

# VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Impianto di generazione da fonte rinnovabile (Agrivoltaico avanzato)  
con potenza nominale pari a 89 MW e relative opere di connessione  
alla RTN –  
“Ceta”  
**Crevalcore (BO)**

File: CET.ENG.REL.027.00\_RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	24/04/2026	<b>Emissione Definitiva</b>	S.Gionfrida	F.Trovati	L.Spaccino

**CLIENT VALIDATION**

Name

APPROVED BY

**CLIENT CODE**

IMP.			GROUP			TYPE			PROGR.			REV	
C	E	T	E	N	G	R	E	L	0	2	7	0	0
CLASSIFICATION						UTILIZATION SCOPE							
For Information or For Validation						Definitive Design							

**INDICE**

1. PREMESSA .....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
3. DEFINIZIONI .....	5
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DELLA PRESENTE PERIZIA .....	8
5. NORMATIVE E REGOLAMENTI ACUSTICI VIGENTI NELL'AREA .....	15
6. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE - OPERAM E RUMORE RESIDUO .....	21
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM E RUMORE AMBIENTALE .....	45
8. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM IN FASE DI COSTRUZIONE .....	63
ALLEGATO 1 – AUTOCERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE .....	79
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA FONOMETRO .....	80

## 1. Premessa

La presente relazione ha come oggetto la valutazione previsionale di impatto acustico prevista dall'Art. 8 comma 4 della L.Q. 447/95 relativamente all'esercizio di attività produttive ove siano installati macchinari o impianti rumorosi, così come recepito dalla Regione Emilia-Romagna con legge regionale 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" e confermato dall'adozione della Classificazione Acustica del Comune di Crevalcore, sede dell'attività produttiva. L'oggetto di indagine riguarda la realizzazione di un nuovo impianto agrivoltaico nel territorio comunale di Crevalcore in Provincia di Bologna (BO), associato alla Società Meninas S.r.l.. La documentazione di impatto acustico deve contenere la valutazione comparativa tra lo scenario con assenza (ante-operam) e quello con presenza delle opere e attività (post-operam), in relazione a recettori sensibili (immobili ti tipo abitativo, aree di aggregazione antropica, ecc...) potenzialmente disturbati dalle immissioni riconducibili ai cicli produttivi della stessa attività. La perizia andrà ad accertare che i livelli di immissione assoluti e differenziali, sia in relazione alla fase di costruzione che in quella di esercizio, siano conformi a quelli previsti per la Classe Acustica di appartenenza della relativa classificazione acustica comunale nel corso della giornata tipo, sia tramite metodi strumentali (misurazioni fonometriche in loco), sia tramite analisi modellistiche eseguite con apposito modello Acustico certificato.

## 2. Riferimenti normativi

### Normativa nazionale

- La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447/95 (pubbl. S.O.G.U n. 254 del 30/12/95);
- D.P.C.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al Rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle Sorgenti Sonore"
- D.Lgs 17/02/2017, n.42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al Dlgs 194/2005 e alla legge 447/1995".
- DPR n.142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (GU n.127 del 01-06-2004)".

### Normativa regionale

- Legge Regionale del 9 maggio 2001, n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” con cui la Regione Emilia-Romagna ha dettato norme volte alla tutela della salute e alla salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore”;
- D.G.R. 673/2004 “Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 15/2001 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- Delibera della Giunta Regionale DGR n.1197 del 21/09/2020 - "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, n. 15”;

### 3. Definizioni

#### Inquinamento acustico.

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

#### Ambiente Abitativo.

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa.

#### Rumore.

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

#### Livello di rumore residuo - Lr.

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

#### Livello di rumore ambientale - La.

E' 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 tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (come definito al punto 3) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

#### Sorgente sonora.

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

#### Sorgente specifica.

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

#### Sorgenti sonore fisse.

Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui

uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

#### Sorgenti sonore mobili.

Tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente.

#### Livello di pressione sonora.

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB).

#### Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A".

È il parametro fisico adottato per la misura del rumore.

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  è calcolato in seguito come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione  $(T_0)_i$  rapportato al tempo di riferimento  $T_R$ .

Il valore di  $L_{Aeq, TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_0)_i} \right]$$

dove  $T_R$  è il periodo di riferimento diurno o notturno,  $T_0$  il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0,5 dB.

#### Livello differenziale del rumore.

Differenza tra il livello  $L_{eq}(A)$  di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

#### Rumore con componenti impulsive.

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

#### Rumori con componenti tonali.

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

#### Tempo di riferimento - $T_r$ .

È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione - To.

È un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

Tempo di misura - Tm.

È il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

Valori limite di emissione.

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa o misurato al Recettore.

Valori limite di immissione.

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.

Si distinguono in:

- valori limite assoluti: determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.
- valori limite differenziali: determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Valori di attenzione.

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità.

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalle leggi sull'inquinamento acustico.

#### 4. Descrizione dell'intervento oggetto della presente perizia

L'intervento oggetto della presente perizia riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Ceta", di potenza nominale pari ad 88.998,00 kWp e potenza AC 79.200,00 kVA, previsto nel territorio del Comune di Crevalcore (BO), in prossimità del confine con il comune di Camposanto, in Provincia di Modena (MO), ad una quota media sul livello del mare di circa 17 metri, come di seguito indicato in Figura n.1.



Fig. n. 1 – Ubicazione Geografica

L'impianto verrà connesso su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Mirandola CP-Crevalcore CP" previo:

- Potenziamento/rifacimento della linea RTN a 132 kV "Mirandola CP-Crevalcore CP" ed il superamento di eventuali elementi limitanti nelle CP interessate;

- Realizzazione degli interventi 350-P e 326-P previsti dal piano di sviluppo terna.

Il cavidotto AT a 132 kV, in uscita dalla SEU, si collegherà alla futura Stazione Elettrica (SE) a 132 kV della RTN, mentre il collegamento tra l'impianto e la Cabina di Raccolta avverrà mediante cavidotti AT secondo gli schemi elettrici riportati negli elaborati di progetto "CET.ENG.TAV.019\_Schema elettrico unifilare- Impianto". Il cavidotto AT sarà realizzato principalmente lungo la viabilità esistente o di nuova realizzazione prevista a servizio dell'impianto agrivoltaico e per alcuni piccoli tratti su terreni agricoli. Questo esclude apporti acustici significativi in fase di realizzazione del cavidotto, essendo già presente attualmente l'apporto riconducibile al transito veicolare.

L'area di prevista installazione è ad oggi caratterizzata dalla presenza di terreni di natura agricola, coltivati a seminativo e percorsi da alcuni canali di scolo acque superficiali, come visibile nell'estratto di foto satellitare riportato di seguito in Figura n. 2, ed in cui in rosso è indicato il perimetro dell'area di interesse.



*Fig. n. 2 – Area di realizzazione del previsto impianto agrivoltaico su estratto di foto satellitare*

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tali interventi.

L'agrivoltaico prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

Nel suo complesso, l'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di bypass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta collegato assieme ad altri 19 string inverter ad una Transformer Station al cui interno è presente un trasformatore

BT/AT. Ogni Transformer Station è connessa ad una cabina di raccolta che a sua volta invierà l'energia consegnata alla sottostazione elettrica utente SEU necessaria per l'innalzamento dalla bassa tensione alla tensione di 132 kV richiesta per la connessione alla rete di distribuzione.

L'impianto sarà complessivamente costituito da n. 136.920 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente DC installabile risulta essere circa 88,998,00 kWp mentre la Potenza AC sarà pari a 79,200,00 kWp.

Le strutture di supporto dei moduli, del tipo tracker monoassiali a 1 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 1x56 e 1x28 moduli fotovoltaici al silicio.

Di seguito un elenco di tutte le principali caratteristiche tecniche dell'impianto denominato "Ceta".

#### - Strutture di sostegno

STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Tracker monoassiali $\pm 55^\circ$
	1x56 - Lunghezza (NS)	65,585 m
	1x56 - Larghezza (EW)	2,382 m
	1x56 - Interasse strutture (EW)	5,50 m
	1x56 - Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	1x56 - numero strutture	2272
	1x28 - Lunghezza (NS)	32,993 m
	1x28 - Larghezza (EW)	2,382 m
	1x28 - Interasse strutture (EW)	5,50 m
	1x28 - Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	1x28 - numero strutture	346

#### - Moduli fotovoltaici

MODULO	Modello	Canadian Solar TOPBiHiKu6
	Potenza nominale, $P_n$	650 Wp
	Tensione alla massima potenza, $V_m$	42,4 V
	Corrente alla massima potenza, $I_m$	15,36 A
	Tensione di circuito aperto, $V_{oc}$	49,8 V
	Corrente di corto circuito, $I_{sc}$	16,43 A
	Efficienza del modulo	24,1%

#### - Inverter di stringa

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia detti "Inverter". Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa. Gli inverter scelti hanno le seguenti caratteristiche:

<b>INVERTER di STRINGA PV</b>	<b>Modello</b>	Sun 2000-330 ktl-h1
	<b>Numero di inverter</b>	240
	<b>Tensione DC minima in input</b>	500 V
	<b>Tensione DC massima in input</b>	1500 V
	<b>Massima corrente DC in input</b>	115 A
	<b>Numero di input DC</b>	6
	<b>Potenza nominale AC cos <math>\phi</math> =1 (a 35°C / a 50°C)</b>	330 kW
	<b>Potenza nominale AC cos <math>\phi</math> =0,8 (a 35°C / a 50°C)</b>	300 kW
	<b>Nominal AC voltage / AC voltage range</b>	800 V
	<b>Massima efficienza</b>	99,0%
	<b>Efficienza europea</b>	98.8%

#### - Trasformatori BT/30 kV

Prima di poter connettere l'impianto agrivoltaico alla rete di trasmissione nazionale, considerata la potenza da installare di 79,2 kVA per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario effettuare un innalzamento preliminare del livello di tensione da bassa tensione in uscita dai convertitori statici a 36.000 V, quest'ultima tensione caratterizzante i collegamenti interni al parco agrivoltaico. Verranno utilizzati trasformatori BT/30 kV, immersi in olio con le caratteristiche riportate di seguito;

<b>TRASFORMATORI BT/30 kV</b>	<b>Modello</b>	Jupiter-6000K-H1	Jupiter-3000K-H1
	<b>Numero trasformatori</b>	8 per impianto PV	8 per impianto PV
	<b>Tensione di ingresso massima</b>	800V	800V
	<b>Numero ingressi CC</b>	22	11
	<b>Potenza nominale</b>	6600 kVA	3300 kVA
	<b>Tensioni nominali tipiche CA con una tolleranza permanente di +/- 10 %</b>	da 10 kV a 36 kV	
	<b>Frequenza di rete CA</b>	50 Hz / 60 Hz	
	<b>Gruppo vettoriale del trasformatore</b>	Dy11	
	<b>Tipo di raffreddamento del trasformatore</b>	ONAN	

#### - Stazione Elettrica Utente con Trasformatore MT/AT

Si prevede inoltre la realizzazione, in una sotto area posta internamente al perimetro dell'impianto, di una Stazione Elettrica Utente SEU in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta dal sistema

Agrivoltaico (in MT a 30 kV) e la successiva trasformazione di tensione (30/132 kV) tramite un trasformatore MT/AT e la successiva consegna alla RTN (in AT a 132 kV).

Dal punto di vista acustico gli unici apporti significativi connessi al funzionamento della stazione elettrica utente SEU, saranno quelli connessi con i cicli di lavoro del trasformatore AT/MT di potenza prevista pari a 100 MVA.

Complessivamente, all'interno dell'impianto è previsto il posizionamento, oltre che 4890 stringhe e 136.920 moduli fotovoltaici, anche dei seguenti apparati/cabinati, di cui:

- n. 8 cabine prefabbricate per l'alloggio dei trasformatori BT/MT kV e relativi quadri elettrici, modello JUPITER-6000K-H1 (o similare), che avranno dimensioni 6,058 x 2,438 x 2,896 m circa;
- n. 8 cabine prefabbricate per l'alloggio dei trasformatori BT/MT kV e relativi quadri elettrici, modello JUPITER-3000K-H1 (o similare), che avranno dimensioni 6,058 x 2,438 x 2,896 m circa;
- n. 240 inverter di stringa, modello SUN2000-330KTL-H1 (o similare), posizionati alle estremità di alcune delle stringhe in progetto, ad un'altezza media di circa 2 m.
- n. 1 cabina di raccolta, di dimensioni 14,40 x 3,5 x 6,70 m circa;
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa;
- n. 1 Sottostazione Elettrica Utente SEU per l'elevazione della tensione da MT ad AT e costituita da un Trasformatore MT/AT, oltre che di un edificio contenenti i quadri elettrici;

Tutti gli edifici saranno di tipo prefabbricato. Le cabine di trasformazione saranno posizionate su fondazioni costituite da due travi a sezione quadrata in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/MT.

Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/MT. Le dimensioni di tali vasche interrato saranno:

- Trasformatore da 6600 kVA: 2,50 x 4,80 x 0,95 m;
- Trasformatore da 3300 kVA: 2,50 x 3,90 x 0,95 m.

