

Impianto agro-fotovoltaico "Corigliano d'Otranto" Comune di Corigliano d'Otranto (LE)

Proponente



SORGENIA RENEWABLES S.r.l
Via Algardi, 4 – 20148 Milano
tel. 02 671941 – fax 02 67194210
<http://www.sorgenia.it>
sorgeniarenewables@sorgenia.it
PEC.sorgenia.renewables@legalmail.it



STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

PROGETTISTA



Tiemes Srl
Via Sangiorgio 15- 20145 Milano
tel. 024983104/ fax. 0249631510
pec: info@pec.tiemes.it
www.tiemes.it

00	12/10/2021	Prima emissione	LM	VDA		
Rev.	Data emissione	Descrizione	Preparato	Approvato		
Origine File: 18014.CDO.PD.R.05.00 - Studio previsionale d' impatto acustico		CODICE				
		Commessa	Proc	Tipo doc	Num	Rev
		18014	CDO	PD	R	05
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden						

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO	3
2	QUADRO NORMATIVO	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO NAZIONALE	4
2.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO REGIONALE	4
2.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO COMUNALE	6
3	GENERALITA'	6
4	ANALISI DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE L'AREA DI IMPIANTO	10
5	RILIEVO DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM	12
6	STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE	16
6.1	CRITERI DI VALUTAZIONE	16
6.2	EFFETTO DELL'AUMENTO DEL TRAFFICO	18
6.3	EFFETTO OPERE DI CANTIERE	19
6.3.1	<i>Macchinari utilizzati in fase di cantiere</i>	<i>19</i>
6.3.2	<i>Impatto acustico opere di cantiere</i>	<i>24</i>
7	STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO	26
7.1	CRITERI DI VALUTAZIONE	26
7.2	ELEMENTI DI DISTURBO ACUSTICO	26
7.3	IMPATTO ACUSTICO CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO	27
8	CONCLUSIONI	32

1 PREMESSA E SCOPO

Il presente Studio, redatto ai sensi della Legge 447/1995 e della Legge Regionale n. 3 del 20/02/2002 (*Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico*), costituisce il documento di previsione di impatto acustico relativo alla realizzazione e all'esercizio di un impianto agrofotovoltaico denominato "Corigliano d'Otranto", presentato dalla società *Sorgenia Renewables Srl* (d'ora in avanti *Sorgenia*) da realizzare in un'area agricola localizzata nel comune di Corigliano d'Otranto, in provincia di Lecce.

Il parco agro-fotovoltaico che si intende realizzare avrà una potenza elettrica di picco circa pari a 10,8 MW e verrà installato su un terreno di estensione circa 17 ha individuato al foglio 25 p.lle 22-25-26-27 del comune di Corigliano d'Otranto.

L'obiettivo della valutazione d'impatto acustico è quello di prevedere nell'area interessata dall'insediamento produttivo, il valore del livello sonoro ambientale, verificando contestualmente il rispetto dei limiti acustici in vigore nella zona di insidenza dell'attività e presso i ricettori limitrofi, esposti alle emissioni riconducibili all'attività stessa.

A tal fine si è provveduto ad effettuare alcuni rilievi fonometrici volti alla valutazione del clima acustico esistente in prossimità dei ricettori più prossimi all'area di impianto.

Nella presente si trovano pertanto:

- Analisi del quadro normativo nazionale, regionale e locale
- Analisi ed individuazione delle sorgenti sonore presenti nell'area oggetto dell'intervento;
- Analisi delle sorgenti sonore progettuali;
- Misura fonometrica del livello sonoro ante operam in posizioni campione;
- Verifica del rispetto dei limiti di immissione o emissione applicabili.

La presente relazione è stata redatta dall' Ing. Vincenzo Maria D'Ascanio, regolarmente iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Milano n° 20912 e nell'Elenco Nazionale dei Tecnici competenti in acustica (ENTECA) con n° 10820 (estremi del provvedimento N. 11049/2007).

2 QUADRO NORMATIVO

Nel presente paragrafo si riporta un'analisi del quadro normativo nazionale, regionale e comunale:

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO NAZIONALE

L'espresso riferimento alla documentazione previsionale di impatto acustico viene fatto dalla Legge quadro n. 447/95 all'art.8 – Disposizioni in materia di impatto acustico:

c.4 – Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

c.6 – La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO REGIONALE

La Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 (*Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico*) detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

Tali finalità vengono operativamente perseguite attraverso la zonizzazione acustica del territorio comunale con la classificazione del territorio medesimo mediante suddivisione in zone omogenee dal punto di vista della destinazione d'uso, nonché la individuazione delle zone soggette a inquinamento acustico e successiva elaborazione del piano di risanamento.

Per assicurare la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, si fa riferimento a valori limite del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala "A", $LeqA[dB]$, parametro definito dall'allegato A del decreto del Ministro dell'ambiente 16 marzo 1998.

Per ciascuna delle classi del territorio, riportate nell'articolo 1 della presente legge, non dovranno superarsi i valori limite del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala "A", riferiti al periodo diurno, dalle ore 6.00 alle ore 22.00, e notturno, dalle ore 22.00 alle ore 6.00, che vengono di seguito riportati:

Classi di destinazione d'uso del territorio	LeqA[dB]	LeqA[dB]
	Periodo diurno	Periodo notturno
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 2-1 valori limite del livello equivalente di pressione sonora

Specificatamente al caso in esame e con particolare riferimento al possibile impatto generato dalla componente ambientale "inquinamento acustico" in materia di energie rinnovabili, il regolamento regionale n. 24 del 30.12.2010 prescrive che "la distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori e le parti di impianto agro-fotovoltaico in tensione, dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente".

Anche se studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle sorgenti inverter e alle ulteriori sorgenti è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo, mascherando così quello emesso dalle macchine, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. Del

14.11.1997. Tali rilevamenti dovranno essere compiuti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo". limiti massimi assoluti e differenziali, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto, sono contenuti nel DPCM. del 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

2.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO COMUNALE

Allo stato attuale i comuni di Corigliano D'ottranto e Cutrofiano, entrambi interessati dall'installazione del campo agro-agro-fotovoltaico, non hanno una vigente Classificazione acustica del territorio.

I limiti massimi assoluti e differenziali, cui fare riferimento nella verifica dell'inquinamento acustico, sono quindi contenuti all'art. 6 della Legge n. 447/1995 "Norme sull'inquinamento acustico" e nella Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 – "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

3 GENERALITA'

L'apparato uditivo dell'uomo percepisce solo i suoni di frequenze incluse in una determinata banda; i suoni vengono trasmessi come onde di pressione di lunghezza variabile; la frequenza, misurata in Hertz (Hz) è il rapporto tra la velocità del suono (circa 330 m/s in aria) e la lunghezza d'onda ed è generalmente bassa per suoni gravi ed alta per suoni acuti.

