

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it		<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
<b>ELABORAZIONI</b> I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		<b>PAGINA</b> 1 di 88

# REGIONE SARDEGNA

## Provincia del Sud Sardegna

### Parco eolico "Ennas"

#### - Comuni di Suelli e Selegas -




<b>OGGETTO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>TITOLO</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	
<b>PROGETTAZIONE</b> I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)

Cod. pratica 2021/0260 Nome File: **BLTX-SU-RA10** Studio previsionale di impatto acustico GF.docx


0	Giugno 2023	Emissione	AD	GF	GF
<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ESEG.</b>	<b>CONTR.</b>	<b>APPR.</b>

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 2 di 88

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE APPLICABILI.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>TIPOLOGIA DELL'OPERA E SUA UBICAZIONE.....</b>	<b>8</b>
4.1	Tipologia dell'opera .....	8
4.2	Ubicazione dell'intervento e area di influenza .....	8
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA .....</b>	<b>16</b>
6.1	Aspetti generali .....	16
6.1.1	Dati caratteristici.....	17
6.2	Caratteristiche di rumorosità .....	20
<b>7</b>	<b>ORARI DI ATTIVITÀ .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>RICETTORI NELL'AREA DI STUDIO.....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>CLASSE ACUSTICA DELL'AREA .....</b>	<b>29</b>
9.1	Legislazione nazionale .....	29
9.2	Classificazione acustica comunale .....	33
<b>10</b>	<b>PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE.....</b>	<b>36</b>
11.1	Premessa.....	36
11.2	Ricostruzione del campo sonoro con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI ISO 9613-2:2006 .....	36
11.2.1	Orografia.....	37
11.2.2	Effetto suolo.....	37
11.2.3	Attenuazione per assorbimento in atmosfera .....	37
11.3	Il modello Nord2000.....	37
11.4	Clima acustico esistente .....	40
11.5	Risultati.....	44
11.5.1	Verifica previsionale del limite assoluto di emissione .....	44
11.5.2	Verifica previsionale del rispetto del limite assoluto di immissione sonora.....	47
11.5.3	Verifica previsionale circa il rispetto del limite differenziale di immissione .....	51
<b>12</b>	<b>INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI ATTRIBUIBILE AD UN EVENTUALE AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALL'INTERVENTO.....</b>	<b>55</b>
<b>13</b>	<b>INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE.....</b>	<b>56</b>
<b>14</b>	<b>IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>57</b>

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 3 di 88

<b>14.1</b>	<b>Modellazione del campo sonoro in fase di cantiere .....</b>	<b>57</b>
14.1.1	<i>Assunzioni alla base dei calcoli modellistici.....</i>	57
14.1.2	<i>Orografia.....</i>	60
14.1.3	<i>Effetto suolo.....</i>	60
14.1.4	<i>Attenuazione per assorbimento in atmosfera .....</i>	60
14.1.5	<i>Caratteristiche delle sorgenti sonore .....</i>	61
<b>14.2</b>	<b>Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramento delle prestazioni</b>	<b>63</b>
<b>14.3</b>	<b>Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.....</b>	<b>63</b>
<b>14.4</b>	<b>Modalità operazionali e predisposizione del cantiere .....</b>	<b>64</b>
<b>15</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>65</b>
	<b>APPENDICE 1 – DATI DI EMISSIONE SONORA DEGLI AEROGENERATORI ....</b>	<b>67</b>
	<b>APPENDICE 2 - REPORT DEI RISULTATI DEL CALCOLO MODELLISTICO – MODELLO NORD2000 .....</b>	<b>67</b>
	<b>APPENDICE 3 – RISULTANZE DEI RILIEVI FONOMETRICI.....</b>	<b>67</b>

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 4 di 88

## 1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto ai fini dell'espletamento della procedura di VIA concernente la realizzazione del parco eolico denominato "Ennas", situato nei Comuni di Suelli e Selegas (Regione Sardegna – Provincia del Sud Sardegna), proposto dalla Baltex Sardegna 12 Suelli S.r.l., controllata dalla Baltex Progetti S.r.l.

L'intervento prevede l'installazione di n. 8 turbine di grande taglia, aventi diametro massimo del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza massima pari a 115 m (altezza al *tip* pari a 200 m), nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, cabina collettiva, distribuzione elettrica di impianto a 36 kV per la connessione alla RTN).


Alcune opere stradali accessorie nonché quelle funzionali al trasporto dell'energia ed alla connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (cavidotto 36 kV di interconnessione della cabina collettiva di impianto con la SE RTN 150/36 kV "Selegas 2") interessano anche il limitrofo territorio di Gesico (SU).

Lo studio, concernente la valutazione previsionale di impatto acustico dell'impianto, è stato redatto secondo le indicazioni di cui alla parte IV della D.G.R n. 62/9 del 14.11.2008 della regione Autonoma della Sardegna (*Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale*). Il documento è stato predisposto dalla I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. sotto il coordinamento dell'ing. Giuseppe Frongia e la responsabilità dell'ing. Antonio Dedoni, in possesso della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, commi 6 e 7, L. 447/95) ed iscritto all'elenco regionale della Regione Autonoma della Sardegna con il numero 221.

Nell'ambito della valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'impianto eolico, il campo sonoro determinato dal funzionamento degli aerogeneratori è stato stimato mediante un modello di simulazione basato sugli algoritmi contenuti nella norma ISO 9613-2 e quindi utilizzabile per le valutazioni di impatto acustico che richiedono il calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno.


Ai fini della stima dei livelli sonori in corrispondenza dei ricettori individuati nell'area di influenza dell'impianto eolico, l'analisi previsionale è stata integrata dalle risultanze del modello di propagazione Nord 2000, avuto riguardo delle indicazioni sulla scelta dei modelli di propagazione contenute nelle Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici pubblicate dall'ISPRA nel 2013.




<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 5 di 88

## 2 LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE APPLICABILI

- D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale cariatrici”
- Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”
- D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”
- Decreto 1 giugno 2022 Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico. (22A03580)
- Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.
- Deliberazione Regione Sardegna N.30/9 del 8.7.2005 “Criteri e linee guida sull’inquinamento acustico”
- Deliberazione Regione Sardegna N.62/9 del 14.11.2008 e ss.mm.ii. “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale
- Deliberazione Regione Sardegna N.50/4 del 16.10.2015 “Disposizioni in materia di requisiti acustici passivi degli edifici”
- UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”
- 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”
- CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche
- CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri)
- CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori
- CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici
- CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio
- CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 6 di 88

- CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità
- CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro
- CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri
- UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto
- ISPRA 2013 "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici".

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 7 di 88

### 3 DEFINIZIONI

Pe le finalità del presente documento sono valide tutte le definizioni di cui alla L. n. 447/95, al D.P.C.M. 14.11.97 e al D.M. 16.03.98.

Avuto riguardo della specificità dell'opera proposta e delle modalità di esecuzione delle attività misura del clima acustico "ante operam", si ripropongono di seguito alcune definizioni mutuata dalla Norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013.


- **area di influenza:** Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera, o di modifiche a un'opera esistente, potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione "ante-operam". [UNI 11143-1:2005, punto 3.1]<sup>1</sup>.
- **clima acustico:** Andamento spaziale e temporale del rumore presente in un determinato sito. [UNI 11143-1:2005, punto 3.2].
- **condizione di sottovento/sopravento:** Posizione di un ricettore rispetto alla sorgente sonora quando il vento spira dalla sorgente verso il ricevitore/dal ricevitore verso la sorgente, entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  rispetto alla congiungente ricevitore - sorgente (vertice dell'angolo sulla sorgente). Al di fuori delle situazioni indicate, il vento si indica come "laterale".
- **impatto acustico:** Variazione del clima acustico indotta dalle nuove sorgenti sonore. [UNI 11143-1:2005, punto 3.3].
- **livelli sorgente;  $L_{s i}$ :** Livelli di pressione sonora equivalenti ponderati A dovuti alla sorgente specifica di rumore che si manifesta in un determinato luogo e durante un determinato tempo, valutati all'interno di ciascun gruppo omogeneo, in funzione della i-esima classe di velocità del vento.
- **livello percentile N-esimo;  $L_{AN}$ :** Livello di pressione sonora ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura<sup>2 3</sup>.
- **ricettore:** Qualsiasi edificio adibito ad "ambiente abitativo"<sup>4</sup>, comprese le relative aree esterne di pertinenza.

<sup>1</sup> Nel caso dei parchi eolici, l'area di influenza è individuata dal tecnico sulla base dei seguenti elementi: classificazione acustica della zona, morfologia del territorio, presenza di ricettori, eventuali regolamentazioni regionali o nazionali, presenza di altre sorgenti. La UNI 11143-1:2005 suggerisce comunque di considerare un'area il cui perimetro dista dai singoli aerogeneratori almeno 500 m.

<sup>2</sup> La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retro-cumulata

<sup>3</sup>  $L_{A90}$ , rappresenta il livello di pressione sonora ponderato A superato per il 90% del tempo di misura

<sup>4</sup> Per la definizione di "ambiente abitativo", si rimanda al punto 1 b) dell'articolo 2 della Legge 26 ottobre 1995, N° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 8 di 88

## 4 TIPOLOGIA DELL'OPERA E SUA UBICAZIONE

### 4.1 Tipologia dell'opera

Il proposto parco eolico è ubicato nella Provincia del Sud Sardegna, nella porzione centro-settentrionale della *Trexenta*, all'interno del territorio comunale di Suelli (SU).

L'impianto sarà composto da n. 8 aerogeneratori, in grado di funzionare autonomamente e di produrre energia elettrica da immettere in rete dopo le necessarie fasi di trasformazione della tensione.

L'aerogeneratore di progetto presenta una torre in acciaio dell'altezza massima pari a 115 m alla cui sommità è fissata una "navicella", che supporta un "rotore" di tipo tripala avente diametro massimo pari a 170 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore al *tip*, ossia in corrispondenza del punto più alto raggiunto dall'estremità delle pale in movimento, sarà pari a 200 m.

Nel presente studio, ai fini delle simulazioni, si assumeranno i parametri di emissione sonora della turbina Siemens – Gamesa modello "SG 6.0-170" con altezza della torre pari a 115 metri, di caratteristiche acustiche assimilabili a quella prevista per le turbine in progetto. Si tratta di una macchina dell'ultima generazione, scelta in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito in esame.


Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà anche ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, qualora disponibile sul mercato prima del conseguimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

Si rimanda al Progetto definitivo ed agli altri elaborati dello Studio di impatto ambientale per informazioni impiantistiche di maggior dettaglio; saranno qui sottolineati i dati rilevanti ai fini della valutazione dell'impatto acustico.

### 4.2 Ubicazione dell'intervento e area di influenza

Cartograficamente l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 540, Sez. III – Mandas e Foglio 548, Sez. IV – Senorbì.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 9 di 88

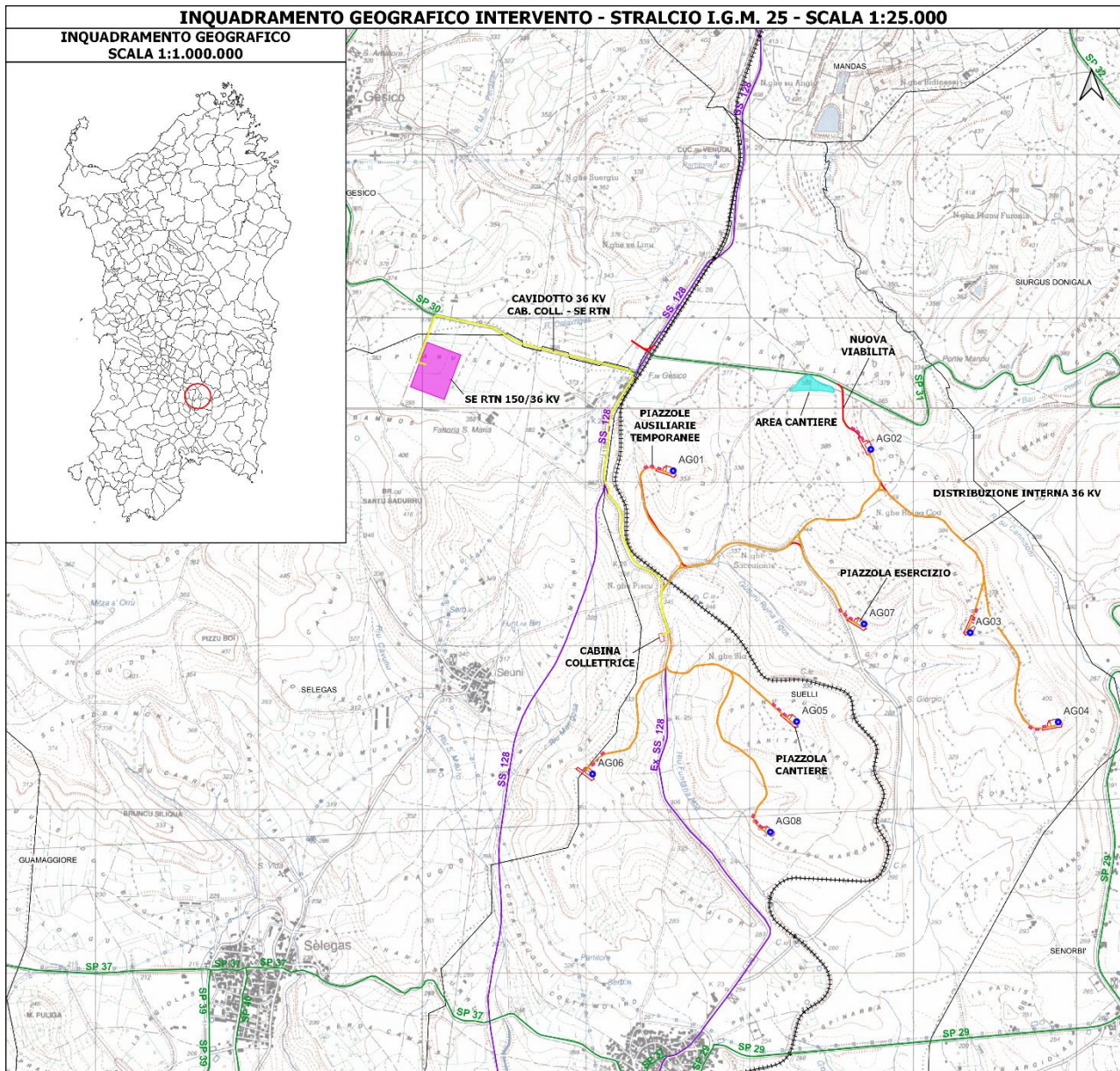



Figura 4.1 - Inquadramento geografico di intervento su IGMI 1:25000

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 10 di 88

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 540140 – Gesico e 548020 – Selegas.

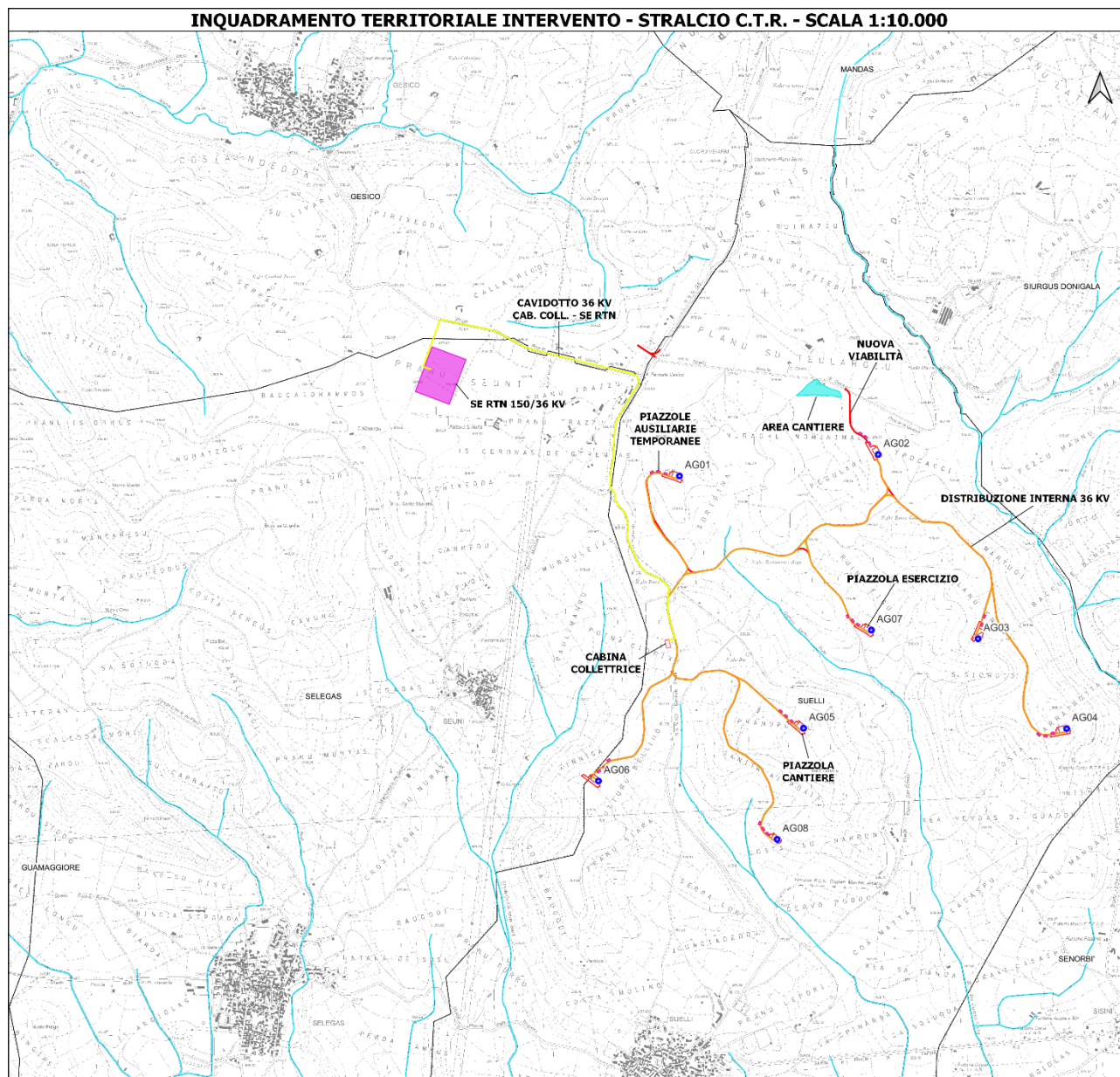



Figura 4.2 - Inquadramento geografico del parco eolico su CTR 1:10000

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 4.2.

Per quanto riguarda le opere di connessione gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto di distribuzione interna interrato a 36 kV che si sviluppa nella porzione settentrionale del territorio comunale di Suelli, prosegue poi verso nord-ovest con cavidotto a 36 kV di connessione



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 11 di 88

tra la Cabina Collettrice e la futura SE RTN 150/36 kV attraversando i territori di Suelli, Gesico e Selegas dove è prevista la futura 150/36 kV "Selegas 2" in località *Pranu Seuni*.


Il territorio di Suelli si estende in un'area di cerniera tra la *Piana del Medio Campidano*, a sud-ovest, i rilievi del *Gerrei* a est gli altopiani del *Sarcidano* a nord e le colline della *Marmilla* a nord-ovest.

In relazione alle condizioni di accessibilità degli aerogeneratori possono individuarsi i seguenti due raggruppamenti principali:

- Cluster Est (località Planu Su Teulargiu) composto dagli aerogeneratori AG02-AG03-AG04-AG07;
- Cluster Ovest (località Murguleias) composto dagli aerogeneratori AG01-AG05-AG06-AG08.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato a est della SS 128 Centrale Sarda e ad ovest della SP 29. A nord l'area di impianto è delimitata dalla SP 31 e a sud dal prosieguo della SP 29.

Il gruppo dei quattro aerogeneratori posizionati nella porzione est del parco (AG02, AG03, AG04 e AG07) sarà raggiungibile attraverso la realizzazione di una nuova area di manovra nel punto di innesto tra la SS 128 e la SP 31 di Gesico, in località *Planu su Teulargiu*, e attraverso un sistema di nuova viabilità innestato sulla SP 31, a circa 1 km ad est; l'accesso alle restanti postazioni eoliche (AG01, AG05, AG06 e AG08) sarà garantito dai tratti di nuova viabilità e che dalla Ex SS 128 si diramano a nord-est in località *Sorigina*, a sud-est e a sud-ovest nei pressi della località *Ruina Ciorixi*.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 12 di 88

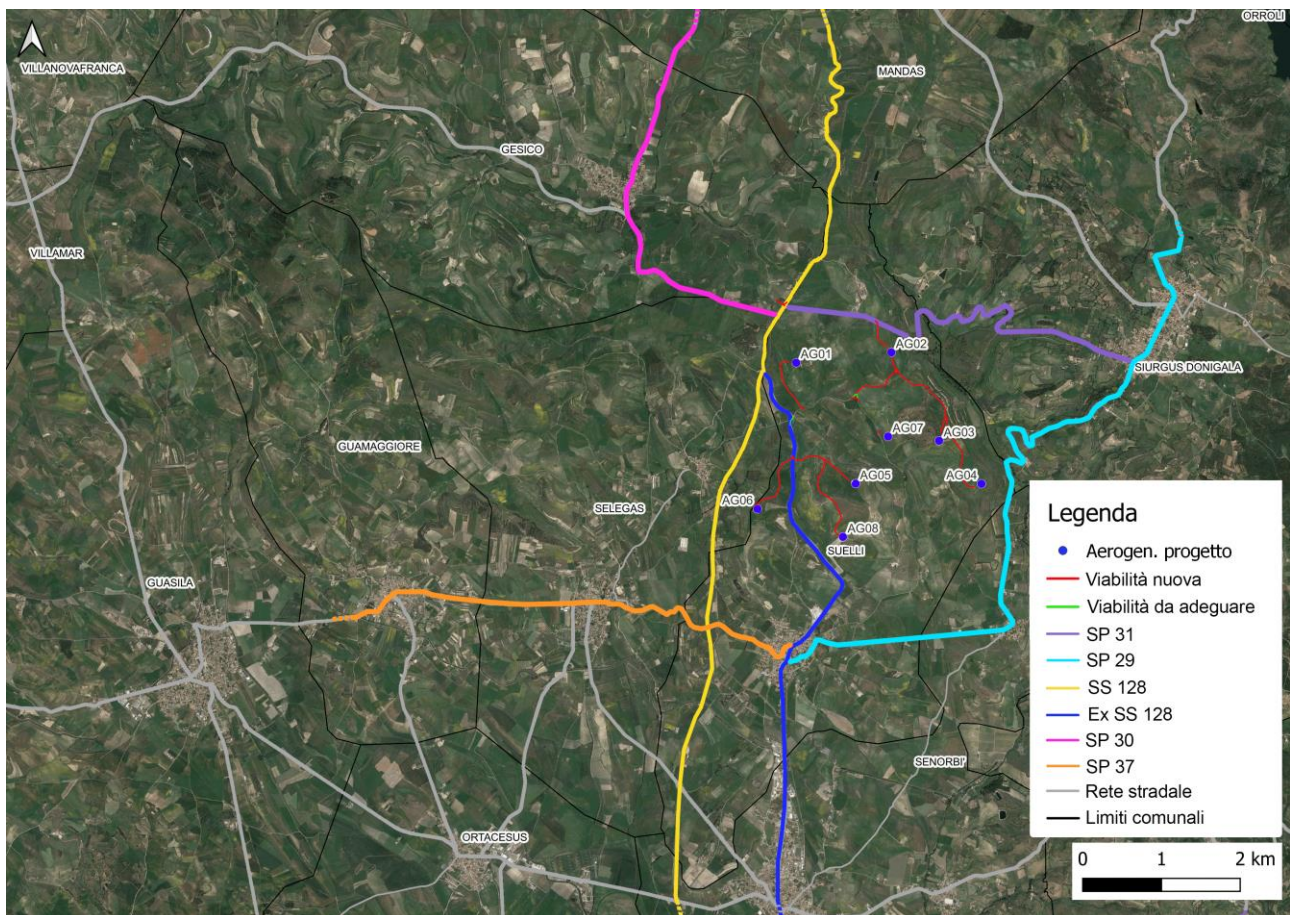


Figura 4.3 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (BLTX-SU-RA5-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in *Tabella 4.1*.




<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 13 di 88

Tabella 4.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Seuni (Selegas)	O	0,7
Suelli	S	1,2
Sisini (Senorbi)	S-E	1,7
Selegas	S-O	1,9
Siurgus Donigala	N-E	2,2
Gesico	N-O	2,9
Mandas	N	6,0

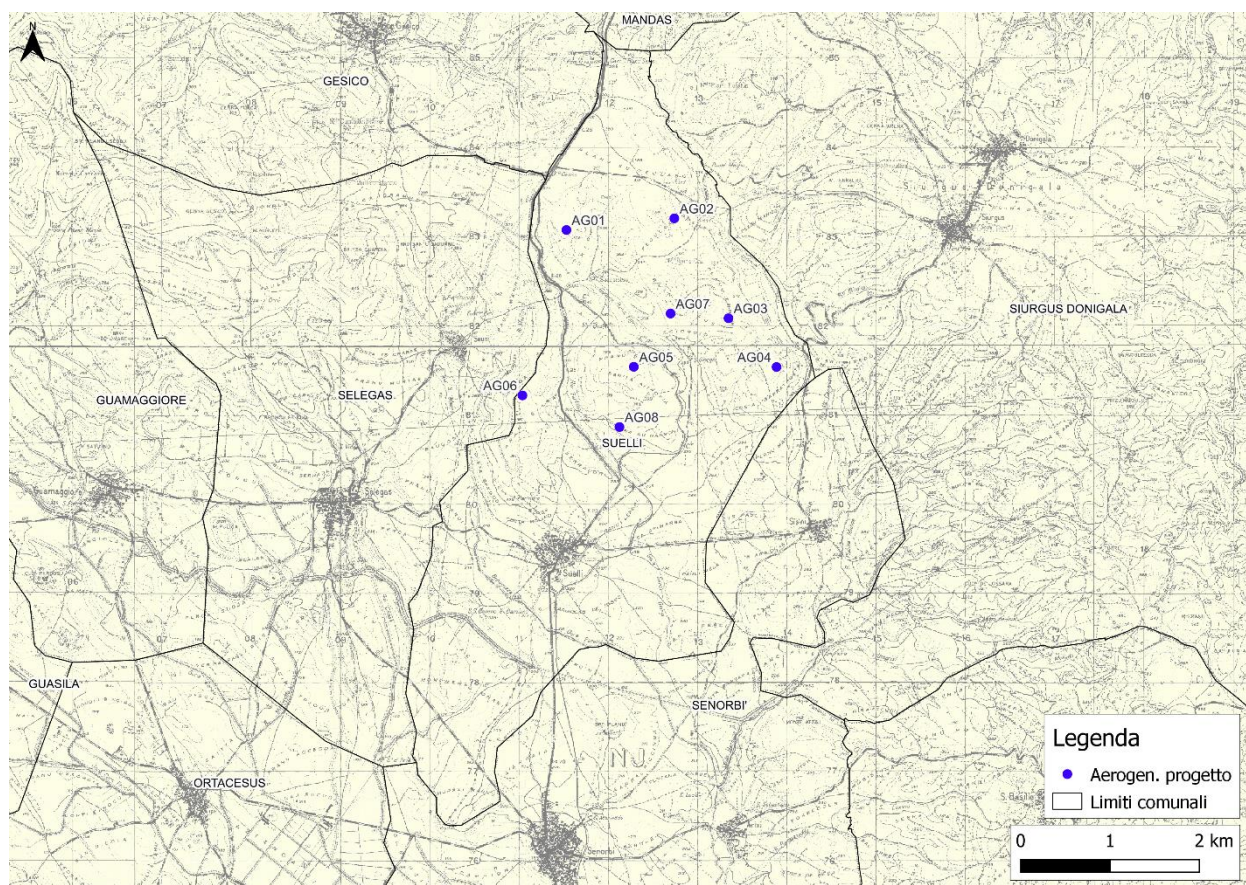



Figura 4.4 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 14 di 88

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato BLTX-SU-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato nell'Elaborato BLTX-SU-TE2.


*Tabella 4.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale*

ID Aerogeneratore	Località
AG01	<i>Sorigina</i>
AG02	<i>Trocacci</i>
AG03	<i>Planu Ennas</i>
AG04	<i>Costa Barratrotta</i>
AG05	<i>Pranu Putzu</i>
AG06	<i>Gutturru Bellino</i>
AG07	<i>Ruina Figus</i>
AG08	<i>Costa Su Narboni</i>

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.


*Tabella 4.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40*

Aerogeneratore	X	Y
AG01	1 511 479	4 382 890
AG02	1 512 687	4 383 021
AG03	1 513 294	4 381 901
AG04	1 513 832	4 381 355
AG05	1 512 234	4 381 357
AG06	1 510 987	4 381 037
AG07	1 512 645	4 381 954
AG08	1 512 073	4 380 682

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 15 di 88

## 5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

Poiché l'impianto oggetto del presente studio non è confinato all'interno di un edificio o di un capannone, e non essendo presente alcuna significativa sorgente di rumore all'interno dei modesti fabbricati funzionali all'operatività dell'impianto (interni alla stazione elettrica di utenza), si ritiene tale punto non applicabile.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 16 di 88

## 6 SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

### 6.1 Aspetti generali

Da un'attenta analisi delle caratteristiche anemologiche del sito, della viabilità per il trasporto nonché delle tipologie di generatori eolici presenti sul mercato è emerso che l'area ben si presta ad ospitare aerogeneratori della taglia di circa 6,0 MW.

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato da un discreto numero di costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata e questo porta ad un livello di concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto, il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una gara tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

Per quanto riguarda gli 8 aerogeneratori, ciascuno di essi è costituito da:

- una turbina di diametro di 170 m con 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre, di altezza di 115 m, cava, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella;
- una navicella, contenente al suo interno:
  - un cuscinetto di sostegno del mozzo,
  - un sistema di controllo dell'inclinazione delle pale e dell'imbardata in funzione della velocità del vento,
  - un moltiplicatore di giri, che consente di trasformare la bassa velocità di rotazione della turbina nella velocità necessaria a far funzionare l'alternatore,
  - un alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica,
  - il trasformatore di tensione della corrente prodotta (a 690 V) dall'alternatore connesso alla turbina.

Nella Tabella 6.1 si riportano le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 17 di 88

Tabella 6.1 - Specifiche tecniche aerogeneratore di riferimento

Potenza	kW	6000
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	14.5
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione media	rpm	8,8
Numero di pale	n°	3
Altezza della torre	m	115
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m <sup>2</sup>	22.698
Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB

### 6.1.1 Dati caratteristici

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.


Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- le analisi di producibilità energetica;
- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli);
- calcolo preliminare per il dimensionamento del plinto di fondazione (modello commerciale peggiorativo)

Solo per le suddette analisi, pertanto, si è deciso di fare riferimento al modello di aerogeneratore di taglia massima considerato per le finalità progettuali, riferibile al modello SG 6,0-170 M1, avente altezza al mozzo di 115 m e diametro del rotore di 170 m (rappresentato in Figura 6.1), di cui si riportano le caratteristiche geometriche in Figura 6.2. e la curva di potenza in Figura 6.3.


Sulla scelta finale dell'aerogeneratore rimane valido quanto specificato al paragrafo precedente.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 18 di 88



*Figura 6.1 – Aerogeneratore tipo SG 6.0-170 M1*

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 19 di 88

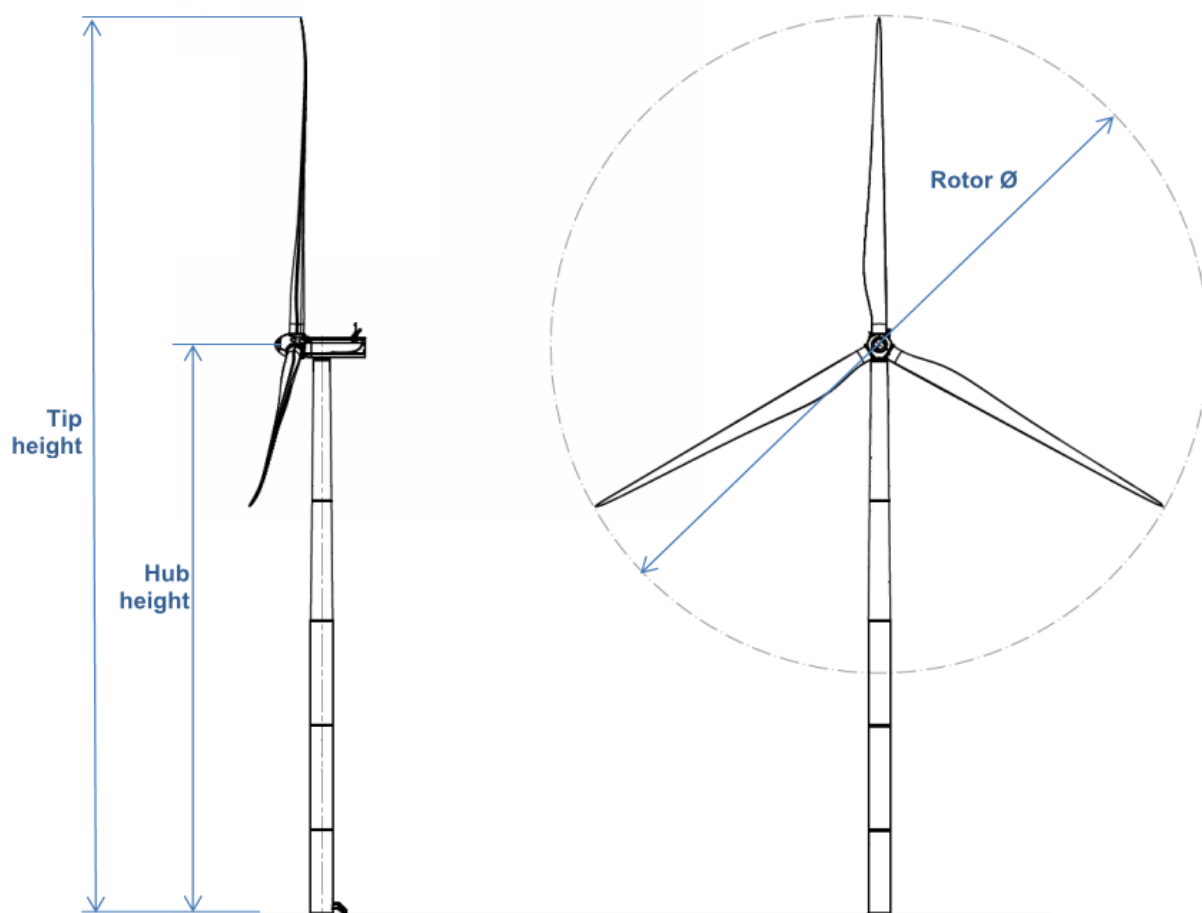



Figura 6.2 – Aerogeneratore tipo Siemens - Gamesa SG 6,0-170 M1 altezza al mozzo 115 m, e diametro rotore di 170 m

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 20 di 88

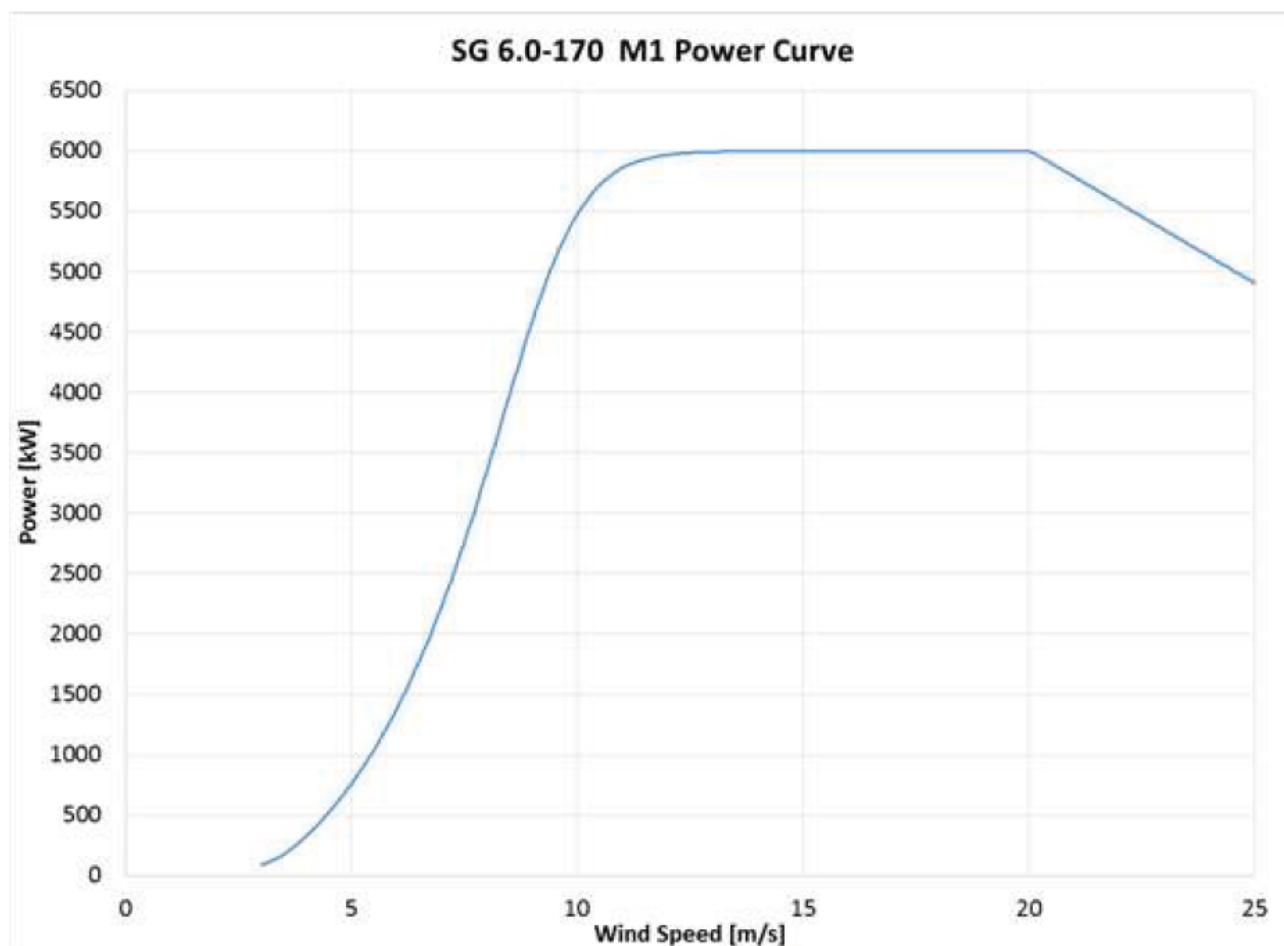



Figura 6.3 – Dati di potenza generatore tipo SG 6.0-170 M1

## 6.2 Caratteristiche di rumorosità

In generale, il rumore emesso da una turbina eolica è dovuto alla combinazione di due contributi principali: un primo contributo imputabile al movimento delle parti meccaniche ed un secondo contributo dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (rumore aerodinamico). Un'ulteriore, meno significativa, sorgente di rumorosità consegue al funzionamento del trasformatore di macchina 0,69/36kV.

Le pale, in particolare, esercitano una resistenza aerodinamica al vento, producendo un'alterazione del campo di flusso atmosferico locale e generando regioni di scie e turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria; da ciò consegue la generazione di un campo sonoro libero che si sovrappone a quello già esistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e l'orografia. Rispetto al rumore aerodinamico, la rumorosità generata dalle parti meccaniche e dal trasformatore di macchina può ritenersi trascurabile; pertanto, ciascun aerogeneratore può essere considerato come una sorgente sonora puntuale posizionata ad un'altezza dal suolo pari a quella della torre di sostegno dell'aerogeneratore.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 21 di 88

Per quanto riguarda la rumorosità delle turbine previste dalla proposta eolica oggetto di valutazione si è fatto riferimento alle specifiche dell'aerogeneratore del tipo "SG 6.0-170" della potenza di picco di 6 MW, con altezza della torre tubolare in acciaio pari a 115 metri, le cui caratteristiche di emissione sonora sono riportate in Appendice, di caratteristiche similari all'aerogeneratore di progetto.


La Tabella 6.2 riporta le specifiche curve di potenza sonora in funzione della velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore ( $v_{hub}$ ), riferite alle condizioni standard di funzionamento della turbina.

*Tabella 6.2 - Livello di potenza sonora ponderato A dell'aerogeneratore Siemens-Gamesa SG 6.0-170 condizioni standard di funzionamento e per diversi livelli di attenuazione sonora, alle diverse velocità del vento*


Velocità del vento $V_{hub}$ [m/s]	MODE 1 LW [dBA]	MODE 2 LW [dBA]	MODE 3 LW [dBA]	MODE 4 LW [dBA]	MODE 5 LW [dBA]	MODE 6 LW [dBA]	MODE 7 LW [dBA]
3	92	92	92	92	92	92	92
4	92	92	92	92	92	92	92
5	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5
6	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
7	101,8	101,8	101,8	101,8	101	100	99
8	104,7	104,5	103	102	101	100	99
9	105,5	104,5	103	102	101	100	99
10	105,5	104,5	103	102	101	100	99
11	105,5	104,5	103	102	101	100	99
12	105,5	104,5	103	102	101	100	99
13	105,5	104,5	103	102	101	100	99
13-25	105,5	104,5	103	102	101	100	99

Dall'analisi della Tabella 6.2 si osserva come, nella configurazione standard (Mode 1) il livello di potenza sonora raggiunga il valore massimo in corrispondenza della velocità  $v_{hub}$  pari a 9 m/s mantenendosi costante fino alla velocità di 25 m/s, oltre la quale entrano in funzione i sistemi di frenatura e l'aerogeneratore viene bloccato per ragioni di sicurezza (*cut-off*).

Le condizioni di massima rumorosità dell'impianto, assunte come riferimento per le simulazioni (par. 11) sono, pertanto, da intendersi riferite ad una velocità del vento pari a 9 m/s a 115 metri dal suolo ( $V_{hub}$ ).


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 22 di 88

Valutata l'esigenza di ottimizzare l'installazione degli impianti eolici rispetto alle caratteristiche del clima acustico e del contesto insediativo dell'area, i moderni impianti sono provvisti di sistemi automatizzati di controllo in grado di regolare la potenza energetica, e conseguentemente la potenza sonora, di ogni singolo aerogeneratore (c.d. *Noise mode*). Nel caso specifico, il modello di aerogeneratore prescelto è contraddistinto da n. 7 possibili configurazioni di emissione sonora (Tabella 6.2), concepite per l'inserimento degli aerogeneratori in contesti con differenti caratteristiche di sensibilità sotto il profilo dell'impatto acustico.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 23 di 88

## 7 ORARI DI ATTIVITÀ

Gli aerogeneratori che costituiranno il nuovo parco eolico non saranno sempre in funzione, ma si attiveranno solo in presenza del vento. In tali periodi potranno comunque funzionare nell'arco di tutta la giornata e, quindi, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 24 di 88

## 8 RICETTORI NELL'AREA DI STUDIO

Per le finalità del presente studio, con l'intento di meglio inquadrare i criteri di individuazione dei potenziali edifici sensibili (o ricettori) del proposto impianto eolico, si ritiene opportuno richiamare i contenuti della D.G.R. RAS n. 59/90 del 2020 e s.m.i. (*Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.*) e segnatamente il punto 4.3.3 "Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali".

*"Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:*

- *300 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);*
- *500 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;*
- *700 metri da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR."*

Secondo tale impostazione, pertanto, possono individuarsi le seguenti categorie di edifici:

*Cat. 1 – case rurali ad utilizzazione residenziale (Categoria catastale A) e/o corpi di fabbrica con tipologia costruttiva equiparabile a quella residenziale e/o villaggi turistici;*

*Cat. 2a - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno;*


*Cat. 2b - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno;*

*Cat. 3 - fabbricati ad utilizzazione agro-pastorale con presenza discontinua di personale;*

*Cat. 4 - fabbricati di supporto alle attività agricole (ricoveri, depositi, stalle);*

*Cat. 5 - ruderi/fabbricati in abbandono.*

Muovendo da tale classificazione, al fine di procedere all'individuazione di potenziali ricettori nelle aree più direttamente interessate dalle installazioni eoliche, ricomprese entro una distanza massima di 1000 m dalle postazioni di macchina, si è proceduto ad una individuazione complessiva dei fabbricati con l'ausilio della cartografia ufficiale di riferimento (Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000). Successivamente si è proceduto a verificarne l'effettiva esistenza e consistenza dall'esame di foto aeree e satellitari nonché attraverso specifici sopralluoghi sul campo e interviste ai fruitori dell'area. In tal modo sono state acquisite le necessarie informazioni preliminari sulle caratteristiche tipologico-costruttive e le condizioni di utilizzo degli edifici. Per completezza di analisi sono stati inclusi nel censimento anche quei fabbricati che, in modo manifesto, non presentavano

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 25 di 88

caratteristiche di potenziali ambienti abitativi (p.e. ruderi o depositi). A valle di tali riscontri, è stata inoltre accertata la categoria catastale di appartenenza degli edifici, laddove disponibile.

L'Elaborato BLTX-SU-RA11 (*Report dei fabbricati censiti*) riporta l'individuazione dei fabbricati censiti in accordo con la metodologia precedentemente indicata. Nel Report è contenuto inoltre lo stralcio della ripresa aerea zenitale, la categoria catastale di appartenenza ed una fotografia dei fabbricati censiti.


Il censimento ha condotto ad individuare n. 122 edifici, o complessi di fabbricati agricoli; tra questi è stata riscontrata la prevalente presenza di corpi edilizi a servizio di attività del settore terziario come: magazzini e locali di deposito o immobili speciali a destinazione produttiva o terziaria. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e, in prossimità dell'area di impianto, principalmente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

È stata inoltre verificata la presenza di 14 edifici con categoria 1 precedentemente individuata, riferibili a "case rurali ad utilizzazione residenziale (Categoria catastale A) e/o corpi di fabbrica con tipologia costruttiva equiparabile a quella residenziale e/o villaggi turistici". Per tali fabbricati - identificati con le sigle F025, F036, F039, F047, F050, F054, F055, F069, F076, F099, F100, F123, F126 e F150 - in accordo con le indicazioni della D.G.R. 59/90 del 2020, il posizionamento degli aerogeneratori ha assicurato, quasi sempre, una distanza almeno di 500 m.

Per gli ulteriori edifici individuati al momento della ricognizione dei fabbricati entro i 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto, non accatastati come Fabbricati, la destinazione catastale riportata nel presente Report è quella del "Catasto Terreni".

Ai fini dell'individuazione dei ricettori di interesse per le finalità del presente Studio, in accordo con gli enunciati criteri della D.G.R. 59/90 del 2020, sono stati ricondotti alla Categoria 1:

- gli edifici F025, F050, F055, F099 e F100 catastalmente classificati come A3 (Abitazioni di tipo economico), gli edifici F054 e F069 catastalmente classificati come A2 (Abitazioni di tipo civile), l'edificio F126 catastalmente classificato come A4 (Abitazioni di tipo popolare), l'edificio F123 catastalmente classificato come A7 (Abitazioni in villini) assumendo prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno;
- gli edifici F036, F039 e F047 catastalmente classificati come D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole) assumendo prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno in quanto edifici del Villaggio La Curatoria in comune di Suelli;
- l'edificio F076 con categoria catastale non specificata e corrispondente ad un'area di sosta/servizio per camper del comune di Selegas, assumendo prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno;
- l'edificio F150 catastalmente classificato come seminativo nel catasto terreni, ma con tipologia costruttiva equiparabile a quella residenziale, assumendo quindi prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 26 di 88

Nella Tabella 8.1 sono riportate le caratteristiche dei ricettori presi in considerazione per le verifiche previste dalla normativa mentre la Tabella 8.2 riporta un quadro sinottico delle distanze degli aerogeneratori in progetto rispetto ai ricettori individuati.

*Tabella 8.1 – Potenziali ricettori rappresentativi esposti alla rumorosità dell'impianto eolico, ubicati entro una distanza di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto*

Ricettore	Comune	Coordinate GB Est	Coordinate GB Nord	WTG più prossimo	Distanza dalla torre eolica	Classe	Limiti assoluti di immissione	
					[m]		acust.	[dBA]
							Diurno	Notturmo
F025	Senorbì	1514171	4381065	AG04	446	III	60	50
F036	Suelli	1512259	4383590	AG02	712	II	55	45
F039	Suelli	1512341	4383725	AG02	785	II	55	45
F047	Suelli	1512308	4383833	AG02	897	II	55	45
F050	Gesico	1511405	4383848	AG01	961	Tutto il territorio nazionale	70	60
F054	Gesico	1511155	4383616	AG01	795	Tutto il territorio nazionale	70	60
F055	Gesico	1511128	4383572	AG01	767	Tutto il territorio nazionale	70	60
F069	Suelli	1512081	4379727	AG08	955	II	55	45
F076	Selegas	1510252	4381248	AG06	764	II	55	45
F099	Senorbì	1514459	4380682	AG04	919	III	60	50
F100	Senorbì	1514465	4380709	AG04	904	III	60	50
F123	Selegas	1510339	4381409	AG06	747	II	55	45
F126	Suelli	1512716	4381493	AG07	467	II	55	45
F150	Senorbì	1514216	4380597	AG04	849	III	60	50

L'esame della Tabella 8.2 mette in evidenza come tutti i ricettori con potenziale presenza di persone nel periodo di riferimento notturno siano ubicati a distanze superiori ai 500 metri dagli aerogeneratori in progetto, in accordo con i criteri indicati dalla DGR 59/90 del 2020, eccezion fatta per il fabbricato F025 e F126 posti rispettivamente ad una distanza di 446 e 476m dall'aerogeneratore più vicino.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 27 di 88

Tabella 8.2 – Distanze in metri degli aerogeneratori in progetto rispetto ai ricettori rappresentativi individuati

	AG01	AG02	AG03	AG04	AG05	AG06	AG07	AG08
F069	3221	3350	2490	2390	1638	1707	2298	948
F150	3572	2867	1597	854	2124	3260	2076	2136
F099	3710	2935	1686	925	2326	3492	2215	2378
F100	3699	2917	1672	910	2324	3495	2205	2384
F025	3253	2456	1212	451	1960	3185	1766	2126
F076	2050	3013	3112	3578	1985	765	2496	1918
F123	1870	2849	2997	3490	1896	748	2371	1892
F126	1867	1529	708	1119	501	1789	467	1035
F055	767	1654	2736	3492	2476	2540	2219	3050
F036	1048	713	1982	2729	2234	2854	1682	2921
F054	795	1644	2742	3500	2504	2586	2233	3084
F039	1200	785	2059	2797	2371	3011	1798	3062
F047	1256	897	2170	2906	2478	3094	1910	3167
F050	961	1526	2714	3475	2626	2843	2265	3245



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 28 di 88

## Legenda

- Aerogeneratori in progetto
- Fabbricati considerati per lo studio previsionale di impatto acustico
- Buffer di 500m dagli aerogeneratori in progetto
- Limiti amministrativi comunali

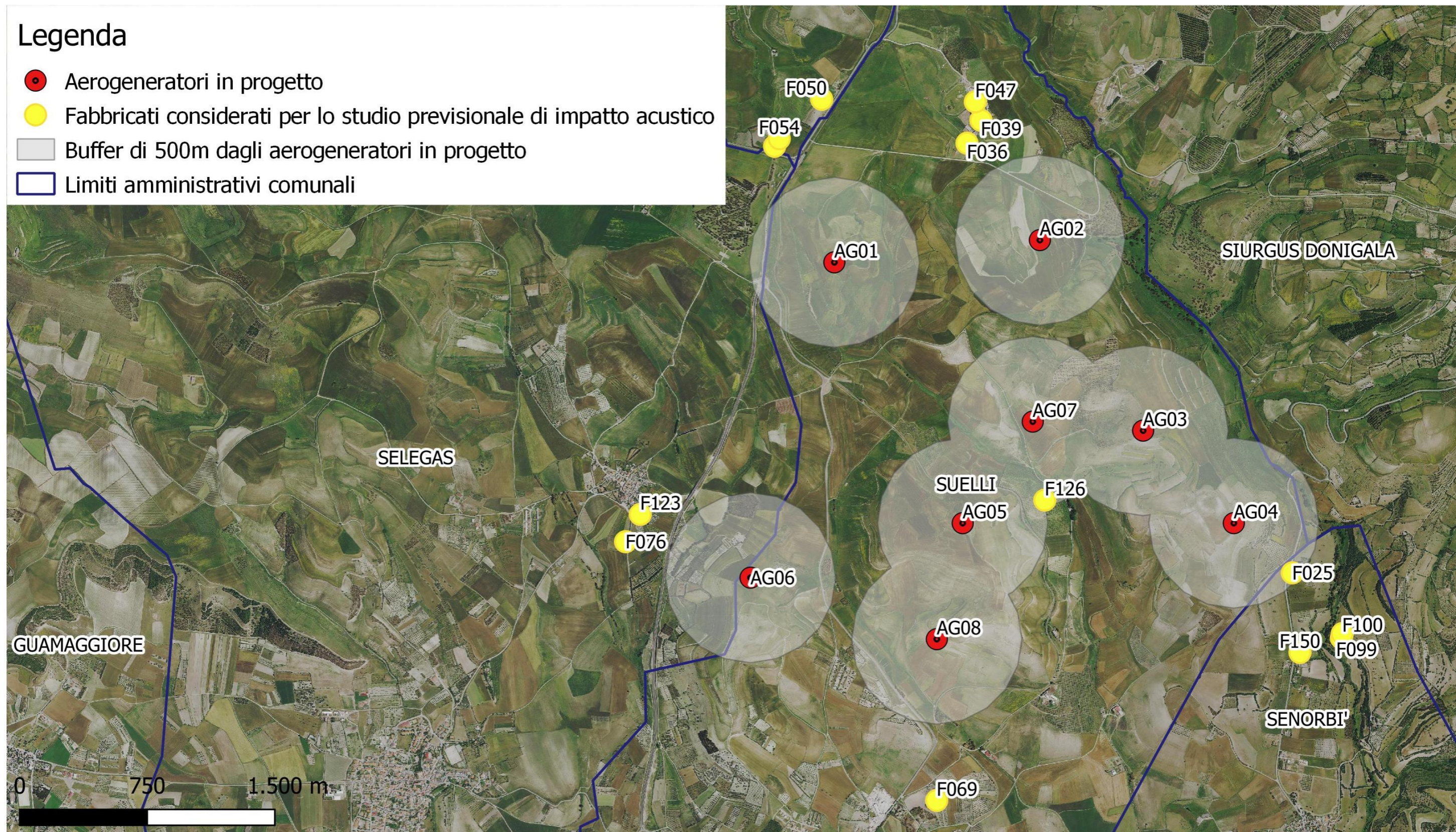



Figura 8.1 – Individuazione planimetrica dei ricettori di impatto acustico



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 29 di 88

## 9 CLASSE ACUSTICA DELL'AREA

### 9.1 Legislazione nazionale

I limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno sono stati definiti per la prima volta, in Italia, dal D.P.C.M. 01.03.91 (*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*), che ha istituito in Italia il criterio della classificazione del territorio comunale in zone, ognuna soggetta ad un diverso limite di rumorosità diurna e notturna.

