

PARCO EOLICO CASALDUNI HOUSE s.r.l.

**“LAVORI DI COSTRUZIONE
DELL’IMPIANTO EOLICO DELLA
POTENZA ELETTRICA DI 34,65 MW”**

Comune di Casalduni (BN)

*Piano di Monitoraggio Acustico
per le fasi di Cantiere e per la fase di Esercizio*

Il Tecnico Competente in Acustica



(Geom. Di Giannatale Luca)

Sommario

1. Premessa.....	3
2. Programma Lavori.....	3
3. Condizioni Ante Operam	4
4. Generalità del Piano	4
5. CAMPAGNA DI MISURA DURANTE I LAVORI DI COSTRUZIONE (CANTIERE).....	5
6. MONITORAGGIO POST OPERAM – FASE D’ESERCIZIO.	13
7. TABELLA RIEPILOGATIVA.....	18
8. Elenco Allegati	21

1. Premessa

Di seguito i principali dati relativi alla realizzazione dell'opera:

- la Parco Eolico Casalduni House S.r.l. (P.E.C.H.) è titolare della Autorizzazione Unica emessa dalla Regione Campania con D. Dir. n.28 del 22/03/2016, come successivamente modificata ed integrata con Decreto di Rettifica emesso dalla Regione Campania con D.Dir. n.10 del 22/02/2017 e con decreto di variante D.Dir. Regione Campania n.465 del 27/11/2019.

L'intervento si colloca in aree che interessano il comune di Casalduni (BN) e parzialmente nel comune di Pontelandolfo (BN). I lavori si compongono essenzialmente delle seguenti attività:

- realizzazione di 10 Aerogeneratori composti da fondazione interrata, torre e turbina per una potenza complessiva di 34,65 MW;
- realizzazione di cavidotti elettrici di collegamento tra le turbine e con la stazione elettrica;
- realizzazione della sottostazione elettrica utente di raccolta e trasformazione MT/AT dell'energia prodotta dagli Aerogeneratori (di seguito Stazione Utente), nel comune di Pontelandolfo (BN);
- realizzazione del cavidotto in Alta Tensione, per il collegamento della Stazione Utente alla Stazione Terna di Pontelandolfo.

2. Programma Lavori

Si riporta di seguito una pianificazione indicativa delle attività principali:

- a. Realizzazione Piste di cantiere e piattaforme di sollevamento turbine– durata stimata 2 mesi
Per poter accedere alle aree di cantiere e consentire le lavorazioni di cui ai punti successivi, si rende necessario adeguare la viabilità esistente o realizzare nuove viabilità temporanee, attraverso l'impiego di escavatori e di camion per la movimentazione del materiale scavato e/o dell'eventuale materiale di cava necessario a rendere stabile le piste o le piazzole. Le piazzole verranno realizzate per permettere il posizionamento delle gru impiegate per il sollevamento dei componenti delle turbine.
- b. Realizzazione Pali di Fondazione – durata stimata 2,5 mesi
Tutte le fondazioni, tranne una, saranno realizzate su pali. Ogni fondazione avrà n.12 pali trivellati con diametro 1,2m e lunghezza media di 28 m.
- c. Realizzazione Fondazioni – durata stimata 2,5 mesi
Le turbine verranno installate su delle fondazioni in cls, a pianta circolare, del diametro di circa 16m e altezza media di circa 3 m.
- d. Posa Cavi Elettrici e Realizzazione Stazione Utente – durata stimata 5 mesi
L'impianto eolico verrà collegato alla rete elettrica nazionale tramite n.3 linee in cavo di media tensione in alluminio, sezione 95-240mmq, 30kV. Nella zona di installazione delle turbine, il cavidotto sarà posizionato sotto le piste definitive, che verranno realizzate per poter accedere alle turbine in caso di manutenzione. Il punto di connessione alla rete elettrica nazionale è la stazione Terna di Pontelandolfo. I cavi interrati raggiungeranno la stazione in scavi predisposti generalmente lungo la banchina delle viabilità comunali esistenti. In generale i cavi saranno installati direttamente nello scavo

e reinterrati con il materiale proveniente dagli scavi. Ove necessario, nel caso di attraversamenti o comunque di danni alla pavimentazione stradale, si procederà al successivo ripristino della stessa.

- e. Installazione turbine– Durata stimata 3,5 mesi
Le 10 turbine verranno trasportate in cantiere smontate in più pezzi: n.5 sezioni di torre, n.1 navicella, n.1 hub e n.3 pale. A corredo saranno trasportati in appositi container i materiali elettro-meccanici che verranno installati all'interno (quadri elettrici, cavi, ecc.). Dopo il completamento delle fondazioni e delle piste di accesso, le turbine verranno portate in cantiere una alla volta e sollevate e installate un pezzo alla volta con delle autogru.
- f. Rimozione delle piste e piazzole di cantiere – durata stimata 2 mesi
Le piste e le piazzole provvisorie (necessarie al trasporto e al montaggio delle turbine), non necessarie per l'accesso alle turbine in fase di esercizio, verranno rimosse.

Nota: le suddette attività ove possibile saranno eseguite in sovrapposizione in diverse aree di cantiere; nell'arco temporale sopra elencato saranno eseguiti i rilievi fonometrici finalizzati al monitoraggio delle attività di cantiere in aderenza alle specifiche riportate nei paragrafi a seguire.

3. Condizioni Ante Operam

I riferimenti ante operam sono riportati nella stima previsionale di impatto acustico nei confronti dei recettori individuati, considerando l'effetto cumulativo con gli impianti esistenti, sulla base del rumore residuo reale misurato in sito in diverse condizioni meteo climatiche, corrispondenti a diverse condizioni di emissione delle sorgenti (cfr STIMA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO DEL PARCO EOLICO CASALDUNI HOUSE S.r.l. – maggio 2018).