In base alla lunghezza d'onda i suoni si dividono in:

- Infrasuoni, con frequenza inferiore a 20 Hz, non percettibili se non ad alti livelli di emissione sonora dalla maggior parte degli organi uditivi, ad eccezione di quelli del cane e di alcuni uccelli;
- Suoni percettibili, caratterizzate da onde con frequenza compresa tra 20 e 20 kHz, tipicamente divisa in ottave o terzi di ottava come riportato nella figura successiva;

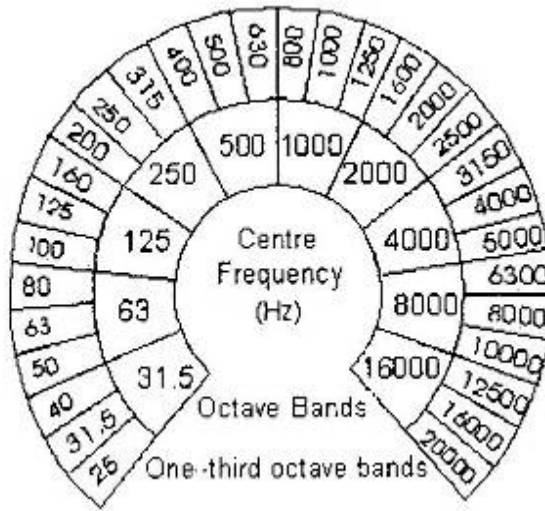


Figura 3-1 – Bande di ottava e terzi d'ottava

- Ultrasuoni, caratterizzati da onde con frequenza al di sopra di 20.000 Hz. Tali frequenze non sono percepite dall'orecchio umano, mentre sono percepibili da alcuni animali, ad esempio il cane ed il pipistrello (rispettivamente 30 kHz e 90 kHz).

Le variazioni di pressione legate alla perturbazione sonora sono molto piccole rispetto alla pressione ambiente (1 bar) e variano tra il valore minimo di 2×10^{-4} mbar e 400 mbar. Poiché i valori agli estremi hanno tra loro un rapporto 1:1.000.000, vengono trattati in scala logaritmica in base 10. Il livello di pressione sonora L_p viene espresso in decibel (dB) ed è dato dalla seguente relazione:

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

Dove p è la pressione efficace del suono considerato e p_0 è la pressione efficace di riferimento (2×10^{-4} mbar). L'intervallo dei valori del livello della pressione sonora nei limiti di udibilità è compreso tra 0 e 120 dB, con valori tipici riportati nelle illustrazioni a seguire.

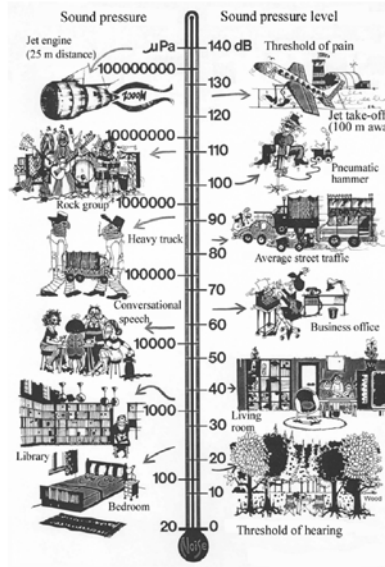


Figura 3-2 - Corrispondenza tra pressione sonora e Livelli di pressione sonora (fonte: Bruel and Kiaer)

L'apparato uditivo umano è sensibile in maniera diversa alle diverse frequenze del campo udibile: è maggiormente sensibile alle frequenze nel range del parlato (1kHz-4kHz). Per questo vengono utilizzati dei coefficienti di pesatura, riportati in *Figura 3-2*, che tengono conto della diversa percezione umana alle varie frequenze. Essa è attuata direttamente dallo strumento di misura (fonometro). La curva più diffusa per le frequenze normali è la A, con coefficienti riportati in *Figura 3-3*, mentre per gli infrasuoni viene utilizzata una curva di ponderazione denominata G.

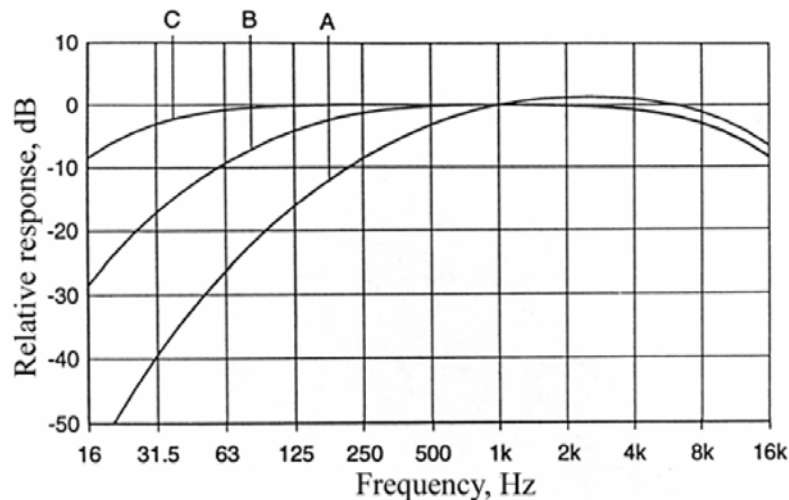


Figura 3-3 - Curve di correzione standard (Beranek and Ver, 1992)

Tabella 3-1 - Valori di ponderazione [dB] validi per la scala A

Frequenza [HZ]	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16.000
Correzione [dB]	-39.5	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	+1.2	+1.0	-1.1	-6

La percezione dei suoni dipende dal livello della pressione sonora e dalla frequenza del suono stimolante. Due suoni di diversa frequenza e di pari intensità vengono percepiti di intensità diversa dall'orecchio. Un lavoro di rilevazione sulla percezione sonora di un uditorio composto da adulti ha condotto alla costruzione dell'audiogramma normale di Fletcher-Munson, che viene riportato nella seguente figura.

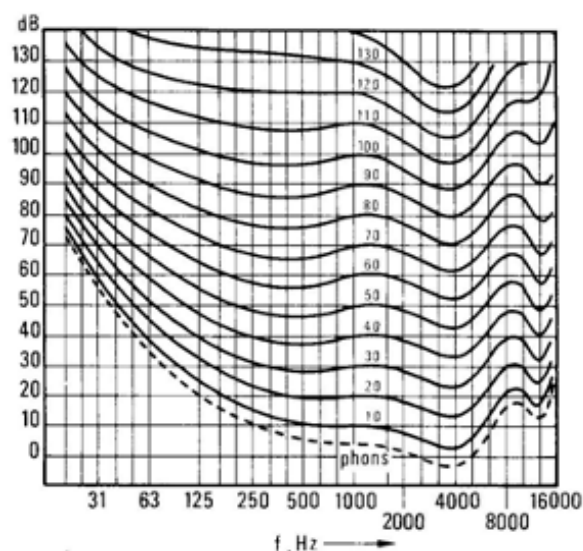


Figura 3-4 - Diagramma normale di Fletcher-Munson

Da tale diagramma si può notare che il campo uditivo viene limitato inferiormente dalla soglia dell'udibile (linea tratteggiata) e superiormente da quella del dolore. All'interno del campo udibile vengono dunque tracciate le curve isofoniche, ossia curve che hanno la caratteristica di produrre sensazioni acustiche di uguale intensità. L'indice che distingue le isofoniche è espresso in phon e qualifica l'intensità soggettiva rispetto al valore di intensità oggettiva che viene espresso in dB. Si osserva che il massimo di udibilità si trova in corrispondenza delle frequenze del linguaggio parlato (1000-4000Hz).