Sono poi stati emanati, in particolare, la L. 26.10.95 n. 447 (*Legge quadro sull'inquinamento acustico*), il D.P.C.M. 14.11.97 (*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*) e il D.M. 16.03.98 (*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*).

La L. 26.10.95 n. 447 definisce l'inquinamento acustico come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Sussiste una situazione di inquinamento acustico nei casi in cui non siano rispettati i livelli sonori ammissibili definiti dalle norme di legge.

La ripartizione del territorio comunale in classi acustiche, definita dal D.P.C.M. 14.11.1997, è riportata in Tabella 9.1.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 30 di 88

Tabella 9.1 – Ripartizione del territorio comunale in classi acustiche (D.P.C.M. 14.11.97, art. 1).

CLASSE	DEFINIZIONE
I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In Tabella 9.2 sono riportati i **valori limite di emissione** stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97. Un valore limite di emissione è definito come il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. In base al decreto (art. 2, comma 3), i rilevamenti e le verifiche relativi al rispetto dei valori limite di emissione sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 31 di 88

Tabella 9.2 - Valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2). Leq in dBA.

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

Nella Tabella 9.3 e nella Tabella 9.4 sono riportati, rispettivamente, i **valori limite assoluti di immissione** e i **valori di qualità** stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97.

Il livello che si confronta con i valori suddetti è il **livello di rumore ambientale**  $L_A$ , del quale è già stata richiamata la definizione.

Tabella 9.3 - Valori limite assoluti di immissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 3). Leq in dBA.

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


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 32 di 88

Tabella 9.4 - Valori di qualità (D.P.C.M. 14.11.97, art. 7). Leq in dBA.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. 14.11.97 (art. 4, comma 1) definisce, inoltre, i **valori limite differenziali** di immissione, pari a 5 dB per il periodo di riferimento diurno (dalle 06.00 alle 22.00) e a 3 dB per il periodo di riferimento notturno (dalle 22.00 alle 06.00).

I valori limite differenziali di immissione si applicano all'interno degli ambienti abitativi, con l'esclusione delle aree classificate nella Classe VI (aree esclusivamente industriali).

Il parametro da confrontare con il suddetto limite differenziale è il **livello differenziale** di rumore  $L_D$ , definito come differenza tra il **livello di rumore ambientale**  $L_A$  e il **livello di rumore residuo**  $L_R$  (D.M. 16.03.98, allegato A, punto 13).

Il livello di rumore residuo  $L_R$  è definito dal D.M. 16.03.98 (allegato A, punto 12) come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Nel caso dei Comuni che non abbiano ancora provveduto in merito, in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla Tabella 9.1 si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella 9.5.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 33 di 88

Tabella 9.5 - Limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91, art. 6).Leq in dBA.

Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968		


## 9.2 Classificazione acustica comunale

L'area di influenza acustica dell'impianto eolico interessa principalmente il comune di Selegas, Suelli, Senorbì e Gesico.

Alla data di predisposizione del presente studio, i Comuni di Selegas, Suelli e Senorbì risultano aver approvato il Piano di Classificazione Acustica mentre Gesico ne risulta sprovvisto.


Nella cartografia allegata al Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Suelli, risalente all'anno 2012, le postazioni eoliche sono ricomprese nella classe acustica II.

Per quanto riguarda i ricettori individuati per le finalità del presente studio di impatto acustico, gli stessi ricadono nelle classi acustiche indicate in Tabella 9.6.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 34 di 88

*Tabella 9.6 – Classi acustiche di riferimento per i ricettori*


Fabbricato	Comune	Classe acustica	Riferimento normativo
F025	Senorbì	III	D.P.C.M. 14.11.97
F036	Suelli	II	D.P.C.M. 14.11.97
F039	Suelli	II	D.P.C.M. 14.11.97
F047	Suelli	II	D.P.C.M. 14.11.97
F050	Gesico	Tutto il territorio nazionale	D.P.C.M. 01.03.91
F054	Gesico	Tutto il territorio nazionale	D.P.C.M. 01.03.91
F055	Gesico	Tutto il territorio nazionale	D.P.C.M. 01.03.91
F069	Suelli	II	D.P.C.M. 14.11.97
F076	Selegas	II	D.P.C.M. 14.11.97
F099	Senorbì	III	D.P.C.M. 14.11.97
F100	Senorbì	III	D.P.C.M. 14.11.97
F123	Selegas	II	D.P.C.M. 14.11.97
F126	Suelli	II	D.P.C.M. 14.11.97
F150	Senorbì	III	D.P.C.M. 14.11.97

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 35 di 88

## 10 PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative, eccezion fatta per le aree perimetrali che vedono la presenza, a est della SS 128 Centrale Sarda e ad ovest della SP 29. A nord l'area di impianto è delimitata dalla SP 31 e a sud dal prosieguo della SP 29.

Il territorio è attraversato, inoltre, da strade rurali a bassissimo traffico veicolare, del tutto ininfluenti rispetto al clima acustico della zona.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 36 di 88

## 11 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

### 11.1 Premessa

Come evidenziato in sede introduttiva, il campo sonoro determinato dal funzionamento degli aerogeneratori è stato dapprima stimato mediante un modello di simulazione basato sugli algoritmi contenuti nella norma ISO 9613-2 e quindi utilizzabile per le valutazioni di impatto acustico che richiedono il calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno.

Ai fini della stima dei livelli sonori in corrispondenza dei ricettori individuati nell'area di influenza dell'impianto eolico, l'analisi previsionale è stata integrata dalle risultanze del modello di propagazione Nord 2000, avuto riguardo delle indicazioni sulla scelta dei modelli di propagazione contenute nelle Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici pubblicate dall'ISPRA nel 2013.

### 11.2 Ricostruzione del campo sonoro con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI ISO 9613-2:2006

La stima del campo sonoro determinato dal funzionamento degli aerogeneratori è stata condotta mediante il programma di calcolo Windpro-DECIBEL, appositamente studiato per la modellizzazione del campo acustico generato da impianti eolici.


Il modello consente di calcolare le emissioni sonore imputabili ad un impianto eolico e di verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Per quanto concerne il metodo di calcolo, il modello si basa sul metodo prescritto dalla norma ISO 9613-2:1996 (*Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation*), adottata dall'UNI nella versione in lingua italiana UNI ISO 9613-2:2006 (*Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Part 2: Metodo generale di calcolo*). La sopraccitata norma, pertanto, possiede anche lo status di norma nazionale italiana.

Il modello consente la visualizzazione dei risultati attraverso la restituzione della mappa delle curve isovalore corrispondenti al campo acustico generato dall'impianto eolico e calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderato "A" generato da un impianto eolico, con la possibilità di tenere in considerazione, secondo gli algoritmi presenti nella norma ISO 9613, i seguenti effetti:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- presenza di schermi singoli o doppi;
- presenza di zone edificate, industriali, alberate.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 37 di 88

Il programma, infine, permette di introdurre nel modello di calcolo il livello del rumore residuo, consentendo di effettuare la verifica previsionale in merito al rispetto del criterio differenziale, in corrispondenza di eventuali ricettori presenti in prossimità dell'impianto eolico. Nel caso di ricettori rappresentati da centri abitati, il programma consente di introdurre un ricettore areale rappresentato dalle coordinate corrispondenti al baricentro dell'area individuata come ricettore.

### 11.2.1 Orografia

L'area in cui sarà realizzato l'intervento presenta una morfologia debolmente ondulata che localmente può influenzare la propagazione delle onde sonore. La simulazione è stata pertanto effettuata introducendo nel modello l'orografia dell'area.

### 11.2.2 Effetto suolo

L'effetto suolo è stato introdotto nei calcoli evitando di utilizzare caratteristiche completamente assorbenti, quanto piuttosto una situazione intermedia espressa da un valore del coefficiente di assorbimento del suolo pari a  $G=0.5$ , in coerenza con le indicazioni della norma tecnica UNI/TS 11143-7 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori" – Febbraio 2013 (punto 5.2.4).

### 11.2.3 Attenuazione per assorbimento in atmosfera

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende fortemente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambiente e dall'umidità relativa dell'aria, e soltanto debolmente dalla pressione ambiente. Per il calcolo dei livelli di rumore ambientale, il coefficiente di attenuazione atmosferica dovrebbe essere basato sui valori medi delle condizioni climatiche ambientali del luogo. I calcoli mediante il programma di simulazione sono stati effettuati nelle condizioni standard della norma ISO 9613, pertanto, nelle seguenti condizioni climatiche:


- Temperatura = 10°C;
- Umidità relativa = 70%.

Tali condizioni possono essere assunte come rappresentative delle condizioni climatiche medie. Si ritiene opportuno evidenziare che, rispetto alle condizioni estive, quando l'effetto di attenuazione per assorbimento in atmosfera è maggiore, tale situazione è meno favorevole.

## 11.3 Il modello Nord2000

Di seguito si ripropone la descrizione del modello di propagazione sonora Nord2000 fornita nelle "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici" elaborate da ISPRA nel 2013.

Il modello di propagazione sonora Nord2000 è stato sviluppato a partire dal 1996 dalla società danese Delta, su iniziativa del Consiglio Nordico dei Ministri, organo istituzionale di cooperazione

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 38 di 88

intergovernativa che dal 1971 coinvolge Danimarca, Finlandia, Islanda, Norvegia and Svezia. Lo scopo del progetto era quello di implementare una nuova generazione di metodi di previsione del rumore ambientale sulla base dei risultati ottenuti dai precedenti modelli degli anni '70 e dei primi anni '80, abbandonando l'approccio empirico ed utilizzando algoritmi teorici di calcolo in banda di frequenza.


Il modello di propagazione Nord2000 presenta delle differenze e delle caratteristiche aggiuntive rispetto al modello di propagazione proposto dalla norma ISO 9613-2, che risulta oggi il metodo di calcolo più largamente utilizzato, adottato anche a livello internazionale da molti regolamenti legislativi e standard tecnici per una grande varietà di sorgenti, tra cui anche gli aerogeneratori (cfr. par. 11.2). Proprio per questi ultimi, il modello Nord2000 presenta delle peculiarità aggiuntive che lo rendono meglio adattabile al caso specifico (ISPRA, 2013). Di seguito si riportano le caratteristiche comuni e le differenze sostanziali tra i due modelli.

Entrambi i modelli operano per sorgenti puntiformi e possono estendere il concetto di sorgente puntiforme alle sorgenti lineari e areali. Il calcolo eseguito con il modello Nord2000 comprende le bande di terzi d'ottava di frequenze centrali comprese tra 25 Hz e 10 kHz e risulta quindi più dettagliato rispetto al calcolo con modello ISO, il quale viene effettuato in bande d'ottava con frequenze centrali comprese tra 63 Hz e 8kHz: il Nord2000 comprende sia un intervallo più ampio dello spettro dell'udibile, sia una maggiore risoluzione spettrale, con un numero di valori dei livelli di banda che risulta all'incirca il triplo rispetto ai valori in ottava.

Dal punto di vista dei contributi di attenuazione nel percorso di propagazione sonora, caratteristiche comuni ad entrambi i modelli sono la divergenza geometrica, calcolata ovviamente con la legge propria della sorgente puntiforme, e l'attenuazione da parte dell'atmosfera, basata sui valori in funzione della distanza dettati dalla norma ISO 9613-1.

L'attenuazione del suolo viene invece calcolata in modo differente dai due modelli, adottando il Nord2000 un approccio analitico più complesso.

Uno dei principali vantaggi del modello Nord2000 rispetto al modello ISO è quello di considerare in modo più dettagliato l'effetto delle condizioni meteorologiche e in particolare del vento, che risulta di estrema importanza nel caso degli impianti eolici. Il modello ISO permette il calcolo delle sole condizioni sottovento (vento che soffia in direzione sorgente-ricevitore) e considera le condizioni rappresentative di quelle favorevoli per la propagazione del suono. I livelli calcolati  $L_{AT}(DW)$  ( $DW =$  Down Wind, sottovento) si riferiscono alle condizioni medie per una velocità del vento compresa tra 1 e 5 m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11 m, con direzione entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  rispetto alla congiungente sorgente-ricevitore. Oltre al calcolo in queste condizioni moderatamente favorevoli, la norma propone un calcolo dei livelli a lungo termine, in modo da tenere conto della varietà di condizioni meteo che si presentano durante un arco di tempo lungo, dell'ordine di molti mesi o di un anno. A tale scopo viene introdotto un termine di correzione meteorologica sul lungo periodo  $C_{met}$  che tiene conto della percentuale del periodo in cui si

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 39 di 88

verificano condizioni meteorologiche favorevoli o meno alla propagazione del suono, calcolato sulla base delle statistiche meteorologiche del sito in funzione della disposizione geometrica di sorgente e ricevitore.

Il Nord2000 presenta un approccio molto più sofisticato riguardo alle condizioni meteo; le variabili prese in considerazione dal modello di propagazione sono:


- velocità media del vento nella direzione di propagazione e altezza alla quale il valore si riferisce;
- deviazione standard della variazione della velocità del vento;
- temperatura del terreno;
- gradiente medio di temperatura;
- deviazione standard della variazione del gradiente di temperatura;
- intensità della turbolenza dovuta rispettivamente al vento e alla temperatura;
- umidità relativa dell'aria.

Data la difficoltà a procedere alla stima di più parametri tra quelli sopra riportati, per alcuni di essi, in mancanza di dati specifici, il modello impone dei valori costanti appropriati (deviazione standard della velocità del vento e del gradiente di temperatura e parametri di intensità della turbolenza) mentre altri sono dedotti indirettamente basandosi su una serie di descrizioni appropriate che corrispondono ognuna a valori specifici (gradiente di temperatura).

Per tenere conto degli effetti meteorologici il modello considera il percorso dei raggi sonori e la curvatura che questi subiscono per effetto della variazione di velocità o della rifrazione dell'aria. Di conseguenza, il modello di propagazione Nord2000 consente il calcolo dei livelli sonori sia in condizioni sottovento che sopravvento, calcolando le zone di concentrazione dei raggi sonori e di ombra acustica. Come già accennato, questa caratteristica è riconosciuta di fondamentale utilità nel caso degli aerogeneratori, soprattutto per quanto riguarda il calcolo previsionale dei livelli effettuato in fase di valutazione preventiva.

La curvatura dei raggi sonori lungo il percorso di propagazione è tenuta in considerazione anche nel caso di presenza di schermature, a differenza del modello ISO in cui vengono valutate solo le condizioni geometriche e non quelle meteorologiche.

Infine, un aspetto parimenti importante dal punto di vista dell'applicabilità di tali modelli al caso specifico delle turbine eoliche, riguarda l'altezza della sorgente e la distanza limite per la loro applicazione, che nel caso specifico raggiungono entrambi valori molto elevati (100 m e oltre per l'altezza della sorgente, 1-2 km per la distanza di propagazione). Il metodo ISO nasce come modello di propagazione generale per sorgenti vicine al terreno, con un'altezza da terra della sorgente che non dovrebbe eccedere i 30 m, circostanza non riferibile agli aerogeneratori di grande taglia, contraddistinti da un'altezza della torre sempre superiore. La distanza massima di valutazione dei livelli si attesta intorno ai 1000 m: oltre tale distanza l'accuratezza diminuisce dando luogo a valori eccessivamente variabili per un confronto oggettivo con dei limiti stabiliti. Il modello Nord2000 anche

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 40 di 88

in questo caso risulta più adattabile: da un lato permette di considerare sorgenti anche di ragguardevole altezza rispetto al terreno, dall'altro l'accuratezza dei livelli calcolati a grande distanza può essere incrementata approfondendo lo studio delle variabili meteorologiche e fissando valori adeguati.

Nel report di validazione del modello Nord2000 applicato al caso degli aerogeneratori vengono messi a confronto i valori dei livelli calcolati con entrambi i modelli di propagazione nel caso di un impianto esistente su terreno erboso pianeggiante, ad un'altezza di 50 m, confrontando i risultati ottenuti con le misure sul campo. Dai risultati si deduce come i valori modellati con il Nord2000 siano praticamente coincidenti con quelli misurati per le frequenze tra 500 e 2000 Hz, rimanendo a favore di sicurezza per le altre frequenze. I valori ottenuti con il modello ISO presentano generalmente scostamenti maggiori e non si mantengono a favore di sicurezza, risultando quasi sempre più bassi dei valori rilevati sul campo. Le differenze più significative tra i due modelli si manifestano comunque nel caso di propagazione sopravento: il modello Nord2000 estende l'intervallo di frequenze per le quali manifesti valori coincidenti a quelli misurati, che va da 250 a 2000 Hz, mentre il modello ISO presenta scostamenti ancora maggiori in conseguenza della non validità del modello per le condizioni sopravento.

Nell'applicazione del modello di propagazione Nord2000 al caso degli aerogeneratori, infine, non sono state riscontrate differenze apprezzabili modellando la turbina eolica come un'unica sorgente puntiforme posta al centro della navicella oppure considerando la sorgente aerale rappresentata dall'area spazzata dalle pale.


In conclusione, le Linee Guida ISPRA evidenziano come l'applicazione del modello Nord2000 potrebbe condurre a risultati più affidabili rispetto al modello ISO, specialmente nelle condizioni di propagazione sopravento e nei casi in cui l'altimetria del terreno e le situazioni meteorologiche conducono a scenari di propagazione sonora molto complessi.

#### **11.4 Clima acustico esistente**

Ai fini della valutazione previsionale dell'impatto acustico, si è proceduto all'esecuzione di misure strumentali finalizzate alla stima dei livelli del rumore residuo in prossimità di alcuni fabbricati rappresentativi. A tal fine sono state eseguite specifiche misurazioni fonometriche, condotte materialmente dall'ing. Antonio Dedoni, tecnico competente in acustica ambientale. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nel periodo di riferimento diurno e notturno nei giorni 28 e 30 Luglio 2023. Come espressamente richiesto dal D.M. 16.03.1998, le misure sono state eseguite in condizioni di velocità del vento al suolo inferiori ai 5 m/s.

I rilievi sono stati eseguiti con un fonometro Larson Lavis 831 di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Sono state inoltre registrate le tracce audio al superamento di una soglia minima prefissata.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 41 di 88

I dati meteo sono stati misurati con una stazione Davis Vantage Pro 2, associata ad un anemometro ultrasonico DZP, posizionato ad una altezza di 4m, con un'accuratezza di misura del vento pari a 0,12 m/s.

Le postazioni di misura sono state ubicate in corrispondenza dei fabbricati individuati ai seguenti codici identificativi (vedasi allegato Report di misura):

- Postazione di misura 1 – Fabbricati F025, F099, F100 e F150;
- Postazione di misura 2 – Fabbricati F126;
- Postazione di misura 3 – Fabbricati F069;
- Postazione di misura 4 – Fabbricati F076, F123;
- Postazione di misura 5 – Fabbricati F036, F039, F047, F050, F054, F055.

La scelta dei punti di misura è stata improntata all'analisi delle situazioni di maggiore interesse rispetto all'impatto acustico, avuto riguardo della indispensabile disponibilità dei proprietari degli immobili, definendo il posizionamento delle stazioni secondo i seguenti criteri:

- assicurare una buona copertura delle misure nella porzione di territorio sottovento rispetto agli aerogeneratori, rispetto ai venti dominanti provenienti dal settore occidentale, maggiormente esposta alla rumorosità dell'impianto;
- garantire una accettabile rappresentatività spaziale delle misure in relazione all'area di influenza acustica del parco eolico.

Rimandando all'allegato Report di misura per maggiori approfondimenti, si richiamano nel seguito i livelli sonori registrati in relazione ai seguenti descrittori:  $L_{Aeq, TR}$ ,  $L_{A90}$  e  $L_{A95}$ . Tutte le misurazioni sono state arrotondate a 0,5 dB come stabilito dall'Allegato B, punto 3 del DPCM 01/03/1991.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 42 di 88

Tabella 11.1 – Risultanze dei rilievi fonometrici eseguiti presso i fabbricati in esame nel presente studio previsionale di impatto acustico

#### Punto di misura 1

	LAEQ [dBA]	L90 [dBA]	L95 [dBA]
Diurno	64,00	28,50	27,50
Notturmo	58,00	24,00	23,50

#### Punto di misura 2

	LAEQ [dBA]	L90 [dBA]	L95 [dBA]
Diurno	38,00	27,00	26,50
Notturmo	25,50	21,50	21,00

#### Punto di misura 3

	LAEQ [dBA]	L90 [dBA]	L95 [dBA]
Diurno	39,00	30,00	29,00
Notturmo	30,00	20,50	20,00

#### Punto di misura 4


	LAEQ [dBA]	L90 [dBA]	L95 [dBA]
Diurno	47,00	33,00	32,00
Notturmo	33,50	23,00	22,00

#### Punto di misura 5

	LAEQ [dBA]	L90 [dBA]	L95 [dBA]
Diurno	32,00	27,00	27,00
Notturmo	31,50	25,50	25,00

Per il livello di rumore ambientale del punto di misura 1, eseguito in prossimità del bordo stradale, è stato considerato il livello di potenza sonora L90 poiché maggiormente rappresentativo del clima acustico in esame.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 43 di 88

## Legenda

- Aerogeneratori in progetto
- Fabbricati considerati per lo studio previsionale di impatto acustico
- Punti di misura del clima acustico
- Limiti amministrativi comunali

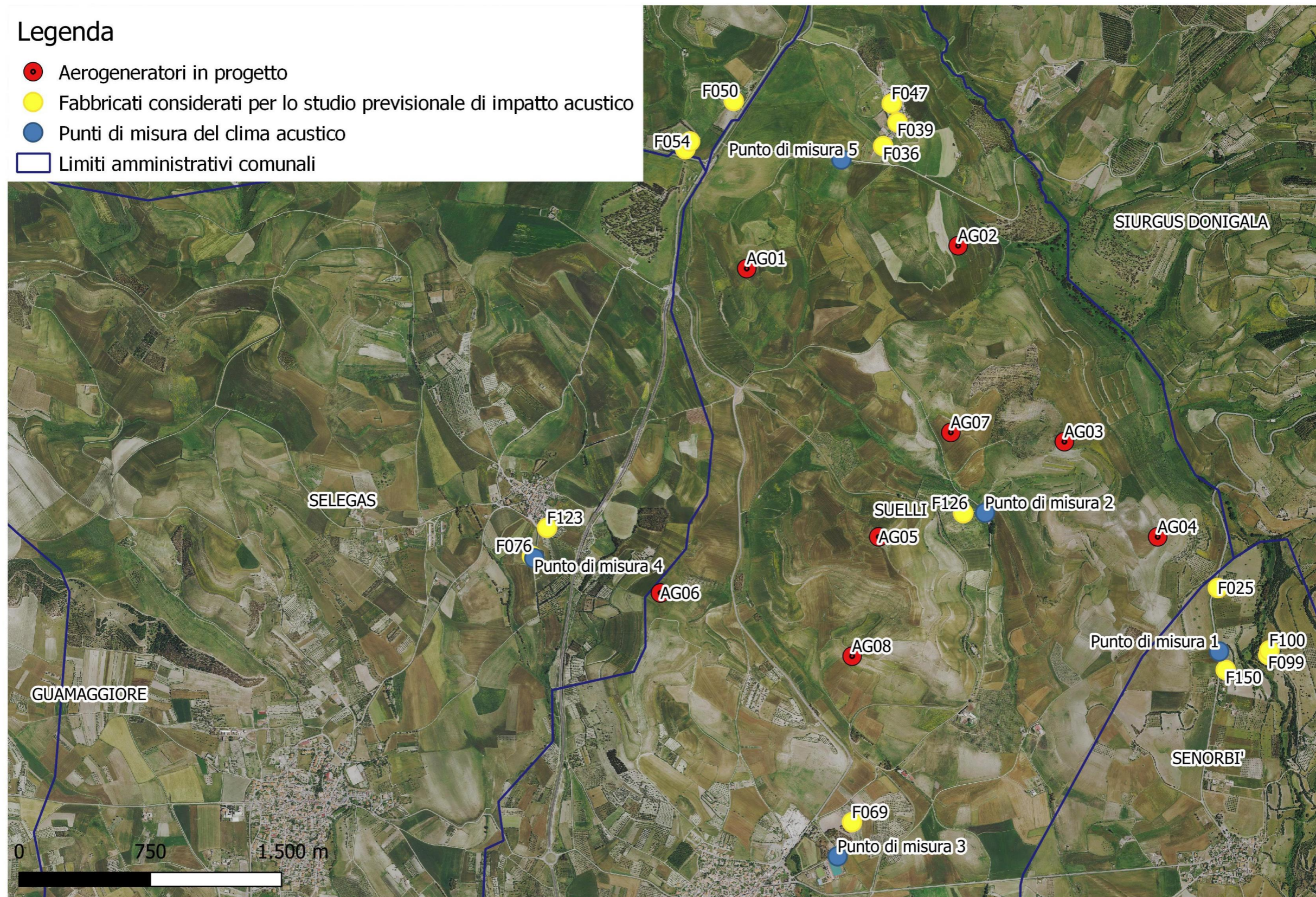



Figura 11.1 – Ubicazione delle postazioni di monitoraggio acustico



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 44 di 88

## 11.5 Risultati

Ai fini della verifica del rispetto delle soglie di legge, le simulazioni condotte sono state riferite a condizioni di ventosità al mozzo  $V_{Hub} \geq 9$  m/s, situazione corrispondente alle condizioni di massima rumorosità delle macchine previste dalla proposta eolica in esame (cfr. par. 0).

I risultati della simulazione eseguita con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI 9613-2:2006 sono illustrati planimetricamente nell'Elaborato BLTX-SU-RA10-1 (Mappa del campo sonoro generato dall'impianto eolico), ove sono rappresentati i livelli di rumore prevedibili a seguito dell'entrata in esercizio degli aerogeneratori. La mappa riporta le curve ad ugual valore del livello di pressione sonora ponderato A con intervallo di 1 dBA.

Dall'analisi della mappa del campo sonoro si evince che al piede delle torri di sostegno il livello di pressione sonora atteso è dell'ordine dei 53 dBA.

Ai fini delle verifiche previsionali di impatto acustico in corrispondenza dei ricettori rappresentativi, individuati in accordo con i criteri indicati al capitolo 8, si è fatto ricorso al modello Nord2000, che parrebbe prospettare risultati più affidabili e conservativi rispetto al modello ISO, specialmente nelle condizioni di propagazione sopravento rispetto ai ricettori.

I risultati numerici delle simulazioni modellistiche, condotti con riferimento a ciascuno dei modelli utilizzati sono riportati in Appendice.

### 11.5.1 Verifica previsionale del limite assoluto di emissione


Ai sensi dell'art. 2 della Legge quadro sull'inquinamento acustico (L. n. 447/1995) il "valore limite di emissione" è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Il D.P.C.M. 14.11.97 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"), stabilisce inoltre che "i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità".

La verifica del rispetto dei limiti di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2) è stata pertanto condotta in riferimento a ciascun ricettore individuato, avuto riguardo del limite stabilito dalla specifica classe acustica e in riferimento alle condizioni di funzionamento del parco eolico nelle condizioni di massima rumorosità.

Le risultanze di tali verifiche, sintetizzate nella Tabella 11.2, evidenziano il rispetto del limite di emissione diurno in corrispondenza di tutti i ricettori. In relazione al periodo notturno, non si prevedono superamenti dei limiti acustici di zona con la sola eccezione del fabbricato F126, in Comune di Suelli, dove il livello di pressione sonora atteso (pari a 44,5 dBA) è risultato superiore al limite della specifica classe acustica, stabilito in 40,0 dBA (Classe II).



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 45 di 88

Pertanto, da informazioni acquisite direttamente dalla società proponente, anche valutata l'attuale sporadica frequentazione del fabbricato, la Baltex Sardegna 12 Suelli ha in corso le trattative per l'acquisizione dell'immobile F126 al patrimonio del parco eolico per destinarlo a locale di guardiania e supervisione, prospettandosi, nello scenario di autorizzazione del progetto, la variazione catastale della relativa destinazione funzionale.

In definitiva, considerata la prospettiva precedentemente indicata e le condizioni cautelative della simulazione modellistica (la circostanza che tutte le turbine operino simultaneamente a potenza nominale è oggettivamente poco frequente), nonché le incertezze insite nelle stesse situazioni previsionali, si ritiene che l'effettivo riscontro circa il rispetto dei limiti normativi possa essere rimandato alla fase di attuazione del monitoraggio acustico prospettata dal Piano di monitoraggio delle componenti ambientali allegato alla documentazione progettuale (BLTX-SU-RA4).

Laddove i rilievi acustici *post-operam* confermassero le previsioni qui riportate e nello scenario, per quanto detto, improbabile che fossero verificate le condizioni che determinano la sussistenza di un ambiente abitativo presso il fabbricato, potrà in ogni caso prevedersi l'attuazione di efficaci misure di mitigazione consistenti nella regolazione energetica della/e Turbina/e a cui è attribuibile il principale contributo acustico in riferimento al ricettore considerato, in concomitanza con le condizioni di vento più sfavorevoli rispetto all'impatto acustico (misure attive) e/o misure di mitigazione passive, lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore e/o interventi diretti al ricettore.

In corrispondenza dei fabbricati F050, F054, e F055, ubicati nel Comune di Gesico, (sprovvisto, alla data di redazione del presente Elaborato, del Piano di Classificazione Acustica, e quindi sottoposti alla disciplina D.P.C.M. 01.03.91) è stato verificato che il contributo acustico del parco eolico sarebbe compatibile con la classe acustica II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale): rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 46 di 88

Tabella 11.2 - Verifica del limite assoluto di emissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

ID Ric.	Comune	Categoria catastale	Classe acustica	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturno [dBA]	Ipotizzata	L <sub>p-WTG</sub> [dBA]	Condizioni di vento	Angolo	Rispetto limite assoluto di emissione DIURNO	Rispetto limite assoluto di emissione NOTTURNO
F025	Senorbi	A03	III	55	50		41,4	E NE	"-45 315"	SI	SI
F036	Suelli	D10	II	50	45		38,7	SO SE	"135 225"	SI	SI
F039	Suelli	D10	II	50	45		37,7	SO SE	"135 225"	SI	SI
F047	Suelli	D10	II	50	45		36,7	SO SE	"135 225"	SI	SI
F050	Gesico	A03	Tutto il territorio nazionale	70	60	II	35,5	SO	"135"	SI	SI
F054	Gesico	A02	Tutto il territorio nazionale	70	60	II	36,8	SO	"135"	SI	SI
F055	Gesico	A03	Tutto il territorio nazionale	70	60	II	37	SO	"135"	SI	SI
F069	Suelli	A02	II	50	45		35,9	E NO NE	"-45 45 315"	SI	SI
F076	Selegas	Area camper	II	50	45		37	NO SO	"45 135"	SI	SI
F099	Senorbi	A03	III	55	50		35,7	E NE	"-45 315"	SI	SI
F100	Senorbi	A03	III	55	50		35,9	E NE	"-45 315"	SI	SI
F123	Selegas	A07	II	50	45		37,3	NO SO	"45 135"	SI	SI
F126	Suelli	A04	II	50	45		44,5	NE NO SO SE	"-45 45 135 225 315"	SI	NO (*)
F150	Senorbi	seminativo	III	55	50		36,5	E NE	"-45 315"	SI	SI

(\*) La verifica circa il rispetto del limite di emissione per la Classe II in riferimento al fabbricato F126 è riferita allo scenario, ritenuto improbabile, che al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto, siano verificate le condizioni che determinano la sussistenza di un ambiente abitativo presso lo stesso edificio, essendo nelle intenzioni della Baltex Sardegna 12 Suelli procedere all'acquisizione dell'immobile per destinarlo a locale di guardiania e supervisione dell'impianto.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 47 di 88


### 11.5.2 Verifica previsionale del rispetto del limite assoluto di immissione sonora

Ai termini della L. 447/95, i valori limite di immissione si riferiscono al valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

I limiti da rispettare in corrispondenza dei fabbricati considerati ai fini dello studio previsionale di impatto acustico sono di seguito richiamati.

Fabbricato	Comune	Classe Acustica	Limiti Immissione [dBA]	
			Diurno	Notturmo
F025	Senorbì	III	60	50
F036	Suelli	II	55	45
F039	Suelli	II	55	45
F047	Suelli	II	55	45
F050	Gesico	Tutto il territorio nazionale	70	60
F054	Gesico	Tutto il territorio nazionale	70	60
F055	Gesico	Tutto il territorio nazionale	70	60
F069	Suelli	II	55	45
F076	Selegas	II	55	45
F099	Senorbì	III	60	50
F100	Senorbì	III	60	50
F123	Selegas	II	55	45
F126	Suelli	II	55	45
F150	Senorbì	III	60	50

Ai fini dell'attribuzione dei livelli di rumore residuo agli edifici è stato adottato un criterio di rappresentatività spaziale delle misure, trattandosi di un territorio agricolo sostanzialmente omogeneo rispetto alle condizioni d'uso ed alla presenza di sorgenti sonore:

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 48 di 88

La Tabella 11.3 riepiloga le risultanze della verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi considerati.

Dall'esame delle risultanze delle analisi condotte si evince come in corrispondenza di tutti i ricettori rappresentativi i livelli assoluti di immissione stimati risultino inferiori ai limiti di riferimento, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Per quanto precede si ritiene che il limite assoluto di immissione sarà rispettato in tutti i ricettori considerati sia nel periodo diurno che in quello notturno.




<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 49 di 88

Tabella 11.3 - Verifica del limite assoluto di immissione diurno in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

Ricettore	Comune	Categoria catastale	Classe acustica	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	L <sub>p-WTG</sub> [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo DIURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale DIURNO [dBA]	Rispetto limite assoluto di immissione DIURNO
F025	Senorbi	A03	III	60	41,4	E NE	28,50	41,6	SI
F036	Suelli	D10	II	55	38,7	SO SE	32,00	39,5	SI
F039	Suelli	D10	II	55	37,7	SO SE	32,00	38,7	SI
F047	Suelli	D10	II	55	36,7	SO SE	32,00	38,0	SI
F050	Gesico	A03	Tutto il territorio nazionale	70	35,5	SO	32,00	37,1	SI
F054	Gesico	A02	Tutto il territorio nazionale	70	36,8	SO	32,00	38,0	SI
F055	Gesico	A03	Tutto il territorio nazionale	70	37	SO	32,00	38,2	SI
F069	Suelli	A02	II	55	35,9	E NO NE	39,00	40,7	SI
F076	Selegas	Area camper	II	55	37	NO SO	47,00	47,4	SI
F099	Senorbi	A03	III	60	35,7	E NE	28,50	36,5	SI
F100	Senorbi	A03	III	60	35,9	E NE	28,50	36,6	SI
F123	Selegas	A07	II	55	37,3	NO SO	47,00	47,4	SI
F126	Suelli	A04	II	55	44,5	NE NO SO SE	38,00	45,4	SI
F150	Senorbi	seminativo	III	60	36,5	E NE	28,50	37,1	SI



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 50 di 88

Tabella 11.4 - Verifica del limite assoluto di immissione notturno in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

Ricettore	Comune	Categoria catastale	Classe acustica	Limite Classe acustica Notturmo [dBA]	L <sub>p-wrg</sub> [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo NOTTURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale NOTTURNO [dBA]	Rispetto limite assoluto di immissione NOTTURNO
F025	Senorbì	A03	III	50	41,4	E NE	24,00	41,5	SI
F036	Suelli	D10	II	45	38,7	SO SE	31,50	39,5	SI
F039	Suelli	D10	II	45	37,7	SO SE	31,50	38,6	SI
F047	Suelli	D10	II	45	36,7	SO SE	31,50	37,8	SI
F050	Gesico	A03	Tutto il territorio nazionale	60	35,5	SO	31,50	37,0	SI
F054	Gesico	A02	Tutto il territorio nazionale	60	36,8	SO	31,50	37,9	SI
F055	Gesico	A03	Tutto il territorio nazionale	60	37	SO	31,50	38,1	SI
F069	Suelli	A02	II	45	35,9	E NO NE	30,00	36,9	SI
F076	Selegas	Area camper	II	45	37	NO SO	33,50	38,6	SI
F099	Senorbì	A03	III	50	35,7	E NE	24,00	36,0	SI
F100	Senorbì	A03	III	50	35,9	E NE	24,00	36,2	SI
F123	Selegas	A07	II	45	37,3	NO SO	33,50	38,8	SI
F126	Suelli	A04	II	45	44,5	NE NO SO SE	25,50	44,6	SI
F150	Senorbì	seminativo	III	50	36,5	E NE	24,00	36,7	SI

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 51 di 88

### 11.5.3 Verifica previsionale circa il rispetto del limite differenziale di immissione

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico prevede che all'interno degli ambienti abitativi debba essere rispettato il criterio del limite differenziale. Secondo tale criterio, la differenza tra il livello del *rumore ambientale* ed il livello del *rumore residuo* deve essere contenuta entro i 5 dBA nel periodo diurno ed entro i 3 dBA nel periodo notturno. Ai fini delle verifiche, per livello del *rumore residuo* deve intendersi il livello di rumore dovuto alle sorgenti sonore già presenti nell'area di interesse, e quindi rappresentativo del clima acustico esistente, mentre per livello del *rumore ambientale* deve intendersi la somma del contributo dovuto alle sorgenti sonore già presenti (*rumore residuo*) e di quello imputabile alla sorgente "disturbante", ovvero il contributo apportato dalla sorgente di cui si intende valutare l'impatto su clima acustico esistente.

Tuttavia, qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante il periodo notturno, il criterio non trova applicazione. Il criterio non si applica, inoltre, nel caso in cui il rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante il periodo di riferimento notturno. Ai sensi di quanto stabilito dall'art. 4 del D.P.C.M. 14.11.1997, infatti, in tali condizioni ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.


Come illustrato al cap. 8, nell'area di influenza dell'impianto eolico in progetto sono stati individuati 14 edifici in corrispondenza dei quali si è ritenuto opportuno procedere alla verifica previsionale del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Ai fini delle stime del rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi è stata assunta un'attenuazione sonora di 5 dBA tra il livello di rumore atteso all'esterno dell'edificio (in facciata) e quello prevedibile al suo interno a finestre aperte. Tale assunzione è stata ritenuta plausibile ed improntata alla cautela, atteso che la richiamata norma UNI/TS 11143-7/2013 suggerisce di applicare un valore di attenuazione esterno-interno più elevato, pari a 6 dBA<sup>5</sup>, rappresentativo del dato più frequente riscontrato in bibliografia (p.e. Iannace G., Maffei L., Rivista italiana di acustica Gen-Mar 1995).

La Tabella 11.5 e la Tabella 11.6 riepilogano le risultanze delle verifiche condotte sulla scorta di tali assunzioni, con riferimento al periodo diurno e notturno rispettivamente.

Per il periodo di riferimento diurno e notturno, con le assunzioni anzidette (attenuazione di facciata di 5 dB(A)), non si supera, per nessun fabbricato, la soglia di applicabilità del criterio differenziale, pari a 50 e 40 dB(A) all'interno degli edifici a finestre aperte.

<sup>5</sup> UNI/TS 11143-7/2013 punto 4.5.2 "Nota 3: Numerosi riferimenti bibliografici indicano per una parete con finestra completamente aperta un isolamento sonoro compreso nell'intervallo da 5 dB a 10 dB ponderati A (in mancanza di informazioni si suggerisce 6 dB in riferimento al valore più ricorrente in letteratura), mentre, in presenza di un serramento senza particolari prestazioni acustiche si può indicativamente assumere un isolamento sonoro di almeno 15 dB circa. Prodotti specifici consentono di ottenere prestazioni molto più elevate".

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 52 di 88

Ad ogni buon conto, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi sopra riportate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio *post-operam*, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da non assicurare il rispetto del criterio limite di immissione differenziale, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell'edificio o, laddove tali misure risultassero insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento. Come evidenziato al capitolo 6, infatti, il modello di aerogeneratore previsto in progetto è in grado di funzionare con 7 differenti configurazioni acustiche ("noise modes"), assicurando la possibilità di abbattere la potenza sonora della turbina di circa 6 dBA rispetto alla configurazione standard (noise mode 1). Il controllo del rumore è conseguito attraverso la regolazione dell'angolo di incidenza delle pale, con inevitabili effetti sulle prestazioni energetiche della turbina.




<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 53 di 88

Tabella 11.5 - Verifica del criterio differenziale nel periodo di riferimento diurno in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

Ricettore	Comune	Categoria catastale	L <sub>p</sub> - WTG [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo  DIURNO [dBA]	"Rumore ambientale in facciata	"Rumore ambientale interno= Rumore amb. Esterno -5 dBA	"Applicazione differenziale
F025	Senorbi	A03	41,4	E NE	28,50	41,6	36,6	n.a.
F036	Suelli	D10	38,7	SO SE	32,00	39,5	34,5	n.a.
F039	Suelli	D10	37,7	SO SE	32,00	38,7	33,7	n.a.
F047	Suelli	D10	36,7	SO SE	32,00	38,0	33,0	n.a.
F050	Gesico	A03	35,5	SO	32,00	37,1	32,1	n.a.
F054	Gesico	A02	36,8	SO	32,00	38,0	33,0	n.a.
F055	Gesico	A03	37	SO	32,00	38,2	33,2	n.a.
F069	Suelli	A02	35,9	E NO NE	39,00	40,7	35,7	n.a.
F076	Selegas	Area camper	37	NO SO	47,00	47,4	42,4	n.a.
F099	Senorbi	A03	35,7	E NE	28,50	36,5	31,5	n.a.
F100	Senorbi	A03	35,9	E NE	28,50	36,6	31,6	n.a.
F123	Selegas	A07	37,3	NO SO	47,00	47,4	42,4	n.a.
F126	Suelli	A04	44,5	NE NO SO SE	38,00	45,4	40,4	n.a.
F150	Senorbi	seminativo	36,5	E NE	28,50	37,1	32,1	n.a.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 54 di 88


Tabella 11.6 - Verifica del criterio differenziale nel periodo di riferimento notturno in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

Ricettore	Comune	Categoria catastale	L <sub>p</sub> - WTG [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo [dBA]	"Rumore ambientale in facciata	"Rumore ambientale interno= Rumore amb. Esterno -5 dBA	"Applicazione differenziale
F025	Senorbi	A03	41,4	E NE	24,00	41,5	36,5	n.a.
F036	Suelli	D10	38,7	SO SE	31,50	39,5	34,5	n.a.
F039	Suelli	D10	37,7	SO SE	31,50	38,6	33,6	n.a.
F047	Suelli	D10	36,7	SO SE	31,50	37,8	32,8	n.a.
F050	Gesico	A03	35,5	SO	31,50	37,0	32,0	n.a.
F054	Gesico	A02	36,8	SO	31,50	37,9	32,9	n.a.
F055	Gesico	A03	37	SO	31,50	38,1	33,1	n.a.
F069	Suelli	A02	35,9	E NO NE	30,00	36,9	31,9	n.a.
F076	Selegas	Area camper	37	NO SO	33,50	38,6	33,6	n.a.
F099	Senorbi	A03	35,7	E NE	24,00	36,0	31,0	n.a.
F100	Senorbi	A03	35,9	E NE	24,00	36,2	31,2	n.a.
F123	Selegas	A07	37,3	NO SO	33,50	38,8	33,8	n.a.
F126	Suelli	A04	44,5	NE NO SO SE	25,50	44,6	39,6	n.a.
F150	Senorbi	seminativo	36,5	E NE	24,00	36,7	31,7	n.a.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 55 di 88

## 12 INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI ATTRIBUIBILE AD UN EVENTUALE AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALL'INTERVENTO

Con specifico riferimento all'intervento oggetto del presente studio non si ipotizza un incremento del traffico veicolare rispetto a quello che attualmente interessa le strade carrabili presenti nel sito in esame. Il funzionamento di un impianto eolico, infatti, non comporta l'impiego costante di personale, né le manutenzioni da esso richieste sono tali da determinare un significativo incremento dell'attuale numero di passaggi veicolari. Pertanto, non si prevedono apprezzabili incrementi dei livelli di rumorosità imputabili ad un aumento del traffico veicolare.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 56 di 88

### 13 INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE

Come illustrato al par. 11.5.3, sulla base delle valutazioni condotte in merito al rispetto del criterio differenziale, si può concludere che, verosimilmente, nel periodo diurno e notturno non sussisteranno i presupposti normativi per l'applicazione del criterio.

Laddove i rilievi acustici *post-operam* riscontrassero superamenti dei limiti potrà in ogni caso prevedersi l'attuazione di efficaci misure di mitigazione consistenti nella regolazione energetica della/e Turbina/e a cui è attribuibile il principale contributo acustico in riferimento al ricettore considerato, in concomitanza con le condizioni di vento più sfavorevoli rispetto all'impatto acustico.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 57 di 88

## 14 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

### 14.1 Modellazione del campo sonoro in fase di cantiere

#### 14.1.1 Assunzioni alla base dei calcoli modellistici

Per la stima del campo sonoro prevedibile a seguito della realizzazione degli interventi in progetto, è stato utilizzato il software *SoundPlan*, appositamente studiato per il calcolo della propagazione di rumore da sorgenti di tipo industriale, da traffico stradale e da traffico ferroviario.

Per quanto concerne il metodo di calcolo, il modello consente l'utilizzo di un elevato numero di algoritmi, in funzione del tipo di sorgente. Con specifico riferimento al presente studio, le elaborazioni condotte ai fini previsionali sono state eseguite con riferimento ai seguenti standard:

- Metodo ISO 9613-2:1996 per la propagazione del rumore generato da sorgenti di tipo industriale;
- Metodo RLS 90 per la propagazione del rumore generato da traffico stradale.

Il software permette la visualizzazione dei risultati attraverso la restituzione della mappa delle isofoniche corrispondenti al campo acustico generato dalle sorgenti sonore considerate.

Il modello matematico calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderato A, generato dalle sorgenti sonore considerate tenendo conto dei seguenti effetti di attenuazione:


- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- presenza di schermi singoli o doppi (barriere);
- presenza di zone edificate, industriali, alberate.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti sonore, il modello consente di introdurre, oltre a sorgenti puntiformi, anche sorgenti di tipo lineare e di tipo areale. Queste ultime possono avere qualsiasi orientamento nello spazio. È possibile, inoltre, tenere conto della presenza di eventuali componenti tonali e/o impulsive.

Ai fini della valutazione del rumore generato dal traffico veicolare, la stima della rumorosità è effettuata in funzione dei seguenti parametri:

- numero di veicoli/ora (distinto in relazione al periodo, diurno e notturno);
- percentuale di traffico pesante;
- velocità media di percorrenza;
- larghezza della carreggiata;
- tipologia del fondo stradale.

Con specifico riferimento al caso in esame, ai fini della simulazione del campo sonoro prevedibile a seguito della realizzazione del parco eolico, sono state considerate le sorgenti sonore elencate nella tabella di seguito riportata. Le caratteristiche di emissione delle sorgenti, espresse in termini di livello

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 58 di 88

di potenza sonora, sono state desunte da informazioni acquisite dai fornitori di macchinari simili a quelli ipotizzabili per il caso specifico.

*Tabella 14.1 Livelli di emissione attrezzatura da cantiere*

Macchinari / attrezzature	Livello di potenza Sonora [dB(A)]
Martellone Pneumatico	109
Escavatore	105
Compattatore	106
Pala cingolata	98
Betoniera	103
Autocarro	98

Attraverso il database dei macchinari indicati nelle schede tecniche sono state associate delle probabili rumorosità generate in fase di esercizio. A questo punto:

- analizzando la tipologia dei mezzi adoperati;
- dalla rumorosità da essi prodotta;
- dagli orari di attività del cantiere;
- dalla durata delle operazioni;

è stato ritenuto opportuno anziché sommare di volta in volta il rumore emesso da un determinato numero di attrezzature in funzione a poca distanza le une dalle altre, quantificare il rumore medio emesso dai mezzi di cantiere in fase di esercizio, utilizzando il Leq medio.

Sulla base del grado di dettaglio progettuale disponibile, sono stati individuati i seguenti dati di base a partire dai quali si è proceduto ad effettuare le valutazioni riportate nel seguito.


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 59 di 88

Tabella 14.2 Fasi lavorative più significative

1 SCAVO PIAZZOLE							
Periodo di riferimento		Diurno (06:00 - 22:00)		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti	
				8	p.c.m.	1.5 m	
ID	Mezzo impiegato	Quantità	potenza sonora dB(A)	ore lavorazione	% attività		
	Escavatore	1	105.0	8.0	100.0	%	
	Pala cingolata	1	98.0	8.0	100.0	%	
	Autocarro	1	98.0	6.0	75.0	%	
	Martellone demolitore pneumatico	1	109.0	6.0	75.0	%	
A.	Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro					110.9	dB(A)
B.	Potenza sonora generata dalla fase, mediata sulla durata della lavorazione					110.1	dB(A)


2 REALIZZAZIONE FONDAZIONI PIAZZOLE							
Periodo di riferimento		Diurno (06:00 - 22:00)		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti	
				1	p.c.m.	1.5 m	
ID	Mezzo impiegato	Quantità	potenza sonora dB(A)	ore lavorazione	% attività		
	Compattatore	1	106.0	6.0	75.0	%	
	Autobetoniera	1	103.0	6.0	75.0	%	
	Autocarro	2	98.0	6.0			
A.	Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro					108.6	dB(A)
B.	Potenza sonora generata dalla fase, mediata sulla durata della lavorazione					107.3	dB(A)

La fase lavorativa di scavo delle fondazioni (più rumorosa) è stata considerata come sorgente sonora areale con una superficie corrispondente a quella della piazzola.

