



# REGIONE SICILIA

## COMUNE DI CALATAFIMI SEGESTA COMUNE DI MONREALE

**PROGETTO:**

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato "PV Gallitello" di Pn pari a 99,026 MW e sistema di accumulo di capacità pari a 45 MWh, da realizzarsi nei Comuni di Calatafimi-Segesta (TP) e Monreale (PA)

## Progetto Definitivo

**PROPONENTE:**

**DREN SOLARE 4 s.r.l.**  
SORESINA (CR)  
VIA PIETRO TRIBOLDI 4 CAP 26015  
PIVA 01771780192



**ELABORATO:**

STUDIO ACUSTICO

**STUDI AMBIENTALI:**



Scala:

Tavola:

**Data:**

23-02-2024

Rev.	Data	Revisione	Descrizione
00	23-02-2024		emissione

## Sommario

1	Sintesi contenutistica e metodologia .....	2
1.1	Selezione dei temi di approfondimento .....	2
1.2	Metodologia di lavoro utilizzata .....	2
1.3	Il modello di calcolo .....	3
2	Quadro conoscitivo.....	5
2.1	Classificazione acustica del territorio.....	5
2.2	Individuazione degli ambiti di studio e censimento ricettori .....	6
2.3	Caratterizzazione del clima acustico attuale.....	8
3	Scenario di corso d’opera .....	15
3.1	Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Base.....	15
3.2	Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Mobile .....	18
4	Scenario di esercizio .....	24
4.1	Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dalla fase di esercizio.....	24
5	Scenario di dismissione .....	28
6	Conclusioni .....	29
6.1	Rumore fase di corso d’opera .....	29
6.2	Rumore fase di esercizio .....	30
7	Appendice A.....	32
8	Appendice B.....	34
9	Appendice C.....	35

# 1 Sintesi contenutistica e metodologia

## 1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Il presente studio si pone come obiettivo quello di definire e verificare i livelli di immissione acustici indotti dalla fase di esercizio e dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico nel Comune di Calatafimi Segesta (TP).

In ragione di dette finalità, rispetto alla tematica dell'inquinamento acustico le potenziali sorgenti emmissive che interferiscono sul clima acustico territoriale sono:

- gli inverter per la trasformazione della corrente continua, prodotta dai pannelli fotovoltaici, in corrente alternata;
- i mezzi e macchinari di cantiere connessi alla realizzazione delle diverse opere progettuali.

## 1.2 Metodologia di lavoro utilizzata

La trattazione è stata sviluppata a partire dal quadro conoscitivo dell'area di studio, definendo la classificazione acustica del territorio all'interno del quale è prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico ed individuando l'ambito di studio dei ricettori potenzialmente interferiti dalle future attività di cantiere oltrech  dall'esercizio dell'opera.

La verifica delle interferenze acustiche connesse alla realizzazione delle opere di progetto   stata condotta attraverso un'analisi qualitativa e quantitativa dei potenziali impatti acustici indotti dalla fase di cantiere utilizzando il modello di simulazione SoundPlan 8.2. In particolare, lo studio acustico relativo al corso d'opera   articolato in due fasi di lavoro entrambe finalizzate alla valutazione del clima acustico attraverso il calcolo dei livelli acustici in termini di mappatura del suolo e dei livelli in facciata degli edifici che ricadono nell'ambito di studio. La prima fase   relativa alle attivit  di cantiere che verranno svolte all'interno del perimetro dell'impianto agrovoltaiico (cantiere base), mentre la seconda fase   inerente al fronte di avanzamento lavori (cantiere mobile) lungo la viabilit  esistente per la realizzazione del cavidotto di collegamento con la stazione TERNA, posta a nord-est del sito di progetto.

L'analisi dei potenziali impatti acustici indotti dal cantiere base   stata effettuata attraverso la metodologia del "Worst Case Scenario", ovvero individuando sulla base del cronoprogramma dei lavori lo scenario rappresentativo delle condizioni peggiori determinate dal variare dell'operativit  delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio in funzione della tipologia di lavorazioni da eseguire. In tale contesto non   stata considerata quale ulteriore fonte emmissiva sonora il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali poich  ritenuto trascurabile in virt  dell'esiguo numero di mezzi impiegati a tale scopo. Nella verifica acustica sul territorio, in linea con la normativa nazionale (L. 447/95 e s.m.i.) si   fatto riferimento ai limiti previsti dal DPCM 1/03/1991.

La seconda fase   finalizzata all'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori. Anche in questo caso, per rappresentare le condizioni peggiori (Worst Case Scenario) determinate dall'operativit  e dall'avanzamento, lungo l'area di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile,   stato considerato un cantiere tipologico. Il cantiere tipo tiene conto di tutte le attivit  necessarie per la realizzazione del cavidotto di progetto. A seguito della sua modellizzazione tramite SoundPlan 8.2 viene individuata la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e la curva isolivello dei 70 dB(A), rappresentativa del valore limite indicato dal DPCM 1/03/1991 per tutto il territorio nazionale in assenza di PCCA, verificando la presenza di eventuali ricettori all'interno di tale fascia.

In ultimo, sono stati verificati i livelli acustici ai ricettori indotti dal funzionamento degli inverter, utilizzati durante la fase di esercizio per convertire l'energia elettrica sotto forma di corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata che può essere immessa direttamente nella rete tramite cavidotto. Anche in questo ambito è stato impiegato il modello di simulazione SoundPlan 8.2 facendo riferimento ai valori limite indicati dal DPCM 1/03/1991.

### 1.3 Il modello di calcolo

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan 8.2: un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

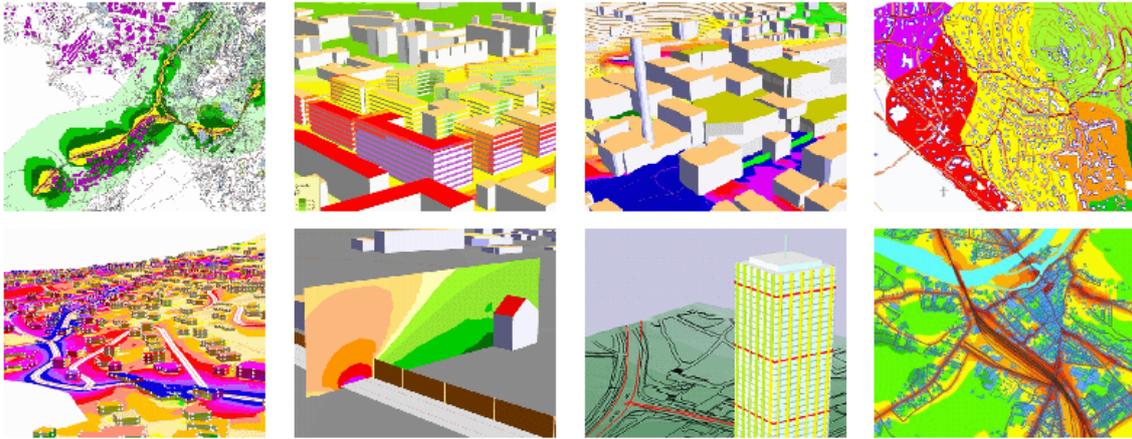
SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade e ferrovie, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'ISO 9613-2, riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture industriali.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere modellati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso.

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di "triangoli" che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.



*Figura 1-1 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica*

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

Per la modellazione delle sorgenti industriali, il codice prende in considerazione quattro diversi tipi:

- Puntuali,
- Lineari,
- Areali,
- Volumiche.

Per ciascuna sorgente è possibile definire il livello di potenza sonora emesso e l'intervallo temporale di funzionamento nell'arco delle 24 ore.

## 2 Quadro conoscitivo

### 2.1 Classificazione acustica del territorio

Gli interventi in progetto si sviluppano nel territorio del Comune di Calatafimi Segesta. In particolare, l'impianto è all'interno di un'area agricola. Il contesto è completamente rurale, lontano da strade a grande scorrimento e attività produttive. Il clima acustico naturale è quello tipico delle aree di campagna, con una preponderante componente di fondo naturale nelle giornate ventose e di brezza.

Attualmente il comune di Calatafimi Segesta risulta sprovvisto del piano di zonizzazione acustica comunale secondo quanto prescritto dall'art. 6 della L. 447/95 e s.m.i..

In questi casi, è necessario far riferimento a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997 che afferma che «in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n° 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1° marzo 1991.». Di conseguenza, in accordo con quanto contenuto nell'articolo di legge precedentemente citato, si hanno i seguenti limiti:

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-1 limiti di accettabilità per le sorgenti sonore in assenza di classificazione acustica comunale, DPCM 1/03/1991

L'art.2 del decreto ministeriale n 1444 del 2/04/1968 definisce:

- Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;

Nello specifico, per l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, è possibile fare riferimento al caso "tutto il territorio nazionale" della precedente tabella, che prevede valori limite del Leq(A) nel periodo diurno (6.00-22.00) pari a 70 dB(A) e 60 dB(A) in quello notturno (22.00-6.00).