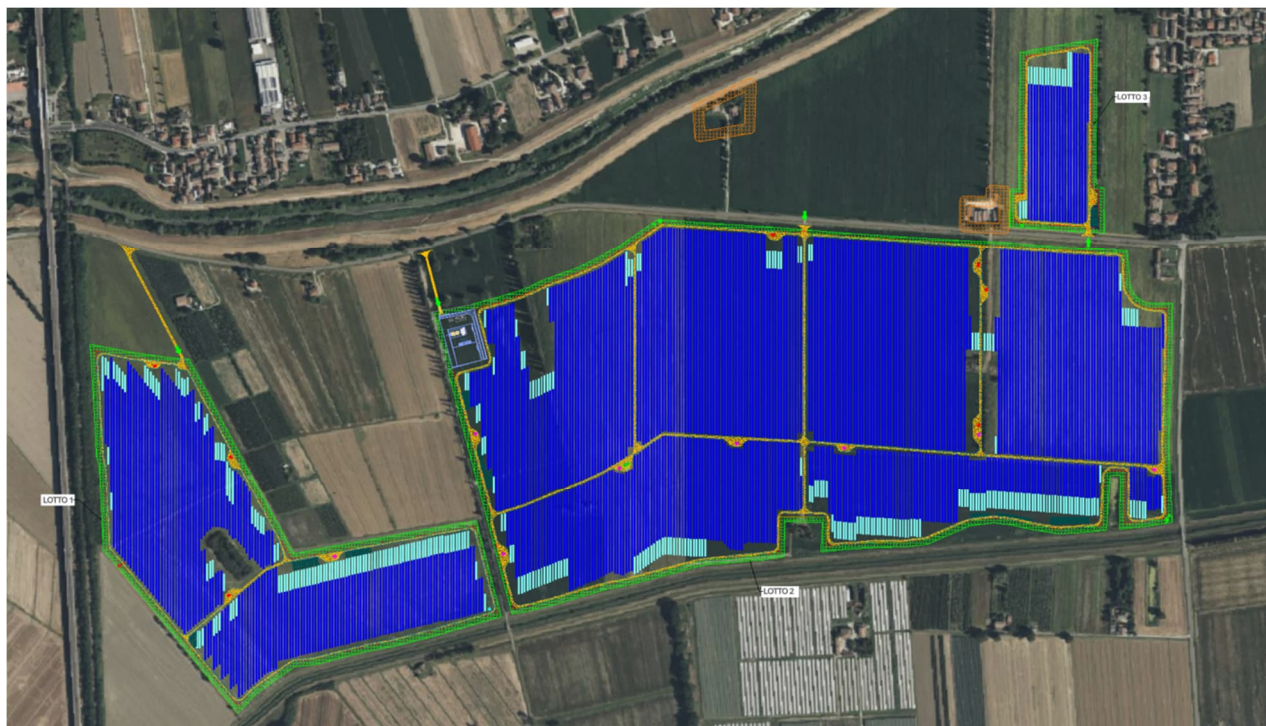
Le cabine SCADA e di raccolta verranno posate su fondazioni costituite da una platea in CLS gettato in opera avente profondità pari a 0,20 m.

Tutte le apparecchiature lato c.a. previste nel progetto, ad eccezione degli inverter, trovano posto nel quadro elettrico QCA.

Il quadro elettrico, di dimensioni adeguate, dovrà essere certificato e marchiato dal costruttore secondo le norme CEI 17-11 dove applicabili e sarà costituito da un contenitore da parete con grado di protezione non inferiore a IP44 con struttura in poliestere rinforzata con fibra di vetro o di metallo, completo di porta cieca, pannello posteriore, montanti, telaio, base, pannelli laterali, pannelli finestrati e ciechi.

I quadri "QCA" I Quadri QCA saranno ubicati all'interno della cabina di sottocampo ed il loro funzionamento non sarà associato ad emissioni acustiche di tipo significativo.

Di seguito in Figura n.3 si riporta il Lay out dell'impianto agrivoltaico sovrapposto all'estratto di foto satellitare, con la relativa legenda.


















	Area di progetto		Cabina SCADA
	Recinzione		Cabina di raccolta
	Cancello		Viabilità interna (3,5 m)
	Fascia di mitigazione (10 m)		Viabilità interna di servizio (3 m)
	Strutture 1x56 pv		Area SEU - 100 x 70m
	Strutture 1x28 pv		Vasca di laminazione
	T.U. 3300 kVA		Trincea disperdente
	T.U. 6600 kVA		

Fig. n. 3 – Lay out impianto agrivoltaico "Ceta"

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committente.

La recinzione, di nuova realizzazione, avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.

Per rendere l'impianto fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno, sono previste opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da una fascia di mitigazione costituita da specie erbacee a siepe con altezza di 3 m.

Le opere meccaniche per il montaggio delle strutture di supporto e su di esse dei moduli fotovoltaici non richiedono attrezzature particolari. Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

Le attività sopra descritte, escludendo l'infissione dei pali a terra che un certo apporto sonoro lo generano con i Battipalo, non saranno ad emissione acustica di tipo significativo, essendo per lo più connesse con attività manuali di montaggio e fissaggio.

## 5. Normative e Regolamenti Acustici vigenti nell'Area

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si colloca nel territorio comunale di Crevalcore (BO), in Località Caselle, a poca distanza dal confine comunale con il Comune di Camposanto (MO).

Il Comune di Crevalcore ha provveduto ad approvare un Piano di Classificazione Acustica redatto ai sensi dell'art. 4 della Legge 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", nonché ai sensi della Legge regionale 9 maggio 2001, n. 15, della Delibera di Giunta Regionale 9 ottobre 2001, n. 2053 e nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative statali e regionali in materia di acustica. La Classificazione Acustica è basata sulla caratterizzazione del territorio dal punto di vista degli usi, delle caratteristiche fisiografiche, della densità della popolazione insediata, delle attività presenti e delle previsioni urbanistiche nonché sui corrispondenti limiti massimi dei livelli sonori indicati dal DPCM del 1° marzo 1991, integrati con quelli definiti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.97.

Sia il D.P.C.M. 1/3/91 che il 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", attuativo dell'art. 3, comma 1, lettera a, della legge quadro 447/1995, suddividono il territorio in sei classi di destinazione d'uso, associando a ciascuna di esse valori limite di emissione e di immissione, come di seguito riportato.

**I – Aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.

**II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.

**III – Aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**IV – Aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

**V – Aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**VI – Aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ogni Classe saranno previsti dei Valori Limite di Immissione, ovvero 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 e dei Valori Limite di Emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato o previsto sempre in prossimità dei recettori o in ambiente abitativo.

Tab.n.1: limiti di immissione ed emissione ripartiti per Classi di destinazioni d'uso fissati dal D.P.C.M. 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite Assoluti di immissione		Valori limite assoluti di emissione	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
<b>Classe I – Aree particolarmente protette</b>	50	40	45	35
<b>Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b>	55	45	50	40
<b>Classe III – Aree di tipo misto</b>	60	50	55	45
<b>Classe IV – Aree di intensa attività umana</b>	65	55	60	50
<b>Classe V – Aree prevalentemente industriali</b>	70	60	65	55
<b>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</b>	70	70	65	65

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade in classe acustica III "Aree di tipo Misto", come gran parte dell'area circostante, fatta eccezione per la Frazione di Caselle in Classe II° "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale" e le fasce di pertinenza di 50 m delle strade più trafficate in classe IV" Aree di intensa attività umana".

Di seguito in figura n. 4 si riporta un estratto della cartografia come da Piano di Classificazione Acustica Comunale con indicate le aree di intervento previste e la relativa classe acustica assegnata.

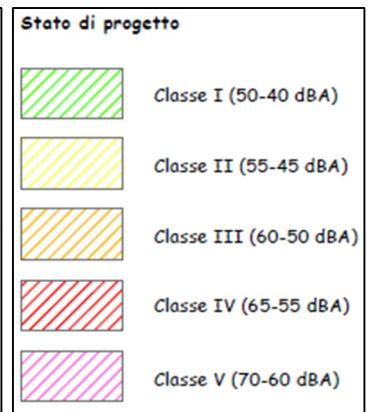
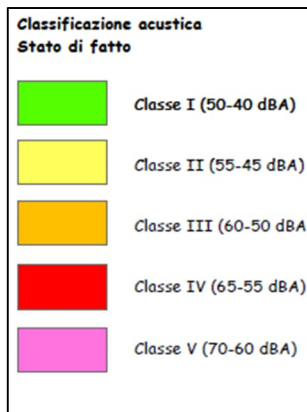
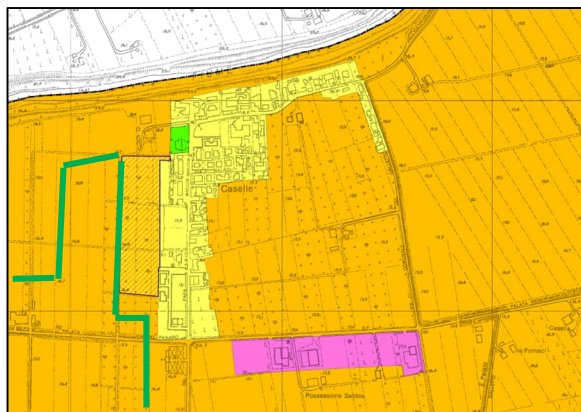
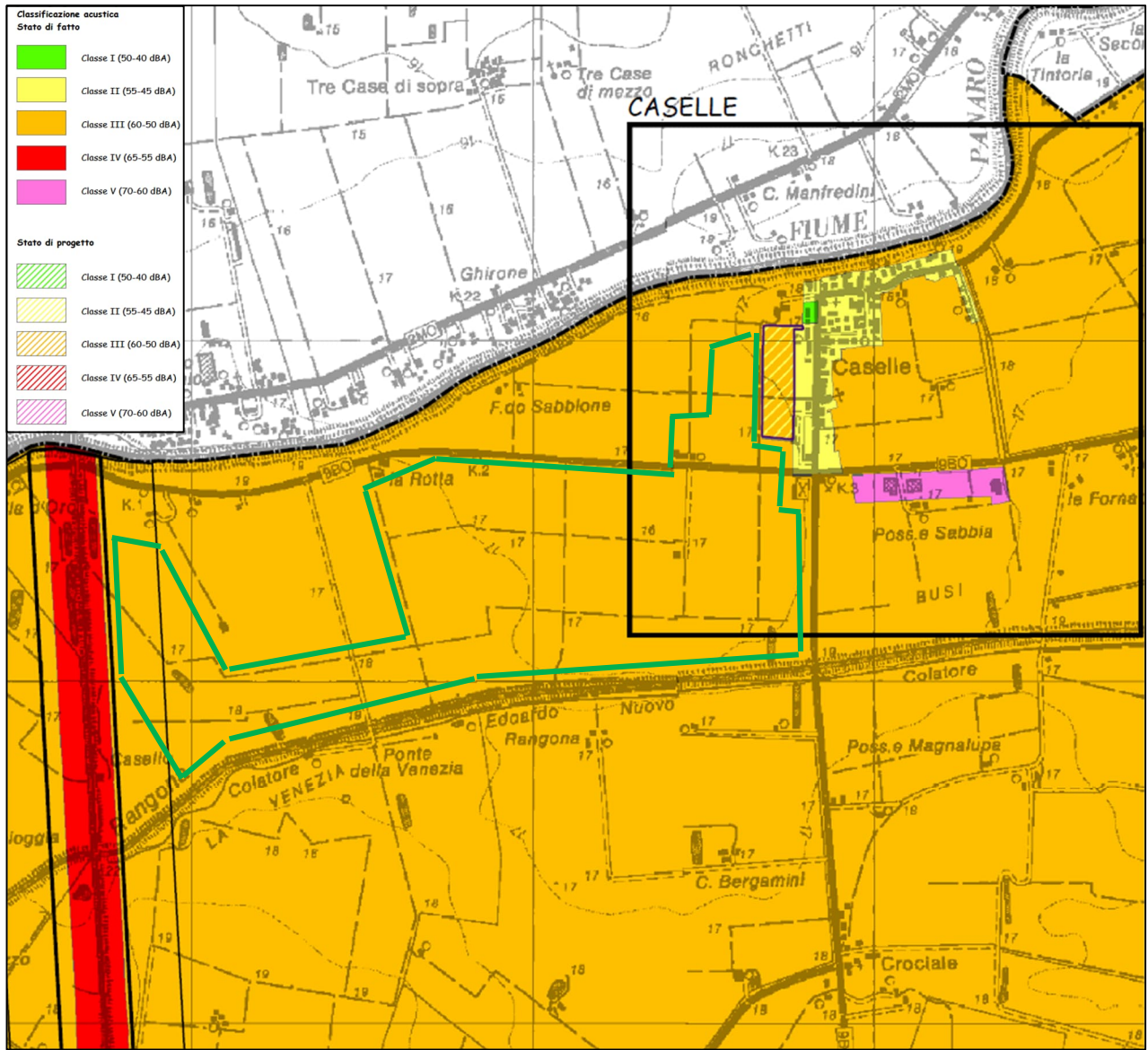


Fig. 4: Estratto Tav. del Piano di Classificazione acustica del Comune di Crevalcore e relativa Legenda

Va precisato come il Comune di Crevalcore, ha distinto, in relazione alla classificazione acustica del proprio territorio, lo Stato di Fatto e lo Stato di Progetto. Se infatti in relazione allo stato di Fatto la classificazione acustica dell'area e dell'intorno ricade in classe III°, nel caso dello stato di

Progetto, ovvero lo stato in funzione della destinazione urbanistica del RUE e del POC in relazione al Comune di riferimento, si manterrà la medesima classe anche per le porzioni di territorio poste attorno, tranne nel caso di una porzione di territorio adiacente la frazione di Caselle, dove si prevede un'estensione della Classe II° verso ovest, ovvero in direzione dell'area di realizzazione del futuro impianto agrivoltaico. All'interno di detta area non sono presenti Recettori Sensibili, ne tantomeno aree di aggregazione antropica, essendo al momento presente un terreno coltivato.

La Regione Emilia-Romagna ha dato molto spazio al tema dei rapporti fra pianificazione acustica e pianificazione urbanistica, tanto che uno degli obiettivi principali della LR 15/01 è proprio quello di realizzare una stretta connessione con la normativa urbanistica. La norma prevede che, in fase di formazione della zonizzazione, si operi una suddivisione fra "stato di fatto" (parti del territorio nelle quali le previsioni dello strumento urbanistico vigente si intendono sostanzialmente attuate ovvero assetto fisico e funzionale del tessuto urbano esistente non sottoposto dallo strumento di pianificazione vigente ad ulteriori sostanziali trasformazioni territoriali, urbanistiche e di destinazione d'uso tali da incidere sulla attribuzione delle classi acustiche) e "stato di progetto" (cioè le trasformazioni urbanistiche potenziali previste dagli strumenti urbanistici ovvero quelle parti di territorio che presentano una consistenza urbanistica e funzionale differente tra lo stato di fatto - uso reale del suolo e l'assetto derivante dall'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici comunali non ancora attuate al momento della formazione della classificazione acustica).