Per quanto riguarda il rumore riconducibile al transito degli automezzi lungo le strade di servizio, nello scenario considerato ai fini della simulazione del campo sonoro, corrispondente alle condizioni di conferimento atteso, è stato stimato un flusso veicolare di 10 veicoli/ora nel periodo di riferimento diurno. Ai fini della rumorosità riconducibile al transito dei mezzi, i parametri introdotti nel modello di calcolo sono i seguenti:

- numero di veicoli/ora: 10 (100% veicoli pesanti);
- velocità media di percorrenza: 30 km/h;
- larghezza della carreggiata: 5 m;
- fondo stradale: cemento

In considerazione del fatto che le operazioni di cantiere, verosimilmente, interesseranno una fascia oraria del "periodo diurno", convenzionalmente compreso tra le ore 06.00 e le ore 22.00, le simulazioni del campo sonoro sono state condotte unicamente con riferimento a detto intervallo temporale. A tale proposito corre l'obbligo di rappresentare che nel caso delle sorgenti sonore, il modello di calcolo utilizzato non offre la possibilità di pre-impostare l'intervallo orario di funzionamento delle sorgenti sonore. Pertanto, laddove le sorgenti funzionino saltuariamente o entro un limitato arco temporale, il modello non consente di calcolare il *livello ambientale equivalente*

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 60 di 88

relativo ai periodi di riferimento diurno e notturno convenzionalmente adottati dalla normativa vigente, ovvero tra le h 06.00 e le h 22.00 (periodo di riferimento diurno, avente una durata di 16 ore) e tra le 22.00 e le 06.00 (periodo di riferimento notturno, avente una durata di 8 ore). **Di fatto, pertanto, il modello restituisce il campo sonoro istantaneo generato dal rumore emesso da una data sorgente sonora puntuale.** Lo stesso campo sonoro coincide con il livello ambientale equivalente riferibile ai periodi di tempo diurno e notturno nel solo caso particolare in cui la sorgente considerata funzionasse ininterrottamente con le stesse caratteristiche emissive per tutto il periodo di tempo considerato. Nel caso in questione, invece, come precedentemente riportato, le lavorazioni, avranno una durata indicativa stimabile in circa 8 ore, compresa all'interno del periodo diurno, tra le 06.00 e le 22.00. Pertanto, ai fini del calcolo del **livello ambientale equivalente**, valore da confrontare con i valori limite ammessi dalle norme vigenti in materia di inquinamento acustico, il rumore generato dalle sorgenti sonore puntuali funzionanti per una durata di 8 ore, dovrebbe essere rapportato ad un tempo di riferimento pari alla durata del periodo diurno (16 ore). Si rappresenta che la differenza tra il livello di pressione sonora istantaneo generato in un dato punto da una sorgente sonora puntuale ed il corrispondente livello ambientale equivalente riferito ad un tempo ( $T_R$ ) pari a 16 ore, nell'ipotesi che detta sorgente funzioni per un tempo di 8 ore, è pari a circa 3 dB(A). I risultati restituiti dal modello di calcolo nelle aree più prossime al sito di progetto, pertanto, devono intendersi cautelativi.

Con riferimento alla simulazione del rumore da traffico è d'obbligo rilevare come, a differenza dello scenario riferito alle sorgenti emissive puntuali, il modello restituisca correttamente il livello ambientale equivalente riferibile ai periodi di tempo diurno e notturno.

#### 14.1.2 Orografia

Valutate le caratteristiche del territorio, contraddistinto dalla presenza di una morfologia ondulata, la simulazione è stata effettuata considerando l'orografia dell'area, attraverso la ricostruzione del modello digitale del terreno.


#### 14.1.3 Effetto suolo

L'effetto suolo è stato considerato utilizzando il metodo alternativo previsto dalla norma UNI ISO 9613-2:1996, applicabile nel caso in esame.

#### 14.1.4 Attenuazione per assorbimento in atmosfera

L'effetto di assorbimento atmosferico non è stato considerato nell'ambito della simulazione condotta. Tale assunzione è da intendersi, evidentemente, cautelativa.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 61 di 88

#### 14.1.5 Caratteristiche delle sorgenti sonore

Ai fini della stima previsionale dell'impatto acustico associato all'operatività del cantiere si è fatto riferimento alla fase maggiormente problematica del momento costruttivo, riferibile alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. Trattasi, infatti, della fase lavorativa in cui:

- saranno richieste le più consistenti operazioni di movimento terra;
- sarà massimo il flusso di mezzi pesanti all'interno della viabilità di progetto in conseguenza della concomitante sussistenza di operazioni di scavo e trasporto del materiale in eccedenza ai siti di riutilizzo e/o smaltimento nonché di conferimento del calcestruzzo per la realizzazione delle opere in c.a.;
- le lavorazioni rumorose, ed i potenziali disturbi, si protrarranno nello stesso sito per alcuni giorni.

Ipotizzato il ricorso a due squadre di lavoro, la modellazione acustica proposta si riferisce ad un ipotetico scenario, considerato come più sfavorevole, che preveda la concentrazione dei lavori più rumorosi in un *cluster* di aerogeneratori contigui. In particolare, sono state previste:

- la simultanea realizzazione degli scavi delle fondazioni in corrispondenza delle postazioni eoliche più prossime a ciascun ricettore (condizione più sfavorevole);
- transito dei mezzi pesanti per le operazioni di conferimento del calcestruzzo e di trasporto del materiale in eccedenza.


Con tali presupposti, nella fase di lavoro sopra indicata, l'emissione di rumore sarà riconducibile sostanzialmente, a due contributi principali:

- rumore generato dal **transito degli automezzi** che trasporteranno i materiali lungo la viabilità di servizio dell'impianto eolico;
- rumore generato dai **mezzi meccanici** utilizzati per le operazioni di scavo delle fondazioni (escavatore e martellone demolitore pneumatico).

Per quanto concerne il rumore generato dal transito degli automezzi di trasporto di terre da scavo e calcestruzzo, le simulazioni sono state condotte in accordo con le seguenti ipotesi. Assunta una produzione totale di circa 83.746 m<sup>3</sup> di terre da scavo rispetto alle esigenze del cantiere, corrispondente a 150.743 t, durata del cantiere 12 mesi, 8 ore di lavorazione per ciascun giorno ed una portata media dei mezzi di trasporto terra pari a 40 t, può ragionevolmente stimarsi un transito di automezzi pari a 16 veicoli/giorno, corrispondente a 2 veicoli/ora.

Nella fase di getto delle fondazioni degli aerogeneratori si prevedono per ciascuna fondazione 728 m<sup>3</sup> di calcestruzzo e, ragionevolmente, 2 giorni lavorativi con 16 ore di lavorazione (diurno). Considerando che una autobetoniera trasporta circa 10 m<sup>3</sup> di CLS a viaggio, sono necessari 36 viaggi/giorno che corrispondono a 5 viaggi/ora di andata e ritorno.

Ai fini delle simulazioni modellistiche, è stato conservativamente assunto un numero di automezzi pari a 10 veicoli/ora, al fine di tener conto di eventuali condizioni eccezionali.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 62 di 88


Ai fini della simulazione acustica si è reso necessario suddividere l'area del cantiere in 3 tavole tali da comprendere tutti i ricettori individuati al capitolo 9. Per ciascuna tavola (vedasi elaborato BLTX-SU-RA10-2 Mappa del campo sonoro nella fase di cantiere) è stata considerata la condizione acustica più sfavorevole che comprende la contemporanea fase di scavo di fondazione in tutte le piazzole (tale da avere per ciascun ricettore la massima esposizione sonora), ed il transito dei mezzi pesanti in tutte le strade indicate in planimetria.

La Tabella 14.3 riporta i valori di esposizione sonora presso i ricettori precedentemente individuati:

*Tabella 14.3 – Livelli sonori prevedibili in fase di cantiere presso i ricettori di riferimento*

RICETTORE	LAeq cantiere [dB(A)]	Lr residuo [dB(A)]	Livello di rumore ambientale [dB(A)]	CLASSE ACUSTICA PCA	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE DIURNO [dB(A)]	TAVOLA
F025	48.5	28.5	48.5	III	60	TAVOLA 2
F036	53.5	32.0	53.5	II	55	TAVOLA 3
F039	52.0	32.0	52.0	II	55	TAVOLA 3
F047	51.0	32.0	51.0	II	55	TAVOLA 3
F050	49.5	32.0	49.5	Tutto il territorio	70	TAVOLA 3
F054	51.0	32.0	51.0	Tutto il territorio	70	TAVOLA 3
F055	51.0	32.0	51.0	Tutto il territorio	70	TAVOLA 3
F069	50.0	39.0	50.0	II	55	TAVOLA 1
F076	51.5	47.0	51.5	II	55	TAVOLA 1
F099	48.5	28.5	48.5	III	60	TAVOLA 2
F100	48.5	28.5	48.5	III	60	TAVOLA 2
F123	52.0	47.0	52.0	II	55	TAVOLA 1
F126	55.5	38.0	55.5	III	55	TAVOLA 1
F150	49.5	28.5	49.5	III	60	TAVOLA 2

Le stime conducono a ritenere che le immissioni riconducibili all'attività di cantiere si attestino al di sotto dei limiti di zona.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 63 di 88

Le stesse immissioni all'interno degli ambienti abitativi presi a riferimento si prevedono superiori ai limiti di applicabilità dei valori limite differenziali di immissione, stabiliti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997 in 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00) nella condizione a finestre aperte.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, non può comunque escludersi che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati. In ogni caso, per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995. In particolare, durante i lavori di realizzazione dell'adeguamento della viabilità in corrispondenza del ricettore F07, si prevede il superamento del valore limite differenziale di immissione a quanto stabilito dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997, pertanto, può ragionevolmente prevedersi il ricorso all'autorizzazione in deroga.


Ad ogni buon conto si ritiene utile suggerire alcuni accorgimenti di carattere generale che possono essere adottati dall'impresa durante la fase di cantiere.

#### **14.2 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.

#### **14.3 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.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 64 di 88

#### **14.4 Modalità operative 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.



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 65 di 88

## 15 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce dei risultati precedentemente illustrati ed in ragione degli scopi per i quali il presente studio è stato redatto, si ritiene opportuno esprimere alcune considerazioni conclusive di seguito riportate.

In primo luogo si evidenzia come il livello di emissione sonora, essendo definito come il livello di rumore misurato in prossimità della sorgente, non sia la principale grandezza atta a rappresentare l'impatto acustico imputabile ad una sorgente; tale grandezza, piuttosto, è rappresentativa delle caratteristiche emissive di una sorgente sonora, mentre la fissazione del relativo limite di emissione fornisce una indicazione delle tipologie di sorgenti sonore che possono essere installate in una determinata area, in relazione alle loro potenziali caratteristiche di rumorosità. Il livello di emissione sonora, pertanto, può essere considerato un indicatore indiretto degli effetti che una determinata sorgente di rumore potrebbe determinare su un campo sonoro esistente.


Il livello di immissione sonora, invece, è un indicatore diretto dell'impatto acustico imputabile ad una o più sorgenti di rumore su un campo sonoro esistente. Esso, infatti, rappresenta la rumorosità ambientale imputabile a tutte le sorgenti sonore attive in una determinata porzione di territorio, mentre la fissazione del relativo limite di immissione fornisce una misura del livello di rumorosità ambientale che, in relazione alle destinazioni d'uso previste dal Piano di classificazione acustica, non deve essere superato.

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche sono state condotte secondo principi di prudenza, adottando algoritmi accreditati per la particolare categoria di intervento ed in grado di esprimere, secondo approcci rigorosi e sperimentalmente validati, l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore.

I risultati della simulazione condotta nell'ambito del presente studio mostrano che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento dei limiti di immissioni delle classi di zonizzazione acustica previste.

Si evidenzia il rispetto del limite di emissione diurno in corrispondenza di tutti i ricettori. In relazione al periodo notturno, non si prevedono superamenti dei limiti acustici di zona con la sola eccezione del fabbricato F126, in Comune di Suelli, dove il livello di pressione sonora atteso (pari a 44,5 dBA) è risultato superiore al limite della classe II (40,0 dBA). Peraltro, da informazioni acquisite direttamente dalla società proponente, anche valutata l'attuale sporadica frequentazione del fabbricato, la Baltex Sardegna 12 Suelli ha in corso le trattative per l'acquisizione dell'immobile F126 al patrimonio del parco eolico per destinarlo a locale di guardiania e supervisione, prospettandosi, nello scenario di autorizzazione del progetto, la variazione catastale della relativa destinazione funzionale.

In definitiva, considerata la prospettiva precedentemente indicata e le condizioni cautelative della simulazione modellistica (la circostanza che tutte le turbine operino simultaneamente a potenza nominale è oggettivamente poco frequente), nonché le incertezze insite nelle stesse situazioni previsionali, si ritiene che l'effettivo riscontro circa il rispetto dei limiti normativi possa essere


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 66 di 88

rimandato alla fase di attuazione del monitoraggio acustico prospettata dal Piano di monitoraggio delle componenti ambientali allegato alla documentazione progettuale (BLTX-SU-RA4).


Laddove i rilievi acustici *post-operam* confermassero le previsioni qui riportate e nello scenario, per quanto detto, improbabile che fossero verificate le condizioni che determinano la sussistenza di un ambiente abitativo presso il fabbricato, potrà in ogni caso prevedersi l'attuazione di efficaci misure di mitigazione consistenti nella regolazione energetica della/e Turbina/e a cui è attribuibile il principale contributo acustico in riferimento al ricettore considerato, in concomitanza con le condizioni di vento più sfavorevoli rispetto all'impatto acustico (misure attive) e/o misure di mitigazione passive, lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore e/o interventi diretti al ricettore.

Con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al disotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

Al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà comunque procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio *post-operam*, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da non assicurare il rispetto dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi, come detto, efficaci misure mitigative


<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 67 di 88

## APPENDICE 1 – RISULTANZE DEI RILIEVI FONOMETRICI

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 68 di 88

### Planimetria punti di misura



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 69 di 88

## Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA P1**

Luogo delle misure: **SUELLI**

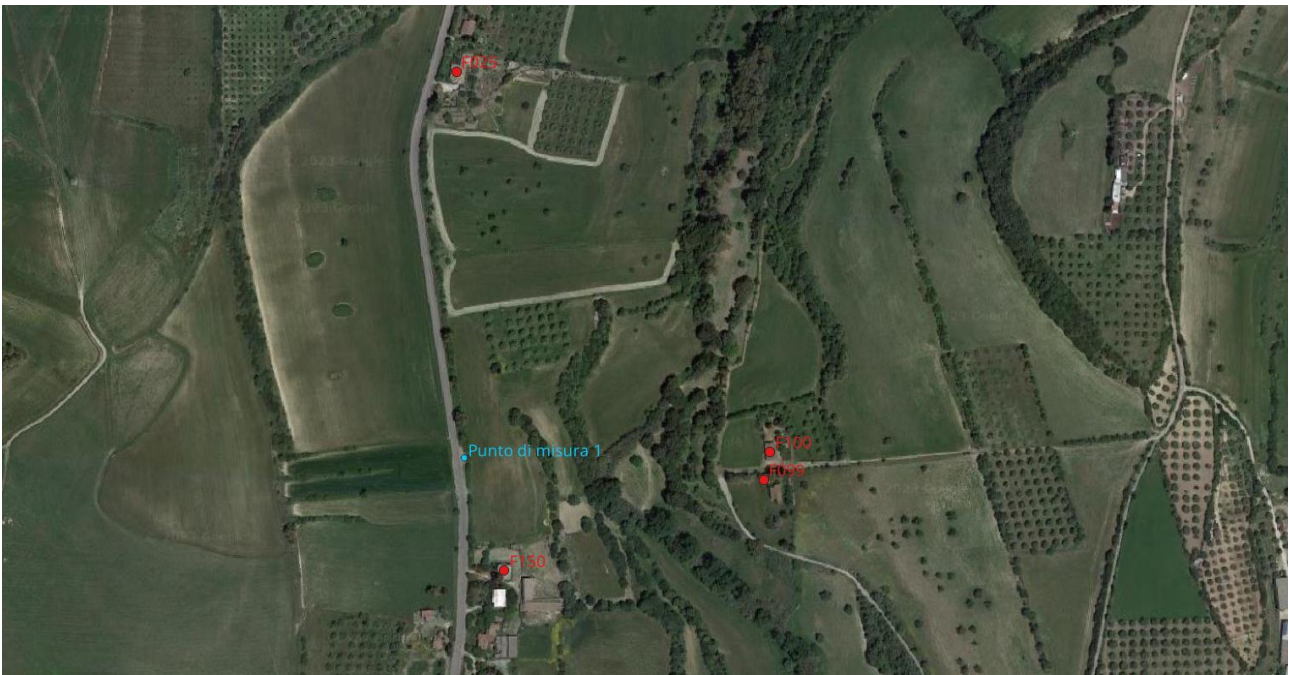
Data delle misure: **28 - 31 Luglio 2023**

Gruppo di lavoro: **Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

Strumentazione di misura: **Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**

Condizioni di vento: **<5 m/s**


**Ubicazione misura:**



**Riassunto delle misure:**

	<b>Laeq</b>	<b>L90</b>	<b>L95</b>
	<b>[dB(A)]</b>	<b>[dB(A)]</b>	<b>[dB(A)]</b>
Diurno	<b>64.00</b>	<b>28.50</b>	<b>27.50</b>
Notturmo	<b>58.00</b>	<b>24.00</b>	<b>23.50</b>



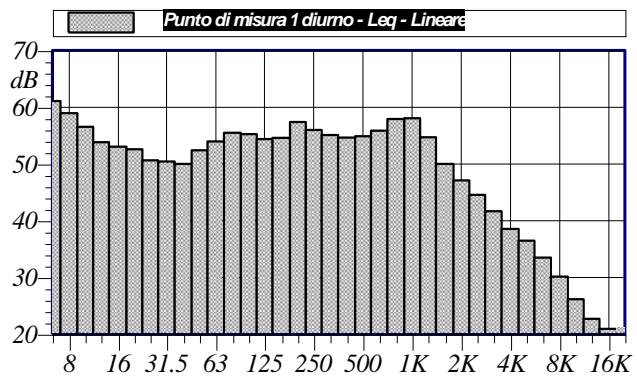
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b>  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 70 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 1 diurno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1800.6  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 28/07/2023 08:51:27

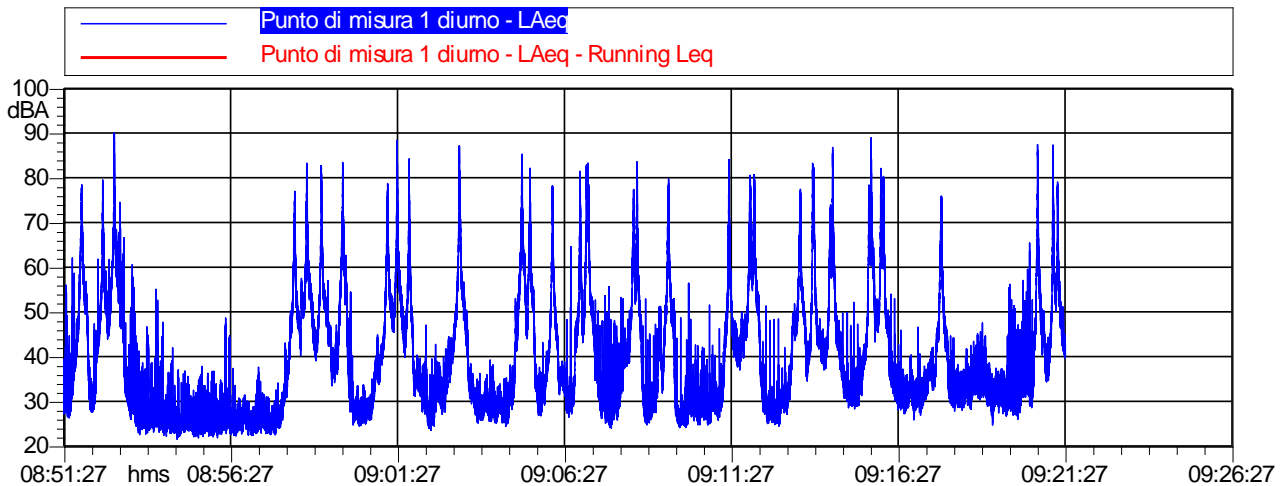
Punto di misura 1 diurno Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	61.1 dB	100 Hz	55.3 dB	1600 Hz	50.0 dB
8 Hz	59.0 dB	125 Hz	54.4 dB	2000 Hz	47.1 dB
10 Hz	56.6 dB	160 Hz	54.6 dB	2500 Hz	44.6 dB
12.5 Hz	53.8 dB	200 Hz	57.4 dB	3150 Hz	41.7 dB
16 Hz	53.0 dB	250 Hz	56.0 dB	4000 Hz	38.6 dB
20 Hz	52.6 dB	315 Hz	55.1 dB	5000 Hz	36.5 dB
25 Hz	50.7 dB	400 Hz	54.7 dB	6300 Hz	33.5 dB
31.5 Hz	50.5 dB	500 Hz	54.9 dB	8000 Hz	30.2 dB
40 Hz	50.0 dB	630 Hz	55.9 dB	10000 Hz	26.2 dB
50 Hz	52.4 dB	800 Hz	57.9 dB	12500 Hz	22.7 dB
63 Hz	54.0 dB	1000 Hz	58.1 dB	16000 Hz	21.0 dB
80 Hz	55.5 dB	1250 Hz	54.7 dB	20000 Hz	21.1 dB

L1: 77.8 dBA	L5: 66.1 dBA
L10: 58.2 dBA	L50: 35.3 dBA
L90: 28.4 dBA	L95: 27.7 dBA


**$L_{Aeq} = 63.9$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 1 diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	08:51:27	00:30:00.600	63.9 dBA
Non Mascherato	08:51:27	00:30:00.600	63.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

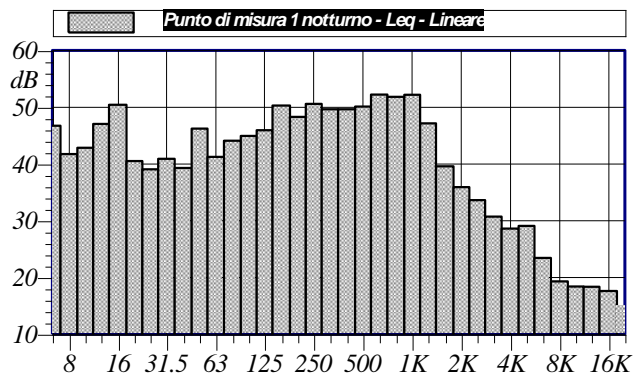
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 71 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 1 notturno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1199.7  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 30/07/2023 23:51:31

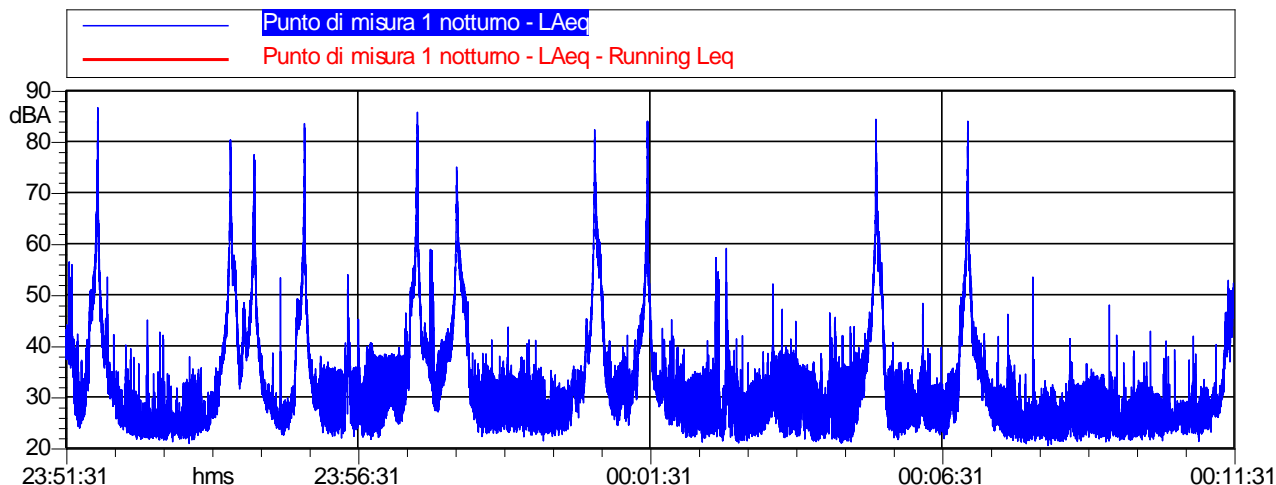
Punto di misura 1 notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	46.7 dB	100 Hz	44.9 dB	1600 Hz	39.6 dB
8 Hz	41.8 dB	125 Hz	46.0 dB	2000 Hz	35.9 dB
10 Hz	42.9 dB	160 Hz	50.3 dB	2500 Hz	33.6 dB
12.5 Hz	47.1 dB	200 Hz	48.3 dB	3150 Hz	30.7 dB
16 Hz	50.4 dB	250 Hz	50.6 dB	4000 Hz	28.6 dB
20 Hz	40.5 dB	315 Hz	49.7 dB	5000 Hz	29.1 dB
25 Hz	39.1 dB	400 Hz	49.7 dB	6300 Hz	23.5 dB
31.5 Hz	40.9 dB	500 Hz	50.1 dB	8000 Hz	19.3 dB
40 Hz	39.3 dB	630 Hz	52.2 dB	10000 Hz	18.4 dB
50 Hz	46.2 dB	800 Hz	51.8 dB	12500 Hz	18.4 dB
63 Hz	41.3 dB	1000 Hz	52.2 dB	16000 Hz	17.6 dB
80 Hz	44.1 dB	1250 Hz	47.2 dB	20000 Hz	15.2 dB

L1: 69.1 dBA	L5: 52.6 dBA
L10: 44.7 dBA	L50: 29.3 dBA
L90: 24.2 dBA	L95: 23.5 dBA


**$L_{Aeq} = 57.8$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 1 notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:51:31	00:19:59.720	57.8 dBA
Non Mascherato	23:51:31	00:19:59.720	57.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 72 di 88

## Report di misura

**Denominazione misura:** PUNTO DI MISURA P2

**Luogo delle misure:** SUELLI

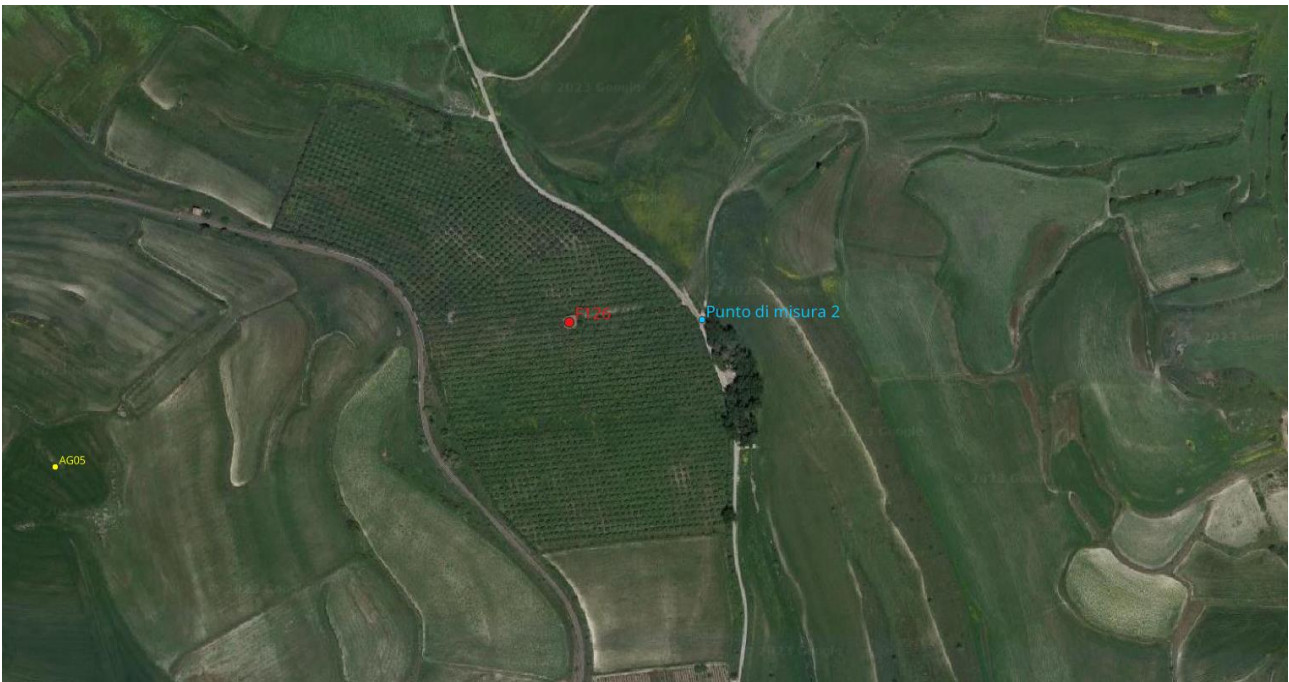
**Data delle misure:** 28 Luglio 2023 e 01 Agosto 2023

**Gruppo di lavoro:** Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018

**Strumentazione di misura:** Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.


**Condizioni di vento:** <5 m/s

**Ubicazione misura:**



**Riassunto delle misure:**

	<b>Laeq</b> [dB(A)]	<b>L90</b> [dB(A)]	<b>L95</b> [dB(A)]
Diurno	<b>38.00</b>	<b>27.00</b>	<b>26.50</b>
Notturmo	<b>25.50</b>	<b>21.50</b>	<b>21.00</b>

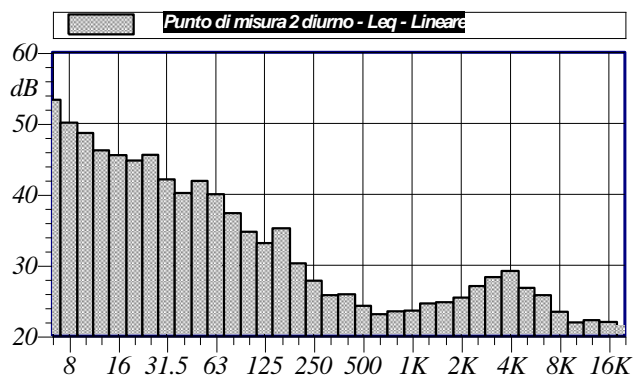
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 73 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 2 diurno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1801.1  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 28/07/2023 10:08:07

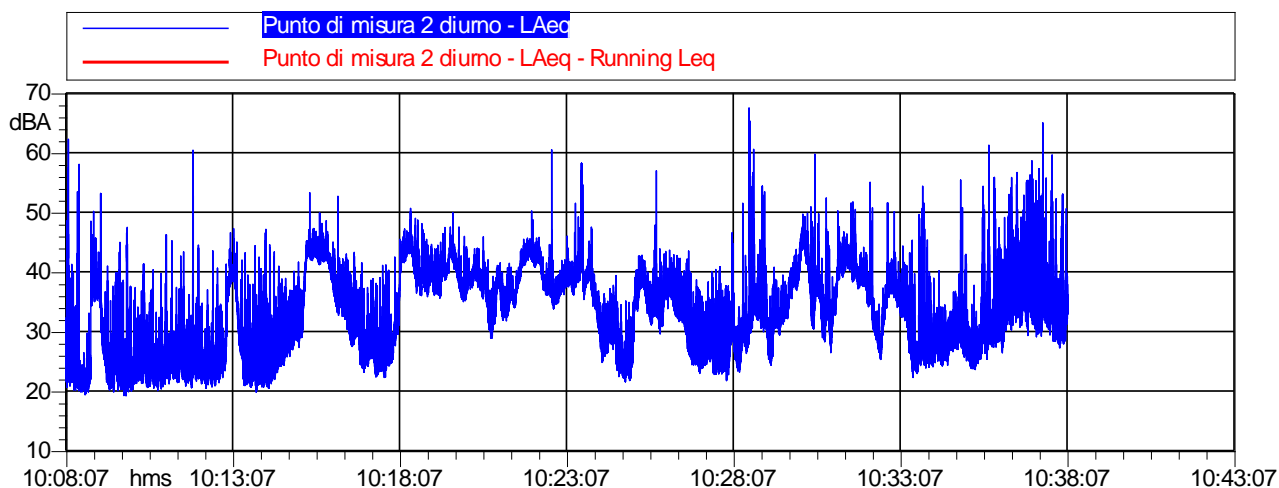
Punto di misura 2 diurno					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	53.3 dB	100 Hz	34.7 dB	1600 Hz	24.8 dB
8 Hz	50.1 dB	125 Hz	33.1 dB	2000 Hz	25.4 dB
10 Hz	48.6 dB	160 Hz	35.2 dB	2500 Hz	27.1 dB
12.5 Hz	46.2 dB	200 Hz	30.3 dB	3150 Hz	26.3 dB
16 Hz	45.5 dB	250 Hz	27.8 dB	4000 Hz	29.2 dB
20 Hz	44.8 dB	315 Hz	25.8 dB	5000 Hz	26.8 dB
25 Hz	45.6 dB	400 Hz	25.9 dB	6300 Hz	25.8 dB
31.5 Hz	42.1 dB	500 Hz	24.3 dB	8000 Hz	23.4 dB
40 Hz	40.2 dB	630 Hz	23.1 dB	10000 Hz	21.9 dB
50 Hz	41.9 dB	800 Hz	23.5 dB	12500 Hz	22.2 dB
63 Hz	40.0 dB	1000 Hz	23.6 dB	16000 Hz	22.0 dB
80 Hz	37.3 dB	1250 Hz	24.6 dB	20000 Hz	21.4 dB

L1: 46.1 dBA	L5: 43.5 dBA
L10: 42.0 dBA	L50: 33.7 dBA
L90: 27.1 dBA	L95: 26.5 dBA


**$L_{Aeq} = 37.9 \text{ dB}$**



Annotazioni:



Punto di misura 2 diurno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:08:07	00:30:01.060	37.9 dBA
Non Mascherato	10:08:07	00:30:01.060	37.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

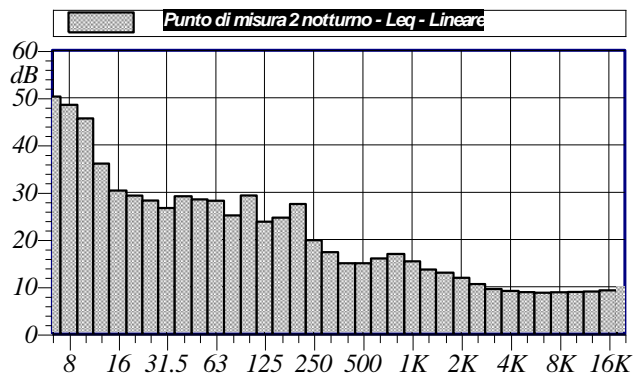
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 74 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 2 notturno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1138.5  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 01/08/2023 05:15:45

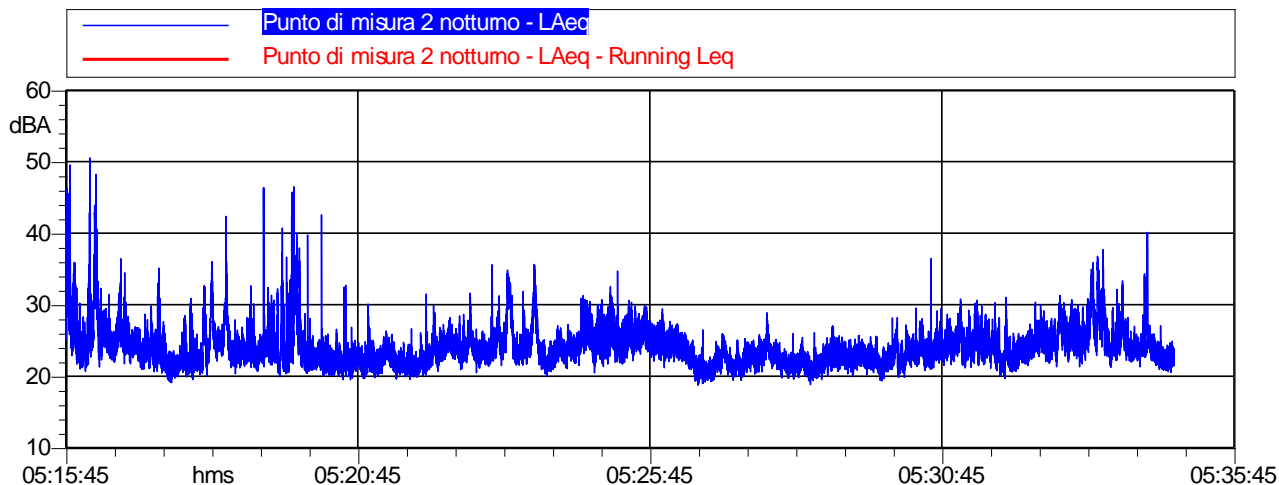
Punto di misura 2 notturno					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	50.2 dB	100 Hz	29.3 dB	1600 Hz	13.0 dB
8 Hz	48.5 dB	125 Hz	23.8 dB	2000 Hz	11.9 dB
10 Hz	45.6 dB	160 Hz	24.7 dB	2500 Hz	10.6 dB
12.5 Hz	36.1 dB	200 Hz	27.5 dB	3150 Hz	9.6 dB
16 Hz	30.4 dB	250 Hz	19.9 dB	4000 Hz	9.1 dB
20 Hz	29.3 dB	315 Hz	17.3 dB	5000 Hz	8.9 dB
25 Hz	28.2 dB	400 Hz	15.0 dB	6300 Hz	8.7 dB
31.5 Hz	26.7 dB	500 Hz	15.0 dB	8000 Hz	8.8 dB
40 Hz	29.2 dB	630 Hz	16.0 dB	10000 Hz	8.9 dB
50 Hz	28.5 dB	800 Hz	17.0 dB	12500 Hz	9.0 dB
63 Hz	28.2 dB	1000 Hz	15.4 dB	16000 Hz	9.3 dB
80 Hz	25.1 dB	1250 Hz	13.7 dB	20000 Hz	10.2 dB

L1: 34.2 dBA	L5: 28.7 dBA
L10: 27.1 dBA	L50: 23.7 dBA
L90: 21.5 dBA	L95: 21.1 dBA

**$L_{Aeq} = 25.7$  dB**




Annotazioni:



Punto di misura 2 notturno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	05:15:45	00:18:58.500	25.7 dBA
Non Mascherato	05:15:45	00:18:58.500	25.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 75 di 88

## Report di misura

**Denominazione misura:** PUNTO DI MISURA P3

**Luogo delle misure:** SUELLI

**Data delle misure:** 28 - 31 Luglio 2023

**Gruppo di lavoro:** Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018

**Strumentazione di misura:** Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.


**Condizioni di vento:** <5 m/s

**Ubicazione misura:**



**Riassunto delle misure:**

	<b>Laeq</b> <b>[dB(A)]</b>	<b>L90</b> <b>[dB(A)]</b>	<b>L95</b> <b>[dB(A)]</b>
Diurno	<b>39.00</b>	<b>30.00</b>	<b>29.00</b>
Notturmo	<b>30.00</b>	<b>20.50</b>	<b>20.00</b>

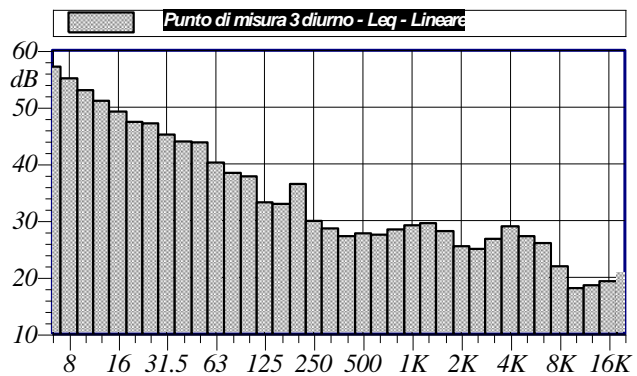
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 76 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 3 diurno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1800.9  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 28/07/2023 09:30:45

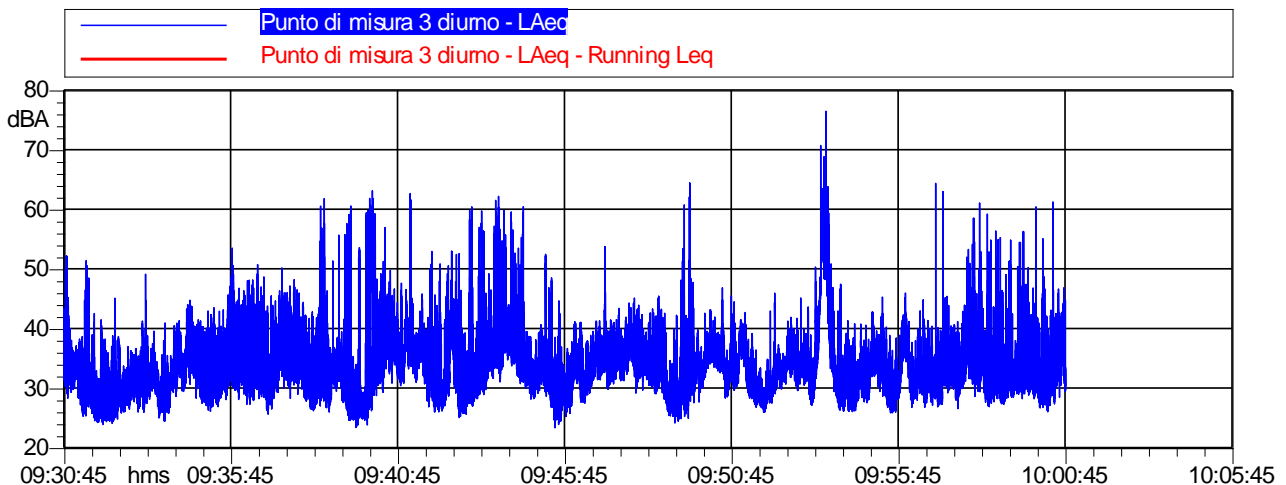
Punto di misura 3 diurno					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	57.1 dB	100 Hz	37.8 dB	1600 Hz	28.2 dB
8 Hz	55.1 dB	125 Hz	33.2 dB	2000 Hz	25.5 dB
10 Hz	53.0 dB	160 Hz	33.0 dB	2500 Hz	25.0 dB
12.5 Hz	51.1 dB	200 Hz	36.5 dB	3150 Hz	26.8 dB
16 Hz	49.2 dB	250 Hz	30.0 dB	4000 Hz	29.0 dB
20 Hz	47.4 dB	315 Hz	28.6 dB	5000 Hz	27.3 dB
25 Hz	47.2 dB	400 Hz	27.3 dB	6300 Hz	26.0 dB
31.5 Hz	45.2 dB	500 Hz	27.8 dB	8000 Hz	21.9 dB
40 Hz	44.0 dB	630 Hz	27.5 dB	10000 Hz	18.1 dB
50 Hz	43.8 dB	800 Hz	28.4 dB	12500 Hz	18.6 dB
63 Hz	40.2 dB	1000 Hz	29.2 dB	16000 Hz	19.3 dB
80 Hz	38.4 dB	1250 Hz	29.5 dB	20000 Hz	20.8 dB

L1: 51.1 dBA	L5: 40.9 dBA
L10: 38.7 dBA	L50: 33.4 dBA
L90: 29.8 dBA	L95: 29.1 dBA


**$L_{Aeq} = 39.2$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 3 diurno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	09:30:45	00:30:00.900	39.2 dBA
Non Mascherato	09:30:45	00:30:00.900	39.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

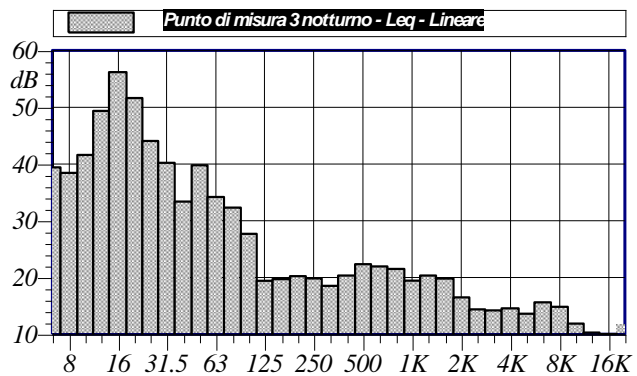
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 77 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 3 notturno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1200.6  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 30/07/2023 23:25:59

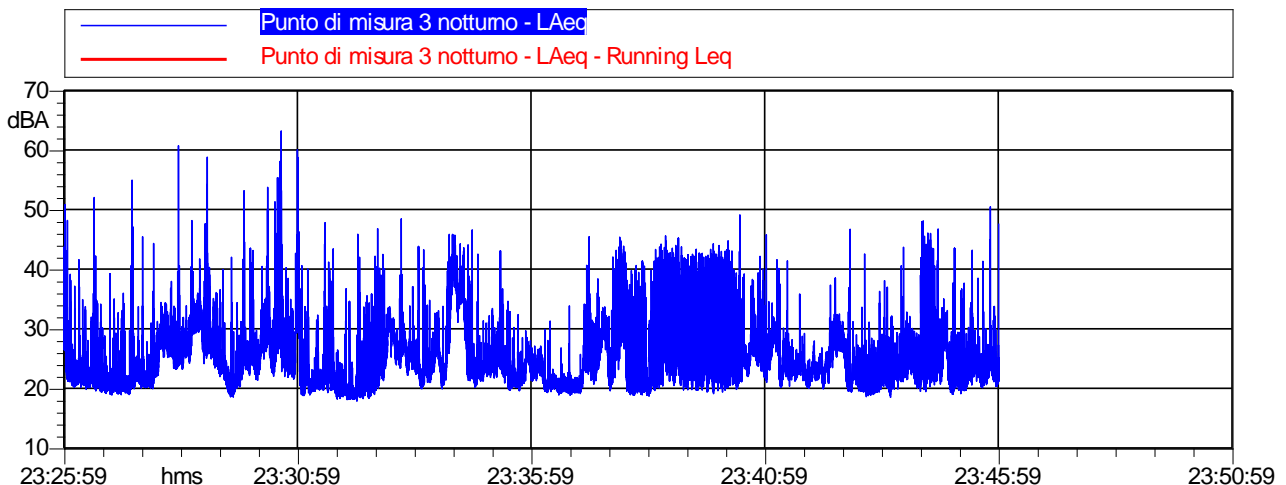
Punto di misura 3 notturno					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	39.4 dB	100 Hz	27.7 dB	1600 Hz	19.8 dB
8 Hz	38.4 dB	125 Hz	19.4 dB	2000 Hz	16.5 dB
10 Hz	41.6 dB	160 Hz	19.7 dB	2500 Hz	14.4 dB
12.5 Hz	49.4 dB	200 Hz	20.2 dB	3150 Hz	14.2 dB
16 Hz	56.2 dB	250 Hz	19.8 dB	4000 Hz	14.6 dB
20 Hz	51.6 dB	315 Hz	18.5 dB	5000 Hz	13.6 dB
25 Hz	44.1 dB	400 Hz	20.4 dB	6300 Hz	15.6 dB
31.5 Hz	40.2 dB	500 Hz	22.4 dB	8000 Hz	14.9 dB
40 Hz	33.4 dB	630 Hz	22.0 dB	10000 Hz	11.9 dB
50 Hz	39.8 dB	800 Hz	21.5 dB	12500 Hz	10.3 dB
63 Hz	34.2 dB	1000 Hz	19.5 dB	16000 Hz	10.0 dB
80 Hz	32.3 dB	1250 Hz	20.4 dB	20000 Hz	11.6 dB

L1: 40.8 dBA	L5: 35.0 dBA
L10: 31.5 dBA	L50: 24.0 dBA
L90: 20.5 dBA	L95: 20.0 dBA


**$L_{Aeq} = 30.1$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 3 notturno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:25:59	00:20:00.620	30.1 dBA
Non Mascherato	23:25:59	00:20:00.620	30.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 78 di 88

## Report di misura

**Denominazione misura: PUNTO DI MISURA P4**

**Luogo delle misure: SUELLI**

**Data delle misure: 28 - 31 Luglio 2023**

**Gruppo di lavoro: Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018**

**Strumentazione di misura: Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.**


**Condizioni di vento: <5 m/s**

**Ubicazione misura:**



**Riassunto delle misure:**

	<b>Laeq</b> [dB(A)]	<b>L90</b> [dB(A)]	<b>L95</b> [dB(A)]
Diurno	<b>47.00</b>	<b>33.00</b>	<b>32.00</b>
Notturmo	<b>33.50</b>	<b>23.00</b>	<b>22.00</b>

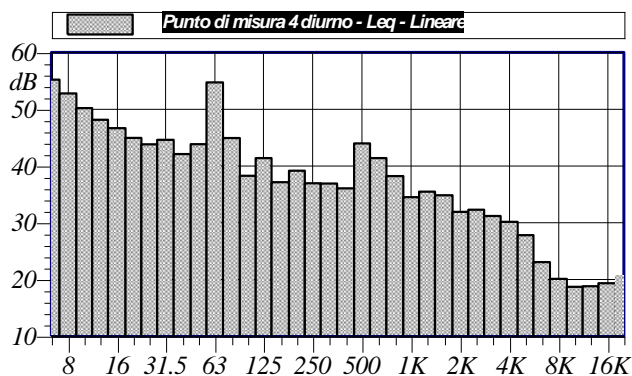
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 79 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 4 diurno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1807.3  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 28/07/2023 07:30:07

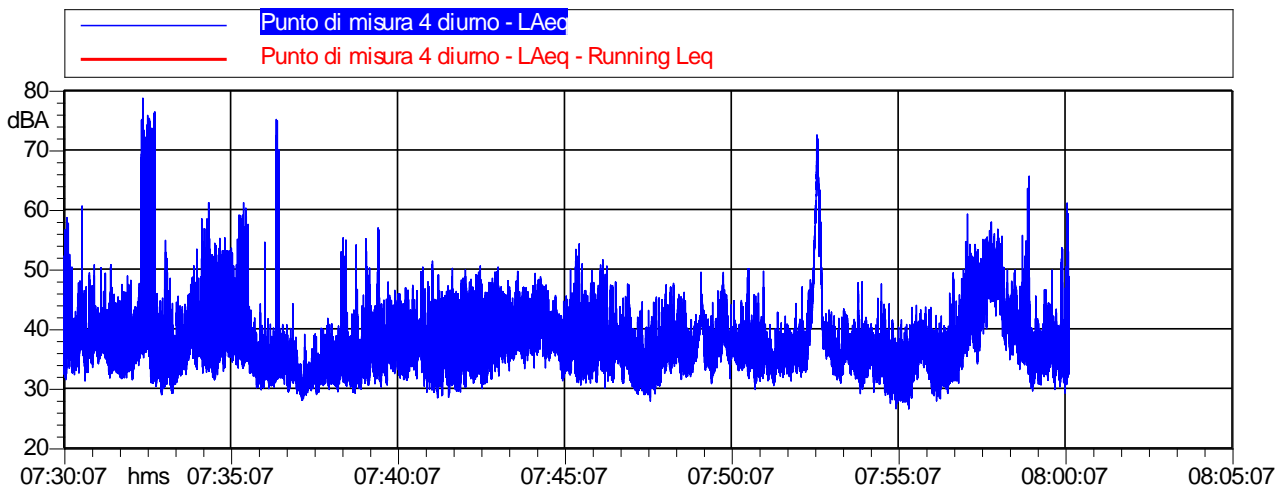
Punto di misura 4 diurno					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.2 dB	100 Hz	38.3 dB	1600 Hz	34.9 dB
8 Hz	52.8 dB	125 Hz	41.4 dB	2000 Hz	31.9 dB
10 Hz	50.2 dB	160 Hz	37.1 dB	2500 Hz	32.3 dB
12.5 Hz	48.1 dB	200 Hz	39.2 dB	3150 Hz	31.2 dB
16 Hz	46.7 dB	250 Hz	37.0 dB	4000 Hz	30.2 dB
20 Hz	44.9 dB	315 Hz	36.9 dB	5000 Hz	27.8 dB
25 Hz	43.8 dB	400 Hz	36.1 dB	6300 Hz	23.1 dB
31.5 Hz	44.6 dB	500 Hz	44.0 dB	8000 Hz	20.1 dB
40 Hz	42.1 dB	630 Hz	41.4 dB	10000 Hz	18.7 dB
50 Hz	43.8 dB	800 Hz	38.2 dB	12500 Hz	18.8 dB
63 Hz	54.7 dB	1000 Hz	34.5 dB	16000 Hz	19.3 dB
80 Hz	44.9 dB	1250 Hz	35.5 dB	20000 Hz	20.8 dB

L1: 55.2 dBA	L5: 46.2 dBA
L10: 42.9 dBA	L50: 36.6 dBA
L90: 33.1 dBA	L95: 32.3 dBA

**$L_{Aeq} = 47.0$  dB**




Annotazioni:



Punto di misura 4 diurno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	07:30:07	00:30:07.300	47.0 dBA
Non Mascherato	07:30:07	00:30:07.300	47.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



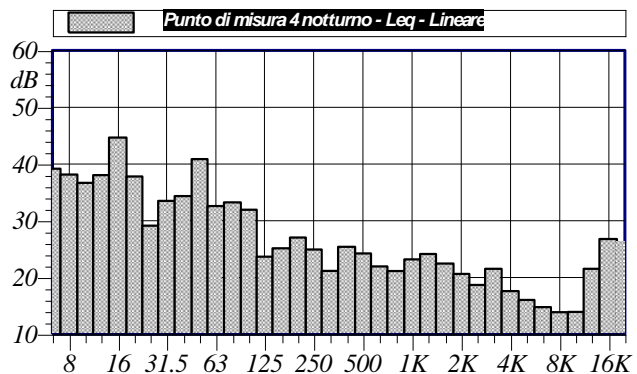
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 80 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 4 notturno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1310.1  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 30/07/2023 22:49:22

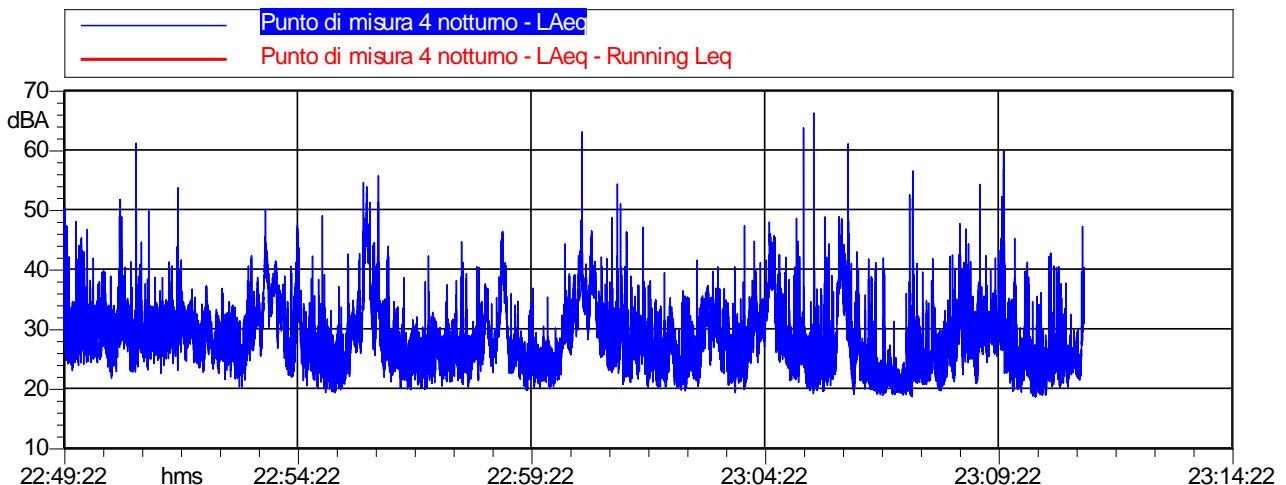
Punto di misura 4 notturno					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	39.2 dB	100 Hz	32.0 dB	1600 Hz	22.5 dB
8 Hz	38.2 dB	125 Hz	23.7 dB	2000 Hz	20.6 dB
10 Hz	36.7 dB	160 Hz	25.2 dB	2500 Hz	18.7 dB
12.5 Hz	38.0 dB	200 Hz	27.0 dB	3150 Hz	21.5 dB
16 Hz	44.7 dB	250 Hz	24.9 dB	4000 Hz	17.6 dB
20 Hz	37.8 dB	315 Hz	21.2 dB	5000 Hz	16.1 dB
25 Hz	29.1 dB	400 Hz	25.4 dB	6300 Hz	14.8 dB
31.5 Hz	33.5 dB	500 Hz	24.3 dB	8000 Hz	13.9 dB
40 Hz	34.3 dB	630 Hz	22.0 dB	10000 Hz	13.9 dB
50 Hz	40.9 dB	800 Hz	21.2 dB	12500 Hz	21.5 dB
63 Hz	32.6 dB	1000 Hz	23.2 dB	16000 Hz	26.8 dB
80 Hz	33.2 dB	1250 Hz	24.1 dB	20000 Hz	26.3 dB

L1: 44.0 dBA	L5: 37.6 dBA
L10: 34.3 dBA	L50: 27.6 dBA
L90: 23.0 dBA	L95: 21.8 dBA


**$L_{Aeq} = 33.4$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 4 notturno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:49:22	00:21:50.140	33.4 dBA
Non Mascherato	22:49:22	00:21:50.140	33.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 81 di 88

## Report di misura

**Denominazione misura:** PUNTO DI MISURA P5

**Luogo delle misure:** SUELLI

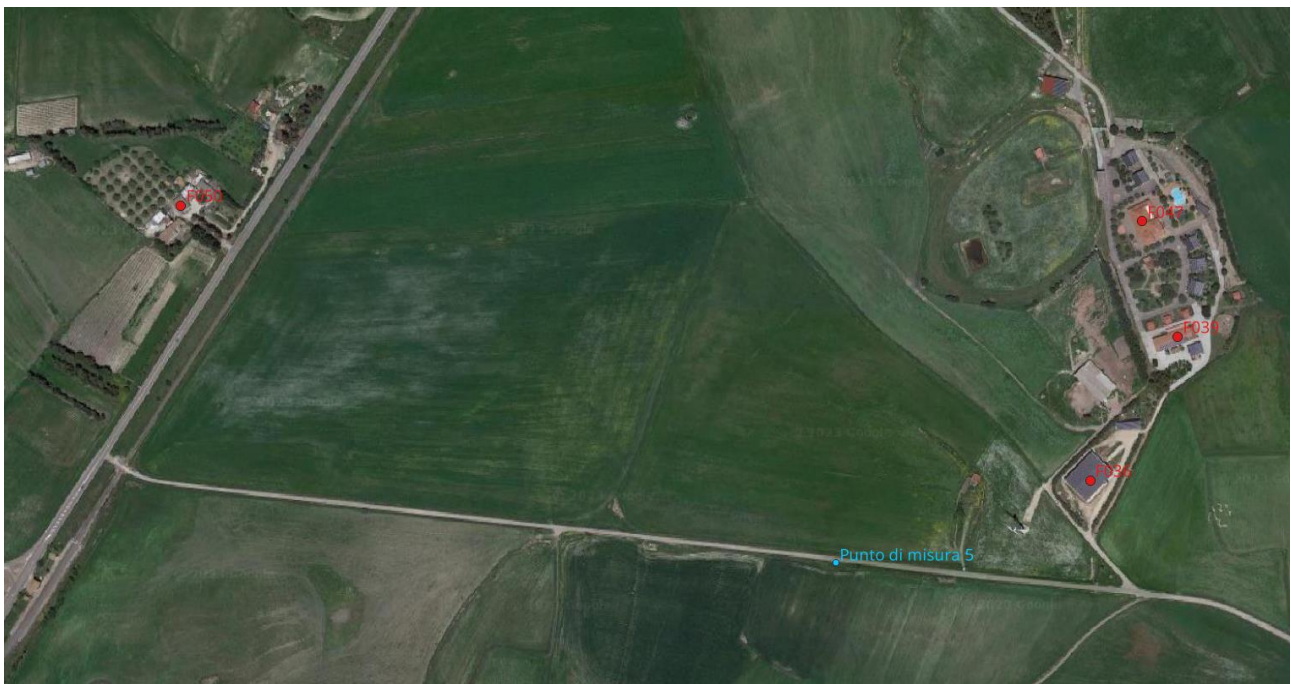
**Data delle misure:** 28 - 31 Luglio 2023

**Gruppo di lavoro:** Ing. Antonio Dedoni, abilitazione Enteca n. 4078 del 10/12/2018

**Strumentazione di misura:** Fonometro Larson Lavis 831, stazione meteo Davis Vantage Pro 2, con anemometro ultrasonico DZP.