Alle basse frequenze per ottenere la stessa sensazione l'intensità deve crescere rapidamente. Lo stesso vale anche per le alte frequenze, anche se meno rapidamente rispetto alle basse frequenze (la scala logaritmica non deve trarre in inganno).

Per quanto riguarda l'udibilità di un suono immesso in un ambiente, questo risulta essere percepibile ed udibile dall'apparato uditivo umano solo per determinati livelli incrementali di pressione sonora, e più precisamente (Lazzarin-Strada, 2001; Wagner et al., 1996):

- Un cambiamento di intensità di 1 dB non viene praticamente percepito;
- Sono necessari almeno 3 dB per avere la percezione della modifica intervenuta;
- Con 5 dB il diverso livello di intensità è chiaramente percepibile;
- Si ha la sensazione del raddoppio o del dimezzamento dell'intensità per una variazione di 10 dB.

4 ANALISI DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE L'AREA DI IMPIANTO

L'area oggetto di installazione dell'impianto da realizzare confina in tutte le direzioni cardinali con terreni agricoli.

Come evidenziato in Figura 4-1, nell'intorno del terreno in oggetto sono presenti: la "masseria Appidè" in direzione sud-est, distante circa 200 metri dal confine sud del terreno, e altri edifici in direzione est e ovest a distanza maggiore.

La Masseria Appidè è un centro turistico rurale adibito a ristorazione e pernottamento, mentre i restanti edifici indicati in Figura 4-2 risultano essere abitazioni (a est e a nord-ovest) e aziende agricole (sud-ovest).

Il clima acustico attuale presso i ricettori individuati è influenzato dalla normale attività agricola e, in misura molto modesta, dal traffico veicolare.



Figura 4-1 inquadramento su ortofoto terreno ed edifici circostanti

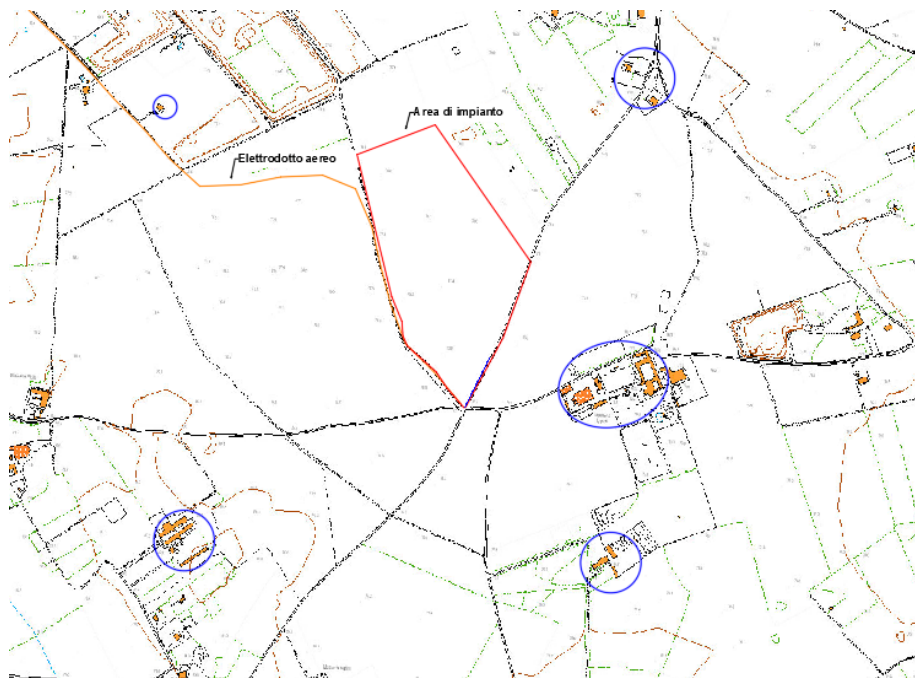


Figura 4-2 inquadramento su ctr terreno ed edifici circostanti

5 RILIEVO DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

La previsione dell'impatto acustico delle attività di cantiere e del funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico sul territorio circostante è stata effettuata ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n.447 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", DPCM. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e il DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Questa normativa prescrive l'esecuzione di un'indagine fonometrica, che ha lo scopo di stabilire quale sia il livello di rumore ambientale LA antecedente all'intervento previsto.

Per livello di rumore ambientale LA la normativa intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato periodo di tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione rispetto al valore degli eventi identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

Per livello di rumore residuo LR si intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

La differenza tra il livello di rumore ambientale e di rumore residuo viene definita livello differenziale del rumore LD. Pertanto, vale la seguente relazione:

$$L_D = L_A - L_R$$

Per valore limite di emissione si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in prossimità degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Per valore limite di immissione si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

In particolare, ciò che la presente indagine fonometrica e lo studio acustico mirano a determinare è quali siano i livelli di rumore ambientale prima delle attività di cantiere.

I fattori rilevanti per l'impatto ambientale del rumore di un impianto agro-fotovoltaico sono dovuti a tre principali fattori, cioè la sorgente del rumore, il mezzo di propagazione e il ricettore, come evidenziato nella figura che segue (come sorgente a titolo esemplificativo è riportata una turbina eolica) e come meglio evidenziato nei paragrafi a seguire.

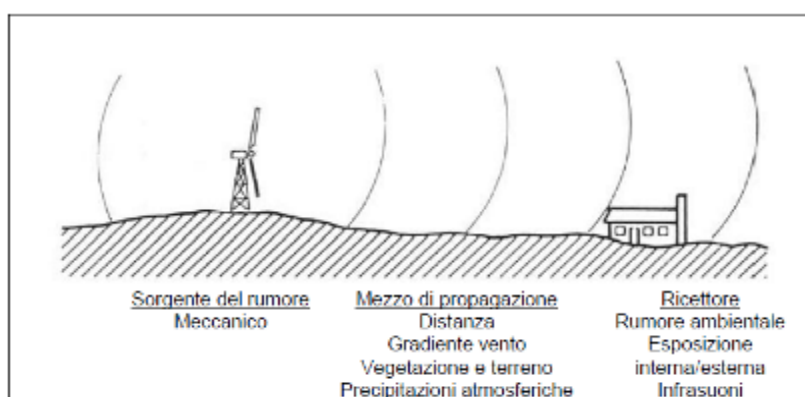


Figura 5-1 - Principali fattori interessanti l'impatto da rumore

Per conoscere il livello di rumore ambientale, nei giorni 3 aprile 2019 dalle ore 10.06 alle ore 11.01, è stata condotta un'indagine fonometrica presso il potenziale ricettore più vicino all'area di impianto, ossia la masseria L'Appidè a circa 200 m di distanza in linea d'aria senza alcun ostacolo di edifici o alberi nel mezzo.



Figura 5-2 Inquadramento su ortofoto

Non sono state condotte altre campagne fonometriche in quanto si è assunto che altri potenziali ricettori abbiano il medesimo clima acustico, considerando che l'area è omogenea per fruizione e destinazione d'uso.

