

COMMITTENTE



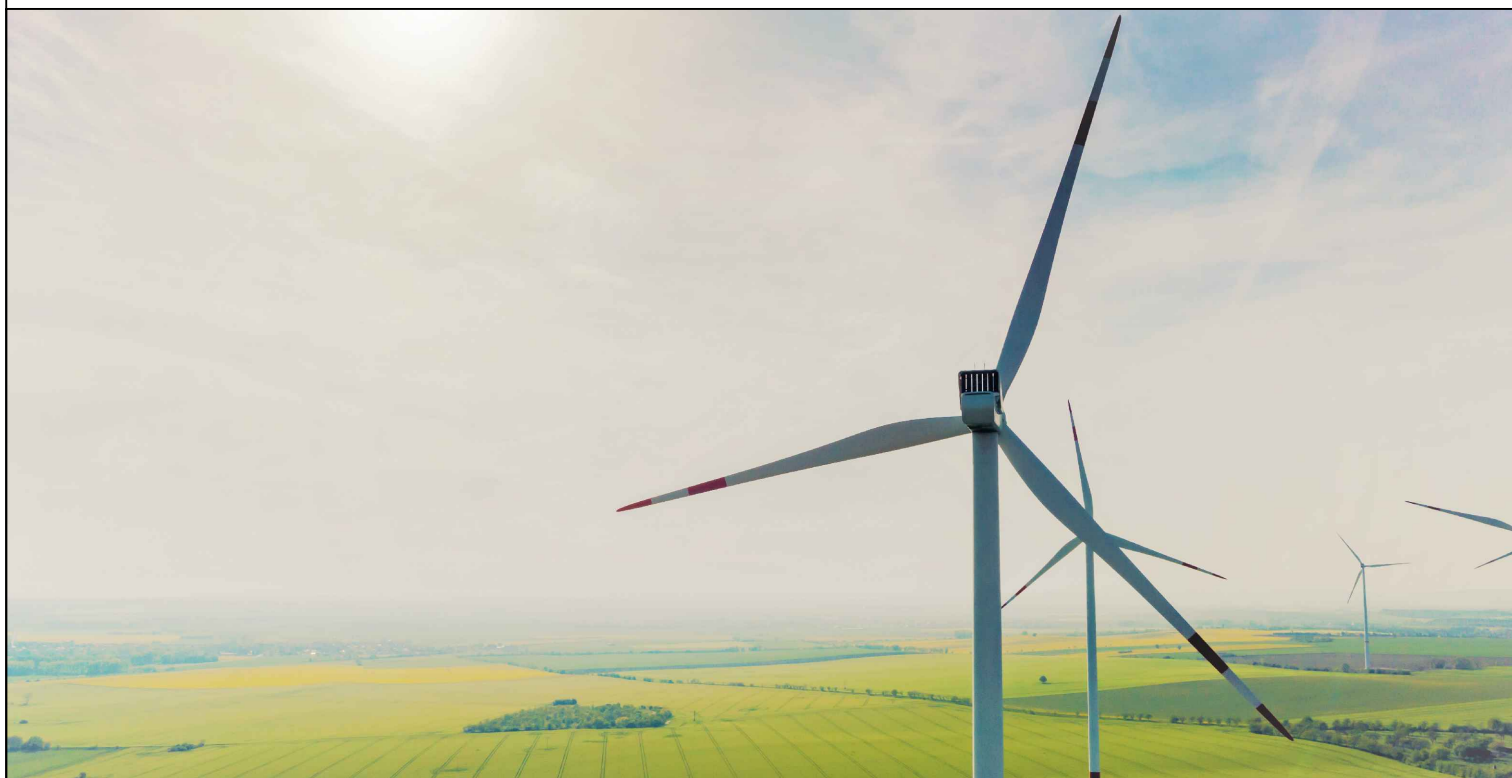
GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grwindsardegna7@legalmail.it

GRV WIND SARDEGNA 7 S.r.l.
Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 12038430968

PROGETTISTI



Progettazione e coordinamento:
Ing. Giuseppe Frongia
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP
09122 Cagliari (I)
Tel./Fax. +39.070.658297
Email: info@iatprogetti.it
PEC: iat@pec.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA MEDIO CAMPIDANO



COMUNE VILLANOVAFRANCA



COMUNE FURTEI



COMUNE SANLURI



COMUNE VILLAMAR

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "SU MURDEGU" COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI DA 6.0 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW SITO NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA (VS), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, VILLAMAR, FURTEI E SANLURI (VS)

ELABORATO

Titolo:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Tav./Doc.:

WVNF-RA13

Nome file:

WVNF-RA13 Studio previsionale di impatto acustico

Scala/Formato:

0	Aprile 2022	Prima emissione	IAT PROGETTI	IAT PROGETTI	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



31/03/2022

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DA 42 MW E DELLE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA

PROPONENTE:

GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L. – Via Durini,9 20122 Milano (MI)
pec grvwindsardegna7@legalmail.it

REGIONE SARDEGNA – PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO
COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, FURTEI, SANLURI E VILLAMAR
LOCALITÀ SU MURDEGU

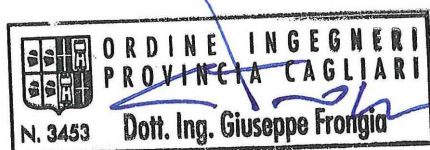
ELABORATO N°RA13 STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Progettazione

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
www.iatprogetti.it
Ing. Giuseppe Frongia / n. ordine 3453 CA

Codice elaborato

*WVNF-RA13_Studio previsionale di impatto
acustico*



PROGETTAZIONE:

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

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Dott.ssa Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

INDICE

1. PREMESSA	5	
2. LEGISLAZIONE E NORME TECNICHE APPLICABILI	6	
3. DEFINIZIONI	8	
4. TIPOLOGIA DELL'OPERA E SUA UBICAZIONE	9	
4.1 TIPOLOGIA DELL'OPERA	9	
4.2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E AREA DI INFLUENZA.....	9	
5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI	11	
6. SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA	12	
6.1 ASPETTI GENERALI.....	12	
6.2 DATI CARATTERISTICI AEROGENERATORE	12	
6.3 CARATTERISTICHE DI RUMOROSITÀ DEGLI AEROGENERATORI	15	
7. ORARIO DI ATTIVITÀ	17	
8. CLASSE ACUSTICA DELL'AREA	18	
8.1 LEGISLAZIONE NAZIONALE.....	18	
8.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE	22	
9. RICETTORI NELL'AREA DI STUDIO	26	
10. PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	30	
11. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE	31	
11.1 PREMESSA.....	31	
11.2 RICOSTRUZIONE DEL CAMPO SONORO CON IL MODELLO WINDPRO-DECIBEL BASATO SULLA UNI ISO 9613-2:2006		31
11.2.1 Orografia.....	31	
11.2.2 Effetto suolo	32	
11.3 IL MODELLO NORD2000	32	
11.4 CLIMA ACUSTICO ESISTENTE.....	34	
11.5 RISULTATI	37	
11.5.1 Verifica previsionale del limite assoluto di emissione.....	37	
11.5.2 Verifica previsionale del rispetto del limite assoluto di immissione sonora	39	
11.5.3 Verifica previsionale circa il rispetto del limite differenziale di immissione	42	
12. INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI ATTRIBUIBILE AD UN EVENTUALE AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALL'INTERVENTO	45	
13. INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI SONORE	46	
14. IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE	47	
14.1 MODELLAZIONE DEL CAMPO SONORO IN FASE DI CANTIERE.....	47	
14.1.1 Assunzioni alla base dei calcoli modellistici	47	
14.1.2 Orografia.....	49	
14.1.3 Effetto suolo	49	
14.1.4 Attenuazione per assorbimento in atmosfera	50	
14.1.5 Caratteristiche delle sorgenti sonore	50	
14.2 SCELTA DELLE MACCHINE, DELLE ATTREZZATURE E MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI.....	51	
14.3 MANUTENZIONE DEI MEZZI E DELLE ATTREZZATURE.....	51	
14.4 MODALITÀ OPERAZIONALI E PREDISPOSIZIONI DEL CANTIERE.....	52	
15. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	53	

PROGETTAZIONE:

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

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Dott.ssa Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto ai fini dell'espletamento della procedura di VIA concernente la realizzazione del parco eolico in territorio di Villanovafranca (VS) denominato "Su Murdegu", proposto dalla società GRV Wind Sardegna 7 S.r.l. - Gruppo GR Value.

Il progetto proposto prevede l'installazione di n. 7 turbine della potenza unitaria di 6 MW (diametro indicativo del rotore 170 m) posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza massima di 115 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, stazione di trasformazione MT/AT, opere elettromeccaniche per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 42 MW in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna.

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.

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 caricatori”

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”

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

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"

3. DEFINIZIONI

Per 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]¹.
- **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^{2 3}.
- **ricettore:** Qualsiasi edificio adibito ad "ambiente abitativo"⁴, comprese le relative aree esterne di pertinenza.

¹ 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.

² La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retro-cumulata

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

⁴ 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"

4. TIPOLOGIA DELL'OPERA E SUA UBICAZIONE

4.1 TIPOLOGIA DELL'OPERA

Il progetto proposto prevede l'installazione di n. 7 turbine di grande taglia (diametro indicativo del rotore 170 m) posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza massima di 115 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, stazione di trasformazione MT/AT, opere elettromeccaniche per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 42 MW in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna.

Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 260÷355 m s.l.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, rappresentativa di quella prevista per le turbine in progetto. Si tratta di una macchina di 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.

Per le interferenze con eventuali altre infrastrutture si rimanda all'esame degli elaborati grafici di progetto.

4.2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E AREA DI INFLUENZA

Il proposto parco eolico ricade nella porzione sud-orientale del territorio comunale di Villanovafranca (Provincia del Medio Campidano).

In funzione della direzione di provenienza dei venti dominanti, il layout di impianto si sviluppa secondo la direttrice principale nordest-sudovest, ottimizzando lo sfruttamento dell'esistente viabilità comunale che funge da asse portante per il collegamento stradale delle postazioni eoliche.

Sotto il profilo altimetrico, le aree di sedime delle macchine si collocano a quote indicativamente comprese tra i 260 m s.l.m. (V1 presso località *Bruncu Murdegu*) e 353 m s.l.m. (V4 presso località *Monte Mutziori*).

Ai fini della valutazione dell'impatto acustico generato dal funzionamento delle turbine, l'area di interesse è prevalentemente individuabile entro il territorio di Villanovafranca e, in subordine, nel comune di Gesico, il cui confine è ubicato a distanza di circa 150 metri dall'aerogeneratore V7 e Villamar, il cui confine è a circa 500m a sud della V1.

Come si evince dall'esame degli elaborati grafici di progetto, le installazioni eoliche proposte, in accordo con quanto disposto dalla disciplina regionale di settore, si collocano ad una distanza minima superiore ai 500 metri ai più vicini centri urbani, riferibili in questo caso al solo abitato di Villanovafranca, nonché dagli edifici sparsi nell'agro per i quali sia stata accertata o presunta la destinazione d'uso abitativa.

Il sito di progetto è raggiungibile dalla SP36, che collega i centri di Villanovafranca e Mandas, e dalla SP35 che parte da Villanovafranca e prosegue in direzione sud sino al centro urbano di Pimentel. A partire da questi due assi viari è prevista la nuova viabilità di innesto all'area di impianto.

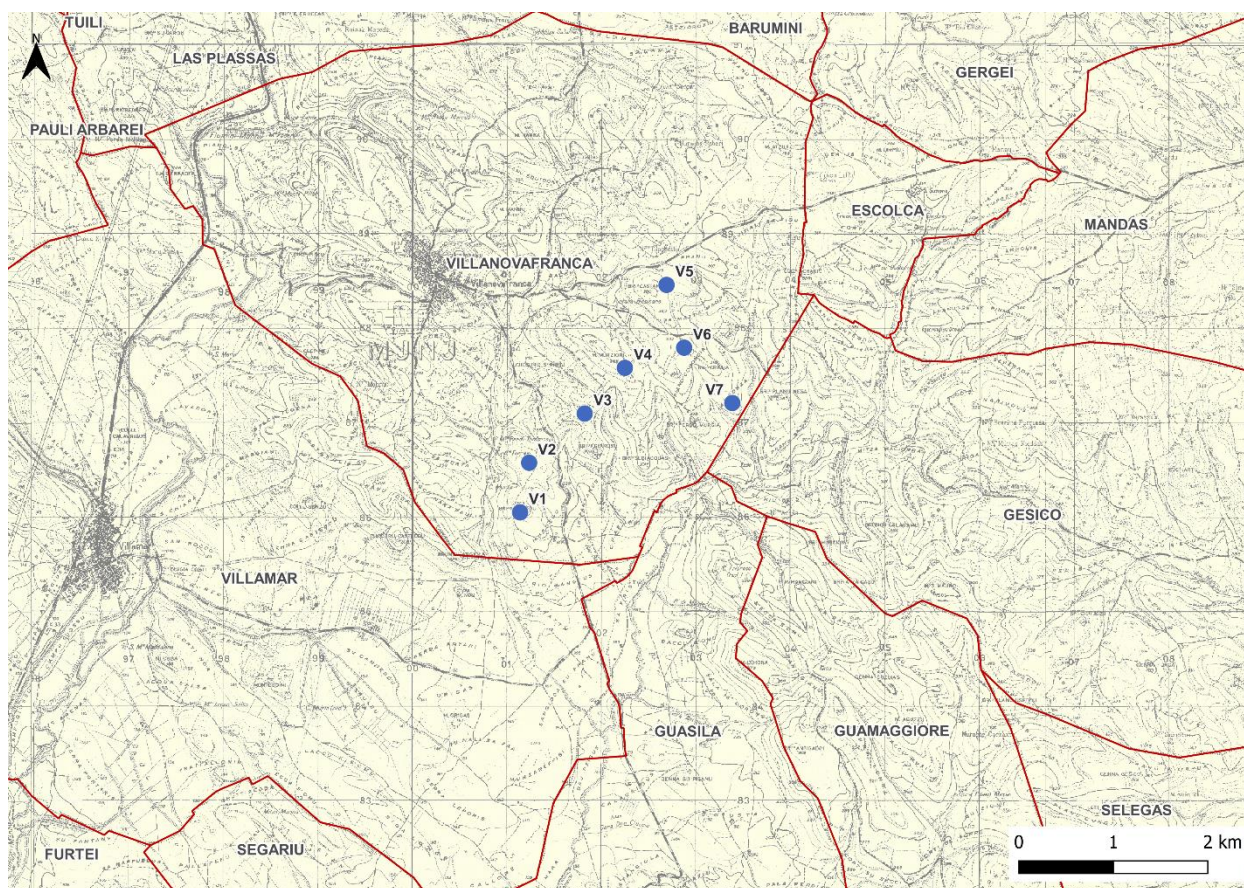


Figura 4.1 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto (in blu) su IGM storico

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.

6. SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

6.1 ASPETTI GENERALI

Per quanto espresso al precedente paragrafo, le emissioni sonore riconducibili all'impianto eolico in progetto derivano sostanzialmente dal funzionamento degli aerogeneratori.

L'impianto eolico sarà composto da n. 7 macchine per una potenza complessiva di 42MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6.0 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 115 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,0 m; diametro massimo alla base del sostegno tubolare: ~ 4,7 m;
- area spazzata massima: 22.698 m².

6.2 DATI CARATTERISTICI AEROGENERATORE

Posizione rotore:	sopravvento
Regolazione di potenza:	a passo variabile
Diametro rotore:	max 170 m
Area spazzata:	max 22.698 m ²
Direzione di rotazione:	senso orario
Temperatura di esercizio:	-20°C / +40°C
Velocità del vento all'avviamento:	min 3 m/s
Arresto per eccesso di velocità del vento:	25 m/s
Freni aerodinamici:	messa in bandiera totale
Numero di pale:	3

Modalità di trasporto di tutti i componenti da porto navale a sito: mezzi di trasporto eccezionale standard/speciali aventi uno snodo ed il componente fissato al rimorchio in senso orizzontale.

Modalità trasporto singola pala da area di trasbordo al sito di installazione: mezzo speciale "blade lifter" per il sollevamento della pala fino ad un'inclinazione di 60° rispetto al suolo.

La Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto (alla densità atmosferica del livello del mare) è riportata in Tabella 6.1.

Tabella 6.1 – Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto

WIND SPEED [m/s]	POWER [kW]
3.0	94
4.0	334
5.0	764
6.0	1383
7.0	2238
8.0	3348
9.0	4570
10.0	5464
11.0	5855
12.0	5969
13.0	5994
14.0	5999
15.0	6000
16.0	6000
17.0	6000
18.0	6000
19.0	6000
20.0	6000
21.0	5760
22.0	5520
23.0	5280
24.0	5040
25.0	4800

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si è assunto come riferimento il modello commerciale di aerogeneratore Siemens-Gamesa SG 6.0-170 H_{HUB} 115 m.

A scopo illustrativo, si riporta in Figura 6.1 il modello della Siemens-Gamesa SG 6.0 - 170, avente altezza al mozzo di 115 m e diametro del rotore di 170 m, compatibile con l'aerogeneratore di progetto.



Figura 6.1 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.0-170

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 6.2.

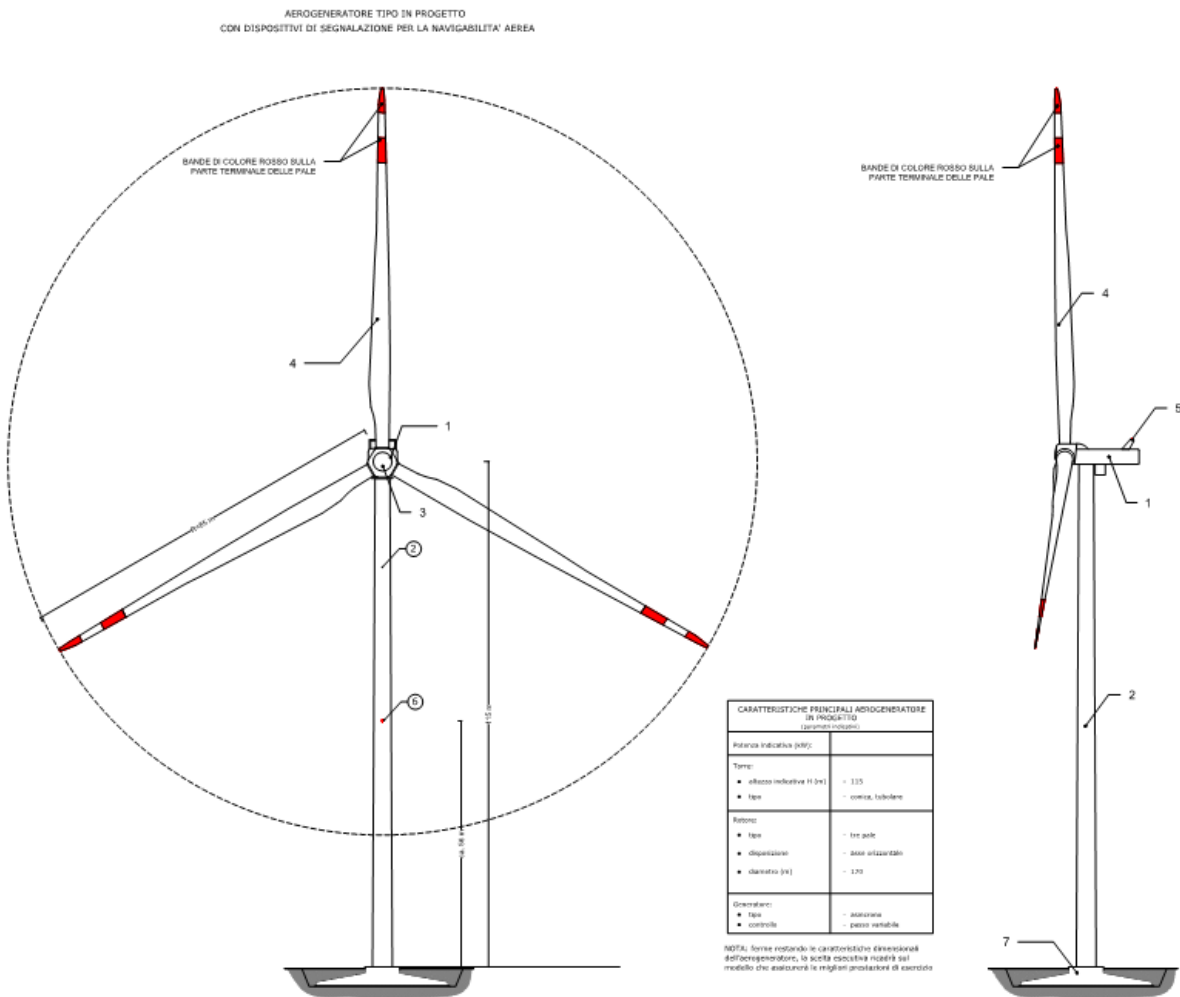


Figura 6.2 – Aerogeneratore tipo SG170 altezza al mozzo (1) 115 m, e diametro rotore (2) di 170 m

6.3 CARATTERISTICHE DI RUMOROSITÀ DEGLI AEROGENERATORI

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 BT/MT. 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.

Per quanto riguarda la rumorosità delle turbine previste in progetto, come accennato in precedenza, 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.

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 a condizioni di funzionamento standard e alle condizioni operative comportanti limitazioni della potenza elettrica generata e, conseguentemente, della rumorosità emessa.

Tabella 6.2 - Livello di potenza sonora ponderato A dell'aerogeneratore Siemens-Gamesa SG 6.0-170 condizioni di funzionamento standard e a modalità operativa per ridurre il rumore, alle diverse velocità del vento

Noise [dB(A)]		Application and Low Noise Operation Mode			
Wind Speed [m/s]	Standard	M2 104.0 dB(A)	M4 102.0 dB(A)	M6 100.0 dB(A)	M9 97.0 dB(A)
3.0	92,2	92.2	92.2	92.2	92.2
3.5	92,2	92.2	92.2	92.2	92.2
4.0	92,2	92.2	92.2	92.2	92.2
4.5	92,2	92.2	92.2	92.2	92.2
5.0	92,5	92.5	92.5	92.5	92.5
5.5	95,0	95.0	95.0	95.0	95.0
6.0	97,2	97.2	97.2	97.2	97.0
6.5	99,2	99.2	99.2	99.2	97.0
7.0	101,0	101.0	101.0	100.0	97.0
7.5	102,7	102.7	102.0	100.0	97.0
8.0	104,2	104.0	102.0	100.0	97.0
8.5	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
9.0	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
9.5	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
10.0	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
10.5	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
11.0	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
11.5	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
12.0	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
12.5	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
13.0	105,0	104.0	102.0	100.0	97.0
Up to cut-out	105.0	104.0	102.0	100.0	97.0

Dall'analisi della Tabella 6.2 si osserva come, nella configurazione standard il livello di potenza sonora raggiunga il valore massimo di 105 dB(A) 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}).

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. 4 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.

7. ORARIO DI ATTIVITÀ

Gli aerogeneratori che costituiranno il proposto 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.

8. CLASSE ACUSTICA DELL'AREA

8.1 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 8.1.

Tabella 8.1 – 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 8.2 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.

Tabella 8.2 - 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)	Notturmo (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 8.3 e nella Tabella 8.4 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 8.3 - 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)	Notturmo (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

Tabella 8.4 - 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 8.1 si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità riportati in Tabella 8.5.

Tabella 8.5 - Limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91, art. 6). Leq in dBA.

Zonizzazione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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		

8.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

L'area di influenza acustica dell'impianto eolico interessa principalmente il comune di Villanovafranca - ove si prevede l'installazione di tutti gli aerogeneratori - e, in subordine, il limitrofo comune di Gesico, dove è ubicato un potenziale ricettore di interesse per le presenti valutazioni previsionali di impatto acustico.

Alla data di predisposizione del presente studio, solo il comune di Villanovafranca ha adottato il proprio Piano di Classificazione Acustica (PCA), elaborato ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 447/95 e redatto nel 2010.

Tra i fabbricati individuati come potenziali ricettori significativi nell'ambito del presente Studio ricadenti nel territorio comunale di Villanovafranca, il fabbricato F18 è ubicato in Classe II del PCA; i restanti 6 fabbricati sono ricadenti in Classe III.

Tabella 8.6 - Limite classificazione acustica fabbricato F18 in territorio di Villanovafranca, Classe acustica II

RICETTORE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA II	LIMITE CLASSE ACUSTICA DIURNO [DBA]	LIMITE CLASSE ACUSTICA NOTTURNO [DBA]
F18	VILLANOVAFRANCA	Limite assoluto di emissione	50	40
		Limite assoluto di immissione	55	45

Tabella 8.7 – Limite classificazione acustica fabbricati in classe III del territorio di Villanovafranca

RICETTORE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA III	LIMITE CLASSE ACUSTICA DIURNO [DBA]	LIMITE CLASSE ACUSTICA NOTTURNO [DBA]
F03, F05, F14, F19, F22, F23	VILLANOVAFRANCA	Limite assoluto di emissione	55	45
		Limite assoluto di immissione	60	50

In Figura 8.1 si riporta uno stralcio della Tav.5 del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Villanovafranca con la sovrapposizione delle piazzole degli aerogeneratori in progetto e dei fabbricati (in rosso) presi in esame per la verifica dei limiti acustici applicabili.

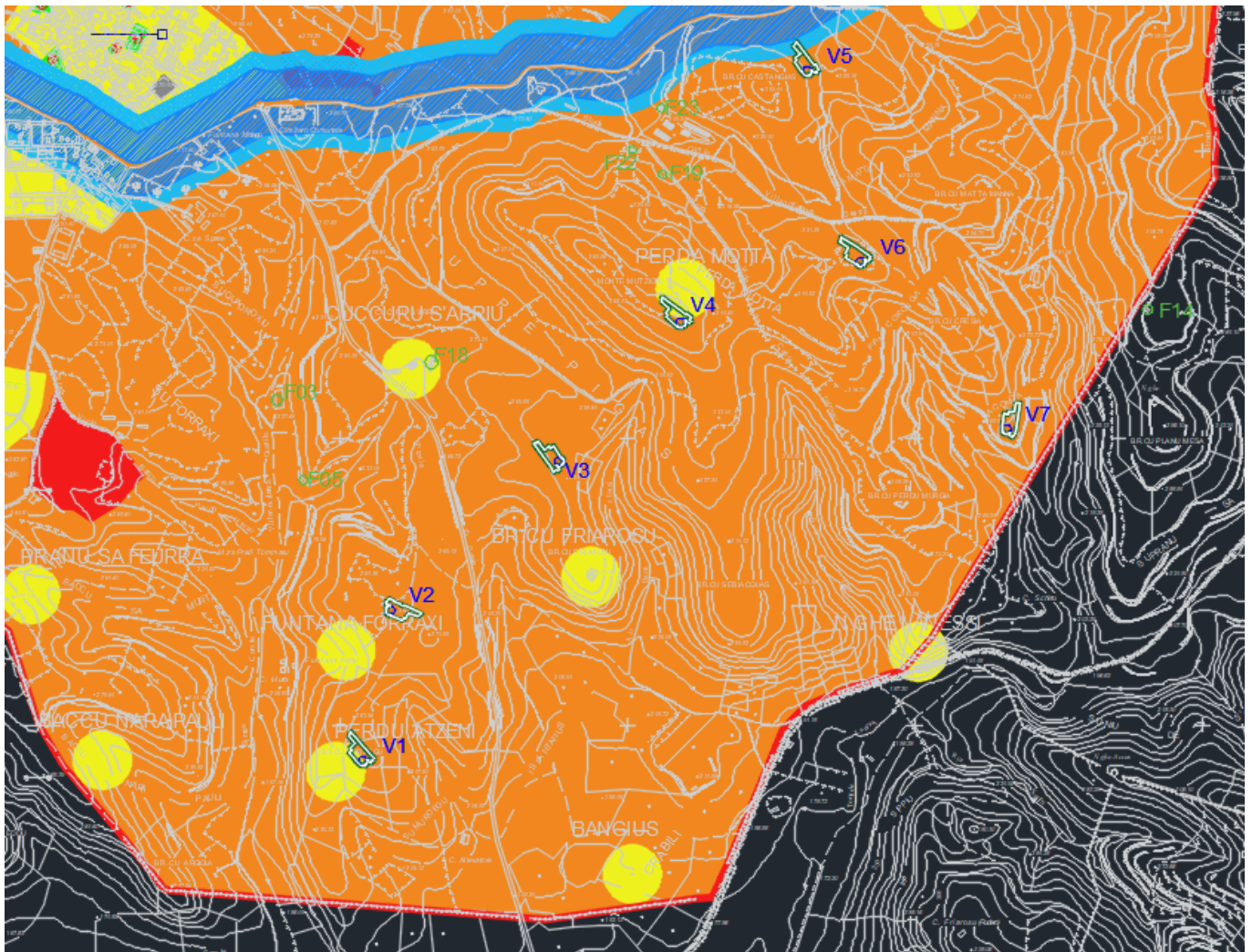


Figura 8.1 – Stralcio Tav.5 del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Villanovafranca con la sovrapposizione delle piazzole degli aerogeneratori in progetto e dei fabbricati (in verde) presi in esame per la verifica dei limiti

Alla data di predisposizione del presente elaborato, il comune di Gesico non risulta in possesso del Piano di Classificazione Acustica. In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle classi acustiche, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità indicati in Tabella 8.8, validi in tutto il territorio nazionale (art. 6 del D.P.C.M. 01.03.91) e, pertanto, di riferimento per il ricettore F14, ricadente in comune di Gesico.

Tabella 8.8 – Limiti applicabili al caso studio per il fabbricato in territorio di Gesico

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tutti gli aerogeneratori in progetto ricadono nel comune di Villanovafranca; sotto il profilo della classe acustica assegnata ai siti installazione, tutti gli aerogeneratori ricadono in classe III, ad eccezione della postazione V1, posizionata ai margini della classe II.

9. 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 energetici 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);

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;

Cat. 6 – impianti minieolici esistenti.

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. 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 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 WVNF-RA14 (*Report dei fabbricati censiti e degli edifici sensibili*) 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.

Il censimento ha condotto ad individuare n. 25 edifici, o complessi di fabbricati agricoli. Tra questi, 7 sono stati riconosciuti avere condizioni di utilizzo congruenti con la categoria 1 precedentemente individuata (*case rurali ad utilizzazione residenziale - Categoria catastale A*). Per tali fabbricati - identificati con le sigle F03, F05, F14, F18, F19, F22 e F23 - in accordo con le indicazioni della D.G.R. RAS 59/90 del 2020, è stata osservata una distanza di 500 m dagli aerogeneratori in progetto.

Tra i predetti fabbricati è stata riscontrata la prevalente presenza di categorie speciali a fini produttivi o terziario (categoria catastale D) tra cui fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività industriale e fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole.

Si contano inoltre 12 unità con categoria catastale F (unità immobiliari urbane non idonee a produrre ordinariamente un reddito, anche solo temporaneamente), alcuni magazzini e locali di deposito, stalle, scuderie, rimesse e autorimesse, ruderi e altri fabbricati non presenti nel catasto fabbricati (apparentemente magazzini di deposito).

Ai fini dell'individuazione dei ricettori di interesse per le finalità del presente Studio previsionale di impatto acustico, in accordo con gli enunciati criteri della DGR 59/90 del 2020, si è pervenuti a individuare come appartenenti alla Categoria 1 gli edifici catastalmente classificati come A2 (Abitazione di tipo civile), A3 (Abitazioni di tipo economico), A4 (Abitazioni di tipo popolare) e A6 (Abitazioni di tipo rurale), assumendo prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno.

Nella Tabella 9.1 sono riportate le caratteristiche dei ricettori presi in considerazione per le verifiche previste dalla normativa mentre la Tabella 9.2 riporta un quadro sinottico delle distanze degli aerogeneratori in progetto rispetto ai ricettori individuati.

Tabella 9.1 – Fabbricati di interesse ai fini delle valutazioni previsionali di impatto acustico

RICETTORE	COMUNE	CATEGORIA CATASTALE	CATEGORIA EX DGR 59/90
F03	VILLANOVAFRANCA	A3	Cat.1
F05	VILLANOVAFRANCA	A3	Cat.1
F14	GESICO	A6	Cat.1
F18	VILLANOVAFRANCA	A3	Cat.1
F19	VILLANOVAFRANCA	A4	Cat.1
F22	VILLANOVAFRANCA	A2	Cat.1
F23	VILLANOVAFRANCA	A4	Cat.1

Tabella 9.2 - Potenziali ricettori rappresentativi esposti alla rumorosità dell'impianto eolico, ubicati entro una distanza di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto

RICETTORE	COMUNE	GB EST	GB OVEST	WTG PIÙ PROSSIMO	DISTANZA DALLA TORRE EOLICA [M]	CLASSE ACUSTICA	LIMITI DI IMMISSIONE [DB(A)]	
							DIURNO	NOTTURNO
F03	Villanovafranca	1500874	4386856	V2	834	III	60	50
F05	Villanovafranca	1503835	4387466	V2	547	III	60	50
F14	Gesico	1501309	4387262	V7	668	TERRITORIO NAZIONALE	70	60
F18	Villanovafranca	1502012	4388009	V3	570	II	55	45
F19	Villanovafranca	1502111	4388148	V4	519	III	60	50
F22	Villanovafranca	1500783	4387135	V4	630	III	60	50
F23	Villanovafranca	1503371	4387526	V5	538	III	60	50

L'esame della Tabella 9.3 mette in evidenza come i ricettori con potenziale presenza di persone nel periodo di riferimento notturno (F03, F05, F14, F18, F19, F22, F23) siano ubicati a distanze superiori ai 500 metri dagli aerogeneratori in progetto, in accordo con i criteri indicati dalla DGR 59/90 del 2020. La soluzione progettuale proposta si ritiene del tutto in linea, e più cautelativa, con le misure di mitigazione indicate all'Allegato 4, paragrafo 5.3 del D.M. 10 settembre 2010 ("Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), ove si suggerisce una "minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200 m".

Nello stesso Decreto 10 settembre 2010 ("Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili") si precisa, inoltre, che "[...] la distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori ed il parco eolico dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente, nonché dalla taglia del progetto da realizzare". Tale scelta è pertanto lasciata al progettista sulla base dell'osservanza dei limiti di rumorosità previsti dalla normativa vigente ("E' opportuno eseguire i rilevamenti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo e, successivamente, effettuare una previsione dell'alterazione del clima acustico prodotta dall'impianto, anche al fine di adottare possibili misure di mitigazione dell'impatto sonoro, dirette o indirette, qualora siano riscontrati livelli di rumorosità ambientale non compatibili con la zonizzazione acustica comunale, con particolare riferimento ai ricettori sensibili").

Per gli altri fabbricati, rispetto a cui non è ipotizzabile una presenza continuata di personale, la predetta D.G.R. non impone l'osservanza di specifiche distanze di rispetto.

Tabella 9.3 - Distanze in metri degli aerogeneratori in progetto rispetto ai ricettori rappresentativi individuati

RICETTORE	V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1
F03	2548	2093	2177	1434	1006	834	1295
F05	2460	2089	2265	1427	894	547	1002
F14	668	1029	1455	1646	2141	2865	3181
F18	2032	1551	1671	893	570	872	1406
F19	1502	764	632	519	1057	1785	2291
F22	1638	895	677	630	1116	1813	2328
F23	1651	884	538	748	1275	1982	2496

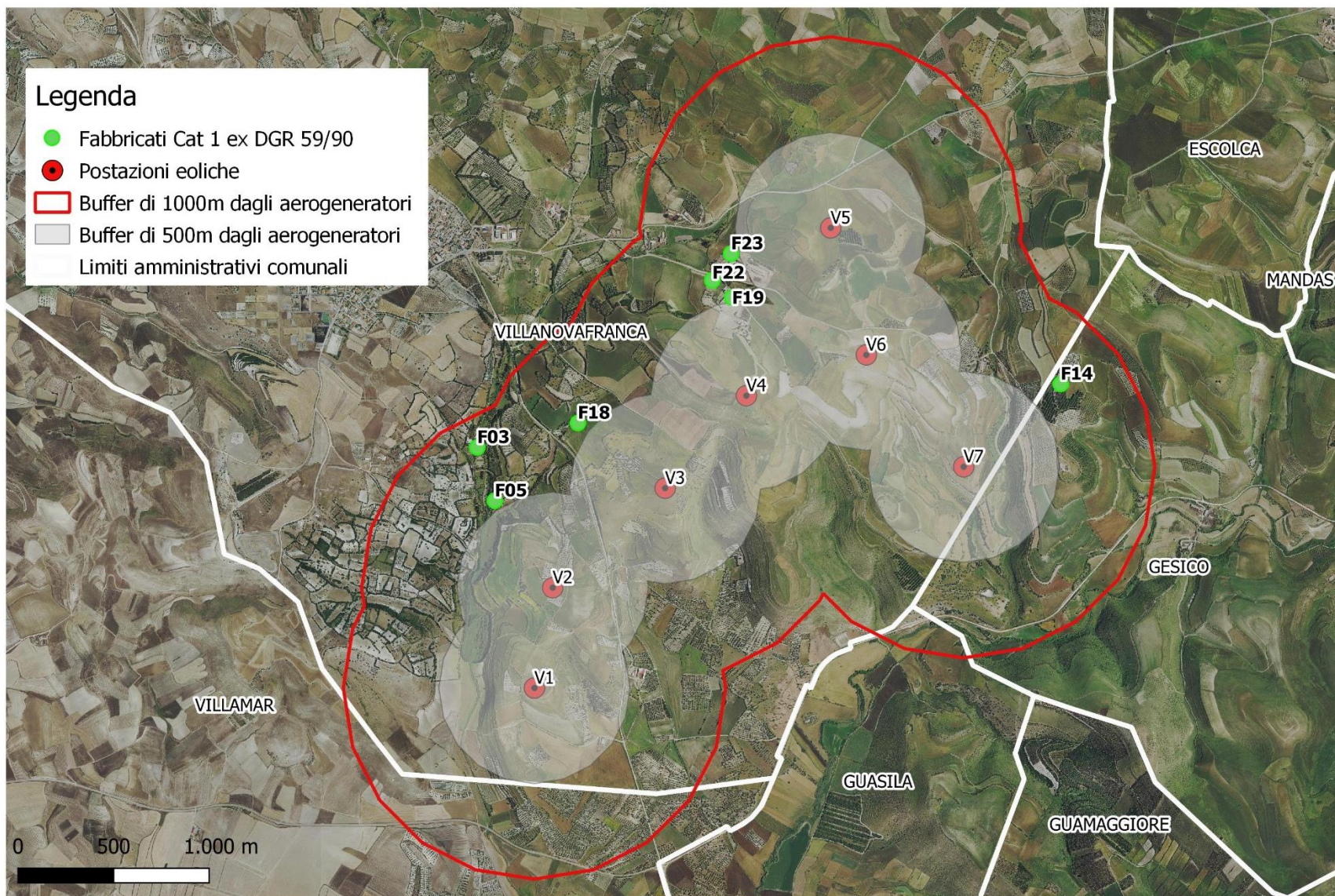


Figura 9.1 – Ubicazione delle postazioni eoliche in progetto in relazione ai fabbricati considerati per le verifiche di impatti acustico

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

Nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative; il territorio è attraversato da un parziale tratto di SP35 e SP36 nonché da strade rurali a bassissimo traffico veicolare nel periodo di riferimento notturno.

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.

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

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 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. 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.

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 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 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 sopravvento: 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 sopravvento.

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 sopravvento 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 condotti nel periodo di riferimento diurno e notturno tra il 9 - 10 e 23 marzo 2022. 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.

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

L'ubicazione delle undici postazioni di misura condotte ricade in territorio di Villanovafranca, Gesico e Villamar.

La scelta dei punti di misura è stata improntata all'analisi delle situazioni di maggiore interesse rispetto all'impatto acustico, definendo il posizionamento delle stazioni secondo i seguenti criteri:

- accessibilità dei punti di misura;
- assicurare una buona copertura delle misure nelle porzioni di territorio maggiormente esposte 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.

Tabella 11.1 - Risultanze dei rilievi fonometrici eseguiti presso il parco eolico in progetto in riferimento al report delle attività di monitoraggio del clima acustico ante operam.

N.	Postazione	Classe acustica	TR DIURNO			TR NOTTURNO		
			L _{Aeq}	L ₉₀	L ₉₅	L _{Aeq}	L ₉₀	L ₉₅
1	Punto di misura 1	III	57,0	33,5	32,5	34,0	28,0	27,5
2	Punto di misura 2	III	41,5	32,5	32,0	29,0	22,0	21,0
3	Punto di misura 3	III	36,0	21,0	20,0	35,0	25,0	23,5
4	Punto di misura 4	III	51,0	26,5	25,0	34,0	28,5	28,0
5	Punto di misura 5	Territorio Nazionale	39,0	30,0	28,5	37,0	32,0	31,0
6	Punto di misura 6	Territorio Nazionale	35,5	23,0	22,5	36,0	34,0	34,0
7	Punto di misura 7	Fascia A	60,5	37,0	36,5	59,5	28,5	28,5
8	Punto di misura 8	II	60,5	29,0	28,5	36,0	34,0	33,5
9	Punto di misura 9	III	38,0	22,0	21,5	32,0	27,5	27,0
10	Punto di misura 10	III	62,5	34,0	33,0	38,5	35,5	35,0
11	Punto di misura 11	-	49,5	21,0	20,0	29,5	21,5	21,3

Per il punto di misura P11 non è stato possibile aggiornare la relativa classe acustica in quanto il Comune di Villamar non ha reso disponibile online il proprio Piano di zonizzazione acustica mentre, per il Punto 7 i riferimenti normativi sono quelli introdotti dal D.P.R. 30/4/2004 n. 142 che per la fascia stradale A riporta i limiti indicati in Tabella 11.2

Tabella 11.2 - Fascia A D.P.R. 30/4/2004 n. 142

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. E geom. Per la costruzione di strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustici (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55

I punti di misura di riferimento per l'assegnazione dei livelli di rumorosità residua ai ricettori sono stati scelti - tra il set rappresentativo dell'area in esame - utilizzando il criterio della minima distanza tra punto di misura e ricettore.

Come noto, l'andamento del rumore residuo risente dell'azione del vento in relazione alla morfologia ed alle caratteristiche di copertura del suolo ed utilizzo del territorio: si ha infatti una rumorosità "naturale" dovuta all'interazione del vento con la vegetazione e con ostacoli naturali o artificiali. L'entità di questo rumore è, in generale, crescente al crescere della velocità del vento.

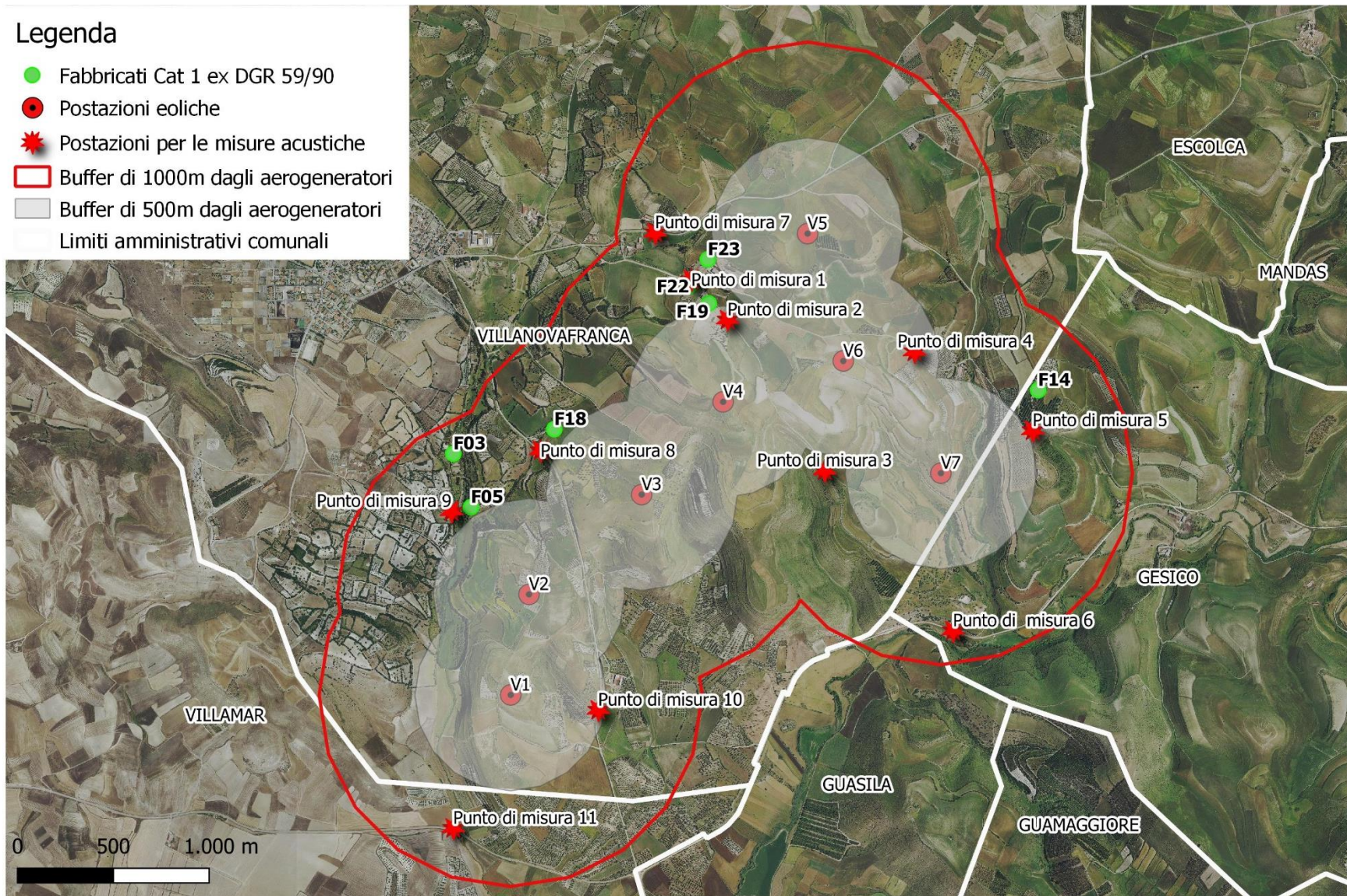


Figura 11.1 - Ubicazione delle postazioni eoliche in progetto in relazione ai fabbricati considerati per le verifiche di impatti acustico e punti di misura per le misure acustiche

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 turbine previste dalla proposta eolica in esame (cfr. par. 6.3).

I risultati della simulazione eseguita con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI 9613-2:2006 sono illustrati planimetricamente nell'Elaborato WVNF-RA13-1 - 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 55 dBA.

Ai fini delle verifiche previsionali di impatto acustico in corrispondenza dei ricettori rappresentativi, individuati in accordo con i criteri indicati al capitolo 9, si è fatto ricorso al modello Nord2000, che, in base alle indicazioni ISPRA, 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".

Per il fabbricato ricadente in territorio non dotato di classificazione acustica come il Comune di Gesico, si è anche valutata la possibile categoria di classificazione acustica (art. 1 del D.P.C.M. 14.11.97) in cui, i limiti di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2) degli aerogeneratori, verrebbero rispettati.

La Tabella 11.3 illustra le risultanze delle verifiche previsionali circa il rispetto del limite assoluto di emissione in corrispondenza dei ricettori, riferite a condizioni di funzionamento degli aerogeneratori a potenza nominale (potenza sonora standard); per ogni fabbricato è valutato il rispetto del limite di emissione per la classe acustica effettivamente attribuita a seconda da quanto previsto dal piano di zonizzazione acustica vigente.

Nelle more dell'approvazione del piano di classificazione acustica di Gesico, nella prospettiva di realizzazione ed entrata in esercizio dell'impianto eolico, come suggerito al paragrafo 4.2.3. "Studio dell'impatto acustico" della DGR 59/90 del 2020, si dovrebbe ipotizzare, sentita l'Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata. In tale prospettiva, la classificazione potrebbe attuarsi nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica in accordo con la disciplina dettata dall'art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003⁵.

Il contributo acustico del parco eolico presso il fabbricato F14, in Comune di Gesico, peraltro, sarebbe compatibile con la classe acustica più restrittiva (Classe I - Aree particolarmente protette): rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni si evince che:

⁵ La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico [OMISSIS]

- In tutti i fabbricati è rispettato il limite assoluto di emissione diurno;
- Per il fabbricato F14 (in Comune di Gesico), ricadente in “Tutto il territorio nazionale”, così come da art. 6 del D.P.C.M. 01.03.91, si rispetterebbe il limite di emissione acustica per la categoria I – Aree particolarmente protette;
- Il limite di emissione notturno viene rispettato in prossimità di tutti i fabbricati con la sola eccezione del fabbricato F18, dove il livello sonoro, in corrispondenza di condizioni di funzionamento delle turbine a potenza nominale, potrebbe eccedere di circa 2 dB(A) il limite di 40 dB(A).

Tabella 11.3 – Verifica del limite assoluto di emissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

RICETT ORE	COMUNE	CAT. CATASTO	CLASSE ACUSTICA	LIMITE CLASSE ACUSTICA DIURNO [DBA]	LIMITE CLASSE ACUSTICA NOTTURN O [DBA]	L _{P-WTG} [DBA]	DIR. VENTO	ANG. VENTO	RISPETTO LIMITE ASSOL. DI EMISS. DIURNO	RISPETTO LIMITE ASSOL. DI EMISS. DIURNO
F03	Villanov.	A3	III	55	45	39,9	NE	"45"	SI	SI
F05	Villanov.	A3	III	55	45	42,2	NO - SO	"-45 225"	SI	SI
F14	Gesico	A6	TERR. NAZ.LE	70	60	41,1	NO	"45"	SI	SI
F18	Villanov.	A3	II	50	40	42,3	NE	"45"	SI	NO
F19	Villanov.	A4	III	55	45	43,2	NE SE SO	"45 135 225"	SI	SI
F22	Villanov.	A2	III	55	45	42,5	SE	"135"	SI	SI
F23	Villanov.	A4	III	55	45	42,8	SE	135	SI	SI

Come accennato in precedenza, in corrispondenza del fabbricato F18 le simulazioni condotte inducono a prevedere un potenziale superamento del limite assoluto di emissione sonora nelle condizioni di funzionamento del parco eolico a potenza nominale (curva di potenza sonora standard - c.f.r. 6.3).

Considerata la modesta entità del superamento atteso (pari a 2 dB(A)), unitamente alle 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 simulazioni 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 (Elaborato WVNFR-RA7). Laddove i rilievi acustici *post-operam* confermassero le previsioni qui riportate 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, come più oltre descritto.

In tal senso si è proceduto, in via preliminare, ad analizzare i contributi acustici degli aerogeneratori in corrispondenza del fabbricato F18 pervenendo alla conclusione che la limitazione acustica della sola macchina eolica V3 potrà essere sufficiente a scongiurare potenziali superamenti del limite assoluto di emissione.

In particolare, si sono condotte due simulazioni:

- la prima assegnando all'aerogeneratore V3 il “Noise Mode – M2” (c.f.r. 6.3) che abbatta di 1 dB il livello di potenza sonora dell'aerogeneratore nelle condizioni considerate;
- la seconda assegnando al medesimo aerogeneratore la modalità “Noise Mode – M4” (c.f.r. 6.3) che abbatta di 3 dB il livello di potenza sonora della turbina nelle condizioni considerate.

La Tabella 11.4 riporta gli esiti della suddetta simulazione.

Tabella 11.4 – Verifica del limite assoluto di emissione in corrispondenza del fabbricato F18 nello scenario di funzionamento dell'aerogeneratore V3 in modalità "Noise mode" M2 e M4

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	LIMITE CLASSE ACUSTICA DIURNO [DB(A)]	LIMITE CLASSE ACUSTICA NOTTURNO [DB(A)]	NOISE MODE	LP-WTG [DBA]
F18	II	50	40	M2	40,9
				M4	40,1

Come si evince dalle simulazioni, ricorrendo ai dispositivi di limitazione della potenza acustica il livello di pressione sonora al fabbricato F18 può essere efficacemente attenuato rispetto alla configurazione standard (è stato stimato un abbattimento di 1,4 dB e 2,2 dB per le modalità M2 e M4 rispettivamente). Corre l'obbligo di sottolineare, peraltro, come l'effettivo riscontro circa il rispetto dei limiti normativi possa in ogni caso essere rimandato alla fase di attuazione del monitoraggio acustico prospettata dal Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (WVNF-RA7). Laddove i rilievi acustici *post-operam* confermassero le indicazioni di un potenziale superamento del limite assoluto di emissione presso il fabbricato F18 in condizioni di funzionamento standard sarà possibile ricorrere ad un settaggio dell'emissione acustica degli aerogeneratori che escluda il superamento del limite, verosimilmente limitato al solo aerogeneratore V3.

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.