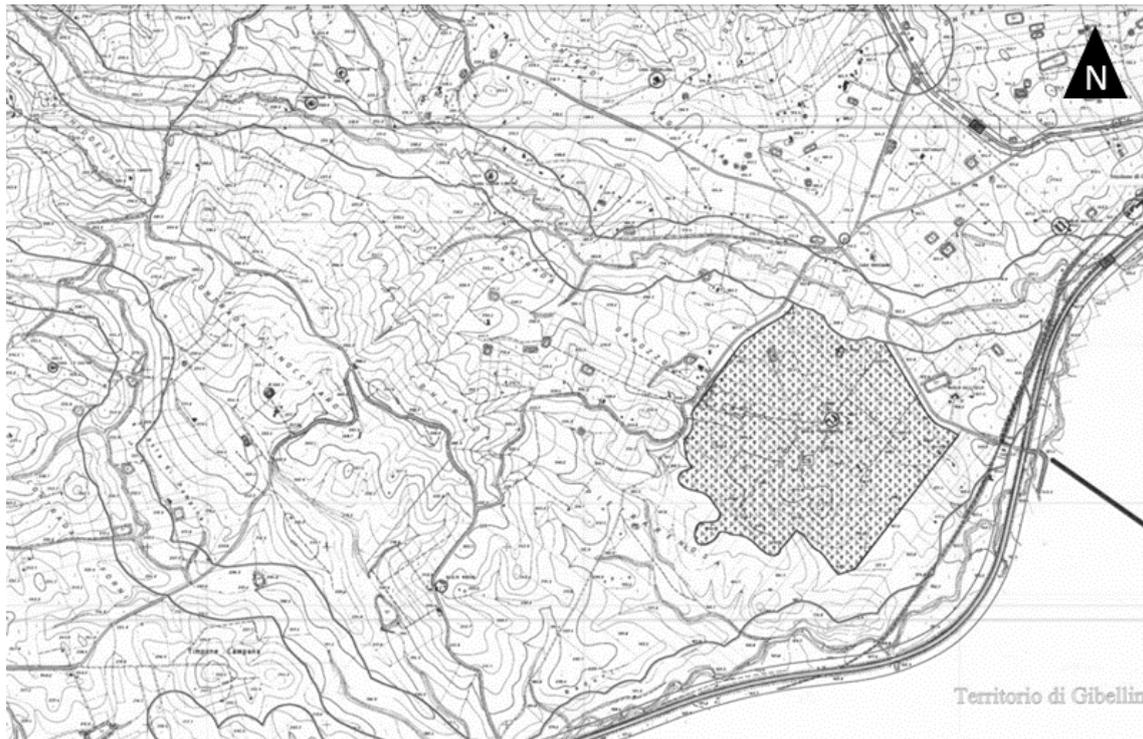


Figura 2-1 PRG comune di Calatafimi Segesta

## 2.2 Individuazione degli ambiti di studio e censimento ricettori

Come ambito di studio si intende la porzione di territorio che si ritiene potenzialmente interferita dall'opera in progetto sia durante la sua realizzazione (fase di corso d'opera), che nel suo normale funzionamento di regime (fase di esercizio) in cui le uniche fonti di emissione sonora per la tipologia di opera in esame sono gli inverter. Di conseguenza, il censimento dei ricettori è funzionale alla determinazione e verifica delle potenziali interferenze che si potrebbero manifestare durante le due predette fasi.

In particolare, l'ambito di studio considerato per la fase di esercizio è definito come un'area di ampiezza pari a 300 m che circonda l'area di intervento (cfr. Figura 2-2). Infatti, si può ragionevolmente affermare che a oltre tale distanza i potenziali effetti acustici determinati dal funzionamento dell'impianto saranno del tutto trascurabili.



*Figura 2-2- Ambito di studio acustico fase di esercizio*

Per la fase di corso d'opera l'ambito di studio ricalca quello di esercizio (per il Cantiere Base), con una parte aggiuntiva dovuta al fronte di avanzamento lavori (Cantiere Mobile) costituita da una fascia di ampiezza totale pari a 300m che segue il tracciato del cavidotto di progetto (Figura 2-3).

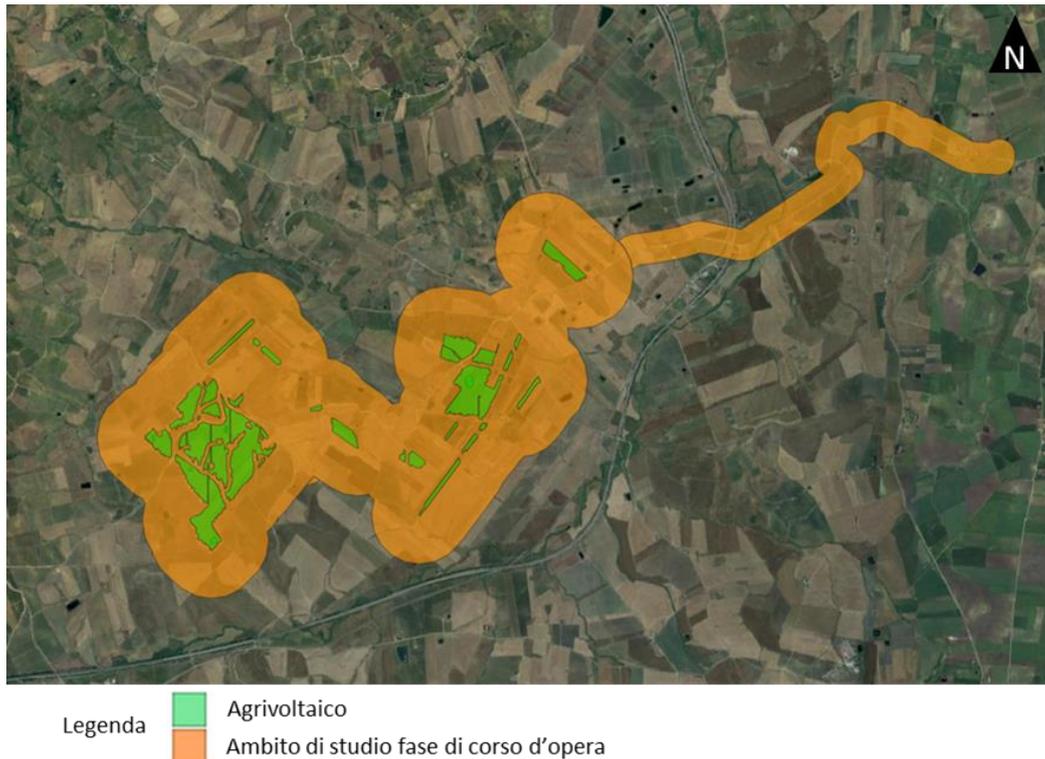


Figura 2-3 Ambito di studio fase di corso d'opera

Il censimento ricettori, effettuato con le modalità precedentemente descritte, ha portato all'individuazione di 49 edifici. Nello specifico si hanno 45 ricettori tra depositi, box o magazzini classificati come "Altri ricettori" e 4 ad uso residenziale. Nella tabella in Appendice A sono riassunte le caratteristiche degli edifici censiti.

### 2.3 Caratterizzazione del clima acustico attuale

Per la caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale è stata effettuata una campagna fonometrica per il rilevamento dell'attuale rumore ambientale del territorio. Nello specifico sono state considerate 6 postazioni differenti per le quali sono stati eseguiti cinque campionamenti di durata 30 minuti durante il periodo diurno ed uno della durata di 24 ore.

Le misure sono state eseguite secondo le modalità previste dal DM 18.03.1998, ovvero con fonometri di classe I con certificato di taratura valido, calibrazione ante e post misura e in assenza di pioggia e nebbia. Per quanto riguarda le condizioni di vento, seppur il DM indica un valore massimo di 5 m/s, nel caso specifico le misure sono finalizzate alla determinazione del rumore di fondo attuale e della sua variabilità con il vento.

Nello specifico la strumentazione utilizzata è stata:

- Fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB Fusion s/n 11452 con certificato di taratura del produttore 01dB emesso in data 13 dicembre 2021 (vedi appendice B);
- Fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB Fusion s/n 11449 con certificato di taratura del produttore 01dB emesso in data 18 dicembre 2023 (vedi appendice B);
- Calibratore del livello sonoro 01dB Cal01 s/n 86764 con certificato di taratura emesso dal produttore 01dB il 9 febbraio 2023 (vedi appendice A);
- Treppiedi ed accessori di completamento;

- Sistema di analisi con software 01dB dBTrait.

Le misure sono state eseguite i giorni 2 e 3 dicembre 2023 nelle sei postazioni individuate in figura seguente. Per i punti di breve durata, ovvero RUM\_01, RUM\_02, RUM\_03, RUM\_04 e RUM\_06 è stato effettuato un campionamento del livello acustico equivalente con tempo di integrazione pari a 100ms, mentre nel campionamento di 24 ore, ovvero RUM\_05, il tempo di integrazione è pari a 1m. Questo ha permesso di stabilire i valori in LeqA) rappresentativi del rumore ambientale allo stato attuale e, quindi, l'entità del rumore residuo da considerare nelle analisi previsionali per la verifica del criterio differenziale.



Figura 2-4 Localizzazione dei punti di misura rispetto all'ambito di studio del campo agrovoltaiico di progetto



**RUM\_01**



**RUM\_02**



**RUM\_03**



**RUM\_04**



**RUM\_05**



**RUM\_06**

Figura 2-5 Posizione dei fonometri nelle sei postazioni di misura RUM\_01, RUM\_02, RUM\_03, RUM\_04, RUM\_05 e RUM\_06

Tutti i punti sono localizzati in un contesto territoriale simile poco antropizzato e prettamente rurale/agricolo.