Le verifiche dell'impatto acustico dell'impianto in esercizio sono state effettuate considerando come sorgente sonora l'aerogeneratore prodotto dalla casa spagnola Gamesa modello SG132 3.465 MW, con altezza del mozzo pari a 114 m s.l.t.

Il limite di immissione assoluto previsto in fase di massima emissione di rumore di cantiere, prevista nella zona di installazione delle turbine, è rispettato presso i recettori sensibili individuati.

4. Generalità del Piano

Si esplicitano, di seguito, le strutture ed i dettagli operativi in cui è articolato il Piano di Monitoraggio Acustico in aderenza alle indicazioni della Linea Guida ISPRA 103/2013 e/o della UNI1143 per la fase di esercizio dell'impianto, nonché della Linea Guida ISPRA 101/2013 per quanto attiene il monitoraggio delle attività di cantiere in corso d'opera.

Il piano descrive gli standard di misura finalizzati all'analisi e alla valutazione dell'impatto acustico prodotto. I risultati ottenuti applicando la metodologia di acquisizione dati saranno elaborati secondo la procedura descritta nella Linea Guida ISPRA 103/2013 e Linea Guida ISPRA 101/2013.

La banca dati così ottenuta verrà utilizzata per la stima dei parametri necessari per il confronto con i limiti normativi di cui alla L. n. 447/95 e al D.P.C.M. 14/11/1997.

Scopo generale del piano è di assicurare la corrispondenza alle prescrizioni espresse con la compatibilità ambientale e di individuare misure correttive in caso di impatti negativi imprevisti.

Tale fine è perseguito garantendo la rispondenza alle specifiche progettuali di contenimento della rumorosità di nuovi impianti, macchinari o lavorazioni, verificando il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente e dalle prescrizioni impartite nell'eventuale autorizzazione in deroga ai limiti acustici, rilasciata dal Comune.

Il monitoraggio è quindi finalizzato all'adozione di azioni correttive piuttosto che ad una mera funzione informativa, ed è distinto dall'attività di controllo e di repressione dell'organo di vigilanza.

Esso è inteso come strumento flessibile in grado di adattarsi ad una eventuale riprogrammazione o integrazione di punti di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.

Il PM Acustico si colloca inoltre come misura integrativa e complementare alle prescrizioni già formulate da ARPAC Campania – Dipartimento di Avellino con nota del 11.02.2013 prot. 8082.

5. CAMPAGNA DI MISURA DURANTE I LAVORI DI COSTRUZIONE (CANTIERE)

Saranno monitorate le attività di cantiere più critiche dal punto di vista acustico.

Tali fasi sono riconducibili a:

- Movimento terra (scavi, rinterrati, trasporti) con impiego di mezzi d'opera quali pale cariatrici cingolate, escavatori cingolati, autocarri;
- Realizzazione di pali di fondazione con l'impiego di trivelle;
- Getto di conglomerati cementizi (autobetoniere, betonpompe, pompe autocarrate);
- Posa in opera degli elementi della torre eolica con l'impiego di gru autocarrate;
- Impianti di cantiere (gruppi elettrogeni, pompe aspirazione, macchine utensili quali seghe circolari)

Per quanto riguarda la posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto.

Le attività di cantiere si svilupperanno nel periodo diurno ($T_R 6 \div 22$), tuttavia, qualora per particolari contingenze non prevedibili allo stato attuale, dovessero coinvolgere il periodo notturno ($T_R 22 \div 6$) le attività di monitoraggio esplicitate nel presente elaborato saranno compiute anche con riferimento a quest'ultimo periodo temporale.

Tipologia di misurazioni

I livelli sonori prodotti dal cantiere e nello specifico durante le attività più critiche saranno caratterizzate con rilievi mediante tecnica del campionamento con presidio degli stessi su TM adeguato a caratterizzare la sorgente (almeno 10 minuti) e nel TR pertinente (diurno ed all'evenienza nel notturno). Il presidio delle misure consente peraltro di prendere coscienza dei eventuali sorgenti interferenti e non riconducibili al cantiere.

Ricettori

Durante la fase di cantiere verranno eseguite le verifiche e i rilievi in prossimità di due ricettori:

- in prossimità del primo ricettore esposto corrispondente alla zona nella quale verranno avviate le prime lavorazioni e
- in prossimità del ricettore più esposto, denominato R14, quando le attività si sposteranno nell'area di lavoro corrispondente.

Le lavorazioni si sposteranno da una turbina all'altra, ma la sequenza effettiva sarà stabilita dopo l'avvio dei lavori, per cercare di ottimizzare al meglio i ritardi accumulatisi. Proprio per tale motivo, si è deciso di effettuare una campagna di misure sulle prime attività che verranno eseguite dopo l'inizio dei lavori, qualunque sia la turbina interessata. Caratterizzando in tal modo le sorgenti interessate, sarà possibile, con le opportune parametrizzazioni, valutare l'impatto acustico presso qualsiasi ricettore.