Sotto il profilo della zonizzazione acustica risulta diversificata (par. 8.2) tra i due comuni:

- Villanovafranca: fabbricati F03, F05, F19, F22 e F24 ricadenti in classe III della zonizzazione acustica del comune e soggetti ai limiti dettati dal D.P.C.M. 14.11.97, art. 2, sotto riportati:

RICETTORE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA	LIMITI DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			DIURNO	NOTTURNO
F03	Villanovafranca	III	60	50
F05	Villanovafranca	III	60	50
F19	Villanovafranca	III	60	50
F22	Villanovafranca	III	60	50
F23	Villanovafranca	III	60	50

- Villanovafranca: fabbricato F18 ricadente in classe II della zonizzazione acustica del comune e soggetto ai limiti dettati dal D.P.C.M. 14.11.97, art. 2, sotto riportati:

RICETTORE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA	LIMITI DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			DIURNO	NOTTURNO
F18	Villanovafranca	II	55	n.a.

- Gesico: in assenza di piano di classificazione acustica si applicano le prescrizioni dell'art.6 del D.P.C.M. 01.03.91 i cui limiti sono riportati di seguito:

RICETTORE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA	LIMITI DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			DIURNO	NOTTURNO
F14	Gesico	TERRITORIO NAZIONALE	70	60

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, assumendo come riferimento il punto di misura più vicino rispetto al fabbricato in esame:

- Postazione di misura 1, considerata rappresentativa dei fabbricati F22 e F23;
- Postazione di misura 2, considerata rappresentativa dei fabbricati F19;
- Postazione di misura 5, considerata rappresentativa dei fabbricati F14;
- Postazione di misura 8, considerata rappresentativa dei fabbricati F03 e F18;
- Postazione di misura 9, considerata rappresentativa dei fabbricati F05.

La Tabella 11.5 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, nei territori di Villanovafranca e Gesico, i livelli assoluti di immissione notturni stimati risultano inferiori ai limiti di riferimento.

Per il periodo di riferimento diurno i livelli acustici previsionali stimati sarebbero prossimi ai limiti di immissione per i fabbricati F03 e F18, entrambi in comune di Villanovafranca, eccedendo la soglia di legge di appena 0,03 e 0,05 dB(A) rispettivamente. Peraltro, avendosi, in corrispondenza dei suddetti fabbricati, un livello di rumore residuo di 60,5 dB(A), già di per sé uguale al limite di immissione per la classe acustica III e superiore di circa 20 dB(A) rispetto al contributo acustico del parco eolico (pari a 38,6 e 40,9 dB(A) per i ricettori F03 e F18 rispettivamente), è palese che l'intervento in progetto non concorra ad un eventuale superamento del limite, essendo del tutto trascurabile il rumore dell'impianto rispetto al rumore residuo.

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

Tabella 11.5 – Verifica del limite assoluto di immissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

RICETTORE	COMUNE	CAT. CATASTO	CLASSE ACUSTICA	LIMITE CLASSE ACUST. DIURNO [DBA]	LIMITE CLASSE ACUST. NOTT.NO [DBA]	Lp-wTG [DBA]	DIR. VENTO	RUMORE RESIDUO DIURNO [DBA]	RUMORE RESIDUO NOTT. [DBA]	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE DIURNO [DBA]	LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE NOTTURNO [DBA]	RISPETTO LIMITE ASS. DI IMMISSIONE DIURNO	RISPETTO LIMITE ASS. DI IMMISSIONE NOTTURNO
F03	Villanov.	A3	III	60	50	38,6	NE	60,50	36,00	60,53	40,50	NO	SI
F05	Villanov.	A3	III	60	50	41,0	NO - SO	38,00	32,00	42,76	41,51	SI	SI
F14	Gesico	A6	TERRITORIO NAZIONALE	70	60	40,0	NO	39,00	37,00	42,54	41,76	SI	SI
F18	Villanov.	A3	II	55	45	40,9	NE	60,50	36,00	60,55	42,12	NO	SI
F19	Villanov.	A4	III	60	50	42,2	NE SE SO	41,50	29,00	44,87	42,40	SI	SI
F22	Villanov.	A2	III	60	50	41,5	SE	57,00	34,00	57,12	42,21	SI	SI
F23	Villanov.	A4	III	60	50	41,7	SE	57,00	34,00	57,13	42,38	SI	SI

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. 11.4, nell'area di influenza dell'impianto eolico in progetto sono stati individuati 7 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 4 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 assunta in coerenza con la richiamata UNI/TS 11143-7/2013 che suggerisce di applicare un valore di attenuazione esterno-interno pari a 6 dBA⁶, rappresentativo del dato più frequente riscontrato in bibliografia (p.e. Iannace G., Maffei L., Rivista italiana di acustica Gen-Mar 1995). La Tabella 11.6 e la Tabella 11.7 riepilogano le risultanze delle verifiche condotte sulla scorta di tali assunzioni, con riferimento al periodo diurno e notturno rispettivamente.

Per quanto attiene al periodo diurno, le stime evidenziano come, all'interno degli ambienti considerati, si superi in quattro casi (F03, F18, F22 e F24) la soglia di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte, al di sotto della quale ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97). Si è proceduto pertanto ad accertare l'osservanza del criterio, verificandone positivamente il rispetto con ampio margine in corrispondenza di tutti i ricettori (il differenziale è sempre inferiore ad appena 0,2 dB(A)).

Per il periodo di riferimento notturno, con le assunzioni anzidette (attenuazione di facciata di 4 dB(A)), non si supera, per nessun fabbricato, la soglia di applicabilità del criterio differenziale, pari a 40 dB(A) all'interno degli edifici a finestre aperte.

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. Il controllo del rumore è conseguito attraverso la regolazione dell'angolo di incidenza delle pale, con inevitabili effetti sulle prestazioni energetiche della turbina.

⁶ 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".

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

RICETTORE	COMUNE	CATEG. CATASTO	CLASSE ACUSTICA	LIMITE CLASSE ACUSTICA DIURNO [DBA]	L _p -WTG [DBA]	DIR. VENTO	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO DIURNO [DBA]	RUMORE AMBIENTALE IN FACCIATA DIURNO [DBA]	RUMORE AMBIENTALE INTERNO = RUMORE AMB. ESTERNO -4 DBA DIURNO	APPLICAZIONE DIFFERENZIALE DIURNO	DIFFERENZIALE
F03	Villan.	A3	III	60	38,6	NE	60,50	60,5	56,5	a.	0,0
F05	Villan	A3	III	60	41	NO - SO	38,00	42,8	38,8	n.a.	-
F14	Gesico	A6	TERRITORIO NAZIONALE	70	40	NO	39,00	42,5	38,5	n.a.	-
F18	Villan	A3	II	55	40,9	NE	60,50	60,5	56,5	a.	0,0
F19	Villan	A4	III	60	42,2	NE SE SO	41,50	44,9	40,9	n.a.	-
F22	Villan	A2	III	60	41,5	SE	57,00	57,1	53,1	a.	0,1
F23	Villan	A4	III	60	41,7	SE	57,00	57,1	53,1	a.	0,1

Tabella 11.7 - Verifica del criterio differenziale nel periodo di riferimento notturno in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

RICETTORE	COMUNE	CATEG. CATASTO	CLASSE ACUSTICA	L _p -WTG [DBA]	DIR. VENTO	LIVELLO DI RUMORE RESIDUO NOTTURNO [DBA]	RUMORE AMBIENTALE E FACCIATA IN DIURNO [DBA]	RUMORE AMBIENTALE INTERNO = RUMORE AMB. ESTERNO -4 DBA DIURNO	APPLICAZIONE DIFFERENZIALE DIURNO
F03	Villanovafranca	A3	III	38,6	NE	36,00	40,5	36,5	n.a.
F05	Villanovafranca	A3	III	41	NO - SO	32,00	41,5	37,5	n.a.
F14	Gesico	A6	TERRITORIO NAZIONALE	40	NO	37,00	41,8	37,8	n.a.
F18	Villanovafranca	A3	II	40,9	NE	36,00	42,1	38,1	n.a.
F19	Villanovafranca	A4	III	42,2	NE SE SO	29,00	42,4	38,4	n.a.
F22	Villanovafranca	A2	III	41,5	SE	34,00	42,2	38,2	n.a.
F23	Villanovafranca	A4	III	41,7	SE	34,00	42,4	38,4	n.a.

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.

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 notturno non sussisteranno i presupposti normativi per l'applicazione del criterio. Durante il periodo di riferimento diurno, ancorché potrebbero ricorrere le condizioni per l'applicazione del criterio, è stato verificato il rispetto del limite con ampio margine. Alla luce di quanto sopra, non si è ritenuto necessario, nell'ambito della presente trattazione, prevedere alcun intervento di attenuazione della rumorosità a tutela dei ricettori individuati.

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

Tabella 8 Livelli di emissione attrezzatura da cantiere

Macchinari / attrezzature	Livello di potenza Sonora [dB(A)]
Martellone Pneumatico	109
Escavatore	105
Compattatore	107
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;

E' 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.

Tabella 9 Fasi lavorative più significative

1 SCAVO PIAZZOLE					
Periodo di riferimento		Diorno (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		Diorno (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 14 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: 14 (100% veicoli pesanti);
- velocità media di percorrenza: 30 km/h;
- larghezza della carreggiata: 4 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* 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.

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 77.250 m³ di terre da scavo da riutilizzare in cantiere, corrispondente a 139.050 t, durata del cantiere 200 giorni, 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 35 veicoli/giorno, corrispondente a 5 veicoli/ora.

Nella fase di getto delle fondazioni degli aerogeneratori si prevedono per ciascuna fondazione 2300 m³ di calcestruzzo e, ragionevolmente, 4 giorni lavorativi con 16 ore di lavorazione (diurno). Considerando che una autobetoniera trasporta circa 10 m³ di CLS a viaggio, sono necessari 58 viaggi/giorno che corrispondono a 8 viaggi/ora di andata e ritorno.

Per le finalità del presente studio è stato conservativamente assunto un numero di automezzi pari a 14 veicoli/ora al fine di tener conto di eventuali condizioni eccezionali.

Ai fini della simulazione acustica è stata considerata la condizione più sfavorevole (peraltro altamente improbabile) che contempla la contemporanea fase di scavo della 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 14.10 riporta i valori di esposizione sonora presso i ricettori precedentemente individuati:

Tabella 14.10 – 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)]
F03	49.5	60.50	60.83	III	60.00
F05	51.5	38.00	51.69	III	60.00
F14	53.0	39.00	53.17	TERRITORIO NAZIONALE	70.00
F18	52.5	60.50	61.14	II	55.00
F19	55.5	41.50	55.67	III	60.00
F22	52.5	57.00	58.32	III	60.00
F23	52.5	57.00	58.32	III	60.00

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

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 dunque escludersi che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati. 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. In ogni caso, le previste emissioni ed immissioni acustiche in fase di cantiere non contrastano con la vigente disciplina in materia di impatto acustico ambientale in quanto la stessa normativa contempla la possibilità di ricorrere a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995., comma 1 del DPCM 14/11/1997.

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.

14.4 MODALITÀ OPERAZIONALI E PREDISPOSIZIONI 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.

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:

- il limite di emissione nel periodo di riferimento diurno è rispettato in prossimità di tutti i fabbricati. Il suddetto limite è rispettato anche nel periodo di riferimento notturno con la sola eccezione del fabbricato F18 (Villanovafranca), dove il livello sonoro, in condizioni di funzionamento delle turbine a potenza nominale, potrebbe eccedere di circa 2 dB(A) il limite di 40 dB(A) stabilito per la corrispondente classe acustica (Classe II). Considerata la modesta entità del superamento atteso (pari a 2 dB(A)), unitamente alle 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 simulazioni 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 (Elaborato WVNF-RA7). Laddove i rilievi acustici *post-operam* confermassero le previsioni qui riportate 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, come dimostrato dalle verifiche previsionali condotte.
- i livelli assoluti di immissione saranno ragionevolmente inferiori ai limiti stabiliti per la specifica classe acustica in corrispondenza di tutti i ricettori, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno;
- il limite differenziale di immissione, ove applicabile, sarà rispettato in tutti i ricettori considerati sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Come accennato in precedenza, 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 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

non rispondenti alle esigenze (p.e. in caso di superamenti dei limiti di emissione) o insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento.

SPECIFICHE TECNICHE 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, Standard power operational mode	15
Standard Ct Curve, Standard power operational mode	17
Power Curve, Air density, Standard power operational mode	19
Ct Curve, Air Density, Standard power operational mode	22
Standard Acoustic Emission	24
Noise Reduction System (NRS) operational modes	25
Electrical Specifications	31
Simplified Single Line Diagram	32
Transformer Specifications ECO 30 kV*	33
Transformer Specifications 34.5 kV*	33
Switchgear Specifications	34
Preliminary Foundation Loads	35
Tower Dimensions	35
Foundation Design	35
Preliminary Grid Performance Specification, 50 Hz	36
Preliminary Grid Performance Specification, 60 Hz	38
Reactive Power Capability, 50 Hz	40
Reactive Power Capability, 60 Hz	42
SCADA, System Description	44
Codes and Standards	45
Other Performance Features	48

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 ²
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, site-specific
Corrosion protection	Painted
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO-2813
Color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data

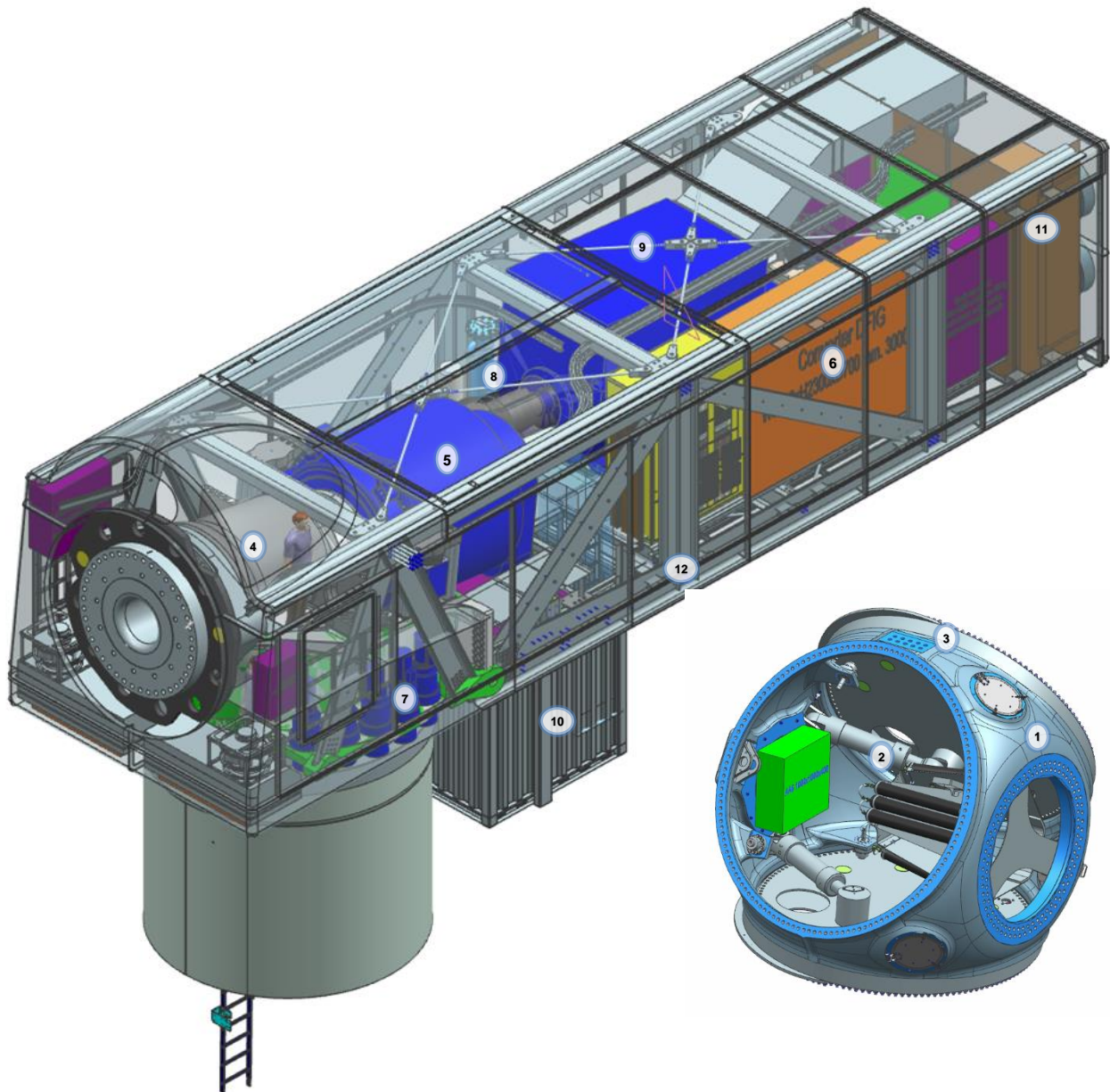
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	10.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed.....	22 m/s

Weight

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

Nacelle Arrangement

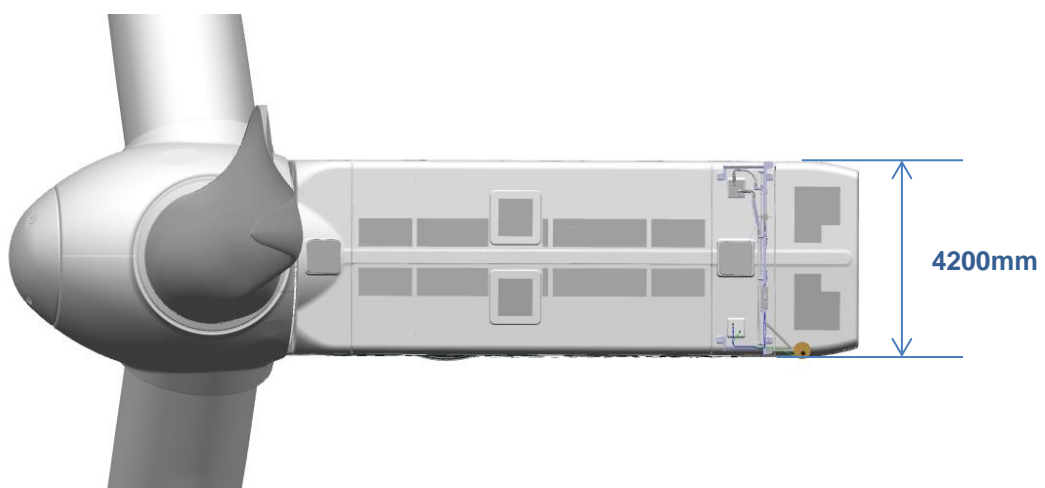
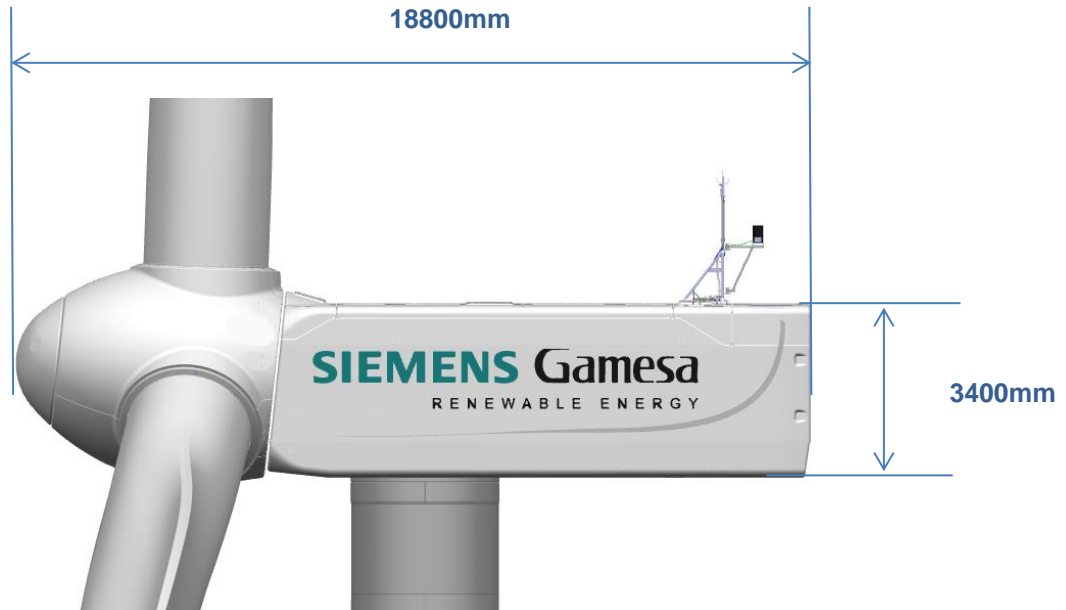
The design and layout of the nacelle are preliminary and may be subject to changes during the development of the product.



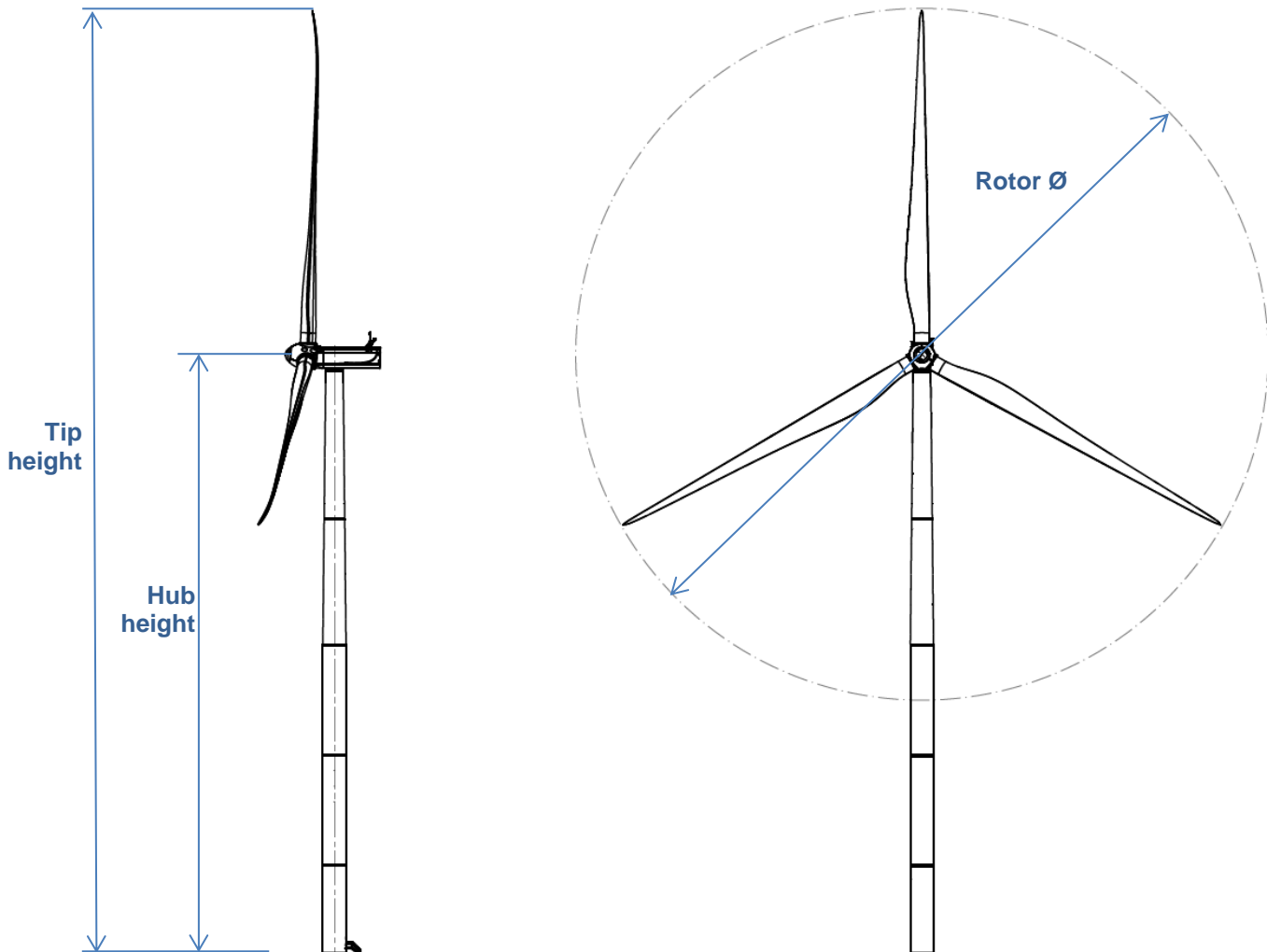
- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 Hub | 7 Yaw system |
| 2 Pitch system | 8 High speed shaft |
| 3 Blade bearings | 9 Generator |
| 4 Low speed shaft | 10 Transformer |
| 5 Gearbox | 11 Cooling system |
| 6 Electrical cabinets | 12 Rear Structure |

Nacelle Dimensions

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



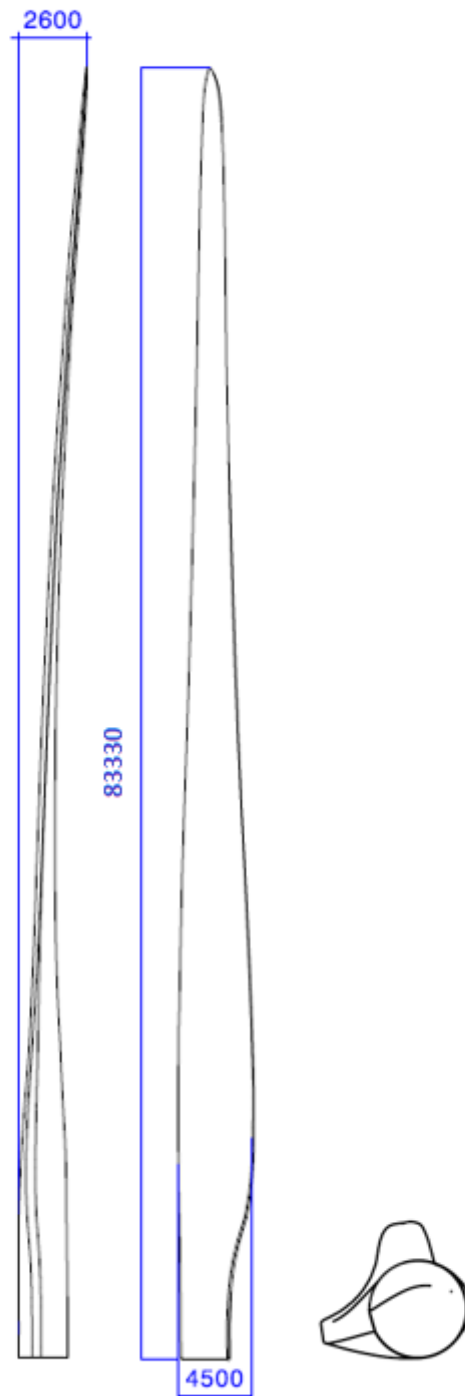
Elevation Drawing



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

Blade Drawing

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 the completion by the Client of the “Project Climatic Conditions” form.

Subject	ID	Issue	Unit	Value
Wind, operation	1.1	Wind definitions	-	IEC 61400-1 ¹
	1.2	IEC class	-	IIIA
	1.3	Mean air density, ρ	kg/m ³	1.225
	1.4	Mean wind speed, V_{ave}	m/s	7.5
	1.5	Weibull scale parameter, A	m/s	8.46
	1.6	Weibull shape parameter, k	-	2
	1.7	Wind shear exponent, α	-	0.20
	1.8	Reference turbulence intensity at 15 m/s, I_{ref}	-	0.16
	1.9	Standard deviation of wind direction	Deg	8
	1.10	Maximum flow inclination	Deg	8
	1.11	Minimum turbine spacing, in rows	D	3
	1.12	Minimum turbine spacing, between rows	D	5
	1.13	Design lifetime	Years	20
Wind, extreme	2.1	Wind definitions	-	IEC 61400-1
	2.2	Air density, ρ	kg/m ³	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, α	-	0.11
	2.6	Storm turbulence	-	0.11
Temperature	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, nominal operation, $T_{max, o}$	Deg.C	35
	3.5	Maximum temperature at 2 m, stand-still, $T_{max, s}$	Deg.C	50
Corrosion	4.1	Atmospheric-corrosivity category definitions	-	ISO 12944-2
	4.2	Internal nacelle environment (corrosivity category)	-	C3H
	4.3	Exterior environment (corrosivity category)	-	C3H
Lightning	5.1	Lightning definitions	-	IEC61400-24:2010
	5.2	Lightning protection level (LPL)	-	LPL 1
Dust	6.1	Dust definitions	-	IEC 60721-3-4:1995
	6.2	Working environmental conditions	mg/m ³	Average Dust Concentration (95% time) → 0.05 mg/m ³
	6.3	Concentration of particles	mg/m ³	Peak Dust Concentration (95% time) → 0.5 mg/m ³
Hail	7.1	Maximum hail diameter	mm	20
	7.2	Maximum hail falling speed	m/s	20
Ice	8.1	Ice definitions	-	-
	8.2	Ice conditions	Days/yr	7
Solar radiation	9.1	Solar radiation definitions	-	IEC 61400-1
	9.2	Solar radiation intensity	W/m ²	1000

¹ All mentioning of IEC 61400-1 refers to IEC 61400-1:2018 Ed4.

Subject	ID	Issue	Unit	Value
Humidity	10.1	Humidity definition	-	IEC 61400-1
	10.2	Relative humidity	%	Up to 95
Obstacles	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.		

Standard Power Curve, Standard power operational mode

Air density 1.225 kg/m³

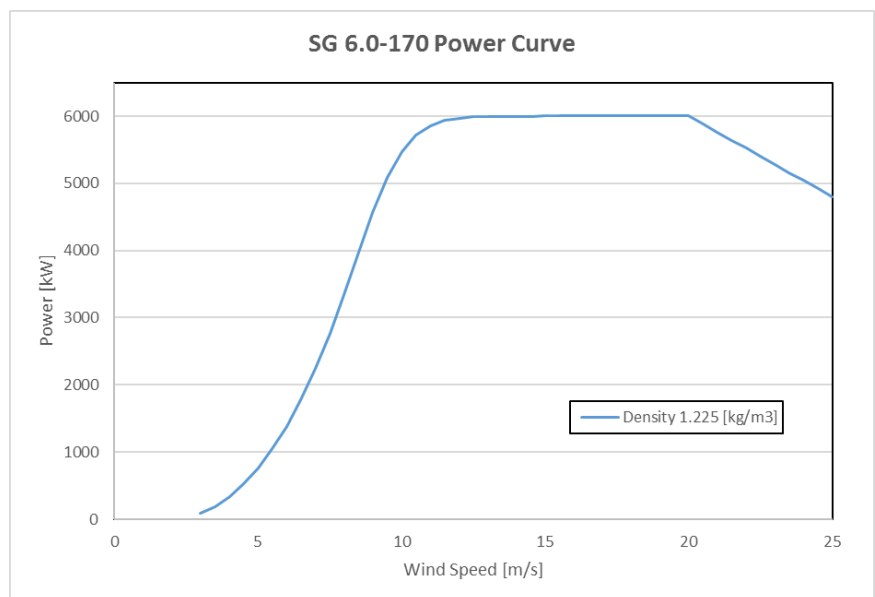
Validity range:

Wind Shear (10min average)	≤ 0.3
Turbulence intensity TI [%] for bin i	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
Terrain	Not complex according to IEC 61400-12-1
Upflow β [°]	-2° ≤ β ≤ +2°
Grid frequency [Hz]	± 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/m³. 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	
Wind Speed [m/s]	Power [kW]
3.0	94
3.5	184
4.0	334
4.5	528
5.0	764
5.5	1047
6.0	1383
6.5	1779
7.0	2238
7.5	2763
8.0	3348
8.5	3969
9.0	4570
9.5	5083
10.0	5464
10.5	5712
11.0	5855
11.5	5931
12.0	5969
12.5	5986
13.0	5994
13.5	5997
14.0	5999
14.5	5999
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	5880
21.0	5760
21.5	5640
22.0	5520
22.5	5400
23.0	5280
23.5	5160
24.0	5040
24.5	4920
25.0	4800

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.

AEP [MWh]		Annual Average Wind Speed [m/s] at Hub Height										
		5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
Weibull K	1.5	12476	14794	16999	19055	20938	22635	24140	25455	26585	27539	28327
	2.0	11449	14237	17000	19660	22169	24498	26630	28555	30269	31771	33062
	2.5	10362	13381	16500	19590	22555	25334	27893	30219	32312	34178	35823

Annual Production [MWh] SG 6.0-170 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/m³

Standard Ct Curve, Standard power operational mode

Air density 1.225 kg/m³

Validity range:

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

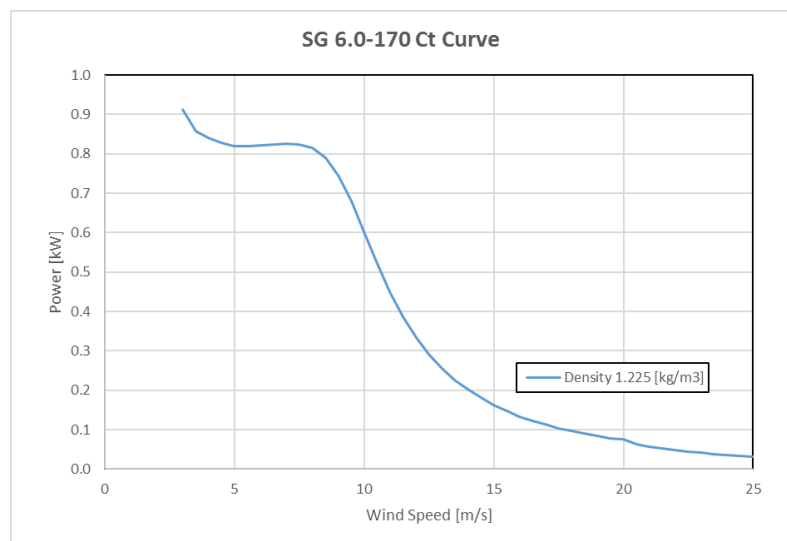
F = Rotor force [N]

ad = Air density [kg/m³]

w = Wind speed [m/s]

A = Swept area of rotor [m²]

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	C _T [-]
3.0	0.913
3.5	0.857
4.0	0.840
4.5	0.827
5.0	0.820
5.5	0.819
6.0	0.821
6.5	0.824
7.0	0.825
7.5	0.824
8.0	0.815
8.5	0.791
9.0	0.745
9.5	0.680
10.0	0.602
10.5	0.522
11.0	0.449
11.5	0.386
12.0	0.334
12.5	0.291
13.0	0.256
13.5	0.226



14.0	0.202
14.5	0.181
15.0	0.163
15.5	0.147
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	0.063
21.0	0.058
21.5	0.053
22.0	0.049
22.5	0.045
23.0	0.042
23.5	0.039
24.0	0.036
24.5	0.033
25.0	0.031

Power Curve, Air density, Standard power operational mode

Air density 1.225 kg/m³

Validity range:

Wind Shear (10min average)	≤ 0.3
Turbulence intensity TI [%] for bin i	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
Terrain	Not complex according to IEC 61400-12-1
Upflow β [°]	-2° ≤ β ≤ +2°
Grid frequency [Hz]	± 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 different air densities [kg/m³]. 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.

P [kW]	Air Density [kg/m3]								
	1.225	1.06	1.09	1.12	1.15	1.18	1.21	1.24	1.27
Wind Speed [m/s]									
3.0	94	79	82	85	87	90	93	96	99
3.5	184	150	156	162	169	175	181	187	194
4.0	334	277	287	298	308	318	329	339	350
4.5	528	444	459	475	490	505	520	536	551
5.0	764	649	670	691	712	732	753	774	795
5.5	1047	894	922	949	977	1005	1033	1060	1088
6.0	1383	1185	1221	1257	1293	1329	1365	1401	1437
6.5	1779	1529	1574	1620	1665	1711	1756	1802	1847
7.0	2238	1927	1984	2040	2097	2153	2210	2266	2322
7.5	2763	2383	2452	2521	2590	2659	2728	2797	2866
8.0	3348	2892	2976	3059	3142	3225	3307	3389	3471
8.5	3969	3442	3540	3637	3734	3829	3923	4015	4105
9.0	4570	4001	4112	4220	4325	4426	4523	4616	4704
9.5	5083	4533	4648	4757	4859	4954	5042	5122	5197
10.0	5464	4995	5103	5200	5287	5365	5433	5493	5547
10.5	5712	5359	5449	5525	5589	5645	5691	5730	5764
11.0	5855	5619	5685	5737	5780	5815	5843	5866	5885
11.5	5931	5787	5831	5863	5889	5909	5924	5937	5947
12.0	5969	5888	5913	5932	5946	5957	5965	5971	5976
12.5	5986	5943	5958	5968	5975	5980	5984	5987	5990
13.0	5994	5972	5980	5985	5989	5991	5993	5994	5996
13.5	5997	5987	5991	5993	5995	5996	5997	5998	5998
14.0	5999	5994	5996	5997	5998	5998	5999	5999	5999

14.5	5999	5997	5998	5999	5999	5999	5999	6000	6000
15.0	6000	5999	5999	5999	6000	6000	6000	6000	6000
15.5	6000	5999	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	5880	5880	5880	5880	5880	5880	5880	5880	5880
21.0	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760	5760
21.5	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640
22.0	5520	5520	5520	5520	5520	5520	5520	5520	5520
22.5	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400	5400
23.0	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280
23.5	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160	5160
24.0	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040
24.5	4920	4920	4920	4920	4920	4920	4920	4920	4920
25.0	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800

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.

AEP [MWh] @ k=2		Annual Average Wind Speed [m/s] at Hub Height										
		5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
Density [kg/m³]	1.06	10108	12709	15336	17910	20375	22693	24839	26799	28561	30120	31473
	1.09	10364	13005	15663	18257	20734	23057	25203	27158	28913	30461	31803
	1.12	10614	13293	15977	18590	21077	23403	25548	27497	29243	30781	32111
	1.15	10859	13572	16281	18910	21405	23733	25875	27818	29555	31083	32401
	1.18	11099	13843	16575	19218	21719	24049	26187	28123	29851	31369	32676
	1.21	11333	14107	16860	19515	22022	24351	26484	28413	30132	31640	32936
	1.225	11449	14237	17000	19660	22169	24498	26630	28555	30269	31771	33062
	1.24	11563	14365	17136	19802	22313	24641	26770	28692	30402	31899	33184
1.27	11789	14617	17406	20081	22596	24922	27046	28960	30660	32147	33421	

Annual Production [MWh] SG 6.0-170 wind turbine for the 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, Standard power operational mode

Air density 1.225 kg/m³

Validity range:

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

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

The calculated Ct curve data are valid for air densities as stated below, clean rotor blades, substantially horizontal, undisturbed air flow, normal turbulence intensity and normal wind shear.

C_T [-]	Air Density [kg/m³]								
	1.225	1.06	1.09	1.12	1.15	1.18	1.21	1.24	1.27
Wind Speed [m/s]									
3.0	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913
3.5	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857
4.0	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840
4.5	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.827	0.828
5.0	0.820	0.817	0.818	0.818	0.819	0.819	0.819	0.820	0.820
5.5	0.819	0.816	0.817	0.817	0.818	0.818	0.819	0.819	0.820
6.0	0.821	0.819	0.820	0.820	0.821	0.821	0.821	0.822	0.822
6.5	0.824	0.822	0.823	0.823	0.823	0.824	0.824	0.824	0.824
7.0	0.825	0.824	0.824	0.825	0.825	0.825	0.825	0.825	0.826
7.5	0.824	0.823	0.823	0.823	0.824	0.824	0.824	0.824	0.824
8.0	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.814
8.5	0.791	0.793	0.793	0.793	0.793	0.792	0.791	0.790	0.788
9.0	0.745	0.756	0.755	0.754	0.752	0.750	0.747	0.743	0.739
9.5	0.680	0.703	0.701	0.698	0.694	0.689	0.683	0.676	0.668
10.0	0.602	0.640	0.636	0.631	0.624	0.616	0.606	0.596	0.586
10.5	0.522	0.573	0.566	0.558	0.548	0.538	0.528	0.516	0.505
11.0	0.449	0.506	0.497	0.487	0.476	0.466	0.454	0.443	0.433
11.5	0.386	0.443	0.433	0.423	0.412	0.402	0.391	0.381	0.371
12.0	0.334	0.387	0.377	0.367	0.357	0.348	0.339	0.330	0.321
12.5	0.291	0.339	0.329	0.320	0.311	0.303	0.295	0.287	0.280
13.0	0.256	0.298	0.289	0.281	0.273	0.266	0.259	0.252	0.246
13.5	0.226	0.263	0.256	0.249	0.242	0.235	0.229	0.223	0.218
14.0	0.202	0.234	0.227	0.221	0.215	0.209	0.204	0.199	0.194
14.5	0.181	0.209	0.203	0.198	0.193	0.188	0.183	0.178	0.174

15.0	0.163	0.188	0.183	0.178	0.173	0.169	0.165	0.161	0.157
15.5	0.147	0.170	0.165	0.161	0.157	0.153	0.149	0.146	0.142
16.0	0.134	0.154	0.150	0.146	0.142	0.139	0.136	0.132	0.129
16.5	0.123	0.141	0.137	0.134	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118
17.0	0.113	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.114	0.111	0.109
17.5	0.104	0.119	0.116	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101
18.0	0.097	0.111	0.108	0.105	0.102	0.100	0.098	0.095	0.093
18.5	0.090	0.103	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087
19.0	0.084	0.097	0.094	0.092	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082
19.5	0.079	0.091	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077
20.0	0.075	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.072
20.5	0.063	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062
21.0	0.058	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056
21.5	0.053	0.061	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052
22.0	0.049	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048
22.5	0.045	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
23.0	0.042	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041
23.5	0.039	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038
24.0	0.036	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035
24.5	0.033	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
25.0	0.031	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030

Standard Acoustic Emission

Noise Level (LW): Values reported correspond to the average estimated Sound Power Level emitted by the WTG at hub height, called LW in TS IEC-61400-14. LW values are expressed in dB(A). To obtain LWd value, as defined in IEC-61400-14, it must be applied a 2 dB increase to LW.

dB(A): LW is expressed in decibels applying the “A” filter as required by IEC.

Noise generated at standard power operation mode LW is **105.0 dB(A)**. Noise values for different wind speed at hub height are presented in the following table:

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3,0	92,2
3,5	92,2
4,0	92,2
4,5	92,2
5,0	92,5
5,5	95,0
6,0	97,2
6,5	99,2
7,0	101,0
7,5	102,7
8,0	104,2
8,5	105,0
9,0	105,0
9,5	105,0
10,0	105,0
10,5	105,0
11,0	105,0
11,5	105,0
12,0	105,0
12,5	105,0
13,0	105,0
Up to cut-out	105.0

Noise values 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 4 low noise modes available, besides the full operation one. Noise levels corresponding to each mode are the following:

Mode:	M1	M2	M4	M6	M9
Noise Level [dB(A)]	105.0	104.0	102.0	100.0	97.0

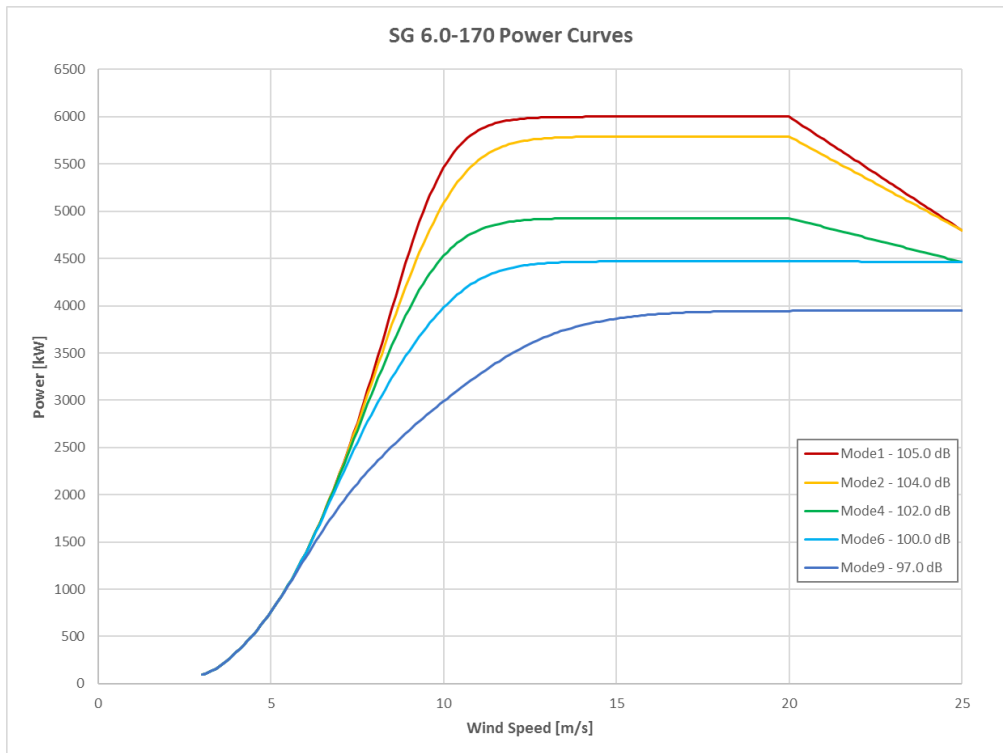
Noise values included in the present document correspond to the wind turbine configuration equipped with noise reduction add-ons attached to the blade.

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.

<i>P [kW]</i>	<i>Application and Low Noise Operation Mode</i>			
<i>Wind Speed [m/s]</i>	M2 104.0 dB(A)	M4 102.0 dB(A)	M6 100.0 dB(A)	M9 97.0 dB(A)
3.0	94	94	94	94
3.5	184	184	184	184
4.0	334	334	334	334
4.5	528	528	528	528
5.0	764	764	764	763
5.5	1047	1047	1046	1038
6.0	1383	1383	1381	1335
6.5	1779	1776	1762	1625
7.0	2235	2219	2164	1889
7.5	2742	2686	2556	2122
8.0	3276	3148	2917	2327
8.5	3803	3582	3238	2512
9.0	4296	3968	3523	2683
9.5	4731	4288	3771	2841
10.0	5088	4530	3982	2991
10.5	5355	4696	4149	3132
11.0	5538	4799	4272	3265
11.5	5653	4860	4355	3389
12.0	5719	4893	4406	3501
12.5	5755	4910	4436	3598
13.0	5774	4919	4452	3678
13.5	5783	4923	4461	3743
14.0	5787	4926	4465	3793
14.5	5789	4927	4467	3833
15.0	5790	4927	4468	3864
15.5	5791	4927	4469	3888
16.0	5791	4927	4469	3906
16.5	5791	4927	4469	3919
17.0	5791	4927	4469	3928
17.5	5791	4927	4469	3934
18.0	5791	4927	4469	3938
18.5	5791	4927	4469	3941
19.0	5791	4927	4469	3942
19.5	5791	4927	4469	3943
20.0	5791	4927	4469	3944
20.5	5692	4881	4468	3946
21.0	5593	4835	4468	3946

21.5	5494	4788	4467	3946
22.0	5395	4742	4467	3946
22.5	5296	4696	4466	3946
23.0	5196	4649	4466	3946
23.5	5097	4603	4465	3946
24.0	4998	4557	4465	3946
24.5	4899	4510	4464	3946
25.0	4800	4464	4464	3946



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

C_T [-]	<i>Application and Low Noise Operation Mode</i>				
	<i>Wind Speed [m/s]</i>	M2 104.0 dB(A)	M4 102.0 dB(A)	M6 100.0 dB(A)	M9 97.0 dB(A)
	3.0	0.914	0.914	0.914	0.913
	3.5	0.857	0.857	0.857	0.857
	4.0	0.839	0.839	0.839	0.839
	4.5	0.826	0.826	0.826	0.826
	5.0	0.819	0.819	0.819	0.814
	5.5	0.819	0.819	0.818	0.793
	6.0	0.821	0.821	0.815	0.744
	6.5	0.823	0.818	0.795	0.672
	7.0	0.820	0.800	0.750	0.593
	7.5	0.803	0.759	0.687	0.518
	8.0	0.765	0.701	0.617	0.452
	8.5	0.711	0.637	0.548	0.396
	9.0	0.649	0.573	0.486	0.349
	9.5	0.586	0.510	0.432	0.310
	10.0	0.524	0.451	0.383	0.276

10.5	0.464	0.395	0.339	0.248
11.0	0.409	0.345	0.300	0.223
11.5	0.358	0.301	0.265	0.201
12.0	0.314	0.264	0.234	0.182
12.5	0.277	0.232	0.207	0.166
13.0	0.244	0.205	0.184	0.150
13.5	0.217	0.183	0.164	0.137
14.0	0.194	0.163	0.147	0.124
14.5	0.174	0.147	0.133	0.113
15.0	0.157	0.133	0.120	0.103
15.5	0.142	0.120	0.109	0.094
16.0	0.129	0.110	0.099	0.087
16.5	0.118	0.100	0.091	0.080
17.0	0.108	0.092	0.084	0.074
17.5	0.100	0.085	0.077	0.068
18.0	0.093	0.079	0.072	0.064
18.5	0.087	0.074	0.067	0.059
19.0	0.081	0.069	0.063	0.056
19.5	0.076	0.065	0.059	0.052
20.0	0.072	0.062	0.056	0.049
20.5	0.061	0.053	0.049	0.043
21.0	0.056	0.049	0.046	0.041
21.5	0.052	0.046	0.043	0.038
22.0	0.048	0.043	0.040	0.036
22.5	0.045	0.040	0.038	0.034
23.0	0.041	0.037	0.036	0.032
23.5	0.038	0.035	0.034	0.030
24.0	0.036	0.033	0.032	0.029
24.5	0.033	0.031	0.031	0.027
25.0	0.031	0.029	0.029	0.026

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.

Noise [dB(A)]	Application and Low Noise Operation Mode			
Wind Speed [m/s]	M2 104.0 dB(A)	M4 102.0 dB(A)	M6 100.0 dB(A)	M9 97.0 dB(A)
3.0	92.2	92.2	92.2	92.2
3.5	92.2	92.2	92.2	92.2
4.0	92.2	92.2	92.2	92.2
4.5	92.2	92.2	92.2	92.2
5.0	92.5	92.5	92.5	92.5
5.5	95.0	95.0	95.0	95.0
6.0	97.2	97.2	97.2	97.0
6.5	99.2	99.2	99.2	97.0
7.0	101.0	101.0	100.0	97.0
7.5	102.7	102.0	100.0	97.0
8.0	104.0	102.0	100.0	97.0
8.5	104.0	102.0	100.0	97.0
9.0	104.0	102.0	100.0	97.0
9.5	104.0	102.0	100.0	97.0
10.0	104.0	102.0	100.0	97.0
10.5	104.0	102.0	100.0	97.0
11.0	104.0	102.0	100.0	97.0
11.5	104.0	102.0	100.0	97.0
12.0	104.0	102.0	100.0	97.0
12.5	104.0	102.0	100.0	97.0
13.0	104.0	102.0	100.0	97.0
Up to cut-out	104.0	102.0	100.0	97.0

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	Direct cooling
Internal ventilation	Air
Control parameter	Winding, Bearings temperature

Frequency Converter

Operation	4Q B2B Partial Load
Switching	PWM
Switching freq., rotor and 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
----------------------	--------------------

All data are subject to tolerances in accordance with IEC.