Oltre ai limiti di Emissione ed Immissione si dovrà tener conto del limite differenziale determinato con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (misurato in presenza di tutte le sorgenti sonore esistenti) e il rumore residuo (misurato escludendo la specifica sorgente prevista). Per tutte le sorgenti sonore inserite nell'area interessata, debbono essere rispettati il valore limite differenziale di immissione, pari a 5 dB(A) per il periodo diurno (06:00-22:00), e 3 dB(A) per il periodo di riferimento notturno (22:00-06:00) calcolato come differenza tra il livello ambientale ed il livello residuo eventualmente corretto data la presenza di componenti tonali, impulsive od in bassa frequenza.

In ogni caso si precisa che la verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione non deve/può essere effettuata quando:

- a) il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno;
- b) il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno;
- c) il ricettore si trova nelle aree classificate come "esclusivamente industriali";
- d) si tratta di rumorosità prodotta:
  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;

· da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso).

Non si potrà non tener conto, infine, della presenza in prossimità all'area di intervento, di importanti arterie stradali ad elevata frequentazione, Come il caso della Strada Provinciale SP9 "Via Panaro", dove il DPCM n°142 del 30 marzo 2004 regola le fasce di rispetto poste sui lati delle carreggiate, imponendo dei limiti normativi ai valori di immissione non sempre in accordo con le classi acustiche di piano, seppur riferiti al solo apporto riconducibile alla circolazione di mezzi.

Di seguito si riporta una tabella dei limiti vigenti nel caso delle infrastrutture stradali esistenti o loro ampliamento.

Tipo di strada (secondo C.d.S)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nella Tabella C del D.P.C.M. 14.11.97 e, comunque, in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art.6, comma 1, lettera a) della Legge n.447 del 1995.			
F - Locale		30				

Tab.n.2: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade esistenti o assimilabili ai sensi del DPR 142/04

Nel caso specifico, sulla base delle indicazioni riportate al PCCA comunale di Crevalcore, Art.3, il tratto della Strada Provinciale SP2, in cui non sono indicate le fasce di rispetto, sono di tipo F;

pertanto, non è stata individuata cartograficamente la fascia di 30 m, prevista dalla normativa, all'interno della quale valgono i limiti della classificazione acustica.

Non avendo il Comune previsto particolari fasce di rispetto nei primi 30 m, visto la quantità di veicoli e mezzi pesanti circolanti giornalmente lungo la SP2 Via Panaro è probabile la non conformità in questa fascia nel corso del periodo diurno.

Ciò detto si precisa come all'art. 8 delle norme tecniche del PCCA si precisa come il valore del rumore generato da infrastrutture stradali, non concorre alla determinazione dei valori di immissione di cui alla Tabella C del DPCM 14/11/1997, motivo per cui gli apporti riconducibili al traffico veicolare su Via Panaro andranno tenuti in considerazione nel calcolo dei valori di immissione riconducibili al futuro impianto agrivoltaico nella fascia dei 30 m, come previsto dal DPCM n°142 del 30 marzo 2004.

È vero che tali limiti sono riferibili esclusivamente agli apporti riconducibili al traffico veicolare lungo le stesse strade, ma è anche vero che il fondo sonoro ne risente e che nel caso delle misurazioni ante operam del Rumore Residuo, i valori registrati, lì dove ci si trovi in prossimità di assi viari, sarà certamente interessato da detto apporto. Questo ovviamente non vale nel calcolo delle emissioni acustiche prodotte da attività non riconducibili al traffico veicolare, come le emissioni riconducibili al futuro impianto fotovoltaico.

Si dovrà infine tener conto anche della circolazione lungo il perimetro ovest dell'area di intervento, di una linea ferroviaria locale, dove anche in questo caso sono previste fasce di rispetto ai sensi del D.P.R. 18/11/1998, n.459.

Nello stato attuale della Classificazione acustica sono state considerate tutte le linee ferroviarie storiche esistenti. Per tali linee, sono state considerate, secondo quanto stabilito dal DPR n. 459/1998, le seguenti fasce di pertinenza acustica:

- fascia A, ampia 100 metri, con limiti di 70/60 dB(A);
- fascia B, esterna alla precedente ed ampia 150 metri, con limiti di 65/55 dB(A).

Tali limiti valgono ad eccezione delle scuole, ospedali, case di cura ecc. per i quali valgono i limiti 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno.

Nel caso specifico dell'impianto fotovoltaico è presente una linea ferroviaria lungo il perimetro ovest, dove infatti è presente una prima fascia di tipo A ed una seconda di tipo B dove quindi il valore limite di immissione diurno sarà pari a 65 dB(A).

Ai sensi dell'art.18 del Regolamento Tecnico di Attuazione del PCCA è fatto obbligo di allegare alla domanda di rilascio del permesso di costruzione, la Documentazione previsionale di Impatto Acustico "DO.IM.A." per gli interventi relativi alle attività di cui alla DGR 673/2004 e in relazione a quanto previsto dal DPR n.227 del 19/10/2011, allegato B, dove sono indicati al comma K anche gli impianti tecnologici simili all'impianto agrivoltaico di cui alla presente valutazione di impatto acustico. La documentazione previsionale di impatto acustico "DO.IM. A." dovrà essere predisposta conformemente a quanto indicato nella Del. G.R. 673/2004 "Criteri per la redazione

della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 15/2001 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”.

L’Art. 6 prevede inoltre, per tutti gli impianti a ciclo continuo, il rispetto dei limiti previsti dal DM 11/12/1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”. Le tecniche di rilevamento, la strumentazione e le modalità di misura del rumore sono quelle indicate nel decreto del ministero dell’Ambiente 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misura dell’inquinamento acustico

## 6. Caratterizzazione acustica Ante - Operam e Rumore Residuo

Caratterizzare acusticamente l’attuale area posta a contorno delle zone di intervento significa caratterizzare il Rumore Residuo dell’area in prossimità di immobili di tipo abitativo (Anche lì dove gli stessi siano al momento in condizioni non idonee all’abitabilità, ma che possano in futuro esserlo), immobili ad uso commerciale dove si preveda la presenza antropica stabile ed aree di aggregazione antropica di particolare rilevanza che possano essere disturbati dalle sorgenti acustiche previste dal nuovo progetto. Per l’ottenimento del Rumore Residuo si è proceduto tramite rilievo strumentale con l’ausilio di apposito fonometro certificato in condizioni di sicurezza e di normali attività nella zona.

Le misurazioni fonometriche sono state eseguite secondo le prescrizioni del Decreto 16/03/98 “*Tecniche di rilevamento e di misura dell’inquinamento acustico*”, con la tecnica del campionamento, secondo quanto richiesto dalla normativa.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle giornate del 1 del 2 ottobre 2025, dal Dott. Salvatore Gionfrida (tecnico competente in acustica ambientale regolarmente iscritto agli elenchi nazionali ENTECA, come riportato all’All.1 alla presente relazione), tramite misure con tempo di integrazione pari a 60 minuti e con tempo di campionamento di 0,125 secondi, in assenza di fenomeni di pioggia, nebbia e velocità del vento inferiore ai 5 m/s.

L’area di intervento si caratterizza per la presenza di ampi terreni agricoli che confinano a nord est con la periferia del Comune di Camposanto (MO), dove circola peraltro la strada provinciale SP2, ad est con la frazione Caselle del Comune di Crevalcore, ad ovest con una linea ferroviaria utilizzata anche per transito treni merci ed a sud con un canale di scolo delle acque meteoriche.

Sempre a nord dell’area circola anche Via Panaro ad elevatissima frequentazione, sia di vetture che di mezzi pesanti, nonostante il fondo non sia proprio in condizioni ottimali, con la conseguenza di aumentare il rumore prodotto dalla circolazione veicolare.

Ad est circola anche Via del Papa, dove però la circolazione veicolare risulta molto meno intensa nel corso del giorno rispetto a Via Panaro.

Se dunque sarà la circolazione veicolare a rappresentare il maggior Rumore Residuo presente nel settore nord, saranno invece le attività agricole e relativi apporti connessi all’utilizzo di mezzi meccanici a caratterizzare il rumore nella zona più a sud.

Ulteriori apporti, seppur limitati alla fascia ovest, sono quelli connessi con la circolazione ferroviaria, soprattutto nel caso di transito treni merci.

Altra fonte sonora presente nella zona è quella connessa al passaggio di aerei in quota, molto probabilmente connessi alla presenza a circa 28 km dell'aeroporto civile Guglielmo Marconi di Bologna.

La localizzazione delle Postazioni di misura Pn, scelte in base alle posizioni delle sorgenti di rumore presenti e indotte e considerando i confini di proprietà oltre che la presenza di recettori, si evince dall'estratto di CTR 1: 10.000 dell'area coinvolta di seguito riportata in figura n°5, dove viene indicato il perimetro dell'area di intervento previsto.

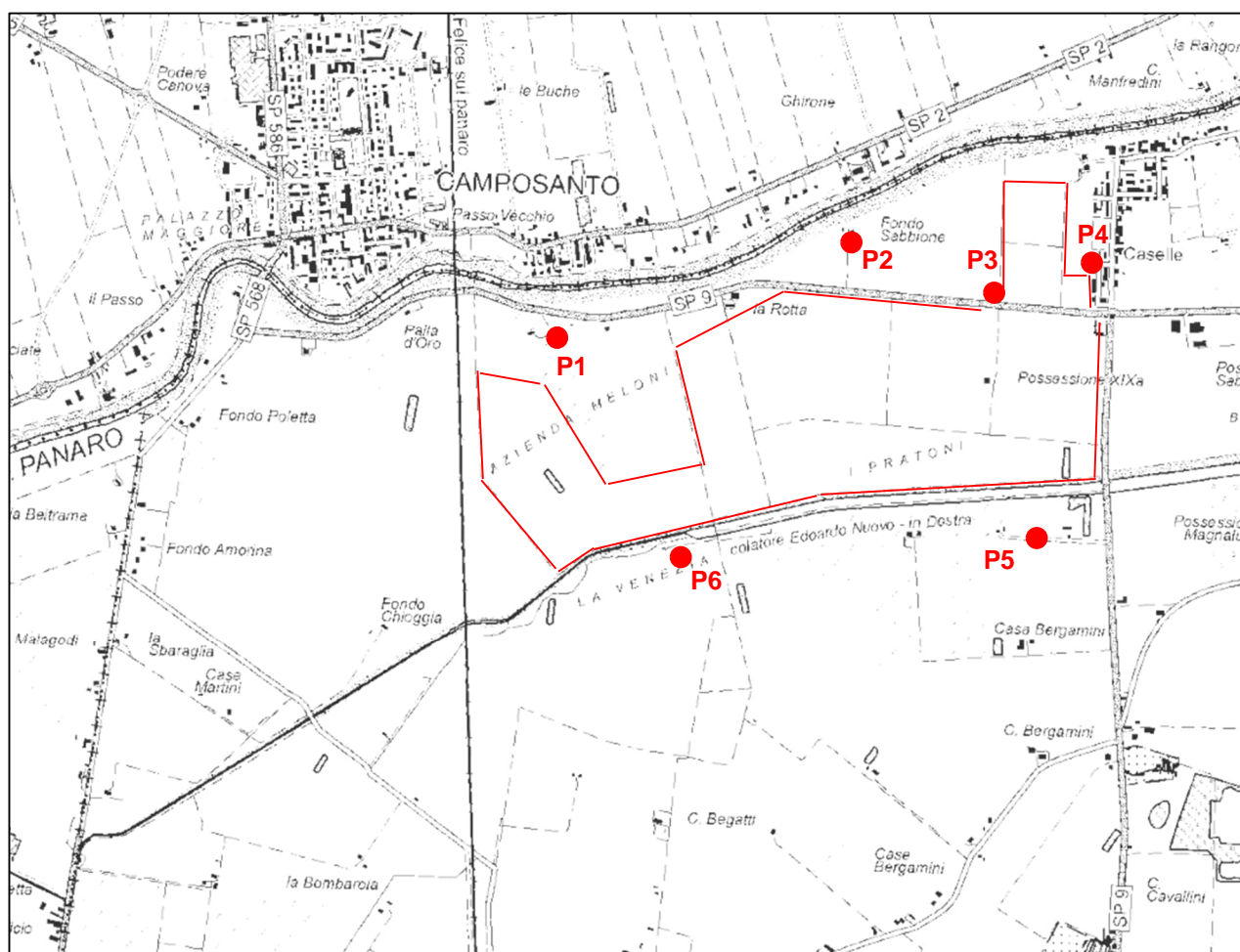


Fig. n.5: Postazioni di Misura fonometrica Ante Operam

Nel corso dei sopralluoghi preliminari è stata eseguita una verifica delle condizioni acustiche in loco, al fine di stabilire, sulla base del layout di progetto, quelli che sarebbero potuti essere i recettori e le aree maggiormente disturbate dai futuri cicli produttivi dell'impianto in progetto. In particolare, sono state individuate le principali sorgenti sonore già presenti e contestualmente le zone dove poter eseguire i rilievi strumentali corretti e senza interferenze dovute ad apporti non rappresentativi del reale clima acustico di zona (la presenza di cani domestici, ad esempio, può determinare nel corso di un rilievo un incremento non realistico del fondo sonoro misurato, così come attività temporanee non persistenti).

In questa fase preliminare si è potuto osservare come i maggiori apporti acustici siano riconducibili alla circolazione veicolare e ferroviaria, oltre alle attività antropiche nelle aree maggiormente urbanizzate.