Oltre alla caratterizzazione dello stato dei luoghi, le misure hanno come obiettivo quello di definire i valori in Leq(A) nel periodo diurno e notturno rappresentativi del territorio interferito dalle opere in progetto per la verifica della compatibilità acustica dell'agrovoltaiico attraverso la verifica dei valori di immissione assoluta e differenziale.

Di seguito si riportano i valori acustici rilevati per ciascuna misura rispetto al valore medio del periodo di misura del Leq(A), del valore massimo e minimo (Lmax e Lmin) e dei valori percentili.

Punto di misura: RUM_01								
Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
16:50-17:20	31,6	22,4	65,5	23,6	24,5	25	27,4	32,7

Tabella 2-2 Livelli acustici rilevati per il punto RUM\_01

Punto di misura: RUM_02								
Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
15:55-16:25	30,6	22	56,9	23,1	23,8	24,4	27	32,9

Tabella 2-3 Livelli acustici rilevati per il punto RUM\_02

Punto di misura: RUM_03								
Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
12:21-12:51	43,6	25,1	69,7	26,7	30,4	32,6	38,6	45,5

Tabella 2-4 Livelli acustici rilevati per il punto RUM\_03

Punto di misura: RUM_04								
Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
12:05-12:35	45,1	29,1	61,6	31,3	33,6	35	42,1	48,6

Tabella 2-5 Livelli acustici rilevati per il punto RUM\_04

Punto di misura giornaliero: RUM_05									
Data inizio	Data fine	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
02/12/23 12:00	03/12/23 12:00	43,6	25,1	69,7	26,7	30,4	32,6	38,6	45,5

Tabella 2-6 Livelli acustici rilevati per il punto RUM\_05

Punto di misura: RUM_06								
Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
17:31-18:01	53,5	20,5	91,6	21,7	23,2	24,2	27,2	34,4