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)	TBD 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

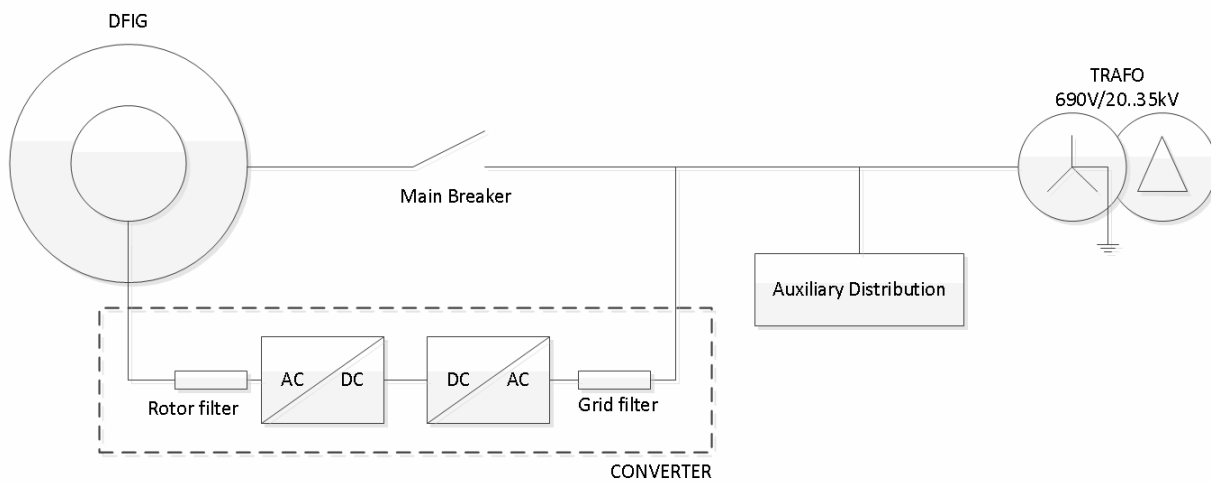
Transformer Requirements

Transformer impedance requirement.....	8.0 % -9.5%
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

Simplified Single Line Diagram



Transformer Specifications ECO 30 kV*

Transformer

Type	Liquid type
Nominal power	6500 kVA @nominal voltage +13/-10 %
Nominal voltage	30/0.69 kV
Frequency	50/60 Hz
Transformer impedance	8.0% - 10.0%
Loss ($P_0 / P_{N120^\circ C}$)	ECO Design Directive
Vector group	Dyn11
Offload tap changer	+/- 2.5% / +/- 5 %
Standard	IEC 60076 ECO Design Directive

Transformer Cooling

Cooling system.....	Water cooled
Control parameter.....	Top liquid temperature

Transformer Monitoring

Liquid temperature	PT100 sensor
--------------------------	--------------

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 30 kV transformer. For other Medium Voltage transformers, consult with SGRE

Transformer Specifications 34.5 kV*

Transformer

Type	Liquid type
Nominal power	6500 kVA @nominal voltage +13/-10 %
Nominal voltage	34.5/0.69 kV
Frequency	50/60 Hz
Transformer impedance	8.0% - 10.0%
Loss ($P_0 / P_{N120^\circ C}$)	ECO Design Directive
Vector group	Dyn1/ Dyn11
Offload tap changer	+/- 2.5% / +/- 5 %
Standard.....	IEC 60076 ECO Design Directive

Transformer Cooling

Cooling system.....	Water cooled
Control parameter.....	Top liquid temperature

Transformer Monitoring

Liquid temperature	PT100 sensor
--------------------------	--------------

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 installation of a switchgear is an option available upon request.

Switchgear Specification (33 kV)

Technical Data for Switchgear

Switchgear

Rated voltage	33 kV
Operating voltage	30 - 36 kV
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 ₆
Switching medium	vacuum
Consist of	1, 2 or 3 panels
Grid cable feeder	Load break switch or direct cable riser
Circuit breaker feeder	Circuit breaker
Degree of protection, vessel	IPX8
Degree of protection, front cover	IP2XD
Degree of protection, LV Comp.	IP2XD
Internal arc classification IAC:	A FLR 20 kA 1s
Pressure relief	Down
Standard	IEC 62271
Temperature range	-30°C to +40°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
Switch mechanism	Spring operated
Tripping mechanism	Stored energy
Motor voltage	Under request
Control	Local
Coil for external trip	230 V AC
Voltage detection system	Capacitive

Protection

Functions	50/51 50N/51N
Power supply	Dual (Self & Aux. powered)
Current transformer	300/1A; Cl. 5P20

Interface- MV Cables

Grid cable feeder	630A bushings type C M16 Max 3 feeder cables
Cable entry	From bottom
Cable clamp size (cable outer diameter)	up to 48mm
Circuit breaker feeder	630 A bushings type C M16
Cable entry	From bottom

Interface to turbine control

Breaker status	1 NO + 1 NC contacts
Insulation supervision	Under request

All data are subject to tolerances in accordance with IEC.

Example for a 33 kV Switchgear. For other Medium Voltage variants or different grounding systems, contact SGRE.

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, including the 135m and 165m catalogue towers. All the towers are designed in compliance with local logistics requirements.

Information about other 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 0-1000 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, 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 0-1000 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.)..

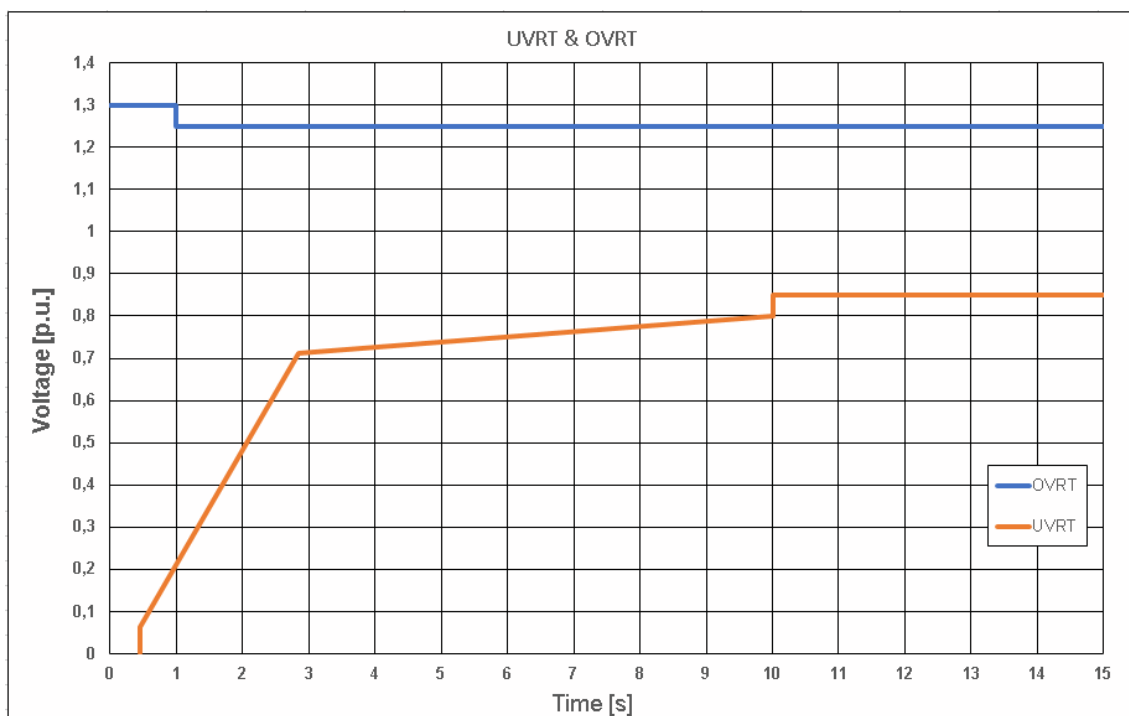


Figure 1. Lower voltage limits for SG 6.0-170, 50 Hz wind turbine in the range of 0-1000 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

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 0-1000 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 0-1000 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

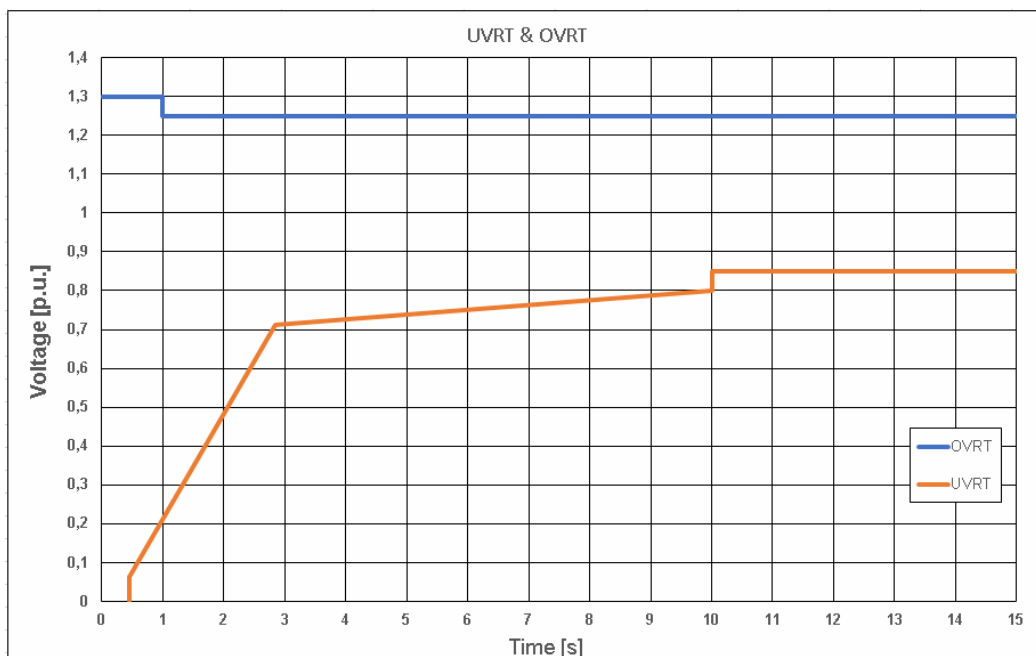


Figure 2. Lower voltage limits for SG 6.0-170, 60 Hz wind turbine in the range of 0-1000 seconds. The nominal voltage is 690 V (i.e. 1 p.u.).

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.

Reactive Power Capability Curves

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

Figure 3. Reactive power capability curves, 50 Hz wind turbine, at LV side of wind turbine transformer. shows the reactive power capability on the LV side of the wind turbine depending on the generated power at LV terminals.

Figure 4. Reactive power capability at no wind (Q_{wP0}) includes reactive power capability at no wind (Q_{wP0}).

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 reactor and the filter.

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

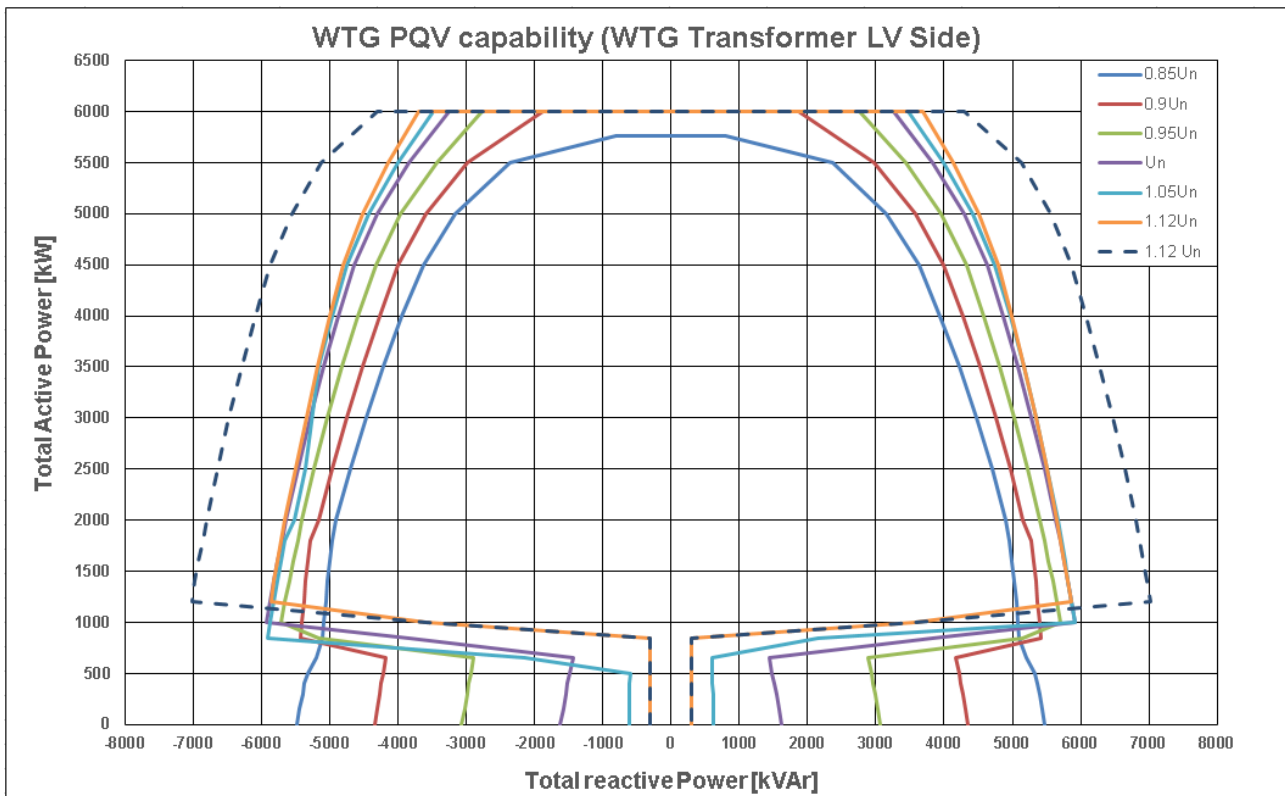


Figure 3. Reactive power capability curves, 50 Hz wind turbine, at LV side of wind turbine transformer.

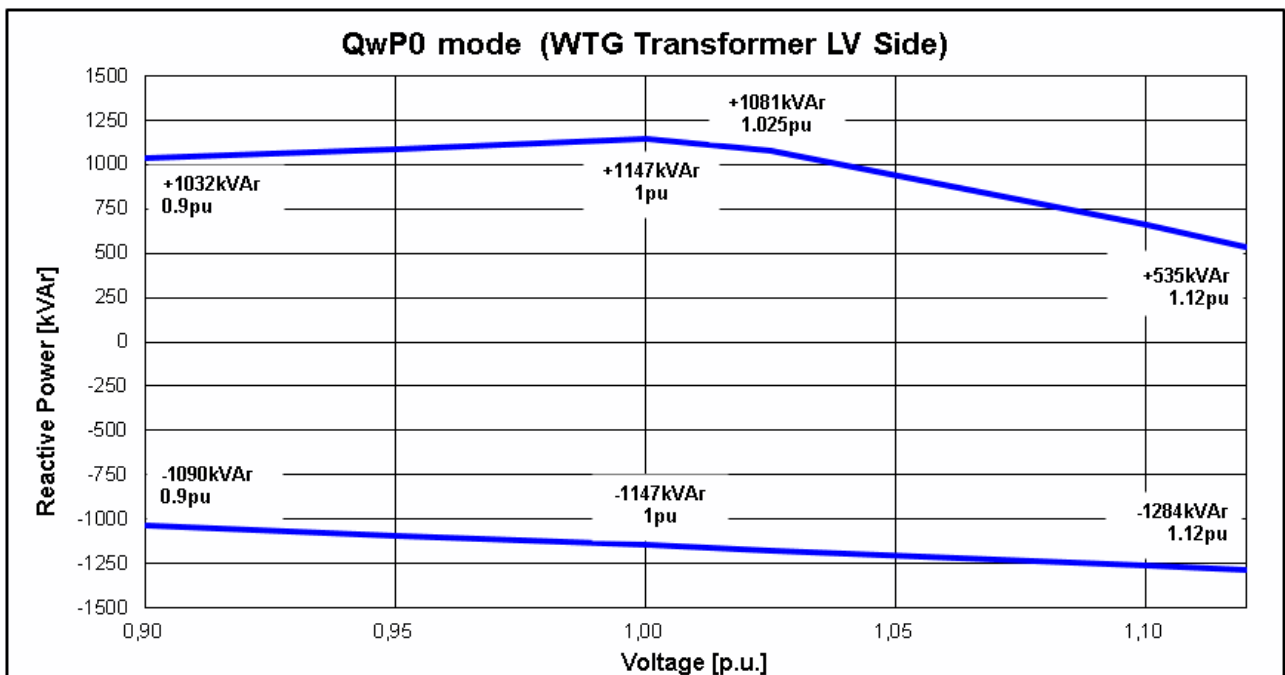


Figure 4. Reactive power capability at no wind (QwP0)

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.

Reactive Power Capability Curves

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

Figure 5. Reactive power capability curves, 60 Hz wind turbine, at LV side of wind turbine transformer shows the reactive power capability on the LV side of the wind turbine depending on the generated power at LV terminals.

Figure 6. Reactive power capability at no wind (Q_{wP0}). includes reactive power capability at no wind (Q_{wP0}).

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 reactor and the filter.

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

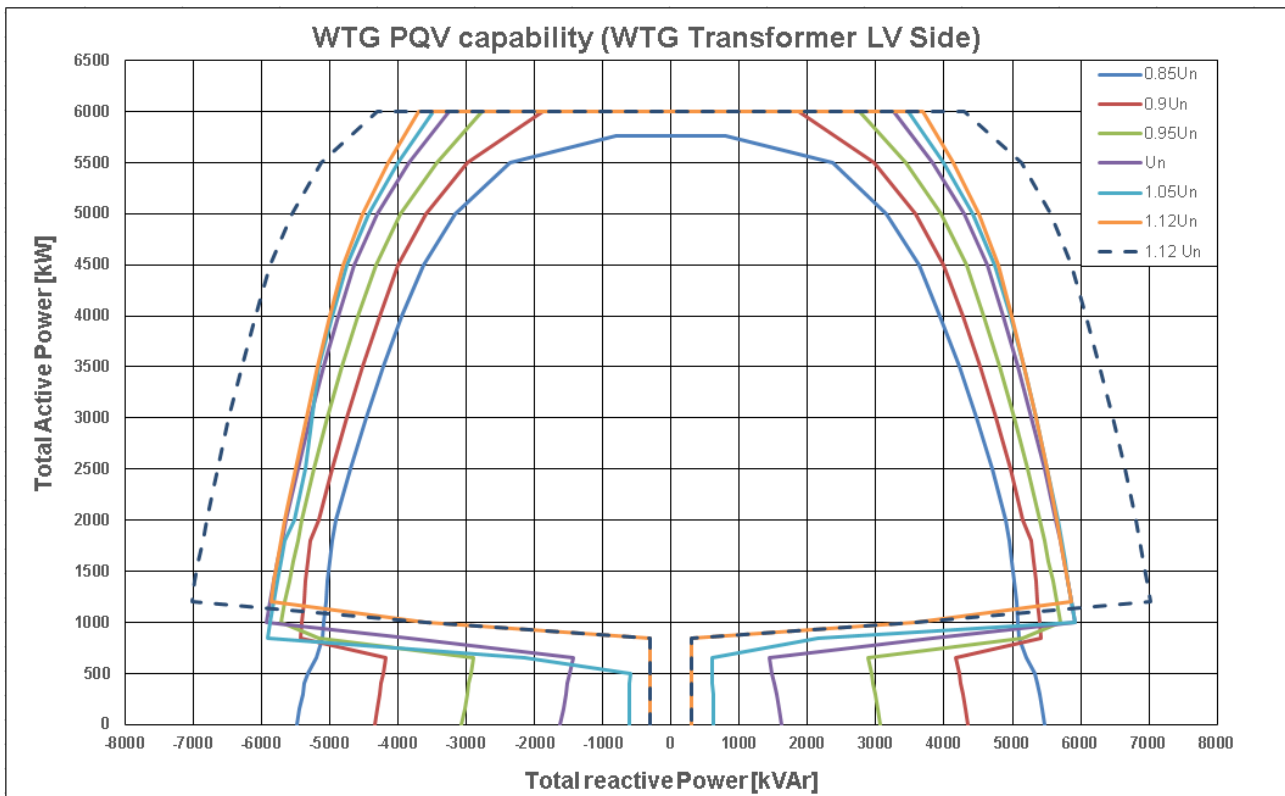


Figure 5. Reactive power capability curves, 60 Hz wind turbine, at LV side of wind turbine transformer

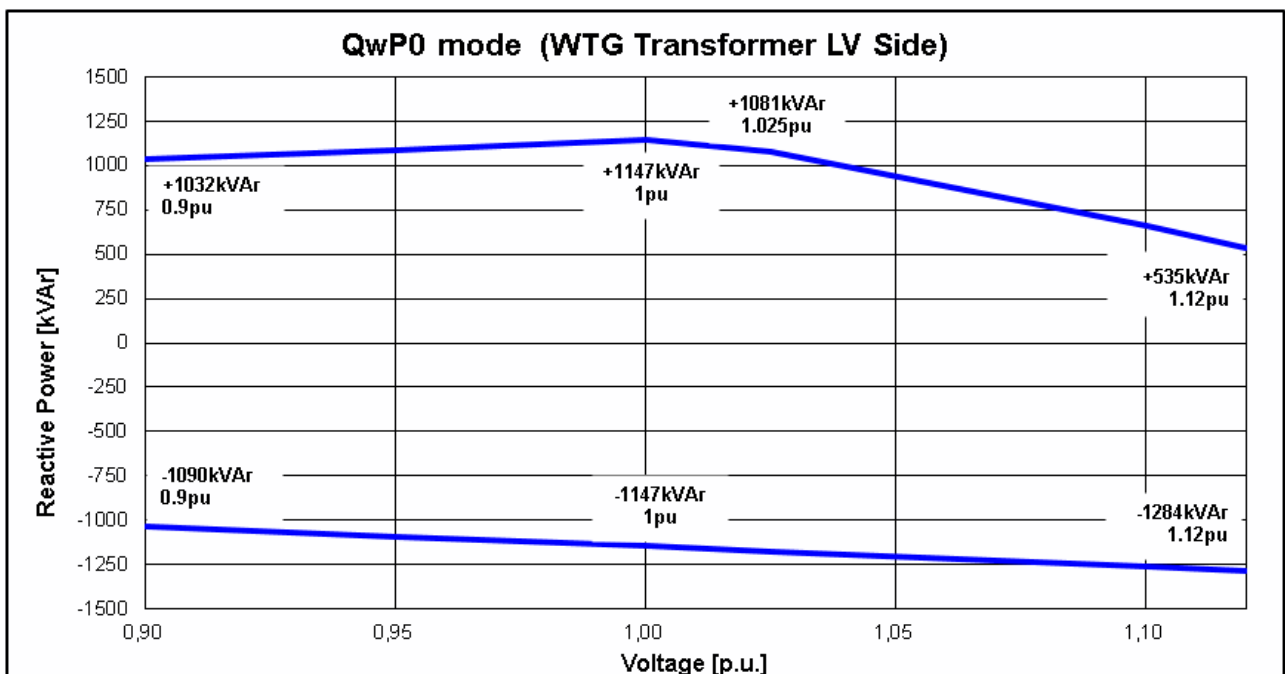


Figure 6. Reactive power capability at no wind (QwP0).

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.

MODELLO NORD 2000

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Main Result

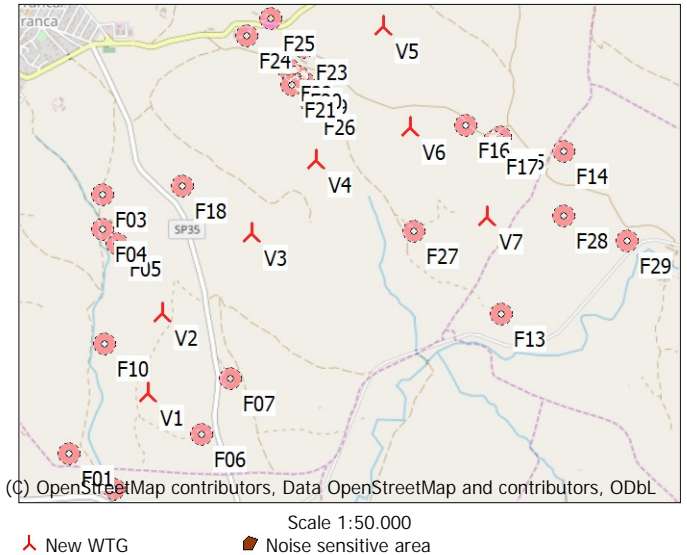
Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

Assumptions

Weather stability	70,0 %
Relative humidity	10,0 °C
Air temperature	2,0 m
Height for air temperature	Night: Clear sky
Stability parameters	0,0100
Inverse Monin Obukhov length	0,0500
Temperature scale T*	
Terrain	
Elevation based on object	
Height Contours: CONTOURLINE_Progetto_GRV Villanovafranca_0_rev.wpo (1)	
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 [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name
V7	1.503.327	4.387.033	265,8 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_Standard
V6	1.502.818	4.387.619	330,5 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_Standard
V5	1.502.631	4.388.283	328,9 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_Standard
V4	1.502.190	4.387.405	350,0 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_Standard
V3	1.501.765	4.386.921	290,0 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_M2
V2	1.501.177	4.386.400	260,0 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_Standard
V1	1.501.082	4.385.876	258,3 Siemens Gamesa SG ...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.000	6.000	170,0	115,0	USER	Noise_Standard

Calculation Results

Sound level

No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Sound level
							From WTGs [dB(A)]
F02	seminativo	1.500.859	4.385.239	187,4	1,5	9,0	37,0
F02						10,0	37,1
F01	seminativo	1.500.561	4.385.478	205,0	1,5	9,0	39,4
F01						10,0	39,5
F06	area fab	1.501.432	4.385.601	204,3	1,5	9,0	41,3
F06						10,0	41,4
F07	D10	1.501.627	4.385.970	209,1	1,5	9,0	41,6
F07						10,0	41,6
F10	area fab	1.500.796	4.386.198	210,0	1,5	9,0	44,8
F10						10,0	44,9
F13	seminativo	1.503.425	4.386.391	228,9	1,5	9,0	38,3
F13						10,0	38,4
F05	Abitazione	1.500.874	4.386.856	230,7	1,5	9,0	40,9
F05						10,0	41,0
F29	seminativo	1.504.254	4.386.870	220,0	1,5	9,0	34,5
F29						10,0	34,7
F27	seminativo	1.502.842	4.386.937	300,0	1,5	9,0	42,7
F27						10,0	42,8
F04	seminativo	1.500.776	4.386.950	230,0	1,5	9,0	39,7
F04						10,0	39,7
F28	D10	1.503.835	4.387.040	280,0	1,5	9,0	40,4
F28						10,0	40,5
F03	Abitazione	1.500.782	4.387.181	230,0	1,5	9,0	38,6
F03						10,0	38,6
F18	Abitazione	1.501.312	4.387.238	262,6	1,5	9,0	40,8

To be continued on next page...

NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...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)]
F18						10,0	40,9
F14	Abitazione	1.503.835	4.387.466	294,5	1,5	9,0	39,9
F14						10,0	40,0
F17	ente urbano	1.503.371	4.387.526	260,4	1,5	9,0	42,2
F17						10,0	42,3
F15	ente urbano	1.503.416	4.387.559	255,8	1,5	9,0	41,8
F15						10,0	41,9
F16	uliveto	1.503.190	4.387.636	286,1	1,5	9,0	43,5
F16						10,0	43,6
F26	ente urbano	1.502.163	4.387.787	310,0	1,5	9,0	43,7
F26						10,0	43,7
F21	F3	1.502.031	4.387.897	316,2	1,5	9,0	41,9
F21						10,0	42,0
F19	Abitazione	1.502.115	4.387.919	300,0	1,5	9,0	42,1
F19						10,0	42,2
F20	C2	1.502.073	4.387.958	299,7	1,5	9,0	41,5
F20						10,0	41,5
F22	Abitazione	1.502.012	4.388.009	294,2	1,5	9,0	41,5
F22						10,0	41,5
F23	Abitazione	1.502.111	4.388.148	303,6	1,5	9,0	41,6
F23						10,0	41,7
F24	D10	1.501.737	4.388.222	280,0	1,5	9,0	38,1
F24						10,0	38,4
F25	D10	1.501.888	4.388.341	299,3	1,5	9,0	39,2
F25						10,0	39,3

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)]
F02	seminativo	1.500.859	4.385.239	187,4	1,5	9,0	-45,0	36,9
F02						9,0	45,0	37,0
F02						9,0	135,0	36,0
F02						9,0	225,0	36,0
F02						9,0	315,0	36,9
F02						10,0	-45,0	37,0
F02						10,0	45,0	37,1
F02						10,0	135,0	36,1
F02						10,0	225,0	36,0
F02						10,0	315,0	37,0
F01	seminativo	1.500.561	4.385.478	205,0	1,5	9,0	-45,0	39,2
F01						9,0	45,0	39,4
F01						9,0	135,0	39,2
F01						9,0	225,0	38,7
F01						9,0	315,0	39,2
F01						10,0	-45,0	39,3
F01						10,0	45,0	39,5
F01						10,0	135,0	39,3
F01						10,0	225,0	38,8
F01						10,0	315,0	39,3
F06	area fab	1.501.432	4.385.601	204,3	1,5	9,0	-45,0	41,3
F06						9,0	45,0	41,3
F06						9,0	135,0	41,0
F06						9,0	225,0	41,0
F06						9,0	315,0	41,3
F06						10,0	-45,0	41,3
F06						10,0	45,0	41,4
F06						10,0	135,0	41,0
F06						10,0	225,0	41,1
F06						10,0	315,0	41,3
F07	D10	1.501.627	4.385.970	209,1	1,5	9,0	-45,0	41,6
F07						9,0	45,0	39,9
F07						9,0	135,0	40,0
F07						9,0	225,0	40,9
F07						9,0	315,0	41,6

To be continued on next page...

NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

Noise sensitive area

No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	Sound level From WTGs [dB(A)]
F07						10,0	-45,0	41,6
F07						10,0	45,0	39,9
F07						10,0	135,0	39,9
F07						10,0	225,0	40,9
F07						10,0	315,0	41,6
F10 area fab	1.500.796	4.386.198	210,0		1,5	9,0	-45,0	44,6
F10						9,0	45,0	44,7
F10						9,0	135,0	44,6
F10						9,0	225,0	44,8
F10						9,0	315,0	44,6
F10						10,0	-45,0	44,6
F10						10,0	45,0	44,8
F10						10,0	135,0	44,7
F10						10,0	225,0	44,9
F10						10,0	315,0	44,6
F13 seminativo	1.503.425	4.386.391	228,9		1,5	9,0	-45,0	38,2
F13						9,0	45,0	37,9
F13						9,0	135,0	37,2
F13						9,0	225,0	38,3
F13						9,0	315,0	38,2
F13						10,0	-45,0	38,3
F13						10,0	45,0	37,9
F13						10,0	135,0	37,2
F13						10,0	225,0	38,4
F13						10,0	315,0	38,3
F05 Abitazione	1.500.874	4.386.856	230,7		1,5	9,0	-45,0	40,9
F05						9,0	45,0	40,7
F05						9,0	135,0	40,8
F05						9,0	225,0	40,9
F05						9,0	315,0	40,9
F05						10,0	-45,0	41,0
F05						10,0	45,0	40,7
F05						10,0	135,0	40,8
F05						10,0	225,0	41,0
F05						10,0	315,0	41,0
F29 seminativo	1.504.254	4.386.870	220,0		1,5	9,0	-45,0	34,5
F29						9,0	45,0	28,2
F29						9,0	135,0	27,0
F29						9,0	225,0	33,3
F29						9,0	315,0	34,5
F29						10,0	-45,0	34,7
F29						10,0	45,0	27,9
F29						10,0	135,0	25,9
F29						10,0	225,0	33,4
F29						10,0	315,0	34,7
F27 seminativo	1.502.842	4.386.937	300,0		1,5	9,0	-45,0	42,7
F27						9,0	45,0	42,6
F27						9,0	135,0	42,5
F27						9,0	225,0	42,6
F27						9,0	315,0	42,7
F27						10,0	-45,0	42,8
F27						10,0	45,0	42,6
F27						10,0	135,0	42,6
F27						10,0	225,0	42,7
F27						10,0	315,0	42,8
F04 seminativo	1.500.776	4.386.950	230,0		1,5	9,0	-45,0	39,2
F04						9,0	45,0	39,7
F04						9,0	135,0	39,6
F04						9,0	225,0	39,3
F04						9,0	315,0	39,2
F04						10,0	-45,0	39,3
F04						10,0	45,0	39,7
F04						10,0	135,0	39,6
F04						10,0	225,0	39,4
F04						10,0	315,0	39,3

To be continued on next page...

NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

Noise sensitive area

No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	Sound level From WTGs [dB(A)]
F28	D10	1.503.835	4.387.040	280,0	1,5	9,0	-45,0	40,4
F28						9,0	45,0	40,2
F28						9,0	135,0	40,3
F28						9,0	225,0	40,4
F28						9,0	315,0	40,4
F28						10,0	-45,0	40,4
F28						10,0	45,0	40,2
F28						10,0	135,0	40,3
F28						10,0	225,0	40,5
F28						10,0	315,0	40,4
F03	Abitazione	1.500.782	4.387.181	230,0	1,5	9,0	-45,0	37,5
F03						9,0	45,0	38,6
F03						9,0	135,0	37,9
F03						9,0	225,0	37,4
F03						9,0	315,0	37,5
F03						10,0	-45,0	37,1
F03						10,0	45,0	38,6
F03						10,0	135,0	38,0
F03						10,0	225,0	37,4
F03						10,0	315,0	37,1
F18	Abitazione	1.501.312	4.387.238	262,6	1,5	9,0	-45,0	40,2
F18						9,0	45,0	40,8
F18						9,0	135,0	40,7
F18						9,0	225,0	40,3
F18						9,0	315,0	40,2
F18						10,0	-45,0	40,2
F18						10,0	45,0	40,9
F18						10,0	135,0	40,7
F18						10,0	225,0	40,4
F18						10,0	315,0	40,2
F14	Abitazione	1.503.835	4.387.466	294,5	1,5	9,0	-45,0	39,9
F14						9,0	45,0	39,9
F14						9,0	135,0	39,9
F14						9,0	225,0	39,8
F14						9,0	315,0	39,9
F14						10,0	-45,0	40,0
F14						10,0	45,0	40,0
F14						10,0	135,0	40,0
F14						10,0	225,0	39,9
F14						10,0	315,0	40,0
F17	ente urbano	1.503.371	4.387.526	260,4	1,5	9,0	-45,0	42,1
F17						9,0	45,0	41,5
F17						9,0	135,0	41,5
F17						9,0	225,0	42,2
F17						9,0	315,0	42,1
F17						10,0	-45,0	42,1
F17						10,0	45,0	41,6
F17						10,0	135,0	41,6
F17						10,0	225,0	42,3
F17						10,0	315,0	42,1
F15	ente urbano	1.503.416	4.387.559	255,8	1,5	9,0	-45,0	41,8
F15						9,0	45,0	41,2
F15						9,0	135,0	40,9
F15						9,0	225,0	41,3
F15						9,0	315,0	41,8
F15						10,0	-45,0	41,9
F15						10,0	45,0	41,2
F15						10,0	135,0	40,9
F15						10,0	225,0	41,4
F15						10,0	315,0	41,9
F16	uliveto	1.503.190	4.387.636	286,1	1,5	9,0	-45,0	43,5
F16						9,0	45,0	43,1
F16						9,0	135,0	43,1
F16						9,0	225,0	43,5
F16						9,0	315,0	43,5

To be continued on next page...

NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

Noise sensitive area

No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	Sound level From WTGs [dB(A)]
F16						10,0	-45,0	43,6
F16						10,0	45,0	43,2
F16						10,0	135,0	43,1
F16						10,0	225,0	43,6
F16						10,0	315,0	43,6
F26 ente urbano	1.502.163	4.387.787	310,0		1,5	9,0	-45,0	43,4
F26						9,0	45,0	43,4
F26						9,0	135,0	43,7
F26						9,0	225,0	43,6
F26						9,0	315,0	43,4
F26						10,0	-45,0	43,5
F26						10,0	45,0	43,5
F26						10,0	135,0	43,7
F26						10,0	225,0	43,6
F26						10,0	315,0	43,5
F21 F3	1.502.031	4.387.897	316,2		1,5	9,0	-45,0	41,7
F21						9,0	45,0	41,7
F21						9,0	135,0	41,9
F21						9,0	225,0	41,9
F21						9,0	315,0	41,7
F21						10,0	-45,0	41,8
F21						10,0	45,0	41,7
F21						10,0	135,0	42,0
F21						10,0	225,0	42,0
F21						10,0	315,0	41,8
F19 Abitazione	1.502.115	4.387.919	300,0		1,5	9,0	-45,0	41,9
F19						9,0	45,0	42,1
F19						9,0	135,0	42,1
F19						9,0	225,0	42,1
F19						9,0	315,0	41,9
F19						10,0	-45,0	42,0
F19						10,0	45,0	42,2
F19						10,0	135,0	42,1
F19						10,0	225,0	42,2
F19						10,0	315,0	42,0
F20 C2	1.502.073	4.387.958	299,7		1,5	9,0	-45,0	41,4
F20						9,0	45,0	41,2
F20						9,0	135,0	41,5
F20						9,0	225,0	41,4
F20						9,0	315,0	41,4
F20						10,0	-45,0	41,5
F20						10,0	45,0	41,3
F20						10,0	135,0	41,5
F20						10,0	225,0	41,5
F20						10,0	315,0	41,5
F22 Abitazione	1.502.012	4.388.009	294,2		1,5	9,0	-45,0	40,6
F22						9,0	45,0	41,1
F22						9,0	135,0	41,5
F22						9,0	225,0	40,8
F22						9,0	315,0	40,6
F22						10,0	-45,0	40,7
F22						10,0	45,0	41,1
F22						10,0	135,0	41,5
F22						10,0	225,0	40,9
F22						10,0	315,0	40,7
F23 Abitazione	1.502.111	4.388.148	303,6		1,5	9,0	-45,0	40,1
F23						9,0	45,0	41,1
F23						9,0	135,0	41,6
F23						9,0	225,0	40,6
F23						9,0	315,0	40,1
F23						10,0	-45,0	40,2
F23						10,0	45,0	41,2
F23						10,0	135,0	41,7
F23						10,0	225,0	40,5
F23						10,0	315,0	40,2

To be continued on next page...

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Main Result

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

Noise sensitive area

No.	Name	Easting	Northing	Z [m]	Immission height [m]	Wind speed [m/s]	Dir [°]	Sound level
								From WTGs [dB(A)]
F24	D10	1.501.737	4.388.222	280,0	1,5	9,0	-45,0	38,0
F24						9,0	45,0	37,1
F24						9,0	135,0	37,6
F24						9,0	225,0	38,1
F24						9,0	315,0	38,0
F24						10,0	-45,0	38,2
F24						10,0	45,0	37,2
F24						10,0	135,0	37,8
F24						10,0	225,0	38,4
F24						10,0	315,0	38,2
F25	D10	1.501.888	4.388.341	299,3	1,5	9,0	-45,0	38,3
F25						9,0	45,0	38,5
F25						9,0	135,0	39,2
F25						9,0	225,0	39,1
F25						9,0	315,0	38,3
F25						10,0	-45,0	38,3
F25						10,0	45,0	38,5
F25						10,0	135,0	39,3
F25						10,0	225,0	39,2
F25						10,0	315,0	38,3

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

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

Elevation based on object	
Height Contours: CONTOURLINE_Progetto_GRV Villanovafranca_0_rev.wpo (1)	
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 ± 4 m)

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

Noise: Noise_Standard

Source	Source/Date	Creator	Edited
	01/04/2022	USER	01/04/2022 10:13

Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]
5,0	92,2
6,0	92,2
7,0	92,4
8,0	94,7
9,0	97,8
10,0	100,4
11,0	102,7
12,0	104,4
13,0	104,9
14,0	105,0

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6000 170.0 !0!

Noise: Noise_M2

Source	Source/Date	Creator	Edited
	01/04/2022	USER	01/04/2022 10:07

Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]
5,0	92,2
6,0	92,2
7,0	92,4
8,0	94,7
9,0	97,8
10,0	100,4
11,0	102,6
12,0	104,0
13,0	104,0
14,0	104,0

NSA: seminativo-F02

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: seminativo-F01

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: area fab-F06

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F07

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: area fab-F10

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: seminativo-F13

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Abitazione-F05

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: seminativo-F29

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

NSA: seminativo-F27

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: seminativo-F04

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F28

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Abitazione-F03

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Abitazione-F18

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Abitazione-F14

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: ente urbano-F17

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: ente urbano-F15

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: uliveto-F16

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: ente urbano-F26

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: F3-F21

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Assumptions for NORD2000 calculation

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

NSA: Abitazione-F19

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: C2-F20

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Abitazione-F22

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: Abitazione-F23

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F24

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

NSA: D10-F25

Predefined calculation standard:

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

Distance demand: 0,0 m

Project:

Progetto_GRP Villanovafranca

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:
01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

Calculation Results

Noise sensitive area: F01 seminativo

Table with columns: WTG No., Distance [m], Wind speed [m/s], Wind direction [°], Wind speed at hub height [m/s], Sound level [dB(A)], Octave data [Hz] (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000), Source noise LwA.ref [dB(A)], Octave data [Hz] (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000).

Noise sensitive area: F02 seminativo

Table with columns: WTG No., Distance [m], Wind speed [m/s], Wind direction [°], Wind speed at hub height [m/s], Sound level [dB(A)], Octave data [Hz] (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000), Source noise LwA.ref [dB(A)], Octave data [Hz] (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000).

To be continued on next page...

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...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]								
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63		125	250	500	1000	2000	4000	8000		
V4	1.426	9,0	225,0	13,1	28,44	16,1	21,4	20,4	24,1	21,6	8,8	-27,3	-107,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V4	1.426	9,0	315,0	13,1	28,83	16,5	21,2	21,0	24,8	21,8	9,3	-27,0	-107,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V4	1.426	10,0	45,0	14,6	28,35	16,8	19,9	19,2	24,9	21,3	9,0	-27,1	-107,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V4	1.426	10,0	-45,0	14,6	28,85	16,6	21,3	21,0	24,7	21,8	9,3	-26,9	-107,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V4	1.426	10,0	135,0	14,6	29,17	17,3	21,5	20,4	25,5	21,9	9,4	-26,9	-107,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V4	1.426	10,0	225,0	14,6	28,28	15,0	21,0	20,3	24,1	21,5	8,8	-27,2	-107,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V4	1.426	10,0	315,0	14,6	28,85	16,6	21,3	21,0	24,7	21,8	9,3	-26,9	-107,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V5	2.263	9,0	45,0	13,1	13,96	7,0	9,7	8,0	5,5	-1,0	-20,0	-70,4	-149,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V5	2.263	9,0	-45,0	13,1	-0,03	-4,4	-4,4	-9,3	-12,5	-10,9	-20,6	-66,9	-145,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V5	2.263	9,0	135,0	13,1	2,73	-2,3	-1,2	-4,8	-8,7	-12,1	-22,8	-68,9	-147,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V5	2.263	9,0	225,0	13,1	-3,45	-12,2	-17,9	-19,0	-10,9	-5,8	-16,9	-64,4	-142,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V5	2.263	9,0	315,0	13,1	-0,03	-4,4	-4,4	-9,3	-12,5	-10,9	-20,6	-66,9	-145,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V5	2.263	10,0	45,0	14,6	14,49	7,3	10,1	8,6	6,3	0,0	-18,8	-69,5	-149,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V5	2.263	10,0	-45,0	14,6	-0,09	-4,4	-4,5	-9,5	-12,6	-10,7	-20,4	-66,8	-145,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V5	2.263	10,0	135,0	14,6	3,01	-2,1	-0,9	-4,5	-8,3	-12,0	-23,0	-69,0	-147,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V5	2.263	10,0	225,0	14,6	-3,22	-13,1	-18,8	-19,0	-10,4	-5,4	-16,6	-64,3	-142,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V5	2.263	10,0	315,0	14,6	-0,09	-4,4	-4,5	-9,5	-12,6	-10,7	-20,4	-66,8	-145,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	2.088	9,0	45,0	13,1	23,92	12,2	16,7	15,8	20,3	15,6	-0,6	-47,5	-128,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	2.088	9,0	-45,0	13,1	19,40	4,8	12,0	13,6	15,1	11,0	-5,3	-52,2	-133,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	2.088	9,0	135,0	13,1	23,93	12,6	17,0	16,8	19,7	15,6	-0,6	-47,5	-128,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	2.088	9,0	225,0	13,1	12,67	2,1	8,2	7,7	5,6	-2,2	-21,8	-71,5	-155,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	2.088	9,0	315,0	13,1	19,40	4,8	12,0	13,6	15,1	11,0	-5,3	-52,2	-133,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	2.088	10,0	45,0	14,6	24,01	12,3	16,7	16,0	20,5	15,6	-0,5	-47,4	-128,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	2.088	10,0	-45,0	14,6	18,73	4,5	11,7	13,4	14,2	9,4	-7,2	-54,2	-135,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	2.088	10,0	135,0	14,6	23,92	12,5	16,9	16,5	19,9	15,6	-0,5	-47,4	-128,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	2.088	10,0	225,0	14,6	11,64	1,6	7,5	6,6	4,0	-4,0	-23,7	-73,5	-157,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	2.088	10,0	315,0	14,6	18,73	4,5	11,7	13,4	14,2	9,4	-7,2	-54,2	-135,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	2.459	9,0	45,0	13,1	20,76	6,5	14,6	15,0	16,2	10,9	-6,3	-58,1	-135,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	2.459	9,0	-45,0	13,1	-5,39	-8,5	-14,3	-18,9	-16,4	-11,8	-20,8	-68,4	-144,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	2.459	9,0	135,0	13,1	20,87	5,9	14,2	16,0	15,9	11,3	-6,5	-58,4	-135,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	2.459	9,0	225,0	13,1	-5,48	-9,6	-15,7	-19,8	-15,3	-10,2	-19,8	-68,2	-144,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	2.459	9,0	315,0	13,1	-5,39	-8,5	-14,3	-18,9	-16,4	-11,8	-20,8	-68,4	-144,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	2.459	10,0	45,0	14,6	20,65	6,9	14,4	15,5	15,6	10,7	-6,3	-58,4	-135,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	2.459	10,0	-45,0	14,6	-5,42	-9,2	-15,2	-19,5	-15,5	-10,6	-20,0	-68,1	-144,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	2.459	10,0	135,0	14,6	20,88	6,4	14,6	15,1	16,2	11,7	-6,0	-58,0	-135,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	2.459	10,0	225,0	14,6	-5,24	-10,4	-16,6	-20,2	-14,2	-9,0	-19,2	-68,1	-144,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	2.459	10,0	315,0	14,6	-5,42	-9,2	-15,2	-19,5	-15,5	-10,6	-20,0	-68,1	-144,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		

Noise sensitive area: F06 area fab

WTG	No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Sound level									Source noise LwA,ref	Octave data [Hz]								
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63		125	250	500	1000	2000	4000	8000		
V1	445	9,0	45,0	13,1	39,86	26,2	29,7	28,2	36,4	34,2	28,1	11,7	-33,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V1	445	9,0	-45,0	13,1	39,88	26,3	29,8	29,3	35,9	34,6	28,1	11,7	-33,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V1	445	9,0	135,0	13,1	39,69	26,2	29,5	27,7	36,2	34,1	28,1	11,7	-33,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V1	445	9,0	225,0	13,1	39,89	26,2	29,7	28,4	36,4	34,3	28,1	11,7	-33,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V1	445	9,0	315,0	13,1	39,88	26,3	29,8	29,3	35,9	34,6	28,1	11,7	-33,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V1	445	10,0	45,0	14,6	39,93	26,3	29,8	28,3	36,5	34,3	28,2	11,8	-33,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V1	445	10,0	-45,0	14,6	39,94	26,4	29,9	29,5	35,9	34,7	28,2	11,8	-33,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V1	445	10,0	135,0	14,6	39,73	26,2	29,5	27,8	36,2	34,2	28,2	11,8	-33,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V1	445	10,0	225,0	14,6	39,96	26,3	29,8	28,5	36,4	34,3	28,2	11,8	-33,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V1	445	10,0	315,0	14,6	39,94	26,4	29,9	29,5	35,9	34,7	28,2	11,8	-33,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V2	839	9,0	45,0	13,1	33,98	21,1	25,3	23,7	30,5	27,7	19,2	-5,4	-70,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V2	839	9,0	-45,0	13,1	34,01	21,1	25,2	23,6	30,6	27,8	19,2	-5,4	-70,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V2	839	9,0	135,0	13,1	33,74	21,0	25,2	24,6	29,4	28,2	19,2	-5,4	-70,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V2	839	9,0	225,0	13,1	33,82	21,0	25,2	24,4	29,7	28,1	19,2	-5,4	-70,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V2	839	9,0	315,0	13,1	34,01	21,1	25,2	23,6	30,6	27,8	19,2	-5,4	-70,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V2	839	10,0	45,0	14,6	34,05	21,1	25,3	23,7	30,6	27,8	19,3	-5,4	-70,1	104,99	86,6	93								

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...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)]
V5	2.938	9,0	135,0	13,1	-0,10	-5,4	-4,7	-8,1	-8,4	-13,0	-27,2	-78,6	-147,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	2.938	9,0	225,0	13,1	-3,52	-12,6	-12,0	-13,9	-10,6	-7,2	-21,4	-77,4	-147,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	2.938	9,0	315,0	13,1	19,61	8,1	13,3	13,4	15,2	9,5	-11,3	-69,5	-140,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	2.938	10,0	45,0	14,6	19,75	9,0	12,8	13,0	15,8	9,6	-11,2	-69,5	-140,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	2.938	10,0	-45,0	14,6	19,74	8,6	13,5	13,4	15,3	9,6	-11,2	-69,5	-140,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	2.938	10,0	135,0	14,6	-0,56	-5,8	-5,2	-8,7	-9,0	-12,8	-26,4	-78,2	-147,0	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	2.938	10,0	225,0	14,6	-3,05	-13,4	-12,8	-14,2	-9,7	-6,1	-21,1	-77,5	-147,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	2.938	10,0	315,0	14,6	19,74	8,6	13,5	13,4	15,3	9,6	-11,2	-69,5	-140,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	2.448	9,0	45,0	13,1	24,13	13,5	17,4	16,7	20,3	14,4	-4,2	-56,7	-134,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	2.448	9,0	-45,0	13,1	22,96	12,4	16,6	16,3	18,4	13,5	-4,9	-57,1	-135,0	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	2.448	9,0	135,0	13,1	21,99	10,8	15,3	15,3	17,7	13,0	-5,6	-57,4	-135,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	2.448	9,0	225,0	13,1	16,47	5,0	9,6	10,8	12,2	5,3	-15,5	-68,9	-148,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	2.448	9,0	315,0	13,1	22,96	12,4	16,6	16,3	18,4	13,5	-4,9	-57,1	-135,0	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	2.448	10,0	45,0	14,6	24,17	13,6	17,2	16,9	20,4	14,5	-4,1	-56,6	-134,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	2.448	10,0	-45,0	14,6	23,08	12,5	16,7	16,4	18,5	13,6	-4,7	-57,0	-134,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	2.448	10,0	135,0	14,6	21,97	10,4	15,1	15,4	17,6	13,4	-5,0	-56,9	-134,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	2.448	10,0	225,0	14,6	15,81	4,7	9,3	10,3	11,3	3,9	-17,1	-70,6	-150,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	2.448	10,0	315,0	14,6	23,08	12,5	16,7	16,4	18,5	13,6	-4,7	-57,0	-134,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	2.375	9,0	45,0	13,1	22,38	11,1	15,2	14,7	18,7	13,4	-4,3	-55,3	-133,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	2.375	9,0	-45,0	13,1	8,19	2,2	4,0	0,6	0,2	-6,3	-25,9	-72,5	-145,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	2.375	9,0	135,0	13,1	17,81	6,6	10,6	10,3	13,7	10,2	-6,7	-56,6	-134,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	2.375	9,0	225,0	13,1	-0,13	-6,4	-5,5	-10,2	-9,3	-6,3	-18,2	-67,3	-144,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	2.375	9,0	315,0	13,1	8,19	2,2	4,0	0,6	0,2	-6,3	-25,9	-72,5	-145,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	2.375	10,0	45,0	14,6	22,45	11,1	15,1	15,0	18,8	13,5	-4,2	-55,2	-133,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	2.375	10,0	-45,0	14,6	7,95	2,1	3,7	0,3	-0,2	-6,7	-25,9	-72,0	-145,0	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	2.375	10,0	135,0	14,6	18,73	7,0	11,1	11,1	14,7	11,4	-5,3	-55,5	-133,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	2.375	10,0	225,0	14,6	-0,14	-6,9	-6,0	-10,7	-8,7	-5,6	-17,9	-67,2	-144,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	2.375	10,0	315,0	14,6	7,95	2,1	3,7	0,3	-0,2	-6,7	-25,9	-72,0	-145,0	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2

Noise sensitive area: F07 D10

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)]	
V1	553	9,0	45,0	13,1	37,76	22,4	28,0	27,7	33,1	33,4	25,7	6,9	-44,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	553	9,0	-45,0	13,1	38,93	24,4	29,3	28,5	35,5	33,1	26,2	7,3	-44,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	553	9,0	135,0	13,1	37,90	23,0	28,4	27,8	33,4	33,2	25,6	6,8	-44,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	553	9,0	225,0	13,1	38,86	24,3	29,3	28,3	35,4	33,0	26,2	7,3	-44,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	553	9,0	315,0	13,1	38,93	24,4	29,3	28,5	35,5	33,1	26,2	7,3	-44,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	553	10,0	45,0	14,6	37,73	22,3	27,9	27,9	32,9	33,4	25,7	7,0	-44,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	553	10,0	-45,0	14,6	39,01	24,4	29,4	28,5	35,6	33,2	26,3	7,3	-44,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	553	10,0	135,0	14,6	37,95	22,9	28,4	27,8	33,4	33,4	25,7	6,8	-44,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	553	10,0	225,0	14,6	38,85	24,4	29,3	28,3	35,4	32,9	26,2	7,3	-44,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	553	10,0	315,0	14,6	39,01	24,4	29,4	28,5	35,6	33,2	26,3	7,3	-44,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	622	9,0	45,0	13,1	30,29	19,4	21,5	21,2	25,2	24,6	19,2	1,0	-51,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	622	9,0	-45,0	13,1	36,54	20,6	26,2	28,6	32,5	31,0	23,7	3,6	-51,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	622	9,0	135,0	13,1	32,00	18,9	23,1	24,8	27,6	25,7	17,7	-2,9	-58,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	622	9,0	225,0	13,1	34,39	19,4	22,7	24,9	29,9	30,0	23,0	3,2	-51,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	622	9,0	315,0	13,1	36,54	20,6	26,2	28,6	32,5	31,0	23,7	3,6	-51,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	622	10,0	45,0	14,6	30,08	19,5	21,6	21,1	24,9	24,3	18,9	0,0	-52,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	622	10,0	-45,0	14,6	36,37	20,7	26,1	28,5	32,2	30,7	24,0	3,5	-50,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	622																					