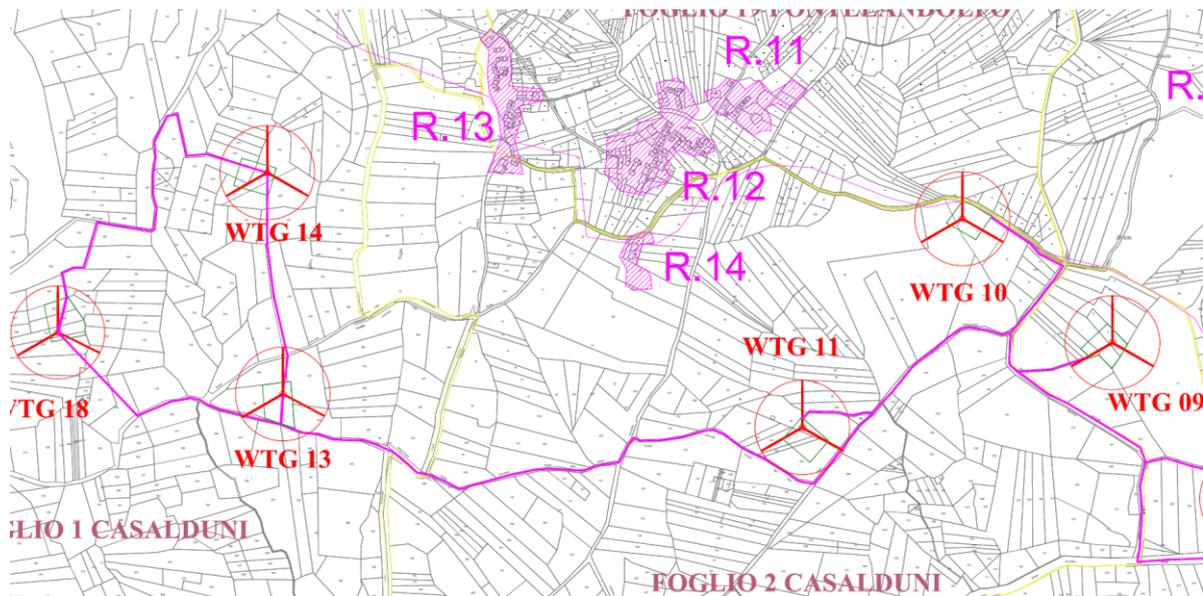
Prescindendo dalla prima campagna di rilievi descritta sopra, la scelta del secondo ricettore R14, tra quelli identificati nella valutazione previsionale dell'impatto acustico (rif. tabella 2.1 cap. 8.2 elaborato R08), quale obiettivo del monitoraggio, è stata ponderata alla luce della natura residenziale dello stesso, della distanza dalla sorgente "cantiere", nonché in funzione dell'orografia del sito di lavoro connesso all'intervisibilità tra le aree di cantiere e il ricettore (R14). Proprio in funzione di tali considerazioni il ricettore R14 evidenzia un'esposizione alle sorgenti cantieristiche maggiormente sensibile rispetto agli altri ricettori.

Nota: tenuto conto che le lavorazioni cantieristiche e le relative sorgenti sono posizionate al livello del suolo, non risulta necessario monitorare durante la fase di cantiere anche il ricettore R30, che invece come esposto di seguito viene considerato ai fini del monitoraggio post operam.

Le lavorazioni di cantiere infatti si svilupperanno in aree depresse rispetto al ricettore, mentre durante l'esercizio dell'impianto il ricettore stesso risulterà intervisibile dalla pala eolica posta a 114 m di altezza dal suolo.

In sede di stesura dei report di misurazione, saranno fornite le coordinate geografiche ed una descrizione del sito corredata da documentazione fotografica.

Di seguito si riporta la collocazione dei ricettori rispetto alla posizione delle pale eoliche:



Stralcio planimetria ubicazione ricettore R14

Postazione di misura

La strumentazione (catena fonometrica e calibratore acustico di classe 1, conformi alle specifiche dettate dal D.M. 16/03/1998; cuffia antivento con diametro ≥ 90 mm;) sarà collocata in posizioni che siano sulla congiungente tra le lavorazioni rumorose ed il/i ricettore/i interessato/i. Il microfono sarà sufficientemente lontano dalle sorgenti da poterle considerare sostanzialmente puntiformi così da poter estrapolare, con buona precisione, il livello sonoro ai ricettori, calcolando l'attenuazione per propagazione dal microfono al ricettore. La postazione di misura sarà definita con l'indicazione delle coordinate geografiche e report fotografico dell'allestimento di misura.

Frequenza e numero delle misurazioni:

Seguendo l'evoluzione del cantiere, le misure saranno compiute all'avvio di ogni nuova fase critica (rif. elenco sopra riportato), presso i ricettori indicati, secondo lo schema procedurale seguente:

FASE	SOTTOFASI	MACCHINARI/ATTREZZATURE	N. MINIMO DI MISURE
Movimento terra	Scavi e trasporti	Autocarro – Escavatore	1
	Rinterri	Escavatore – Pala meccanica	1
	Compattazione	Rullo	1
Pali di fondazione	Trivellazioni	Trivella – Pala meccanica	1
Opere di fondazione in c.a.	Getto di conglomerati cementizi	Autobetoniera – Pompa autocarrata - Betonpompa	1
Installazione elementi torre eolica	Sollevamento e montaggio elementi	Grù autocarrata	1
Impianti di cantiere	Allestimenti	Gruppo di pompaggio/aspirazione acqua di falda	1
	Lavorazioni manuali con macchine utensili	Gruppo elettrogeno - Sega circolare	1

Si precisa che la pianificazione di cui alla precedente tabella riveste, per le circostanze esecutive alla data attuale, carattere previsionale e potrebbe variare in funzione dell'effettivo utilizzo o meno, di taluni macchinari/attrezzature.

Pertanto, tenuto conto, come indicato in precedenza, che verranno eseguite le verifiche in corrispondenza di due ricettori, il numero complessivo di misure previste durante la fase di cantiere sarà pari a 16.