Il tempo meteorologico alla data della campagna di rilevazioni si presentava parzialmente sereno, con qualche nuvola, con vento debole durante l'intero periodo e con temperatura media dell'aria di circa 15° C.

Il rilievo fonometrico è stato condotto impiegando la seguente strumentazione:

- fonometro Delta OHM, modello HD 2010, apparecchio di classe I, conforme alle prescrizioni delle norme IEC 60651, IEC 60804, IEC 61672, IEC 61260;
- microfono MK221, tipo WS2F e conforme alla norma IEC 61094;
- calibratore HD 9101 di classe I e conforme alla norma IEC 60942;

Il fonometro è stato collocato a circa 1.5 m dal piano campagna; la misura è stata effettuata con cuffia antivento. Prima dell'inizio della campagna ed al termine della stessa il fonometro è stato calibrato ed è stato verificato che le due calibrazioni eseguite prima e dopo il ciclo di misura differissero meno di 0.5 dB.

il tempo di integrazione è stato impostato a 10 s.

In uscita dallo strumento è stato possibile leggere i seguenti parametri:

- LAFmax, livello massimo misurato all'interno del tempo di integrazione
- LAeq, Livello equivalente ponderato in modalità "A"
- L95, Percentile al 95%, ossia livello che viene superato per il 95% del tempo di misura

I dati misurati sono stati riportati nella figura seguente:

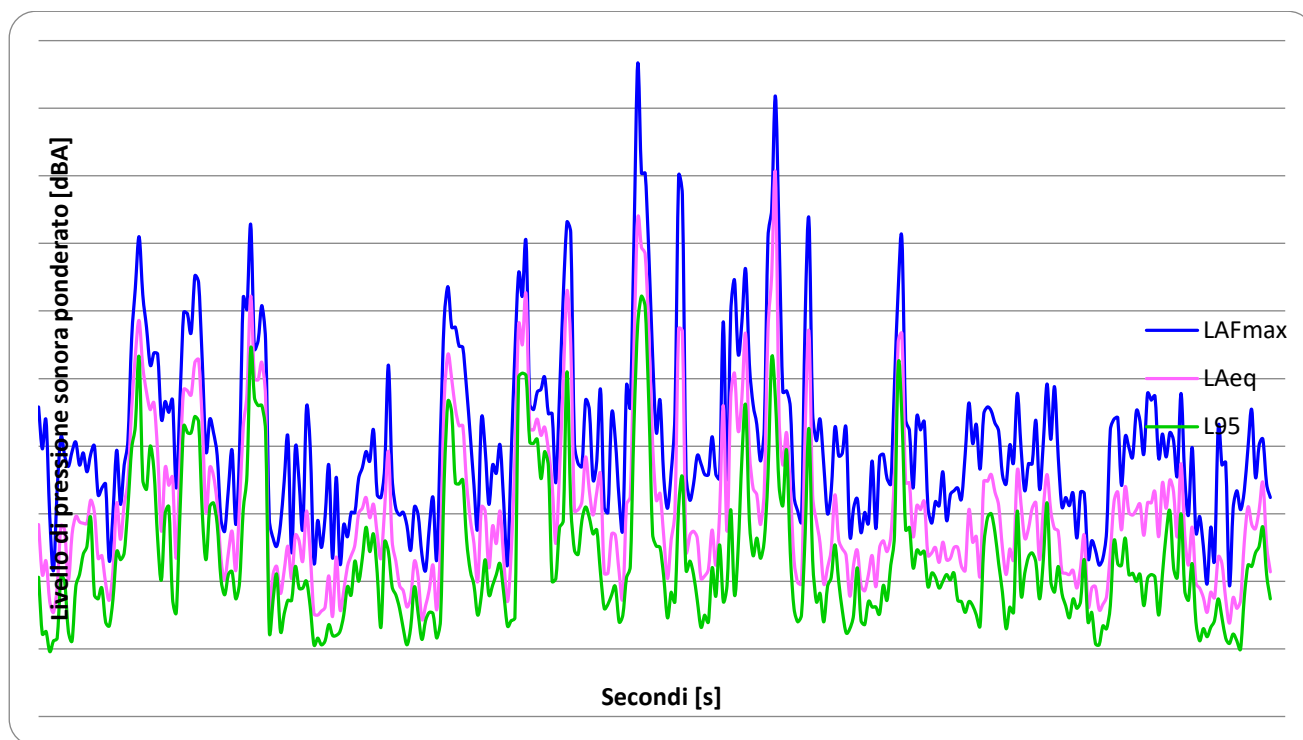


Figura 5-3 - Grafico riportante i valori misurati nel tempo

Nella seguente tabella sono riportati i valori minimi, medi e massimi misurati dei 3 parametri sopra indicati:

dBa	LAFmax	LAeq	L95
media	45,62	40,35	36,63
min	34,7	31,9	29,8
max	73,3	65,1	56,1

Tabella 5-1 - valori minimi, massimi e medi misurati

Il valore di LAeq medio registrato, pari a 40,35 dBA, può essere considerato come rappresentativo per il periodo diurno. Per il periodo notturno è possibile considerare cautelativamente come rappresentativo il valore L95 medio, pari a 36,63 dBA, che rappresenta il livello equivalente ponderato il cui valore è superato nel 95% delle misurazioni.

6 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

6.1 CRITERI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione dell'inquinamento acustico causato dalle fasi di cantiere per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico si sono adottati i due criteri complementari definiti dalla Legge n.447 del 26 ottobre 1995.

Il primo si basa sulla valutazione del livello di pressione sonora misurato al ricettore più vicino alla fonte di rumore e viene comparato a un valore massimo ammissibile generalmente definito dalle amministrazioni comunali che suddividono il territorio comunale in zone acusticamente omogenee in relazione alle infrastrutture di trasporto e alla densità abitativa. Ad ogni zona viene poi associata una classe acustica alla quale sono attribuiti limiti di rumorosità ambientale raggiungibili.

Nel caso in esame i comuni di Corigliano d'Otranto e Cutrofiano non hanno una loro specifica classificazione acustica del territorio e di conseguenza sono stati considerati i limiti definiti dal DPCM 01/03/1991, sotto riportati.

Tabella 6-1 - Limiti di riferimento in assenza di zonizzazione acustica comunale

LIMITI DI ACCETTABILITÀ IN ASSENZA DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE				
ZONE	Limiti assoluti Leq [dB(A)]		Limiti differenziali (**) Leq [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A (*)	65	55	5	3
B (*)	60	50	5	3
Tutto il territorio nazionale	70	60	5	3
Esclusivamente industriali	70	70

Note:

(*) Le zone A e B sono individuate nei Piani Regolatori.

Zone A: parti del territorio interessato da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale, o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati.

Zone B: parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A

(**) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e <40 dB(A) nel periodo notturno

il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno

Per la zona in esame, localizzata al di fuori del centro abitato dei due comuni, sono stati considerati i limiti di riferimento della zona B riportati nella tabella precedente.