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

WTG				Sound level										Source noise									
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	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)]	
V7	2.665	9,0	45,0	13,1	7,78	0,1	3,3	2,2	0,1	-7,4	-28,4	-80,5	-149,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V7	2.665	9,0	-45,0	13,1	-5,45	-11,2	-15,5	-16,2	-12,9	-10,0	-23,4	-76,4	-150,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V7	2.665	9,0	135,0	13,1	1,82	-4,0	-2,9	-4,3	-7,2	-13,5	-26,8	-75,6	-148,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V7	2.665	9,0	225,0	13,1	-7,24	-15,6	-21,0	-18,9	-13,0	-10,6	-25,5	-79,0	-152,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V7	2.665	9,0	315,0	13,1	-5,45	-11,2	-15,5	-16,2	-12,9	-10,0	-23,4	-76,4	-150,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V7	2.665	10,0	45,0	14,6	9,35	0,9	4,5	3,9	2,3	-4,7	-25,9	-81,2	-151,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V7	2.665	10,0	-45,0	14,6	-5,62	-11,6	-16,0	-16,6	-12,9	-9,9	-23,6	-76,6	-150,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V7	2.665	10,0	135,0	14,6	2,53	-3,4	-2,1	-3,6	-6,5	-13,2	-27,3	-75,8	-148,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V7	2.665	10,0	225,0	14,6	-7,48	-16,2	-21,7	-19,2	-13,0	-10,8	-26,1	-79,5	-153,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V7	2.665	10,0	315,0	14,6	-5,62	-11,6	-16,0	-16,6	-12,9	-9,9	-23,6	-76,6	-150,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	

Noise sensitive area: F13 seminativo

WTG				Sound level										Source noise									
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	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)]	
V1	2.399	9,0	45,0	13,1	7,94	-0,8	-1,4	0,4	3,5	1,2	-18,4	-72,0	-152,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V1	2.399	9,0	-45,0	13,1	21,68	6,4	12,2	15,6	18,3	13,2	-4,6	-55,9	-134,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V1	2.399	9,0	135,0	13,1	8,58	1,5	2,0	3,1	2,8	-6,5	-19,7	-62,9	-141,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V1	2.399	9,0	225,0	13,1	22,32	7,9	13,8	16,6	18,4	14,0	-4,0	-55,5	-134,0	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V1	2.399	9,0	315,0	13,1	21,68	6,4	12,2	15,6	18,3	13,2	-4,6	-55,9	-134,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V1	2.399	10,0	45,0	14,6	6,14	-1,2	-3,0	-1,2	1,5	-1,7	-21,0	-73,0	-152,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V1	2.399	10,0	-45,0	14,6	21,99	6,8	12,7	16,3	18,4	13,5	-4,3	-55,7	-134,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V1	2.399	10,0	135,0	14,6	9,14	1,2	1,5	3,1	4,6	-2,4	-26,9	-80,6	-141,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V1	2.399	10,0	225,0	14,6	21,66	7,9	13,6	15,8	17,6	13,3	-4,5	-55,8	-134,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V1	2.399	10,0	315,0	14,6	21,99	6,8	12,7	16,3	18,4	13,5	-4,3	-55,7	-134,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V2	2.248	9,0	45,0	13,1	-2,77	-5,7	-9,2	-14,9	-15,5	-11,7	-18,8	-62,4	-140,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V2	2.248	9,0	-45,0	13,1	23,78	7,1	13,6	17,9	20,6	15,3	-2,9	-52,3	-131,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V2	2.248	9,0	135,0	13,1	-2,80	-5,8	-9,3	-15,0	-15,5	-11,6	-18,8	-62,4	-140,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V2	2.248	9,0	225,0	13,1	23,75	7,0	13,6	17,8	20,6	15,4	-2,9	-52,2	-130,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V2	2.248	9,0	315,0	13,1	23,78	7,1	13,6	17,9	20,6	15,3	-2,9	-52,3	-131,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V2	2.248	10,0	45,0	14,6	-3,04	-6,3	-10,0	-15,8	-15,0	-10,5	-17,9	-62,2	-140,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V2	2.248	10,0	-45,0	14,6	24,17	7,6	14,5	18,8	21,0	13,8	-2,5	-51,9	-131,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V2	2.248	10,0	135,0	14,6	-3,06	-6,3	-10,1	-15,9	-15,0	-10,4	-17,9	-62,1	-140,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V2	2.248	10,0	225,0	14,6	24,15	7,6	14,4	18,8	21,0	13,9	-2,5	-51,9	-131,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V2	2.248	10,0	315,0	14,6	24,17	7,6	14,5	18,8	21,0	13,8	-2,5	-51,9	-131,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V3	1.743	9,0	45,0	13,1	7,78	4,2	2,0	0,6	-2,3	-11,2	-28,9	-62,6	-142,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	9,0	-45,0	13,1	23,90	7,8	16,3	18,6	19,2	16,0	2,6	-38,6	-120,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	9,0	135,0	13,1	4,07	1,1	-2,1	-4,4	-7,1	-11,3	-24,1	-70,6	-165,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	9,0	225,0	13,1	24,24	6,6	12,5	17,9	21,6	15,2	2,3	-39,0	-121,1	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	9,0	315,0	13,1	23,90	7,8	16,3	18,6	19,2	16,0	2,6	-38,6	-120,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	10,0	45,0	14,6	7,38	3,7	1,4	0,1	-2,3	-9,0	-23,2	-64,6	-153,9	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	10,0	-45,0	14,6	24,04	7,9	16,6	17,9	19,7	16,5	1,9	-39,0	-121,1	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	10,0	135,0	14,6	3,44	0,5	-2,8	-5,2	-7,7	-10,9	-23,9	-71,2	-166,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	10,0	225,0	14,6	24,38	6,8	13,0	18,7	21,5	14,9	2,7	-39,5	-120,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V3	1.743	10,0	315,0	14,6	24,04	7,9	16,6	17,9	19,7	16,5	1,9	-39,0	-121,1	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2	
V4	1.598	9,0	45,0	13,1	27,75	13,1	18,9	20,5	24,0	21,2	7,4	-32,1	-114,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V4	1.598	9,0	-45,0	13,1	27,06	14,5	19,1	18,7	23,6	19,6	6,3	-32,8	-114,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V4	1.598	9,0	135,0	13,1	16,10	10,2	13,0	8,1	5,3	-2,3	-20,7	-63,9	-149,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V4	1.598	9,0	225,0	13,1	28,33	14,9	19,7	21,5	24,4	21,2	7,4	-32,1	-114,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V4	1.598	9,0	315,0	13,1	27,06	14,5	19,1	18,7	23,6	19,6	6,3	-32,8	-114,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V4	1.598	10,0	45,0	14,6	27,76	13,1	18,8	20,4	24,0	21,3	7,5	-32,0	-114,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V4	1.598	10,0	-45,0	14,6	27,15	14,6	19,1	19,0	23,6	19,7	6,4	-32,7	-114,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V4	1.598	10,0	135,0	14,6	14,84	10,0	11,6	6,0	2,7	-6,9	-26,1	-70,1	-156,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V4	1.598	10,0	225,0	14,6	28,39	15,1	19,8	21,5	24,5	21,3	7,4	-32,1	-114,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V4	1.598	10,0	315,0	14,6	27,15	14,6	19,1	19,0	23,6	19,7	6,4	-32,7	-114,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2	
V5	2.052	9,0	45,0	13,1	24,63	13,2	17,7	17,1	20,6	16,3	0,3	-46,2	-127,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1	
V5	2.052	9,0	-45,0	13,1	24,14	12,9	16,7	16,0	20,6	15,8	-0,1	-46,4	-127,6	104,92	86,5	9							

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...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)]
V1	2.877	10,0	225,0	14,6	6,16	-1,0	1,9	0,4	-2,2	-10,1	-31,6	-84,5	-151,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	2.877	10,0	315,0	14,6	-4,51	-11,0	-10,4	-11,6	-12,5	-12,5	-26,0	-80,5	-151,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.521	9,0	45,0	13,1	-5,67	-14,8	-20,5	-18,6	-11,1	-8,8	-24,3	-76,2	-152,0	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	2.521	9,0	-45,0	13,1	-1,33	-7,8	-7,2	-7,8	-9,4	-10,6	-21,6	-70,7	-146,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	2.521	9,0	135,0	13,1	-4,22	-10,4	-15,1	-15,9	-11,6	-8,1	-21,1	-72,5	-148,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	2.521	9,0	225,0	13,1	6,25	-0,8	2,1	0,4	-2,4	-9,8	-27,2	-73,6	-146,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	2.521	9,0	315,0	13,1	-1,33	-7,8	-7,2	-7,8	-9,4	-10,6	-21,6	-70,7	-146,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	2.521	10,0	45,0	14,6	-5,87	-15,4	-21,2	-18,9	-11,0	-8,9	-24,8	-76,8	-152,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.521	10,0	-45,0	14,6	-0,89	-7,2	-6,6	-7,2	-9,1	-10,8	-21,7	-70,7	-146,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.521	10,0	135,0	14,6	-4,23	-10,5	-15,3	-16,1	-11,5	-8,0	-21,2	-72,6	-148,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.521	10,0	225,0	14,6	7,65	0,1	3,3	2,1	-0,5	-7,9	-27,2	-75,0	-146,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.521	10,0	315,0	14,6	-0,89	-7,2	-6,6	-7,2	-9,1	-10,8	-21,7	-70,7	-146,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V3	1.770	9,0	45,0	13,1	-0,25	-7,9	-13,3	-14,0	-7,8	-3,2	-12,8	-53,1	-134,1	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	9,0	-45,0	13,1	5,52	-1,2	0,2	-0,3	-2,2	-7,1	-15,9	-51,6	-131,5	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	9,0	135,0	13,1	0,67	-4,9	-9,4	-11,2	-8,3	-3,7	-11,2	-50,6	-131,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	9,0	225,0	13,1	12,47	3,4	7,4	7,2	5,7	0,0	-16,1	-56,9	-133,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	9,0	315,0	13,1	5,52	-1,2	0,2	-0,3	-2,2	-7,1	-15,9	-51,6	-131,5	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	10,0	45,0	14,6	-0,44	-8,5	-14,1	-14,4	-7,7	-3,3	-13,2	-53,6	-134,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	10,0	-45,0	14,6	6,14	-0,7	1,1	0,3	-1,6	-6,9	-16,4	-51,8	-131,5	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	10,0	135,0	14,6	0,60	-5,2	-9,8	-11,5	-8,2	-3,5	-11,3	-50,8	-131,8	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	10,0	225,0	14,6	13,94	4,1	8,5	8,7	7,8	2,5	-13,5	-56,5	-135,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.770	10,0	315,0	14,6	6,14	-0,7	1,1	0,3	-1,6	-6,9	-16,4	-51,8	-131,5	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V4	1.236	9,0	45,0	13,1	14,59	9,7	8,5	5,0	6,6	5,9	-0,9	-30,8	-109,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.236	9,0	-45,0	13,1	30,30	16,5	22,2	21,9	26,7	23,5	12,2	-20,5	-97,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.236	9,0	135,0	13,1	16,75	10,7	10,3	8,1	9,6	9,2	0,0	-32,2	-110,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.236	9,0	225,0	13,1	30,16	16,6	22,1	21,7	26,6	23,2	12,0	-20,5	-97,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.236	9,0	315,0	13,1	30,30	16,5	22,2	21,9	26,7	23,5	12,2	-20,5	-97,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.236	10,0	45,0	14,6	10,08	9,2	7,3	4,1	5,9	6,5	-1,0	-32,2	-109,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.236	10,0	-45,0	14,6	34,33	16,7	22,2	21,8	26,8	23,5	12,2	-20,5	-97,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.236	10,0	135,0	14,6	16,03	10,4	9,6	6,4	8,7	8,6	-0,1	-32,2	-110,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.236	10,0	225,0	14,6	30,14	16,6	22,1	21,7	26,6	23,1	12,1	-20,5	-97,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.236	10,0	315,0	14,6	30,33	16,7	22,2	21,8	26,8	23,5	12,2	-20,5	-97,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	1.068	9,0	45,0	13,1	21,48	13,7	16,2	12,0	15,5	13,6	1,4	-29,7	-102,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	1.068	9,0	-45,0	13,1	31,23	16,6	21,2	22,5	28,0	24,9	14,9	-14,4	-87,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	1.068	9,0	135,0	13,1	15,11	10,5	11,4	5,7	2,9	1,9	-4,2	-28,4	-99,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	1.068	9,0	225,0	13,1	22,32	14,0	16,6	12,7	16,9	14,9	3,4	-27,4	-101,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	1.068	9,0	315,0	13,1	31,23	16,6	21,2	22,5	28,0	24,9	14,9	-14,4	-87,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	1.068	10,0	45,0	14,6	21,50	13,7	16,2	12,0	15,5	13,6	1,4	-29,7	-102,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	1.068	10,0	-45,0	14,6	31,41	16,8	21,6	23,0	28,1	25,0	15,0	-14,3	-87,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	1.068	10,0	135,0	14,6	14,70	10,2	10,9	5,1	2,1	1,6	-3,6	-28,2	-99,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	1.068	10,0	225,0	14,6	22,44	14,1	16,6	12,8	17,0	15,0	3,6	-27,2	-101,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	1.068	10,0	315,0	14,6	31,41	16,8	21,6	23,0	28,1	25,0	15,0	-14,3	-87,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	601	9,0	45,0	13,1	36,95	23,8	27,5	26,2	33,3	31,2	24,1	4,3	-49,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	601	9,0	-45,0	13,1	37,14	23,8	27,6	26,4	33,5	31,5	24,1	4,3	-49,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	601	9,0	135,0	13,1	36,92	23,8	27,5	26,3	33,2	31,3	24,1	4,3	-49,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	601	9,0	225,0	13,1	37,14	23,8	27,6	26,3	33,6	31,4	24,1	4,3	-49,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	601	9,0	315,0	13,1	37,14	23,8	27,6	26,4	33,5	31,5	24,1	4,3	-49,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	601	10,0	45,0	14,6	37,00	23,8	27,6	26,3	33,3	31,3	24,2	4,3	-49,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	601	10,0	-45,0	14,6	37,20	23,9	27,6	26,5	33,6	31,6	24,2	4,3	-49,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	601	10,0	135,0	14,6	36,98	23,8	27,5	26,4	33,2	31,4	24,2	4,3	-49,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	601	10,0	225,0	14,6	37,21	23,9	27,6	26,4	33,6	31,5	24,2	4,3	-49,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	601	10,0	315,0	14,6	37,20	23,9	27,6	26,5	33,6	31,6	24,2	4,3	-49,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	533	9,0	45,0	13,1	38,98	23,8	28,3	28,5	35,6	33,4	26,6	8,4	-41,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	533	9,0	-45,0	13,1	38,84	23,7	28,6	28,3	35,5	33,1	26,4	8,1	-41,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	533	9,0	135,0	13,1	38,																	

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

WTG No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	Sound level	Octave data [Hz]								Source noise	Octave data [Hz]							
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA,ref	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
V2	2.362	10,0	135,0	14,6	-3,46	-7,6	-13,1	-15,3	-12,6	-8,7	-19,9	-68,5	-146,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.362	10,0	225,0	14,6	9,72	1,8	5,0	4,1	2,4	-4,4	-23,8	-72,8	-146,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	2.362	10,0	315,0	14,6	-0,07	-6,0	-5,8	-6,5	-8,1	-10,9	-21,5	-68,1	-145,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V3	1.594	9,0	45,0	13,1	1,14	-3,1	-10,5	-10,9	-7,9	-3,8	-11,7	-48,7	-129,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	9,0	-45,0	13,1	7,60	1,8	2,2	1,5	-0,6	-5,8	-14,7	-47,6	-127,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	9,0	135,0	13,1	3,88	0,6	-3,7	-5,8	-6,6	-5,1	-11,1	-46,7	-127,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	9,0	225,0	13,1	14,64	5,6	9,2	9,1	8,4	3,4	-11,5	-51,2	-129,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	9,0	315,0	13,1	7,60	1,8	2,2	1,5	-0,6	-5,8	-14,7	-47,6	-127,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	10,0	45,0	14,6	1,02	-3,1	-11,1	-11,5	-8,0	-3,9	-12,0	-49,2	-129,8	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	10,0	-45,0	14,6	7,95	2,0	2,6	1,9	-0,2	-5,5	-14,9	-47,8	-127,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	10,0	135,0	14,6	3,69	0,3	-4,0	-6,2	-6,7	-4,9	-11,0	-46,7	-127,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	10,0	225,0	14,6	15,94	6,1	10,1	10,4	10,1	5,6	-8,8	-49,1	-130,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.594	10,0	315,0	14,6	7,95	2,0	2,6	1,9	-0,2	-5,5	-14,9	-47,8	-127,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V4	1.026	9,0	45,0	13,1	20,31	11,5	13,0	11,3	12,6	14,9	10,3	-18,2	-90,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.026	9,0	-45,0	13,1	31,52	17,2	22,4	22,6	27,9	25,6	15,7	-12,8	-87,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.026	9,0	135,0	13,1	24,45	13,0	16,4	15,9	18,4	19,5	12,1	-16,2	-89,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.026	9,0	225,0	13,1	31,76	18,3	22,2	22,6	28,5	25,4	15,7	-12,8	-84,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.026	9,0	315,0	13,1	31,52	17,2	22,4	22,6	27,9	25,6	15,7	-12,8	-84,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	1.026	10,0	45,0	14,6	18,37	11,5	12,2	11,4	11,7	9,2	1,3	-23,7	-90,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.026	10,0	-45,0	14,6	31,66	17,4	22,6	22,7	28,1	25,6	15,8	-12,7	-84,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.026	10,0	135,0	14,6	24,03	12,6	16,0	15,6	18,0	19,1	11,8	-16,7	-88,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.026	10,0	225,0	14,6	31,88	18,3	22,4	22,7	28,6	25,5	15,8	-12,7	-84,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	1.026	10,0	315,0	14,6	31,66	17,4	22,6	22,7	28,1	25,6	15,8	-12,7	-84,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	855	9,0	45,0	13,1	33,10	19,4	24,3	24,1	28,5	28,1	19,0	-6,0	-71,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	855	9,0	-45,0	13,1	33,78	20,0	24,3	24,3	30,4	27,6	19,0	-6,0	-71,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	855	9,0	135,0	13,1	31,93	15,9	22,7	25,8	27,4	25,5	16,4	-8,6	-74,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	855	9,0	225,0	13,1	32,80	18,7	24,1	24,1	27,9	27,9	19,0	-6,0	-71,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	855	9,0	315,0	13,1	33,78	20,0	24,3	24,3	30,4	27,6	19,0	-6,0	-71,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	855	10,0	45,0	14,6	33,18	19,5	24,4	24,2	28,6	28,2	19,0	-5,9	-71,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	855	10,0	-45,0	14,6	33,87	20,0	24,3	24,4	30,5	27,7	19,0	-5,9	-71,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	855	10,0	135,0	14,6	31,36	15,7	21,3	24,4	27,3	25,3	16,2	-8,8	-74,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	855	10,0	225,0	14,6	32,85	18,7	24,1	24,2	27,9	28,0	19,0	-5,9	-71,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	855	10,0	315,0	14,6	33,87	20,0	24,3	24,4	30,5	27,7	19,0	-5,9	-71,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	372	9,0	45,0	13,1	41,24	27,1	27,3	32,0	37,2	36,3	30,3	15,4	-25,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	372	9,0	-45,0	13,1	41,33	27,2	27,7	33,7	36,9	36,2	30,3	15,4	-25,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	372	9,0	135,0	13,1	41,33	27,2	27,7	33,8	36,9	36,2	30,3	15,4	-25,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	372	9,0	225,0	13,1	41,33	27,2	27,7	33,8	36,9	36,2	30,3	15,4	-25,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	372	9,0	315,0	13,1	41,33	27,2	27,7	33,7	36,9	36,2	30,3	15,4	-25,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	372	10,0	45,0	14,6	41,30	27,2	27,3	32,0	37,3	36,4	30,3	15,5	-25,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	372	10,0	-45,0	14,6	41,40	27,3	27,7	33,8	36,9	36,2	30,3	15,5	-25,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	372	10,0	135,0	14,6	41,30	27,2	27,4	32,1	37,3	36,4	30,3	15,5	-25,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	372	10,0	225,0	14,6	41,41	27,3	27,7	33,9	36,9	36,2	30,3	15,5	-25,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	372	10,0	315,0	14,6	41,40	27,3	27,7	33,8	36,9	36,2	30,3	15,5	-25,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	618	9,0	45,0	13,1	36,97	23,8	28,1	26,9	32,6	31,8	24,3	4,5	-49,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	618	9,0	-45,0	13,1	36,94	23,8	28,1	26,9	32,4	32,0	24,3	4,5	-49,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	618	9,0	135,0	13,1	37,29	23,8	28,2	26,6	33,8	31,3	24,3	4,5	-49,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	618	9,0	225,0	13,1	37,21	23,8	28,2	26,6	33,6	31,2	24,3	4,5	-49,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	618	9,0	315,0	13,1	36,94	23,8	28,1	26,9	32,4	32,0	24,3	4,5	-49,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	618	10,0	45,0	14,6	37,03	23,9	28,2	26,9	32,6	31,9	24,3	4,6	-49,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	618	10,0	-45,0	14,6	36,99	23,8	28,1	27,0	32,3	32,1	24,3	4,6	-49,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	618	10,0	135,0	14,6	37,38	23,9	28,3	26,7	33,8	31,4	24,3	4,6	-49,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	618	10,0	225,0	14,6	37,30	23,9	28,3	26,6	33,7	31,3	24,3	4,6	-49,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	618	10,0	315,0	14,6	36,99	23,8	28,1	27,0	32,3	32,1	24,3	4,6	-49,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2

Noise sensitive area: F17 ente urbano

WTG No.	Distance
---------	----------

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

Table with 21 columns: WTG No., Distance, Wind speed, Wind direction, Wind speed at hub height, Sound level (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000), Source noise LwA,ref, Octave data (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000). Rows include data for WTG V7.

Noise sensitive area: F22 Abitazione

Table with 21 columns: WTG No., Distance, Wind speed, Wind direction, Wind speed at hub height, Sound level (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000), Source noise LwA,ref, Octave data (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000). Rows include data for WTGs V1 through V7.

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

Noise sensitive area: F23 Abitazione

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]								
					Octave data [Hz]									Octave data [Hz]								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
V1	2.494	9,0	45,0	13,1	5,22	2,7	-1,9	-11,1	-6,4	-2,8	-17,7	-69,3	-145,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	2.494	9,0	-45,0	13,1	8,70	6,1	3,5	-6,0	-3,5	-4,1	-16,7	-67,0	-143,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	2.494	9,0	135,0	13,1	14,18	9,2	9,9	3,2	7,2	-1,6	-20,3	-69,0	-143,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	2.494	9,0	225,0	13,1	18,72	10,9	13,4	9,9	13,8	8,1	-9,1	-60,6	-136,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	2.494	9,0	315,0	13,1	8,70	6,1	3,5	-6,0	-3,5	-4,1	-16,7	-67,0	-143,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V1	2.494	10,0	45,0	14,6	4,73	2,0	-2,6	-11,7	-6,5	-2,9	-18,2	-69,8	-146,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	2.494	10,0	-45,0	14,6	8,47	5,9	3,1	-6,4	-3,8	-3,8	-16,5	-66,9	-143,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	2.494	10,0	135,0	14,6	14,43	9,4	10,2	3,6	7,5	-1,8	-21,3	-69,5	-143,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	2.494	10,0	225,0	14,6	21,20	11,0	14,2	13,1	17,4	12,5	-5,7	-58,2	-135,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	2.494	10,0	315,0	14,6	8,47	5,9	3,1	-6,4	-3,8	-3,8	-16,5	-66,9	-143,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.982	9,0	45,0	13,1	6,18	1,7	-0,8	-7,8	-4,0	0,6	-10,5	-54,3	-134,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.982	9,0	-45,0	13,1	9,36	5,3	4,7	-1,3	0,3	-2,7	-12,1	-53,4	-133,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.982	9,0	135,0	13,1	13,90	8,5	9,7	4,9	6,5	-2,7	-18,7	-57,3	-134,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.982	9,0	225,0	13,1	24,31	11,8	16,0	16,3	21,0	16,5	1,0	-44,1	-125,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.982	9,0	315,0	13,1	9,36	5,3	4,7	-1,3	0,3	-2,7	-12,1	-53,4	-133,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.982	10,0	45,0	14,6	5,78	1,1	-1,5	-8,5	-4,1	0,7	-10,8	-54,7	-135,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.982	10,0	-45,0	14,6	9,20	5,2	4,5	-1,6	-0,6	-2,5	-11,9	-53,4	-133,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.982	10,0	135,0	14,6	14,18	8,8	10,0	5,3	6,8	-2,4	-18,8	-57,8	-134,2	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.982	10,0	225,0	14,6	24,69	12,2	16,7	17,4	21,1	16,5	1,1	-44,0	-125,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.982	10,0	315,0	14,6	9,20	5,2	4,5	-1,6	-0,6	-2,5	-11,9	-53,4	-133,8	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V3	1.275	9,0	45,0	13,1	10,51	5,1	-3,3	6,3	1,9	1,6	-5,0	-35,9	-112,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	9,0	-45,0	13,1	12,88	7,2	-0,6	9,4	5,4	0,1	-6,9	-35,4	-111,8	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	9,0	135,0	13,1	30,12	11,8	13,3	24,8	26,6	23,5	11,8	-21,7	-99,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	9,0	225,0	13,1	31,08	13,8	15,8	26,7	27,1	23,5	11,8	-21,7	-99,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	9,0	315,0	13,1	12,88	7,2	-0,6	9,4	5,4	0,1	-6,9	-35,4	-111,8	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	10,0	45,0	14,6	10,01	4,6	-3,9	5,5	1,2	1,8	-5,2	-35,9	-112,3	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	10,0	-45,0	14,6	12,46	6,9	-1,0	8,8	4,8	0,2	-6,4	-35,3	-111,8	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	10,0	135,0	14,6	30,71	12,2	14,0	25,9	27,1	23,5	11,8	-21,7	-99,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	10,0	225,0	14,6	31,05	13,9	16,1	26,6	27,1	23,4	11,8	-21,7	-99,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.275	10,0	315,0	14,6	12,46	6,9	-1,0	8,8	4,8	0,2	-6,4	-35,3	-111,8	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V4	747	9,0	45,0	13,1	37,26	15,3	25,2	31,3	33,4	31,0	22,2	-0,9	-61,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	747	9,0	-45,0	13,1	37,27	15,4	25,1	31,3	33,4	31,0	22,2	-0,9	-61,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	747	9,0	135,0	13,1	37,19	14,4	25,9	30,8	33,4	31,0	22,2	-0,9	-61,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	747	9,0	225,0	13,1	37,20	14,5	25,9	30,9	33,4	31,0	22,2	-0,9	-61,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	747	9,0	315,0	13,1	37,27	15,4	25,1	31,3	33,4	31,0	22,2	-0,9	-61,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	747	10,0	45,0	14,6	37,33	15,4	25,2	31,3	33,5	31,0	22,3	-0,8	-61,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	747	10,0	-45,0	14,6	37,34	15,6	25,0	31,4	33,5	31,0	22,3	-0,8	-61,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	747	10,0	135,0	14,6	37,26	14,4	26,0	30,9	33,5	31,0	22,3	-0,8	-61,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	747	10,0	225,0	14,6	37,26	14,5	26,0	30,9	33,5	31,0	22,3	-0,8	-61,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	747	10,0	315,0	14,6	37,34	15,6	25,0	31,4	33,5	31,0	22,3	-0,8	-61,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	537	9,0	45,0	13,1	37,11	20,7	26,8	30,7	32,0	31,6	25,3	7,1	-42,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	537	9,0	-45,0	13,1	34,56	20,7	25,7	27,7	29,7	28,5	21,4	2,9	-47,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	537	9,0	135,0	13,1	37,28	20,4	25,7	29,0	33,4	32,0	24,8	6,7	-43,3	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	537	9,0	225,0	13,1	33,43	20,4	24,9	26,3	28,2	27,6	21,2	2,7	-47,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	537	9,0	315,0	13,1	34,56	20,7	25,7	27,7	29,7	28,5	21,4	2,9	-47,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	537	10,0	45,0	14,6	37,20	20,9	27,1	30,7	32,3	31,4	25,5	7,3	-42,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	537	10,0	-45,0	14,6	34,53	20,7	25,6	27,6	29,7	28,5	21,4	2,9	-47,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	537	10,0	135,0	14,6	37,27	20,6	26,0	29,5	33,7	31,0	25,0	7,0	-42,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	537	10,0	225,0	14,6	32,88	20,5	24,8	25,8	27,5	26,7	20,4	2,6	-47,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...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	
V1	2.436	10.0	225.0	14.6	15,84	5,9	10,9	7,2	11,3	5,2	-12,8	-65,1	-143,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V1	2.436	10.0	315.0	14,6	4,73	0,4	-0,2	-5,3	-5,4	-4,8	-17,4	-67,4	-144,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.906	9.0	45.0	13,1	6,77	1,3	0,6	-3,3	-2,1	0,3	-10,2	-52,8	-133,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.906	9.0	-45.0	13,1	8,54	3,0	3,8	-0,1	-0,4	-1,1	-10,2	-51,8	-132,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.906	9.0	135.0	13,1	14,05	6,6	11,2	5,1	5,8	-1,6	-17,6	-56,4	-133,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.906	9.0	225.0	13,1	18,72	8,1	13,3	9,8	14,5	9,4	-5,6	-49,9	-132,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.906	9.0	315.0	13,1	8,54	3,0	3,8	-0,1	-0,4	-1,1	-10,2	-51,8	-132,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V2	1.906	10.0	45.0	14,6	6,46	0,9	0,1	-4,0	-2,4	0,4	-10,5	-53,2	-134,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.906	10.0	-45.0	14,6	8,36	2,8	3,4	-0,4	-0,6	-0,7	-9,9	-51,7	-132,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.906	10.0	135.0	14,6	14,47	6,8	11,5	5,5	6,7	-0,7	-17,3	-57,3	-133,6	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.906	10.0	225.0	14,6	21,99	9,0	14,4	13,0	18,5	14,8	1,2	-42,0	-123,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V2	1.906	10.0	315.0	14,6	8,36	2,8	3,4	-0,4	-0,6	-0,7	-9,9	-51,7	-132,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V3	1.301	9.0	45.0	13,1	7,54	2,9	0,9	-4,5	-2,4	0,9	-4,4	-35,6	-112,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	9.0	-45.0	13,1	7,51	2,7	0,7	-4,7	-2,4	1,1	-4,3	-35,6	-112,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	9.0	135.0	13,1	26,67	10,9	17,3	16,6	23,4	20,9	10,1	-23,4	-101,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	9.0	225.0	13,1	25,82	10,4	16,8	15,9	22,5	19,9	9,6	-23,4	-101,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	9.0	315.0	13,1	7,51	2,7	0,7	-4,7	-2,4	1,1	-4,3	-35,6	-112,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	10.0	45.0	14,6	7,47	2,5	0,4	-5,0	-2,4	1,5	-4,2	-35,6	-112,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	10.0	-45.0	14,6	7,46	2,4	0,2	-5,2	-2,3	1,8	-4,1	-35,6	-112,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	10.0	135.0	14,6	27,88	12,1	18,6	18,1	24,8	21,6	10,2	-23,4	-101,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	10.0	225.0	14,6	27,52	11,6	18,1	17,6	24,4	21,5	10,2	-23,4	-101,6	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V3	1.301	10.0	315.0	14,6	7,46	2,4	0,2	-5,2	-2,3	1,8	-4,1	-35,6	-112,7	103,99	85,6	92,6	96,0	98,6	98,4	95,5	90,7	81,2
V4	934	9.0	45.0	13,1	32,90	19,9	24,4	22,9	29,4	26,5	17,4	-9,3	-77,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	934	9.0	-45.0	13,1	33,71	19,3	26,1	24,9	30,0	26,9	17,4	-9,3	-77,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	934	9.0	135.0	13,1	32,70	20,2	22,6	23,3	29,2	26,8	17,4	-9,3	-77,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	934	9.0	225.0	13,1	32,79	20,1	23,4	22,8	29,0	26,6	17,4	-9,3	-77,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	934	9.0	315.0	13,1	33,71	19,3	26,1	24,9	30,0	26,9	17,4	-9,3	-77,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V4	934	10.0	45.0	14,6	32,98	20,0	24,6	23,0	29,5	26,6	17,4	-9,2	-77,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	934	10.0	-45.0	14,6	33,98	19,4	26,0	25,3	30,3	27,3	17,5	-9,2	-77,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	934	10.0	135.0	14,6	32,76	20,2	22,5	23,5	29,2	26,9	17,4	-9,2	-77,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	934	10.0	225.0	14,6	32,86	20,1	23,5	22,8	29,5	26,7	17,4	-9,2	-77,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V4	934	10.0	315.0	14,6	33,98	19,4	26,0	25,3	30,3	27,3	17,5	-9,2	-77,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	896	9.0	45.0	13,1	33,35	21,8	23,6	23,5	29,9	27,2	18,1	-7,7	-74,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	896	9.0	-45.0	13,1	34,83	22,2	24,1	25,5	31,6	28,7	19,1	-7,0	-74,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	896	9.0	135.0	13,1	33,38	21,8	23,6	23,5	29,9	27,2	18,1	-7,7	-74,6	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	896	9.0	225.0	13,1	34,85	22,0	24,2	25,7	31,5	28,8	19,3	-6,9	-74,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	896	9.0	315.0	13,1	34,83	22,2	24,1	25,5	31,6	28,7	19,1	-7,0	-74,1	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V5	896	10.0	45.0	14,6	33,41	21,8	23,7	23,6	29,9	27,3	18,2	-7,6	-74,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	896	10.0	-45.0	14,6	34,92	22,1	24,2	25,7	31,6	28,8	19,3	-6,9	-74,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	896	10.0	135.0	14,6	33,43	21,8	23,7	23,6	29,9	27,3	18,2	-7,6	-74,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	896	10.0	225.0	14,6	34,91	21,9	24,2	25,8	31,6	28,9	19,3	-6,9	-74,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V5	896	10.0	315.0	14,6	34,92	22,1	24,2	25,7	31,6	28,8	19,3	-6,9	-74,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	1.238	9.0	45.0	13,1	29,92	18,3	21,8	20,8	26,2	23,2	12,1	-20,4	-97,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	1.238	9.0	-45.0	13,1	29,81	17,8	21,8	23,2	25,6	22,1	9,7	-23,8	-101,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	1.238	9.0	135.0	13,1	29,90	17,7	21,4	20,4	26,5	23,2	12,1	-20,4	-97,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	1.238	9.0	225.0	13,1	30,16	18,9	21,8	22,1	26,2	23,4	12,1	-20,4	-97,4	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	1.238	9.0	315.0	13,1	29,81	17,8	21,8	23,2	25,6	22,1	9,7	-23,8	-101,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V6	1.238	10.0	45.0	14,6	29,99	18,3	21,9	20,8	26,3	23,3	12,2	-20,3	-97,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	1.238	10.0	-45.0	14,6	29,75	17,3	21,6	23,2	25,6	22,2	9,8	-23,8	-101,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	1.238	10.0	135.0	14,6	29,96	17,7	21,3	20,5	26,6	23,3	12,2	-20,3	-97,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	1.238	10.0	225.0	14,6	30,29	19,0	21,9	22,2	26,3	23,5	12,2	-20,3	-97,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V6	1.238	10.0	315.0	14,6	29,75	17,3	21,6	23,2	25,6	22,2	9,8	-23,8	-101,5	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2
V7	1.985	9.0	45.0	13,1	17,70	6,9	8,5	9,8	14,0	10,8	-4,7	-49,6	-130,7	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	1.985	9.0	-45.0	13,1	0,73	-2,8	-9,7	-15,3	-9,9	-4,3	-13,6	-56,8	-137,0	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	1.985	9.0	135.0	13,1	24,66	12,1	16,7	17,5	21,1	16,4	1,0	-44,3	-125,8	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1
V7	1.985	9.0	225.0	13,1</																		

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

Table with 22 columns: WTG No., Distance, Wind speed, Wind direction, Wind speed at hub height, Sound level (63-8000 Hz), Source noise LwA,ref, and Octave data (63-8000 Hz).

Noise sensitive area: F26 ente urbano

Table with 22 columns: WTG No., Distance, Wind speed, Wind direction, Wind speed at hub height, Sound level (63-8000 Hz), Source noise LwA,ref, and Octave data (63-8000 Hz).

To be continued on next page...



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Details

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01

...continued from previous page

WTG				Sound level										Source noise	Octave data [Hz]									
No.	Distance	Wind speed	Wind direction	Wind speed at hub height	[dB(A)]	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)]	[dB(A)]	
V6	1.620	9,0	225,0	13,1	18,48	10,5	12,9	10,3	13,0	9,6	-5,1	-45,9	-129,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	1.620	9,0	315,0	13,1	27,24	13,9	18,7	19,8	23,8	19,6	6,0	-33,4	-115,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V6	1.620	10,0	45,0	14,6	9,42	5,0	4,6	0,5	0,0	-2,6	-12,4	-45,5	-125,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	1.620	10,0	-45,0	14,6	27,42	14,1	19,0	20,2	23,9	19,7	6,1	-33,4	-115,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	1.620	10,0	135,0	14,6	6,06	1,9	-1,8	-5,3	-4,8	0,0	-7,0	-44,1	-125,0	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	1.620	10,0	225,0	14,6	19,16	10,8	13,3	10,9	13,9	10,7	-3,5	-43,8	-127,1	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V6	1.620	10,0	315,0	14,6	27,42	14,1	19,0	20,2	23,9	19,7	6,1	-33,4	-115,4	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	941	9,0	45,0	13,1	28,05	15,3	16,7	18,9	24,0	23,1	13,4	-13,6	-82,5	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	941	9,0	-45,0	13,1	32,85	20,0	24,1	23,6	29,3	26,5	17,3	-9,4	-77,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	941	9,0	135,0	13,1	26,89	14,6	16,7	19,3	22,9	20,8	11,0	-16,1	-85,2	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	941	9,0	225,0	13,1	32,75	19,6	24,1	23,7	29,0	26,6	17,3	-9,4	-77,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	941	9,0	315,0	13,1	32,85	20,0	24,1	23,6	29,3	26,5	17,3	-9,4	-77,9	104,92	86,5	93,5	96,9	99,5	99,3	96,4	91,6	82,1		
V7	941	10,0	45,0	14,6	27,71	15,4	16,9	19,1	23,6	22,5	12,8	-14,3	-83,3	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	941	10,0	-45,0	14,6	32,96	20,0	24,1	23,7	29,4	26,5	17,4	-9,3	-77,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	941	10,0	135,0	14,6	25,81	14,0	15,3	17,9	21,9	19,8	9,8	-17,5	-86,7	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	941	10,0	225,0	14,6	32,82	19,9	24,1	23,7	29,1	26,6	17,4	-9,3	-77,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		
V7	941	10,0	315,0	14,6	32,96	20,0	24,1	23,7	29,4	26,5	17,4	-9,3	-77,9	104,99	86,6	93,6	97,0	99,6	99,4	96,5	91,7	82,2		

Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

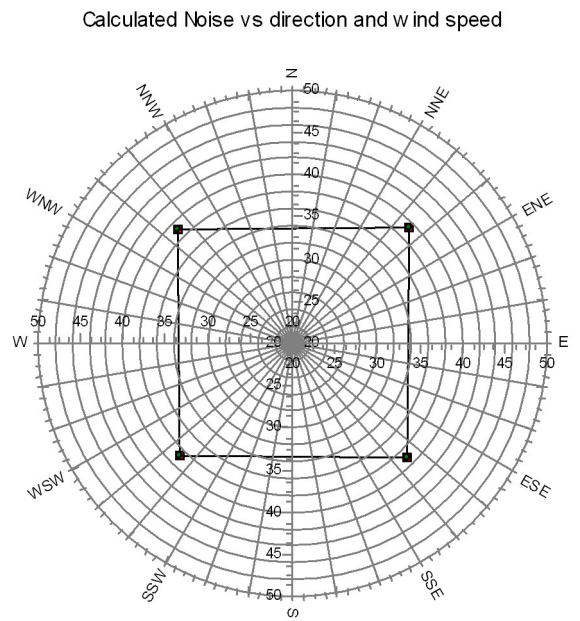
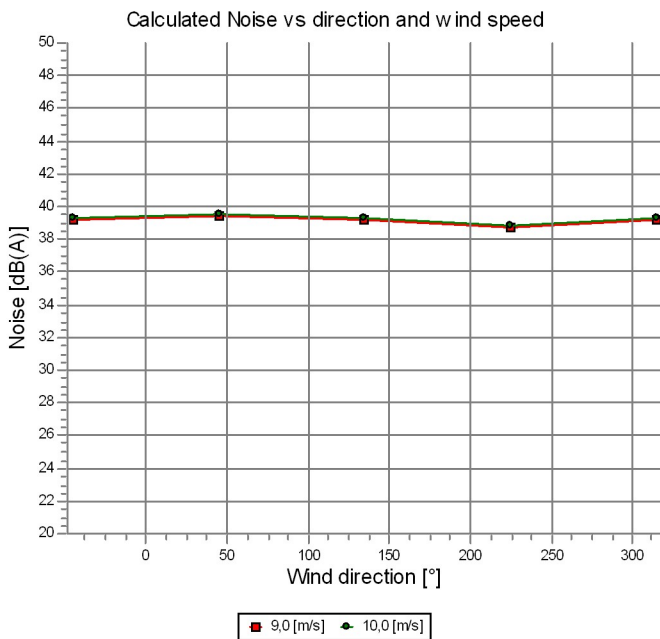
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F01 - seminativo

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	39,4	39,5
-45,0	39,2	39,3
135,0	39,2	39,3
225,0	38,7	38,8
315,0	39,2	39,3



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

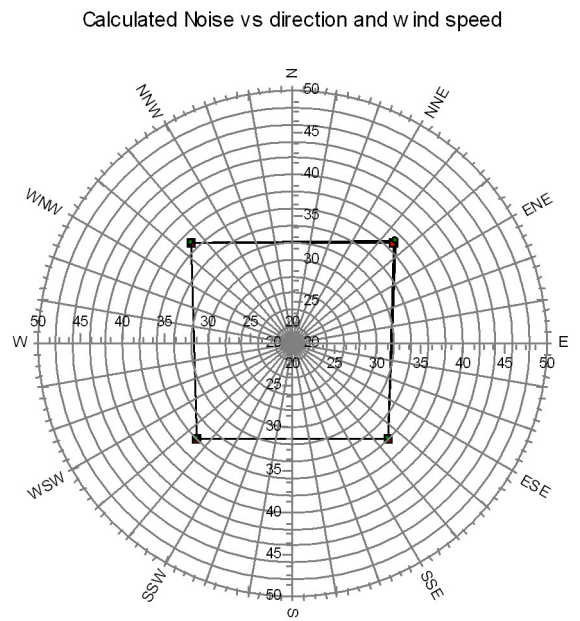
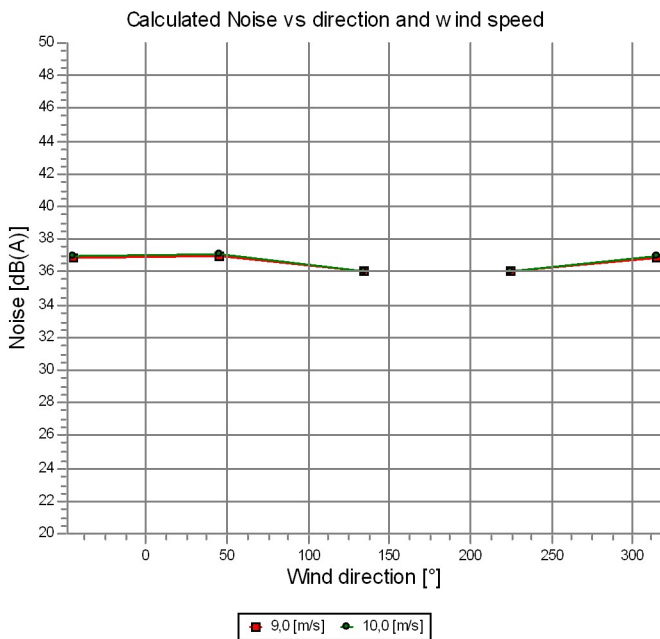
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F02 - seminativo

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	37,0	37,1
-45,0	36,9	37,0
135,0	36,0	36,1
225,0	36,0	36,0
315,0	36,9	37,0



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

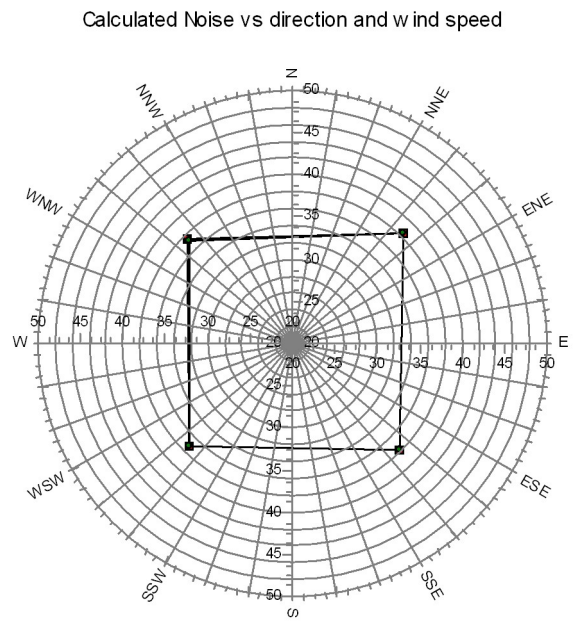
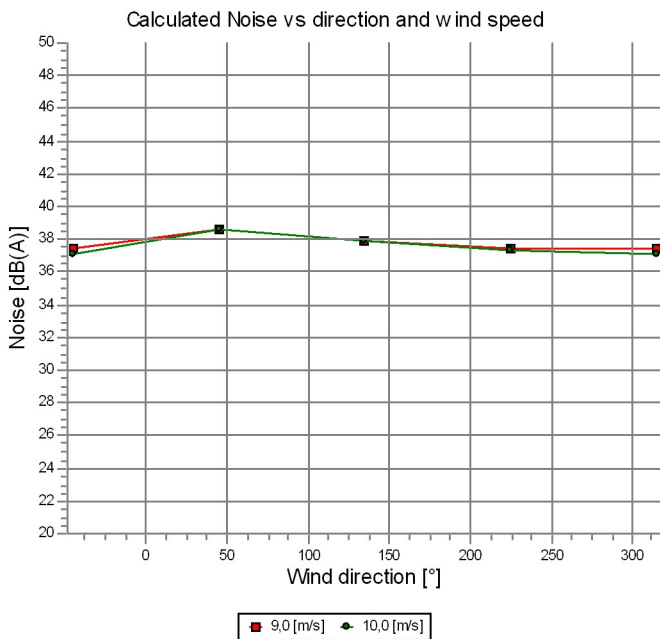
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F03 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	38,6	38,6
-45,0	37,5	37,1
135,0	37,9	38,0
225,0	37,4	37,4
315,0	37,5	37,1



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

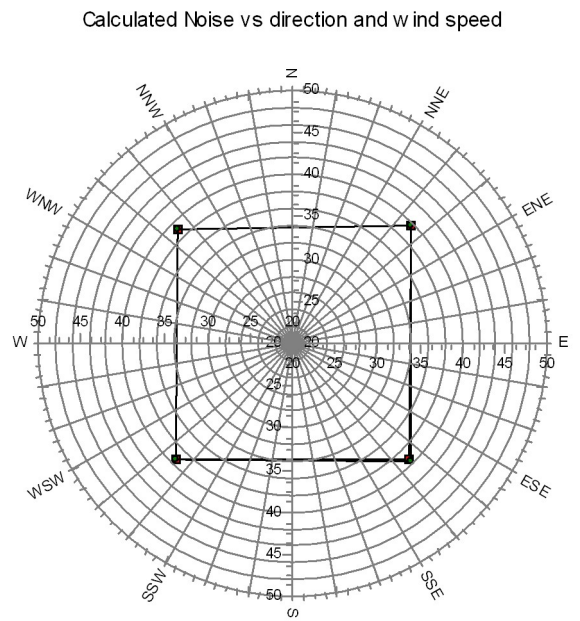
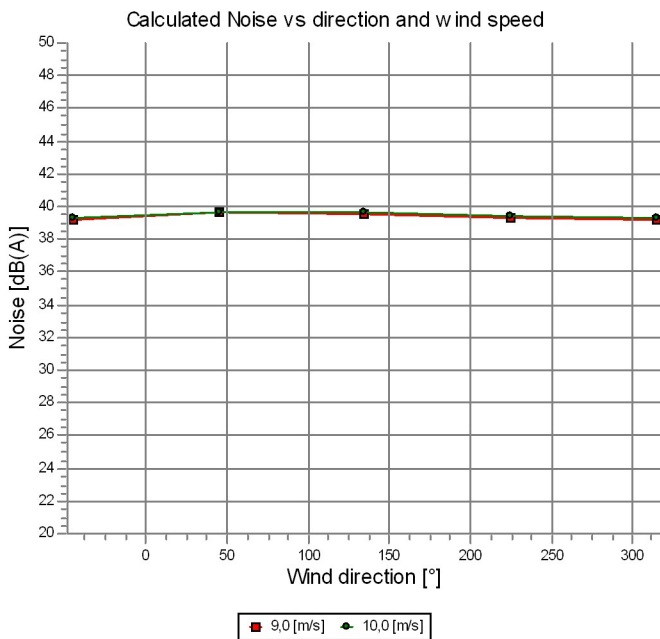
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F04 - seminativo

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	39,7	39,7
-45,0	39,2	39,3
135,0	39,6	39,6
225,0	39,3	39,4
315,0	39,2	39,3



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F05 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

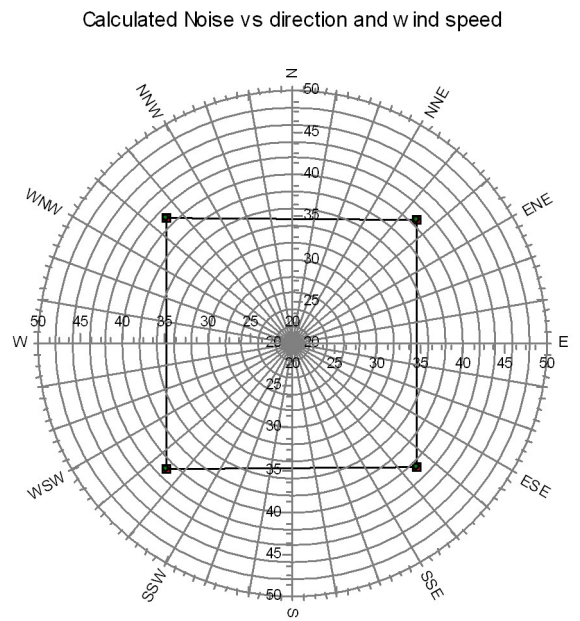
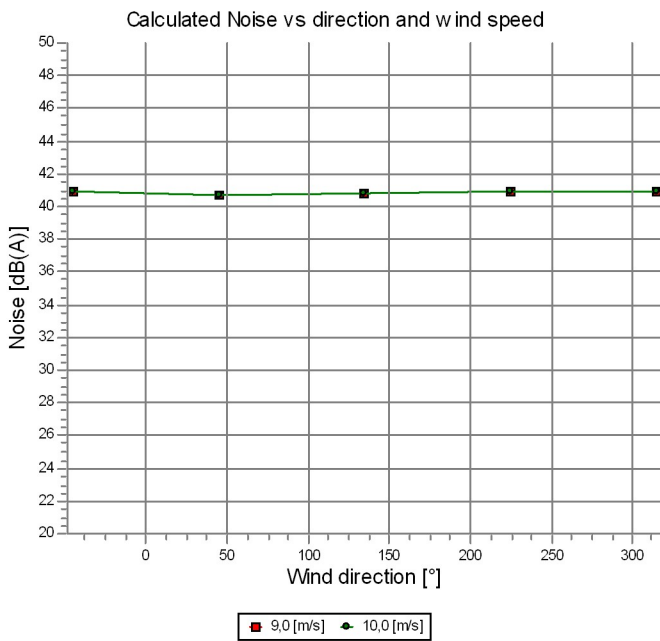
45,0 40,7 40,7