### **Strumentazione Utilizzata**

Per l'esecuzione dei rilievi è stato utilizzato un fonometro della Delta Ohm modello HD 2110L conforme alla norma IEC 61672-1 del 2002 e alle norme IEC 60651 ed IEC 60804. I filtri a banda percentuale costante sono conformi alle norme IEC 61260, il microfono alla IEC 61094-4 ed il calibratore acustico alla IEC 60942.

Durante le misurazioni il fonometro era dotato di opportuna cuffia antivento.

Lo strumento è stato costruito, tarato e verificato dalla Delta Ohm S.r.l. l'ultima taratura risale al 18/11/2024, come da certificati di taratura: LAT 227/3890 e LAT 227/3891, il cui estratto è riportato in Allegato 02 alla presente relazione. Le caratteristiche tecniche del fonometro integratore HD 2110L, del preamplificatore HD2110PEL, del microfono 377B02 e del calibratore HD 2020 rientrano nelle norme:

Strumento	Modello	Matricola	Norme	
Fonometro	HD2110L	22110236714	IEC 60651:2001	Classe 1
			IEC 60804:2000	Classe 1
			IEC 61672:2002	Classe 1 gruppo x
			IEC 61260:1995	Ottava ed 1/3 ottava classe 1
Calibratore	HD 2020	22029741	IEC 60942:1988	Classe 1
Microfono	377B02	338038	IEC 61094-4:1995	Tipo WS2F

In allegato 2 sono riportati i certificati di taratura della catena di misura adottata.

Nel corso delle misurazioni è stata utilizzata anche una centralina meteorologica PCE – FWS 20N, in grado di verificare in modo continuo tutti i principali parametri meteorologici in grado di influire sulla propagazione del Rumore.

La centralina è dotata dei seguenti sensori:

- TERMOMETRO: Sensore per misurare la Temperatura (°C);
- PIEZOMETRO: Sensore per misurare la Pioggia caduta (mm);
- ANEMOMETRO: Sensore per misurare la direzione e l'intensità dei venti (m/s);
- BAROMETRO: Sensore per misura la pressione barometrica (hp);

La verifica costante dei diversi parametri meteo consente di escludere misurazioni in caso di venti medi con intensità > di 5 m/s e valori di umidità eccessivi, in grado di influire fortemente sulla propagazione del rumore, eventi che fortunatamente non si sono verificati nel corso del monitoraggio, con totale assenza di nebbie e regimi di venti con intensità molto bassa.



### **Misure Fonometriche e Calibrazione in campo**

La calibrazione in campo prevede una verifica acustica dell'intera catena di misura, compreso il microfono, e corrisponde ad una distinta procedura semplificata da non confondersi con le verifiche periodiche di taratura eseguite in laboratorio. La calibrazione in campo richiede l'eccitazione di ogni microfono con un calibratore acustico conforme alla IEC 60942:2003, classe 1, e la registrazione del livello misurato ad una o più delle frequenze all'interno della gamma d'interesse. La calibrazione in campo è stata eseguita in un luogo acusticamente quieto.

All'inizio della serie di misurazioni è stata condotta la calibrazione Ante ed alla fine del ciclo di misure la calibrazione Post. Se alla frequenza di 1000 Hz, la lettura al termine di una serie di misurazioni dovesse presentare uno scostamento di oltre 0,5 dB rispetto a quella iniziale, i risultati della serie sarebbero stati considerati non validi.

Di seguito i report grafici delle misurazioni di taratura condotte prima e dopo il set di misure fonometriche per la caratterizzazione ante operam del Rumore Residuo, da cui è evidente come la variazione sia pari a 0.1 dB, ossia assolutamente conforme.

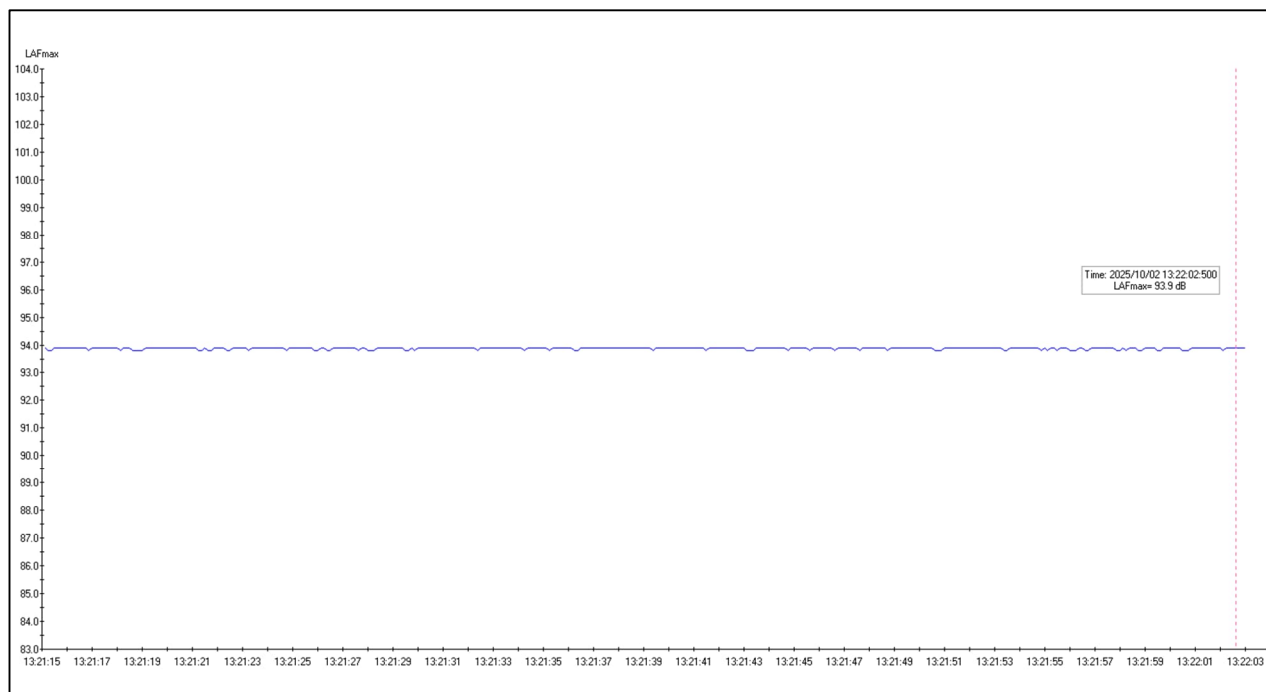
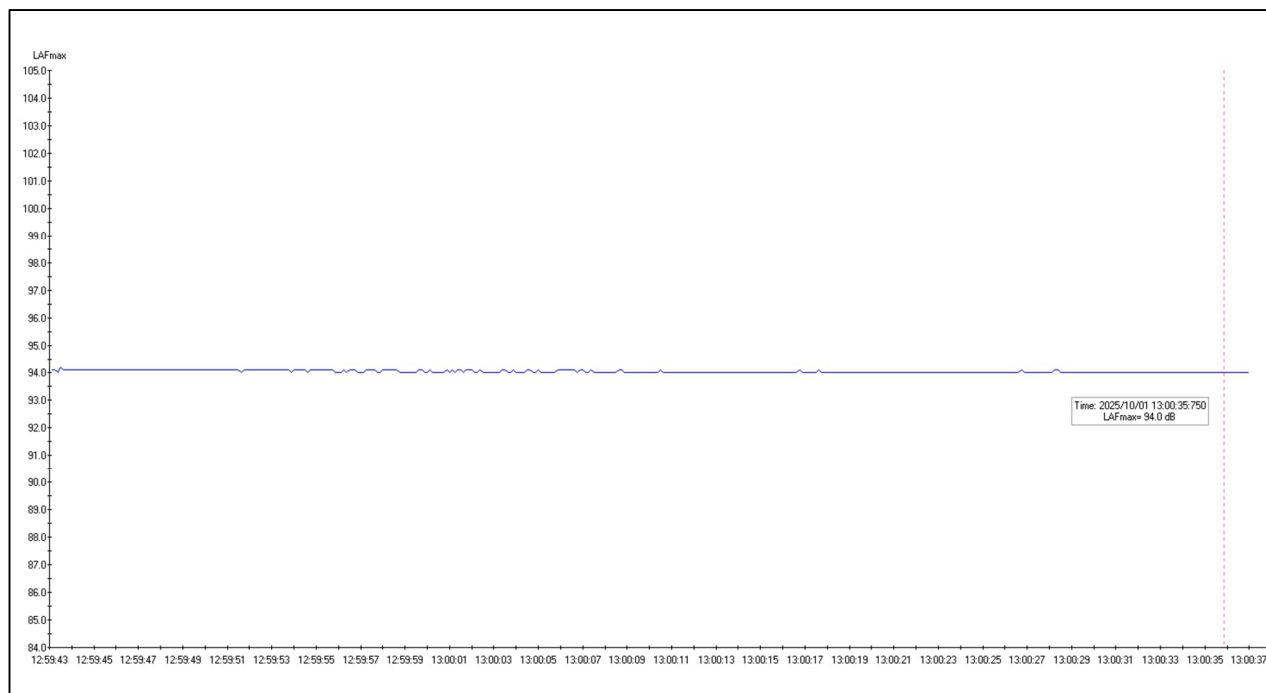


Fig. n.6: Taratura Fonometro Ante Operam – Cal. 94,0 dB - Taratura Fonometro Post Operam – Cal. 93,9 dB

## Postazione P4 (Comune di Crevalcore - Loc. Caselle)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 6
Misura numero: 1	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>01/10/2025</u>	Ora di inizio: 13:03:56
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

## Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'interno della Frazione di Caselle, in prossimità di un fabbricato multipiano di natura abitativa posto accanto al Campo Sportivo della frazione. Nell'intorno sono presenti numerosi fabbricati di natura abitativa collegati tramite un sistema di strade comunali asfaltate. Il fonometro è stato collocato a circa 10 m di distanza dalla facciata del fabbricato, con il microfono diretto verso il perimetro dell'area destinata ad ospitare il futuro impianto fotovoltaico, distante circa 20m, ad una quota di 4m su apposito treppiedi telescopico.

## Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via del Papa + Fondo Antropico urbano + avifauna locale  
 Sorgenti secondarie: Fruscio della vegetazione + Circolazione lungo Via Panaro

## Coordinate geografiche

## Quota altimetrica

Longitudine: 11.170264°    Latitudine: 44.786978°    S.l.m.: 16 m

## Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Est    Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s  
 Temperatura T: 19°C    Cielo: Sereno con Nubi sparse

## Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 43.3 dB(A) - Leq(A) Corretto: 43,5 dB(A)

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 89.9 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

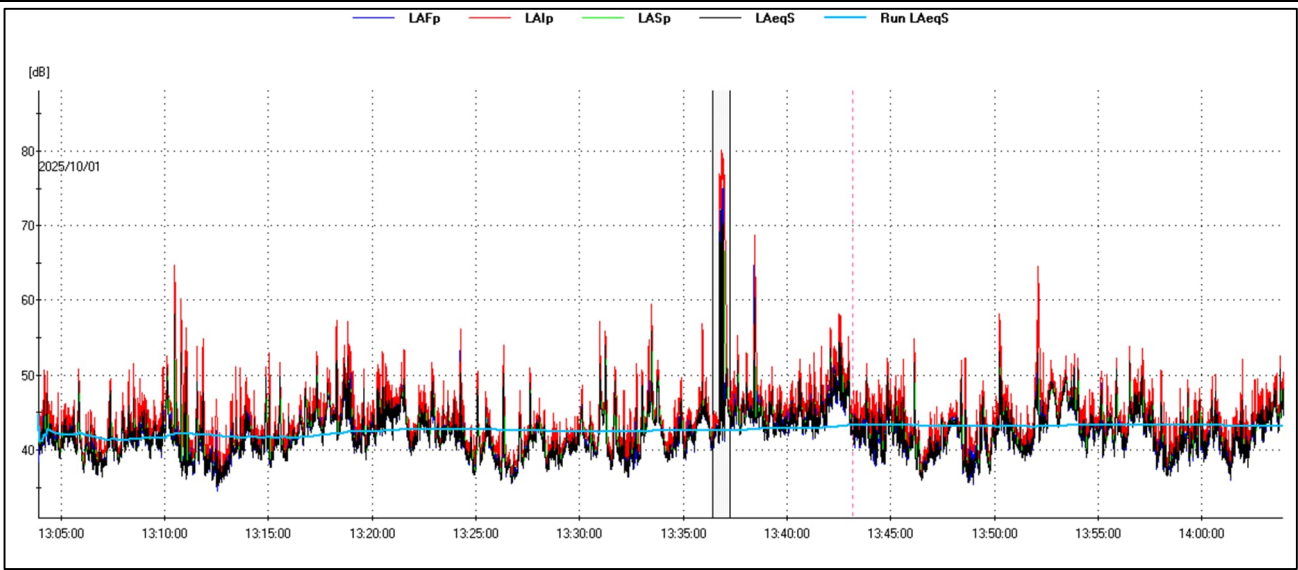
HD2110L

Calibratore

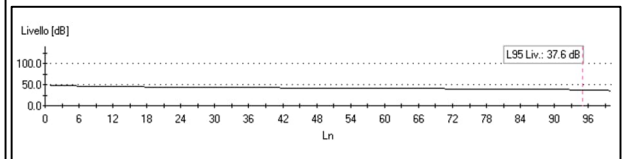
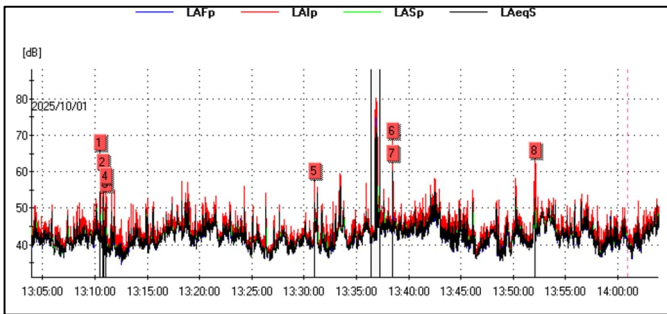
HD2020