Tabella 2-7 Livelli acustici rilevati per il punto RUM\_06

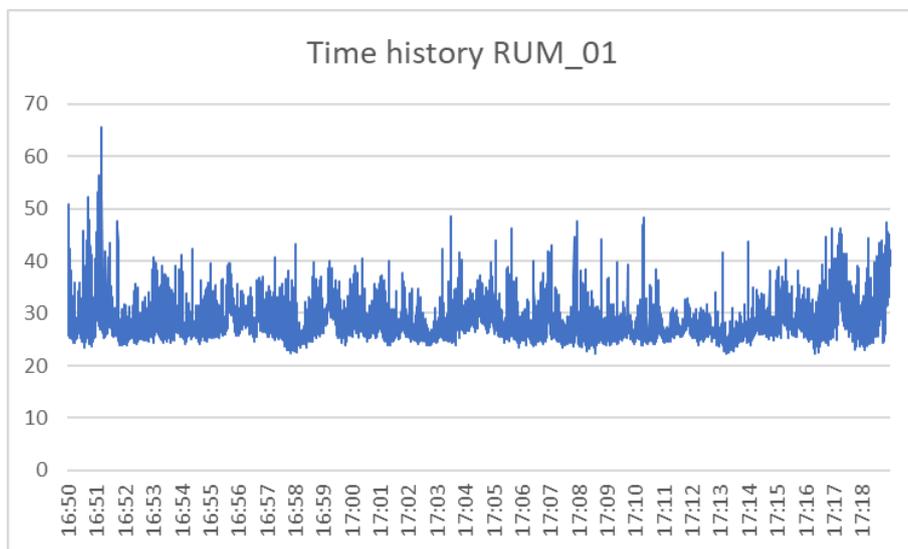


Figura 2-6 Punto di misura RUM\_01

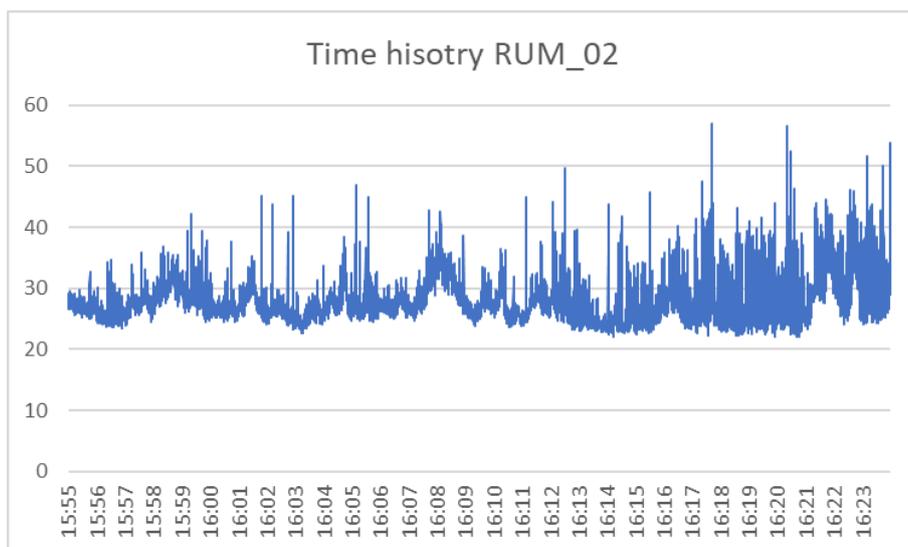


Figura 2-7 Punto di misura RUM\_02

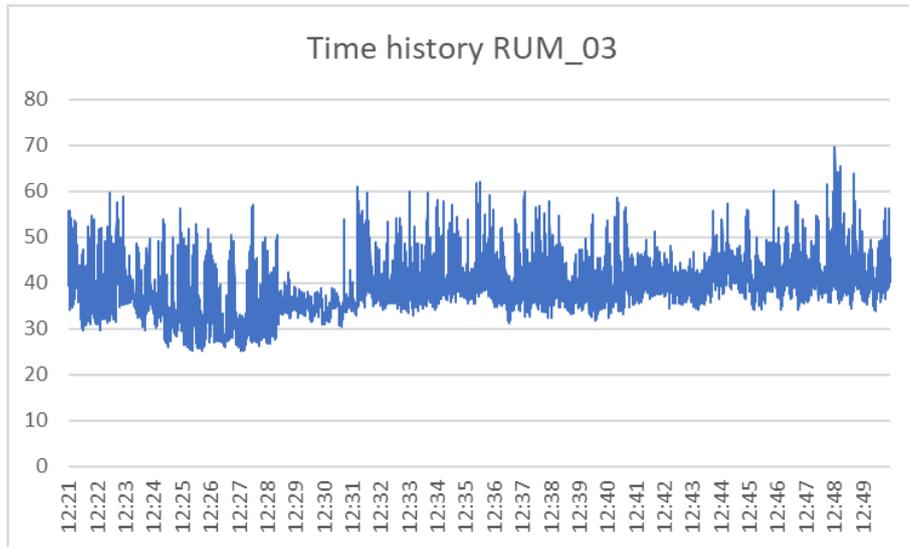


Figura 2-8 Punto di misura RUM\_03

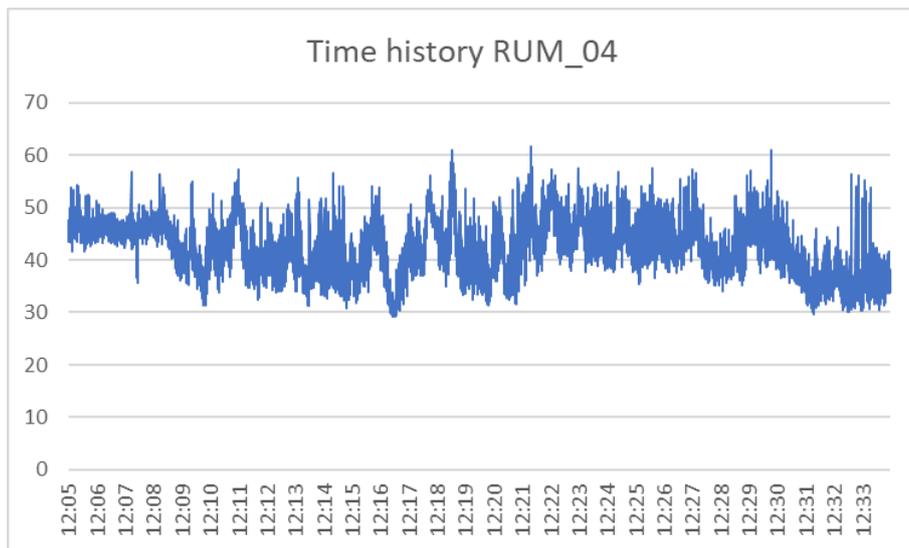


Figura 2-9 Punto di misura RUM\_04

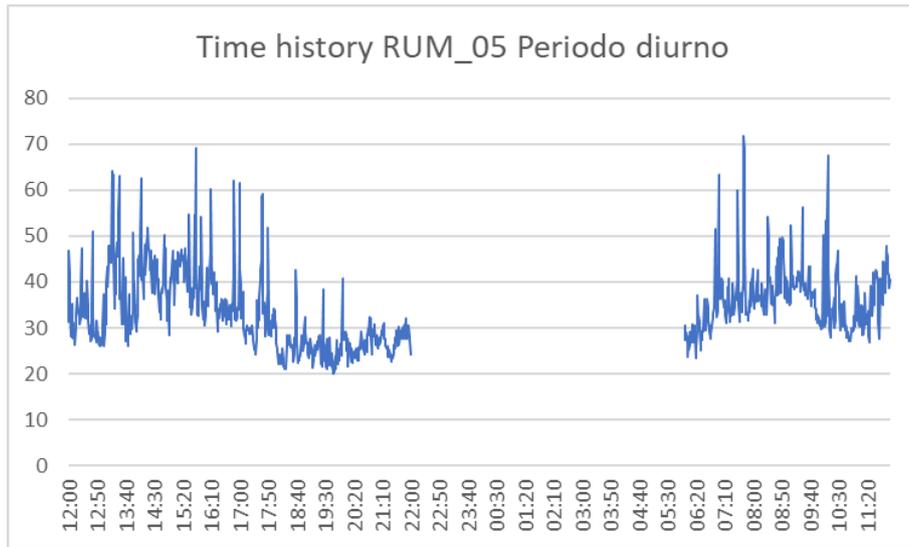


Figura 2-10 Punto di misura RUM\_05 periodo diurno

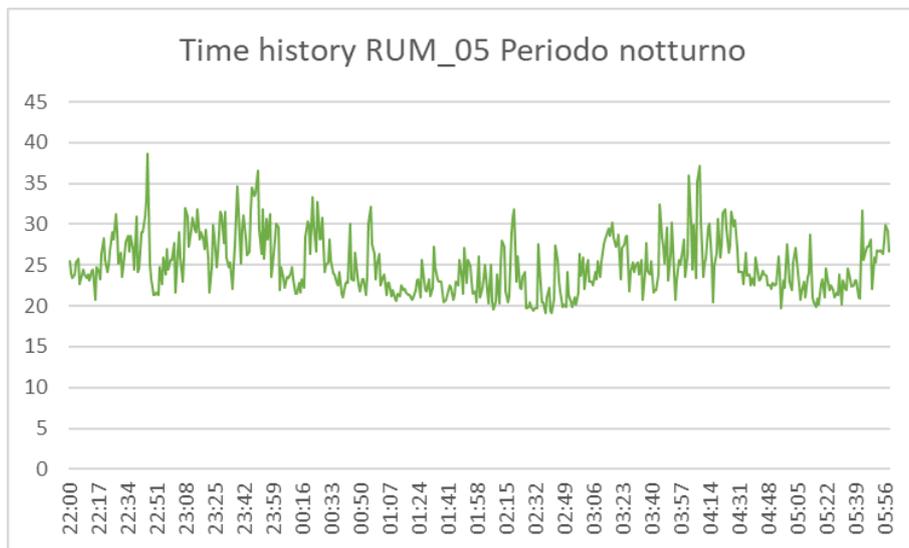


Figura 2-11 Punto di misura RUM\_05 periodo notturno

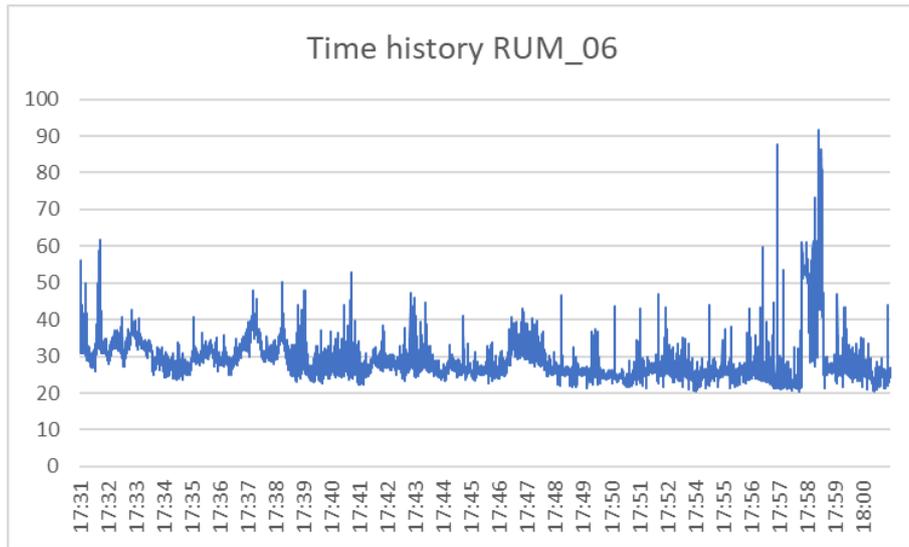


Figura 2-12 Punto di misura RUM\_06

In sintesi, i valori determinati sulla base dei campionamenti fonometrici eseguiti hanno evidenziato la seguente condizione sul territorio.

Punto di misura	Valori in Leq(A)
RUM_01	31,6
RUM_02	30,6
RUM_03	43,6
RUM_04	45,1
RUM_06	53,5

Tabella 2-8 Sintesi dei valori in Leq(A) rilevati nei cinque punti con durata 30 min

Punto di misura	Periodo diurno	Periodo notturno
RUM_05	48,3	26,7

Tabella 2-9 Sintesi dei valori in Leq(A) rilevati nei cinque punti con durata 30 min

### 3 Scenario di corso d'opera

#### 3.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Base

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze del Cantiere Base rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del "Worst Case Scenario".

Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotte dalle attività del Cantiere Base e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.

In tal senso, per l'individuazione dello scenario critico si è tenuto conto delle lavorazioni previste dal cronoprogramma dei lavori, ipotizzando per i macchinari le posizioni, all'interno dell'area di cantiere, più prossime ai ricettori.

Entrando nello specifico, l'area di intervento ricade in un territorio a vocazione prevalentemente agricola.



Legenda ■ Cantiere base

*Figura 3-1 Localizzazione Cantiere Base*

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Base coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione dell'intero impianto agrivoltaico di progetto, dove i ricettori residenziali più prossimi risultano essere ad una distanza pari a circa 250 metri dal margine dell'area di intervento.

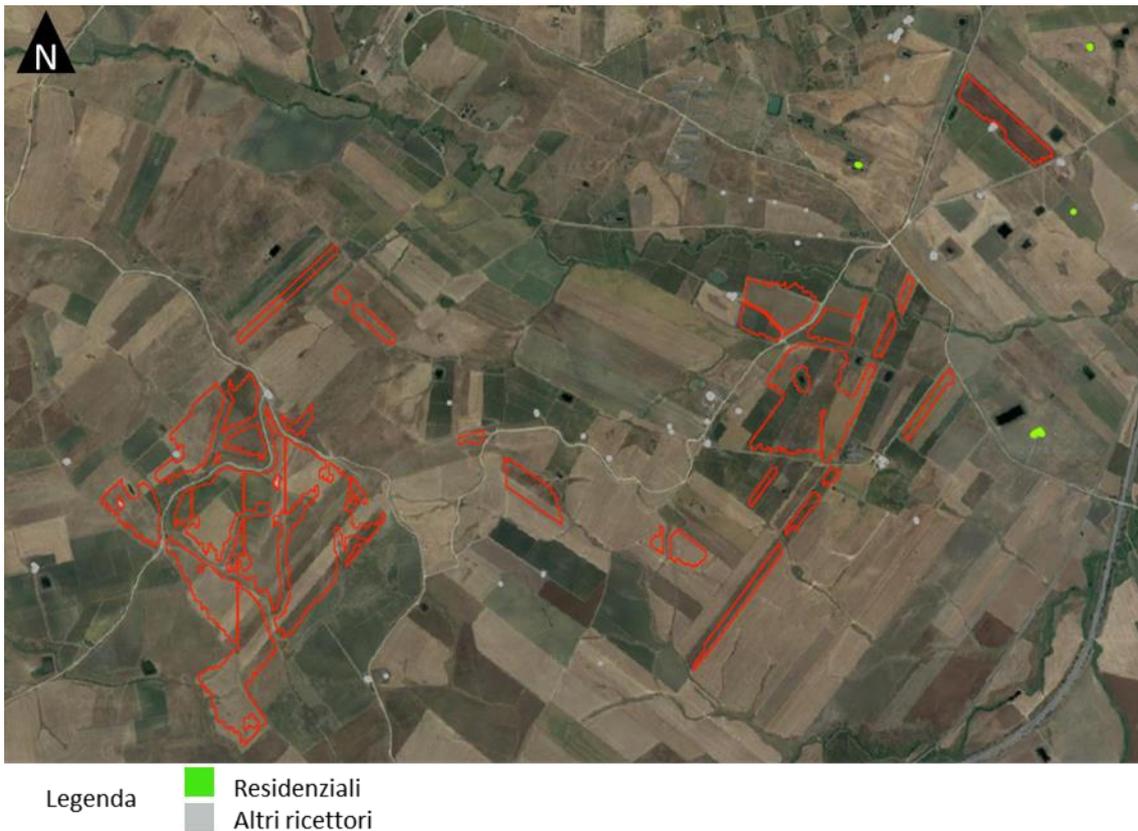


Figura 3-2 Localizzazione scenario di simulazione Cantiere Base

Dalla precedente figura risulta evidente che i ricettori più prossimi all'area d'intervento sono depositi, box e magazzini agricoli classificati come 'Altri ricettori' e 4 edifici residenziali.