-45,0 40,9 41,0

135,0 40,8 40,8

225,0 40,9 41,0

315,0 40,9 41,0



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F06 - area fab

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

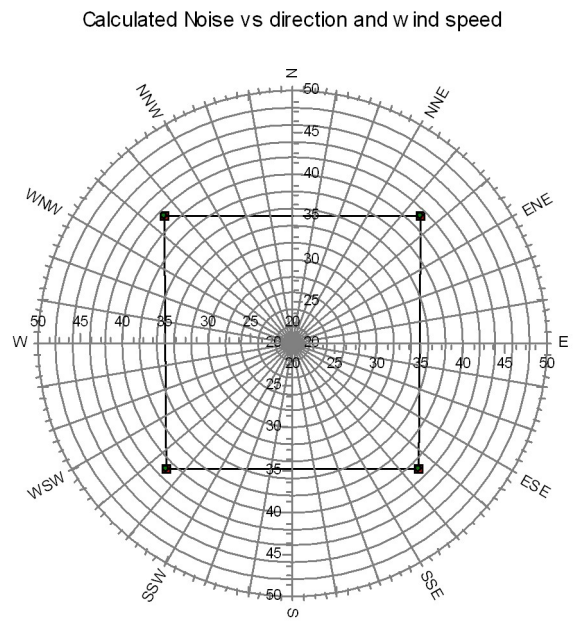
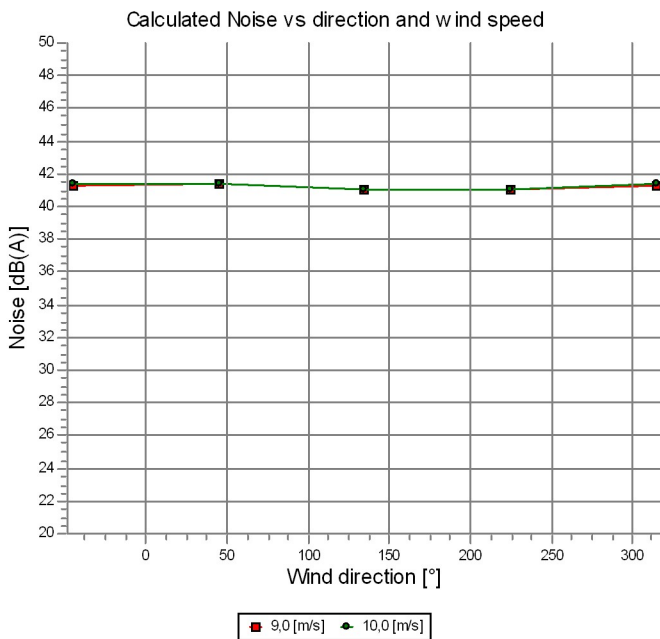
45,0 41,3 41,4

-45,0 41,3 41,3

135,0 41,0 41,0

225,0 41,0 41,1

315,0 41,3 41,3



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F07 - D10

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

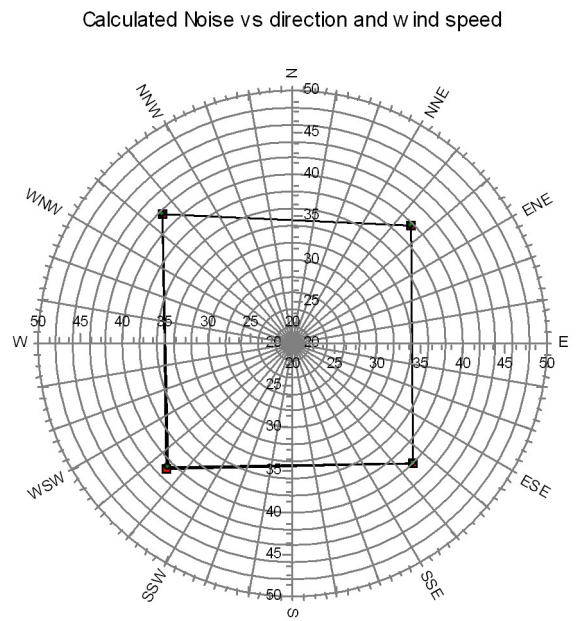
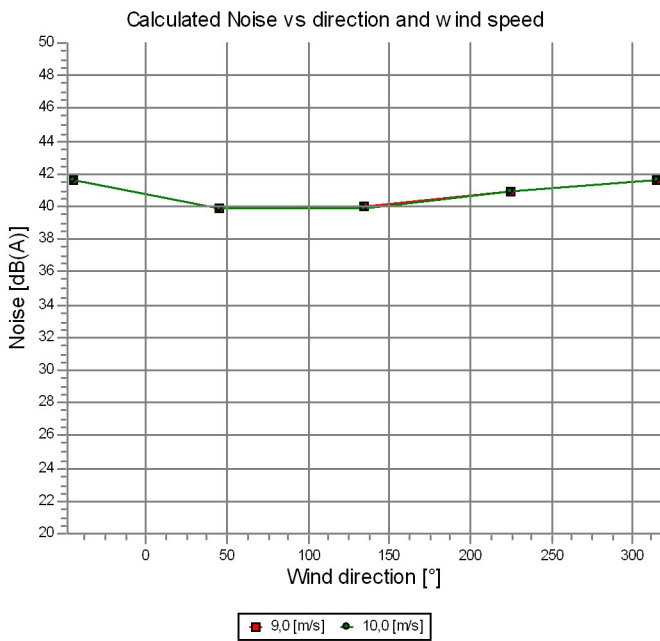
45,0 39,9 39,9

-45,0 41,6 41,6

135,0 40,0 39,9

225,0 40,9 40,9

315,0 41,6 41,6



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

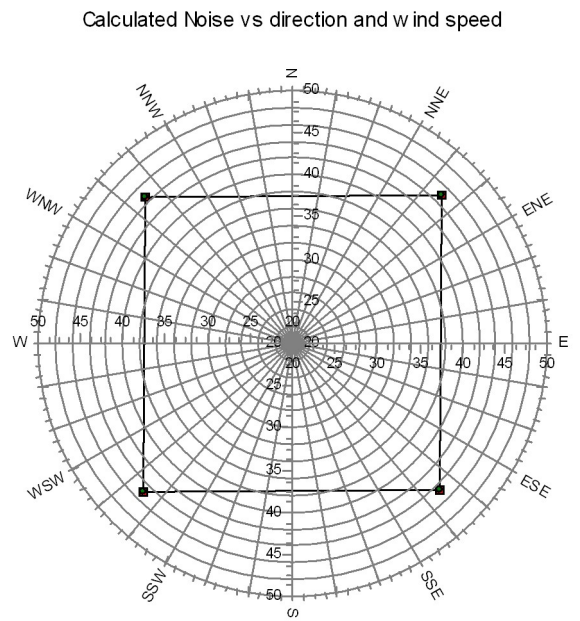
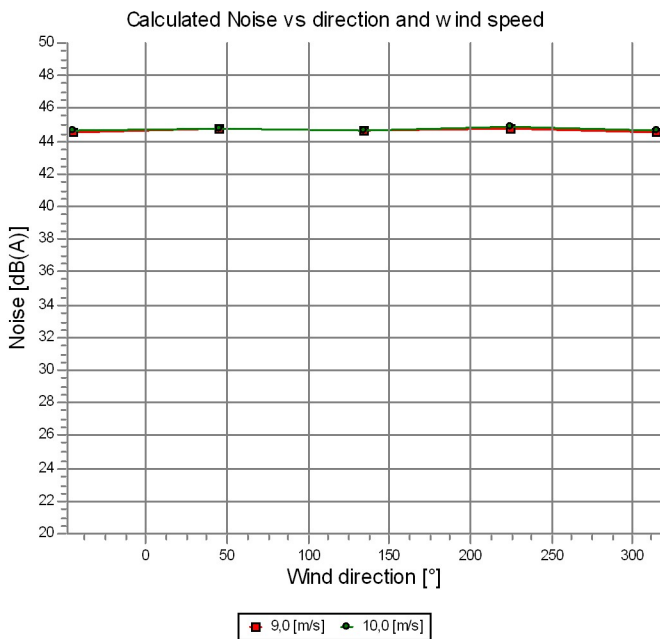
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F10 - area fab

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	44,7	44,8
-45,0	44,6	44,6
135,0	44,6	44,7
225,0	44,8	44,9
315,0	44,6	44,6



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

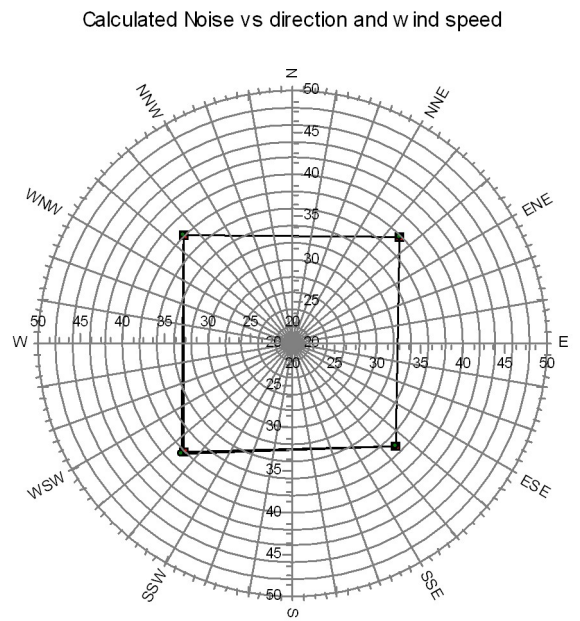
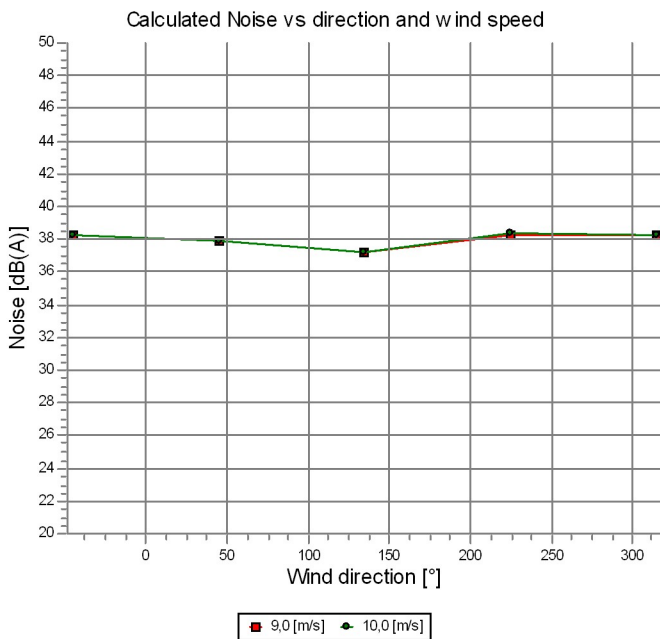
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F13 - seminativo

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	37,9	37,9
-45,0	38,2	38,3
135,0	37,2	37,2
225,0	38,3	38,4
315,0	38,2	38,3



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

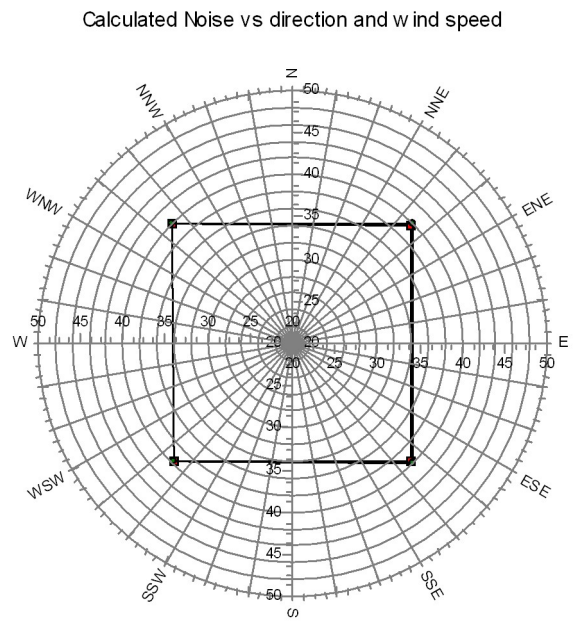
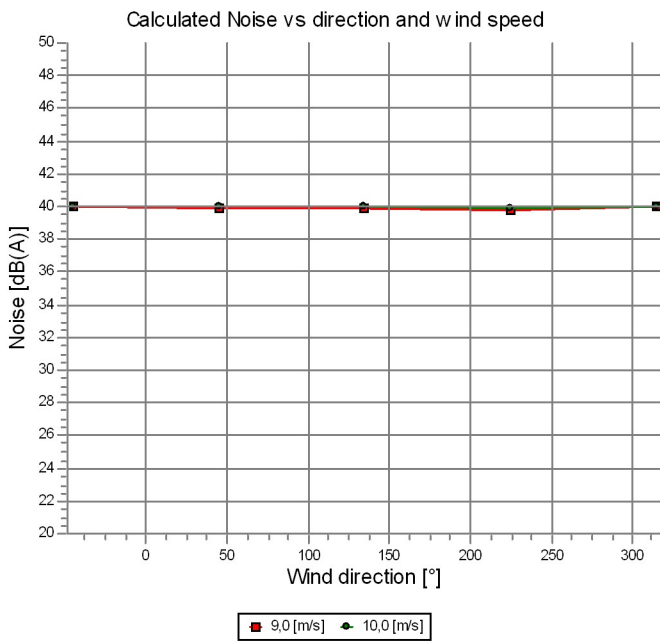
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F14 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	39,9	40,0
-45,0	39,9	40,0
135,0	39,9	40,0
225,0	39,8	39,9
315,0	39,9	40,0



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F15 - ente urbano

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

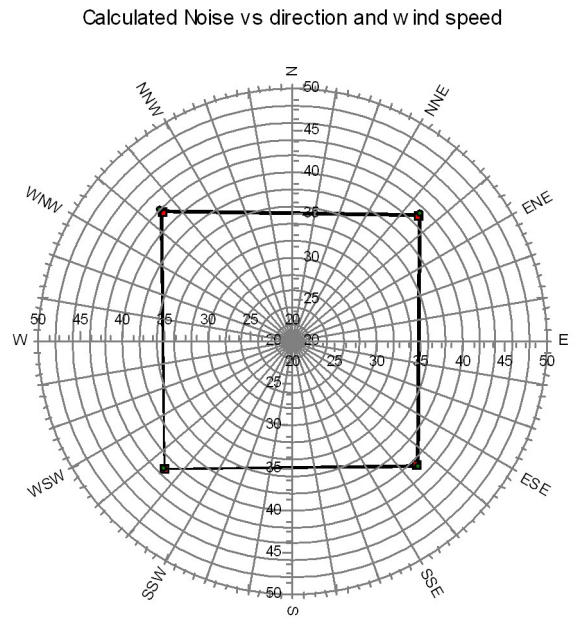
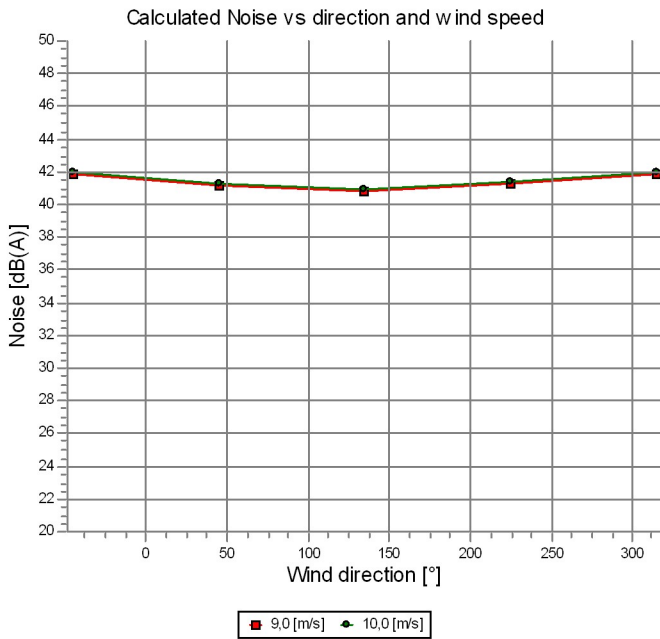
45,0 41,2 41,2

-45,0 41,8 41,9

135,0 40,9 40,9

225,0 41,3 41,4

315,0 41,8 41,9



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

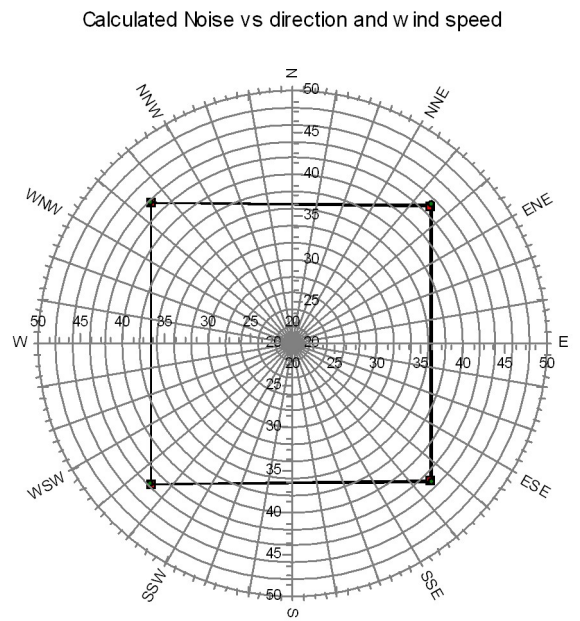
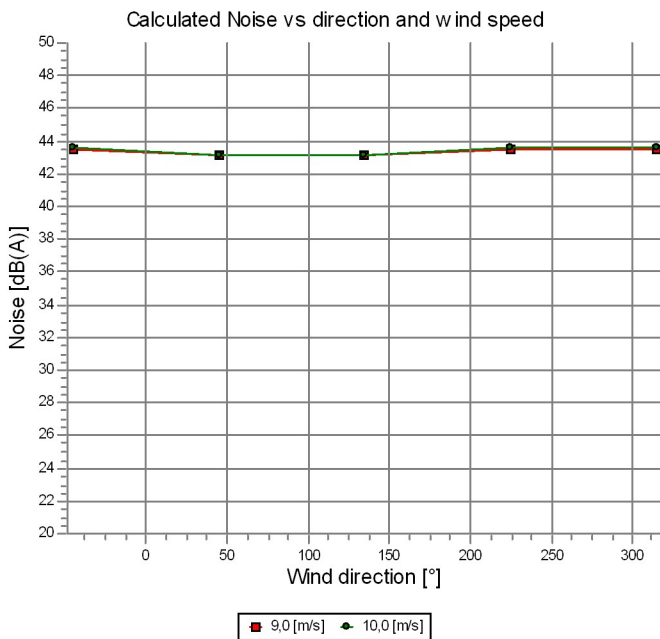
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F16 - uliveto

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	43,1	43,2
-45,0	43,5	43,6
135,0	43,1	43,1
225,0	43,5	43,6
315,0	43,5	43,6



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F17 - ente urbano

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

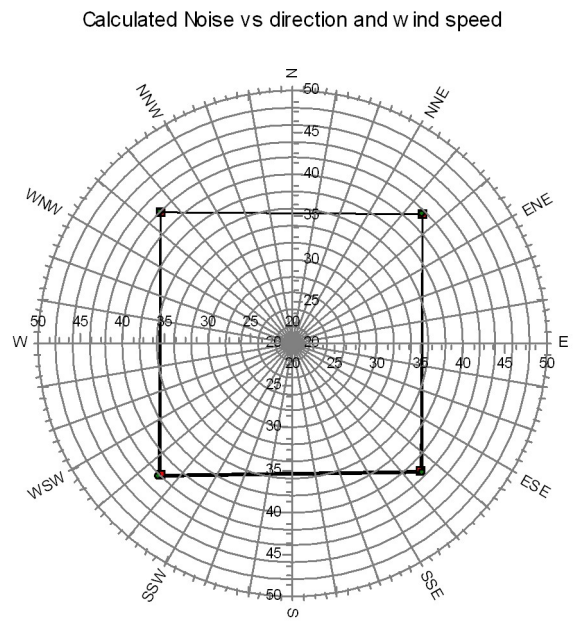
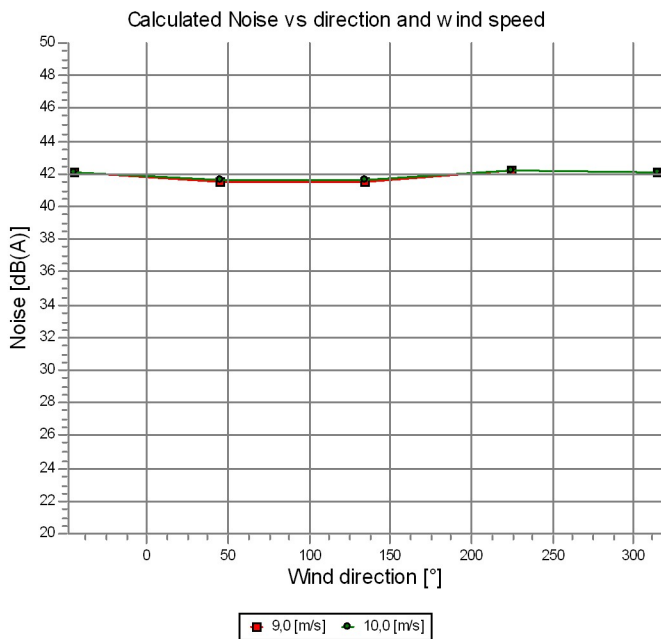
45,0 41,5 41,6

-45,0 42,1 42,1

135,0 41,5 41,6

225,0 42,2 42,3

315,0 42,1 42,1



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

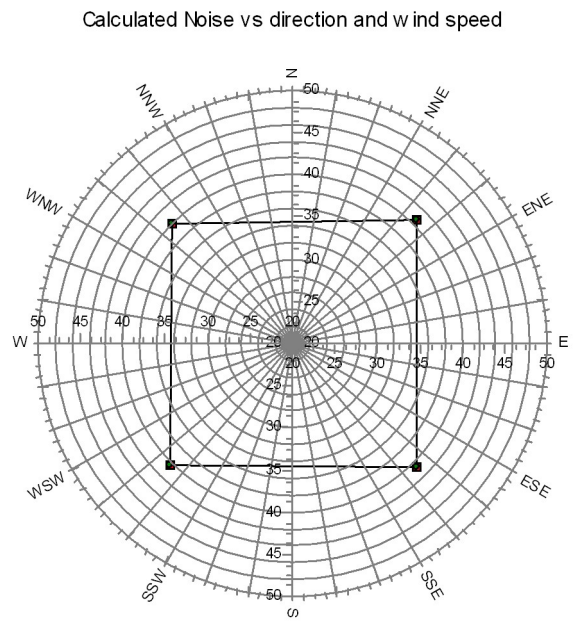
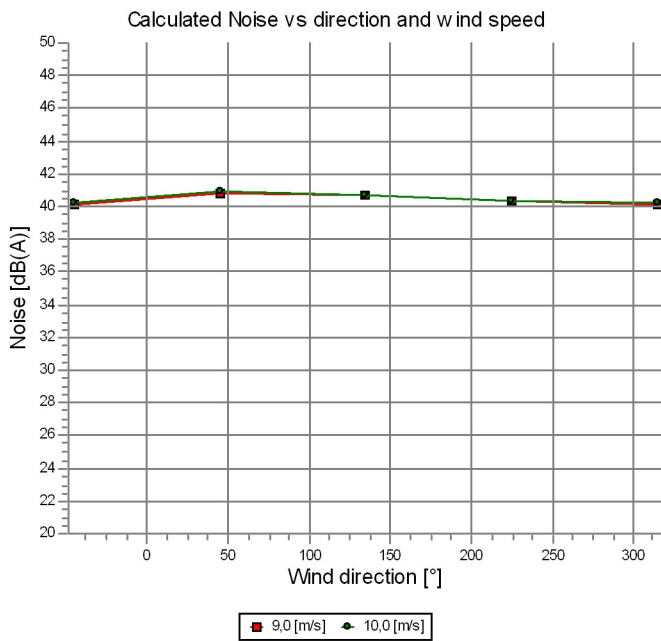
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F18 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	40,8	40,9
-45,0	40,2	40,2
135,0	40,7	40,7
225,0	40,3	40,4
315,0	40,2	40,2



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F19 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

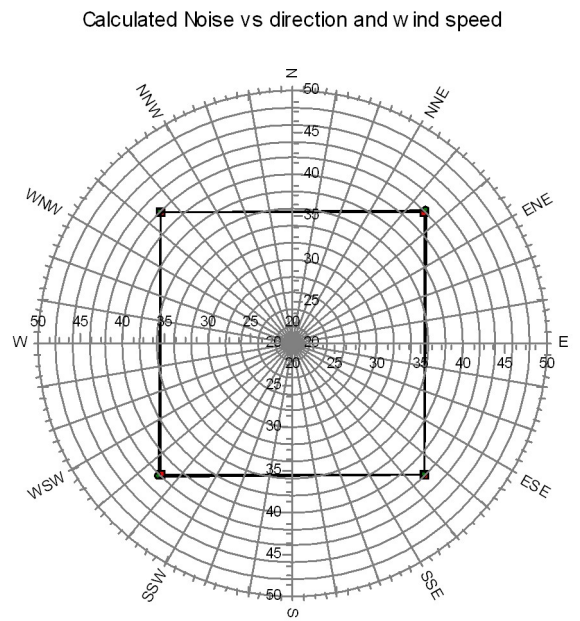
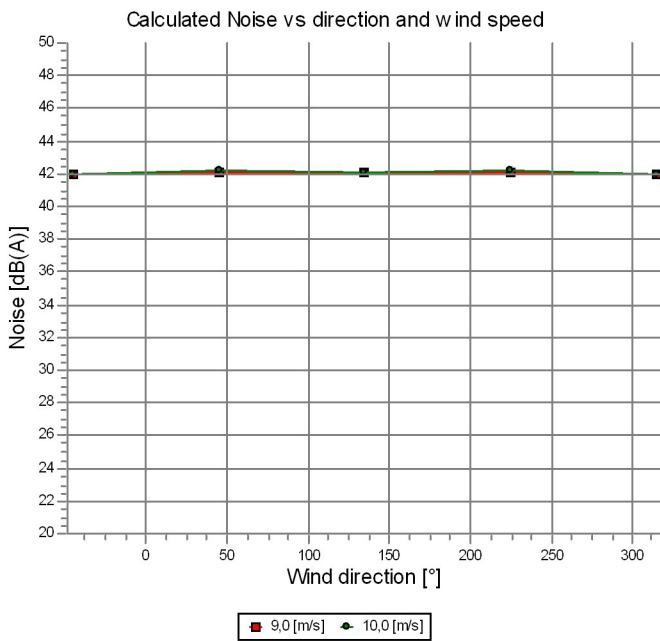
45,0 42,1 42,2

-45,0 41,9 42,0

135,0 42,1 42,1

225,0 42,1 42,2

315,0 41,9 42,0



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F20 - C2

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

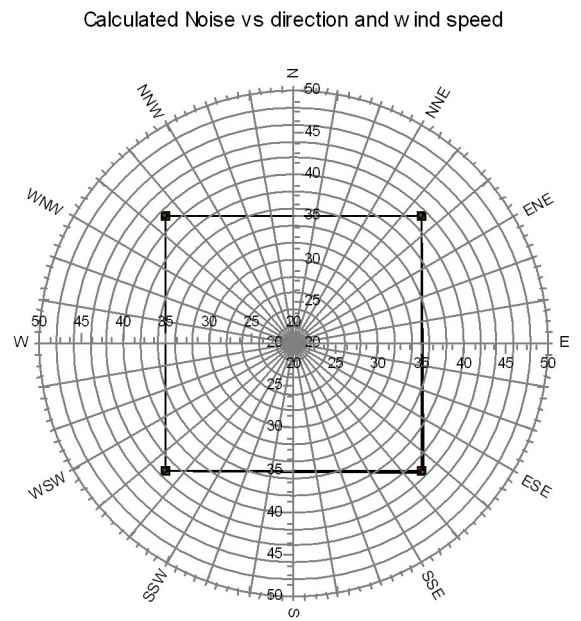
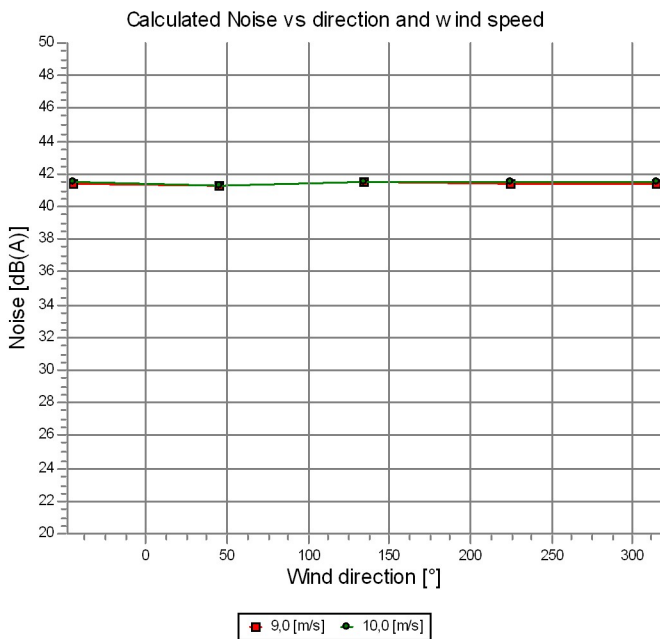
45,0 41,2 41,3

-45,0 41,4 41,5

135,0 41,5 41,5

225,0 41,4 41,5

315,0 41,4 41,5



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F21 - F3

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

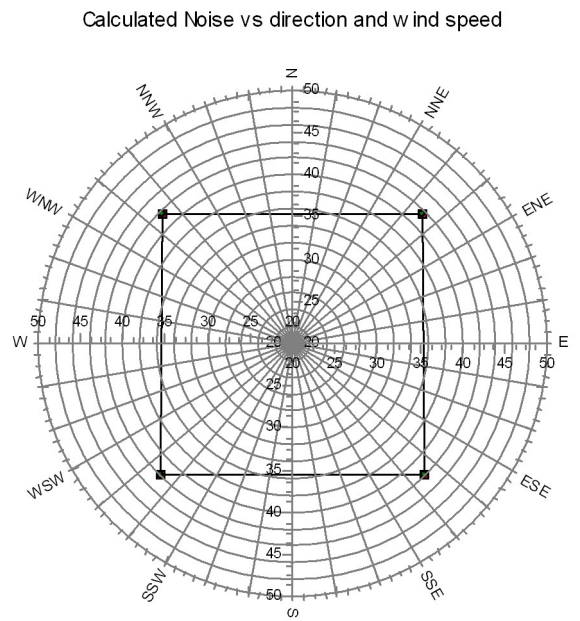
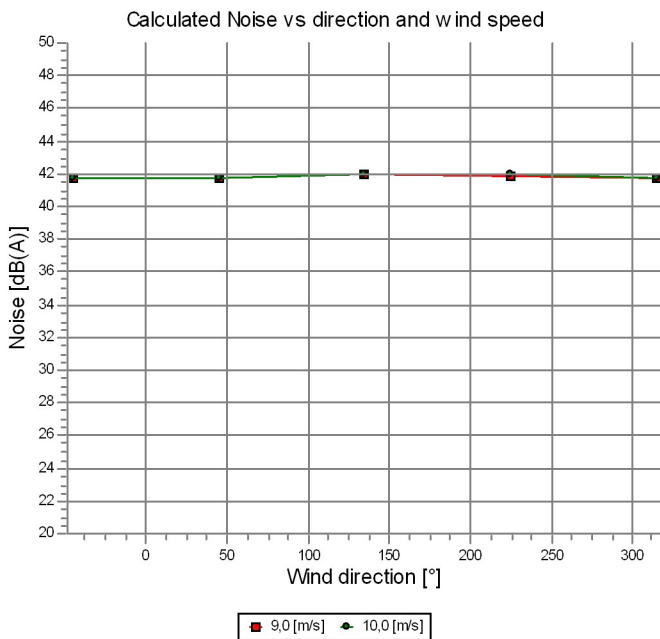
45,0 41,7 41,7

-45,0 41,7 41,8

135,0 41,9 42,0

225,0 41,9 42,0

315,0 41,7 41,8



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F22 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

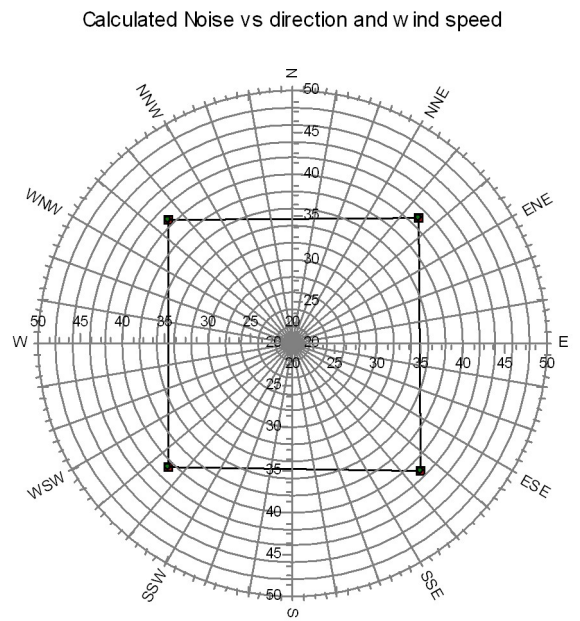
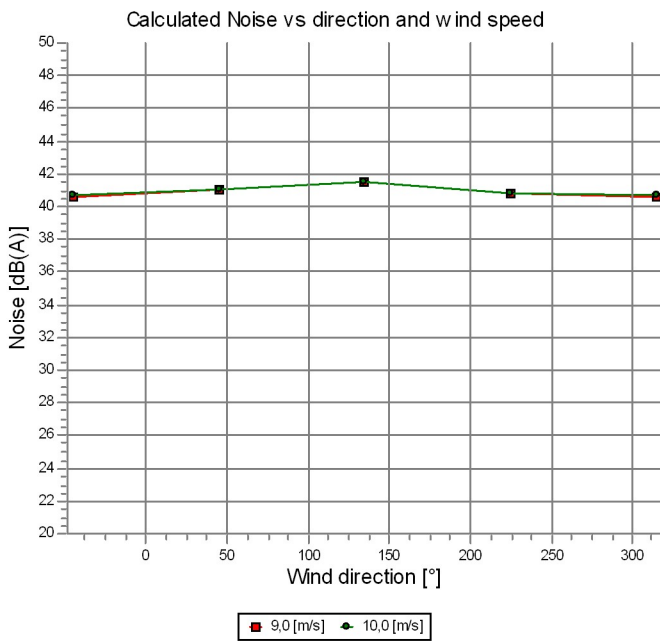
45,0 41,1 41,1

-45,0 40,6 40,7

135,0 41,5 41,5

225,0 40,8 40,9

315,0 40,6 40,7



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F23 - Abitazione

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

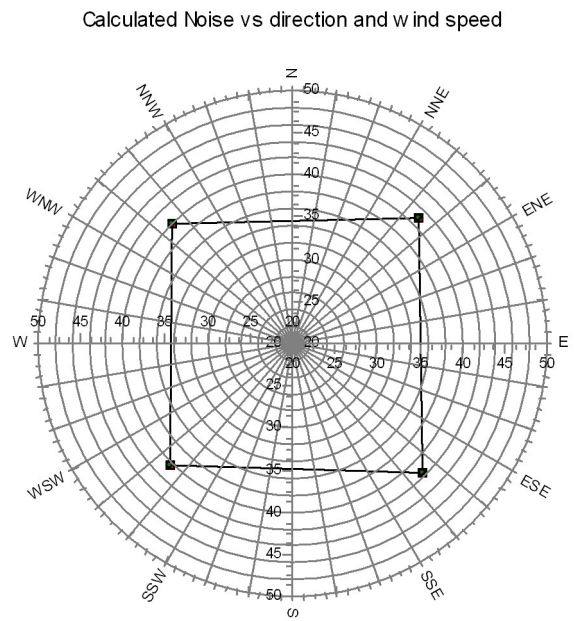
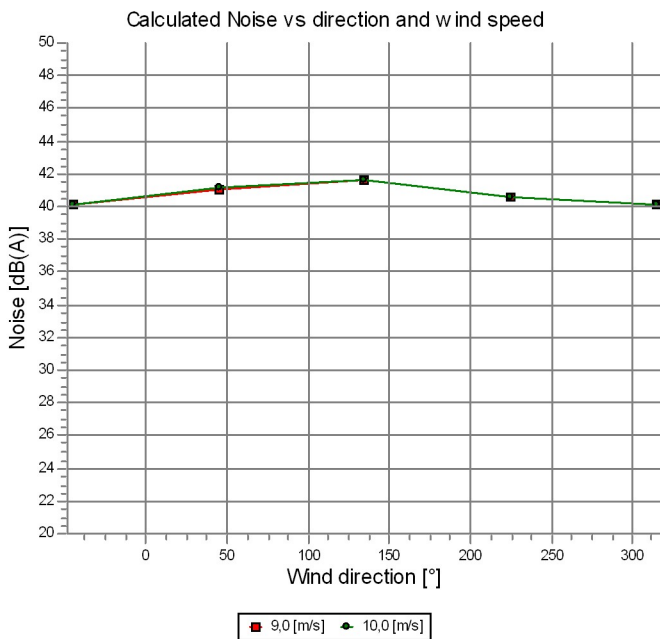
45,0 41,1 41,2

-45,0 40,1 40,2

135,0 41,6 41,7

225,0 40,6 40,5

315,0 40,1 40,2



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F24 - D10

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

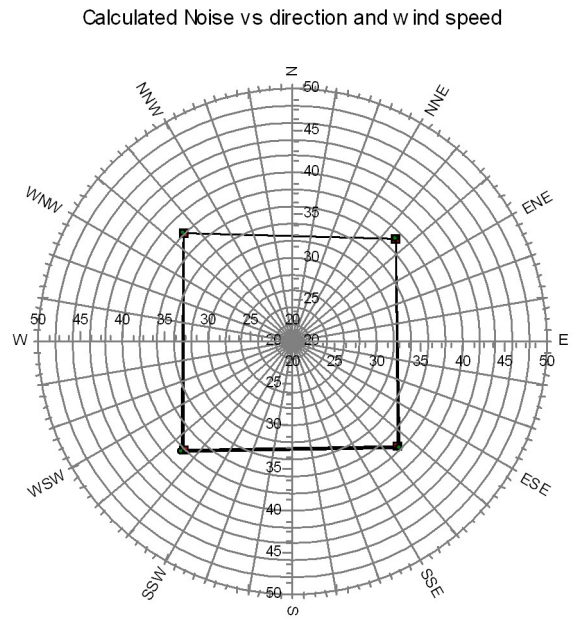
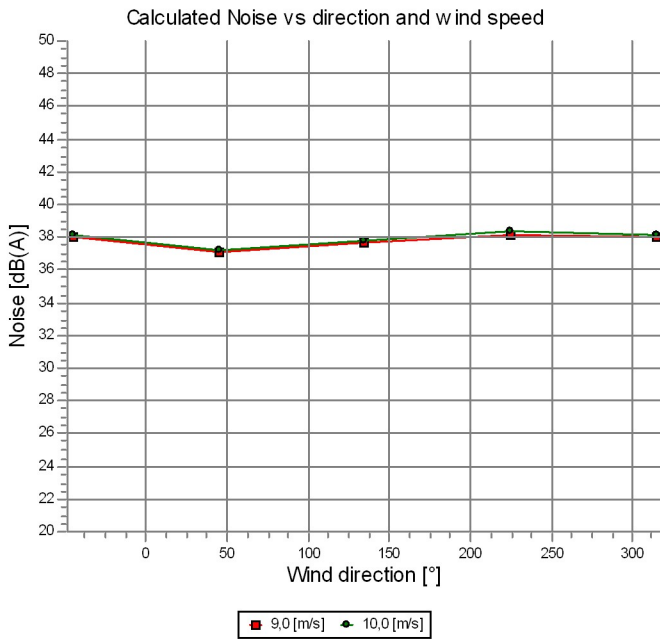
45,0 37,1 37,2

-45,0 38,0 38,2

135,0 37,6 37,8

225,0 38,1 38,4

315,0 38,0 38,2



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F25 - D10

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

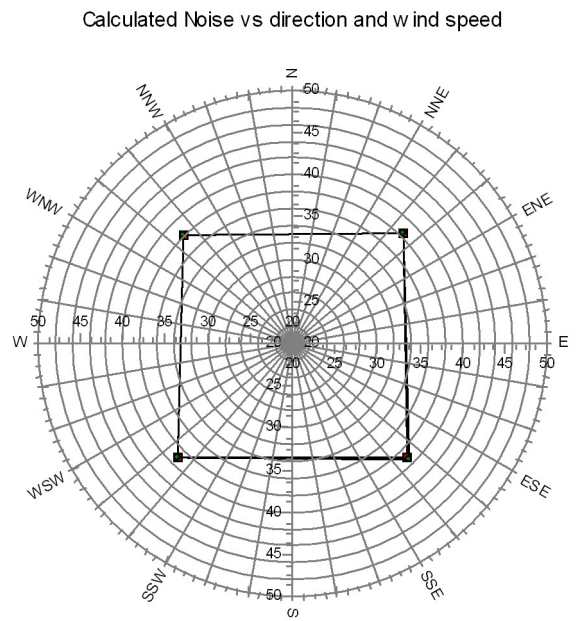
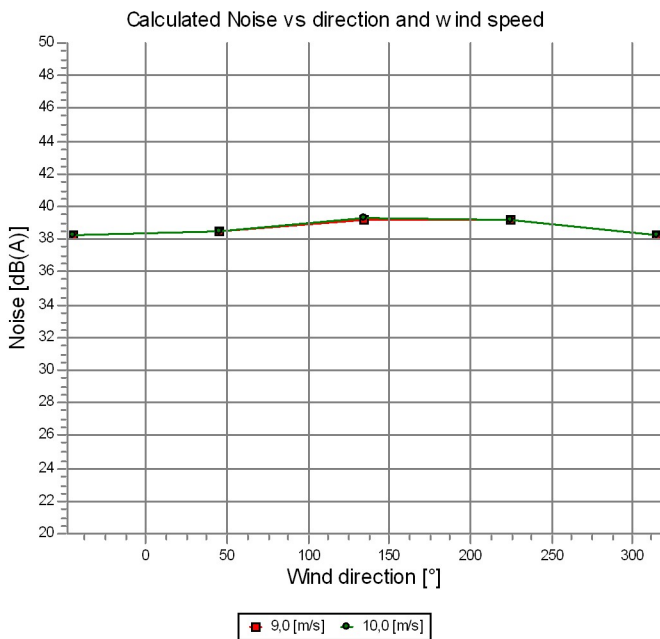
45,0 38,5 38,5

-45,0 38,3 38,3

135,0 39,2 39,3

225,0 39,1 39,2

315,0 38,3 38,3



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F26 - ente urbano

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

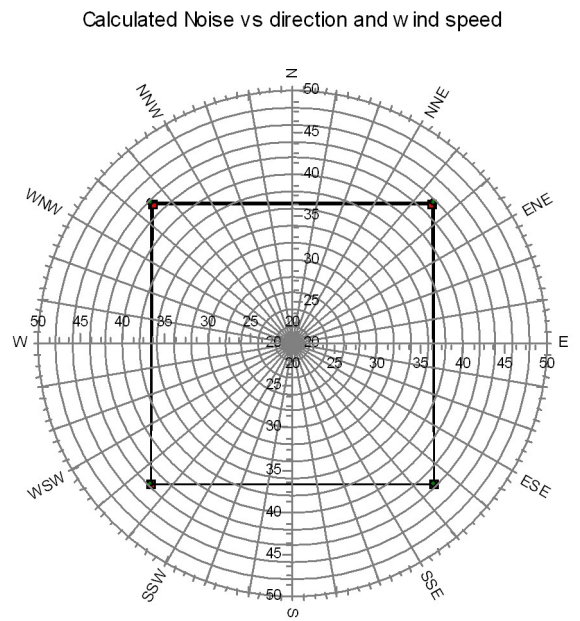
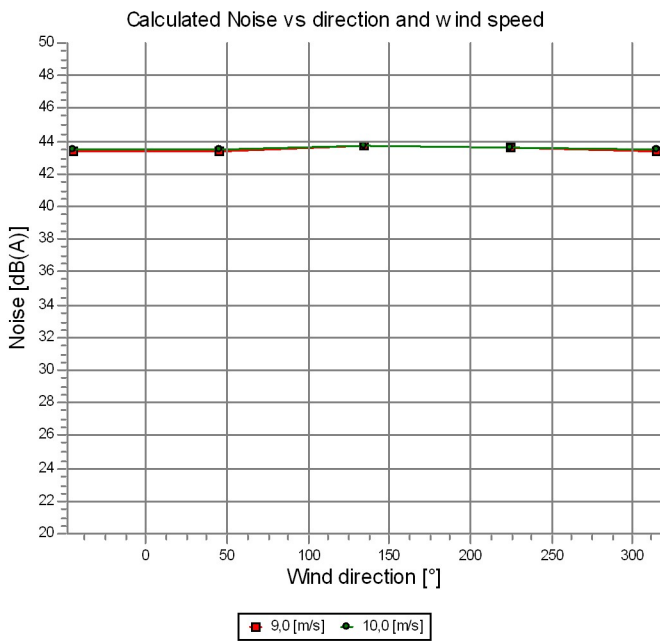
45,0 43,4 43,5

-45,0 43,4 43,5

135,0 43,7 43,7

225,0 43,6 43,6

315,0 43,4 43,5



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F27 - seminativo

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

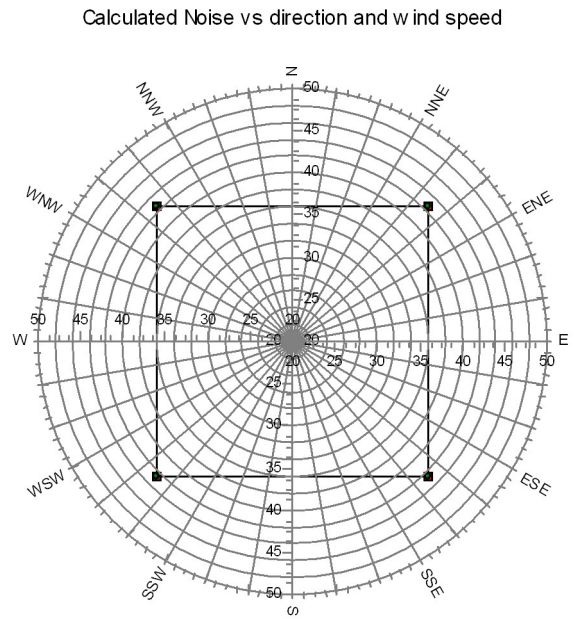
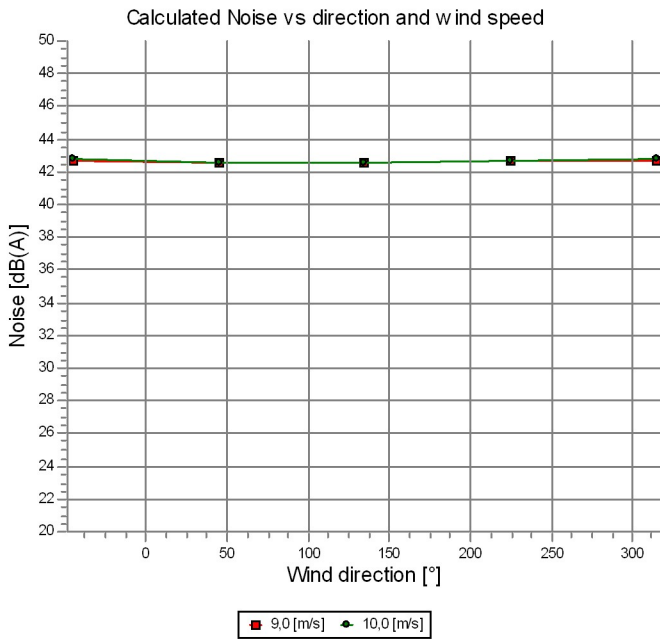
45,0 42,6 42,6

-45,0 42,7 42,8

135,0 42,5 42,6

225,0 42,6 42,7

315,0 42,7 42,8



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

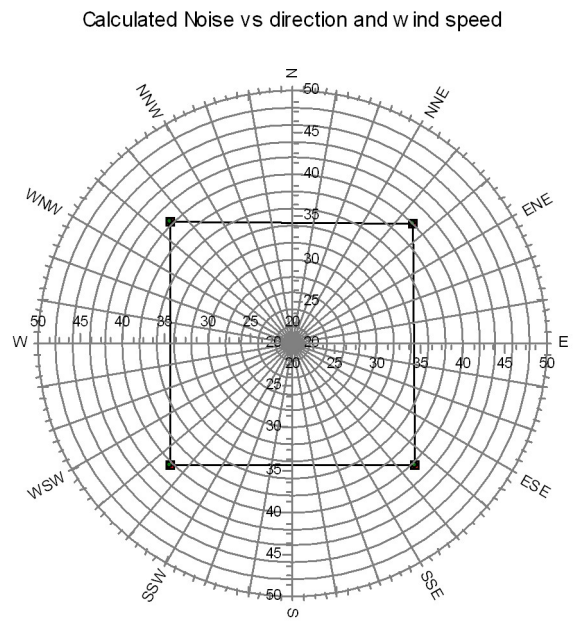
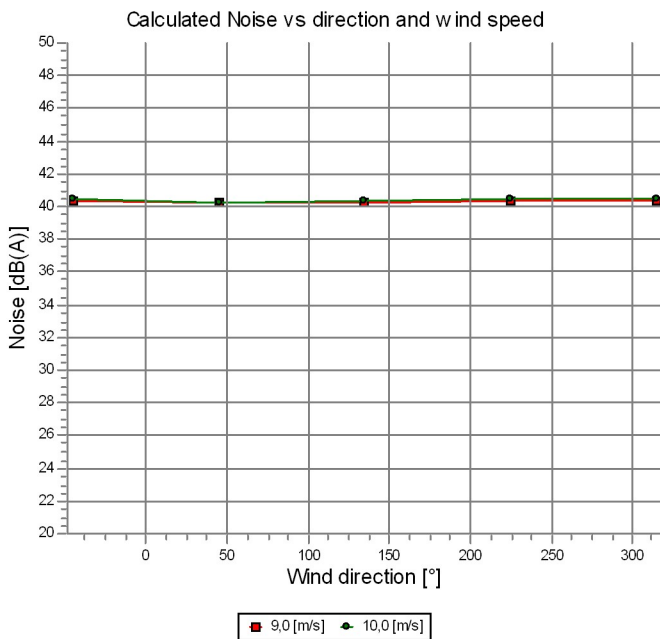
NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F28 - D10

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees	[m/s]	[m/s]
45,0	40,2	40,2
-45,0	40,4	40,4
135,0	40,3	40,3
225,0	40,4	40,5
315,0	40,4	40,4



Project:

Progetto_GRV Villanovafranca

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:

01/04/2022 10:15/3.4.415

NORD2000 - Speed/Directional analysis

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01NSA: F29 - seminativo

Direction Wind speed

9,0 10,0

Degrees [m/s] [m/s]

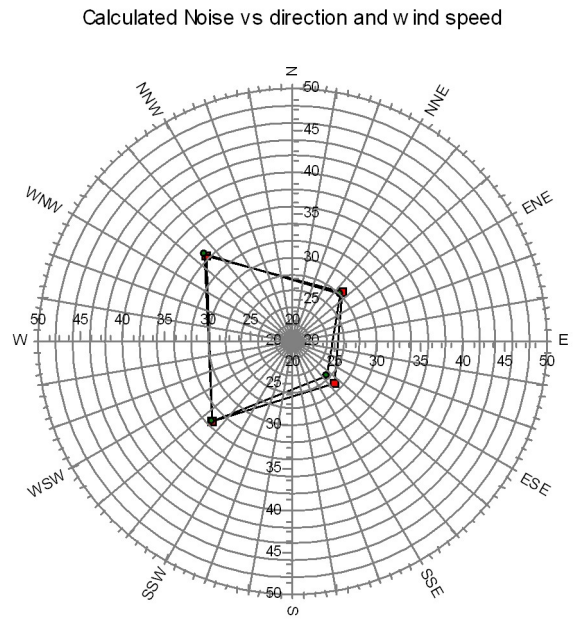
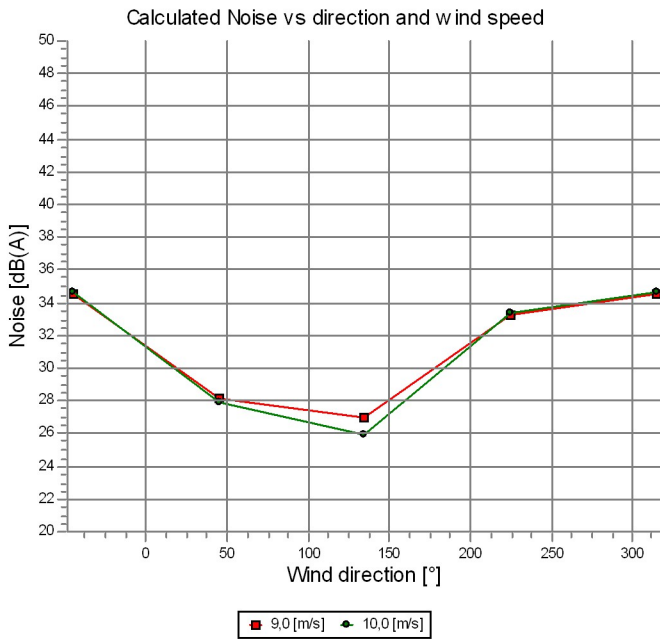
45,0 28,2 27,9