Il secondo invece è un criterio differenziale in quanto si basa sul valore limite raggiungibile tra il rumore esterno causato dalle attività di esercizio dell'impianto e il rumore residuo ambientale calcolato all'interno dell'edificio individuato come ricettore. I limiti differenziali riportati sono pari a 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

Tali valori non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

A tal proposito si evidenzia che nella presente simulazione i risultati non tengono conto dell'assorbimento dovuto alle caratteristiche degli edifici (la norma parla infatti di misure in ambiente abitativo).

La costruzione dell'opera causerà un peggioramento del clima acustico della zona, soprattutto nei primi mesi di cantiere. Il proponente assicurerà un monitoraggio che garantirà la minimizzazione dell'impatto. La Legge Quadro n.447 del 26/11/95 prevede anche, in caso di attività a carattere temporaneo, la possibilità di richiedere una deroga al rispetto dei limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio.

6.2 EFFETTO DELL'AUMENTO DEL TRAFFICO

Per effettuare una stima dell'aumento di rumorosità legato al traffico di cantiere è possibile utilizzare l'equazione semi-empirica di Santoboni, Gluck e Cannelli:

$$LA_{eq}(h) = 35,1 + 10 \log(Q_l + 8 * Q_p) + 10 \log\left(\frac{d_0}{d}\right) + \sum \Delta L_j$$

dove:

- LAeq rappresenta il livello di pressione equivalente orario legato al flusso di veicoli lungo la strada analizzata (dBA);
- Ql è il flusso di traffico orario dei veicoli leggeri;
- Qp è il flusso di traffico orario dei veicoli pesanti;
- d0 è un valore costante pari a 25 m;
- d è la distanza dal centro della carreggiata laterale più vicina alla posizione di calcolo;
- ΔLj sono dei parametri correttivi legati a velocità del flusso, riflessione degli edifici, tipologia di pavimentazione stradale, pendenza e situazione del traffico.

Il livello di pressione sonora attualmente presente dovuto al traffico presso il ricettore sensibile individuato è stato rilevato pari a 39,41 dBA. Tale livello si ottiene utilizzando l'equazione sopra riportata con i seguenti valori per i parametri descritti:

Tabella 6-2 Parametri di riferimento in assenza di cantiere

Q_l	10 veicoli/ora
Q_p	0,3 veicoli/ora
d	115 m
ΔL_i	0 dBA

La realizzazione dell'opera comporterà un aumento del flusso veicolare presso il ricettore che, nel periodo di maggiore operosità del cantiere, può essere cautelativamente stimato pari a 15 veicoli leggeri/ora e 1,1 veicoli pesanti/ora, che genera un valore di pressione equivalente oraria di 42,08 dBA, con un aumento di rumorosità di circa 3 dBA.

6.3 EFFETTO OPERE DI CANTIERE

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

6.3.1 Macchinari utilizzati in fase di cantiere

La realizzazione dell'impianto prevederà una serie di lavorazioni riconducibili alle opere di predisposizione del cantiere e alle opere edili finalizzate alla costruzione dello stesso.

La realizzazione dell'impianto avrà una durata limitata nel tempo, circa sei mesi, e sarà suddivisa in diverse fasi durante le quali verranno utilizzati macchinari diversi.

Nel presente paragrafo, vengono descritte le caratteristiche acustiche dei principali macchinari utilizzati nelle fasi di cantiere tratti dal manuale "La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" realizzato dal C.P.T. di Torino.

Per quanto riguarda, in particolare, la macchina battipalo prevista per le operazioni di infissione nel terreno dei profili metallici, modello non presente nell'elenco delle macchine del manuale, si farà riferimento al valore fornito da un costruttore di macchine di pari tipologia.

Si riportano nel seguito le caratteristiche acustiche dei macchinari più rumorosi utilizzati in cantiere:

ESCAVATORE CINGOLATO MINI		Rif.: 938-(IEC-56)-RPO-01
Marca:	KOMATSU	
Modello:	PC 50 MR	
Potenza:	29,40 KW	
Dati fabbricante:		
Accessorio:		
Attività:	movimentazione	
Materiale:	terra	
Annotazioni:		
Data rilievo:	20.10.2009	
POTENZA SONORA		
L _w dB(A)	98	

Utilizzato per i lavori di livellamento del terreno, per la viabilità temporanea del cantiere, per la preparazione di posa cabine, per lo scavo e il reintegro dei cavidotti interrati e dei plinti di fondazione dei pali di sostegno della rete aerea di connessione.

AUTOCARRO		Rif.: 949-(IEC-60)-RPO-01
Marca:	MERCEDES BENZ	
Modello:	ACTROS 3343	
Potenza:	315 KW	
Dati fabbricante:		
Accessorio:		
Attività:		
Materiale:		
Annotazioni:	motore a medio regime	
Data rilievo:	28.10.2009	
POTENZA SONORA		
L _w dB(A)	101	

Utilizzato per la sistemazione di baracche, spogliatoio e W.C. del cantiere, per la realizzazione dei percorsi di viabilità interna.

PALA MECCANICA GOMMATA		Rif.: 970-(IEC-64)-RPO-01
Marca:	VOLVO	
Modello:	L120 E	
Potenza:	162,00 KW	
Dati fabbricante:	Lw(A): 106 dB	
Accessorio:	benna 4 mc	
Attività:	movimentazione	
Materiale:	misto pisello	
Annotazioni:		
Data rilievo:	28.10.2009	
POTENZA SONORA		
L _w dB(A)	102	

Utilizzata per spianamento e sistemazione della viabilità interna.

RULLO COMPRESSORE		Rif.: 975-(IEC-55)-RPO-01
Marca:	BOMAG	
Modello:	BW 100 ADM-2	
Potenza:	12,00KW	
Dati fabbricante:		
Accessorio:		
Attività:	rullatura	
Materiale:	battuto in ghiaia	
Annotazioni:		
Data rilievo:	20.10.2009	
POTENZA SONORA		
L _w dB(A)	103	

Utilizzato per il compattamento di terreno e strade interne.

AUTOBETONIERA		Rif.: 946-(IEC-13)-RPO-01
Marca:	IVECO	
Modello:	TRAKKER CURSOR 440	
Potenza:		
Dati fabbricante:		
Accessorio:	betoniera capacità 18,6 mq	
Attività:	miscelazione	
Materiale:	cls	
Annotazioni:	motore ausiliario in attività	
Data rilievo:	05.06.2009	
POTENZA SONORA		
L_w dB(A)	90	

Utilizzata per la realizzazione del piano di posa in getto delle cabine e per il plinto di fondazione dei pali della connessione aerea.

GRU A TORRE		Rif.: 960-(IEC-4)-RPO-01
Marca:	SIMMA	
Modello:	GT 118-15	
Potenza:	35,00 KW	
Dati fabbricante:		
Accessorio:		
Attività:	movimentazione carichi	
Materiale:		
Annotazioni:		
Data rilievo:	19.05.2009	
POTENZA SONORA		
L_w dB(A)	101	

Utilizzata per posa delle cabine prefabbricate e delle power station.