Come detto, per verificare la compromissione del clima acustico per il Cantiere Base, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2, un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le eventuali barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

In relazione alle attività di cantiere ritenute più significative si è fatto riferimento a quelle legate alla posa degli inseguitori attraverso infissione nel terreno, in quanto risulta potenzialmente più impattante sia dal punto di vista acustico che per durata.

Per tali attività è stato individuato il numero e la tipologia di macchinari presenti e le relative grandezze di riferimento per la loro caratterizzazione acustica, quali il livello di potenza sonora e lo spettro di emissione in bande di ottava. In particolare, i dati di potenza sonora delle macchine sono stati desunti dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche emissive associate ai mezzi d'opera presenti nell'area di cantiere

Infissione degli inseguitori per pannelli fotovoltaici											
Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]								Totale		% effettiva di impiego
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	N° mezzi	
Autocarro	99,2	107,6	98,9	94	96	98,1	97	95,5	92,8	3	80
Autogrù	111,3	109,9	106,8	104,5	105,9	107,1	100	89,2	111,6	3	80
Macchina battipali	112,9	110,7	106,1	108,9	103,9	100	98,6	92	109,8	3	80

Tabella 3-1 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di Cantiere Base

Le sorgenti acustiche connesse ai macchinari operativi sono state considerate come puntuali e poste ad un'altezza relativa sul terreno pari a 1,5 metri.

Per quanto concerne l'orario di lavoro, si assume un'operatività di due turni lavorativi di 8 ore complessive intervallate da pausa, nel solo periodo diurno, nell'arco temporale tra le 8.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in Leq(A) in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

In Figura 3-3 si riporta l'output del modello di simulazione applicato allo scenario più critico, coerentemente con la metodologia proposta, consistente nell'analisi delle lavorazioni nella parte di cantiere più prossima ai ricettori di tipo residenziale, in termini di mappatura acustica.

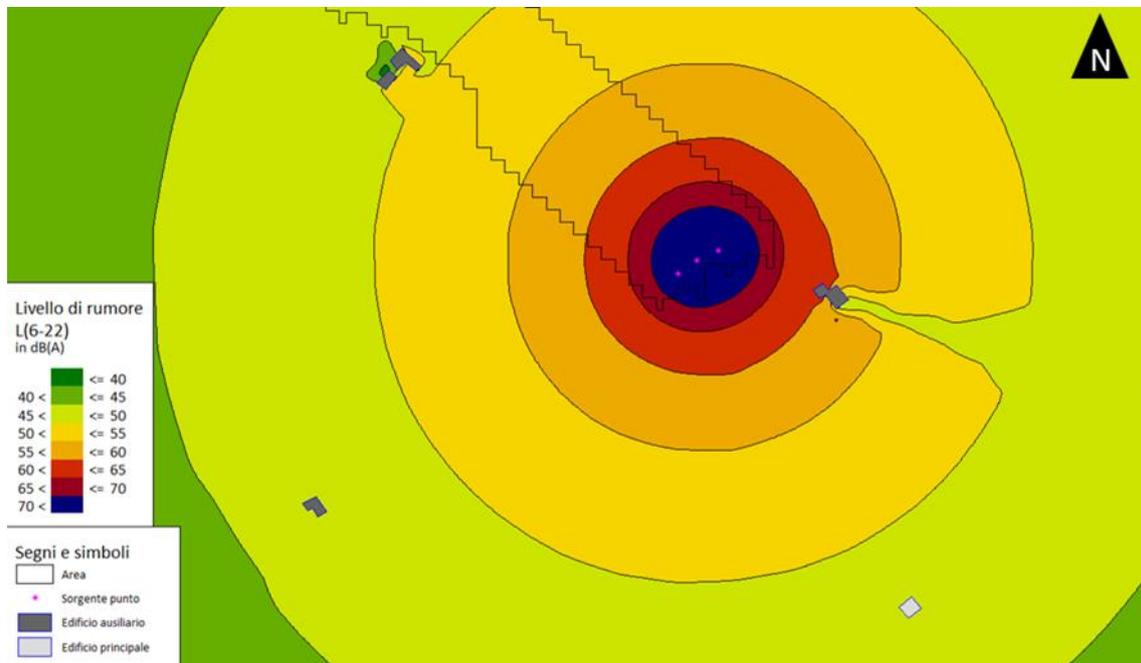


Figura 3-3 Mappa rumore scenario più critico del Cantiere Base

Come si evince dallo stralcio della mappa acustica relativa allo scenario ritenuto più critico, i risultati ottenuti mostrano come non sussistano condizioni di criticità.

Contestualmente, per ogni edificio è stato calcolato il livello acustico ad 1 metro dalla facciata per ciascun piano e facciata. Il calcolo è stato limitato ai soli edifici che ricadono nell'ambito di studio di corso d'opera

che circonda l'area di intervento con ampiezza pari a 300 m. I valori massimi determinati in corrispondenza della facciata più esposta sono riportati per ciascun ricettore considerato unitamente al confronto con i valori limite fissati dal PCCA.

I valori calcolati, limitatamente a quelli relativi alla sola facciata più esposta dello scenario più critico, sono riportati nella seguente tabella.

<b>Ricettore</b>	<b>Destinazione D'uso</b>	<b>LeqD (6:00-22:00)</b>	<b>Valore limite</b>
R15	Residenziale	36,9	70
R16	Residenziale	40,1	70
R23	Residenziale	46,8	70
R39	Residenziale	50,6	70

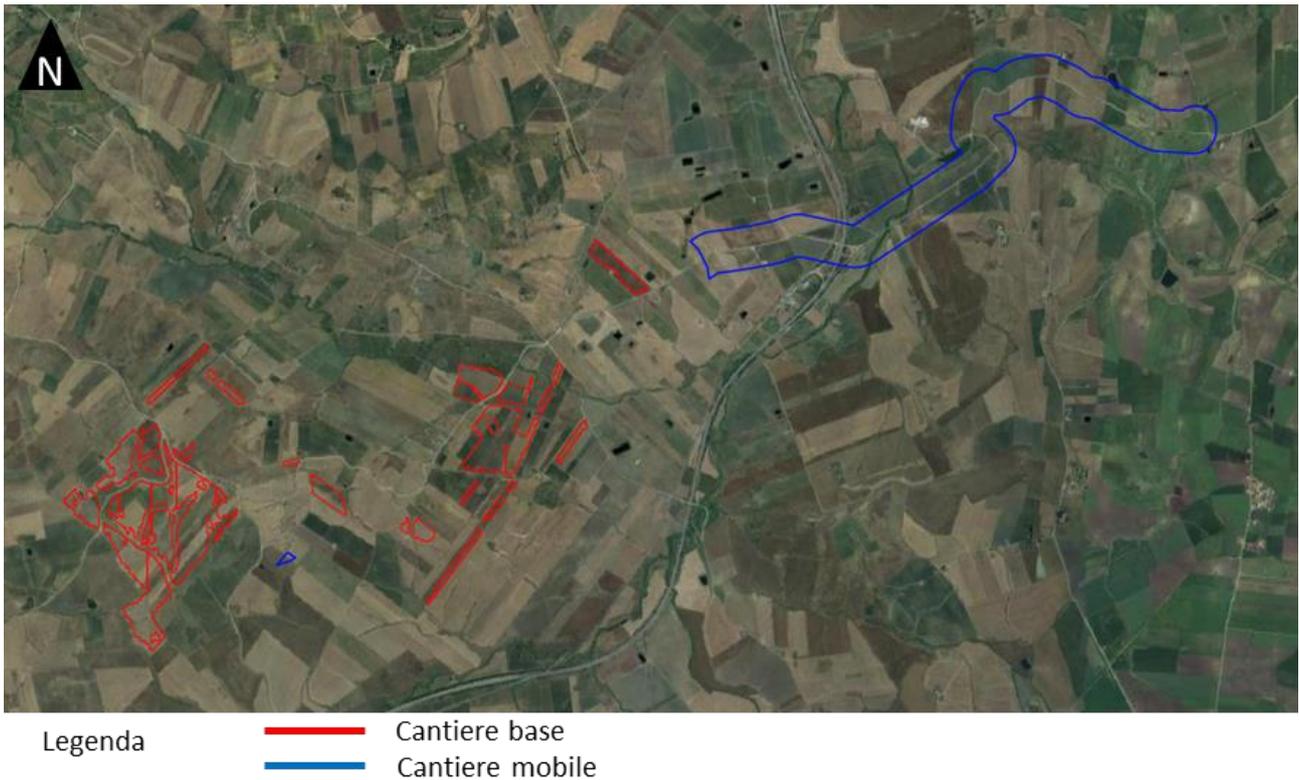
*Tabella 3-2 Verifica della compatibilità acustica del cantiere base rispetto ai limiti*

Stante quanto detto, si può concludere che le interferenze legate alle attività del Cantiere Base risultano essere trascurabili, pertanto, non sono previste opere di mitigazione acustica.

### 3.2 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Mobile

La metodologia assunta per l'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è basata sulla rappresentazione delle condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile. Pertanto, il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione dell'allacciamento tramite cavidotto del nuovo impianto agrivoltaico di Calatafimi Segesta alla stazione TERNA. Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore.