Microfono

377B02

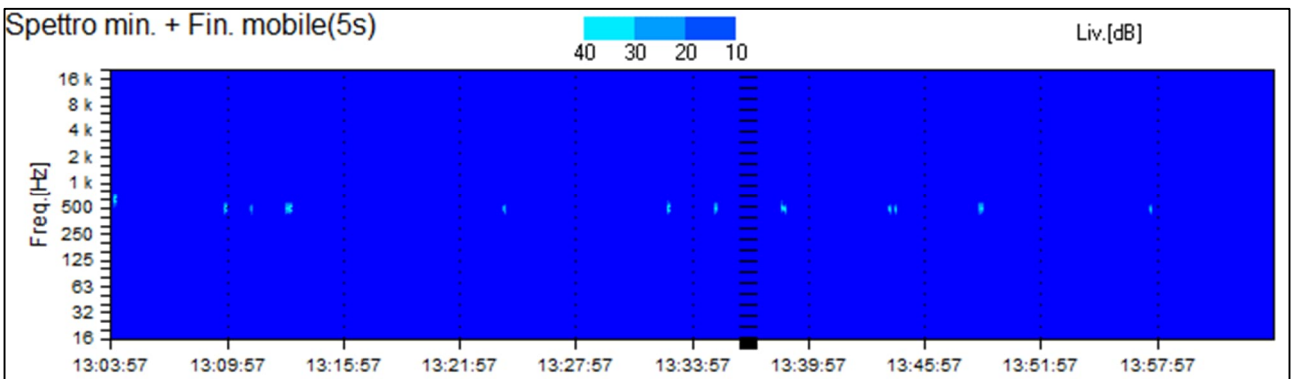


Andamento LAeq P4 - Ante Operam Day - Mascheramento per abbaio cane

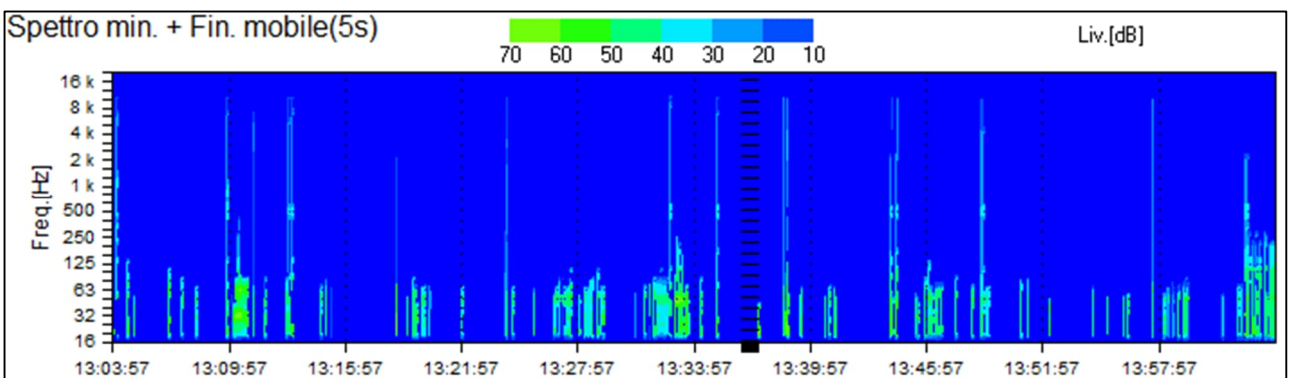


Componenti Impulsive Misura P4 - Nessuna correzione al LAeq


Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P4 - Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P4

<b>Meninas s.r.l.</b>		CODICE - CODE CET.ENG.REL.027.00
		PAGINA - PAGE 28 di/of 95

**Postazione P2 (Comune di Crevalcore – Loc. Fondo Sabbione)**

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 6
Misura numero: 2	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>01/10/2025</u>	Ora di inizio: 14:15:27
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

**Descrizione del punto Postazione**

La postazione sede del monitoraggio si colloca internamente ad un immobile privato in cui sono presenti due fabbricati, di cui uno abitativo di due piani e destinato ad assistenza sociale, gestito dalla curia. L'accesso avviene da Via Panaro, tramite una strada vicinale sterrata, in assenza di cancello di ingresso e di recinzione perimetrale. Il fonometro è stato collocato a circa 6 m di distanza dalla facciata del fabbricato, con il microfono diretto verso il perimetro dell'area destinata ad ospitare il futuro impianto fotovoltaico, distante circa 30m, ad una quota di 4m su apposito treppiedi telescopico.

**Annotazioni**

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Panaro + Avifauna locale  
Sorgenti secondarie: Circolazione veicolare lungo la SP2 + attività agricole in lontananza

Coordinate geografiche		Quota altimetrica
Longitudine: 11.159963°	Latitudine: 44.787799°	S.l.m.: 19 m

**Condizioni meteo-climatiche**

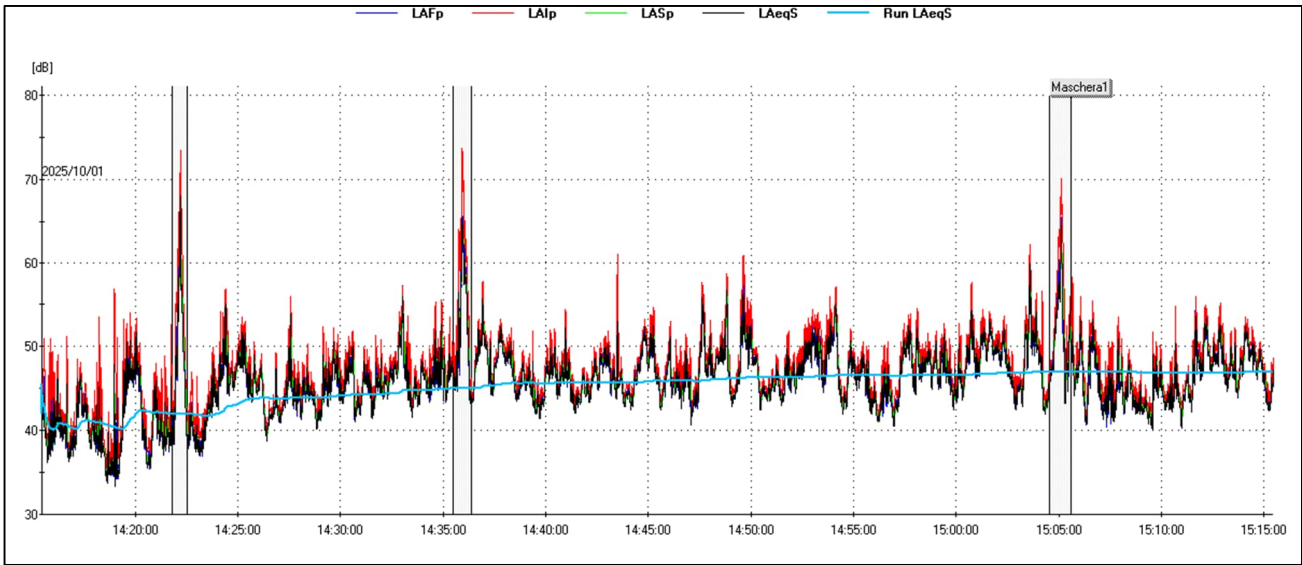
Direzione del vento DV: da Nord Est	Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: <u>19°C</u>	Cielo: Sereno con Nubi sparse

**Misure fonometriche**

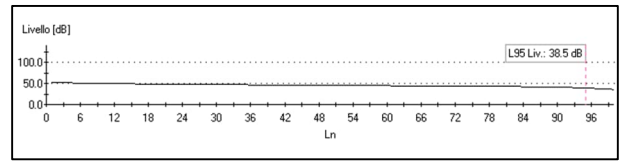
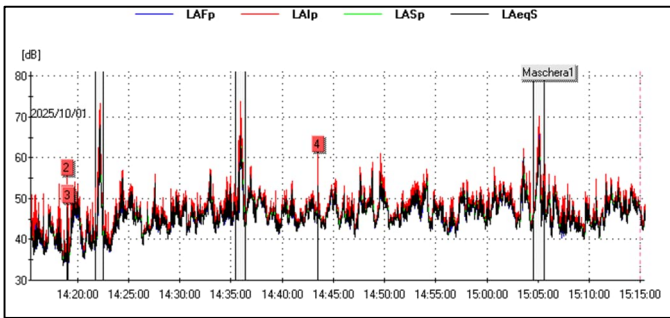
Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 46.9 dB(A) - Leq(A) Corretto: 47,0 dB(A)  
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 87.2 dB



Periodo di misura
Diurno
Nome Operatore
Salvatore Gionfrida
Nome Osservatore
Ludovica Incorvaia
Fonometro
HD2110L
Calibratore
HD2020
Microfono
377B02

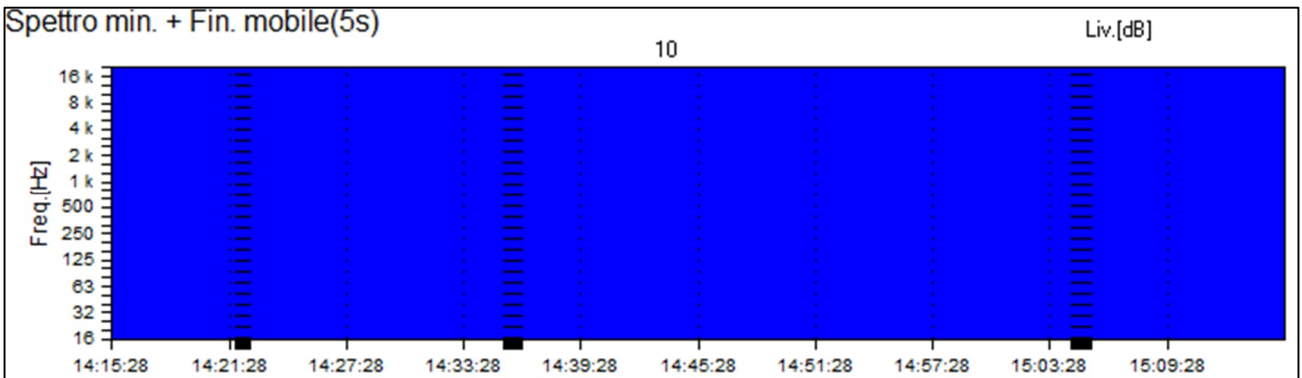


Andamento LAeq P2 – Ante Operam Day – Mascheramento per passaggio auto della proprietà

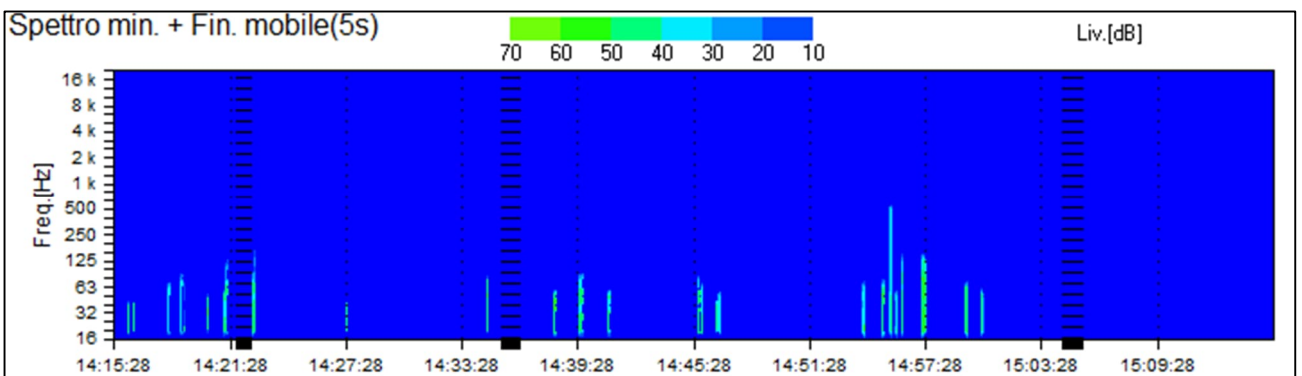


Componenti Impulsive Misura P2 – Nessuna correzione al Leq


Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P2 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2

<b>Meninas s.r.l.</b>		CODICE - CODE CET.ENG.REL.027.00
		PAGINA - PAGE 30 di/of 95

**Postazione P6 (Comune di Crevalcore – Loc. La Venezia)**

Numero di misure eseguite: 6	Postazioni: 6
Misura numero: 3	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>01/10/2025</u>	Ora di inizio: 15:42:08
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

**Descrizione del punto Postazione**

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di un vecchio fabbricato abbandonato e ad oggi in condizioni di rudere, con gran parte delle pareti laterali crollate, compresa gran parte del tetto. L'accessibilità è limitata dalla presenza di uno stradello sterrato posto in prossimità di un canale di scolo acque meteoriche. Il fonometro è stato collocato a circa 5 m dalla parete dell'edificio maggiormente esposta ai futuri apporti sonori, con il microfono diretto verso nord, ovvero in direzione del perimetro dell'area destinata alla realizzazione del futuro impianto fotovoltaico, distante circa 40m.

