



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "ALAS"

- Comuni di Ittiri e Villanova Monteleone (SS) -

Documento:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

N° Documento:

PEALAS-S02.31.01

ID PROGETTO:

PEALAS

DISCIPLINA:

P

TIPOLOGIA:

FORMATO:

Elaborato:

Studio previsionale di impatto acustico - Appendice integrativa

FOGLIO:

Nome file:

PEALAS-S02.31.01_ Studio previsionale di impatto acustico - Appendice integrativa

A cura di:

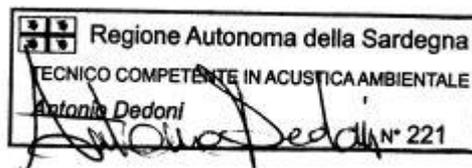
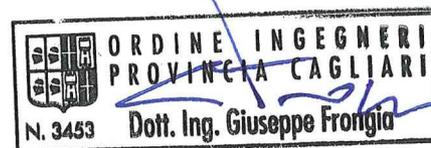


Progettista:

Ing. Giuseppe Frongia

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia
(coordinatore e responsabile)
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Ing. Antonio Dedoni
Ing. Gianluca Melis
Ing. Emanuela Spiga
Dott. Andrea Cappai
Dott. Matteo Tatti



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	31/08/2021	INTEGRAZIONI DOCUMENTALI	IAT	GF	RWE

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 2 di 34

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INTEGRAZIONI E CHIARIMENTI	4
2.1	Punto primo.....	4
2.2	Punto secondo.....	9
2.3	Punto terzo	12
2.4	Punto quarto.....	13
2.5	Punto quinto.....	24
2.6	Punto sesto	30
2.7	Punto settimo	31

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 3 di 34	

1 PREMESSA

Con riferimento alla procedura di VIA Statale del progetto di impianto eolico denominato "Alas" nei territori di Ittiri e Villanova Monteleone, proposto dalla società RWE Renewables Italia S.r.l., il presente documento si propone di riscontrare le seguenti richieste di chiarimenti e integrazioni in merito all'aspetto ambientale "Rumore" formulate dal Ministero della Transizione Ecologica (MITE) con nota Prot. N.0000863-2021-51-6 del 7 luglio 2021:

- **Punto Primo:** *La relazione tecnica specialistica sull'impatto acustico non argomenta sufficientemente la conoscenza del contesto in cui l'impianto si inserisce, con particolare riguardo alla trattazione anemologica del sito, alla caratterizzazione acustica delle sorgenti già presenti nell'area oggetto di indagine, alla valutazione del clima acustico previsionale.*
- **Punto Secondo:** *Per le valutazioni acustiche sono da considerare la classificazione acustica comunale, gli strumenti di pianificazione urbanistica, le eventuali regolamentazioni regionali e comunali specifici per installazioni eoliche.*
- **Punto Terzo:** *Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia adottato la classificazione acustica comunale, per i limiti acustici sarà opportuno riferirsi alle destinazioni d'uso del territorio più cautelative per l'esposizione al rumore.*
- **Punto Quarto:** *La campagna di monitoraggio acustico dovrà essere preceduta da una fase conoscitiva per disporre di un quadro il più chiaro possibile (anche con rilievi fotografici e cartografie localizzative) circa il contesto in cui l'impianto si inserisce, con particolare riferimento ai ricettori e alle sorgenti (principali e secondarie) presenti nell'area oggetto dell'indagine; i tempi di misurazione utili all'analisi del rumore devono essere abbastanza lunghi da coprire le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine (per la condizione di velocità del vento < 5 m/s si deve intendere quella misurata al ricettore).*
- **Punto Quinto:** *Lo studio di impatto acustico dovrà prendere a riferimento la Norma UNI/TS 11143-7:2013- Le valutazioni previsionali dovranno prendere a riferimento anche l'orografia del sito, dovranno essere eseguite in corrispondenza di tutti i ricettori presenti e dovranno comprendere le mappature acustiche in scala adeguata (per il tempo di riferimento diurno e notturno) riportanti le curve di isolivello acustico.*
- **Punto Sesto:** *In caso di superamento dei limiti, individuare le modalità di mitigazione del rumore che consentano il rispetto dei limiti di immissione acustica e differenziali previsti dal DPCM 14/11/97 in tutte le condizioni di esercizio.*

Nel seguito si procederà, pertanto, a fornire le delucidazioni richieste in rapporto ai temi di attenzione sollevati.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 4 di 34	

2 INTEGRAZIONI E CHIARIMENTI

2.1 Punto primo

Punto Primo: *La relazione tecnica specialistica sull'impatto acustico non argomenta sufficientemente la conoscenza del contesto in cui l'impianto si inserisce, con particolare riguardo alla trattazione anemologica del sito, alla caratterizzazione acustica delle sorgenti già presenti nell'area oggetto di indagine, alla valutazione del clima acustico previsionale.*

Riscontro al Punto Primo:

Il parco eolico si svilupperà prevalentemente nel territorio comunale di Ittiri (n. 9 turbine), a sud-ovest del centro abitato, nonché nel limitrofo territorio di Villanova Monteleone (n. 2 turbine).

Il layout di impianto presenta una geometria lineare, con allineamento lungo la direzione prevalente NE-SW, per uno sviluppo longitudinale indicativo di circa 8 km tra le località Crastu Ladu (aerogeneratore WTG1) e M. Pubusattile (aerogeneratore WTG11).

Sotto il profilo della disciplina urbanistica locale, lo strumento di riferimento per tutti gli aerogeneratori in comune di Ittiri è il Piano Urbanistico Comunale (PUC), la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n. 10 del 28/03/2018, vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS n. 30 del 21/06/2018.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel suddetto PUC, le installazioni eoliche proposte nonché le opere accessorie ricadono in Zona E "Agricola"; più specificatamente, le postazioni WTG1, WTG2, WTG3, WTG5 e WTG6 ricadono all'interno della Sottozona E2, definita di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva e caratterizzata dalla presenza di attività agricole varie, mentre le postazioni WTG4, WTG8, WTG9 e WTG10 ricadono all'interno della Sottozona E5, la quale individua aree di elevato valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta, bosco e pascolo arborato.

In relazione alle postazioni eoliche WTG7, WTG11 e opere connesse, lo strumento di riferimento è il Piano Urbanistico Comunale di Villanova Monteleone, la cui ultima variante è stata adottata definitivamente con Del. C.C. N. 46 del 22/10/2004 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 7 del 7/03/2006.

Le suddette opere ricadono in Zona E "Agricola" - Sottozona E5, la quale individua aree marginali per l'attività agricola nella quale viene ravvisata l'esigenza di garantire le condizioni adeguate di stabilità ambientale.

La zona destinata ad ospitare l'opera in progetto è collocata in un'area prettamente rurale, contraddistinta dalla locale presenza di un edificato sparso di supporto alle attività agricole (vedasi immagine seguente ed Elaborato agli atti *PEALAS-S02.20_Carta con individuazione e classificazione dei fabbricati entro 1000 metri dal parco eolico*). Tale edificato assume localmente

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 5 di 34

connotati residenziali, in particolare in prossimità della SP28bis, ad est dell'area di progetto.

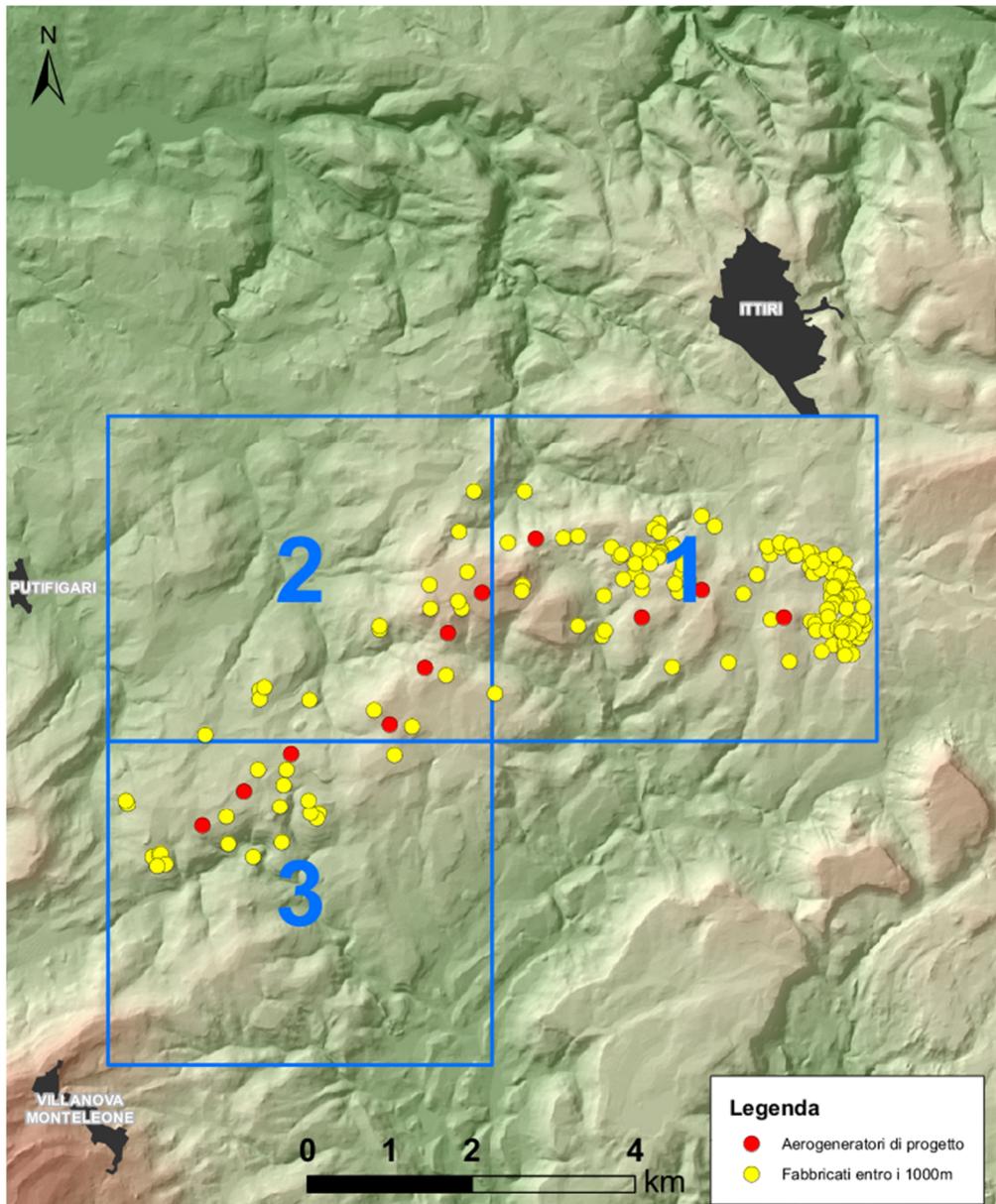


Figura 1 – Individuazione dei fabbricati nell'intorno dei 1000 metri dal parco eolico

Nell'individuazione dei possibili fabbricati di interesse per le finalità dello studio previsionale di impatto acustico (vedasi Elaborato PEALAS-S02.31_ Studio previsionale di impatto acustico) è stato adottato un approccio cautelativo, andando a considerare anche edifici palesemente non riconducibili all'accezione di ambiente abitativo (p.e. ruderi).

Sotto il profilo anemologico, la zona destinata ad ospitare l'opera in progetto è prevalentemente esposta alle correnti da ovest e nord ovest, rappresentative dei venti dominanti. Trattasi di aspetti tipici del clima mediterraneo, influenzato in parte dalla vicinanza con il mare e, localmente, dai tre bacini idrici artificiali del Cuga, del Bidighinzu e del lago del Temo, con estati calde e inverni miti e

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 6 di 34	

umidi.

La caratterizzazione del regime anemologico di un sito è un fattore fondamentale per determinare la realizzabilità di un impianto eolico, dato che la produzione elettrica è proporzionale al cubo della velocità del vento e quindi piccole variazioni di velocità producono significative differenze nell'energia prodotta; le moderne turbine eoliche di grande taglia richiedono una velocità del vento misurata al mozzo minima di attivazione (V_{cut-in}) di circa 3-5 m/s, mentre la potenza elettrica nominale è ordinariamente raggiunta a 12/14 m/s.

Al fine di valutare le condizioni di fattibilità dell'impianto la società proponente si è dapprima basata su dati anemologici di scala territoriale, ricavabili dalle banche dati disponibili; tra il novembre 2020 e l'aprile 2021 la RWE Renewables Italia ha proceduto all'installazione di n. 2 torri anemometriche tralicciate in acciaio dell'altezza di 99 metri per la misura in continuo del vento.