A seguito della modellizzazione del cantiere mobile viene individuata la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e la curva isolivello rappresentativa del valore limite indicato dal DPCM 1/03/1991, verificando la presenza di eventuali ricettori all'interno di tale fascia. Successivamente alla verifica del rispetto dei suddetti limiti acustici, qualora si ritenga necessario, si identificano gli opportuni interventi di mitigazione acustica, ovvero barriere antirumore mobili con altezze che possono essere variabili in funzione delle risultanze del modello.



*Figura 3-4 Localizzazione del Cantiere Mobile*

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Mobile coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione del cavidotto di collegamento tra la zona di allocazione dell'intero impianto agrovoltaiico e la stazione di Terna. In tale contesto, i ricettori più prossimi al fronte di avanzamento lavori sono quelli dislocati lungo la viabilità di collegamento tra questi due punti.



Legenda  
■ Residenziali  
■ Altri ricettori

Figura 3-5 Localizzazione scenario di simulazione Cantiere Mobile

Come detto, per verificare la compromissione del clima acustico per il Cantiere Mobile, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2, un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

In ragione della tipologia dei lavori da eseguire è stato individuato un unico cantiere tipologico di tipo mobile connesso alla realizzazione dello scavo in cui verrà posato il cavidotto. Nel cantiere sono state considerate le lavorazioni elementari ritenute più rilevanti in termini acustici. Per ogni lavorazione è stato individuato il numero e la tipologia di macchinari presenti, con la rispettiva percentuale di impiego in un'ora e le relative grandezze di riferimento per la loro caratterizzazione acustica, quali il livello di potenza sonora e lo spettro di emissione in bande di ottava. Anche in questo caso, i dati di potenza sonora delle macchine sono stati desunti dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino). Nelle successive tabelle sono riportate le caratteristiche emissive e l'operatività associate ai mezzi d'opera presenti nelle aree di cantiere mobile.

Realizzazione scavo e posa cavidotto											
Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]								Totale		% effettiva di impiego
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	N° mezzi	

<b>Realizzazione scavo e posa cavidotto</b>											
Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]								Totale		% effettiva di impiego
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	N° mezzi	
Mini Escavatore	81,1	86,5	80,9	81,5	76,2	73,1	69,6	63,5	82,6	1	50
Autocarro	76,2	81,3	87,1	93	98,8	95,6	90,5	85,4	101,9	1	50
Mini Escavatore con martellone	81,6	81,4	80,1	81,2	98,8	87,6	83,3	78,3	91,4	1	50
Totale con % di impiego									99,3 dB(A)		

*Tabella 3-3 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di cantiere mobile*

Data la dinamicità delle attività di cantiere di tipo mobile, l'area viene schematizzata nel modello di simulazione come una sorgente areale posta ad un'altezza di 1,5 m con lunghezza pari a 100 m e larghezza 10 m.

Per quanto concerne l'orario di lavoro, si assume un'operatività di due turni lavorativi di 8 ore complessive intervallate da pausa, nel solo periodo diurno, nell'arco temporale tra le 8.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in Leq(A) in termini di mappature acustiche in planimetria, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo, e in sezione verticale, con un'altezza di calcolo pari a 20 metri. Per le mappature acustiche in planimetria, la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri con ordine di riflessione pari a 3, mentre, per le mappature acustiche in sezione verticale, la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 0,1 metri.

Di seguito si riportano le mappature in planimetria e in sezione verticale per le aree di cantiere di tipo mobile.

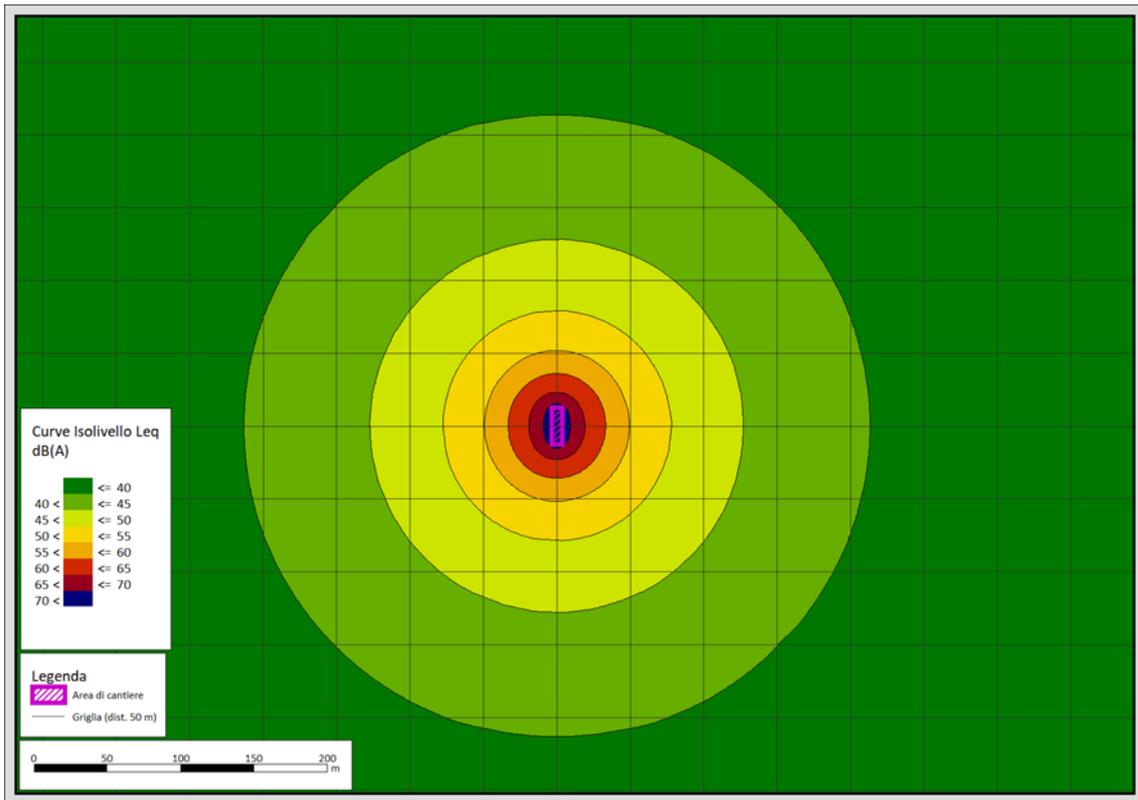


Figura 3-6 Mappatura acustica in planimetria: schematizzazione cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto

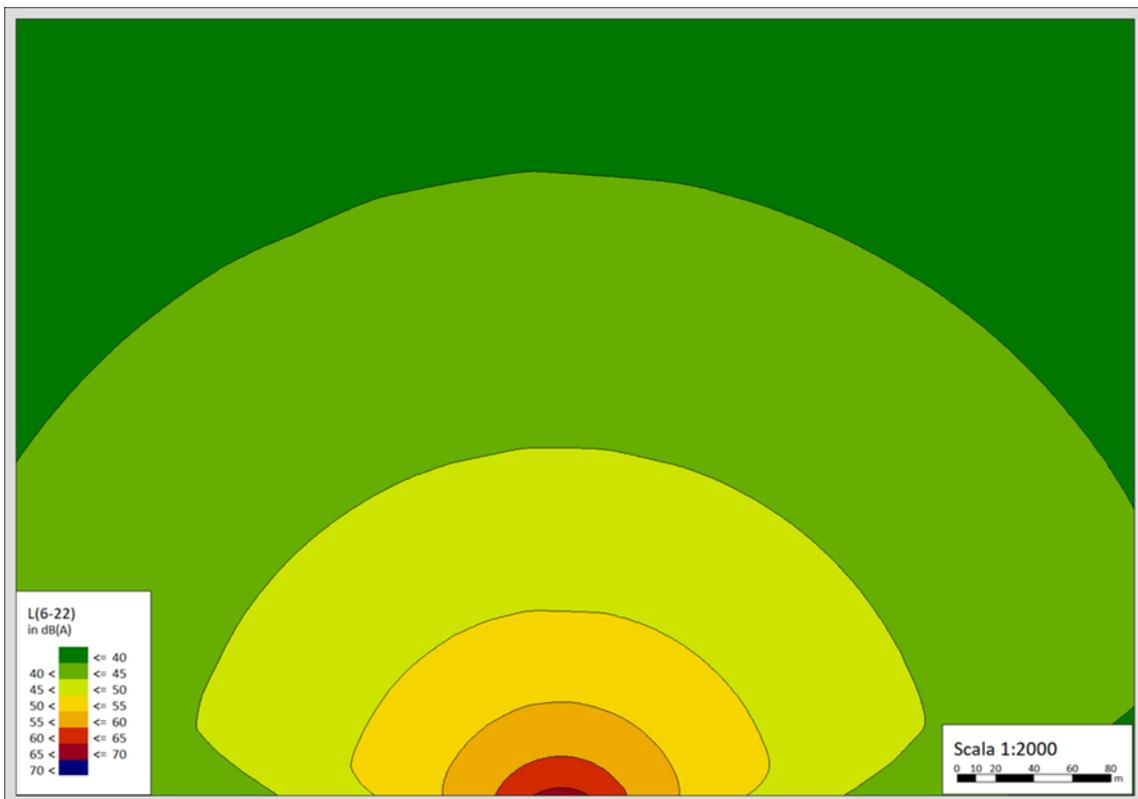


Figura 3-7 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto

A valle della mappatura acustica è stata definita la distanza che intercorre tra il fronte dell'area di lavoro e il limite della curva di isolivello di ogni area.