**Condizioni di vento:** <5 m/s

**Ubicazione misura:**



**Riassunto delle misure:**

	<b>Laeq</b> [dB(A)]	<b>L90</b> [dB(A)]	<b>L95</b> [dB(A)]
Diurno	32.00	27.00	27.00
Notturmo	31.50	25.50	25.00

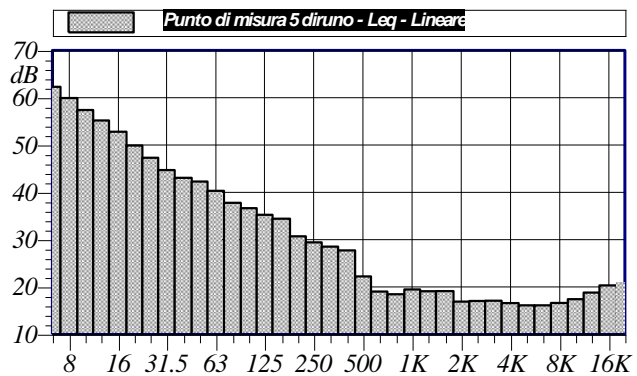
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 82 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 5 diruno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 1767.9  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 28/07/2023 08:09:24

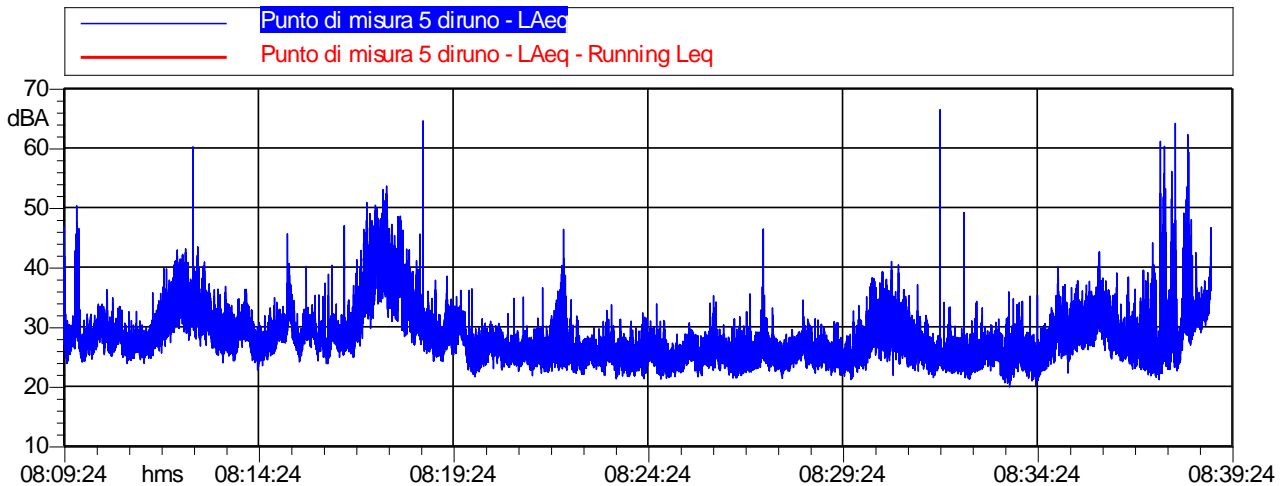
Punto di misura 5 diruno					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	62.3 dB	100 Hz	36.7 dB	1600 Hz	19.1 dB
8 Hz	60.0 dB	125 Hz	35.3 dB	2000 Hz	16.9 dB
10 Hz	57.4 dB	160 Hz	34.4 dB	2500 Hz	17.0 dB
12.5 Hz	55.2 dB	200 Hz	30.7 dB	3150 Hz	17.1 dB
16 Hz	52.8 dB	250 Hz	29.4 dB	4000 Hz	16.6 dB
20 Hz	49.9 dB	315 Hz	28.5 dB	5000 Hz	16.1 dB
25 Hz	47.3 dB	400 Hz	27.7 dB	6300 Hz	16.1 dB
31.5 Hz	44.7 dB	500 Hz	22.2 dB	8000 Hz	16.6 dB
40 Hz	43.1 dB	630 Hz	19.0 dB	10000 Hz	17.4 dB
50 Hz	42.3 dB	800 Hz	18.5 dB	12500 Hz	18.8 dB
63 Hz	40.3 dB	1000 Hz	19.5 dB	16000 Hz	20.3 dB
80 Hz	37.8 dB	1250 Hz	19.1 dB	20000 Hz	20.9 dB

L1: 43.1 dBA	L5: 36.3 dBA
L10: 33.8 dBA	L50: 28.9 dBA
L90: 27.2 dBA	L95: 26.9 dBA


**$L_{Aeq} = 32.0$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 5 diruno			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	08:09:24	00:29:27.900	32.0 dBA
Non Mascherato	08:09:24	00:29:27.900	32.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

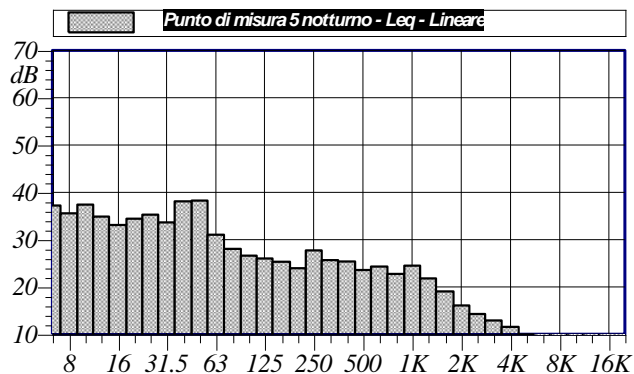
<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 83 di 88

**Nome misura:** Punto di misura 5 notturno  
**Località:** Suelli  
**Strumentazione:** 831 0003223  
**Durata misura [s]:** 994.8  
**Nome operatore:** Ing. Antonio Dedoni  
**Data, ora misura:** 31/07/2023 00:38:59

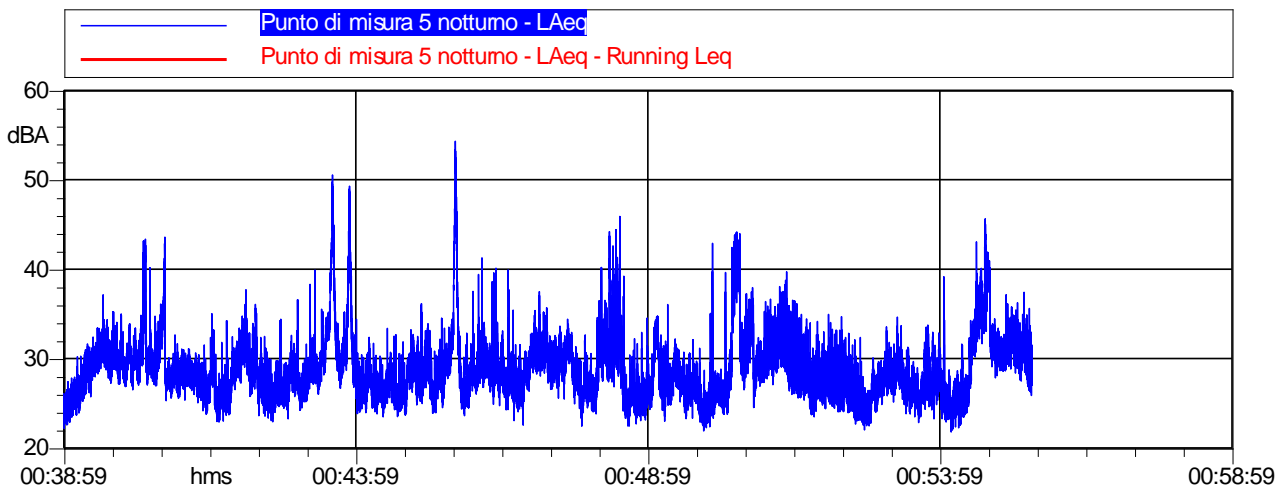
Punto di misura 5 notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	37.2 dB	100 Hz	26.6 dB	1600 Hz	19.1 dB
8 Hz	35.6 dB	125 Hz	26.0 dB	2000 Hz	16.1 dB
10 Hz	37.4 dB	160 Hz	25.3 dB	2500 Hz	14.3 dB
12.5 Hz	34.9 dB	200 Hz	24.0 dB	3150 Hz	12.9 dB
16 Hz	33.1 dB	250 Hz	27.7 dB	4000 Hz	11.6 dB
20 Hz	34.4 dB	315 Hz	25.7 dB	5000 Hz	9.9 dB
25 Hz	35.3 dB	400 Hz	25.4 dB	6300 Hz	9.2 dB
31.5 Hz	33.7 dB	500 Hz	23.6 dB	8000 Hz	7.4 dB
40 Hz	38.1 dB	630 Hz	24.3 dB	10000 Hz	6.9 dB
50 Hz	38.3 dB	800 Hz	22.8 dB	12500 Hz	6.7 dB
63 Hz	31.1 dB	1000 Hz	24.5 dB	16000 Hz	6.1 dB
80 Hz	28.1 dB	1250 Hz	21.8 dB	20000 Hz	7.1 dB

L1: 41.9 dBA	L5: 35.0 dBA
L10: 32.7 dBA	L50: 28.4 dBA
L90: 25.4 dBA	L95: 24.8 dBA


**$L_{Aeq} = 31.7$  dB**



Annotazioni:



Punto di misura 5 notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:38:59	00:16:34.800	31.7 dBA
Non Mascherato	00:38:59	00:16:34.800	31.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 84 di 88



**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 28260-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28260-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2022-10-03  
 - cliente  
*customer* ANTONIO DEDONI  
 - destinatario  
*receiver* ANTONIO DEDONI  
 09100 - CAGLIARI (CA)

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

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

**Si riferisce a**  
*Referring to*  
 - oggetto  
*item* Calibratore  
 - costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
 - modello  
*model* CAL200  
 - matricola  
*serial number* 9945  
 - data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2022-09-30  
 - data delle misure  
*date of measurements* 2022-10-03  
 - registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
 Data: 03/10/2022 14:46:40



<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 85 di 88



**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 10  
 Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28261-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28261-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2022-10-03  
 - cliente  
*customer* ANTONIO DEDONI  
 - destinatario  
*receiver* ANTONIO DEDONI  
 09100 - CAGLIARI (CA)

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

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

**Si riferisce a**  
*Referring to*  
 - oggetto  
*Item* Fonometro  
 - costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
 - modello  
*model* 831  
 - matricola  
*serial number* 3223  
 - data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2022-09-30  
 - data delle misure  
*date of measurements* 2022-10-03  
 - registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
 Data: 03/10/2022 14:47:01

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 86 di 88



**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 6  
 Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28262-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 28262-A

- data di emissione  
*date of issue* 2022-10-03  
 - cliente  
*customer* ANTONIO DEDONI  
 - destinatario  
*receiver* ANTONIO DEDONI  
 09100 - CAGLIARI (CA)

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

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

**Si riferisce a**  
*Referring to*  
 - oggetto  
*item* Filtri 1/3  
 - costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
 - modello  
*model* 831  
 - matricola  
*serial number* 3223  
 - data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2022-09-30  
 - data delle misure  
*date of measurements* 2022-10-03  
 - registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

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)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
 Data: 03/10/2022 14:47:21

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 87 di 88

## APPENDICE 2 – DATI DI EMISSIONE SONORA DEGLI AEROGENERATORI



# SG 6.0-170 Developer Package





# Developer Package SG 6.0-170

## **Application of the Developer Package**

The Developer Package serves the purpose of informing customers about the latest planned product development from Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE). By sharing information about coming developments, SGRE can ensure that customers are provided with necessary information to make decisions.

Furthermore, the Developer Package can assist in guiding prospective customers with the indicated technical footprint of the SG 6.0-170 in cases where financial institutes, governing bodies, or permitting entities require product specific information in their decision processes.

All technical data contained in the Developer Package is subject to change owing to ongoing technical developments. Information contained within the Developer Package may not be treated separately or out of the context of the Developer Package.

The information contained in the Developer Package may not be used as legally binding documentation and cannot be used in contracts between SGRE and any other parties. This Developer Package contains preliminary technical data on SGRE turbines currently under development and can be used in an indicative capacity only.

All technical data is subject to change according to the technical development of the wind turbine.

SGRE and its affiliates reserve the right to change the below specifications without prior notice.

# Developer Package SG 6.0-170

## Table of content

Introduction .....	5
Technical Description .....	6
Technical Specifications .....	8
Nacelle Arrangement .....	9
Nacelle Dimensions .....	10
Elevation Drawing .....	11
Blade Drawing .....	12
Design Climatic Conditions .....	13
Standard Power Curve, Operational mode 1 .....	15
Standard Ct Curve, Operational mode 1 .....	17
Power Curve, Air density, Operational mode 1 .....	19
Ct Curve, Air Density, Operational mode 1 .....	22
Standard Acoustic Emission, Operational Mode 1 .....	24
Noise Reduction System (NRS) operational modes .....	25
Electrical Specifications .....	29
Simplified Single Line Diagram .....	30
Transformer Specifications ECO 30 kV* .....	31
Switchgear Specifications .....	32
Preliminary Foundation Loads .....	34
Tower Dimensions .....	34
Foundation Design .....	34
Preliminary Grid Performance Specification, 50 Hz .....	35
Preliminary Grid Performance Specification, 60 Hz .....	37
Reactive Power Capability, 50 Hz .....	39
Reactive Power Capability, 60 Hz .....	41
SCADA, System Description .....	43
Codes and Standards .....	45
Other Performance Features .....	47

## Introduction

The SG 6.0-170 is a new wind turbine of the next generation Siemens Gamesa Onshore Geared product series, which builds on the Siemens Gamesa design and operational experience in the wind energy market.

With a new 83m blade, a 6.0 MW generator and an extensive tower portfolio including hub heights such as 100m, 115m, 135m and 165m, the SG 6.0-170 aims at becoming a new benchmark in the market for efficiency and profitability.

This Developer Package describes the turbine technical specifications and provides preliminary information for the main components and subsystems.

For further information, please contact your regional SGRE Sales Manager.

---

# Technical Description

## **Rotor-Nacelle**

The rotor is a three-bladed construction, mounted upwind of the tower. The power output is controlled by pitch and torque demand regulation. The rotor speed is variable and is designed to maximize the power output while maintaining loads and noise level.

The nacelle has been designed for safe access to all service points during scheduled service. In addition the nacelle has been designed for safe presence of service technicians in the nacelle during Service Test Runs with the wind turbine in full operation. This allows a high quality service of the wind turbine and provides optimum troubleshooting conditions.

## **Blades**

The SG 6.0-170 blade is made up of fiberglass infusion & carbon pultruded-molded components. The blade structure uses aerodynamic shells containing embedded spar-caps, bonded to two main epoxy-fiberglass-balsa/foam-core shear webs. The SG 6.0-170 blade uses a blade design based on SGRE proprietary airfoils.

## **Rotor Hub**

The rotor hub is cast in nodular cast iron and is fitted to the drive train low speed shaft with a flange connection. The hub is sufficiently large to provide room for service technicians during maintenance of blade roots and pitch bearings from inside the structure.

## **Drive train**

The drive train is a 4-points suspension concept: main shaft with two main bearings and the gearbox with two torque arms assembled to the main frame.

The gearbox is in cantilever position; the gearbox planet carrier is assembled to the main shaft by means of a flange bolted joint and supports the gearbox.

## **Main Shaft**

The low speed main shaft is forged and transfers the torque of the rotor to the gearbox and the bending moments to the bedframe via the main bearings and main bearing housings.

## **Main Bearings**

The low speed shaft of the wind turbine is supported by two spherical roller bearings. The bearings are grease lubricated.

## **Gearbox**

The gearbox is 3 stages high speed type (2 planetary + 1 parallel).

## **Generator**

The generator is a doubly-fed asynchronous three phase generator with a wound rotor, connected to a frequency PWM converter. Generator stator and rotor are both made of stacked magnetic laminations and formed windings. Generator is cooled by air.

## **Mechanical Brake**

The mechanical brake is fitted to the high speed side of the gearbox.

## **Yaw System**

A cast bed frame connects the drive train to the tower. The yaw bearing is an externally geared ring with a friction bearing. A series of electric planetary gear motors drives the yawing.

## **Nacelle Cover**

The weather screen and housing around the machinery in the nacelle is made of fiberglass-reinforced laminated panels.

**Tower**

The wind turbine is as standard mounted on a tapered tubular steel tower. Other tower technologies are available for higher hub heights. The tower has internal ascent and direct access to the yaw system and nacelle. It is equipped with platforms and internal electric lighting.

**Controller**

The wind turbine controller is a microprocessor-based industrial controller. The controller is complete with switchgear and protection devices and is self-diagnosing.

**Converter**

Connected directly with the Rotor, the Frequency Converter is a back to back 4Q conversion system with 2 VSC in a common DC-link. The Frequency Converter allows generator operation at variable speed and voltage, while supplying power at constant frequency and voltage to the MV transformer.

**SCADA**

The wind turbine provides connection to the SGRE SCADA system. This system offers remote control and a variety of status views and useful reports from a standard internet web browser. The status views present information including electrical and mechanical data, operation and fault status, meteorological data and grid station data.

**Turbine Condition Monitoring**

In addition to the SGRE SCADA system, the wind turbine can be equipped with the unique SGRE condition monitoring setup. This system monitors the vibration level of the main components and compares the actual vibration spectra with a set of established reference spectra. Review of results, detailed analysis and reprogramming can all be carried out using a standard web browser.

**Operation Systems**

The wind turbine operates automatically. It is self-starting when the aerodynamic torque reaches a certain value. Below rated wind speed, the wind turbine controller fixes the pitch and torque references for operating in the optimum aerodynamic point (maximum production) taking into account the generator capability. Once rated wind speed is surpassed, the pitch position demand is adjusted to keep a stable power production equal to the nominal value.

High wind derated mode (HWRT) is a default functionality. When active the power production is limited once the wind speed exceeds a threshold value defined by design, until cut-out wind speed is reached and the wind turbine stops producing power.

If the average wind speed exceeds the maximum operational limit, the wind turbine is shut down by pitching of the blades. When the average wind speed drops back below the restart average wind speed, the systems reset automatically.



# Technical Specifications

## Rotor

Type .....	3-bladed, horizontal axis
Position .....	Upwind
Diameter.....	170 m
Swept area.....	22,698 m <sup>2</sup>
Power regulation .....	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt.....	6 degrees

## Blade

Type .....	Self-supporting
Blade length .....	83 m
Max chord .....	4.5 m
Aerodynamic profile .....	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material .....	GRE (Glassfiber Reinforced Epoxy) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss .....	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color .....	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

## Aerodynamic Brake

Type .....	Full span pitching
Activation.....	Active, hydraulic

## Load-Supporting Parts

Hub.....	Nodular cast iron
Main shaft.....	Forged steel
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron

## Mechanical Brake

Type .....	Hydraulic disc brake
Position .....	Gearbox rear end

## Nacelle Cover

Type .....	Totally enclosed
Surface gloss .....	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

## Generator

Type.....	Asynchronous, DFIG
-----------	--------------------

## Grid Terminals (LV)

Baseline nominal power .	6.0 MW
Voltage .....	690 V
Frequency.....	50 Hz or 60 Hz

## Yaw System

Type.....	Active
Yaw bearing.....	Externally geared
Yaw drive.....	Electric gear motors
Yaw brake.....	Active friction brake

## Controller

Type .....	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system .....	SGRE SCADA System

## Tower

Type .....	Tubular steel / Hybrid
Hub height .....	100m to 165 m and site- specific
Corrosion protection .....	
Surface gloss .....	Painted
Color .....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

## Operational Data

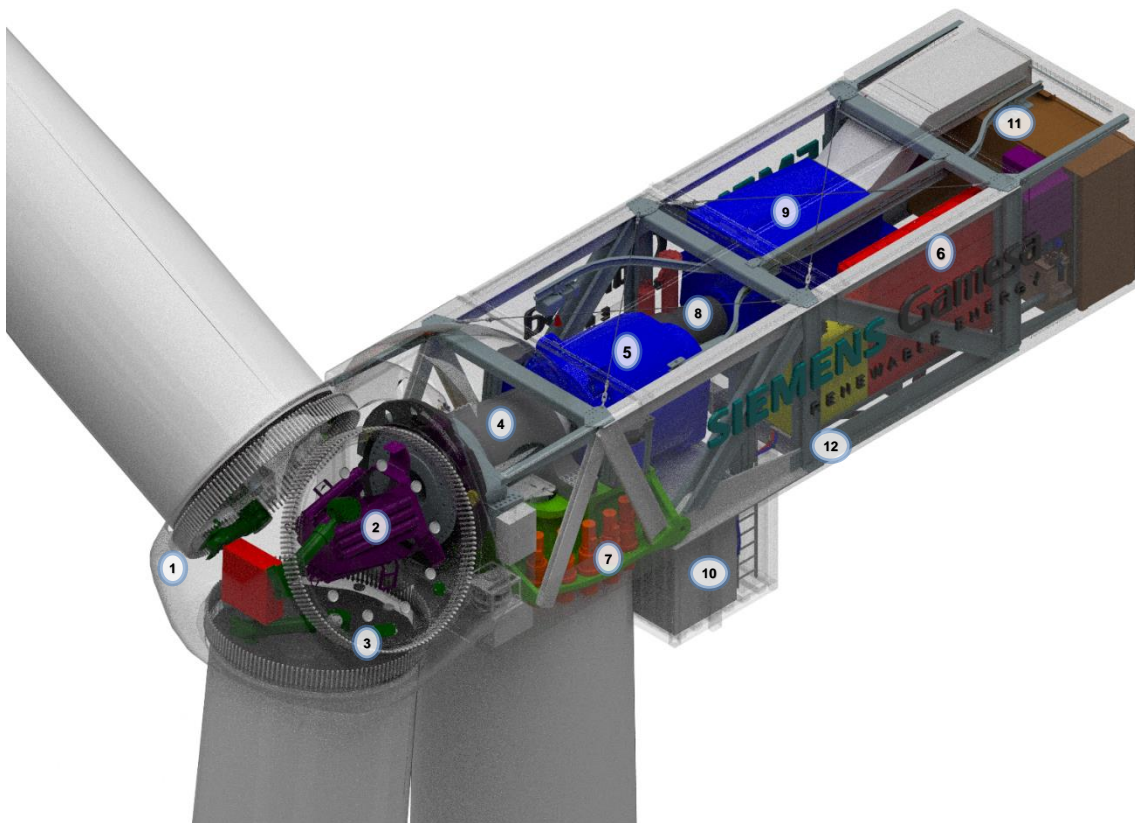
Cut-in wind speed .....	3 m/s
Rated wind speed .....	10.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed .....	25 m/s
Restart wind speed.....	22 m/s

## Weight

Modular approach.....	All modules weight lower than 80 t for transport
-----------------------	---

# Nacelle Arrangement

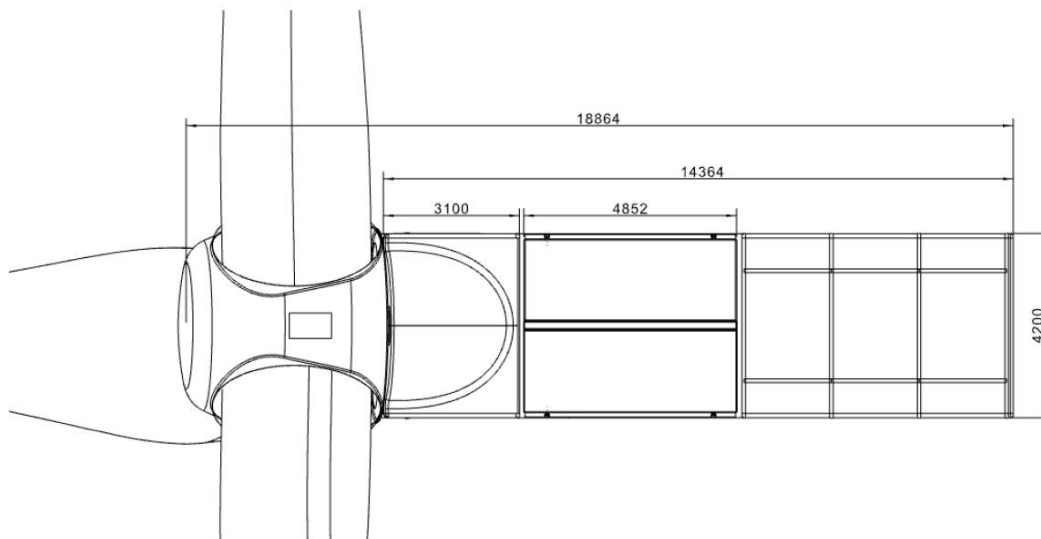
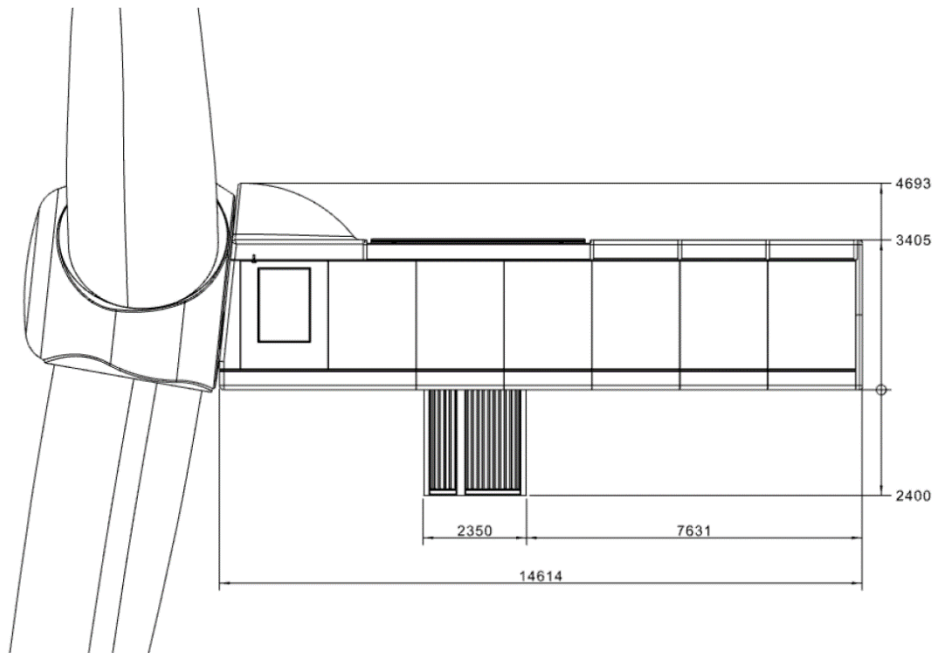
The design and layout of the nacelle are preliminary and may be subject to changes during the development of the product.



- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1 Hub                 | 7 Yaw system       |
| 2 Pitch system        | 8 High speed shaft |
| 3 Blade bearings      | 9 Generator        |
| 4 Low speed shaft     | 10 Transformer     |
| 5 Gearbox             | 11 Cooling system  |
| 6 Electrical cabinets | 12 Rear Structure  |

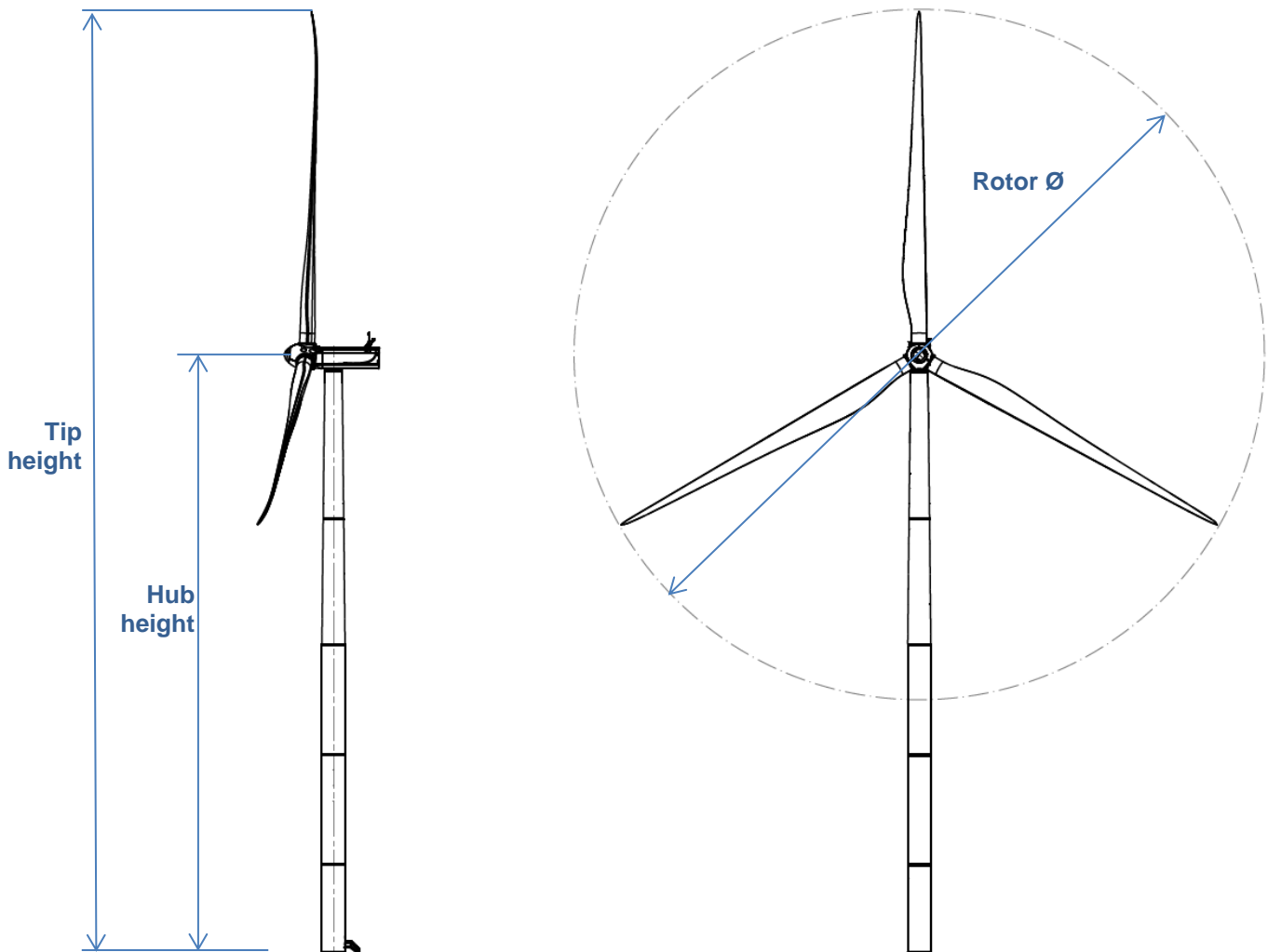
## Nacelle Dimensions

The design and dimensions of the nacelle are preliminary and may be subject to changes during the development phases of the product.



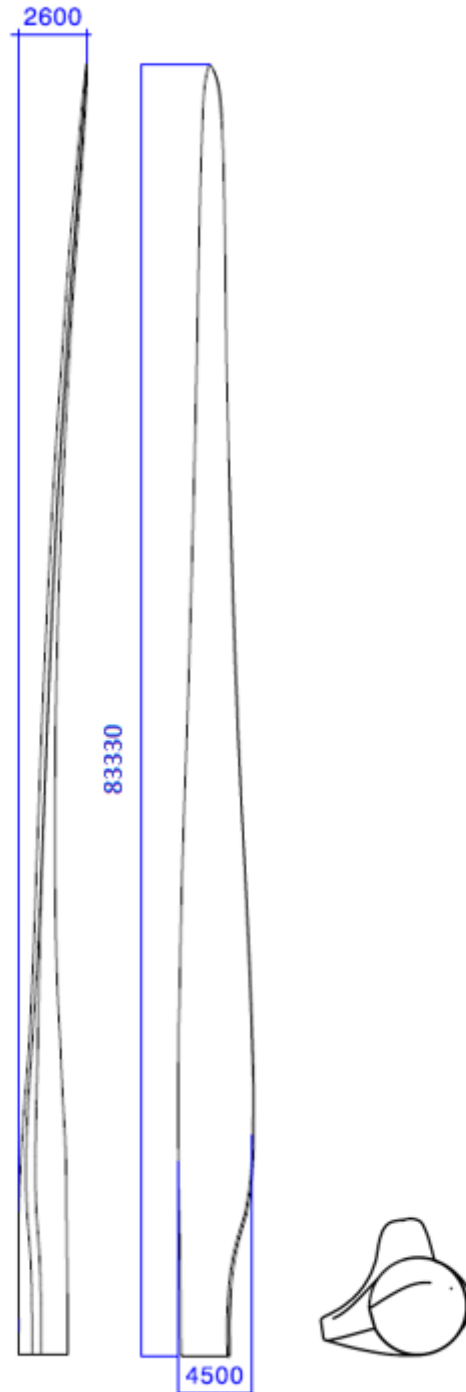
Dimensions in millimeter.

## Elevation Drawing



Tip height	185m, 200m, 220m, 250m, and site specific
Hub height	100m, 115m, 135m, 165m, and site specific
Rotor diameter	170m

# Blade Drawing



Dimensions in millimeters.



# Design Climatic Conditions

The design climatic conditions are the boundary conditions at which the turbine can be applied without supplementary design review. Applications of the wind turbine in more severe conditions may be possible, depending upon the overall circumstances. A project site-specific review requires that the Employer complete the “Project Climatic Conditions” form.

All references made to standards such as the IEC and ISO are further specified in the document “Codes and Standards”. The design lifetime presented in the below table only applies to the fatigue load analysis performed in accordance with the presented IEC code. The term design lifetime and the use thereof do not constitute any express and/or implied warranty for actual lifetime and/or against failures on the wind turbines. Please see document for “design lifetime of wind turbine components” for more information.

Subject	ID	Issue	Unit	Value	
<b>0. Design lifetime</b>	0.0	Design lifetime definition	-	IEC 61400-1 <sup>1</sup>	
	0.1	Design lifetime	years	20	25
<b>1. Wind, operation</b>	1.1	Wind definitions	-	IEC 61400-1	
	1.2	IEC class	-	IIIA	IIIB
	1.3	Mean air density, $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1.225	1.225
	1.4	Mean wind speed, $V_{ave}$	m/s	7.5	7.5
	1.5	Weibull scale parameter, A	m/s	8.46	8.46
	1.6	Weibull shape parameter, k	-	2	2
	1.7	Wind shear exponent, $\alpha$	-	0.20	0.20
	1.8	Reference turbulence intensity at 15 m/s, $I_{ref}$	-	0.16	0.14
	1.9	Standard deviation of wind direction	Deg	8	8
	1.10	Maximum flow inclination	Deg	8	8
	1.11	Minimum turbine spacing, in rows	D	3	3
	1.12	Minimum turbine spacing, between rows	D	5	5
<b>2. Wind, extreme</b>	2.1	Wind definitions	-	IEC 61400-1	
	2.2	Air density, $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1.225	
	2.3	Reference wind speed average over 10 min at hub height, $V_{ref}$	m/s	37.5	
	2.4	Maximum 3 s gust in hub height, $V_{e50}$	m/s	52.5	
	2.5	Maximum hub height power law index, $\alpha$	-	0.11	
	2.6	Storm turbulence	-	N/A	
<b>3. Temperature</b>	3.1	Temperature definitions	-	IEC 61400-1	
	3.2	Minimum temperature at 2 m, stand-still, $T_{min, s}$	Deg.C	-30	
	3.3	Minimum temperature at 2 m, operation, $T_{min, o}$	Deg.C	-20	
	3.4	Maximum temperature at 2 m, operation, $T_{max, o}$	Deg.C	40 <sup>2</sup>	
	3.5	Maximum temperature at 2 m, stand-still, $T_{max, s}$	Deg.C	50	
<b>4. Corrosion</b>	4.1	Atmospheric-corrosivity category definitions	-	ISO 12944-2	
	4.2	Internal nacelle environment (corrosivity category)	-	C3-H	
	4.3	Exterior environment (corrosivity category)	-	C3-H	
<b>5. Lightning</b>	5.1	Lightning definitions	-	IEC61400-24:2010	
	5.2	Lightning protection level (LPL)	-	LPL 1	
<b>6. Dust</b>	6.1	Dust definitions	-	IEC 60721-3-4:1995	
	6.2	Working environmental conditions	mg/m <sup>3</sup>	Average Dust Concentration (95% time) → 0.05 mg/m3	

<sup>1</sup> All mentioning of IEC 61400-1 refers to IEC 61400-1:2018 Ed4.

<sup>2</sup> Maximum power output may be limited after an extended period of operation with a power output close to nominal power. The limitation depends on air temperature and air density as further described in the High Temperature Ride Through specification.

Subject	ID	Issue	Unit	Value
	6.3	Concentration of particles	mg/m <sup>3</sup>	Peak Dust Concentration (95% time) → 0.5 mg/m <sup>3</sup>
<b>7. Hail</b>	7.1	Maximum hail diameter	mm	20
	7.2	Maximum hail falling speed	m/s	20
<b>8. Ice</b>	8.1	Ice definitions	-	-
	8.2	Ice conditions	Days/yr	7
<b>9. Solar radiation</b>	9.1	Solar radiation definitions	-	IEC 61400-1
	9.2	Solar radiation intensity	W/m <sup>2</sup>	1000
<b>10. Humidity</b>	10.1	Humidity definition	-	IEC 61400-1
	10.2	Relative humidity	%	Up to 95
<b>11. Obstacles</b>	11.1	If the height of obstacles within 500m of any turbine location height exceeds 1/3 of (H – D/2) where H is the hub height and D is the rotor diameter then restrictions may apply. Please contact Siemens Gamesa Renewable Energy for information on the maximum allowable obstacle height with respect to the site and the turbine type.		
<b>12. Precipitation<sup>3</sup></b>	12.1	Annual precipitation	mm/yr	1100

<sup>3</sup> The specified maximum precipitation considers standard liquid Leading Edge Protection. For sites with higher annual precipitation and/or longer lifetime, it is recommended to consider optional reinforced Leading Edge Protection.

# Standard Power Curve, Operational mode 1

Air density 1.225 kg/m<sup>3</sup>

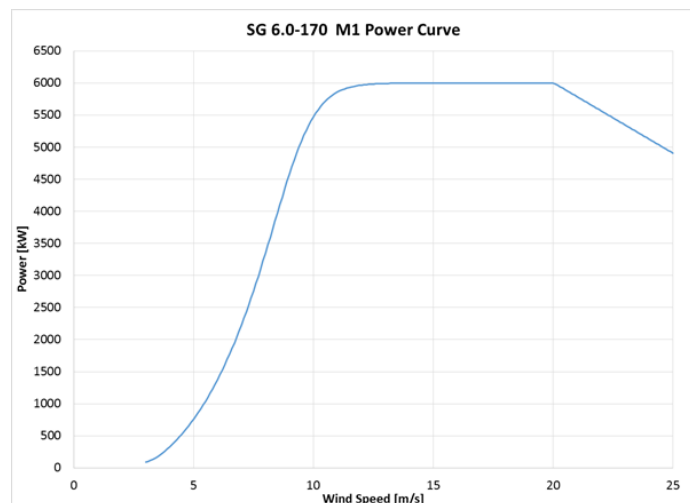
Validity range:

<b>Wind Shear (10min average)</b>	$\leq 0.3$
<b>Turbulence intensity TI [%] for bin i</b>	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
<b>Terrain</b>	Not complex according to IEC 61400-12-1
<b>Upflow <math>\beta</math> [°]</b>	$-2^\circ \leq \beta \leq +2^\circ$
<b>Grid frequency [Hz]</b>	$\pm 0.5$ Hz

Other considerations: Clean rotor blades, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

Next table shows the electrical power [kW] as a function of the wind speed [m/s] horizontal referred to the hub height, averaged in ten minutes, for air density = 1.225 kg/m<sup>3</sup>. The power curve does not include losses in the transformer and high voltage cables. The power curve is for the standard version of the turbine.

SG 6.0-170 Rev 0, Mode 1	
Wind Speed [m/s]	Power [kW]
3.0	89
3.5	176
4.0	325
4.5	520
5.0	756
5.5	1039
6.0	1375
6.5	1772
7.0	2232
7.5	2760
8.0	3350
8.5	3976
9.0	4582
9.5	5097
10.0	5476
10.5	5720
11.0	5861
11.5	5934
12.0	5970
12.5	5987
13.0	5994
13.5	5998
14.0	5999
14.5	6000
15.0	6000
15.5	6000
16.0	6000
16.5	6000
17.0	6000



17.5	6000
18.0	6000
18.5	6000
19.0	6000
19.5	6000
20.0	6000
20.5	5898
21.0	5788
21.5	5678
22.0	5568
22.5	5458
23.0	5348
23.5	5237
24.0	5128
24.5	5017
25.0	4907

The annual energy production data for different annual mean wind speeds in hub height are calculated from the above power curve assuming a Weibull wind speed distribution, 100 percent availability, and no reductions due to array losses, grid losses, or other external factors affecting the production.

<b>AEP [MWh]</b>		<b>Annual Average Wind Speed [m/s] at Hub Height</b>										
		<b>5.0</b>	<b>5.5</b>	<b>6.0</b>	<b>6.5</b>	<b>7.0</b>	<b>7.5</b>	<b>8.0</b>	<b>8.5</b>	<b>9.0</b>	<b>9.5</b>	<b>10.0</b>
<b>Weibull K</b>	<b>1.5</b>	12456	14777	16985	19045	20932	22633	24143	25463	26597	27556	28349
	<b>2.0</b>	11420	14213	16981	19646	22160	24492	26628	28557	30276	31783	33079
	<b>2.5</b>	10324	13350	16477	19574	22546	25330	27893	30223	32319	34188	35836

Annual Production [MWh] SG 6.0-170 Rev 0, Mode 1 wind turbine for the standard version, as a function of the annual mean wind speed at hub height, and for different Weibull parameters. Air density 1.225 kg/m<sup>3</sup>

# Standard Ct Curve, Operational mode 1

Air density 1.225 kg/m<sup>3</sup>

Validity range:

<b>Wind Shear (10min average)</b>	≤ 0.3
<b>Turbulence intensity TI [%] for bin i</b>	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
<b>Terrain</b>	Not complex according to IEC 61400-12-1
<b>Upflow β [°]</b>	-2° ≤ β ≤ +2°
<b>Grid frequency [Hz]</b>	± 0.5 Hz

Other considerations: Clean rotor blades, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

The thrust coefficient Ct is used for the calculation of the wind speed deficit in the wake of a wind turbine.

Ct is defined by the following expression:

$$C_t = F / (0.5 \cdot ad \cdot w^2 \cdot A)$$

where

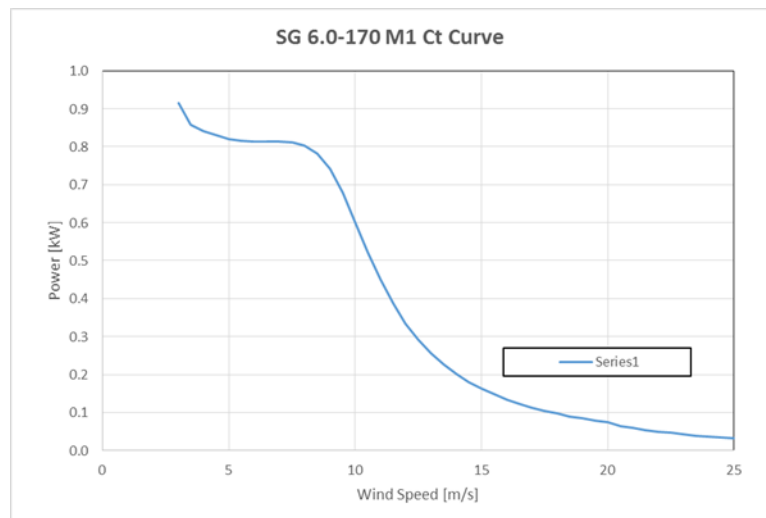
F = Rotor force [N]

ad = Air density [kg/m<sup>3</sup>]

w = Wind speed [m/s]

A = Swept area of rotor [m<sup>2</sup>]

SG 6.0-170 Rev 0, Mode 1	
Wind Speed [m/s]	C <sub>T</sub> [-]
3.0	0.914
3.5	0.859
4.0	0.841
4.5	0.830
5.0	0.821
5.5	0.816
6.0	0.814
6.5	0.813
7.0	0.813
7.5	0.811
8.0	0.803
8.5	0.783
9.0	0.742
9.5	0.679
10.0	0.602
10.5	0.523
11.0	0.450
11.5	0.387
12.0	0.334
12.5	0.291
13.0	0.256
13.5	0.227
14.0	0.202
14.5	0.181





---

15.0	0.163
15.5	0.148
16.0	0.134
16.5	0.123
17.0	0.113
17.5	0.104
18.0	0.097
18.5	0.090
19.0	0.084
19.5	0.079
20.0	0.075
20.5	0.064
21.0	0.059
21.5	0.054
22.0	0.050
22.5	0.046
23.0	0.043
23.5	0.039
24.0	0.037
24.5	0.034
25.0	0.032

# Power Curve, Air density, Operational mode 1

Air density 1.225 kg/m<sup>3</sup>

Validity range:

<b>Wind Shear (10min average)</b>	≤ 0.3
<b>Turbulence intensity TI [%] for bin i</b>	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
<b>Terrain</b>	Not complex according to IEC 61400-12-1
<b>Upflow β [°]</b>	-2° ≤ β ≤ +2°
<b>Grid frequency [Hz]</b>	± 0.5 Hz

Other considerations: Clean rotor blades, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

Next table shows the electrical power as a function of wind speed in hub height, averaged in ten minutes, for air density from 1.06 to 1.27 kg/m<sup>3</sup>. The power curve does not include losses in the transformer and high voltage cables.