In funzione del regime anemologico dell'area si è giunti ad una configurazione di impianto, impostata su un allineamento ideale degli aerogeneratori lungo la direttrice nordest-sudovest, ortogonale ai venti dominanti provenienti dal settore nordoccidentale. Le significative interdistanze intercorrenti tra le turbine (interdistanza minima di circa 510 metri), imposte dall'esigenza di minimizzare le interferenze aerodinamiche e l'effetto scia, si rivelano efficaci anche in termini di riduzione della rumorosità complessiva indotta dall'impianto.

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

- Prossimità a ricettori di interesse (unità abitative regolarmente catastalmente censite, in accordo con quanto previsto dal DM 10/09/2010 in riferimento al corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti eolici – Allegato 4 par. 5.3);
- minima distanza dagli aerogeneratori in progetto;
- posizione sottovento rispetto agli aerogeneratori in rapporto ai venti dominanti provenienti dal IV quadrante;
- garantire una buona rappresentatività spaziale in relazione all'area di influenza acustica dell'impianto
- rappresentare i maggiori effetti acustici (livelli di emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione) correlabili al funzionamento delle macchine eoliche.

Dette stazioni di misura sono così individuate (vedasi immagine seguente):

- **Postazione F10:** trattasi dell'ambiente abitativo, costituito da una azienda agricola, risultato essere quello maggiormente vicino alla posizione dei futuri aerogeneratori WTG10 e WTG11, in linea con le direttrici dei venti dominanti rispettivamente da Ovest e Nord Ovest; risultata immersa in una zona silenziosa, pertanto idonea a rappresentare la minore rumorosità residua per l'elaborazione del clima acustico "post operam", della zona Ovest del territorio destinata ad ospitare il futuro parco eolico. Il punto di misura è ubicato all'interno

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 7 di 34	

dell'azienda, in una zona molto isolata delle campagne di Villanova Monteleone. La rumorosità della zona è dovuta esclusivamente alle attività dell'azienda.

- **Postazione F40:** trattasi dell'ambiente abitativo, costituito da una azienda agricola, risultato essere quello maggiormente vicino alla posizione dei futuri aerogeneratori WTG4 e WTG5, in linea con le direttrici dei venti dominanti rispettivamente da Ovest e Nord Ovest, risultata immersa in una zona silenziosa, pertanto idonea a rappresentare la minore rumorosità residua per l'elaborazione del clima acustico "post operam", della zona centrale del territorio destinata ad ospitare il futuro parco eolico. Il punto di misura è situato all'interno di un'azienda agricola costituita da un edificio ad uso abitativo e da un capannone a supporto dell'attività. Nelle immediate vicinanze dell'azienda non sono presenti sorgenti sonore esterne di rilevante entità. Le misurazioni hanno evidenziato una rumorosità, sia nella fase diurna che notturna, influenzata quasi esclusivamente alla presenza di greggi di pecore al pascolo o nel ricovero notturno.
- **Postazione F70:** trattasi dell'ambiente abitativo, costituito da una azienda agricola, risultato essere quello maggiormente vicino alla posizione dei futuri aerogeneratori WTG1 e WTG2, in linea con la direttrice del vento dominante da Nord Ovest, risultata immersa in una zona silenziosa, pertanto idonea a rappresentare la minore rumorosità residua per l'elaborazione del clima acustico "post operam", della zona Est del territorio destinata ad ospitare il futuro parco eolico. Il punto di misura è situato in prossimità dell'abitazione dell'azienda agricola che costituisce il ricettore più esposto di una serie di abitazioni situate nella periferia sudorientale del centro abitato di Ittiri. Ad eccezione della viabilità locale non sono presenti altre sorgenti sonore significative esterne. La rumorosità è imputabile esclusivamente all'attività dell'azienda (gregge e mezzi agricoli).

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 8 di 34	

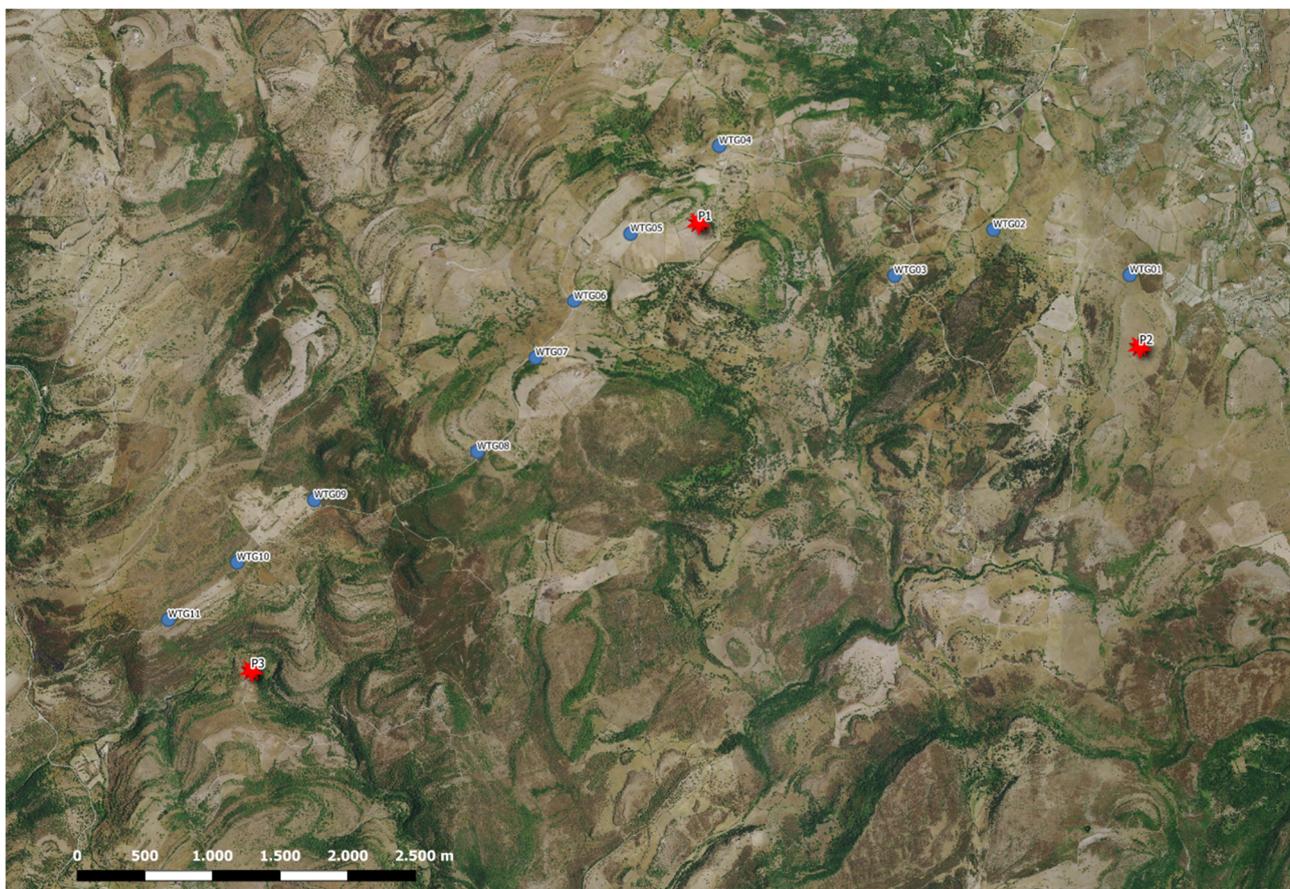


Figura 2 – Stazioni di misura del clima acustico ante operam

Con riferimento ai criteri sopra indicati, nella tabella seguente si riporta l’esposizione dei ricettori esaminati:

Tabella 1 – Condizioni di esposizione dei punti di misura rispetto alla sorgente sonora nelle condizioni di vento prevalenti

Direzione del vento dominante: Ovest-Nordovest	
Punto	Condizione rispetto ai venti dominanti
F10	Sottovento
F40	Sottovento
F70	Sottovento

Queste postazioni sono state ritenute idonee alla rilevazione della rumorosità residua connessa alle condizioni di ventosità dell’area destinata a ospitare l’opera in progetto, rispetto alla localizzazione

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 9 di 34	

degli ulteriori fabbricati oggetto delle sole elaborazioni previsionali.

Per ognuna delle tre postazioni prescelte, ricadente nell'area di influenza di uno o più aerogeneratori, è stata individuata la condizione di sopravvento/sottovento così come indicato dalla norma UNI-TS 11143/7. Tale condizione viene ricavata dalla posizione del ricevitore 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".

Tali punti di monitoraggio risultano allocati in posizione esposta, rispetto alla morfologia del territorio, adatti alla verifica puntuale del rispetto dei limiti assoluti applicabili, nonché del criterio differenziale (ove applicabile) nell'ambito della simulazione di impatto acustico. Inoltre, tali postazioni sono risultate meno influenzate da fenomeni di rumorosità indipendenti dal vento, quali transiti veicolari ed attività di allevamento, con la puntualizzazione che per l'individuazione dei ricettori si è fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI-TS 11143-7: 2013, più precisamente, in accordo alla definizione di "area di influenza acustica", è stato considerato un "buffer" di circa 500 metri da ogni aerogeneratore oggetto del presente studio. Si è inoltre considerato che 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.

L'entità del rumore dovuta al vento e/o all'interazione del vento con la vegetazione e con ostacoli naturali o artificiali è, in generale, crescente al crescere della velocità del vento stesso, al superamento di una soglia minima (generalmente 5 m/s).

2.2 Punto secondo

Punto Secondo: *Per le valutazioni acustiche sono da considerare la classificazione acustica comunale, gli strumenti di pianificazione urbanistica, le eventuali regolamentazioni regionali e comunali specifici per installazioni eoliche.*

Riscontro al Punto Secondo:

La Regione Sardegna non ha adottato un regolamento acustico per l'installazione di impianti eolici.

Entrambi i Comuni interessati dall'area di influenza acustica, determinata dall'entrata in funzione dell'impianto eolico in progetto, hanno adottato il proprio piano di Classificazione Acustica (PCA), elaborato ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 447/95.

Nello specifico, con Deliberazione del C.C. n. 30 del 30/09/2009 il Comune di Ittiri ha approvato definitivamente il Piano di Classificazione Acustica del Territorio comunale.

Allo stesso modo, il Comune di Villanova Monteleone ha approvato e adottato il proprio PCA con Deliberazione C.C. n. 184 del 01/10/2009.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)	 OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 10 di 34

Piano di classificazione acustica Comune di Ittiri

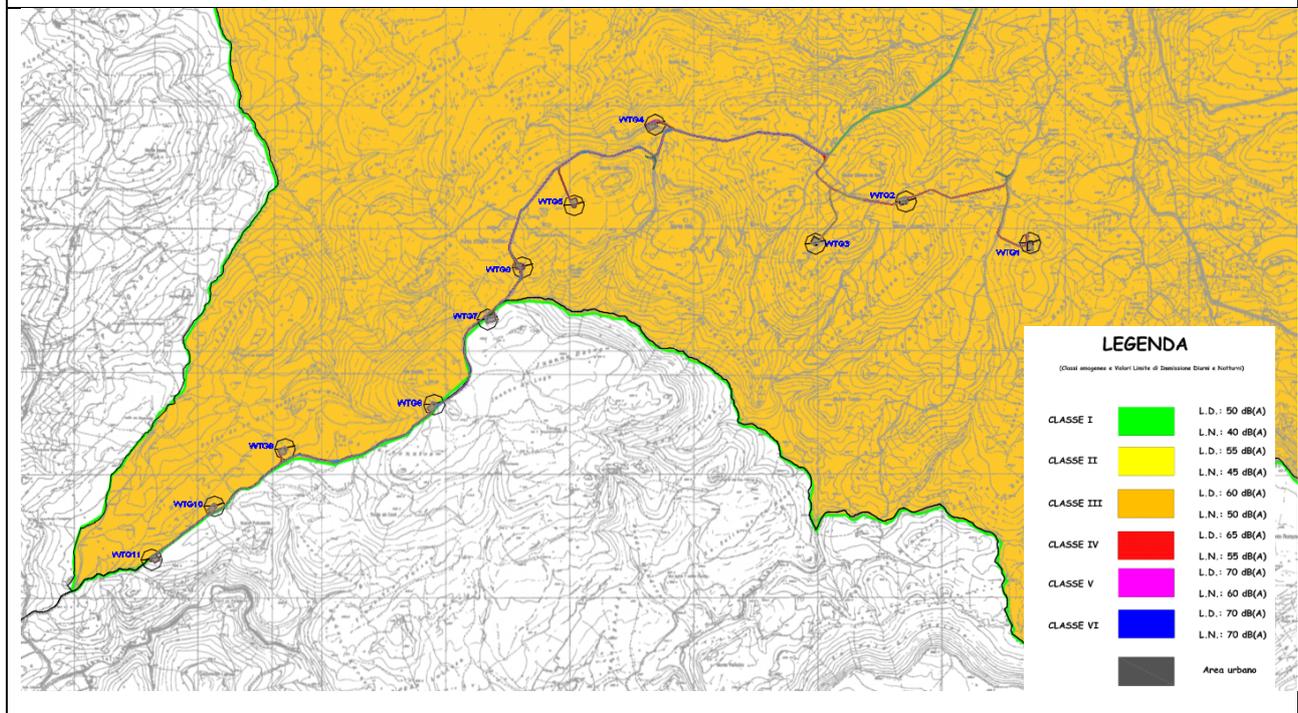


Figura 3 – Piano di classificazione acustica di Ittiri

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)	 OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 11 di 34

