



# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA PROVINCE DI NUORO E SASSARI



COMUNE DI BITTI



COMUNE DI OSIDDA



COMUNE DI BUDDUSO



## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "BITTI - AREA PIP"

Potenza complessiva 56 MW

### PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

RS - 8

### RELAZIONE SU EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA

COMMITTENTE

**GREEN  
ENERGY  
SARDEGNA 2  
S.r.l.**

**Piazza del Grano 3  
39100 Bolzano, Italia**

### GRUPPO DI LAVORO

Progettazione e coordinamento:  
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Dott. Ing. Giuseppe Frongia



Gruppo di progettazione:  
Ing. Giuseppe Frongia  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Dott. Andrea Cappai  
Ing. Gianfranco Corda  
Ing. Antonio Dedoni  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Emanuela Spiga



Consulenze specialistiche:  
Dott. Mauro Casti (Flora e vegetazione)  
Dott. Marco Cocco (Pedologia)  
Ing. Antonio Dedoni (Acustica)  
Dott. Maurizio Medda (Fauna)  
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)  
Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia e geotecnica)  
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia e geotecnica)

SCALA:

FIRME





Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione	IAT	GF	GES2	Agosto 2020

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  2 di 15	

## INDICE

<b>1</b>	<b>CRITERI GENERALI DI ANALISI E VALUTAZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>IL RUMORE ALLE BASSE FREQUENZE E GLI INFRASUONI: ASPETTI GENERALI .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Definizioni.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Soglia di udibilità del rumore alle basse frequenze e degli infrasuoni .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Rumore alle basse frequenze ed infrasuoni emessi dalle turbine eoliche.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>POTENZIALI EFFETTI DEL RUMORE ALLE BASSE FREQUENZE E DEGLI INFRASUONI EMESSI DALLE TURBINE EOLICHE .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Fastidio da rumore.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Effetti diretti sulla salute .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>GLI STANDARD NORMATIVI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI DI RUMORE ALLE BASSE FREQUENZE .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Aspetti metodologici e scenari di calcolo .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>Ricettori .....</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>Risultati.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>14</b>
	<b>APPENDICE - REPORT DEI RISULTATI DEL CALCOLO MODELLISTICO .....</b>	<b>15</b>

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b> 3 di 15

## 1 CRITERI GENERALI DI ANALISI E VALUTAZIONE



Con riferimento al progetto di un parco eolico denominato “Bitti – Area PIP”, da realizzarsi in territorio comunale di Bitti (NU), il presente elaborato, facente parte integrante dello Studio di impatto ambientale allegato al progetto definitivo, si propone di approfondire la problematica del rumore alle basse frequenze e degli infrasuoni emessi dagli aerogeneratori. Da alcuni anni, infatti, sono sorte preoccupazioni in merito alla possibilità che le caratteristiche sonore delle turbine si possano spostare verso il range delle basse e bassissime frequenze, con potenziali riflessi negativi sulla salute umana riconducibili all’esposizione a questo tipo di rumori. Secondo alcuni autori, infatti, l’esposizione prolungata al rumore alle basse frequenze e agli infrasuoni, a livelli elevati, potrebbe provocare una serie di disturbi, quali mal di testa, senso di fatica, difficoltà di concentrazione, disturbi del sonno e stress fisiologico, definiti come vera e propria “sindrome della turbina eolica” (N. Pierpoint, 2009).

Sebbene la maggior parte della letteratura ad oggi prodotta su questo tema attesti che non vi siano prove documentate circa l’esistenza di un nesso causale diretto tra il rumore emesso dalle turbine eoliche, nel range delle basse frequenze e/o degli infrasuoni, e l’insorgenza dei sintomi sopra citati, in virtù del principio di precauzione, tale aspetto ambientale è comunque compiutamente esaminato in questa sede. Il presente documento, pertanto, risponde all’esigenza di approfondire la tematica con riferimento agli standard attualmente applicabili.

Nella prima parte del documento è riportata una breve disamina sullo stato delle conoscenze attualmente disponibili sull’argomento. La maggior parte delle informazioni è tratta da una approfondita rassegna tecnica condotta dall’HGC Engineering nel 2010 su incarico del Ministero dell’Ambiente dell’Ontario (Canada). La rassegna esamina, in generale, la problematica associata all’esposizione al rumore alle basse frequenze e agli infrasuoni, con successivi approfondimenti riferiti, in particolare, alle caratteristiche del rumore emesso dalle moderne turbine eoliche.

La seconda parte, invece, è dedicata alla valutazione dell’aspetto, con specifico riferimento alla proposta eolica oggetto del presente studio. Ai fini della valutazione, in assenza di riferimenti normativi definiti a livello nazionale, si è fatto riferimento al criterio adottato dalla normativa danese, essendo la Danimarca l’unico Stato Europeo ad aver disciplinato la problematica, con l’individuazione di limiti specifici per il rumore alle basse frequenze immesso negli ambienti abitativi.

Per la presente analisi, nel proseguo, si farà riferimento alla ricognizione sugli edifici esistenti eseguita nell’ambito della definizione del layout di impianto e dell’analisi ambientale, i cui risultati sono riepilogati in opportune “schede fabbricati” all’interno di apposito report allegato allo SIA (Elaborati PA-R.6 *Report dei fabbricati censiti e dei punti sensibili* e PA-Tav.21 *Carta dei fabbricati censiti e dei punti sensibili*).

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  4 di 15

## 2 IL RUMORE ALLE BASSE FREQUENZE E GLI INFRASUONI: ASPETTI GENERALI

### 2.1 Introduzione

Negli ultimi anni la produzione di energia elettrica da fonte eolica ha registrato un significativo sviluppo. Non solo è aumentato consistentemente il numero delle turbine installate, ma anche la taglia dimensionale, con potenze progressivamente crescenti da valori dell'ordine dei 100 kW, negli anni '90, ai 4÷ 6 MW delle turbine tipicamente installate nei moderni parchi eolici *on-shore*.



Proprio l'aumento della taglia delle turbine ha comportato l'insorgere di preoccupazioni in merito alla possibilità che le caratteristiche sonore delle stesse si possano spostare verso le frequenze più basse. Infatti, secondo alcuni autori, l'esposizione prolungata al rumore alle basse frequenze e agli infrasuoni, ad ampiezze sufficientemente elevate da consentirne la percezione, potrebbe provocare una serie di disturbi, quali mal di testa, senso di fatica, difficoltà di concentrazione, disturbi del sonno e stress fisiologico. Nina Pierpoint, nel suo libro "*Wind Turbine Syndrome*" (2009) definisce questo insieme di sintomi come "*sindrome della turbina eolica*" e sostiene che la causa di questa sindrome sia da ricondurre agli infrasuoni ed al rumore alle basse frequenze emessi dagli aerogeneratori. Poiché sintomi di questa natura sono stati riferiti, in più casi, da parte di persone residenti in prossimità di aree occupate da impianti eolici, è sorta l'esigenza di approfondire l'analisi in frequenza del rumore emesso dalle turbine eoliche, al fine di valutare la consistenza della componente generata nel *range* delle basse frequenze e degli infrasuoni.

### 2.2 Definizioni

Comunemente per "*rumore alle basse frequenze*" si intende il rumore compreso tra i 20 Hz e i 200÷250 Hz, mentre tutti i suoni caratterizzati da frequenze inferiori ai 20 Hz sono denominati *infrasuoni* e, impropriamente, considerati non udibili in quanto percepibili dall'orecchio umano solo a livelli molto elevati.

