

COMUNE DI CERIGNOLA
PROVINCIA DI FOGGIA

PROGETTO DEFINITIVO
DI UN PARCO EOLICO
"CERIGNOLA VENETA NORD"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

4					
3					
2					
1					
0	Marzo 2018				I emissione
Em/Rev	Data	Red./Dis.	Verificato	Approvato	Descrizione



Redazione: SIT&A srl - Studio di Ingegneria Territorio e Ambiente
Sede legale: via C. Battisti n. 58 - 73100 LECCE - sito web: www.sitea.info e-mail: info@sitea.info

Sede operativa: O. Mazzitelli n. 264 - 70124 BARI Tel./Fax 080/9909280 e-mail: sedebari@sitea.info

Titolo:	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	All:	03
		Identificatore:	SIAALL03
Committente:	VENETA ENERGIA S.r.l. con sede in Via I. Maggio n. 4 I - 31024 Ormelle (TV) P.I. 03954830281	Cod.:	F25-17

Progettazione:	SIT&A srl Studio di Ingegneria Territorio e Ambiente dott. ing. Tommaso FARENGA
Consulenze e collaborazioni:	geom. D. Ruggiero - ing. M. Marrazzo

INDICE

1. Premessa	2
2. Valutazione impatto acustico in fase di esercizio	2
Acquisizione degli elementi costruttivi.....	2
Il modello di calcolo	2
Risultati del modello di calcolo	8
Valori stimati nei ricettori	9
Verifica dei valori limite	11
Risultati di calcolo.....	12
Conclusioni e provvedimenti da adottare.....	13
3. Valutazione di impatto acustico in fase di cantiere	14

ALLEGATI

- Allegato A - Scheda tecnica
- Allegato B - Strumentazione impiegata e certificazioni di taratura
- Allegato C - Schede rilievi in sito
- Tavola 1 – Individuazione dei possibili ricettori e dei punti di rilevamento fonometrico e mappa delle curve isosonore

1. Premessa

La presente relazione viene redatta al fine di redigere la valutazione dell'impatto acustico previsto in fase di esercizio (post operam) e di definire il clima acustico ante operam dell'area di studio all'interno della quale si prevede la realizzazione di un polo per la produzione di energia elettrica attraverso l'utilizzazione del vento.

Il parco eolico oggetto della presente valutazione è proposto dalla VENETA ENERGIA con sede legale alla Via I Maggio n. 4 - 31024 Ormelle (TV); in particolare il parco è localizzato nel territorio comunale di Cerignola in provincia di Foggia. L'area interessata dal progetto è ubicata a sud-ovest del centro abitato di Cerignola, ad una distanza di circa 6 km dal centro urbano.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 12 aerogeneratori e relative opere accessorie, ovvero cavidotti interni ed esterni, cabine di trasformazione e connessione alla RTN.

2. Valutazione impatto acustico in fase di esercizio

Acquisizione degli elementi costruttivi

Dal punto di vista del rumore l'aerogeneratore può essere considerato una sorgente puntiforme omnidirezionale, dunque per la valutazione della rumorosità che caratterizzerà il territorio interessato dalle emissioni sonore dell'opera in progetto si è fatto riferimento alle applicazioni delle tecniche di calcolo previsionali, necessarie poiché l'area in esame risulta di vasta estensione e di particolare complessità.

La presente relazione viene redatta secondo la normativa Regionale e Nazionale vigente.

Il modello di calcolo

Come base per il calcolo sono state utilizzate le norme ISO 9613-1 e ISO 9613-2 che definiscono l'equazione di calcolo che permettono di determinare il livello di pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente puntiforme in funzione anche delle caratteristiche dell'ambiente di propagazione.

L'equazione è data da:

$$L_{EM} = L_w + D_c - A$$

dove:

L_{EM} [$L_p(r)$] = livello di pressione sonora alla distanza r (m) dalla sorgente (al ricettore);

L_w = livello di potenza sonora alla sorgente;

D_c = indice di direttività;

A = attenuazione.

Il livello di pressione sonora al ricettore è pari al livello di potenza sonora alla sorgente corretto dall'indice di direttività (pari a zero se la sorgente è omnidirezionale) a meno del termine di attenuazione.

Livello di potenza sonora alla sorgente

Gli aerogeneratori, ad asse orizzontale e costituiti da un sistema tripale, saranno del tipo VESTAS V136 da 4.2 MW per una potenza complessiva di 50.4 MW. Le dimensioni previste per la macchina tipo sono:

- altezza mozzo: 114 m;
- lunghezza pala: 68 m;
- diametro rotore: 136 m.

Coordinate aerogeneratori

Le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento WGS84 UTM ZONE 33N sono di seguito riportate:

Tab. 3.2.1.a - Coordinate aerogeneratori nel sistema di riferimento WGS84 UTM ZONE 33N

WTG	X (m)	Y (m)
VN01	569222,87	4583616,99
VN02	570047,30	4583469,37
VN03	570753,00	4583345,44
VN04	570186,87	4582264,78
VN05	568336,43	4580482,93
VN06	568534,66	4579910,11
VN07	569211,15	4579875,26
VN08	570223,46	4579852,35
VN09	568993,91	4579323,30
VN10	571690,78	4577723,85
VN11	572346,31	4578069,07
VN12	572779,29	4578495,33

Di seguito si riportano in tabella i valori di rumorosità generati dal funzionamento dell'aerogeneratore come indicati nella specifica scheda tecnica presente nell'Allegato A "Scheda tecnica":

Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.6
4	90.9
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.8
9	103.9
10	103.9
11	103.9
12	103.9
13	103.9
14	103.9
15	103.9
16	103.9
17	103.9
18	103.9
19	103.9
20	103.9

Table: Sound curves, Power Optimized Mode PO1

Indice di direttività

Dal punto di vista del rumore l'aerogeneratore può essere considerato una sorgente puntiforme omnidirezionale dunque l'indice di direttività è assunto pari a zero.

Attenuazioni

L'attenuazione è ottenuta come:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{bar} + A_{meteo} + A_{veg} + A_{edifici} + A_{industrie}$$

dove:

A_{div} = attenuazione per divergenza;

A_{atm} = attenuazione per assorbimento atmosferico;

A_{ground} = attenuazione per effetto del suolo;

A_{bar} = attenuazione per presenza di ostacoli (barriere);

A_{meteo} = attenuazione per effetto di variazioni dei verticali di temperature e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;

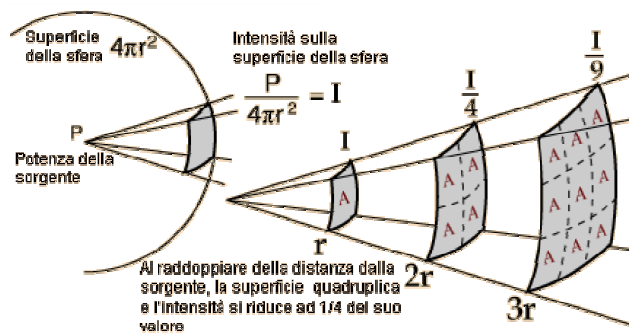
A_{veg} = attenuazione per presenza di vegetazione;

$A_{edifici}$ = attenuazione per presenza di siti residenziali;

$A_{industrie}$ = attenuazione per presenza di siti industriali.

Attenuazione per divergenza

$$A_{div} = 20 \log r + 11 \text{ (dB) (propagazione sferica)}$$



Attenuazione per assorbimento atmosferico

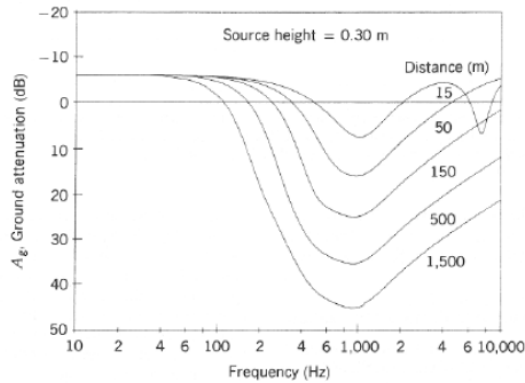
Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient α for octave bands of noise

Temperature °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient α , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Nel caso in esame sono stati impostati 10°C di temperatura e 70 % di umidità relativa.

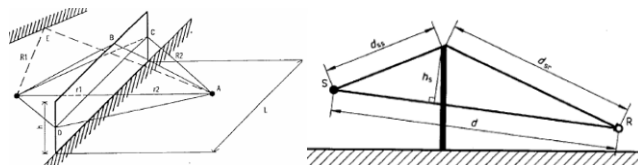
Attenuazione per effetto del suolo

L'assorbimento del terreno si esprime attraverso il coefficiente di assorbimento G che rappresenta il rapporto fra energia sonora assorbita e energia sonora incidente (G è pari a 1 su terreni porosi e pari a 0 su superfici lisce e riflettenti). Il problema dell'attenuazione del suolo si traduce pertanto nella conoscenza e nella determinazione del parametro G . Il terreno, nelle varie direzioni di propagazione dell'onda sonora, si può classificare praticamente in toto come "terreno poroso" (terreno agricolo), pertanto nel calcolo si è assunto un fattore $G = 0.5$.



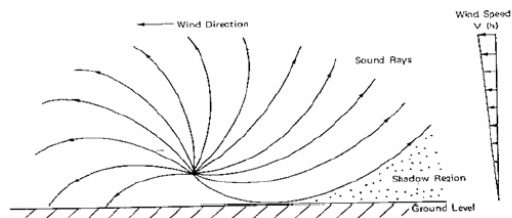
Attenuazione per presenza di barriera

L'effetto di attenuazione della barriera è legata a quanto questa incrementa la distanza che il raggio sonoro deve compiere per raggiungere il ricettore a partire dalla sorgente.



Cautelativamente non si sono tenute in considerazione eventuali barriere (alberi, edifici, etc.) a vantaggio dell'effetto conservativo della dispersione sonora.

Effetto del vento



La ISO 9613 prevede il calcolo del livello sonoro sul lungo termine che tiene conto dell'effetto del vento attraverso il calcolo del coefficiente correttivo C_{met} che è funzione dell'altezza del ricettore e della sorgente e della percentuale dei giorni/anno favorevoli alla propagazione.

Altre Attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

Il software di calcolo utilizzato

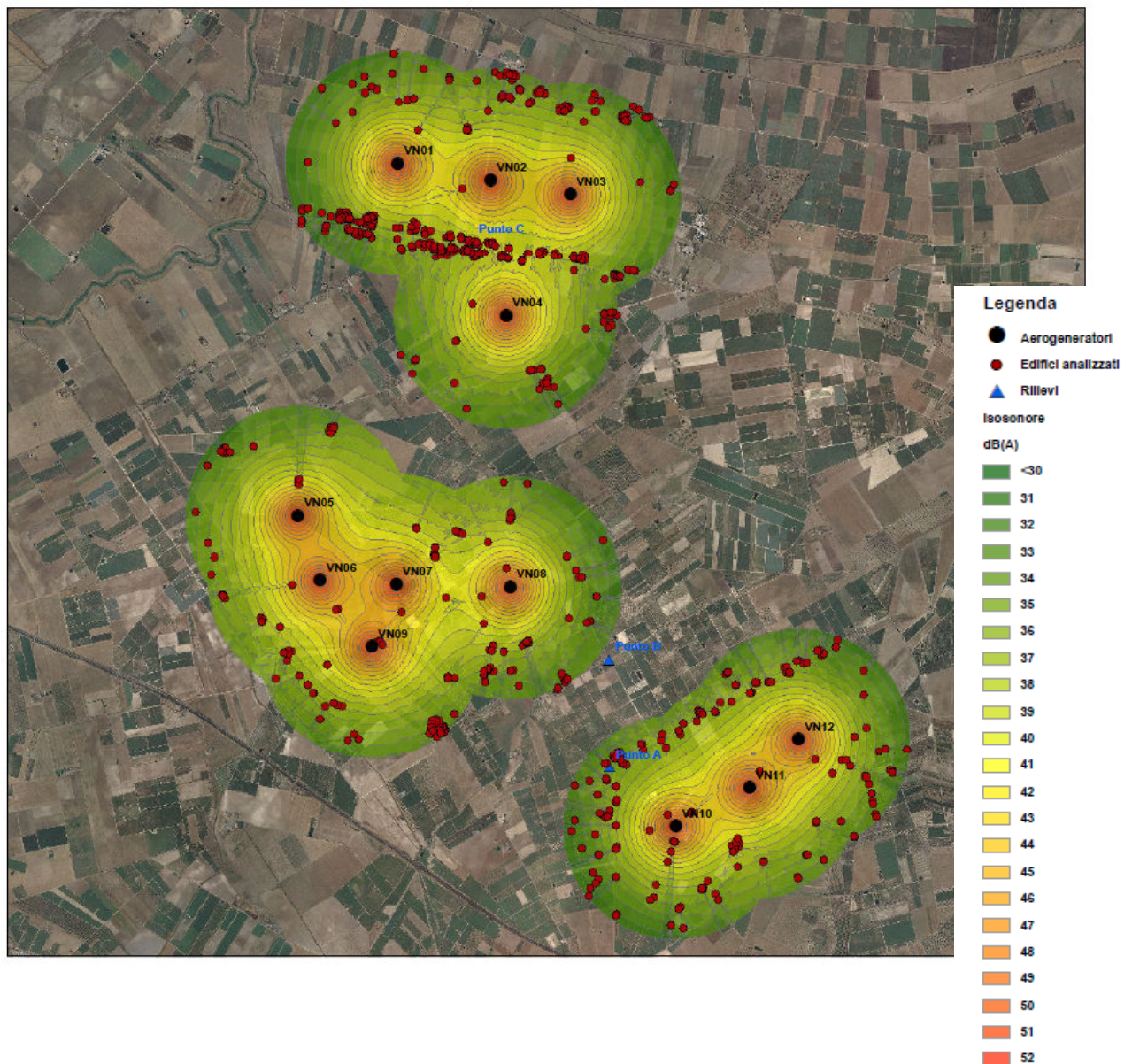
Il software CadnaA ha consentito di eseguire il calcolo previsionale degli effetti sonori del progetto in esame, dando luogo alle mappe iso-sonore descritte successivamente e di determinare nei pressi dei ricettori sensibili scelti il valore degli effetti sonori. Infine ha consentito di sommare le sorgenti energetiche già presenti in sito, rilevate mediante l'indagine fonometrica effettuata e successivamente descritta, al calcolo previsionale degli effetti sonori del progetto in esame.

Risultati del modello di calcolo

Attraverso il software di calcolo, è stata quindi effettuata la simulazione per la ricostruzione del modello acustico dell'area indagata nelle condizioni di massima rumorosità:

- Wind speed at hub height da 9 a 20 m/s con Sound Power Level at Hub Height 103.9 dB(A).

È stata prodotta la mappa delle curve isonore ovvero una cartografia che contiene le curve di egual livello sonoro di immissione del parco, di cui nel seguito si riporta uno stralcio:



Valori stimati nei ricettori

Sono stati individuati nell'area vasta alcuni edifici che possono essere considerati ricettori sensibili ed inseriti nel modello e software di calcolo per consentire una stima del valore di rumorosità generata dal progetto in esame e successivamente verificarne i limiti normativi. Si specifica che non tutti gli edifici inseriti possono essere considerati ricettori sensibili poiché disabitate. Il modello di calcolo ha quindi consentito la stima del valore più alto in facciata raggiungibile nelle condizioni di rumorosità massime dell'impianto (VLW,max) pari a 50,1dB.

Clima acustico ante operam: campagna di misura

Nei casi più semplici – caratterizzati da un campo di propagazione libero ed omogeneo – si effettuano alcune misure fonometriche campione in prossimità e nelle immediate vicinanze dei ricettori oggetto di studio al fine di caratterizzare l'intero territorio circostante.

Nel caso specifico, al fine di caratterizzare il rumore residuo (o di fondo) si sono scelti 3 gruppi omogenei (identificati con i codici A, B e C), poiché alcuni ricettori sono prossimi fra loro e stante la difficoltà di accedere alle aree di proprietà privata. In corrispondenza di tali gruppi omogenei, si sono scelte le postazioni di misura significative per l'aria stessa ed indicate nella cartografia allegata. Generalmente, a meno di non riuscire a disporre di autorizzazioni, si è optato per scegliere postazioni di misura su aree pubbliche.

Le misure dei livelli di rumorosità sono state svolte conformemente alle tecniche di rilevamento contenute nel *Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998*.

Le misure sono state eseguite rilevando il livello sonoro in dB(A) per un periodo di tempo valutato in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore delle aree indagate. Per una corretta valutazione del fenomeno in esame, la misura fonometrica in ciascun punto è stata infatti eseguita per una durata sufficiente ad ottenere valori stabili, tali cioè che non vi siano variazioni superiori a circa 0,3 dB(A).

Il microfono è stato posizionato a 1,5 m dal suolo, a non meno di 1 m da eventuali superfici riflettenti ed orientato verso la sorgente di rumore identificabile; è stato inoltre munito di cuffia antivento.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

In ciascun punto di misura è stato rilevato il livello equivalente di pressione sonora Leq ed il livello statistico $L95$ entrambi misurati in dB(A).

Il livello continuo equivalente di pressione sonora è definito per dare una rappresentazione immediata di un fenomeno sonoro la cui descrizione nel tempo sarebbe altrimenti difficoltosa; esso rappresenta il valore di un livello costante che possiede lo stesso contenuto energetico di un fenomeno sonoro variabile nel tempo. *Pertanto è stato utilizzato il Leq nel calcolo eseguito per la definizione del livello di rumore ambientale.*

Si è ritenuto comunque opportuno rilevare anche il livello statistico 95° percentile ($L95$), al fine di rappresentare il valore del livello che, durante l'accertamento strumentale, è superato per il 95% del tempo di misura.

Nella tabella riportata nel seguito, si riportano i risultati della campagna di misura effettuata durante il periodo diurno e notturno come prevede la normativa vigente.

Sono presenti, inoltre, nell'Allegato C - Schede rilievi in sito i dettagli di tali misurazioni effettuate.

Gruppo omogeneo	Misura	DIURNO		Misura	NOTTURNO	
		Leq	L95		Leq	L95
A	01D	43.3	36.5	01N	48.1	34.6
B	02D	49.9	33.4	02N	33.2	27.5
C	03D	63	33.5	03N	50	31.6

Verifica dei valori limite

Con riferimento alla situazione attuale, mancando la zonizzazione acustica comunale, non è possibile identificare i valori limite e dunque si dovrà fare riferimento alle previsioni e prescrizioni del *D.P.C.M. 1 Marzo 1991*, laddove lo stesso prevede l'introduzione di una "zonizzazione provvisoria" di immediata applicabilità su tutto il territorio nazionale attraverso una definizione di tipo urbanistico secondo la tabella seguente:

Zonizzazione	Limite diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68, art. 2)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68, art. 2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

L'area oggetto di studio e di valutazione è pertanto rientrante nella prima tipologia: il limite diurno Leq dB(A) è fissato nel valore 70, quello notturno nel valore 60.

Al fine di verificare i valori limite dettati dalla normativa è necessario calcolare il livello di rumore ambientale (L_A) ovvero il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo L_R , ottenuto dalle indagini in sito, e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti L_{EM} , ottenuto mediante la simulazione di calcolo.

Il livello di rumore ambientale si calcola con la successiva espressione:

$$L_A = 10 \times \log \left(10^{\frac{(L_{EM})}{10}} + 10^{\frac{(L_R)}{10}} \right)$$

Le sorgenti sonore di tipo fisso, come gli aerogeneratori, devono rispettare, inoltre, il “criterio differenziale” di immissione sonora all’interno delle abitazioni, sia per il periodo diurno (limite di +5dB) che per il periodo notturno (limite di +3dB). Il livello di immissione differenziale presso il ricettore deve essere valutato eseguendo la differenza fra i livelli del rumore ambientale L_a e del rumore residuo L_r .

Poiché non è stato possibile effettuare misurazioni all’interno del ricettore, con i dati raccolti dalle misurazioni in esterno, è stato stimato il livello di rumore a finestre aperte ed a finestre chiuse tenendo in considerazione l’abbattimento della rumorosità per la presenza delle pareti perimetrali dell’edificio. È possibile inoltre escludere il superamento della soglia di applicabilità del limite di immissione differenziale qualora il livello esterno sia minore dei livelli di soglia che, ad oggi fanno riferimento all’art. 4 c.2 del DPCM 14/11/97. Tenendo presente numerosi riferimenti bibliografici della letteratura tecnica si è considerato per una parete con finestra aperta un isolamento sonoro pari a 6 dB; in presenza di un serramento senza particolari prestazioni acustiche si può assumere un isolamento sonoro di circa 15 dB.

Risultati di calcolo

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive delle simulazioni effettuate:

Gruppo omogeneo	valore più alto in facciata raggiungibile nelle condizioni di rumorosità massime dell’impianto (VLW,max)	Periodo Diurno 6:00-22:00		Periodo Notturno 22:00-6:00	
		Rumore residuo L_f (ante-operam)	Rumore ambientale L_a (post-operam)	Rumore residuo L_f (ante-operam)	Rumore ambientale L_a (post-operam)
A	47.90	43.30	49.19	48.10	51.01
B	50.10	49.90	53.01	33.20	50.19
C	44.00	63.00	63.05	50.00	50.97

Conclusioni e provvedimenti da adottare

A valle dei calcoli previsionali si evince che i valori limite, diurno e notturno, vengono VERIFICATI.

Per quanto concerne il valore limite differenziale si evincono criticità per i soli gruppi omogenei 1 e 2. Si mette in evidenza che il calcolo condotto risulta cautelativo per via dell'assenza di altri fattori che possono attenuare la rumorosità come coltivazioni, barriere ed ostacoli fra sorgente e ricettore.

Nello specifico dal calcolo previsionale si è ottenuto che, in particolari istanti afferenti alle misurazioni:

- in corrispondenza di alcuni edifici facenti parte del gruppo omogeneo 1 il criterio differenziale non viene verificato sia nel solo periodo diurno.
- in corrispondenza di alcuni edificio facente parte del gruppo omogeneo 2 il criterio differenziale non viene rispettato nel solo periodo notturno.

Si richiama comunque che le valutazioni condotte sono cautelative e che il criterio differenziale tiene conto del valore di fondo che dipende dalle particolari situazioni riscontrabili al momento della misurazione. Effettuando le misure in momenti di assenza delle lavorazioni che usualmente si svolgono in campagna (il parco sorge in zona agricola) non posso che riscontrarsi i valori di fondo misurati. In realtà le verifiche vanno condotte in fase di esercizio e pertanto si suggerisce sin d'ora l'esecuzione di un piano di monitoraggio e valutazioni specifiche a valle della realizzazione dell'opera; lo stesso consentirà la valutazione del reale impatto acustico della stessa opera e soprattutto la verifica del criterio differenziale. Nel caso di mancanza di rispetto di tale criterio dovranno adottarsi misure di attenuazione del rumore fino ad ottenere il rispetto dei limiti. Infine nei casi più estremi si dovranno adottare misure di riduzione della velocità di cut-out al raggiungimento di valori limite. Si propongono quindi misure gestionali volte al controllo e alla verifica costante della rumorosità in fase di esercizio.

3. Valutazione di impatto acustico in fase di cantiere

Nel presente paragrafo si riportano considerazioni sull' impatto acustico in fase di cantiere del parco eolico proposto.

Durante la fase di costruzione, in linea generale, il clima acustico esistente sarà alterato dalla rumorosità dei mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto. Le attività cantieristiche saranno però limitate al periodo di costruzione dell'impianto, che durerà per circa dodici mesi, e alle sole ore diurne, periodo di esercizio del cantiere; pertanto non saranno apportati effetti dannosi irreversibili all'uomo o all'ambiente circostante.

Per quanto attiene all'impatto sulla risorsa aria, lo stesso è da ritenersi sostanzialmente non significativo. Lo si riscontra comunque solo in fase di cantiere, laddove le operazioni dei mezzi provocano localizzate emissioni diffuse, specie durante le fasi di escavazione, di riempimento, di realizzazione e completamento delle strutture e comunque durante tutte le operazioni di movimento delle materie prime impiegate.

È altresì opportuno evidenziare come tali emissioni diffuse possano efficacemente controllarsi attraverso idonee e costanti operazioni gestionali nel cantiere di lavoro, ad esempio opportunamente inumidendo le piste, ovvero inumidendo i cumuli di materiale presente in cantiere e che provocano spolveramento, ovvero anche riducendo la velocità dei mezzi in movimento o manovra.

Giova infine osservare che l'impatto sulla risorsa aria in fase di cantiere rappresenta comunque un impatto contenuto e limitato nel tempo.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, si sono valutati gli effetti indotti sul clima acustico dai mezzi di trasporto per l'approvvigionamento e il trasporto dei materiali e dalle macchine operatrici impiegate per la realizzazione delle varie fasi costruttive. Durante la realizzazione dell'opera, solo una buona programmazione delle fasi di lavoro (GANNT) può evitare la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.

Nell'area in cui si situerà il cantiere, si è evidenziata la sostanziale assenza di sorgenti significative di rumore, ad eccezione della viabilità locale (provinciale, comunale ed interpodereale), che comunque è interessata da flussi di traffico piuttosto limitati. L'attuale qualità acustica dell'area è quindi senz'altro elevata, ed ogni attività svolta nel sito risulta di conseguenza percepibile nel territorio circostante.

Con riferimento alla componente rumore, le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri temporanei e mobili generalmente superano i valori limite fissati dalla normativa vigente, sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate. Tuttavia, per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti. Laddove, quindi, le previsioni di impatto acustico effettuate per un cantiere determinino un superamento dei limiti vigenti, nonché risultino non sufficienti gli interventi di mitigazione proposti, è necessario chiedere l'autorizzazione in deroga al comune presentando apposita domanda, corredata da documentazione descrittiva del progetto.

La stima della potenza sonora dei singoli macchinari impiegati generalmente costituisce un serio problema laddove non esiste, a livello nazionale, una banca dati specifica per tipologia di mezzi e non sono disponibili, almeno in questa fase, le schede dei macchinari che saranno utilizzati con il livello di potenza sonora dichiarato dal produttore. Tale difficoltà è sperimentata sia dal tecnico, che deve effettuare ipotesi semplificative e spesso poco applicabili alla situazione in esame, sia dagli enti competenti, che dovranno valutare la stima di impatto e non hanno a disposizione elementi di confronto.

Bisogna comunque sottolineare che l'area interessata risulta scarsamente popolata e che le operazioni di cantiere si svolgeranno essenzialmente nel periodo diurno ed interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, quindi, non si ritiene necessario approntare specifiche opere di mitigazione acustica nella fase di cantierizzazione, fatte salve delle procedure di carattere generale, finalizzate al contenimento delle emissioni rumorose, che dovranno essere adottate dall'appaltatore.

Bari, Aprile 2018

SIT&A S.r.l.

dott. ing. Tommaso Farenga

Tecnico competente in acustica ambientale

ALLEGATO A: SCHEMA TECNICA

V136-4.2 MW™

IEC IIB/IEC S

Facts & figures

POWER REGULATION	Pitch regulated with variable speed													
OPERATING DATA														
Rated power	4,000 kW/4,200 kW													
Cut-in wind speed	3 m/s													
Cut-out wind speed	25 m/s													
Re cut-in wind speed	23 m/s													
Wind class	IEC IIB/IEC S													
Standard operating temperature range from -20°C* to +45°C with de-rating above 30°C (4,000 kW)														
*subject to different temperature options														
SOUND POWER														
Maximum	103.9 dB(A)**													
**Sound Optimised modes dependent on site and country														
ROTOR														
Rotor diameter	136 m													
Swept area	14,527 m ²													
Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders													
ELECTRICAL														
Frequency	50/60 Hz													
Converter	full scale													
GEARBOX														
Type	two planetary stages and one helical stage													
TOWER														
Hub heights	Site and country specific													
NACELLE DIMENSIONS														
Height for transport	3.4 m													
Height installed (incl. CoolerTop®)	6.9 m													
Length	12.8 m													
Width	4.2 m													
HUB DIMENSIONS														
Max. transport height		3.8 m												
Max. transport width		3.8 m												
Max. transport length		5.5 m												
BLADE DIMENSIONS														
Length		66.7 m												
Max. chord		4.1 m												
Max. weight per unit for transportation		70 metric tonnes												
TURBINE OPTIONS														
<ul style="list-style-type: none"> · High Wind Operation · 4.2 MW Power Optimised Mode (site specific) · Load Optimised Modes down to 3.6 MW · Condition Monitoring System · Service Personnel Lift · Vestas Ice Detection · Low Temperature Operation to - 30°C · Fire Suppression · Shadow detection · Increased Cut-In · Aviation Lights · Aviation Markings on the Blades · Vestas IntelliLight® 														
ANNUAL ENERGY PRODUCTION														
<table border="1"> <caption>Annual Energy Production Data</caption> <thead> <tr> <th>Yearly average wind speed (m/s)</th> <th>Annual Energy Production (GWh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.0</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>8.0</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>9.0</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>10.0</td> <td>185</td> </tr> </tbody> </table>			Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)	6.0	110	7.0	140	8.0	170	9.0	180	10.0	185
Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)													
6.0	110													
7.0	140													
8.0	170													
9.0	180													
10.0	185													
Assumptions One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor = 2, Standard air density = 1.225, wind speed at hub height														

ALLEGATO B: STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

1. Strumentazione utilizzata:

Costruttore	Modello	Matricola	Centro	Numero certificato	Data emissione
01dB	FUSION	11126	ACOEM Service Métrologie 69760 LIMONEST France	CE-DTE- L-16-PVE- 43223	27/09/2016

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-16-PVE-43223

DELIVRE PAR : ACOEM
ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
INSTRUMENT CHECKED
Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Designation : **Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **FUSION** N° de serie : **11126**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **27/09/16**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
PAR DELEGATION
HEAD OF THE METROLOGY LAB
Marc CHEVALIER


DTE-L-16-PVE-...

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CANT BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-16-PVE-43223

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation :
Designation :

Sonomètre Intégrateur-Moyenneur
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur :
Manufacturer :

01dB

Type :
Type :

FUSION

N° de serie :
Serial number :

11126

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission :
Date of issue :

27/09/16

Ce certificat comprend **10** Pages
This certificate includes **Pages**

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
PAR DELEGATION
HEAD OF THE METROLOGY LAB
Marc CHEVALIER



DTE-L-16-PVE-...

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
DOCUMENTATION FD X 07-012.
THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
STANDARD DOCUMENTATION

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-16-PVE-43223

Nous, fabricant
We, manufacturer

Acoem
200, Chemin des Ormeaux
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**
Designation: Integrating-Averaging Sound level meter

Référence : **FUSION**
Reference:

Numéro de série : **11126**
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
complies with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre :	IEC 60651	1	10-2000
Sound level meter :	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date **27/09/16**
Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE
PAR DELEGATION
THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY
Bertrand LEROY



ALLEGATO C: SCHEDE RILIEVI IN SITO

Indice

1. Gruppo omogeneo A.....	2
Misura 01D.....	3
Misura 01N.....	6
2. Gruppo omogeneo B.....	9
Misura 02D.....	10
Misura 02N.....	13
3. Gruppo omogeneo C.....	16
Misura 03D.....	17
Misura 03N.....	20

1. Gruppo omogeneo A

Codice di riferimento del sito:	Gruppo omogeneo 1
Luogo	Cerignola (FG)
Località	
Riferimento (via, piazza etc.)	

Periodo	DIURNO			
Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
Misure effettuate	Data	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
Misura 01D	13/03/18	00:24:00	43.3	36.5
Tempo totale di osservazione		00:24:00		

Periodo	NOTTURNO			
Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
Misura	Data	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
Misura 01N	14/03/18	00:21:00	48.1	34.6
Tempo totale di osservazione		00:21:00		

Misura 01D

Tipologia della misura:

Codice di riferimento:	01D
Tempo di riferimento	Diurno 6:00 – 22:00

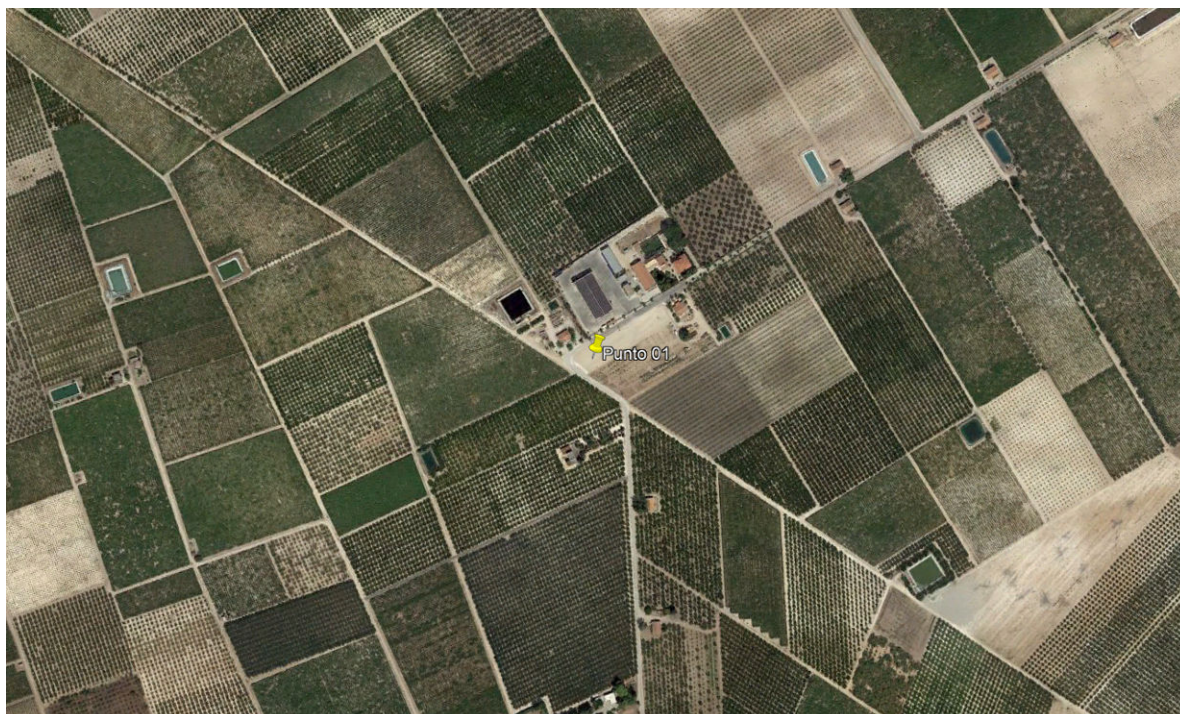
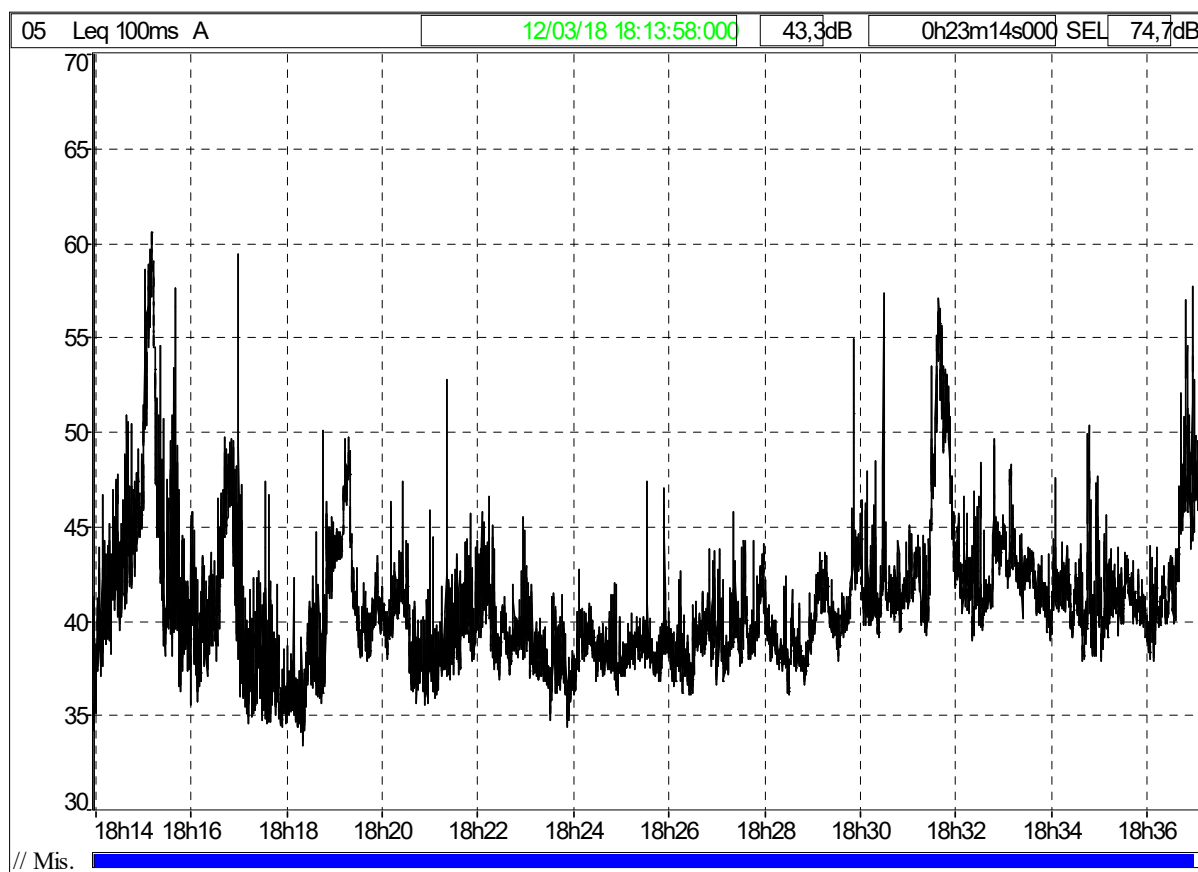
Tipologia	Ambiente esterno	Ambiente interno
	X	

Sorgenti rilevate	sorgente	componenti tonali	componenti impulsive	componenti di BF
	ambiente	NR	NR	NR

Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
	misura	inizio	fine	Leq (A)
	1	12/03/18 18:13:58:000	12/03/18 18:37:58:000	43.3

Posizionamento sensori	luogo	altezza	distanza dalle strutture
	Lato strada	1,50m	>3 m

Dati rilevati:



Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	
12/03/18 18:13:58:000	43.4	34.2	50.9	37	
12/03/18 18:14:58:000	51	36.3	60.6	38.7	
12/03/18 18:15:58:000	43.3	35.5	49.7	37.2	
12/03/18 18:16:58:000	39.2	34.4	59.3	34.9	
12/03/18 18:17:58:000	38.9	33.4	50.1	34.6	
12/03/18 18:18:58:000	43.3	37.9	49.7	38.5	
12/03/18 18:19:58:000	40	35.5	47.4	36.4	
12/03/18 18:20:58:000	39.7	35.8	52.7	36.8	
12/03/18 18:21:58:000	40.4	36.9	46.6	37.8	
12/03/18 18:22:58:000	38.3	34.4	44.7	35.5	
12/03/18 18:23:58:000	38.5	36	42.7	36.5	
12/03/18 18:24:58:000	38.7	36.8	47.4	37.3	
12/03/18 18:25:58:000	38.9	36	43.8	36.7	
12/03/18 18:26:58:000	39.8	36.6	45.7	37.4	
12/03/18 18:27:58:000	39	36	44.1	37.1	
12/03/18 18:28:58:000	41.8	37.8	54.9	38.8	
12/03/18 18:29:58:000	42.5	39.1	57.3	39.8	
12/03/18 18:30:58:000	48.8	39.2	57.1	40.2	
12/03/18 18:31:58:000	42.9	38.9	49.6	40.1	
12/03/18 18:32:58:000	42.8	39.3	48.3	40.4	
12/03/18 18:33:58:000	41.7	37.8	50.3	38.7	
12/03/18 18:34:58:000	41.4	37.9	47.6	39.2	
12/03/18 18:35:58:000	44.5	37.9	57.7	38.9	
12/03/18 18:36:58:000	47.1	43.9	52.8	44.4	
Globali	43.3	33.4	60.6	36.5	

NB Taratura del microfono eseguita correttamente prima e dopo il ciclo di misura con risultati positivi entro le tolleranze prescritte.

Misura 01N
Tipologia della misura:

Codice di riferimento:	01N
Tempo di riferimento	Notturno 22:00-6:00

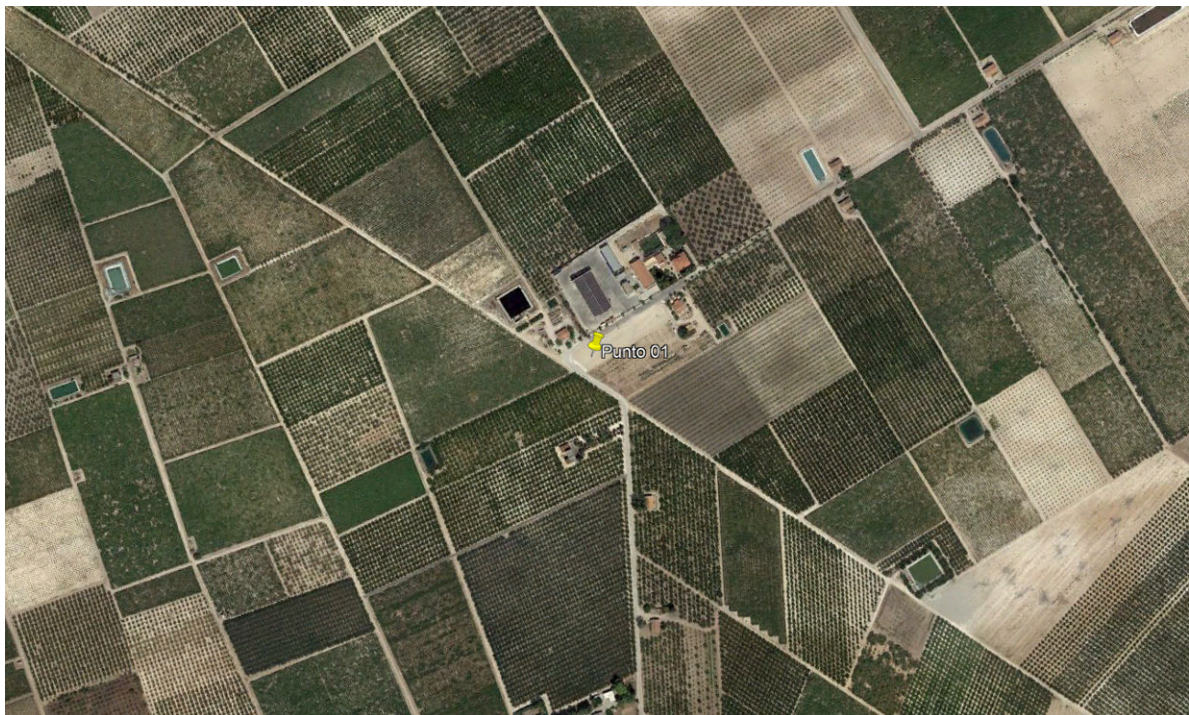
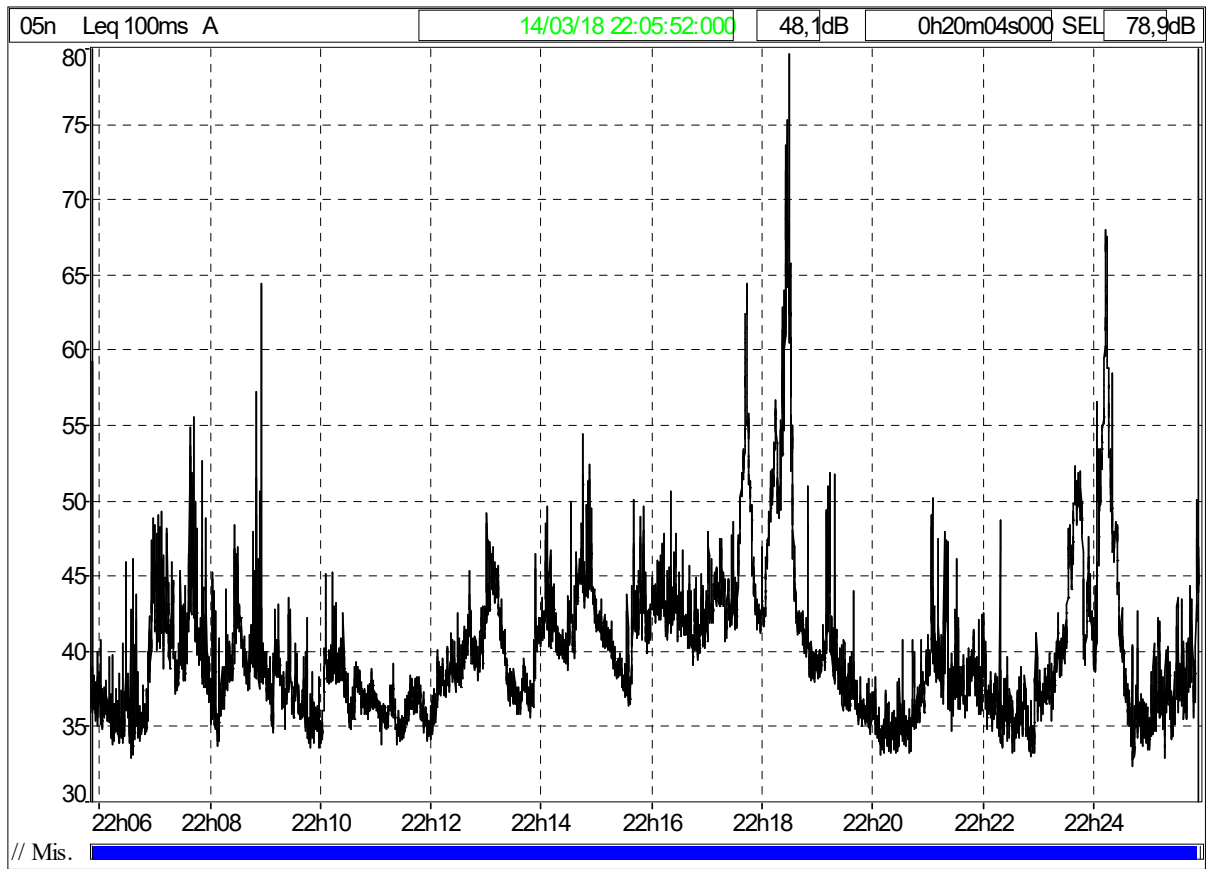
Tipologia	Ambiente esterno	Ambiente interno
	X	

Sorgenti rilevate	sorgente	componenti tonali	componenti impulsive	componenti di BF
	ambiente	NR	NR	NR

Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
	misura	inizio	fine	Leq (A)
	1	14/03/18 22:05:52:000	14/03/18 22:26:52:000	48.1

Posizionamento sensori	luogo	altezza	distanza dalle strutture
	Lato strada	1,50m	>3 m

Dati rilevati:



Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	
14/03/18 22:05:52:000		38.4	32.8	59.2	34.1
14/03/18 22:06:52:000		43.2	35.3	55.5	37.7
14/03/18 22:07:52:000		40.7	33.7	57.2	35.1
14/03/18 22:08:52:000		40.9	33.6	64.4	34.7
14/03/18 22:09:52:000		37.8	33.6	45.2	34.6
14/03/18 22:10:52:000		36.2	33.7	39.1	34.4
14/03/18 22:11:52:000		38.7	33.9	45.3	34.8
14/03/18 22:12:52:000		41	35.5	49.1	36.3
14/03/18 22:13:52:000		43.1	38	54.4	39.4
14/03/18 22:14:52:000		42.2	36.3	52.3	37.4
14/03/18 22:15:52:000		42.9	39	50.6	40.2
14/03/18 22:16:52:000		50.1	39.9	64.4	40.8
14/03/18 22:17:52:000		58.9	39.1	79.6	40.5
14/03/18 22:18:52:000		39.9	35	51.8	35.8
14/03/18 22:19:52:000		35.3	33	40.8	33.6
14/03/18 22:20:52:000		39.9	34.7	50.2	36.2
14/03/18 22:21:52:000		36.9	33.2	48.7	34.2
14/03/18 22:22:52:000		44.3	33	52.2	34.5
14/03/18 22:23:52:000		53.2	32.3	68	34.4
14/03/18 22:24:52:000		37.8	32.9	44.3	34.4
14/03/18 22:25:52:000		45.5	36.6	50	38.3
Globali		48.1	32.3	79.6	34.6

NB Taratura del microfono eseguita correttamente prima e dopo il ciclo di misura con risultati positivi entro le tolleranze prescritte.

2. Gruppo omogeneo B

Codice di riferimento del sito:	Gruppo omogeneo B
Luogo	Cerignola (FG)
Località	
Riferimento	Punto 02

Periodo	DIURNO			
Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
Misure effettuate	Data	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
Misura 02D	12/03/18	00:22:00	49.9	33.4
Tempo totale di osservazione		00:22:00		

Periodo	NOTTURNO			
Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
Misura	Data	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
Misura 02N	14/03/18	00:22:00	33.2	27.5
Tempo totale di osservazione		00:22:00		

Misura 02D

Tipologia della misura:

Codice di riferimento:	02D
Tempo di riferimento	Diurno 6:00-22:00

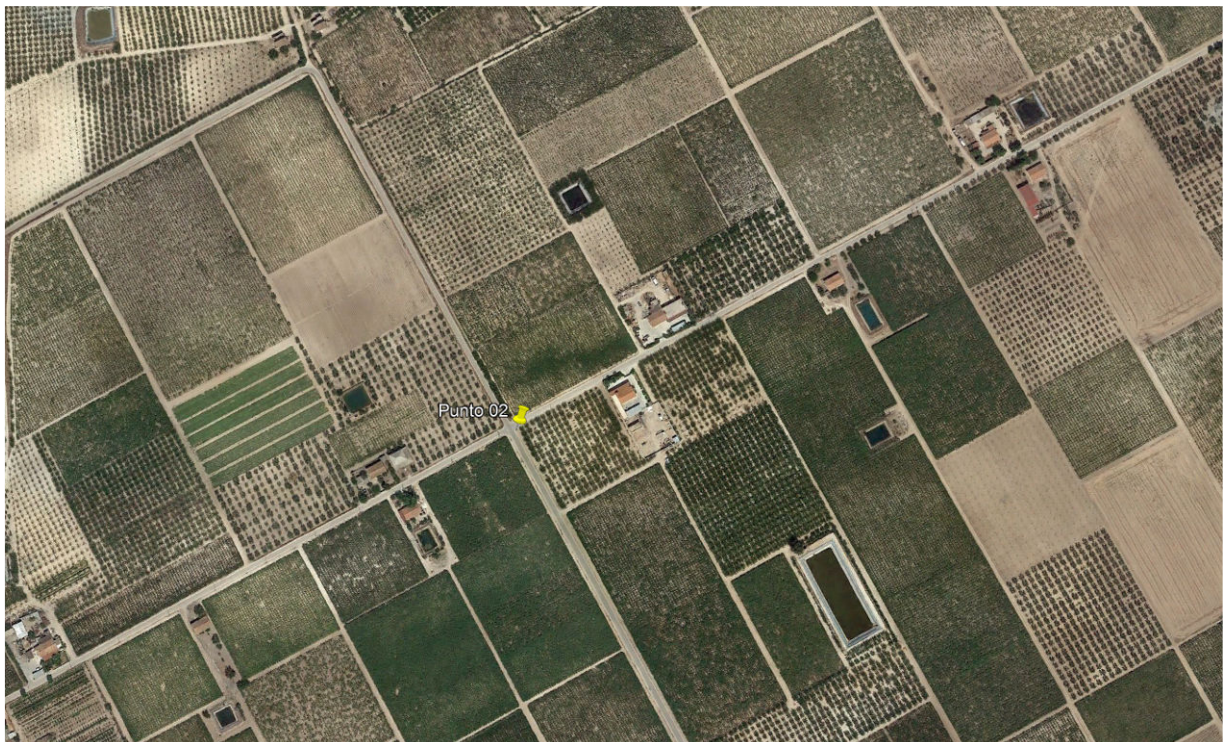
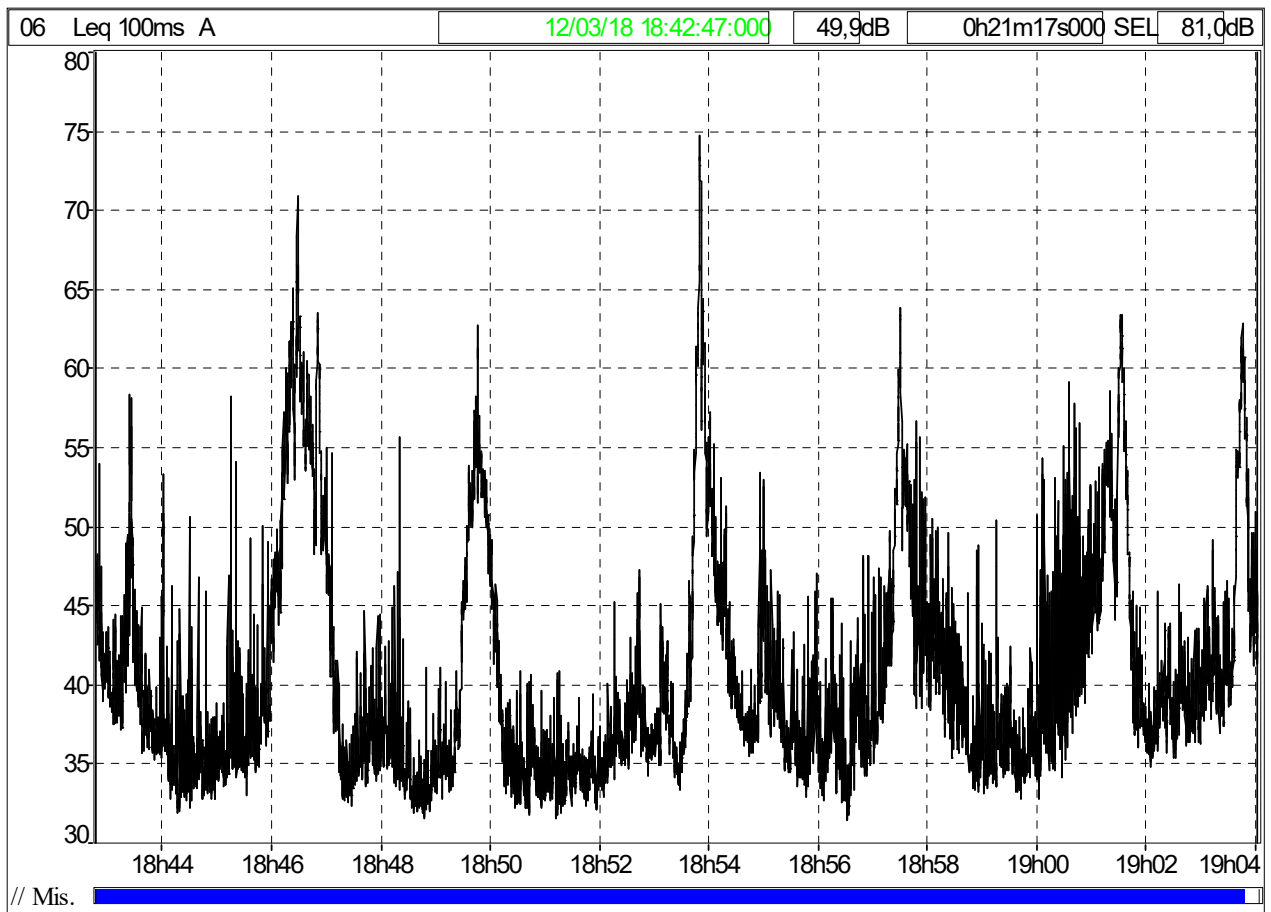
Tipologia	Ambiente esterno	Ambiente interno
	X	

Sorgenti rilevate	sorgente	componenti tonali	componenti impulsive	componenti di BF
	ambiente	NR	NR	NR

Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
	misura	inizio	fine	Leq (A)
	1	12/03/18 18:42:47:000	12/03/18 19:04:47:000	49.9

Posizionamento sensori	luogo	altezza	distanza dalle strutture
	Lato strada	1,50m	>3 m

Dati rilevati:



Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	
12/03/18 18:42:47:000		44	35.7	58.3	37
12/03/18 18:43:47:000		37.9	31.8	53.3	32.8
12/03/18 18:44:47:000		38.3	32.7	58.2	33.6
12/03/18 18:45:47:000		57.2	35	70.9	37.2
12/03/18 18:46:47:000		50.4	32.3	63.4	33.2
12/03/18 18:47:47:000		36.9	31.9	55.6	32.5
12/03/18 18:48:47:000		47.6	31.6	62.7	32.6
12/03/18 18:49:47:000		47	31.8	61.2	32.8
12/03/18 18:50:47:000		34.7	31.6	40.8	32.6
12/03/18 18:51:47:000		37.2	32	47.2	33.2
12/03/18 18:52:47:000		44.3	33.4	60.6	34.4
12/03/18 18:53:47:000		58.6	35.4	74.7	36.9
12/03/18 18:54:47:000		41	33.6	53.4	34.6
12/03/18 18:55:47:000		38	31.4	46.9	32.7
12/03/18 18:56:47:000		50.8	34.2	63.8	35.2
12/03/18 18:57:47:000		43.2	34.5	56.7	36.2
12/03/18 18:58:47:000		36.9	32.8	50.4	33.6
12/03/18 18:59:47:000		44.7	32.8	59.1	34.5
12/03/18 19:00:47:000		53.3	38.8	63.4	41.7
12/03/18 19:01:47:000		39.2	34.7	46.4	35.8
12/03/18 19:02:47:000		48.8	36.2	62.8	37.2
12/03/18 19:03:47:000		53.5	41.2	61.2	42
Globali		49.9	31.4	74.7	33.4

NB Taratura del microfono eseguita correttamente prima e dopo il ciclo di misura con risultati positivi entro le tolleranze prescritte.

Misura 02N
Tipologia della misura:

Codice di riferimento:	02N
Tempo di riferimento	Notturno 22:00-6:00

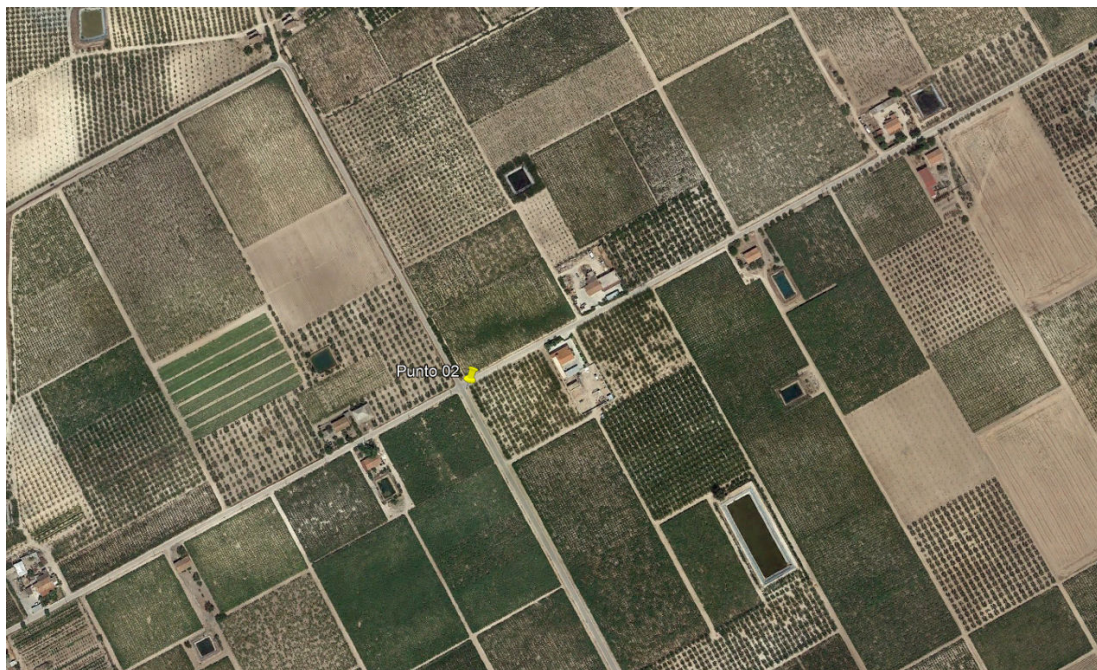
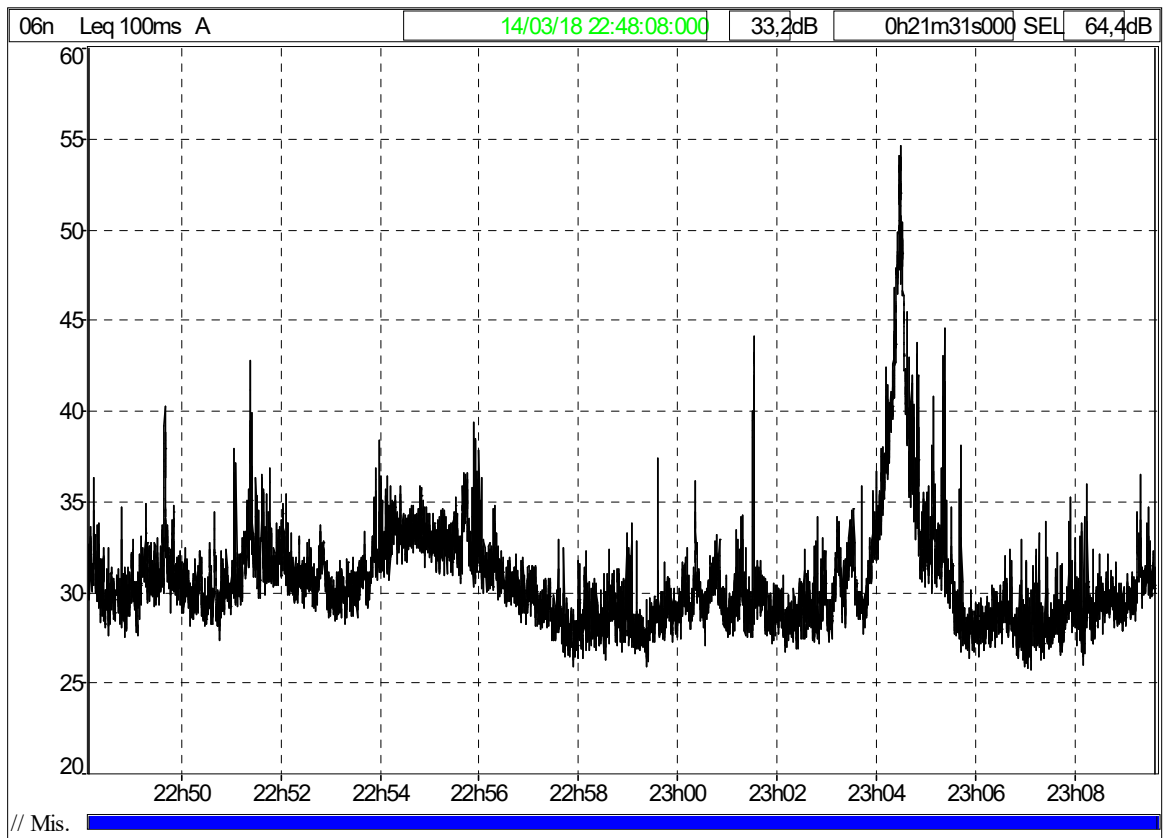
Tipologia	Ambiente esterno	Ambiente interno
	X	

Sorgenti rilevate	sorgente	componenti tonali	componenti impulsive	componenti di BF
	ambiente	NR	NR	NR

Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
	misura	inizio	fine	Leq (A)
	1	14/03/18 22:48:08	14/03/18 23:10:08	33.2

Posizionamento sensori	luogo	altezza	distanza dalle strutture
	Lato strada	1,50m	>3 m

Dati rilevati:



Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	
14/03/18 22:48:08:000		30.3	27.5	36.3	28.4
14/03/18 22:49:08:000		31.6	28.5	40.2	29.6
14/03/18 22:50:08:000		30.2	27.4	37.9	28.4
14/03/18 22:51:08:000		32.6	29.2	42.7	30.1
14/03/18 22:52:08:000		30.8	28.4	35.4	29.1
14/03/18 22:53:08:000		31.1	28.2	38.3	29.1
14/03/18 22:54:08:000		33.3	30.6	36.4	31.9
14/03/18 22:55:08:000		33	29.9	39.3	30.9
14/03/18 22:56:08:000		30.7	28.2	34.7	29.1
14/03/18 22:57:08:000		28.6	25.9	32.9	26.8
14/03/18 22:58:08:000		28.9	26.2	33.8	27.2
14/03/18 22:59:08:000		28.6	25.9	37.4	26.8
14/03/18 23:00:08:000		30	27.1	36.1	28
14/03/18 23:01:08:000		30.7	27.1	44.1	27.8
14/03/18 23:02:08:000		29	26.7	34.1	27.4
14/03/18 23:03:08:000		31.7	27.7	37.9	28.7
14/03/18 23:04:08:000		43.3	30.3	54.6	31.3
14/03/18 23:05:08:000		31.3	26.4	44.5	27.2
14/03/18 23:06:08:000		28.5	25.7	32.9	26.7
14/03/18 23:07:08:000		28.8	26.2	35.2	27
14/03/18 23:08:08:000		29.4	26	35.9	27.5
14/03/18 23:09:08:000		31	28.4	36.4	29.2
Globali		33.2	25.7	54.6	27.5

NB Taratura del microfono eseguita correttamente prima e dopo il ciclo di misura con risultati positivi entro le tolleranze prescritte.

3. Gruppo omogeneo C

Codice di riferimento del sito:	Gruppo omogeneo C
Luogo	Cerignola (FG)
Località	
Riferimento	Punto 03

Periodo	DIURNO			
Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
Misure effettuate	Data	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
Misura 03D	12/03/18	00:21:00	63	33.5
Tempo totale di osservazione		00:21:00		

Periodo	NOTTURNO			
Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
Misura	Data	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
Misura 03N	14/03/18	00:21:00	50	31.6
Tempo totale di osservazione		00:21:00		

Misura 03D

Tipologia della misura:

Codice di riferimento:	03D
Tempo di riferimento	Diurno 6:00-22:00

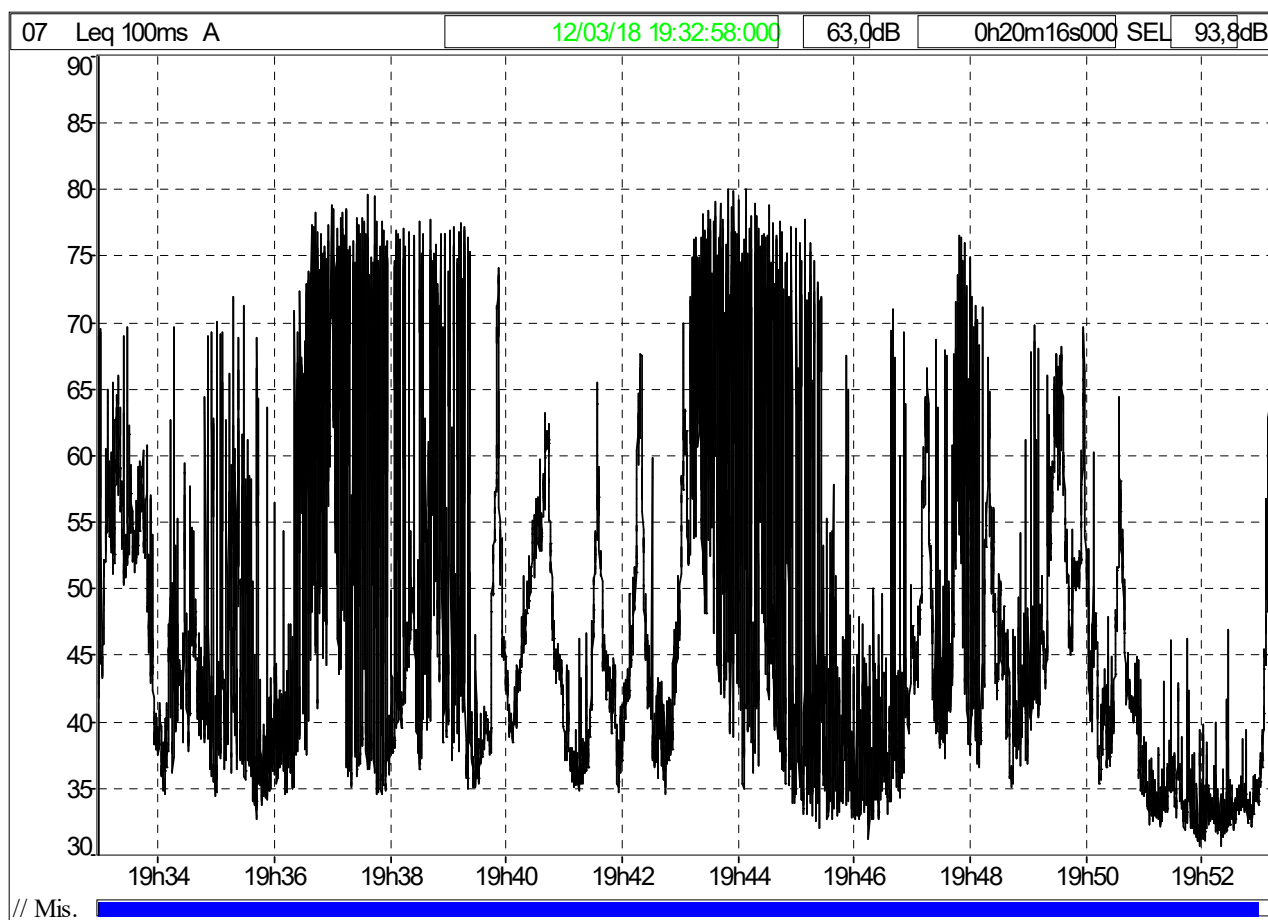
Tipologia	Ambiente esterno	Ambiente interno
	X	

Sorgenti rilevate	sorgente	componenti tonali	componenti impulsive	componenti di BF
	ambiente	NR	NR	NR

Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
	misura	inizio	fine	Leq (A)
	1	13/03/18 17:39:30:000	13/03/18 18:00:30:000	54.4

Posizionamento sensori	luogo	altezza	distanza dalle strutture
	Lato strada	1,50m	>3 m

Dati rilevati:



Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	
12/03/18 19:32:58:000		57.1	38.2	69.6	42.6
12/03/18 19:33:58:000		51.6	34.6	69.7	36.5
12/03/18 19:34:58:000		55	32.6	72	34.6
12/03/18 19:35:58:000		65.7	34.6	78.3	36
12/03/18 19:36:58:000		69.5	34.5	79.5	35.6
12/03/18 19:37:58:000		66.2	36	77.6	37.5
12/03/18 19:38:58:000		64.6	34.9	77.5	35.8
12/03/18 19:39:58:000		53	38.4	63.1	39.4
12/03/18 19:40:58:000		48.8	34.6	65.4	35.6
12/03/18 19:41:58:000		53	34.6	67.6	36.9
12/03/18 19:42:58:000		69.1	38.8	80	44.1
12/03/18 19:43:58:000		68.2	33.8	80	36.9
12/03/18 19:44:58:000		61.9	32	77.7	33.7
12/03/18 19:45:58:000		51.1	31.2	71	33.1
12/03/18 19:46:58:000		60.2	37.2	76.5	39.4
12/03/18 19:47:58:000		56.9	35	74.9	36.5
12/03/18 19:48:58:000		57.8	36.8	69.7	40.8
12/03/18 19:49:58:000		53	35.3	69.7	36.6
12/03/18 19:50:58:000		35.7	31	46.3	31.9
12/03/18 19:51:58:000		34	30.6	46.9	31.6
12/03/18 19:52:58:000		52	33.8	63.5	34.4
Globali		63	30.6	80	33.5

NB Taratura del microfono eseguita correttamente prima e dopo il ciclo di misura con risultati positivi entro le tolleranze prescritte.

Misura 03N

Tipologia della misura:

Codice di riferimento:	03N
Tempo di riferimento	Notturno 22:00-6:00

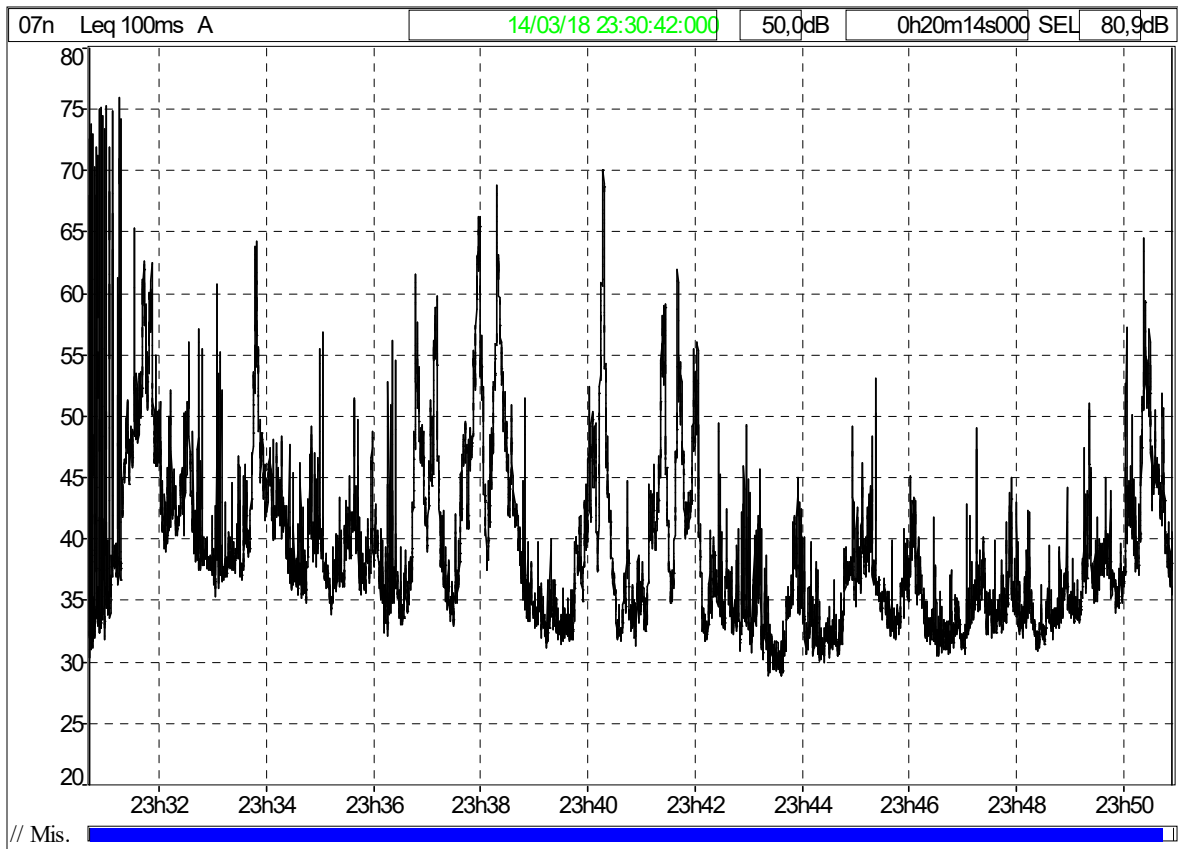
Tipologia	Ambiente esterno	Ambiente interno
	X	

Sorgenti rilevate	sorgente	componenti tonali	componenti impulsive	componenti di BF
	ambiente	NR	NR	NR

Modalità di misura	Tecnica di campionamento			
	misura	inizio	fine	Leq (A)
	1	14/03/18 23:30:42:000	14/03/18 23:51:42:000	50

Posizionamento sensori	luogo	altezza	distanza dalle strutture
	Lato strada	1,50m	>3 m

Dati rilevati:



Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	
14/03/18 23:30:42:000		59.2	30.4	75.9	32.6
14/03/18 23:31:42:000		51.8	38.2	62.5	39.8
14/03/18 23:32:42:000		42.4	35.2	60.8	36.7
14/03/18 23:33:42:000		48.9	35.1	64.2	36.2
14/03/18 23:34:42:000		41.1	33.7	56.8	35.1
14/03/18 23:35:42:000		39.9	32.1	56.2	33.4
14/03/18 23:36:42:000		48.7	32.8	61.5	34.3
14/03/18 23:37:42:000		55.9	37.4	68.7	40.7
14/03/18 23:38:42:000		35.7	31.1	51.4	32
14/03/18 23:39:42:000		54.6	31.7	70	32.3
14/03/18 23:40:42:000		47.4	31.2	61.9	33
14/03/18 23:41:42:000		45.6	31.6	57.7	32.7
14/03/18 23:42:42:000		35.1	28.8	49.3	29.5
14/03/18 23:43:42:000		35	29.9	44.9	30.6
14/03/18 23:44:42:000		38.4	30.9	53	32.4
14/03/18 23:45:42:000		36.1	30.4	45.1	31.2
14/03/18 23:46:42:000		34.7	30.5	49	31.2
14/03/18 23:47:42:000		35.2	30.8	44.9	31.6
14/03/18 23:48:42:000		37.9	32.3	51	33.2
14/03/18 23:49:42:000		48.2	33.9	64.4	35
14/03/18 23:50:42:000		42.3	35.4	51.8	36.4
Globali		50	28.8	75.9	31.6

NB Taratura del microfono eseguita correttamente prima e dopo il ciclo di misura con risultati positivi entro le tolleranze prescritte.

Tavola 1 – Individuazione dei possibili ricettori e dei punti di rilevamento fonometrico e mappa delle curve isosonore
Scala 1:25.000

Legenda

- Aerogeneratori
 - Edifici analizzati
 - ▲ Rilievi
- Isosonore
dB(A)
- <30
 - 31
 - 32
 - 33
 - 34
 - 35
 - 36
 - 37
 - 38
 - 39
 - 40
 - 41
 - 42
 - 43
 - 44
 - 45
 - 46
 - 47
 - 48
 - 49
 - 50
 - 51
 - 52