Dettagli tecnici

CARATTERISTICHE TECNICHE	UNITÀ DI MISURA	VALORE
MOTORE DIESEL DEUTZ RAFFR. AD ARIA E OLIO, 4 CILINDRI	kW - (hp)	47,8 - (64)
MARTELLLO IDRAULICO INDECO HP 120000 - ENERGIA D'URTO	Joule	1.500
PESO MARTELLLO	kg	650
COLPI AL MINUTO	n/min	450 - 980
CAPACITÀ DI INFISSIONE PALI	mm	200 x 200 x 6.100h
CAPACITÀ DI INFISSIONE PALI ROTONDI	mm	Ø350 x 6.100h
RUMOROSITÀ	dba	78

Utilizzata per l'infissione dei pali metallici dei tracker.

Si riporta nella tabella seguente i valori massimi di potenza sonora di ogni singolo macchinario considerato.

Tabella 6-3 Potenza sonora macchinari

Macchinari utilizzati	Potenza sonora Lw [dB(A)]
Escavatore	98
Autocarro	101
Pala meccanica gommata	102
Rullo compressore	103
Autobetoniera	90
Gru a torre	100
Macchina battipali	78

6.3.2 Impatto acustico opere di cantiere

Per il posizionamento delle sorgenti di rumore si è ritenuto in via cautelativa di collocare i macchinari, anche se in funzionamento contemporaneo, alla minore distanza dal ricettore maggiormente esposto.

Per il calcolo dei livelli massimi di rumorosità previsti al ricettore durante le varie fasi per la realizzazione e la dismissione dell'impianto agro-fotovoltaico, si utilizzerà la seguente formula di propagazione acustica per via aerea:

$$L_p = L_w - 20 \log r - 11$$

- Lp: rumorosità al ricettore (dBA)
- Lw: livello di potenza acustica della sorgente (dBA)
- R: cammino sorgente-ricettore (m)

La distanza in metri della sorgente dal ricettore (200 m).

Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei livelli di pressione sonora calcolati presso il ricettore sensibile più vicino, masseria Appidè, all'area di impianto per ogni singola sorgente

considerata. Gli altri edifici circostanti sono ad una maggiore distanza, il livello di pressione al ricevitore sarà dunque minore.

Tabella 6-4 Livelli di rumorosità presso il ricevitore più vicino

Macchinari utilizzati	Livello pressione sono complessiva al ricevitore Lp [dB(A)]
Escavatore	41,0
Autocarro	44,0
Pala meccanica gommata	45,0
Rullo compressore	46,0
Autobetoniera	33,0
Gru a torre	43,0
Macchina battipali	21,0

Il valore ottenuto di pressione sonora massima è pari a 46 dBA, minore del limite di 60 dBA imposto dal DPCM 01/03/1991 per la zona B.

Si considera inoltre un utilizzo contemporaneo di due o più macchinari, cautelativamente nel punto del terreno più vicino al ricevitore "masseria Appidè", e se ne riporta il livello di pressione sonora cumulato:

- Contemporaneità dei due macchinari più rumorosi (rullo e pala meccanica) = 48.5 dB
- Contemporaneità dei tre macchinari più rumorosi (rullo, pala meccanica e autocarro) = 49.8 dB

Il valore di pressione sonora causato dalle attività contemporanee di cantiere sul terreno in oggetto porta a un minimo aumento del livello di pressione sonora presso la Masseria Appidè, il ricevitore più vicino. Per gli altri ricettori si otterranno valori di potenza sonora inferiori, per tale motivo si è deciso di non riportare un'analisi sonora dettagliata.

È quindi rispettato il limite di immissioni sonora imposto dal DPCM 01/03/1991. Inoltre, non è necessaria l'applicazione del criterio differenziale in quanto il livello di pressione sonora massimo al ricettore durante il periodo diurno è minore di 50 dBA.

Per quanto riguarda la realizzazione della connessione aerea si prevederà di operare in punti relativamente vicini ad abitazioni portando un possibile temporaneo superamento delle soglie di rumore; in tal caso verrà quindi richiesta l'autorizzazione in deroga per le attività temporanee di costruzione della linea aerea di connessione. Si specifica comunque che i picchi di rumore dati dallo scavo per i pali della linea aerea, saranno di durata limitata (max 10 min) e verranno svolti durante gli orari di lavorazione previsti dal comma 3 art. 17 della legge regionale n. 3 del 12/02/2002, ovvero dalle 7:00 alle 12:00 e dalle 15:00 alle 19:00.

Infine per la fase di dismissione, si prevede un peggioramento del clima acustico della zona simile a quello della fase di costruzione, principalmente collegato al traffico indotto dalle attività di cantiere e all'utilizzo dei mezzi di cantiere. Il proponente assicurerà un monitoraggio che garantirà la minimizzazione dell'impatto, anche se di natura temporanea. Rispetto alle attività in fase di costruzione, si segnala che il numero di veicoli pesanti e leggeri, i mezzi di cantiere e la durata delle attività saranno inferiori e verrà movimentata una minor quantità di terreno.

7 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO

7.1 CRITERI DI VALUTAZIONE

Anche per la valutazione acustica della fase di esercizio, si seguono i criteri di valutazione riportati nel paragrafo 6.1.

7.2 ELEMENTI DI DISTURBO ACUSTICO

La realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico prevede l'installazione di elementi che andranno a modificare moderatamente il clima acustico nell'area in prossimità del terreno in oggetto.

I principali componenti che porteranno disturbi acustici sono:

- 5 power stations (inverter, trasformatore, quadro MT)
- 1 cabina utenza

- 1 cabina ausiliari
- 1 cabina di consegna

Nella tabella seguente per ogni componente vengono indicate le fonti di disturbo e i relativi valori di potenza sonora sulla base di indicazione ricevute dai fornitori. Nell'ultima colonna si riporta il valore cumulato di potenza sonora del singolo componente considerato nell'analisi riportata al paragrafo successivo.

Tabella 7-1 elementi di disturbo acustico

Componente	Fonte di disturbo	Potenza sonora Lw [dB(A)]	Tot potenza sonora
Power station	inverter	88	88,1
	trasformatore 2MW	70	
Cabina di consegna	torrino di ventilazione 1	80	83
	torrino di ventilazione 2	80	
Cabina di utenza	torrino di ventilazione 1	80	83
	torrino di ventilazione 2	80	
Cabina ausiliari	torrino di ventilazione 1	80	83,1
	torrino di ventilazione 2	80	
	trafo	65	

L'analisi cumulata della pressione acustica si effettuerà tenendo in considerazione la disposizione dei vari elementi all'interno del terreno così da poter indicare le adeguate distanze dai ricettori nei pressi dell'impianto.