**Annotazioni**

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo via Panaro  
Sorgenti secondarie: fruscio della vegetazione + Attività agricole in lontananza

Coordinate geografiche		Quota altimetrica
Longitudine: 11.151953°	Latitudine: 44.778399°	S.l.m.: 18 m

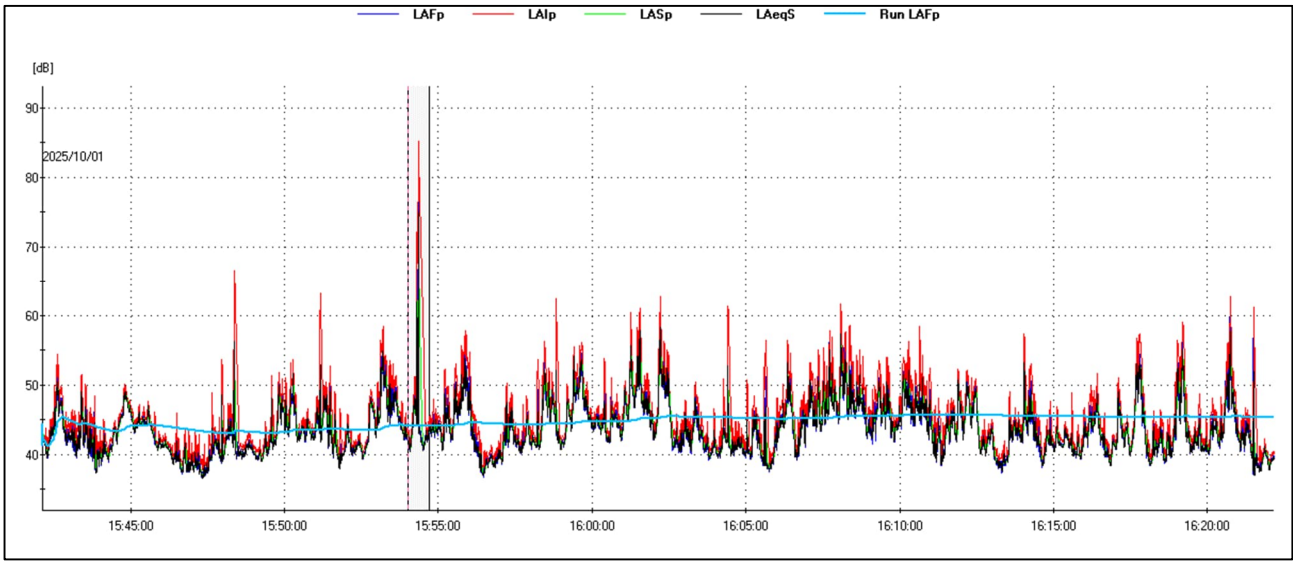
**Condizioni meteo-climatiche**

Direzione del vento DV: da Nord Est	Velocità del vento VV: 2 - 3 m/s
Temperatura T: <u>19°C</u>	Cielo: Sereno con Nubi sparse

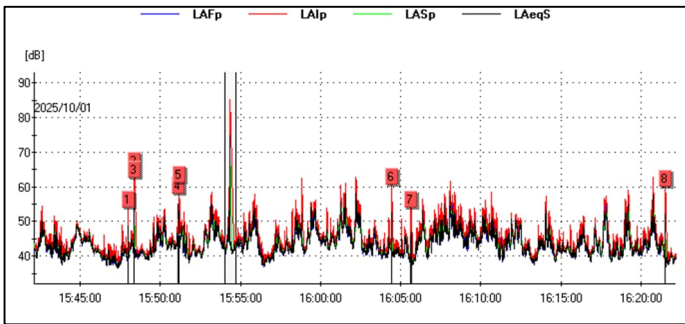
**Misure fonometriche**

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: <u>45.1 dB(A)</u> - Leq(A) Corretto: <u>45.0 dB(A)</u>
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: <u>94.6 dB</u>

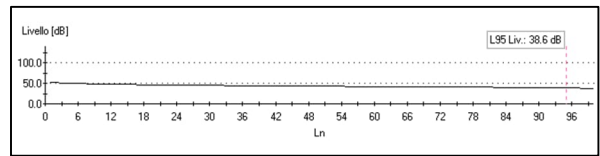
	Periodo di misura
	Diurno
	Nome Operatore
	Salvatore Gionfrida
	Nome Osservatore
	Ludovica Incorvaia
	Fonometro
	HD2110L
	Calibratore
	HD2020
Microfono	
377B02	



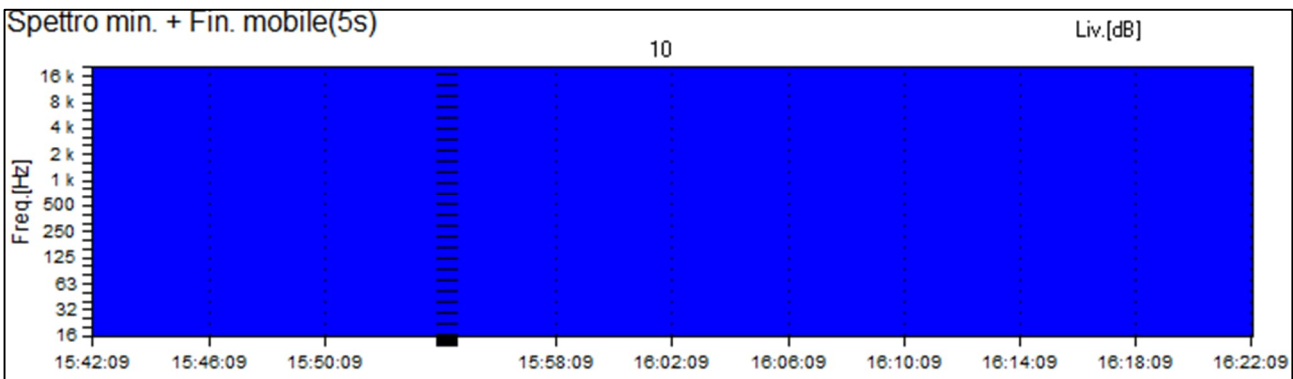
Andamento LAeq P6 - Ante Operam Day - Mascheramento per colpo di fucile (doppietta)



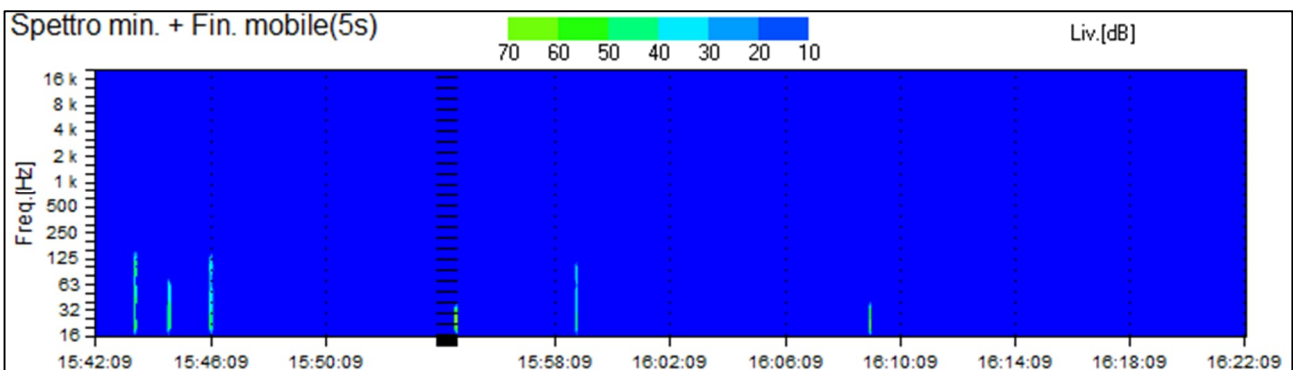
Componenti Impulsive Misura P6 - Nessuna Correzione al LAeq



Livelli Percentili %



Componenti Tonal + Isofoniche Misura P6 - Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonal e di Bassa Frequenza Misura P6

Meninas s.r.l.



CODICE - CODE  
CET.ENG.REL.027.00

PAGINA - PAGE  
32 di/of 95

### Postazione P1 (Comune di Crevalcore – Azienda Meloni)

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 6
Misura numero: 4	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>02/10/2025</u>	Ora di inizio: 09:46:51
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

### Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di alcuni fabbricati facenti parte di più immobili separati e posti tutti lungo Via Panaro. La postazione risulterà ad una distanza tale dalla sorgente sonora primaria, ovvero via Panaro, da essere rappresentativa del rumore residuo sui tre fabbricati. Il fonometro è stato collocato lungo il bordo di un terreno agricolo abbinato ad uno dei tre fabbricati, ad una distanza di circa 60 m da due dei fabbricati indagati, con il microfono rivolto verso sud. Il microfono è stato posto a circa 100 m dal perimetro del futuro impianto fotovoltaico, ad una quota di 4 m su apposito treppiedi telescopico.

### Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Panaro + avifauna locale  
Sorgenti secondarie: Circolazione ferroviaria.

### Coordinate geografiche

Longitudine: 11.147352°      Latitudine: 44.784798°

### Quota altimetrica

S.l.m.: 17 m

### Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Est      Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s  
Temperatura T: 13°C      Cielo: Sereno

### Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 52.1 dB(A) - Leq(A) Corretto: 52.0 dB(A)  
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 88.2 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

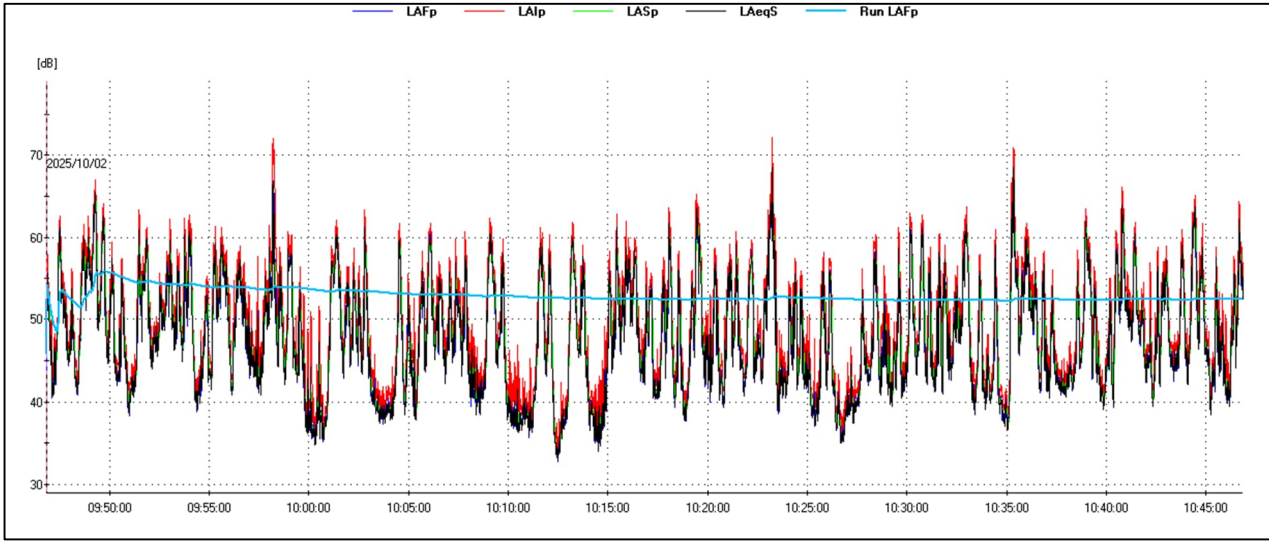
HD2110L

Calibratore

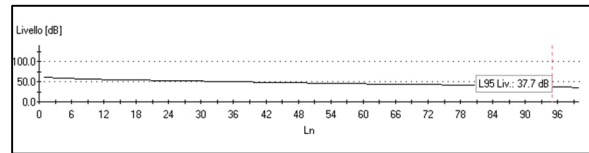
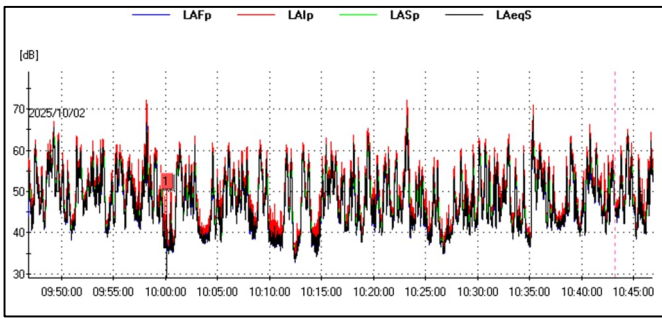
HD2020

Microfono

377B02

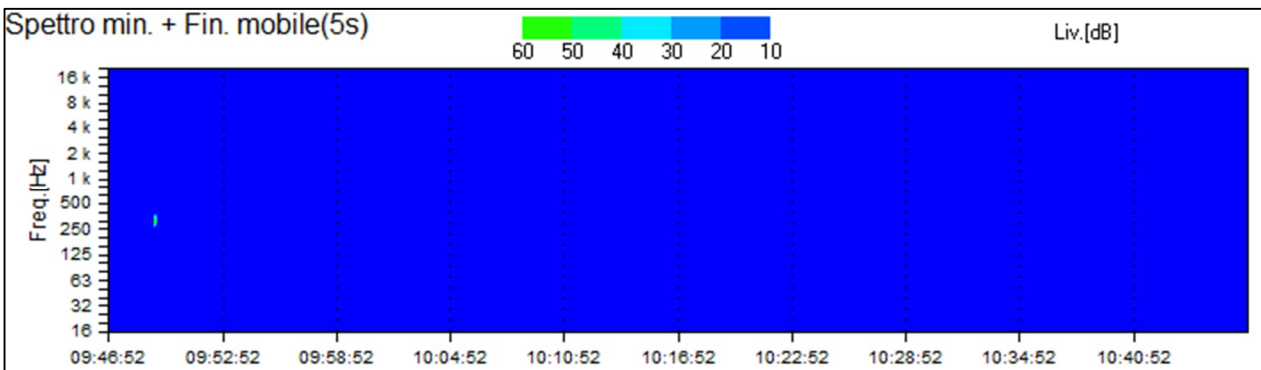


Andamento LAeq P1 - Ante Operam Day

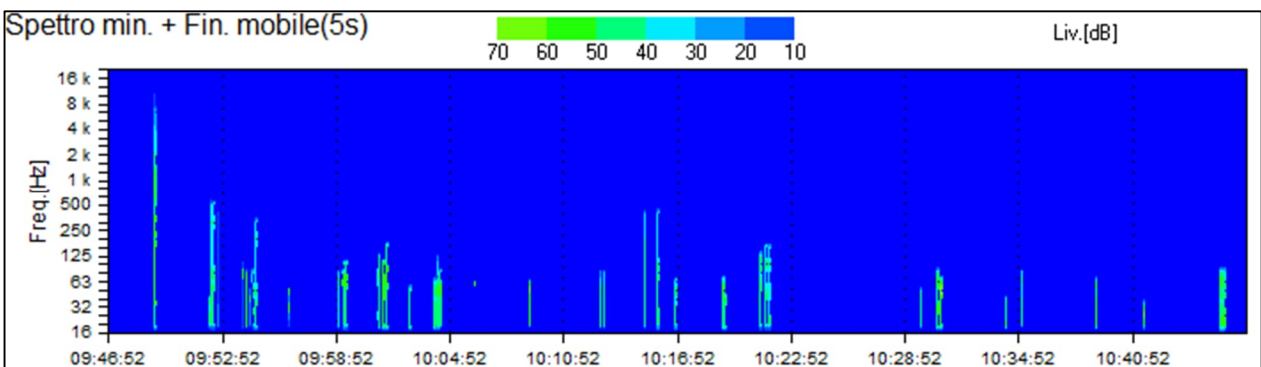


Componenti Impulsive Misura P1 - Nessuna correzione al LAeq


Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 - Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1