Per quanto riguarda la modalità di propagazione degli infrasuoni e del rumore alle basse frequenze, la stessa, fondamentalmente, non differisce dalla propagazione delle onde sonore nel *range* dell'udibile. Tuttavia, è dimostrato che le onde sonore emesse alle basse frequenze sono meno sensibili ai fattori di attenuazione tipicamente considerati in acustica, quali gli effetti di assorbimento del terreno e quelli dell'atmosfera. Inoltre, alle frequenze infrasoniche, le perdite per trasmissione attraverso le pareti degli edifici sono spesso trascurabili. Infine, negli ambienti interni, le componenti alle basse frequenze del suono immesso dall'esterno possono essere amplificate dalle caratteristiche strutturali dell'edificio.

Poiché la problematica del rumore alle basse frequenze riguarda, tipicamente, gli ambienti interni, come del resto testimoniato dalla maggior parte dei disturbi segnalati in proposito, essa è normalmente valutata in relazione ai livelli ritenuti accettabili negli ambienti abitativi.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  5 di 15

### **2.3 Soglia di udibilità del rumore alle basse frequenze e degli infrasuoni**



Come precedentemente illustrato, mentre il rumore alle basse frequenze ricade nel campo dell'udibile, gli infrasuoni sono impropriamente considerati appartenere al campo non udibile delle onde sonore, in quanto percepibili dall'orecchio umano solo ad ampiezze molto elevate.

La percettibilità, pertanto, è una delle questioni principali relative agli infrasuoni, unitamente alla definizione dei livelli ai quali gli infrasuoni possono essere considerati accettabili. Le curve della soglia di udibilità ottenute sperimentalmente sono tutte molto simili tra loro e, in generale, mostrano come, al diminuire della frequenza aumenti significativamente il livello di pressione sonora corrispondente alla soglia di udibilità. Tuttavia, la letteratura è concorde nel riconoscere che esistono notevoli differenze nella sensibilità dei singoli individui. Altri fattori, inoltre, possono condizionare la soglia di udibilità. Alcuni studi, ad esempio, hanno mostrato che quando ci si sforza di percepire un suono appena udibile, il cervello sembra essere in grado di sviluppare una particolare abilità nel riconoscere quel tipo di suono (Leventhall 2003). Altri studi, inoltre, hanno mostrato come, nel *range* delle frequenze molto basse, le cellule dell'orecchio esterno possono essere stimolate anche da suoni di entità inferiore rispetto alle corrispondenti soglie di udibilità. Ciò conduce ad affermare che *"il fatto che alcune componenti dell'orecchio umano siano in grado di rispondere agli infrasuoni ed ai livelli emessi dalle turbine eoliche, non significa necessariamente che detti suoni saranno percepiti o che disturberanno"* (Salt, 2010). Infine, occorre sempre tenere conto di particolari condizioni cliniche dei singoli individui, condizioni che potrebbero rendere tali individui ipersensibili a determinati suoni (Salt, 2010).

Per quanto riguarda gli infrasuoni, invece, numerosi studi hanno dimostrato che i corrispondenti livelli di pressione sonora tipicamente generati dalle moderne turbine eoliche sono sempre ben al di sotto della soglia media di udibilità. Sebbene alcuni autori abbiano sollevato preoccupazioni in merito agli effetti sulla salute riconducibili al rumore emesso nel campo degli infrasuoni, la maggior parte della letteratura esistente è concorde nell'affermare che gli infrasuoni emessi a livelli inferiori rispetto alla soglia di udibilità non dovrebbero comportare effetti dannosi per la salute umana. Come tali, anche gli infrasuoni emessi dalle turbine eoliche, non dovrebbero risultare percepibili dall'orecchio umano, né dovrebbero rappresentare un pericolo per la salute. Non è da escludere, tuttavia, che, in condizioni eccezionali (rare condizioni atmosferiche o particolari modelli di turbina eolica), gli infrasuoni possano raggiungere livelli prossimi alla soglia di udibilità e, pertanto, essere percepiti.

### **2.4 Rumore alle basse frequenze ed infrasuoni emessi dalle turbine eoliche**

Con riferimento al rumore emesso dalle turbine eoliche, la principale origine del rumore nel campo delle basse frequenze è riconducibile a fenomeni di tipo aerodinamico e, normalmente, il relativo spettro sonoro si posiziona nel campo dell'udibile. Il grado di udibilità è condizionato da fattori quali

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b> 6 di 15



le condizioni del vento, il grado di mascheramento del rumore indotto dal vento al livello del suolo, la presenza di altri rumori come quello da traffico veicolare, etc., nonché la distanza turbine-ricettore. Inoltre, nei casi in cui sono presenti anche componenti tonali, tipicamente riconducibili a rumori meccanici, le stesse possono ricadere nel *range* delle basse frequenze, nel campo dell'udibile.

Mentre i vecchi modelli di turbine eoliche emettevano una consistente componente di rumore sia nel *range* delle basse frequenze che in quello degli infrasuoni, nel caso delle moderne turbine eoliche l'analisi spettrale mostra che il *range* delle frequenze dominanti non è quello delle basse frequenze o degli infrasuoni. In generale, le moderne turbine eoliche producono rumore in banda larga, la cui sorgente sonora dominante è prevalentemente riconducibile ai fenomeni di turbolenza al bordo delle pale.



Secondo le dichiarazioni delle persone che si ritengono disturbate dal rumore generato dalle turbine eoliche, sembra che la principale causa di fastidio sia rappresentata dal rumore ciclico, pulsante, dovuto al passaggio delle pale davanti alla torre (cosiddetto "*whooshing*"). Tuttavia, l'analisi spettrale di questo caratteristico rumore, tipico delle turbine eoliche, ha rivelato che esso non interessa il *range* delle basse frequenze, bensì il campo di frequenze compreso tra i 500 Hz e i 1000 Hz. Ciò ha indotto ad ipotizzare che i sintomi descritti dalle persone che si sono dichiarate infastidite dal rumore emesso dalle turbine, non siano da correlare direttamente alla componente di rumore emessa alle basse frequenze, ma che, invece, potrebbero essere interpretati come effetti indiretti riconducibili ai disturbi del sonno. Secondo alcuni studi, infatti, il suono pulsante emesso dalle turbine (*whooshing*) sarebbe percepito come "più disturbante" rispetto, ad esempio, ad un rumore stradale di pari intensità, ma continuo nel tempo. Ciò che sembra emergere dagli studi sino ad oggi condotti, è che i fastidi denunciati dalle persone residenti nelle vicinanze di parchi eolici potrebbero essere interpretati come disagi dovuti allo stress indotto da possibili interruzioni del sonno causate dalla rumorosità delle turbine eoliche.

Sulla base dei risultati relativi a varie simulazioni condotte dal *Danish Electronics Light and Acoustic* (DELTA, 2010), sembra che uno dei parametri che maggiormente influisce sulla componente del rumore emesso alle basse frequenze sia la distanza tra la torre e le pale. Un altro parametro in grado di condizionare l'emissione del rumore alle basse frequenze è rappresentato dalla distanza tra il rotore e la torre, sia per le turbine sopra vento che per quelle sottovento. In particolare, sembra che all'aumentare di questa distanza diminuisca la rumorosità nel campo delle basse frequenze (Madsen H.A., 2008).