Zonizzazione	Distanza curva di isolivello
Tutto il territorio nazionale	4 m

Nella tabella seguente vengono individuati gli edifici residenziali che ricadono all'interno dell'ambito di studio del cantiere mobile, oltreché la distanza che intercorre tra quest'ultimo e la facciata del singolo ricettore.

Codice ricettore	Destinazione d'uso	Distanza curva di isolivello [m]	Distanza fronte di cantiere – facciata edificio più esposta [m]
R56	Residenziale	4	67
R57	Residenziale	4	75
R58	Residenziale	4	59

Tabella 3-4 Ricettori residenziali presenti nell'ambito di studio del cantiere mobile

Dai risultati riportati in Tabella 3-4, si evince come non sussistano condizioni di superamento del livello limite delle rispettive classi nel periodo diurno in quanto tutti i ricettori si trovano a distanza superiore rispetto alla rispettiva curva di isolivello della classe di destinazione d'uso del territorio. Pertanto, non sono previste opere di mitigazione acustica lungo il Cantiere Mobile.

## 4 Scenario di esercizio

### 4.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dalla fase di esercizio

La metodologia assunta per l'analisi delle potenziali interferenze prodotte dall'esercizio dell'impianto agrivoltaico rispetto al clima acustico si basa sulla definizione delle sorgenti acustiche di progetto, ovvero gli inverter per la conversione dell'energia elettrica sotto forma di corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata che può essere immessa direttamente nella rete tramite cavidotto. Tale operazione avviene solo quando i pannelli fotovoltaici sono in funzione ovvero colpiti dalla luce solare. Di conseguenza, la verifica rispetto al clima acustico determinato dall'impianto di progetto sarà circoscritta alle sole condizioni diurne (6.00-22.00).

In particolare, verrà verificato il rispetto dei limiti acustici territoriali definiti dal DPCM 1/03/1991 in corrispondenza dei ricettori.



Legenda ■ Impianto agrivoltaico

*Figura 4-1 Localizzazione impianto agrivoltaico di progetto*

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dal funzionamento dell'impianto agrivoltaico è stato desunto dal layout di progetto dell'impianto individuando la posizione degli inverter, uniche sorgenti acustiche presenti nella fase di esercizio (cfr. Figura 4-2).



Figura 4-2 Localizzazione degli inverter rispetto ai ricettori censiti

La figura precedente illustra le 20 cabine inverter di progetto per l'impianto agrovoltico.

Poiché l'ambito di studio acustico ricalca in questo caso quello definito per il Cantiere Base, i ricettori residenziali più prossimi risultano essere anche per lo scenario di esercizio ad una distanza superiore a 200 metri dal margine dell'area di intervento.

I ricettori più prossimi all'area d'intervento sono edifici depositi, box e magazzini agricoli classificati come 'Altri ricettori', mentre i 4 ricettori e 4 ad uso residenziale sono distanti.

Come detto, per verificare la compromissione del clima acustico nella fase di esercizio, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2.

Al fine di simulare le potenziali interferenze acustiche sul territorio nella fase di funzionamento dell'impianto, sono stati individuati il numero ed il livello di potenza sonora dei singoli inverter. La tabella seguente riassume le principali caratteristiche dedotte per l'impianto agrovoltico di progetto.

Caratteristiche cabine Inverter	
Numero	20
Potenza sonora singolo inverter	79,5 dB(A)

Tabella 4-1 Scheda tecnica degli inverter per il campo agrovoltico di progetto

Per la simulazione sono state considerate le seguenti ipotesi di calcolo, fortemente cautelative:

- gli inverter sono stati considerati come se fossero posizionati all'esterno, escludendo la presenza delle cabine prefabbricate che sono dotate di pareti insonorizzate;
- Non è stato considerato l'effetto di attenuazione dovuta alle interferenze presenti nell'area quali:

1. Alberi;
2. La recinzione prevista lungo il perimetro dell'impianto;
3. La presenza delle strutture e dei pannelli.

Le sorgenti acustiche (cabine inverter) sono state considerate come puntuali e poste ad un'altezza relativa sul terreno pari a 1,5 metri.

Per quanto concerne l'orario di funzionamento, in via estremamente cautelativa, si assume un'operatività basata sul valore di eliofania massima annuale ovvero il periodo diurno d'illuminazione solare o insolazione., pari a 10,5 ore/giorno.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in  $L_{eq}(A)$  in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

In Figura 4-3 si riporta un focus dell'output del modello di simulazione in termini di mappatura acustica, scelto in funzione della maggiore prossimità fra inverter e ricettori residenziali, da cui si evince come i livelli acustici indotti dal funzionamento degli inverter si riducano rapidamente in prossimità degli stessi e come essi non influiscano sui ricettori residenziali presenti.



Figura 4-3 Stralcio mappa rumore - Fase di Esercizio

Come si evince dallo stralcio della mappa acustica relativa allo scenario ritenuto più critico, i risultati ottenuti mostrano come non sussistano condizioni di criticità e i livelli acustici indotti dal funzionamento dell'impianto risultano essere ben al di sotto dei limiti normativi dal DPCM 1/03/1991.

Di seguito si riportano i valori calcolati, limitatamente a quelli relativi alla sola facciata più esposta dello scenario di esercizio.

Ricettore	Destinazione D'uso	LeqD (6:00-22:00)	Valore limite
R15	Residenziale	17,1	70
R16	Residenziale	15,9	70
R23	Residenziale	16,1	70
R39	Residenziale	20	70

Tabella 4-2 Valori acustici in prossimi dei ricettori residenziali

Nella tabella seguente sono riportati i valori in Leq(A) riferiti ai diversi contribuiti, ovvero:

- Rumore indotto dal campo agrovoltaiico;
- Rumore residuo, ovvero il rumore indotto dalle altre sorgenti presenti sul territorio e pari al rumore ambientale ante operam misurato nelle sei postazioni di misura (si associa il valore medio delle sei postazioni di misura);
- Rumore ambientale, ovvero il rumore complessivo dato dalla somma dei due suddetti contribuiti

Ricettore	Cod.	R15	R16	R23	R39
<b>Rumore fase di esercizio (A)</b>	<b>LeqD</b>	17,1	15,9	16,1	20
<b>Rumore Residuo (B)</b>	<b>LeqD</b>	47,7	47,7	47,7	47,7
<b>Limite di immissione assoluta</b>	<b>LeqD</b>	70	70	70	70
<b>Rumore Ambientale (C)</b>	<b>LeqD</b>	47,7	47,7	47,7	47,7
<b>Limite di immissione differenziale</b>	<b>LeqD</b>	5	5	5	5
<b>Livello differenziale (C-D)</b>	<b>LeqD</b>	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabella 4-3 Calcolo livello differenziale fase di esercizio

Stante quanto detto, si può pertanto concludere che le interferenze legate al funzionamento dell'impianto fotovoltaico risultano essere trascurabili e non sono previste opere di mitigazione acustica per la fase di esercizio dell'opera in progetto.

## 5 Scenario di dismissione

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno smantellate e separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

Durante la fase di decommissioning saranno utilizzati macchinari simili a quelli usati durante la fase di cantiere.

Pertanto, considerando che anche questa fase sarà di tipo temporaneo, gli impatti stimati sono analoghi a quelli definiti nella fase di cantiere.

## 6 Conclusioni

### 6.1 Rumore fase di corso d'opera

Per la fase di corso d'opera è stata applicata la metodologia del Worst Case Scenario. Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotte dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.

Nel modello è stato quindi imputato il layout delle diverse aree di cantiere, ovvero quelle relative all'area del cantiere Base e del fronte di avanzamento lavori (Cantiere Mobile).

Le aree di cantiere sono state localizzate secondo la metodologia del Worst case scenario.

Per ciascuno scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione.

Tutti gli scenari simulati si limitano al solo periodo diurno, in quanto in tutti i casi non sono previste attività o lavorazioni nel periodo notturno. Si è assunta perciò un'operatività di due turni lavorativi di 8 ore complessive intervallate da pausa, nell'arco temporale tra le 8.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Per quanto concerne le sorgenti acustiche caratterizzanti le aree di cantiere, l'analisi consiste nella verifica dei livelli di immissione indicati dal DPCM 1/03/1991 in mancanza del piano comunale di classificazione acustica. La verifica dei livelli di immissione è stata effettuata considerando esclusivamente i livelli acustici indotti dal cantiere base e dal fronte di avanzamento dei lavori.

Le sorgenti emissive presenti nel cantiere base sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri. Mentre, data la dinamicità delle attività di cantiere di tipo mobile, l'area in tal caso viene schematizzata nel modello di simulazione come una sorgente areale posta ad un'altezza di 1,5 m con lunghezza pari a 100 m e larghezza 10 m.

Dai risultati ottenuti si evince come non sussistano condizioni di superamento dei limiti individuati dal DPCM 1/03/1991 per i ricettori situati in prossimità delle aree di cantiere analizzate nel presente studio e, pertanto, non sono necessarie opere di mitigazione di tipo temporaneo.