<b>Meninas s.r.l.</b>		CODICE - CODE CET.ENG.REL.027.00
		PAGINA - PAGE 34 di/of 95

**Postazione P3 (Comune di Crevalcore – Loc. Fondo Sabbione)**

Numero di misure eseguite: <u>6</u>	Postazioni: 6
Misura numero: 5	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>02/10/2025</u>	Ora di inizio: 11:00:53
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

**Descrizione del punto Postazione**

La postazione sede del monitoraggio si colloca all'interno di un immobile di proprietà della società Agricola Caselle, in corrispondenza di alcuni fabbricati posti in prossimità di Via Panaro. Uno dei fabbricati è rappresentato da un edificio di tipo abitativo di due piani, seppur ad oggi abbandonato, mentre i restanti sono destinati a ricoveri agricoli. Il fonometro è stato collocato a circa 4 m di distanza da una delle pareti del fabbricato abitativo, con il microfono rivolto verso sud, a circa 44 m di distanza dal perimetro dell'area destinata alla realizzazione del futuro impianto fotovoltaico, posto a 4 m di altezza su apposito treppiedi telescopico.

**Annotazioni**

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo Via Panaro  
Sorgenti secondarie: Avifauna locale + fruscio della vegetazione

Coordinate geografiche		Quota altimetrica
Longitudine: 11.166323°	Latitudine: 44.785899°	S.l.m.: 20 m

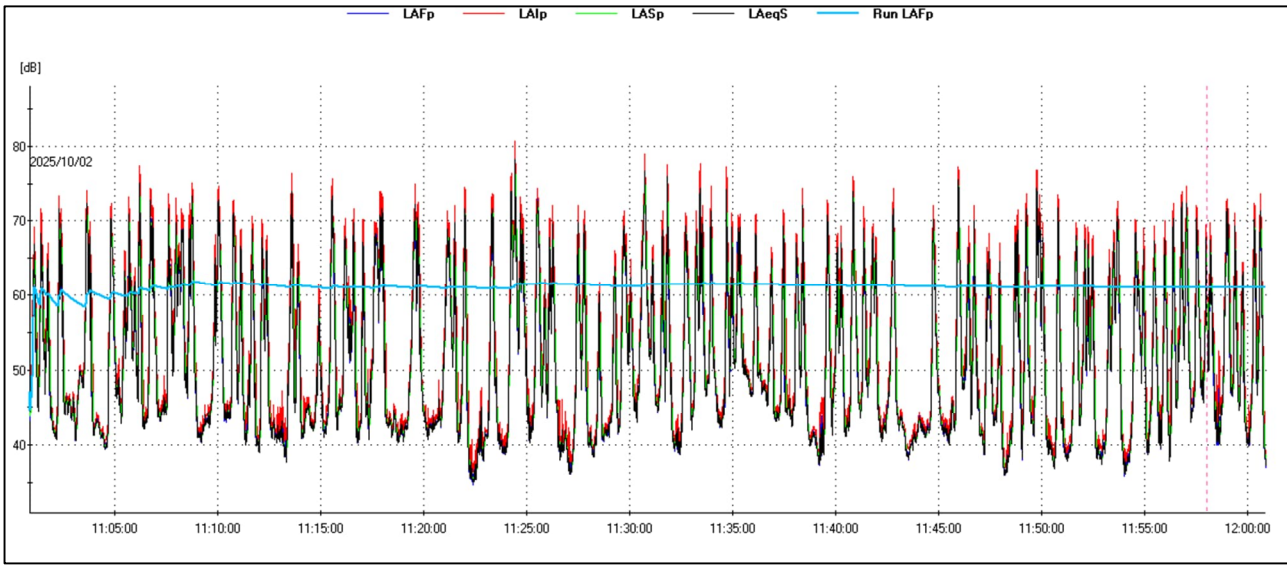
**Condizioni meteo-climatiche**

Direzione del vento DV: da Est	Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s
Temperatura T: <u>16°C</u>	Cielo: Sereno

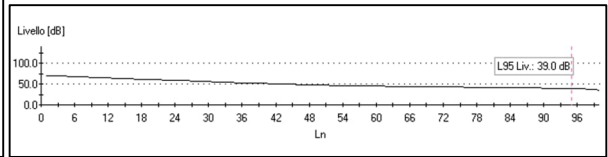
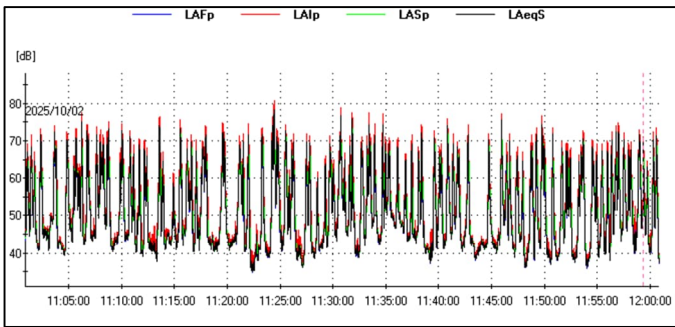
**Misure fonometriche**

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 60.7 dB(A) - Leq(A) Corretto: 60,5 dB(A)  
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 96.1 dB

	Periodo di misura
	Diurno
	Nome Operatore
	Salvatore Gionfrida
	Nome Osservatore
	Ludovica Incorvaia
	Fonometro
	HD2110L
	Calibratore
	HD2020
Microfono	
377B02	

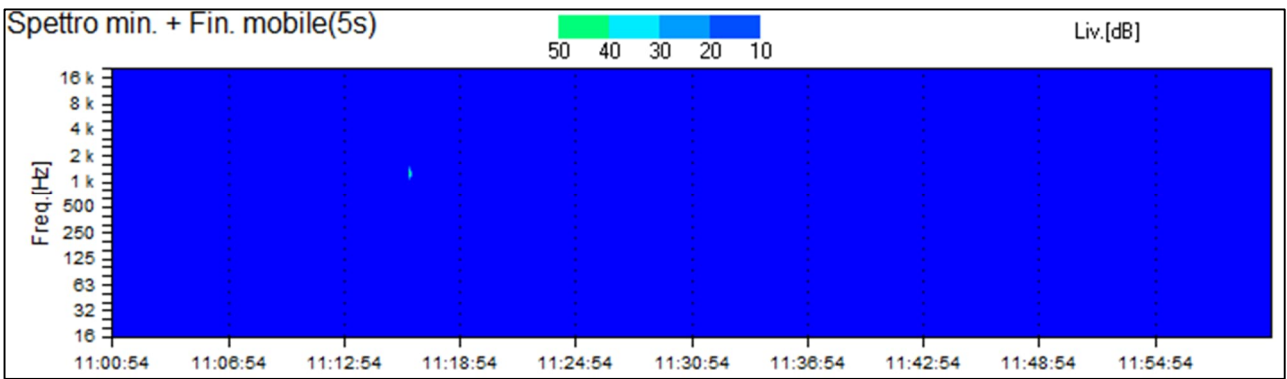


Andamento LAeq P3 - Ante Operam Day

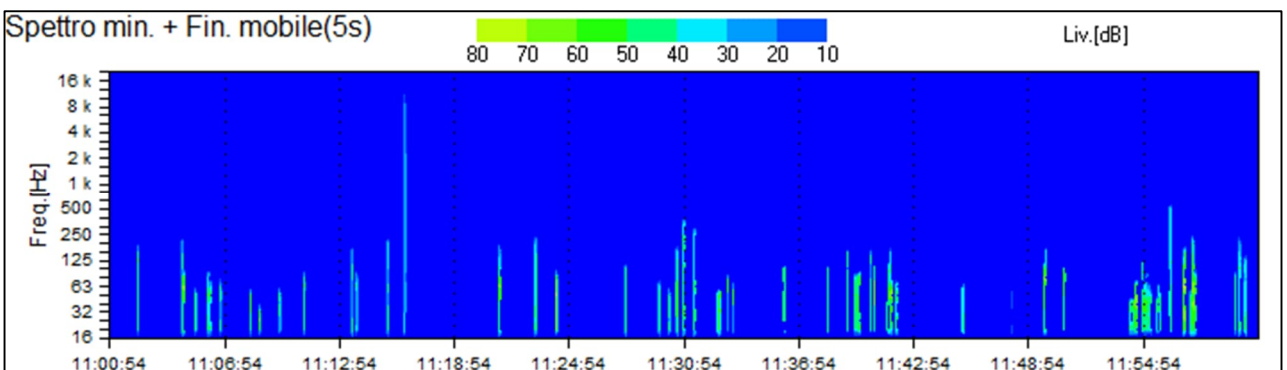


Componenti Impulsive Misura P3 - Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isononiche Misura P3 - Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P3

Meninas s.r.l.



CODICE - CODE  
CET.ENG.REL.027.00

PAGINA - PAGE  
36 di/of 95

### Postazione P5 (Comune di Crevalcore - Loc. i Pratonì)

Numero di misure eseguite: 6	Postazioni: 6
Misura numero: 6	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>02/10/2025</u>	Ora di inizio: 12:15:46
Tempo di osservazione T.O.: <u>24h</u>	Tempo di misura T.M. 60 min

### Descrizione del punto Postazione

La postazione sede del monitoraggio si colloca in prossimità di alcuni fabbricati facenti parte di più immobili separati e posti tutti lungo una traversa di Via del Papa. La postazione risulterà ad una distanza tale dalla sorgente sonora primaria, ovvero via del Papa, da essere rappresentativa del rumore residuo sui tre fabbricati. Il fonometro è stato collocato lungo il bordo di un terreno agricolo abbinato ad uno dei tre fabbricati, ad una distanza di circa 80 m da uno dei fabbricati indagati, con il microfono rivolto verso nord. Il microfono è stato posto a circa 190 m dal perimetro del futuro impianto fotovoltaico, ad una quota di 4 m su apposito treppiedi telescopico.

### Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo via del Papa + fruscio vegetazione  
Sorgenti secondarie: Avifauna locale + attività agricole in lontananza + abbaio cani in lontananza

### Coordinate geografiche

### Quota altimetrica

Longitudine: 11.168181°      Latitudine: 44.778638°      S.l.m.: 16 m

### Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Est      Velocità del vento VV: 1 - 2 m/s  
Temperatura T: 17°C      Cielo: Sereno con Nubi sparse

### Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 43.1 dB(A) - Leq(A) Corretto: 46,0 dB(A)

Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 94.1 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

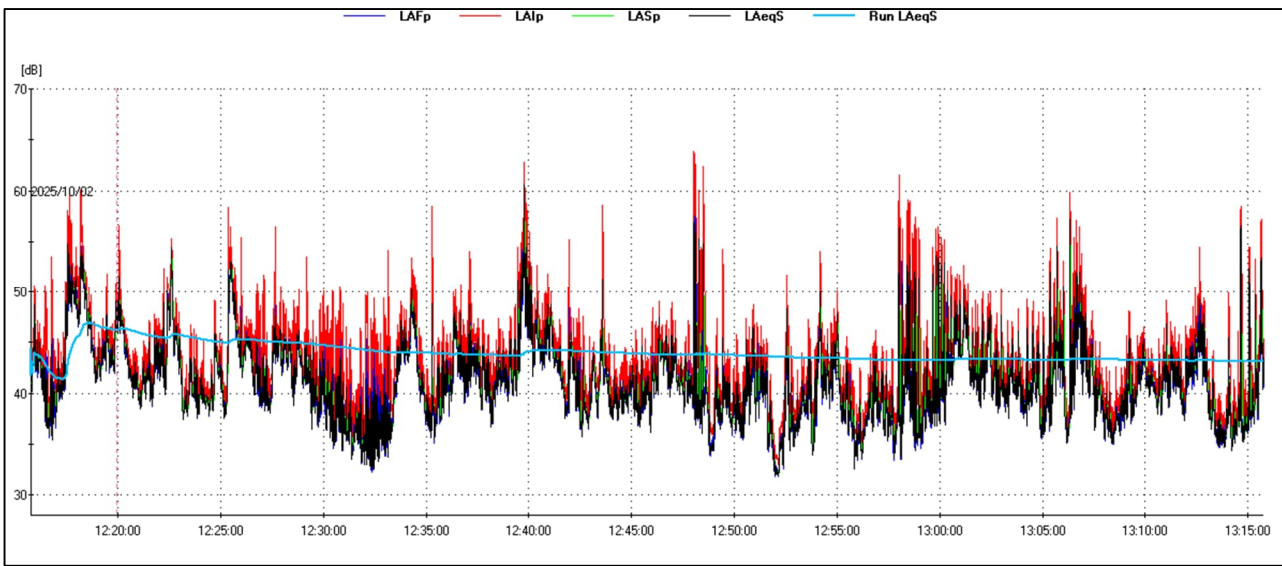
HD2110L

Calibratore

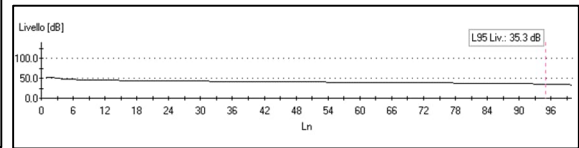
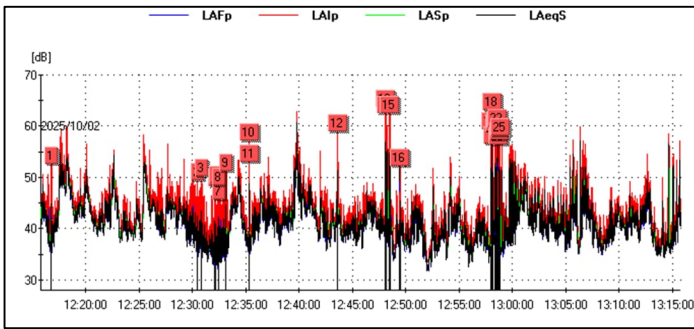
HD2020