Diverse pubblicazioni mediche indicano che alle tipiche distanze dalle abitazioni, alle quali normalmente sono realizzati gli impianti eolici, i livelli di pressione sonora prodotti dalle turbine eoliche non rappresentano un rischio diretto per la salute. Questo vale anche per il rumore alle basse frequenze e per gli infrasuoni. Ciononostante, è possibile che ai livelli sonori che si possono riscontrare alle distanze alle quali tipicamente sono ubicati i ricettori, una percentuale non

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> RS-8
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b> 7 di 15	

trascurabile di persone potrebbe dichiararsi infastidita dal rumore percepito.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b> 8 di 15

### 3 POTENZIALI EFFETTI DEL RUMORE ALLE BASSE FREQUENZE E DEGLI INFRASUONI EMESSI DALLE TURBINE EOLICHE

#### 3.1 *Fastidio da rumore*

Tra le popolazioni residenti in prossimità di impianti eolici sono state, talvolta, registrate lamentele in ordine al fastidio provocato dal rumore emesso dalle turbine.

Così come nel caso del rumore emesso da altre sorgenti sonore, è prevedibile che il fastidio associato al rumore emesso dalle turbine eoliche possa contribuire, in alcune persone, alla generazione di effetti sulla salute stress-correlati. La relazione tra il livello sonoro e l'incidenza del fastidio è complicata ed è spesso influenzata da altri fattori non acustici. Questa situazione non riguarda esclusivamente la componente in bassa frequenza dell'impatto del rumore emesso dalle turbine eoliche ma, in generale, l'insorgenza di disturbi stress-correlati, conseguenti al fastidio dovuto al rumore emesso su tutto lo spettro.



Alcuni fattori non acustici possono contribuire ad incrementare il numero di persone che si dichiarano infastidite dal rumore delle turbine eoliche. L'ampia disponibilità di articoli pubblicati dai media popolari nei quali si descrivono le preoccupazioni per gli effetti diretti sulla salute dovuti al rumore emesso dalle turbine eoliche e, in particolare, agli infrasuoni, potrebbe provocare in alcune persone una paura nei confronti delle turbine eoliche, portandole così ad esasperare il senso di fastidio provocato dal rumore percepito (Leventhall, 2004; Job, 1999; Guski, 1999; Fields, 1993). Secondo uno studio condotto nel 2007 da Pederson e PerssonWaye, esiste una correlazione tra la possibilità di vedere le turbine ed il senso di fastidio dichiarato verso le stesse. Lo studio tuttavia, non considera la dipendenza tra la possibilità di vedere le turbine e il livello sonoro del rumore emesso dalle turbine stesse. Sono state osservate anche correlazioni tra un giudizio estetico negativo verso le turbine eoliche ed il senso di fastidio dichiarato. Pedersen e Larsman (2008) hanno trovato una correlazione simile tra una valutazione soggettiva delle turbine eoliche, definite "brutte", ed il rischio di insorgenza della sensazione di fastidio da rumore. Un ulteriore fattore non acustico che potrebbe contribuire al grado di fastidio denunciato sembra essere rappresentato dal fatto che si benefici economicamente o meno dell'installazione di un impianto eolico (Pedersen et al., 2009).

La letteratura indica che tra le persone che lamentano fastidio dovuto al rumore, e in particolare al rumore emesso nel campo delle basse frequenze, alcune di queste possono patire effetti sulla salute collegati allo stress ed associati al fastidio.

#### 3.2 *Effetti diretti sulla salute*

I potenziali effetti diretti sulla salute riconducibili all'esposizione al rumore emesso dalle turbine eoliche, con particolare riferimento al rumore alle basse frequenze e agli infrasuoni, sono stati esaminati in una rassegna di letteratura condotta da esperti professionisti in acustica, in



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  9 di 15

audiologia, in medicina ed in salute pubblica (*“Wind turbine sound and health effects: an expert panel review”* – Colby et al., 2009).

Nel documento, in particolare, sono affrontati il *“disagio vibro acustico”* e la *“sindrome delle turbine eoliche”*.



In merito all’ipotesi che l’esposizione ad elevati livelli di rumore alle basse frequenze possa comportare fenomeni di disagio vibro-acustico, nel documento si afferma che *“le turbine eoliche producono bassi livelli di infrasuoni e di rumore alle basse frequenze, ma non ci sono prove scientifiche che questi livelli siano dannosi. Se il corpo umano fosse influenzabile da bassi livelli sonori, sarebbe necessario un meccanismo ricettore, non ancora scoperto, di straordinaria sensibilità al suono; un meccanismo in grado di distinguere tra il normale suono di livello relativamente elevato, prodotto all’interno del corpo umano, e l’eccitazione dovuta ad un suono esterno a bassi livelli”*.

Sempre riguardo al *“disagio vibro-acustico”* il *“Chief Medical Officer of Health”* dell’Ontario, in un report del 2010 sugli impatti sulla salute riconducibili alle turbine eoliche, afferma che non esistono prove in merito all’ipotesi che le persone che risiedono in prossimità di un impianto eolico possano sviluppare un disagio vibro-acustico.



Riguardo alla cosiddetta *“sindrome delle turbine eoliche”*, descritta da Nina Pierpoint nel suo libro *“Wind turbine syndrome”* (2009), Colby (2009) focalizza l’attenzione sul fatto che la tesi della Pierpoint si basa, principalmente, su due ipotesi: la prima, secondo cui bassi livelli di infrasuoni causerebbero effetti diretti sul sistema vestibolare, e la seconda, secondo la quale bassi livelli di infrasuoni causerebbero vibrazioni all’interno del corpo. Colby ritiene che gli organi stessi del corpo umano generino sia infrasuoni che vibrazioni, e suggerisce che i naturali livelli di tali rumori eccedano le vibrazioni causate da suoni esterni, rendendo le due ipotesi improbabili. Secondo Colby la *“sindrome della turbina eolica”* non è una diagnosi riconosciuta dalla comunità medica e non esisterebbero sintomi unici, o combinazioni di sintomi, che possano portare ad uno specifico schema del disturbo ipotizzato. Più probabilmente, i sintomi riferiti da alcune persone esposte al rumore delle turbine eoliche potrebbero essere associati al fastidio dovuto ai bassi livelli sonori del rumore emesso dagli aerogeneratori.

Secondo il report del *Chief Medical Officer of Health dell’Ontario* (2010), infine, le limitazioni metodologiche del lavoro di Nina Pierpoint, non consentirebbero di trarre conclusioni attendibili in merito agli impatti sulla salute dovuti alle turbine eoliche.

In generale, non vi sono prove di effetti dannosi per la salute riconducibili agli infrasuoni emessi a livelli inferiori alla soglia di udibilità (Leventhall, 2006; Berglund e Lindval, 1995). Anche secondo Jakobsen (2003) gli infrasuoni che non possono essere percepiti dall’orecchio umano non dovrebbero essere fastidiosi e non dovrebbero comportare altri effetti dannosi sulla salute. L’Agenzia per la protezione della salute dell’Ontario (2009) afferma che *“non esistono dati pubblici*

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  10 di 15	

*che confermino le denunce di effetti avversi sulla salute dovuti all'esposizione a bassi livelli di rumore alle basse frequenze". Infine, Berglund e Lindval (1995) affermano che "non ci sono prove attendibili che gli infrasuoni emessi a livelli inferiori rispetto alla soglia di udibilità producano effetti fisiologici o psicologici".*



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  11 di 15	

#### 4 GLI STANDARD NORMATIVI DI RIFERIMENTO

Considerata la mancanza di evidenze scientifiche in merito agli effetti sulla salute e sul benessere delle persone, riconducibili direttamente al rumore alle basse frequenze emesso dalle turbine eoliche, alcune giurisdizioni, in virtù del principio di precauzione, hanno individuato limiti specifici per il rumore emesso dagli aerogeneratori nel campo delle basse frequenze. A livello Europeo, l'unico Stato ad aver legiferato in materia è la Danimarca. A livello nazionale, per contro, la normativa attualmente vigente non prevede alcun riferimento specifico alla rumorosità generata dalle turbine eoliche e, tanto meno, al rumore alle basse frequenze.

Nell'ambito della presente trattazione, pertanto, si è fatto riferimento alla normativa danese, secondo la quale il rumore alle basse frequenze è definito come il rumore emesso nel *range* di frequenze compreso tra 10 Hz e 160 Hz.

La normativa danese richiede che negli ambienti interni sia misurato il livello ponderato A, del rumore emesso nel suddetto *range*, calcolato in banda di terzo di ottava. In particolare, il limite stabilito per il livello di rumore alle basse frequenze, nel periodo notturno, negli ambienti interni, è pari a 20 dB(A), riferito alle velocità del vento misurata a 10 metri dal suolo ( $v_{10}$ ) pari a 6 m/s e a 8 m/s.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  12 di 15

## 5 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI DI RUMORE ALLE BASSE FREQUENZE

### 5.1 Aspetti metodologici e scenari di calcolo

Ai fini della valutazione previsionale del rumore emesso alle basse frequenze dal proposto impianto eolico nel comune di Bitti, è stato utilizzato il software specialistico WindPro, provvisto di un modulo appositamente predisposto per la verifica con gli standard imposti dalla normativa danese.

Ai fini delle simulazioni, il software di calcolo richiede in input la curva di potenza sonora in banda di un terzo d'ottava relativamente al *range* di frequenze compreso tra 10 Hz e 160 Hz. Al riguardo si segnala che la maggior parte delle case costruttrici di aerogeneratori non hanno ancora reso disponibili le curve di potenza sonora delle macchine per tutte le bande di frequenza comprendenti le basse frequenze.

Nella Tabella 1 sono riportati i livelli di potenza sonora in banda di terzo d'ottava relativamente al *range* di frequenze compreso tra 10 Hz e 160 Hz, riferiti ad una velocità del vento  $v_{10} = 8$  m/s, relativi ad un modello di aerogeneratore simile a quello previsto dal progetto in esame (tipo Siemens – Gamesa 6.0 - 170).

Tabella 1 – Livelli di potenza sonora in banda di terzo d'ottava emessi dall'aerogeneratore SG 6.0 - 170 nel campo delle basse frequenze a 8 m/s [10 Hz ÷ 160 Hz]

Hz	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0	160,0
LWA	49.6	52.6	55.9	59.0	62.0	67.2	70.2	76.4	80.6	84.1	86.4	88.3	89.5



### 5.2 Ricettori

La problematica del rumore alle basse frequenze riguarda la rumorosità percepita all'interno delle abitazioni. La valutazione, pertanto, è stata condotta con riferimento ai ricettori individuati ai fini delle valutazioni previsionali contenute nello Studio di impatto acustico relativo alla proposta eolica in oggetto, al quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato RS-1).

Sulla base del criterio di calcolo imposto dalla normativa danese, il software restituisce i livelli di pressione sonora all'interno degli ambienti abitativi, interiorizzando nell'espressione di calcolo le prestazioni medie di isolamento degli edifici danesi, appositamente estrapolate sulla base di una serie di misure specificamente eseguite.

### 5.3 Risultati



I risultati della simulazione sono riportati in Tabella 2. Dall'esame dei dati si può notare che i livelli

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  13 di 15	

sonori restituiti dal calcolo si attestano abbondantemente al disotto della soglia di riferimento per i ricettori considerati, entro valori compresi nel *range* 12.8 dB(A) (ricettore F161) e 13.8 dB(A) (ricettore F37).

*Tabella 2 – Livelli di pressione sonora del rumore generato da turbine con caratteristiche di progetto (V=6/8 m/s), nel range delle basse frequenze (LFN) attesi in corrispondenza dei potenziali ricettori all'interno degli edifici*

Ricettore	V = 6 m/s	V = 8 m/s
	Lp-LFN [dB(A)]	Lp-LFN [dB(A)]
F37	13.8	13.5
F161	13.0	12.8

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b>  RS-8
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b>  14 di 15	

## 6 CONCLUSIONI

Considerata la mancanza di evidenze scientifiche in merito agli effetti sulla salute e sul benessere delle persone, riconducibili direttamente al rumore alle basse frequenze emesso dalle turbine eoliche, alcune giurisdizioni, in virtù del principio di precauzione, hanno individuato limiti specifici per il rumore emesso dagli aerogeneratori nel campo delle basse frequenze. A livello Europeo, l'unico Stato ad aver legiferato in materia è la Danimarca. A livello nazionale, per contro, la normativa attualmente vigente non prevede al momento alcun riferimento specifico alla rumorosità generata dalle turbine eoliche e, tantomeno, al rumore alle basse frequenze generato dagli aerogeneratori.



Nell'ambito della presente trattazione, pertanto, si è fatto riferimento alla normativa danese, secondo la quale il rumore alle basse frequenze è definito come il rumore emesso nel *range* di frequenze compreso tra 10 Hz e 160 Hz.

Detta normativa richiede che negli ambienti interni sia misurato il livello ponderato A, del rumore emesso nel suddetto *range*, calcolato in banda di terzo di ottava. In particolare, il limite stabilito per il livello di rumore alle basse frequenze, nel periodo notturno, negli ambienti interni, è pari a 20 dB(A), riferito alle velocità del vento misurata a 10 metri dal suolo ( $v_{10}$ ) pari a 6 m/s e a 8 m/s.

Ai fini della valutazione previsionale del rumore emesso alle basse frequenze dal proposto impianto eolico nel comune di Bitti, è stato utilizzato il software specialistico WindPro, provvisto di un modulo appositamente predisposto per la verifica con gli standard imposti dalla normativa danese.

La simulazione condotta attesta che i livelli sonori attesi sono abbondantemente al di sotto della soglia di riferimento per i ricettori considerati, entro valori compresi nel *range* 12.8 dB(A) (ricettore F161) e 13.8 dB(A) (ricettore F37).