<b>P [kW]</b>	<b>Air Density [kg/m<sup>3</sup>]</b>								
	<b>1.225</b>	<b>1.06</b>	<b>1.09</b>	<b>1.12</b>	<b>1.15</b>	<b>1.18</b>	<b>1.21</b>	<b>1.24</b>	<b>1.27</b>
<b>Wind Speed [m/s]</b>									
3.0	89	75	77	80	82	85	87	90	93
3.5	176	143	149	155	161	167	173	179	185
4.0	325	269	279	289	300	310	320	330	341
4.5	520	437	452	467	482	497	512	527	543
5.0	756	642	663	684	704	725	746	767	787
5.5	1039	887	915	942	970	998	1025	1053	1080
6.0	1375	1178	1214	1250	1286	1322	1357	1393	1429
6.5	1772	1521	1567	1612	1658	1703	1749	1794	1840
7.0	2232	1920	1977	2034	2091	2147	2204	2261	2317
7.5	2760	2378	2448	2517	2587	2656	2726	2795	2864
8.0	3350	2893	2976	3060	3143	3226	3309	3391	3473
8.5	3976	3451	3549	3646	3742	3837	3930	4022	4112
9.0	4582	4024	4133	4239	4342	4441	4536	4627	4714
9.5	5097	4570	4680	4784	4881	4973	5057	5135	5207
10.0	5476	5042	5140	5230	5310	5382	5447	5504	5556
10.5	5720	5407	5483	5551	5608	5658	5701	5738	5770
11.0	5861	5659	5712	5756	5793	5824	5850	5871	5889
11.5	5934	5816	5849	5876	5897	5914	5928	5940	5949
12.0	5970	5906	5925	5940	5951	5960	5967	5973	5977
12.5	5987	5954	5964	5972	5977	5982	5985	5988	5990
13.0	5994	5978	5983	5987	5990	5992	5994	5995	5996
13.5	5998	5990	5992	5994	5995	5996	5997	5998	5998
14.0	5999	5995	5996	5997	5998	5998	5999	5999	5999
14.5	6000	5998	5998	5999	5999	5999	5999	6000	6000
15.0	6000	5999	5999	5999	6000	6000	6000	6000	6000
15.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
16.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
16.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
17.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000

17.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
18.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
18.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
19.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
19.5	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
20.0	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
20.5	5898	5898	5898	5898	5898	5898	5898	5898	5898
21.0	5788	5788	5788	5788	5788	5788	5788	5788	5788
21.5	5678	5678	5678	5678	5678	5678	5678	5678	5678
22.0	5568	5568	5568	5568	5568	5568	5568	5568	5568
22.5	5458	5458	5458	5458	5458	5458	5458	5458	5458
23.0	5348	5348	5348	5348	5348	5348	5348	5348	5348
23.5	5237	5237	5237	5237	5237	5237	5237	5237	5237
24.0	5128	5128	5128	5128	5128	5128	5128	5128	5128
24.5	5017	5017	5017	5017	5017	5017	5017	5017	5017
25.0	4907	4907	4907	4907	4907	4907	4907	4907	4907

The annual energy production data for different annual mean wind speeds in hub height are calculated from the above power curve assuming a Rayleigh wind speed distribution, 100 percent availability, and no reductions due to array losses, grid losses, or other external factors affecting the production.

<b>AEP [MWh] @ k=2</b>		<b>Annual Average Wind Speed [m/s] at Hub Height</b>										
		<b>5.0</b>	<b>5.5</b>	<b>6.0</b>	<b>6.5</b>	<b>7.0</b>	<b>7.5</b>	<b>8.0</b>	<b>8.5</b>	<b>9.0</b>	<b>9.5</b>	<b>10.0</b>
<b>Density [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>1.06</b>	10099	12714	15354	17940	20415	22742	24896	26862	28630	30193	31551
	<b>1.09</b>	10350	13002	15670	18274	20759	23089	25241	27201	28961	30514	31861
	<b>1.12</b>	10596	13283	15976	18597	21090	23423	25572	27526	29277	30820	32155
	<b>1.15</b>	10837	13556	16273	18908	21409	23742	25889	27836	29578	31111	32434
	<b>1.18</b>	11073	13824	16562	19210	21717	24051	26193	28134	29866	31389	32701
	<b>1.21</b>	11306	14085	16843	19503	22015	24348	26486	28419	30143	31655	32956
	<b>1.225</b>	11420	14213	16981	19646	22160	24492	26628	28557	30276	31783	33079
	<b>1.24</b>	11534	14341	17117	19788	22303	24635	26768	28694	30408	31910	33200
	<b>1.27</b>	11758	14590	17384	20063	22582	24912	27040	28958	30662	32154	33434

Annual Production [MWh] SG 6.0-170 wind turbine for the Mode 1 standard version, as a function of the annual mean wind speed at hub height and for different air densities considering a Rayleigh wind speed distribution.

## Ct Curve, Air Density, Operational mode 1

Air density 1.225 kg/m<sup>3</sup>

Validity range:

<b>Wind Shear (10min average)</b>	≤ 0.3
<b>Turbulence intensity TI [%] for bin i</b>	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
<b>Terrain</b>	Not complex according to IEC 61400-12-1
<b>Upflow β [°]</b>	-2° ≤ β ≤ +2°
<b>Grid frequency [Hz]</b>	± 0.5 Hz

Other considerations: Clean rotor blades, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

The thrust coefficient Ct is used for the calculation of the wind speed deficit in the wake of a wind turbine.

Ct is defined by the following expression:

$$C_t = F / (0.5 * ad * w^2 * A)$$

where

F = Rotor force [N]

ad = Air density [kg/m<sup>3</sup>]

w = Wind speed [m/s]

A = Swept area of rotor [m<sup>2</sup>]

<b>C<sub>T</sub> [-]</b>	<b>Air Density [kg/m<sup>3</sup>]</b>								
	<b>1.225</b>	<b>1.06</b>	<b>1.09</b>	<b>1.12</b>	<b>1.15</b>	<b>1.18</b>	<b>1.21</b>	<b>1.24</b>	<b>1.27</b>
<b>Wind Speed [m/s]</b>									
3.0	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914	0.914
3.5	0.859	0.859	0.859	0.859	0.859	0.859	0.859	0.859	0.859
4.0	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841
4.5	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830
5.0	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821	0.821
5.5	0.816	0.816	0.816	0.816	0.816	0.816	0.816	0.816	0.816
6.0	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814	0.814
6.5	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813
7.0	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813
7.5	0.811	0.811	0.811	0.811	0.811	0.811	0.811	0.811	0.811
8.0	0.803	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.803	0.803
8.5	0.783	0.787	0.787	0.787	0.786	0.785	0.784	0.782	0.780
9.0	0.742	0.756	0.755	0.753	0.751	0.748	0.744	0.740	0.734
9.5	0.679	0.709	0.706	0.701	0.696	0.690	0.683	0.675	0.666
10.0	0.602	0.649	0.643	0.635	0.627	0.618	0.608	0.597	0.586
10.5	0.523	0.581	0.572	0.562	0.551	0.540	0.529	0.517	0.505
11.0	0.450	0.512	0.501	0.490	0.479	0.467	0.456	0.444	0.433
11.5	0.387	0.447	0.436	0.425	0.414	0.403	0.392	0.382	0.372
12.0	0.334	0.390	0.379	0.368	0.358	0.348	0.339	0.330	0.322
12.5	0.291	0.340	0.330	0.321	0.312	0.304	0.295	0.288	0.280
13.0	0.256	0.299	0.290	0.282	0.274	0.266	0.259	0.253	0.246



13.5	0.227	0.264	0.256	0.249	0.242	0.236	0.229	0.224	0.218
14.0	0.202	0.234	0.228	0.221	0.215	0.210	0.204	0.199	0.195
14.5	0.181	0.210	0.204	0.198	0.193	0.188	0.183	0.179	0.174
15.0	0.163	0.188	0.183	0.178	0.174	0.169	0.165	0.161	0.157
15.5	0.148	0.170	0.166	0.161	0.157	0.153	0.149	0.146	0.142
16.0	0.134	0.155	0.150	0.146	0.143	0.139	0.136	0.133	0.130
16.5	0.123	0.141	0.137	0.134	0.130	0.127	0.124	0.121	0.119
17.0	0.113	0.130	0.126	0.123	0.120	0.117	0.114	0.111	0.109
17.5	0.104	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.105	0.103	0.101
18.0	0.097	0.111	0.108	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.093
18.5	0.090	0.103	0.101	0.098	0.096	0.093	0.091	0.089	0.087
19.0	0.084	0.097	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085	0.084	0.082
19.5	0.079	0.091	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077
20.0	0.075	0.086	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.072
20.5	0.064	0.073	0.071	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062
21.0	0.059	0.067	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057
21.5	0.054	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053	0.052
22.0	0.050	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048
22.5	0.046	0.052	0.051	0.050	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045
23.0	0.043	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
23.5	0.039	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038
24.0	0.037	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036
24.5	0.034	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033
25.0	0.032	0.036	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031

# Standard Acoustic Emission, Operational Mode 1

## Sound Power Level ( $L_{WA}$ ):

Sound Power Level warranted according to IEC 61400-11 ed. 3.1 is given in table below.

A measurement uncertainty margin corresponding to 1.5 dB must be considered when demonstrating compliance with given Sound Power Level.

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3.0	92.0
3.5	92.0
4.0	92.0
4.5	92.2
5.0	94.5
5.5	96.5
6.0	98.4
6.5	100.2
7.0	101.8
7.5	103.3
8.0	104.7
8.5	105.5
9.0	105.5
9.5	105.5
10.0	105.5
10.5	105.5
11.0	105.5
11.5	105.5
12.0	105.5
12.5	105.5
13.0	105.5
13.5	105.5
14.0	105.5
14.5	105.5
15.0	105.5
15.5	105.5
16.0	105.5
16.5	105.5
17.0	105.5
17.5	105.5
18.0	105.5
18.5	105.5
19.0	105.5
19.5	105.5

20.0	105.5
20.5	105.5
21.0	105.5
21.5	105.5
22.0	105.5
22.5	105.5
23.0	105.5
23.5	105.5
24.0	105.5
24.5	105.5
25.0	105.5

Sound Power Level included in the present document correspond to the wind turbine configuration equipped with noise reduction add-ons attached to the blade.

## Noise Reduction System (NRS) operational modes

The Noise Reduction System NRS is an optional module available with the basic SCADA configuration and it therefore requires the presence of a SGRE SCADA system to work.

The purpose of this system is to limit the noise emitted by any of the functioning turbines and thereby comply with local regulations regarding noise emissions. This allows wind farms to be located close to urban areas, limiting the environmental impact that they imply.

Noise control is achieved through reducing the active power and rotational speed of the wind turbine. This reduction is dependent on the wind speed:

The task of the Noise Reduction System is to control the noise settings of each turbine to the most appropriate level at all times, in order to keep the noise emissions within the limits allowed.

In order to do this, the SCADA control has to consider the wind speed of each turbine, its direction, and a configured schedule/calendar.

There are 7 low noise modes available, besides the full operation one. Noise levels corresponding to each mode are the following:

<b>Mode:</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>
<b>Sound Power Level [dB(A)]</b>	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0

Sound Power Level included in the present document correspond to the wind turbine configuration equipped with noise reduction add-ons attached to the blade.

Depending on the type of tower selected, some of the low noise modes defined above may not be compatible. Low noise modes compatibility vs tower designs will be analyzed upon request.

Next table presents the power production as a function of the horizontal wind speed measured at hub height for different noise reduction mode settings.

P [kW]	Low Noise Operation Mode					
Wind Speed [m/s]	M2	M3	M4	M5	M6	M7
3.0	89	88	89	89	89	89
3.5	176	175	176	176	176	176
4.0	325	325	325	325	325	325
4.5	520	519	520	520	520	520
5.0	756	756	756	756	756	756
5.5	1038	1038	1038	1038	1038	1038
6.0	1373	1373	1373	1373	1372	1369
6.5	1768	1768	1768	1764	1754	1740
7.0	2227	2222	2218	2202	2167	2125
7.5	2749	2722	2708	2660	2582	2494
8.0	3316	3238	3207	3109	2976	2817
8.5	3893	3733	3677	3519	3328	3073
9.0	4430	4171	4087	3871	3629	3260
9.5	4884	4528	4417	4160	3876	3384
10.0	5231	4795	4665	4385	4073	3463
10.5	5470	4979	4840	4553	4224	3514
11.0	5621	5096	4955	4673	4335	3547
11.5	5708	5164	5028	4753	4410	3568
12.0	5754	5202	5070	4804	4458	3582
12.5	5778	5221	5094	4834	4487	3590
13.0	5790	5231	5107	4851	4503	3595
13.5	5795	5236	5114	4861	4511	3597
14.0	5798	5238	5117	4865	4516	3599
14.5	5799	5239	5119	4868	4518	3599
15.0	5800	5240	5119	4869	4519	3600
15.5	5800	5240	5120	4869	4520	3600
16.0	5800	5240	5120	4870	4520	3600
16.5	5800	5240	5120	4870	4520	3600
17.0	5800	5240	5120	4870	4520	3600
17.5	5800	5240	5120	4870	4520	3600
18.0	5800	5240	5120	4870	4520	3600
18.5	5800	5240	5120	4870	4520	3600
19.0	5800	5240	5120	4870	4520	3600
19.5	5800	5240	5120	4870	4520	3600
20.0	5800	5240	5120	4870	4520	3600
20.5	5721	5208	5105	4870	4520	3600
21.0	5637	5172	5081	4870	4520	3600
21.5	5553	5137	5057	4870	4520	3600
22.0	5469	5101	5033	4870	4520	3600
22.5	5385	5066	5009	4870	4520	3600
23.0	5301	5030	4985	4870	4520	3600
23.5	5217	4995	4961	4870	4520	3600
24.0	5134	4959	4936	4870	4520	3600
24.5	5051	4924	4912	4870	4520	3600
25.0	4967	4888	4888	4870	4520	3600

Next table presents the Ct as a function of the horizontal wind speed measured at hub height for different noise reduction mode settings. The calculated Ct curve data are valid for clean rotor blades, substantially horizontal, undisturbed air flow, normal turbulence intensity and normal wind shear.

Ct [ - ] Wind Speed [m/s]	Low Noise Operation Mode					
	M2	M3	M4	M5	M6	M7
3.0	0.953	0.963	0.953	0.953	0.953	0.953
3.5	0.880	0.886	0.880	0.880	0.880	0.880
4.0	0.847	0.850	0.847	0.847	0.847	0.847
4.5	0.828	0.829	0.828	0.828	0.828	0.828
5.0	0.824	0.824	0.824	0.824	0.824	0.824
5.5	0.828	0.828	0.828	0.828	0.827	0.825
6.0	0.833	0.833	0.832	0.830	0.824	0.815
6.5	0.836	0.833	0.830	0.822	0.803	0.784
7.0	0.835	0.822	0.815	0.795	0.762	0.732
7.5	0.825	0.795	0.782	0.750	0.706	0.666
8.0	0.799	0.750	0.734	0.691	0.641	0.593
8.5	0.754	0.691	0.674	0.626	0.575	0.519
9.0	0.694	0.625	0.606	0.559	0.510	0.448
9.5	0.625	0.556	0.538	0.494	0.451	0.385
10.0	0.553	0.489	0.472	0.434	0.396	0.330
10.5	0.484	0.427	0.412	0.381	0.348	0.285
11.0	0.420	0.371	0.359	0.334	0.306	0.247
11.5	0.365	0.323	0.313	0.293	0.270	0.215
12.0	0.318	0.283	0.274	0.258	0.238	0.189
12.5	0.278	0.248	0.241	0.228	0.210	0.167
13.0	0.245	0.219	0.213	0.202	0.186	0.148
13.5	0.217	0.195	0.190	0.180	0.166	0.132
14.0	0.194	0.174	0.170	0.161	0.149	0.119
14.5	0.174	0.156	0.152	0.145	0.134	0.107
15.0	0.157	0.141	0.138	0.131	0.121	0.097
15.5	0.142	0.128	0.125	0.118	0.110	0.088
16.0	0.129	0.116	0.114	0.108	0.100	0.081
16.5	0.118	0.106	0.104	0.099	0.092	0.074
17.0	0.109	0.098	0.096	0.091	0.084	0.068
17.5	0.100	0.091	0.088	0.084	0.078	0.063
18.0	0.093	0.084	0.082	0.078	0.073	0.059
18.5	0.087	0.078	0.077	0.073	0.068	0.055
19.0	0.081	0.073	0.072	0.068	0.064	0.052
19.5	0.076	0.069	0.068	0.064	0.060	0.049
20.0	0.072	0.065	0.064	0.061	0.056	0.046
20.5	0.062	0.056	0.055	0.053	0.049	0.040
21.0	0.057	0.052	0.052	0.049	0.046	0.038
21.5	0.053	0.049	0.048	0.046	0.043	0.036
22.0	0.049	0.046	0.045	0.044	0.041	0.034
22.5	0.045	0.043	0.042	0.041	0.038	0.032
23.0	0.042	0.040	0.040	0.039	0.036	0.030
23.5	0.039	0.038	0.037	0.037	0.034	0.029
24.0	0.037	0.035	0.035	0.035	0.033	0.027
24.5	0.034	0.033	0.033	0.033	0.031	0.026
25.0	0.032	0.032	0.032	0.031	0.029	0.025



The table below contains the noise levels as a function of the horizontal wind speed measured at hub height for different noise reduction mode settings.

Noise values included in the present document correspond to the wind turbine configuration equipped with noise reduction add-ons attached to the blade.

Sound Power [dB(A)]	Low Noise Operation Mode					
Wind Speed [m/s]	M2	M3	M4	M5	M6	M7
3.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
4.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
5.0	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
6.0	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
7.0	101.8	101.8	101.8	101.0	100.0	99.0
8.0	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0
9.0	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0
10.0	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0
11.0	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0
12.0	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0
13.0	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0
Up to cut-out	104.5	103.0	102.0	101.0	100.0	99.0

Sound Power Level included in the present document correspond to the wind turbine configuration equipped with noise reduction add-ons attached to the blade.

# Electrical Specifications

## Nominal output and grid conditions

Nominal power .....	6000 kW
Nominal voltage .....	690 V
Power factor correction .....	Frequency converter control
Power factor range.....	0.9 capacitive to 0.9 inductive at nominal balanced voltage

## Generator

Type .....	DFIG Asynchronous
Maximum power.....	6150 kW

Nominal speed .....	1120 rpm-6p (50Hz) 1344 rpm-6p (60Hz)
---------------------	--

## Generator Protection

Insulation class .....	Stator F/H Rotor F/H
Winding temperatures .....	6 Pt 100 sensors
Bearing temperatures.....	3 Pt 100
Slip Rings	1 Pt 100
Grounding brush.....	On side no coupling

## Generator Cooling

Cooling system .....	Air cooling
Internal ventilation .....	Air
Control parameter .....	Winding, Air, Bearings temperatures

## Frequency Converter

Operation .....	4Q B2B Partial Load
Switching .....	PWM
Switching freq., grid side...	2.5 kHz
Cooling.....	Liquid/Air

## Main Circuit Protection

Short circuit protection .....	Circuit breaker
Surge arrester .....	varistors

## Peak Power Levels

10 min average .....	Limited to nominal
----------------------	--------------------

## Grid Requirements

Nominal grid frequency.....	50 or 60 Hz
Minimum voltage.....	85 % of nominal
Maximum voltage.....	113 % of nominal
Minimum frequency .....	94 % of nominal
Maximum frequency .....	106 % of nominal
Maximum voltage imbalance (negative sequence of component voltage). .....	≤5 %
Max short circuit level at controller's grid	
Terminals (690 V) .....	67 kA

## Power Consumption from Grid (approximately)

At stand-by, No yawing.....	10 kW
At stand-by, yawing .....	41 kW

## Controller back-up

UPS Controller system .....	Online UPS, Li battery
Back-up time.....	1 min
Back-up time Scada.....	24 h

## Transformer Requirements

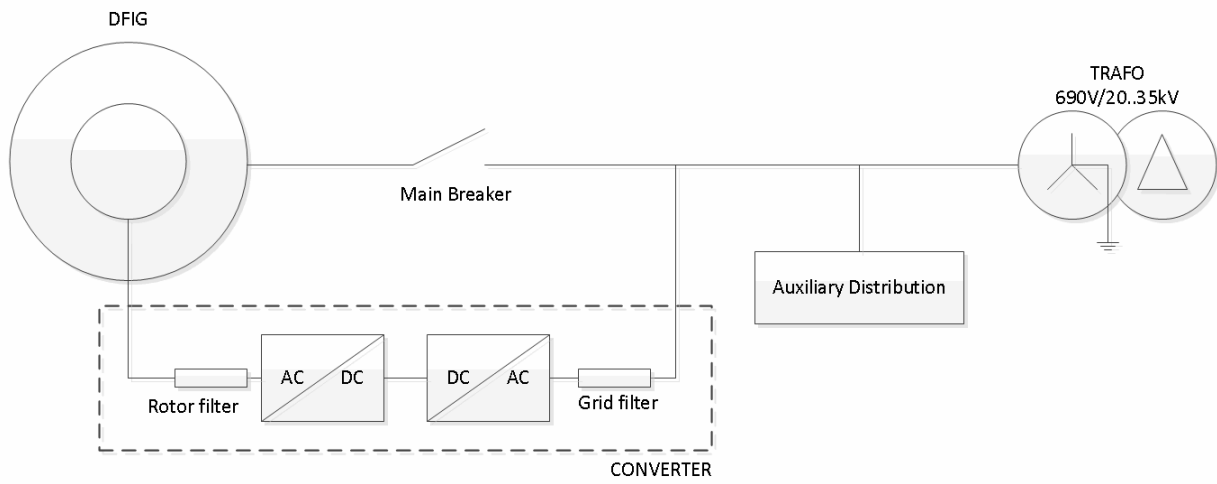
Transformer impedance requirement.....	8.0 % - 10.5%
Secondary voltage .....	690 V
Vector group .....	Dyn 11 or Dyn 1 (star point earthed)

## Earthing Requirements

Earthing system .....	Acc. to IEC62305-3 ED 1.0:2006
Foundation reinforcement..	Must be connected to earth electrodes
Foundation terminals .....	Acc. to SGRE Standard
HV connection .....	HV cable shield shall be connected to earthing system

**All data are subject to tolerances in accordance with IEC.**

# Simplified Single Line Diagram



## Transformer Specifications ECO 30 kV\*

### Transformer

Type .....	Liquid type
Nominal power .....	7200 kVA at nominal voltage +/-10 %
Nominal voltage .....	33/0.69 kV
Frequency .....	50 Hz
Transformer impedance ....	10.6%
Loss (P <sub>0</sub> /P <sub>n120°C</sub> ).....	3.5/113.5 kW
Vector group .....	Dyn11
Offload tap changer .....	+/- 2 x 2.5%
Standard .....	IEC 60076 ECO Design Directive

### Transformer Cooling

Cooling type.....	KFWF
Liquid inside transformer...	K-class liquid
Cooling liquid at heat exchanger .....	Glysantin

### Transformer Monitoring

Top oil temperature.....	PT100 sensor
Oil level monitoring sensor...	Digital input
Overpressure relay.....	Digital input

### Transformer Earthing

Star point .....	The star point of the transformer must be connected to earth
------------------	--

All data are subject to tolerances in accordance with IEC.

\*Example for an ECO 34.5 kV transformer. For other Medium Voltage transformers, consult with SGRE

# Switchgear Specifications

The switchgear will be chosen as factory-assembled, type-tested, and maintenance-free medium-voltage switchgear with single-busbar system. The device will be metal-enclosed, metal-clad, gas-isolated, and conforms to the stipulations of IEC 62271-200.

The switchgear vessel of the gas-insulated switchgear is classified according to IEC as a “sealed pressure system”. It is gas-tight for life. The switchgear vessel accommodates the busbar system and switching device (such as vacuum circuit breaker, three-position switch disconnecting and earthing).

The vessel is filled with sulphur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) at the factory. This gas is non-toxic, chemically inert, and features a high dielectric strength. Gas work on site is not required, and even in operation it is not necessary to check the gas condition or refill, the vessel is designed for being gas tight for life.

To monitor the gas density, every switchgear vessel is equipped with a ready-for-service indicator at the operating front. This is a mechanical red/green indicator, self-monitoring and independent of temperature and variations of the ambient air pressure.

MV cables connected to the grid cable- and circuit-breaker feeders are connected via cast-resin bushings leading into the switchgear vessel. The bushings are designed as outside-cone system type “C” M16 bolted 630 A connections according to EN 50181. The compartment is accessible from the front. A mechanical interlock ensures that the cable compartment cover can only be removed when the three-position switch is in the earthed position.

The circuit-breaker operates based on vacuum switching technology. The vacuum interrupter unit is installed in the switchgear vessel together with the three-position switch and is thus protected from environmental influences. The operating mechanism of the circuit-breaker is located outside the vessel. Both, the interrupters and the operating mechanisms, are maintenance-free.

Padlock facilities are provided to lock the switchgear from operation in disconnect open and close position, earth switch open and close position, and circuit breaker open position, to prevent improper operation of the equipment.

Capacitive Voltage detection systems are installed both in the grid cable and the circuit breaker feeders. Pluggable indicators can be plugged at the switchgear front to show the voltage status.

The switchgear is equipped with an over-current protection relay with the functions over current, short circuit and earth fault protection. The relay ensures that the transformer is disconnected if a fault occurs in the transformer or the medium voltage installation in the wind turbine. The relay is adjustable to obtain selectivity between low voltage main breaker and the circuit breaker in the substation.

The protection relay is a self-powered overcurrent protection relay that does not require external auxiliary voltage supply. It imports its power supply from current transformers, that are already mounted on the bushings inside the circuit breaker panel and is therefore ideal for wind turbine applications.

Trip signals from the transformer auxiliary protection and wind turbine controller can also disconnect the switchgear.

The switchgear consists of two or more feeders<sup>4</sup>; one circuit breaker feeder for the wind turbine transformer also with earthing switch and one or more grid cable feeders<sup>5</sup> with load break switch and earthing switch.

The switchgear can be operated local at the front or by use of portable remote control (circuit breaker only) connected to a control box at the wind turbine entrance level.

---

<sup>4</sup> Up to four feeders.

<sup>5</sup> SGRE to be contacted for possible feeder configurations of circuit breaker and grid feeder combinations.

The switchgear is located below the tower structure. The main transformer, LV switchgear and converters are located on the nacelle level above the tower.

Grid cables, from substation and/or between the turbines, must be installed at the bushings in the grid cable feeder cubicles of the switchgear. These bushings are the interface/grid connection point of the turbine. It is possible to connect grid cables in parallel by installing the cables on top of each other. Depending on the cable termination kit, up to three grid cable sets can be connected in this cable compartment.

The transformer cables are installed at the bottom of the circuit breaker feeder. The cable compartment is accessible from the front. A mechanical interlock ensures that the cable compartment cover can only be removed when the three-position switch is in the earthed position.

Optionally, the switchgear can be delivered with surge arresters installed in between the switchgear and wind turbine transformer on the outgoing bushings of the circuit breaker feeder.

## Technical Data for Switchgear

### Switchgear

Make	TBD
Type	TBD
Rated voltage	10,5-36 kV
Operating voltage	10,5-35 kV (Um 40,5kV)
Rated current	630 A
Short time withstand current	20 kA/1s
Peak withstand current	50 kA
Power frequency withstand voltage	70 kV
Lightning withstand voltage	170 kV
Insulating medium	SF <sub>6</sub>
Switching medium	Vacuum
Consist of	2/3/4 panels
Grid cable feeder	Load break switch
Circuit breaker feeder	Circuit breaker
Degree of protection, vessel	IP65
Internal arc classification IAC:	A FLR 20 kA 1s
Pressure relief	Upwards
Standard	IEC 62271
Temperature range	-25°C to +45°C

### Grid cable feeder

Rated current, Cubicle	630 A
Rated current, load breaker	630 A
Short time withstand current	20 kA/1s
Short circuit making current	50 kA/1s
Three position switch	Closed, open, earthed
Switch mechanism	Spring operated
Control	Local
Voltage detection system	Capacitive

### Circuit breaker feeder

Rated current, Cubicle	630 A
Rated current circuit breaker	630 A
Short time withstand current	20 kA/1s
Short circuit making current	50 kA/1s
Short circuit breaking current	20 kA/1s
Three position switch	Closed, open, earthed
Switch mechanism	Spring operated
Tripping mechanism	Stored energy

### Control

Coil for external trip	24 V DC
Voltage detection system	Capacitive

### Protection

Over-current relay	Self-powered
Functions	50/51 50N/51N
Power supply	Integrated CT supply

### Interface- MV Cables

Grid cable feeder	630 A bushings type C M16 Max 3 feeder cables
Cable entry	From bottom
Cable clamp size (cable outer diameter) <sup>6</sup>	26 - 38mm 36 - 52mm 50 – 75mm
Circuit breaker feeder	630 A bushings type C M16
Cable entry	From bottom
<b>Interface to turbine control</b>	
Breaker status	1 NO contact
SF6 supervision	1 NO contact
External trip	24 V DC

**Siemens Gamesa and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice. All data are subject to tolerances in accordance with IEC.**

<sup>6</sup> Cable clamps are not part of switchgear delivery.



## Preliminary Foundation Loads

Detailed information about foundation loads will be available upon request.

## Tower Dimensions

SG 6.0-170 is offered with a an extensive tower portfolio ranging from 100m-165m. All the towers are designed in compliance with local logistics requirements.

Information about catalogue tower heights will be available upon request.

## Foundation Design

Detailed information about foundation loads will be available upon request

# Preliminary Grid Performance Specification, 50 Hz

## General

This document describes the grid performance of the SG 6.0-170, 50 Hz wind turbine. Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) will provide wind turbine technical data for the developer to use in the design of the wind power plant and the evaluation of requirements compliance. The developer will be responsible for the evaluation and ensuring that the requirements are met for the wind power plant.

The capabilities described in this document are based on the assumption that the electrical network is designed to be compatible with operation of the wind turbine. SGRE will provide a document with guidance to perform an assessment of the network's compatibility.

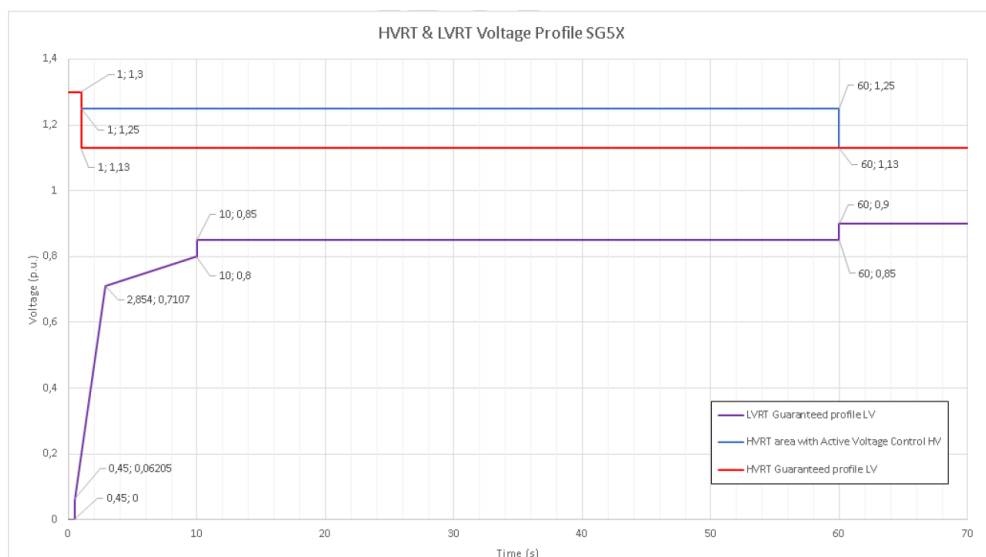
## Fault Ride Through (FRT) Capability

The wind turbine is capable of operating when voltage transient events occur on the interconnecting transmission system above and below the standard voltage lower limits and time slot according to **Figure 1**. Lower voltage limits for SG 6.0-170, 50 Hz wind turbine in the range of 0-70 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

This performance assumes that the installed amount of wind turbines is in the right proportion to the strength of the grid, which means that the short circuit ratio (Sk/Sn) and the X/R ratio of the grid at the wind turbine transformer terminals must be adequate.

Evaluation of the wind turbine's fault ride through capability in a specific system must be based on simulation studies using the specific network model and a dynamic wind turbine model provided by SGRE in PSS/E. This model is a reduced order model, suitable for balanced simulations with time steps between 4-10 ms.

The standard voltage limits for the SG 6.0-170, 50 Hz wind turbine are presented in **Figure 1**. Lower voltage limits for SG 6.0-170, 50 Hz wind turbine in the range of 0-70 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).



**Figure 1.** Lower voltage limits for SG 6.0-170, 50 Hz wind turbine in the range of 0-70 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

**Power Factor (Reactive Power) Capability**

The wind turbine is able to operate in a wide power factor range at the low voltage side of the wind turbine transformer. See the Reactive Power capability chapter for more details. The control mode for the wind turbine is with reactive power set-points.

**Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Capability**

The SGRE SCADA system has the capability to transmit and receive instructions from the transmission system provider for system reliability purposes depending on the configuration of the SCADA system. The project specific SCADA requirements must be specified in detail for design purposes.

**Frequency Capability**

The wind turbine is able to operate in the frequency range between 47 Hz and 53 Hz.

**Voltage Capability**

The voltage operation range for the wind turbine is between 85% and 113% of nominal voltage at the low voltage side of the wind turbine transformer. The voltage can be up to 130% for 60ms. The wind turbine's target voltage shall stay between 95% and 105% in order to support the best possible performance by staying within the operation limits.

**Flicker and Harmonics**

Flicker and Harmonics values will be provided in the power quality measurement report extract in accordance with IEC 61400-21 Edition 2.

**Reactive Power -Voltage Control**

The power plant controller can operate in four different modes:

- Q Control – In this mode reactive power is controlled at the point of interconnection, according to a reactive power reference
- V Control – Voltage is directly controlled at the point of interconnection, according to a voltage reference
- V-Q static – Voltage is controlled at the point of interconnection, by means of a pre-defined voltage – reactive power characteristic
- Power factor (cosphi) control – Power factor is controlled at the point of interconnection, according to a power factor reference

The SCADA system receives feedback/measured values from the Point Of Interconnection depending on the control mode it is operating. The wind power plant controller then compares the measured values against the target levels and calculates the reactive power reference. Finally, reactive power references are distributed to each individual wind turbine. The wind turbine's controller responds to the latest reference from the SCADA system and will generate the required reactive power accordingly from the wind turbine.

**Frequency Control**

The frequency control is managed by the SCADA system together with the wind turbine controller. The wind power plant frequency control is carried out by the SCADA system which distributes active power set-points to each individual wind turbine, to the controllers. The wind turbine controller responds to the latest reference from the SCADA system and will maintain this active power locally.

**All data are subject to tolerances in accordance with IEC.**

# Preliminary Grid Performance Specification, 60 Hz

## General

This document describes the grid performance of the SG 6.0-170, 60 Hz wind turbine. Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) will provide wind turbine technical data for the developer to use in the design of the wind power plant and the evaluation of requirements compliance. The developer will be responsible for the evaluation and ensuring that the requirements are met for the wind power plant.

The capabilities described in this document are based on the assumption that the electrical network is designed to be compatible with operation of the wind turbine. SGRE will provide a document with guidance to perform an assessment of the network's compatibility.

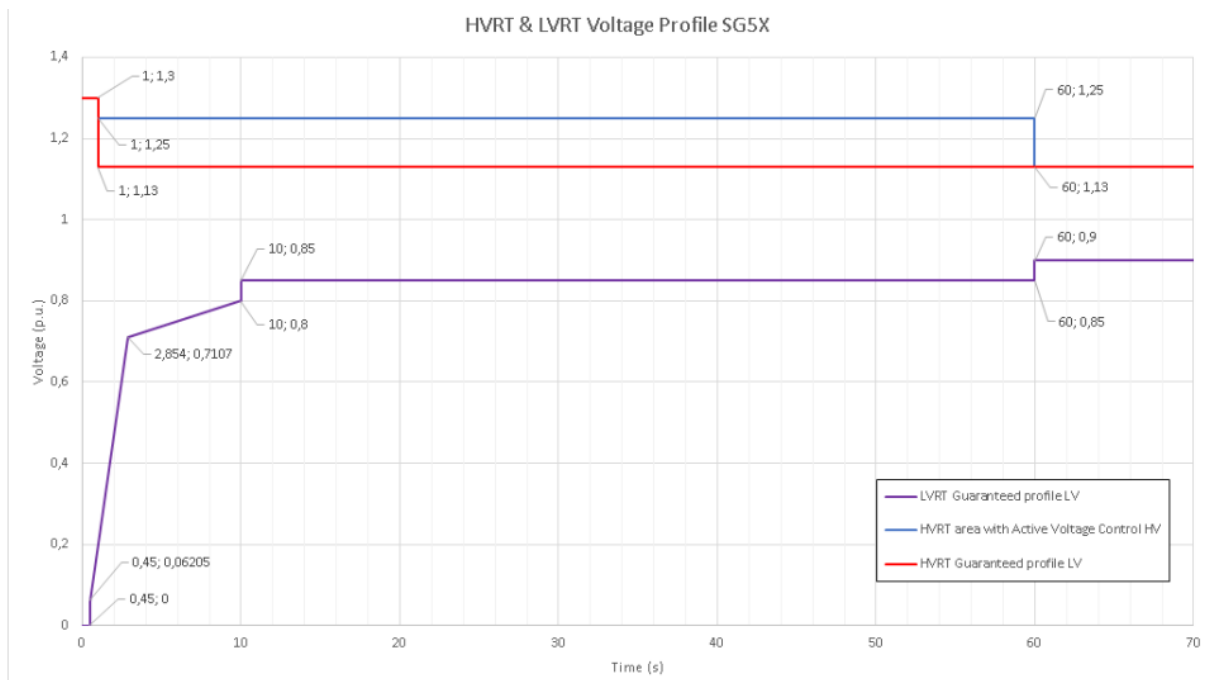
## Fault Ride Through (FRT) Capability

The wind turbine is capable of operating when voltage transient events occur on the interconnecting transmission system above and below the standard voltage lower limits and time slot according to **Figure 2**. Lower voltage limits for SG 6.0-170, 60 Hz wind turbine in the range of 0-70 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

This performance assumes that the installed amount of wind turbines is in the right proportion to the strength of the grid, which means that the short circuit ratio ( $S_k/S_n$ ) and the X/R ratio of the grid at the wind turbine transformer terminals must be adequate.

Evaluation of the wind turbine's fault ride through capability in a specific system must be based on simulation studies using the specific network model and a dynamic wind turbine model provided by SGRE in PSS/E. This model is a reduced order model, suitable for balanced simulations with time steps between 4-10 ms.

The standard voltage limits for the SG 6.0-170, 60 Hz wind turbine are presented in **Figure 2**. Lower voltage limits for SG 6.0-170, 60 Hz wind turbine in the range of 0-70 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).



**Figure 2.** Lower voltage limits for SG 6.0-170, 60 Hz wind turbine in the range of 0-70 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

**Power Factor (Reactive Power) Capability**

The wind turbine is able to operate in a wide power factor range at the low voltage side of the wind turbine transformer. See the Reactive Power capability chapter for more details. The control mode for the wind turbine is with reactive power set-points

**Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Capability**

The SGRE SCADA system has the capability to transmit and receive instructions from the transmission system provider for system reliability purposes depending on the configuration of the SCADA system. The project specific SCADA requirements must be specified in detail for design purposes.

**Frequency Capability**

The wind turbine is able to operate in the frequency range between 56.4 Hz and 63.6 Hz.

**Voltage Capability**

The voltage operation range for the wind turbine is between 85% and 113% of nominal voltage at the low voltage side of the wind turbine transformer. The voltage can be up to 130% for 60ms. The wind turbine's target voltage shall stay between 95% and 105% in order to support the best possible performance by staying within the operation limits

**Flicker and Harmonics**

Flicker and Harmonics values will be provided in the power quality measurement report extract in accordance with IEC 61400-21 Edition 2.

**Reactive Power -Voltage Control**

The power plant controller can operate in four different modes:

- Q Control – In this mode reactive power is controlled at the point of interconnection, according to a reactive power reference
- V Control – Voltage is directly controlled at the point of interconnection, according to a voltage reference
- V-Q static – Voltage is controlled at the point of interconnection, by means of a pre-defined voltage – reactive power characteristic
- Power factor (cosphi) control – Power factor is controlled at the point of interconnection, according to a power factor reference

The SCADA system receives feedback/measured values from the Point Of Interconnection depending on the control mode it is operating. The wind power plant controller then compares the measured values against the target levels and calculates the reactive power reference. Finally, reactive power references are distributed to each individual wind turbine. The wind turbine's controller responds to the latest reference from the SCADA system and will generate the required reactive power accordingly from the wind turbine.

**Frequency Control**

The frequency control is managed by the SCADA system together with the wind turbine controller. The wind power plant frequency control is carried out by the SCADA system which distributes active power set-points to each individual wind turbine, to the controllers. The wind turbine controller responds to the latest reference from the SCADA system and will maintain this active power locally.

**All data are subject to tolerances in accordance with IEC.**

# Reactive Power Capability, 50 Hz

## General

This document describes the reactive power capability of SG 6.0-170, 50 Hz wind turbines during active power production. SG 6.0-170 wind turbines are equipped with a B2B Partial load frequency converter which allows the wind turbine to operate in a wide power factor range.

The maximum amount of Reactive Power to be generated or consumed depends on a wide range of parameters, some of them not possible to consider in a general way as they are fully dependent on the site and grid conditions.

Between others, the Reactive Power Capability at a given Operating Conditions depends on existing Active Power, internal temperature of WTG components, external ambient temperature, Grid conditions (voltage level, frequency level, etc) and impact, thermally, in high inertial systems. So, the required operation time in worse conditions is also a parameter to be considered.

Online maximum capabilities estimation is executed by the Reactive Power Controller algorithm, in order to provide the possibility of maximizing the Capabilities in favorable grid and site conditions.

## Reactive Power Capability Curves

The estimated maximum reactive power capability for the wind turbine at the LV side of the wind turbine transformer will be presented in the following Figures.

Figure 1 and 2 show the reactive power capability depending on the generated Active Power at LV terminals, at various voltages between 0.85 p.u. and 1.12 p.u. at the LV terminals. The reference external temperature is set to maximum. Capabilities when reducing ambient temperatures increase.

Between voltages of +112% and +113%, as well as between 85% and 86%, Reactive Power Controller enters in Voltage Saturation Mode and will not allow an amount of Reactive Power generation or consumption that would cause a trip due to over or under voltage protections, caused by the own operation of the turbine. These levels are possible to be set.

Figure 3 includes reactive power capability at no wind operating conditions (QwP0).

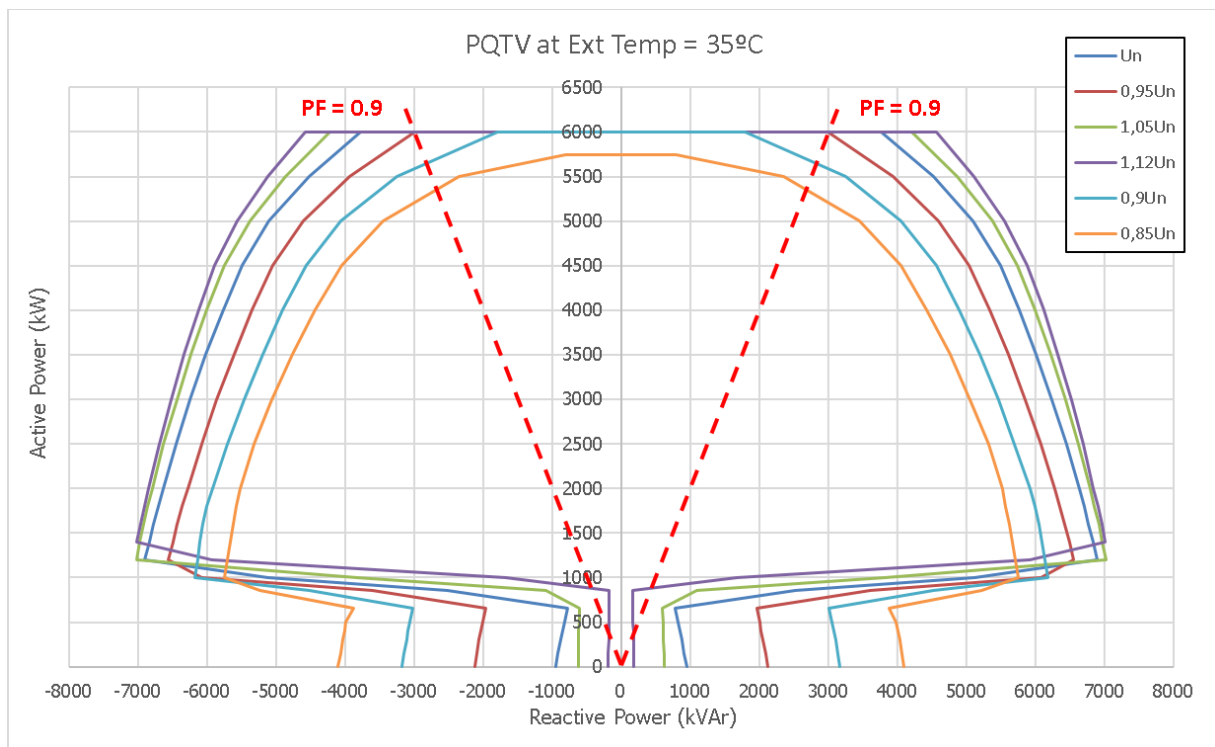
The SCADA can send voltage references to the wind turbine in the range of 0.92 p.u. to 1.08 p.u. The wind power plant should be designed to maintain the wind turbine voltage references between 0.95 p.u. and 1.05 p.u. during steady state operation.

The tables and figures assume that the phase voltages are balanced, and that the grid operational frequency and component values are nominal. Unbalanced voltages will decrease the reactive power capability. Component tolerances were not considered in determining curve parameters. Instead, the curves and data are subject to an overall tolerance of  $\pm 5\%$  of the rated power.

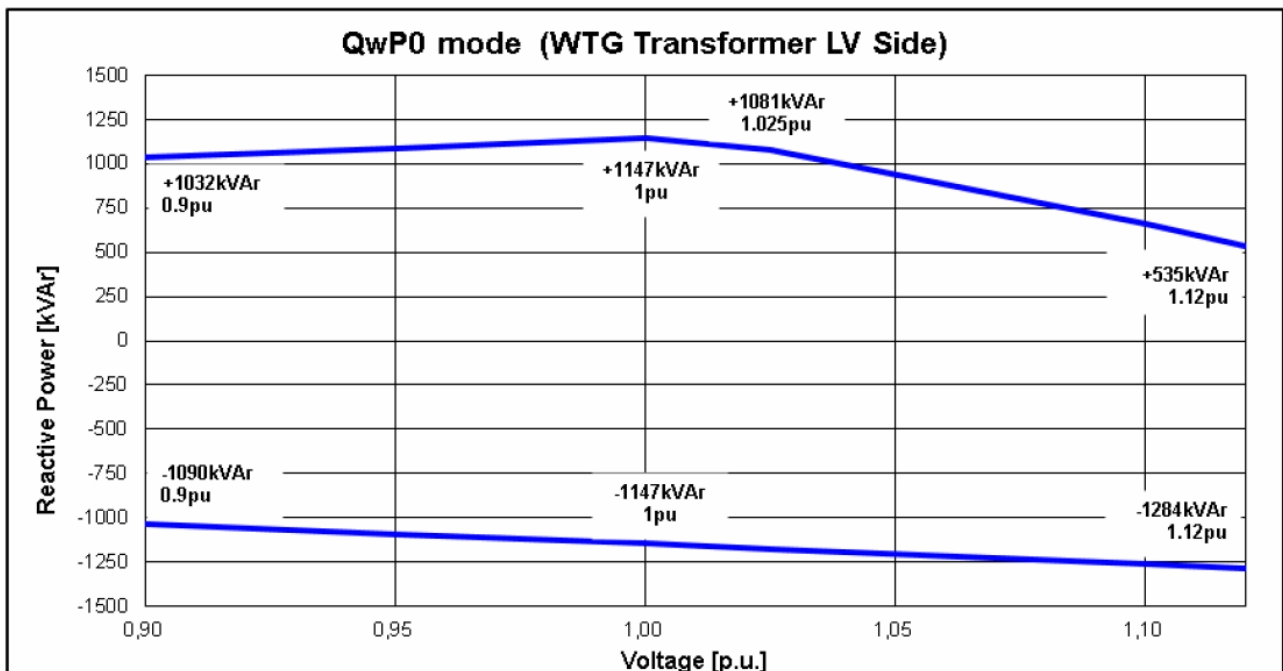
The reactive power capability presented in this document is the net capability and accounts for the contribution from the wind turbine auxiliary system, the reactors and the existing filters.

The reactive power capability described is valid while operating the wind turbine within the limits specified in the Design Climatic Conditions.





**Figure 1:** Reactive power capability curves, 50 Hz Wind Turbine, at LV terminals. 35°C External Ambient Temperature



**Figure 3:** Reactive power capability at no wind (QwP0)

All data are subject to tolerances in accordance with IEC.

# Reactive Power Capability, 60 Hz

## General

This document describes the reactive power capability of SG 6.0-170, 60 Hz wind turbines during active power production. SG 6.0-170 wind turbines are equipped with a B2B Partial load frequency converter which allows the wind turbine to operate in a wide power factor range.

The maximum amount of Reactive Power to be generated or consumed depends on a wide range of parameters, some of them not possible to consider in a general way as they are fully dependent on the site and grid conditions.

Between others, the Reactive Power Capability at a given Operating Conditions depends on existing Active Power, internal temperature of WTG components, external ambient temperature, Grid conditions (voltage level, frequency level, etc) and impact, thermally, in high inertial systems. So, the required operation time in worse conditions is also a parameter to be considered.

Online maximum capabilities estimation is executed by the Reactive Power Controller algorithm, in order to provide the possibility of maximizing the Capabilities in favorable grid and site conditions.

## Reactive Power Capability Curves

The estimated maximum reactive power capability for the wind turbine at the LV side of the wind turbine transformer will be presented in the following Figures.

Figure 1 and 2 show the reactive power capability depending on the generated Active Power at LV terminals, at various voltages between 0.85 p.u. and 1.12 p.u. at the LV terminals. The reference external temperature is set to maximum. Capabilities when reducing ambient temperatures increase.

Between voltages of +112% and +113%, as well as between 85% and 86%, Reactive Power Controller enters in Voltage Saturation Mode and will not allow an amount of Reactive Power generation or consumption that would cause a trip due to over or under voltage protections, caused by the own operation of the turbine. These levels are possible to be set.

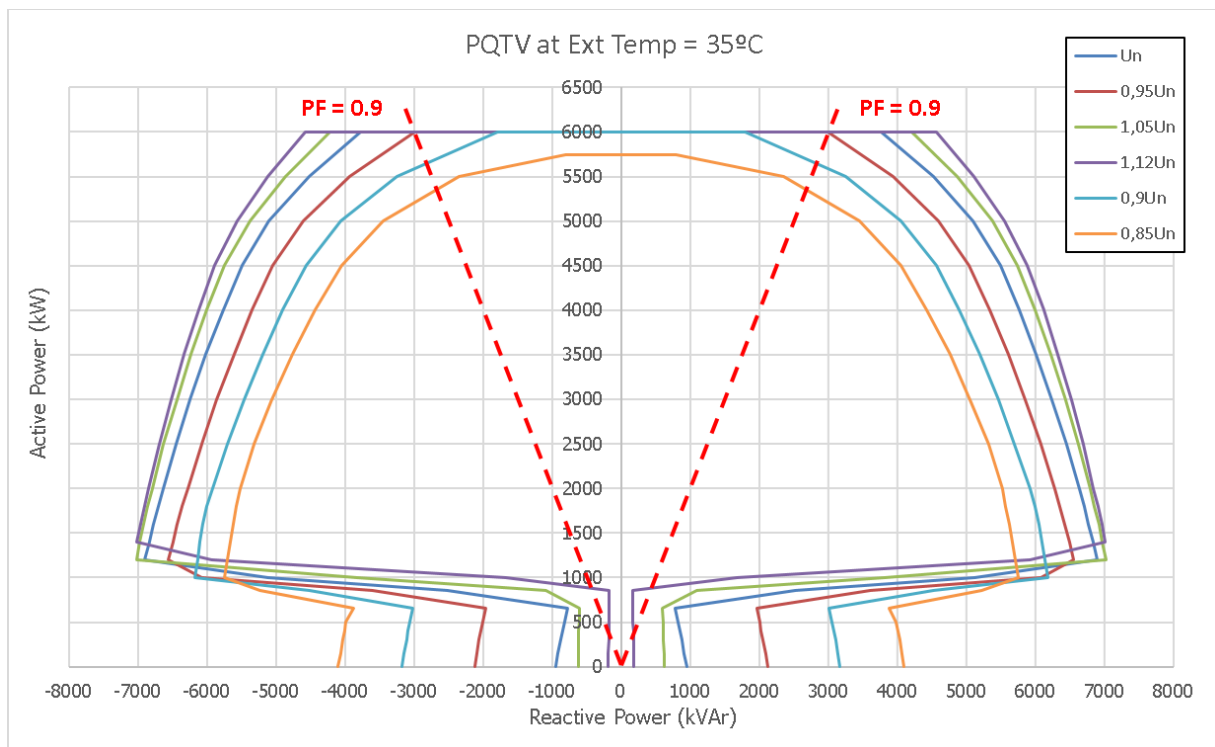
Figure 3 includes reactive power capability at no wind operating conditions (QwP0).