7.3 IMPATTO ACUSTO CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

Primo ricettore (masseria Appidè)

Il primo ricettore preso in considerazione è la masseria Appidè, il recettore più vicino a 200 metri sud-est dal terreno. Figura 7-1

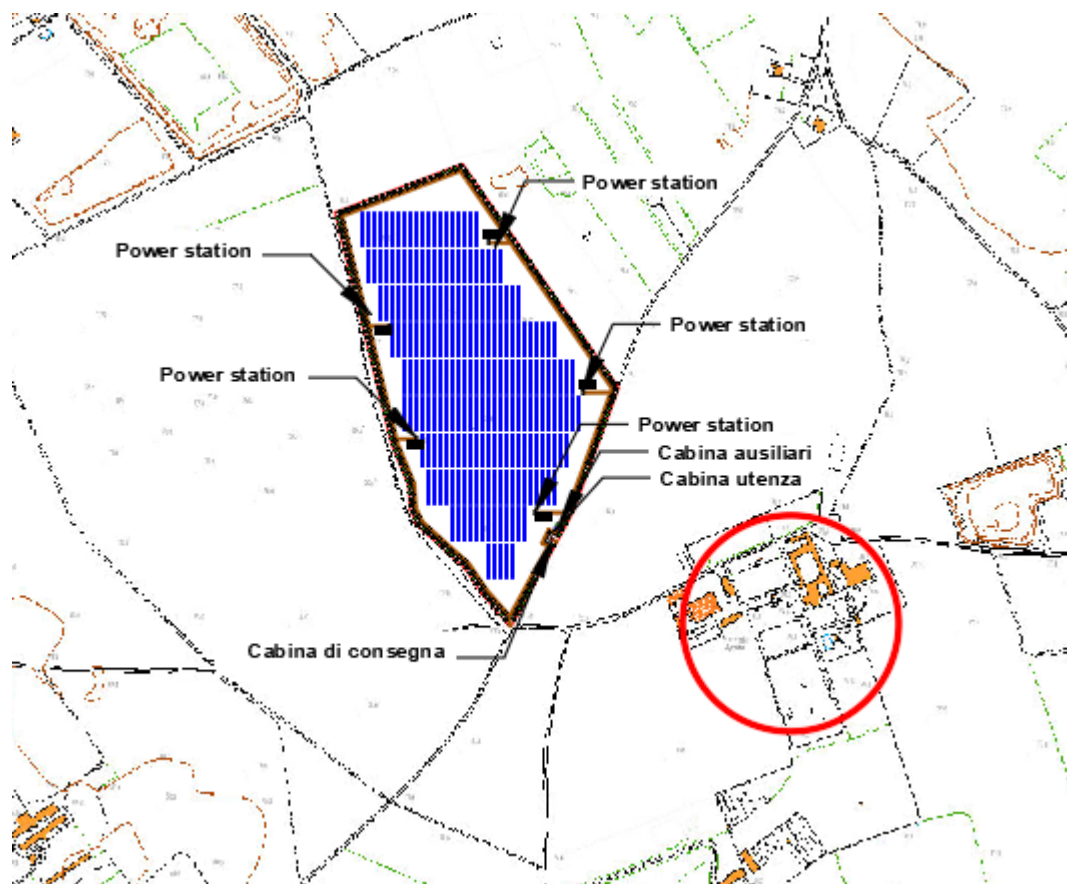


Figura 7-1 Ricettore 1 (masseria Appidè)

Tabella 7-2 Distanza e pressioni sonore delle fonti di disturbo ricettore 1

Componente	Fonte di disturbo	Distanza ricettore 1 [m]	Livello pressione complessiva al ricettore 1 Lp [db(A)]
Power station1	inverter	240	29,5
	trasformatore 2MW		
Power station2	inverter	450	24,0
	trasformatore 2MW		
Power station3	inverter	340	26,5
	trasformatore 2MW		
Power station4	inverter	590	21,7
	trasformatore 2MW		
Power station 5	inverter	600	21,5
	trasformatore 2MW		
Cabina di consegna	torrino 1	200	26,0
	torrino 2		
Cabina di utenza	torrino 1	200	26,0
	torrino 2		
Cabina ausiliari	torrino 1	200	26,1
	torrino 2		
	trafo		

Nella tabella precedente sono indicate le distanze delle fonti di disturbo dalla masseria Appidè.

E' stato quindi calcolato il livello di pressione sonora al ricettore, causato da ogni singola componente, usando la seguente formula:

$$L_p = L_w - 20 \log r - 11$$

- Lp: rumorosità al ricettore (dBA)
- Lw: livello di potenza acustica della sorgente (dBA)
- R: cammino sorgente-ricettore (m)

Infine, è stato calcolato il livello di pressione sonora cumulata al ricettore che risulta pari a 34.9 dBA. Questo valore sommato all'attuale livello di rumore ambientale pari a 40.35 dBA, dato dai rilevamenti eseguiti, porta ad un valore finale di pressione sonora pari a 41.4 dBA. L'aumento differenziale è quindi equivalente a solo 1.08 dBA.

Si ricorda inoltre che il rumore non sarà costante durante l'intera giornata ma si verificherà solamente durante le ore diurne.

Si evidenzia come il centro delle attività svolte all'interno della struttura ricettiva turistica si trova ad distanza aggiuntiva di 350 metri dal perimetro del terreno. A tale distanza il rumore causato dagli elementi di disturbo è ancor di più attenuato e raggiunge un livello di pressione sonora al ricevitore di circa 31 dBA per un totale di 40.8 dBA, solo 0.48 dBA in più dell'attuale rumore presente nell'area.

Secondo ricevitore (abitazioni nord-est)

Il secondo ricevitore preso in considerazione sono le abitazioni presenti a nord-est del terreno a circa 400 metri di distanza dal confine ovest dell'impianto. Figura 7-2

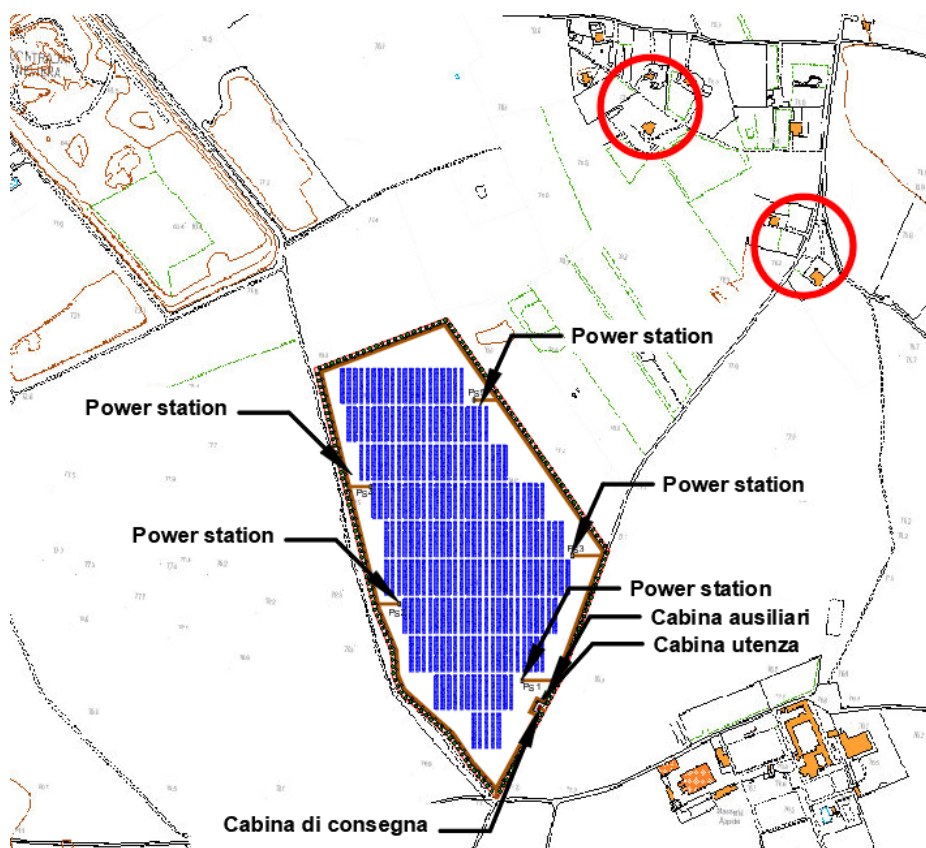


Figura 7-2 ricevitore 2 (abitazioni a nord-est)