Piano di classificazione acustica Comune di Villanova Monte Leone

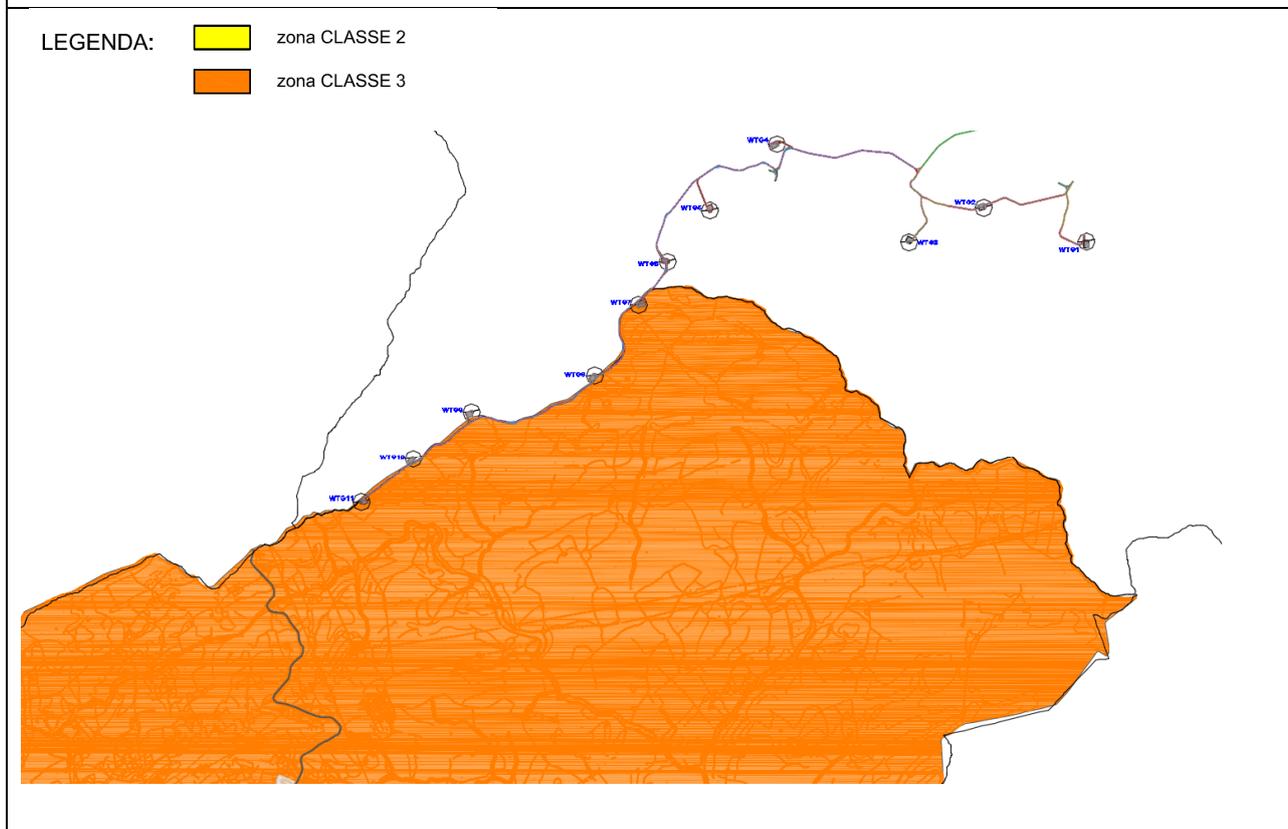


Figura 4 – Piano di classificazione acustica di Villanova Monte Leone

Sulla base dell'esame delle zonizzazioni acustiche del territorio extraurbano contenute nei PCA, le aree interessate dall'influenza acustica degli interventi in progetto sono classificate in classe acustica III e sono applicabili i seguenti limiti:

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 12 di 34

Tabella 2 – Limiti di esposizione classe III

		Classe III [dB(A)]
Limite assoluto di emissione	Diurno (06.00 – 22.00)	55
	Notturno (22.00 – 06.00)	45
Limite assoluto di immissione	Diurno (06.00 – 22.00)	60
	Notturno (22.00 – 06.00)	50

Inoltre 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.

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.

2.3 Punto terzo

Punto Terzo: *Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia adottato la classificazione acustica comunale, per i limiti acustici sarà opportuno riferirsi alle destinazioni d'uso del territorio più cautelative per l'esposizione al rumore.*

Riscontro al Punto Terzo:

In entrambi i Comuni interessati dall'installazione del parco eolico sono stati adottati i rispettivi piani di Classificazione Acustica (PCA).

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 13 di 34	

2.4 Punto quarto

Punto Quarto: La campagna di monitoraggio acustico dovrà essere preceduta da una fase conoscitiva per disporre di un quadro il più chiaro possibile (anche con rilievi fotografici e cartografie localizzative) circa il contesto in cui l'impianto si inserisce, con particolare riferimento ai ricettori e alle sorgenti (principali e secondarie) presenti nell'area oggetto dell'indagine; i tempi di misurazione utili all'analisi del rumore devono essere abbastanza lunghi da coprire le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine (per la condizione di velocità del vento < 5 m/s si deve intendere quella misurata al ricettore).

Riscontro al Punto Quarto:

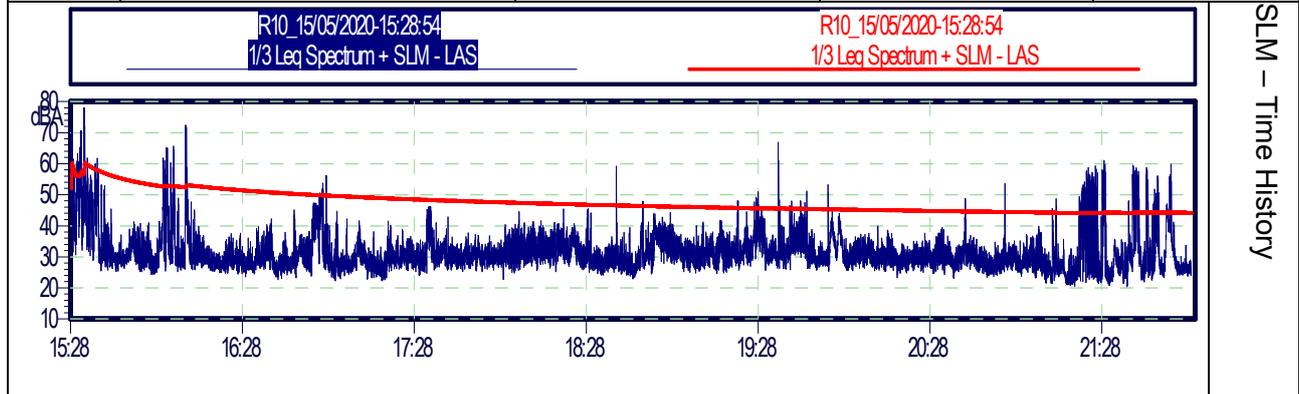
Per ricostruire il clima sonoro attualmente presente nelle aree di influenza acustica del parco eolico, sono stati utilizzati i dati acquisiti durante una campagna di rilievi fonometrici condotta nel periodo Aprile-Maggio 2020, della durata di 48 ore continuative in ciascuno dei tre punti di misura prescelti (F10, F40, F70) per un totale complessivo di 144 ore di rilevamento, risultate sufficienti per la definizione della condizione acustica della generalità dei ricettori presenti e cioè edifici posti in aperta campagna distanti dalle viabilità principali.

I seguenti grafici illustrano la sequenza dei rilevamenti, suddivisi per periodi di riferimento diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00).

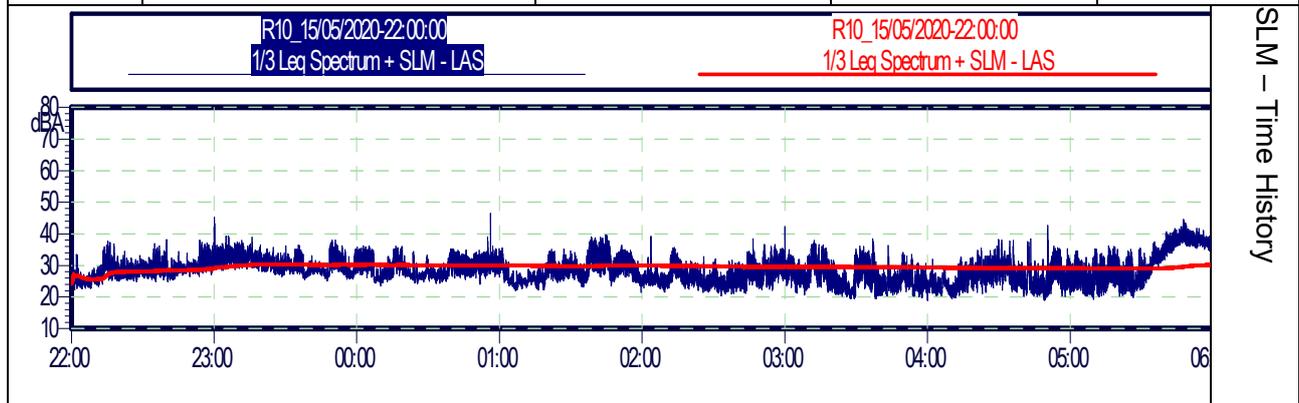
COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 14 di 34

Sequenza grafici F10

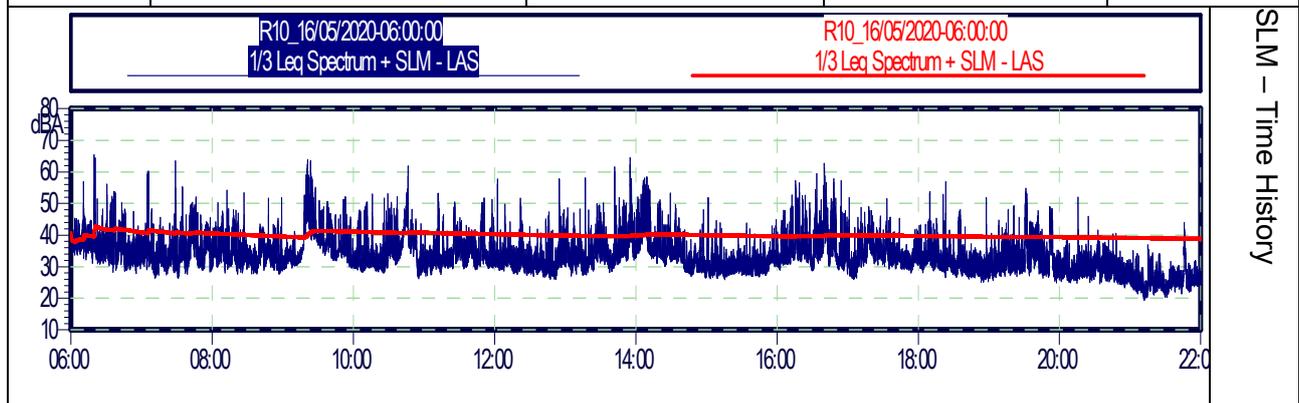
F10	Data inizio misura: 15/05/2020	Ora inizio misura: 15:28:54	Ora fine misura: 22:00:00	LAeq,T = 44,0 dB(A)
-----	-----------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------



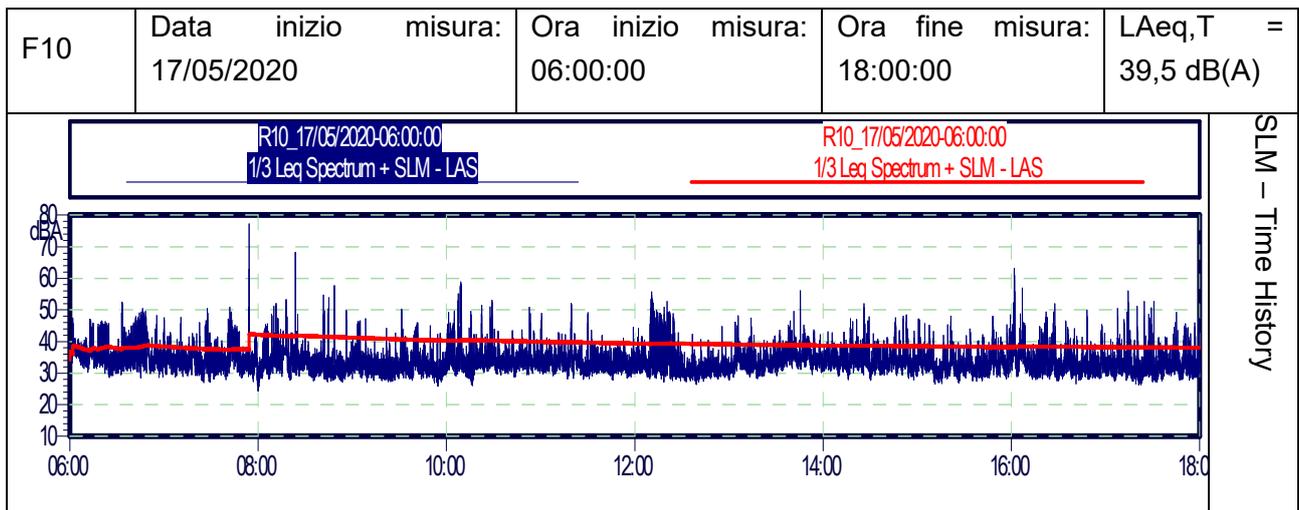
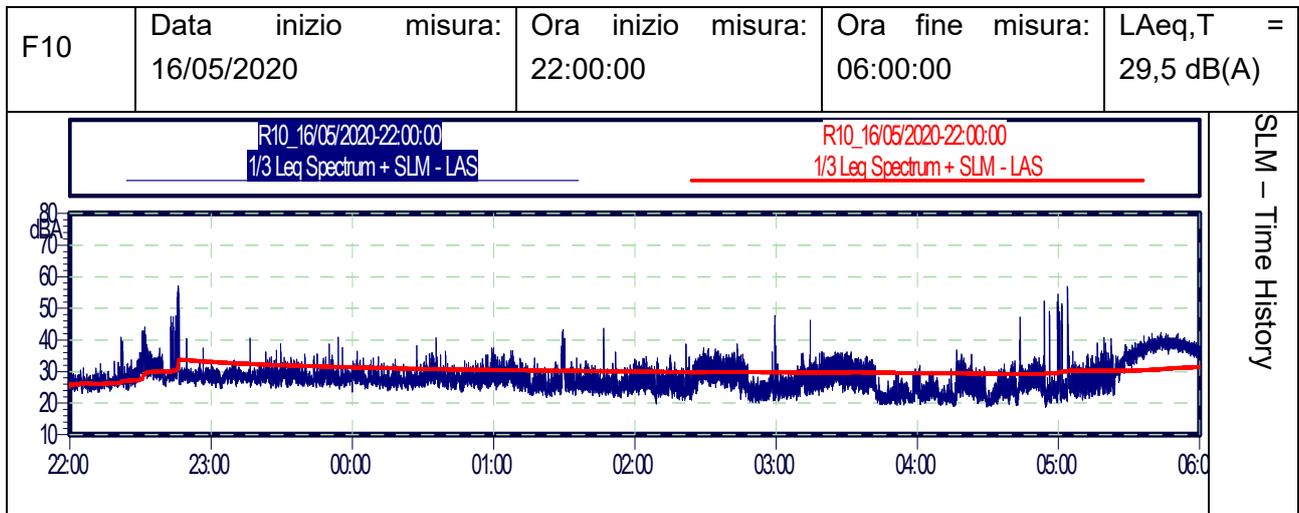
F10	Data inizio misura: 15/05/2020	Ora inizio misura: 22:00:00	Ora fine misura: 06:00:00	LAeq,T = 30,5 dB(A)
-----	-----------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------



F10	Data inizio misura: 16/05/2020	Ora inizio misura: 06:00:00	Ora fine misura: 22:00:00	LAeq,T = 40,0 dB(A)
-----	-----------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------

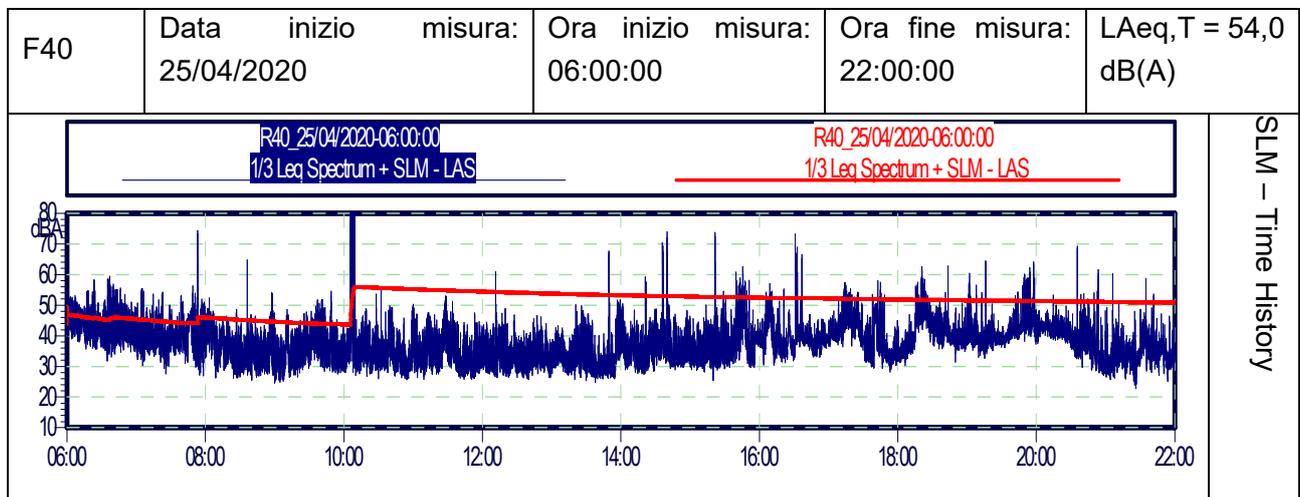
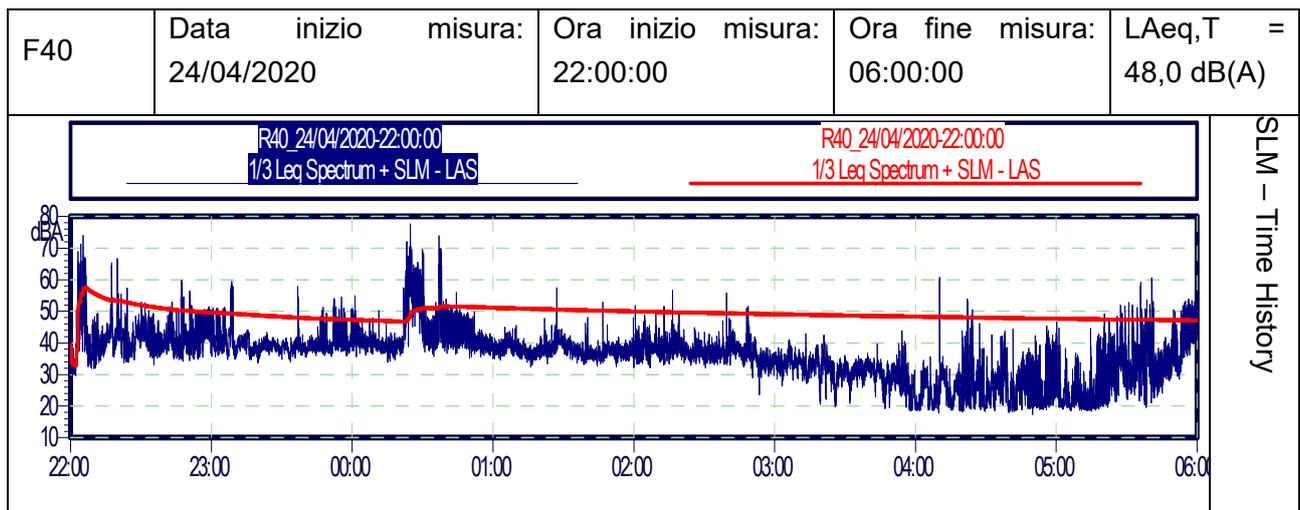
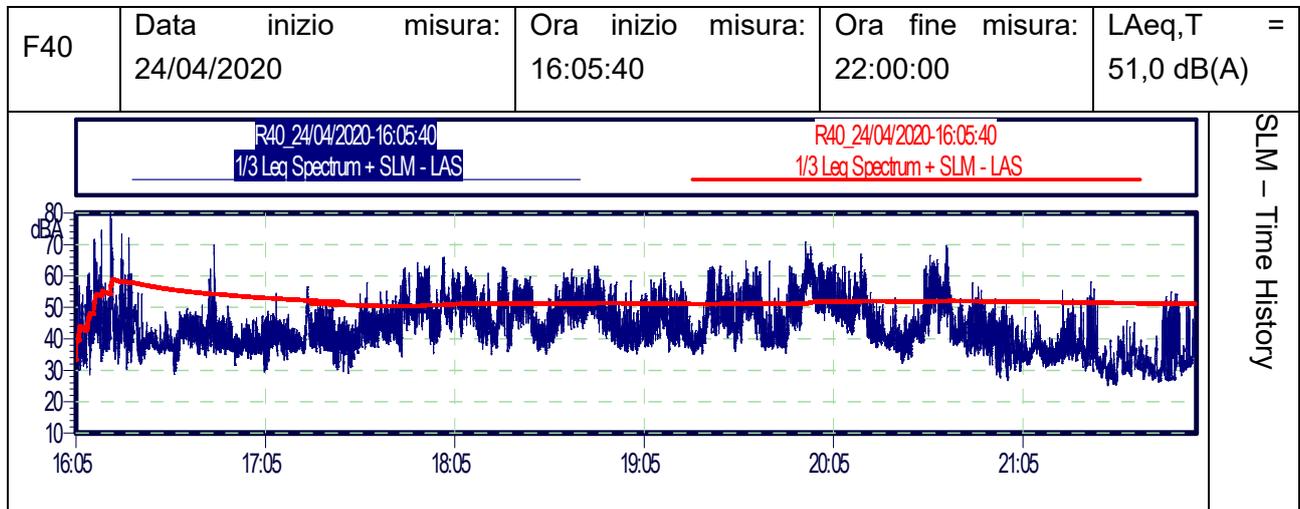


COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)	 OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 15 di 34

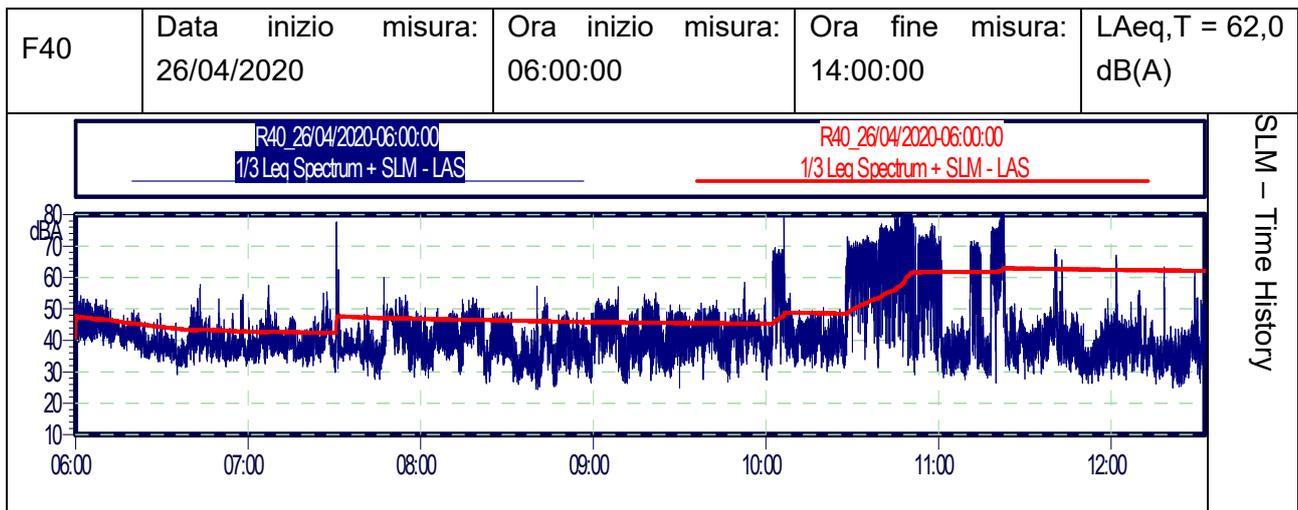
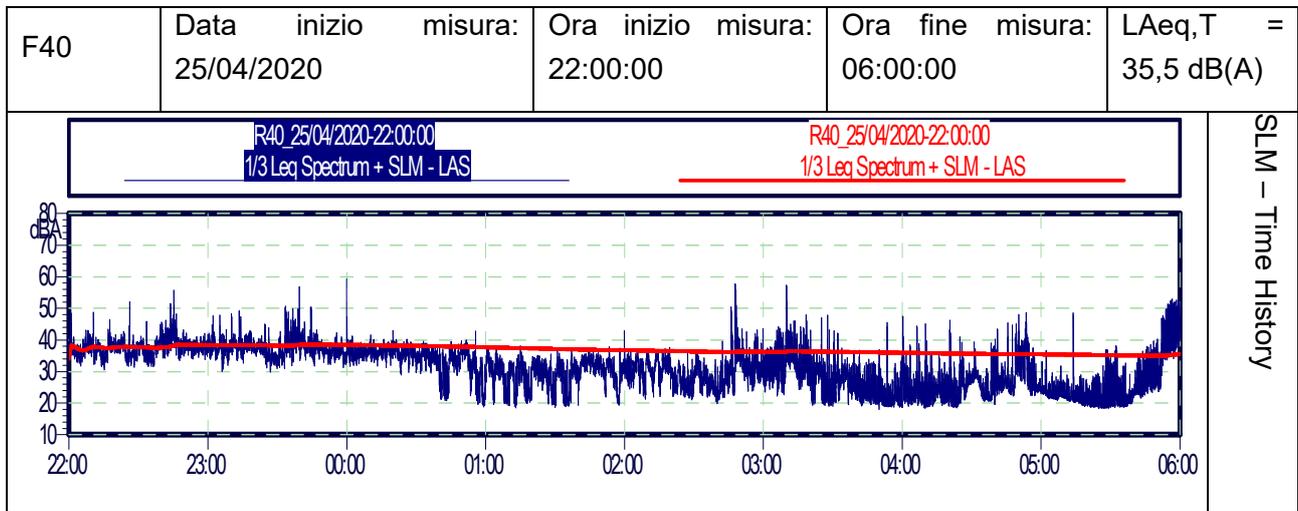


COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 16 di 34

Sequenza grafici F40



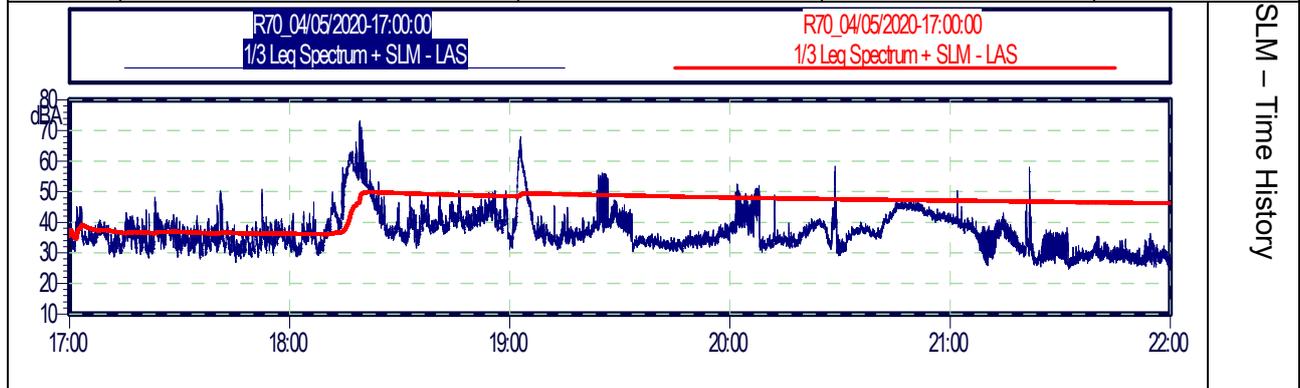
COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 17 di 34



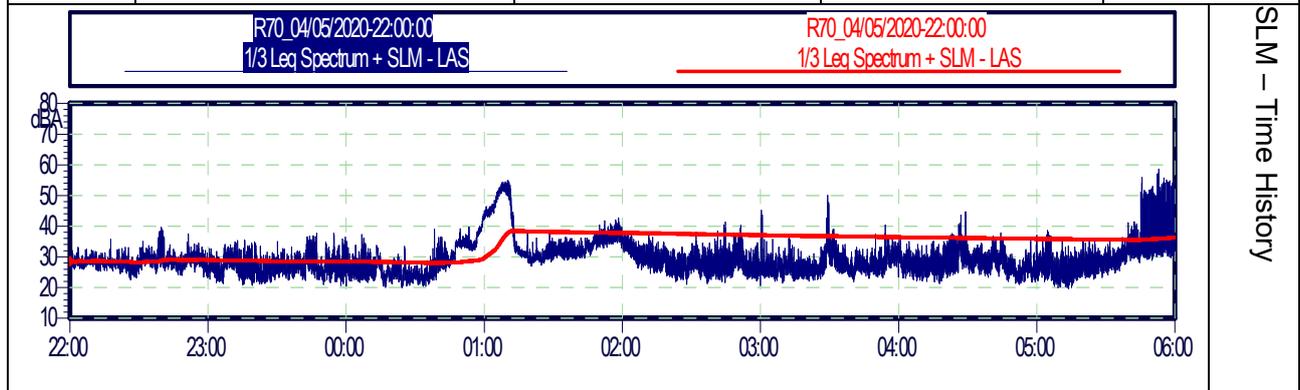
COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 18 di 34

Sequenza grafici F70

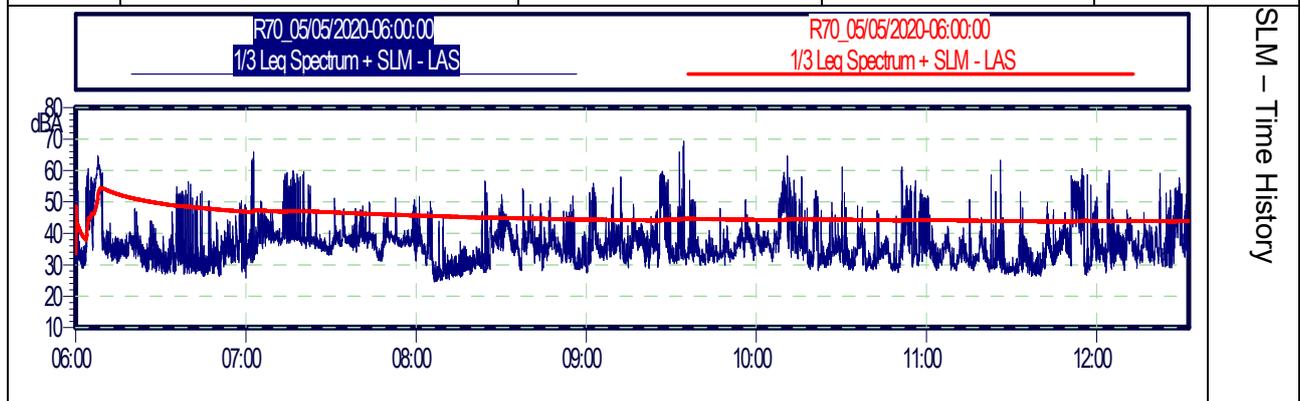
F70	Data	inizio	misura:	Ora	inizio	misura:	Ora	fine	misura:	L _{Aeq,T}	=
	04/05/2020			17:00:00			22:00:00			46,0 dB(A)	



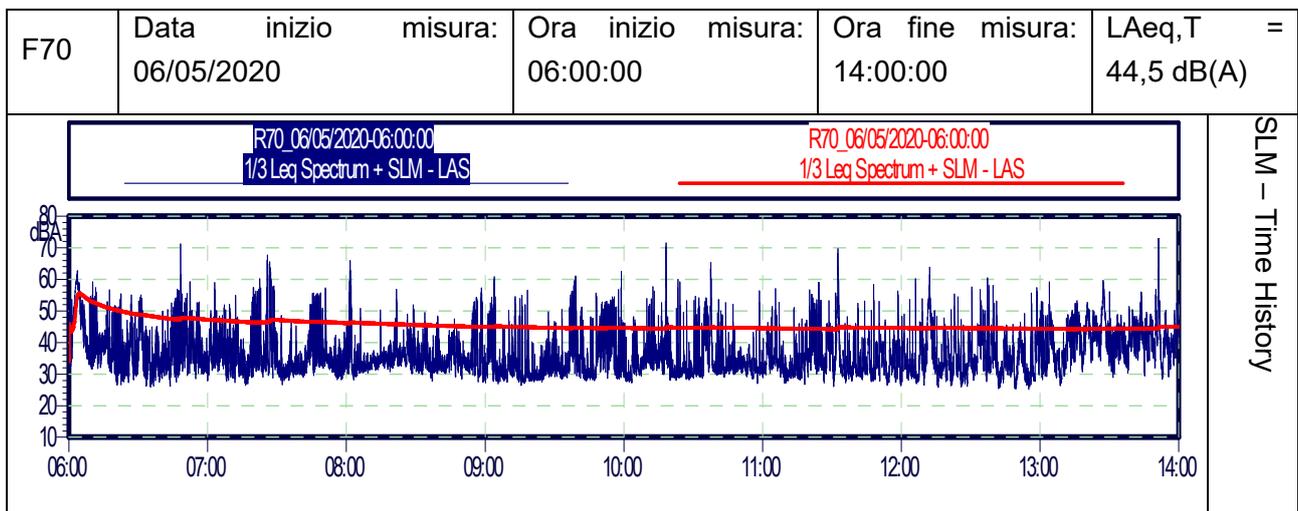
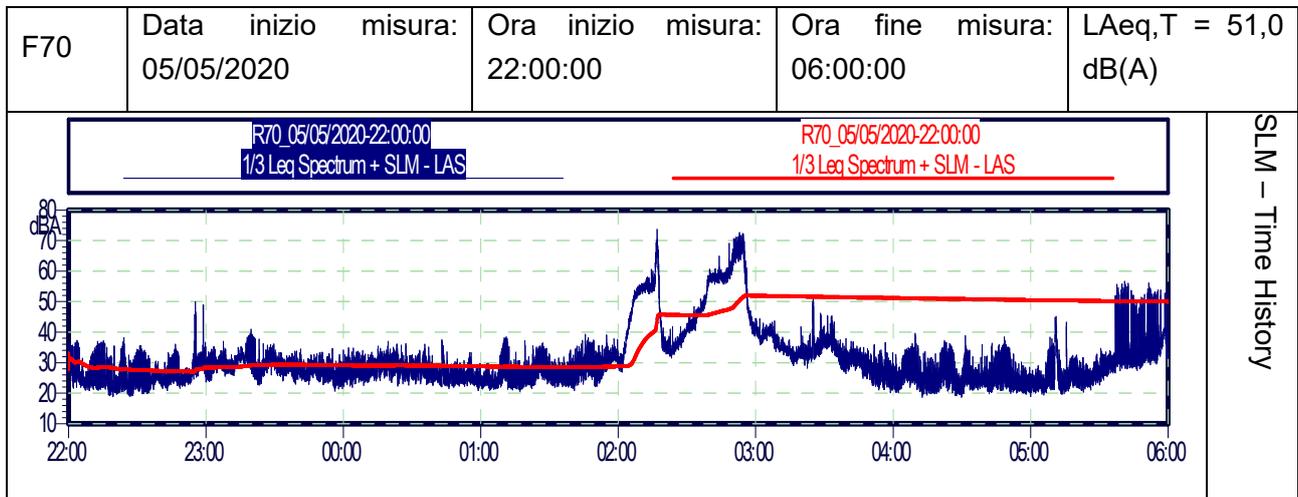
F70	Data	inizio	misura:	Ora	inizio	misura:	Ora	fine	misura:	L _{Aeq,T}	=
	04/05/2020			22:00:00			06:00:00			36,0 dB(A)	



F70	Data	inizio	misura:	Ora	inizio	misura:	Ora	fine	misura:	L _{Aeq,T}	=
	05/05/2020			06:00:00			14:00:00			44,0 dB(A)	



COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 19 di 34



COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 20 di 34	

I dati raccolti attraverso il monitoraggio hanno consentito ricostruire, in rapporto alle finalità previsionali richieste in fase di VIA, il clima acustico *ante operam*, nel caso specifico influenzato prevalentemente dalla rumorosità del bestiame al pascolo o in transito. L'analisi dell'evoluzione dello spettro temporale delle misure, in particolare di quelle meno affette dai fenomeni dissociati dagli effetti della ventosità, consente di definire in modo puntuale il contributo specifico dei fenomeni sonori associati alla rumorosità residua.

Dall'analisi spettrale dell'evoluzione temporale delle misure, è emerso che la rumorosità residua risente in maniera consistente dei rumori aventi origine antropica, riferibili in particolare ai tintinnii dei campanacci del bestiame al pascolo e ai latrati dei cani che accompagnano le greggi. Tali fenomeni connotano dunque il clima acustico dei luoghi.

Per poter valutare la sola influenza del rumore provocato dal vento si rende necessaria l'estrapolazione della reale consistenza, attraverso l'analisi spettrale del fenomeno sonoro provocato dalla turbolenza aerodinamica. Come riportato in letteratura tecnica, il vento incidente sulla membrana del microfono dà luogo a sollecitazioni meccanico-dinamiche che il fonometro traduce in segnale acustico noto con la definizione di "rumore apparente indotto da turbolenza". Qualora sia presente un segnale acustico reale (indotto da vibrazioni meccaniche) questo si sommerà (secondo le note leggi), nel fonometro, al rumore apparente. La "palla antivento", il cui impiego è reso obbligatorio nelle misure nell'ambiente esterno dal DM 16/03/1998, serve per ridurre questo rumore apparente ma non lo elimina. L'attenuazione della "palla" è dell'ordine dei 20 dB (del solo rumore apparente). Ad ogni buon conto, la vigente normativa (DM 16/03/1998), prescrive espressamente che le misure debbano essere eseguite in condizioni di velocità del vento inferiori a 5 m/s all'altezza del microfono.

L'analisi della struttura spettrale del vento consente, dunque, di riconoscerne la presenza su di un sonogramma.

Per l'acquisizione del livello del rumore riconducibile al solo effetto della ventosità, utile per l'elaborazione del livello differenziale più severo, sono stati individuati specifici tempi di elaborazione, noto che il tempo di elaborazione (T_p) rappresenta l'intervallo temporale rispetto al quale sono condotte le elaborazioni congiunte di rumore e vento. A titolo esemplificativo si riporta l'analisi spettrale-temporale della rilevazione effettuata nella postazione F70 durante il tempo di riferimento notturno (22:00-06:00) intercorrente tra il 04 e il 05 maggio 2020.

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.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 21 di 34

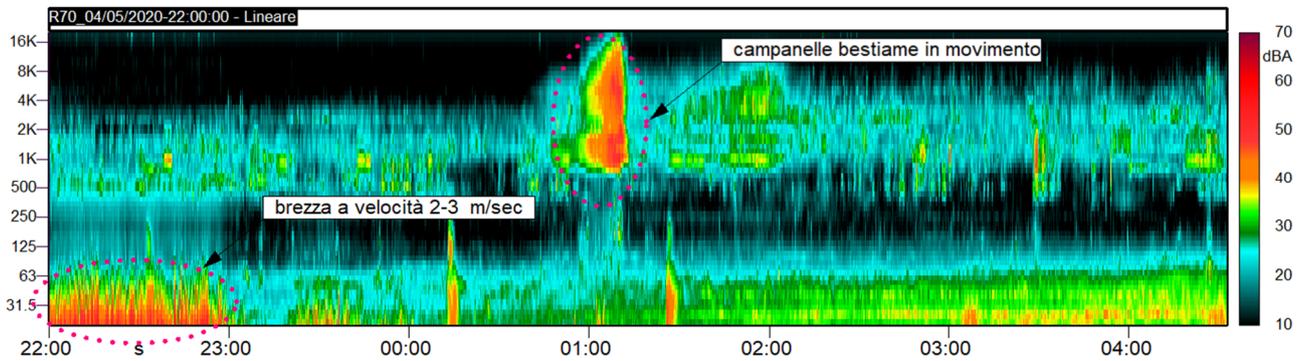


Figura 5 – Sonogramma tipico con individuazione degli eventi anomali e delle interazioni del vento

L'analisi sul breve periodo, intercorrente tra le 22:00:30 e le 22:28:50 ha consentito di calcolare un L_{Aeq} dell'ordine di 27 dB(A) riferibile esclusivamente al rumore del vento e di constatare che il vento stesso induce uno spettro continuo con una marcata connotazione a pendenza decrescente costante da 25 a 250 Hz, con una pendenza di circa 8 dB/ottava. Tale pendenza costante è confermata solo nell'intervallo da 63 a 250 Hz e mostra la tendenza a diminuire a frequenze inferiori.

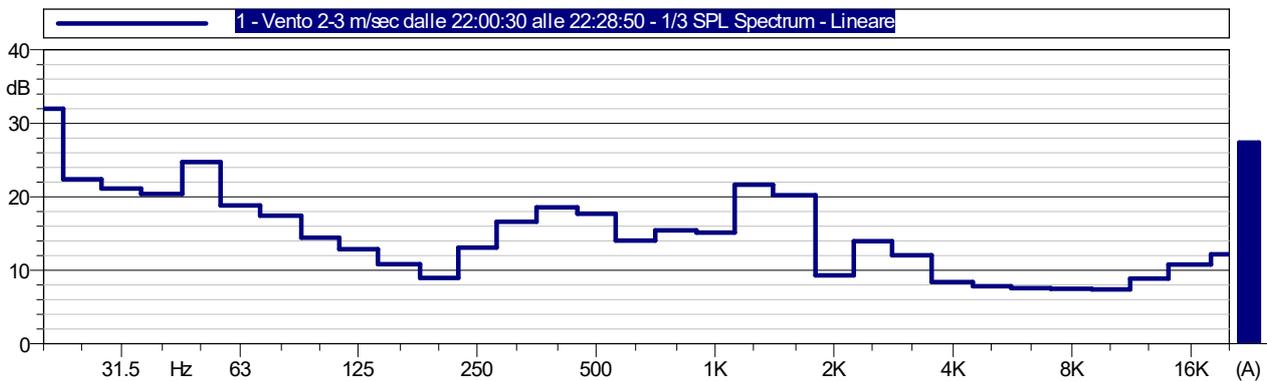


Figura 6 – Spettro sonoro tipico in cui è riconoscibile l'influenza del vento

Il valore L_{Aeq} evidenziato, pari a 27 dB(A), risulta confrontabile con i dati di letteratura che riportano i valori statistici del livello del rumore apparente del vento, sommato al fruscio della vegetazione, ottenuti tramite misure dirette, attraverso un caso generale riportato nella Figura 7. Tale grafico, proposto da Bowdler nel 2007, riporta la correlazione tra il vento misurato a 10 metri di altezza con il rumore misurato al ricettore, mediante misure di vento e rumore di 10 minuti (vedasi elaborati agli atti PEALAS-S02.31_ Studio previsionale di impatto acustico (paragrafo 11.4 Clima acustico esistente) e PEALAS-S02.32_ Report delle attività di monitoraggio del clima acustico ante operam).

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 22 di 34	

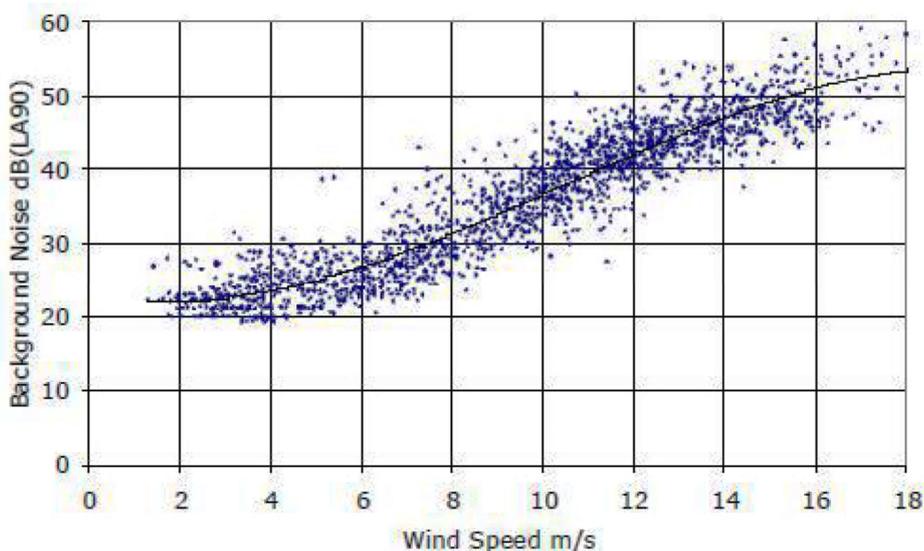


Figura 7 – Tipico andamento del rumore residuo in funzione della velocità del vento (D. Bowdler, "What is the real background noise", 2° International meeting on wind turbine noise)

Dal grafico appare chiaro che il rumore alle basse velocità del vento al suolo presenta oscillazioni nell'intervallo 20-30 dB(A), senza significative variazioni all'aumentare dell'intensità del vento. Superata indicativamente la soglia di velocità del vento di 5 m/s, si registra un più marcato incremento della rumorosità direttamente associabile all'intensità del vento.

Dall'analisi dei livelli rilevati presso i 3 punti di misura in questione - in particolare presso la postazione F10 - si evince che l'indicatore statistico L95 (parametro associabile al fenomeno rumoroso provocato dall'azione del vento e dal conseguente fruscio della vegetazione) assume valori compatibili con quelli contenuti nel grafico sopra riportato (Tabella 3). Le stesse misure attestano che il rumore residuo, misurato in termini di livello equivalente LAeq (variabile nel notturno indicativamente nell'intervallo 31 dB(A) - 45 dB(A)), è condizionato prevalentemente dall'attività antropica, tipica del territorio, con associati fenomeni sonori che influenzano in modo determinante il clima acustico. Sulla base dei dati ottenuti mediante le rilevazioni strumentali é emerso che il rumore residuo presso i punti di misura, nell'intervallo di velocità del vento al suolo di interesse per le finalità in esame, non è influenzato in modo apprezzabile dell'intensità del vento, in quanto alle variazioni di velocità del vento al suolo non corrispondono variazioni correlabili del livello percentile L95 (vedasi al riguardo l'elaborato agli atti PEALAS-S02.31_ Studio previsionale di impatto acustico).

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 23 di 34

Tabella 3 – Esiti delle attività di misurazione del rumore residuo

N.	Postazione	Descrizione	Classe acustica	Data	TR	L _{Aeq,T}	L _{A90,T}	L _{A95,T}
1	F40	Azienda agricola - Abitazione	III	24-26 Aprile 2020	Diurno	56,5	34,5	33,5
					Notturno	44,5	32,5	31,5
2	F70	Azienda agricola - Abitazione	III	04-06 Maggio 2020	Diurno	45,5	32,0	31,0
					Notturno	37,0	30,5	30,0
3	F10	Azienda agricola - Abitazione	III	15-17 Maggio 2020	Diurno	38,5	29,0	28,5
					Notturno	31,0	25,5	25,0

Tenuto conto dei dati raccolti e delle elaborazioni sopra illustrate, in fase di studio previsionale, non si è ritenuto essenziale ai fini dell'attendibilità delle stime, l'ulteriore prosecuzione di rilevazioni fonometriche in condizioni di ventosità superiore a 4 m/sec (nel periodo diurno) e 2 m/s (per il periodo notturno) e altezza $V_s = 4$ m, in quanto, nello specifico contesto agricolo in esame, il rumore residuo (fino a velocità di 5 m/s ammessa normativamente per le misurazioni), risulta condizionato prevalentemente dall'attività antropica.

Si rappresenta, in ogni caso, che, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo illustrate nel documento di valutazione previsionale di impatto acustico, si procederà prima della realizzazione dell'opera ad una campagna di misure in continuo di durata sufficiente a completare la ricostruzione dell'andamento del rumore residuo in funzione delle differenti classi di velocità e direzione del vento presso i ricettori più esposti, secondo i criteri della norma UNI 11134-7.