-45,0 34,5 34,7

135,0 27,0 25,9

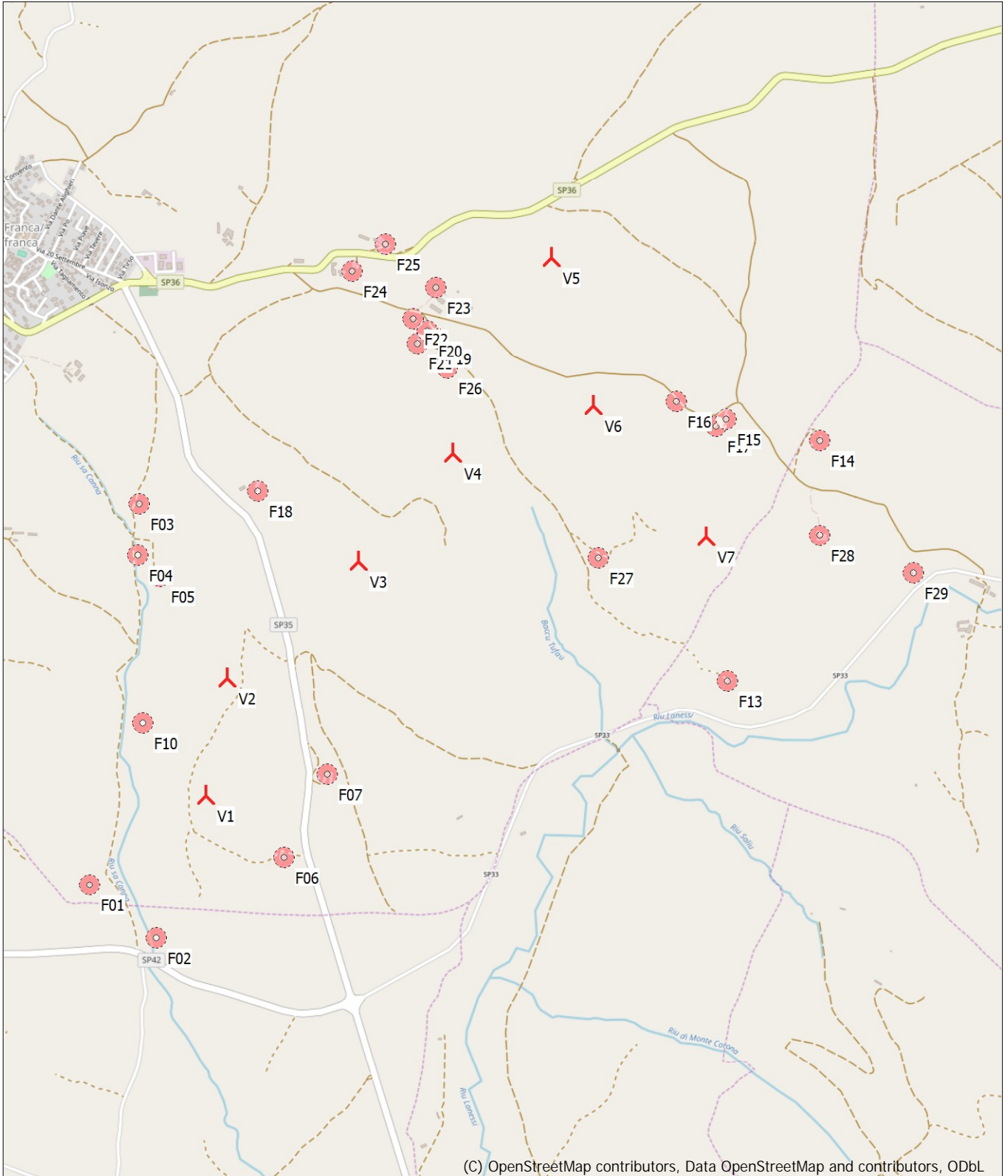
225,0 33,3 33,4

315,0 34,5 34,7



NORD2000 -

Calculation: NORD2000_Progetto_2022_04_01



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 250 500 750 1000m

Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:25.000, Map center Italian Gauss-Boaga west-ROMA40 (IT-peninsular $\pm 4m$) East: 1.502.408 North: 4.386.790
New WTG Noise sensitive area

SCHEDE DI MISURA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 1

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

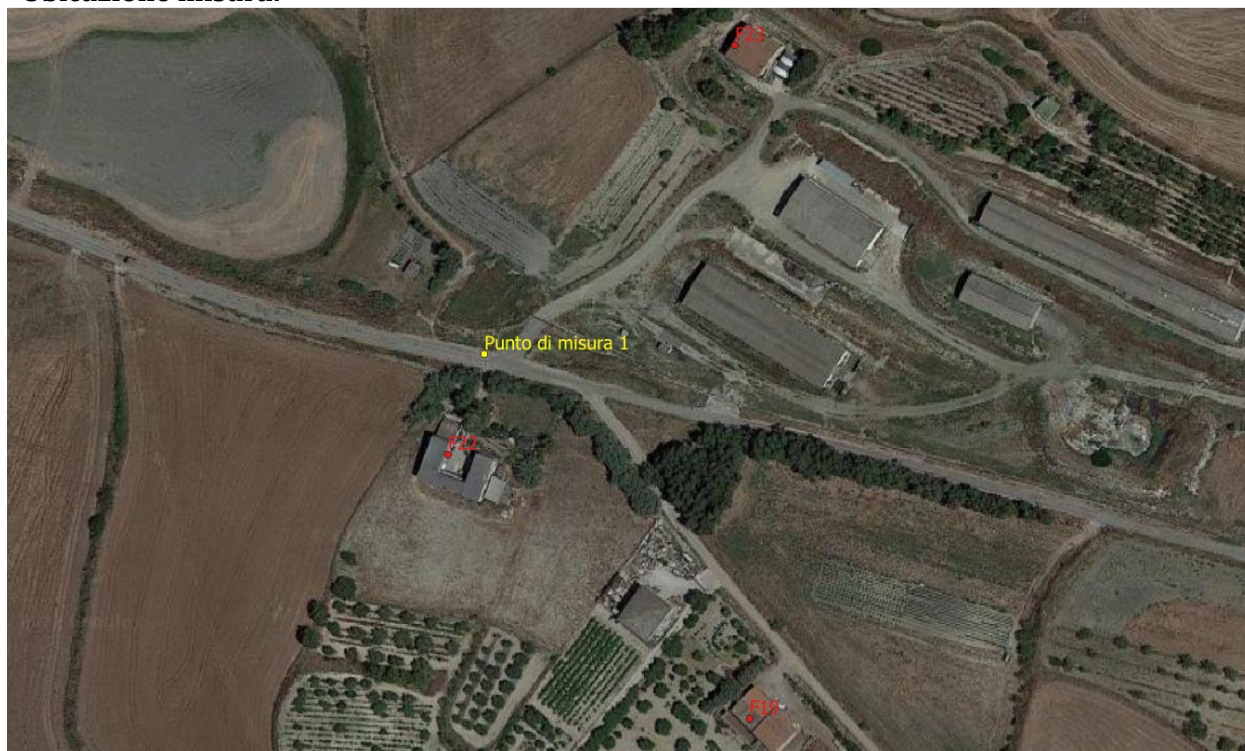
Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

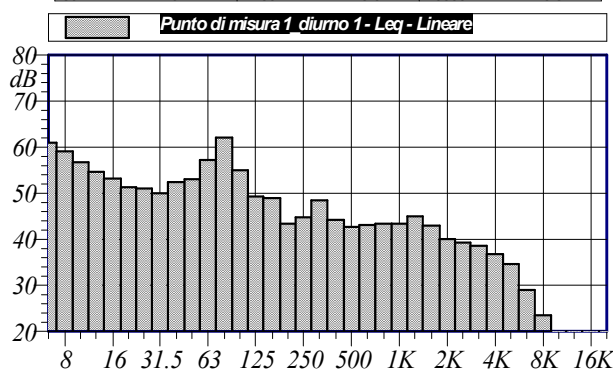
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	57.0	33.5	32.5
Notturmo	34.0	28.0	27.5

Nome misura: Punto di misura 1_diurno 1
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1203.3
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 09/03/2022 14:44:36

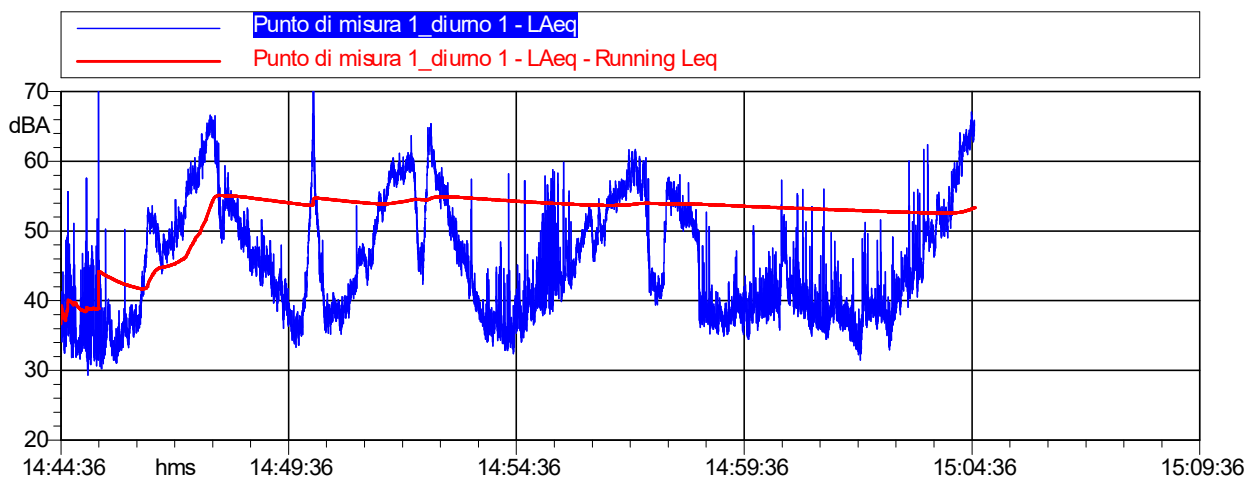
Punto di misura 1_diurno 1					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	61.0 dB	100 Hz	55.0 dB	1600 Hz	43.0 dB
8 Hz	59.1 dB	125 Hz	49.3 dB	2000 Hz	40.1 dB
10 Hz	56.7 dB	160 Hz	49.0 dB	2500 Hz	39.3 dB
12.5 Hz	54.7 dB	200 Hz	43.4 dB	3150 Hz	38.6 dB
16 Hz	53.2 dB	250 Hz	44.8 dB	4000 Hz	36.8 dB
20 Hz	51.3 dB	315 Hz	48.4 dB	5000 Hz	34.7 dB
25 Hz	51.0 dB	400 Hz	44.3 dB	6300 Hz	29.0 dB
31.5 Hz	50.0 dB	500 Hz	42.7 dB	8000 Hz	23.5 dB
40 Hz	52.4 dB	630 Hz	43.1 dB	10000 Hz	18.2 dB
50 Hz	53.0 dB	800 Hz	43.4 dB	12500 Hz	16.2 dB
63 Hz	57.2 dB	1000 Hz	43.4 dB	16000 Hz	14.1 dB
80 Hz	62.1 dB	1250 Hz	45.0 dB	20000 Hz	13.5 dB

L1: 64.5 dBA	L5: 60.1 dBA
L10: 57.5 dBA	L50: 43.8 dBA
L90: 36.2 dBA	L95: 34.9 dBA

$L_{Aeq} = 53.4 \text{ dB}$



Annotazioni:



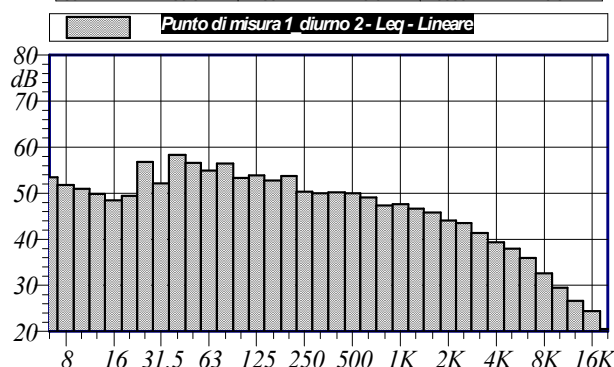
Punto di misura 1_diurno 1			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:44:36	00:20:03.299	53.4 dBA
Non Mascherato	14:44:36	00:20:03.299	53.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 1_diurno 2
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1314.8
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 10/03/2022 11:05:22

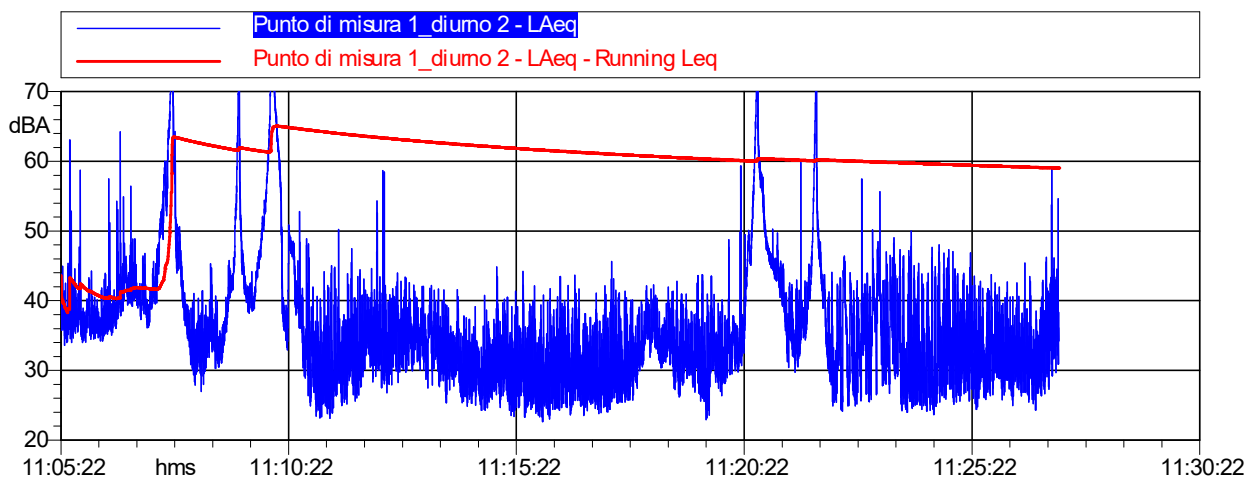
Punto di misura 1_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	53.5 dB	100 Hz	53.4 dB	1600 Hz	45.8 dB
8 Hz	51.8 dB	125 Hz	53.9 dB	2000 Hz	44.1 dB
10 Hz	50.9 dB	160 Hz	52.8 dB	2500 Hz	43.5 dB
12.5 Hz	49.8 dB	200 Hz	53.7 dB	3150 Hz	41.3 dB
16 Hz	48.5 dB	250 Hz	50.4 dB	4000 Hz	39.4 dB
20 Hz	49.5 dB	315 Hz	50.0 dB	5000 Hz	38.0 dB
25 Hz	56.8 dB	400 Hz	50.2 dB	6300 Hz	36.0 dB
31.5 Hz	52.1 dB	500 Hz	50.0 dB	8000 Hz	32.7 dB
40 Hz	58.3 dB	630 Hz	49.1 dB	10000 Hz	29.5 dB
50 Hz	56.6 dB	800 Hz	47.4 dB	12500 Hz	26.7 dB
63 Hz	55.0 dB	1000 Hz	47.6 dB	16000 Hz	24.4 dB
80 Hz	56.5 dB	1250 Hz	46.6 dB	20000 Hz	20.5 dB

L1: 69.5 dBA	L5: 52.7 dBA
L10: 45.9 dBA	L50: 34.7 dBA
L90: 27.9 dBA	L95: 26.7 dBA

$L_{Aeq} = 59.0 \text{ dB}$



Annotazioni:



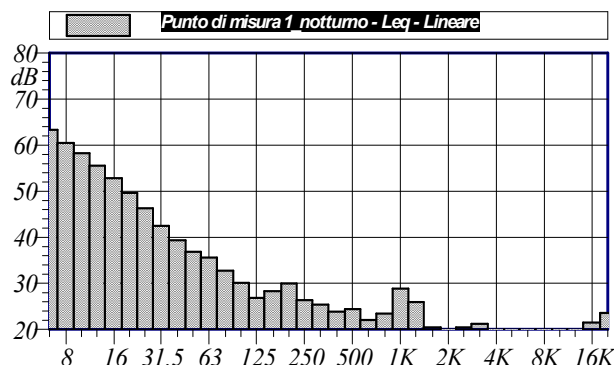
Punto di misura 1_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:05:22	00:21:54.799	59.0 dBA
Non Mascherato	11:05:22	00:21:54.799	59.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 1_notturno
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1231.2
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 23/03/2022 22:19:36

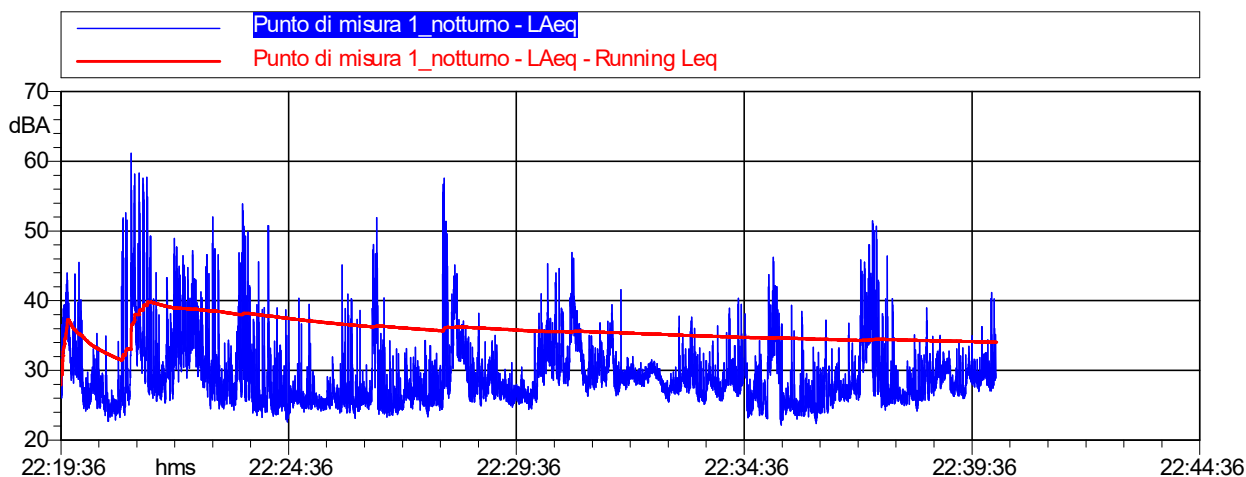
L1: 44.7 dBA L5: 38.4 dBA
 L10: 35.5 dBA L50: 29.6 dBA
 L90: 27.7 dBA L95: 27.4 dBA

$L_{Aeq} = 34.1 \text{ dB}$

Punto di misura 1_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	63.3 dB	100 Hz	30.1 dB	1600 Hz	20.4 dB
8 Hz	60.5 dB	125 Hz	26.8 dB	2000 Hz	18.2 dB
10 Hz	58.3 dB	160 Hz	28.3 dB	2500 Hz	20.5 dB
12.5 Hz	55.5 dB	200 Hz	30.0 dB	3150 Hz	21.2 dB
16 Hz	52.9 dB	250 Hz	26.4 dB	4000 Hz	15.1 dB
20 Hz	49.7 dB	315 Hz	25.4 dB	5000 Hz	15.6 dB
25 Hz	46.3 dB	400 Hz	23.8 dB	6300 Hz	16.3 dB
31.5 Hz	42.5 dB	500 Hz	24.4 dB	8000 Hz	16.0 dB
40 Hz	39.3 dB	630 Hz	22.1 dB	10000 Hz	16.7 dB
50 Hz	36.8 dB	800 Hz	23.5 dB	12500 Hz	18.8 dB
63 Hz	35.6 dB	1000 Hz	28.9 dB	16000 Hz	21.5 dB
80 Hz	32.8 dB	1250 Hz	26.0 dB	20000 Hz	23.6 dB



Annotazioni:



Punto di misura 1_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:19:36	00:20:28.600	34.1 dBA
Non Mascherato	22:19:36	00:20:28.600	34.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: **PUNTO DI MISURA 2**

Luogo delle misure: **Villanovafranca, Gesico**

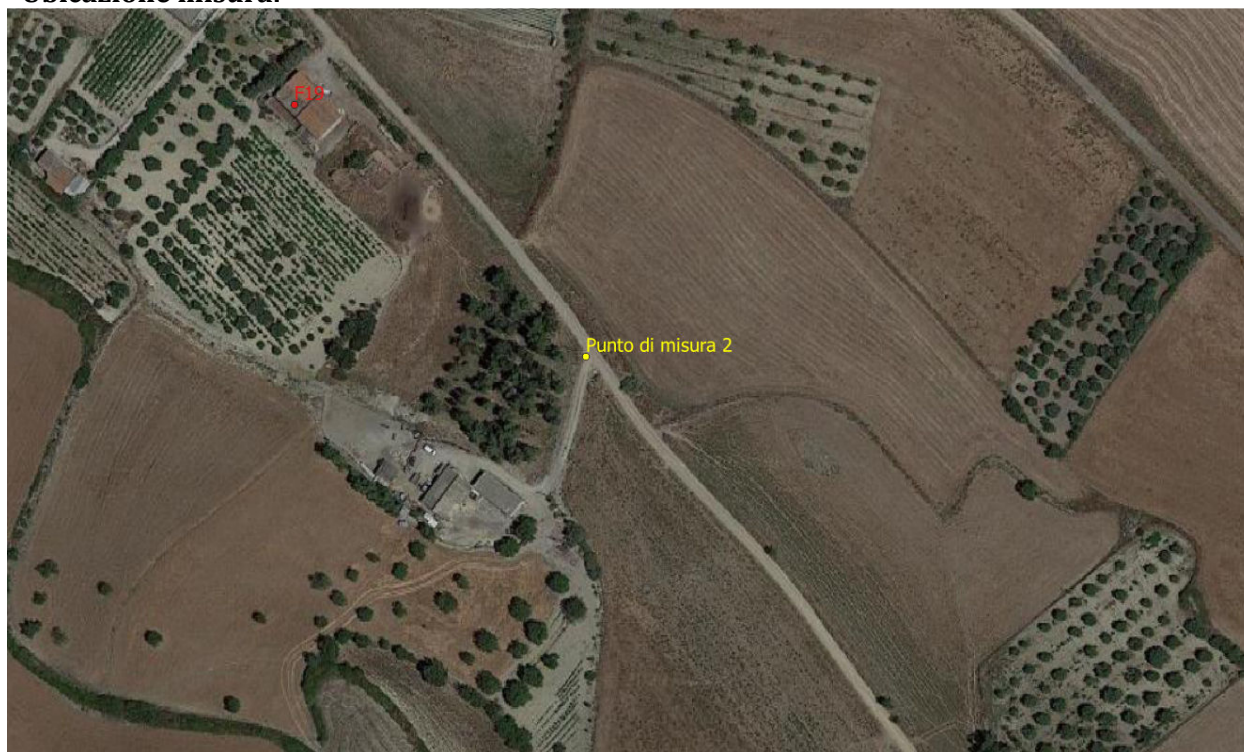
Data delle misure: **09,10,23 Marzo 2022**

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:

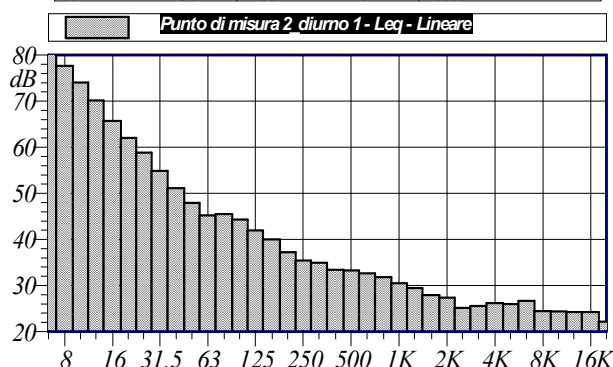
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	41.5	32.5	32.0
Notturmo	29.0	22.0	21.0

Nome misura: Punto di misura 2_diurno 1
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1257.2
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 09/03/2022 15:46:29

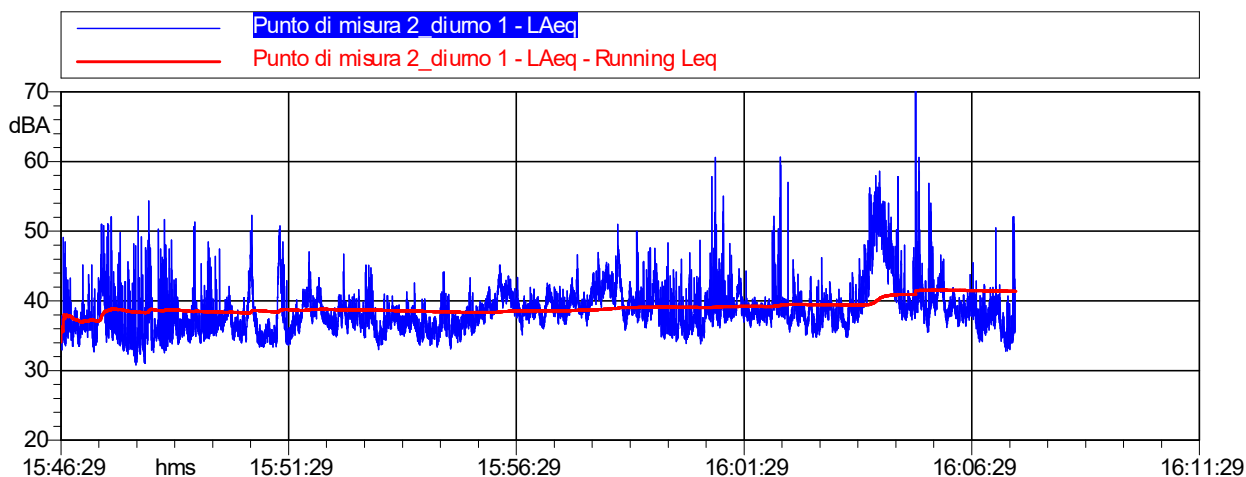
Punto di misura 2_diurno 1					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	80.5 dB	100 Hz	44.3 dB	1600 Hz	28.0 dB
8 Hz	77.6 dB	125 Hz	42.0 dB	2000 Hz	27.4 dB
10 Hz	74.1 dB	160 Hz	40.0 dB	2500 Hz	25.2 dB
12.5 Hz	70.2 dB	200 Hz	37.2 dB	3150 Hz	25.6 dB
16 Hz	65.8 dB	250 Hz	35.4 dB	4000 Hz	26.2 dB
20 Hz	62.0 dB	315 Hz	34.9 dB	5000 Hz	26.0 dB
25 Hz	58.8 dB	400 Hz	33.4 dB	6300 Hz	26.6 dB
31.5 Hz	54.9 dB	500 Hz	33.3 dB	8000 Hz	24.5 dB
40 Hz	51.1 dB	630 Hz	32.7 dB	10000 Hz	24.4 dB
50 Hz	47.9 dB	800 Hz	31.8 dB	12500 Hz	24.2 dB
63 Hz	45.2 dB	1000 Hz	30.5 dB	16000 Hz	24.2 dB
80 Hz	45.5 dB	1250 Hz	29.4 dB	20000 Hz	22.2 dB

L1: 51.5 dBA	L5: 44.8 dBA
L10: 42.4 dBA	L50: 38.3 dBA
L90: 35.4 dBA	L95: 34.8 dBA

$L_{Aeq} = 41.4 \text{ dB}$



Annotazioni:



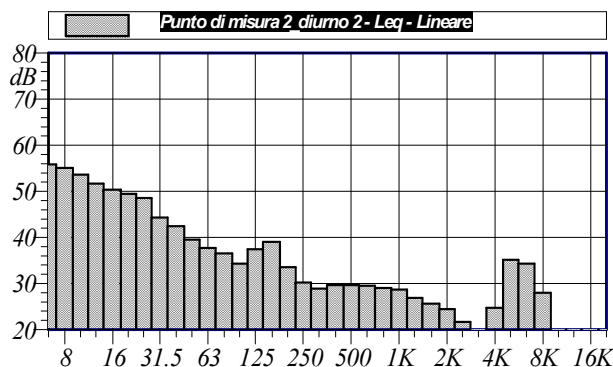
Punto di misura 2_diurno 1			
L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:46:29	00:20:57.200	41.4 dBA
Non Mascherato	15:46:29	00:20:57.200	41.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 2_diurno 2
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1268.0
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 10/03/2022 11:32:17

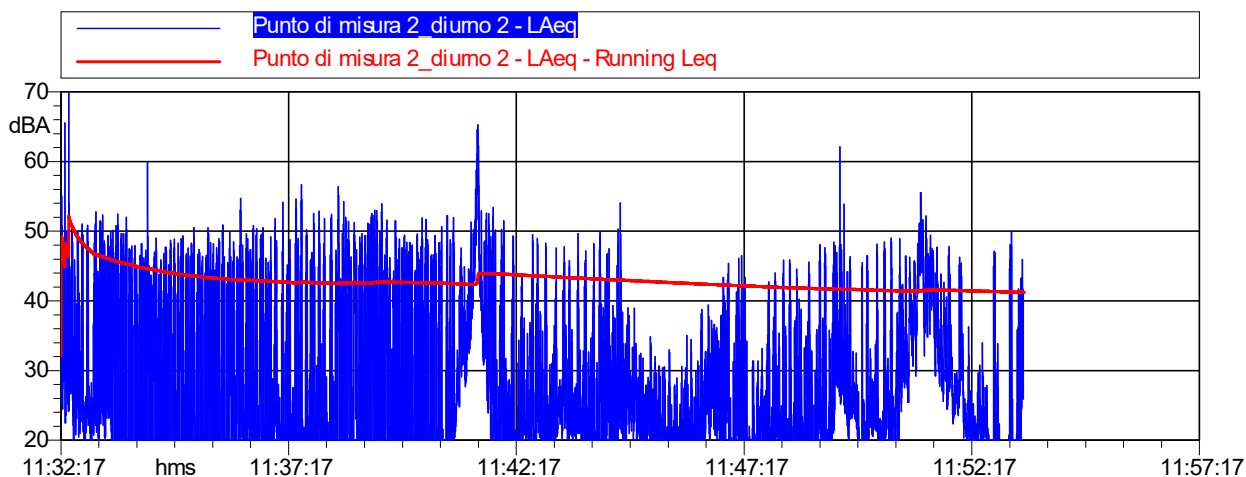
L1: 51.0 dBA L5: 47.2 dBA
 L10: 44.8 dBA L50: 24.9 dBA
 L90: 17.8 dBA L95: 17.1 dBA

$L_{Aeq} = 41.2 \text{ dB}$

Punto di misura 2_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.8 dB	100 Hz	34.3 dB	1600 Hz	25.6 dB
8 Hz	55.1 dB	125 Hz	37.5 dB	2000 Hz	24.4 dB
10 Hz	53.6 dB	160 Hz	39.0 dB	2500 Hz	21.7 dB
12.5 Hz	51.7 dB	200 Hz	33.5 dB	3150 Hz	19.4 dB
16 Hz	50.3 dB	250 Hz	30.3 dB	4000 Hz	24.7 dB
20 Hz	49.5 dB	315 Hz	28.9 dB	5000 Hz	35.1 dB
25 Hz	48.5 dB	400 Hz	29.6 dB	6300 Hz	34.3 dB
31.5 Hz	44.4 dB	500 Hz	29.6 dB	8000 Hz	28.0 dB
40 Hz	42.4 dB	630 Hz	29.6 dB	10000 Hz	13.7 dB
50 Hz	39.5 dB	800 Hz	29.1 dB	12500 Hz	12.0 dB
63 Hz	37.7 dB	1000 Hz	28.7 dB	16000 Hz	10.3 dB
80 Hz	36.6 dB	1250 Hz	26.9 dB	20000 Hz	8.3 dB



Annotazioni:



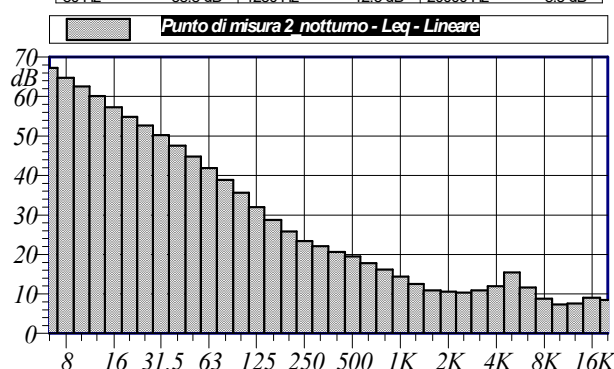
Punto di misura 2_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:32:17	00:21:08	41.2 dBA
Non Mascherato	11:32:17	00:21:08	41.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 2_notturno
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1162.0
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 23/03/2022 23:21:26

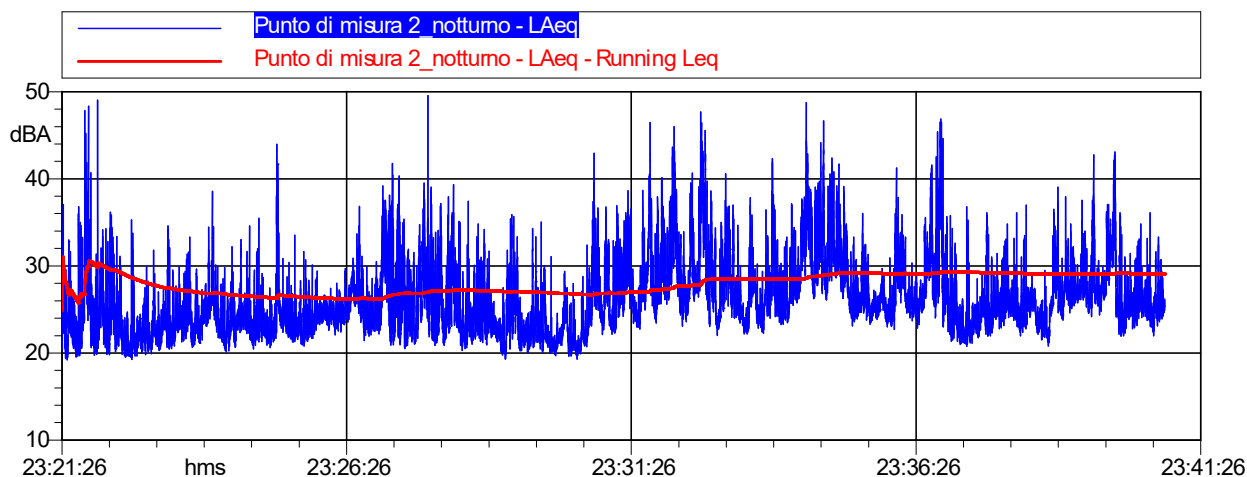
Punto di misura 2_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	67.2 dB	100 Hz	35.6 dB	1600 Hz	10.9 dB
8 Hz	64.8 dB	125 Hz	32.0 dB	2000 Hz	10.6 dB
10 Hz	62.6 dB	160 Hz	28.7 dB	2500 Hz	10.3 dB
12.5 Hz	60.1 dB	200 Hz	25.8 dB	3150 Hz	10.9 dB
16 Hz	57.3 dB	250 Hz	23.4 dB	4000 Hz	11.9 dB
20 Hz	54.9 dB	315 Hz	22.1 dB	5000 Hz	15.5 dB
25 Hz	52.7 dB	400 Hz	20.6 dB	6300 Hz	11.7 dB
31.5 Hz	50.3 dB	500 Hz	19.5 dB	8000 Hz	8.9 dB
40 Hz	47.6 dB	630 Hz	17.8 dB	10000 Hz	7.4 dB
50 Hz	44.8 dB	800 Hz	16.2 dB	12500 Hz	7.6 dB
63 Hz	41.9 dB	1000 Hz	14.4 dB	16000 Hz	9.0 dB
80 Hz	38.8 dB	1250 Hz	12.5 dB	20000 Hz	8.5 dB

L1: 37.5 dBA	L5: 33.8 dBA
L10: 31.7 dBA	L50: 25.5 dBA
L90: 22.1 dBA	L95: 21.4 dBA

$L_{Aeq} = 29.1 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 2_notturno L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:21:26	00:19:21.950	29.1 dBA
Non Mascherato	23:21:26	00:19:21.950	29.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 3

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

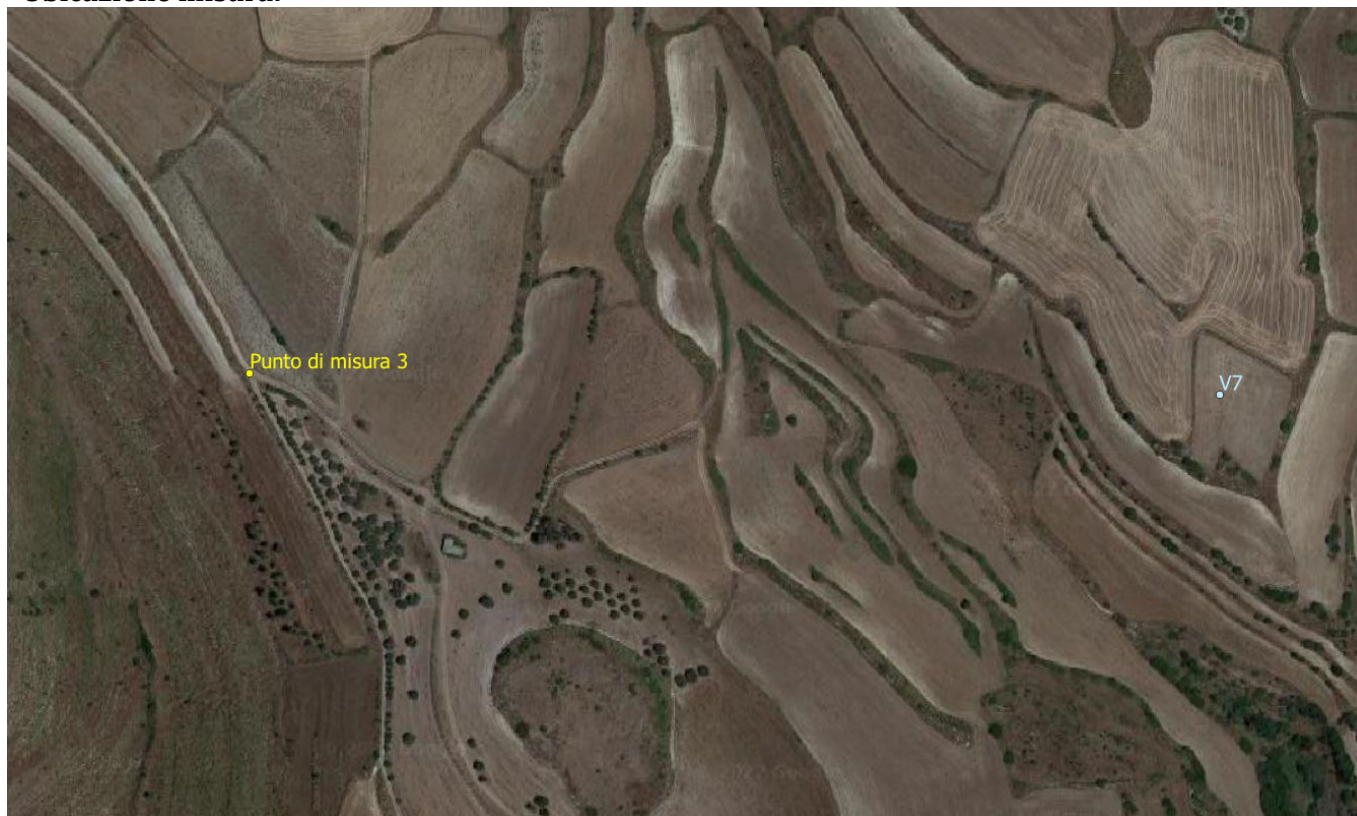
Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

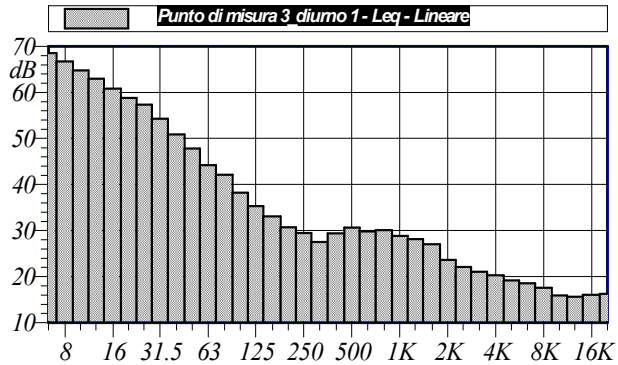
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	36.0	21.0	20.0
Notturmo	35.0	25.0	23.5

Nome misura: Punto di misura 3_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 971.7
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 09/03/2022 15:17:13

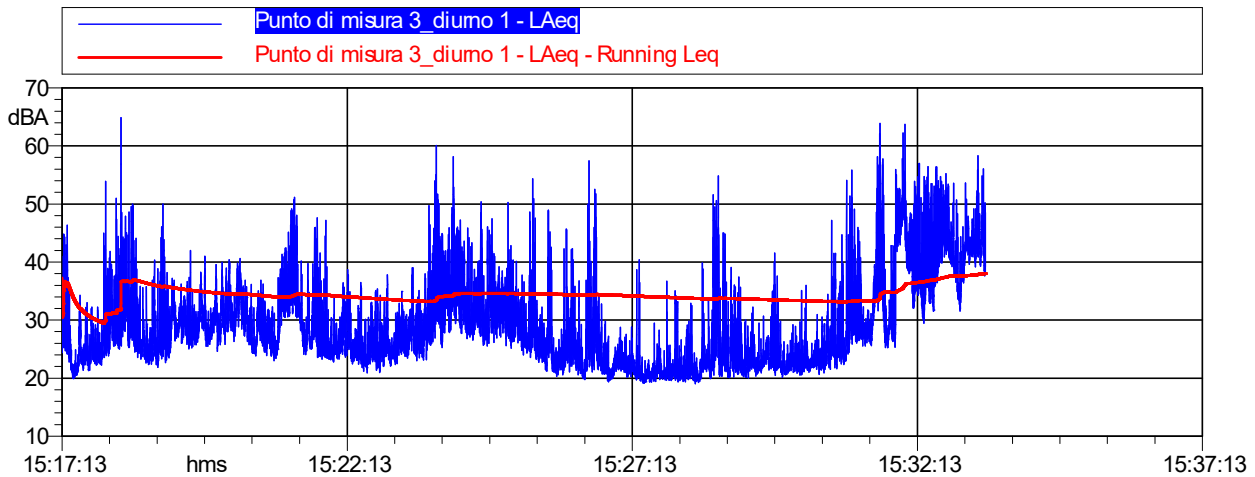
L1: 50.6 dBA L5: 44.1 dBA
 L10: 39.7 dBA L50: 27.7 dBA
 L90: 21.8 dBA L95: 20.9 dBA

$L_{Aeq} = 38.0 \text{ dB}$

Punto di misura 3_diurno 1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	68.5 dB	100 Hz	38.2 dB	1600 Hz	27.0 dB
8 Hz	66.8 dB	125 Hz	35.3 dB	2000 Hz	23.6 dB
10 Hz	64.8 dB	160 Hz	33.1 dB	2500 Hz	22.1 dB
12.5 Hz	62.9 dB	200 Hz	30.7 dB	3150 Hz	21.1 dB
16 Hz	60.8 dB	250 Hz	29.4 dB	4000 Hz	20.3 dB
20 Hz	58.8 dB	315 Hz	27.5 dB	5000 Hz	19.2 dB
25 Hz	57.3 dB	400 Hz	29.4 dB	6300 Hz	18.6 dB
31.5 Hz	54.3 dB	500 Hz	30.7 dB	8000 Hz	17.6 dB
40 Hz	50.9 dB	630 Hz	29.8 dB	10000 Hz	15.9 dB
50 Hz	47.8 dB	800 Hz	30.1 dB	12500 Hz	15.6 dB
63 Hz	44.2 dB	1000 Hz	28.9 dB	16000 Hz	16.1 dB
80 Hz	42.1 dB	1250 Hz	28.2 dB	20000 Hz	16.3 dB



Annotazioni:



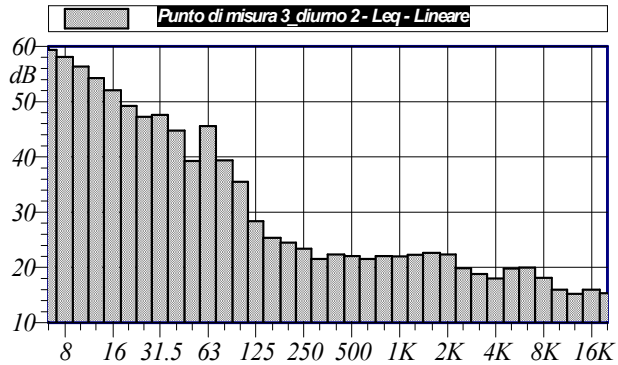
Punto di misura 3_diurno 1 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	15:17:13	00:16:11.700	38.0 dBA
<i>Non Mascherato</i>	15:17:13	00:16:11.700	38.0 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 3_diurno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1215.1
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 11:54:25

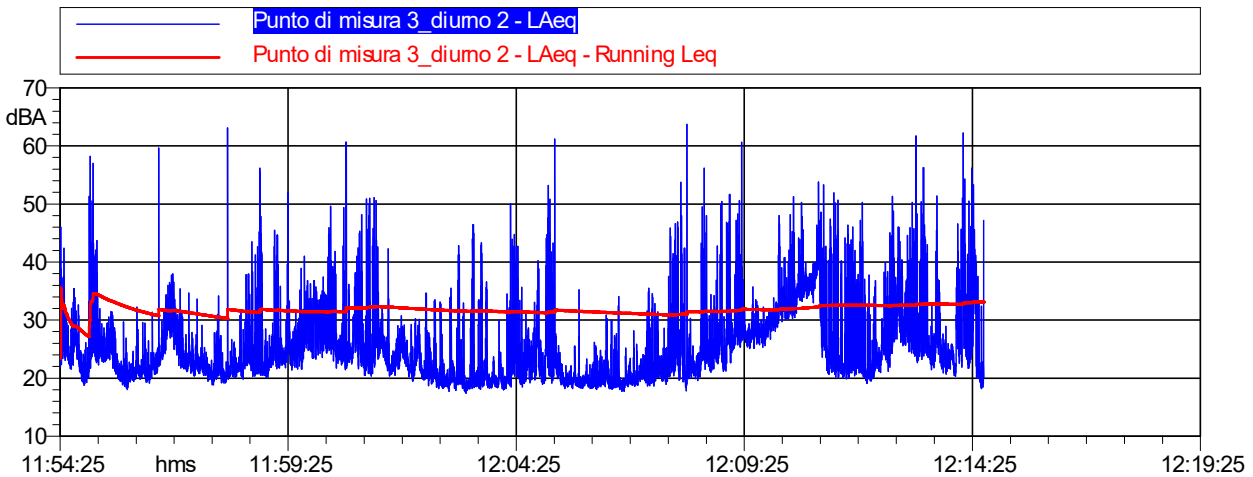
L1: 43.7 dBA L5: 37.2 dBA
 L10: 33.6 dBA L50: 24.0 dBA
 L90: 19.7 dBA L95: 19.2 dBA

$L_{Aeq} = 33.1$ dBA

Punto di misura 3_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	59.4 dB	100 Hz	35.5 dB	1600 Hz	22.6 dB
8 Hz	58.1 dB	125 Hz	28.4 dB	2000 Hz	22.3 dB
10 Hz	56.3 dB	160 Hz	25.3 dB	2500 Hz	19.9 dB
12.5 Hz	54.3 dB	200 Hz	24.5 dB	3150 Hz	18.8 dB
16 Hz	52.1 dB	250 Hz	23.4 dB	4000 Hz	18.0 dB
20 Hz	49.2 dB	315 Hz	21.6 dB	5000 Hz	19.8 dB
25 Hz	47.3 dB	400 Hz	22.3 dB	6300 Hz	20.0 dB
31.5 Hz	47.6 dB	500 Hz	22.0 dB	8000 Hz	18.1 dB
40 Hz	44.8 dB	630 Hz	21.5 dB	10000 Hz	16.0 dB
50 Hz	39.3 dB	800 Hz	22.1 dB	12500 Hz	15.2 dB
63 Hz	45.6 dB	1000 Hz	22.0 dB	16000 Hz	16.0 dB
80 Hz	39.4 dB	1250 Hz	22.3 dB	20000 Hz	15.4 dB



Annotazioni:



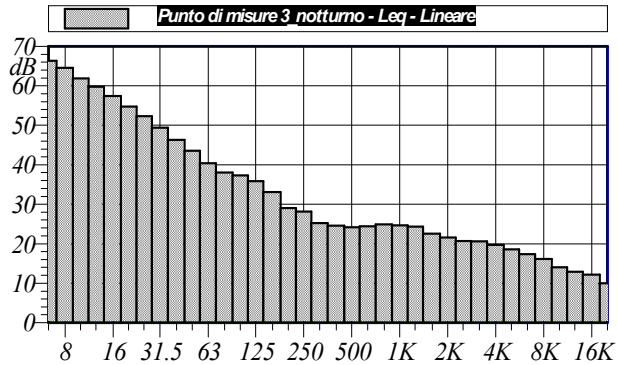
Punto di misura 3_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:54:25	00:20:15.100	33.1 dBA
Non Mascherato	11:54:25	00:20:15.100	33.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misure 3_notturmo
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1131.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 23/03/2022 22:51:38

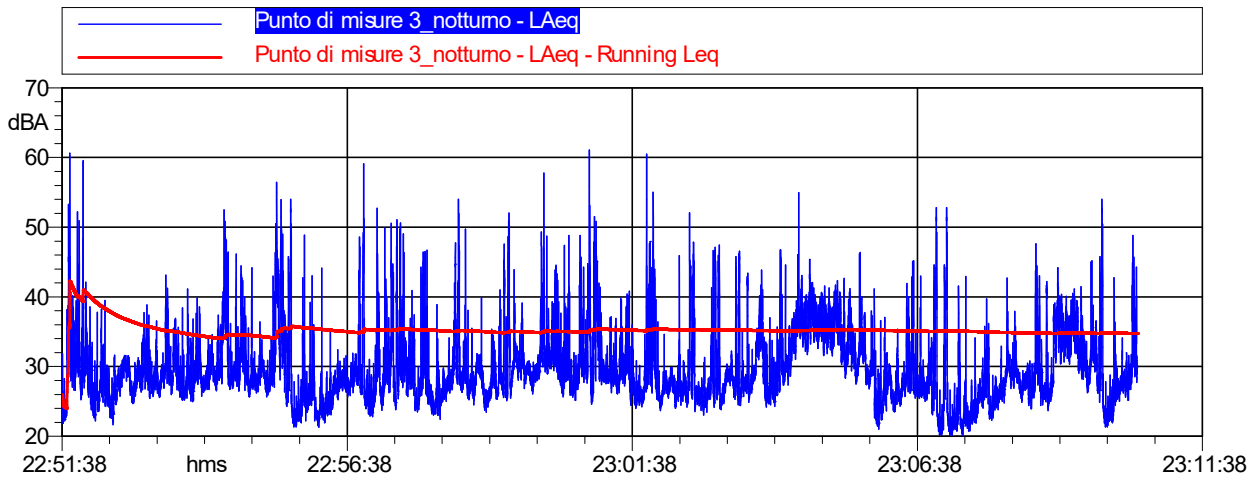
L1: 45.5 dBA L5: 39.4 dBA
 L10: 36.5 dBA L50: 28.6 dBA
 L90: 24.8 dBA L95: 23.6 dBA