Tale circostanza, sulla base delle attuali evidenze, induce a ritenere l'aspetto ambientale in esame non significativo per la soluzione progettuale proposta.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> RS-8
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE SULLE EMISSIONI ACUSTICHE A BASSA FREQUENZA	<b>PAGINA</b> 15 di 15

## APPENDICE - REPORT DEI RISULTATI DEL CALCOLO MODELLISTICO

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 1

Licensed user:

Ing. Giuseppe Frongia

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

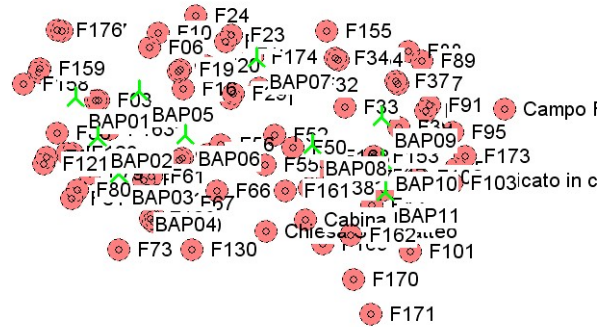
## DECIBEL - Main Result

Calculation: Rumore 2020 07 25 progetto LF

### Noise calculation model:

Danish 2011 Low frequency

The calculation is based on the "Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011" from the Danish Environmental Agency.



Scale 1:100.000

New WTG

Noise sensitive area

### WTGs

Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular <±4m)	East North Z			Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data					
	Valid	Manufact.	Siemens Mode 0		SG 6.0-170	6.000					170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	First wind speed	LwaRef
								[kW]	[m]	[m]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]
BAP01	1.524.053	4.482.291	715,7	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP02	1.524.348	4.481.771	741,1	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP03	1.524.634	4.481.288	799,5	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP04	1.524.943	4.480.934	793,8	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP05	1.524.891	4.482.372	715,2	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP06	1.525.512	4.481.797	740,4	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP07	1.526.449	4.482.811	710,0	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP08	1.527.183	4.481.678	752,4	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP09	1.528.099	4.482.045	771,4	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP10	1.528.123	4.481.478	782,2	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f
BAP11	1.528.157	4.481.053	820,0	Siemens Mode 0 SG 6.0-170 ...	Yes	Siemens Mode 0	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_SG_6	6,0	92,9 a	8,0	78,1 f

f) From other hub height

a) Generic data based on turbine power (very uncertain)

## Calculation Results

### Sound Level

Noise sensitive area	No.	Name	Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular <±4m)			Imission height	Wind speed	Noise	From WTGs	Demands fulfilled ?
			East	North	Z					
Cabina Enel		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (305)	1.527.098	4.480.682	802,2	1,5	6,0	20,0	11,7	No
Cabina Enel							8,0	20,0	11,4	No
Campo FV		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (297)	1.529.734	4.482.150	755,0	1,5	6,0	20,0	7,3	No
Campo FV							8,0	20,0	6,9	No
Chiesa San Matteo		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (304)	1.526.581	4.480.535	809,2	1,5	6,0	20,0	10,6	No
Chiesa San Matteo							8,0	20,0	10,3	No
F01		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (354)	1.523.570	4.482.610	695,0	1,5	6,0	20,0	13,1	No
F01							8,0	20,0	12,8	No
F02 Rudere			1.524.325	4.482.248	730,0	1,5	6,0	20,0	19,3	No
F02							8,0	20,0	19,1	No
F03		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (317)	1.524.365	4.482.250	730,0	1,5	6,0	20,0	18,8	No
F03							8,0	20,0	18,6	No
F06		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (355)	1.525.034	4.482.945	717,6	1,5	6,0	20,0	13,8	No
F06							8,0	20,0	13,5	No
F10		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (356)	1.525.151	4.483.145	712,7	1,5	6,0	20,0	12,2	No
F10							8,0	20,0	11,9	No
F101		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (345)	1.528.492	4.480.276	791,5	1,5	6,0	20,0	10,6	No
F101							8,0	20,0	10,4	No
F102		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (378)	1.528.591	4.481.254	790,0	1,5	6,0	20,0	15,9	No
F102							8,0	20,0	15,6	No
F103		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (379)	1.529.035	4.481.171	785,4	1,5	6,0	20,0	11,4	No
F103							8,0	20,0	11,2	No
F109		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (346)	1.529.092	4.481.362	782,4	1,5	6,0	20,0	11,2	No
F109							8,0	20,0	10,9	No
F121		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (380)	1.523.636	4.481.414	721,3	1,5	6,0	20,0	12,9	No
F121							8,0	20,0	12,6	No
F123		Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (381)	1.524.022	4.481.552	733,4	1,5	6,0	20,0	16,8	No

To be continued on next page...



Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 2

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Main Result****Calculation: Rumore 2020 07 25 progetto LF**

...continued from previous page

Noise sensitive area No.	Name	Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsula)			Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Demands Noise [dB]	Sound Level From WTGs [dB]	Demands fulfilled ? Noise
		East	North	Z					
F123				809,6	1,5	8,0	20,0	16,6	No
F128	Abitazione	1.525.049	4.480.691	809,6	1,5	6,0	20,0	18,3	No
F128						8,0	20,0	18,1	No
F130	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (383)	1.525.596	4.480.292	830,0	1,5	6,0	20,0	11,3	No
F130						8,0	20,0	11,0	No
F131	Abitazione	1.526.104	4.482.285	730,0	1,5	6,0	20,0	14,5	No
F131						8,0	20,0	14,2	No
F137	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (385)	1.527.392	4.481.250	780,0	1,5	6,0	20,0	15,7	No
F137						8,0	20,0	15,5	No
F138	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (347)	1.527.154	4.481.106	803,6	1,5	6,0	20,0	14,2	No
F138						8,0	20,0	14,0	No
F151	Vedetta antincendio	1.528.145	4.481.089	820,0	1,5	6,0	20,0	25,0	No
F151						8,0	20,0	24,8	No
F153	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (387)	1.528.003	4.481.527	767,4	1,5	6,0	20,0	22,0	No
F153						8,0	20,0	21,8	No
F154	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (348)	1.527.528	4.482.793	725,0	1,5	6,0	20,0	12,0	No
F154						8,0	20,0	11,7	No
F155	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (388)	1.527.375	4.483.174	711,7	1,5	6,0	20,0	10,8	No
F155						8,0	20,0	10,5	No
F158	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (349)	1.523.367	4.482.464	695,0	1,5	6,0	20,0	11,9	No
F158						8,0	20,0	11,7	No
F159	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (350)	1.523.578	4.482.664	695,0	1,5	6,0	20,0	12,8	No
F159						8,0	20,0	12,6	No
F16	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (357)	1.525.479	4.482.406	735,0	1,5	6,0	20,0	15,5	No
F16						8,0	20,0	15,2	No
F161	Abitazione	1.526.838	4.481.071	805,0	1,5	6,0	20,0	13,0	No
F161						8,0	20,0	12,8	No
F162	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (352)	1.527.704	4.480.480	777,7	1,5	6,0	20,0	12,2	No
F162						8,0	20,0	12,0	No
F163	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (353)	1.524.497	4.481.870	736,3	1,5	6,0	20,0	21,1	No
F163						8,0	20,0	20,8	No
F167	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (389)	1.528.314	4.482.482	741,9	1,5	6,0	20,0	14,1	No
F167						8,0	20,0	13,8	No
F168	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (306)	1.527.350	4.481.506	772,8	1,5	6,0	20,0	19,1	No
F168						8,0	20,0	18,9	No
F169	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (307)	1.527.336	4.480.370	790,0	1,5	6,0	20,0	10,8	No
F169						8,0	20,0	10,5	No
F170	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (308)	1.527.745	4.479.908	765,0	1,5	6,0	20,0	9,1	No
F170						8,0	20,0	8,7	No
F171	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (309)	1.527.969	4.479.444	727,9	1,5	6,0	20,0	7,1	No
F171						8,0	20,0	6,8	No
F172	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (310)	1.529.040	4.481.205	786,1	1,5	6,0	20,0	11,4	No
F172						8,0	20,0	11,2	No
F173	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (311)	1.529.211	4.481.536	769,1	1,5	6,0	20,0	10,4	No
F173						8,0	20,0	10,1	No
F174	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (312)	1.526.400	4.482.829	710,0	1,5	6,0	20,0	24,3	No
F174						8,0	20,0	24,1	No
F176	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (314)	1.523.814	4.483.175	707,6	1,5	6,0	20,0	10,7	No
F176						8,0	20,0	10,5	No
F177	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (315)	1.523.875	4.483.163	702,5	1,5	6,0	20,0	11,0	No
F177						8,0	20,0	10,7	No
F18	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (318)	1.525.417	4.482.629	736,9	1,5	6,0	20,0	14,7	No
F18						8,0	20,0	14,4	No
F19	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (358)	1.525.437	4.482.663	739,3	1,5	6,0	20,0	14,4	No
F19						8,0	20,0	14,1	No
F20	Rudere	1.525.782	4.482.705	727,2	1,5	6,0	20,0	13,9	No
F20						8,0	20,0	13,6	No
F21	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (320)	1.526.037	4.483.025	707,5	1,5	6,0	20,0	14,4	No
F21						8,0	20,0	14,2	No
F23	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (359)	1.526.110	4.483.114	700,0	1,5	6,0	20,0	14,4	No
F23						8,0	20,0	14,1	No
F24	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (321)	1.525.639	4.483.367	703,3	1,5	6,0	20,0	11,1	No
F24						8,0	20,0	10,8	No
F29	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (360)	1.526.143	4.482.341	730,0	1,5	6,0	20,0	14,7	No
F29						8,0	20,0	14,4	No
F31	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (322)	1.526.487	4.482.427	718,0	1,5	6,0	20,0	15,9	No
F31						8,0	20,0	15,7	No
F32	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (323)	1.527.087	4.482.457	724,0	1,5	6,0	20,0	13,7	No
F32						8,0	20,0	13,5	No
F33	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (324)	1.527.619	4.482.174	757,5	1,5	6,0	20,0	15,6	No
F33						8,0	20,0	15,4	No
F34	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (361)	1.527.495	4.482.817	725,0	1,5	6,0	20,0	11,9	No
F34						8,0	20,0	11,6	No
F37	Abitazione	1.528.292	4.482.521	739,0	1,5	6,0	20,0	13,8	No
F37						8,0	20,0	13,5	No
F39	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (325)	1.528.335	4.481.913	769,4	1,5	6,0	20,0	18,6	No

To be continued on next page...

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 3

Licensed user:

Ing. Giuseppe Frongia

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Main Result****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF

...continued from previous page

Noise sensitive area No.	Name	Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsula)			Imission height [m]	Wind speed [m/s]	Demands Noise [dB]	Sound Level From WTGs [dB]	Demands fulfilled ? Noise
		East	North	Z					
F39					8,0	20,0	18,4	No	
F43	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (326)	1.527.984	4.480.886	805,0	1,5	6,0	20,0	18,6	No
F43					8,0	20,0	18,4	No	
F45	Rudere	1.527.989	4.481.338	783,4	1,5	6,0	20,0	21,0	No
F45					8,0	20,0	20,8	No	
F46	Rudere	1.527.480	4.481.238	770,0	1,5	6,0	20,0	15,7	No
F46					8,0	20,0	15,4	No	
F47	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (329)	1.527.430	4.481.452	766,1	1,5	6,0	20,0	17,5	No
F47					8,0	20,0	17,2	No	
F50	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (363)	1.526.936	4.481.639	769,4	1,5	6,0	20,0	18,5	No
F50					8,0	20,0	18,3	No	
F52	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (331)	1.526.687	4.481.798	741,9	1,5	6,0	20,0	14,8	No
F52					8,0	20,0	14,5	No	
F55	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (364)	1.526.560	4.481.407	761,2	1,5	6,0	20,0	13,5	No
F55					8,0	20,0	13,2	No	
F56	Rudere	1.525.982	4.481.669	737,6	1,5	6,0	20,0	15,1	No
F56					8,0	20,0	14,8	No	
F57	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (333)	1.525.804	4.481.544	741,1	1,5	6,0	20,0	16,2	No
F57					8,0	20,0	16,0	No	
F59	Rudere	1.525.472	4.481.498	762,1	1,5	6,0	20,0	18,1	No
F59					8,0	20,0	17,8	No	
F60	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (365)	1.525.426	4.481.469	770,0	1,5	6,0	20,0	17,6	No
F60					8,0	20,0	17,4	No	
F61	Rudere	1.525.068	4.481.254	780,0	1,5	6,0	20,0	18,4	No
F61					8,0	20,0	18,2	No	
F62	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (367)	1.524.961	4.481.203	791,6	1,5	6,0	20,0	19,9	No
F62					8,0	20,0	19,6	No	
F63	Rudere	1.524.994	4.481.077	785,4	1,5	6,0	20,0	21,6	No
F63					8,0	20,0	21,3	No	
F64	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (336)	1.524.643	4.481.042	785,8	1,5	6,0	20,0	20,1	No
F64					8,0	20,0	19,9	No	
F66	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (368)	1.525.935	4.481.066	785,0	1,5	6,0	20,0	13,0	No
F66					8,0	20,0	12,8	No	
F67	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (369)	1.525.455	4.480.896	805,0	1,5	6,0	20,0	15,0	No
F67					8,0	20,0	14,8	No	
F68	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (370)	1.525.133	4.480.678	803,6	1,5	6,0	20,0	17,1	No
F68					8,0	20,0	16,9	No	
F69	Abitazione	1.525.093	4.480.658	805,0	1,5	6,0	20,0	17,2	No
F69					8,0	20,0	17,0	No	
F70	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (371)	1.525.278	4.480.607	798,8	1,5	6,0	20,0	14,9	No
F70					8,0	20,0	14,6	No	
F73	Rudere	1.524.632	4.480.282	736,7	1,5	6,0	20,0	12,3	No
F73					8,0	20,0	12,0	No	
F78	Rudere	1.524.731	4.481.979	730,6	1,5	6,0	20,0	18,3	No
F78					8,0	20,0	18,0	No	
F79	Rudere	1.524.251	4.481.290	750,0	1,5	6,0	20,0	17,4	No
F79					8,0	20,0	17,2	No	
F80	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (373)	1.524.087	4.481.069	729,5	1,5	6,0	20,0	14,7	No
F80					8,0	20,0	14,4	No	
F81	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (374)	1.524.012	4.480.956	719,3	1,5	6,0	20,0	13,6	No
F81					8,0	20,0	13,3	No	
F85	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (375)	1.523.943	4.481.557	726,6	1,5	6,0	20,0	16,0	No
F85					8,0	20,0	15,7	No	
F86	Rudere	1.523.811	4.481.819	709,6	1,5	6,0	20,0	15,7	No
F86					8,0	20,0	15,5	No	
F87	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (341)	1.523.673	4.481.497	720,0	1,5	6,0	20,0	13,4	No
F87					8,0	20,0	13,1	No	
F88	Rudere	1.528.460	4.482.917	727,8	1,5	6,0	20,0	10,2	No
F88					8,0	20,0	9,9	No	
F89	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (376)	1.528.635	4.482.786	743,1	1,5	6,0	20,0	10,4	No
F89					8,0	20,0	10,1	No	
F91	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (377)	1.528.746	4.482.198	772,3	1,5	6,0	20,0	12,7	No
F91					8,0	20,0	12,4	No	
F93	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (343)	1.528.692	4.482.130	774,7	1,5	6,0	20,0	13,4	No
F93					8,0	20,0	13,2	No	
F95	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (344)	1.529.047	4.481.853	770,0	1,5	6,0	20,0	11,3	No
F95					8,0	20,0	11,0	No	
Fabbricato in costruzione	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (296)	1.528.962	4.481.212	789,9	1,5	6,0	20,0	12,1	No
Fabbricato in costruzione					8,0	20,0	11,8	No	

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 4

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Main Result****Calculation:** Rumore 2020\_07\_25 progetto LF**Distances (m)**

NSA	WTG										
	BAP01	BAP02	BAP03	BAP04	BAP05	BAP06	BAP07	BAP08	BAP09	BAP10	BAP11
Cabina Enel	3443	2957	2537	2169	2780	1938	2225	1000	1691	1298	1123
Campo FV	5683	5399	5173	4943	4849	4237	3351	2595	1639	1746	1921
Chiesa San Matteo	3077	2552	2088	1686	2497	1654	2279	1291	2140	1807	1659
F01	579	1144	1697	2166	1342	2105	2885	3731	4564	4692	4844
F02	275	477	1009	1452	580	1270	2197	2914	3780	3876	4014
F03	314	480	999	1438	540	1233	2158	2875	3740	3837	3976
F06	1179	1359	1704	2013	590	1243	1421	2494	3194	3420	3651
F10	1391	1592	1928	2221	816	1396	1340	2506	3147	3408	3662
F101	4874	4405	3988	3609	4167	3346	3256	1918	1811	1257	846
F102	4654	4274	3957	3662	3866	3127	2648	1471	931	518	478
F103	5106	4725	4402	4098	4315	3578	3062	1920	1280	962	886
F109	5123	4761	4458	4170	4321	3606	3014	1935	1204	975	984
F121	971	797	1006	1393	1579	1915	3140	3556	4507	4488	4535
F123	739	393	667	1110	1195	1510	2734	3164	4107	4102	4165
F128	1884	1287	727	265	1689	1199	2540	2351	3337	3173	3129
F130	2525	1935	1385	916	2197	1508	2659	2107	3056	2792	2672
F131	2050	1829	1776	1781	1216	767	629	1238	2010	2175	2394
F137	3497	3088	2758	2469	2742	1958	1824	477	1064	766	790
F138	3320	2884	2527	2218	2594	1782	1845	573	1332	1038	1004
F151	4264	3857	3516	3205	3498	2727	2417	1128	956	389	38
F153	4023	3663	3377	3117	3225	2506	2016	834	526	130	498
F154	3511	3340	3262	3184	2671	2248	1079	1167	941	1443	1849
F155	3437	3336	3327	3306	2610	2316	995	1508	1341	1854	2260
F158	708	1201	1729	2197	1526	2246	3101	3896	4751	4857	4993
F159	605	1179	1734	2204	1345	2119	2874	3737	4563	4698	4854
F16	1430	1296	1401	1566	589	610	1051	1853	2645	2803	3001
F161	3040	2587	2215	1900	2342	1512	1783	698	1593	1348	1319
F162	4075	3595	3174	2798	3390	2557	2647	1306	1613	1082	730
F163	611	179	598	1037	638	1017	2166	2692	3606	3647	3750
F167	4265	4029	3868	3709	3425	2884	1894	1387	487	1022	1437
F168	3388	3013	2724	2473	2607	1861	1586	240	923	774	925
F169	3803	3300	2854	2458	3160	2316	2597	1317	1840	1358	1068
F170	4393	3874	3403	2983	3771	2925	3179	1858	2166	1615	1218
F171	4841	4304	3811	3373	4249	3402	3694	2368	2604	2039	1620
F172	5103	4725	4406	4105	4310	3577	3048	1916	1261	956	896
F173	5212	4868	4584	4310	4401	3708	3042	2033	1223	1089	1159
F174	2408	2309	2344	2390	1577	1362	52	1392	1871	2190	2498
F176	916	1502	2058	2510	1343	2187	2660	3686	4432	4632	4834
F177	890	1470	2023	2472	1287	2132	2598	3626	4369	4570	4773
F18	1405	1370	1552	1760	585	837	1048	2006	2745	2941	3161
F19	1433	1407	1592	1798	619	869	1023	2005	2733	2936	3161
F20	1778	1711	1824	1960	951	947	675	1737	2409	2643	2893
F21	2115	2103	2233	2360	1319	1336	464	1769	2284	2598	2895
F23	2215	2215	2348	2472	1427	1446	454	1792	2258	2594	2904
F24	1916	2052	2309	2530	1245	1575	982	2288	2793	3121	3419
F29	2090	1883	1840	1849	1253	833	561	1233	1978	2160	2390
F31	2437	2237	2175	2148	1597	1161	385	1023	1657	1892	2163
F32	3038	2823	2717	2630	2198	1708	730	785	1093	1426	1765
F33	3567	3295	3113	2949	2735	2140	1332	660	497	860	1243
F34	3481	3315	3243	3171	2641	2229	1046	1180	981	1479	1883
F37	4245	4014	3860	3706	3405	2873	1866	1393	514	1057	1474
F39	4298	3989	3753	3530	3475	2825	2089	1176	270	484	878
F43	4174	3742	3374	3041	3432	2635	2463	1127	1165	608	241
F45	4049	3666	3355	3072	3266	2519	2131	875	715	194	331
F46	3585	3177	2847	2555	2827	2046	1881	532	1017	686	701
F47	3480	3099	2801	2540	2702	1949	1677	336	894	693	828
F50	2955	2591	2329	2114	2173	1433	1269	250	1232	1198	1354
F52	2679	2339	2116	1946	1886	1175	1041	510	1433	1471	1647
F55	2658	2242	1930	1685	1928	1118	1408	679	1666	1565	1636
F56	2027	1637	1401	1273	1299	488	1233	1200	2150	2149	2260
F57	1903	1474	1198	1055	1233	387	1421	1385	2349	2320	2403

To be continued on next page...

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page:

25/07/2020 15.14 / 5

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Main Result****Calculation:** Rumore\_2020\_07\_25\_progetto\_LF

...continued from previous page

NSA	WTG										
	BAP01	BAP02	BAP03	BAP04	BAP05	BAP06	BAP07	BAP08	BAP09	BAP10	BAP11
F59	1625	1156	863	773	1050	302	1637	1721	2684	2652	2722
F60	1600	1119	813	721	1050	339	1687	1769	2734	2697	2762
F61	1451	887	436	344	1132	701	2080	2156	3132	3063	3095
F62	1417	836	338	270	1171	810	2190	2272	3248	3174	3199
F63	1535	948	417	152	1300	887	2263	2270	3252	3155	3163
F64	1381	787	246	319	1353	1151	2528	2618	3598	3507	3514
F66	2245	1737	1320	1001	1673	845	1819	1390	2375	2226	2222
F67	1977	1411	910	513	1581	903	2157	1897	2883	2731	2706
F68	1941	1346	788	319	1712	1182	2506	2281	3266	3096	3048
F69	1936	1339	780	314	1727	1214	2544	2326	3311	3139	3090
F70	2082	1490	937	468	1807	1213	2495	2185	3166	2975	2913
F73	2090	1516	1006	722	2106	1752	3114	2908	3889	3690	3609
F78	746	435	697	1066	425	802	1909	2470	3369	3429	3549
F79	1020	491	383	778	1257	1359	2673	2957	3921	3877	3913
F80	1222	749	589	867	1531	1600	2934	3155	4129	4057	4070
F81	1336	882	705	931	1667	1720	3062	3252	4229	4144	4146
F85	742	458	742	1179	1250	1587	2802	3242	4185	4181	4244
F86	530	539	979	1437	1213	1701	2818	3374	4294	4325	4412
F87	881	729	984	1390	1500	1864	3071	3515	4460	4451	4506
F88	4451	4269	4158	4037	3611	3154	2014	1779	944	1478	1888
F89	4608	4405	4272	4130	3767	3276	2186	1826	915	1405	1797
F91	4693	4418	4211	4007	3859	3258	2377	1647	664	952	1287
F93	4641	4358	4144	3935	3809	3197	2344	1575	599	866	1202
F95	5013	4699	4449	4205	4189	3536	2769	1872	967	997	1196
Fabbricato in costruzione	5026	4648	4329	4028	4234	3500	2979	1840	1199	880	821

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 6

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF**Noise calculation model:**

Danish 2011 Low frequency

**Wind speed:**

6,0 m/s - 8,0 m/s, step 2,0 m/s

**Ground attenuation:**

None

**Meteorological coefficient, C0:**

0,0 dB

**Type of demand in calculation:**

2: WTG plus ambient noise is compared to ambient noise plus margin (FR etc.)

**Noise values in calculation:**

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

**Pure tones:**

Pure tone penalty are added to demand: 0,0 dB(A)

**Height above ground level, when no value in NSA object:**

1,5 m Don't allow override of model height with height from NSA object

**Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:**

0,0 dB(A)

**Low frequency calculation**

?Ls

10,0 Hz	12,5 Hz	16,0 Hz	20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2

**WTG:** Siemens Mode 0 SG 6.0-170 6000 170.0 !O!**Noise:** Noise\_SG\_6

Source	Source/Date	Creator	Edited
Standard Acoustic Emission Rev.0 AM 0 Ed3	10/04/2020	USER	25/07/2020 14.33

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Low frequency data												
				10,0 Hz	12,5 Hz	16,0 Hz	20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Generic data based on turbine power (very uncertain)	115,0	6,0	92,9	50,8	54,5	58,6	62,3	66,2	69,7	74,0	77,6	80,5	82,5	84,4	88,5	87,5
From other hub height	115,0	8,0	78,1	49,6	52,6	55,9	59,0	62,0	67,2	70,2	76,4	80,6	84,1	86,4	88,3	89,5

**NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (296)-Fabbricato in costruzione**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (297)-Campo FV**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (304)-Chiesa San Matteo**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 7

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (305)-Cabina Enel**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (306)-F168**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (307)-F169**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (308)-F170**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (309)-F171**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (310)-F172**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 8

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (311)-F173**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (312)-F174**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (314)-F176**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (315)-F177**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F02**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (317)-F03**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 9

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (318)-F18**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F20**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (320)-F21**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (321)-F24**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (322)-F31**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (323)-F32**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**



Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 10

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (324)-F33**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (325)-F39**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (326)-F43**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F45**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F46**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (329)-F47**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 11

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (331)-F52**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F56**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (333)-F57**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F59**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F63**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (336)-F64**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 12

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Abitazione-F69**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F73**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F79**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F86**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (341)-F87**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F88**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 13

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (343)-F93**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (344)-F95**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (345)-F101**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (346)-F109**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (347)-F138**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (348)-F154**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 14

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020\_07\_25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (349)-F158**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (350)-F159**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Abitazione-F161**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (352)-F162**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (353)-F163**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (354)-F01**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 15

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (355)-F06**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (356)-F10**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (357)-F16**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (358)-F19**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (359)-F23**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (360)-F29**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 16

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (361)-F34**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Abitazione-F37**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (363)-F50**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (364)-F55**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (365)-F60**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F61**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 17

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore\_2020\_07\_25\_progetto\_LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (367)-F62**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (368)-F66**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (369)-F67**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (370)-F68**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (371)-F70**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Rudere-F78**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**



Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 18

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020 07 25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (373)-F80**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (374)-F81**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (375)-F85**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (376)-F89**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (377)-F91**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (378)-F102**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 19

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore\_2020\_07\_25\_progetto\_LF**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (379)-F103**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (380)-F121**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (381)-F123**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Abitazione-F128**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (383)-F130**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Abitazione-F131**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 20

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

**DECIBEL - Assumptions for noise calculation****Calculation:** Rumore 2020\_07\_25 progetto LF6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (385)-F137**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Vedetta antincendio-F151**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (387)-F153**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (388)-F155**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:****NSA:** Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor (389)-F167**Predefined calculation standard:** Indoor**Imission height(a.g.l.):** Use standard value from calculation model**Noise demand:**6,0 [m/s] 8,0 [m/s]  
20,0 dB(A) 20,0 dB(A)**Distance demand:**

Project:

Eolico\_Green\_2020\_07\_13\_LowF\_28

Printed/Page

25/07/2020 15.14 / 21

Licensed user:

**Ing. Giuseppe Frongia**

Via Tigellio 22

IT-09123 Cagliari

+39 070 658297

Giuseppe Frongia / giuse.frongia@tiscali.it

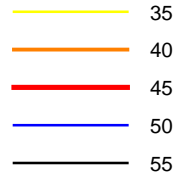
Calculated:

25/07/2020 15.11/2.8.563

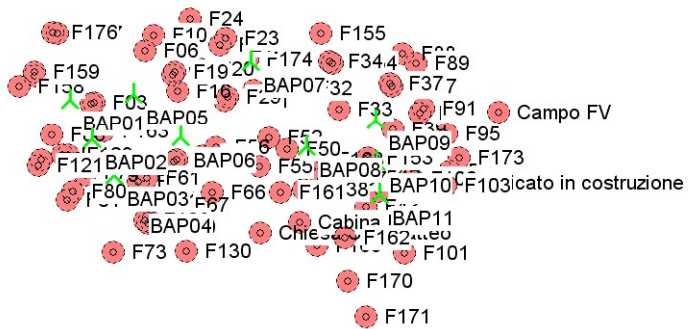
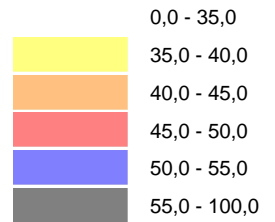
### DECIBEL - Map 6,0 m/s

Calculation: Rumore 2020 07 25 progetto LF

Noise [dB(A)]



Noise [dB(A)]



Map: Blank map , Print scale 1:100.000, Map center Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular <math>\pm 4\text{m}</math>) East: 1.526.105 North: 4.481.872

New WTG

Noise sensitive area

Noise calculation model: Danish 2011 Low frequency. Wind speed: 6,0 m/s

Height above sea level from active line object