Le relative simulazioni eseguite, hanno consentito di determinare le curve isofoniche del rumore prodotto dall'impianto (Elaborato PEALAS-S02.34_ Campo sonoro previsionale generato dall'impianto eolico), all'interno dell'area di influenza acustica; inoltre sono stati determinati i livelli sonori di emissione, generati dal parco eolico in progetto, in facciata agli edifici individuati sul territorio sia ad un'altezza indicativa pari a 2,0 m dal terreno.

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, meglio descritte in risposta al punto sesto delle richieste MITE.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 24 di 34	

2.5 Punto quinto

Punto Quinto: *Lo studio di impatto acustico dovrà prendere a riferimento la Norma UNI/TS 11143-7:2013- Le valutazioni previsionali dovranno prendere a riferimento anche l'orografia del sito, dovranno essere eseguite in corrispondenza di tutti i ricettori presenti e dovranno comprendere le mappature acustiche in scala adeguata (per il tempo di riferimento diurno e notturno) riportanti le curve di isolivello acustico.*

Riscontro al Punto Quinto:

Per la definizione del clima acustico, attualmente presente nelle aree territoriali che saranno interessate dal parco eolico, sono stati utilizzati i dati dei rilievi fonometrici di tre punti di misura (F10, F40, F70), idonei alla rilevazione della rumorosità residua connessa alle condizioni di ventosità dell'area destinata a ospitare l'opera in progetto.

Come indicato dalla norma UNI-TS 11143-7: 2013, 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:

- Rappresentatività rispetto ai ricettori più esposti;
- minima distanza dagli aerogeneratori in progetto;
- posizione sottovento rispetto agli aerogeneratori in rapporto ai venti dominanti provenienti dal IV quadrante;
- garantire una buona rappresentatività spaziale in relazione all'area di influenza acustica dell'impianto.

Per ognuna delle tre postazioni prescelte, ricadente nell'area di influenza di uno o più aerogeneratori, è stata individuata la condizione di sopravvento/sottovento così come indicato dalla norma UNI-TS 11143/7. Tale condizione viene ricavata dalla posizione del 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".

La campagna di rilievi fonometrici è stata condotta nel periodo Aprile-Maggio 2020, secondo la modalità rilievo a breve termine indicata dalla norma UNI/TS 11143-7:2013, nei tre punti di misura prescelti (F10, F40, F70) per un totale complessivo di 144 ore di rilevamento, sufficienti per la definizione della condizione acustica della generalità dei ricettori presenti e cioè edifici posti in aperta campagna distanti dalle viabilità principali.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 25 di 34

Tabella 4 – Esiti delle attività di misurazione del rumore residuo

N.	Postazione	Descrizione	Classe acustica	Data	TR	L _{Aeq,T}	L _{A90,T}	L _{A95,T}
1	F40	Azienda agricola - Abitazione	III	24-26 Aprile 2020	Diurno	56,5	34,5	33,5
					Notturno	44,5	32,5	31,5
2	F70	Azienda agricola - Abitazione	III	04-06 Maggio 2020	Diurno	45,5	32,0	31,0
					Notturno	37,0	30,5	30,0
3	F10	Azienda agricola - Abitazione	III	15-17 Maggio 2020	Diurno	38,5	29,0	28,5
					Notturno	31,0	25,5	25,0

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.

Come espresso in precedenza, 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 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.

Come riportato nelle norme tecniche di riferimento, poiché sia il rumore residuo, cioè il rumore generato dal vento a macchine ferme, sia la rumorosità emessa dagli aerogeneratori sono funzione della velocità del vento, occorre che i rilievi di rumore siano correlati a tale parametro. Allo scopo, i parametri velocità del vento all'anemometro sono stati ottenuti su blocchi di tempo consecutivi di durata $T_p=10$ min. I dati così acquisiti, a diverse velocità del vento, sono stati assegnati a due gruppi omogenei, riferiti al tempo di riferimento notturno e diurno.

All'interno di ciascun gruppo omogeneo, i valori misurati di $L_{Aeq,10'}$ (così come di $L_{90,10}$ e $L_{95,10}$), depurati dei dati con condizioni meteo avverse o con valori anomali, sono stati successivamente suddivisi in classi di velocità del vento.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)	 OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 26 di 34

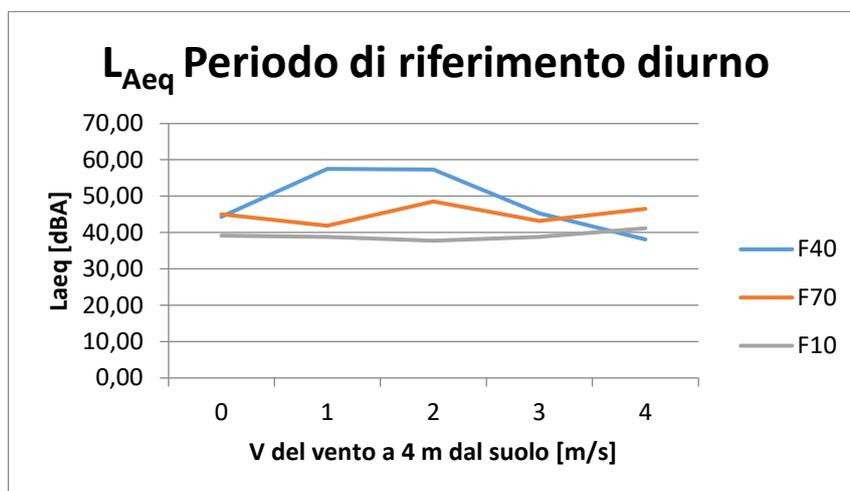


Figura 8 - Andamento del parametro L_{Aeq} in funzione della velocità del vento in corrispondenza dei punti di misura – Periodo di riferimento diurno

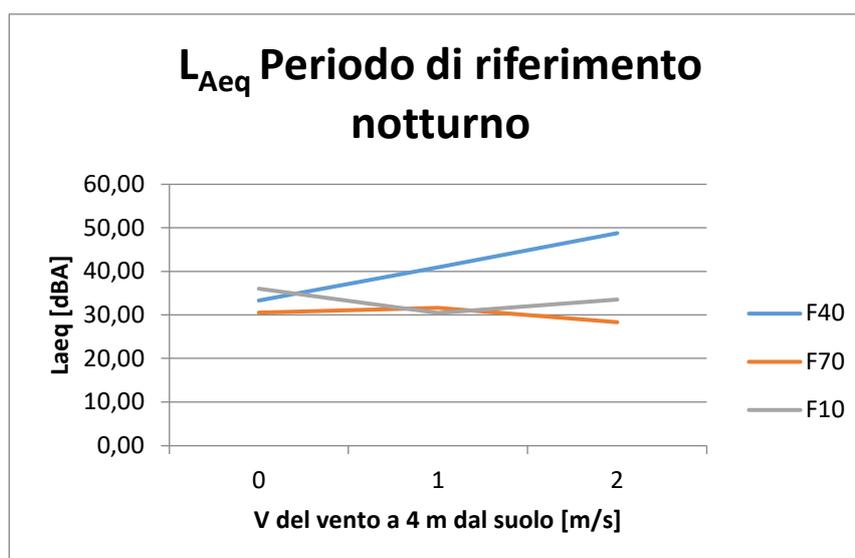


Figura 9 - Andamento del parametro L_{Aeq} in funzione della velocità del vento in corrispondenza dei punti di misura – Periodo di riferimento notturno

I dati raccolti attraverso il monitoraggio *ante operam* hanno consentito di definire una condizione di estrema quiete (in particolare per i ricettori F10 e F70) con la rumorosità residua che risente in maniera consistente dei rumori aventi origine antropica. Ai fini dell'attribuzione dei livelli di rumore residuo per i ricettori non oggetto di misurazione è stato assegnato un valore pari a quello del ricettore F70, ritenendolo maggiormente rappresentativo della rumorosità media della zona.

Definita la caratterizzazione acustica della situazione "ante operam" si è poi proceduto alla stima dei livelli sonori connessi alla realizzazione dell'opera (situazione "post operam"), mediante un calcolo

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 27 di 34	

previsionale della propagazione sonora, in conformità alle UNI 11143-1 e UNI11143-7.

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.

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.

Nel modello matematico sono stati gestiti i seguenti aspetti:

- Orografia: L'area in cui sarà realizzato l'intervento presenta una morfologia debolmente ondulata che localmente può influenzare la propagazione delle onde sonore. E' stato introdotto il modello digitale del terreno dell'area oggetto di intervento.
- Effetto suolo: L'effetto suolo è stato introdotto nei calcoli evitando di utilizzare caratteristiche completamente assorbenti, quanto piuttosto una situazione intermedia espressa da un valore del coefficiente di assorbimento del suolo pari a $G=0.5$, in coerenza con le indicazioni della norma tecnica UNI/TS 11143-7 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori" – Febbraio 2013 (punto 5.2.4).
- Attenuazione per assorbimento in atmosfera: 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.
- Attenuazione per divergenza geometrica.
- Dati di potenza degli aerogeneratori.

I risultati della simulazione eseguita con il modello Windpro-DECIBEL basato sulla UNI 9613-2:2006 sono illustrati planimetricamente nell'Elaborato PEALAS-S02.34 (Campo sonoro previsionale generato all'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.

Ai fini delle verifiche previsionali di impatto acustico in corrispondenza dei ricettori rappresentativi, si è invece preferito fare ricorso al modello Nord2000, che parrebbe prospettare risultati più affidabili e

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 28 di 34	

conservativi rispetto al modello ISO, specialmente nelle condizioni di propagazione sopravento rispetto ai ricettori.

Il modello di propagazione Nord2000 presenta delle differenze e delle caratteristiche aggiuntive rispetto al modello di propagazione proposto dalla norma ISO 9613-2, che risulta oggi il metodo di calcolo più largamente utilizzato, adottato anche a livello internazionale da molti regolamenti legislativi e standard tecnici per una grande varietà di sorgenti, tra cui anche gli aerogeneratori (cfr. par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Proprio per questi ultimi, il modello Nord2000 presenta delle peculiarità aggiuntive che lo rendono meglio adattabile al caso specifico (ISPRA, 2013).

Si riporta una tabella riassuntiva di confronto tra i livelli di emissione, in corrispondenza dei ricettori rappresentativi (sono indicati in rosso gli edifici con categoria catastale "A"), ricavati con il modello Nord2000 e UNI 9613-2_2006. I valori dei livelli di emissione ricavati con il modello Nord2000 risultano essere più conservativi e cautelativi rispetto al modello Uni 9613.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO - APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 29 di 34

Tabella 5 – Livelli di emissione sonora attesi in corrispondenza dei principali ricettori

N.	Ricettore	Comune	Categoria Catastale	Classe Acustica	Lp-WTG NORD2000 [dBA]	Lp-WTG ISO9613 [dBA]
1	F10	Villanova M.	A/4	III	39.8	36.9
2	F108	Ittiri	A/3	III	34.7	32.1
3	F114	Ittiri	A/4	III	35.0	32.3
4	F119	Ittiri	A/4	III	37.3	34.8
5	F12	Villanova M.	C/2	III	42.8	40.5
6	F123	Ittiri	A/4	III	35.4	32.9
7	F166	Ittiri	A/3	III	37.5	33.9
8	F167	Ittiri	D/10	III	40.0	36.4
9	F168	Ittiri	D/10	III	44.0	41.8
10	F170	Ittiri	A/4	III	36.9	34.8
11	F176	Ittiri	D/10	III	37.1	34.7
12	F21	Villanova M.	Pascolo arboreo	III	41.4	38.4
13	F31	Ittiri	D/10	III	41.4	39.2
14	F35	Ittiri	D/10	III	46.8	44.6
15	F37	Villanova M.	D/10	III	46.8	44.7
16	F38	Ittiri	Ente urbano	III	44.2	42.3
17	F40	Ittiri	A/4	III	42.8	40.7
18	F41	Ittiri	D/10	III	40.8	36.5
19	F43	Ittiri	C/2	III	44.3	42.0
20	F56	Ittiri	C/2	III	38.6	35.6
21	F57	Ittiri	Uliveto	III	36.9	34.8
22	F70	Ittiri	A/3	III	40.0	37.5
23	F82	Ittiri	A/3	III	36.1	32.1
24	F9	Ittiri	Pascolo	III	39.7	35.6
25	F92	Ittiri	C/2	III	39.8	37.4
26	F95	Ittiri	C/2	III	44.2	42.0

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 30 di 34	

Il livello d'immissione è stato calcolato attraverso la somma energetica tra i livelli di emissione del modello Nord2000 (sopra riportati) e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del clima sonoro ante-operam; tale calcolo deriva dal fatto che l'emissione acustica degli impianti si andrà a sommare al clima sonoro attualmente presente nelle aree interessate dall'intervento.

Dall'esame delle risultanze delle analisi condotte, riportate il tabella 11.3 della relazione di previsione di impatto acustico, in corrispondenza di tutti i ricettori rappresentativi i livelli di immissione stimati risultano essere inferiori ai limiti di riferimento, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Riguardo la verifica previsionale per il rispetto del limite differenziale di immissione, per il periodo notturno, sono stati considerati i soli edifici contraddistinti da categoria catastale "A", ossia quelli presuntivamente riconducibili ad abitazioni.

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 ritenuta plausibile ed improntata alla cautela, atteso che la richiamata norma UNI/TS 11143-7/2013 suggerisce di applicare un valore di attenuazione esterno-interno più elevato, pari a 6 dBA, rappresentativo del dato più frequente riscontrato in bibliografia (p.e. Iannace G., Maffei L., Rivista italiana di acustica Gen-Mar 1995).

La Tabella 11.4 della relazione di studio di previsione di impatto acustico riepiloga le risultanze delle verifiche condotte sulla verifica del limite differenziale di immissione.

Le stime evidenziano come, all'interno degli ambienti abitativi considerati, non si raggiunga in nessun caso un rumore ambientale di 40 dBA, soglia di applicabilità del criterio differenziale nel periodo di riferimento notturno a finestre aperte, al disotto della quale ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

2.6 Punto sesto

Punto Sesto: *In caso di superamento dei limiti, individuare le modalità di mitigazione del rumore che consentano il rispetto dei limiti di immissione acustica e differenziali previsti dal DPCM 14/11/97 in tutte le condizioni di esercizio.*

Riscontro al Punto Sesto:

Come espresso in precedenza, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi dello studio di previsione di impatto acustico, in fase di esercizio dell'impianto si procederà 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 immissione acustica e del criterio limite di immissione differenziale,

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 31 di 34

potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti consistono nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento. Infatti, il modello di aerogeneratore previsto in progetto è in grado di funzionare con 7 differenti configurazioni acustiche ("noise modes"), assicurando la possibilità di abbattere la potenza sonora della turbina di circa 6 dBA rispetto alla configurazione standard (noise mode 1). Il controllo del rumore è conseguito attraverso la regolazione dell'angolo di incidenza delle pale, con inevitabili effetti sulle prestazioni energetiche della turbina.

Tabella 6 – Livelli di potenza sonora aerogeneratore SG170 – 6.0 MW

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

2.7 Punto settimo

Punto Settimo: Per la fase di cantiere si chiede di stimare i livelli di immissione acustica presso i ricettori individuati nelle peggiori condizioni di esercizio.

Riscontro al punto settimo:

Nell'ambito dello Studio previsionale di impatto acustico agli atti, la stima del campo sonoro in fase di cantiere è stata condotta con l'ausilio del software SoundPlan, appositamente studiato per il calcolo della propagazione di rumore da sorgenti di tipo industriale, da traffico stradale e da traffico ferroviario. In particolare, è stato fatto riferimento ai seguenti standard:

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 32 di 34	

- 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.

Per la caratterizzazione delle sorgenti sonore sono state considerati i livelli di potenza sonora di macchinari/attrezzature acquisite dai fornitori di macchinari o schede tecniche simili a quelli ipotizzabili per il caso specifico.

Per ciascuna fase lavorativa ipotizzata è stato quantificato un rumore medio emesso dei mezzi di cantiere, impegnati in quella fase, sulla base degli orari di attività del cantiere e sulla percentuale di utilizzo del singolo macchinario.

Sulla base di dettaglio progettuale sono state individuate due fasi lavorative che costituiscono la peggiore condizione di esercizio:

- Scavo di Piazzole: prevede l'utilizzo di un escavatore, di una pala cingolata e di un autocarro.
- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori in cemento armato: prevede l'utilizzo di un compattatore, una autobetoniera e di un autocarro.

Entrambe le fasi lavorative (approntamento delle piazzole e realizzazione delle fondazioni in c.a.) sono state considerate come sorgenti sonore areali 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 12 veicoli/ora nel periodo di riferimento diurno.

Il valore del flusso veicolare è stato quantificato come somma dei mezzi che trasporteranno i materiali lungo la viabilità di servizio dell'impianto eolico (4 veicoli/ora) e dei mezzi meccanici utilizzati per le operazioni di realizzazione dei getti in calcestruzzo (6 veicoli/ora).

Ai fini delle simulazioni modellistiche, è stato conservativamente assunto un numero di automezzi pari a 12 veicoli/ora, al fine di tener conto di eventuali condizioni eccezionali.

Data l'estensione dell'area in esame, ai fini della simulazione acustica si è reso necessario suddividere l'area del cantiere in 6 "quadranti" tali da comprendere tutti i ricettori individuati nella relazione di previsione di impatto acustico (vedasi anche l'Elaborato PEALAS-S02.33_Campo sonoro previsionale in fase di cantiere e le immagini seguenti). Per le simulazioni è stata considerata la condizione acustica più sfavorevole che comprende la contemporanea fase di realizzazione del getto di fondazione in tutte le piazzole (tale da avere per ciascun ricettore la massima esposizione sonora), ed il transito dei mezzi pesanti in tutte le strade presenti nella tavola.

Per ciascun quadrante è stata realizzata una mappatura acustica in fase di cantiere presso i ricettori acustici individuati.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 33 di 34

Il massimo livello di esposizione in fase di cantiere è stato stimato presso il ricettore F176 (Quadrante 5), pari a 54.0 dBA, inferiore ai limiti di zona (classe III), stabiliti nei Piani di Classificazione Acustica.

PLANIMETRIE SIMULAZIONE CANTIERE : scala 1:25.000

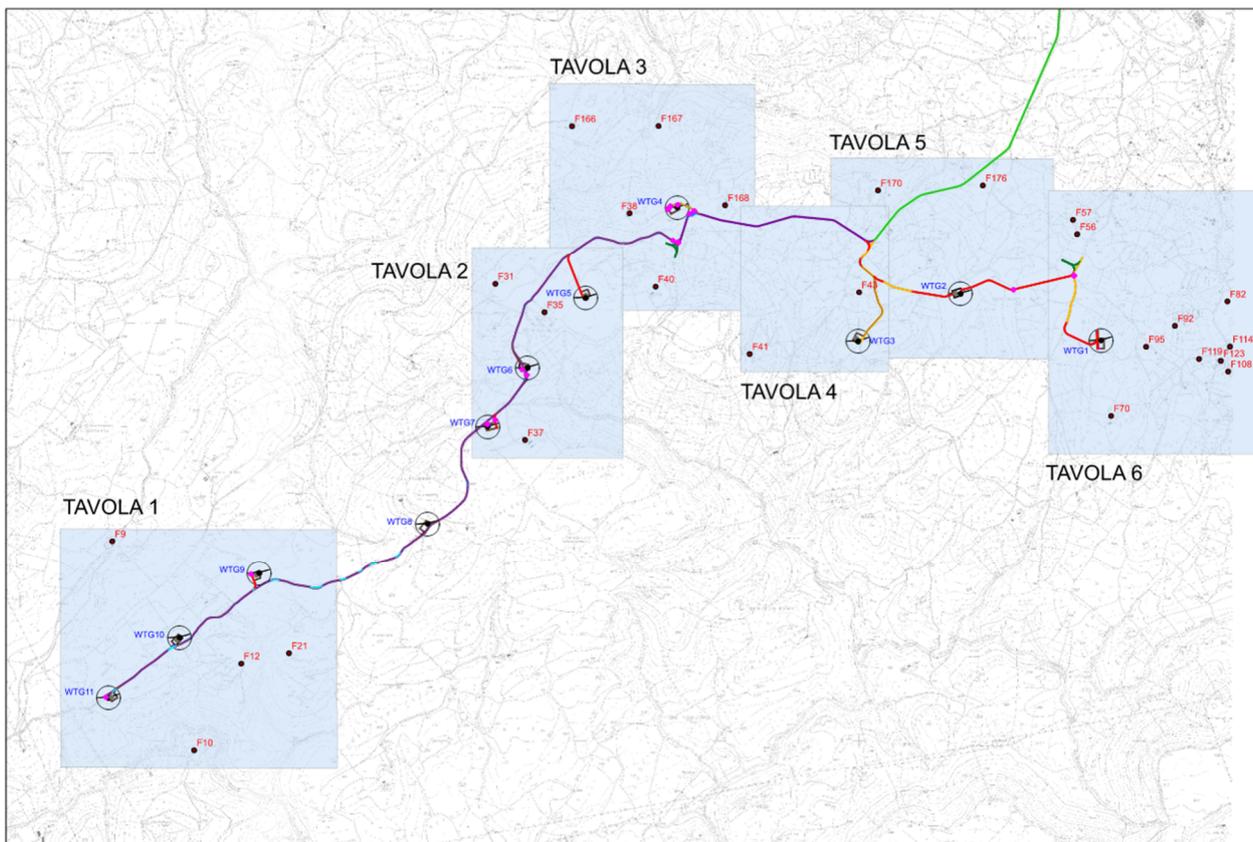


Figura 10 – Inquadramento generale mappe del campo sonoro previsionale in fase di cantiere

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "ALAS" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO PEALAS-S02.31.01
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – APPENDICE INTEGRATIVA	PAGINA 34 di 34

PLANIMETRIE SIMULAZIONE CANTIERE : scala 1:8.000

TAVOLA 5

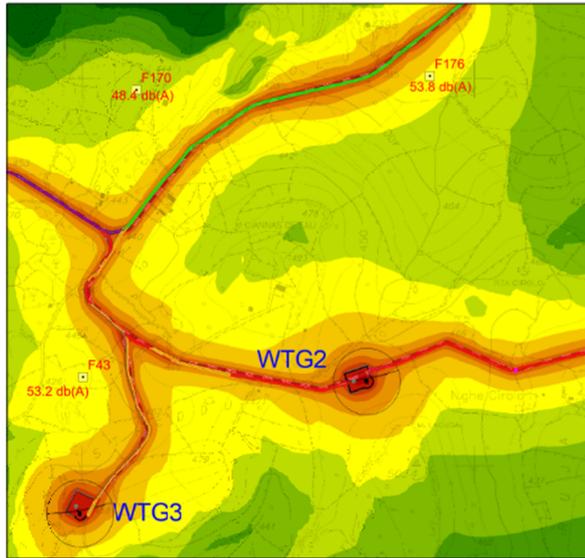


TAVOLA 6

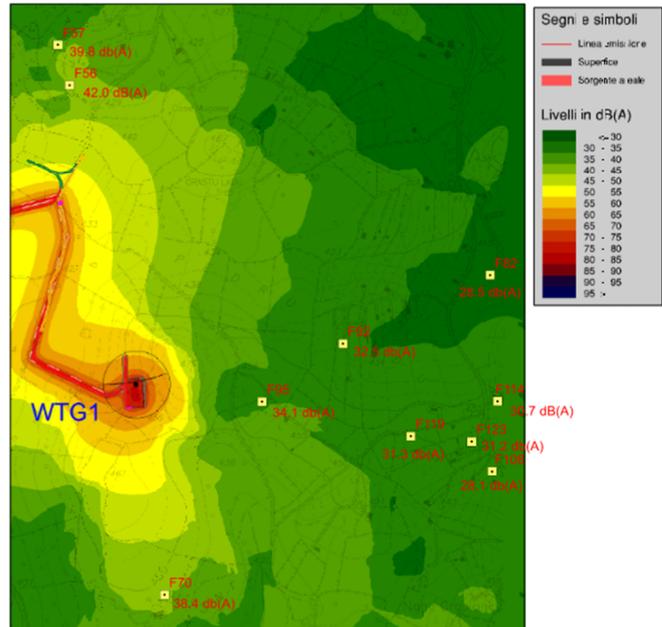


Figura 11 - Mappa del campo sonoro previsionale in fase di cantiere – Quadranti nn. 5 e 6

A tale riguardo è doveroso evidenziare che, laddove, in sede di monitoraggio acustico in operam, si dovesse riscontrare un superamento dei limiti di rumorosità consentiti in corrispondenza dei ricettori, la normativa vigente in materia di inquinamento acustico consente comunque l'esercizio di attività rumorose all'aperto (quali appunto quelle associate all'apertura di cantieri edili) previo rilascio da parte del sindaco di specifica autorizzazione all'esercizio di tali attività in deroga ai limiti stabiliti dalla normativa. L'autorizzazione stabilirà le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico, sentita la competente ASL (art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991).