524	6,030002
31/01/2019 20:30	4,338965	5,6908	2,5772	0,6470284	180,2808	5,459799
31/01/2019 20:40	4,890326	5,3016	4,134	0,2729011	158,9983	15,82548
31/01/2019 20:50	4,665236	5,6908	3,7448	0,4287935	142,5841	5,257503
31/01/2019 21:00	5,620735	6,4692	4,9124	0,2829065	142,3989	3,382459
31/01/2019 21:10	5,384611	6,08	4,5232	0,3031684	143,0975	2,166827
31/01/2019 21:20	5,007747	5,6908	3,7448	0,4435495	147,7226	2,829056
31/01/2019 21:30	3,75842	4,5232	2,9664	0,3546556	130,7103	14,06623
31/01/2019 21:40	4,297466	4,9124	3,7448	0,2301056	115,7188	2,724702
31/01/2019 21:50	4,771615	5,6908	4,134	0,3263242	121,3078	5,380578
31/01/2019 22:00	5,327535	6,08	4,134	0,3048087	123,4529	4,393075
31/01/2019 22:10	5,743366	7,2476	4,5232	0,5372124	119,0782	4,845657

TimeStamp	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Average	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Max Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Min Value	C4- Maximum #40 (m/s) @ 30m Std Dev	A4-NRG 200P (°) @ 30m Average	A4-NRG 200P (°) @ 30m Std Dev
31/01/2019 22:20	5,991161	6,8584	4,9124	0,3242213	126,3615	3,629848
31/01/2019 22:30	5,663548	6,4692	4,5232	0,4141423	130,243	2,616935
31/01/2019 22:40	5,568873	6,8584	4,5232	0,5327001	125,0808	2,839267
31/01/2019 22:50	6,187707	6,8584	4,9124	0,286371	129,9742	3,098558
31/01/2019 23:00	6,439386	7,2476	5,6908	0,2662653	130,1189	1,540832
31/01/2019 23:10	6,273339	6,8584	5,3016	0,2462722	132,8006	2,012237
31/01/2019 23:20	6,019051	6,8584	5,3016	0,3664848	137,3336	4,054196
31/01/2019 23:30	5,328828	6,08	4,5232	0,3974153	136,5412	5,945885
31/01/2019 23:40	5,226359	6,08	4,5232	0,2849513	140,5485	3,052336
31/01/2019 23:50	5,404726	6,4692	4,134	0,4592839	154,1876	8,927401
01/02/2019	4,661362	5,6908	3,7448	0,4273384	150,7894	11,55011
01/02/2019 00:10	4,552392	6,08	2,188	0,8614555	121,9321	7,821711
01/02/2019 00:20	5,046672	6,8584	2,9664	0,5359752	115,6384	6,313524
01/02/2019 00:30	6,356971	7,6368	4,134	0,8367281	119,5416	4,296406
01/02/2019 00:40	6,869427	8,026	5,3016	0,3529873	128,3826	3,589002
01/02/2019 00:50	7,34227	8,026	6,08	0,3450201	127,2198	3,040141
01/02/2019 01:00	7,440876	8,415199	6,08	0,3828765	124,4384	3,604333
01/02/2019 01:10	6,59962	7,6368	5,6908	0,5227768	130,7001	3,136442
01/02/2019 01:20	6,159798	7,2476	5,3016	0,3763347	127,1621	3,493142
01/02/2019 01:30	6,505545	7,6368	5,3016	0,364882	129,1169	5,846563
01/02/2019 01:40	7,004329	8,026	5,6908	0,4272977	130,5264	3,388927
01/02/2019 01:50	7,634814	8,415199	6,08	0,4052777	126,3216	2,954949
01/02/2019 02:00	7,55699	8,804399	6,4692	0,4416007	130,9477	2,75141
01/02/2019 02:10	7,237842	8,415199	6,4692	0,3277533	133,6148	2,484941
01/02/2019 02:20	7,191812	8,026	6,08	0,4089553	134,6613	2,165202
01/02/2019 02:30	7,431794	8,804399	5,6908	0,5246692	132,7045	2,89836
01/02/2019 02:40	7,562177	8,804399	6,08	0,4338714	132,4983	3,012098
01/02/2019 02:50	7,097095	8,804399	6,08	0,4472322	135,4581	2,468837
01/02/2019 03:00	7,876131	9,1936	6,08	0,4447346	135,0965	3,167274

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17615-A
Certificate of Calibration LAT 163 17615-A

- data di emissione
date of issue 2018-03-26
- cliente
customer CIVARDI GABRIELE
16152 - GENOVA (GE)
- destinatario
receiver CIVARDI GABRIELE
16152 - GENOVA (GE)
- richiesta
application 105/18
- in data
date 2018-02-09

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 4120
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-03-23
- data delle misure
date of measurements 2018-03-26
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