Tabella 7-3 Distanza e pressioni sonore delle fonti di disturbo ricettore 2

Componente	Fonte di disturbo	Distanza ricettore 2 [m]	Livello pressione complessiva al ricettore 2 Lp [db(A)]
Power station1	inverter	700	20,2
	trasformatore 2MW		
Power station2	inverter	750	19,6
	trasformatore 2MW		
Power station3	inverter	500	23,1
	trasformatore 2MW		
Power station4	inverter	700	20,2
	trasformatore 2MW		
Power station 5	inverter	450	24,0
	trasformatore 2MW		
Cabina di consegna	torrino 1	750	14,5
	torrino 2		
Cabina di utenza	torrino 1	750	14,5
	torrino 2		
Cabina ausiliari	torrino 1	750	14,6
	torrino 2		
	trafo		

Nella tabella precedente sono indicate le distanze delle fonti di disturbo dal secondo ricettore considerando il punto più vicino possibile al terreno in oggetto. E' stato quindi calcolato il livello di pressione sonora al ricettore usando la seguente formula:

$$L_p = L_w - 20 \log r - 11$$

- Lp: rumorosità al ricettore (dBA)
- Lw: livello di potenza acustica della sorgente (dBA)
- R: cammino sorgente-ricettore (m)

Infine, è stato calcolato il livello di pressione sonora cumulata al ricettore che risulta pari a 29.3 dBA. Questo valore sommato all'attuale livello di rumore ambientale pari a 40.35 dBA, dato dai rilevamenti eseguiti, porta ad un valore finale di pressione sonora pari a 40.7 dBA. L'aumento differenziale è quindi equivalente a solo 0.33 dBA.

Si ricorda inoltre che il rumore non sarà costante durante l'intera giornata ma si verificherà solamente durante le ore diurne.

Altri ricettori (abitazioni nord-ovest e sud-ovest)

Gli ultimi ricettori in considerazione sono le abitazioni presenti a nord-ovest e a sud-est del terreno. Tutti questi ricettori sono ad una distanza maggiore (rispettivamente 660 m e 690 m) rispetto a quelli considerati in precedenza, è stato deciso di non eseguire un'analisi dettagliata.

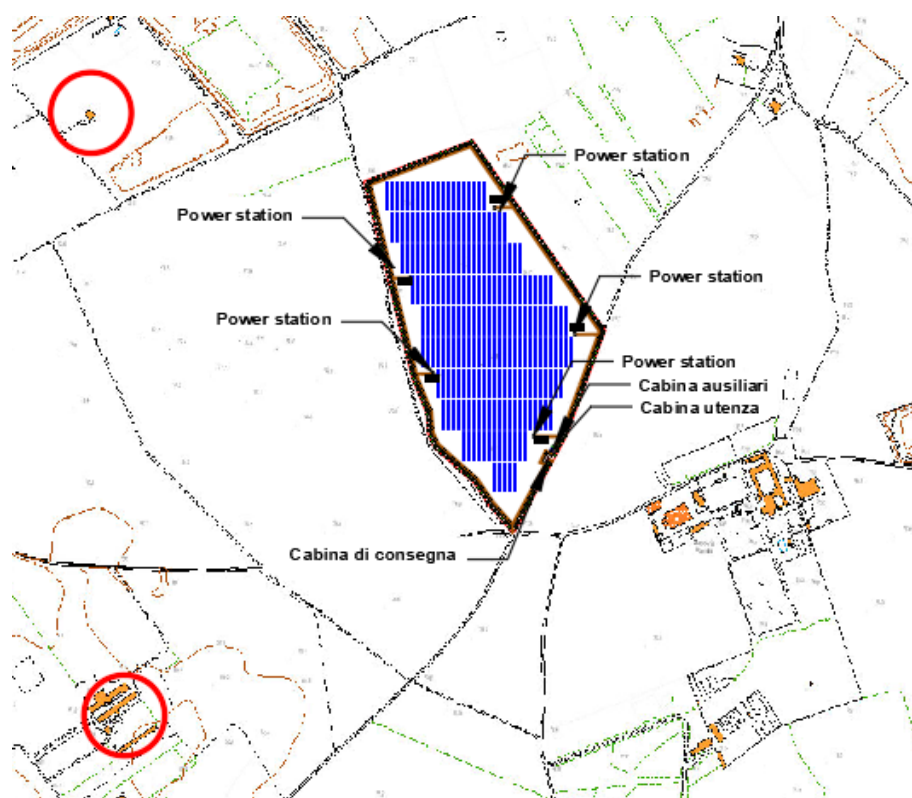


Figura 7-3 ricettore 3 (abitazioni a nord-ovest e a sud-ovest)

8 Conclusioni

Dall'analisi dei risultati ottenuti riportati nei capitoli precedenti, si evince che i valori di rumorosità massima relativi alle emissioni sonore dei macchinari, utilizzati durante le attività di cantiere, e dei componenti dell'impianto agro-fotovoltaico hanno rispettato i limiti di immissioni fissati dal DPCM 01/03/1991.

All'interno dell'analisi riguardante la fase di esercizio non è stata considerata la fascia mitigativa lungo il perimetro di impianto che sarà costituita da essenze arbustive, con alberature di varietà locali (querce, ulivi, carrubbi, ecc) che ha una funzione di schermatura anti-rumore, contribuendo così ad attenuare il livello di pressione sonora ai ricettori.

Per le attività da svolgere in fase di cantiere all'interno dell'area di impianto verranno rispettati i limiti imposti dal DPCM 01/03/1991 e non sarà dunque necessario richiedere un'autorizzazione in deroga. Tali limiti potrebbero non essere rispettati durante la costruzione della linea area, data la vicinanza alle abitazioni lungo il tracciato: tuttavia si sottolinea che tale attività avrà una durata molto limitata nel tempo (circa 1 mese), si svolgerà lungo l'intero tratto di connessione e non costantemente in un punto.

Tuttavia, al fine di limitare i livelli di rumorosità il proponente avrà cura di adottare le seguenti azioni:

- Tutte le attività di cantiere siano svolte nei giorni feriali rispettando i seguenti orari, dalle ore 7:00 alle ore 20:00.
- Le attività più rumorose siano consentite soltanto dalle ore 8:00 alle ore 13:00 e dalle ore 15:00 alle ore 19:00.
- Nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 km/h.
- L'utilizzo contemporaneo dei macchinari più rumorosi verrà limitato il più possibile.