Parametri monitorati e rapporti di misura

Verranno acquisiti i valori di LeqA, Ln, spettro in frequenza per bande di 1/3 di ottava. Si procederà alla verifica della presenza di componenti tonali/impulsive e si restituirà il profilo temporale del rilevamento.

Schema esemplificativo scheda caratterizzazione acustica fase lavorativa critica

Fase lavorativa/mezzi attivi	Ora Inizio	Ora Fine	Durata (h mm)	L _{max} [dB(A)]	C _{Tonali} (60 Hz)	C _{Impuls}	L _r [dB(A)]	Presenza Sorg. Interf.	Tipo Sorg. Interf.	LAeq Sorg. Interf.	Metodo Valutazione
n. 1 - descrizione								SI/NO	Strada	dBA	Inserisci file
n. 2 - descrizione								SI/NO	Ferrovia	dBA	Inserisci file
n. 3 - descrizione								SI/NO	Altra	dBA	Inserisci file
n. ... - descrizione								SI/NO			Inserisci file

I report delle misurazioni, compiute all'avvio delle fasi critiche di cui al paragrafo precedente, saranno trasmessi agli uffici ARPA territorialmente competenti con le scadenze si seguito riportate:

FASE	SOTTOFASI	INIZIO DEI RILIEVI	TEMPO TRASMISSIONE REPORT AD ARPA COMPETENTE
Movimento terra	Scavi e trasporti	All'avvio della fase lavorativa	Entro 8 giorni dall'avvio della fase
	Rinterri		Entro 8 giorni dall'avvio della fase
	Compattazione		Entro 8 giorni dall'avvio della fase
Pali di fondazione	Trivellazioni	All'avvio della fase lavorativa	Entro 8 giorni dall'avvio della fase
Opere di fondazione in c.a.	Getto di conglomerati cementizi	All'avvio della fase lavorativa	Entro 8 giorni dall'avvio della fase
Installazione elementi torre eolica	Sollevamento e montaggio elementi	All'avvio della fase lavorativa	Entro 8 giorni dall'avvio della fase
Impianti di cantiere	Allestimenti	All'avvio della fase lavorativa	Entro 8 giorni dall'avvio della fase
	Lavorazioni manuali con macchine utensili	All'avvio della fase lavorativa	Entro 8 giorni dall'avvio della fase

Interventi mitigativi in caso di superamento dei limiti

Qualora, a seguito dell'elaborazione delle misurazioni, compiuta al termine dei rilievi, dovessero essere riscontrati dei superamenti dei limiti, si procederà all'immediata sospensione dell'attività sino all'implementazione delle misure mitigative. Quest'ultime potranno svilupparsi su due distinti ordini di attuazione: misure fisiche e misure organizzative.

Misure fisiche

- Barriere, per la recinzione delle aree di carico/scarico materiali, area lavorazioni manuali e impianti di cantiere quali gruppi elettrogeni, di pompaggio ecc., costituite da un involucro esterno realizzato con telo di PVC armato e un lato perforato. All'interno è alloggiato un materassino fonoassorbente in fibra di poliestere ad alta densità di spessore 5 cm, che non teme l'umidità, anallergico ed antimuffa, riciclabile al 100% e che non degrada nel tempo. Tutti i materiali impiegati sono in classe (1) di reazione al fuoco ed è facilmente lavabile con acqua e detergente neutro. Il pannello ha un isolamento acustico $R_w = 14$ dB certificato in laboratorio secondo prova UNI EN ISO 140-3 2006 + UNI EN ISO 717-1 2007.



Esempio di confinamento di sorgente di impianto di cantiere

Si riporta di seguito la scheda tecnica della tipologia di pannello impiegabile:

Pannello antirumore Acustiko®

Cos'è?

Acustiko® è un **pannello antirumore, modulare e versatile**, nato per realizzare barriere acustiche nei cantieri. Le barriere realizzate con pannelli Acustiko® **non richiedono opere di fondazione**, sono estremamente **semplici e veloci da installare** e possono essere **riutilizzate più volte**. Il sistema di montaggio senza discontinuità permette anche di contenere le polveri del cantiere, oltre a rappresentare un'efficace barriera visiva.

Riduce il rumore

I pannelli antirumore Acustiko® SILTE sono la soluzione ideale per **ridurre l'inquinamento acustico** generato dai mezzi e lavori di cantiere in prossimità di zone residenziali o aree protette. Studiati come barriera acustica da cantiere, vengono spesso utilizzati in molte applicazioni industriali, in pubblici esercizi quali bar e discoteche o per installazioni residenziali.

Il pannello Acustiko® ha un indice di potere fonoisolante $R_w=14$ dB certificato in laboratorio secondo prova UNI EN ISO 140-3 2066 e UNI EN ISO 717-1 1997.



Facile da montare

Il pannello Acustiko® **può essere installato su qualsiasi tipo di supporto**. Appositamente pensato per essere installato con facilità e in assenza di personale specializzato, è disponibile in due versioni: nella prima il pannello viene montato su recinzione, nella seconda il pannello viene calzato su montanti verticali di sostegno.



Nella versione con **montaggio su recinzione**, il pannello è provvisto di occhielli, ganci metallici ed accessori che consentono l'installazione su qualsiasi tipo di recinzione metallica da cantiere, grigliato, ponteggio o recinzione residenziale.



Nella versione **autoportante con montaggio su montanti verticali** di sostegno il pannello è provvisto di asole laterali per l'inserimento dei tubi metallici con diametro compreso tra 40 e 48 mm, utilizzando ad esempio i tubi innocenti per ponteggio. I montanti possono essere inseriti nei blocchi di cemento per recinzioni da cantiere oppure fissati al suolo o ai basamenti tipo new jersey.