$L_{Aeq} = 34.8 \text{ dB}$

Punto di misure 3_notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	66.4 dB	100 Hz	37.3 dB	1600 Hz	22.6 dB
8 Hz	64.6 dB	125 Hz	35.9 dB	2000 Hz	21.6 dB
10 Hz	61.9 dB	160 Hz	33.1 dB	2500 Hz	20.7 dB
12.5 Hz	59.8 dB	200 Hz	29.1 dB	3150 Hz	20.6 dB
16 Hz	57.4 dB	250 Hz	28.2 dB	4000 Hz	19.7 dB
20 Hz	54.7 dB	315 Hz	25.2 dB	5000 Hz	18.6 dB
25 Hz	52.3 dB	400 Hz	24.6 dB	6300 Hz	17.3 dB
31.5 Hz	49.4 dB	500 Hz	24.2 dB	8000 Hz	16.1 dB
40 Hz	46.3 dB	630 Hz	24.4 dB	10000 Hz	14.0 dB
50 Hz	43.6 dB	800 Hz	24.9 dB	12500 Hz	12.9 dB
63 Hz	40.4 dB	1000 Hz	24.6 dB	16000 Hz	12.2 dB
80 Hz	38.1 dB	1250 Hz	24.3 dB	20000 Hz	10.0 dB



Annotazioni:



Punto di misure 3_notturmo LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:51:38	00:18:51.500	34.8 dBA
Non Mascherato	22:51:38	00:18:51.500	34.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 4

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

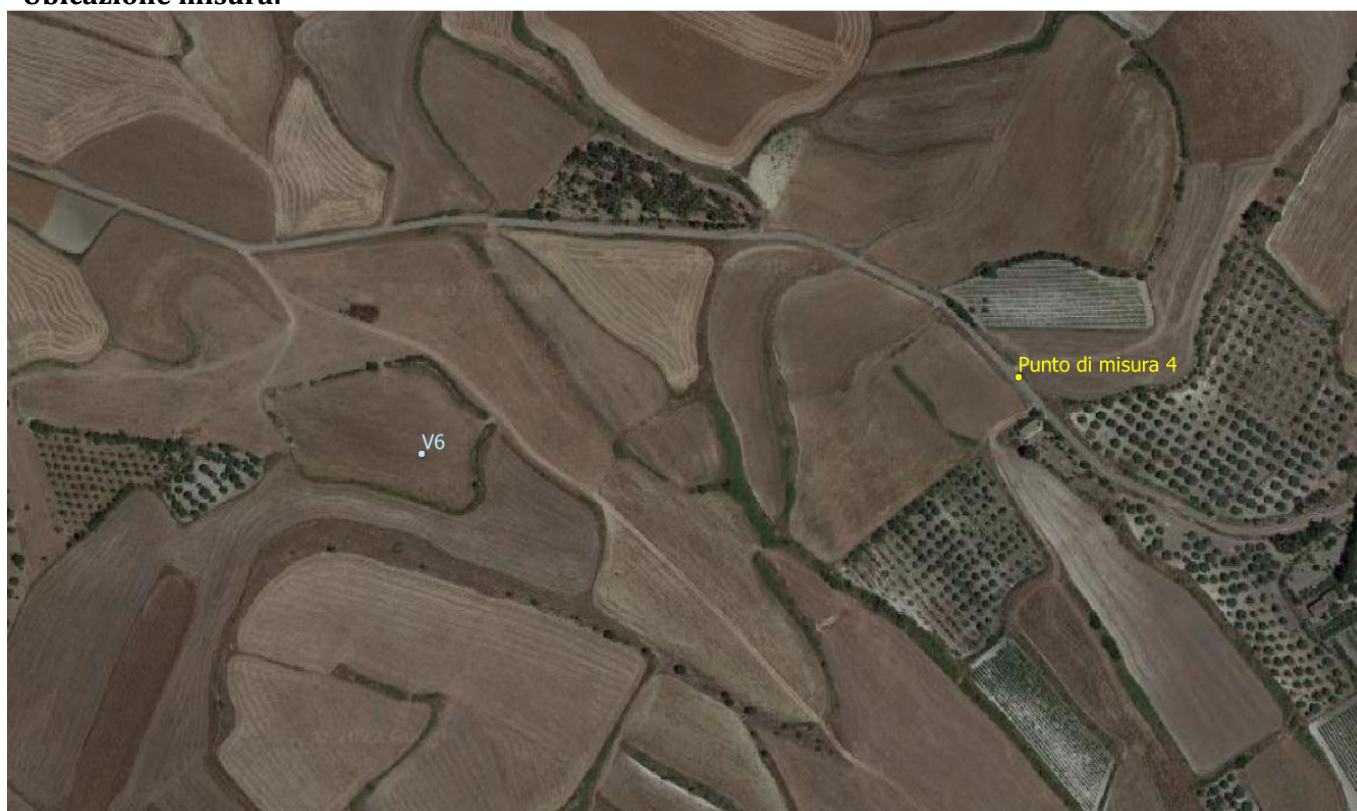
Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

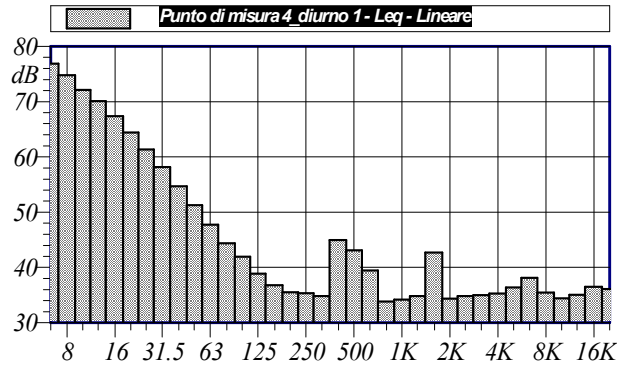
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	51.0	26.5	25.0
Notturmo	34.0	28.5	28.0

Nome misura: Punto di misura 4_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1155.0
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 09/03/2022 16:14:44

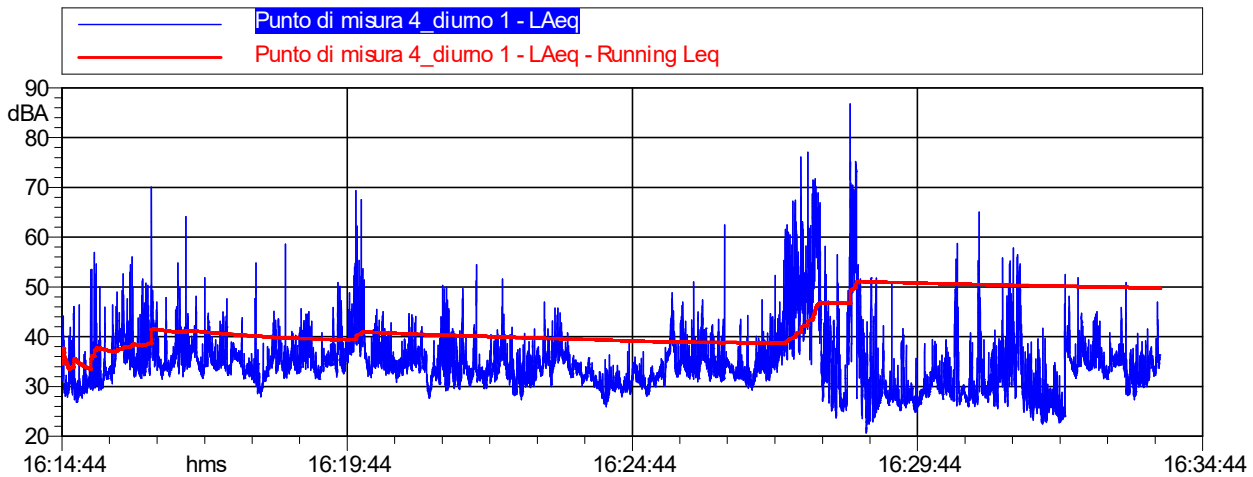
L1: 60.0 dBA L5: 45.7 dBA
 L10: 40.9 dBA L50: 34.2 dBA
 L90: 28.8 dBA L95: 27.4 dBA

$L_{Aeq} = 49.8 \text{ dB}$

Punto di misura 4_diurno 1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	76.9 dB	100 Hz	42.0 dB	1600 Hz	42.7 dB
8 Hz	74.8 dB	125 Hz	38.9 dB	2000 Hz	34.4 dB
10 Hz	72.1 dB	160 Hz	36.8 dB	2500 Hz	34.8 dB
12.5 Hz	70.1 dB	200 Hz	35.5 dB	3150 Hz	35.0 dB
16 Hz	67.4 dB	250 Hz	35.4 dB	4000 Hz	35.3 dB
20 Hz	64.4 dB	315 Hz	34.8 dB	5000 Hz	36.4 dB
25 Hz	61.4 dB	400 Hz	44.9 dB	6300 Hz	38.1 dB
31.5 Hz	58.2 dB	500 Hz	43.1 dB	8000 Hz	35.4 dB
40 Hz	54.7 dB	630 Hz	39.5 dB	10000 Hz	34.4 dB
50 Hz	51.3 dB	800 Hz	33.8 dB	12500 Hz	35.1 dB
63 Hz	47.7 dB	1000 Hz	34.2 dB	16000 Hz	36.5 dB
80 Hz	44.4 dB	1250 Hz	34.8 dB	20000 Hz	36.1 dB



Annotazioni:



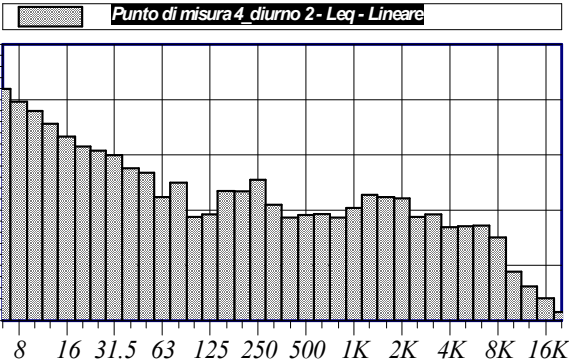
Punto di misura 4_diurno 1 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:14:44	00:19:15	49.8 dBA
Non Mascherato	16:14:44	00:19:15	49.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 4_diurno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1274.8
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 12:21:37

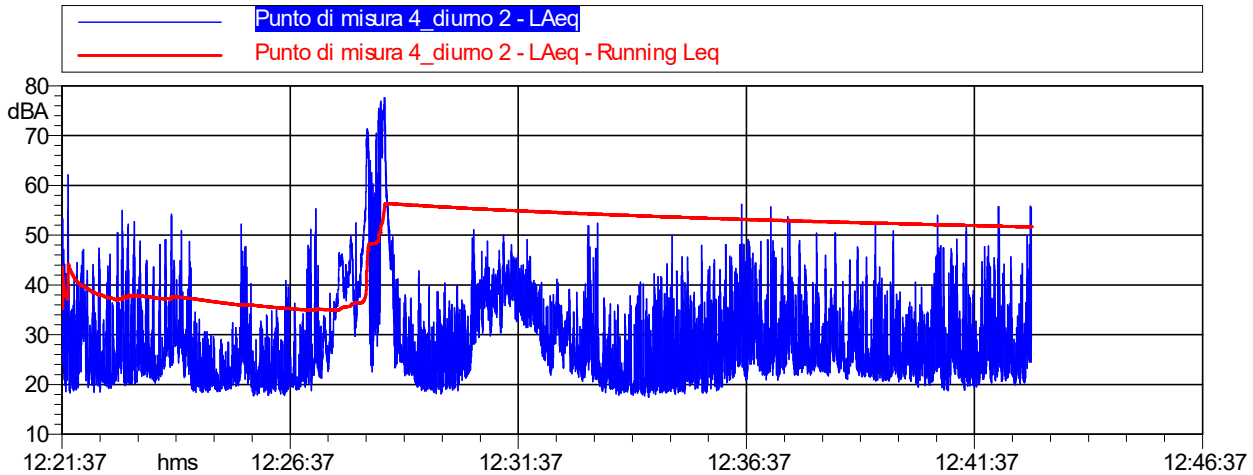
Punto di misura 4_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	62.0 dB	100 Hz	38.8 dB	1600 Hz	42.4 dB
8 Hz	59.6 dB	125 Hz	39.3 dB	2000 Hz	42.1 dB
10 Hz	58.0 dB	160 Hz	43.5 dB	2500 Hz	38.8 dB
12.5 Hz	55.6 dB	200 Hz	43.4 dB	3150 Hz	39.2 dB
16 Hz	53.3 dB	250 Hz	45.5 dB	4000 Hz	36.9 dB
20 Hz	51.5 dB	315 Hz	40.9 dB	5000 Hz	37.1 dB
25 Hz	50.8 dB	400 Hz	38.7 dB	6300 Hz	37.2 dB
31.5 Hz	50.0 dB	500 Hz	39.1 dB	8000 Hz	35.1 dB
40 Hz	47.6 dB	630 Hz	39.3 dB	10000 Hz	28.9 dB
50 Hz	46.8 dB	800 Hz	38.7 dB	12500 Hz	26.2 dB
63 Hz	42.4 dB	1000 Hz	40.4 dB	16000 Hz	24.0 dB
80 Hz	45.0 dB	1250 Hz	42.8 dB	20000 Hz	21.6 dB

L1: 61.5 dBA	L5: 44.3 dBA
L10: 40.2 dBA	L50: 26.8 dBA
L90: 20.4 dBA	L95: 19.6 dBA

$L_{Aeq} = 51.7 \text{ dB}$



Annotazioni:



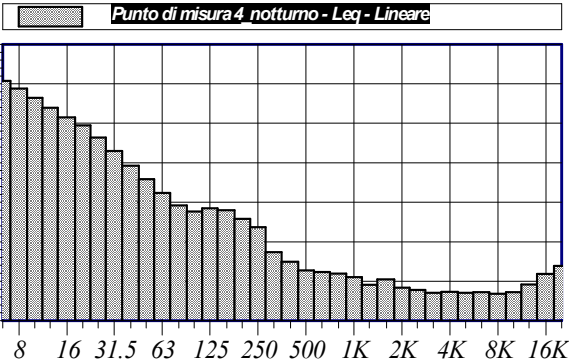
Punto di misura 4_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:21:37	00:21:14.799	51.7 dBA
Non Mascherato	12:21:37	00:21:14.799	51.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 4_notturmo
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 889.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 23/03/2022 23:54:02

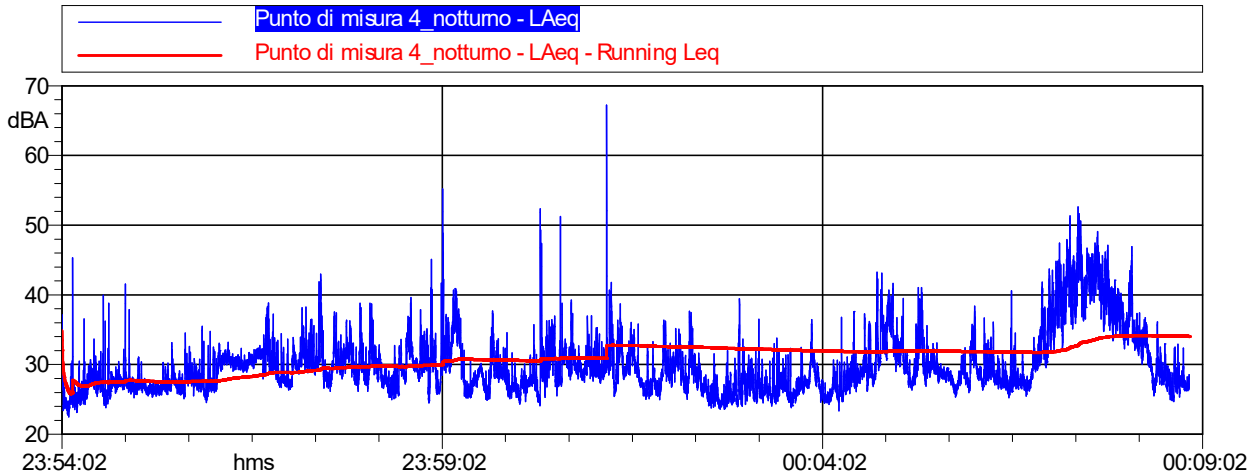
Punto di misura 4_notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	70.8 dB	100 Hz	37.6 dB	1600 Hz	20.5 dB
8 Hz	68.8 dB	125 Hz	38.4 dB	2000 Hz	18.4 dB
10 Hz	66.5 dB	160 Hz	38.0 dB	2500 Hz	17.8 dB
12.5 Hz	64.0 dB	200 Hz	35.8 dB	3150 Hz	17.1 dB
16 Hz	61.5 dB	250 Hz	33.7 dB	4000 Hz	17.3 dB
20 Hz	59.5 dB	315 Hz	27.4 dB	5000 Hz	17.1 dB
25 Hz	56.4 dB	400 Hz	24.9 dB	6300 Hz	17.3 dB
31.5 Hz	53.0 dB	500 Hz	22.7 dB	8000 Hz	16.8 dB
40 Hz	49.3 dB	630 Hz	22.3 dB	10000 Hz	17.3 dB
50 Hz	45.8 dB	800 Hz	21.9 dB	12500 Hz	19.2 dB
63 Hz	42.4 dB	1000 Hz	21.0 dB	16000 Hz	21.8 dB
80 Hz	39.2 dB	1250 Hz	19.1 dB	20000 Hz	23.9 dB

L1: 44.8 dBA L5: 39.3 dBA
 L10: 35.8 dBA L50: 30.3 dBA
 L90: 28.3 dBA L95: 27.8 dBA

$L_{Aeq} = 34.0 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 4_notturmo LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:54:02	00:14:49.500	34.0 dBA
Non Mascherato	23:54:02	00:14:49.500	34.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 5

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

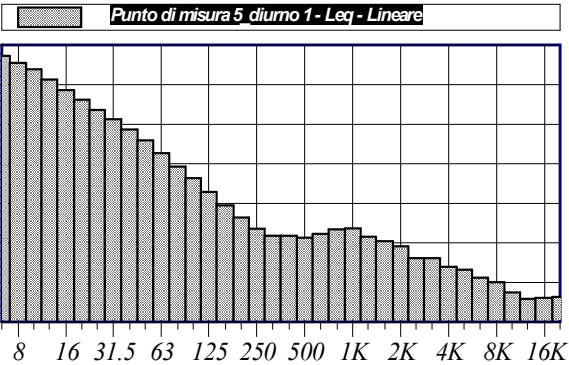
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	39.0	30.0	28.5
Notturmo	37.0	32.0	31.0

Nome misura: Punto di misura 5_diorno 1
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 943.6
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 09/03/2022 16:45:34

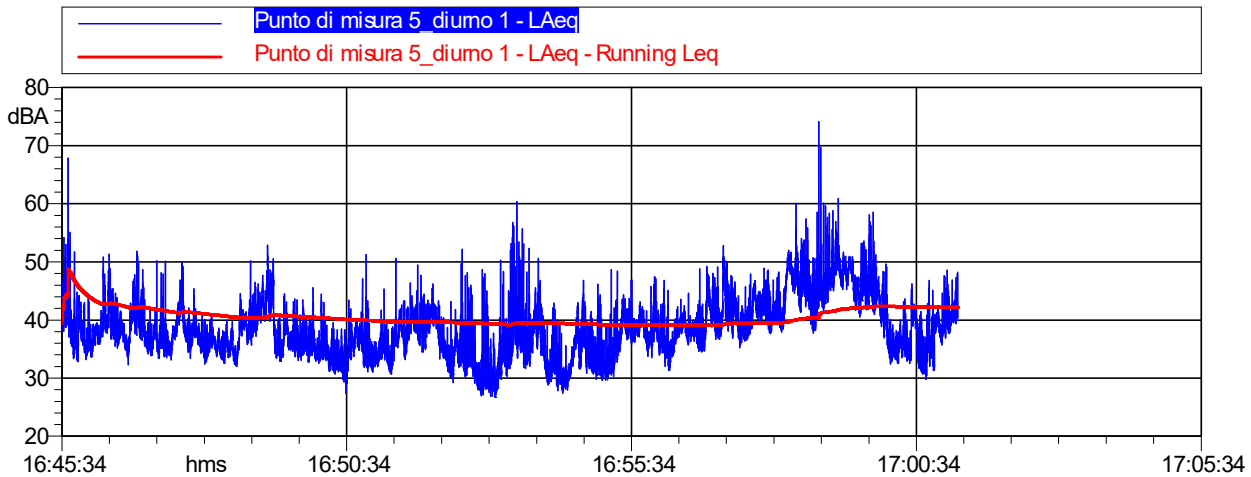
Punto di misura 5_diorno 1					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	77.3 dB	100 Hz	46.4 dB	1600 Hz	30.4 dB
8 Hz	75.5 dB	125 Hz	42.9 dB	2000 Hz	29.1 dB
10 Hz	73.9 dB	160 Hz	39.5 dB	2500 Hz	26.1 dB
12.5 Hz	71.3 dB	200 Hz	36.4 dB	3150 Hz	26.1 dB
16 Hz	68.7 dB	250 Hz	33.6 dB	4000 Hz	24.0 dB
20 Hz	66.2 dB	315 Hz	31.8 dB	5000 Hz	23.2 dB
25 Hz	63.6 dB	400 Hz	31.9 dB	6300 Hz	21.2 dB
31.5 Hz	61.3 dB	500 Hz	31.3 dB	8000 Hz	20.0 dB
40 Hz	58.6 dB	630 Hz	32.3 dB	10000 Hz	17.4 dB
50 Hz	55.9 dB	800 Hz	33.4 dB	12500 Hz	15.8 dB
63 Hz	52.7 dB	1000 Hz	33.7 dB	16000 Hz	16.1 dB
80 Hz	49.3 dB	1250 Hz	31.6 dB	20000 Hz	16.3 dB

L1: 50.8 dBA L5: 47.5 dBA
 L10: 45.2 dBA L50: 38.0 dBA
 L90: 32.9 dBA L95: 31.6 dBA

$L_{Aeq} = 42.1 \text{ dB}$



Annotazioni:



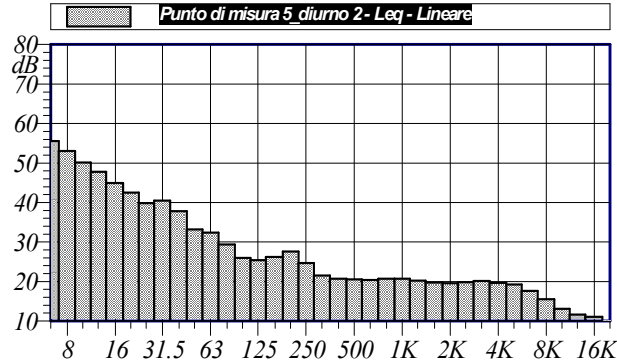
Punto di misura 5_diorno 1			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:45:34	00:15:43.600	42.1 dBA
Non Mascherato	16:45:34	00:15:43.600	42.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 5_diorno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1200.6
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 12:52:26

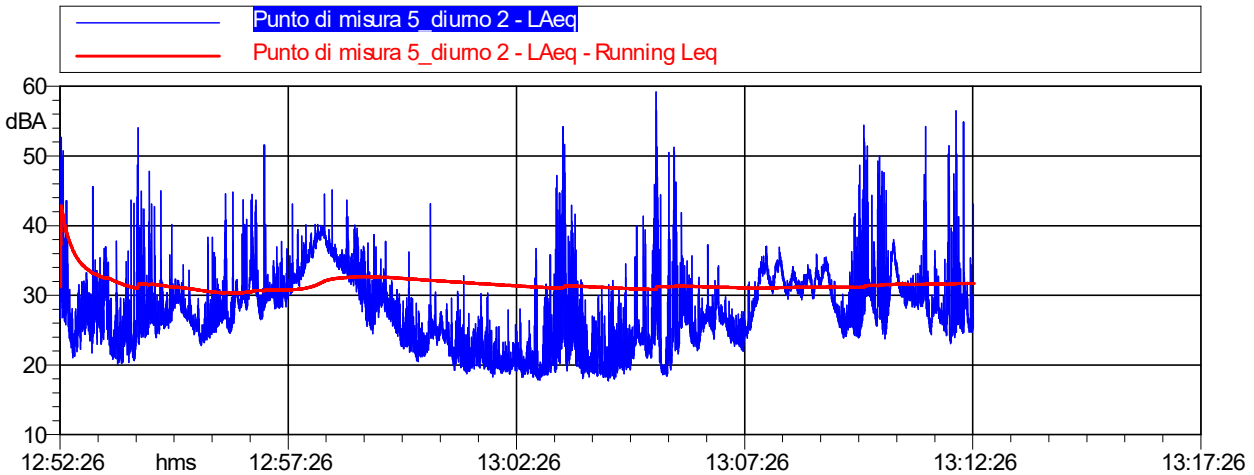
Punto di misura 5_diorno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.6 dB	100 Hz	26.0 dB	1600 Hz	19.7 dB
8 Hz	53.1 dB	125 Hz	25.4 dB	2000 Hz	19.6 dB
10 Hz	50.1 dB	160 Hz	26.2 dB	2500 Hz	19.8 dB
12.5 Hz	47.8 dB	200 Hz	27.5 dB	3150 Hz	20.1 dB
16 Hz	45.0 dB	250 Hz	24.6 dB	4000 Hz	19.7 dB
20 Hz	42.5 dB	315 Hz	21.5 dB	5000 Hz	19.3 dB
25 Hz	39.9 dB	400 Hz	20.7 dB	6300 Hz	17.6 dB
31.5 Hz	40.5 dB	500 Hz	20.6 dB	8000 Hz	15.6 dB
40 Hz	37.8 dB	630 Hz	20.3 dB	10000 Hz	13.0 dB
50 Hz	33.2 dB	800 Hz	20.7 dB	12500 Hz	11.6 dB
63 Hz	32.4 dB	1000 Hz	20.7 dB	16000 Hz	11.1 dB
80 Hz	29.4 dB	1250 Hz	20.2 dB	20000 Hz	8.8 dB

L1: 40.5 dBA	L5: 36.5 dBA
L10: 34.4 dBA	L50: 27.1 dBA
L90: 20.7 dBA	L95: 19.8 dBA

$L_{Aeq} = 31.7 \text{ dB}$



Annotazioni:



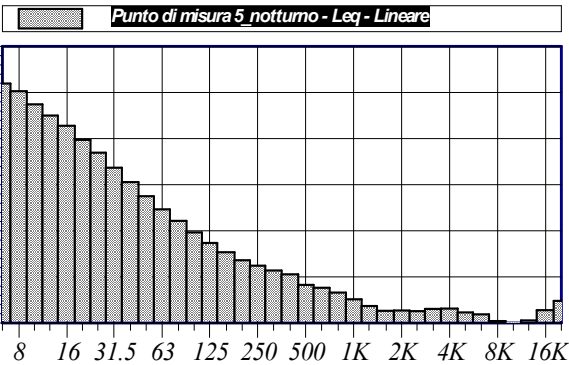
Punto di misura 5_diorno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:52:26	00:20:00.600	31.7 dBA
Non Mascherato	12:52:26	00:20:00.600	31.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 5_notturno
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 844.6
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 24/03/2022 00:17:38

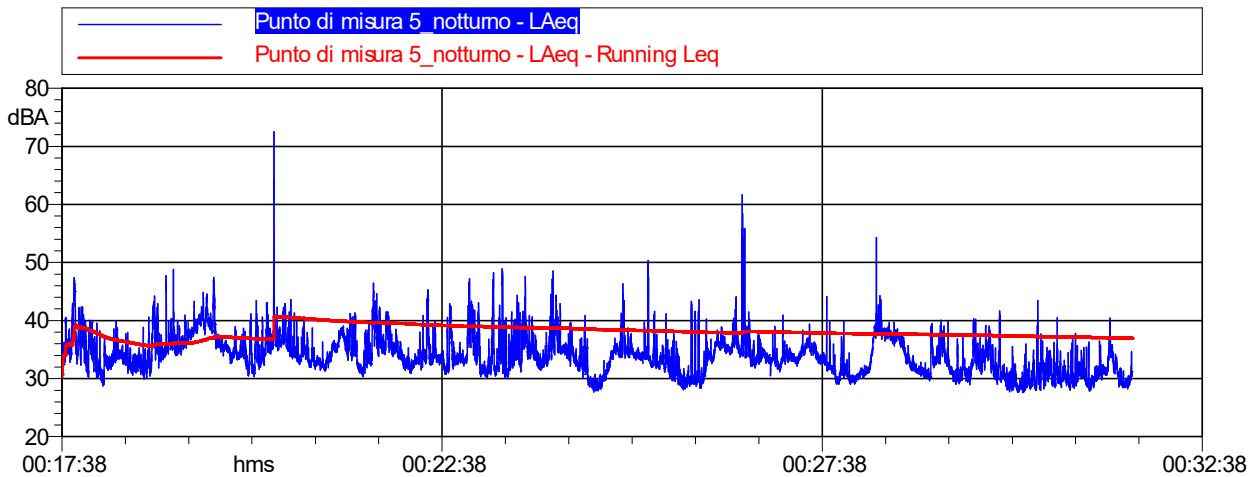
Punto di misura 5_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	72.0 dB	100 Hz	39.6 dB	1600 Hz	22.7 dB
8 Hz	70.3 dB	125 Hz	37.3 dB	2000 Hz	22.7 dB
10 Hz	67.5 dB	160 Hz	35.3 dB	2500 Hz	22.6 dB
12.5 Hz	65.0 dB	200 Hz	33.6 dB	3150 Hz	23.1 dB
16 Hz	62.8 dB	250 Hz	32.4 dB	4000 Hz	23.2 dB
20 Hz	59.7 dB	315 Hz	31.4 dB	5000 Hz	22.3 dB
25 Hz	57.0 dB	400 Hz	30.5 dB	6300 Hz	21.9 dB
31.5 Hz	53.7 dB	500 Hz	28.3 dB	8000 Hz	20.4 dB
40 Hz	50.5 dB	630 Hz	27.7 dB	10000 Hz	19.6 dB
50 Hz	47.5 dB	800 Hz	26.6 dB	12500 Hz	20.6 dB
63 Hz	44.7 dB	1000 Hz	25.2 dB	16000 Hz	22.8 dB
80 Hz	42.2 dB	1250 Hz	23.7 dB	20000 Hz	24.8 dB

L1: 43.3 dBA L5: 40.0 dBA
 L10: 38.4 dBA L50: 34.4 dBA
 L90: 31.9 dBA L95: 31.3 dBA

$L_{Aeq} = 37.0 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 5_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:17:38	00:14:03.800	37.0 dBA
Non Mascherato	00:17:38	00:14:03.800	37.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 6

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

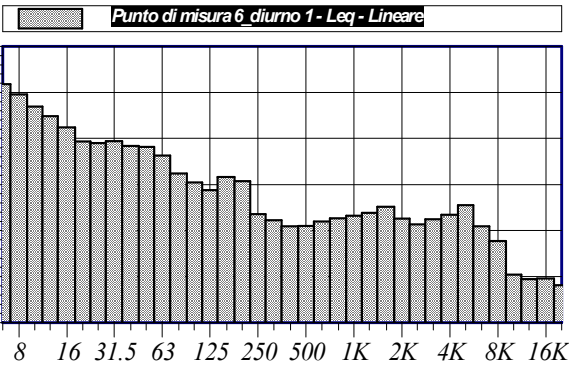
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	35.5	23.0	22.5
Notturmo	36.0	34.0	34.0

Nome misura: Punto di misura 6_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1200.7
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 09/03/2022 19:13:41

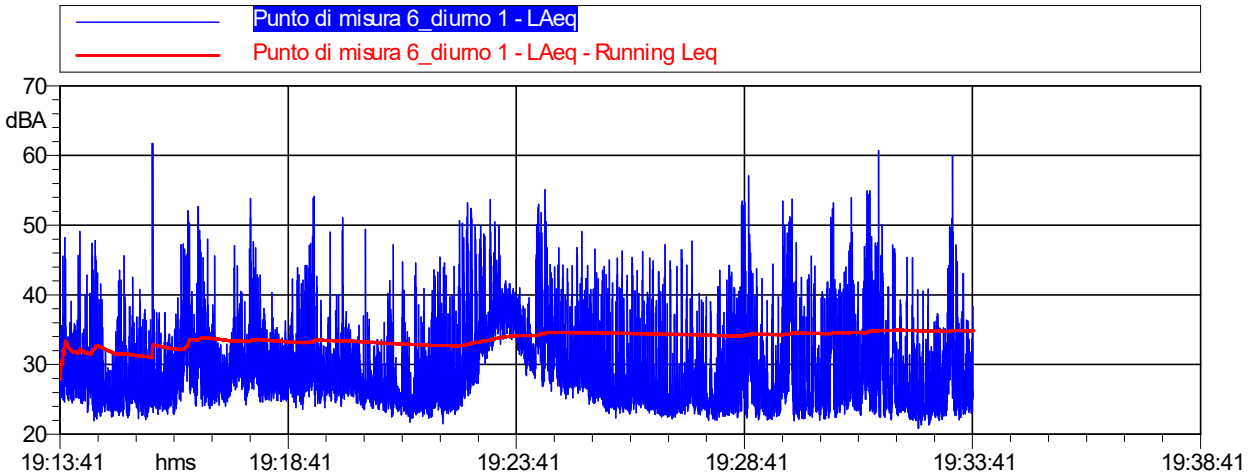
Punto di misura 6_diurno 1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	51.8 dB	100 Hz	30.5 dB	1600 Hz	25.2 dB
8 Hz	49.5 dB	125 Hz	28.8 dB	2000 Hz	22.6 dB
10 Hz	46.9 dB	160 Hz	31.6 dB	2500 Hz	21.4 dB
12.5 Hz	44.9 dB	200 Hz	30.7 dB	3150 Hz	22.5 dB
16 Hz	42.4 dB	250 Hz	23.6 dB	4000 Hz	23.4 dB
20 Hz	39.4 dB	315 Hz	22.3 dB	5000 Hz	25.6 dB
25 Hz	39.0 dB	400 Hz	20.9 dB	6300 Hz	20.9 dB
31.5 Hz	39.4 dB	500 Hz	21.0 dB	8000 Hz	17.8 dB
40 Hz	38.4 dB	630 Hz	22.0 dB	10000 Hz	10.4 dB
50 Hz	38.2 dB	800 Hz	22.7 dB	12500 Hz	9.5 dB
63 Hz	36.3 dB	1000 Hz	23.2 dB	16000 Hz	9.6 dB
80 Hz	32.4 dB	1250 Hz	23.9 dB	20000 Hz	8.1 dB

L1: 46.2 dBA L5: 40.2 dBA
 L10: 37.5 dBA L50: 27.9 dBA
 L90: 23.9 dBA L95: 23.4 dBA

$L_{Aeq} = 34.8 \text{ dB}$



Annotazioni:



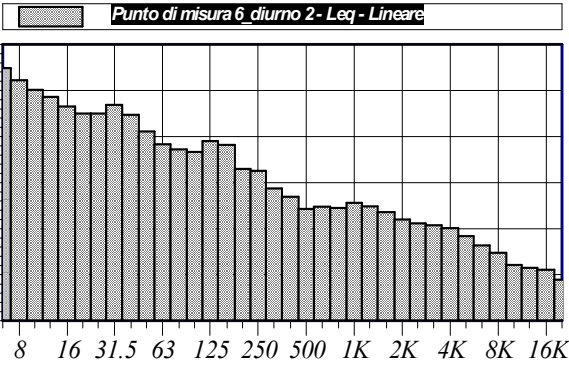
Punto di misura 6_diurno 1 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	19:13:41	00:20:00.700	34.8 dBA
Non Mascherato	19:13:41	00:20:00.700	34.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 6_diurno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1200.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 09:44:41

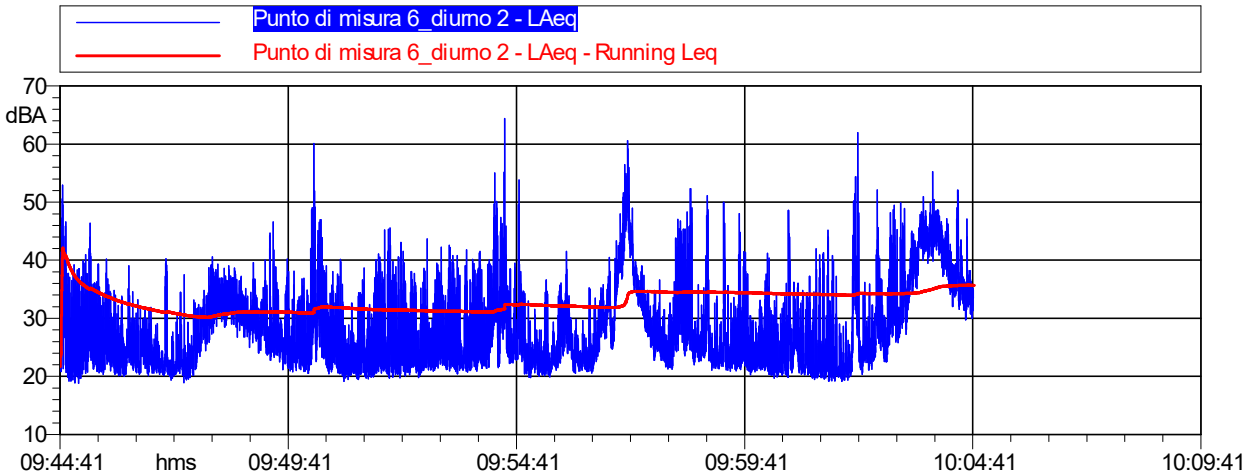
Punto di misura 6_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	54.9 dB	100 Hz	36.7 dB	1600 Hz	23.6 dB
8 Hz	52.2 dB	125 Hz	39.0 dB	2000 Hz	22.0 dB
10 Hz	50.2 dB	160 Hz	38.2 dB	2500 Hz	21.2 dB
12.5 Hz	48.6 dB	200 Hz	33.0 dB	3150 Hz	20.8 dB
16 Hz	46.6 dB	250 Hz	32.6 dB	4000 Hz	20.2 dB
20 Hz	45.0 dB	315 Hz	28.7 dB	5000 Hz	18.4 dB
25 Hz	45.0 dB	400 Hz	27.0 dB	6300 Hz	16.4 dB
31.5 Hz	46.8 dB	500 Hz	24.3 dB	8000 Hz	14.8 dB
40 Hz	44.7 dB	630 Hz	24.8 dB	10000 Hz	12.2 dB
50 Hz	41.1 dB	800 Hz	24.5 dB	12500 Hz	11.5 dB
63 Hz	38.3 dB	1000 Hz	25.7 dB	16000 Hz	11.1 dB
80 Hz	37.2 dB	1250 Hz	24.9 dB	20000 Hz	8.9 dB

L1: 47.1 dBA L5: 42.5 dBA
 L10: 37.8 dBA L50: 26.3 dBA
 L90: 21.5 dBA L95: 21.0 dBA

$L_{Aeq} = 35.7 \text{ dB}$



Annotazioni:



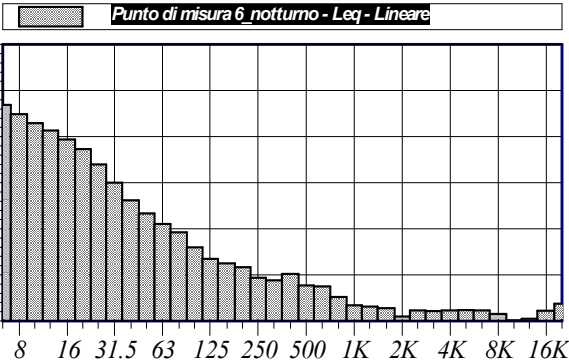
Punto di misura 6_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	09:44:41	00:20:00.500	35.7 dBA
Non Mascherato	09:44:41	00:20:00.500	35.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 6_notturmo
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 883.3
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 24/03/2022 02:23:39

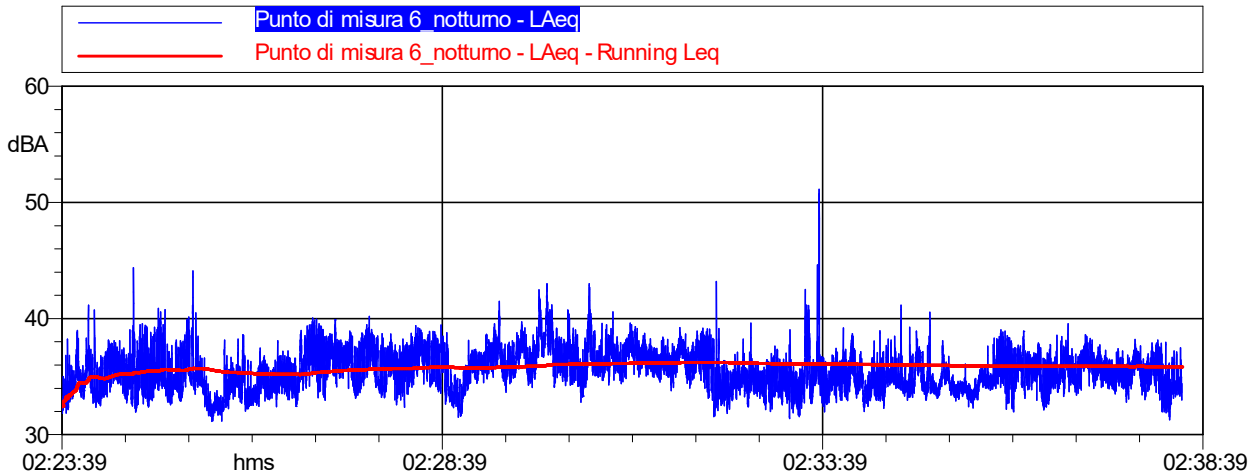
Punto di misura 6_notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	66.9 dB	100 Hz	36.0 dB	1600 Hz	22.8 dB
8 Hz	64.9 dB	125 Hz	33.5 dB	2000 Hz	21.0 dB
10 Hz	63.0 dB	160 Hz	32.5 dB	2500 Hz	22.3 dB
12.5 Hz	61.3 dB	200 Hz	31.7 dB	3150 Hz	22.2 dB
16 Hz	59.4 dB	250 Hz	29.4 dB	4000 Hz	22.3 dB
20 Hz	57.3 dB	315 Hz	28.8 dB	5000 Hz	22.4 dB
25 Hz	54.0 dB	400 Hz	30.2 dB	6300 Hz	22.3 dB
31.5 Hz	50.0 dB	500 Hz	27.7 dB	8000 Hz	21.5 dB
40 Hz	46.2 dB	630 Hz	27.5 dB	10000 Hz	20.2 dB
50 Hz	43.4 dB	800 Hz	25.2 dB	12500 Hz	20.5 dB
63 Hz	41.1 dB	1000 Hz	23.4 dB	16000 Hz	22.2 dB
80 Hz	39.2 dB	1250 Hz	23.1 dB	20000 Hz	23.8 dB

L1: 39.6 dBA L5: 38.3 dBA
 L10: 37.8 dBA L50: 35.8 dBA
 L90: 34.1 dBA L95: 33.7 dBA

$L_{Aeq} = 35.8 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 6_notturmo LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	02:23:39	00:14:43.300	35.8 dBA
Non Mascherato	02:23:39	00:14:43.300	35.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 7

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

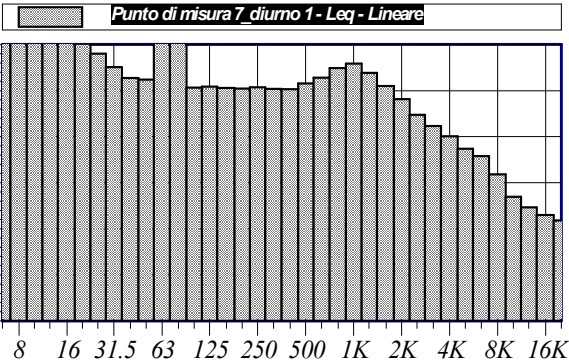
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	60.5	37.0	36.5
Notturmo	59.5	28.5	28.5

Nome misura: Punto di misura 7_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1228.6
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 09/03/2022 17:12:53

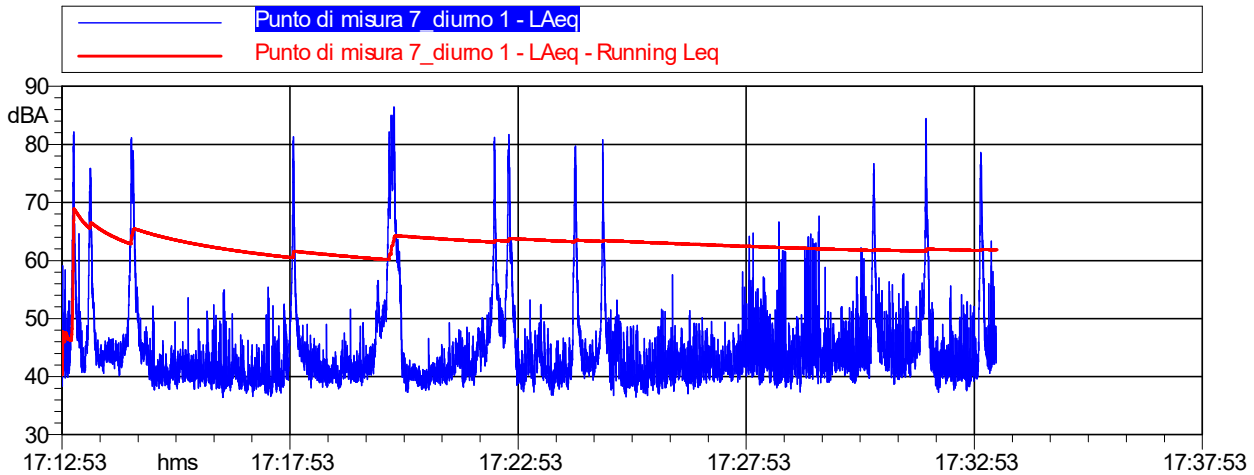
Punto di misura 7_diurno 1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	67.5 dB	100 Hz	50.6 dB	1600 Hz	51.0 dB
8 Hz	66.0 dB	125 Hz	50.9 dB	2000 Hz	48.2 dB
10 Hz	64.4 dB	160 Hz	50.6 dB	2500 Hz	44.8 dB
12.5 Hz	63.0 dB	200 Hz	50.5 dB	3150 Hz	42.3 dB
16 Hz	61.8 dB	250 Hz	50.8 dB	4000 Hz	40.1 dB
20 Hz	60.2 dB	315 Hz	50.4 dB	5000 Hz	37.4 dB
25 Hz	58.0 dB	400 Hz	50.3 dB	6300 Hz	35.8 dB
31.5 Hz	55.1 dB	500 Hz	51.5 dB	8000 Hz	31.8 dB
40 Hz	52.7 dB	630 Hz	52.8 dB	10000 Hz	27.0 dB
50 Hz	52.4 dB	800 Hz	54.9 dB	12500 Hz	24.7 dB
63 Hz	61.3 dB	1000 Hz	55.9 dB	16000 Hz	23.0 dB
80 Hz	61.4 dB	1250 Hz	53.8 dB	20000 Hz	21.8 dB

L1: 76.7 dBA	L5: 60.5 dBA
L10: 51.6 dBA	L50: 42.6 dBA
L90: 39.5 dBA	L95: 39.0 dBA

$L_{Aeq} = 61.8 \text{ dB}$



Annotazioni:



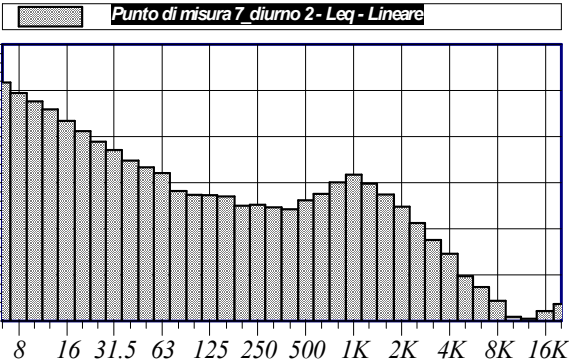
Punto di misura 7_diurno 1 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:12:53	00:20:28.600	61.8 dBA
Non Mascherato	17:12:53	00:20:28.600	61.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 7_diurno 2
 Località: Villanovafranca
 Strumentazione: 831 0002497
 Durata misura [s]: 1126.3
 Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
 Data, ora misura: 23/03/2022 19:19:52

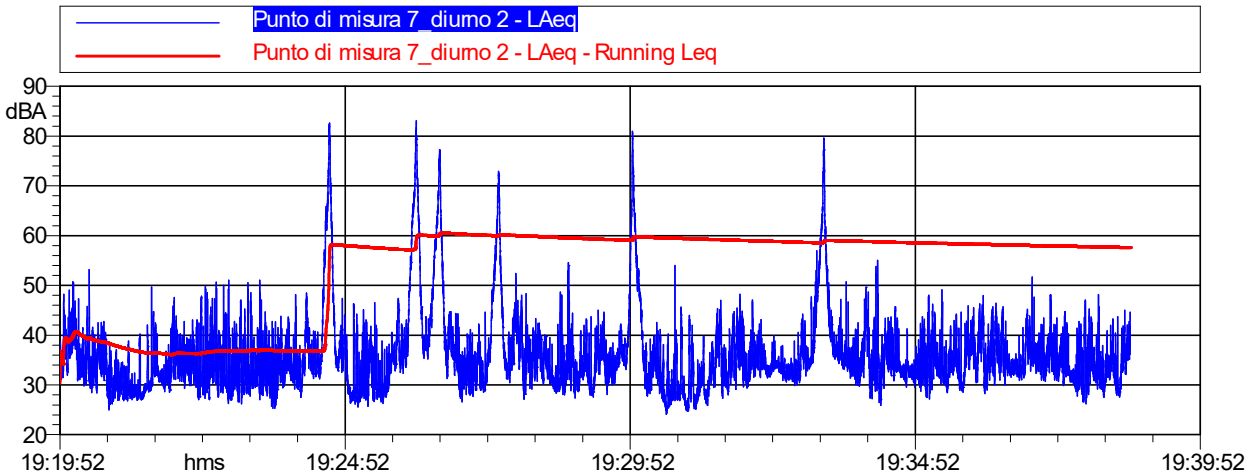
Punto di misura 7_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	71.8 dB	100 Hz	47.4 dB	1600 Hz	47.4 dB
8 Hz	69.5 dB	125 Hz	47.3 dB	2000 Hz	44.8 dB
10 Hz	67.7 dB	160 Hz	47.1 dB	2500 Hz	41.2 dB
12.5 Hz	65.9 dB	200 Hz	45.0 dB	3150 Hz	37.6 dB
16 Hz	63.4 dB	250 Hz	45.2 dB	4000 Hz	34.6 dB
20 Hz	61.2 dB	315 Hz	44.7 dB	5000 Hz	29.7 dB
25 Hz	58.9 dB	400 Hz	44.3 dB	6300 Hz	27.4 dB
31.5 Hz	57.1 dB	500 Hz	46.2 dB	8000 Hz	24.4 dB
40 Hz	54.8 dB	630 Hz	47.6 dB	10000 Hz	20.9 dB
50 Hz	53.4 dB	800 Hz	50.1 dB	12500 Hz	20.5 dB
63 Hz	52.2 dB	1000 Hz	51.8 dB	16000 Hz	22.2 dB
80 Hz	48.2 dB	1250 Hz	49.8 dB	20000 Hz	23.7 dB

L1: 70.3 dBA L5: 51.1 dBA
 L10: 43.0 dBA L50: 35.0 dBA
 L90: 30.5 dBA L95: 29.7 dBA

L_{Aeq} = 57.6 dB



Annotazioni:



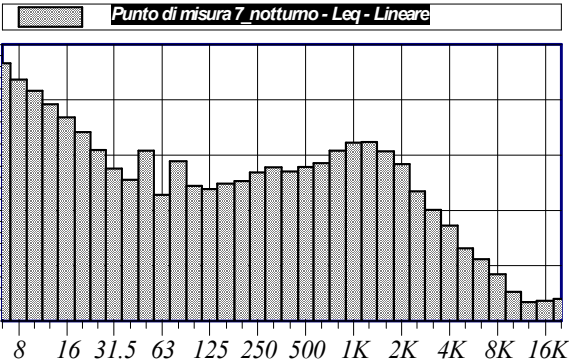
Punto di misura 7_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	19:19:52	00:18:46.299	57.6 dBA
Non Mascherato	19:19:52	00:18:46.299	57.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 7_notturmo
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 900.9
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 23/03/2022 22:01:01