Verificato che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico 'Gallitello' non determina impatti negativi sull'attuale clima acustico del territorio e nei confronti dei ricettori presenti nell'intorno dell'area indagata, al fine di limitare più possibile il disturbo indotto dalle attività di cantiere, nella fase di realizzazione delle opere di progetto possono essere previsti i seguenti accorgimenti:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
  - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione;
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.;

- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
  - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori;
  - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
  - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
  - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa.

Per quanto riguarda il cantiere mobile, la metodologia assunta per l'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è basata sulla rappresentazione delle condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile. Per ciascun cantiere la potenza emissiva acustica è pari alla somma energetica delle potenze sonore dei macchinari impiegati.

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Mobile coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione del cavidotto di collegamento.

Al fine di verificare le interferenze è stata calcolata la distanza ricettore – curva limite di isolivello dalla quale si evince come non sussistano condizioni di superamento del livello limite nel periodo diurno e notturno.

## 6.2 Rumore fase di esercizio

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'impianto agrovoltaiico di Gallitello.

In primo luogo, è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'intorno dell'area di progetto individuando 49 edifici (R1-49) ricadenti all'interno dell'ambito di studio di esercizio. Nello specifico si hanno 45 ricettori classificabili come 'Altri ricettori' e 4 ad uso residenziale, pertanto maggiormente sensibile ai potenziali effetti acustici prodotti dall'impianto agrovoltaiico.

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dal funzionamento dell'impianto agrovoltaiico è stato desunto dal layout di progetto dell'impianto individuando la posizione degli inverter, uniche sorgenti acustiche presenti nella fase di esercizio.

Al fine di simulare le potenziali interferenze acustiche sul territorio nella fase di funzionamento dell'impianto, a partire dalla tipologia di cabina individuata negli elaborati progettuali, sono stati individuati il numero ed il livello di potenza sonora dei singoli inverter. Ognuno dei 20 inverter svilupperà una potenza sonora (LW) pari a 79,5 dB(A).

Per la simulazione, al fine di massimizzare i potenziali effetti acustici ai ricettori, sono state assunte alcune ipotesi di calcolo. In particolare, gli inverter sono stati considerati come se fossero posizionati all'esterno, escludendo la presenza delle cabine prefabbricate che sono dotate di pareti insonorizzate, inoltre, non è stato considerato l'effetto di attenuazione dovuta alle interferenze presenti nell'area: alberi, recinzione perimetrale, presenza delle strutture e dei pannelli di impianto.

Per quanto concerne l'orario di funzionamento, in via estremamente cautelativa, è stata assunta una operatività basata sul valore di eliofania massima annuale ovvero il periodo diurno d'illuminazione solare o insolazione., pari a 10,5 ore/giorno.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal funzionamento dell'impianto, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato.

Per quanto concerne la condizione di esposizione al rumore nello scenario analizzato, il confronto dei livelli acustici calcolati in facciata con i valori limite definiti dalla normativa di riferimento (DPCM 1/03/1991), non mette in evidenza alcuna condizione di criticità.

I risultati del modello di simulazione, infatti, presentano una condizione di esposizione al rumore originato dal funzionamento degli inverter, durante il periodo diurno di operatività definito prima, ben al di sotto dei limiti normativi.

Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica di tipo diretto o indiretto ed è possibile evidenziare come gli aspetti legati alla componente in esame per la dimensione operativa possano considerarsi trascurabili.

## 7 Appendice A

Ricettore	Tipologia	Coordinate UTM	
		Long. E [m]	Lat. N [m]
R1	Altri ricettori	315573,52	4189767,87
R2	Altri ricettori	314734,72	4190759,91
R3	Altri ricettori	315138,26	4191024,61
R4	Altri ricettori	314116,34	4190259,04
R5	Altri ricettori	315928,70	4190987,45
R6	Altri ricettori	316341,20	4190230,96
R7	Altri ricettori	316310,99	4190941,62
R8	Altri ricettori	314255,24	4190727,69
R9	Altri ricettori	316628,76	4190742,88
R10	Altri ricettori	316515,25	4190840,15
R11	Altri ricettori	317194,96	4190951,05
R12	Altri ricettori	317072,39	4191016,98
R13	Altri ricettori	317057,41	4190904,85
R14	Altri ricettori	317821,62	4190711,51
R15	Residenziali	318506,35	4190854,67
R16	Residenziali	317719,27	4192036,11
R17	Altri ricettori	318049,43	4191634,37
R18	Altri ricettori	314489,20	4190540,91
R19	Altri ricettori	315176,46	4190651,69
R20	Altri ricettori	315171,37	4190629,69
R21	Altri ricettori	315651,85	4189782,27
R22	Altri ricettori	316153,38	4190188,53
R23	Residenziali	318732,73	4192555,69
R24	Altri ricettori	316590,12	4189837,42
R25	Altri ricettori	317972,81	4190468,05
R26	Altri ricettori	317824,86	4190736,90
R27	Altri ricettori	317059,89	4190808,38
R28	Altri ricettori	316900,29	4190858,80
R29	Altri ricettori	316892,52	4190882,68
R30	Altri ricettori	317172,49	4191455,97
R31	Altri ricettori	317153,14	4191461,70
R32	Altri ricettori	317127,70	4191912,97
R33	Altri ricettori	317247,27	4191880,94
R34	Altri ricettori	317353,15	4191872,83
R35	Altri ricettori	317491,31	4191836,97
R36	Altri ricettori	317550,37	4191726,00

Ricettore	Tipologia	Coordinate UTM	
		Long. E [m]	Lat. N [m]
R37	Altri ricettori	317453,26	4191692,55
R38	Altri ricettori	318250,33	4191900,20
R39	Residenziali	318660,40	4191829,84
R40	Altri ricettori	318936,43	4191850,60
R41	Altri ricettori	318606,65	4192046,91
R42	Altri ricettori	318311,79	4192209,55
R43	Altri ricettori	318299,91	4192196,16
R44	Altri ricettori	317844,28	4192417,57
R45	Altri ricettori	317858,73	4192601,16
R46	Altri ricettori	317890,91	4192609,66
R47	Altri ricettori	317938,87	4192676,58
R48	Altri ricettori	317979,74	4192754,60
R49	Altri ricettori	317981,54	4192795,91

Tabella 7-1 Caratteristiche dei ricettori censiti

## 8 Appendice B

### Tecnico competente in acustica ambientale



Home

Tecnici Competenti in Acustica

Corsi

Login

🏠 / Tecnici Competenti in Acustica / Vista

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	12367
<b>Regione</b>	Lazio
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	1250
<b>Cognome</b>	Pettinelli
<b>Nome</b>	Giacomo
<b>Titolo studio</b>	Ingegneria Civile e Ambientale
<b>Estremi provvedimento</b>	Determinazione n° G17922 del 16/12/2022
<b>Luogo nascita</b>	Roma
<b>Data nascita</b>	24/05/1987
<b>Regione</b>	Lazio
<b>Provincia</b>	RM
<b>Comune</b>	Roma
<b>Via</b>	di Grottarossa
<b>Cap</b>	00189
<b>Civico</b>	1200
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	19/12/2022

## 9 Appendice C



Laboratorio Ambiente Italia  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonagnani, 22, 00133 ROMA

06 2023263      06 2023263  
www.laisax.com      info@laisax.com

**CENTRO DI TARATURA**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3565**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2023/12/18**  
*date of issue*

- cliente: **LR.I.D.E. Srl**  
*customer*  
**Via Cristoforo Colombo, 163**  
**00147 - Roma (RM)**

- destinatario: **Idem**  
*addressee*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misuri e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto: **Fonometro**  
*Item*

- costruttore: **01dB**  
*manufacturer*

- modello: **FUSION**  
*model*

- matricola: **11452**  
*serial number*

- data delle misure: **2023/12/18**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio: **CT 339/23**  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$ , corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
*Approving Officer*

Stefano Santoli



Laboratorio Ambiente Italia  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2021263  
www.lai.it/it info@lainsz.com

**CENTRO DI TARATURA**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3564**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13  
Page 1 of 13

- Data di Emissione: **2023/12/18**  
*date of issue*

- cliente: **LR.I.D.E. Srl**  
*customer*  
**Via Cristoforo Colombo, 163**  
**00147 - Roma (RM)**

- destinatario: **Idem**  
*address*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto: **Fonometro (Filtri 1/3 oct)**  
*item*

- costruttore: **01dB**  
*manufacturer*

- modello: **FUSION**  
*model*

- matricola: **11449**  
*serial number*

- data delle misure: **2023/12/18**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio: **CT 338/23**  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Direzione Tecnica  
*(Approving Officer)*



**Laboratorio Ambiente Italia**  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2022263 06 2022263  
www.laitat.com info@laitat.com

**CENTRO DI TARATURA LAT 227**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3265**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2023/02/09**  
*date of issue*

- cliente **L.R.L.D.E. Srl**  
*customer*  
**Via Cristoforo Colombo, 163**  
**00147 - Roma (RM)**

- destinatario **Idem**  
*addressee*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).  
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

**- Si riferisce a:**  
*Referring to*

- oggetto **Calibratore**  
*item*

- costruttore **01 dB**  
*manufacturer*

- modello **CAL31**  
*model*

- matricola **86764**  
*serial number*

- data delle misure **2023/02/09**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 39/23**  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
*(Assessing Office)*

Stefano Saffroni