Modulare e versatile

Il pannello Acustiko® è un **elemento modulare, flessibile e componibile**, che proprio grazie a queste caratteristiche può essere disposto su più file per realizzare barriere di altezza superiore. Leggero e facile da movimentare (pesa meno di 5 kg/mq), è realizzato nel formato standard 200x120 cm, con spessore nominale di 5 cm.

Disponibile in differenti colorazioni, può essere ulteriormente personalizzato con grafica, marchio, scritte o bande catarifrangenti. Per particolari necessità, è inoltre possibile la realizzazione di pannelli su misura con dimensioni o caratteristiche personalizzate.



Caratteristiche tecniche ed impiego

Materiali e caratteristiche

Il pannello Acustiko® ha un involucro esterno realizzato con telo di PVC armato e presenta un lato perforato. All'interno è alloggiato un materassino fonoassorbente in fibra di poliestere ad alta densità di spessore 5 cm, un materiale che non teme l'umidità, è anallergico ed antimuffa, è riciclabile al 100% e non degrada nel tempo.

Tutti i materiali impiegati sono in classe (1) di reazione al fuoco. Il pannello Acustiko® si lava facilmente con acqua e detergente neutro.

Impieghi

Acustiko® è indicato per installazioni sia all'interno che all'esterno ed è resistente a qualsiasi condizione climatica. Viene utilizzato in tutti i casi in cui è richiesta una riduzione dell'impatto acustico delle attività sui ricettori sensibili.

Installazioni tipiche sono:

- barriere antirumore mobili o temporanee nei cantieri edili;
- schermature fonoassorbenti per gruppi elettrogeni o unità esterne di condizionamento dell'aria;
- barriere acustiche per ridurre i disagi provocati da pubblici esercizi quali bar e discoteche;
- barriere acustiche residenziali per aumentare privacy e comfort acustico;
- schermature acustiche per impianti di taglio del legno e dei metalli;
- barriere antirumore per attività come la sabbiatura e la pulizia di facciate o monumenti;
- barriere acustiche per impianti di autolavaggio.



Barriera antirumore per cantiere cittadino (Pisa - Corso Italia)



Barriera antirumore per cantiere / scavo



Schermatura fonoassorbente esterna segheria



Isolamento acustico interno per macchina taglio legno

La tipologia di barriera illustrata rappresenta materiale facilmente reperibile sul mercato, pertanto verrà acquistata, in tempi brevi, solo se necessario e qualora non sia possibile attuare le mitigazioni di natura organizzativa. In tal caso la lavorazione resterà sospesa sino all'implementazione delle opere mitigative.

Misure organizzative

- Nell'organizzazione e collocazione degli impianti quali gruppi elettrogeni, di pompaggio, macchine utensili (seghe circolari) ecc., si procederà, comunque, a localizzarli, alla massima distanza possibile dai ricettori esterni; gli impianti che hanno un'emissione direzionale, saranno orientati in maniera tale da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora compatibile con i limiti previsti dal regolamento acustico locale.

Per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte e/o terra, qualora si ravvisi il superamento dei limiti, sarà data preferenza all'uso di pale cariatrici gommate piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimi, per le loro caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa vengono posizionati sopra al cumulo di materiale da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala cariatrice svolge la propria attività, generalmente, alla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge un'azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa.



Situazione di carico con escavatore



Situazione di carico con pala gommata

- Si prediligerà, inoltre, al fine di ridurre le emissioni di rumore legate ai mezzi d'opera, l'utilizzo di veicoli gommati piuttosto che cingolati in metallo.
- Si attuerà una politica di utilizzo di macchinari "silenziosi" poiché la scelta di macchinari meno rumorosi rappresenta un'efficace mitigazione in quanto agisce direttamente alla sorgente. I vantaggi si percepiscono sia sull'ambiente di lavoro sia sull'ambiente esterno al cantiere.

Successivamente all'adozione delle misure mitigative, saranno ripetute le relative misure fonometriche al fine di verificarne l'efficacia.

6. MONITORAGGIO POST OPERAM – FASE D'ESERCIZIO.

Il monitoraggio post operam deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore
- sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

I rilievi fonometrici previsti saranno attuati con cadenza biennale.

Ricettori

Attraverso l'attuazione sistematica di un processo cognitivo del sito suddiviso in varie fasi, si è giunti alla definizione dei ricettori sensibili più esposti.

Dopo l'entrata in esercizio dell'impianto verranno eseguite le verifiche e i rilievi in prossimità di due ricettori:

- in prossimità del ricettore più esposto della prima zona dell'impianto, denominato R14;
- in prossimità del ricettore più esposto della seconda parte dell'impianto, denominato R30.

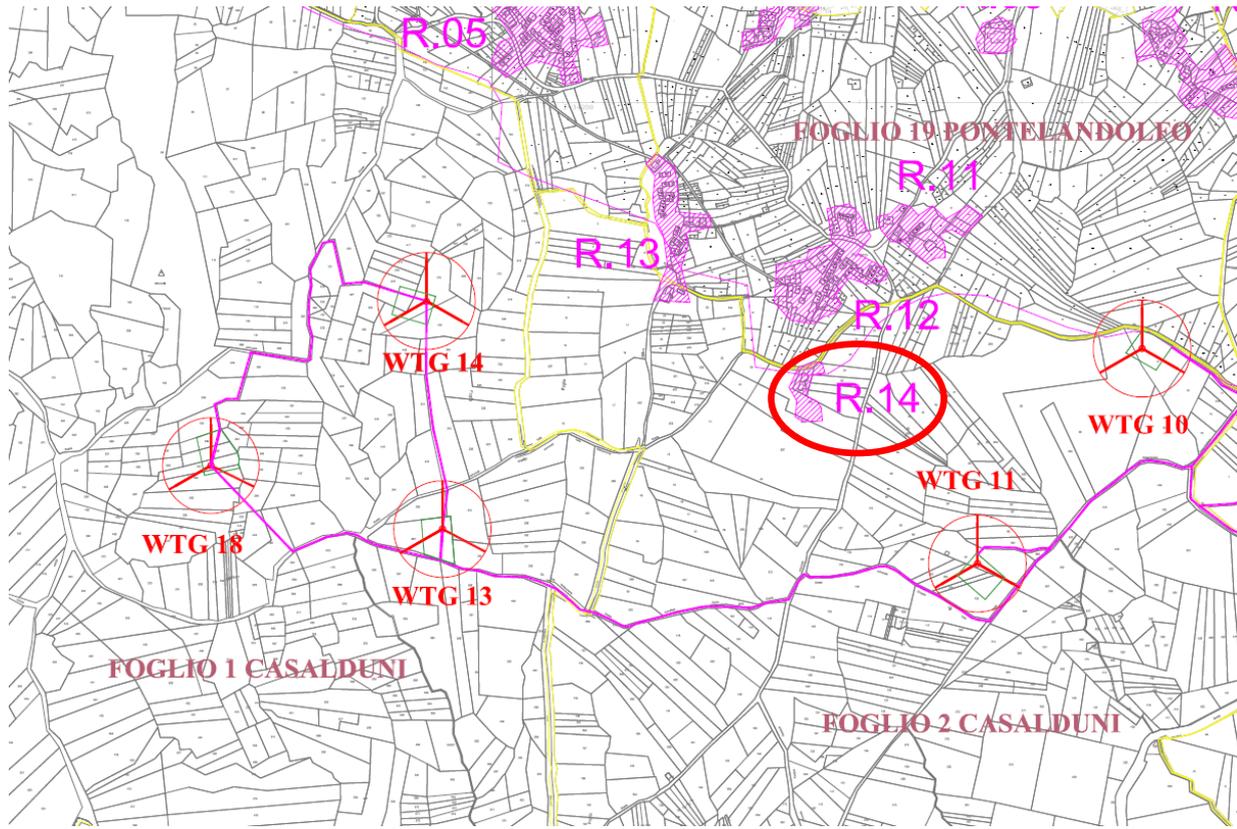
In sede di stesura dei report di misurazione, saranno fornite le coordinate geografiche ed una descrizione del sito corredata da documentazione fotografica.

La scelta di tali ricettori è stata effettuata in virtù dei maggiori valori di immissioni, comunque inferiori ai limiti, ottenuti dallo studio previsionale (rif. cap. 8.2 della relazione riportante la stima previsionale dell'impatto acustico del parco):

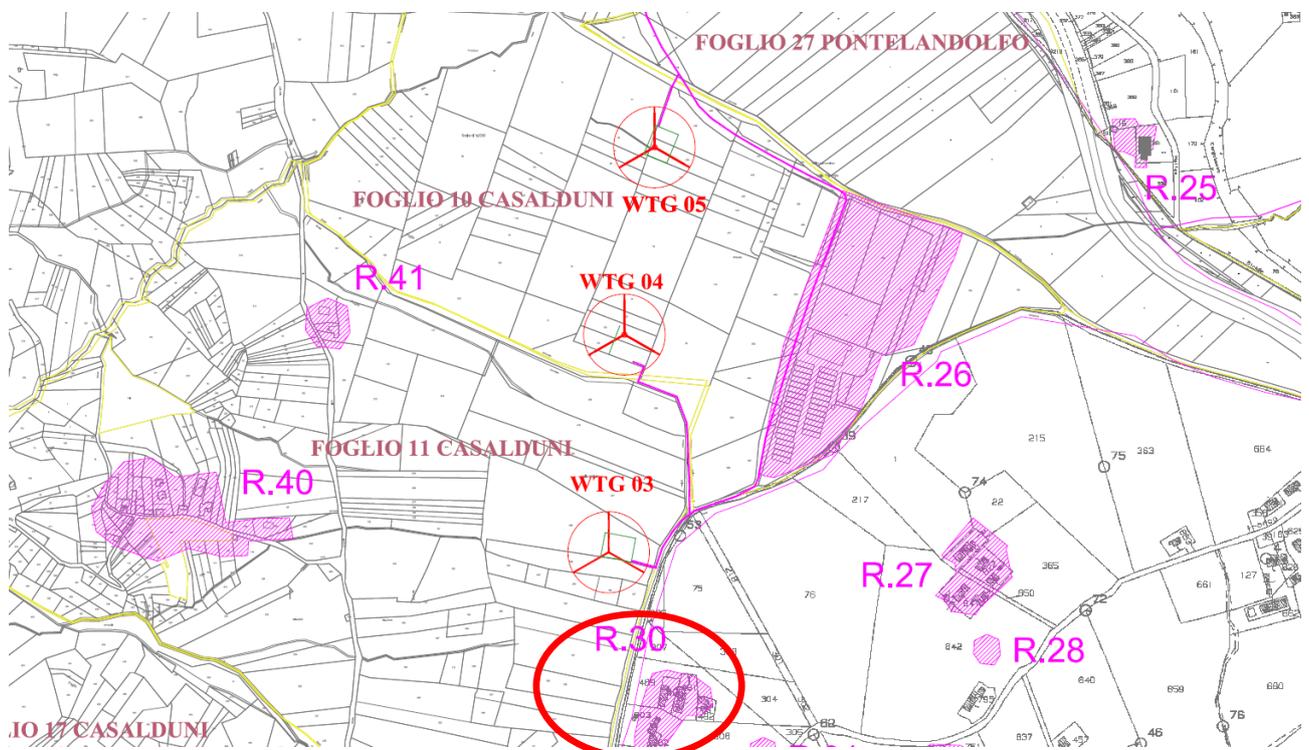
Tabella 21: Sintesi dei valori massimi attesi ai recettori e verifica dei limiti

ID Recettore	Limiti acustici vigenti	Immissione massima DIURNO V ≤ 5m/s	Immissione massima NOTTURNO V ≤ 5m/s	Differenziale massimo DIURNO tutte le condizioni di ventosità	Differenziale massimo NOTTURNO tutte le condizioni di ventosità	Rispetto dei limiti amministrativi
R02	Classe III aree tipo misto 60/50	43,7	41,8	0,6	0,7	SI
R03	Classe III aree tipo misto 60/50	44,0	42,1	0,9	0,9	SI
R04	Classe III aree tipo misto 60/50	43,9	42,0	0,8	0,8	SI
R05	Classe II aree prev. Residenziale 55/45	45,4	43,3	2,5	2,4	SI
R06	Classe IV aree intensa attività umana 65/55	44,7	42,8	1,8	1,8	SI
R07	Classe II aree prev. Residenziale 55/45	44,2	42,3	1,2	1,2	SI
R08	Classe III aree tipo misto 60/50	44,2	42,9	2,4	2,0	SI
R09	Classe II aree prev. Residenziale 55/45	44,9	43,6	3,2	2,8	SI
R10	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	44,5	43,5	2,8	2,7	SI
R10a	Limiti provvisori art.6 DPCM 1/3/91	43,7	42,7	1,9	1,8	SI
R11	Classe III aree tipo misto 60/50	46,4	44,9	3,2	2,9	SI
R12	Classe II aree prev. Residenziale 55/45	46,2	44,7	3,3	2,6	SI
R13	Classe III aree tipo misto 60/50	46,4	44,9	3,6	2,8	SI
R14	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	46,5	45,0	3,7	2,9	SI
R15	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,2	41,8	0,9	1,1	SI
R16	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,7	42,5	1,5	1,9	SI
R18	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,7	42,5	1,6	1,5	SI
R19	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,9	42,5	1,8	1,6	SI
R20	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,5	43,3	1,9	1,5	SI
R21	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	45,9	45,3	1,7	1,5	SI
R22	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	45,8	45,2	1,6	1,4	SI
R23	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	46,3	45,8	2,7	2,4	SI
R25	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	45,3	44,7	0,8	0,7	SI
R26	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	46,8	46,3	2,6	2,6	SI
R27	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	44,0	43,4	1,6	1,3	SI
R28	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,6	43,0	1,1	0,8	SI
R29	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,6	42,9	1,0	0,8	SI
R30	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	45,7	44,4	3,6	2,5	SI
R31	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	44,3	43,4	1,9	1,4	SI
R32	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	44,0	43,2	1,6	1,1	SI
R33	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,6	42,9	1,1	0,8	SI
R34	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,3	42,7	0,6	0,4	SI
R36	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,3	42,7	0,7	0,5	SI
R37	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,1	42,6	0,5	0,3	SI
R38	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,2	42,6	0,5	0,3	SI
R39	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	42,9	42,5	1,0	0,7	SI
R40	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	43,4	43,0	1,6	1,2	SI
R41	Limiti provvisori art.6 DPCM91 70/60	44,0	43,7	2,4	2,0	SI

Rif. tabella 2.1 cap. 8.2 elaborato R08 – Valutazione previsionale dell’impatto acustico



Stralcio planimetria ubicazione ricettore R14



Stralcio planimetria ubicazione ricettore R30

Strumentazione

Per eseguire le misurazioni acustiche secondo la procedura della L.G. 103/2013 si impiegherà strumentazione delle seguenti caratteristiche:

- catena fonometrica e calibratore acustico di classe 1, conformi alle specifiche dettate dal D.M. 16/03/1998;
- cuffia antivento con diametro ≥ 90 mm;
- sistema di registrazione audio per l'individuazione di eventi sonori anomali.

Per l'acquisizione dei dati meteorologici, la strumentazione deve consentire la misura dei seguenti parametri:

- pioggia (risoluzione $\leq 0,2$ mm);
- velocità vento (risoluzione $\leq 0,5$ m/s; intervallo di acquisizione: $0 \div 20$ m/s);
- direzione vento (risoluzione $\leq 3^\circ$);
- temperatura (risoluzione $\leq 0,2$ °C).

Per quanto riguarda i dati forniti dal gestore dell'impianto, solitamente ogni aerogeneratore dispone di un anemometro e un termometro installato in prossimità dell'hub. Il gestore fornirà pertanto i dati di vento (direzione ed intensità) e temperatura relativi ad ogni aerogeneratore dell'impianto che contribuisce alla rumorosità presso il ricettore individuate riferite ad intervalli temporali minimi di 10'. Sempre il gestore fornirà i dati di velocità di rotazione delle pale degli aerogeneratori interessati mediati su intervalli di 10'.

Misure

Parametri da acquisire

La procedura richiede l'esecuzione di rilevamenti in continuo di almeno due settimane, dai quali devono essere ricavati i parametri utili valutati su intervalli minimi di 10'.

Per gli scopi del presente Piano, l'insieme minimo di dati da acquisire per il ricettore individuato e per tutto il periodo di misura è costituito da:

a. Dati acustici:

- Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;
- LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';
- Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava;

b. Dati meteorologici (tutti riferiti ad intervalli minimi di 10'):

- Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
- Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
- Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);
- Temperatura media;
- Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore);

I dati saranno relativi a tutto l'arco temporale del periodo di misura scelto per il monitoraggio.

Tempi di misura

Sarà acquisito un insieme di almeno 2000 intervalli minimi di misurazione utili di 10' ciascuno (minimo 2 settimane continuative) dei quali almeno 400 dovrebbero corrispondere alle condizioni di emissione più gravose (aerogeneratori a regime e propagazione sottovento verso il ricettore).

Per quanto riguarda le misure in interno per la verifica del limite differenziale, è necessario eseguire una o più misure in contemporanea alla misura in continua in esterno al fine di acquisir almeno 30' di misura (corrispondenti ad un minimo di 3 dati utili di 10') per ognuna delle seguenti condizioni operative:

- a. velocità del vento al ricettore $0 \div 2$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante ≤ 7 rpm;
- b. velocità del vento al ricettore $0 \div 2$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante > 7 rpm;
- c. velocità del vento al ricettore $3 \div 5$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante ≤ 7 rpm;
- d. velocità del vento al ricettore $3 \div 5$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante > 7 rpm.

Qualora non sia possibile accedere agli ambienti abitativi del ricettore (in virtù della oggettiva difficoltà di avere a disposizione i locali per i tempi, condizioni e durate delle misure) si procederà alle valutazioni all'interno attraverso i criteri di propagazione e abbattimento da definire in funzione del sito e della struttura del ricettore.

Interventi mitigativi in caso di superamento dei limiti

Qualora, in seguito all'attività di monitoraggio, dovessero verificarsi dei superamenti dei limiti pertinenti, si procederà ad attivare il sistema di riduzione del numero di giri della turbina più prossima al ricettore.

La riduzione sarà calibrata in funzione delle condizioni operative per le quali si è verificato l'eventuale superamento. Pertanto, se indichiamo con V_0 la velocità del vento al ricettore (< 5 m/s) per la quale è stato misurato il superamento, si procederà a ridurre in maniera adeguata il numero di giri del rotore nell'intervallo di velocità al ricettore $V_0 \div 5$ m/s.

7. TABELLA RIEPILOGATIVA.

Fase di progetto: ante operam

<i>Attività</i>	<i>Periodo di riferimento</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Rif. documenti</i>
Relazione previsionale di impatto acustico	---	---	STIMA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO DEL PARCO EOLICO CASALDUNI HOUSE S.r.l. (maggio 2018)

Fase di progetto: monitoraggio attività di cantiere

Attività	Periodo di riferimento	Frequenza	Rif. documenti
<p>Rilievi fonometrici della fase cantieristica durante le attività di cui al paragrafo 5 del P.M.Acustico</p> <p>Ricettori: R14 + primo esposto nella zona di primo avvio del cantiere.</p> <p>Parametri da rilevare: LeqA, Ln, spettro in 1/3 d'ottava.</p> <p>Durata delle misurazioni: in base alla variabilità temporale dell'emissione della sorgente, in ogni caso $T_M \geq 10$ min</p> <p>Frequenza: minimo n. 1 rilievo fonometrico per attività critica come da tabella riportata nel relativo paragrafo del presente elaborato (rif. pag. 7)</p>	<p>Inizio: apr. 2022 Fine: giu. 2023</p>	<p>Rilevazioni secondo l'evoluzione del cantiere all'avvio di ogni nuova fase lavorativa (rif. paragrafo 5 del P.M.Acustico allegato):</p> <ul style="list-style-type: none"> Movimento terra (scavi, rinterri, trasporti) con impiego di mezzi d'opera quali pale caricatrici cingolate, escavatori cingolati, autocarri; Realizzazione e di pali di fondazione con l'impiego di trivelle; Getto di conglomerati cementizi (autobetoniere, betonpompe, pompe autocarrate); Posa in opera degli elementi della torre eolica con l'impiego di gru autocarrate; Impianti di cantiere (gruppi elettrogeni, pompe aspirazione) 	<ul style="list-style-type: none"> Piano di Monitoraggio Acustico L.G. ISPRA 101/2013

Fase di progetto: attività post operam - esercizio

Attività	Periodo di riferimento	Frequenza	Rif. documenti
<p>Rilevi fonometrici nel periodo pre-esercizio e esercizio (post-operam).</p> <p>Ricettori: R14 + R30</p> <p>Parametri da acquisire:</p> <p>a. Dati acustici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo; - LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10'; - Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava; <p>b. Dati meteorologici (tutti riferiti ad intervalli minimi di 10'):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo); - Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo); - Precipitazioni (pioggia, neve, grandine); - Temperatura media; - Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore); - Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore); - Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore); <p>Durata delle misurazioni: 2000 intervalli minimi di misurazione utili di 10' ciascuno (minimo 2 settimane continuative) dei quali almeno 400 dovrebbero corrispondere alle condizioni di emissione più gravose.</p> <p>Misure in interno per la verifica del limite differenziale con acquisizione di almeno 30' di misura (corrispondenti ad un minimo di 3 dati utili di 10') per ognuna delle condizioni operative di cui alla L.G. 103/2013.</p>	<p>Cadenza biennale con inizio giu. 2023</p>	<p>Rilevazioni biennali (TR diurno e notturno) su tutti i punti di misura, durante il normale funzionamento delle turbine eoliche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Piano di Monitoraggio Acustico • L.G. ISPRA 103/2013

8. Elenco Allegati

- Relazione Previsionale di impatto acustico 2018
- Parere ARPAC 2013