The SCADA can send voltage references to the wind turbine in the range of 0.92 p.u. to 1.08 p.u. The wind power plant should be designed to maintain the wind turbine voltage references between 0.95 p.u. and 1.05 p.u. during steady state operation.

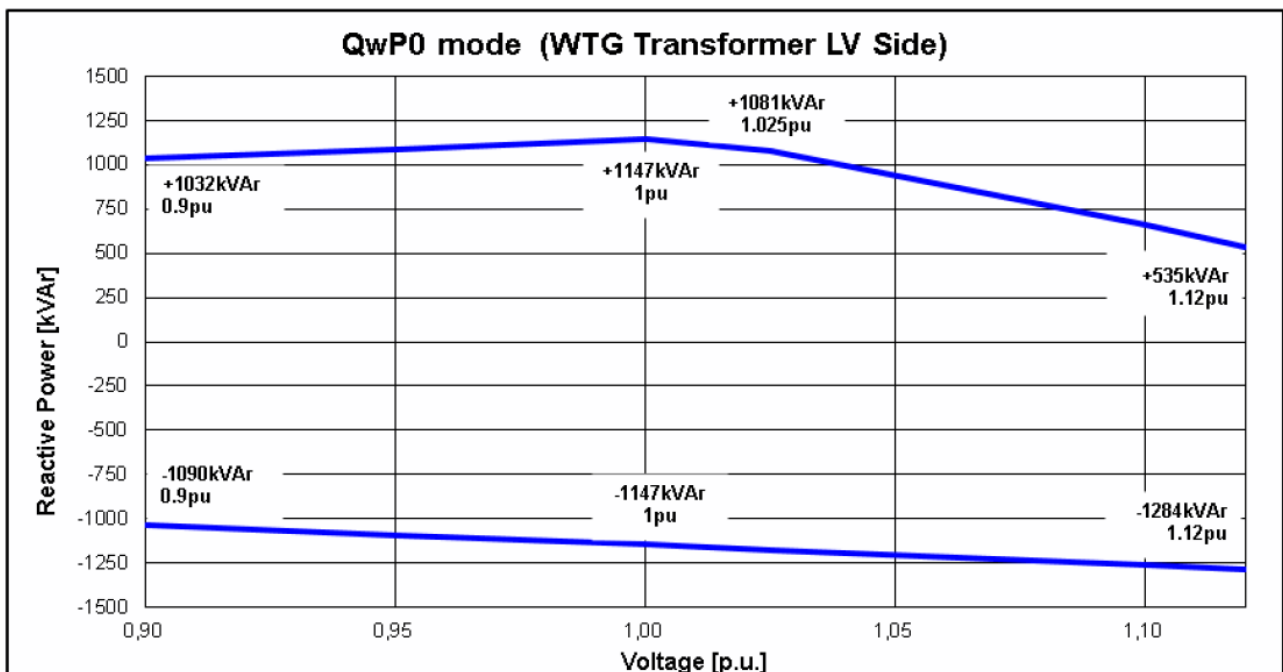
The tables and figures assume that the phase voltages are balanced, and that the grid operational frequency and component values are nominal. Unbalanced voltages will decrease the reactive power capability. Component tolerances were not considered in determining curve parameters. Instead, the curves and data are subject to an overall tolerance of  $\pm 5\%$  of the rated power.

The reactive power capability presented in this document is the net capability and accounts for the contribution from the wind turbine auxiliary system, the reactors and the existing filters.

The reactive power capability described is valid while operating the wind turbine within the limits specified in the Design Climatic Conditions.



**Figure 1:** Reactive power capability curves, 60 Hz Wind Turbine, at LV terminals. 35°C External Ambient Temperature



**Figure 3:** Reactive power capability at no wind (QwP0)

# SCADA, System Description

## Introduction

This is a general description of the SGRE SCADA System.

The SGRE SCADA system is a system for supervision, data acquisition, control, and reporting for wind farm performance.

## Main features

The SCADA system has the following main features:

- On-line supervision and control accessible via Internet.
- Data acquisition and storage of data in a historical database.
- Local storage of data at wind turbines if communication is interrupted and transferred to historical database when possible.
- System access from anywhere using a standard web browser. No special client software or licenses are required.
- Users are assigned individual user names and passwords, and the administrator can assign a user level to each user name for added security.
- Email function can be configured for fast alarm response for both turbine and substation alarms.
- Interface to park pilot functions for enhanced control of the wind farm and for remote regulation, e.g. MW / Voltage / Frequency / Ramp rate.
- Power curve plots and efficiency calculations with pressure and temperature correction (pressure and temperature correction available only if SGRE MET system supplied).
- Condition monitoring integrated with the turbine controller using designated server.
- Ethernet-based system with compatible interfaces (OPC XML / IEC 60870-5-104 / Modbus TCP).
- Virus Protection Solution.
- Back-up & restore.

## Wind turbine hardware

Components within the wind turbine are monitored and controlled by the individual local wind turbine controller (STC). The STC can operate the turbine independently of the SCADA system, and turbine operation can continue autonomously in case of, e.g. damage to communication cables.

A turbine interface computer (STIC) placed at the tower base handles the interface between the STC and the central SCADA server. Data recorded in the turbine is stored here temporary. In the event that communication to the central server is temporarily interrupted data is kept in the STIC and transferred to the SCADA server when possible. The STIC is considered part of the wind turbine.

## Communication network in wind farm

The communication network in the wind farm must be established with optical fibers. The optimum network design is typically a function of the wind farm layout. Once the layout is selected, SGRE will define the minimum requirements for the network design.

The supply, installation, and termination of the communication network are carried out by the Employer.

## SCADA server panel

The central SCADA server panel supplied by SGRE is normally placed at the wind farm substation or control building.

The server panel comprises amongst others:

- The server is configured with standard disk redundancy (RAID) to ensure continuous operation in case of disk failure. Network equipment. This includes all necessary switches and media converters.

- UPS back up to ensure safe shut down of servers in case of power outage.

For large sites or as option a virtualized SCADA solution can be supplied.

On the SCADA server the data is presented online as a web-service and simultaneously stored in an SQL database. From this SQL database numerous reports can be generated.

Employer “client” connection to the SCADA system establishing via the internet through a point to point TCP/IP VPN-connection.

### **Grid measuring station**

The SCADA system includes a GMS located in one / more GMS panels or in the SCADA server panel. Normally the GMS is placed at the wind farm substation or control building.

The heart of the GMS is a PQ meter and the HPPP. The HPPP/GMS can be scaled to almost any arrangement of the grid connection. The HPPP/GMS requires voltage and current signals from VT's and CT's fitted at the wind farm PCC to enable its control functions.

The GMS interfaces to the SGRE SCADA servers and turbines are via a LAN network.

The HPPP can on request be supplied in a high availability (HA) setup with a redundant server cluster configuration.

Note: In small SGRE SCADA systems (typically <10 turbines) and if the small SGRE SCADA system is placed in a turbine the GMS components (HPPP / GMS) may be arranged otherwise.

### **Signal exchange**

Online signal exchange and communications with third party systems such as substation control systems, remote control systems, and/or maintenance systems is possible from both the module and/or the SGRE SCADA server panel. For communication with third party equipment a Modbus TCP, IEC 60870-5-104, and OPC XML compatible interfaces are available as an option.

### **SGRE SCADA software**

The normal SGRE SCADA user interface presents online and historical data. The screen displays can be adjusted to meet individual customer requirements.

Historical data are stored in an MS SQL database as statistical values and can be presented directly on the screen or exported for processing in MS Access or Excel via a ODBC connection.

The SGRE SCADA software also serves as user interface to the HPPP functions.

### **Virus protection solution**

A virus protection solution can be offered as a part of the Service Agreement(SA). An anti-virus client software will in that case be installed on all MS-Windows based components at the SCADA system and the WTGs.

The virus protection solution is based on a third party anti-virus product. Updates to the anti-virus client software and pattern files are automatically distributed from central SGRE based servers.

### **Back-up & restore**

For recovery of a defect SCADA system or component, the SGRE SCADA system provides back-up of configuration files and basic production data files. Both configuration and selected production data are backed up automatically on a regular time basis for major components. The back-up files are stored both locally on the site servers and remotely on SGRE back-up storage servers.

## Codes and Standards

The wind turbine is designed and certified with an external certification body according to:

- 1) Operational Document: OD-501, Type Certification Scheme
- 2) OD501-T01 Type Certificate & Provisional Type Certificate template Wind Turbine
- 3) IEC 61400-22:2010 Ed.1, Wind turbines – Part 22: Conformity testing and certification
- 4) EN 61400-1:2018, Ed.4, Wind turbine generator systems Part 1: Safety requirements, (IEC 61400-1:2005, modified)
- 5) IEC 61400-1:2018 Ed.4 Wind turbines –. Part 1: Design requirements
- 6) DIBt - Richtlinie für Windenergieanlagen - Oktober 2012, korrigierte Fassung März 2015
- 7) IEC 61400-11:2006, Wind turbine generator systems Part 11: Acoustic noise measurement techniques
- 8) IEC 61400-12:2005, Ed.1, Wind Turbine Generator Systems Part 12: Wind turbines power performance testing
- 9) IEC 61400-13: 2015 Wind Turbine Generator Systems - Part 13: Measurement Of Mechanical Loads
- 10) IEC 61400-23 Ed. 1.0 EN :2014 Wind turbines - Part 23: Full-scale structural testing of rotor blades
- 11) VDI 2230 Blatt 1, 2016, Bolt calculation
- 12) ISO 898-1:2013 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel -- Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes -- Coarse thread and fine pitch thread
- 13) EN 10029:2010, Hot rolled steel plates 3 mm thick or above - Tolerances on dimensions, shape and mass
- 14) DS/EN 10083:2008, Quenched and tempered steels - Part 1: Technical delivery conditions for special steels (Main shaft)
- 15) DS/EN 1563:2012, Founding - Spheroidal graphite cast irons
- 16) DS/EN 10025-1:2004, Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions
- 17) DS/EN 10025-2:2006, Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels
- 18) DS/EN 10025-3:2004, Hot rolled products of structural steels - Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels
- 19) EN 1993-1-8:2005/AC:2009: Eurocode 3: Design of steel structures
- 20) EN 1999 Design of aluminium structures
- 21) ISO/TS 16281:2008 Rolling bearings - Methods for calculating the modified reference rating life for universally loaded bearings
- 22) DIN ISO 281 Rolling bearings - Dynamic load ratings and rating life - Life modification factor aDIN and calculation of the modified rating life
- 23) DIN ISO 76:2006 Rolling bearings - Static load ratings
- 24) ISO/TS 16281:2008 + Cor. 1:2009 Rolling bearings - Methods for calculating the modified reference rating life for universally loaded bearings
- 25) DNV-DS-J102:2010 Design and Manufacture of Wind Turbine Blades, Offshore and Onshore Wind Turbines
- 26) OD-501-2ed.1.0 Conformity Assessment and Certification of wind turbine gearboxes by RECB



- 
- 27) [IEC 61400-4:2012](#) Wind turbines -- Part 4: Design requirements for wind turbine gearboxes
  - 28) EN 61000-6-2:2005 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
  - 29) EN 61000-6-4:2007 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments
  - 30) EN 60204-1:2006 (+correct 2010) Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
  - 31) EN 61439-1:2014 Low-voltage switchgear and control gear assemblies. General rules
  - 32) EN 61439-2:2011 Low-voltage switchgear and control gear assemblies. Power switchgear and control gear assemblies
  - 33) [IEC 61400-24 Ed. 1.0](#) (2010) Wind turbines - Part 24: Lightning protection
  - 34) DS/EN 60076 – 16:2018 – Power transformers - Part 16: Transformers for wind turbine applications
  - 35) IEC 61400-21:2008 Wind turbine generator systems - Part 21: Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines
  - 36) Low Voltage Directive 2014/35/EU
  - 37) EMC Directive 2014/30/EU
  - 38) EN 61000-6-2:2005 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
  - 39) ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements 2004/108/EF EMC Directive

---

## Other Performance Features

Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) offers the following optional performance features for SG 6.0-170 that can optimize your wind farm by boosting performance, enhancing environmental agility, supporting compliance with legal regulation, and supporting grid stability.

### **High Temperature Derated operational mode (also known as Power Derating due to component temperature)**

Ventilation and cooling systems are designed to allow the WTG operation at rated power up to a certain external nominal temperature and a certain altitude. For sites located beyond 1000m above the sea level, the air density reduction affects the turbine components ventilation capacity, reducing the maximum operational temperature at rated power. However, this maximum ambient temperature can be extended by reducing the delivered power.

Considering the individual components requirements in temperatures at different altitude levels, and their dissipated heat at different power limits, several curves power-temperature will be generated. These curves will define the envelopes inside which SG 6.0-170 could operate assuring the integrity of all components.

The control system, considering the defined turbine type, will dynamically adjust the maximum allowed power as a function of component temperature.

### **Ice Detection System**

A default IDS is included in SG 6.0-170. This system is required in order to prevent the turbine operating under non desirable ice conditions that could represent an out-of-design situation with risk for the turbine integrity or H&S.

The default IDS can be improved by application of additional features, described as follows:

- Ice on nacelle sensor (optional kit). Additional sensor is installed to detect ice on nacelle.
- Improved ice on blade detection algorithm (optional, only available when blade de-icing system is installed). It requires additional hardware. It is a more complex ice detection algorithm defined based on ice probability calculation, and it is a valuable complement for improving the blade de-icing system performance.

### **Noise Reduction System**

The Noise Reduction System NRS is an optional module available with the basic SCADA configuration and it therefore requires the existence of a SGRE SCADA system to work.

The purpose of this system is to limit the noise emitted by any of the functioning turbines and thereby comply with local regulations regarding noise emissions. This allows wind farms to be located close to urban areas, limiting the environmental impact that they imply.

### **Bat Protection System**

To support the installation of wind turbines in areas that constitute a natural habitat for bats, SGRE has developed a Bat Protection System. Bats are usually more active at certain times of the night and at certain times of the year, depending on the local habitat and/or migration routes. The purpose of the SGRE Bat Protection System is to monitor the local environmental conditions in order to reduce the risk of impact on bats.

Specific environmental conditions can be monitored by means of dedicated additional sensors: temperature, light, humidity and rainfall. If conditions for the existence of bats are met, the Bat Protection System tool will


request the wind turbines to be paused. As soon as one of the conditions is no longer met, the affected wind turbine will return to its initial status prior to receiving the pause order from the tool, depending on the configured hysteresis values.

The tool does not require all the sensors associated with the conditions to be installed and, depending on each site, the sensors needed will be configured. If there is no sensor for a specific environmental variable, condition is configured as fulfilled.

Additionally, Bat Protection System can be configured to be triggered depending on calendar (day/time), wind speed range or wind direction.

### **Bird Detection System**

The Bird Detection System is a stand-alone system that monitors the wind farm's surrounding air space and detects flying birds in real time. At the same time, it is capable of handling real-time actions related to bird detection, such as warning and deterring birds at risk of colliding with the wind turbines or automatic shutdown of the selected wind turbines.

<b>COMMITTENTE</b> BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS	<b>COD. ELABORATO</b> BLTX-SU-RA10
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	<b>PAGINA</b> 88 di 88

**APPENDICE 3 - REPORT DEI RISULTATI DEL CALCOLO MODELLISTICO –  
MODELLO NORD2000**

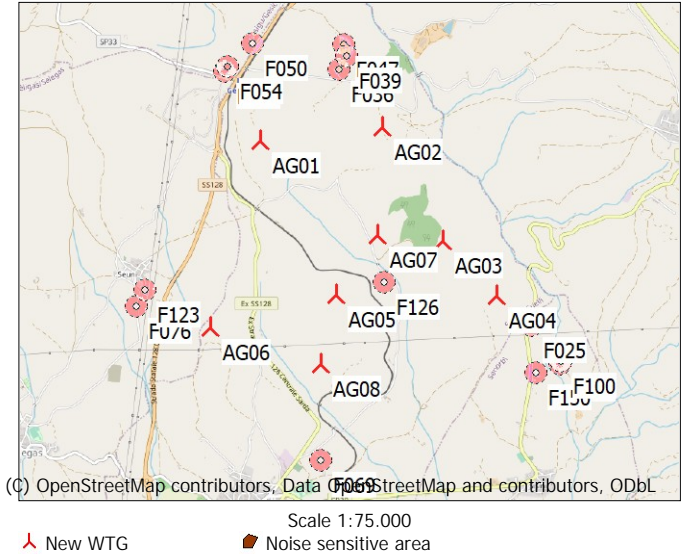
## NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000\_20230801

### Assumptions

Weather stability	
Relative humidity	70,0 %
Air temperature	10,0 °C
Height for air temperature	2,0 m
Stability parameters	Night: Clear sky
Inverse Monin Obukhov length	0,0100
Temperature scale T*	0,0500
Terrain	
Flat area with fixed elevation	0,0 m above sea level
Uniform roughness length	0,0500 m
Uniform roughness class	1,4
Uniform terrain type	D
Wind speed criteria	
Uniform wind speed at 10 m agl.	
Wind speed	9,0 m/s - 10,0 m/s - 1,0 m/s
Wind direction	-45,0 ° - 315,0 ° - 90,0 °
Height above ground level for receiver	1,5 m
Wind speed has been extrapolated to calculation height using IEC profile shear (z0 = 0.05m)	
No stability correction	
Version	6.005

All coordinates are in  
Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular < ±4m)



### WTGs

	Easting	Northing	Z	Row data/Description	WTG type			Noise data				
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Creator	Name
AG01	1.511.479	4.382.890	360,0	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG02	1.512.687	4.383.021	363,5	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG03	1.513.294	4.381.901	360,0	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG04	1.513.827	4.381.357	387,3	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG05	1.512.234	4.381.357	360,1	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG06	1.510.987	4.381.037	347,6	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG07	1.512.645	4.381.954	310,2	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat
AG08	1.512.081	4.380.675	306,1	Siemens Gamesa SG 6...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise 0_Standard iat

### Calculation Results

#### Sound level

No.	Name	Easting	Northing	Z	Immission height	Wind speed	Sound level
							From WTGs
				[m]	[m]	[m/s]	[dB(A)]
F069	A02	1.512.081	4.379.727	261,1	1,5	9,0	35,9
F069						10,0	35,9
F150	seminativo	1.514.216	4.380.597	284,6	1,5	9,0	36,5
F150						10,0	36,5
F099	A03	1.514.459	4.380.682	265,4	1,5	9,0	35,7
F099						10,0	35,7
F100	A03	1.514.465	4.380.709	266,5	1,5	9,0	35,8
F100						10,0	35,9
F025	A03	1.514.171	4.381.065	289,1	1,5	9,0	41,4
F025						10,0	41,4
F076	campeggio camper	1.510.252	4.381.248	295,9	1,5	9,0	37,0
F076						10,0	37,0
F123	A07	1.510.339	4.381.409	312,8	1,5	9,0	37,3
F123						10,0	37,3
F126	A04	1.512.716	4.381.493	300,5	1,5	9,0	44,5
F126						10,0	44,5
F055	A03	1.511.128	4.383.572	366,1	1,5	9,0	37,0
F055						10,0	37,0
F036	D10	1.512.259	4.383.590	378,7	1,5	9,0	38,7
F036						10,0	38,7
F054	A02	1.511.155	4.383.616	365,4	1,5	9,0	36,8
F054						10,0	36,8
F039	D10	1.512.341	4.383.725	380,0	1,5	9,0	37,7
F039						10,0	37,7
F047	D10	1.512.308	4.383.833	380,0	1,5	9,0	36,6

To be continued on next page...

## NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

Noise sensitive area							Sound level
No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	From WTGs [dB(A)]
F047						10,0	36,7
F050 A03		1.511.405	4.383.848	366,6	1,5	9,0	35,5
F050						10,0	35,5

### Sound level

Noise sensitive area							Sound level	
No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	From WTGs [dB(A)]
F069 A02		1.512.081	4.379.727	261,1	1,5	9,0	-45,0	35,9
F069						9,0	45,0	35,9
F069						9,0	135,0	34,8
F069						9,0	225,0	34,6
F069						9,0	315,0	35,9
F069						10,0	-45,0	35,9
F069						10,0	45,0	35,9
F069						10,0	135,0	34,6
F069						10,0	225,0	34,5
F069						10,0	315,0	35,9
F150 seminativo		1.514.216	4.380.597	284,6	1,5	9,0	-45,0	36,5
F150						9,0	45,0	36,1
F150						9,0	135,0	34,9
F150						9,0	225,0	36,2
F150						9,0	315,0	36,5
F150						10,0	-45,0	36,5
F150						10,0	45,0	36,0
F150						10,0	135,0	34,7
F150						10,0	225,0	36,2
F150						10,0	315,0	36,5
F099 A03		1.514.459	4.380.682	265,4	1,5	9,0	-45,0	35,7
F099						9,0	45,0	35,1
F099						9,0	135,0	33,8
F099						9,0	225,0	35,4
F099						9,0	315,0	35,7
F099						10,0	-45,0	35,7
F099						10,0	45,0	35,0
F099						10,0	135,0	33,5
F099						10,0	225,0	35,4
F099						10,0	315,0	35,7
F100 A03		1.514.465	4.380.709	266,5	1,5	9,0	-45,0	35,8
F100						9,0	45,0	35,2
F100						9,0	135,0	34,0
F100						9,0	225,0	35,6
F100						9,0	315,0	35,8
F100						10,0	-45,0	35,9
F100						10,0	45,0	35,2
F100						10,0	135,0	33,8
F100						10,0	225,0	35,6
F100						10,0	315,0	35,9
F025 A03		1.514.171	4.381.065	289,1	1,5	9,0	-45,0	41,4
F025						9,0	45,0	41,2
F025						9,0	135,0	41,0
F025						9,0	225,0	41,3
F025						9,0	315,0	41,4
F025						10,0	-45,0	41,4
F025						10,0	45,0	41,2
F025						10,0	135,0	41,0
F025						10,0	225,0	41,3
F025						10,0	315,0	41,4
F076 campeggio camper		1.510.252	4.381.248	295,9	1,5	9,0	-45,0	36,2
F076						9,0	45,0	37,0
F076						9,0	135,0	37,0
F076						9,0	225,0	36,0
F076						9,0	315,0	36,2
F076						10,0	-45,0	36,1
F076						10,0	45,0	37,0

To be continued on next page...



## NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

Noise sensitive area							Sound level	
No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	From WTGs [dB(A)]
F076						10,0	135,0	37,0
F076						10,0	225,0	36,0
F076						10,0	315,0	36,1
F123 A07		1.510.339	4.381.409	312,8	1,5	9,0	-45,0	36,5
F123						9,0	45,0	37,3
F123						9,0	135,0	37,3
F123						9,0	225,0	36,4
F123						9,0	315,0	36,5
F123						10,0	-45,0	36,5
F123						10,0	45,0	37,3
F123						10,0	135,0	37,3
F123						10,0	225,0	36,4
F123						10,0	315,0	36,5
F126 A04		1.512.716	4.381.493	300,5	1,5	9,0	-45,0	44,5
F126						9,0	45,0	44,5
F126						9,0	135,0	44,5
F126						9,0	225,0	44,5
F126						9,0	315,0	44,5
F126						10,0	-45,0	44,5
F126						10,0	45,0	44,4
F126						10,0	135,0	44,5
F126						10,0	225,0	44,5
F126						10,0	315,0	44,5
F055 A03		1.511.128	4.383.572	366,1	1,5	9,0	-45,0	35,8
F055						9,0	45,0	36,6
F055						9,0	135,0	37,0
F055						9,0	225,0	36,8
F055						9,0	315,0	35,8
F055						10,0	-45,0	35,7
F055						10,0	45,0	36,6
F055						10,0	135,0	37,0
F055						10,0	225,0	36,8
F055						10,0	315,0	35,7
F036 D10		1.512.259	4.383.590	378,7	1,5	9,0	-45,0	38,0
F036						9,0	45,0	38,0
F036						9,0	135,0	38,7
F036						9,0	225,0	38,7
F036						9,0	315,0	38,0
F036						10,0	-45,0	37,9
F036						10,0	45,0	38,0
F036						10,0	135,0	38,7
F036						10,0	225,0	38,7
F036						10,0	315,0	37,9
F054 A02		1.511.155	4.383.616	365,4	1,5	9,0	-45,0	35,5
F054						9,0	45,0	36,3
F054						9,0	135,0	36,8
F054						9,0	225,0	36,5
F054						9,0	315,0	35,5
F054						10,0	-45,0	35,4
F054						10,0	45,0	36,3
F054						10,0	135,0	36,8
F054						10,0	225,0	36,5
F054						10,0	315,0	35,4
F039 D10		1.512.341	4.383.725	380,0	1,5	9,0	-45,0	36,8
F039						9,0	45,0	36,9
F039						9,0	135,0	37,7
F039						9,0	225,0	37,7
F039						9,0	315,0	36,8
F039						10,0	-45,0	36,7
F039						10,0	45,0	36,8
F039						10,0	135,0	37,7
F039						10,0	225,0	37,7
F039						10,0	315,0	36,7
F047 D10		1.512.308	4.383.833	380,0	1,5	9,0	-45,0	35,5
F047						9,0	45,0	35,7

To be continued on next page...

## NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

Noise sensitive area							Sound level	
No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	From WTGs [dB(A)]
F047						9,0	135,0	36,6
F047						9,0	225,0	36,6
F047						9,0	315,0	35,5
F047						10,0	-45,0	35,4
F047						10,0	45,0	35,7
F047						10,0	135,0	36,7
F047						10,0	225,0	36,6
F047						10,0	315,0	35,4
F050 A03		1.511.405	4.383.848	366,6	1,5	9,0	-45,0	33,8
F050						9,0	45,0	34,8
F050						9,0	135,0	35,5
F050						9,0	225,0	35,3
F050						9,0	315,0	33,8
F050						10,0	-45,0	33,5
F050						10,0	45,0	34,7
F050						10,0	135,0	35,5
F050						10,0	225,0	35,3
F050						10,0	315,0	33,5

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: NORD2000\_20230801

### Assumptions

Weather stability	
Relative humidity	70,0 %
Air temperature	10,0 °C
Height for air temperature	2,0 m
Stability parameters	Night;Clear sky
Inverse Monin Obukhov length	0,0100
Temperature scale T*	0,0500
Terrain	
Flat area with fixed elevation	0,0 m above sea level
Uniform roughness length	0,0500 m
Uniform roughness class	1,4
Uniform terrain type	D
Wind speed criteria	
Uniform wind speed at 10 m agl.	
Wind speed	9,0 m/s - 10,0 m/s - 1,0 m/s
Wind direction	-45,0 ° - 315,0 ° - 90,0 °
Height above ground level for receiver	1,5 m
Wind speed has been extrapolated to calculation height using IEC profile shear (z0 = 0.05m)	
No stability correction	
Version	6.005

All coordinates are in

Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular <±4m)

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6000 170.0 IO!

Noise: Noise 0\_Standard iat

Source	Source/Date	Creator	Edited
	01/04/2022	USER	01/08/2023 18:02

Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]
3,0	92,0
4,0	92,0
5,0	94,5
6,0	98,4
7,0	101,8
8,0	104,7
9,0	105,5
10,0	105,5

NSA: A02-F069

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: seminativo-F150

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A03-F099

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A03-F100

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: NORD2000\_20230801

NSA: A03-F025

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: campeggio camper-F076

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A07-F123

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A04-F126

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A03-F055

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F036

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A02-F054

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F039

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F047

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

NSA: A03-F050

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Distance demand: 0,0 m

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

# NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

Calculation Results

## Noise sensitive area: F025 A03

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]							Source noise [dB(A)]										
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
AG01	3.252	9,0	45,0	13,1	17,54	7,2	11,0	10,9	13,7	5,3	-21,7	-86,1	-155,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	9,0	-45,0	13,1	18,90	7,2	11,6	13,5	14,6	8,1	-14,3	-75,9	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	9,0	135,0	13,1	7,05	4,3	2,4	-4,3	-6,6	-17,6	-44,5	-109,3	-178,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	9,0	225,0	13,1	18,45	7,2	10,9	12,9	14,2	8,1	-14,3	-75,9	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	9,0	315,0	13,1	18,90	7,2	11,6	13,5	14,6	8,1	-14,3	-75,9	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	10,0	45,0	14,6	17,18	7,2	11,0	10,9	13,0	3,5	-23,9	-88,6	-158,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	10,0	-45,0	14,6	18,95	7,2	11,5	13,9	14,5	8,1	-14,3	-75,9	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	10,0	135,0	14,6	6,13	3,6	1,3	-5,4	-7,7	-18,7	-45,6	-110,3	-179,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	10,0	225,0	14,6	18,46	7,2	10,9	12,9	14,2	8,1	-14,3	-75,9	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	3.252	10,0	315,0	14,6	18,95	7,2	11,5	13,9	14,5	8,1	-14,3	-75,9	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	9,0	45,0	13,1	22,06	10,6	14,5	15,7	17,9	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	9,0	-45,0	13,1	22,55	10,6	15,0	15,7	18,9	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	9,0	135,0	13,1	14,34	10,3	10,9	3,7	2,2	-7,2	-30,1	-85,3	-166,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	9,0	225,0	13,1	21,60	10,6	14,5	14,4	17,4	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	9,0	315,0	13,1	22,55	10,6	15,0	15,7	18,9	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	10,0	45,0	14,6	22,08	10,6	14,5	15,7	17,9	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	10,0	-45,0	14,6	22,56	10,6	15,0	16,0	18,8	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	10,0	135,0	14,6	13,54	9,9	9,9	2,4	0,9	-8,5	-31,3	-86,5	-167,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	10,0	225,0	14,6	21,56	10,6	14,5	14,3	17,4	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	2.455	10,0	315,0	14,6	22,56	10,6	15,0	16,0	18,8	13,4	-4,7	-56,8	-134,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	9,0	45,0	13,1	30,49	18,2	22,6	22,3	26,2	24,2	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	9,0	-45,0	13,1	30,82	18,2	22,6	21,4	27,4	24,0	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	9,0	135,0	13,1	29,29	18,2	22,6	19,6	23,7	24,1	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	9,0	225,0	13,1	30,51	18,2	22,6	22,3	26,3	24,2	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	9,0	315,0	13,1	30,82	18,2	22,6	21,4	27,4	24,0	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	10,0	45,0	14,6	30,49	18,2	22,6	22,3	26,2	24,2	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	10,0	-45,0	14,6	30,84	18,2	22,6	21,5	27,4	24,1	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	10,0	135,0	14,6	29,27	18,2	22,6	19,5	23,7	24,1	11,9	-21,3	-98,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	10,0	225,0	14,6	30,51	18,2	22,6	22,3	26,3	24,2	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	1.212	10,0	315,0	14,6	30,84	18,2	22,6	21,5	27,4	24,1	13,2	-18,7	-95,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	9,0	45,0	13,1	40,48	26,8	28,8	30,2	36,6	35,5	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	9,0	-45,0	13,1	40,53	26,8	28,8	31,6	36,4	35,4	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	9,0	135,0	13,1	40,49	26,7	28,4	29,2	37,0	35,3	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	9,0	225,0	13,1	40,48	26,8	28,8	30,3	36,6	35,5	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	9,0	315,0	13,1	40,53	26,8	28,8	31,6	36,4	35,4	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	10,0	45,0	14,6	40,48	26,8	28,8	30,1	36,6	35,5	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	10,0	-45,0	14,6	40,54	26,8	28,8	31,7	36,4	35,4	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	10,0	135,0	14,6	40,49	26,7	28,4	29,1	37,0	35,3	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	10,0	225,0	14,6	40,48	26,8	28,8	30,3	36,6	35,5	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	451	10,0	315,0	14,6	40,54	26,8	28,8	31,7	36,4	35,4	29,0	12,8	-31,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	9,0	45,0	13,1	22,99	13,1	17,2	15,3	18,8	12,0	9,1	-57,2	-141,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	9,0	-45,0	13,1	25,24	13,1	17,6	17,3	21,7	17,2	1,9	-42,9	-124,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	9,0	135,0	13,1	21,03	13,1	17,2	13,9	14,1	5,6	-15,3	-63,4	-148,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	9,0	225,0	13,1	25,15	13,1	17,5	17,5	21,4	17,2	1,9	-42,9	-124,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	9,0	315,0	13,1	25,24	13,1	17,6	17,3	21,7	17,2	1,9	-42,9	-124,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	10,0	45,0	14,6	22,31	13,1	17,2	15,2	17,3	9,7	-11,5	-59,6	-144,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	10,0	-45,0	14,6	25,28	13,1	17,6	17,4	21,8	17,2	1,9	-42,9	-124,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	10,0	135,0	14,6	20,42	13,1	17,2	12,5	12,3	3,7	-17,0	-65,1	-149,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	10,0	225,0	14,6	25,18	13,1	17,6	17,4	21,5	17,2	1,9	-42,9	-124,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	1.959	10,0	315,0	14,6	25,28	13,1	17,6	17,4	21,8	17,2	1,9	-42,9	-124,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	3.184	9,0	45,0	13,1	10,19	6,6	6,3	0,0	-2,3	-13,3	-40,0	-104,1	-174,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	3.184	9,0	-45,0	13,1	19,03	7,5	11,9	12,8	15,1	8,5	-13,6	-74,4	-141,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	3.184	9,0	135,0	13,1	10,32	6,6	6,5	0,2	-2,1	-13,1	-39,9	-103,9	-174,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	3.184	9,0	225,0	13,1	19,03	7,5	11															

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia | direttore@iatprogetti.it  
Calculated:  
01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

Noise sensitive area: F036 D10

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]										Source noise LwA,ref [dB(A)]	Octave data [Hz]									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125		250	500	1000	2000	4000	8000				
AG01	1.048	9.0	45.0	13.1	31,28	19,6	24,0	22,1	26,1	25,9	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	9.0	-45.0	13.1	32,16	19,6	24,1	23,4	28,0	26,1	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	9.0	135.0	13.1	32,13	19,6	24,0	23,4	27,9	26,1	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	9.0	225.0	13.1	32,39	19,6	24,0	22,6	29,0	25,8	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	9.0	315.0	13.1	32,16	19,6	24,1	23,4	28,0	26,1	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	10.0	-45.0	14.6	31,09	19,6	24,0	21,6	25,7	25,9	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	10.0	-45.0	14.6	32,17	19,6	24,1	23,3	28,0	26,1	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	10.0	135.0	14.6	32,13	19,6	24,0	23,4	27,9	26,1	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	10.0	225.0	14.6	32,41	19,6	24,0	22,6	29,0	25,9	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	1.048	10.0	315.0	14.6	32,17	19,6	24,1	23,3	28,0	26,1	16,0	-12,7	-84,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	9.0	45.0	13.1	36,21	23,2	27,2	25,8	32,6	30,3	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	9.0	-45.0	13.1	36,11	23,1	27,1	26,4	32,0	30,7	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	9.0	135.0	13.1	36,35	23,2	27,1	25,8	32,8	30,5	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	9.0	225.0	13.1	36,28	23,2	27,2	25,7	32,8	30,3	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	9.0	315.0	13.1	36,11	23,1	27,1	26,4	32,0	30,7	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	10.0	-45.0	14.6	36,21	23,2	27,2	25,8	32,6	30,3	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	10.0	-45.0	14.6	36,10	23,1	27,1	26,4	31,9	30,8	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	10.0	135.0	14.6	36,35	23,2	27,1	25,9	32,7	30,6	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	10.0	225.0	14.6	36,28	23,2	27,2	25,7	32,8	30,3	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	712	10.0	315.0	14.6	36,10	23,1	27,1	26,4	31,9	30,8	22,6	0,8	-58,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	9.0	45.0	13.1	24,19	13,0	17,1	16,4	19,8	17,0	1,6	-43,6	-125,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	9.0	-45.0	13.1	19,67	13,0	16,8	10,9	10,4	1,8	-18,9	-67,3	-151,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	9.0	135.0	13.1	25,17	13,0	17,4	17,4	21,7	17,0	1,6	-43,6	-125,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	9.0	225.0	13.1	24,82	13,0	17,1	17,9	20,7	17,0	1,6	-43,6	-125,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	9.0	315.0	13.1	19,67	13,0	16,8	10,9	10,4	1,8	-18,9	-67,3	-151,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	10.0	-45.0	14.6	24,13	13,0	17,1	16,3	19,7	17,0	1,6	-43,6	-125,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	10.0	-45.0	14.6	18,97	13,0	16,2	9,3	8,7	0,2	-20,4	-68,8	-153,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	10.0	135.0	14.6	25,19	13,0	17,4	17,6	21,6	17,0	1,6	-43,6	-125,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	10.0	225.0	14.6	24,83	13,0	17,1	17,9	20,8	17,0	1,6	-43,6	-125,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	1.981	10.0	315.0	14.6	18,97	13,0	16,2	9,3	8,7	0,2	-20,4	-68,8	-153,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	9.0	45.0	13.1	20,11	9,3	13,2	12,8	16,0	11,5	-8,1	-63,7	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	9.0	-45.0	13.1	11,70	8,3	7,8	0,6	-1,2	-11,1	-35,4	-94,2	-171,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	9.0	135.0	13.1	21,19	9,3	13,7	14,9	17,4	11,5	-8,1	-63,7	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	9.0	225.0	13.1	20,74	9,3	13,2	14,7	16,6	11,5	-8,1	-63,7	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	9.0	315.0	13.1	11,70	8,3	7,8	0,6	-1,2	-11,1	-35,4	-94,2	-171,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	10.0	-45.0	14.6	20,06	9,3	13,2	12,7	16,0	11,5	-8,1	-63,7	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	10.0	-45.0	14.6	10,85	7,8	6,7	-0,6	-2,4	-12,3	-36,5	-95,3	-172,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	10.0	135.0	14.6	21,20	9,3	13,7	15,2	17,2	11,5	-8,1	-63,7	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	10.0	225.0	14.6	20,76	9,3	13,2	14,7	16,6	11,5	-8,1	-63,7	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	2.728	10.0	315.0	14.6	10,85	7,8	6,7	-0,6	-2,4	-12,3	-36,5	-95,3	-172,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	9.0	45.0	13.1	18,82	11,6	15,6	11,1	10,6	1,4	-20,8	-73,0	-155,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	9.0	-45.0	13.1	18,96	11,6	15,6	11,4	11,0	1,8	-20,5	-72,7	-155,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	9.0	135.0	13.1	23,59	11,7	16,1	16,2	20,0	15,1	-1,8	-50,8	-130,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	9.0	225.0	13.1	23,60	11,7	16,1	16,2	20,0	15,1	-1,8	-50,8	-130,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	9.0	315.0	13.1	18,96	11,6	15,6	11,4	11,0	1,8	-20,5	-72,7	-155,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	10.0	-45.0	14.6	18,17	11,6	15,2	9,7	8,9	-0,3	-22,3	-74,5	-157,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	10.0	-45.0	14.6	18,33	11,6	15,3	10,0	9,3	0,1	-22,0	-74,2	-157,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	10.0	135.0	14.6	23,63	11,7	16,1	16,2	20,1	15,1	-1,8	-50,8	-130,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	10.0	225.0	14.6	23,64	11,7	16,1	16,2	20,1	15,1	-1,8	-50,8	-130,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.233	10.0	315.0	14.6	18,33	11,6	15,3	10,0	9,3	0,1	-22,0	-74,2	-157,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.853	9.0	45.0	13.1	10,85	7,6	6,8	-0,2	-2,1	-12,4	-37,3	-97,6	-172,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.853	9.0	-45.0	13.1	17,99	8,8	12,6	11,9	12,9	3,3	-22,4	-82,8	-158,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.853	9.0	135.0	13.1	20,24	8,8	12,6	14,3	16,2	10,7	-9,6	-66,8	-139,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.853	9.0	225.0	13.1	20,60	8,8	13,2	14,4	16,7	10,7	-9,6	-66,8	-139,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.853	9.0	315.0	13.1	17,99	8,8	12,6	11,9	12,9	3,3	-22,4	-82,8	-158,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	9						



Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
Calculated:  
01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG	No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Sound level										Source noise LwA,ref	Octave data [Hz]															
						[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]						
		[m]	[m/s]	[°]	[m/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
AG01	1.200	9,0	45,0	13,1	29,38	18,3	22,7	19,6	23,8	24,2	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	9,0	-45,0	13,1	30,62	18,3	22,7	22,3	26,4	24,4	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	9,0	135,0	13,1	30,61	18,3	22,7	22,4	26,3	24,4	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	9,0	225,0	13,1	30,93	18,3	22,7	21,5	27,5	24,2	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	9,0	315,0	13,1	30,62	18,3	22,7	22,3	26,4	24,4	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	10,0	45,0	14,6	29,38	18,3	22,7	19,6	23,8	24,2	12,6	-19,8	-96,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	10,0	-45,0	14,6	30,62	18,3	22,7	22,3	26,4	24,4	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	10,0	135,0	14,6	30,61	18,3	22,7	22,4	26,3	24,4	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	10,0	225,0	14,6	30,95	18,3	22,7	21,5	27,5	24,2	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG01	1.200	10,0	315,0	14,6	30,62	18,3	22,7	22,3	26,4	24,4	13,4	-18,2	-94,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	9,0	45,0	13,1	35,19	22,3	26,5	25,4	31,2	29,5	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	9,0	-45,0	13,1	35,09	22,3	26,4	25,7	30,7	29,7	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	9,0	135,0	13,1	35,40	22,3	26,5	24,9	31,9	29,3	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	9,0	225,0	13,1	35,32	22,3	26,6	25,0	31,8	29,2	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	9,0	315,0	13,1	35,09	22,3	26,4	25,7	30,7	29,7	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	10,0	45,0	14,6	35,19	22,3	26,5	25,5	31,2	29,5	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	10,0	-45,0	14,6	35,05	22,3	26,4	25,7	30,6	29,7	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	10,0	135,0	14,6	35,40	22,3	26,5	25,0	31,9	29,4	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	10,0	225,0	14,6	35,33	22,3	26,6	25,0	31,8	29,2	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG02	785	10,0	315,0	14,6	35,05	22,3	26,4	25,7	30,6	29,7	21,1	-2,3	-64,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	9,0	45,0	13,1	23,57	12,6	16,7	15,5	19,2	16,4	0,5	-45,8	-127,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	9,0	-45,0	13,1	18,90	12,6	16,1	9,9	9,2	0,4	-20,6	-70,2	-154,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	9,0	135,0	13,1	24,70	12,6	17,0	17,0	21,2	16,4	0,5	-45,8	-127,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	9,0	225,0	13,1	24,38	12,6	16,7	17,5	20,4	16,4	0,5	-45,8	-127,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	9,0	315,0	13,1	18,90	12,6	16,1	9,9	9,2	0,4	-20,6	-70,2	-154,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	10,0	45,0	14,6	23,49	12,6	16,7	15,3	19,1	16,4	0,5	-45,8	-127,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	10,0	-45,0	14,6	18,20	12,6	15,4	8,3	7,6	-1,1	-22,0	-71,6	-155,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	10,0	135,0	14,6	24,72	12,6	17,0	17,2	21,2	16,4	0,5	-45,8	-127,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	10,0	225,0	14,6	24,40	12,6	16,7	17,5	20,4	16,4	0,5	-45,8	-127,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG03	2.058	10,0	315,0	14,6	18,20	12,6	15,4	8,3	7,6	-1,1	-22,0	-71,6	-155,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	9,0	45,0	13,1	19,68	9,0	12,9	12,4	15,7	10,5	-13,0	-71,5	-146,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	9,0	-45,0	13,1	11,16	7,9	7,1	0,1	-1,8	-11,9	-36,5	-96,1	-172,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	9,0	135,0	13,1	20,87	9,0	13,4	14,6	17,0	11,1	-8,9	-65,4	-138,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	9,0	225,0	13,1	20,47	9,0	12,8	14,5	16,3	11,1	-8,9	-65,4	-138,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	9,0	315,0	13,1	11,16	7,9	7,1	0,1	-1,8	-11,9	-36,5	-96,1	-172,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	10,0	45,0	14,6	19,52	9,0	12,9	12,3	15,7	9,0	-15,5	-74,7	-150,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	10,0	-45,0	14,6	10,29	7,3	6,0	-1,2	-3,0	-13,1	-37,6	-97,3	-173,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
AG04	2.796	10,0	135,0	14,6	20,89	9,0	13,4	15,0	16,8	11,1	-8,9	-65,4	-138,5</																			

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]										Source noise [dB(A)]									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
AG01	1.255	9,0	135,0	13,1	30,13	17,8	22,3	21,9	25,9	23,7	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	9,0	225,0	13,1	30,44	17,8	22,3	21,1	27,0	23,6	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	9,0	315,0	13,1	30,06	17,8	22,2	22,0	25,7	23,7	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	10,0	45,0	14,6	28,84	17,8	22,2	19,2	23,5	23,6	8,6	-26,3	-105,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	10,0	-45,0	14,6	30,06	17,8	22,2	22,0	25,7	23,7	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	10,0	135,0	14,6	30,13	17,8	22,3	21,9	25,9	23,7	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	10,0	225,0	14,6	30,45	17,8	22,3	21,2	27,0	23,6	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG01	1.255	10,0	315,0	14,6	30,06	17,8	22,2	22,0	25,7	23,7	12,5	-20,2	-97,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	9,0	45,0	13,1	33,79	21,1	25,4	24,7	29,6	28,1	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	9,0	-45,0	13,1	33,51	21,1	25,4	24,5	28,9	28,1	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	9,0	135,0	13,1	34,03	21,1	25,4	23,8	30,6	27,7	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	9,0	225,0	13,1	33,93	21,1	25,5	24,1	30,2	27,8	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	9,0	315,0	13,1	33,51	21,1	25,4	24,5	28,9	28,1	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	10,0	45,0	14,6	33,78	21,1	25,4	24,7	29,5	28,1	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	10,0	-45,0	14,6	33,40	21,1	25,4	24,3	28,7	28,0	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	10,0	135,0	14,6	34,04	21,1	25,4	23,9	30,6	27,8	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	10,0	225,0	14,6	33,94	21,1	25,5	24,1	30,3	27,8	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	896	10,0	315,0	14,6	33,40	21,1	25,4	24,3	28,7	28,0	18,9	-6,8	-73,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	9,0	45,0	13,1	22,87	12,0	16,0	14,7	18,5	15,6	-1,0	-49,0	-129,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	9,0	-45,0	13,1	17,67	12,0	14,8	8,1	7,2	-1,7	-23,3	-74,5	-157,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	9,0	135,0	13,1	24,06	12,0	16,4	16,6	20,5	15,6	-1,0	-49,0	-129,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	9,0	225,0	13,1	23,73	12,0	16,0	17,0	19,7	15,6	-1,0	-49,0	-129,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	9,0	315,0	13,1	17,67	12,0	14,8	8,1	7,2	-1,7	-23,3	-74,5	-157,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	10,0	45,0	14,6	22,86	12,0	16,0	14,7	18,6	15,6	-2,5	-51,7	-133,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	10,0	-45,0	14,6	16,93	12,0	13,9	6,7	5,7	-3,2	-24,6	-75,9	-159,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	10,0	135,0	14,6	24,09	12,0	16,4	16,8	20,5	15,6	-1,0	-49,0	-129,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	10,0	225,0	14,6	23,75	12,0	16,1	17,0	19,8	15,6	-1,0	-49,0	-129,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.169	10,0	315,0	14,6	16,93	12,0	13,9	6,7	5,7	-3,2	-24,6	-75,9	-159,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	9,0	45,0	13,1	19,02	8,6	12,4	12,0	15,2	8,0	-17,2	-77,7	-152,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	9,0	-45,0	13,1	10,16	7,0	6,0	-1,0	-3,0	-13,3	-38,5	-99,4	-174,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	9,0	135,0	13,1	20,37	8,6	13,0	14,3	16,4	10,3	-10,3	-68,0	-139,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	9,0	225,0	13,1	19,97	8,6	12,4	14,1	15,8	10,3	-10,3	-68,0	-139,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	9,0	315,0	13,1	10,16	7,0	6,0	-1,0	-3,0	-13,3	-38,5	-99,4	-174,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	10,0	45,0	14,6	18,65	8,6	12,4	11,9	14,6	6,1	-19,6	-80,4	-154,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	10,0	-45,0	14,6	9,28	6,4	4,9	-2,3	-4,2	-14,5	-39,6	-100,5	-175,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	10,0	135,0	14,6	20,39	8,6	12,9	14,7	16,3	10,3	-10,3	-68,0	-139,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	10,0	225,0	14,6	19,98	8,6	12,4	14,1	15,8	10,3	-10,3	-68,0	-139,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	2.905	10,0	315,0	14,6	9,28	6,4	4,9	-2,3	-4,2	-14,5	-39,6	-100,5	-175,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	9,0	45,0	13,1	16,27	10,4	13,3	7,4	6,2	-3,5	-26,7	-82,3	-162,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	9,0	-45,0	13,1	16,68	10,4	13,6	8,2	7,1	-2,6	-25,9	-81,5	-162,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	9,0	135,0	13,1	22,28	10,5	14,9	15,2	18,6	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	9,0	225,0	13,1	22,31	10,5	14,9	15,2	18,7	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	9,0	315,0	13,1	16,68	10,4	13,6	8,2	7,1	-2,6	-25,9	-81,5	-162,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	10,0	45,0	14,6	15,55	10,4	12,4	6,1	4,7	-4,9	-28,1	-83,7	-164,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	10,0	-45,0	14,6	15,96	10,4	12,9	6,8	5,6	-4,1	-27,3	-82,9	-163,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	10,0	135,0	14,6	22,33	10,5	14,9	15,2	18,7	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	10,0	225,0	14,6	22,36	10,5	14,9	15,3	18,8	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	2.477	10,0	315,0	14,6	15,96	10,4	12,9	6,8	5,6	-4,1	-27,3	-82,9	-163,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	3.093	9,0	45,0	13,1	8,76	5,8	4,4	-2,4	-4,6	-15,3	-41,4	-104,5	-176,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	3.093	9,0	-45,0	13,1	15,79	7,8	11,6	9,6	8,9	-2,0	-28,9	-92,0	-163,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	3.093	9,0	135,0	13,1	19,19	7,8	11,6	13,5	15,1	9,1	-12,5	-72,4	-141,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	3.093	9,0	225,0	13,1	19,54	7,8	12,2	13,7	15,5	9,1	-12,5	-72,4	-141,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	3.093	9,0	315,0	13,1	15,79	7,8	11,6	9,6	8,9	-2,0	-28,9	-92,0	-163,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	3.093	10,0	45,0	14,6	7,86	5,1	3,3	-3,6	-5,7	-16,4	-42,5	-105,5	-177,4	105,49	87,1	94,1								

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
Calculated:  
01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

### Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG					Sound level								Source noise									
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Octave data [Hz]								Octave data [Hz]									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	[m]	[m/s]	[°]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
AG01	961	9,0	315,0	13,1	32,79	20,4	24,8	23,9	28,2	27,2	17,6	-9,3	-78,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	961	10,0	45,0	14,6	32,82	20,4	24,8	24,0	28,2	27,2	17,6	-9,3	-78,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	961	10,0	-45,0	14,6	32,70	20,4	24,8	23,8	28,0	27,2	17,6	-9,3	-78,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	961	10,0	135,0	14,6	33,29	20,5	24,8	23,2	29,9	26,9	17,6	-9,3	-78,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	961	10,0	225,0	14,6	33,27	20,5	24,8	23,2	29,8	26,9	17,6	-9,3	-78,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG01	961	10,0	315,0	14,6	32,70	20,4	24,8	23,8	28,0	27,2	17,6	-9,3	-78,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	9,0	45,0	13,1	27,93	15,8	20,1	20,2	23,8	21,0	8,2	-29,4	-110,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	9,0	-45,0	13,1	25,55	15,8	20,1	17,4	21,1	15,4	-3,5	-44,4	-128,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	9,0	135,0	13,1	28,24	15,8	20,3	19,5	24,8	21,0	8,2	-29,4	-110,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	9,0	225,0	13,1	27,57	15,8	20,1	19,8	23,1	21,0	8,2	-29,4	-110,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	9,0	315,0	13,1	25,55	15,8	20,1	17,4	21,1	15,4	-3,5	-44,4	-128,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	10,0	45,0	14,6	27,94	15,8	20,1	20,2	23,9	21,0	8,2	-29,4	-110,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	10,0	-45,0	14,6	24,80	15,8	20,1	17,3	19,5	12,8	-6,0	-47,0	-131,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	10,0	135,0	14,6	28,26	15,8	20,3	19,6	24,8	21,0	8,2	-29,4	-110,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	10,0	225,0	14,6	27,54	15,8	20,1	19,7	23,0	21,0	8,2	-29,4	-110,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG02	1.526	10,0	315,0	14,6	24,80	15,8	20,1	17,3	19,5	12,8	-6,0	-47,0	-131,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	9,0	45,0	13,1	20,55	9,4	13,2	14,1	16,4	11,6	-7,9	-63,3	-137,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	9,0	-45,0	13,1	11,73	8,4	7,8	0,6	-1,2	-11,1	-35,2	-93,8	-171,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	9,0	135,0	13,1	21,27	9,4	13,8	15,0	17,4	11,6	-7,9	-63,3	-137,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	9,0	225,0	13,1	20,62	9,4	13,2	14,3	16,5	11,6	-7,9	-63,3	-137,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	9,0	315,0	13,1	11,73	8,4	7,8	0,6	-1,2	-11,1	-35,2	-93,8	-171,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	10,0	45,0	14,6	20,55	9,4	13,2	14,1	16,4	11,6	-7,9	-63,3	-137,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	10,0	-45,0	14,6	10,88	7,8	6,7	-0,6	-2,4	-12,3	-36,4	-95,0	-172,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	10,0	135,0	14,6	21,28	9,4	13,8	15,3	17,3	11,6	-7,9	-63,3	-137,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	10,0	225,0	14,6	20,62	9,4	13,2	14,3	16,5	11,6	-7,9	-63,3	-137,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	2.713	10,0	315,0	14,6	10,88	7,8	6,7	-0,6	-2,4	-12,3	-36,4	-95,0	-172,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	9,0	45,0	13,1	17,24	6,4	10,1	11,3	13,1	6,7	-16,9	-80,6	-143,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	9,0	-45,0	13,1	5,10	2,6	0,2	-6,3	-8,9	-20,3	-48,3	-115,2	-181,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	9,0	135,0	13,1	18,04	6,4	10,7	13,0	13,6	6,7	-16,9	-80,6	-143,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	9,0	225,0	13,1	17,32	6,4	10,1	11,5	13,1	6,7	-16,9	-80,6	-143,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	9,0	315,0	13,1	5,10	2,6	0,2	-6,3	-8,9	-20,3	-48,3	-115,2	-181,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	10,0	45,0	14,6	17,24	6,4	10,1	11,2	13,1	6,7	-16,9	-80,6	-143,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	10,0	-45,0	14,6	4,16	1,8	-0,9	-7,4	-10,0	-21,3	-49,3	-116,2	-182,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	10,0	135,0	14,6	18,11	6,4	10,7	13,5	13,4	6,7	-16,9	-80,6	-143,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	10,0	225,0	14,6	17,32	6,4	10,1	11,5	13,1	6,7	-16,9	-80,6	-143,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	3.474	10,0	315,0	14,6	4,16	1,8	-0,9	-7,4	-10,0	-21,3	-49,3	-116,2	-182,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	9,0	45,0	13,1	17,91	9,8	13,7	11,5	11,3	1,5	-23,0	-80,6	-159,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	9,0	-45,0	13,1	13,42	9,4	9,9	3,0	1,3	-8,5	-32,3	-89,8	-168,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	9,0	135,0	13,1	21,66	9,8	14,2	14,9	18,0	12,2	-6,8	-61,1	-136,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	9,0	225,0	13,1	21,41	9,8	14,0	15,0	17,4	12,2	-6,8	-61,1	-136,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	9,0	315,0	13,1	13,42	9,4	9,9	3,0	1,3	-8,5	-32,3	-89,8	-168,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	10,0	45,0	14,6	17,31	9,8	13,6	10,3	9,7	-0,3	-24,7	-82,2	-160,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	10,0	-45,0	14,6	12,62	9,0	8,9	1,7	0,0	-9,8	-33,5	-91,0	-169,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	10,0	135,0	14,6	21,69	9,8	14,2	15,2	17,9	12,2	-6,8	-61,1	-136,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	10,0	225,0	14,6	21,49	9,8	14,1	14,9	17,5	12,2	-6,8	-61,1	-136,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	2.625	10,0	315,0	14,6	12,62	9,0	8,9	1,7	0,0	-9,8	-33,5	-91,0	-169,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	9,0	45,0	13,1	12,19	8,3	8,5	1,9	0,0	-10,3	-35,2	-95,4	-170,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	9,0	-45,0	13,1	14,27	8,8	11,1	5,6	4,0	-6,5	-31,7	-91,9	-167,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	9,0	135,0	13,1	20,46	8,8	13,2	13,9	16,6	10,7	-9,5	-66,5	-139,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	9,0	225,0	13,1	20,59	8,8	13,3	14,1	16,8	10,7	-9,5	-66,5	-139,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	9,0	315,0	13,1	14,27	8,8	11,1	5,6	4,0	-6,5	-31,7	-91,9	-167,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	10,0	45,0	14,6	11,40	7,9	7,5	0,6	-1,3	-11,5	-36,4	-96,6	-172,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	10,0	-45,0	14,6	13,56	8,7	10,2	4,3	2,5	-7,9	-33,0	-93,2	-168,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842	10,0	135,0	14,6	20,50	8,8	13,3	13,9	16,7	10,7	-9,5	-66,5	-139,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	2.842</																					

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG					Sound level								Source noise									
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Octave data [Hz]								LwA,ref	Octave data [Hz]								
	[m]	[m/s]	[°]	[m/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
AG01	795	10.0	-45.0	14.6	34.91	22.2	26.3	25.6	30.5	29.6	20.9	-2.7	-65.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG01	795	10.0	135.0	14.6	35.27	22.2	26.4	24.9	31.8	29.2	20.9	-2.7	-65.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG01	795	10.0	225.0	14.6	35.20	22.2	26.5	24.9	31.7	29.1	20.9	-2.7	-65.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG01	795	10.0	315.0	14.6	34.91	22.2	26.3	25.6	30.5	29.6	20.9	-2.7	-65.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	9.0	-45.0	13.1	27.16	15.0	19.4	19.4	23.3	19.9	6.4	-33.3	-115.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	9.0	-45.0	13.1	24.24	15.0	19.3	16.7	19.3	12.5	-7.0	-50.0	-135.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	9.0	135.0	13.1	27.37	15.0	19.5	18.8	23.9	19.9	6.4	-33.3	-115.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	9.0	225.0	13.1	26.26	15.0	19.3	17.9	21.5	19.9	6.4	-33.3	-115.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	9.0	315.0	13.1	24.24	15.0	19.3	16.7	19.3	12.5	-7.0	-50.0	-135.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	10.0	-45.0	14.6	27.18	15.0	19.4	19.3	23.3	19.9	6.4	-33.3	-115.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	10.0	135.0	14.6	27.39	15.0	19.5	18.9	23.9	19.9	6.4	-33.3	-115.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	10.0	225.0	14.6	26.18	15.0	19.3	17.7	21.4	19.9	6.4	-33.3	-115.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	1.644	10.0	315.0	14.6	23.51	15.0	19.3	16.3	17.4	10.1	-9.3	-52.2	-137.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	9.0	-45.0	13.1	20.61	9.3	13.1	14.5	16.5	11.4	-8.3	-64.1	-138.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	9.0	-45.0	13.1	11.51	8.2	7.5	0.4	-1.4	-11.4	-35.7	-94.7	-171.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	9.0	135.0	13.1	21.13	9.3	13.7	14.9	17.3	11.4	-8.3	-64.1	-138.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	9.0	225.0	13.1	20.19	9.3	13.1	13.3	16.1	11.4	-8.3	-64.1	-138.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	9.0	315.0	13.1	11.51	8.2	7.5	0.4	-1.4	-11.4	-35.7	-94.7	-171.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	10.0	-45.0	14.6	20.63	9.3	13.1	14.5	16.5	11.4	-8.3	-64.1	-138.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	10.0	-45.0	14.6	10.65	7.6	6.4	-0.9	-2.7	-12.6	-36.8	-95.8	-172.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	10.0	135.0	14.6	21.14	9.3	13.6	15.2	17.1	11.4	-8.3	-64.1	-138.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	10.0	225.0	14.6	20.16	9.3	13.1	13.2	16.0	11.4	-8.3	-64.1	-138.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	2.742	10.0	315.0	14.6	10.65	7.6	6.4	-0.9	-2.7	-12.6	-36.8	-95.8	-172.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	9.0	-45.0	13.1	17.34	6.3	10.0	11.8	13.1	6.5	-17.2	-81.1	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	9.0	-45.0	13.1	4.93	2.4	0.0	-6.4	-9.1	-20.5	-48.6	-115.8	-181.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	9.0	135.0	13.1	17.95	6.3	10.7	13.0	13.5	6.5	-17.2	-81.1	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	9.0	225.0	13.1	16.96	6.3	10.0	10.6	12.9	6.5	-17.2	-81.1	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	9.0	315.0	13.1	4.93	2.4	0.0	-6.4	-9.1	-20.5	-48.6	-115.8	-181.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	10.0	-45.0	14.6	17.35	6.3	10.0	11.8	13.1	6.5	-17.2	-81.1	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	10.0	-45.0	14.6	4.00	1.6	-1.1	-7.5	-10.1	-21.5	-49.7	-116.8	-182.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	10.0	135.0	14.6	18.02	6.3	10.6	13.4	13.3	6.5	-17.2	-81.1	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	10.0	225.0	14.6	16.94	6.3	10.0	10.5	12.9	6.5	-17.2	-81.1	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	3.499	10.0	315.0	14.6	4.00	1.6	-1.1	-7.5	-10.1	-21.5	-49.7	-116.8	-182.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	9.0	-45.0	13.1	20.64	10.3	14.3	13.3	16.8	9.8	-13.7	-69.5	-149.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	9.0	-45.0	13.1	14.21	10.1	10.8	3.8	2.2	-7.3	-30.5	-86.4	-166.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	9.0	135.0	13.1	22.29	10.3	14.8	15.4	18.6	13.1	-5.3	-58.0	-135.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	9.0	225.0	13.1	21.94	10.3	14.3	15.6	17.9	13.1	-5.3	-58.0	-135.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	9.0	315.0	13.1	14.21	10.1	10.8	3.8	2.2	-7.3	-30.5	-86.4	-166.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	10.0	-45.0	14.6	20.15	10.3	14.3	13.2	15.9	7.7	-16.2	-72.1	-152.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	10.0	-45.0	14.6	13.43	9.7	9.8	2.4	0.9	-8.6	-31.7	-87.6	-167.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	10.0	135.0	14.6	22.31	10.3	14.7	15.7	18.6	13.1	-5.3	-58.0	-135.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	10.0	225.0	14.6	21.97	10.3	14.4	15.6	18.0	13.1	-5.3	-58.0	-135.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.503	10.0	315.0	14.6	13.43	9.7	9.8	2.4	0.9	-8.6	-31.7	-87.6	-167.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	9.0	-45.0	13.1	15.02	9.9	11.9	5.7	4.2	-5.7	-29.4	-86.4	-165.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	9.0	-45.0	13.1	15.92	9.9	12.9	7.4	6.1	-3.9	-27.8	-84.8	-163.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	9.0	135.0	13.1	21.73	10.0	14.4	14.8	18.0	12.5	-6.3	-60.1	-136.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	9.0	225.0	13.1	21.78	10.0	14.4	14.8	18.1	12.5	-6.3	-60.1	-136.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	9.0	315.0	13.1	15.92	9.9	12.9	7.4	6.1	-3.9	-27.8	-84.8	-163.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	10.0	-45.0	14.6	14.28	9.8	11.0	4.3	2.7	-7.1	-30.7	-87.7	-166.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	10.0	-45.0	14.6	15.19	9.9	12.1	6.0	4.5	-5.4	-29.1	-86.1	-165.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	10.0	135.0	14.6	21.77	10.0	14.4	14.8	18.1	12.5	-6.3	-60.1	-136.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	10.0	225.0	14.6	21.83	10.0	14.4	14.9	18.2	12.5	-6.3	-60.1	-136.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	2.585	10.0	315.0	14.6	15.19	9.9	12.1	6.0	4.5	-5.4	-29.1	-86.1	-165.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.232	9.0	-45.0	13.1	23.01	11.7	15.7	16.0	18.8	15.1	-1.8	-50.8	-130.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Sound level										Source noise LwA,ref	Octave data [Hz]									
					[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
AG01	767	10,0	225,0	14,6	35,56	22,5	26,7	25,1	32,0	29,4	21,5	-1,5	-62,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG01	767	10,0	315,0	14,6	35,31	22,5	26,6	25,9	30,9	30,0	21,5	-1,5	-62,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	9,0	45,0	13,1	27,10	15,0	19,3	19,3	23,2	19,8	6,2	-33,6	-115,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	9,0	-45,0	13,1	24,19	14,9	19,2	16,7	19,2	12,5	-7,1	-50,3	-135,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	9,0	135,0	13,1	27,29	15,0	19,4	18,8	23,8	19,8	6,2	-33,6	-115,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	9,0	225,0	13,1	26,13	15,0	19,2	17,7	21,4	19,8	6,2	-33,6	-115,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	9,0	315,0	13,1	24,19	14,9	19,2	16,7	19,2	12,5	-7,1	-50,3	-135,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	10,0	45,0	14,6	27,12	15,0	19,4	19,2	23,3	19,8	6,2	-33,6	-115,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	10,0	-45,0	14,6	23,46	14,9	19,2	16,2	17,4	10,1	-9,4	-52,5	-137,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	10,0	135,0	14,6	27,31	15,0	19,4	18,9	23,8	19,8	6,2	-33,6	-115,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	10,0	225,0	14,6	26,05	15,0	19,2	17,4	21,2	19,8	6,2	-33,6	-115,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG02	1.654	10,0	315,0	14,6	23,46	14,9	19,2	16,2	17,4	10,1	-9,4	-52,5	-137,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	9,0	45,0	13,1	20,66	9,3	13,1	14,6	16,5	11,5	-8,2	-63,9	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	9,0	-45,0	13,1	11,58	8,2	7,6	0,5	-1,3	-11,3	-35,6	-94,5	-171,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	9,0	135,0	13,1	21,16	9,3	13,7	14,9	17,3	11,5	-8,2	-63,9	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	9,0	225,0	13,1	20,17	9,3	13,1	13,1	16,0	11,5	-8,2	-63,9	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	9,0	315,0	13,1	11,58	8,2	7,6	0,5	-1,3	-11,3	-35,6	-94,5	-171,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	10,0	45,0	14,6	20,68	9,3	13,1	14,6	16,5	11,5	-8,2	-63,9	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	10,0	-45,0	14,6	10,72	7,7	6,5	-0,8	-2,6	-12,5	-36,7	-95,6	-172,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	10,0	135,0	14,6	21,17	9,3	13,7	15,2	17,2	11,5	-8,2	-63,9	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	10,0	225,0	14,6	20,14	9,3	13,1	13,0	16,0	11,5	-8,2	-63,9	-137,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG03	2.736	10,0	315,0	14,6	10,72	7,7	6,5	-0,8	-2,6	-12,5	-36,7	-95,6	-172,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	9,0	45,0	13,1	17,39	6,3	10,0	11,9	13,1	6,6	-17,1	-81,0	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	9,0	-45,0	13,1	5,00	2,5	0,1	-6,4	-9,0	-20,4	-48,5	-115,6	-181,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	9,0	135,0	13,1	17,98	6,3	10,7	13,0	13,5	6,6	-17,1	-81,0	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	9,0	225,0	13,1	16,96	6,3	10,0	10,5	12,9	6,6	-17,1	-81,0	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	9,0	315,0	13,1	5,00	2,5	0,1	-6,4	-9,0	-20,4	-48,5	-115,6	-181,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	10,0	45,0	14,6	17,41	6,3	10,0	11,9	13,1	6,6	-17,1	-81,0	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	10,0	-45,0	14,6	4,07	1,7	-1,0	-7,5	-10,1	-21,5	-49,5	-116,6	-182,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	10,0	135,0	14,6	18,04	6,3	10,6	13,4	13,3	6,6	-17,1	-81,0	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	10,0	225,0	14,6	16,92	6,3	10,0	10,3	12,9	6,6	-17,1	-81,0	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG04	3.491	10,0	315,0	14,6	4,07	1,7	-1,0	-7,5	-10,1	-21,5	-49,5	-116,6	-182,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	9,0	45,0	13,1	20,99	10,5	14,4	13,4	17,1	11,4	-11,6	-66,7	-146,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	9,0	-45,0	13,1	14,44	10,2	11,1	4,0	2,5	-7,0	-30,0	-85,5	-166,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	9,0	135,0	13,1	22,43	10,5	14,9	15,5	18,8	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	9,0	225,0	13,1	22,07	10,5	14,4	15,7	18,0	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	9,0	315,0	13,1	14,44	10,2	11,1	4,0	2,5	-7,0	-30,0	-85,5	-166,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	10,0	45,0	14,6	20,65	10,5	14,4	13,4	16,7	9,3	-14,2	-69,6	-150,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	10,0	-45,0	14,6	13,67	9,9	10,1	2,7	1,1	-8,3	-31,2	-86,7	-167,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	10,0	135,0	14,6	22,45	10,5	14,9	15,8	18,7	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	10,0	225,0	14,6	22,09	10,5	14,5	15,7	18,1	13,3	-5,0	-57,3	-134,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG05	2.475	10,0	315,0	14,6	13,67	9,9	10,1	2,7	1,1	-8,3	-31,2	-86,7	-167,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539	9,0	45,0	13,1	15,50	10,2	12,4	6,3	4,9	-4,8	-28,4	-84,8	-164,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539	9,0	-45,0	13,1	16,27	10,2	13,2	7,8	6,6	-3,3	-26,9	-83,3	-163,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539	9,0	135,0	13,1	21,96	10,2	14,6	15,0	18,3	12,8	-5,8	-59,0	-135,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539	9,0	225,0	13,1	22,01	10,2	14,6	15,0	18,4	12,8	-5,8	-59,0	-135,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539	9,0	315,0	13,1	16,27	10,2	13,2	7,8	6,6	-3,3	-26,9	-83,3	-163,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539	10,0	45,0	14,6	14,78	10,1	11,5	5,0	3,5	-6,2	-29,7	-86,1	-165,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7			
AG06	2.539																								



Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I. A. T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
Calculated:  
01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]	Octave data [Hz]										Source noise LwA,ref [dB(A)]	Octave data [Hz]									
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125		250	500	1000	2000	4000	8000				
AG02	3.349	9.0	45.0	13.1	18.43	6.8	11.3	12.7	14.3	7.5	-15.5	-78.0	-143.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	9.0	-45.0	13.1	18.27	6.8	11.3	12.3	14.2	7.5	-15.5	-78.0	-143.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	9.0	135.0	13.1	10.56	6.4	6.9	1.3	-1.2	-12.7	-40.3	-106.1	-174.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	9.0	225.0	13.1	7.73	4.7	3.4	-3.1	-5.6	-16.9	-44.3	-110.0	-178.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	9.0	315.0	13.1	18.27	6.8	11.3	12.3	14.2	7.5	-15.5	-78.0	-143.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	10.0	45.0	14.6	18.48	6.8	11.2	13.0	14.3	7.5	-15.5	-78.0	-143.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	10.0	-45.0	14.6	18.30	6.8	11.3	12.3	14.3	7.5	-15.5	-78.0	-143.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	10.0	135.0	14.6	9.81	6.0	6.0	0.0	-2.5	-13.9	-41.5	-107.2	-175.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	10.0	225.0	14.6	6.85	4.1	2.3	-4.3	-6.8	-18.0	-45.4	-111.1	-179.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.349	10.0	315.0	14.6	18.30	6.8	11.3	12.3	14.3	7.5	-15.5	-78.0	-143.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	9.0	45.0	13.1	22.36	10.4	14.8	15.5	18.7	13.2	-5.1	-57.7	-135.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	9.0	-45.0	13.1	21.98	10.4	14.3	15.7	17.9	13.2	-5.1	-57.7	-135.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	9.0	135.0	13.1	21.16	10.4	14.3	13.4	17.0	13.0	-8.2	-62.5	-141.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	9.0	225.0	13.1	14.20	10.1	10.8	3.7	2.1	-7.4	-30.4	-86.2	-166.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	9.0	315.0	13.1	21.98	10.4	14.3	15.7	17.9	13.2	-5.1	-57.7	-135.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	10.0	45.0	14.6	22.38	10.4	14.8	15.8	18.6	13.2	-5.1	-57.7	-135.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	10.0	-45.0	14.6	21.99	10.4	14.3	15.7	17.9	13.2	-5.1	-57.7	-135.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	10.0	135.0	14.6	20.99	10.4	14.3	13.4	17.0	11.9	-10.9	-66.0	-145.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	10.0	225.0	14.6	13.41	9.8	9.7	2.3	0.8	-8.6	-31.6	-87.4	-167.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	2.489	10.0	315.0	14.6	21.99	10.4	14.3	15.7	17.9	13.2	-5.1	-57.7	-135.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	9.0	45.0	13.1	22.89	10.9	15.3	15.9	19.2	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	9.0	-45.0	13.1	22.18	10.9	14.8	15.4	18.0	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	9.0	135.0	13.1	22.29	10.9	14.8	15.7	18.1	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	9.0	225.0	13.1	14.95	10.7	11.6	4.5	3.0	-6.2	-28.8	-83.1	-164.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	9.0	315.0	13.1	22.18	10.9	14.8	15.4	18.0	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	10.0	45.0	14.6	22.90	10.9	15.3	16.2	19.1	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	10.0	-45.0	14.6	22.17	10.9	14.8	15.4	18.0	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	10.0	135.0	14.6	22.30	10.9	14.8	15.7	18.1	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	10.0	225.0	14.6	14.18	10.4	10.6	3.1	1.7	-7.5	-30.0	-84.4	-165.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	2.389	10.0	315.0	14.6	22.17	10.9	14.8	15.4	18.0	13.9	-3.8	-55.0	-133.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	9.0	45.0	13.1	27.36	15.1	19.5	18.9	23.8	20.0	6.5	-33.1	-115.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	9.0	-45.0	13.1	27.31	15.1	19.5	19.0	23.7	20.0	6.5	-33.1	-115.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	9.0	135.0	13.1	26.03	15.1	19.3	17.0	21.2	20.0	3.5	-37.9	-121.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	9.0	225.0	13.1	25.41	15.1	19.3	16.9	21.2	16.8	-2.3	-45.0	-130.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	9.0	315.0	13.1	27.31	15.1	19.5	19.0	23.7	20.0	6.5	-33.1	-115.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	10.0	45.0	14.6	27.39	15.1	19.5	18.9	23.9	20.0	6.5	-33.1	-115.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	10.0	-45.0	14.6	27.34	15.1	19.5	18.9	23.8	20.0	6.5	-33.1	-115.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	10.0	135.0	14.6	25.73	15.1	19.3	17.0	21.2	18.7	0.1	-42.2	-126.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	10.0	225.0	14.6	24.80	15.1	19.3	16.8	20.4	14.3	-5.2	-48.0	-133.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.637	10.0	315.0	14.6	27.34	15.1	19.5	18.9	23.8	20.0	6.5	-33.1	-115.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	9.0	45.0	13.1	26.52	14.6	18.9	19.2	22.3	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	9.0	-45.0	13.1	26.94	14.6	19.1	18.6	23.5	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	9.0	135.0	13.1	22.78	14.6	18.9	15.5	16.2	8.5	-11.1	-55.1	-140.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	9.0	225.0	13.1	26.34	14.6	18.9	18.9	22.0	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	9.0	315.0	13.1	26.94	14.6	19.1	18.6	23.5	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	10.0	45.0	14.6	26.53	14.6	18.9	19.2	22.3	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	10.0	-45.0	14.6	26.96	14.6	19.1	18.8	23.5	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	10.0	135.0	14.6	22.14	14.6	18.8	14.3	14.3	6.5	-13.0	-57.0	-142.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	10.0	225.0	14.6	26.33	14.6	18.9	18.8	22.0	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	1.707	10.0	315.0	14.6	26.96	14.6	19.1	18.8	23.5	19.3	5.5	-35.3	-117.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.297	9.0	45.0	13.1	23.32	11.3	15.8	16.0	19.8	14.6	-2.7	-52.5	-131.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.297	9.0	-45.0	13.1	23.13	11.3	15.6	16.2	19.3	14.6	-2.7	-52.5	-131.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.297	9.0	135.0	13.1	20.19	11.3	15.3	13.6	14.7	6.1	-16.8	-70.0	-152.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.297	9.0	225.0	13.1	16.97	11.3	14.0	7.6	6.6	-2.7	-24.9	-78.0	-160.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.297	9.0	315.0	13.1	23.																					



Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
Calculated:  
01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]	Octave data [Hz]										Source noise LwA,ref [dB(A)]	Octave data [Hz]									
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125		250	500	1000	2000	4000	8000				
AG02	3.012	9.0	135.0	13.1	19.44	8.1	11.9	13.6	15.3	9.6	-11.5	-70.5	-140.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	9.0	225.0	13.1	9.06	6.1	4.7	-2.2	-4.3	-14.8	-40.5	-102.7	-175.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	9.0	315.0	13.1	18.82	8.1	11.9	11.8	14.8	9.6	-11.5	-70.5	-140.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	10.0	45.0	14.6	19.93	8.1	12.5	14.5	15.7	9.6	-11.5	-70.5	-140.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	10.0	-45.0	14.6	18.82	8.1	11.9	11.7	14.8	9.6	-13.3	-73.5	-144.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	10.0	135.0	14.6	19.45	8.1	11.9	13.7	15.3	9.6	-11.5	-70.5	-140.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	10.0	225.0	14.6	8.16	5.5	3.6	-3.4	-5.5	-16.0	-41.6	-103.8	-176.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG02	3.012	10.0	315.0	14.6	18.82	8.1	11.9	11.7	14.8	9.6	-13.3	-73.5	-144.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	9.0	45.0	13.1	19.42	7.7	12.2	13.4	15.5	9.0	-12.7	-72.8	-141.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	9.0	-45.0	13.1	12.68	7.7	9.3	4.0	1.9	-9.1	-35.6	-98.9	-170.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	9.0	135.0	13.1	19.25	7.7	12.1	13.1	15.3	9.0	-12.7	-72.8	-141.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	9.0	225.0	13.1	9.54	6.3	5.4	-1.2	-3.5	-14.3	-40.5	-103.8	-175.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	9.0	315.0	13.1	12.68	7.7	9.3	4.0	1.9	-9.1	-35.6	-98.9	-170.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	10.0	45.0	14.6	19.46	7.7	12.1	13.7	15.4	9.0	-12.7	-72.8	-141.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	10.0	-45.0	14.6	11.97	7.5	8.5	2.7	0.5	-10.4	-36.9	-100.2	-171.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	10.0	135.0	14.6	19.27	7.7	12.2	13.0	15.4	9.0	-12.7	-72.8	-141.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	10.0	225.0	14.6	8.67	5.7	4.3	-2.5	-4.7	-15.4	-41.6	-104.9	-176.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG03	3.111	10.0	315.0	14.6	11.97	7.5	8.5	2.7	0.5	-10.4	-36.9	-100.2	-171.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	9.0	45.0	13.1	17.48	6.0	10.5	11.8	13.3	6.1	-18.0	-82.7	-144.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	9.0	-45.0	13.1	7.46	4.3	3.2	-2.9	-5.7	-17.4	-46.1	-114.0	-178.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	9.0	135.0	13.1	17.45	6.0	10.5	11.7	13.3	6.1	-18.0	-82.7	-144.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	9.0	225.0	13.1	6.97	3.9	2.6	-3.6	-6.4	-18.1	-46.7	-114.6	-179.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	9.0	315.0	13.1	7.46	4.3	3.2	-2.9	-5.7	-17.4	-46.1	-114.0	-178.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	10.0	45.0	14.6	17.54	6.0	10.5	12.1	13.3	6.1	-18.0	-82.7	-144.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	10.0	-45.0	14.6	6.61	3.7	2.2	-4.1	-6.9	-18.6	-47.2	-115.0	-179.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	10.0	135.0	14.6	17.51	6.0	10.5	11.9	13.3	6.1	-18.0	-82.7	-144.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	10.0	225.0	14.6	6.11	3.3	1.5	-4.8	-7.6	-19.2	-47.8	-115.6	-180.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG04	3.577	10.0	315.0	14.6	6.61	3.7	2.2	-4.1	-6.9	-18.6	-47.2	-115.0	-179.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	9.0	45.0	13.1	25.06	13.0	17.4	17.2	21.5	17.0	1.5	-43.7	-125.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	9.0	-45.0	13.1	21.93	13.0	17.1	15.0	16.6	8.7	-12.6	-61.1	-145.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	9.0	135.0	13.1	25.02	13.0	17.4	17.3	21.4	17.0	1.5	-43.7	-125.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	9.0	225.0	13.1	21.22	13.0	17.1	14.2	14.8	6.5	-14.7	-63.2	-147.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	9.0	315.0	13.1	21.93	13.0	17.1	15.0	16.6	8.7	-12.6	-61.1	-145.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	10.0	45.0	14.6	25.10	13.0	17.4	17.2	21.6	17.0	1.5	-43.7	-125.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	10.0	-45.0	14.6	21.25	13.0	17.1	14.3	14.9	6.6	-14.6	-63.1	-147.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	10.0	135.0	14.6	25.06	13.0	17.4	17.2	21.5	17.0	1.5	-43.7	-125.2	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	10.0	225.0	14.6	20.58	13.0	17.1	13.1	13.0	4.5	-16.5	-65.0	-149.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG05	1.985	10.0	315.0	14.6	21.25	13.0	17.1	14.3	14.9	6.6	-14.6	-63.1	-147.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	9.0	45.0	13.1	35.62	22.6	26.7	25.1	32.2	29.5	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	9.0	-45.0	13.1	35.39	22.5	26.6	25.9	31.1	30.0	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	9.0	135.0	13.1	35.66	22.6	26.7	25.1	32.2	29.6	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	9.0	225.0	13.1	35.44	22.5	26.7	25.7	31.4	29.8	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	9.0	315.0	13.1	35.39	22.5	26.6	25.9	31.1	30.0	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	10.0	45.0	14.6	35.63	22.6	26.7	25.1	32.2	29.5	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	10.0	-45.0	14.6	35.37	22.5	26.6	25.9	31.1	30.0	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	10.0	135.0	14.6	35.66	22.6	26.7	25.2	32.2	29.7	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	10.0	225.0	14.6	35.43	22.5	26.7	25.7	31.4	29.8	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG06	764	10.0	315.0	14.6	35.37	22.5	26.6	25.9	31.1	30.0	21.5	-1.4	-62.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	9.0	45.0	13.1	22.30	10.4	14.8	15.3	18.7	13.1	-5.2	-57.8	-135.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	9.0	-45.0	13.1	18.69	10.4	14.3	12.2	12.4	3.0	-20.9	-76.8	-157.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	9.0	135.0	13.1	22.07	10.4	14.6	15.4	18.2	13.1	-5.2	-57.8	-135.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	9.0	225.0	13.1	14.79	10.2	11.5	4.8	3.3	-6.3	-29.5	-85.3	-165.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	9.0	315.0	13.1	18.69	10.4	14.3	12.2	12.4	3.0	-20.9	-76.8	-157.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	10.0	45.0	14.6	22.34	10.4	14.8	15.5	18.7	13.1	-5.2	-57.8	-135.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7				
AG07	2.495	10.0	-45.0	14.6	18.07	10.4	14.3	11.1	10.8	1.1	-22.6	-														

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

# NORD2000 - Details

## Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level										Source noise LwA,ref [dB(A)]	Octave data [Hz]									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125		250	500	1000	2000	4000	8000				
AG02	2.934	9.0	315.0	13.1	20.24	8.5	12.8	14.3	16.2	10.1	-10.6	-68.7	-139.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG02	2.934	10.0	45.0	14.6	19.78	8.4	12.2	13.9	15.6	10.1	-10.6	-68.7	-139.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG02	2.934	10.0	-45.0	14.6	20.27	8.5	12.8	14.7	16.1	10.1	-10.6	-68.7	-139.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG02	2.934	10.0	135.0	14.6	8.85	6.1	4.4	-2.7	-4.7	-15.0	-40.3	-101.5	-175.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG02	2.934	10.0	225.0	14.6	19.17	8.4	12.3	12.1	15.1	10.1	-10.6	-68.7	-139.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG02	2.934	10.0	315.0	14.6	20.27	8.5	12.8	14.7	16.1	10.1	-10.6	-68.7	-139.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	9.0	45.0	13.1	26.61	14.8	19.0	19.2	22.3	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	9.0	-45.0	13.1	27.08	14.8	19.2	18.7	23.6	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	9.0	135.0	13.1	23.04	14.7	19.0	15.8	16.6	9.1	-10.5	-54.1	-139.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	9.0	225.0	13.1	26.56	14.8	19.0	19.2	22.2	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	9.0	315.0	13.1	27.08	14.8	19.2	18.7	23.6	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	10.0	45.0	14.6	26.61	14.8	19.0	19.2	22.3	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	10.0	-45.0	14.6	27.10	14.8	19.2	18.9	23.6	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	10.0	135.0	14.6	22.38	14.7	19.0	14.6	14.7	7.0	-12.4	-56.0	-141.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	10.0	225.0	14.6	26.56	14.8	19.0	19.2	22.2	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG03	1.686	10.0	315.0	14.6	27.10	14.8	19.2	18.9	23.6	19.5	5.8	-34.6	-116.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	9.0	45.0	13.1	33.52	20.8	25.2	24.2	29.5	27.6	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	9.0	-45.0	13.1	33.71	20.8	25.1	23.6	30.3	27.4	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	9.0	135.0	13.1	33.04	20.8	25.1	24.0	28.3	27.6	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	9.0	225.0	13.1	33.50	20.8	25.2	24.3	29.4	27.6	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	9.0	315.0	13.1	33.71	20.8	25.1	23.6	30.3	27.4	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	10.0	45.0	14.6	33.52	20.8	25.2	24.2	29.5	27.6	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	10.0	-45.0	14.6	33.72	20.8	25.1	23.7	30.3	27.4	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	10.0	135.0	14.6	32.89	20.8	25.1	23.7	28.0	27.6	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	10.0	225.0	14.6	33.50	20.8	25.2	24.3	29.4	27.6	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG04	925	10.0	315.0	14.6	33.72	20.8	25.1	23.7	30.3	27.4	18.3	-7.9	-75.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	9.0	45.0	13.1	20.43	11.2	15.2	13.8	15.5	7.0	-16.0	-69.6	-151.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	9.0	-45.0	13.1	23.18	11.2	15.6	15.9	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	9.0	135.0	13.1	16.49	11.2	13.5	6.9	5.7	-3.5	-25.9	-79.4	-161.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	9.0	225.0	13.1	22.96	11.2	15.4	16.1	19.1	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	9.0	315.0	13.1	23.18	11.2	15.6	15.9	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	10.0	45.0	14.6	19.76	11.2	15.2	13.2	13.9	5.0	-18.1	-71.6	-153.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	10.0	-45.0	14.6	23.22	11.2	15.6	16.1	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	10.0	135.0	14.6	15.76	11.1	12.6	5.5	4.2	-5.0	-27.2	-80.7	-162.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	10.0	225.0	14.6	22.99	11.2	15.5	16.0	19.1	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG05	2.326	10.0	315.0	14.6	23.22	11.2	15.6	16.1	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	9.0	45.0	13.1	8.75	5.2	4.7	-1.2	-4.0	-15.6	-43.9	-110.9	-176.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	9.0	-45.0	13.1	17.84	6.3	10.8	12.2	13.7	6.6	-17.1	-80.9	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	9.0	135.0	13.1	7.12	4.1	2.7	-3.6	-6.3	-17.8	-46.0	-113.1	-179.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	9.0	225.0	13.1	17.74	6.3	10.8	11.9	13.7	6.6	-17.1	-80.9	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	9.0	315.0	13.1	17.84	6.3	10.8	12.2	13.7	6.6	-17.1	-80.9	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	10.0	45.0	14.6	7.92	4.7	3.7	-2.5	-5.2	-16.7	-45.0	-112.0	-178.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	10.0	-45.0	14.6	17.90	6.3	10.7	12.5	13.7	6.6	-17.1	-80.9	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	10.0	135.0	14.6	6.25	3.5	1.6	-4.8	-7.4	-18.9	-47.1	-114.1	-180.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	10.0	225.0	14.6	17.79	6.3	10.8	12.0	13.7	6.6	-17.1	-80.9	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG06	3.490	10.0	315.0	14.6	17.90	6.3	10.7	12.5	13.7	6.6	-17.1	-80.9	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	9.0	45.0	13.1	22.87	11.7	15.8	15.4	18.6	15.2	-1.6	-50.3	-130.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	9.0	-45.0	13.1	23.81	11.8	16.2	16.5	20.2	15.2	-1.6	-50.3	-130.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	9.0	135.0	13.1	16.91	11.7	13.9	7.0	5.9	-3.1	-24.8	-76.7	-159.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	9.0	225.0	13.1	23.39	11.7	15.8	16.8	19.3	15.2	-1.6	-50.3	-130.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	9.0	315.0	13.1	23.81	11.8	16.2	16.5	20.2	15.2	-1.6	-50.3	-130.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	10.0	45.0	14.6	22.83	11.7	15.8	15.3	18.6	15.2	-1.6	-50.3	-130.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	10.0	-45.0	14.6	23.83	11.8	16.2	16.8	20.2	15.2	-1.6	-50.3	-130.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	10.0	135.0	14.6	16.16	11.6	13.0	5.6	4.4	-4.5	-26.1	-78.0	-161.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7			
AG07	2.215	10.0	225.0	14.6	23.40	11.7</																			

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Via Santa Margherita 4  
IT-09124 Cagliari  
+39 070 658297  
Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
Calculated:  
01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

### Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]	Octave data [Hz]								Source noise LwA,ref [dB(A)]	Octave data [Hz]							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
AG02	2.916	10.0	-45.0	14.6	20.35	8.5	12.9	14.7	16.2	10.2	-10.4	-68.3	-139.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	2.916	10.0	135.0	14.6	9.00	6.2	4.5	-2.6	-4.5	-14.8	-40.0	-101.0	-175.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	2.916	10.0	225.0	14.6	19.28	8.5	12.3	12.3	15.2	10.2	-10.4	-68.3	-139.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG02	2.916	10.0	315.0	14.6	20.35	8.5	12.9	14.7	16.2	10.2	-10.4	-68.3	-139.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	9.0	45.0	13.1	26.70	14.9	19.1	19.3	22.4	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	9.0	-45.0	13.1	27.19	14.9	19.3	18.8	23.7	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	9.0	135.0	13.1	23.25	14.8	19.1	16.0	17.0	9.6	-9.9	-53.4	-138.6	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	9.0	225.0	13.1	26.68	14.9	19.1	19.3	22.4	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	9.0	315.0	13.1	27.19	14.9	19.3	18.8	23.7	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	10.0	45.0	14.6	26.70	14.9	19.1	19.3	22.4	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	10.0	-45.0	14.6	27.20	14.9	19.3	18.9	23.7	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	10.0	135.0	14.6	22.57	14.8	19.1	15.0	15.1	7.4	-11.9	-55.3	-140.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	10.0	225.0	14.6	26.68	14.9	19.1	19.3	22.4	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG03	1.671	10.0	315.0	14.6	27.20	14.9	19.3	18.9	23.7	19.7	6.0	-34.1	-116.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	9.0	45.0	13.1	33.69	21.0	25.3	24.3	29.7	27.8	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	9.0	-45.0	13.1	33.89	21.0	25.3	23.7	30.4	27.6	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	9.0	135.0	13.1	33.26	20.9	25.2	24.2	28.5	27.9	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	9.0	225.0	13.1	33.69	21.0	25.3	24.3	29.7	27.8	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	10.0	45.0	14.6	33.69	21.0	25.3	23.7	30.4	27.6	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	10.0	-45.0	14.6	33.90	21.0	25.3	23.8	30.4	27.6	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	10.0	135.0	14.6	33.12	20.9	25.2	23.9	28.3	27.8	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	10.0	225.0	14.6	33.69	21.0	25.3	24.4	29.7	27.8	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG04	909	10.0	315.0	14.6	33.90	21.0	25.3	23.8	30.4	27.6	18.6	-7.3	-74.5	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	9.0	45.0	13.1	20.30	11.2	15.2	13.7	15.2	6.6	-16.4	-69.9	-152.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	9.0	-45.0	13.1	23.19	11.2	15.6	15.9	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	9.0	135.0	13.1	16.56	11.2	13.6	7.0	5.9	-3.4	-25.8	-79.2	-161.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	9.0	225.0	13.1	22.97	11.2	15.5	16.1	19.1	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	9.0	315.0	13.1	23.19	11.2	15.6	15.9	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	10.0	45.0	14.6	19.65	11.2	15.2	13.1	13.6	4.6	-18.4	-71.9	-154.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	10.0	-45.0	14.6	23.22	11.2	15.6	16.1	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	10.0	135.0	14.6	15.82	11.1	12.7	5.6	4.4	-4.8	-27.1	-80.5	-162.7	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	10.0	225.0	14.6	23.00	11.2	15.5	16.0	19.2	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG05	2.324	10.0	315.0	14.6	23.22	11.2	15.6	16.1	19.6	14.4	-3.0	-53.3	-132.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	9.0	45.0	13.1	8.65	5.2	4.6	-1.4	-4.1	-15.7	-44.0	-111.1	-177.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	9.0	-45.0	13.1	17.83	6.3	10.8	12.2	13.7	6.6	-17.1	-81.0	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	9.0	135.0	13.1	7.15	4.1	2.8	-3.6	-6.3	-17.8	-46.0	-113.1	-179.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	9.0	225.0	13.1	17.73	6.3	10.8	11.9	13.7	6.6	-17.1	-81.0	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	9.0	315.0	13.1	17.83	6.3	10.8	12.2	13.7	6.6	-17.1	-81.0	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	10.0	45.0	14.6	7.82	4.6	3.6	-2.6	-5.3	-16.9	-45.1	-112.2	-178.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	10.0	-45.0	14.6	17.89	6.3	10.7	12.5	13.7	6.6	-17.1	-81.0	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	10.0	135.0	14.6	6.28	3.5	1.7	-4.7	-7.4	-18.9	-47.0	-114.1	-180.0	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	10.0	225.0	14.6	17.78	6.3	10.8	12.0	13.7	6.6	-17.1	-81.0	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG06	3.494	10.0	315.0	14.6	17.89	6.3	10.7	12.5	13.7	6.6	-17.1	-81.0	-143.9	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	9.0	45.0	13.1	22.91	11.8	15.8	15.4	18.6	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	9.0	-45.0	13.1	23.87	11.8	16.2	16.5	20.3	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	9.0	135.0	13.1	17.04	11.8	14.1	7.2	6.1	-2.9	-24.5	-76.3	-159.4	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	9.0	225.0	13.1	23.46	11.8	15.8	16.8	19.3	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	9.0	315.0	13.1	23.87	11.8	16.2	16.5	20.3	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	10.0	45.0	14.6	22.87	11.8	15.8	15.2	18.6	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	10.0	-45.0	14.6	23.89	11.8	16.2	16.8	20.2	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	10.0	135.0	14.6	16.29	11.7	13.2	5.8	4.6	-4.3	-25.9	-77.6	-160.8	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	10.0	225.0	14.6	23.47	11.8	15.8	16.8	19.4	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG07	2.205	10.0	315.0	14.6	23.89	11.8	16.2	16.8	20.2	15.3	-1.4	-50.0	-130.1	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG08	2.384	9.0	45.0	13.1	17.29	10.9	14.3	8.9	7.9	-1.6	-24.5	-78.8	-160.3	105.49	87.1	94.1	97.5	100.1	99.9	97.0	92.2	82.7
AG08	2.384	9.0	-45.0	13.1	22.77	10.9																

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
 Via Santa Margherita 4  
 IT-09124 Cagliari  
 +39 070 658297  
 Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it  
 Calculated:  
 01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]										Source noise [dB(A)]									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
AG02	2.848	10,0	225,0	14,6	9,71	6,8	5,4	-1,8	-3,7	-13,9	-38,7	-98,9	-174,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG02	2.848	10,0	315,0	14,6	19,50	8,8	12,6	12,2	15,4	10,6	-12,3	-71,0	-145,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	9,0	45,0	13,1	19,90	8,2	12,6	13,6	16,1	9,7	-11,3	-70,1	-140,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	9,0	-45,0	13,1	13,15	8,1	9,8	4,3	2,4	-8,4	-34,3	-96,3	-169,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	9,0	135,0	13,1	19,77	8,2	12,6	13,4	15,9	9,7	-11,3	-70,1	-140,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	9,0	225,0	13,1	10,76	7,3	6,9	0,2	-1,9	-12,5	-38,2	-100,2	-173,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	9,0	315,0	13,1	13,15	8,1	9,8	4,3	2,4	-8,4	-34,3	-96,3	-169,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	10,0	45,0	14,6	19,94	8,2	12,6	13,9	16,0	9,7	-11,3	-70,1	-140,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	10,0	-45,0	14,6	12,43	8,0	9,0	3,0	1,0	-9,7	-35,6	-97,6	-170,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	10,0	135,0	14,6	19,80	8,2	12,6	13,4	16,0	9,7	-11,3	-70,1	-140,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	10,0	225,0	14,6	9,94	6,8	5,8	-1,0	-3,1	-13,7	-39,3	-101,3	-174,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG03	2.996	10,0	315,0	14,6	12,43	8,0	9,0	3,0	1,0	-9,7	-35,6	-97,6	-170,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	9,0	45,0	13,1	17,79	6,3	10,8	12,0	13,7	6,6	-17,0	-80,9	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	9,0	-45,0	13,1	7,76	4,6	3,5	-2,7	-5,4	-17,0	-45,2	-112,2	-178,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	9,0	135,0	13,1	17,81	6,3	10,8	12,0	13,7	6,6	-17,0	-80,9	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	9,0	225,0	13,1	8,00	4,7	3,8	-2,4	-5,1	-16,6	-44,9	-111,9	-177,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	9,0	315,0	13,1	7,76	4,6	3,5	-2,7	-5,4	-17,0	-45,2	-112,2	-178,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	10,0	45,0	14,6	17,85	6,3	10,8	12,2	13,7	6,6	-17,0	-80,9	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	10,0	-45,0	14,6	6,91	4,0	2,5	-3,9	-6,6	-18,1	-46,2	-113,3	-179,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	10,0	135,0	14,6	17,87	6,3	10,8	12,3	13,7	6,6	-17,0	-80,9	-143,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	10,0	225,0	14,6	7,15	4,2	2,8	-3,6	-6,3	-17,8	-45,9	-113,0	-178,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG04	3.488	10,0	315,0	14,6	6,91	4,0	2,5	-3,9	-6,6	-18,1	-46,2	-113,3	-179,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	9,0	45,0	13,1	25,59	13,5	17,9	17,7	22,0	17,7	2,8	-41,0	-123,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	9,0	-45,0	13,1	22,45	13,5	17,6	15,4	17,2	9,5	-11,3	-58,4	-143,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	9,0	135,0	13,1	25,61	13,5	17,9	17,6	22,0	17,7	2,8	-41,0	-123,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	9,0	225,0	13,1	22,82	13,5	17,6	15,5	18,0	10,7	-10,2	-57,3	-142,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	9,0	315,0	13,1	22,45	13,5	17,6	15,4	17,2	9,5	-11,3	-58,4	-143,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	10,0	45,0	14,6	25,62	13,5	17,9	17,6	22,1	17,7	2,8	-41,0	-123,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	10,0	-45,0	14,6	21,76	13,5	17,6	14,7	15,4	7,3	-13,4	-60,5	-145,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	10,0	135,0	14,6	25,64	13,5	17,9	17,6	22,1	17,7	2,8	-41,0	-123,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	10,0	225,0	14,6	22,11	13,5	17,6	15,1	16,3	8,4	-12,3	-59,5	-144,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG05	1.895	10,0	315,0	14,6	21,76	13,5	17,6	14,7	15,4	7,3	-13,4	-60,5	-145,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	9,0	45,0	13,1	35,82	22,7	26,9	25,4	32,3	29,7	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	9,0	-45,0	13,1	35,62	22,7	26,8	26,1	31,4	30,2	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	9,0	135,0	13,1	35,89	22,8	26,8	25,4	32,4	29,9	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	9,0	225,0	13,1	35,70	22,7	26,9	25,6	31,9	29,9	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	9,0	315,0	13,1	35,62	22,7	26,8	26,1	31,4	30,2	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	10,0	45,0	14,6	35,83	22,8	26,9	25,4	32,3	29,7	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	10,0	-45,0	14,6	35,60	22,7	26,8	26,1	31,3	30,3	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	10,0	135,0	14,6	35,89	22,8	26,8	25,5	32,3	30,0	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	10,0	225,0	14,6	35,70	22,7	26,9	25,7	31,9	29,9	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG06	747	10,0	315,0	14,6	35,60	22,7	26,8	26,1	31,3	30,3	21,9	-0,7	-61,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	9,0	45,0	13,1	22,93	11,0	15,4	15,7	19,4	14,0	-3,6	-54,5	-133,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	9,0	-45,0	13,1	19,30	11,0	14,9	12,7	13,1	3,9	-19,3	-73,5	-155,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	9,0	135,0	13,1	22,75	11,0	15,3	15,8	18,9	14,0	-3,6	-54,5	-133,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	9,0	225,0	13,1	16,28	11,0	13,3	6,8	5,6	-3,8	-26,4	-80,5	-162,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	9,0	315,0	13,1	19,30	11,0	14,9	12,7	13,1	3,9	-19,3	-73,5	-155,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	10,0	45,0	14,6	22,97	11,0	15,4	15,9	19,4	14,0	-3,6	-54,5	-133,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	10,0	-45,0	14,6	18,67	11,0	14,9	11,7	11,4	2,0	-21,1	-75,2	-156,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	10,0	135,0	14,6	22,78	11,0	15,4	15,7	19,0	14,0	-3,6	-54,5	-133,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	10,0	225,0	14,6	15,55	10,9	12,4	5,4	4,1	-5,2	-27,7	-81,8	-163,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG07	2.370	10,0	315,0	14,6	18,67	11,0	14,9	11,7	11,4	2,0	-21,1	-75,2	-156,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG08	1.890	9,0	45,0	13,1	25,47	13,5	17,7	18,2	21,5	17,8	2,8	-40,9	-122,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG08	1.890	9,0	-45,0	13,1	20,98	13,5	17,7	13,2	13,1	4,8	-15,6	-62,6	-147,5	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7		
AG08	1.890	9,0	135,0	13,1	25,72	13,5	18,0	17,7	22,2	17,8														

Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

WTG				Sound level								Source noise										
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Octave data [Hz]								Octave data [Hz]									
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	[m]	[m/s]	[°]	[m/s]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
AG03	707	9,0	45,0	13,1	36,42	23,3	27,2	25,9	32,8	30,6	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	9,0	-45,0	13,1	36,27	23,2	27,2	25,9	32,6	30,4	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	9,0	135,0	13,1	36,36	23,2	27,3	25,8	32,9	30,3	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	9,0	225,0	13,1	36,18	23,2	27,1	26,4	32,1	30,8	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	9,0	315,0	13,1	36,27	23,2	27,2	25,9	32,6	30,4	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	10,0	45,0	14,6	36,41	23,3	27,2	26,0	32,8	30,6	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	10,0	-45,0	14,6	36,27	23,2	27,2	25,9	32,6	30,4	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	10,0	135,0	14,6	36,36	23,2	27,3	25,8	32,9	30,3	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	10,0	225,0	14,6	36,17	23,2	27,1	26,4	32,0	30,8	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG03	707	10,0	315,0	14,6	36,27	23,2	27,2	25,9	32,6	30,4	22,7	1,0	-57,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	9,0	45,0	13,1	31,60	19,0	23,4	22,2	28,0	25,1	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	9,0	-45,0	13,1	30,71	18,9	23,4	21,8	25,7	25,1	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	9,0	135,0	13,1	31,65	19,0	23,4	22,0	28,2	25,0	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	9,0	225,0	13,1	30,98	18,9	23,4	22,4	26,3	25,2	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	9,0	315,0	13,1	30,71	18,9	23,4	21,8	25,7	25,1	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	10,0	45,0	14,6	31,62	19,0	23,4	22,1	28,1	25,0	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	10,0	-45,0	14,6	30,56	18,9	23,4	21,5	25,4	25,1	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	10,0	135,0	14,6	31,66	19,0	23,4	22,0	28,2	25,0	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	10,0	225,0	14,6	30,88	18,9	23,4	22,2	26,1	25,2	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG04	1.119	10,0	315,0	14,6	30,56	18,9	23,4	21,5	25,4	25,1	14,8	-15,3	-89,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	9,0	45,0	13,1	39,58	26,0	28,5	28,0	36,2	34,1	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	9,0	-45,0	13,1	39,57	26,0	28,8	29,2	35,7	34,4	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	9,0	135,0	13,1	39,60	26,0	28,6	28,3	36,1	34,2	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	9,0	225,0	13,1	39,56	26,1	28,7	29,6	35,6	34,4	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	9,0	315,0	13,1	39,57	26,0	28,8	29,2	35,7	34,4	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	10,0	45,0	14,6	39,57	26,0	28,5	28,0	36,2	34,0	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	10,0	-45,0	14,6	39,57	26,0	28,8	29,3	35,7	34,4	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	10,0	135,0	14,6	39,60	26,0	28,6	28,2	36,2	34,2	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	10,0	225,0	14,6	39,56	26,1	28,7	29,8	35,6	34,4	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG05	501	10,0	315,0	14,6	39,57	26,0	28,8	29,3	35,7	34,4	27,6	10,3	-37,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	9,0	45,0	13,1	22,65	14,1	18,3	15,6	16,7	9,0	-11,2	-56,6	-141,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	9,0	-45,0	13,1	26,20	14,1	18,5	18,5	22,4	18,6	4,3	-37,8	-120,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	9,0	135,0	13,1	25,06	14,1	18,3	16,3	20,4	18,6	3,2	-40,1	-123,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	9,0	225,0	13,1	26,36	14,1	18,6	18,1	22,9	18,6	4,3	-37,8	-120,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	9,0	315,0	13,1	26,20	14,1	18,5	18,5	22,4	18,6	4,3	-37,8	-120,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	10,0	45,0	14,6	21,98	14,1	18,3	14,6	14,8	6,9	-13,1	-58,5	-143,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	10,0	-45,0	14,6	26,23	14,1	18,5	18,4	22,5	18,6	4,3	-37,8	-120,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	10,0	135,0	14,6	24,95	14,1	18,3	16,3	20,4	18,2	-0,1	-44,5	-128,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	10,0	225,0	14,6	26,38	14,1	18,6	18,2	22,9	18,6	4,3	-37,8	-120,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG06	1.788	10,0	315,0	14,6	26,23	14,1	18,5	18,4	22,5	18,6	4,3	-37,8	-120,0	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	9,0	45,0	13,1	40,20	26,6	28,8	30,4	36,2	35,1	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	9,0	-45,0	13,1	40,21	26,6	28,8	30,7	36,2	35,1	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	9,0	135,0	13,1	40,21	26,5	28,6	28,9	36,7	34,9	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	9,0	225,0	13,1	40,21	26,5	28,6	29,1	36,6	35,0	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	9,0	315,0	13,1	40,21	26,6	28,8	30,7	36,2	35,1	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	10,0	45,0	14,6	40,20	26,6	28,8	30,5	36,2	35,1	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	10,0	-45,0	14,6	40,22	26,6	28,8	30,8	36,1	35,1	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	10,0	135,0	14,6	40,21	26,5	28,5	28,8	36,8	34,9	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	10,0	225,0	14,6	40,21	26,5	28,6	29,0	36,7	35,0	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG07	466	10,0	315,0	14,6	40,22	26,6	28,8	30,8	36,1	35,1	28,6	12,0	-33,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG08	1.036	9,0	45,0	13,1	31,46	19,7	24,1	22,3	26,3	26,1	16,3	-12,2	-83,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG08	1.036	9,0	-45,0	13,1	32,25	19,7	24,1	23,5	28,0	26,3	16,3	-12,2	-83,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7
AG08	1.036	9,0	135,0	13,1	32,32	19,7	24,2	23,4	28,3	26,2	16,3	-12,2										



Project:

Progetto\_Baltex\_Suelli

Licensed user:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Via Santa Margherita 4

IT-09124 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / direttore@iatprogetti.it

Calculated:

01/08/2023 18:06/3.4.415

## NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000\_20230801

...continued from previous page

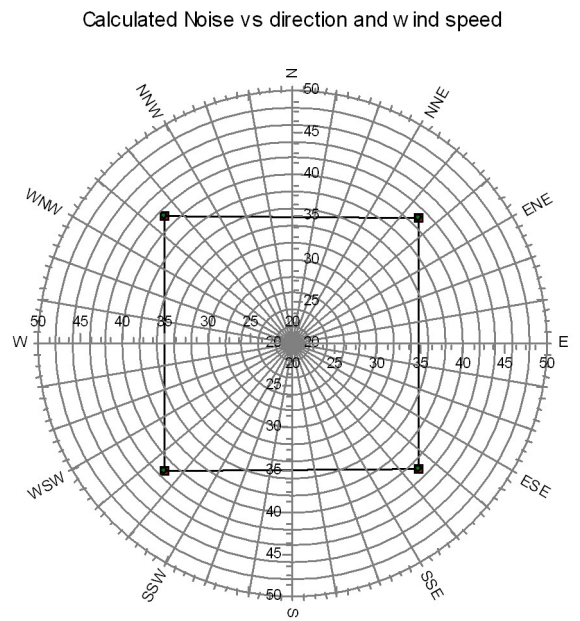
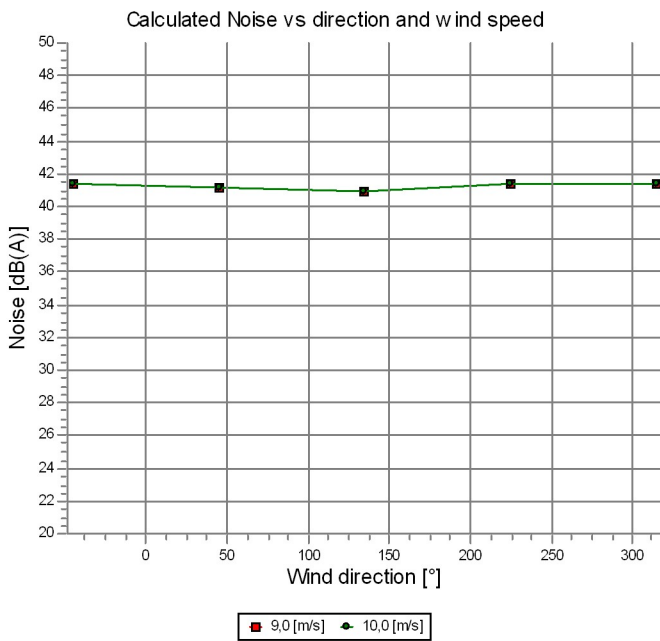
WTG No.	Distance [m]	Wind speed [m/s]	Wind direction [°]	Wind speed at hub height [m/s]	Sound level [dB(A)]	Octave data [Hz]										Source noise LwA,ref [dB(A)]	Octave data [Hz]									
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125		250	500	1000	2000	4000	8000				
AG03	1.597	9,0	135,0	13,1	24,40	15,3	19,6	16,9	19,2	12,4	-6,8	-49,0	-133,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	9,0	225,0	13,1	27,06	15,3	19,6	19,4	22,6	20,3	7,1	-31,8	-113,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	9,0	315,0	13,1	27,72	15,4	19,8	19,1	24,3	20,3	7,1	-31,8	-113,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	10,0	45,0	14,6	27,38	15,3	19,6	19,8	23,3	20,3	7,1	-31,8	-113,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	10,0	-45,0	14,6	27,73	15,4	19,8	19,3	24,2	20,3	7,1	-31,8	-113,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	10,0	135,0	14,6	23,68	15,3	19,6	16,4	17,3	10,1	-9,0	-51,2	-136,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	10,0	225,0	14,6	27,03	15,3	19,6	19,3	22,6	20,3	7,1	-31,8	-113,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG03	1.597	10,0	315,0	14,6	27,73	15,4	19,8	19,3	24,2	20,3	7,1	-31,8	-113,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	9,0	45,0	13,1	34,44	21,5	25,9	24,5	30,8	28,3	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	9,0	-45,0	13,1	34,54	21,6	25,8	24,2	31,1	28,3	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	9,0	135,0	13,1	34,11	21,5	25,8	25,0	29,6	28,7	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	9,0	225,0	13,1	34,32	21,5	25,8	24,9	30,2	28,6	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	9,0	315,0	13,1	34,54	21,6	25,8	24,2	31,1	28,3	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	10,0	45,0	14,6	34,45	21,5	25,9	24,4	30,8	28,3	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	10,0	-45,0	14,6	34,55	21,6	25,8	24,3	31,1	28,4	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	10,0	135,0	14,6	34,03	21,5	25,8	24,9	29,4	28,7	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	10,0	225,0	14,6	34,31	21,5	25,8	25,0	30,2	28,6	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG04	854	10,0	315,0	14,6	34,55	21,6	25,8	24,3	31,1	28,4	19,7	-5,1	-70,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	9,0	45,0	13,1	22,96	12,2	16,3	14,8	18,8	15,1	-5,5	-55,2	-138,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	9,0	-45,0	13,1	24,31	12,2	16,7	16,7	20,8	15,9	-0,4	-47,7	-128,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	9,0	135,0	13,1	18,45	12,2	15,6	9,4	8,7	-0,2	-21,6	-72,2	-155,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	9,0	225,0	13,1	24,06	12,2	16,4	17,1	20,1	15,9	-0,4	-47,7	-128,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	9,0	315,0	13,1	24,31	12,2	16,7	16,7	20,8	15,9	-0,4	-47,7	-128,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	10,0	45,0	14,6	22,68	12,2	16,3	14,7	18,8	13,1	-8,3	-58,7	-142,2	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	10,0	-45,0	14,6	24,34	12,2	16,7	16,9	20,8	15,9	-0,4	-47,7	-128,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	10,0	135,0	14,6	17,74	12,2	14,9	7,9	7,0	-1,8	-23,0	-73,6	-157,3	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	10,0	225,0	14,6	24,09	12,2	16,5	17,0	20,2	15,9	-0,4	-47,7	-128,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG05	2.123	10,0	315,0	14,6	24,34	12,2	16,7	16,9	20,8	15,9	-0,4	-47,7	-128,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	9,0	45,0	13,1	10,79	6,7	7,1	1,3	-1,1	-12,4	-39,5	-104,4	-173,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	9,0	-45,0	13,1	18,78	7,2	11,6	12,9	14,8	8,0	-14,4	-76,1	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	9,0	135,0	13,1	8,73	5,6	4,5	-2,0	-4,4	-15,5	-42,5	-107,3	-176,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	9,0	225,0	13,1	18,65	7,2	11,6	12,5	14,7	8,0	-14,4	-76,1	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	9,0	315,0	13,1	18,78	7,2	11,6	12,9	14,8	8,0	-14,4	-76,1	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	10,0	45,0	14,6	10,03	6,3	6,2	0,0	-2,4	-13,6	-40,7	-105,5	-174,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	10,0	-45,0	14,6	18,82	7,2	11,6	13,1	14,7	8,0	-14,4	-76,1	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	10,0	135,0	14,6	7,87	4,9	3,5	-3,2	-5,5	-16,6	-43,6	-108,4	-177,8	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	10,0	225,0	14,6	18,70	7,2	11,6	12,6	14,7	8,0	-14,4	-76,1	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG06	3.259	10,0	315,0	14,6	18,82	7,2	11,6	13,1	14,7	8,0	-14,4	-76,1	-142,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	9,0	45,0	13,1	23,91	12,5	16,6	16,8	19,6	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	9,0	-45,0	13,1	24,61	12,5	16,9	17,0	21,1	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	9,0	135,0	13,1	18,40	12,5	15,6	8,9	8,2	-0,6	-21,7	-71,5	-155,6	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	9,0	225,0	13,1	24,11	12,5	16,5	17,2	19,9	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	9,0	315,0	13,1	24,61	12,5	16,9	17,0	21,1	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	10,0	45,0	14,6	23,90	12,5	16,6	16,7	19,6	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	10,0	-45,0	14,6	24,63	12,5	16,9	17,3	21,0	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	10,0	135,0	14,6	17,67	12,5	14,8	7,5	6,6	-2,1	-23,0	-72,9	-156,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	10,0	225,0	14,6	24,12	12,5	16,5	17,3	19,9	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG07	2.076	10,0	315,0	14,6	24,63	12,5	16,9	17,3	21,0	16,3	0,3	-46,3	-127,4	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG08	2.136	9,0	45,0	13,1	20,10	12,1	16,2	13,1	13,2	4,4	-17,5	-68,3	-151,9	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG08	2.136	9,0	-45,0	13,1	24,15	12,2	16,6	16,5	20,6	15,8	-0,5	-48,1	-128,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG08	2.136	9,0	135,0	13,1	19,67	12,1	16,2	12,2	12,0	3,1	-18,7	-69,5	-153,1	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG08	2.136	9,0	225,0	13,1	24,13	12,2	16,6	16,6	20,5	15,8	-0,5	-48,1	-128,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG08	2.136	9,0	315,0	13,1	24,15	12,2	16,6	16,5	20,6	15,8	-0,5	-48,1	-128,7	105,49	87,1	94,1	97,5	100,1	99,9	97,0	92,2	82,7				
AG08	2.136	10,0	45,0	14,6	19,49	12,1	16,2	11,8	11,5	2,5	-19,2															



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F025 - A03

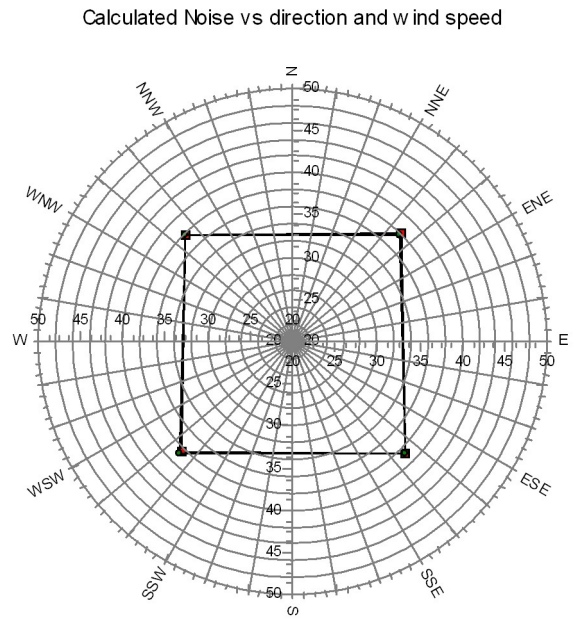
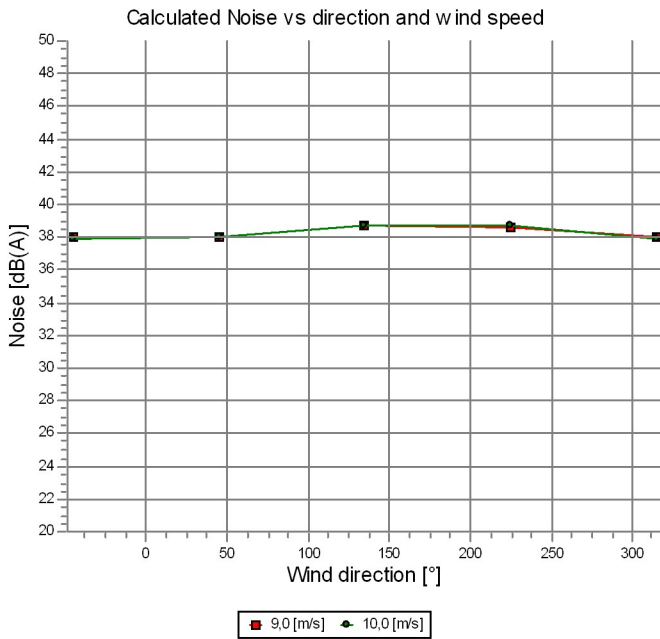
Direction	Wind speed		
Degrees	[m/s]	[m/s]	
45,0	41,2	41,2	
-45,0	41,4	41,4	
135,0	41,0	41,0	
225,0	41,3	41,3	
315,0	41,4	41,4	



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F036 - D10

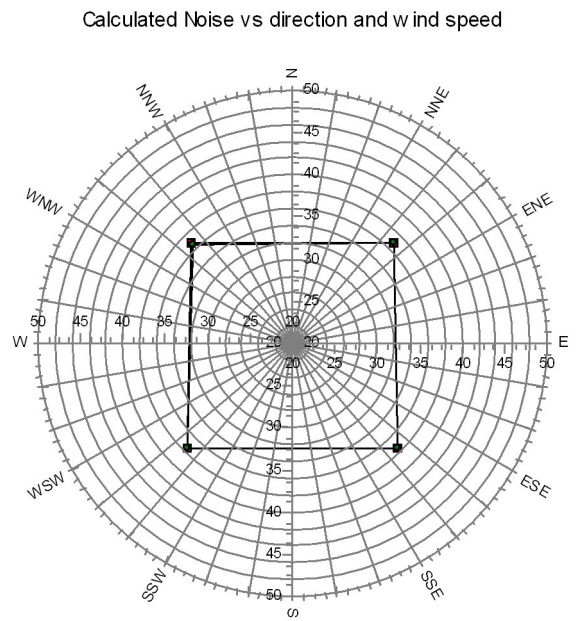
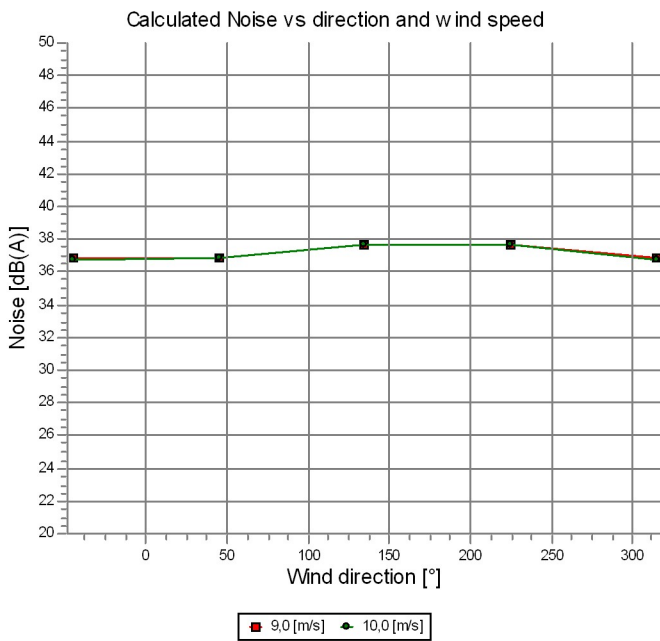
Direction	Wind speed	9,0	10,0
Degrees	[m/s]	[m/s]	[m/s]
45,0	38,0	38,0	38,0
-45,0	38,0	37,9	
135,0	38,7	38,7	
225,0	38,7	38,7	
315,0	38,0	37,9	



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F039 - D10

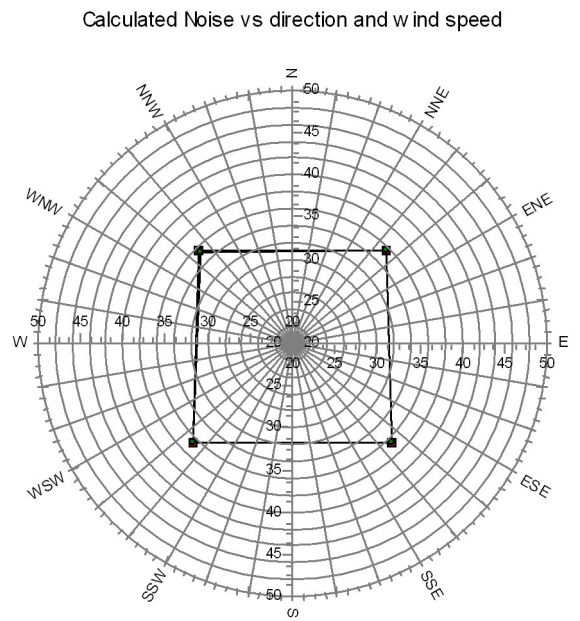
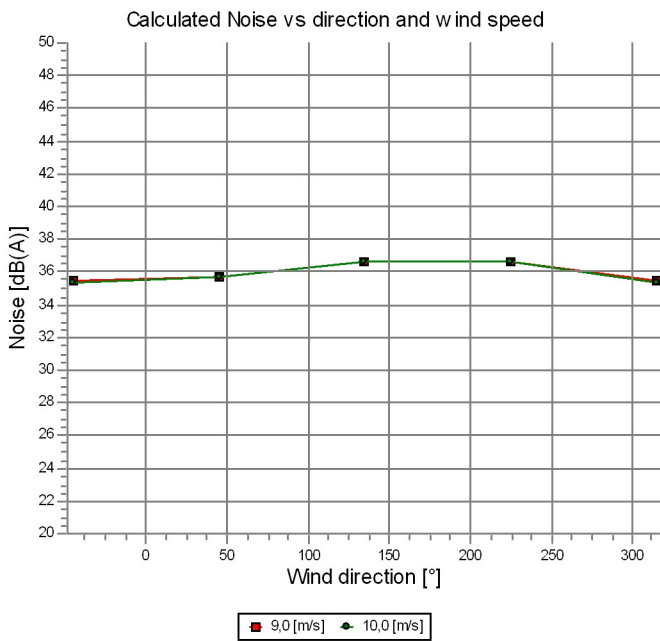
Direction	Wind speed		
Degrees	[m/s]	[m/s]	
45,0	36,9	36,8	
-45,0	36,8	36,7	
135,0	37,7	37,7	
225,0	37,7	37,7	
315,0	36,8	36,7	



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F047 - D10

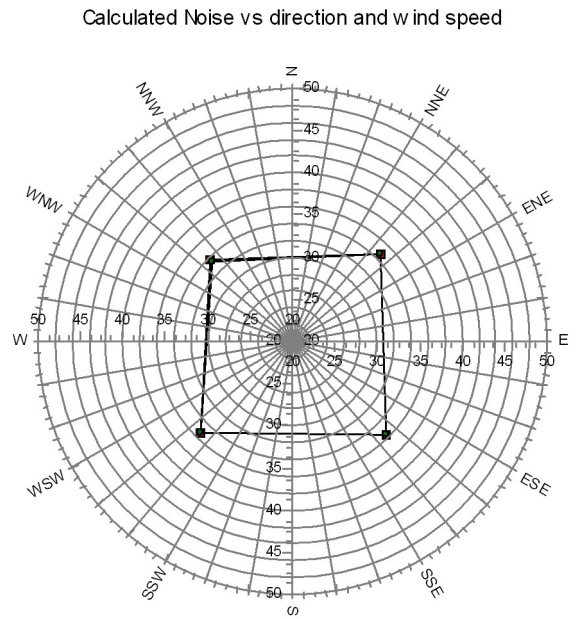
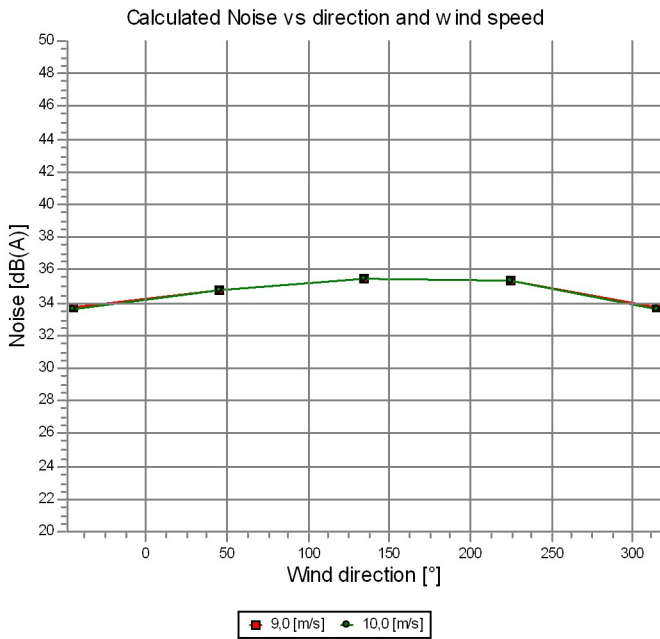
Direction	Wind speed	
Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	35,7	35,7
-45,0	35,5	35,4
135,0	36,6	36,7
225,0	36,6	36,6
315,0	35,5	35,4



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F050 - A03

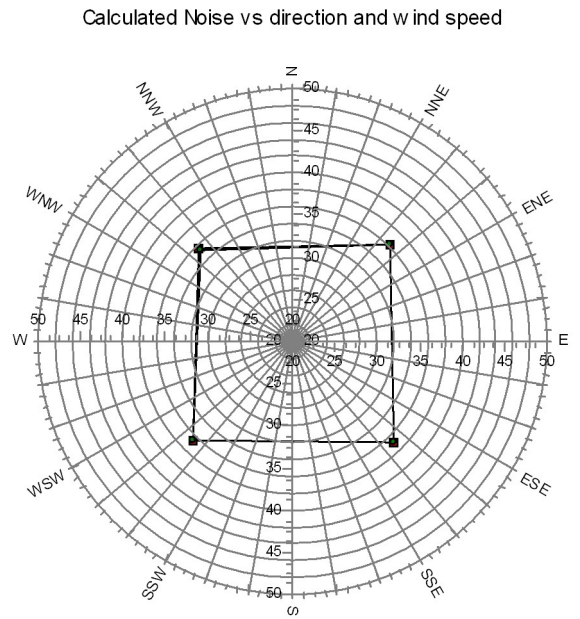
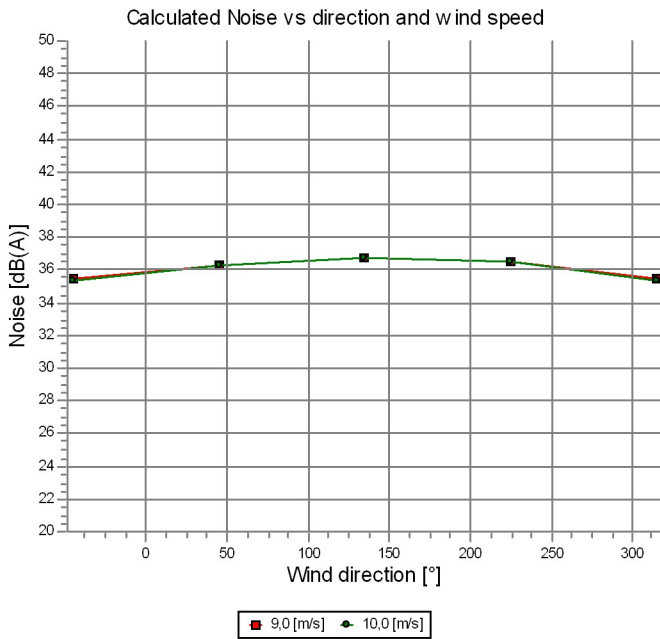
Direction Degrees	Wind speed	
	9,0 [m/s]	10,0 [m/s]
45,0	34,8	34,7
-45,0	33,8	33,5
135,0	35,5	35,5
225,0	35,3	35,3
315,0	33,8	33,5



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F054 - A02

Direction	Wind speed	
Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	36,3	36,3
-45,0	35,5	35,4
135,0	36,8	36,8
225,0	36,5	36,5
315,0	35,5	35,4

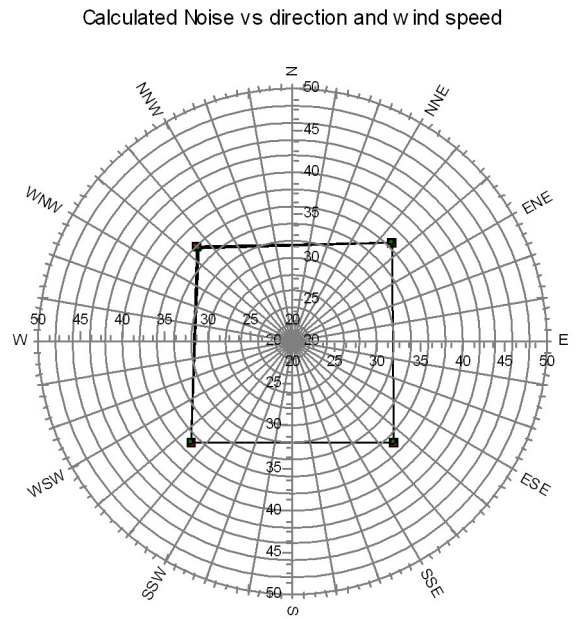
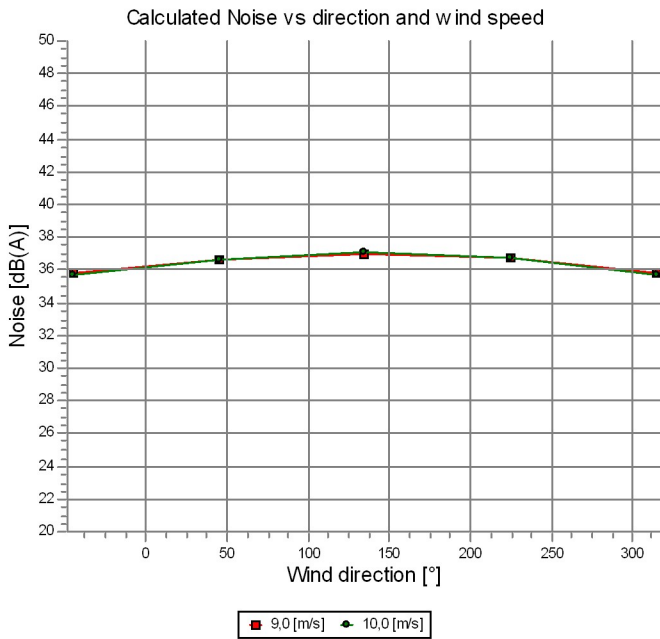




## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F055 - A03

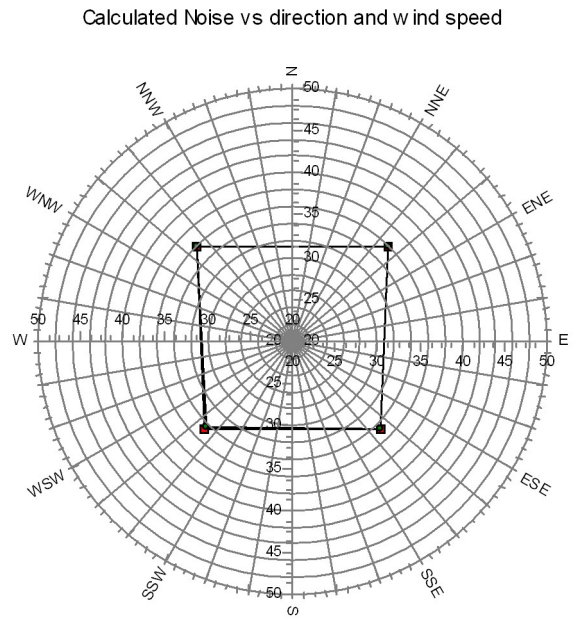
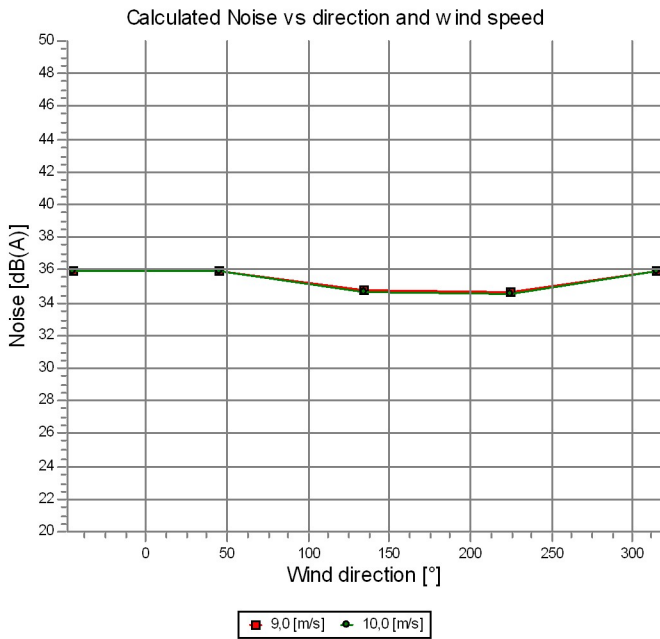
Direction	Wind speed	
Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	36,6	36,6
-45,0	35,8	35,7
135,0	37,0	37,0
225,0	36,8	36,8
315,0	35,8	35,7



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F069 - A02

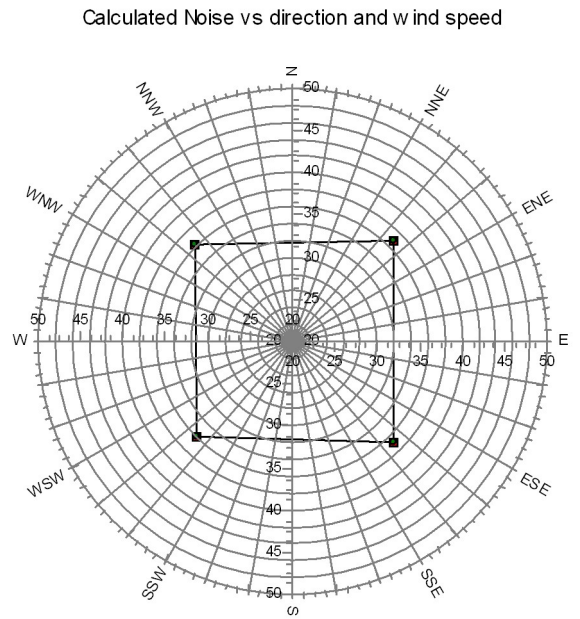
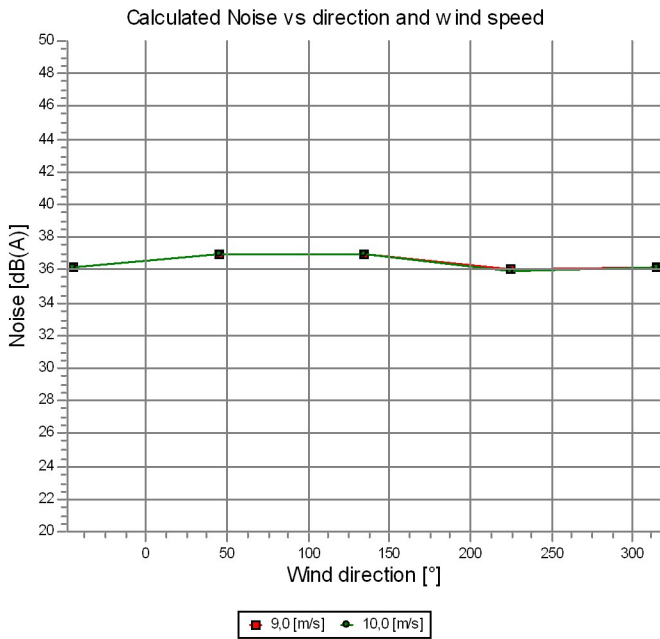
Direction	Wind speed		
Degrees	[m/s]	[m/s]	
45,0	35,9	35,9	
-45,0	35,9	35,9	
135,0	34,8	34,6	
225,0	34,6	34,5	
315,0	35,9	35,9	



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F076 - campeggio camper

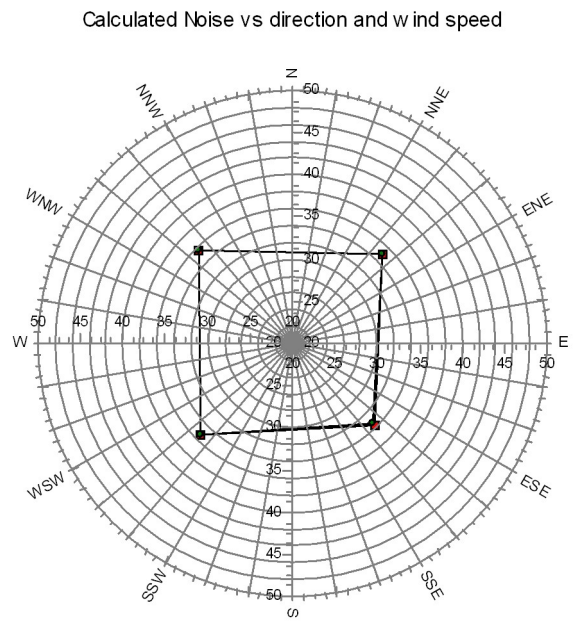
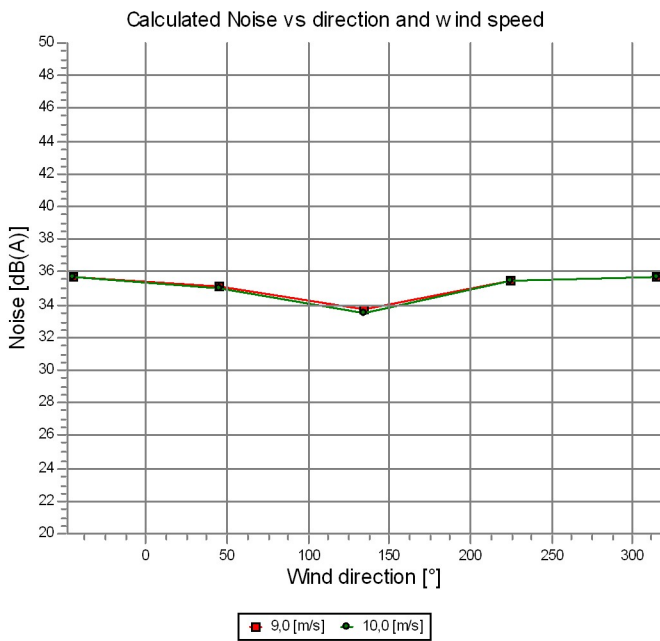
Direction	Wind speed	
Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	37,0	37,0
-45,0	36,2	36,1
135,0	37,0	37,0
225,0	36,0	36,0
315,0	36,2	36,1



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F099 - A03

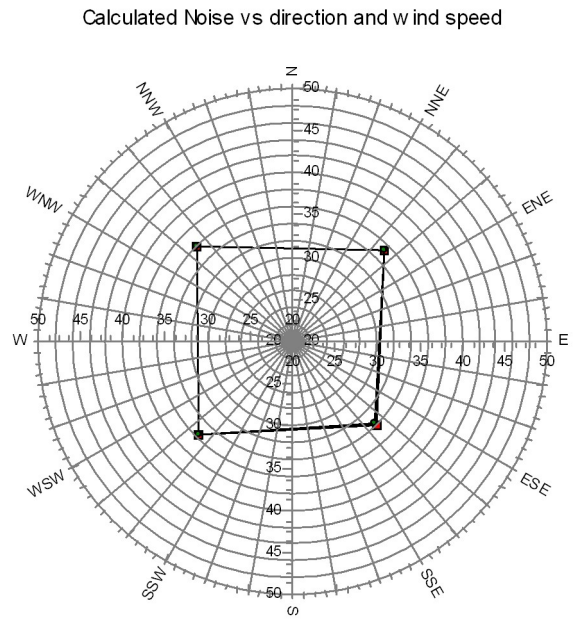
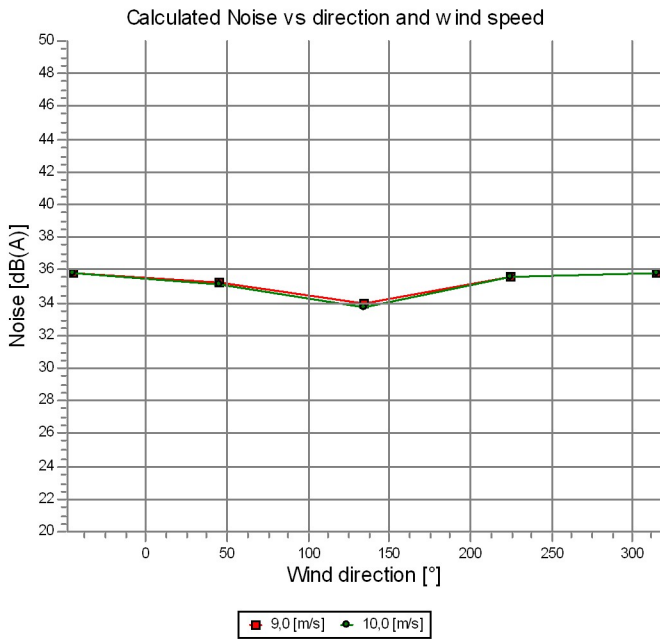
Direction	Wind speed	9,0	10,0
Degrees	[m/s]	[m/s]	[m/s]
45,0	35,1	35,0	
-45,0	35,7	35,7	
135,0	33,8	33,5	
225,0	35,4	35,4	
315,0	35,7	35,7	



### NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F100 - A03

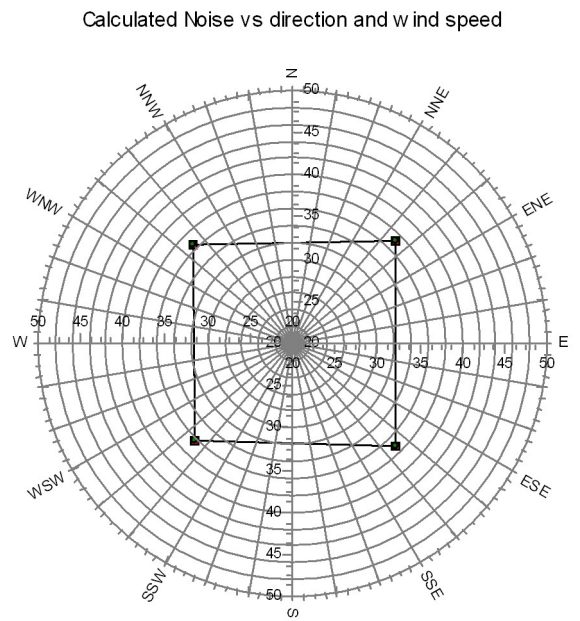
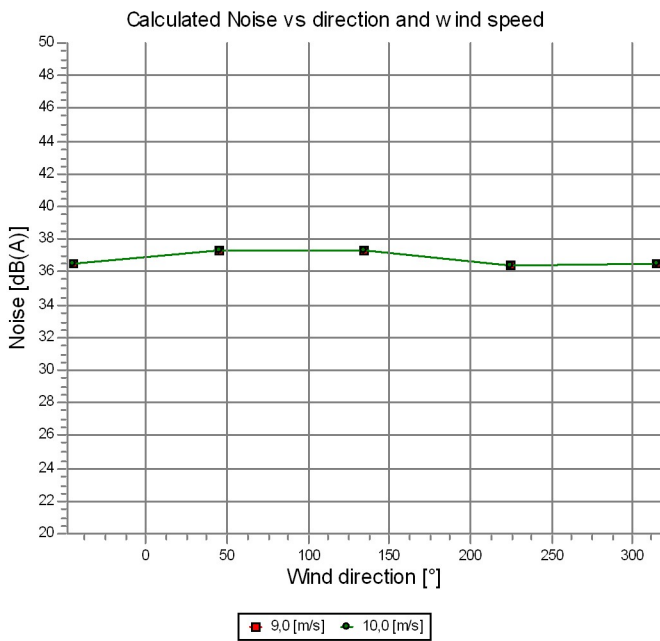
Direction Degrees	Wind speed	
	9,0 [m/s]	10,0 [m/s]
45,0	35,2	35,2
-45,0	35,8	35,9
135,0	34,0	33,8
225,0	35,6	35,6
315,0	35,8	35,9



## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F123 - A07

Direction	Wind speed		
Degrees	[m/s]	[m/s]	
45,0	37,3	37,3	
-45,0	36,5	36,5	
135,0	37,3	37,3	
225,0	36,4	36,4	
315,0	36,5	36,5	





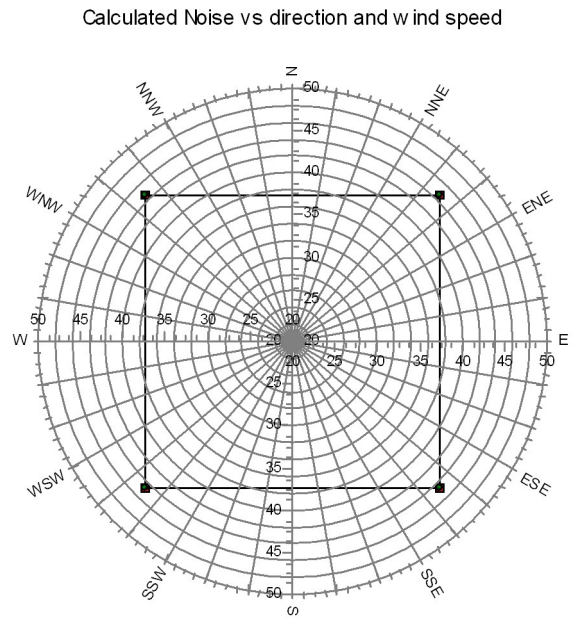
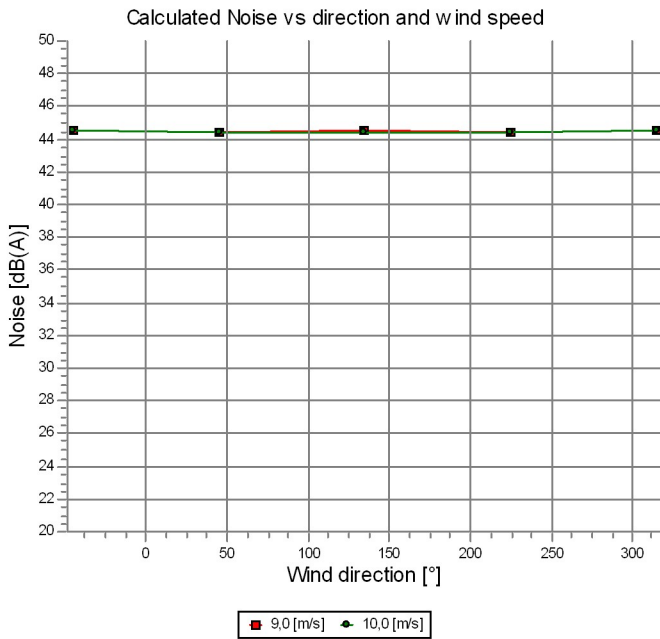
## NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F126 - A04

Direction Wind speed

9,0 10,0

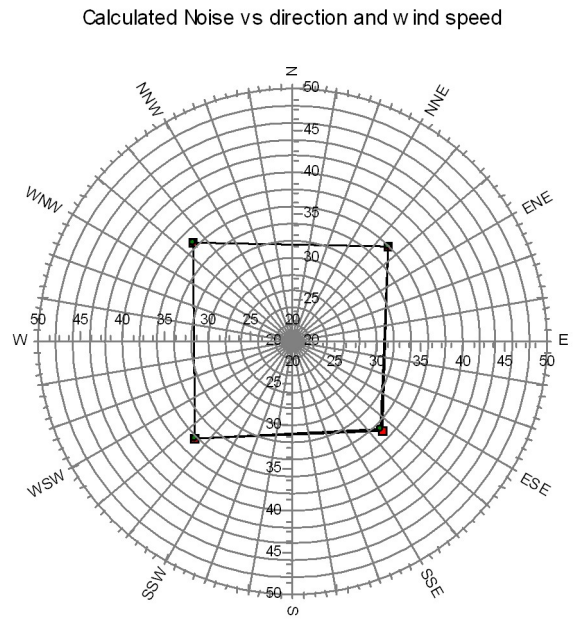
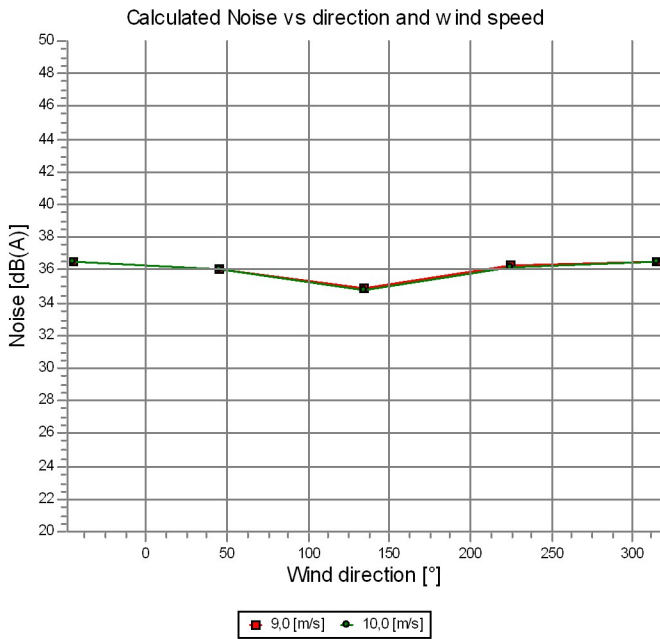
Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	44,5	44,4
-45,0	44,5	44,5
135,0	44,5	44,5
225,0	44,5	44,5
315,0	44,5	44,5



### NORD2000 - Speed/Directional analysis

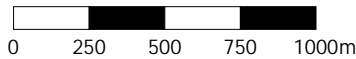
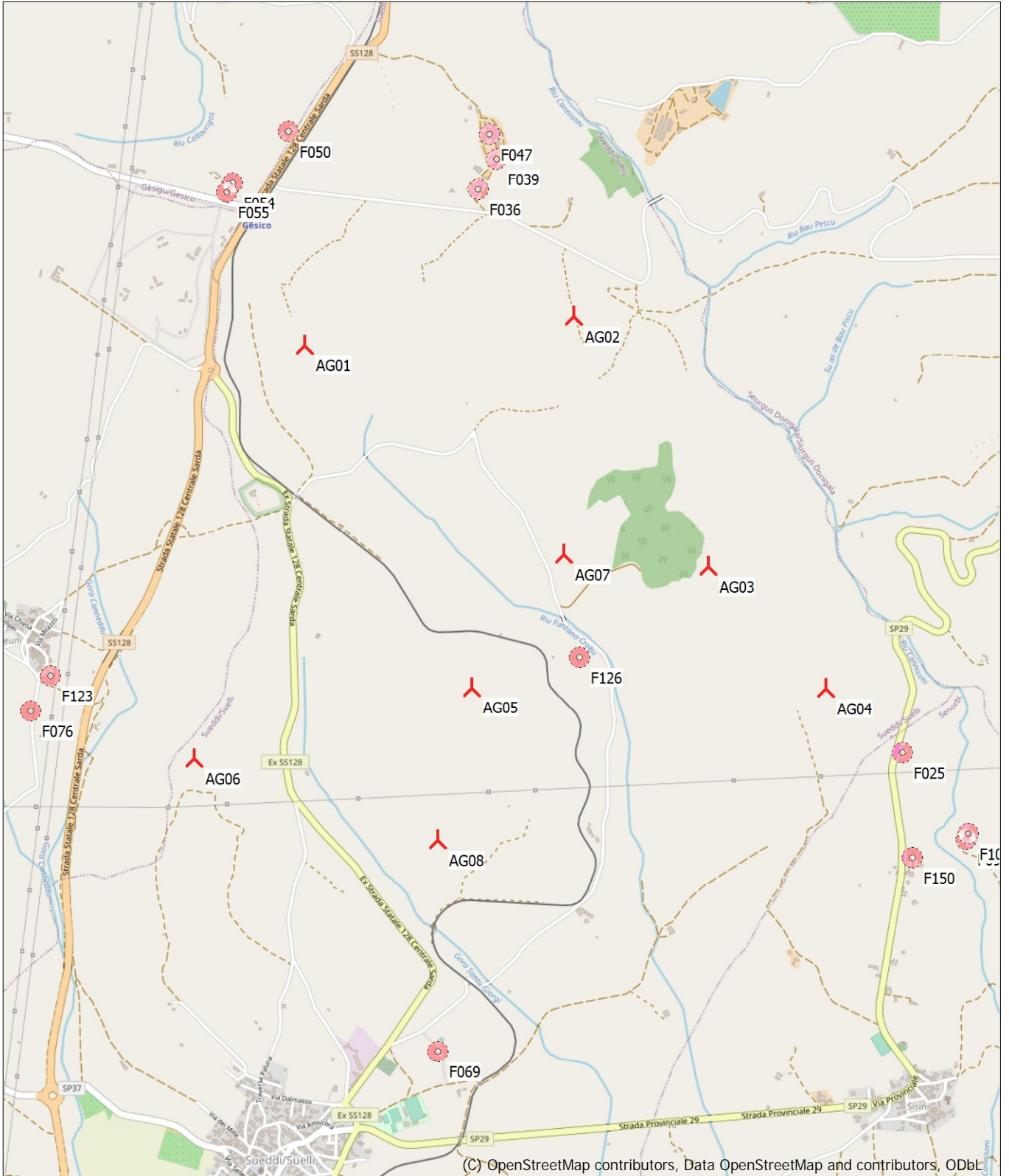
Calculation: NORD2000\_20230801NSA: F150 - seminativo

Direction	Wind speed	
Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	36,1	36,0
-45,0	36,5	36,5
135,0	34,9	34,7
225,0	36,2	36,2
315,0	36,5	36,5



### NORD2000 -

Calculation: NORD2000\_20230801



Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:25.000, Map center Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular <math>\pm 4m</math>) East: 1.512.359 North: 4.381.788  
New WTG Noise sensitive area