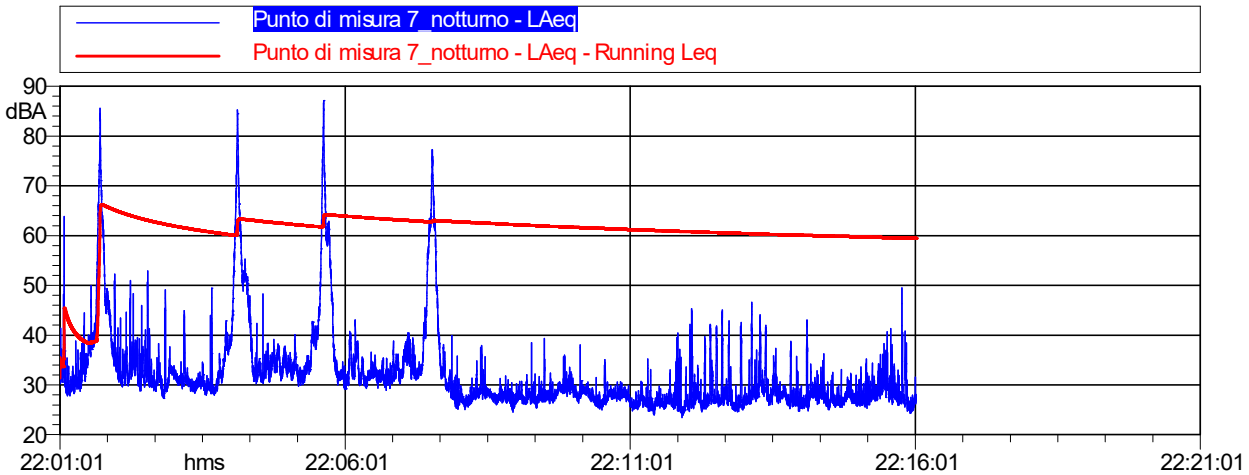
Punto di misura 7_notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	66.6 dB	100 Hz	44.5 dB	1600 Hz	50.7 dB
8 Hz	63.7 dB	125 Hz	43.8 dB	2000 Hz	48.4 dB
10 Hz	61.6 dB	160 Hz	44.8 dB	2500 Hz	43.5 dB
12.5 Hz	59.2 dB	200 Hz	45.3 dB	3150 Hz	40.1 dB
16 Hz	56.8 dB	250 Hz	46.9 dB	4000 Hz	37.2 dB
20 Hz	54.2 dB	315 Hz	47.8 dB	5000 Hz	33.1 dB
25 Hz	50.9 dB	400 Hz	47.0 dB	6300 Hz	31.2 dB
31.5 Hz	47.6 dB	500 Hz	47.9 dB	8000 Hz	28.5 dB
40 Hz	45.6 dB	630 Hz	48.5 dB	10000 Hz	25.3 dB
50 Hz	50.8 dB	800 Hz	50.8 dB	12500 Hz	23.4 dB
63 Hz	42.8 dB	1000 Hz	52.2 dB	16000 Hz	23.6 dB
80 Hz	48.9 dB	1250 Hz	52.4 dB	20000 Hz	24.0 dB

L1: 70.7 dBA L5: 49.9 dBA
 L10: 39.5 dBA L50: 30.9 dBA
 L90: 28.6 dBA L95: 28.3 dBA

$L_{Aeq} = 59.4 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 7_notturmo LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:01:01	00:15:00.900	59.4 dBA
Non Mascherato	22:01:01	00:15:00.900	59.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 8

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

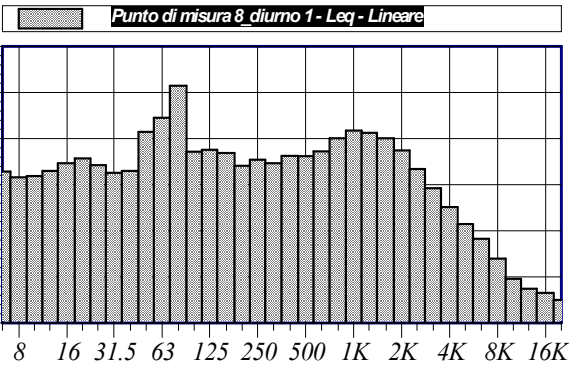
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	60.5	29.0	28.5
Notturmo	36.0	34.0	33.5

Nome misura: Punto di misura 8_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1206.6
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 09/03/2022 18:21:24

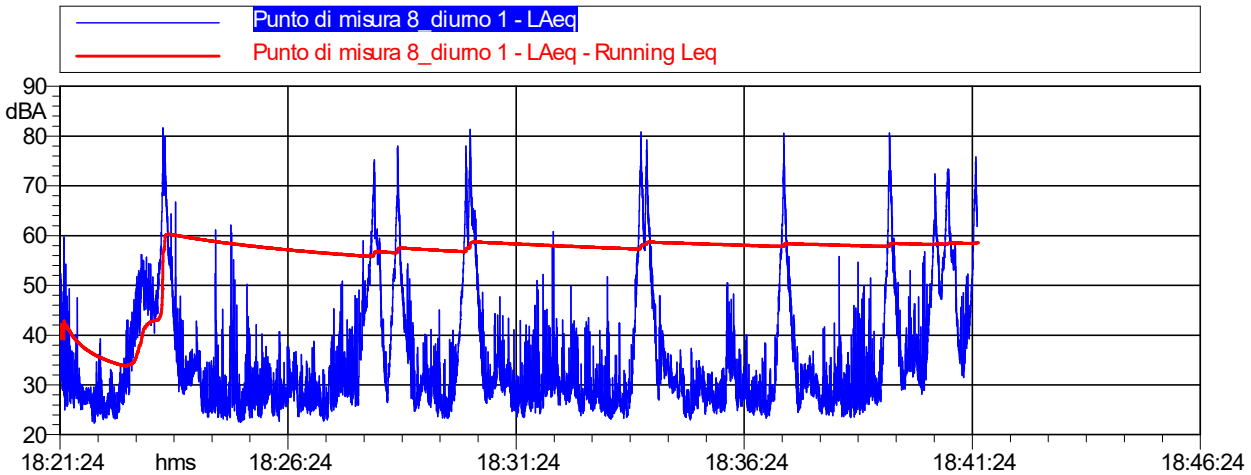
Punto di misura 8_diurno 1					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	42.9 dB	100 Hz	47.2 dB	1600 Hz	50.1 dB
8 Hz	41.6 dB	125 Hz	47.6 dB	2000 Hz	47.5 dB
10 Hz	41.9 dB	160 Hz	46.9 dB	2500 Hz	43.4 dB
12.5 Hz	43.0 dB	200 Hz	44.1 dB	3150 Hz	39.3 dB
16 Hz	44.7 dB	250 Hz	45.5 dB	4000 Hz	35.2 dB
20 Hz	45.7 dB	315 Hz	44.7 dB	5000 Hz	31.5 dB
25 Hz	44.3 dB	400 Hz	46.3 dB	6300 Hz	28.3 dB
31.5 Hz	42.6 dB	500 Hz	46.2 dB	8000 Hz	24.0 dB
40 Hz	43.0 dB	630 Hz	47.3 dB	10000 Hz	19.6 dB
50 Hz	51.5 dB	800 Hz	50.1 dB	12500 Hz	17.4 dB
63 Hz	54.5 dB	1000 Hz	51.8 dB	16000 Hz	16.6 dB
80 Hz	61.5 dB	1250 Hz	51.2 dB	20000 Hz	15.0 dB

L1: 72.5 dBA L5: 61.9 dBA
 L10: 54.2 dBA L50: 30.6 dBA
 L90: 25.7 dBA L95: 25.0 dBA

$L_{Aeq} = 58.6 \text{ dB}$



Annotazioni:



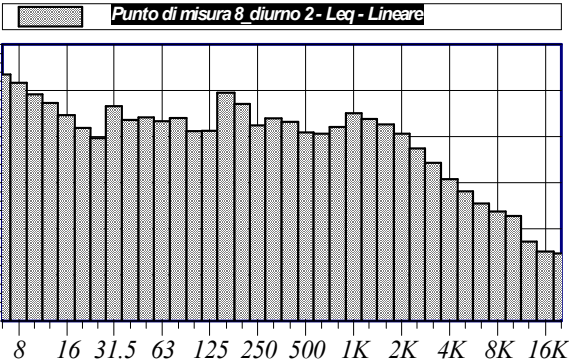
Punto di misura 8_diurno 1			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	18:21:24	00:20:06.600	58.6 dBA
Non Mascherato	18:21:24	00:20:06.600	58.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 8_diurno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 909,9
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 23/03/2022 19:42:46

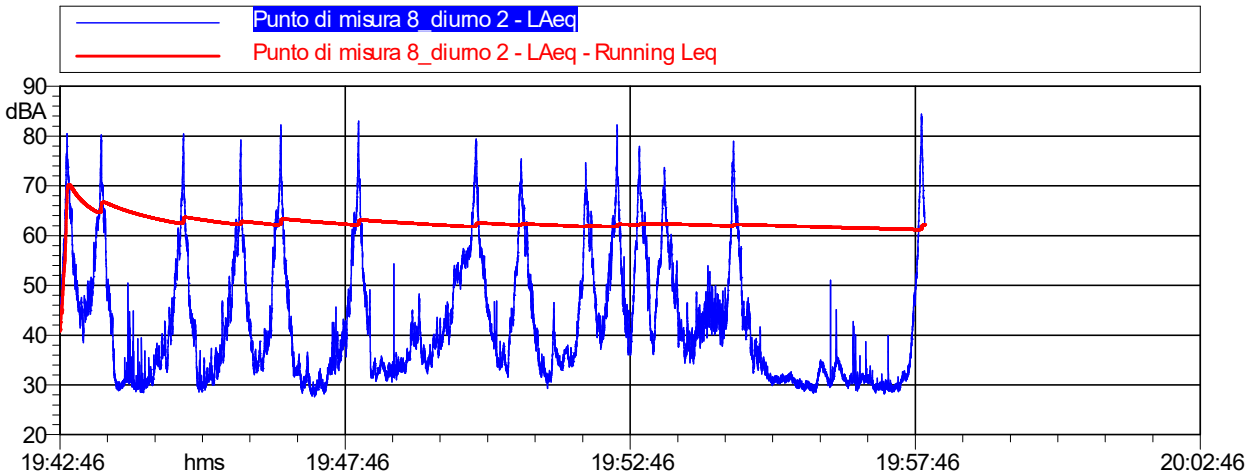
Punto di misura 8_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	63.5 dB	100 Hz	51.2 dB	1600 Hz	52.7 dB
8 Hz	61.7 dB	125 Hz	51.2 dB	2000 Hz	50.7 dB
10 Hz	59.2 dB	160 Hz	59.6 dB	2500 Hz	47.4 dB
12.5 Hz	57.3 dB	200 Hz	57.1 dB	3150 Hz	44.3 dB
16 Hz	54.7 dB	250 Hz	52.5 dB	4000 Hz	40.8 dB
20 Hz	51.9 dB	315 Hz	54.0 dB	5000 Hz	38.1 dB
25 Hz	49.7 dB	400 Hz	53.2 dB	6300 Hz	35.5 dB
31.5 Hz	56.6 dB	500 Hz	50.9 dB	8000 Hz	33.8 dB
40 Hz	53.6 dB	630 Hz	50.6 dB	10000 Hz	32.8 dB
50 Hz	54.2 dB	800 Hz	52.1 dB	12500 Hz	27.2 dB
63 Hz	53.3 dB	1000 Hz	55.1 dB	16000 Hz	25.1 dB
80 Hz	54.1 dB	1250 Hz	53.8 dB	20000 Hz	24.6 dB

L1: 75.8 dBA	L5: 67.3 dBA
L10: 61.9 dBA	L50: 39.0 dBA
L90: 31.3 dBA	L95: 30.8 dBA

$L_{Aeq} = 62.1 \text{ dB}$



Annotazioni:



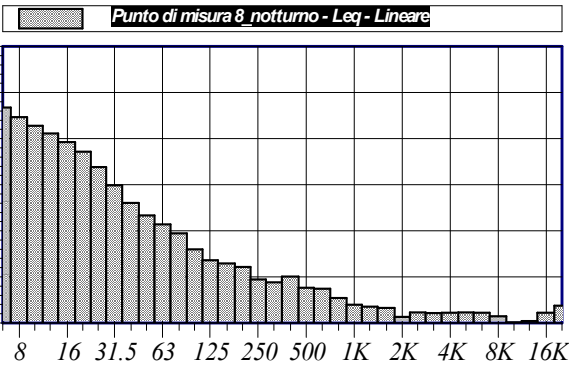
Punto di misura 8_diurno 2			
L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	19:42:46	00:15:09.900	62.1 dBA
Non Mascherato	19:42:46	00:15:09.900	62.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 8_notturmo
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 901.4
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 24/03/2022 01:12:39

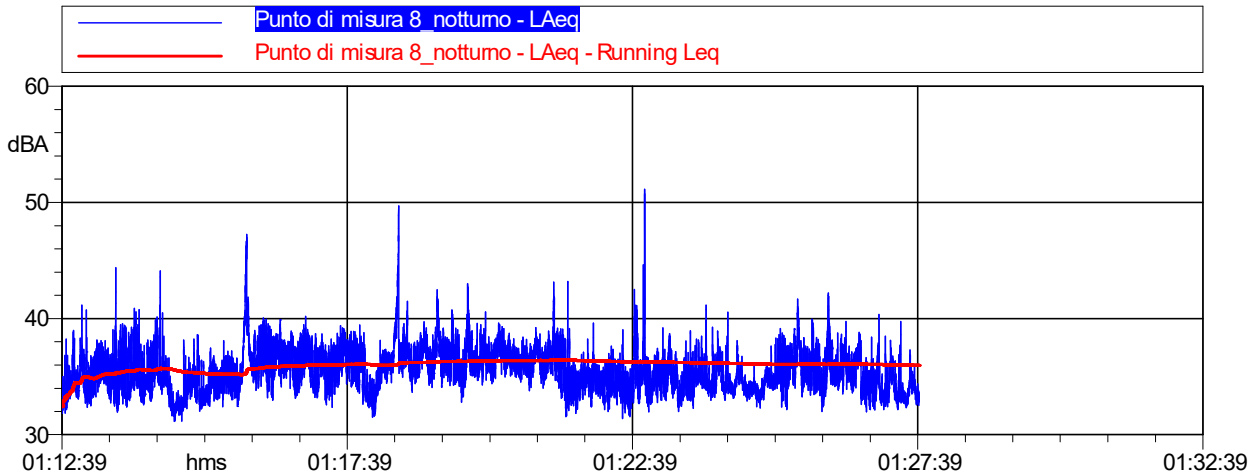
Punto di misura 8_notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	66.8 dB	100 Hz	36.0 dB	1600 Hz	23.3 dB
8 Hz	64.7 dB	125 Hz	33.6 dB	2000 Hz	21.3 dB
10 Hz	62.8 dB	160 Hz	33.0 dB	2500 Hz	22.3 dB
12.5 Hz	61.1 dB	200 Hz	32.2 dB	3150 Hz	22.2 dB
16 Hz	59.3 dB	250 Hz	29.5 dB	4000 Hz	22.3 dB
20 Hz	57.2 dB	315 Hz	28.8 dB	5000 Hz	22.3 dB
25 Hz	53.8 dB	400 Hz	30.1 dB	6300 Hz	22.2 dB
31.5 Hz	49.9 dB	500 Hz	27.7 dB	8000 Hz	21.4 dB
40 Hz	46.1 dB	630 Hz	27.4 dB	10000 Hz	20.1 dB
50 Hz	43.3 dB	800 Hz	25.4 dB	12500 Hz	20.4 dB
63 Hz	41.4 dB	1000 Hz	24.0 dB	16000 Hz	22.2 dB
80 Hz	39.5 dB	1250 Hz	23.5 dB	20000 Hz	23.8 dB

L1: 40.6 dBA	L5: 38.5 dBA
L10: 37.9 dBA	L50: 35.8 dBA
L90: 34.0 dBA	L95: 33.6 dBA

$L_{Aeq} = 36.0 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 8_notturmo LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	01:12:39	00:15:01.400	36.0 dBA
Non Mascherato	01:12:39	00:15:01.400	36.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 9

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

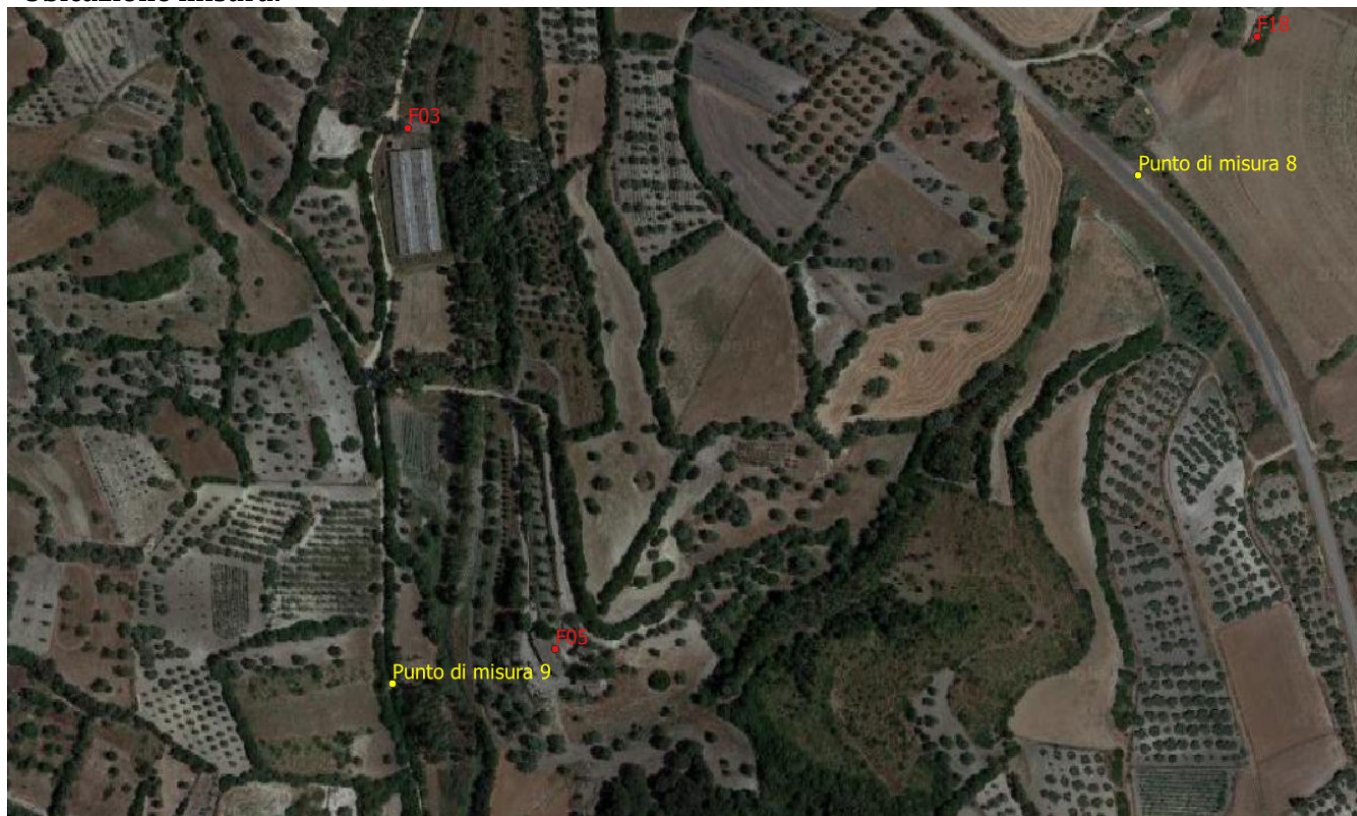
Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

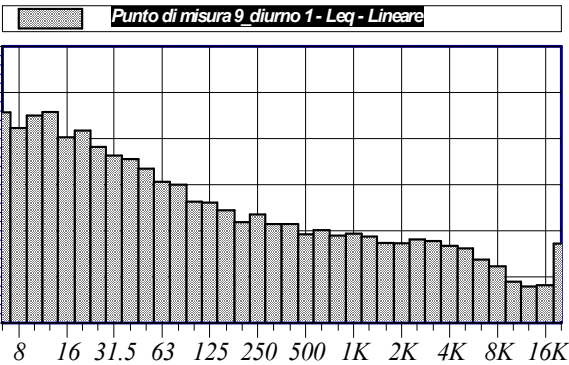
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	38.0	22.0	21.5
Notturmo	32.0	27.5	27.0

Nome misura: Punto di misura 9_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1203.3
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 09/03/2022 17:45:34

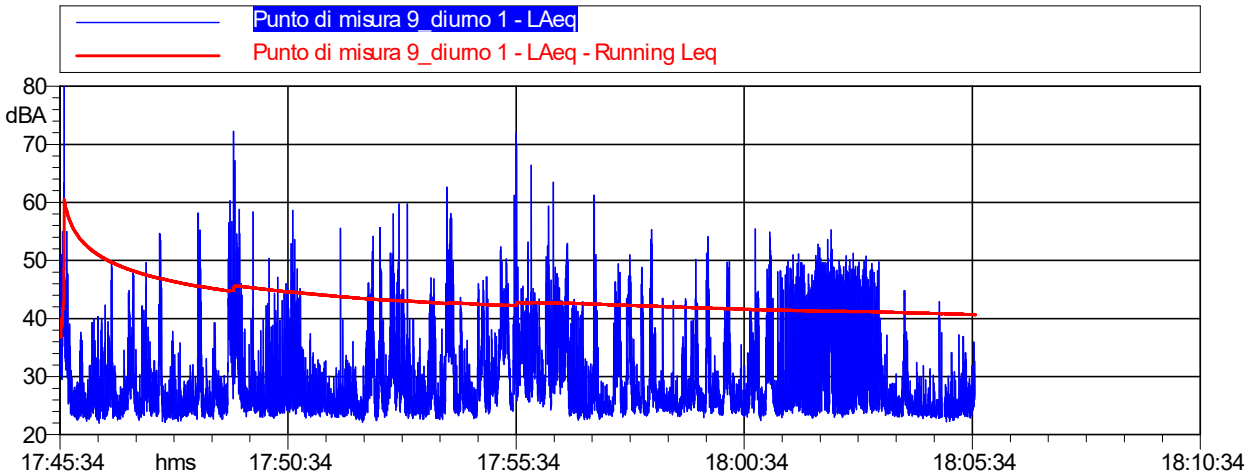
Punto di misura 9_diurno 1					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.7 dB	100 Hz	36.4 dB	1600 Hz	27.3 dB
8 Hz	52.3 dB	125 Hz	36.1 dB	2000 Hz	27.3 dB
10 Hz	55.0 dB	160 Hz	34.5 dB	2500 Hz	28.1 dB
12.5 Hz	55.8 dB	200 Hz	31.9 dB	3150 Hz	27.8 dB
16 Hz	50.3 dB	250 Hz	33.5 dB	4000 Hz	26.7 dB
20 Hz	51.8 dB	315 Hz	31.4 dB	5000 Hz	26.2 dB
25 Hz	48.2 dB	400 Hz	31.5 dB	6300 Hz	23.8 dB
31.5 Hz	46.3 dB	500 Hz	29.3 dB	8000 Hz	22.3 dB
40 Hz	45.6 dB	630 Hz	30.2 dB	10000 Hz	18.9 dB
50 Hz	43.5 dB	800 Hz	29.0 dB	12500 Hz	18.0 dB
63 Hz	40.6 dB	1000 Hz	29.4 dB	16000 Hz	18.2 dB
80 Hz	40.0 dB	1250 Hz	28.8 dB	20000 Hz	27.2 dB

L1: 49.3 dBA L5: 41.8 dBA
 L10: 37.9 dBA L50: 26.3 dBA
 L90: 24.0 dBA L95: 23.7 dBA

$L_{Aeq} = 40.7 \text{ dB}$



Annotazioni:



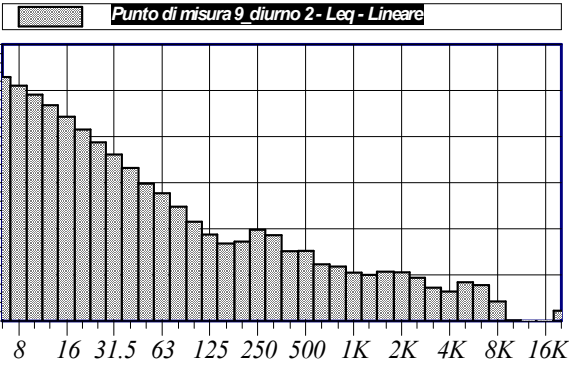
Punto di misura 9_diurno 1			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:45:34	00:20:00.400	40.7 dBA
Non Mascherato	17:45:34	00:20:00.400	40.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 9_diorno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1200.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 13:28:24

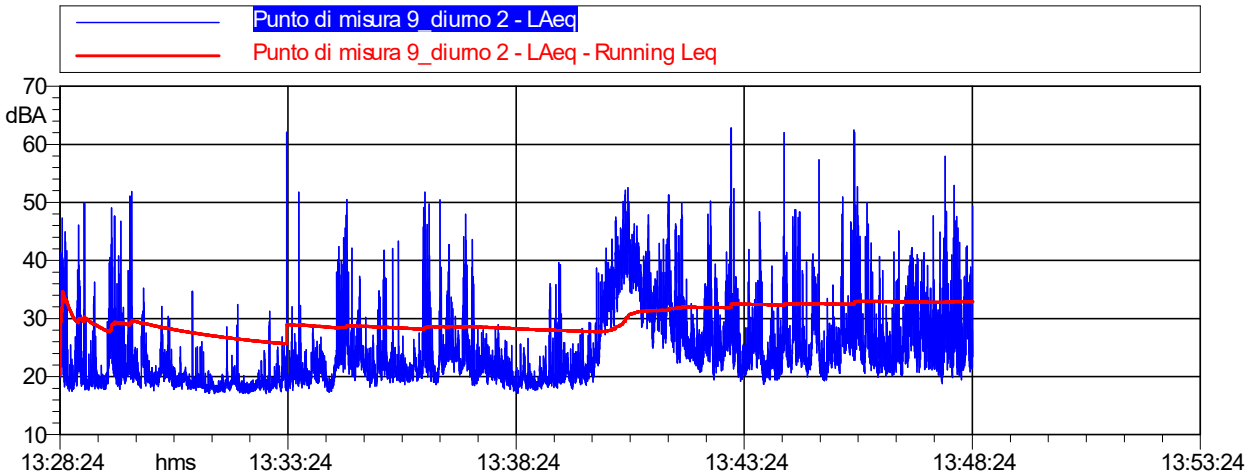
Punto di misura 9_diorno 2 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	63.0 dB	100 Hz	31.5 dB	1600 Hz	20.7 dB
8 Hz	61.1 dB	125 Hz	28.7 dB	2000 Hz	20.6 dB
10 Hz	59.1 dB	160 Hz	26.9 dB	2500 Hz	19.4 dB
12.5 Hz	56.9 dB	200 Hz	27.2 dB	3150 Hz	17.2 dB
16 Hz	54.3 dB	250 Hz	29.8 dB	4000 Hz	16.4 dB
20 Hz	51.6 dB	315 Hz	28.6 dB	5000 Hz	18.4 dB
25 Hz	48.8 dB	400 Hz	25.1 dB	6300 Hz	17.8 dB
31.5 Hz	46.2 dB	500 Hz	25.2 dB	8000 Hz	14.2 dB
40 Hz	43.2 dB	630 Hz	22.3 dB	10000 Hz	10.1 dB
50 Hz	39.8 dB	800 Hz	21.8 dB	12500 Hz	8.7 dB
63 Hz	37.7 dB	1000 Hz	20.5 dB	16000 Hz	9.2 dB
80 Hz	34.8 dB	1250 Hz	20.0 dB	20000 Hz	12.2 dB

L1: 43.9 dBA L5: 37.3 dBA
 L10: 33.0 dBA L50: 22.6 dBA
 L90: 18.8 dBA L95: 18.3 dBA

$L_{Aeq} = 32.9 \text{ dB}$



Annotazioni:



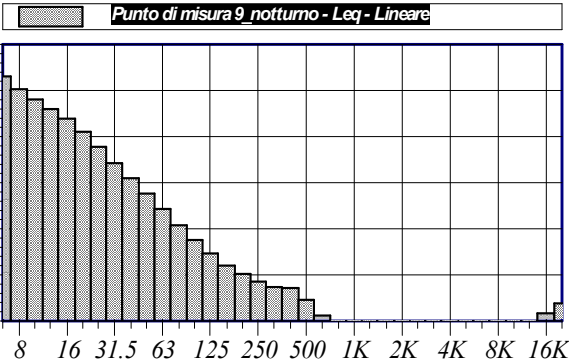
Punto di misura 9_diorno 2 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:28:24	00:20:00.500	32.9 dBA
Non Mascherato	13:28:24	00:20:00.500	32.9 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 9_notturmo
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 904.2
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 24/03/2022 00:47:46

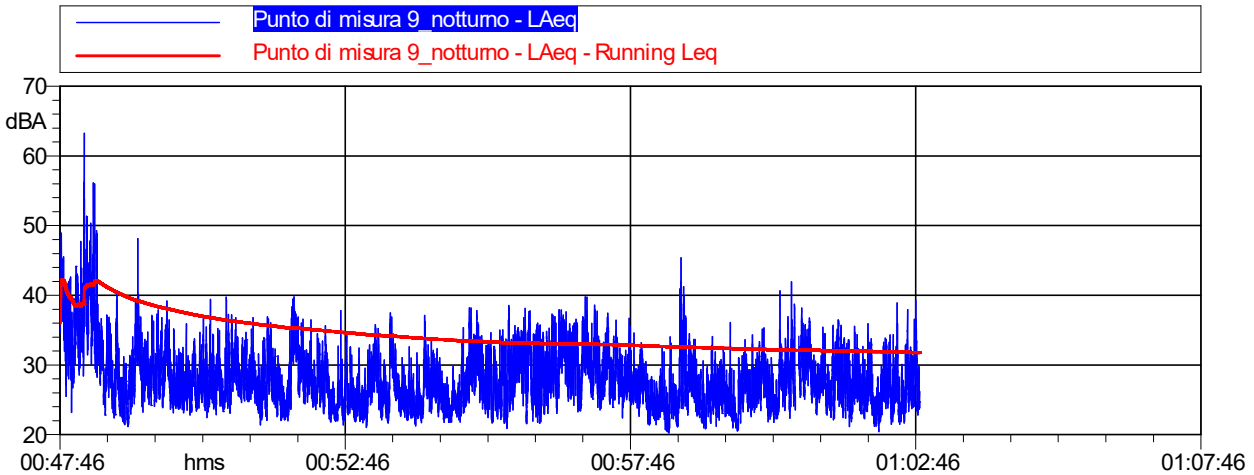
Punto di misura 9_notturmo Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	73.0 dB	100 Hz	37.6 dB	1600 Hz	14.9 dB
8 Hz	70.3 dB	125 Hz	34.7 dB	2000 Hz	13.9 dB
10 Hz	68.1 dB	160 Hz	32.0 dB	2500 Hz	14.9 dB
12.5 Hz	66.0 dB	200 Hz	30.2 dB	3150 Hz	14.9 dB
16 Hz	63.9 dB	250 Hz	28.5 dB	4000 Hz	14.9 dB
20 Hz	61.1 dB	315 Hz	27.3 dB	5000 Hz	15.5 dB
25 Hz	57.8 dB	400 Hz	27.1 dB	6300 Hz	16.1 dB
31.5 Hz	54.3 dB	500 Hz	24.6 dB	8000 Hz	16.4 dB
40 Hz	51.0 dB	630 Hz	21.2 dB	10000 Hz	17.0 dB
50 Hz	47.6 dB	800 Hz	19.1 dB	12500 Hz	19.0 dB
63 Hz	44.3 dB	1000 Hz	16.9 dB	16000 Hz	21.7 dB
80 Hz	40.8 dB	1250 Hz	15.8 dB	20000 Hz	23.8 dB

L1: 42.5 dBA L5: 35.4 dBA
 L10: 33.9 dBA L50: 29.5 dBA
 L90: 27.3 dBA L95: 27.0 dBA

$L_{Aeq} = 31.8 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 9_notturmo LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:47:46	00:15:00.700	31.8 dBA
Non Mascherato	00:47:46	00:15:00.700	31.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 10

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

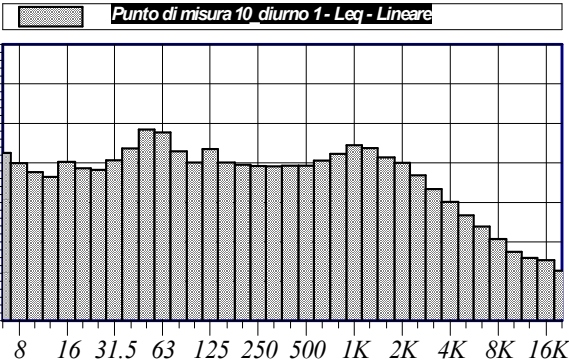
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	62.5	34.0	33.0
Notturmo	38.5	35.5	35.0

Nome misura: Punto di misura 10_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1216.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 10:39:02

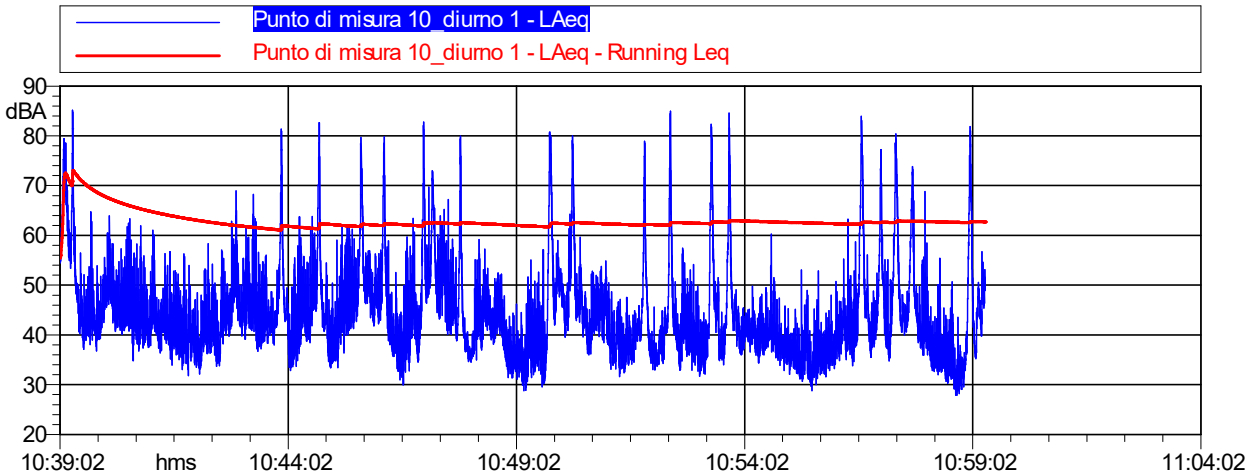
Punto di misura 10_diurno 1					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	52.6 dB	100 Hz	50.1 dB	1600 Hz	51.4 dB
8 Hz	49.9 dB	125 Hz	53.5 dB	2000 Hz	50.0 dB
10 Hz	47.6 dB	160 Hz	50.1 dB	2500 Hz	46.8 dB
12.5 Hz	46.4 dB	200 Hz	49.6 dB	3150 Hz	43.4 dB
16 Hz	50.2 dB	250 Hz	49.2 dB	4000 Hz	40.1 dB
20 Hz	48.6 dB	315 Hz	49.2 dB	5000 Hz	36.8 dB
25 Hz	48.2 dB	400 Hz	49.3 dB	6300 Hz	33.9 dB
31.5 Hz	50.7 dB	500 Hz	49.3 dB	8000 Hz	30.7 dB
40 Hz	53.7 dB	630 Hz	50.6 dB	10000 Hz	27.5 dB
50 Hz	58.4 dB	800 Hz	52.3 dB	12500 Hz	25.9 dB
63 Hz	57.8 dB	1000 Hz	54.5 dB	16000 Hz	25.4 dB
80 Hz	53.0 dB	1250 Hz	53.8 dB	20000 Hz	22.7 dB

L1: 76.1 dBA	L5: 63.4 dBA
L10: 55.4 dBA	L50: 42.3 dBA
L90: 35.6 dBA	L95: 34.3 dBA

$L_{Aeq} = 62.7 \text{ dB}$



Annotazioni:



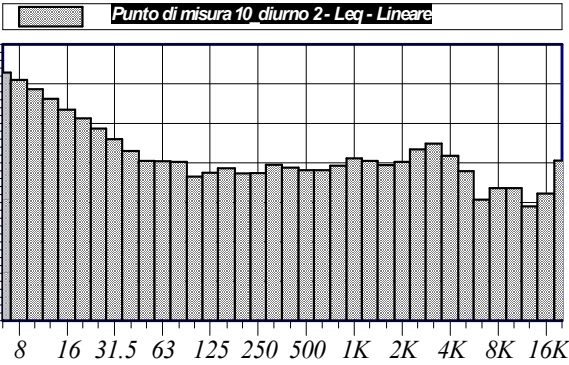
Punto di misura 10_diurno 1			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:39:02	00:20:16.500	62.7 dBA
Non Mascherato	10:39:02	00:20:16.500	62.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 10_diurno 2
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 900.8
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 23/03/2022 20:00:07

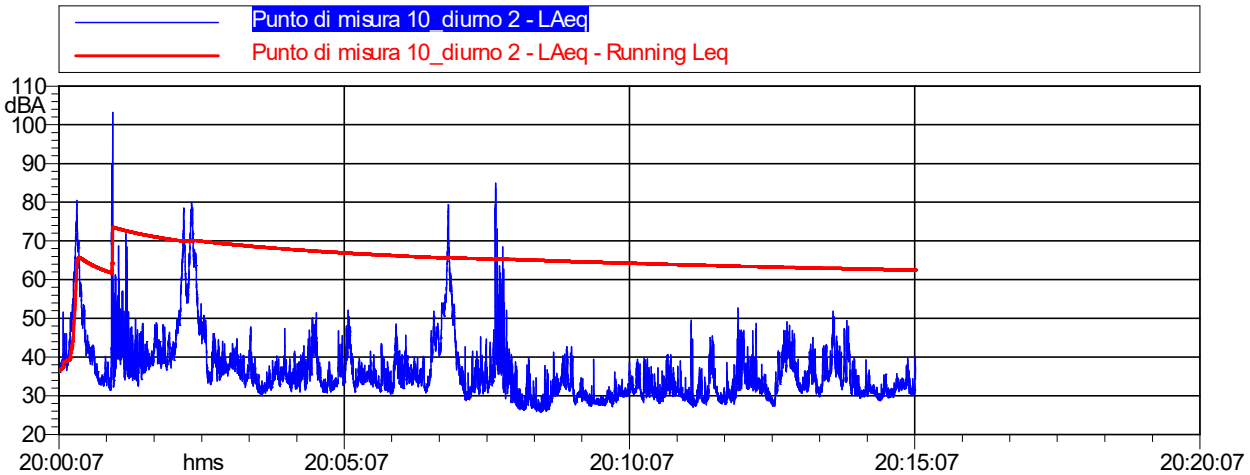
Punto di misura 10_diurno 2					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	72.9 dB	100 Hz	46.5 dB	1600 Hz	49.4 dB
8 Hz	71.0 dB	125 Hz	47.5 dB	2000 Hz	50.3 dB
10 Hz	68.6 dB	160 Hz	48.6 dB	2500 Hz	53.4 dB
12.5 Hz	66.3 dB	200 Hz	47.3 dB	3150 Hz	54.9 dB
16 Hz	63.5 dB	250 Hz	47.4 dB	4000 Hz	51.8 dB
20 Hz	61.3 dB	315 Hz	49.5 dB	5000 Hz	47.9 dB
25 Hz	58.7 dB	400 Hz	48.8 dB	6300 Hz	40.7 dB
31.5 Hz	56.0 dB	500 Hz	48.1 dB	8000 Hz	43.6 dB
40 Hz	53.0 dB	630 Hz	48.1 dB	10000 Hz	43.6 dB
50 Hz	50.5 dB	800 Hz	49.3 dB	12500 Hz	39.0 dB
63 Hz	50.4 dB	1000 Hz	51.1 dB	16000 Hz	42.2 dB
80 Hz	50.3 dB	1250 Hz	50.5 dB	20000 Hz	50.6 dB

L1: 69.9 dBA L5: 52.5 dBA
 L10: 45.7 dBA L50: 34.9 dBA
 L90: 30.6 dBA L95: 30.0 dBA

$L_{Aeq} = 62.5 \text{ dB}$



Annotazioni:



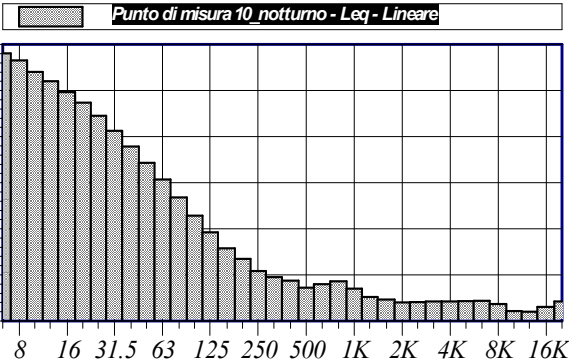
Punto di misura 10_diurno 2			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	20:00:07	00:15:00.800	62.5 dBA
Non Mascherato	20:00:07	00:15:00.800	62.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Punto di misura 10_notturno
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 900.5
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 24/03/2022 01:35:33

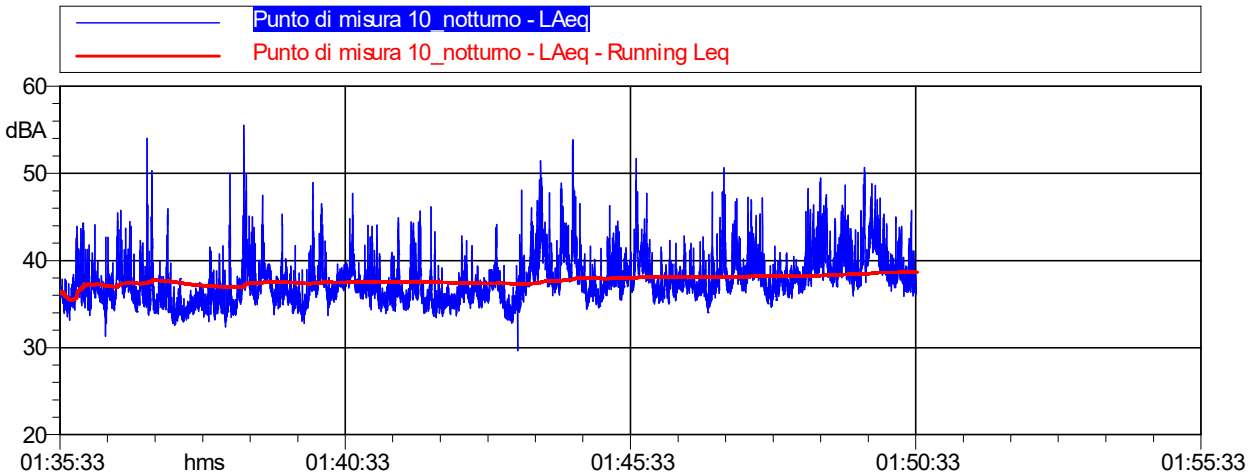
Punto di misura 10_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	78.1 dB	100 Hz	42.9 dB	1600 Hz	24.7 dB
8 Hz	76.6 dB	125 Hz	39.3 dB	2000 Hz	24.1 dB
10 Hz	74.0 dB	160 Hz	35.8 dB	2500 Hz	24.1 dB
12.5 Hz	72.1 dB	200 Hz	33.5 dB	3150 Hz	24.2 dB
16 Hz	69.7 dB	250 Hz	30.8 dB	4000 Hz	24.2 dB
20 Hz	67.3 dB	315 Hz	29.5 dB	5000 Hz	24.3 dB
25 Hz	64.6 dB	400 Hz	28.8 dB	6300 Hz	24.4 dB
31.5 Hz	61.2 dB	500 Hz	27.2 dB	8000 Hz	23.7 dB
40 Hz	57.8 dB	630 Hz	28.0 dB	10000 Hz	22.2 dB
50 Hz	54.4 dB	800 Hz	28.6 dB	12500 Hz	22.0 dB
63 Hz	50.7 dB	1000 Hz	27.0 dB	16000 Hz	23.1 dB
80 Hz	46.8 dB	1250 Hz	25.2 dB	20000 Hz	24.3 dB

L1: 45.3 dBA L5: 42.5 dBA
 L10: 41.3 dBA L50: 37.7 dBA
 L90: 35.4 dBA L95: 35.0 dBA

$L_{Aeq} = 38.6 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 10_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	01:35:33	00:15:00.450	38.6 dBA
Non Mascherato	01:35:33	00:15:00.450	38.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Report di misura

Denominazione misura: PUNTO DI MISURA 11

Luogo delle misure: Villanovafranca, Gesico

Data delle misure: 09,10,23 Marzo 2022

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:

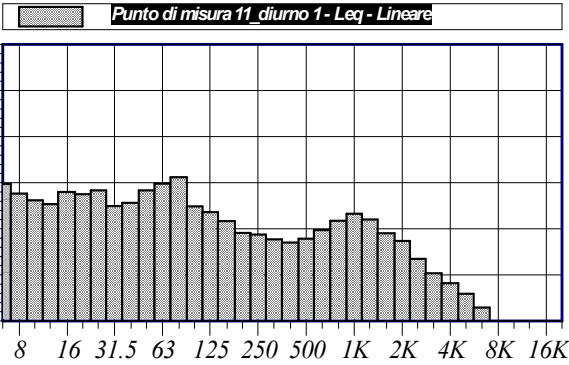
	Laeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
Diurno	49.5	21.0	20.0
Notturmo	29.5	21.5	21.3

Nome misura: Punto di misura 11_diurno 1
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 1217.0
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 10/03/2022 10:13:41

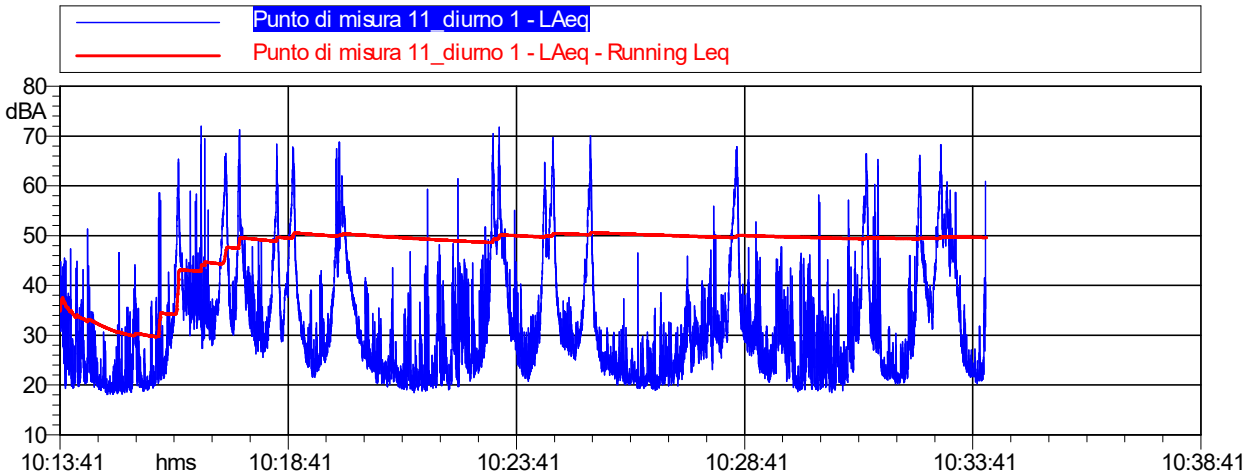
Punto di misura 11_diurno 1					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	49.8 dB	100 Hz	44.9 dB	1600 Hz	39.0 dB
8 Hz	47.6 dB	125 Hz	43.7 dB	2000 Hz	37.4 dB
10 Hz	46.2 dB	160 Hz	41.6 dB	2500 Hz	33.5 dB
12.5 Hz	45.4 dB	200 Hz	39.1 dB	3150 Hz	30.4 dB
16 Hz	48.0 dB	250 Hz	38.8 dB	4000 Hz	28.2 dB
20 Hz	47.5 dB	315 Hz	37.7 dB	5000 Hz	25.9 dB
25 Hz	48.3 dB	400 Hz	37.0 dB	6300 Hz	22.9 dB
31.5 Hz	44.9 dB	500 Hz	37.9 dB	8000 Hz	19.4 dB
40 Hz	45.6 dB	630 Hz	39.7 dB	10000 Hz	16.2 dB
50 Hz	48.4 dB	800 Hz	41.8 dB	12500 Hz	15.1 dB
63 Hz	49.8 dB	1000 Hz	43.3 dB	16000 Hz	14.2 dB
80 Hz	51.2 dB	1250 Hz	42.1 dB	20000 Hz	11.3 dB

L1: 63.7 dBA L5: 54.9 dBA
 L10: 48.3 dBA L50: 29.5 dBA
 L90: 20.9 dBA L95: 20.1 dBA

$L_{Aeq} = 49.6 \text{ dB}$



Annotazioni:

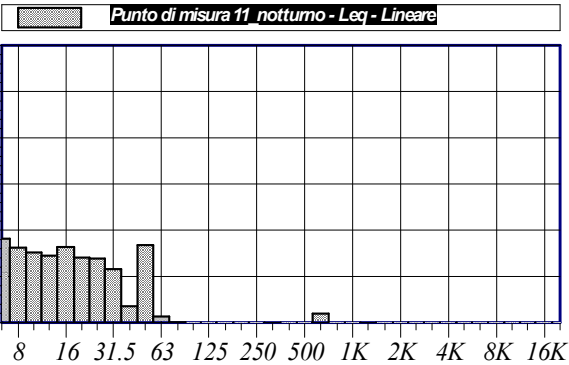


Nome misura: Punto di misura 11_notturno
Località: Villanovafranca
Strumentazione: 831 0002497
Durata misura [s]: 972.8
Nome operatore: Ing. Antonio Dedoni
Data, ora misura: 24/02/2022 01:54:30

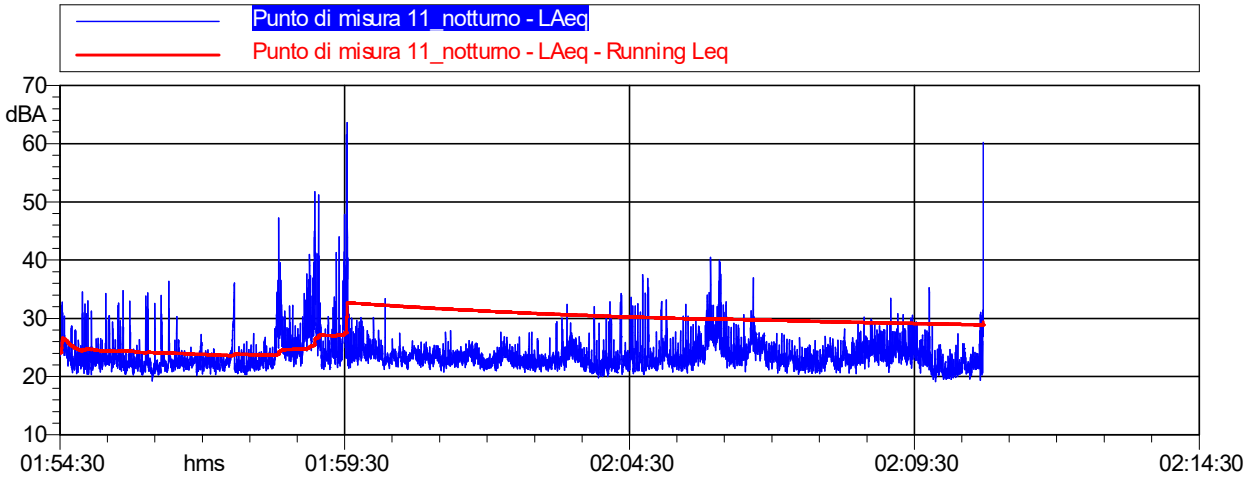
Punto di misura 11_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	38.2 dB	100 Hz	18.9 dB	1600 Hz	17.9 dB
8 Hz	36.2 dB	125 Hz	17.9 dB	2000 Hz	18.4 dB
10 Hz	35.2 dB	160 Hz	15.9 dB	2500 Hz	18.6 dB
12.5 Hz	34.5 dB	200 Hz	16.0 dB	3150 Hz	15.6 dB
16 Hz	36.3 dB	250 Hz	19.3 dB	4000 Hz	13.9 dB
20 Hz	34.1 dB	315 Hz	19.7 dB	5000 Hz	11.1 dB
25 Hz	33.9 dB	400 Hz	17.7 dB	6300 Hz	12.5 dB
31.5 Hz	31.6 dB	500 Hz	18.6 dB	8000 Hz	10.6 dB
40 Hz	23.6 dB	630 Hz	21.9 dB	10000 Hz	8.6 dB
50 Hz	36.8 dB	800 Hz	18.0 dB	12500 Hz	7.2 dB
63 Hz	21.3 dB	1000 Hz	17.0 dB	16000 Hz	5.8 dB
80 Hz	20.1 dB	1250 Hz	19.7 dB	20000 Hz	4.8 dB

L1: 34.9 dBA L5: 28.9 dBA
 L10: 26.7 dBA L50: 23.2 dBA
 L90: 21.5 dBA L95: 21.1 dBA

$L_{Aeq} = 29.4 \text{ dB}$



Annotazioni:



Punto di misura 11_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	01:54:30	00:16:12.800	29.4 dBA
Non Mascherato	01:54:30	00:16:12.800	29.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA