



Regione Sardegna
Provincia del Sud Sardegna
Comuni di Pimentel, Samatzai, Guasila,
Segariu, Furtei, Sanluri e Serrenti



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato
"NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e
Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU),
Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)

Titolo:

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 1 4 7 0 1	D	R	0 2 6 2	0 0

Proponente:

GREENENERGYSARDEGNA2

Green Energy Sardegna 2 Srl
Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz




SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Consulente:

Ing. Luca Soru


Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	11.11.2021	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	L. SORU	M. LO RUSSO	L. SORU


GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

SOMMARIO

1. PREMESSA	4
2. Articolazione del Documento.....	5
3. Normativa.....	6
4. Principali Definizioni	8
4.1 Rumore	8
5. Descrizione della tipologia dell'attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserito (a).....	10
6. Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati (b)	11
7. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione (c)	11
8. MODELLO NUMERICO PREVISIONALE	14
6.1 Descrizione Del Software	17
9. Indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari (d).....	17
10. Indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio (e)	17
11. Identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio (f).....	18
12. Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei recettori (g)	20
Misure del 13/12/2021	20
Misure del 14/12/2021	22
10.1.....	Rilevamento di impulsività, ripetitività e componenti tonali
10.2.....	Applicazione della Regressione dei livelli di rumore in funzione della velocità del vento
13. Livelli sonori generati dall'attività nei confronti dei recettori e dell'ambiente esterno circostante con indicazione delle modalità, dei parametri e dei modelli di calcolo utilizzati (h).....	23
11.1.....	Risultati del modello di calcolo
11.2.....	Determinazione del rumore in emissione
11.3.....	Determinazione del rumore in Immissione
11.4.....	Determinazione del rumore Differenziale
11.6.....	Verifica dei Limiti assoluti
14. Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei recettori e dell'ambiente circostante (i).....	28
15. Descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore (l).....	28
16. Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione (m)	28
17. IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI DISMISSIONE	33
18. Indicazioni sul monitoraggio del rumore	33
6.1 Contenuti del piano	34

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

19. Indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7 (n).....	35
20. Conclusioni.....	35
Allegato: Determinazione di iscrizione nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale	
Allegato: materiale fotografico	
Allegato: Misure	
Allegato: Certificati di taratura	
Allegato: scheda tecnica aerogeneratore	

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

1. PREMESSA

Il presente studio di fattibilità acustica, si riferisce alla realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza complessiva massima di 50,4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri.


Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto (aerogeneratore di progetto) è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,2 MW (limitata a 5,6 MW), le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 121 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,0 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 5,3 m;
- area spazzata massima: 22.698 mq.

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto:

- Vestas V162-119 m HH-5.6 MW
- Siemens-Gamesa SG170-115 m HH-6.2 MW
- General Electric GE158-120,9m HH-5.8MW


Le caratteristiche di dettaglio del modello commerciale più sfavorevole, utilizzate al fine di redigere il presente studio sono quelle dell'aerogeneratore tipo **V162- HH 119 m**.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

2. ARTICOLAZIONE DEL DOCUMENTO

Conformemente a quanto richiesto al par. 3, parte IV delle Direttive Regionali in materia di Impatto Acustico Ambientale (Del. G.R. Sardegna n. 62/9 del 14/11/2008), la Documentazione di Impatto Acustico, sottoscritta anche dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale, è costituita da una relazione tecnica e da più planimetrie in essa riportate. La relazione tecnica contiene i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b) descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);
- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.
- f) identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun recettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;
- g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei recettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei recettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei recettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;

i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei recettori e dell'ambiente circostante;

l) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun recettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;

m) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995;

n) indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni faranno esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco.


Le planimetrie evidenzieranno:

- l'area di studio interessata;
- l'ubicazione dell'intervento in progetto;
- l'ubicazione dei recettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti;


3. NORMATIVA

Nella valutazione si è tenuto conto specificamente della seguente normativa:

- D.P.C.M. 1/3/1991: Limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- LEGGE 26 ottobre 1995, n. 447: Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 18 settembre 1997: Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei locali di intrattenimento danzante

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

- D.P.C.M. 14 novembre 1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- Decreto 16 marzo 1998: Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 31 marzo 1998: Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Legge 9 dicembre 1998: Nuovi interventi in campo ambientale
- D.P.C.M. 16 aprile 1999, n. 215: Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.
- DLgs 17 febbraio 201 n. 41 Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico in materia di macchine rumorose operanti all'aperto
- DLgs 17 febbraio 201 n. 42 Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico
- Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n. 34/71 del 29/10/2002: Linee guida per la predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali.
- Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n. 30/9 del 8/07/2005: Criteri e linee-guida sull'inquinamento acustico (art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 legge-quadro). (B.U.R. Sardegna 21 ottobre 2005, n. 32, supplemento straordinario n. 14.) aggiornata con Deliberazione n. 62/9 del 14.11.2008
- "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" (D.G.R. n. 62/9 del 14 novembre 2008)
- D.G.R. 3/17 del 16.1.2009 ed allegato "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici"
- UNI TR 11175 (ed. 2005) "Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".
- UNI EN 12354-3 (ed. novembre 2002) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea".
- UNI EN 12354-6 (ed. marzo 2006) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Assorbimento acustico in ambienti chiusi".
- UNI/TS 11143-7:2013 "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori"

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

4. PRINCIPALI DEFINIZIONI

4.1 RUMORE

Il suono è un fenomeno ondulatorio per mezzo del quale dell'energia meccanica di vibrazione viene propagata attraverso mezzi elastici (gas, liquidi, solidi ma non nel vuoto). I suoni e il rumore sono anche delle oscillazioni di pressione (compressione rarefazione dell'aria), che vengono generate dalle vibrazioni di corpi solidi, e si propagano in tutte le direzioni: (fronte d'onda sferico) e stimolano l'orecchio dando origine alla percezione uditiva. La velocità di propagazione nell'aria è di 340 m/sec, la frequenza, espressa in Hertz o cicli per secondo (cps), è data dal numero delle oscillazioni unità di tempo. La pressione (p) dell'onda sonora viene misurata in N/mq. L'intensità acustica (I) o energia del suono, è data dalla potenza (P) per unità di superficie e viene misurata in Watt/mq. L'intensità relativa di un suono, o livello sonoro (L), viene misurata in Bell (B), o più frequentemente, in decimi di Bell (dB). Il dB è una unità adimensionale, usata per indicare il rapporto tra i valori di potenza (energia) di due suoni, e più precisamente è dato dal logaritmo su base 10 del rapporto tra le potenze sonore:

$$L \text{ dB} = 10 \cdot \text{Log} \frac{P'}{P_i} \qquad P_i = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

Dove P' e Pi sono rispettivamente Potenza del suono in esame e del suono di riferimento.

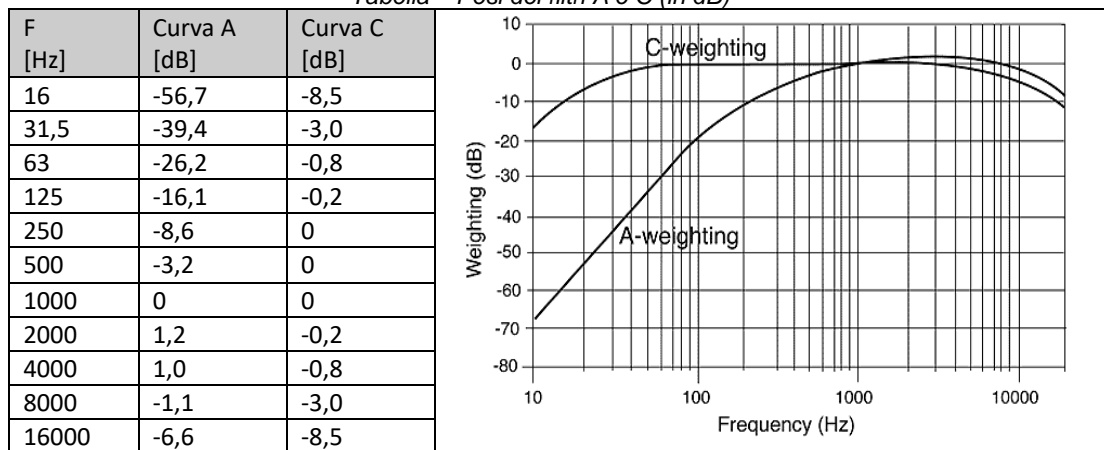
L'orecchio umano avverte i suoni con frequenze comprese tra i 20 e 20.000 Hz. La sensibilità è diversa alle varie frequenze, due suoni che abbiano la stessa pressione sonora possono provocare una diversa sensazione sonora. La massima sensazione uditiva si ha per suoni con una frequenza di circa 4000 Hz. Affinché attraverso un fonometro si possano misurare livelli sonori fisiologici è stato necessario introdurre nei circuiti elettrici dei filtri opportuni. Tra i diversi filtri realizzati, ricordiamo il filtro di tipo A. I valori letti "pesando" il rumore con questo filtro si esprimono in dB(A). Per far fronte alla necessità di caratterizzare un rumore variabile in un certo intervallo di tempo T, si introduce il concetto di **livello sonoro equivalente**

$$L_{eq,T} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \int_0^T \left[\frac{p(t)^2}{p_0^2} \right] dt \right\}$$

che è il livello, espresso in dB, di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo T, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Tuttavia, poiché l'orecchio umano, pur essendo in grado di percepire segnali con frequenza compresa tra 20 e 20.000 Hz, non è sensibile allo stesso modo alle diverse frequenze che compongono un normale segnale sonoro, una semplice rilevazione fonometrica fornirebbe la misura di un fenomeno fisico (espressa in **dB_{lin}**) che è scarsamente attinente con le sensazioni e gli effetti reali che quel fenomeno fisico induce sull'orecchio. Sono stati pertanto realizzati diversi circuiti di pesatura che attenuano o amplificano i segnali delle diverse frequenze, a cui corrispondono i filtri di ponderazione A, B, C, D: tra questi, quello

maggiormente utilizzato in acustica ambientale è il filtro A, i cui pesi applicati per ogni frequenza centrale di banda d'ottava sono riportati in Tabella e la cui rappresentazione grafica è illustrata nella figura seguente.

Tabella – Pesi dei filtri A e C (in dB)



Curve di ponderazione A e C

Livello di rumore residuo

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Livello di rumore ambientale La

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica


Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Livello differenziale di rumore

Differenza tra il livello $L_{eq(A)}$ di rumore ambientale e quello di rumore residuo.

Valore Limite di Emissione

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

Valore Limite di Immissione

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori. Il valore di Immissione può essere espresso sia in termini Assoluti che in Termini Differenziali.

5. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'ATTIVITÀ IN PROGETTO, DEL CICLO PRODUTTIVO E TECNOLOGICO, DEGLI IMPIANTI, DELLE ATTREZZATURE E DEI MACCHINARI CHE VERRANNO UTILIZZATI, DELL'UBICAZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DEL CONTESTO IN CUI VIENE INSERITO (A)

Il ciclo produttivo è essenzialmente la generazione di energia elettrica da fonte eolica. Pertanto, ciascun aerogeneratore è costituito fondamentalmente da un mozzo a cui sono collegate tre pale di grandi dimensioni con profilo appositamente studiato e che possono essere variate nella portanza in base alla posizione e all'entità del vento, da un alternatore elettrico, in grado di convertire l'energia meccanica rotazionale del sistema mozzo-eliche in energia elettrica in corrente alternata. Un apposito sistema di trasmissione è in grado di ottimizzare la connessione meccanica fra i diversi sistemi permettendo all'alternatore di lavorare sempre in condizioni ottimali. L'energia elettrica generata viene portata a livello del suolo e da qui alle cabine di trasformazione e connessione alla rete elettrica nazionale.

Questo sistema di generazione di energia rinnovabile è di tipo non prevedibile, in quanto, se pur è stimabile la sua producibilità media annua in funzione del sito, non è altrettanto prevedibile, se non nel breve termine, quale possa essere la producibilità giorno per giorno. Pertanto, non si può parlare di un ciclo di funzionamento ma occorre considerare che l'impianto potrebbe mettersi in movimento e, pertanto, produrre, a qualunque ora del giorno e della notte.

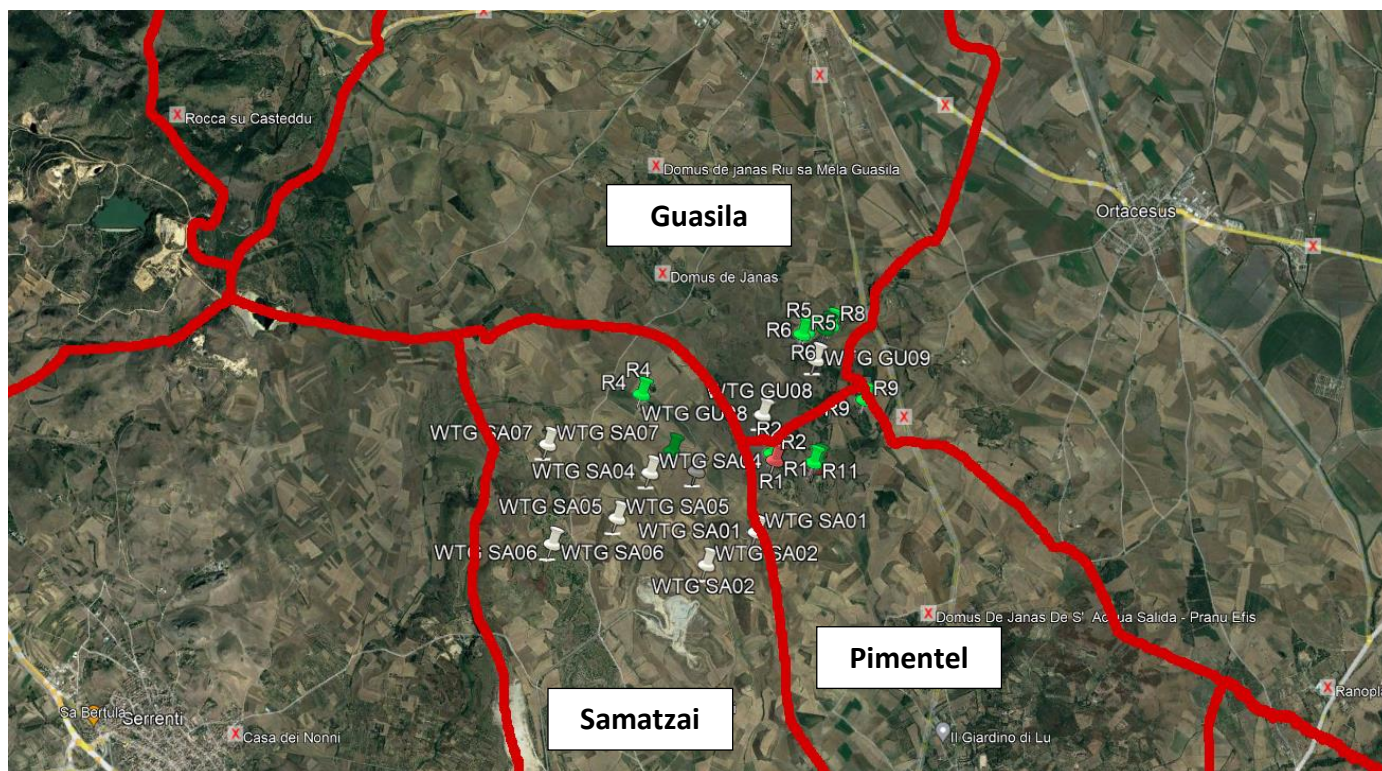
Il campo è inserito in un contesto agricolo, nelle campagne fra i territori di Guasila, Samatzai e Pimentel. Si tratta di una porzione di territorio costituito da un altopiano di escursione contenuta fra i 90 m e i 280 m.

6. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI (COPERTURE, MURATURE, SERRAMENTI, VETRATE ECC.) CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI (B)


Il punto non è pertinente, non essendo presenti locali nell'impianto.

7. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ, CON INDICAZIONE DEI DATI DI TARGA RELATIVI ALLA POTENZA ACUSTICA E LORO UBICAZIONE (C)

Il Campo eolico in oggetto è costituito da nove aerogeneratori tipo da circa 6 MW ed è distribuito su due aree nell'agro dei territori confinanti di Guasila, Samatzai e Pimentel. Gli aerogeneratori sono posizionati su una torre metallica di 119 metri d'altezza e sono dotati di tre pale con diametro di 170 m.



Individuazione dell'area, delle sorgenti e dei ricettori


GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

In generale la configurazione di un aerogeneratore ad asse orizzontale è costituita da una torre di sostegno tubolare che porta alla sua sommità la navicella; nella navicella sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari. Il rotore è costituito da 3 pale disposte in maniera aerodinamica e costruite in resine di poliestere rinforzate con fibra di vetro fissate ad un nucleo metallico. L'aerogeneratore è alloggiato su una torre metallica tubolare troncoconica d'acciaio, zincata e verniciata. La navicella è costituita da una struttura principale in ghisa e da un involucro in vetroresina di alta qualità (GRP). La forma particolare della navicella e la posizione dello scambiatore nella sezione superiore della turbina contribuiscono alla generazione di un flusso di aria che viene sfruttato per il raffreddamento. All'interno della navicella è anche contenuto il trasformatore di potenza. Questo trasformatore è sistemato all'interno della navicella onde evitare ingombri alla base del pilone o sul terreno. La navicella incorpora, oltre agli elementi descritti, un anemometro elettronico (in un braccio rotante connesso alla banderuola) connesso all'unità di controllo per ottimizzare la produzione energetica dell'aerogeneratore.

Tutto il macchinario, ad eccezione dell'anemometro e della veletta, è protetto da un involucro chiuso, di fibre di vetro, che appoggia su una banda in gomma sui bordi del telaio. Questo tipo di chiusura totale protegge i diversi componenti dagli agenti atmosferici, e nello stesso tempo riduce il rumore dell'aerogeneratore impedendo la sua trasmissione attraverso l'aria. Ciò nonostante l'involucro incorpora i fori di ventilazione sufficienti a garantire un efficace raffreddamento del moltiplicatore e del generatore. La parte superiore dell'involucro può essere aperta permettendo al personale di servizio di stare in piedi nella gondola per la manutenzione dei componenti o per sostituirli senza smontare l'involucro stesso. Un'apertura situata sulla parte frontale dell'involucro permette l'introduzione del rotore e degli appoggi delle pale. Inoltre nella navicella è installato un circuito di illuminazione. La piattaforma della navicella dispone di un foro per accedervi dalla torre. L'aerogeneratore eroga energia nella rete elettrica quando è presente in sito un velocità minima di vento (2-4 m/s) mentre viene arrestato per motivi di sicurezza per venti estremi superiori a 25 m/s.

I meccanismi di generazione del rumore emesso dal funzionamento delle turbine eoliche sono sostanzialmente classificabili in due tipologie: rumore di tipo meccanico (interazione tra le parti meccaniche), e rumore di tipo aerodinamico (prodotto dal flusso d'aria a contatto con le pale e la torre).

Il rumore di tipo meccanico è generato dal movimento relativo tra gli organi meccanici e dalla loro risposta dinamica. Le fonti di rumore includono generalmente le componenti connesse con il moltiplicatore di giri, il generatore, il sistema di controllo di imbardata, le ventole di raffreddamento e eventuali organi ausiliari (sistemi idraulici, ecc.). Dato che il suono emesso è associato alla rotazione delle apparecchiature meccaniche ed elettriche, spesso ha una tendenza ad essere tonale, anche se potrebbe avere componenti a banda larga. Ad esempio, toni puri possono essere emessi alle frequenze di rotazione del mozzo, del generatore e dal funzionamento degli ingranaggi. Inoltre, il mozzo, il rotore e la torre possono trasmettere per via strutturale le vibrazioni meccaniche e irradiarle nell'aria. Il rumore aerodinamico è caratterizzato principalmente da un'emissione a banda larga. Esso nasce dal flusso di aria attorno alle pale, dove si

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

verificano un gran numero di fenomeni fluidodinamici complessi, ognuno dei quali può generare un suono che aumenta con la velocità del rotore. I vari meccanismi di generazione si possono suddividere in tre gruppi:

- rumore a bassa frequenza: viene generato quando una pala in rotazione incontra carenze di flusso localizzate a causa della torre, quando si ha una variazione della velocità del vento o il vento si diffonde tra le altre pale;
- rumore del flusso turbolento: dipende dall'incremento della turbolenza atmosferica che si manifesta come forze localizzate o variazioni di pressione sulla pala;
- rumore del profilo alare: è costituito dal suono generato dal flusso d'aria lungo la superficie del profilo. Questo tipo di suono è tipicamente a banda larga, ma componenti tonali possono verificarsi causa dello smussamento dei bordi, o dall'azione del flusso d'aria su fessure e buchi.


La componente legata alla generazione di infrasuoni può risultare significativa solo con aerogeneratori con elica a valle del vento, ormai raramente utilizzati. In sintesi, un tipico spettro sonoro di un aerogeneratore può essere suddiviso in tre macro regioni:

- regione di alta frequenza: ha un massimo livello tra 500 e 1000 Hz, con una riduzione di 11 dB circa per le bande di ottava più vicine e maggiore per le bande ottava più lontane;
- regione di bassa frequenza: costituito dal rumore del flusso turbolento a banda larga con un livello massimo tra i 100 e i 200 Hz e una pendenza di 3-6dB circa per ottava;
- regione degli infrasuoni: costituito dal rumore a frequenze inferiori ai 30 Hz e quindi al limite della soglia di udibilità umana, ha caratteristiche di tipo tonale con il massimo alla frequenza di passaggio della pala e alle sue armoniche.

Gli aerogeneratori in progetto presentano le seguenti caratteristiche acustiche espresse in termini di Potenza Acustica:

velocità del vento (m/s)	L _w (dBA)	velocità del vento (m/s)	L _w (dBA)
3	96,7	12	107,1
4	96,9	13	107,1
5	97,1	14	107,1
6	99,0	15	107,1
7	102,0	16	107,1
8	104,8	17	107,1
9	106,9	18	107,1
10	107,1	19	107,1
11	107,1	20	107,1

Il produttore fornisce a riguardo un dettaglio di emissioni in frequenza che è stato utilizzato per il dettaglio dei calcoli.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

8. MODELLO NUMERICO PREVISIONALE

Il modello utilizzato per la valutazione previsionale è il *Maind Model Suite NFTP ISO 9613*, regolarmente licenziato, basato sulla norma tecnica internazionale ISO9613-2. Il modello previsionale tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio la posizione di sorgenti e ricettori, le caratteristiche del rumore.

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata "*Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto*", consiste di due parti:

1. Calcolo dell'assorbimento atmosferico;
2. Metodo generale di calcolo.

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico. La seconda parte tratta vari meccanismi d'attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come "più approssimato ed empirico" rispetto a quanto descritto nella prima parte.


Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A (utilizza come unità di misura i dBA tramite cui il livello di pressione misurato viene automaticamente modificato grazie ad un filtro in frequenza, che riduce questo valore in corrispondenza di determinate frequenze) che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi.

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB).

Di seguito viene riportata una più completa 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

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

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)].

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

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.

All'interno del modello di simulazione è stato inserito, per gli aerogeneratori, il livello di potenza sonora così come desunto dalla scheda tecnica del costruttore Vestas per il modello in oggetto con altezza pari a 119 m al mozzo. 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.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

6.1 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE

NFTP Iso9613 è un software progettato per il calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613 di cui il software contiene un modello di calcolo completo e due modelli semplificati per la valutazione degli effetti delle barriere. Il modello matematico completo integrato nel software calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A. Esso, generato da sorgenti fisse o mobili (civili e industriali), viene valutato su un reticolo di calcolo bidimensionale. Il metodo di valutazione della diffrazione da barriere permette di valutare l'attenuazione sonora dovuta alla presenza di una barriera a una distanza fissata dalla sorgente per ogni banda di ottava.

Il modello è inserito nel "Catalogo nazionale del software per l'ambiente e il territorio – Software e Ambiente 1997" (Fondazione Lombardia per l'Ambiente e CIRITA Politecnico di Milano).

9. INDICAZIONE DEGLI ORARI DI ATTIVITÀ E DI QUELLI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI PRINCIPALI E SUSSIDIARI (D)

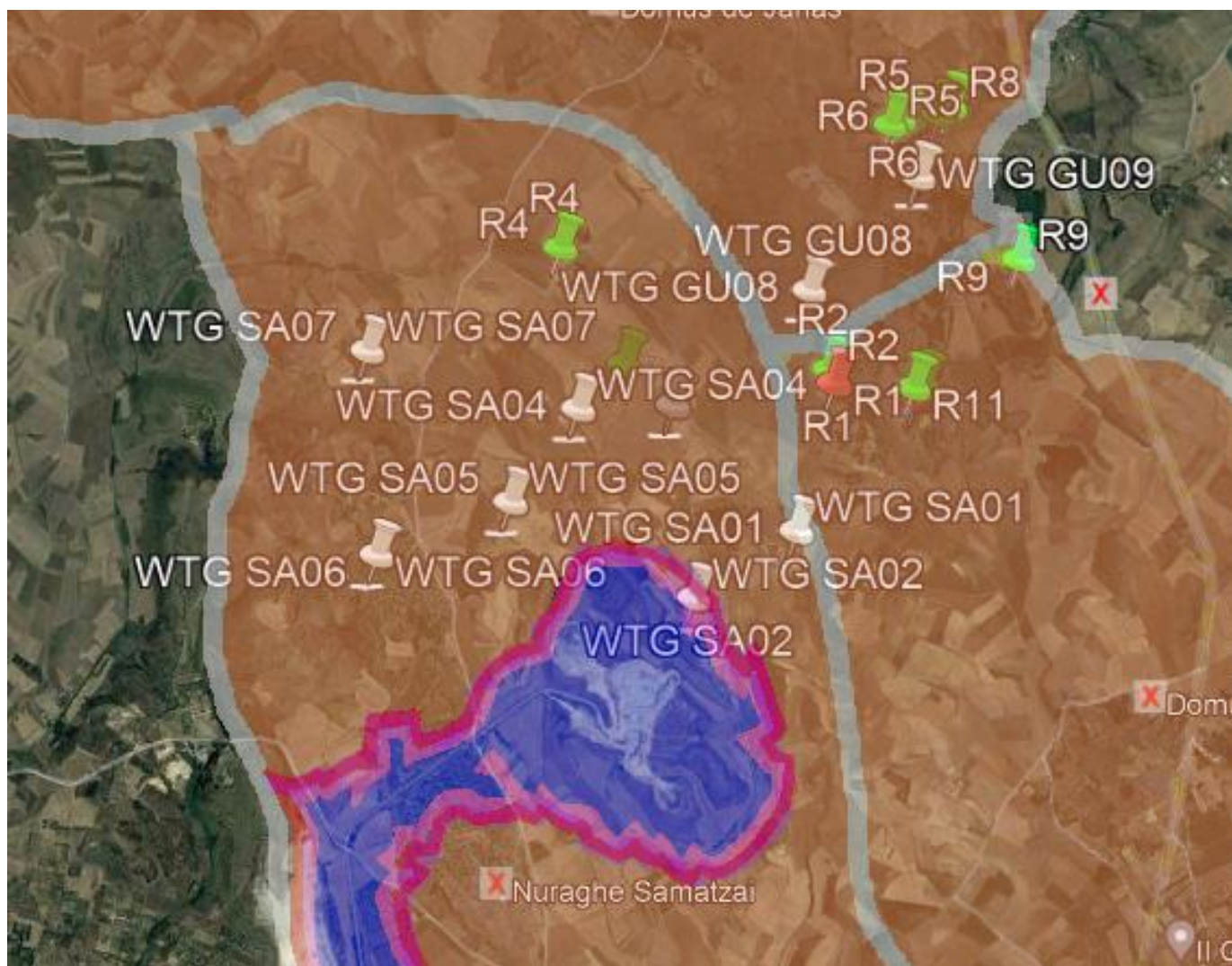
La fonte eolica è una tipica fonte NON PROGRAMMABILE e, pertanto, non si può prevedere in quali ore gli aerogeneratori entreranno in funzione. Ciascun impianto viene messo in movimento al superamento di una velocità di targa (cut-in) e frenato al superamento di una velocità di guardia (cut-off).

L'analisi anemometrica condotta in sito ha permesso di determinare che per la maggior parte del tempo l'impianto è in condizioni di produrre, anche se non al massimo della potenza.

10. INDICAZIONE DELLA CLASSE ACUSTICA CUI APPARTIENE L'AREA DI STUDIO (E)

L'area interessata dalle sorgenti e dai ricettori ricade fra i comuni di Guasila, Samatzai e Pimentel.

Tutti e tre i comuni si sono dotati di un Piano di Classificazione Acustica, dalle copie consultate rese disponibili sui siti istituzionali e presso gli uffici, si evince che l'area interessata dal parco eolico è stata classificata in Classe III "Aree di tipo misto" che corrisponde all'uso del territorio che è di tipo agropastorale anche con l'utilizzo di macchine operatrici. Fa eccezione l'aerogeneratore SA02 che ricade nel territorio di Samatzai in un'area in cui è presente una fascia cuscinetto fra la classe III e un'area di classe VI. La scala della Classificazione non permette di affermare con sicurezza in quale classe insista l'aerogeneratore, tuttavia, conservativamente, a garanzia dei ricettori, si considera la sorgente come ricadente in Classe III.




Coordinamento dei PCS da Guasila, Samatzai e Pimentel (Classe III = Arancio; Classe IV= rosso; Classe V= viola; Classe VI = blu)

11. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO (F)

Lo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" allegato alla D.G.R. N.3/17 del 16/01/2009, in particolare a quanto presente al punto 4.3.3, definisce le distanze che devono rispettare gli aerogeneratori dai corpi di fabbrica.


Si precisa in particolare che dalle verifiche effettuate, in nessuno dei corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale censiti è stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 06,00 – h. 22,00) e in orario notturno (h. 22,00 – h. 06,00) ad eccezione dei ricettori R1 e R12 in cui la presenza notturna è saltuaria.

Nel proseguo si riportano i fabbricati censiti e considerati nel presente studio.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
	Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00	

Rece ttore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
1	PIMENTEL	1	170	A/4	503743,54	4374119,68	si
2	PIMENTEL	1	179	C/2	503716,87	4374183,83	no
3	SAMATZAI	2	95	FABB DIRUTO	502772,95	4374206,22	no
4	SAMATZAI	2	96	D/10	502479,39	4374741,97	no
5	GUASILA	48	42	NON CLASSATO	504000,32	4375305,22	no
6	GUASILA	48	34, 43, 44, 45	NON CLASSATO	504043,51	4375332,06	no
7	GUASILA	47	109	NON CLASSATO	504223,85	4375353,68	no
8	GUASILA	47	110	D/1	504284,38	4375387,43	no
9	PIMENTEL	1	11	AREA FAB DM	504591,37	4374687,46	no
10	PIMENTEL	1	168	D/10	504152,81	4374114,13	no
11	PIMENTEL	1	163	D/10	504109,29	4374097,33	no
12	PIMENTEL	1	164	A/4	504125,20	4374048,97	si

RECETTORI	Num. id.	1	12
	Comune	PIMENTEL	PIMENTEL
	Foglio	1	1
	Particella	170	164
	Categoria Catastale	A/4	A/4
Distanza Aerogeneratori - Recettori [m]			
AEROGENERATORI IN PROGETTO	WTG SA01	702	1697
	WTG SA02	1181	1724
	WTG SA03	750	892
	WTG SA04	1186	744
	WTG SA05	1588	1188
	WTG SA06	2253	1646
	WTG SA07	2159	1008
	WTG GU08	442	1163
	WTG GU09	1021	1678

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

12. INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE PREESISTENTI IN PROSSIMITÀ DEI RECETTORI (G)

È stata condotta una campagna di misure fonometriche per determinare il livello di rumore attualmente presente presso ciascun recettore. Si osserva che l'ambiente acustico è caratterizzato dalla presenza sporadica di automezzi e mezzi agricoli e di alcuni impianti eolici.

Le misure, a cura dell'Ing. Alessandro Atzei, sono state condotte con l'utilizzo della seguente catena di misura, i cui certificati di taratura sono riportati in allegato:

Fonometro: Larson Davis LD 831C (matr. 10180)

Calibratore: Brüel&Kjaer 4231 (matr. 2309541)


Le misure sono state eseguite in accordo con la normativa, con verifica della calibrazione all'inizio e alla fine di ciascuna sessione. Le misure fonometriche sono state eseguite con la concomitante misura anemometrica.

I risultati di ciascuna misura sono riportati in allegato.


Nel seguito viene riportata una sintesi.

MISURE DEL 13/12/2021

N° progr.	N° misura	descrizione	Durata misura [s]	Ora inizio misura	LAeq	LAeq maschera to	Ventosità [m/s]
1	309	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R12 adibito ad abitazione, ad un metro dalla porta di ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini e cani da pastore	601	16.33.22	55,8	-	0,6
2	310	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R12, presso la camera da letto, con finestre aperte. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini	301	16.43.57	40,3	-	-
3	311	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R12, presso la camera da letto, con finestre chiuse. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini	301	16.49.42	32,5	-	-
4	312	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R10, adibito ad ovile, ad un metro dal cancello di ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini	302	16.56.29	48,6	-	0,8
5	313	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R1 adibito ad abitazione, ad un metro dalla porta di	301	17.12.59	68,3	49,2	1,2

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

		ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di cani da pastore						
6	314	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R1, presso la camera da letto, con finestre chiuse. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti al vociare dei residenti	301	17.18.51	41,3	29,4		-
7	315	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R1, presso la camera da letto, con finestre aperte.	301	17.26.51	40,3	--		-
8	316	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R2 adibito sala di mungitura, ad un metro dal portone di ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini e cani da pastore	300	17.35.43	54,3	45,9		0,9
FASE NOTTURNA								
9	317	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R12 adibito ad abitazione, ad un metro dalla porta di ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di cani da pastore	300	22.00.00	47,3	35,9		0,4
10	318	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R12, presso la camera da letto, con finestre aperte	300	22.05.21	29,1	-		-
11	319	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R12, presso la camera da letto, con finestre chiuse	301	22.10.38	26,9	-		-
12	320	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R10 adibito ad ovile, ad un metro dal cancello di ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti al latrare di cani da pastore	301	22.17.24	68,0	53,1		0,8
13	321	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R1, presso la camera da letto, con finestre chiuse. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti al latrare di cani da pastore	301	22.33.38	51,5	32,8		-
14	322	Misurazione interna del rumore residuo all'interno del recettore R1, presso la camera da letto, con finestre aperte. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti al latrare di cani da pastore	303	22.39.04	46,8	33,4		-
15	323	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R1 ad un metro dall'ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini e cani da pastore	301	22.45.02	68,7	46,5		0,9
16	324	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità dei recettori R7 e R8, adibiti ad attività agricole varie, a 20 metri dagli stessi. Non è stato possibile accedere alla proprietà. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti al passaggio di un autoveicolo	292	23.05.44	52,8	37,7		0,6
17	325	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità dei recettori R5 e R6, adibiti ad attività agricole varie, a 20 metri dagli stessi.	276	23.11.26	34,4	-		0,4

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

MISURE DEL 14/12/2021

N° progr.	N° misura	descrizione	Durata misura [s]	Ora inizio misura	LAeq	LAeq mascherato	Ventosità [m/s]
18	326	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R2 adibito sala di mungitura, ad un metro dal portone di ingresso. Si registrano eventi di rumore disturbanti dovuti alla presenza di greggi di ovini e cani da pastore	372	00.02.10	49,2	35,3	1,6
19	328	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del cancello di ingresso alla proprietà di cui al recettore R4 adibito ad attività agricole varie e rimessaggio mezzi agricoli. Non è stato possibile accedere alla proprietà	300	13.47.34	38,5	34,0	2,2
20	329	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità del recettore R3, ad un metro dall'accesso al locale adibito al rimessaggio di mezzi agricoli e attrezzature.	300	16.45.52	34,0	-	1,9
21	330	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità dei recettori R7 e R8, adibiti ad attività agricole varie, a 20 metri dagli stessi. Non è stato possibile accedere alla proprietà	300	17.12.56	25,8	-	1,3
22	331	Misurazione esterna del rumore residuo in prossimità dei recettori R5 e R6, adibiti ad attività agricole varie, a 20 metri dagli stessi. Non è stato possibile accedere alla proprietà	181	17.18.37	29,5	-	1,6

10.1 RILEVAMENTO DI IMPULSIVITÀ, RIPETITIVITÀ E COMPONENTI TONALI

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, sono stati eseguiti i rilevamenti dei livelli L_{AImax} e L_{ASmax} per un tempo di misura adeguato contemporaneamente al resto delle misure. Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonal (CT) nel rumore, si è effettuata un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si sono considerate esclusivamente le componenti tonali aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. L'analisi è stata svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Dato che il periodo di interesse è anche quello diurno, si è indagata la presenza di componenti spettrali in bassa frequenza, come stabilito dal DM 16/03/98. In nessun caso sono state rilevate componenti impulsive o tonali.

10.2 APPLICAZIONE DELLA REGRESSIONE DEI LIVELLI DI RUMORE IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ DEL VENTO

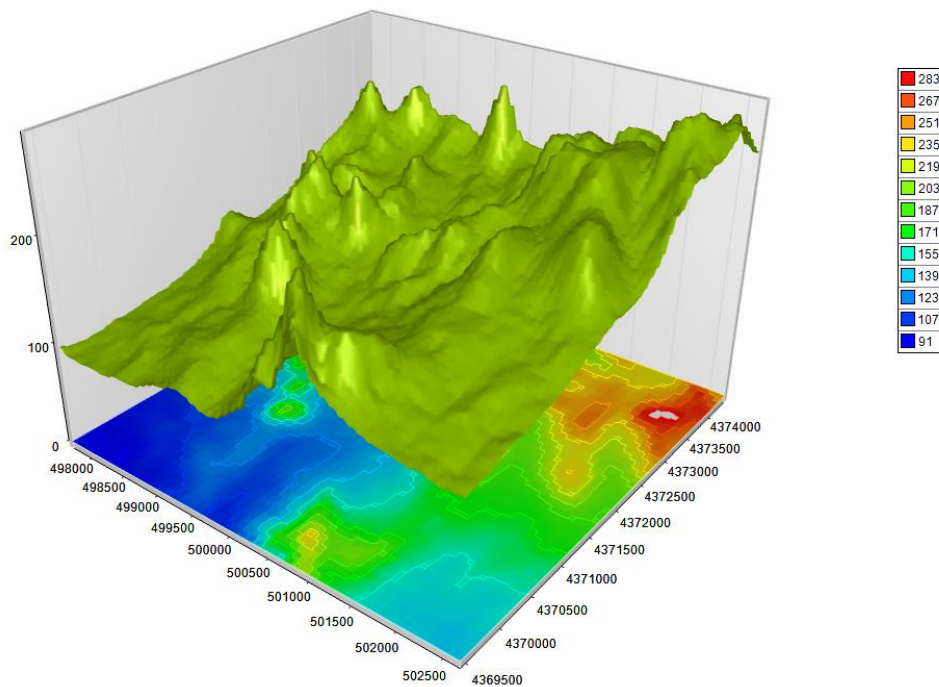
A partire dai dati di rumore residuo esterno rilevati durante la campagna di misura, è possibile impostare un calcolo di regressione polinomiale per determinare una funzione accettabile di regressione e permettere la parametrizzazione dei valori rilevati riportandoli alla velocità del vento media e massima indicate in precedenza (con riferimento all'ulteriore parametrizzazione delle velocità del vento a 1,5/2 m dal terreno e a 119 m, altezza del mozzo). Dalla

letteratura in materia emerge che in talune situazioni la correlazione osservata in termini di R^2 si sia rilevata migliore a partire dai dati L90 e, pertanto, sono state calcolate due curve di regressione, una a partire dai valori di LAeq e una a partire da L90.

Tuttavia, nel caso specifico, questo calcolo è poco utile, in quanto, come viene descritto nel seguito, i livelli differenziali sono rispettati, senza la necessità di un ulteriore affinamento del calcolo, e, pertanto conservativamente, a favore dei ricettori.

13. LIVELLI SONORI GENERATI DALL'ATTIVITÀ NEI CONFRONTI DEI RECETTORI E DELL'AMBIENTE ESTERNO CIRCOSTANTE CON INDICAZIONE DELLE MODALITÀ, DEI PARAMETRI E DEI MODELLI DI CALCOLO UTILIZZATI (H)

Al fine di indagare l'impatto acustico che il parco eolico avrebbe sull'ambiente circostante, è stato creato un modello mediante il software *MAIND NFTP9613* con l'utilizzo del modulo *LandUse* per la determinazione del profilo altimetrico dell'intera area.



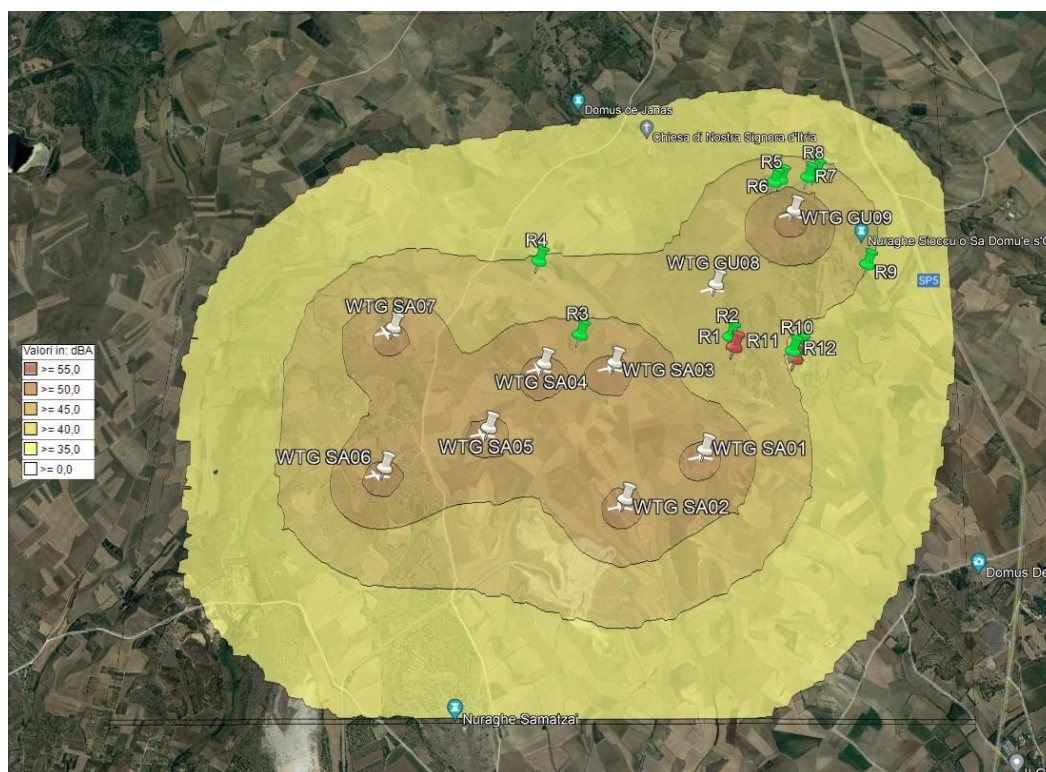
orografia dell'area analizzata

I valori di velocità del vento utilizzati per la modellazione sono 6 m/s (risultante la media ponderata annuale secondo i rilievi anemometrici) e 9 m/s (risultante il valore minimo a cui corrisponde il livello più elevato di rumore, considerazione, questa, a garanzia del recettore). Si noti che, dall'esame dei dati anemometrici, risulta che la velocità del vento durante le ore diurne è circa il 10% maggiore rispetto alle ore notturne, da cui deriva una maggiore rumorosità media nel funzionamento diurno rispetto a quello notturno, tuttavia, conservativamente e a tutela dei ricettori, sono stati considerati i medesimi valori massimi anche per il periodo notturno.

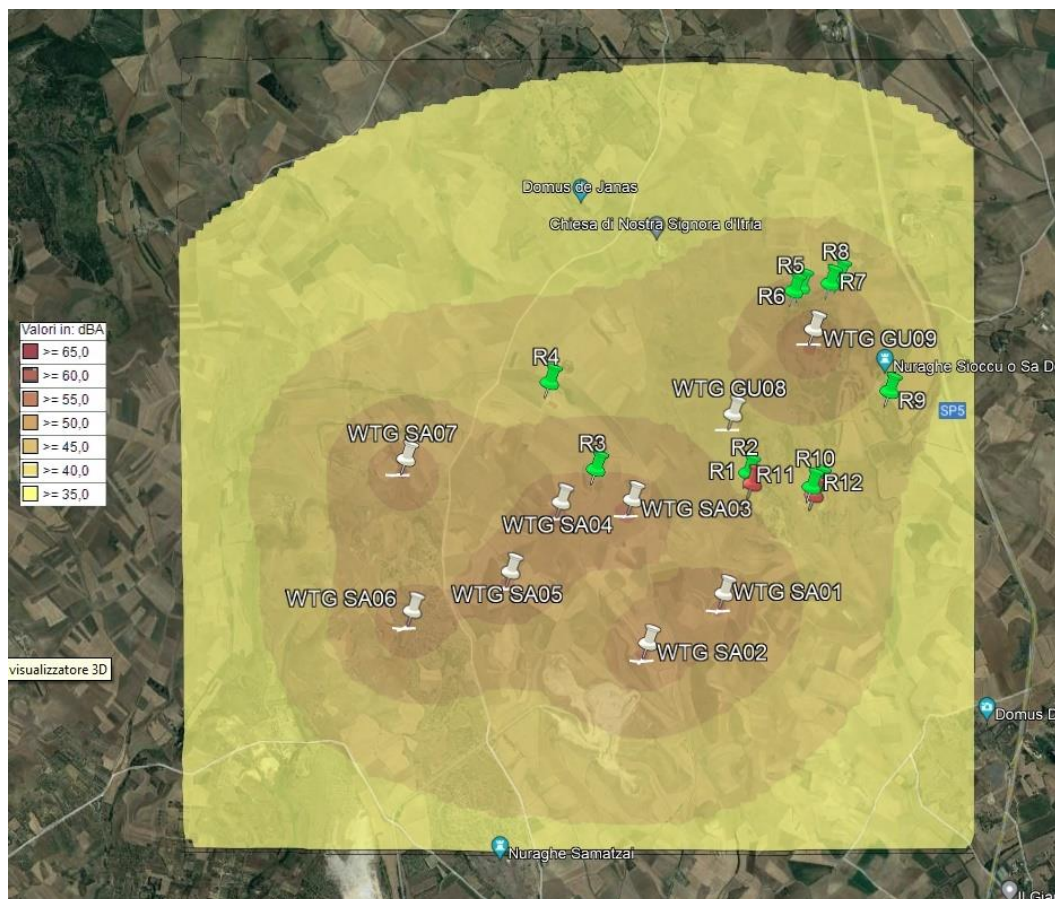
Due differenti modelli consentono, quindi, di determinare i valori di Emissione ed Immissione assoluti (mediati nell'anno e nel periodo di riferimento) e il valore Differenziale (massima rumorosità dell'aerogeneratore).

11.1 RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO


I risultati del modello di calcolo sono visualizzabili nelle figure seguenti:



Propagazione del rumore alla velocità media annua di 6 m/s



Propagazione del rumore alla velocità di 9 m/s (massima emissione sonora)

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

11.2 DETERMINAZIONE DEL RUMORE IN EMISSIONE

Il rumore in emissione attribuibile all'azione combinata dei diversi generatori, risulta trascurabile, rispetto al rumore residuo.

Ricettore	Sensibilità	LA,eq,emiss (dB _A)	Limite Diurno (dB _A)	Limite Notturno (dB _A)	Verificato
Rec01	SI	41,8	55	45	SI
Rec02	NO	41,7	55	n.a.	SI
Rec03	NO	48,0	55	n.a.	SI
Rec04	NO	40,9	55	n.a.	SI
Rec05	NO	45,4	55	n.a.	SI
Rec06	NO	45,2	55	n.a.	SI
Rec07	NO	44,7	55	n.a.	SI
Rec08	NO	43,7	55	n.a.	SI
Rec09	NO	39,9	55	n.a.	SI
Rec10	NO	39,6	55	n.a.	SI
Rec11	NO	39,9	55	n.a.	SI
Rec12	SI	39,9	55	45	SI

11.3 DETERMINAZIONE DEL RUMORE IN IMMISSIONE


Ripetendo le modalità di valutazione del precedente paragrafo:

Ricettore	Sensibilità	LA,eq,immiss (dB _A)		Valori Limite (dB _A)		Verificato
		diurno	notturno	diurno	notturno	
Rec01	SI	49,8	41,8	60	50	SI
Rec02	NO	47,3	n.a.	60	n.a.	SI
Rec03	NO	48,0	n.a.	60	n.a.	SI
Rec04	NO	40,9	n.a.	60	n.a.	SI
Rec05	NO	45,4	n.a.	60	n.a.	SI
Rec06	NO	45,2	n.a.	60	n.a.	SI
Rec07	NO	44,7	n.a.	60	n.a.	SI
Rec08	NO	43,7	n.a.	60	n.a.	SI
Rec09	NO	39,9	n.a.	60	n.a.	SI
Rec10	NO	49,1	n.a.	60	n.a.	SI
Rec11	NO	39,9	n.a.	60	n.a.	SI
Rec12	SI	55,9	41,4	60	50	SI

11.4 DETERMINAZIONE DEL RUMORE DIFFERENZIALE

Come esplicitato nell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, il limite 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".

Qualora si intenda valutare il Livello di rumore differenziale all'interno degli ambienti, per quanto riguarda i locali che possono considerarsi "sensibili", il potere fonoisolante delle facciate dei ricettori considerati è stimabile in base alla

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

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 30% della superficie totale, è possibile stimare che:

- la facciata, a finestre chiuse, determina un abbattimento del rumore di 30 dB;
- la facciata, a finestre aperte, determina un abbattimento del rumore di 5 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 30 dB, a finestre chiuse, e circa 5 dB, a finestre aperte, è possibile stimare quanto possa accadere all'interno degli ambienti abitativi con specifico riferimento ai due ricettori sensibili. I risultati di tali calcoli e i confronti con i limiti di legge, per il periodo di riferimento notturno, nelle configurazioni di finestre aperte (più onerosa), sono riportati nella tabella seguente:

Ricettore	L _{A,eq,vmax} (dB _A)	Livello di rumore residuo a finestre aperte (dB _A)		Livello di rumore atteso a finestre aperte (dB _A)		Limite di applicabilità (dB _A)		Applicabile
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	
Rec01	44,7	40,3	33,4	43,0	40,6	50	40	SI
Rec12	42,8	40,3	29,1	42,2	38,3	50	40	NO


Pertanto, come si evince dalla tabella, elaborata sulla base delle misurazioni e dei calcoli precedenti, per il recettore Rec12 **non** si applica il livello Differenziale.

Ripetendo le modalità di valutazione del precedente paragrafo con i valori ricavati alla velocità in quota di 9 m/s (velocità del vento in cui si ha la massima rumorosità rispetto al rumore residuo) per il recettore sensibile Rec01 si ha:

Ricettore	L _{A,eq,vmax} (dB _A)	Livello massimo in immissione (dB _A)		Livello di rumore residuo (dB _A)		Livello Differenziale (dB _A)		Valori Limite (dB _A)		Verif.
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	
Rec01	44,7	49,7	47,3	49,2	46,5	0,5	0,8	5	3	SI

11.6 VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI

Come è stato già indicato, i comuni di Guasila, Samatzai e Pimentel hanno adottato il proprio Piano di Classificazione Acustica. Per tutti e tre l'area è classificata in Classe III "Aree di tipo misto".

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

Pertanto, si riassume nella tabella seguente la situazione risultato dell'analisi:

Ricettore	Sensibilità	Livello di Emmissione (dB _A)		Livello di Immissione (dB _A)		Livello Differenziale (dB _A)		Verificato
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	
Rec01	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	SI
Rec02	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec03	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec04	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec05	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec06	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec07	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec08	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec09	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec10	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec11	NO	✓	✓	✓	n.a	n.a	n.a	SI
Rec12	SI	✓	✓	✓	✓	n.a	n.a	SI

Come si evince, i limiti vengono rispettati.

14. CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI IN CASO DI AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DA QUANTO IN PROGETTO NEI CONFRONTI DEI RECETTORI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE (I)

Il parco non genera traffico veicolare aggiuntivo sull'area, se non in fase di costruzione, pertanto il presente punto non è pertinente.

15. DESCRIZIONE DEGLI EVENTUALI INTERVENTI DA ADOTTARSI PER RIDURRE I LIVELLI DI EMISSIONI SONORE (L)


Considerati i risultati di calcolo, non si rileva la necessità di misure di riduzione dei livelli di emissioni sonore.

16. ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE (M)

Sebbene allo stato attuale non si disponga di un dettagliato programma dei lavori esecutivo, la cui redazione sarà possibile solo in fase esecutiva in funzione dell'organizzazione delle imprese appaltanti incaricate ed a seguito della predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di esecuzione, è possibile effettuare alcune considerazioni in merito alla rumorosità ipotizzabile durante la fase costruttiva.

Le lavorazioni esaminate sono le seguenti:

- Predisposizione del cantiere;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

- Scotico delle aree interessate dall'insediamento;
- Scavo di sbancamento per realizzazione delle strade interne al parco eolico;
- Adeguamento della viabilità esistente;
- Scavo di sbancamento per realizzare le piazzole delle turbine eoliche;
- Realizzazione platee e i basamenti delle torri eoliche;
- Realizzazione scavi per posa cavidotti;
- Montaggio aerogeneratori;
- Traffico indotto dalla realizzazione.

In primo luogo, in via qualitativa, occorre ricordare che gli escavatori, e numerose altre macchine di cui è previsto l'utilizzo, rientrano tra le macchine ed attrezzature soggette a limiti di emissione acustica, ai sensi del D. Lgs. 262/02 (Attuazione della Direttiva 200/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto). A riguardo, l'allegato I al citato decreto, indica delle formule empiriche per il calcolo della potenza sonora in relazione alla potenza netta del macchinario, oltre che alla sua tipologia.

Pertanto, è stato fatto quanto possibile per identificare delle attrezzature-tipo da utilizzare come riferimento; è tuttavia superfluo precisare che non è possibile, allo stato attuale, avere la certezza che le macchine utilizzate siano esattamente quelle prese a riferimento. A maggior tutela, all'interno di un discorso di tipo conservativo, per tali macchine sono stati utilizzati i massimi valori di rumorosità prevedibili.

Le fasi e le relative macchine sono riportate nel quadro seguente:


Predisposizione del cantiere		Lw
Autocarro con gruetta		105,3 dBA ⁷
Autocarri diversi		105,3 dBA ¹²

Scotico delle aree interessate dall'insediamento		Lw
Pala meccanica (Dozer)		105,1 dBA ¹
Escavatore meccanico		100,6 dBA ²
Dumper o autoarticolato con vasca posteriore ribaltabile da 20m ³ per trasporto inerti;		101 dB ³

¹ Valore massimo calcolato come LW=85+11Log(125kW) da (all. I, D.Lgs. 262/2002) con riferimento a modello Caterpillar CAT DN6

² Valore massimo calcolato come LW=85+11Log(75kW) da (all. I, D.Lgs. 262/2002)

³ Fonte: autocarro tipo MERCEDES BENZ modello ACTROS 3343

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

Scavo di sbancamento per realizzazione delle strade interne al parco eolico	Lw
Pala meccanica (Dozer)	105,1 dBA ¹
Escavatore meccanico	100,6 dBA ²
Martello demolitore per escavatore cingolato	96 dBA ⁴
Dumper o autoarticolato con vasca posteriore ribaltabile da 20m ³ per trasporto inerti;	101 dB ⁵

Adeguamento della viabilità esistente	Lw
Pala meccanica (Dozer)	105,1 dBA ¹
Escavatore meccanico	100,6 dBA ²
Martello demolitore per escavatore cingolato	96 dBA ⁴
Dumper o autoarticolato con vasca posteriore ribaltabile da 20m ³ per trasporto inerti;	101 dB ⁵
Impianto mobile di frantumazione e vaglio	89 dBA ⁶

Scavo di sbancamento per realizzare le piazzole delle turbine eoliche	Lw
Pala meccanica (Dozer)	105,1 dBA ¹
Escavatore meccanico	100,6 dBA ²
Martello demolitore per escavatore cingolato	96 dBA ⁴
Dumper o autoarticolato con vasca posteriore ribaltabile da 20m ³ per trasporto inerti;	101 dB ⁵

Realizzazione platee e i basamenti delle torri eoliche	Lw
Autocarro con gru	105,3 dBA ⁷
Autobetoniera da 8-12 mc in abbinamento con Autopompa per CLS	82 dBA ⁸

Realizzazione scavi per posa cavidotti	Lw
Escavatore meccanico	100,6 dBA ²
Martello demolitore per escavatore cingolato	96 dBA ⁴
Autocarro con gru	105,3 dBA ⁷
Autocarri diversi per il trasporto di attrezzature e dei componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;	105,3 dBA ⁹
Macchinario per perforazione teleguidata (T.O.C.) utilizzato per attraversamenti in sottoterraneo	104,2 dBA ¹⁰
Dumper o autoarticolato con vasca posteriore ribaltabile da 20m ³ per trasporto inerti;	101 dB ⁵

⁴ Fonte: Associazione per la sicurezza in edilizia di Reggio Emilia

⁵ Fonte: autocarro tipo MERCEDES BENZ modello ACTROS 3343


⁶ Tipo Impianto mobile di frantumazione e vaglio REV 98Gc

⁷ Valore massimo calcolato come $L_w=85+11\log(130kW)$ da (all. I, D.Lgs. 262/2002) con riferimento a modello Iveco 150 E18

⁸ Fonte: DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs in the United Kingdom

⁹ Fonte: autocarro tipo MERCEDES BENZ modello ACTROS 3343

¹⁰ Valore massimo calcolato come $LW=85+11\log(104,4kW)$ da (all. I, D.Lgs. 262/2002) con riferimento a modello VERMEER D40X55 S3

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

Montaggio aerogeneratori	Lw
Autogru: principale (600-750 t, con braccio tralicciato da 120-130 m circa) e ausiliaria (160/250 t) necessarie per il montaggio degli aerogeneratori. Gru principale necessaria per la posa in quota dei componenti degli aerogeneratori. Gru ausiliarie necessarie per dare supporto alla gru principale durante la movimentazione dei componenti degli aerogeneratori	109,3 dBA ¹¹
Mezzi di trasporto speciali con ruote posteriori del rimorchio manovrabili e sterzanti <i>Bladelifter</i> su semovente o tra linee di assi modulari per il caricamento, innalzamento e manovra delle pale eoliche Veicoli semoventi per trasporti eccezionali composti da carrelli modulari	109,5 dBA ¹²

Traffico indotto dalla realizzazione	Lw
Tutti gli autoveicoli	82 dBA ¹³

In via estremamente cautelativa, si può prevedere un tempo di funzionamento delle macchine indicate per otto ore giornaliere in Tempo di Riferimento diurno.

Si prenda in considerazione la macchina che, alla massima potenza, risulta più rumorosa (gru elevatrice: Lw = 109,3 dBA). Si consideri, inoltre, che i ricettori sensibili individuati distano dalla piazzola di installazione più prossima 442 m (R1) a 744 m (R12).

Applicando le leggi di propagazione in campo libero, e quindi trascurando gli effetti di assorbimento acustico dell'aria e della vegetazione (ribadendo l'approccio conservativo), e considerando una emissione semisferica, con riferimento al tempo di funzionamento massimo di 8 ore su 16 del tempo di riferimento diurno, si ottiene:


Recettore	Aerogeneratore più prossimo	Distanza da aerogeneratore più vicino [m]	Lp(day) [dBA]
R1	GU08	442	42,4
R12	SA04	744	37,9

Sebbene i livelli di rumore ambientale riferiti al periodo diurno dovrebbero risultare inferiori ai valori indicati anche in relazione alla durata dell'effettivo funzionamento dei macchinari (nettamente inferiore alla durata complessiva del periodo diurno), non può escludersi un potenziale superamento dei limiti di rumorosità consentiti in prossimità dei ricettori più prossimi in caso di funzionamento di più macchine contemporaneamente o durante la realizzazione della viabilità.

¹¹ Valore massimo calcolato come $L_w=85+11\log(300kW)$ da (all. I, D.Lgs. 262/2002) con riferimento a modello LIEBHERR LTM 1750-9.1

¹² Valore massimo calcolato come $LW=85+11\log(315kW)$ da (all. I, D.Lgs. 262/2002) con riferimento a modello per trasporti eccezionali SPMT 200 T

¹³ Limite massimo relativo a veicoli di categoria N3 con potenza nominale del motore > 250 kW secondo regolamento CE n. 540/2014 (All. III)

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

Si ricorda, tuttavia, che in esito all'analisi svolta, ad esclusione del recettore R1, non sono presenti nel buffer dei 500 metri di ogni aereogeneratore previsto, fabbricati che costituiscono "punto sensibile" ai fini delle previsioni della D.G.R. N.3/17 del 16/01/2009, ma risultano presenti prevalentemente fabbricati aziendali, in cui la presenza umana è limitata alle attività di mungitura, foraggiamento e conduzione al pascolo del bestiame, operazioni che prevedono la permanenza per una parte molto limitata della giornata.

In tali circostanze la normativa vigente in materia di inquinamento acustico consente l'esercizio di attività rumorose all'aperto (quali appunto quelle associate all'apertura di cantieri edili) in deroga ai limiti stabiliti dalla normativa. L'autorizzazione, rilasciata nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica di cui al D.Lgs. 387/2003, stabilirà le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico, avuto riguardo del parere della competente ASL (art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991).


A tale proposito si ritiene utile suggerire alcuni accorgimenti di carattere generale che possono essere adottati dall'impresa civile durante la fase di cantiere.

1. Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramento delle prestazioni

- selezione di macchine e attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi, in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermanti;
- utilizzo di gruppo elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati.

2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti a giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciamento delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

3. Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di fare cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

17. IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI DISMISSIONE

Sebbene allo stato attuale non si disponga di un dettagliato programma dei lavori di dismissione, la cui redazione sarà resa possibile solo al termine della vita operativa dell'impianto in funzione dell'organizzazione delle imprese appaltanti incaricate ed a seguito della predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di esecuzione, si ritiene, tuttavia, di affermare che le considerazioni fatte al precedente capitolo relativamente alla fase di costruzione siano del tutto applicabili anche alla fase di dismissione.

18. INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO DEL RUMORE


Per quanto la valutazione delle fasi di realizzazione e di dismissione del Parco sia stata condotta in maniera estremamente cautelativa, in considerazione della variabilità delle condizioni, essa non può sostituire l'esecuzione di un adeguato piano di monitoraggio che porti a una misurazione strumentale dell'impatto acustico nelle diverse fasi di lavorazione.

Con riferimento alle *"Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere"* (ISPRA, 2013) si rileva quanto segue:

Nel Piano di Monitoraggio, la misurazione dei livelli sonori prodotti dall'attività di cantiere è sicuramente la componente principale ed è quindi quella su cui concentrare la maggior attenzione nella progettazione del piano.

Gli obiettivi di tale progettazione sono sostanzialmente due:

1. Rendere alta la probabilità che il monitoraggio individui le situazioni maggiormente impattate dal punto di vista acustico;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

2. Consentire di valutare l'emissione sonora del solo cantiere, separandola da quella di altre sorgenti presenti nella zona.


Il primo obiettivo discende in maniera ovvia dall'esigenza di utilizzare il monitoraggio per dare evidenza del fatto che il cantiere rispetta i limiti e per correggere tempestivamente i casi in cui ciò non avvenga. È quindi necessario che i modi con cui il monitoraggio sarà condotto garantiscano che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più impattati (non necessariamente gli stessi per tutte le lavorazioni).

Il secondo obiettivo è, nel caso specifico, abbastanza facilmente perseguibile, poiché non si prevedono, negli intorni delle aree in oggetto, sorgenti rumorose interferenti, se non in maniera trascurabile. Tuttavia, nell'esecuzione delle misure nei pressi dei ricettori, sarà necessario scorporare il contributo degli impianti e degli altri rumori indotti dalle attività produttive che lì vengono eseguite.

6.1 CONTENUTI DEL PIANO

Tenuto conto degli obiettivi indicati, per quanto riguarda le misure dei livelli sonori il piano dovrà prevedere:

- Tipologia di misurazioni: si prevedono misurazioni SPOT di durata adeguata, da eseguirsi secondo normativa (in particolare: D.M.16/3/98);
- Parametri monitorati: si prevede la misurazione di Leq, Ln, analisi spettrale;
- Metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere: mascheramento dei rumori interferenti;
- Postazioni di misura: postazioni prossime al sito sede di lavorazione, postazioni in prossimità del ricettore più prossimo (o comunque di quello più esposto). Qualora non sia possibile eseguire adeguatamente le misurazioni nelle immediate vicinanze dei ricettori, il microfono verrà collocato in posizioni che siano sulla congiungente tra le lavorazioni rumorose ed i ricettori. Se il microfono è sufficientemente lontano dalle sorgenti da poterle considerare sostanzialmente puntiformi è di solito possibile estrapolare, con buona precisione, il livello sonoro ai ricettori, calcolando l'attenuazione per propagazione dal microfono al ricettore. I principi di tale calcolo sono descritti nella ISO 9613-2, nella quale sono riportati gli algoritmi per bande di ottava.
- Dati accessori raccolti e struttura del report: verranno raccolte tutte le informazioni previste dall'allegato D del D.M.16/3/98. La struttura del report, sarà la seguente:
 - a) Descrizione del punto di misura;
 - b) Descrizione delle lavorazioni in corso all'interno del cantiere durante le lavorazioni e delle posizioni delle macchine attive all'interno del cantiere;
 - c) Descrizione delle sorgenti prevalenti nel rumore residuo;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

- d) Promemoria dei limiti applicabili a quel ricettore relativamente a quelle lavorazioni;
- e) Conclusioni sul rispetto dei limiti e delle prescrizioni a cui il cantiere è soggetto.
- Frequenza delle misure: Tenuto conto delle finalità gestionali del monitoraggio una organizzazione ottimale delle misure è quella di prevederle all'avvio di ogni nuova fase critica, anziché con una periodicità stabilita. Con riferimento alle singole fasi (pag. 2), verrà eseguita una misura di monitoraggio nei primissimi giorni di attività. Le misure quindi saranno cadenzate, nell'evoluzione del cantiere, ad ogni impiego di nuovi macchinari, ogni volta che sia richiesta l'applicazione di nuove mitigazioni.
 - Tempi di restituzione dati: per garantire le finalità gestionali del piano, ed in particolare per una corretta gestione delle anomalie ed emergenze è importante i tempi di restituzione siano contenuti strettamente a quelli necessari per misurazione ed elaborazione da parte del tecnico (indicativamente 4-5 giorni lavorativi).

19. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE CON CUI IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE, CHE HA PREDISPOSTO LA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO, È STATO RICONOSCIUTO "COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE" AI SENSI DELLA LEGGE N. 447/1995, ART. 2, COMMI 6 E 7 (N)

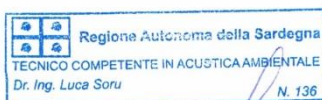
Il sottoscritto Ing. Luca Soru è iscritto all'albo regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Sardegna al N. 136 con Det. D.S./D.A n. 909/II del 3/07/2006 e al N. 4008 elenco ENTECA. Copia del Provvedimento è riportata in allegato.

L'Ing. Alessandro Atzei, responsabile delle misure, è iscritto all'albo regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Sardegna al N. 242 con Det. D.S./D.A n. 532 del 28/06/2011.


20. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto esposto, risulta che l'impatto acustico dell'attività in oggetto rispetta i limiti imposti dai locali Piani di Classificazione Acustica.


Terralba, li 17 Dicembre 2021



Il Relatore
 Dr. Ing. Luca Soru
 Tecnico Competente in Acustica Ambientale
 Regione Autonoma della Sardegna N.136
 ENTECA n. 4008

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0262 Rev. 00		

ALLEGATO: PROVVEDIMENTO TCAA



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'ambiente
 Servizio atmosferico e del suolo gestione rifiuti e bonifiche

DETERMINAZIONE N. *909/II* DEL *13 LUG. 2006*

Oggetto: Riconoscimento qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale. Art. 2, commi 6 e 7, L. 26.10.1995 n. 447. / Delib. G.r. n. 30/9 dell'8.07.2005. Ing. Soru Luca.

VISTO la l.r. 13 novembre 1998, n. 31 recante "disciplina del personale regionale e dell'organizzazione degli uffici della Regione" e successive modifiche ed integrazioni;

VISTO il decreto dell'Assessore degli AA.GG., personale e riforma della Regione n. 1087/P dell'8.09.2004, con il quale in dr. Alessandro De Martini è stato nominato Direttore generale dell'Assessorato della difesa dell'ambiente;

VISTO l'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995, ai sensi del quale:

- viene individuata e definita la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;
- vengono definiti i requisiti per poter svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
- viene stabilito che detta attività può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materie ambientali;

VISTO il decreto del Presidente del consiglio dei ministri 31 marzo 1998;

1/3



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'ambiente
Servizio atmosferico e del suolo gestione rifiuti e bonificheDETERMINAZIONE N.
DEL

- VISTO** Delibera della Giunta regionale n. 30/9 dell'8.07.2005 recante "criteri e linee guida sull'inquinamento acustico (art. 4 della legge quadro 26 ottobre 1995, n.447);
- VISTO** le modifiche al Regolamento della Commissione esaminatrice, apportate dalla stessa nella seduta del 6 dicembre 2005 a seguito dell'emanazione della sopra citata norme regionali sull'inquinamento acustico;
- ESAMINATO** il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dall'ing. **Soru Luca** nato a **Terralba (OR)** il **3.10.1974**, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta del 29.06.2006;
- PRESO ATTO** che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;
- RITENUTO** di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopra citato documento istruttorio;
- CONSIDERATO** che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore del Servizio atmosferico e del suolo, gestione rifiuti e bonifiche, ai sensi delle linee guida sull'inquinamento acustico approvate con delibera g.r. n. 30/9 dell'8.07.2005;

DETERMINA

- ART. 1** E' riconosciuta, con la presente determinazione, all'ing. **Soru Luca** nato a **Terralba (OR)** il **3.10.1974**, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, legge 26.10.1995, n. 447 e della delibera g.r. n. 30/9 dell'8.07.2005.
- ART. 2** Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del d.p.c.m. 31 marzo 1998.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione generale dell'ambiente
Servizio atmosferico e del suolo gestione rifiuti e bonifiche


DETERMINAZIONE N.
DEL

ART. 3 L'Assessorato della difesa dell'ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.

La presente determinazione viene comunicata all'Assessore della difesa dell'ambiente ai sensi dell'art. 21, comma 9, della l.r. 13 novembre 1998, n. 31.

Il Direttore del Servizio

Roberto Pili


D.E./sett. a.r.c.a. 

C.C./resp.sett. a.r.c.a. 

S.M./resp. sett. a.a.e.

ALLEGATO: MATERIALE FOTOGRAFICO



Recettore R1, misura esterna



Recettore R1, finestre aperte



Recettore R1, finestre chiuse



Recettore R12, misura esterna



Recettore R12, misura a finestre aperte



Recettore R3, misura esterna

GREENENERGYSARDEGNA2

Piazza del Grano 3, Bolzano,
P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)



Codifica Elaborato: **214701_D_R_0262** Rev. **00**



Recettore R4, misura esterna



Recettore R10, misura esterna

GREENENERGYSARDEGNA2

Piazza del Grano 3, Bolzano,
P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)



Codifica Elaborato: **214701_D_R_0262** Rev. **00**

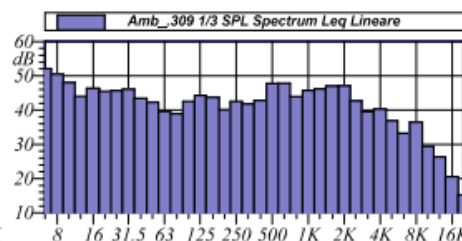
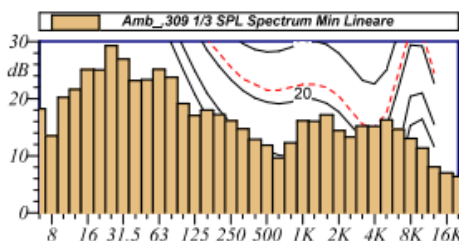


Recettori R7 ed R8, misura esterna

ALLEGATO: MISURE

Nome misura: **Amb_309**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **601** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:33:22**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_309 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	44.0 dB	160 Hz	43.7 dB	2000 Hz	47.1 dB
16 Hz	46.3 dB	200 Hz	40.1 dB	2500 Hz	42.7 dB
20 Hz	45.5 dB	250 Hz	42.5 dB	3150 Hz	39.5 dB
25 Hz	45.6 dB	315 Hz	41.8 dB	4000 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	46.1 dB	400 Hz	42.8 dB	5000 Hz	36.9 dB
40 Hz	43.4 dB	500 Hz	47.7 dB	6300 Hz	33.2 dB
50 Hz	42.2 dB	630 Hz	47.6 dB	8000 Hz	38.4 dB
63 Hz	39.6 dB	800 Hz	43.9 dB	10000 Hz	29.4 dB
80 Hz	38.9 dB	1000 Hz	45.7 dB	12500 Hz	26.4 dB
100 Hz	42.6 dB	1250 Hz	46.2 dB	16000 Hz	20.5 dB
125 Hz	44.3 dB	1600 Hz	47.0 dB	20000 Hz	15.3 dB



L1: 66.8 dBA	L5: 63.1 dBA
L10: 59.2 dBA	L50: 48.7 dBA
L90: 42.3 dBA	L95: 40.9 dBA

L_{Aeq} = 55.8 dBA

Annotazioni:

— Amb_309 - LAF
 — Amb_309 - LAF - Running Leq

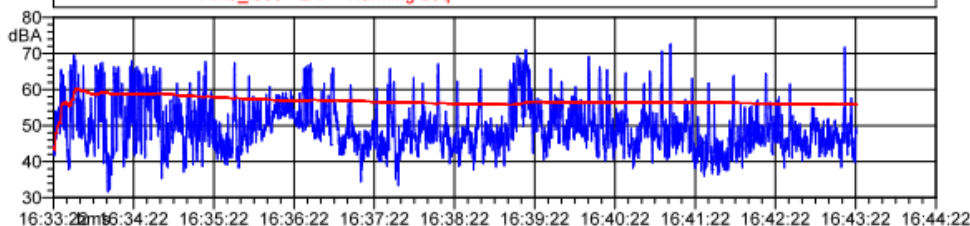
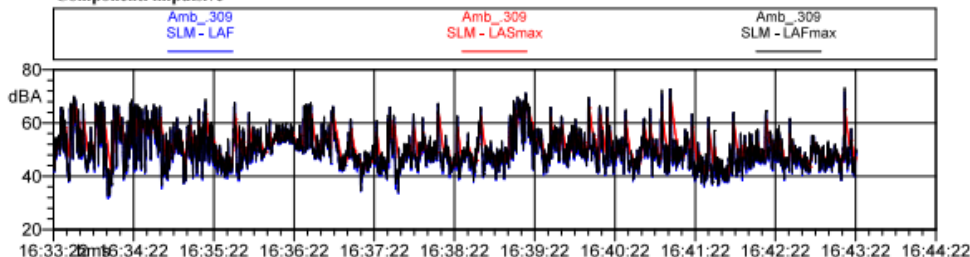


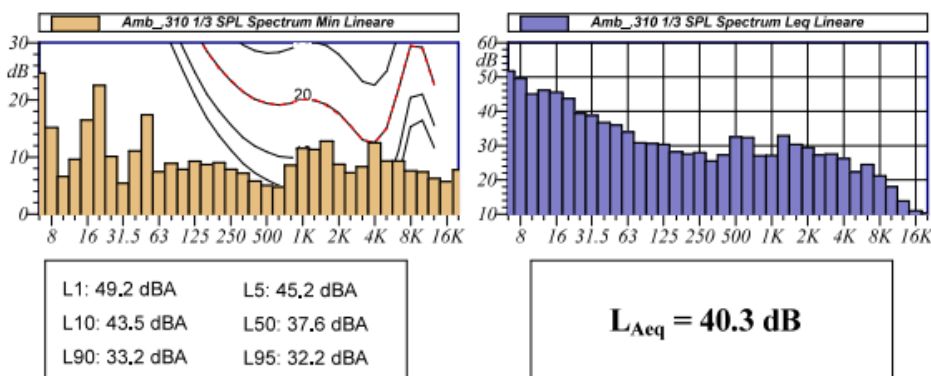
Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16.33.22	00:10:00.500	55.8 dBA
Non Mascherato	16.33.22	00:10:00.500	55.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive

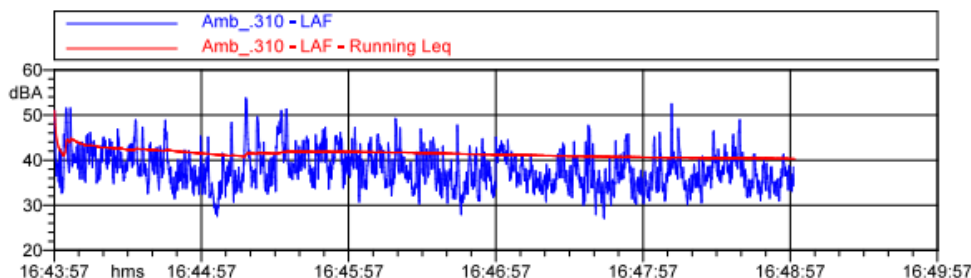


Nome misura: **Amb_310**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:43:57**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

12.5 Hz	46.1 dB	180 Hz	28.2 dB	2000 Hz	29.4 dB
16 Hz	45.5 dB	200 Hz	27.6 dB	2500 Hz	27.3 dB
20 Hz	43.7 dB	250 Hz	27.9 dB	3150 Hz	27.5 dB
25 Hz	39.4 dB	315 Hz	25.5 dB	4000 Hz	26.2 dB
31.5 Hz	38.8 dB	400 Hz	27.3 dB	5000 Hz	27.3 dB
40 Hz	36.7 dB	500 Hz	32.5 dB	6300 Hz	24.5 dB
50 Hz	36.0 dB	630 Hz	32.4 dB	8000 Hz	21.2 dB
63 Hz	34.8 dB	800 Hz	27.1 dB	10000 Hz	18.0 dB
80 Hz	30.9 dB	1000 Hz	27.1 dB	12500 Hz	13.8 dB
100 Hz	30.6 dB	1250 Hz	32.9 dB	16000 Hz	11.0 dB
125 Hz	30.3 dB	1600 Hz	30.4 dB	20000 Hz	10.3 dB

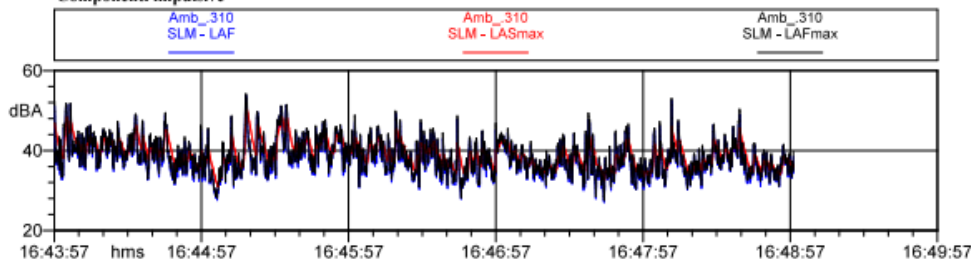


Annotazioni:



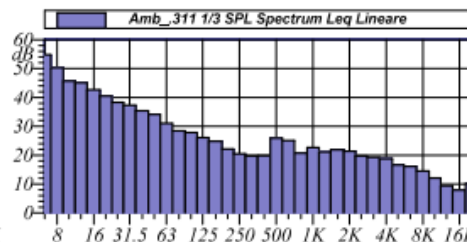
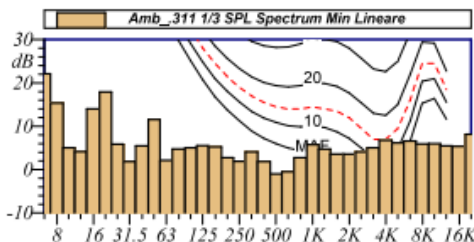
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:43:57	00:05:01.300	40.3 dBA
Non Mascherato	16:43:57	00:05:01.300	40.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_311**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:49:42**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_311 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	45.1 dB	160 Hz	24.8 dB	2000 Hz	21.4 dB
16 Hz	42.7 dB	200 Hz	22.1 dB	2500 Hz	19.7 dB
20 Hz	40.5 dB	250 Hz	20.5 dB	3150 Hz	19.3 dB
25 Hz	38.3 dB	315 Hz	19.7 dB	4000 Hz	18.8 dB
31.5 Hz	37.3 dB	400 Hz	19.8 dB	5000 Hz	18.6 dB
40 Hz	35.4 dB	500 Hz	25.9 dB	6300 Hz	16.1 dB
50 Hz	34.1 dB	630 Hz	25.1 dB	8000 Hz	14.5 dB
63 Hz	31.0 dB	800 Hz	20.7 dB	10000 Hz	12.1 dB
80 Hz	28.4 dB	1000 Hz	22.6 dB	12500 Hz	9.4 dB
100 Hz	27.8 dB	1250 Hz	24.1 dB	16000 Hz	7.9 dB
125 Hz	26.0 dB	1600 Hz	21.9 dB	20000 Hz	10.2 dB



L1: 42.7 dBA	L5: 38.2 dBA
L10: 35.7 dBA	L50: 28.0 dBA
L90: 23.2 dBA	L95: 22.0 dBA

$L_{Aeq} = 32.5 \text{ dB}$

Annotazioni:

— Amb_311 - LAF
 — Amb_311 - LAF - Running Leq

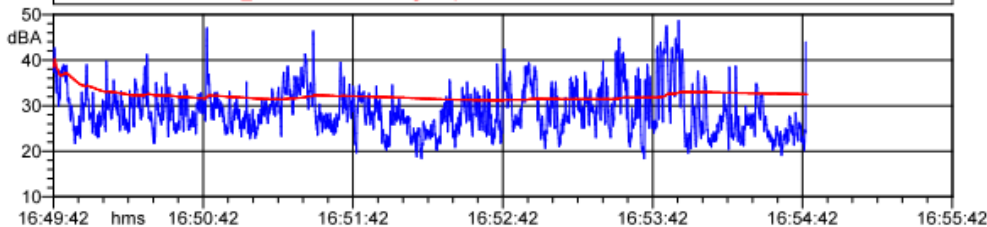
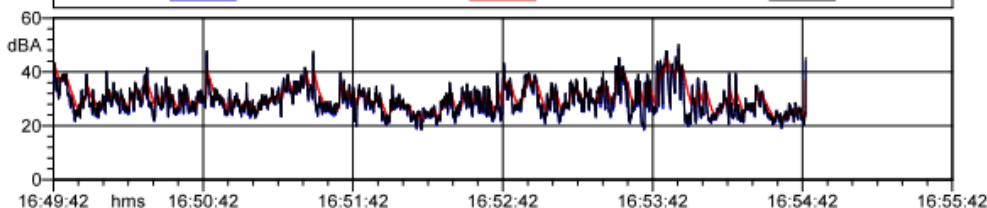


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:49:42	00:05:01.300	32.5 dBA
Non Mascherato	16:49:42	00:05:01.300	32.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

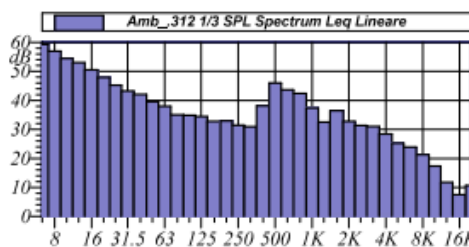
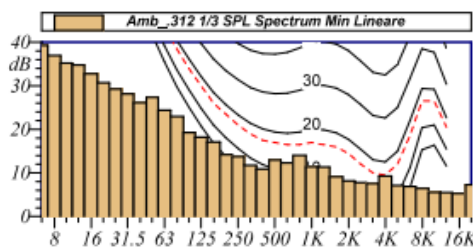
Componenti impulsive

Amb_311 SLM - LAF
 Amb_311 SLM - LASmax
 Amb_311 SLM - LAFmax



Nome misura: **Amb_312**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **302 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:56:29**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_312 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	53.1 dB	160 Hz	32.7 dB	2000 Hz	32.7 dB
16 Hz	50.5 dB	200 Hz	32.8 dB	2500 Hz	31.3 dB
20 Hz	47.9 dB	250 Hz	31.5 dB	3150 Hz	31.0 dB
25 Hz	45.2 dB	315 Hz	31.0 dB	4000 Hz	28.4 dB
31.5 Hz	43.2 dB	400 Hz	38.1 dB	5000 Hz	25.3 dB
40 Hz	42.0 dB	500 Hz	46.0 dB	6300 Hz	23.9 dB
50 Hz	39.6 dB	630 Hz	43.6 dB	8000 Hz	21.3 dB
63 Hz	37.9 dB	800 Hz	42.4 dB	10000 Hz	17.3 dB
80 Hz	35.0 dB	1000 Hz	37.4 dB	12500 Hz	11.8 dB
100 Hz	34.8 dB	1250 Hz	32.5 dB	16000 Hz	7.4 dB
125 Hz	34.5 dB	1600 Hz	36.4 dB	20000 Hz	10.7 dB



L1: 60,3 dBA	L5: 56,5 dBA
L10: 51,9 dBA	L50: 37,1 dBA
L90: 30,5 dBA	L95: 29,4 dBA

$L_{Aeq} = 48.6 \text{ dB}$

Annotazioni:

— Amb_312 - LAF
 — Amb_312 - LAF - Running Leq

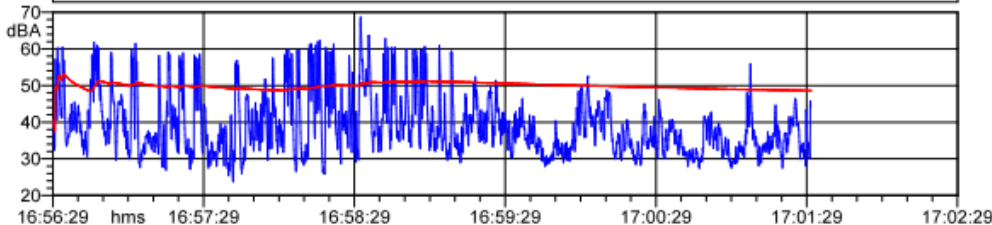
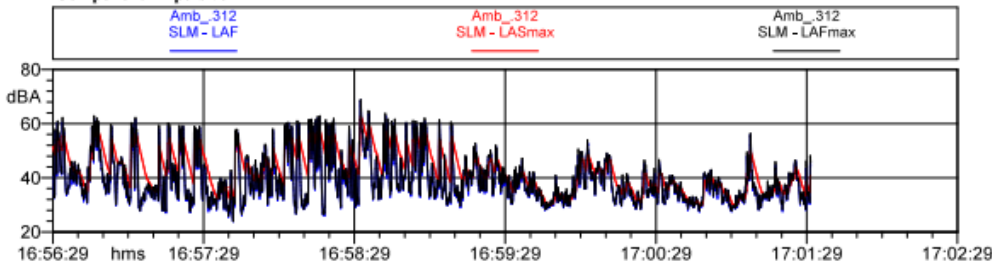


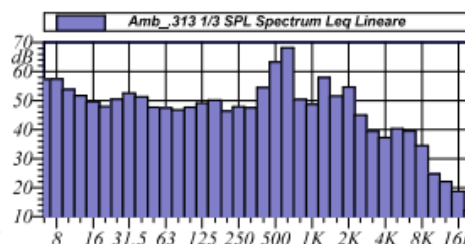
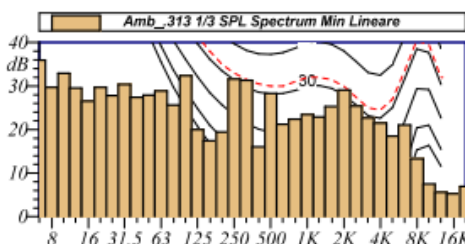
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	16:56:29	00:05:01 600	48.6 dBA	
Non Mascherato	16:56:29	00:05:01 600	48.6 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_313**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:12:59**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_313 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare			
12.5 Hz	51.7 dB	160 Hz	50.2 dB
16 Hz	49.7 dB	200 Hz	48.3 dB
18 Hz	49.7 dB	250 Hz	47.8 dB
20 Hz	47.9 dB	315 Hz	47.5 dB
25 Hz	50.4 dB	400 Hz	54.5 dB
31.5 Hz	52.5 dB	500 Hz	63.2 dB
40 Hz	51.3 dB	630 Hz	68.2 dB
50 Hz	47.7 dB	800 Hz	50.4 dB
63 Hz	47.5 dB	1000 Hz	48.7 dB
80 Hz	46.8 dB	1250 Hz	57.8 dB
100 Hz	47.7 dB	1600 Hz	51.5 dB
125 Hz	49.1 dB	2000 Hz	54.7 dB



L1: 80.9 dBA	L5: 77.1 dBA
L10: 71.4 dBA	L50: 46.2 dBA
L90: 41.1 dBA	L95: 40.6 dBA

L_{Aeq} = 68.3 dB

Annotazioni:

Amb_313 - LAF
 Amb_313 - LAF - Running Leq

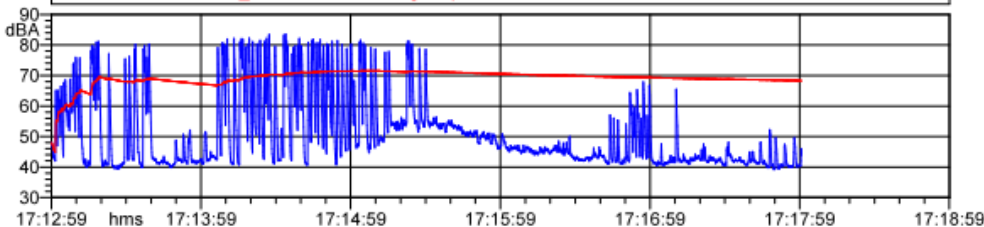
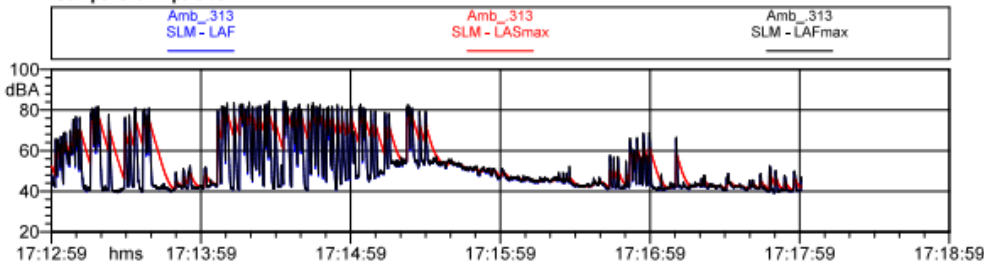


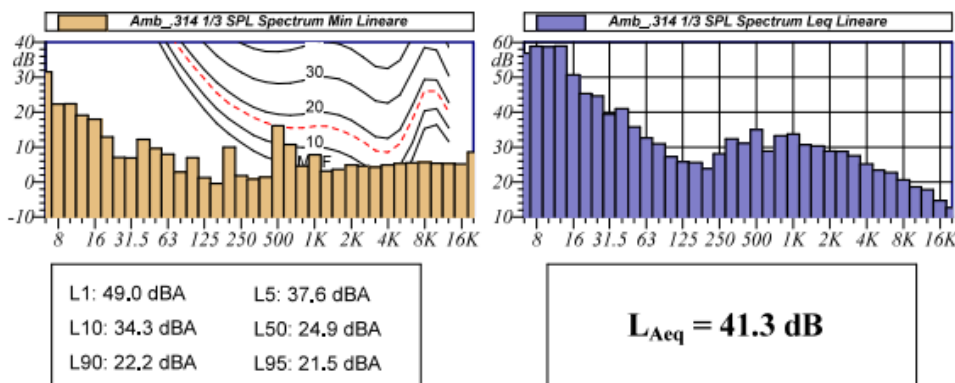
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:12:59	00:05:00 699	68.3 dBA
Non Mascherato	17:12:59	00:05:00 699	68.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_314**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:18:51**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_314 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	58.9 dB	180 Hz	25.6 dB	2000 Hz	28.9 dB
16 Hz	50.7 dB	200 Hz	23.9 dB	2500 Hz	28.8 dB
20 Hz	45.4 dB	250 Hz	28.1 dB	3150 Hz	27.5 dB
25 Hz	44.6 dB	315 Hz	32.3 dB	4000 Hz	25.2 dB
31.5 Hz	39.4 dB	400 Hz	31.1 dB	5000 Hz	23.4 dB
40 Hz	41.0 dB	500 Hz	35.0 dB	6300 Hz	22.7 dB
50 Hz	35.8 dB	630 Hz	28.8 dB	8000 Hz	20.8 dB
63 Hz	32.6 dB	800 Hz	33.3 dB	10000 Hz	19.6 dB
80 Hz	30.9 dB	1000 Hz	33.7 dB	12500 Hz	17.8 dB
100 Hz	27.3 dB	1250 Hz	30.6 dB	16000 Hz	14.7 dB
125 Hz	25.8 dB	1600 Hz	30.3 dB	20000 Hz	12.7 dB



Annotazioni:

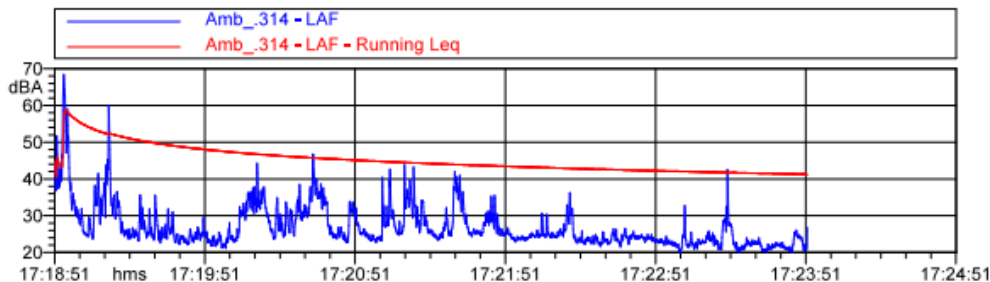
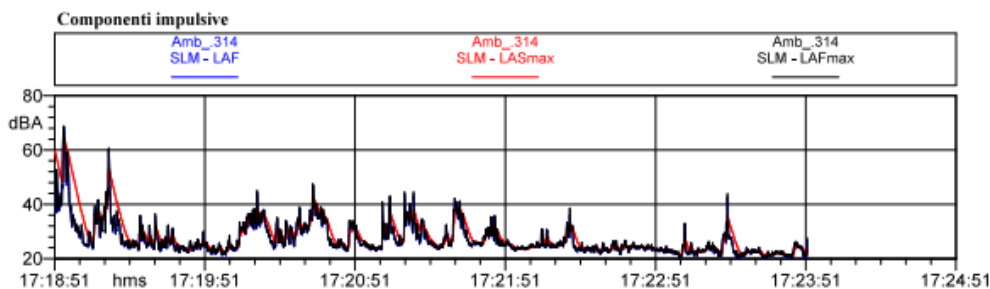
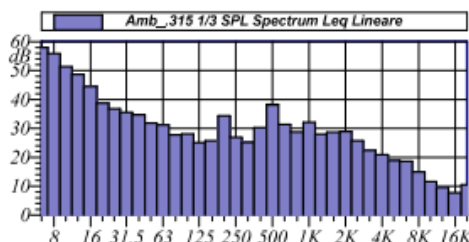
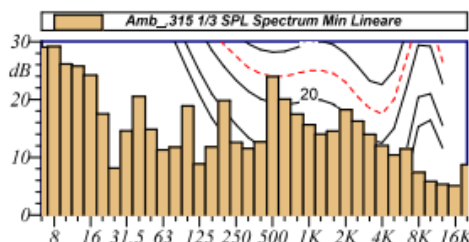


Tabella Automatica delle Maschere				
	Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		17:18:51	00:05:00.600	41.3 dBA
Non Mascherato		17:18:51	00:05:00.600	41.3 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA



Nome misura: **Amb_315**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:26:51**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_315 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare			
12.5 Hz	48.6 dB	160 Hz	25.6 dB
16 Hz	44.8 dB	200 Hz	34.3 dB
20 Hz	38.7 dB	250 Hz	26.9 dB
25 Hz	36.8 dB	315 Hz	25.2 dB
31.5 Hz	35.5 dB	400 Hz	30.3 dB
40 Hz	34.7 dB	500 Hz	38.3 dB
50 Hz	31.8 dB	630 Hz	31.3 dB
63 Hz	31.2 dB	800 Hz	28.7 dB
80 Hz	27.8 dB	1000 Hz	32.1 dB
100 Hz	28.0 dB	1250 Hz	28.0 dB
125 Hz	25.1 dB	1600 Hz	28.6 dB
		2000 Hz	10.5 dB



L1: 52.0 dBA	L5: 43.8 dBA
L10: 41.2 dBA	L50: 36.1 dBA
L90: 34.0 dBA	L95: 33.6 dBA

L_{Aeq} = 40.3 dB

Annotazioni:

Amb_315 - LAF
 Amb_315 - LAF - Running Leq

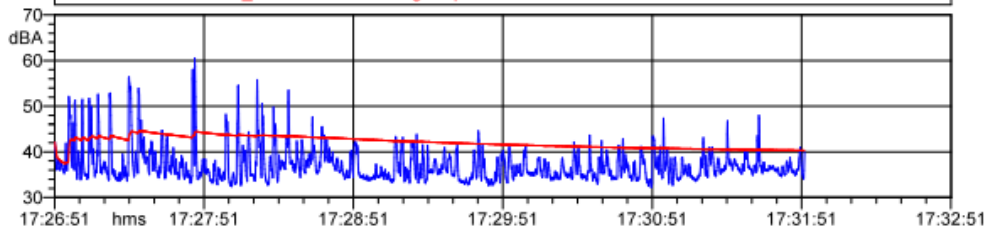
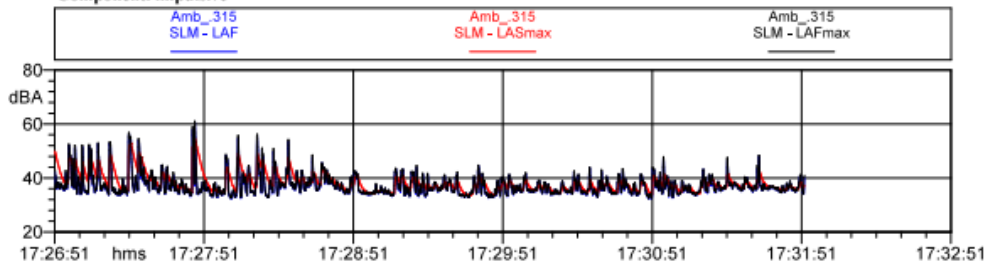


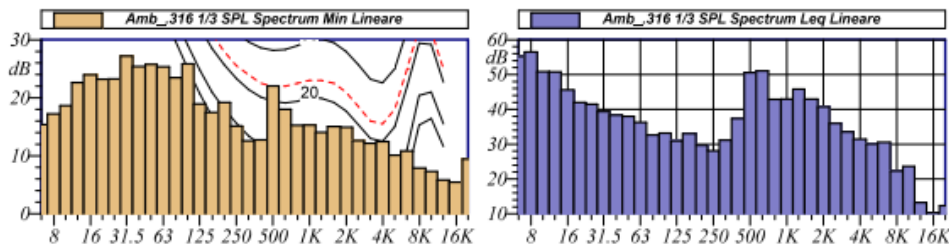
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leg	
Totale	17:26:51	00:05:01.100		40.3 dBA
Non Mascherato	17:26:51	00:05:01.100		40.3 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_316**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:35:43**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_316 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	50.8 dB	160 Hz	33.0 dB	2000 Hz	40.7 dB
16 Hz	45.6 dB	200 Hz	28.7 dB	2500 Hz	38.0 dB
20 Hz	42.0 dB	250 Hz	28.1 dB	3150 Hz	33.5 dB
25 Hz	41.5 dB	315 Hz	31.1 dB	4000 Hz	31.4 dB
31.5 Hz	39.4 dB	400 Hz	37.3 dB	5000 Hz	30.1 dB
40 Hz	38.4 dB	500 Hz	50.8 dB	6300 Hz	30.5 dB
50 Hz	38.0 dB	630 Hz	51.0 dB	8000 Hz	22.3 dB
63 Hz	36.3 dB	800 Hz	42.9 dB	10000 Hz	23.6 dB
80 Hz	32.6 dB	1000 Hz	43.0 dB	12500 Hz	13.2 dB
100 Hz	33.1 dB	1250 Hz	45.8 dB	16000 Hz	10.3 dB
125 Hz	31.0 dB	1600 Hz	43.0 dB	20000 Hz	12.3 dB



L1: 68,2 dBA	L5: 56,9 dBA
L10: 50,5 dBA	L50: 38,9 dBA
L90: 34,3 dBA	L95: 33,3 dBA

L_{Aeq} = 54.3 dB

Annotazioni:

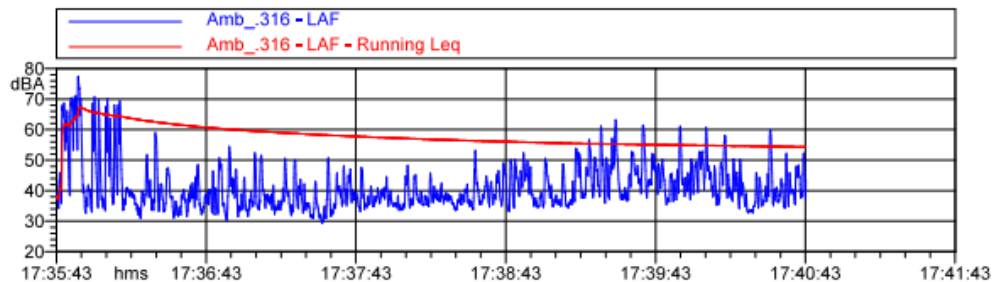
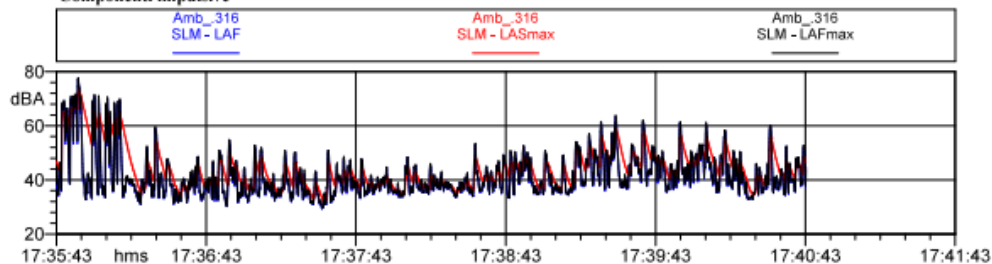


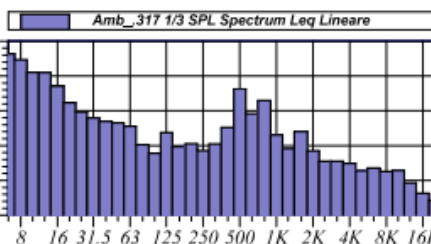
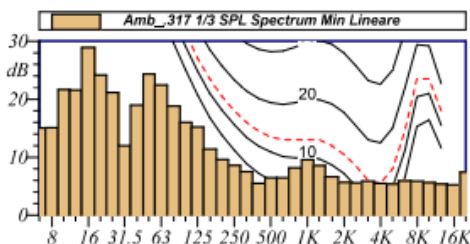
Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:35:43	00:05:00.199	54.3 dBA
Non Mascherato	17:35:43	00:05:00.199	54.3 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_317**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 21:59:16**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_317 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	51.0 dB	180 Hz	29.7 dB	2000 Hz	28.5 dB
16 Hz	47.2 dB	200 Hz	30.5 dB	2500 Hz	25.8 dB
20 Hz	42.4 dB	250 Hz	28.6 dB	3150 Hz	25.5 dB
25 Hz	39.7 dB	315 Hz	30.5 dB	4000 Hz	24.9 dB
31.5 Hz	37.9 dB	400 Hz	35.2 dB	5000 Hz	22.8 dB
40 Hz	37.0 dB	500 Hz	45.4 dB	6300 Hz	23.8 dB
50 Hz	36.6 dB	630 Hz	38.2 dB	8000 Hz	22.8 dB
63 Hz	35.4 dB	800 Hz	43.0 dB	10000 Hz	22.9 dB
80 Hz	30.3 dB	1000 Hz	33.1 dB	12500 Hz	19.3 dB
100 Hz	27.9 dB	1250 Hz	29.1 dB	16000 Hz	18.3 dB
125 Hz	33.8 dB	1600 Hz	34.0 dB	20000 Hz	14.3 dB



L1: 59,3 dBA L5: 55,7 dBA
 L10: 51,7 dBA L50: 33,8 dBA
 L90: 25,3 dBA L95: 23,7 dBA

$L_{Aeq} = 47.3 \text{ dB}$

Annotationi:

— Amb_317 - LAF
 — Amb_317 - LAF - Running Leq

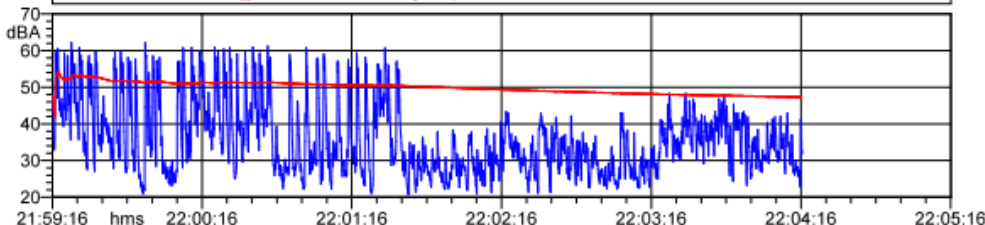
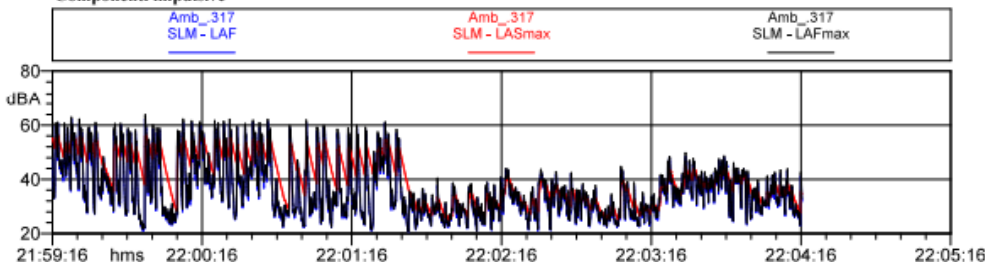


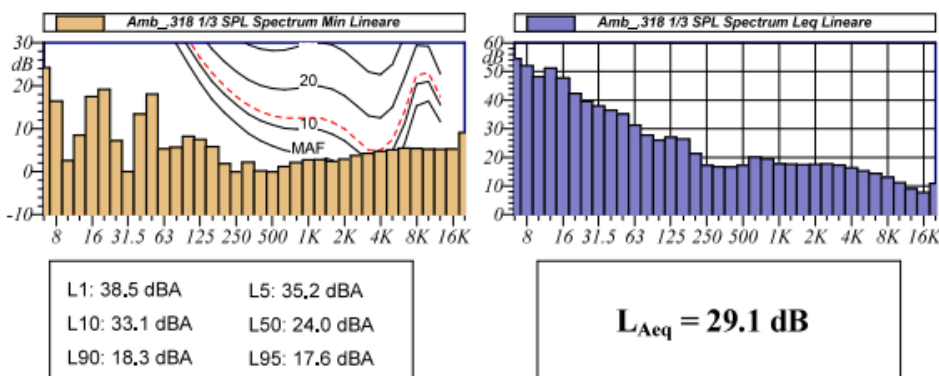
Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	21:59:16	00:05:00.400	47.3 dBA	
Non Mascherato	21:59:16	00:05:00.400	47.3 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_318**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:05:21**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_318 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	51.1 dB	180 Hz	28.4 dB	2000 Hz	17.5 dB
16 Hz	47.8 dB	200 Hz	21.3 dB	2500 Hz	17.7 dB
20 Hz	42.3 dB	250 Hz	17.2 dB	3150 Hz	17.3 dB
25 Hz	39.6 dB	315 Hz	16.7 dB	4000 Hz	16.4 dB
31.5 Hz	37.9 dB	400 Hz	16.6 dB	5000 Hz	15.3 dB
40 Hz	36.5 dB	500 Hz	17.2 dB	6300 Hz	14.4 dB
50 Hz	35.1 dB	630 Hz	20.0 dB	8000 Hz	13.0 dB
63 Hz	31.2 dB	800 Hz	19.5 dB	10000 Hz	11.1 dB
80 Hz	27.7 dB	1000 Hz	17.2 dB	12500 Hz	9.0 dB
100 Hz	26.0 dB	1250 Hz	17.6 dB	16000 Hz	7.7 dB
125 Hz	27.0 dB	1600 Hz	17.5 dB	20000 Hz	10.9 dB



Annotazioni:

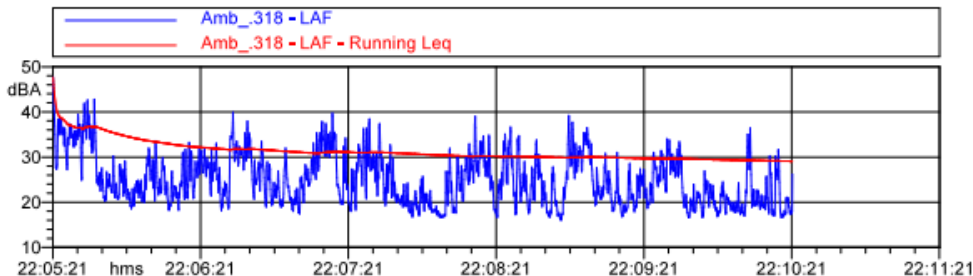
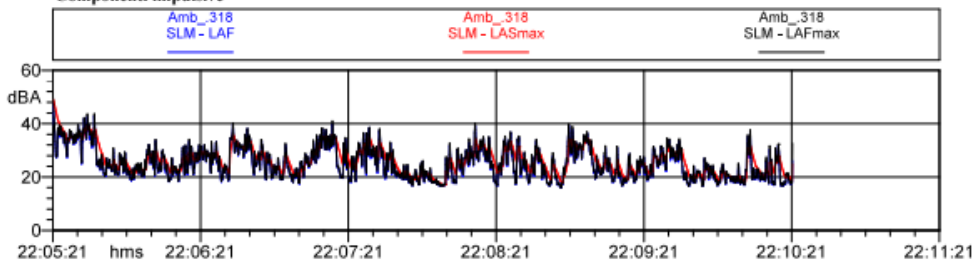


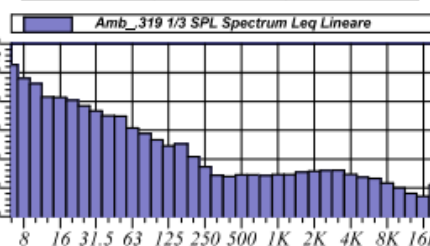
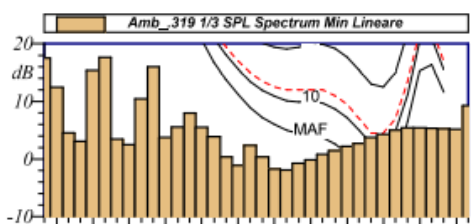
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	22/05/21	00:05:00 300	29.1 dBA	
Non Mascherato	22/05/21	00:05:00 300	29.1 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_319**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:10:38**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

12.5 Hz	41.6 dB	160 Hz	25.2 dB	2000 Hz	15.8 dB
16 Hz	41.4 dB	200 Hz	20.8 dB	2500 Hz	16.0 dB
20 Hz	40.4 dB	250 Hz	17.2 dB	3150 Hz	16.1 dB
25 Hz	38.5 dB	315 Hz	14.4 dB	4000 Hz	14.8 dB
31.5 Hz	36.7 dB	400 Hz	13.9 dB	5000 Hz	13.7 dB
40 Hz	35.0 dB	500 Hz	14.5 dB	6300 Hz	13.2 dB
50 Hz	34.9 dB	630 Hz	14.8 dB	8000 Hz	11.7 dB
63 Hz	30.7 dB	800 Hz	14.2 dB	10000 Hz	10.0 dB
80 Hz	28.9 dB	1000 Hz	14.6 dB	12500 Hz	8.1 dB
100 Hz	26.6 dB	1250 Hz	14.6 dB	16000 Hz	7.0 dB
125 Hz	24.6 dB	1600 Hz	15.4 dB	20000 Hz	11.1 dB

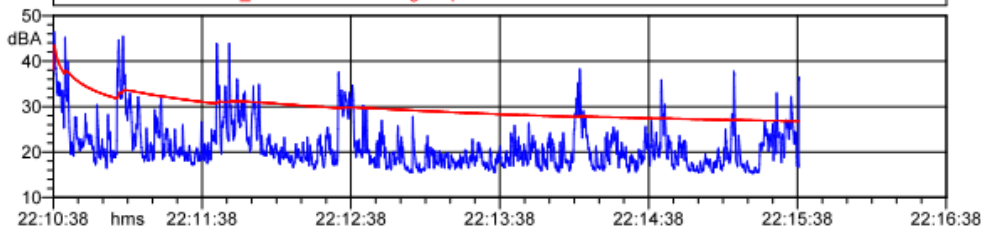


L1: 38,3 dBA L5: 32,3 dBA
 L10: 28,8 dBA L50: 19,9 dBA
 L90: 16,6 dBA L95: 16,1 dBA

L_{Aeq} = 26,9 dB

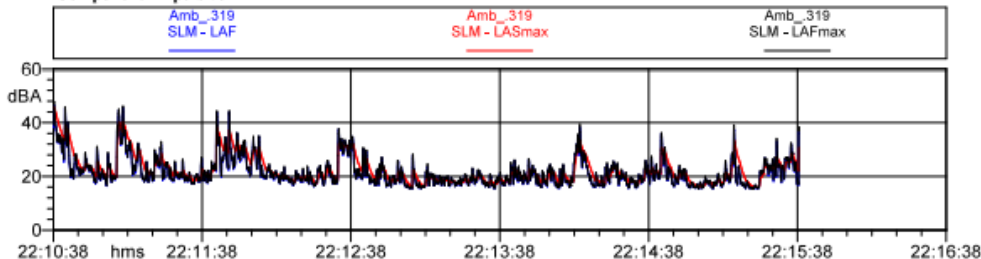
Annotazioni:

Amb_319 - LAF
 Amb_319 - LAF - Running Leq



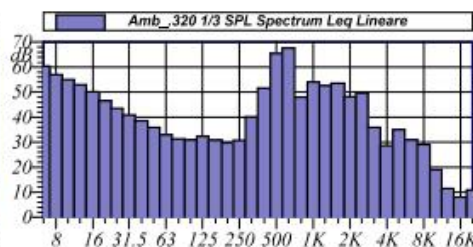
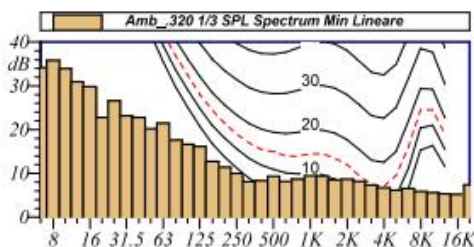
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:10:38	00:05:00 699	26.9 dBA
Non Mascherato	22:10:38	00:05:00 699	26.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_320**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:17:24**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_320 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	53,0 dB	160 Hz	30,8 dB	2000 Hz	48,1 dB
16 Hz	50,2 dB	200 Hz	29,8 dB	2500 Hz	49,8 dB
20 Hz	46,5 dB	250 Hz	30,7 dB	3150 Hz	35,8 dB
25 Hz	43,5 dB	315 Hz	40,1 dB	4000 Hz	28,7 dB
31,5 Hz	40,8 dB	400 Hz	51,5 dB	5000 Hz	35,9 dB
40 Hz	38,5 dB	500 Hz	65,5 dB	6300 Hz	30,9 dB
50 Hz	35,9 dB	630 Hz	67,6 dB	8000 Hz	29,0 dB
63 Hz	32,9 dB	800 Hz	48,0 dB	10000 Hz	19,0 dB
80 Hz	31,3 dB	1000 Hz	54,1 dB	12500 Hz	11,5 dB
100 Hz	30,8 dB	1250 Hz	52,6 dB	16000 Hz	8,1 dB
125 Hz	32,4 dB	1600 Hz	53,6 dB	20000 Hz	10,9 dB



L1: 76.7 dBA	L5: 74.2 dBA
L10: 72.8 dBA	L50: 58.9 dBA
L90: 32.0 dBA	L95: 26.9 dBA

L_{Aeq} = 68.0 dB

Annotazioni:

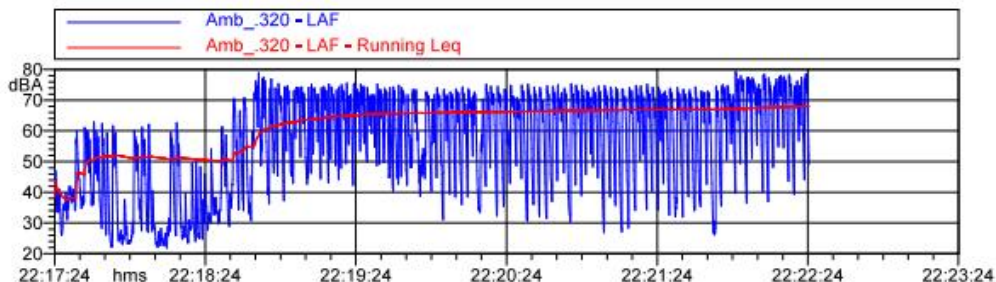
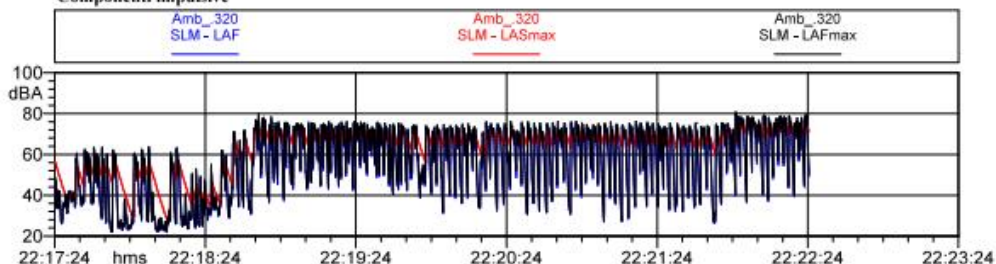


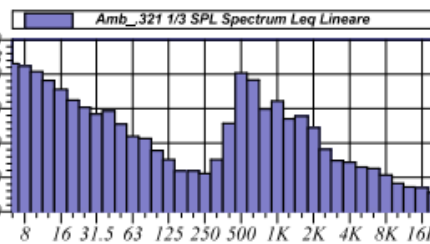
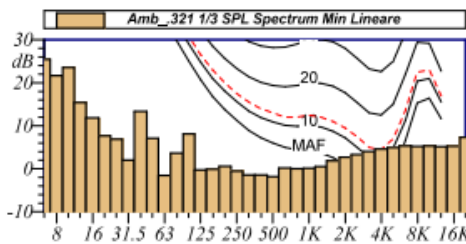
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:17:24	00:05:00 500	68.0 dBA
Non Mascherato	22:17:24	00:05:00 500	68.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsivi



Nome misura: **Amb_321**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:33:38**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_321 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	48.2 dB	180 Hz	21.9 dB	2000 Hz	34.5 dB
16 Hz	45.6 dB	200 Hz	21.9 dB	2500 Hz	28.2 dB
20 Hz	42.5 dB	250 Hz	21.1 dB	3150 Hz	24.8 dB
25 Hz	40.4 dB	315 Hz	25.1 dB	4000 Hz	24.4 dB
31.5 Hz	38.4 dB	400 Hz	35.7 dB	5000 Hz	23.0 dB
40 Hz	39.3 dB	500 Hz	50.3 dB	6300 Hz	22.8 dB
50 Hz	35.5 dB	630 Hz	48.3 dB	8000 Hz	20.7 dB
63 Hz	31.9 dB	800 Hz	39.9 dB	10000 Hz	19.3 dB
80 Hz	31.3 dB	1000 Hz	42.1 dB	12500 Hz	17.2 dB
100 Hz	27.8 dB	1250 Hz	37.0 dB	16000 Hz	17.0 dB
125 Hz	25.1 dB	1600 Hz	37.8 dB	20000 Hz	15.8 dB



L1: 63,4 dBA L5: 56,1 dBA
 L10: 49,7 dBA L50: 22,5 dBA
 L90: 16,3 dBA L95: 16,0 dBA

L_{Aeq} = 51.5 dB

Annotazioni:

— Amb_321 - LAF
 — Amb_321 - LAF - Running Leq

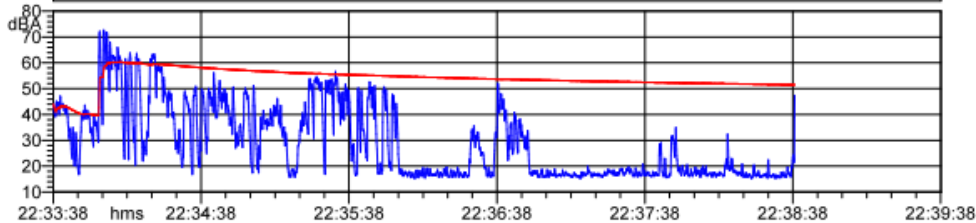
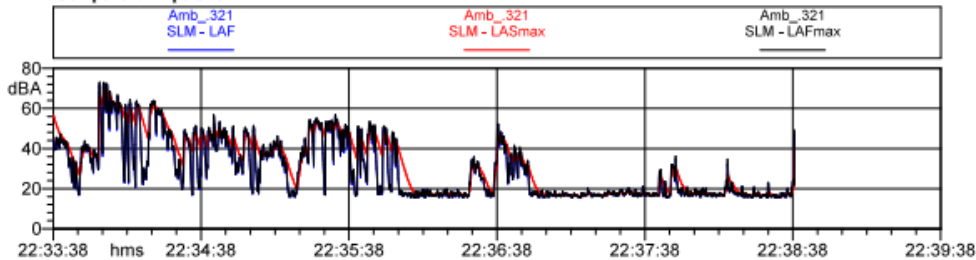


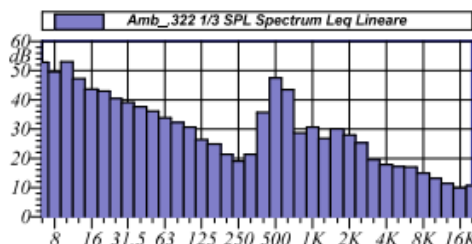
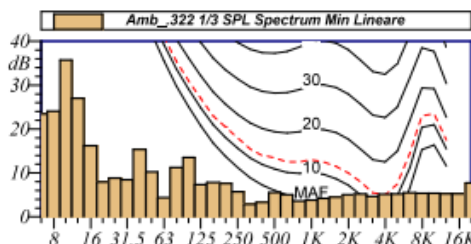
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	22:33:38	00:05:00.800		51.5 dBA
Non Mascherato	22:33:38	00:05:00.800		51.5 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_322**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **303** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:39:04**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_322 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	47.3 dB	160 Hz	24.9 dB	2000 Hz	28.0 dB
16 Hz	43.7 dB	200 Hz	21.4 dB	2500 Hz	25.3 dB
20 Hz	42.9 dB	250 Hz	19.0 dB	3150 Hz	19.5 dB
25 Hz	40.4 dB	315 Hz	21.4 dB	4000 Hz	17.8 dB
31.5 Hz	39.1 dB	400 Hz	35.7 dB	5000 Hz	17.2 dB
40 Hz	37.6 dB	500 Hz	47.5 dB	6300 Hz	17.0 dB
50 Hz	36.1 dB	630 Hz	43.5 dB	8000 Hz	14.9 dB
63 Hz	33.9 dB	800 Hz	28.7 dB	10000 Hz	13.2 dB
80 Hz	32.3 dB	1000 Hz	30.7 dB	12500 Hz	11.4 dB
100 Hz	30.6 dB	1250 Hz	28.6 dB	16000 Hz	9.9 dB
125 Hz	26.3 dB	1600 Hz	30.1 dB	20000 Hz	10.7 dB



L1: 61.0 dBA	L5: 52.1 dBA
L10: 44.7 dBA	L50: 23.4 dBA
L90: 19.0 dBA	L95: 18.7 dBA

$L_{Aeq} = 46.8 \text{ dB}$

Annotazioni:

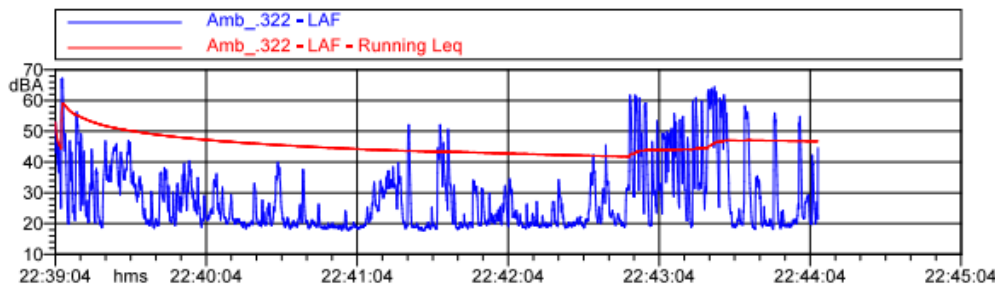
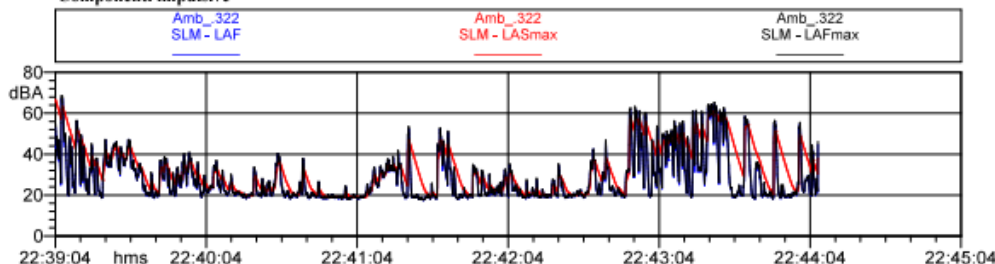


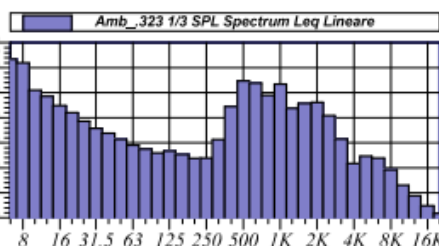
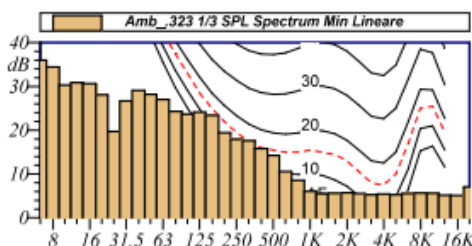
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:39:04	00:05:03.100	46.8 dBA
Non Mascherato	22:39:04	00:05:03.100	46.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_323**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:45:02**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_323 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	58.6 dB	180 Hz	35.3 dB	2000 Hz	56.1 dB
16 Hz	54.8 dB	200 Hz	33.9 dB	2500 Hz	50.8 dB
20 Hz	52.0 dB	250 Hz	33.9 dB	3150 Hz	41.4 dB
25 Hz	48.6 dB	315 Hz	41.2 dB	4000 Hz	31.7 dB
31.5 Hz	45.7 dB	400 Hz	54.5 dB	5000 Hz	34.6 dB
40 Hz	43.8 dB	500 Hz	64.7 dB	6300 Hz	33.8 dB
50 Hz	41.4 dB	630 Hz	63.9 dB	8000 Hz	29.2 dB
63 Hz	39.0 dB	800 Hz	58.9 dB	10000 Hz	23.0 dB
80 Hz	37.4 dB	1000 Hz	63.5 dB	12500 Hz	18.8 dB
100 Hz	36.0 dB	1250 Hz	53.8 dB	16000 Hz	14.8 dB
125 Hz	36.7 dB	1600 Hz	55.7 dB	20000 Hz	11.8 dB



L1: 81,3 dBA	L5: 75,3 dBA
L10: 72,1 dBA	L50: 45,8 dBA
L90: 31,6 dBA	L95: 29,0 dBA

L_{Aeq} = 68.7 dB

Annotazioni:

Amb_323 - LAF
 Amb_323 - LAF - Running Leq

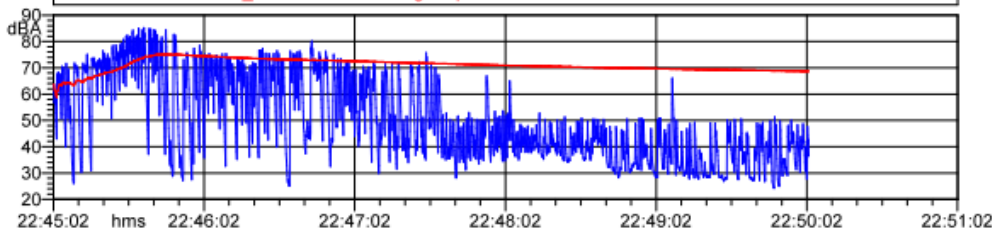
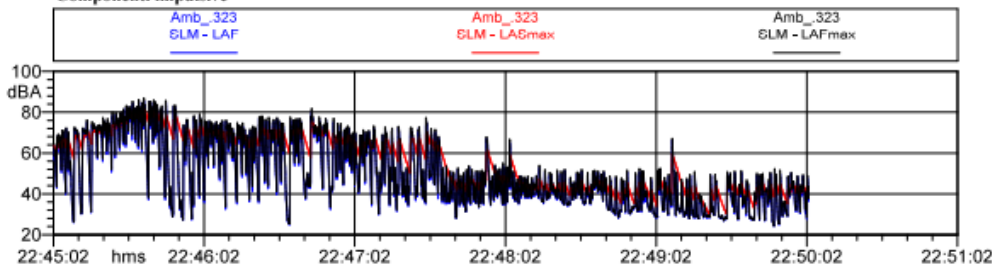


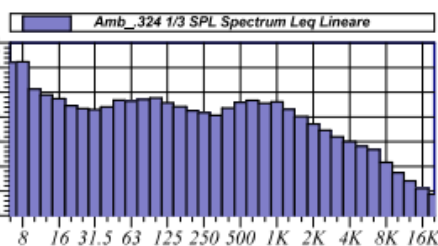
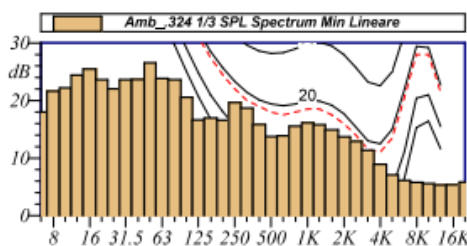
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	22:45:02	00:05:00 800	68.7 dBA	
Non Mascherato	22:45:02	00:05:00 800	68.7 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_324**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **292** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 23:05:44**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_324 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	48.9 dB	160 Hz	44.2 dB	2000 Hz	37.2 dB
18 Hz	47.4 dB	200 Hz	42.5 dB	2500 Hz	34.8 dB
20 Hz	44.5 dB	250 Hz	41.8 dB	3150 Hz	31.9 dB
25 Hz	43.4 dB	315 Hz	40.6 dB	4000 Hz	30.0 dB
31.5 Hz	43.0 dB	400 Hz	43.6 dB	5000 Hz	28.1 dB
40 Hz	44.0 dB	500 Hz	45.9 dB	6300 Hz	25.8 dB
50 Hz	46.8 dB	630 Hz	46.7 dB	8000 Hz	21.6 dB
63 Hz	46.4 dB	800 Hz	45.5 dB	10000 Hz	17.5 dB
80 Hz	47.2 dB	1000 Hz	46.1 dB	12500 Hz	14.1 dB
100 Hz	47.7 dB	1250 Hz	43.1 dB	16000 Hz	11.1 dB
125 Hz	45.7 dB	1600 Hz	40.2 dB	20000 Hz	8.7 dB



L1: 67.8 dBA	L5: 56.7 dBA
L10: 51.0 dBA	L50: 32.7 dBA
L90: 27.6 dBA	L95: 27.4 dBA

L_{Aeq} = 52.8 dB

Annotazioni:

— Amb_324 - LAF
 — Amb_324 - LAF - Running Leq

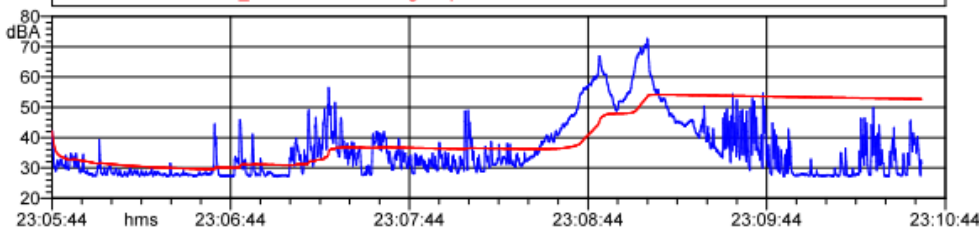
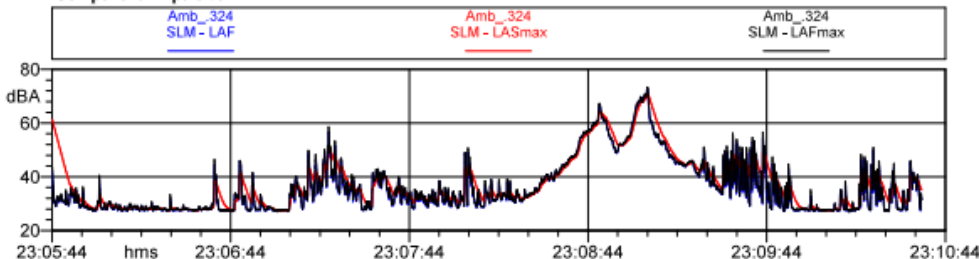


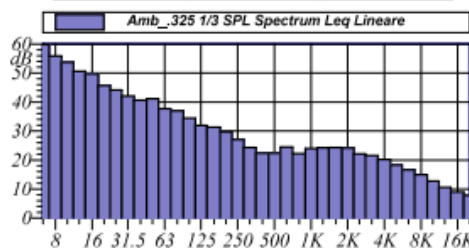
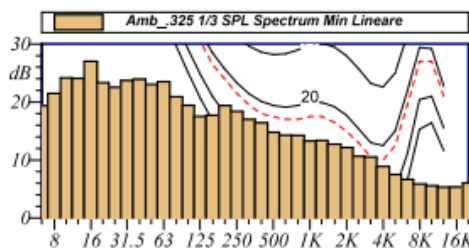
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:05:44	00:04:52 100	52.8 dBA
Non Mascherato	23:05:44	00:04:52 100	52.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_325**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **276 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 23:11:16**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_325 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	50.6 dB	160 Hz	31.3 dB	2000 Hz	24.1 dB
16 Hz	49.7 dB	200 Hz	29.8 dB	2500 Hz	22.1 dB
20 Hz	45.7 dB	250 Hz	27.1 dB	3150 Hz	21.5 dB
25 Hz	44.2 dB	315 Hz	24.3 dB	4000 Hz	20.2 dB
31.5 Hz	42.0 dB	400 Hz	22.4 dB	5000 Hz	18.3 dB
40 Hz	40.6 dB	500 Hz	22.4 dB	6300 Hz	18.5 dB
50 Hz	41.1 dB	630 Hz	24.5 dB	8000 Hz	14.3 dB
63 Hz	37.7 dB	800 Hz	22.2 dB	10000 Hz	12.7 dB
80 Hz	36.9 dB	1000 Hz	24.0 dB	12500 Hz	10.8 dB
100 Hz	34.5 dB	1250 Hz	24.2 dB	16000 Hz	9.0 dB
125 Hz	31.9 dB	1600 Hz	24.3 dB	20000 Hz	7.9 dB



L1: 44.4 dBA	L5: 39.6 dBA
L10: 37.1 dBA	L50: 30.6 dBA
L90: 29.0 dBA	L95: 28.0 dBA

$L_{Aeq} = 34.4 \text{ dB}$

Annotazioni:

— Amb_325 - LAF
 — Amb_325 - LAF - Running Leq

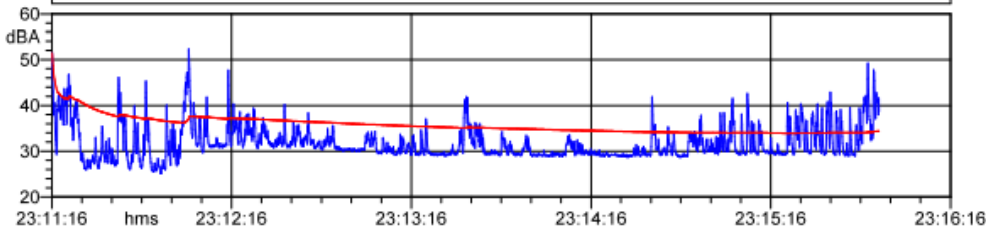
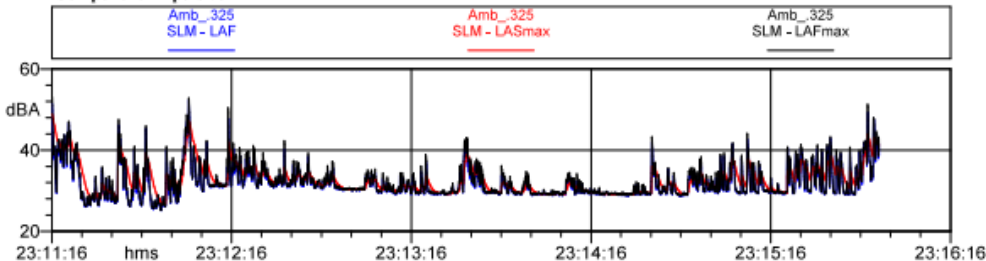


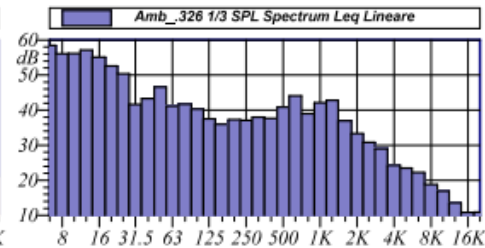
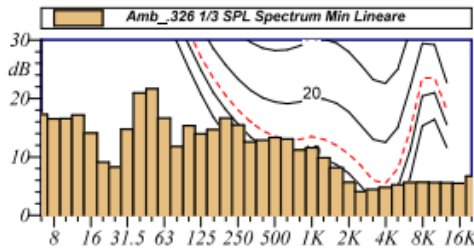
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:11:16	00:04:36.199	34.4 dBA
Non Mascherato	23:11:16	00:04:36.199	34.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_326**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **372 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **14/12/2021 00:02:10**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_326 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	57,2 dB	160 Hz	36,0 dB	2000 Hz	33,3 dB
16 Hz	55,1 dB	200 Hz	37,3 dB	2500 Hz	30,8 dB
20 Hz	52,6 dB	250 Hz	37,1 dB	3150 Hz	29,0 dB
25 Hz	50,4 dB	315 Hz	38,0 dB	4000 Hz	24,3 dB
31,5 Hz	41,6 dB	400 Hz	37,7 dB	5000 Hz	23,5 dB
40 Hz	43,3 dB	500 Hz	40,9 dB	6300 Hz	22,2 dB
50 Hz	46,6 dB	630 Hz	44,1 dB	8000 Hz	18,8 dB
63 Hz	41,2 dB	800 Hz	38,9 dB	10000 Hz	16,9 dB
80 Hz	41,7 dB	1000 Hz	42,1 dB	12500 Hz	13,6 dB
100 Hz	40,3 dB	1250 Hz	42,8 dB	16000 Hz	10,8 dB
125 Hz	37,5 dB	1600 Hz	37,0 dB	20000 Hz	10,9 dB



L1: 57,3 dBA L5: 43,0 dBA
 L10: 38,0 dBA L50: 27,4 dBA
 L90: 24,4 dBA L95: 23,9 dBA

L_{Aeq} = 49.2 dB

Annotazioni:

Amb_326 - LAF
 Amb_326 - LAF - Running Leq

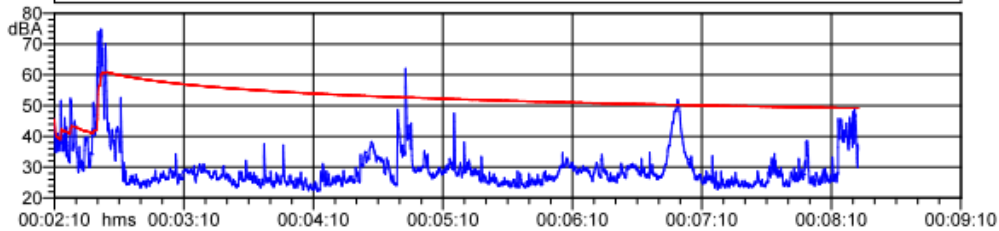
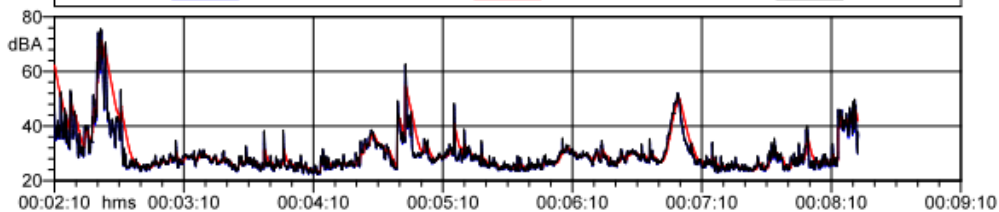


Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	00:02:10	00:06:12 400		49.2 dBA
Non Mascherato	00:02:10	00:06:12 400		49.2 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

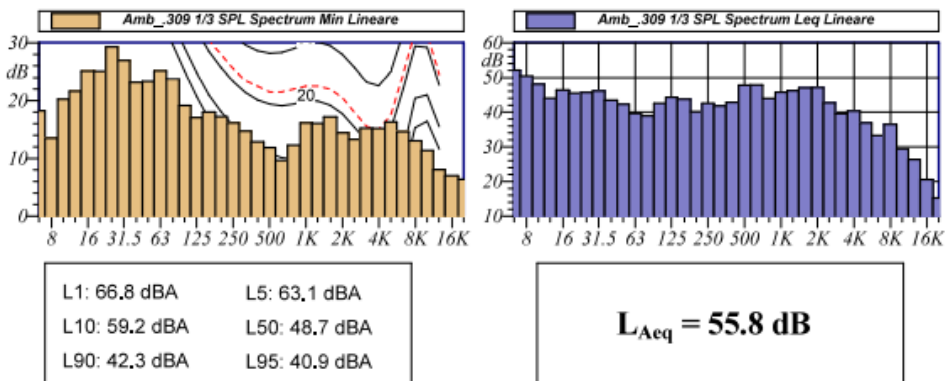
Componenti impulsive

Amb_326 SLM - LAF
 Amb_326 SLM - LASmax
 Amb_326 SLM - LAFmax



Nome misura: **Amb_309**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **601 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:33:22**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_309 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	44.0 dB	180 Hz	43.7 dB	2000 Hz	47.1 dB
16 Hz	46.3 dB	200 Hz	40.1 dB	2500 Hz	42.7 dB
20 Hz	45.5 dB	250 Hz	42.5 dB	3150 Hz	39.5 dB
25 Hz	45.6 dB	315 Hz	41.8 dB	4000 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	46.1 dB	400 Hz	42.8 dB	5000 Hz	36.9 dB
40 Hz	43.4 dB	500 Hz	47.7 dB	6300 Hz	33.2 dB
50 Hz	42.2 dB	630 Hz	47.8 dB	8000 Hz	36.4 dB
63 Hz	39.5 dB	800 Hz	43.9 dB	10000 Hz	29.4 dB
80 Hz	38.9 dB	1000 Hz	45.7 dB	12500 Hz	28.4 dB
100 Hz	42.6 dB	1250 Hz	46.2 dB	16000 Hz	20.6 dB
125 Hz	44.3 dB	1600 Hz	47.0 dB	20000 Hz	15.3 dB



Annotazioni:

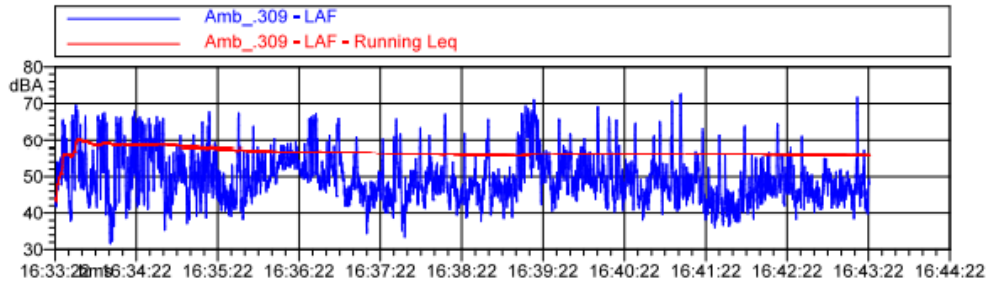
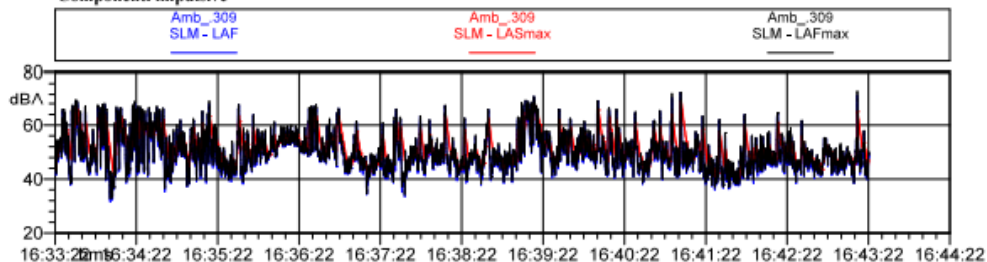


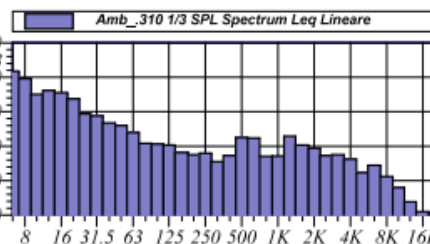
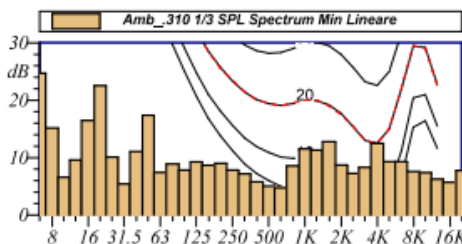
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	16:33:22	00:10:00.500	55.8 dBA	
Non Mascherato	16:33:22	00:10:00.500	55.8 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_310**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:43:57**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

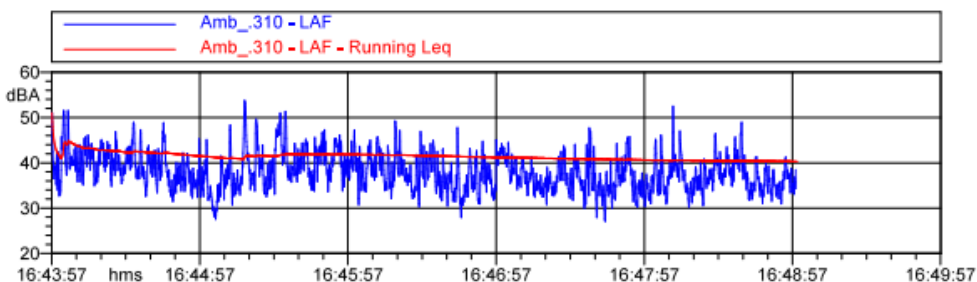
12.5 Hz	46.1 dB	160 Hz	28.2 dB	2000 Hz	29.4 dB
16 Hz	45.5 dB	200 Hz	27.5 dB	2500 Hz	27.3 dB
20 Hz	43.7 dB	250 Hz	27.0 dB	3150 Hz	27.5 dB
25 Hz	39.4 dB	315 Hz	26.5 dB	4000 Hz	26.2 dB
31.5 Hz	38.8 dB	400 Hz	27.3 dB	5000 Hz	22.3 dB
40 Hz	36.7 dB	500 Hz	32.5 dB	6300 Hz	24.5 dB
50 Hz	36.0 dB	630 Hz	32.4 dB	8000 Hz	21.2 dB
63 Hz	34.0 dB	800 Hz	27.1 dB	10000 Hz	18.0 dB
80 Hz	30.9 dB	1000 Hz	27.1 dB	12500 Hz	13.8 dB
100 Hz	30.6 dB	1250 Hz	32.6 dB	16000 Hz	11.0 dB
125 Hz	30.3 dB	1600 Hz	30.4 dB	20000 Hz	10.3 dB



L1: 49.2 dBA	L5: 45.2 dBA
L10: 43.5 dBA	L50: 37.6 dBA
L90: 33.2 dBA	L95: 32.2 dBA

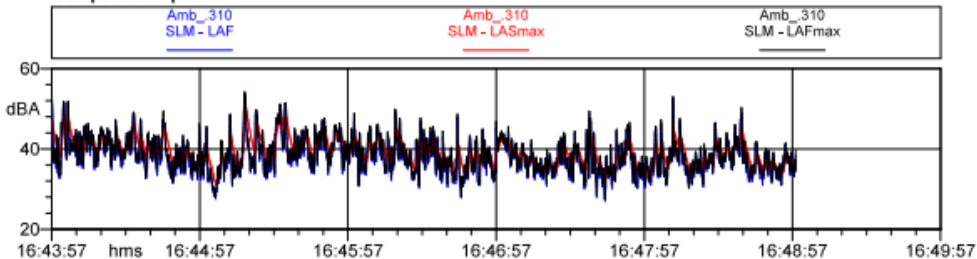
L_{Aeq} = 40.3 dB

Annotazioni:



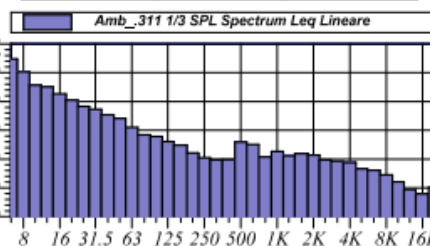
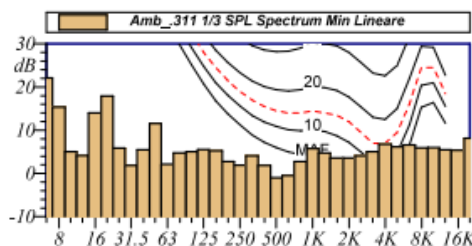
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:43:57	00:05:01.300	40.3 dBA
Non Mascherato	16:43:57	00:05:01.300	40.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_311**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 16:49:42**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_311 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	45.1 dB	160 Hz	24.8 dB	2000 Hz	21.4 dB
16 Hz	42.7 dB	250 Hz	22.1 dB	2500 Hz	19.7 dB
20 Hz	40.5 dB	315 Hz	20.5 dB	3150 Hz	19.3 dB
25 Hz	38.3 dB	400 Hz	19.7 dB	4000 Hz	18.8 dB
31.5 Hz	37.3 dB	500 Hz	19.8 dB	5000 Hz	18.8 dB
40 Hz	35.4 dB	630 Hz	25.9 dB	6300 Hz	16.1 dB
50 Hz	34.1 dB	800 Hz	25.1 dB	8000 Hz	14.5 dB
63 Hz	31.0 dB	1000 Hz	20.7 dB	10000 Hz	12.1 dB
80 Hz	28.4 dB	1250 Hz	22.6 dB	12500 Hz	9.4 dB
100 Hz	27.8 dB	1600 Hz	21.1 dB	16000 Hz	7.9 dB
125 Hz	26.0 dB	2000 Hz	21.9 dB	20000 Hz	10.2 dB



L1: 42.7 dBA	L5: 38.2 dBA
L10: 35.7 dBA	L50: 28.0 dBA
L90: 23.2 dBA	L95: 22.0 dBA

$L_{Aeq} = 32.5$ dB

Annotationi:

Amb_311 - LAF
 Amb_311 - LAF - Running Leq

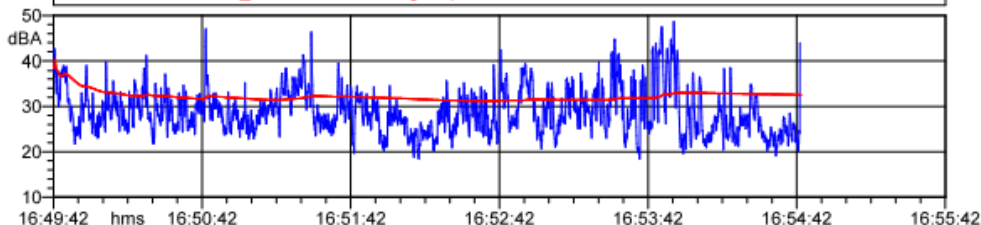
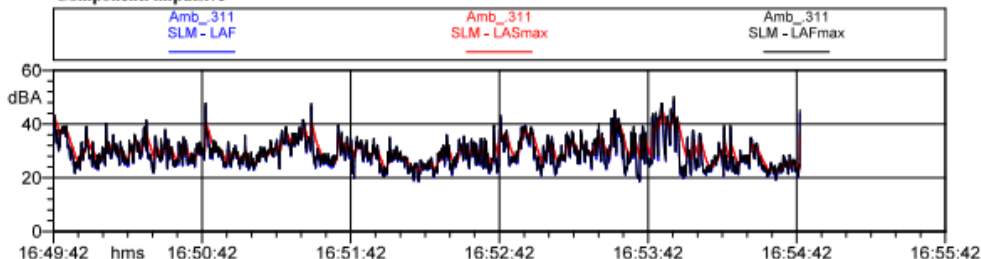


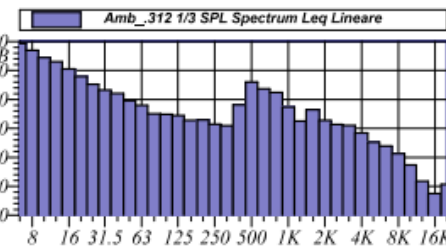
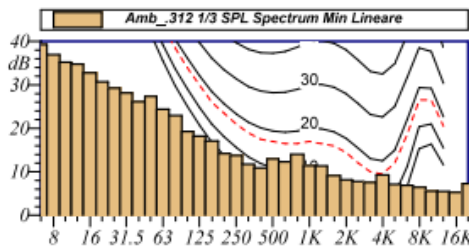
Tabella Automatica delle Maschere				
	Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		16:49:42	00:05:01.300	32.5 dBA
Non Mascherato		16:49:42	00:05:01.300	32.5 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: Amb_312
Località:
Strumentazione: 831C 10180
Durata: 302 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 13/12/2021 16:56:29
Over SLM: 0
Over OBA: 0

Amb_312 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	53,1 dB	180 Hz	32,7 dB	2000 Hz	32,7 dB
16 Hz	50,5 dB	200 Hz	32,9 dB	2500 Hz	31,3 dB
20 Hz	47,9 dB	250 Hz	31,5 dB	3150 Hz	31,0 dB
25 Hz	45,2 dB	315 Hz	31,0 dB	4000 Hz	28,4 dB
31,5 Hz	43,2 dB	400 Hz	38,1 dB	5000 Hz	25,3 dB
40 Hz	42,0 dB	500 Hz	46,0 dB	6300 Hz	23,9 dB
50 Hz	39,6 dB	630 Hz	43,8 dB	8000 Hz	21,3 dB
63 Hz	37,9 dB	800 Hz	42,4 dB	10000 Hz	17,3 dB
80 Hz	35,0 dB	1000 Hz	37,4 dB	12500 Hz	11,8 dB
100 Hz	34,8 dB	1250 Hz	32,5 dB	16000 Hz	7,4 dB
125 Hz	34,5 dB	1600 Hz	36,4 dB	20000 Hz	10,7 dB



L1: 60,3 dBA	L5: 56,5 dBA
L10: 51,9 dBA	L50: 37,1 dBA
L90: 30,5 dBA	L95: 29,4 dBA

L_{Aeq} = 48.6 dB

Annotazioni:

— Amb_312 - LAF
 — Amb_312 - LAF - Running Leq

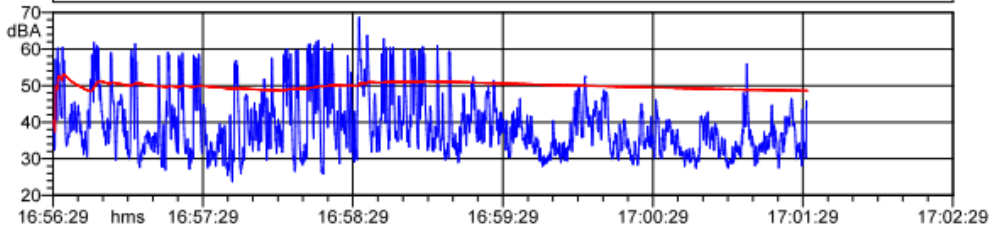
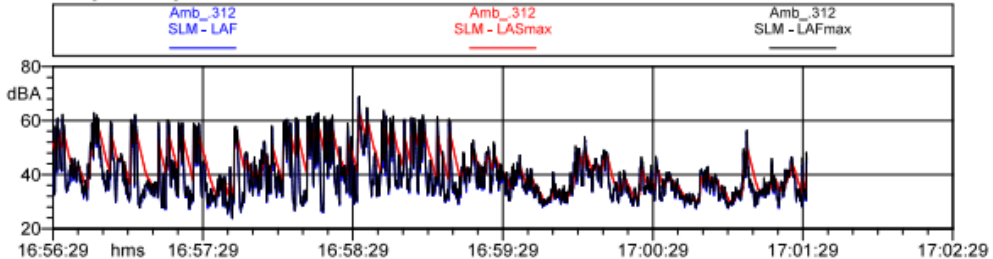


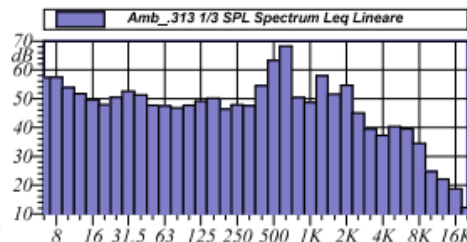
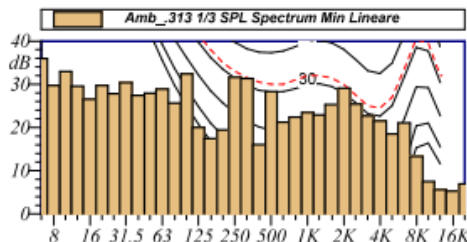
Tabella Automatica delle Maschereature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:56:29	00:06:01.600	48.6 dBA
Non Mascherato	16:56:29	00:06:01.600	48.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_313**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:12:59**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_313 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare			
12.5 Hz	51.7 dB	160 Hz	50.2 dB
16 Hz	49.7 dB	200 Hz	46.3 dB
20 Hz	47.9 dB	250 Hz	47.8 dB
25 Hz	50.4 dB	315 Hz	47.5 dB
31.5 Hz	52.5 dB	400 Hz	54.5 dB
40 Hz	51.3 dB	500 Hz	63.2 dB
50 Hz	47.7 dB	630 Hz	68.2 dB
63 Hz	47.5 dB	800 Hz	56.4 dB
80 Hz	46.8 dB	1000 Hz	46.7 dB
100 Hz	47.7 dB	1250 Hz	57.9 dB
125 Hz	49.1 dB	1600 Hz	51.5 dB
		2000 Hz	54.7 dB
		2500 Hz	45.0 dB
		3150 Hz	39.4 dB
		4000 Hz	37.3 dB
		5000 Hz	40.4 dB
		6300 Hz	38.5 dB
		8000 Hz	34.5 dB
		10000 Hz	24.7 dB
		12500 Hz	22.1 dB
		16000 Hz	18.7 dB
		20000 Hz	12.2 dB



L1: 60,2 dBA	L5: 53,9 dBA
L10: 51,6 dBA	L50: 43,4 dBA
L90: 41,0 dBA	L95: 40,5 dBA

L_{Aeq} = 49.2 dB

Annotazioni:

— Amb_313 - LAF
 — Amb_313 - LAF - Running Leq

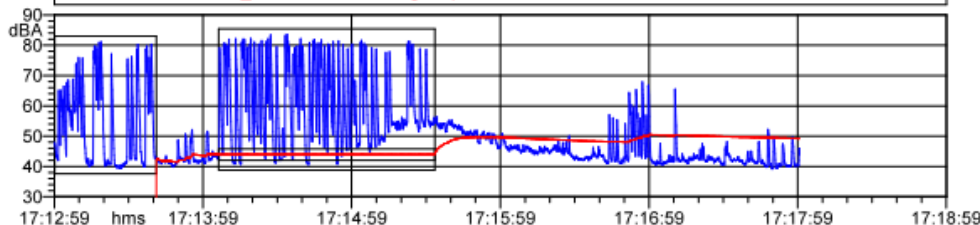
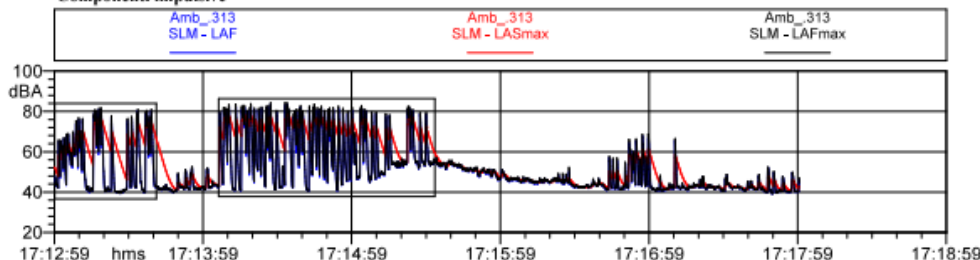


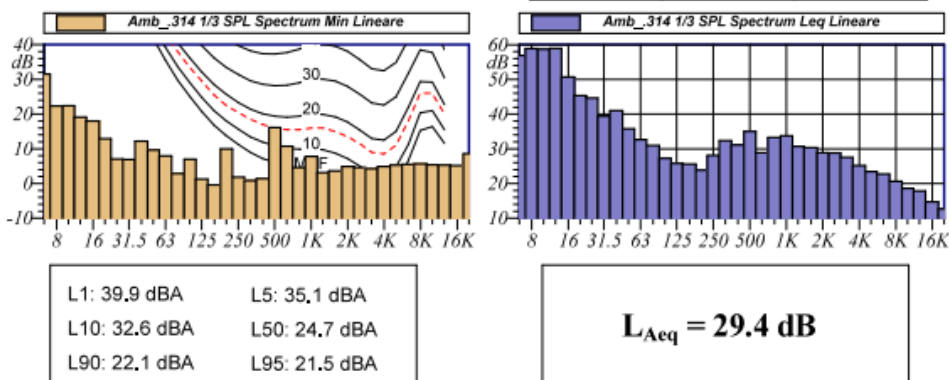
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:12:59	00:05:00.699	68.3 dBA
Non Mascherato	17:13:40	00:02:52.400	49.2 dBA
Mascherato	17:12:59	00:02:08.300	72.0 dBA
latrato cani 1	17:12:59	00:00:41.100	68.9 dBA
latrato cani 2	17:14:05	00:01:27.200	72.9 dBA

Componenti impulsive

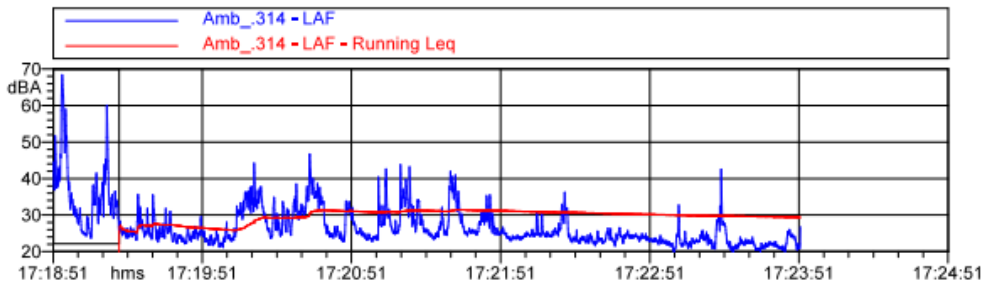


Nome misura: **Amb_314**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:18:51**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

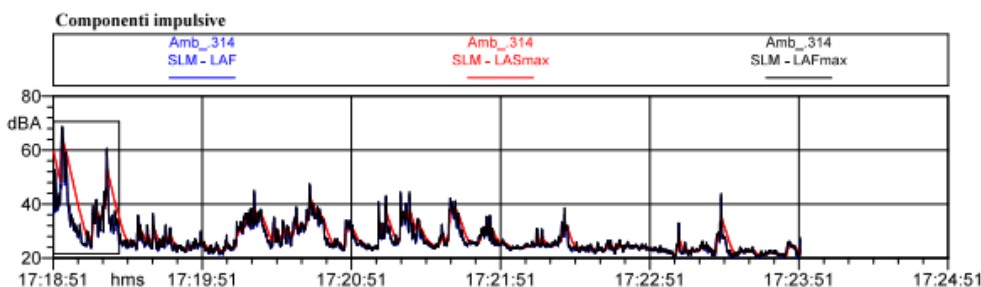
12.5 Hz	58.9 dB	160 Hz	25.6 dB	2000 Hz	28.9 dB
16 Hz	50.7 dB	200 Hz	23.9 dB	2500 Hz	28.8 dB
20 Hz	45.4 dB	250 Hz	28.1 dB	3150 Hz	27.5 dB
25 Hz	44.8 dB	315 Hz	32.3 dB	4000 Hz	25.2 dB
31.5 Hz	39.4 dB	400 Hz	31.1 dB	5000 Hz	23.4 dB
40 Hz	41.0 dB	500 Hz	35.0 dB	6300 Hz	22.7 dB
50 Hz	35.8 dB	630 Hz	28.8 dB	8000 Hz	20.8 dB
63 Hz	32.6 dB	800 Hz	33.3 dB	10000 Hz	18.6 dB
80 Hz	30.9 dB	1000 Hz	33.7 dB	12500 Hz	17.8 dB
100 Hz	27.3 dB	1250 Hz	30.6 dB	16000 Hz	14.7 dB
125 Hz	25.8 dB	1600 Hz	30.3 dB	20000 Hz	12.7 dB



Annotazioni:

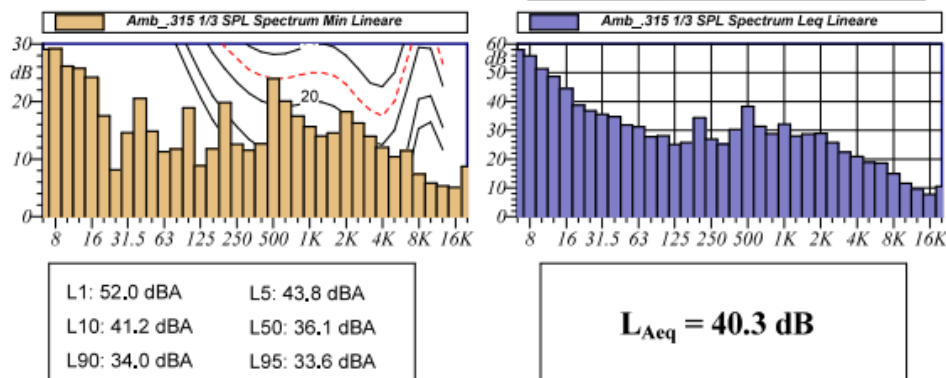


Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:18:51	00:05:00.600	47.3 dBA
Non Mascherato	17:19:17	00:04:34.100	29.4 dBA
Mascherato	17:18:51	00:00:26.500	51.5 dBA
vociare dei residenti	17:18:51	00:00:26.500	51.5 dBA



Nome misura: **Amb_315**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:26:51**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_315 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	48.8 dB	160 Hz	25.8 dB	2000 Hz	28.9 dB
16 Hz	44.5 dB	200 Hz	34.3 dB	2500 Hz	25.7 dB
20 Hz	38.7 dB	250 Hz	26.9 dB	3150 Hz	22.4 dB
25 Hz	36.8 dB	315 Hz	25.2 dB	4000 Hz	20.8 dB
31.5 Hz	35.5 dB	400 Hz	30.3 dB	5000 Hz	18.9 dB
40 Hz	34.7 dB	500 Hz	38.3 dB	6300 Hz	19.7 dB
50 Hz	31.8 dB	630 Hz	31.3 dB	8000 Hz	15.0 dB
63 Hz	31.2 dB	800 Hz	28.7 dB	10000 Hz	11.6 dB
80 Hz	27.8 dB	1000 Hz	32.1 dB	12500 Hz	9.5 dB
100 Hz	28.0 dB	1250 Hz	28.0 dB	16000 Hz	7.7 dB
125 Hz	25.1 dB	1600 Hz	28.6 dB	20000 Hz	10.5 dB



Annotazioni:

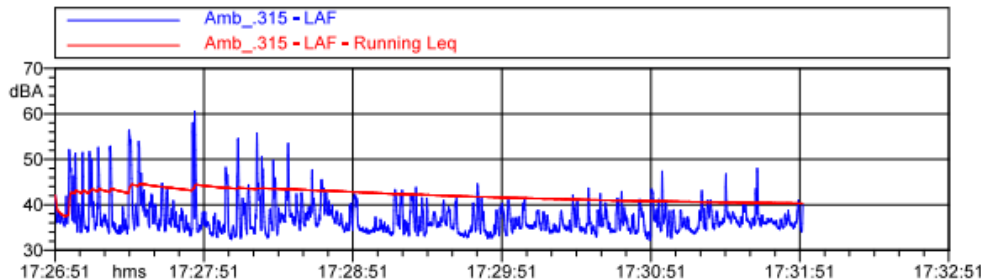
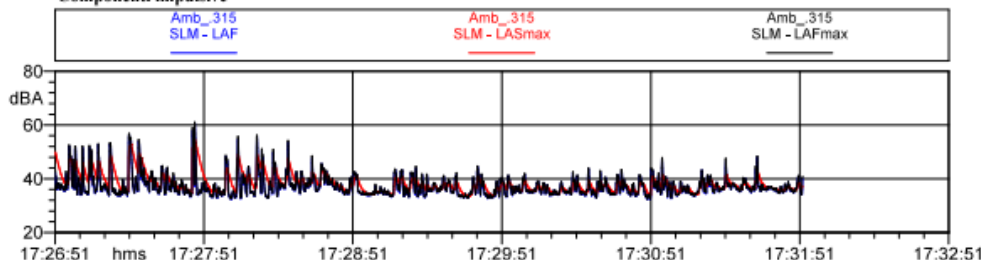


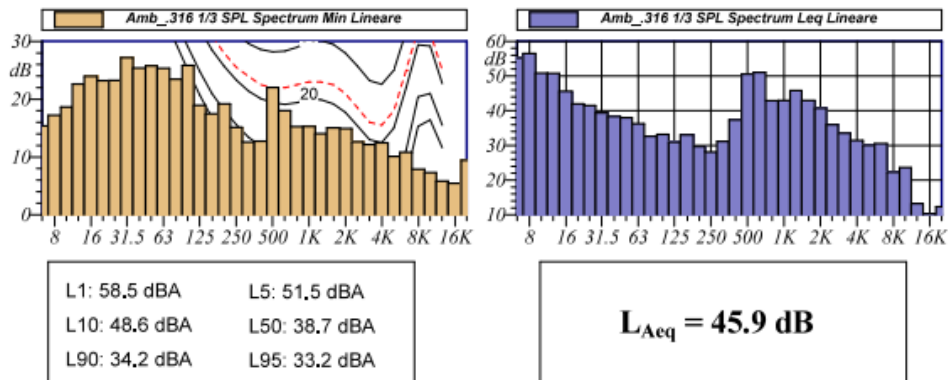
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	17:26:51	00:05:01.100		40.3 dBA
Non Mascherato	17:26:51	00:05:01.100		40.3 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_316**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 17:35:43**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_316 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	50,8 dB	180 Hz	33,0 dB	2000 Hz	40,7 dB
16 Hz	45,6 dB	200 Hz	29,7 dB	2500 Hz	36,0 dB
20 Hz	42,0 dB	250 Hz	28,1 dB	3150 Hz	33,5 dB
25 Hz	41,5 dB	315 Hz	31,1 dB	4000 Hz	31,4 dB
31,5 Hz	39,4 dB	400 Hz	37,3 dB	5000 Hz	30,1 dB
40 Hz	38,4 dB	500 Hz	50,8 dB	6300 Hz	30,5 dB
50 Hz	38,0 dB	630 Hz	51,0 dB	8000 Hz	22,3 dB
63 Hz	36,3 dB	800 Hz	42,9 dB	10000 Hz	23,6 dB
80 Hz	32,6 dB	1000 Hz	43,0 dB	12500 Hz	13,2 dB
100 Hz	33,1 dB	1250 Hz	45,8 dB	16000 Hz	10,3 dB
125 Hz	31,0 dB	1600 Hz	43,0 dB	20000 Hz	12,3 dB



Annotazioni:

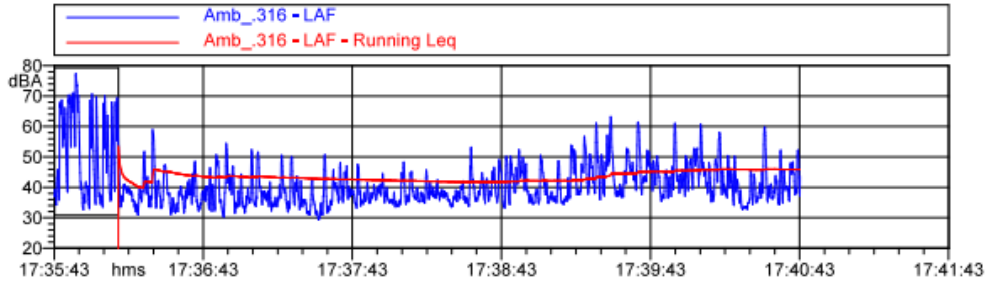
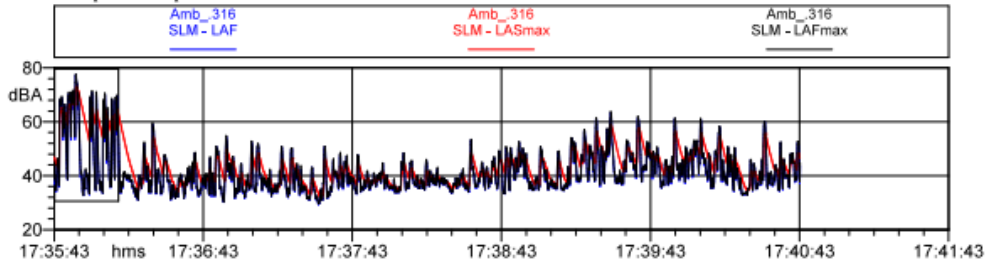


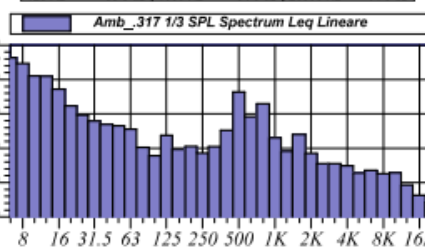
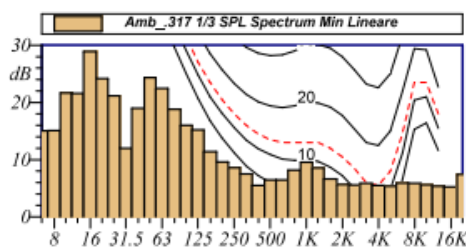
Tabella Automatica delle Meschereature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	17:35:43	00:05:00:199	54,3 dBA	
Non Mascherato	17:36:08	00:04:34:400	45,9 dBA	
Mascherato	17:35:43	00:00:25:800	64,3 dBA	
Istrato cani	17:35:43	00:00:25:800	64,3 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_317**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 21:59:16**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_317 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	51,0 dB	160 Hz	29,7 dB	2000 Hz	28,5 dB
16 Hz	47,2 dB	200 Hz	30,5 dB	2500 Hz	25,6 dB
20 Hz	42,4 dB	250 Hz	28,6 dB	3150 Hz	25,5 dB
25 Hz	39,7 dB	315 Hz	30,5 dB	4000 Hz	24,9 dB
31,5 Hz	37,9 dB	400 Hz	33,2 dB	5000 Hz	22,8 dB
40 Hz	37,0 dB	500 Hz	48,4 dB	6300 Hz	23,8 dB
50 Hz	36,6 dB	630 Hz	38,2 dB	8000 Hz	22,8 dB
63 Hz	35,5 dB	800 Hz	43,0 dB	10000 Hz	22,9 dB
80 Hz	30,3 dB	1000 Hz	33,1 dB	12500 Hz	19,3 dB
100 Hz	27,9 dB	1250 Hz	29,1 dB	16000 Hz	16,3 dB
125 Hz	33,8 dB	1600 Hz	34,0 dB	20000 Hz	14,3 dB



L1: 45.7 dBA	L5: 42.2 dBA
L10: 40.1 dBA	L50: 31.3 dBA
L90: 24.6 dBA	L95: 23.3 dBA

L_{Aeq} = 35.9 dB

Annotazioni:

— Amb_317 - LAF
 — Amb_317 - LAF - Running Leq

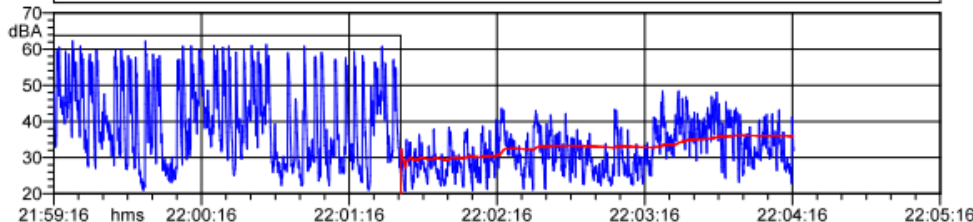
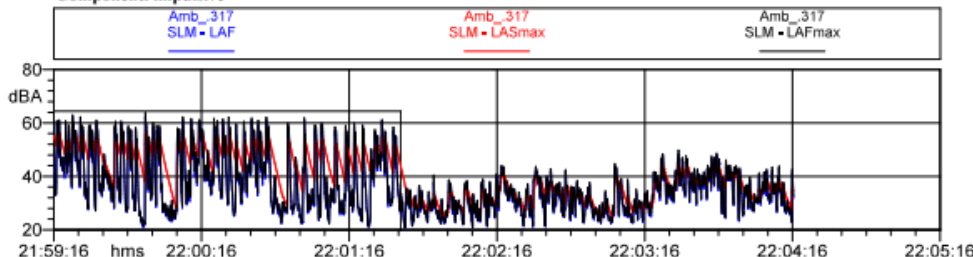


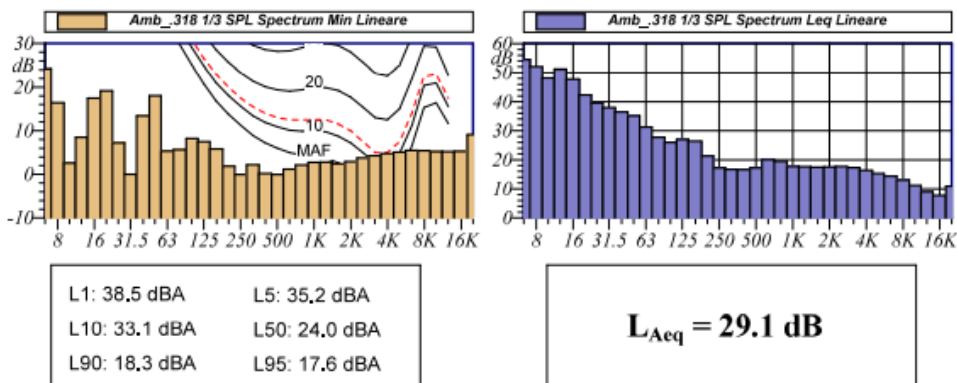
Tabella Automatica delle Maschereature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	21:59:16	00:05:00.400	47.3 dBA	
Non Mascherato	22:01:37	00:02:39.400	35.9 dBA	
Mascherato	21:59:16	00:02:21	50.4 dBA	
Iatrato cani	21:59:16	00:02:21	50.4 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_318**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:05:21**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_318 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	51,1 dB	160 Hz	26,4 dB	2000 Hz	17,5 dB
16 Hz	47,8 dB	200 Hz	21,3 dB	2500 Hz	17,7 dB
20 Hz	42,3 dB	250 Hz	17,2 dB	3150 Hz	17,3 dB
25 Hz	39,6 dB	315 Hz	16,7 dB	4000 Hz	16,4 dB
31,5 Hz	37,9 dB	400 Hz	16,6 dB	5000 Hz	15,3 dB
40 Hz	36,5 dB	500 Hz	17,2 dB	6300 Hz	14,4 dB
50 Hz	35,1 dB	630 Hz	20,0 dB	8000 Hz	13,0 dB
63 Hz	31,2 dB	800 Hz	19,5 dB	10000 Hz	11,1 dB
80 Hz	27,7 dB	1000 Hz	17,7 dB	12500 Hz	9,0 dB
100 Hz	26,0 dB	1250 Hz	17,6 dB	16000 Hz	7,7 dB
125 Hz	27,0 dB	1600 Hz	17,5 dB	20000 Hz	10,9 dB



Annotazioni:

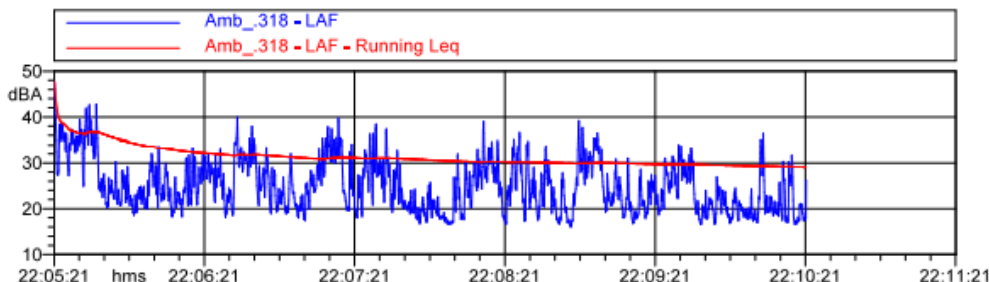
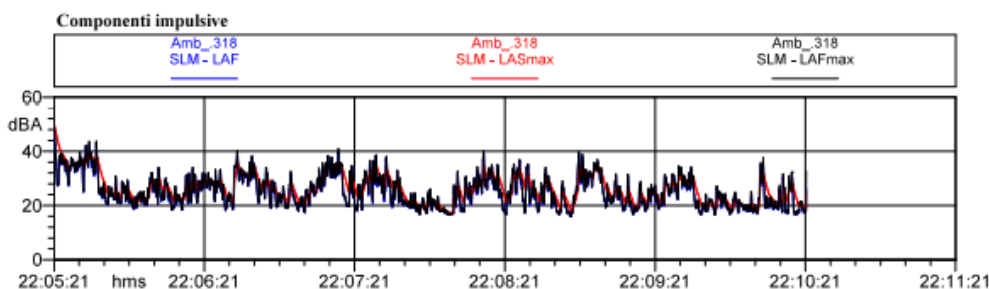
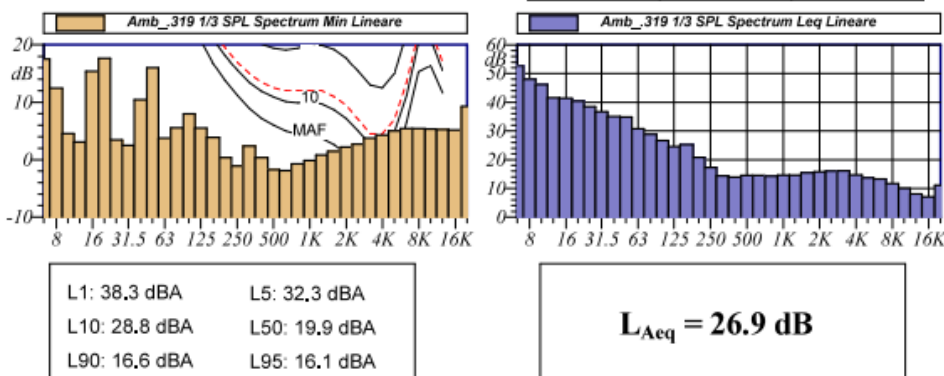


Tabella Automatica delle Maschere				
	Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		22.05.21	00:05:00.300	29.1 dBA
Non Mascherato		22.05.21	00:05:00.300	29.1 dBA
Mascherato			00:00:00	0.0 dBA



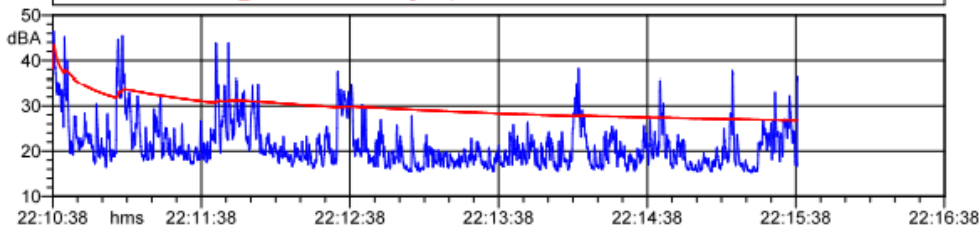
Nome misura: **Amb_319**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:10:38**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

12.5 Hz	41.6 dB	160 Hz	25.2 dB	2000 Hz	15.8 dB
16 Hz	41.4 dB	200 Hz	20.8 dB	2500 Hz	16.0 dB
20 Hz	40.4 dB	250 Hz	17.2 dB	3150 Hz	16.1 dB
25 Hz	38.5 dB	315 Hz	14.4 dB	4000 Hz	14.8 dB
31.5 Hz	36.7 dB	400 Hz	13.9 dB	5000 Hz	13.7 dB
40 Hz	35.0 dB	500 Hz	14.5 dB	6300 Hz	13.2 dB
50 Hz	34.8 dB	630 Hz	14.6 dB	8000 Hz	11.7 dB
63 Hz	30.7 dB	800 Hz	14.2 dB	10000 Hz	10.0 dB
80 Hz	28.9 dB	1000 Hz	14.6 dB	12500 Hz	8.1 dB
100 Hz	26.8 dB	1250 Hz	14.6 dB	16000 Hz	7.0 dB
125 Hz	24.8 dB	1600 Hz	15.4 dB	20000 Hz	11.1 dB



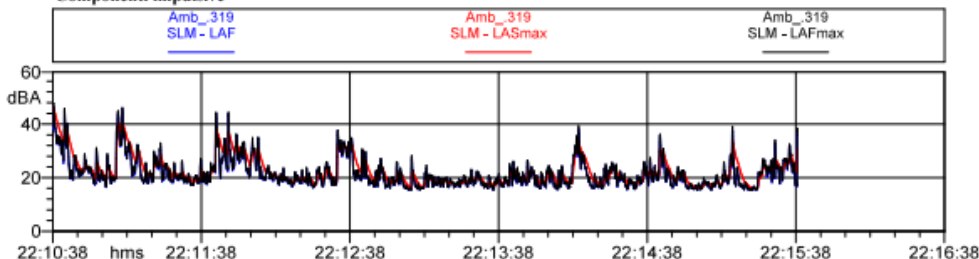
Annotazioni:

— Amb_319 - LAF
 — Amb_319 - LAF - Running Leq



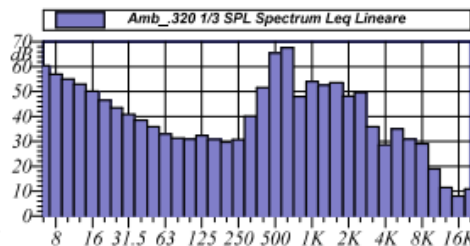
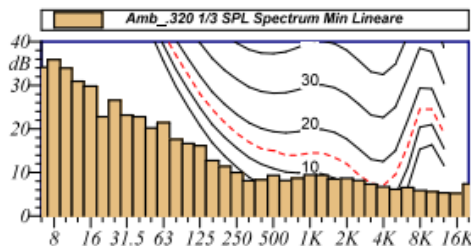
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:10:38	00:05:00.699	26.9 dBA
Non Mascherato	22:10:38	00:05:00.699	26.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_320**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:17:24**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_320 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	53.0 dB	180 Hz	30.8 dB	2000 Hz	48.1 dB
16 Hz	50.2 dB	200 Hz	29.8 dB	2500 Hz	49.8 dB
20 Hz	46.5 dB	250 Hz	30.7 dB	3150 Hz	35.8 dB
25 Hz	43.5 dB	315 Hz	40.1 dB	4000 Hz	28.7 dB
31.5 Hz	40.8 dB	400 Hz	51.5 dB	5000 Hz	35.0 dB
40 Hz	38.5 dB	500 Hz	65.5 dB	6300 Hz	30.8 dB
50 Hz	35.8 dB	630 Hz	67.8 dB	8000 Hz	29.0 dB
63 Hz	32.9 dB	800 Hz	48.0 dB	10000 Hz	19.0 dB
80 Hz	31.3 dB	1000 Hz	54.1 dB	12500 Hz	11.5 dB
100 Hz	30.9 dB	1250 Hz	52.6 dB	16000 Hz	8.1 dB
125 Hz	32.4 dB	1600 Hz	53.6 dB	20000 Hz	10.9 dB



L1: 65,8 dBA L5: 59,5 dBA
 L10: 56,9 dBA L50: 36,0 dBA
 L90: 24,8 dBA L95: 23,7 dBA

L_{Aeq} = 53.1 dB

Annotazioni:

— Amb_320 - LAF
 — Amb_320 - LAF - Running Leq

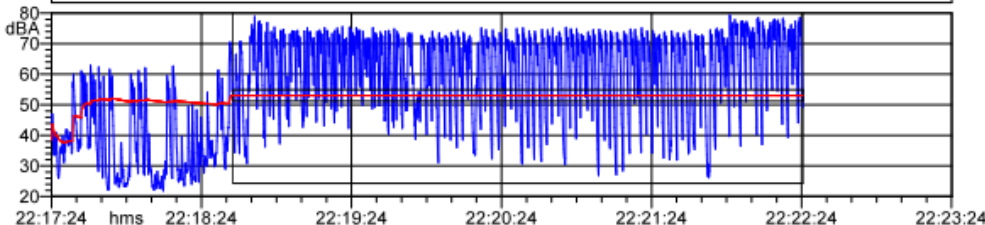
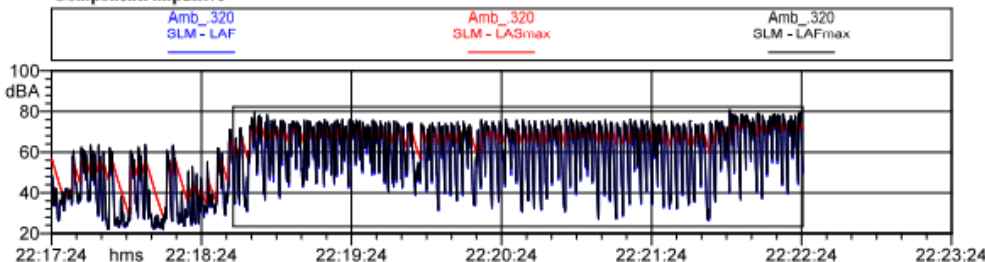


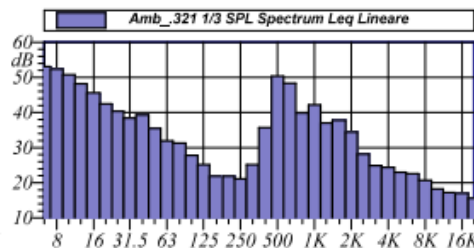
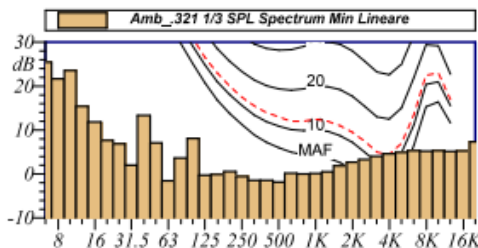
Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	22:17:24	00:05:00 500	68.0 dBA	
Non mascherato	22:17:24	00:01:12 600	53.1 dBA	
Mascherato	22:18:36	00:03:47 900	69.2 dBA	
latrato cani	22:18:36	00:03:47 900	69.2 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_321**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **301 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:33:38**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_321 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	48,2 dB	160 Hz	21,9 dB	2000 Hz	34,5 dB
16 Hz	45,6 dB	200 Hz	21,9 dB	2500 Hz	28,2 dB
20 Hz	42,5 dB	250 Hz	21,1 dB	3150 Hz	24,8 dB
25 Hz	40,4 dB	315 Hz	25,1 dB	4000 Hz	24,4 dB
31,5 Hz	38,4 dB	400 Hz	35,7 dB	5000 Hz	23,0 dB
40 Hz	39,3 dB	500 Hz	50,3 dB	6300 Hz	22,8 dB
50 Hz	35,5 dB	630 Hz	48,3 dB	8000 Hz	20,7 dB
63 Hz	31,9 dB	800 Hz	39,9 dB	10000 Hz	19,3 dB
80 Hz	31,3 dB	1000 Hz	42,1 dB	12500 Hz	17,2 dB
100 Hz	27,8 dB	1250 Hz	37,0 dB	16000 Hz	17,0 dB
125 Hz	25,1 dB	1600 Hz	37,8 dB	20000 Hz	15,8 dB



L1: 44,9 dBA	L5: 40,4 dBA
L10: 35,0 dBA	L50: 17,4 dBA
L90: 16,1 dBA	L95: 15,9 dBA

L_{Aeq} = 32.8 dB

Annotazioni:

— Amb_321 - LAF
 — Amb_321 - LAF - Running Leq

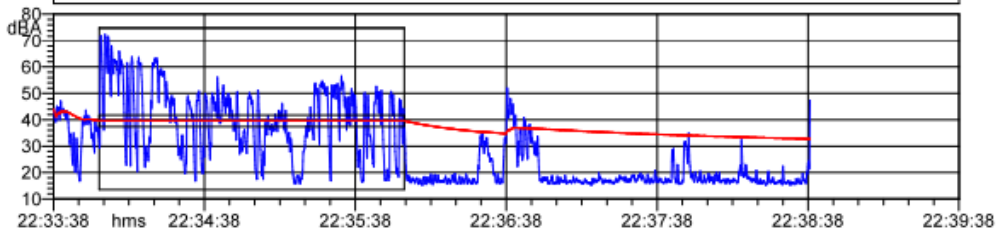
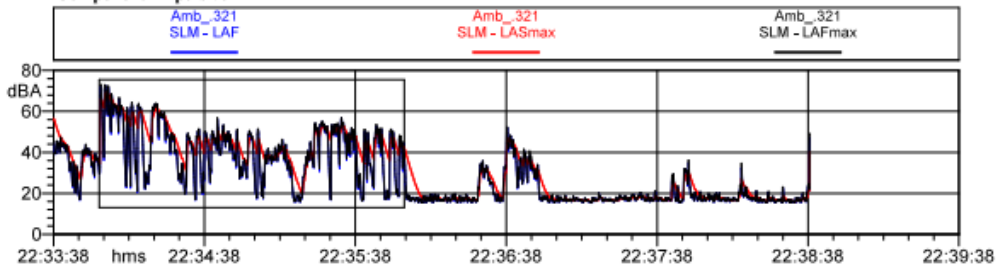


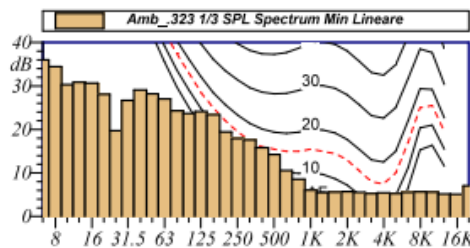
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	22:33:38	00:05:00 800		51,5 dBA
Non Mascherato	22:33:38	00:02:59 500		32,8 dBA
Mascherato	22:33:56	00:02:01 300		55,4 dBA
Istrato cani	22:33:56	00:02:01 300		55,4 dBA

Componenti impulsive

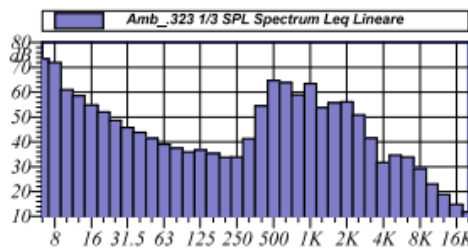


Nome misura: **Amb_323**
Località:
Strumentazione: **831C 10180**
Durata: **301** (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: **13/12/2021 22:45:02**
Over SLM: **0**
Over OBA: **0**

Amb_323 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	58.8 dB	160 Hz	35.3 dB	2000 Hz	56.1 dB
16 Hz	54.8 dB	200 Hz	33.8 dB	2500 Hz	50.8 dB
20 Hz	52.0 dB	250 Hz	33.9 dB	3150 Hz	41.4 dB
25 Hz	48.8 dB	315 Hz	41.2 dB	4000 Hz	31.7 dB
31.5 Hz	45.7 dB	400 Hz	54.5 dB	5000 Hz	34.6 dB
40 Hz	43.8 dB	500 Hz	64.7 dB	6300 Hz	33.8 dB
50 Hz	41.4 dB	630 Hz	63.9 dB	8000 Hz	29.2 dB
63 Hz	39.0 dB	800 Hz	58.9 dB	10000 Hz	23.0 dB
80 Hz	37.4 dB	1000 Hz	63.5 dB	12500 Hz	18.8 dB
100 Hz	36.0 dB	1250 Hz	53.8 dB	16000 Hz	14.8 dB
125 Hz	36.7 dB	1600 Hz	55.7 dB	20000 Hz	11.8 dB



L1: 56.9 dBA	L5: 50.0 dBA
L10: 47.8 dBA	L50: 39.2 dBA
L90: 29.4 dBA	L95: 28.3 dBA



L_{Aeq} = 46.5 dB

Annotazioni:

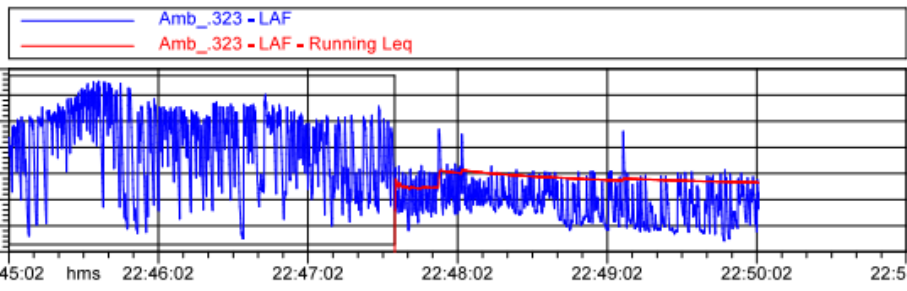
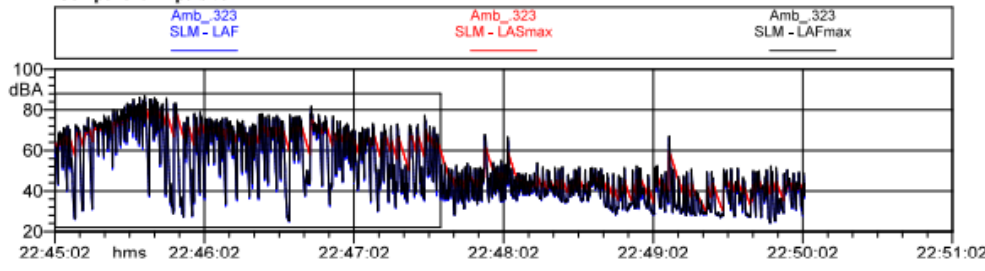


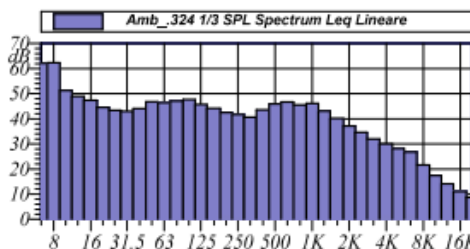
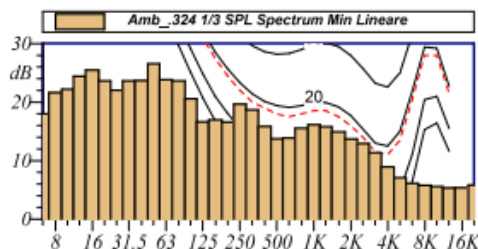
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	22:45:02	00:05:00 800	68.7 dBA	
Non Mascherato	22:47:36	00:02:26 099	46.5 dBA	
Mascherato	22:45:02	00:02:34 700	71.6 dBA	
latrato cani	22:45:02	00:02:34 700	71.6 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_324**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **292** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 23:05:44**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_324 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	48.9 dB	160 Hz	44.2 dB	2000 Hz	37.2 dB
16 Hz	47.4 dB	200 Hz	42.5 dB	2500 Hz	34.8 dB
20 Hz	44.6 dB	250 Hz	41.8 dB	3150 Hz	31.9 dB
25 Hz	43.4 dB	315 Hz	40.6 dB	4000 Hz	30.0 dB
31.5 Hz	43.0 dB	400 Hz	43.6 dB	5000 Hz	28.1 dB
40 Hz	44.0 dB	500 Hz	45.9 dB	6300 Hz	26.8 dB
50 Hz	46.8 dB	630 Hz	46.7 dB	8000 Hz	21.8 dB
63 Hz	46.4 dB	800 Hz	45.5 dB	10000 Hz	17.5 dB
80 Hz	47.2 dB	1000 Hz	46.1 dB	12500 Hz	14.1 dB
100 Hz	47.7 dB	1250 Hz	43.1 dB	16000 Hz	11.1 dB
125 Hz	45.7 dB	1600 Hz	40.2 dB	20000 Hz	8.7 dB



L1: 49,5 dBA L5: 43,6 dBA
 L10: 39,8 dBA L50: 30,8 dBA
 L90: 27,5 dBA L95: 27,4 dBA

$L_{Aeq} = 37.7 \text{ dB}$

Annotazioni:

— Amb_324 - LAF
 — Amb_324 - LAF - Running Leq

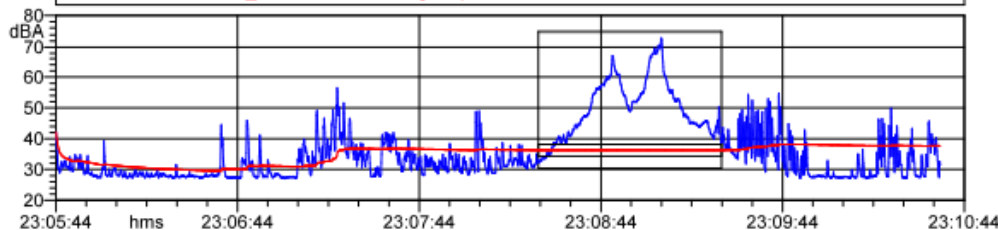
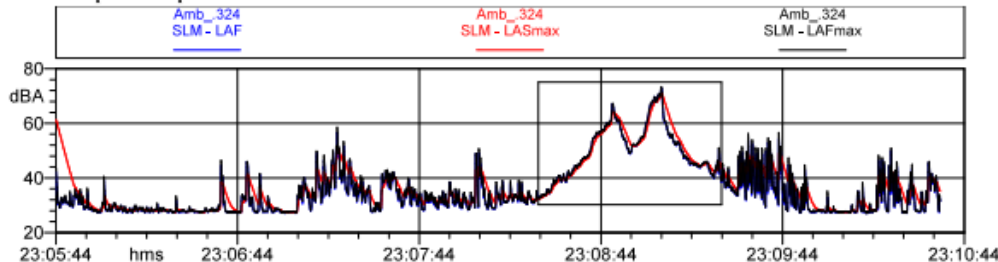


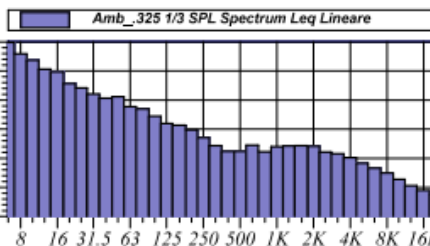
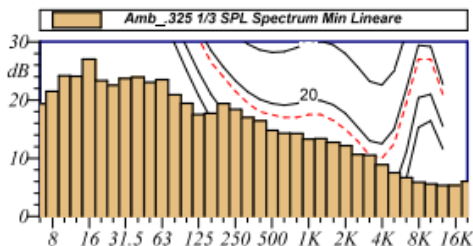
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	23:05:44	00:04:52:100		52.8 dBA
Non Mascherato	23:05:44	00:03:51:600		37.7 dBA
Mascherato	23:08:23	00:01:00:500		59.5 dBA
passaggio autoveicolo	23:08:23	00:01:00:500		59.5 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_325**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **276** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 23:11:16**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_325 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12,5 Hz	50,6 dB	180 Hz	31,3 dB	2000 Hz	24,1 dB
16 Hz	49,7 dB	200 Hz	29,8 dB	2500 Hz	22,1 dB
20 Hz	45,7 dB	250 Hz	27,1 dB	3150 Hz	21,5 dB
25 Hz	44,2 dB	315 Hz	24,3 dB	4000 Hz	20,2 dB
31,5 Hz	42,0 dB	400 Hz	22,4 dB	5000 Hz	18,3 dB
40 Hz	40,6 dB	500 Hz	22,4 dB	6300 Hz	16,6 dB
50 Hz	41,1 dB	630 Hz	24,5 dB	8000 Hz	14,9 dB
63 Hz	37,7 dB	800 Hz	22,2 dB	10000 Hz	12,7 dB
80 Hz	36,9 dB	1000 Hz	24,0 dB	12500 Hz	10,6 dB
100 Hz	34,6 dB	1250 Hz	24,2 dB	16000 Hz	9,0 dB
125 Hz	31,9 dB	1600 Hz	24,3 dB	20000 Hz	7,9 dB



L1: 44,4 dBA	L5: 39,6 dBA
L10: 37,1 dBA	L50: 30,6 dBA
L90: 29,0 dBA	L95: 28,0 dBA

L_{Aeq} = 34.4 dB

Annotazioni:

— Amb_325 - LAF
— Amb_325 - LAF - Running Leq

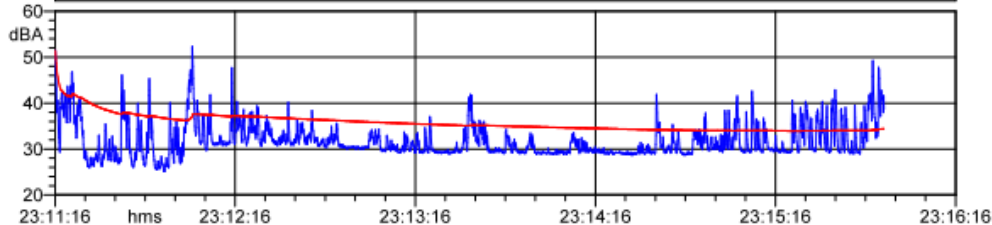
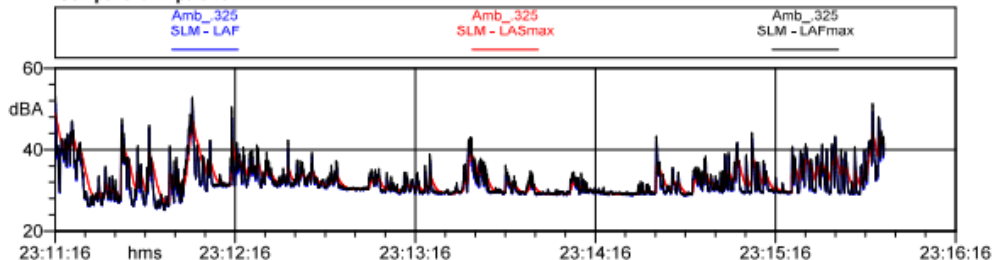


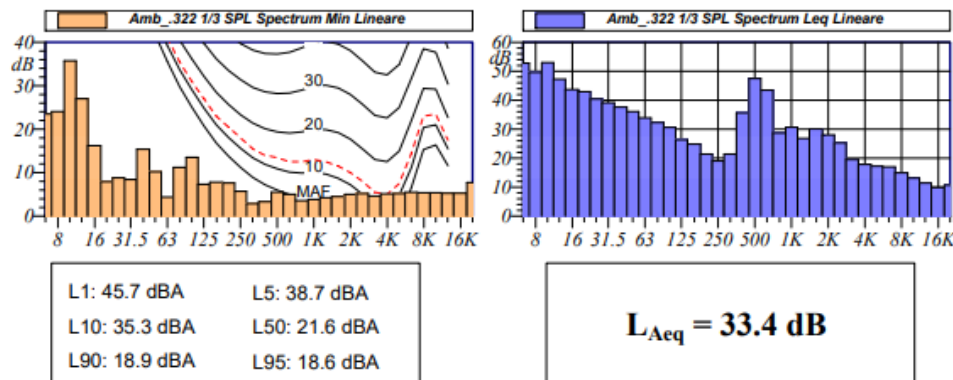
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	23:11:16	00:04:36.199		34,4 dBA
Non Mascherato	23:11:16	00:04:36.199		34,4 dBA
Mascherato		00:00:00		0,0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_322**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **303 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **13/12/2021 22:39:04**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_322 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	47.3 dB	160 Hz	24.9 dB	2000 Hz	28.0 dB
16 Hz	43.7 dB	200 Hz	21.4 dB	2500 Hz	25.3 dB
20 Hz	42.9 dB	250 Hz	19.0 dB	3150 Hz	19.5 dB
25 Hz	40.4 dB	315 Hz	21.4 dB	4000 Hz	17.8 dB
31.5 Hz	39.1 dB	400 Hz	35.7 dB	5000 Hz	17.2 dB
40 Hz	37.6 dB	500 Hz	47.5 dB	6300 Hz	17.0 dB
50 Hz	36.1 dB	630 Hz	43.5 dB	8000 Hz	14.9 dB
63 Hz	33.9 dB	800 Hz	28.7 dB	10000 Hz	13.2 dB
80 Hz	32.3 dB	1000 Hz	30.7 dB	12500 Hz	11.4 dB
100 Hz	30.6 dB	1250 Hz	26.8 dB	16000 Hz	9.9 dB
125 Hz	26.3 dB	1600 Hz	30.1 dB	20000 Hz	10.7 dB



Annotazioni:

— Amb_322 - LAF
 — Amb_322 - LAF - Running Leq

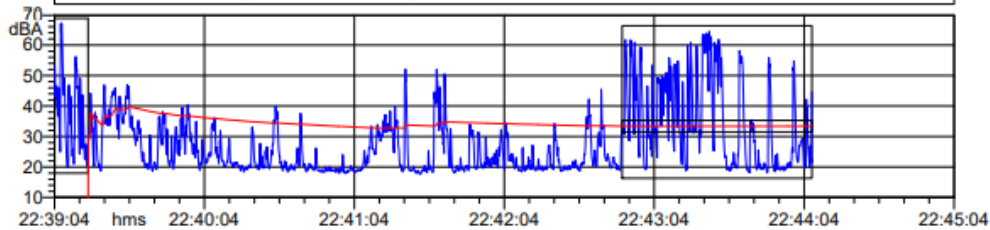
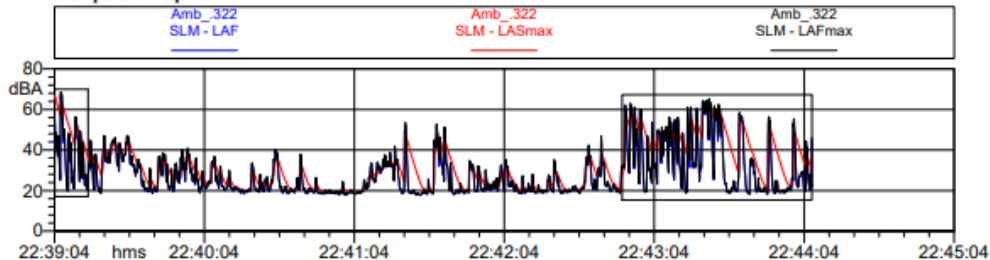


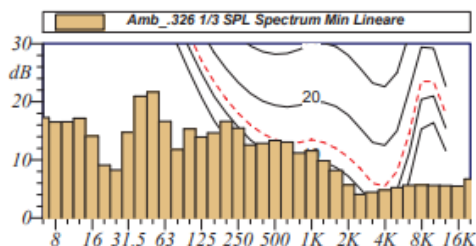
Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:39:04	00:05:03.100	46.8 dBA
Non Mascherato	22:39:17	00:03:33.700	33.4 dBA
Mascherato	22:39:04	00:01:29.400	51.9 dBA
latrato cani 2	22:39:04	00:00:13.400	53.5 dBA
latrato cani	22:42:51	00:01:16	51.6 dBA

Componenti impulsive

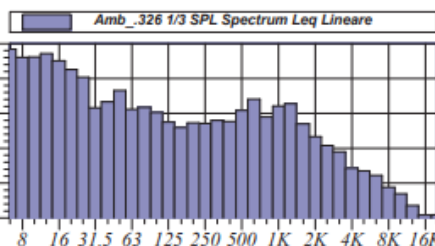


Nome misura: **Amb_326**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **372 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **14/12/2021 00:02:10**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_326 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	57.2 dB	160 Hz	36.0 dB	2000 Hz	33.3 dB
16 Hz	55.1 dB	200 Hz	37.3 dB	2500 Hz	30.8 dB
20 Hz	52.6 dB	250 Hz	37.1 dB	3150 Hz	29.0 dB
25 Hz	50.4 dB	315 Hz	38.0 dB	4000 Hz	24.3 dB
31.5 Hz	41.6 dB	400 Hz	37.7 dB	5000 Hz	23.5 dB
40 Hz	43.3 dB	500 Hz	40.9 dB	6300 Hz	22.2 dB
50 Hz	46.6 dB	630 Hz	44.1 dB	8000 Hz	18.8 dB
63 Hz	41.2 dB	800 Hz	38.9 dB	10000 Hz	16.9 dB
80 Hz	41.7 dB	1000 Hz	42.1 dB	12500 Hz	13.6 dB
100 Hz	40.3 dB	1250 Hz	42.8 dB	16000 Hz	10.8 dB
125 Hz	37.5 dB	1600 Hz	37.0 dB	20000 Hz	10.9 dB



L1: 47.8 dBA L5: 39.1 dBA
 L10: 33.3 dBA L50: 27.0 dBA
 L90: 24.3 dBA L95: 23.9 dBA



L_{Aeq} = 35.3 dB

Annotazioni:

Amb_326 - LAF
 Amb_326 - LAF - Running Leq

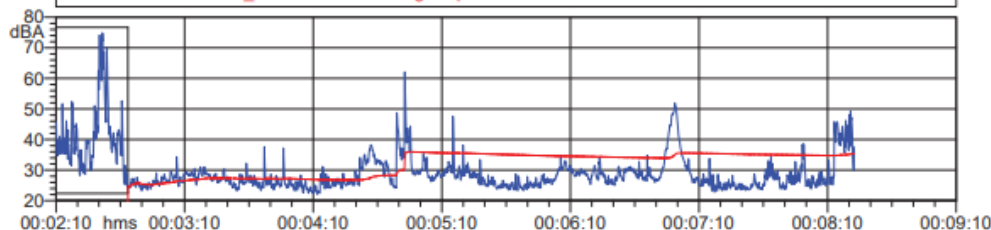
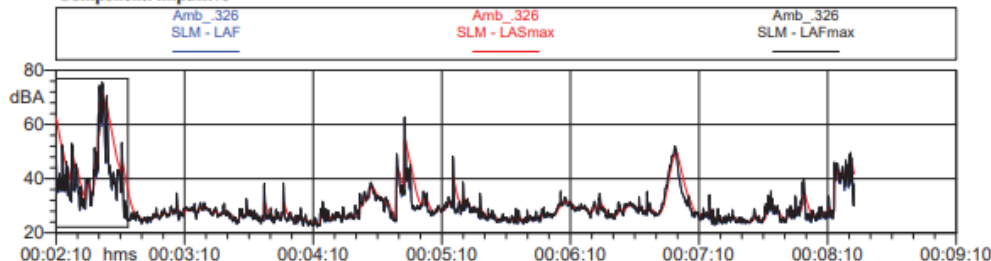


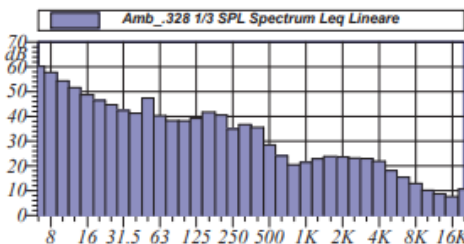
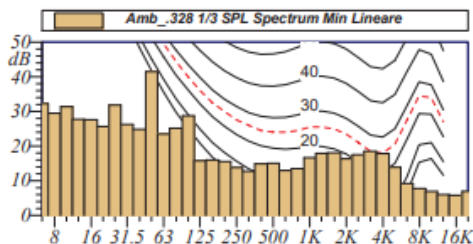
Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	00:02:10	00:06:12.400		49.2 dBA
Non Mascherato	00:02:43	00:05:38.900		35.3 dBA
Mascherato	00:02:10	00:00:33.500		59.5 dBA
Istrato di cani	00:02:10	00:00:33.500		59.5 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_328**
Località:
Strumentazione: **831C 10180**
Durata: **300 (secondi)**
Nome operatore:
Data, ora misura: **14/12/2021 13:47:34**
Over SLM: **0**
Over OBA: **0**

Amb_328 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	51.6 dB	160 Hz	41.7 dB	2000 Hz	23.6 dB
16 Hz	48.7 dB	200 Hz	40.5 dB	2500 Hz	23.1 dB
20 Hz	46.4 dB	250 Hz	34.9 dB	3150 Hz	23.0 dB
25 Hz	44.7 dB	315 Hz	36.7 dB	4000 Hz	21.9 dB
31.5 Hz	42.4 dB	400 Hz	35.6 dB	5000 Hz	18.1 dB
40 Hz	41.3 dB	500 Hz	28.5 dB	6300 Hz	15.4 dB
50 Hz	47.4 dB	630 Hz	24.1 dB	8000 Hz	12.9 dB
63 Hz	40.3 dB	800 Hz	20.5 dB	10000 Hz	10.2 dB
80 Hz	38.3 dB	1000 Hz	21.4 dB	12500 Hz	8.7 dB
100 Hz	38.2 dB	1250 Hz	22.9 dB	16000 Hz	7.6 dB
125 Hz	39.2 dB	1600 Hz	23.8 dB	20000 Hz	10.6 dB



L1: 41.9 dBA L5: 37.0 dBA
L10: 35.3 dBA L50: 32.0 dBA
L90: 31.0 dBA L95: 30.8 dBA

L_{Aeq} = 34.0 dB

Annotazioni:

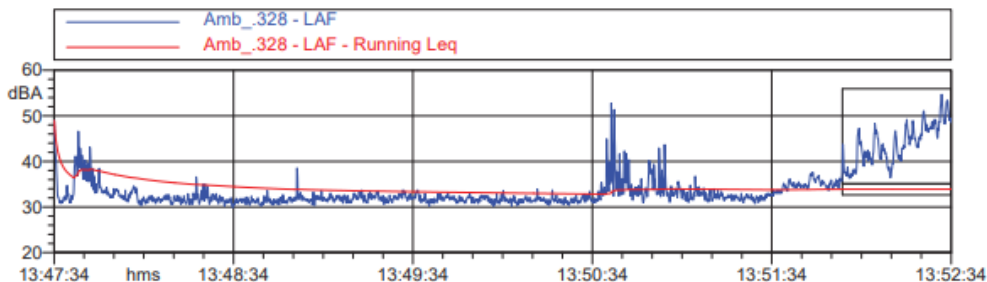
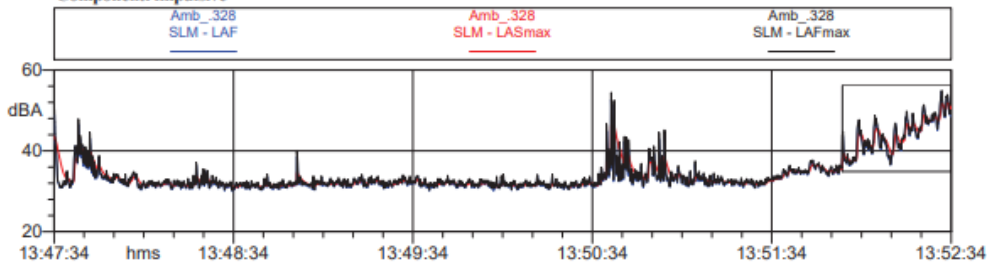


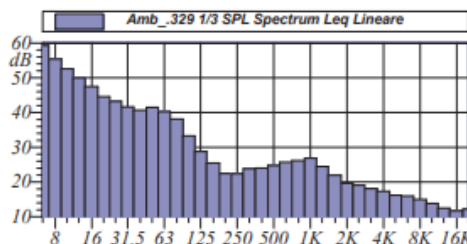
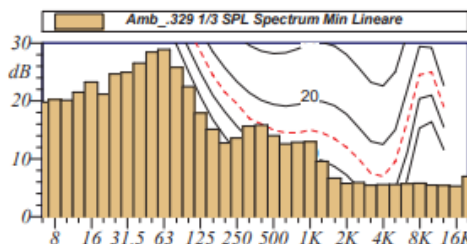
Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	13:47:34	00:05:00	38.5 dBA	
Non Mascherato	13:47:34	00:04:23.800	34.0 dBA	
Mascherato	13:51:57	00:00:36.200	46.0 dBA	
avvicinamento autovettura	13:51:57	00:00:36.200	46.0 dBA	

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_329**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **14/12/2021 16:45:52**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_329 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	50.0 dB	160 Hz	25.5 dB	2000 Hz	19.6 dB
16 Hz	47.5 dB	200 Hz	22.4 dB	2500 Hz	19.1 dB
20 Hz	44.5 dB	250 Hz	22.4 dB	3150 Hz	18.1 dB
25 Hz	43.2 dB	315 Hz	23.8 dB	4000 Hz	17.3 dB
31.5 Hz	41.6 dB	400 Hz	24.0 dB	5000 Hz	16.2 dB
40 Hz	40.7 dB	500 Hz	24.7 dB	6300 Hz	16.0 dB
50 Hz	41.5 dB	630 Hz	26.7 dB	8000 Hz	15.0 dB
63 Hz	40.2 dB	800 Hz	26.2 dB	10000 Hz	13.8 dB
80 Hz	38.1 dB	1000 Hz	26.9 dB	12500 Hz	12.5 dB
100 Hz	33.3 dB	1250 Hz	24.5 dB	16000 Hz	11.7 dB
125 Hz	28.8 dB	1600 Hz	21.9 dB	20000 Hz	12.2 dB



L1: 42.6 dBA	L5: 38.8 dBA
L10: 37.0 dBA	L50: 30.5 dBA
L90: 26.6 dBA	L95: 25.9 dBA

L_{Aeq} = 34.0 dB

Annotazioni:

—	Amb_329 - LAF
—	Amb_329 - LAF - Running Leq

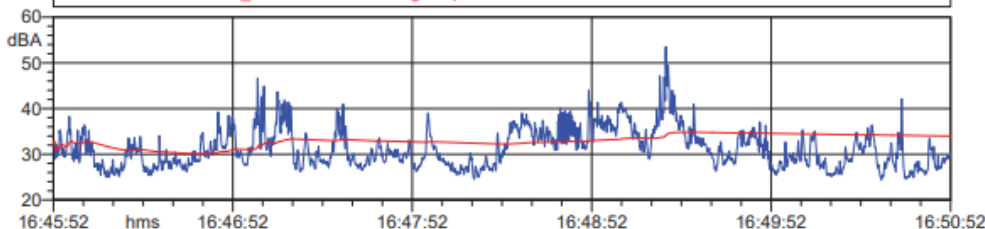
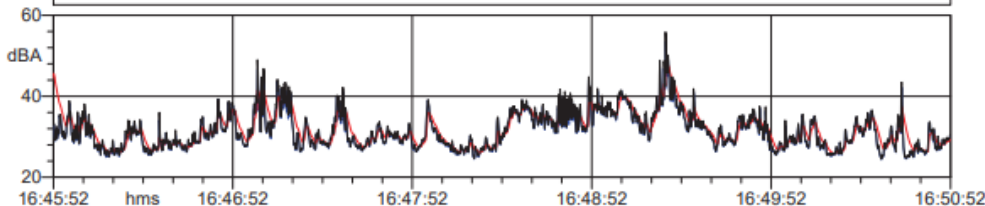


Tabella Automatica delle Maschere				
	Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		16:45:52	00:05:00	34.0 dBA
Non Mascherato		16:45:52	00:05:00	34.0 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

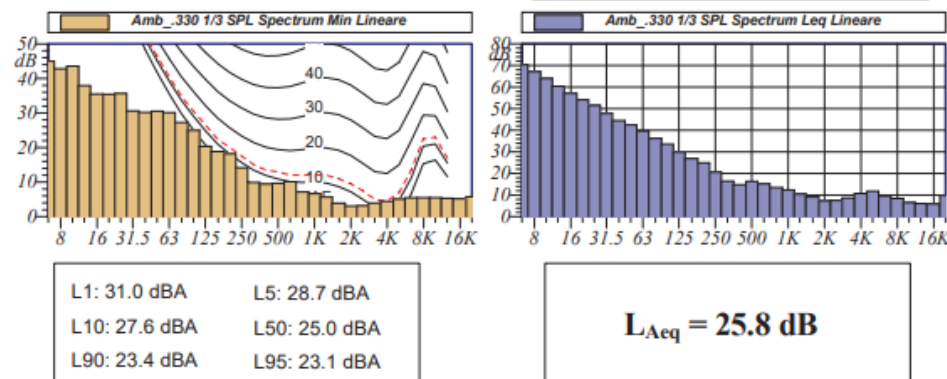
Componenti impulsive

—	Amb_329 SLM - LAF
—	Amb_329 SLM - LASmax
—	Amb_329 SLM - LAFmax

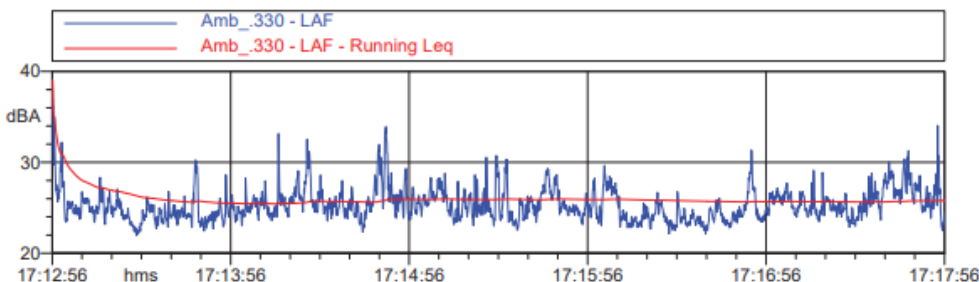


Nome misura: **Amb_330**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **300 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **14/12/2021 17:12:56**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

12.5 Hz	60.4 dB	160 Hz	26.9 dB	2000 Hz	7.3 dB
16 Hz	57.1 dB	200 Hz	24.9 dB	2500 Hz	7.5 dB
20 Hz	54.1 dB	250 Hz	20.6 dB	3150 Hz	8.7 dB
25 Hz	51.5 dB	315 Hz	16.4 dB	4000 Hz	10.7 dB
31.5 Hz	47.8 dB	400 Hz	14.8 dB	5000 Hz	11.8 dB
40 Hz	44.5 dB	500 Hz	16.3 dB	6300 Hz	9.6 dB
50 Hz	42.5 dB	630 Hz	15.1 dB	8000 Hz	8.4 dB
63 Hz	39.7 dB	800 Hz	13.5 dB	10000 Hz	6.5 dB
80 Hz	36.2 dB	1000 Hz	12.4 dB	12500 Hz	6.0 dB
100 Hz	33.6 dB	1250 Hz	10.4 dB	16000 Hz	5.9 dB
125 Hz	29.8 dB	1600 Hz	9.1 dB	20000 Hz	9.9 dB

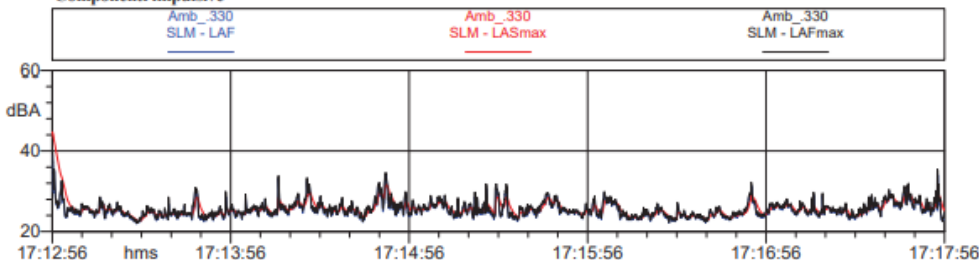


Annotazioni:



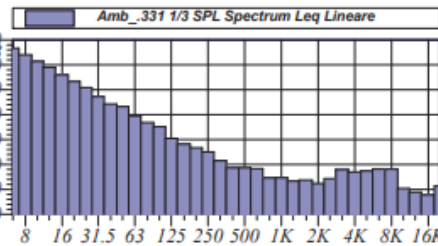
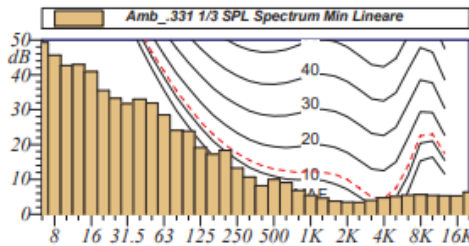
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:12:56	00:05:00	25.8 dBA
Non Mascherato	17:12:56	00:05:00	25.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive



Nome misura: **Amb_331**
 Località:
 Strumentazione: **831C 10180**
 Durata: **181 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **14/12/2021 17:18:37**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

Amb_331 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare			
12.5 Hz	59.1 dB	180 Hz	28.2 dB
16 Hz	55.9 dB	200 Hz	26.7 dB
20 Hz	53.3 dB	250 Hz	25.1 dB
25 Hz	50.9 dB	315 Hz	21.5 dB
31.5 Hz	47.2 dB	400 Hz	18.7 dB
40 Hz	44.3 dB	500 Hz	18.7 dB
50 Hz	43.2 dB	630 Hz	18.4 dB
63 Hz	39.5 dB	800 Hz	14.5 dB
80 Hz	36.8 dB	1000 Hz	14.5 dB
100 Hz	35.1 dB	1250 Hz	13.3 dB
125 Hz	30.5 dB	1600 Hz	13.7 dB
		2000 Hz	12.4 dB
		2500 Hz	14.3 dB
		3150 Hz	17.9 dB
		4000 Hz	17.0 dB
		5000 Hz	17.4 dB
		6300 Hz	18.2 dB
		8000 Hz	18.1 dB
		10000 Hz	10.4 dB
		12500 Hz	8.9 dB
		16000 Hz	7.8 dB
		20000 Hz	11.4 dB



L1: 38.4 dBA L5: 34.1 dBA
 L10: 32.2 dBA L50: 26.4 dBA
 L90: 23.3 dBA L95: 22.9 dBA

L_{Aeq} = 29.5 dB

Annotazioni:

Amb_331 - LAF
 Amb_331 - LAF - Running Leq

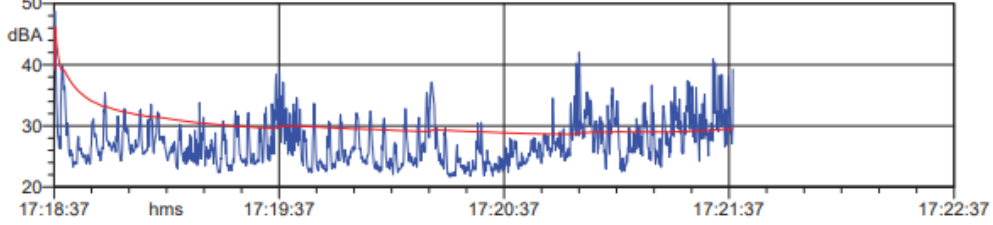
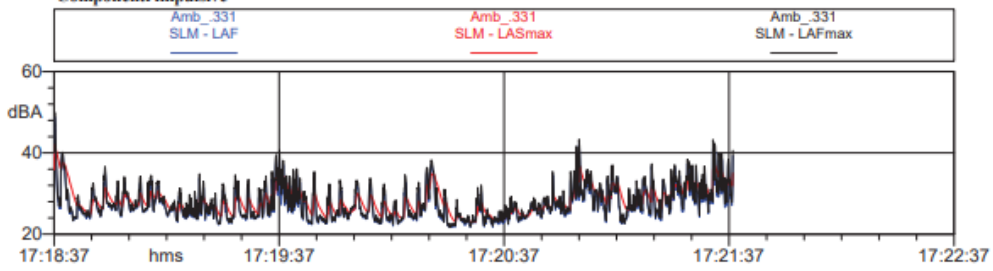



Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	17:18:37	00:03:01	29.5 dBA	
Non Mascherato	17:18:37	00:03:01	29.5 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive





ALLEGATO: CERTIFICATI DI TARATURA



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25922-A
Certificate of Calibration LAT 163 25922-A

<ul style="list-style-type: none"> - data di emissione date of issue - cliente customer - destinatario receiver 	<p>2021-10-18</p> <p>ALESSANDRO ATZEI 09098 - TERRALBA (OR) ALESSANDRO ATZEI 09098 - TERRALBA (OR)</p>	<p>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.</p>
<p><u>Si riferisce a</u> Referring to</p> <ul style="list-style-type: none"> - oggetto item - costruttore manufacturer - modello model - matricola serial number - data di ricevimento oggetto date of receipt of item - data delle misure date of measurements - registro di laboratorio laboratory reference 	<p>Fonometro</p> <p>Larson & Davis</p> <p>831C</p> <p>10180</p> <p>2021-10-15</p> <p>2021-10-18</p> <p>Reg. 03</p>	<p>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decree 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.</p>


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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)







Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory




LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25921-A
Certificate of Calibration LAT 163 25921-A

<p>- data di emissione date of issue</p> <p>- cliente customer</p> <p>- destinatario receiver</p>	<p>2021-10-18</p> <p>ALESSANDRO ATZEI 09098 - TERRALBA (OR)</p> <p>ALESSANDRO ATZEI 09098 - TERRALBA (OR)</p>	<p>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.</p>
<p><u>Si riferisce a</u> Referring to</p> <p>- oggetto item</p> <p>- costruttore manufacturer</p> <p>- modello model</p> <p>- matricola serial number</p> <p>- data di ricevimento oggetto date of receipt of item</p> <p>- data delle misure date of measurements</p> <p>- registro di laboratorio laboratory reference</p>	<p>Calibratore</p> <p>Brüel & Kjaer</p> <p>4231</p> <p>2309541</p> <p>2021-10-15</p> <p>2021-10-18</p> <p>Reg. 03</p>	<p>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.</p>

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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)





Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 3783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory





LAT N° 163

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25923-A
Certificate of Calibration LAT 163 25923-A

<ul style="list-style-type: none"> - data di emissione date of issue - cliente customer - destinatario receiver 	<p>2021-10-18</p> <p>ALESSANDRO ATZEI 09098 - TERRALBA (OR)</p> <p>ALESSANDRO ATZEI 09098 - TERRALBA (OR)</p>	<p>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 la 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 esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>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></p>
<p><u>Si riferisce a</u> Referring to</p> <ul style="list-style-type: none"> - oggetto item - costruttore manufacturer - modello model - matricola serial number - data di ricevimento oggetto date of receipt of item - data delle misure date of measurements - registro di laboratorio laboratory reference 	<p>Filtri 1/3</p> <p>Larson & Davis</p> <p>831C</p> <p>10180</p> <p>2021-10-15</p> <p>2021-10-18</p> <p>Reg. 03</p>	

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.

Direzione tecnica
(Approving Officer)



Restricted
Document no.: 0098-0840 V03
2020-12-07

Performance Specification

EnVentus™

V162-6.0 MW 50/60 Hz



Table of contents

1	GENERAL DESCRIPTION	4
2	TYPE APPROVALS AND AVAILABLE HUB HEIGHTS.....	4
3	OPERATIONAL ENVELOPE AND PERFORMANCE GUIDELINES.....	5
3.1	CLIMATE AND SITE CONDITIONS.....	5
3.1.1	<i>Wind Power Plant Layout</i>	<i>6</i>
3.2	OPERATIONAL ENVELOPE – WIND.....	7
3.3	OPERATIONAL ENVELOPE – TEMPERATURE AND ALTITUDE	8
3.3.1	<i>Temperature dependent operation</i>	<i>8</i>
3.4	OPERATIONAL ENVELOPE – CONDITIONS FOR POWER CURVE AND Ct VALUES (AT HUB HEIGHT).....	9
3.5	OPERATIONAL ENVELOPE – REACTIVE POWER CAPABILITY	10
3.6	SOUND MODES	11
4	DRAWINGS	12
4.1	TURBINE VISUAL IMPRESSION – SIDE VIEW.....	12
5	GENERAL RESERVATIONS, NOTES AND DISCLAIMERS.....	13
6	POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, MODE PO6000/PO6000-0S	14
6.1	POWER CURVES, MODE PO6000/PO6000-0S	14
6.2	CT VALUES, MODE PO6000/PO6000-0S	15
6.3	SOUND CURVES, MODE PO6000/PO6000-0S.....	16
7	POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODES.....	17
7.1	POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2	17
7.2	CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2	18
7.3	SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2.....	19
7.4	POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3	20
7.5	CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3	21
7.6	SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3.....	22
7.7	POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO4	23
7.8	CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO4	24
7.9	SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO4.....	25
7.10	POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO5	26
7.11	CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO5	27
7.12	SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO5.....	28
7.13	POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO6	29
7.14	CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO6	30
7.15	SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO6.....	31

Recipient acknowledges that (i) this Performance Specification is provided for recipient's information only, and, does not create or constitute a warranty, guarantee, promise, commitment, or other representation (Commitment) by Vestas Wind Systems or any of its affiliated or subsidiary companies (Vestas), all of which are disclaimed by Vestas and (ii) any and all Commitments by Vestas to recipient as to this Performance Specification (or any of the contents herein) are to be contained exclusively in signed written contracts between recipient and Vestas, and not within this document.

See general reservations, notes and disclaimers (including, Section 5, p. 13) to this Performance Specification.

1 General Description

The Vestas V162-6.0 MW is a wind turbine variant within the EnVentus™ turbine range. It is a pitch regulated upwind turbine with active yaw and a three-blade rotor. The V162-6.0 MW turbine has a rotor diameter of 162 m and a rated power of 6.0 MW.

For more details, please refer to the General Description of the EnVentus™ 5MW turbine range (General Description EnVentus™ - 0081-5017).

2 Type Approvals and Available Hub Heights

The standard turbine is type certified according to the certification standards and available hub heights listed below:

Certification	Wind Class	Hub Height
IECRE OD-501	IEC S	119 / 125 / 149 / 166 m
DIBt 2012	DIBt S	119 / 169 m

3 Operational Envelope and Performance Guidelines

Actual climate and site conditions have many variables and should be considered in evaluating actual turbine performance. The design and operating parameters set forth in this section do not constitute warranties, guarantees, or representations as to turbine performance at actual sites.

3.1 Climate and Site Conditions

The standard turbine is designed for the wind climate conditions listed below. Values refer to hub height.

Wind Climate	IEC S	IEC S	IEC S	IEC S
Power Rating	6.0 MW	6.0 MW	6.0 MW	6.0 MW
Hub Height	119 m	125 m	149 m	166 m
Average design parameters - IEC				
Wind Speed (10 min average), V_{ave}	7.4 m/s	8.5 m/s	7.9 m/s	7.9 m/s
Weibull Scale Factor, C	8.3 m/s	9.6 m/s	8.9 m/s	8.9 m/s
Weibull Shape Factor, k	2.48	2.3	2.48	2.48
I_{ref} acc. to IEC 61400-1	0.15	0.14	0.15	0.15
Turbulence Intensity acc. to IEC 61400-1, Including Wind Farm Turbulence (@15 m/s) I_{90} (90% quantile)	16.9%	15.7%	16.9 %	16.9 %
Wind Shear, α	0.30	0.20	0.30	0.30
Inflow Angle (vertical)	8°	8°	8°	8°
Extreme design parameters – IEC				
Extr. Wind Speed (10 min average), V_{50}	37.1 m/s	37.5 m/s	39.5 m/s	39.5 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), V_{e50}	51.9 m/s	52.5 m/s	55.3 m/s	55.3 m/s
Turbulence Intensity, I_{V50}	11%	11 %	11 %	11 %

Wind Class	DIBt S	DIBt S
Hub Height	119 m	CHT*169 m
Power Rating	6.0 MW	6.0 MW
Average design parameters – DIBt		
Wind Speed (10 min average), V_{ave}	7.1 m/s	7.5 m/s
Weibull Scale Factor, C	8.0 m/s	8.5 m/s
Weibull Shape Factor, k	2.22	2.22
I_{ref} acc. to IEC 61400-1	S	S
Turbulence Intensity, I_{90} (90% quant.)	S	S
Extreme design parameters – DIBt		
Extr Wind Speed (10 min average), V_{50}	39.4 m/s	37.6 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), V_{e50}	55.2 m/s	52.6 m/s
Turbulence intensity, $I_{V(z)}$	11.3%	11.1%
Wind Shear, α	0.25	0.27
Inflow Angle	8°	8°

*CHT is Concrete Hybrid Tower

NOTE The turbine is intended for low to medium wind speed sites and is classified as IEC S. Please contact Vestas Wind Systems A/S for further information if needed.

3.1.1 Wind Power Plant Layout

Turbine spacing is to be evaluated site-specifically. Spacing below two rotor diameters (2D) may require sector-wise curtailment.

NOTE As evaluation of climate and site conditions is complex, consult Vestas for every project. If conditions exceed the above parameters, Vestas must be consulted.

3.2 Operational Envelope – Wind

Values refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine.

Wind Climate	IEC S / DIBt S	
	PO6000	SO2, SO3, SO4, SO5, SO6
Cut-In, V_{in}	3 m/s	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	24 m/s	20 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	22 m/s	18 m/s

3.3 Operational Envelope – Temperature and Altitude

Values below refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine.

Operational Envelope – Temperature	
Ambient Temperature Interval	-20° to +45°C
Ambient Temperature Interval (Low Temperature operation)	-30° to +45°C

NOTE

The wind turbine will stop producing power at ambient temperatures above 45°C. For the low temperature operation of the wind turbine please consult Vestas.

The turbine is designed for use at altitudes up to 1000 m above sea level as standard and optional up to 2000 m above sea level.

3.3.1 Temperature dependent operation

Values below refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine. At ambient temperatures above the thresholds shown for each operating mode, the turbine will maintain derated production.

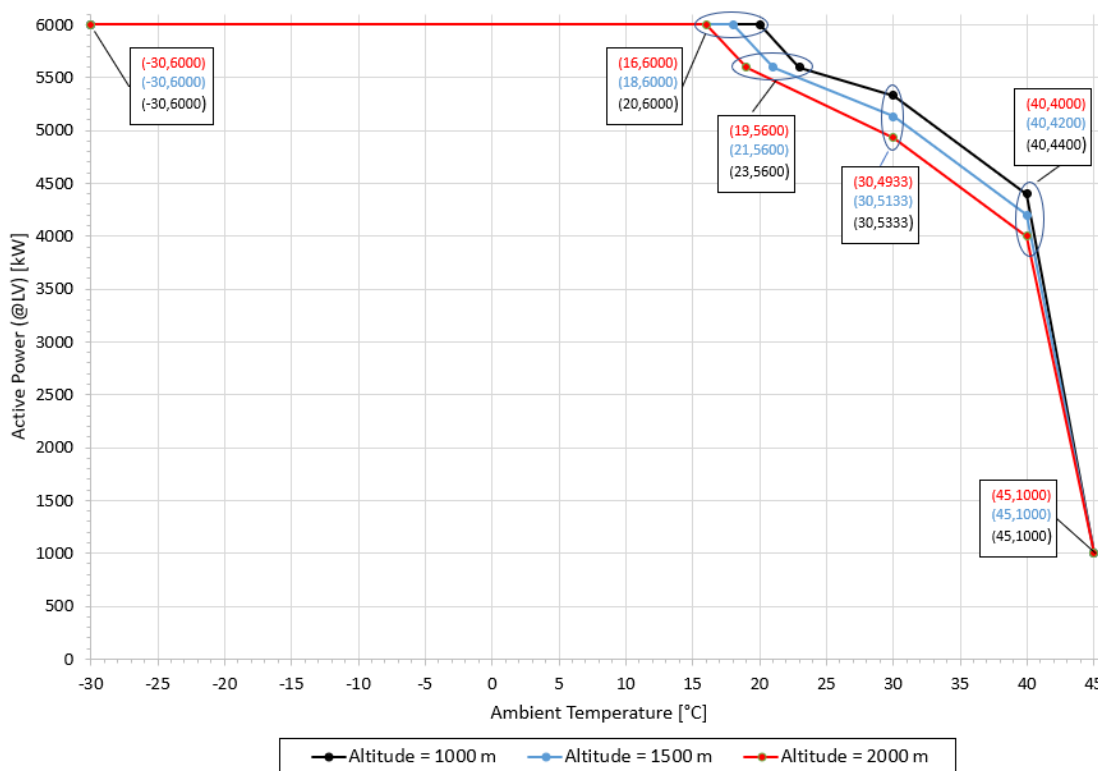


Figure 3-1: Temperature dependant derated operation

3.4 Operational Envelope – Conditions for Power Curve and C_t Values (at Hub Height)

Please consult section 6 and subsequent, for power curves and C_t values.

Conditions for Power Curve and C_t Values (at Hub Height)	
Wind Shear, α	0.00-0.30 (10-minute average)
Turbulence Intensity, I	6-12% (10-minute average)
Blades	Clean
Rain	No
Ice/Snow on Blades	No
Leading Edge	No damage
Terrain	IEC 61400-12-1
Inflow Angle (Vertical)	$0 \pm 2^\circ$
Grid Voltage	Nominal Voltage $\pm 2.5\%$
Grid Frequency	Nominal Frequency ± 0.5 Hz
Grid Active Power (LV-side)	Per tabulated values in Section 6 and following sections
Grid Reactive Power (LV-side)	Power Factor 1.0

3.5 Operational Envelope – Reactive Power Capability

The turbine has a reactive power capability on the low voltage side of the HV transformer as illustrated in Figure 3-2:

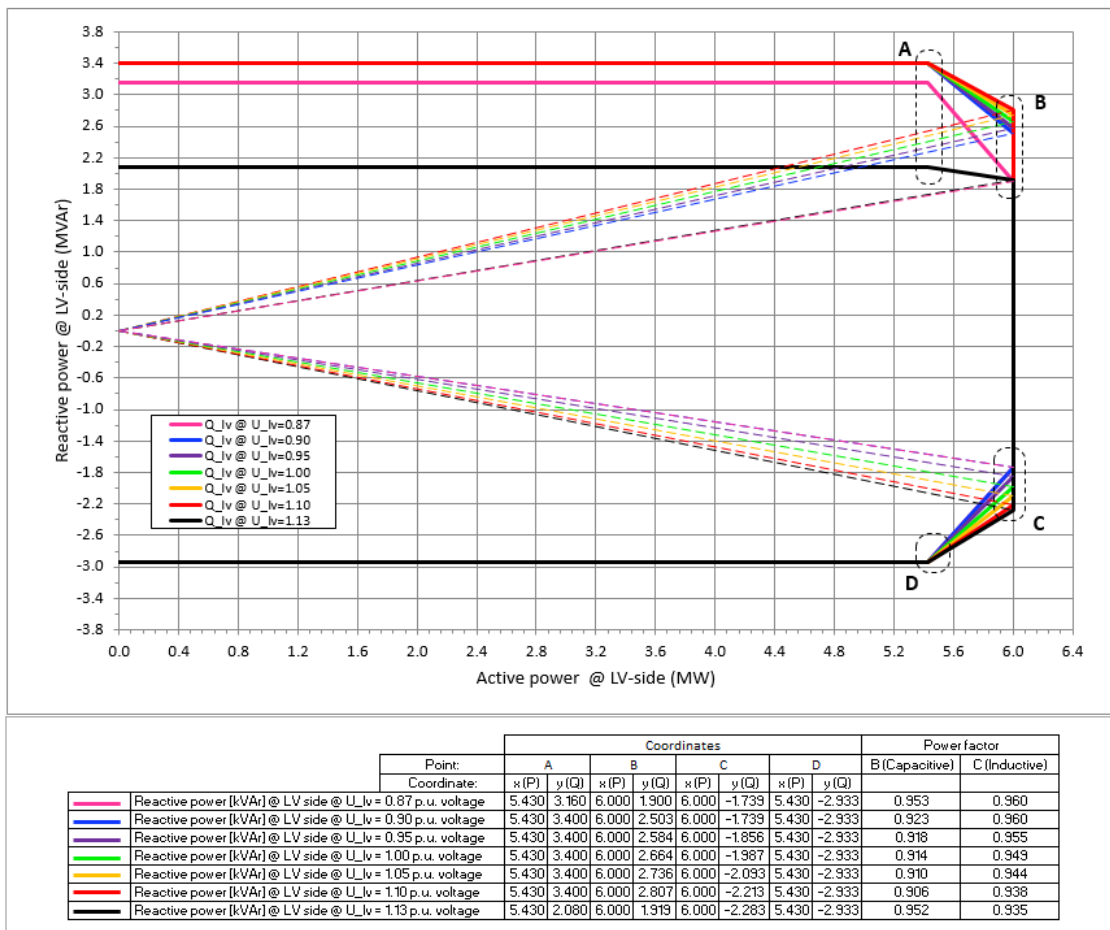


Figure 3-2: Reactive power capability

The turbine is able to maintain the reactive power capability at low wind with no active power production.

3.6 Sound Modes

The sound modes listed below are available for the turbine.

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
PO6000	104.3 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
PO6000-0S	107.1 dBA	No (option)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
SO2	102 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO3	101 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO4	100 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO5	99 dBA	Yes (standard)	119 / 125 / 149 / 166 / 169 m
SO6	98 dBA	Yes (standard)	Site specific

NOTE Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests, please contact Vestas Wind Systems A/S.

4 Drawings

Overview drawings describing the wind turbines, tower and foundation are shown in these documents.

V162 HH119 – 0075-8518
V162 HH125 – 0079-6651
V162 HH149 – 0079-6675
V162 HH166 – 0075-8514
V162 HH169 (CHT) – 0089-4874

NOTE For detailed drawings, please contact Vestas Wind Systems A/S.

4.1 Turbine visual impression – side view



5 General Reservations, Notes and Disclaimers

- © 2020 Vestas Wind Systems A/S. This document is created by Vestas Wind Systems A/S and/or its affiliates and contains copyrighted material, trademarks, and other proprietary information. All rights reserved. No part of the document may be reproduced or copied in any form or by any means – such as graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, taping, or information storage and retrieval systems – without the prior written permission of Vestas Wind Systems A/S. The use of this document is prohibited unless specifically permitted by Vestas Wind Systems A/S. Trademarks, copyright or other notices may not be altered or removed from the document.
- The performance specifications described in this document apply to the current version of the V162-6.0 MW wind turbine. Updated versions of the V162-6.0 MW wind turbine, which may be manufactured in the future, may differ from these performance specifications. In the event that Vestas supplies an updated version of the V162-6.0 MW wind turbine, Vestas will provide an updated performance specification applicable to the updated version.
- All listed start/stop parameters (e.g. wind speeds) are equipped with hysteresis control. This can, in certain borderline situations, result in turbine stops even though the ambient conditions are within the listed operation parameters.
- This document, Performance Specification, is not an offer for sale, and does not contain any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method). Any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method) must be agreed to separately in writing.

6 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Mode PO6000/PO6000-0S

6.1 Power Curves, Mode PO6000/PO6000-0S

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m ³]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	32	13	14	15	17	18	20	22	24	26	28	30	35	38
3.5	150	96	101	106	111	116	121	125	130	135	140	145	155	159
4.0	292	208	215	223	231	238	246	254	261	269	277	284	300	307
4.5	467	344	355	366	378	389	400	411	422	433	444	455	478	489
5.0	676	507	523	538	553	569	584	599	615	630	645	660	691	706
5.5	927	701	721	742	762	783	804	824	845	865	886	907	948	968
6.0	1229	934	961	988	1015	1042	1068	1095	1122	1148	1175	1202	1255	1282
6.5	1584	1211	1245	1279	1313	1347	1381	1415	1449	1483	1516	1550	1618	1651
7.0	2000	1535	1578	1620	1662	1705	1747	1789	1832	1874	1916	1958	2042	2084
7.5	2476	1907	1959	2010	2062	2114	2166	2218	2269	2321	2373	2424	2527	2578
8.0	3017	2330	2392	2455	2518	2581	2643	2706	2768	2831	2893	2955	3079	3141
8.5	3624	2807	2882	2957	3032	3107	3181	3255	3330	3404	3477	3551	3696	3769
9.0	4264	3337	3424	3511	3598	3685	3769	3853	3937	4022	4102	4183	4341	4419
9.5	4859	3882	3976	4070	4163	4257	4345	4433	4521	4609	4692	4776	4936	5014
10.0	5380	4415	4513	4611	4709	4808	4895	4983	5071	5159	5233	5306	5442	5504
10.5	5734	4920	5015	5109	5204	5299	5371	5442	5514	5585	5635	5684	5770	5807
11.0	5932	5377	5455	5534	5612	5691	5735	5779	5823	5868	5889	5910	5944	5955
11.5	5983	5714	5760	5805	5850	5895	5912	5929	5945	5962	5969	5976	5987	5991
12.0	5998	5898	5916	5933	5950	5968	5974	5980	5986	5992	5994	5996	5999	5999
12.5	6000	5965	5972	5979	5986	5994	5995	5996	5998	5999	6000	6000	6000	6000
13.0	6000	5991	5993	5995	5997	5999	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
13.5	6000	5999	5999	5999	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
14.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
14.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
15.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
15.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
16.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
16.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
17.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
17.5	6000	5987	5989	5991	5994	5996	5997	5998	5999	6000	6000	6000	6000	6000
18.0	5846	5728	5737	5747	5757	5766	5777	5788	5799	5810	5822	5834	5858	5871
18.5	5581	5483	5490	5498	5506	5514	5523	5532	5541	5550	5561	5571	5593	5604
19.0	5360	5270	5277	5284	5292	5299	5307	5315	5324	5332	5341	5351	5369	5379
19.5	5128	5019	5028	5036	5045	5054	5065	5075	5086	5096	5107	5117	5139	5151
20.0	4844	4735	4744	4753	4762	4771	4781	4791	4801	4811	4822	4833	4854	4865
20.5	4555	4450	4459	4468	4477	4485	4495	4505	4515	4524	4535	4545	4565	4574
21.0	4268	4175	4183	4191	4198	4206	4215	4223	4232	4240	4250	4259	4278	4288
21.5	3985	3898	3905	3913	3920	3928	3936	3944	3952	3960	3968	3976	3993	4002
22.0	3690	3600	3608	3616	3623	3631	3639	3647	3656	3664	3672	3681	3699	3707
22.5	3383	3306	3313	3319	3326	3332	3339	3346	3353	3361	3368	3376	3391	3398
23.0	3102	3034	3040	3046	3052	3058	3064	3070	3076	3082	3088	3095	3109	3115
23.5	2801	2728	2734	2741	2748	2755	2761	2768	2775	2782	2788	2795	2809	2816
24.0	2479	2405	2412	2418	2425	2432	2438	2444	2450	2456	2463	2471	2484	2490

6.2 Ct Values, Mode PO6000/PO6000-0S

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.908	0.911	0.911	0.912	0.912	0.912	0.912	0.911	0.911	0.911	0.910	0.909	0.908	0.907
3.5	0.882	0.890	0.889	0.888	0.888	0.887	0.887	0.886	0.885	0.885	0.884	0.883	0.881	0.880
4.0	0.853	0.859	0.858	0.858	0.857	0.857	0.856	0.856	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.852
4.5	0.837	0.839	0.839	0.839	0.839	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.837	0.837
5.0	0.820	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820	0.820
5.5	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814
6.0	0.812	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.812	0.812	0.812	0.812
6.5	0.810	0.813	0.813	0.813	0.812	0.812	0.812	0.812	0.811	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809
7.0	0.807	0.812	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.808	0.807	0.806
7.5	0.804	0.810	0.809	0.809	0.808	0.808	0.807	0.807	0.806	0.806	0.805	0.805	0.803	0.803
8.0	0.800	0.807	0.807	0.806	0.805	0.805	0.804	0.803	0.803	0.802	0.801	0.800	0.799	0.798
8.5	0.793	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.800	0.799	0.798	0.797	0.796	0.794	0.791	0.789
9.0	0.763	0.800	0.798	0.795	0.793	0.791	0.787	0.784	0.780	0.777	0.772	0.767	0.757	0.752
9.5	0.701	0.766	0.760	0.755	0.749	0.744	0.738	0.732	0.726	0.720	0.714	0.707	0.695	0.689
10.0	0.635	0.712	0.706	0.699	0.692	0.685	0.679	0.672	0.665	0.658	0.650	0.642	0.626	0.618
10.5	0.559	0.655	0.648	0.640	0.633	0.625	0.616	0.607	0.598	0.589	0.579	0.569	0.549	0.539
11.0	0.484	0.601	0.591	0.582	0.572	0.563	0.551	0.540	0.529	0.518	0.507	0.495	0.473	0.462
11.5	0.413	0.540	0.528	0.516	0.504	0.492	0.480	0.468	0.456	0.444	0.434	0.424	0.404	0.395
12.0	0.356	0.475	0.462	0.450	0.437	0.425	0.414	0.404	0.393	0.383	0.374	0.365	0.349	0.341
12.5	0.310	0.413	0.402	0.390	0.379	0.368	0.359	0.350	0.341	0.332	0.325	0.318	0.304	0.297
13.0	0.273	0.360	0.351	0.341	0.331	0.322	0.314	0.307	0.299	0.291	0.285	0.279	0.267	0.262
13.5	0.242	0.317	0.309	0.300	0.292	0.284	0.277	0.271	0.264	0.258	0.252	0.247	0.237	0.232
14.0	0.216	0.280	0.273	0.266	0.259	0.252	0.246	0.241	0.235	0.230	0.225	0.220	0.211	0.207
14.5	0.193	0.250	0.244	0.238	0.232	0.225	0.220	0.216	0.211	0.206	0.202	0.197	0.190	0.186
15.0	0.174	0.224	0.219	0.214	0.208	0.203	0.198	0.194	0.190	0.185	0.182	0.178	0.171	0.168
15.5	0.158	0.202	0.198	0.193	0.188	0.183	0.179	0.176	0.172	0.168	0.165	0.161	0.155	0.152
16.0	0.144	0.184	0.179	0.175	0.171	0.166	0.163	0.159	0.156	0.153	0.150	0.147	0.141	0.139
16.5	0.131	0.167	0.163	0.159	0.156	0.152	0.149	0.145	0.142	0.139	0.137	0.134	0.129	0.127
17.0	0.120	0.153	0.149	0.146	0.142	0.139	0.136	0.133	0.130	0.127	0.125	0.123	0.118	0.116
17.5	0.111	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.118	0.116	0.113	0.109	0.107
18.0	0.100	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.112	0.110	0.107	0.105	0.104	0.102	0.099	0.097
18.5	0.089	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.092	0.090	0.088	0.086
19.0	0.079	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076
19.5	0.070	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068
20.0	0.062	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
20.5	0.055	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.057	0.056	0.054	0.053
21.0	0.048	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047
21.5	0.043	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042
22.0	0.038	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037
22.5	0.033	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032
23.0	0.029	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.028
23.5	0.025	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025
24.0	0.022	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021

6.3 Sound Curves, Mode PO6000/PO6000-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	93.9	96.7
4	94.1	96.9
5	94.3	97.1
6	96.2	99.0
7	99.2	102.0
8	102.0	104.8
9	104.1	106.9
10	104.3	107.1
11	104.3	107.1
12	104.3	107.1
13	104.3	107.1
14	104.3	107.1
15	104.3	107.1
16	104.3	107.1
17	104.3	107.1
18	104.3	107.1
19	104.3	107.1
20	104.3	107.1

7 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Modes

7.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO2

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m ³]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3.5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4.0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4.5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5.0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5.5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	939	960
6.0	1219	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1246	1272
6.5	1574	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1540	1608	1642
7.0	1991	1525	1568	1610	1653	1695	1737	1780	1822	1864	1906	1948	2033	2075
7.5	2461	1892	1944	1995	2047	2099	2151	2203	2255	2306	2358	2410	2513	2564
8.0	2983	2299	2362	2424	2486	2549	2611	2673	2735	2797	2859	2921	3044	3106
8.5	3530	2729	2802	2876	2949	3022	3095	3168	3241	3314	3386	3458	3601	3672
9.0	4079	3173	3257	3342	3426	3511	3594	3677	3760	3843	3922	4001	4153	4226
9.5	4500	3611	3706	3800	3895	3989	4071	4152	4234	4316	4377	4438	4546	4592
10.0	4745	4028	4120	4212	4304	4396	4457	4518	4579	4640	4675	4710	4766	4787
10.5	4860	4381	4453	4526	4599	4672	4707	4743	4779	4815	4830	4845	4869	4877
11.0	4928	4650	4700	4750	4800	4851	4866	4881	4896	4911	4917	4923	4931	4934
11.5	4972	4824	4851	4878	4905	4932	4940	4947	4955	4963	4966	4969	4973	4974
12.0	5009	4928	4942	4957	4972	4986	4991	4996	5001	5006	5007	5008	5009	5008
12.5	5038	4987	4997	5006	5016	5026	5029	5032	5034	5037	5037	5037	5037	5037
13.0	5052	5016	5024	5031	5038	5045	5047	5049	5051	5052	5052	5052	5052	5052
13.5	5057	5028	5035	5041	5047	5053	5054	5055	5056	5057	5057	5057	5057	5057
14.0	5057	5033	5038	5043	5048	5053	5054	5055	5056	5057	5057	5057	5057	5057
14.5	5052	5029	5034	5038	5043	5048	5048	5049	5050	5051	5051	5051	5052	5052
15.0	5037	5012	5017	5022	5027	5032	5032	5033	5034	5035	5036	5036	5037	5038
15.5	5015	4992	4996	5000	5005	5009	5010	5011	5012	5013	5014	5014	5016	5016
16.0	4990	4968	4972	4976	4980	4984	4986	4986	4988	4988	4989	4990	4991	4992
16.5	4964	4942	4946	4950	4954	4958	4959	4960	4961	4962	4963	4964	4965	4966
17.0	4938	4916	4920	4924	4927	4931	4932	4933	4935	4936	4936	4937	4938	4939
17.5	4912	4888	4893	4897	4901	4905	4906	4907	4909	4910	4910	4911	4912	4913
18.0	4885	4864	4867	4871	4875	4879	4880	4881	4882	4882	4883	4884	4886	4886
18.5	4859	4841	4844	4847	4850	4853	4854	4855	4856	4857	4857	4858	4860	4860
19.0	4836	4818	4821	4824	4826	4829	4831	4832	4833	4834	4835	4836	4837	4837
19.5	4813	4789	4793	4796	4800	4803	4805	4806	4808	4810	4811	4812	4814	4815
20.0	4736	4690	4695	4701	4706	4711	4714	4718	4722	4726	4729	4732	4740	4744

7.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO2

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.914	0.912	0.913	0.913	0.914	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.914	0.913	0.913
3.5	0.888	0.894	0.893	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888	0.887
4.0	0.851	0.857	0.856	0.856	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850
4.5	0.822	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
5.0	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801
5.5	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797
6.0	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797
6.5	0.798	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
7.0	0.801	0.804	0.804	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.802	0.802	0.802	0.802	0.801	0.801
7.5	0.796	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.797	0.797	0.797	0.797	0.796	0.796	0.795	0.795
8.0	0.784	0.787	0.787	0.786	0.786	0.786	0.786	0.785	0.785	0.785	0.784	0.784	0.783	0.783
8.5	0.747	0.751	0.750	0.750	0.750	0.749	0.749	0.749	0.748	0.748	0.748	0.747	0.746	0.745
9.0	0.707	0.717	0.717	0.717	0.716	0.716	0.715	0.715	0.714	0.713	0.711	0.709	0.703	0.699
9.5	0.634	0.683	0.682	0.681	0.680	0.679	0.675	0.670	0.665	0.660	0.651	0.643	0.624	0.613
10.0	0.541	0.631	0.627	0.623	0.619	0.615	0.606	0.597	0.588	0.578	0.566	0.554	0.528	0.516
10.5	0.455	0.566	0.559	0.552	0.544	0.537	0.525	0.513	0.502	0.490	0.478	0.466	0.444	0.433
11.0	0.385	0.500	0.490	0.481	0.471	0.461	0.450	0.438	0.427	0.415	0.405	0.395	0.376	0.368
11.5	0.332	0.437	0.427	0.416	0.406	0.395	0.386	0.376	0.366	0.357	0.348	0.340	0.325	0.317
12.0	0.289	0.382	0.372	0.363	0.353	0.343	0.335	0.327	0.319	0.311	0.303	0.296	0.283	0.277
12.5	0.254	0.335	0.326	0.318	0.309	0.301	0.294	0.287	0.280	0.273	0.267	0.261	0.249	0.244
13.0	0.225	0.294	0.287	0.280	0.272	0.265	0.259	0.253	0.247	0.241	0.235	0.230	0.220	0.216
13.5	0.200	0.260	0.254	0.248	0.241	0.235	0.230	0.224	0.219	0.214	0.209	0.205	0.196	0.192
14.0	0.179	0.232	0.226	0.220	0.215	0.209	0.205	0.200	0.195	0.191	0.187	0.183	0.175	0.172
14.5	0.160	0.207	0.202	0.197	0.192	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.157	0.154
15.0	0.144	0.185	0.181	0.177	0.172	0.168	0.164	0.161	0.157	0.153	0.150	0.147	0.142	0.139
15.5	0.130	0.167	0.163	0.159	0.155	0.151	0.148	0.145	0.142	0.138	0.136	0.133	0.128	0.125
16.0	0.118	0.151	0.147	0.144	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.116	0.114
16.5	0.107	0.136	0.133	0.130	0.127	0.124	0.122	0.119	0.116	0.114	0.112	0.109	0.105	0.103
17.0	0.098	0.124	0.121	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.100	0.096	0.094
17.5	0.090	0.114	0.111	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095	0.094	0.092	0.088	0.087
18.0	0.083	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.084	0.081	0.080
18.5	0.076	0.096	0.094	0.092	0.090	0.087	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.078	0.075	0.073
19.0	0.070	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.075	0.074	0.073	0.071	0.069	0.067
19.5	0.065	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063
20.0	0.060	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058

7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	100.2
8	102.0
9	102.0
10	102.0
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

7.4 Power Curves, Sound Optimized Mode SO3

Air density [kg/m ³]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3.5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4.0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4.5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5.0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5.5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	939	960
6.0	1219	925	952	979	1005	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1246	1272
6.5	1574	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1540	1608	1642
7.0	1990	1525	1567	1610	1652	1694	1737	1779	1821	1864	1906	1948	2032	2074
7.5	2453	1886	1937	1989	2041	2092	2144	2196	2247	2299	2350	2402	2504	2556
8.0	2953	2277	2339	2400	2462	2524	2585	2647	2708	2770	2831	2892	3014	3076
8.5	3458	2674	2745	2817	2889	2960	3032	3103	3174	3246	3317	3387	3528	3598
9.0	3940	3059	3140	3222	3303	3385	3465	3546	3626	3706	3784	3862	4012	4083
9.5	4306	3423	3514	3604	3694	3784	3866	3948	4031	4113	4177	4242	4353	4400
10.0	4532	3760	3853	3945	4037	4130	4199	4268	4337	4406	4448	4490	4557	4582
10.5	4659	4070	4154	4237	4320	4403	4451	4498	4545	4592	4615	4637	4671	4683
11.0	4742	4331	4398	4466	4534	4602	4629	4657	4685	4713	4723	4733	4748	4754
11.5	4800	4532	4580	4628	4676	4723	4738	4753	4768	4782	4788	4794	4803	4806
12.0	4829	4647	4680	4714	4747	4780	4789	4799	4809	4818	4822	4826	4830	4832
12.5	4839	4698	4725	4751	4777	4803	4810	4817	4824	4831	4834	4836	4840	4840
13.0	4841	4724	4745	4767	4789	4811	4817	4823	4829	4835	4837	4839	4842	4842
13.5	4841	4731	4752	4774	4795	4817	4822	4827	4833	4838	4839	4840	4842	4842
14.0	4840	4746	4765	4783	4801	4820	4824	4828	4833	4837	4838	4839	4840	4841
14.5	4834	4754	4770	4786	4801	4817	4820	4824	4828	4831	4832	4833	4835	4835
15.0	4819	4744	4758	4773	4787	4801	4805	4808	4812	4816	4817	4818	4820	4820
15.5	4798	4728	4741	4754	4767	4781	4784	4788	4791	4794	4796	4797	4798	4799
16.0	4773	4707	4719	4732	4744	4756	4759	4763	4766	4770	4771	4772	4774	4774
16.5	4746	4685	4696	4708	4719	4730	4734	4737	4740	4743	4744	4745	4747	4748
17.0	4720	4664	4674	4684	4695	4705	4708	4710	4713	4716	4717	4718	4720	4720
17.5	4693	4637	4648	4658	4668	4679	4681	4684	4687	4690	4691	4692	4694	4694
18.0	4666	4620	4629	4637	4646	4654	4656	4659	4661	4664	4664	4665	4667	4668
18.5	4640	4604	4611	4617	4623	4630	4632	4634	4636	4638	4638	4639	4640	4641
19.0	4617	4584	4589	4595	4600	4606	4608	4610	4612	4614	4615	4616	4618	4618
19.5	4598	4574	4578	4582	4586	4590	4592	4593	4595	4596	4597	4597	4598	4599
20.0	4575	4548	4552	4555	4559	4563	4565	4567	4569	4571	4572	4573	4576	4577

7.5 Ct Values, Sound Optimized Mode SO3

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.914	0.912	0.913	0.913	0.914	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.914	0.913	0.913
3.5	0.888	0.894	0.893	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888	0.887
4.0	0.851	0.857	0.856	0.856	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850
4.5	0.822	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
5.0	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801
5.5	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797
6.0	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797
6.5	0.798	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
7.0	0.801	0.803	0.803	0.803	0.803	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.801	0.801	0.801	0.800
7.5	0.792	0.794	0.794	0.794	0.794	0.794	0.793	0.793	0.793	0.793	0.792	0.792	0.792	0.791
8.0	0.769	0.772	0.771	0.771	0.771	0.771	0.770	0.770	0.770	0.770	0.769	0.769	0.768	0.768
8.5	0.720	0.723	0.723	0.722	0.722	0.722	0.722	0.721	0.721	0.721	0.720	0.720	0.719	0.718
9.0	0.670	0.676	0.676	0.676	0.676	0.675	0.675	0.675	0.674	0.674	0.672	0.671	0.667	0.663
9.5	0.594	0.622	0.621	0.621	0.621	0.620	0.618	0.616	0.613	0.611	0.605	0.600	0.585	0.576
10.0	0.508	0.562	0.560	0.559	0.557	0.556	0.551	0.545	0.540	0.535	0.526	0.517	0.497	0.487
10.5	0.431	0.506	0.502	0.499	0.495	0.491	0.483	0.476	0.468	0.460	0.450	0.440	0.421	0.412
11.0	0.368	0.454	0.448	0.442	0.436	0.431	0.422	0.413	0.404	0.395	0.386	0.377	0.360	0.352
11.5	0.319	0.405	0.397	0.390	0.383	0.376	0.367	0.359	0.350	0.342	0.334	0.327	0.312	0.305
12.0	0.278	0.357	0.349	0.342	0.335	0.328	0.320	0.313	0.305	0.298	0.291	0.285	0.272	0.266
12.5	0.244	0.313	0.306	0.300	0.293	0.286	0.280	0.274	0.267	0.261	0.255	0.249	0.239	0.234
13.0	0.215	0.276	0.270	0.264	0.258	0.252	0.246	0.241	0.235	0.230	0.225	0.220	0.211	0.206
13.5	0.191	0.244	0.239	0.234	0.229	0.223	0.219	0.214	0.209	0.204	0.200	0.195	0.187	0.183
14.0	0.171	0.218	0.213	0.208	0.204	0.199	0.195	0.191	0.186	0.182	0.178	0.174	0.167	0.164
14.5	0.153	0.195	0.191	0.187	0.183	0.178	0.175	0.171	0.167	0.163	0.160	0.156	0.150	0.147
15.0	0.138	0.175	0.171	0.168	0.164	0.160	0.157	0.153	0.150	0.147	0.144	0.141	0.135	0.133
15.5	0.124	0.158	0.154	0.151	0.148	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.130	0.127	0.122	0.120
16.0	0.113	0.143	0.140	0.137	0.134	0.130	0.128	0.125	0.122	0.120	0.117	0.115	0.111	0.109
16.5	0.102	0.129	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.105	0.101	0.099
17.0	0.093	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.103	0.101	0.099	0.097	0.095	0.092	0.090
17.5	0.086	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.088	0.084	0.083
18.0	0.079	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.077	0.076
18.5	0.073	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.075	0.074	0.071	0.070
19.0	0.067	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.064
19.5	0.062	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
20.0	0.057	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.056	0.055

7.6 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	100.2
8	101.0
9	101.0
10	101.0
11	101.0
12	101.0
13	101.0
14	101.0
15	101.0
16	101.0
17	101.0
18	101.0
19	101.0
20	101.0

7.7 Power Curves, Sound Optimized Mode SO4

Air density [kg/m ³]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3.5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4.0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4.5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5.0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5.5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	898	940	960
6.0	1220	926	953	979	1006	1033	1060	1087	1114	1140	1167	1194	1247	1274
6.5	1575	1201	1235	1269	1303	1337	1371	1405	1439	1473	1507	1541	1608	1642
7.0	1986	1522	1564	1606	1649	1691	1733	1776	1818	1860	1902	1944	2028	2070
7.5	2437	1874	1925	1977	2028	2079	2131	2182	2233	2284	2335	2386	2488	2539
8.0	2909	2243	2304	2365	2426	2486	2547	2607	2668	2728	2789	2849	2970	3030
8.5	3367	2602	2672	2742	2811	2881	2951	3020	3090	3160	3229	3298	3435	3504
9.0	3783	2932	3011	3089	3167	3246	3323	3401	3478	3556	3632	3708	3854	3924
9.5	4086	3219	3304	3390	3475	3560	3641	3722	3803	3884	3951	4019	4138	4190
10.0	4294	3496	3586	3675	3764	3854	3927	4001	4074	4147	4196	4245	4327	4359
10.5	4434	3770	3855	3941	4027	4113	4171	4228	4286	4344	4374	4404	4451	4469
11.0	4519	3996	4072	4148	4224	4299	4342	4384	4427	4469	4486	4502	4527	4536
11.5	4548	4117	4185	4254	4322	4390	4421	4453	4484	4515	4526	4537	4554	4559
12.0	4556	4182	4244	4306	4368	4430	4455	4480	4505	4530	4539	4548	4560	4564
12.5	4559	4228	4285	4341	4398	4454	4475	4496	4517	4538	4545	4552	4563	4566
13.0	4562	4274	4324	4375	4425	4476	4492	4509	4526	4543	4549	4555	4565	4568
13.5	4566	4308	4352	4396	4440	4484	4501	4517	4534	4550	4555	4560	4568	4570
14.0	4566	4347	4385	4423	4461	4500	4513	4526	4540	4553	4558	4562	4568	4570
14.5	4561	4372	4405	4438	4471	4504	4516	4528	4539	4551	4554	4558	4563	4564
15.0	4547	4374	4404	4434	4464	4494	4504	4515	4526	4536	4540	4544	4549	4550
15.5	4526	4368	4396	4423	4450	4477	4487	4497	4506	4516	4519	4523	4527	4529
16.0	4502	4360	4384	4409	4433	4458	4466	4475	4484	4492	4496	4498	4503	4504
16.5	4475	4352	4373	4394	4415	4436	4444	4452	4460	4467	4470	4473	4476	4478
17.0	4449	4347	4364	4382	4399	4417	4423	4430	4436	4442	4445	4447	4450	4452
17.5	4424	4322	4340	4358	4377	4395	4400	4406	4412	4418	4420	4422	4425	4426
18.0	4397	4319	4333	4347	4361	4375	4379	4384	4388	4392	4394	4396	4398	4399
18.5	4371	4314	4324	4334	4344	4354	4358	4361	4364	4367	4368	4370	4371	4372
19.0	4348	4303	4310	4318	4326	4333	4336	4339	4341	4344	4345	4346	4348	4349
19.5	4329	4298	4304	4309	4314	4320	4321	4323	4325	4327	4328	4328	4330	4330
20.0	4316	4296	4299	4303	4307	4310	4312	4313	4314	4315	4316	4316	4317	4317

7.8 Ct Values, Sound Optimized Mode SO4

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.914	0.912	0.913	0.913	0.914	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.914	0.913	0.913
3.5	0.888	0.894	0.893	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888	0.887
4.0	0.851	0.857	0.856	0.856	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850
4.5	0.822	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
5.0	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801
5.5	0.798	0.797	0.797	0.797	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798
6.0	0.803	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.803	0.803	0.803	0.803
6.5	0.802	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802
7.0	0.798	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.798	0.798
7.5	0.784	0.786	0.786	0.786	0.786	0.786	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.784	0.784	0.784
8.0	0.749	0.751	0.751	0.751	0.751	0.750	0.750	0.750	0.750	0.749	0.749	0.749	0.748	0.748
8.5	0.692	0.694	0.694	0.694	0.694	0.693	0.693	0.693	0.693	0.692	0.692	0.692	0.691	0.691
9.0	0.630	0.633	0.633	0.633	0.633	0.632	0.632	0.632	0.632	0.631	0.631	0.630	0.628	0.626
9.5	0.549	0.563	0.563	0.563	0.563	0.563	0.562	0.561	0.560	0.559	0.555	0.552	0.543	0.537
10.0	0.472	0.504	0.504	0.503	0.503	0.502	0.499	0.496	0.493	0.490	0.484	0.478	0.464	0.456
10.5	0.405	0.456	0.454	0.452	0.450	0.448	0.443	0.438	0.433	0.428	0.420	0.413	0.397	0.389
11.0	0.349	0.410	0.407	0.403	0.400	0.396	0.390	0.384	0.378	0.371	0.364	0.356	0.341	0.334
11.5	0.301	0.361	0.357	0.353	0.349	0.346	0.339	0.333	0.327	0.321	0.314	0.308	0.295	0.288
12.0	0.262	0.316	0.312	0.309	0.305	0.301	0.296	0.290	0.284	0.279	0.273	0.267	0.256	0.251
12.5	0.229	0.278	0.275	0.271	0.268	0.264	0.259	0.254	0.249	0.244	0.239	0.234	0.225	0.220
13.0	0.202	0.247	0.244	0.240	0.237	0.233	0.229	0.224	0.220	0.215	0.211	0.207	0.198	0.194
13.5	0.180	0.221	0.218	0.214	0.211	0.207	0.203	0.200	0.196	0.192	0.188	0.184	0.177	0.173
14.0	0.161	0.199	0.195	0.192	0.189	0.186	0.182	0.178	0.175	0.171	0.168	0.164	0.158	0.155
14.5	0.145	0.179	0.176	0.173	0.170	0.167	0.164	0.160	0.157	0.154	0.151	0.148	0.142	0.139
15.0	0.130	0.161	0.159	0.156	0.153	0.150	0.147	0.144	0.141	0.138	0.136	0.133	0.128	0.125
15.5	0.118	0.146	0.143	0.141	0.138	0.135	0.133	0.130	0.127	0.125	0.122	0.120	0.115	0.113
16.0	0.106	0.132	0.130	0.127	0.125	0.122	0.120	0.118	0.115	0.113	0.111	0.109	0.104	0.102
16.5	0.097	0.120	0.118	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.105	0.103	0.101	0.099	0.095	0.093
17.0	0.088	0.110	0.108	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085
17.5	0.081	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.080	0.078
18.0	0.075	0.093	0.091	0.089	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
18.5	0.069	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.067	0.066
19.0	0.063	0.079	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.062	0.061
19.5	0.058	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.057	0.056
20.0	0.054	0.068	0.067	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052

7.9 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO4

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO4 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.3
7	99.7
8	100.0
9	100.0
10	100.0
11	100.0
12	100.0
13	100.0
14	100.0
15	100.0
16	100.0
17	100.0
18	100.0
19	100.0
20	100.0

7.10 Power Curves, Sound Optimized Mode S05

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m ³]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3.5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4.0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4.5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5.0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5.5	919	693	714	734	755	775	796	816	837	857	878	899	940	960
6.0	1220	926	952	979	1006	1032	1059	1086	1113	1140	1166	1193	1247	1274
6.5	1570	1198	1232	1266	1299	1333	1367	1401	1435	1469	1502	1536	1603	1637
7.0	1968	1509	1551	1593	1635	1677	1718	1760	1802	1844	1885	1927	2010	2051
7.5	2386	1835	1886	1936	1986	2036	2086	2136	2186	2236	2286	2336	2436	2486
8.0	2788	2147	2205	2264	2322	2380	2439	2497	2555	2613	2671	2730	2846	2904
8.5	3160	2438	2503	2569	2635	2701	2767	2833	2898	2964	3029	3095	3225	3290
9.0	3480	2693	2765	2837	2909	2980	3052	3124	3195	3267	3338	3409	3550	3620
9.5	3719	2891	2968	3044	3121	3198	3274	3350	3425	3501	3574	3646	3783	3848
10.0	3888	3047	3127	3208	3288	3369	3447	3525	3603	3681	3750	3819	3943	3998
10.5	3984	3155	3238	3320	3403	3486	3564	3642	3720	3798	3860	3922	4030	4075
11.0	4029	3234	3319	3404	3488	3573	3646	3719	3792	3864	3919	3974	4071	4112
11.5	4069	3302	3386	3471	3556	3641	3710	3779	3848	3917	3968	4018	4105	4141
12.0	4106	3375	3458	3542	3625	3708	3773	3838	3903	3968	4014	4060	4135	4164
12.5	4138	3455	3536	3617	3698	3779	3839	3899	3959	4019	4059	4099	4161	4184
13.0	4162	3531	3608	3686	3764	3841	3896	3952	4007	4063	4096	4129	4180	4198
13.5	4171	3594	3666	3738	3810	3882	3932	3983	4034	4084	4113	4142	4188	4205
14.0	4185	3652	3720	3789	3857	3926	3972	4019	4065	4111	4136	4161	4200	4214
14.5	4199	3713	3778	3842	3907	3972	4013	4054	4096	4137	4158	4178	4211	4223
15.0	4209	3773	3834	3896	3957	4018	4053	4088	4124	4159	4176	4192	4218	4228
15.5	4219	3839	3895	3951	4007	4063	4092	4121	4150	4180	4193	4206	4227	4234
16.0	4228	3909	3958	4007	4056	4105	4128	4152	4175	4198	4208	4218	4234	4240
16.5	4237	3978	4019	4060	4102	4143	4161	4178	4196	4213	4221	4229	4241	4246
17.0	4244	4041	4074	4107	4140	4174	4187	4200	4213	4226	4232	4238	4246	4249
17.5	4246	4074	4102	4130	4157	4185	4197	4209	4221	4233	4237	4242	4249	4251
18.0	4251	4122	4144	4166	4188	4209	4218	4226	4234	4242	4245	4248	4252	4253
18.5	4253	4164	4179	4195	4211	4226	4232	4237	4242	4248	4250	4251	4254	4254
19.0	4253	4189	4200	4211	4222	4234	4237	4241	4245	4248	4250	4251	4253	4254
19.5	4254	4212	4220	4227	4234	4242	4244	4247	4249	4252	4253	4253	4254	4255
20.0	4255	4228	4232	4237	4242	4247	4249	4250	4252	4254	4254	4255	4255	4255

7.11 Ct Values, Sound Optimized Mode SO5

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.914	0.912	0.913	0.913	0.914	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.914	0.913	0.913
3.5	0.888	0.894	0.893	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888	0.887
4.0	0.851	0.857	0.856	0.856	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850
4.5	0.822	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
5.0	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801
5.5	0.799	0.798	0.798	0.798	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799	0.799
6.0	0.803	0.803	0.803	0.804	0.804	0.804	0.804	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803
6.5	0.797	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.797	0.797	0.797	0.797	0.797
7.0	0.786	0.788	0.788	0.787	0.787	0.787	0.787	0.787	0.787	0.787	0.787	0.786	0.786	0.786
7.5	0.754	0.756	0.756	0.756	0.756	0.756	0.756	0.755	0.755	0.755	0.755	0.755	0.754	0.754
8.0	0.703	0.705	0.705	0.705	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.703	0.703	0.703	0.703
8.5	0.633	0.635	0.635	0.635	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.633	0.633	0.633	0.633
9.0	0.554	0.555	0.555	0.555	0.555	0.555	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.553	0.553
9.5	0.481	0.484	0.484	0.484	0.483	0.483	0.483	0.483	0.483	0.483	0.482	0.481	0.479	0.477
10.0	0.416	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.421	0.421	0.420	0.420	0.419	0.417	0.413	0.409
10.5	0.358	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.366	0.365	0.365	0.364	0.362	0.360	0.354	0.350
11.0	0.307	0.320	0.320	0.320	0.320	0.319	0.318	0.317	0.316	0.315	0.312	0.310	0.304	0.301
11.5	0.267	0.281	0.281	0.281	0.280	0.280	0.279	0.277	0.276	0.275	0.272	0.270	0.264	0.261
12.0	0.235	0.250	0.249	0.249	0.249	0.248	0.247	0.245	0.244	0.242	0.240	0.237	0.232	0.228
12.5	0.208	0.224	0.224	0.223	0.222	0.222	0.220	0.219	0.217	0.215	0.213	0.210	0.205	0.202
13.0	0.185	0.203	0.202	0.201	0.200	0.199	0.198	0.196	0.194	0.192	0.190	0.187	0.182	0.179
13.5	0.165	0.183	0.182	0.181	0.180	0.179	0.177	0.175	0.174	0.172	0.170	0.167	0.162	0.160
14.0	0.148	0.166	0.165	0.164	0.163	0.162	0.160	0.158	0.157	0.155	0.153	0.150	0.146	0.143
14.5	0.133	0.152	0.151	0.150	0.148	0.147	0.145	0.144	0.142	0.140	0.138	0.136	0.131	0.129
15.0	0.121	0.139	0.138	0.137	0.136	0.134	0.133	0.131	0.129	0.127	0.125	0.123	0.119	0.117
15.5	0.110	0.128	0.127	0.126	0.124	0.123	0.121	0.119	0.118	0.116	0.114	0.112	0.108	0.106
16.0	0.100	0.119	0.117	0.116	0.115	0.113	0.111	0.110	0.108	0.106	0.104	0.102	0.099	0.097
16.5	0.092	0.110	0.109	0.107	0.106	0.104	0.102	0.101	0.099	0.097	0.095	0.094	0.090	0.089
17.0	0.084	0.103	0.101	0.099	0.098	0.096	0.094	0.093	0.091	0.089	0.088	0.086	0.083	0.081
17.5	0.078	0.096	0.094	0.092	0.091	0.089	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.077	0.075
18.0	0.072	0.089	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.074	0.071	0.070
18.5	0.067	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.064
19.0	0.062	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
19.5	0.057	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.056	0.055
20.0	0.054	0.067	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052

7.12 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO5

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO5 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.2
7	99.0
8	99.0
9	99.0
10	99.0
11	99.0
12	99.0
13	99.0
14	99.0
15	99.0
16	99.0
17	99.0
18	99.0
19	99.0
20	99.0

7.13 Power Curves, Sound Optimized Mode SO6

Air density [kg/m ³]														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	27	9	10	12	13	14	16	18	20	21	23	25	29	32
3.5	144	91	95	100	105	110	115	120	125	129	134	139	149	153
4.0	289	205	212	220	228	235	243	251	258	266	274	281	297	304
4.5	464	341	352	363	375	386	397	408	419	430	441	452	475	486
5.0	669	502	517	532	547	563	578	593	608	624	639	654	685	700
5.5	919	693	714	734	755	775	796	817	837	858	878	899	940	960
6.0	1219	925	952	978	1005	1032	1059	1085	1112	1139	1165	1192	1245	1272
6.5	1559	1190	1224	1257	1291	1325	1358	1392	1425	1459	1492	1526	1592	1626
7.0	1928	1479	1520	1561	1602	1642	1683	1724	1765	1806	1847	1887	1969	2010
7.5	2278	1751	1799	1847	1895	1943	1991	2039	2087	2134	2182	2230	2326	2374
8.0	2603	2004	2058	2113	2168	2222	2277	2331	2386	2440	2495	2549	2658	2712
8.5	2881	2225	2285	2345	2404	2464	2524	2583	2643	2702	2762	2821	2939	2998
9.0	3097	2398	2462	2526	2590	2654	2717	2781	2845	2909	2972	3034	3157	3217
9.5	3237	2522	2588	2656	2722	2790	2856	2922	2988	3054	3115	3176	3290	3342
10.0	3324	2608	2676	2745	2814	2883	2950	3017	3083	3150	3208	3266	3369	3414
10.5	3379	2675	2745	2816	2886	2956	3023	3089	3155	3222	3274	3326	3419	3459
11.0	3412	2737	2809	2881	2952	3024	3086	3147	3209	3270	3318	3365	3449	3485
11.5	3454	2808	2879	2951	3022	3094	3152	3209	3267	3325	3368	3411	3486	3517
12.0	3492	2880	2950	3020	3090	3160	3214	3268	3322	3376	3414	3453	3517	3541
12.5	3519	2947	3014	3082	3150	3218	3268	3318	3368	3418	3451	3485	3538	3557
13.0	3538	3008	3072	3137	3201	3266	3312	3359	3406	3453	3481	3510	3554	3569
13.5	3546	3065	3124	3184	3244	3303	3346	3388	3431	3473	3498	3522	3561	3575
14.0	3561	3125	3181	3238	3294	3351	3389	3426	3464	3502	3522	3541	3573	3586
14.5	3575	3188	3240	3293	3346	3398	3431	3463	3495	3527	3543	3559	3585	3595
15.0	3588	3256	3304	3352	3400	3449	3475	3501	3527	3553	3565	3576	3595	3602
15.5	3599	3327	3369	3410	3452	3493	3513	3533	3553	3572	3581	3590	3604	3609
16.0	3607	3394	3428	3462	3496	3530	3545	3559	3573	3587	3594	3600	3610	3614
16.5	3613	3453	3479	3505	3532	3558	3568	3578	3588	3598	3603	3608	3615	3617
17.0	3617	3504	3523	3541	3560	3579	3586	3593	3601	3608	3611	3614	3618	3620
17.5	3619	3528	3543	3559	3575	3590	3596	3602	3608	3613	3615	3617	3620	3621
18.0	3621	3560	3571	3582	3593	3604	3607	3611	3614	3618	3619	3620	3622	3622
18.5	3622	3584	3592	3599	3606	3613	3615	3617	3619	3620	3621	3621	3622	3622
19.0	3622	3595	3600	3605	3610	3614	3616	3617	3619	3620	3621	3621	3622	3622
19.5	3622	3606	3609	3612	3615	3618	3619	3620	3621	3622	3622	3622	3622	3622
20.0	3622	3613	3615	3617	3618	3620	3621	3621	3622	3622	3622	3622	3622	3622

7.14 Ct Values, Sound Optimized Mode SO6

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.914	0.912	0.913	0.913	0.914	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.914	0.913	0.913
3.5	0.888	0.894	0.893	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.890	0.889	0.888	0.887
4.0	0.851	0.857	0.856	0.856	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850
4.5	0.822	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
5.0	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801	0.801
5.5	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
6.0	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802
6.5	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.788	0.788
7.0	0.757	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758	0.757	0.757	0.757	0.757
7.5	0.702	0.704	0.704	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.703	0.702	0.702
8.0	0.627	0.629	0.629	0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	0.627	0.627	0.627	0.627	0.626	0.626
8.5	0.542	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.543	0.543	0.543	0.543	0.543	0.543	0.542	0.542
9.0	0.468	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468	0.467	0.466
9.5	0.402	0.406	0.406	0.406	0.405	0.405	0.405	0.405	0.405	0.404	0.404	0.403	0.400	0.398
10.0	0.344	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.349	0.349	0.349	0.348	0.347	0.346	0.342	0.339
10.5	0.296	0.304	0.304	0.304	0.304	0.303	0.303	0.302	0.302	0.301	0.300	0.298	0.293	0.290
11.0	0.256	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.265	0.264	0.263	0.262	0.260	0.258	0.253	0.250
11.5	0.224	0.236	0.236	0.236	0.235	0.235	0.234	0.233	0.231	0.230	0.228	0.226	0.222	0.219
12.0	0.198	0.212	0.211	0.211	0.210	0.210	0.208	0.207	0.206	0.204	0.202	0.200	0.195	0.193
12.5	0.176	0.190	0.190	0.189	0.188	0.188	0.186	0.185	0.183	0.182	0.180	0.178	0.173	0.170
13.0	0.157	0.172	0.171	0.170	0.170	0.169	0.167	0.166	0.164	0.163	0.161	0.159	0.154	0.152
13.5	0.140	0.156	0.155	0.154	0.153	0.152	0.150	0.149	0.147	0.146	0.144	0.142	0.138	0.135
14.0	0.126	0.142	0.141	0.140	0.139	0.138	0.137	0.135	0.133	0.132	0.130	0.128	0.124	0.122
14.5	0.114	0.131	0.129	0.128	0.127	0.126	0.124	0.123	0.121	0.120	0.118	0.116	0.112	0.110
15.0	0.103	0.120	0.119	0.118	0.117	0.116	0.114	0.112	0.110	0.109	0.107	0.105	0.102	0.100
15.5	0.094	0.112	0.110	0.109	0.108	0.106	0.104	0.103	0.101	0.099	0.098	0.096	0.092	0.091
16.0	0.086	0.104	0.102	0.101	0.099	0.098	0.096	0.094	0.093	0.091	0.089	0.088	0.084	0.083
16.5	0.079	0.096	0.095	0.093	0.092	0.090	0.088	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.077	0.076
17.0	0.072	0.090	0.088	0.086	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.071	0.070
17.5	0.067	0.083	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.066	0.065
18.0	0.062	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060
18.5	0.057	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.056	0.055
19.0	0.053	0.067	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051
19.5	0.049	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048
20.0	0.046	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.045	0.045

7.15 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO6 (Blades with serrated trailing edge)
3	93.5
4	93.7
5	94.3
6	97.1
7	98.0
8	98.0
9	98.0
10	98.0
11	98.0
12	98.0
13	98.0
14	98.0
15	98.0
16	98.0
17	98.0
18	98.0
19	98.0
20	98.0