Microfono

377B02

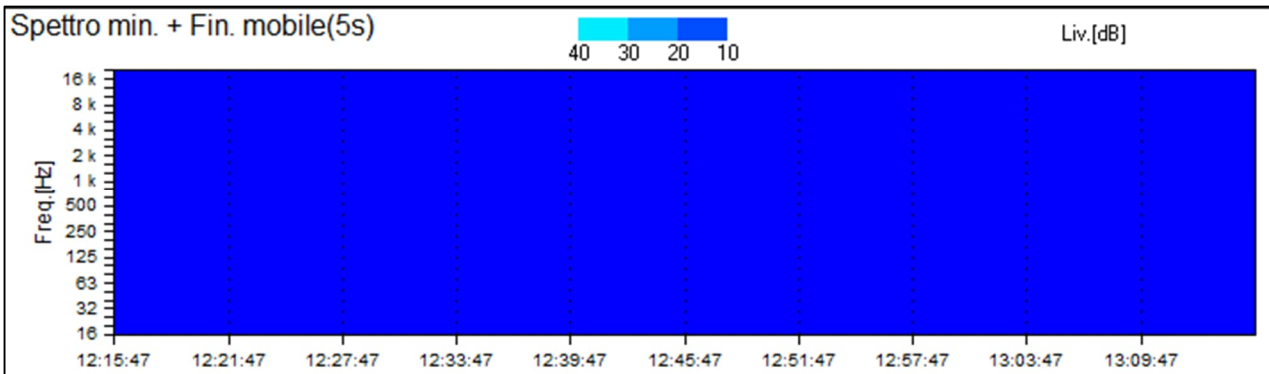


Andamento LAeq P5 - Ante Operam Day

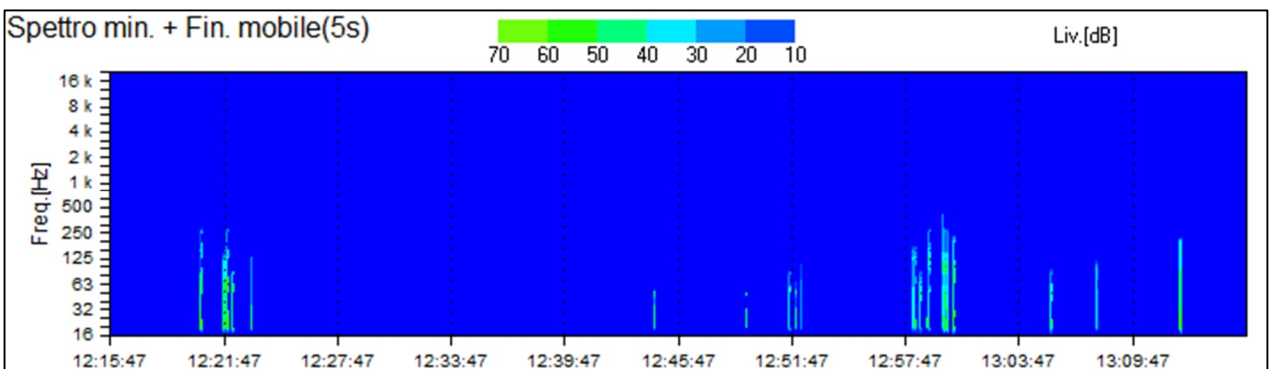


Componenti Impulsive Misura P5 - Correzione al LAeq; Ki = + 3 dB(A)

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P5 - Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P5

Nella sottostante Tabella n.3 si riporta una sintesi dei valori di Rumore Residuo misurato nelle postazioni di misura Pn, corrispondenti ad altrettanti recettori di natura abitativa Rn.

Tab.n.3: Valori di Rumore Residuo corretto misurato in condizioni Ante Operam Day

Pn	Data e ora di Inizio Misure	L <sub>Aeq</sub> misurato (dBA)	Quota di Misura	Comp. Impulsive	Comp. Tonali	Comp. Tonali BF	L <sub>Aeq</sub> corretto (dBA)
P4	01/10/2025 (13:03) - 60'	43.3	4.0 m	0.00	0.00	0.00	43.5
P2	01/10/2025 (14:15) - 60'	46.9	4.0 m	0.00	0.00	0.00	47.0
P6	01/10/2025 (15:42) - 40'	45.1	2.0 m	0.00	0.00	0.00	45.0
P1	02/10/2025 (09:46) - 60'	52.1	4.0 m	0.00	0.00	0.00	52.0
P3	02/10/2025 (11:00) - 60'	60.7	4.0 m	0.00	0.00	0.00	60.5
P5	02/10/2025 (12:15) - 60'	43.1	4.0 m	3.00	0.00	0.00	46.0

Complessivamente sono state condotte 6 misure fonometriche con tempo di misura T<sub>m</sub> pari a 60 minuti, per un tempo complessivo di integrazione pari a 6 ore di misurazioni, mentre il tempo di osservazione T<sub>o</sub> pari a 2 gg.

Dalle misurazioni è stato possibile osservare una serie di aspetti di natura acustica che caratterizzano nel corso del periodo di riferimento diurno l'area indagata.

Dal punto di vista acustico è la viabilità a rappresentare la principale sorgente sonora della zona, con importanti apporti nel corso dell'intera giornata connessi alla circolazione lungo Via Panaro, che si somma alla circolazione lungo Via del Papa nel settore est dell'area di intervento. Ulteriori apporti sono connessi al fondo urbano generato dalla presenza della frazione di Caselle a nord est, oltre che per la presenza a nord della SP2 ed a ovest di una linea ferroviaria.

La presenza di ampi terreni agricoli, intervallati da canali di scolo delle acque meteoriche, offre rifugio a numerose specie animali, anch'esse origine di rumori, soprattutto avifauna locale, a cui si sommano apporti riconducibili ad attività agricole.

Infine, vanno segnalati gli apporti riconducibili al passaggio di qualche aereo civile in quota, in relazione alla presenza a circa 30 km di distanza dell'Aeroporto civile Guglielmo Marconi di Bologna.

Tutte le postazioni di misura sono state scelte in prossimità di Recettori sensibili prossimi alle aree di intervento e collocati nelle diverse direzioni di propagazione del rumore. Come tipologia di recettori sensibili, vista la presenza di un'area costituita esclusivamente da terreni agricoli circondata da una zona fortemente antropizzate si è scelto di indagare diversi nuclei abitativi, individuandone in ognuno il fabbricato abitativo più prossimo all'area del previsto intervento o che possa subire interferenze negative in termini di rumore. Si segnala in particolare la presenza a nord est dell'area di intervento, di un nucleo abitativo denominato Frazione di Caselle, con numerosi fabbricati abitativi.

Ciò ha consentito di adottare i valori di rumore misurati nelle sei postazioni Pn quale valore di Rumore Residuo presente in facciata agli stessi Recettori Rn indagati.

Di seguito un breve elenco dei recettori considerati:

- **(R1)** Il Recettore R1 è in realtà un Cluster di tre recettori, corrispondenti ad altrettanti fabbricati di natura abitativa che saranno nominati R1a, R1b ed R1c, tutti regolarmente iscritti al catasto fabbricati di Crevalcore (BO) al Fg.2, p.lle 274, 268 e 269, con destinazioni urbanistiche A03 in tutti i casi. I Fabbricati R1a ed R1 si compongono di un piano terra e di un primo piano, mentre R1c solo del piano terra.

Il Fabbricato più prossimo al perimetro della futura area di intervento è il Recettore R1a, che dista circa 40 m. Tutti i fabbricati sono raggiungibili da Via Panaro, tramite piccole strade sterrate private di servizio. Di seguito si riportano le foto dei tre fabbricati indagati.



- **(R2)** Edificio residenziale multipiano identificato al catasto fabbricati al Fg. n.3, p.la n. 31 nel Comune di Crevalcore e con destinazione urbanistica B02 "immobili a uso collettivo e

pubblico come collegi, convitti, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari e caserme, senza fini di lucro e difficilmente convertibili in altri usi senza radicali trasformazioni”. La gestione del servizio offerta è affidato ad un gruppo di Suore. L’immobile sorge lungo Via panaro, da cui si diparte una strada sterrata che raggiunge il fabbricato indagato, in assenza di recinzioni perimetrali e di un cancello di ingresso. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R3)** Immobile composto da più fabbricati, facenti parte di una grossa azienda agricola della zona denominata “Azienda Agr, Caselle”. Tutti i fabbricati risultano correttamente accatastati tra i fabbricati del Comune di Crevalcore, al Fg. 3, p.lla 185, con destinazione urbanistica A03 “Abitativo”, per i fabbricato posto più ad est, mentre per gli altri fabbricati la destinazione urbanistica sarà la D10 “Magazzini”.

L’accesso ai fabbricati avviene direttamente da Via Panaro, il cui tracciato dista appena 18 m dagli stessi fabbricati, dove sarà presente una recinzione perimetrale con annessa siepe erbacea, oltre ad un ampio cancello di ingresso. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato R3 e del limitrofo fabbricato ad uso magazzino.



- **(R4)** Il Recettore è rappresentato da uno dei numerosi fabbricati posti ai margini del centro urbano della frazione di Caselle, composto da due piani e dotato di un piccolo giardino di pertinenza posto attorno. Il Fabbricato risulta regolarmente accatastato al Fg. n.3, p.lla n. 111 nel Comune di Crevalcore e con destinazione urbanistica A03, A02 "Abitazione", oltre che C03 e C06 "Commerciale". Il Fabbricato si colloca lungo via Renato Vignanò, strada parallela a Via del Papa. Nell'intorno sono presenti altri fabbricati di natura abitativa, tranne ad ovest, dove è presente il terreno agricolo in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R5)** Il Recettore R5 è in realtà un Cluster di due recettori, corrispondenti ad altrettanti fabbricati di natura abitativa che saranno nominati R5a ed R5b, tutti regolarmente iscritti al catasto fabbricati di Crevalcore (BO) al Fg.17, p.lle 51 e 199, con destinazioni urbanistiche C06 "Commerciale" + A06 "Abitativo" nel caso di R5a, mentre nel caso del fabbricato R5b avremo una destinazione D10 "Magazzino" + A06 "Abitativo". I Fabbricati R5a ed R5b si compongono entrambe di un piano terra e di un primo piano e sono raggiungibili tramite una strada vicinale privata che si diparte da Via del Papa. Nell'intorno sono presenti solo terreni agricoli intervallati da canali di scorrimento delle acque superficiali. Di seguito si riportano le foto dei due fabbricati indagati.



- **(R6)** Il Recettore R6 è in realtà ciò che resta di un vecchio fabbricato ad oggi in condizioni di rudere, con una parte dei muri perimetrali e del tetto crollati. Ciò nonostante il fabbricato risulta regolarmente accatastato al Fg. n.17, p.lla n. 198 nel Comune di Crevalcore e con destinazione urbanistica F02 “Unità collabenti”, ovvero fabbricati in stato di avanzato degrado, ruderi, o con parti crollate, che risultano inutilizzabili, inagibili e privi di rendita catastale, non potendo produrre reddito. Il Fabbricato, nelle sue condizioni originali, si compone di un piano terra ed un primo piano, seppur al momento è impossibile immaginare presenza antropica. Non sono presenti strade di accesso al fabbricato, che sarà raggiungibile passando su terreni agricoli. Di seguito si riporta una foto del fabbricato.



Di seguito in Figura n.7 è riportato un estratto di foto satellitare con indicati i Recettori considerati nella valutazione di impatto acustico, dove si ricorda si è tenuto conto in fase di valutazione della regolarità urbanistica degli stessi attraverso verifica catastale, oltre che della vicinanza alle sorgenti sonore significative previste nel progetto di impianto fotovoltaico di cui alla presente valutazione di impatto acustico.



Figura n. 7 - Recettori Sensibili Rn su estratto di CTR 1:5000

Di seguito nella tabella n.4 sono riportati i valori di LAeq percepiti in facciata ai Recettori sopra descritti, tenuto conto che li dove i recettori si collocano vicini o in condizioni acustiche similari, la misurazione è stata eseguita solo sull'immobile con maggiori caratteristiche di abitabilità e permanenza antropica stabile. Si riporta direttamente il dato corretto li dove siano stati misurati eventi impulsivi o tonali tali da alterarne il fondo, nonché il confronto con gli attuali limiti acustici vigenti di zona.

Si rammenta come la valutazione di impatto acustico sia stata condotta solo ed esclusivamente nel corso del periodo diurno, ovvero unico periodo di attività delle sorgenti sonore descritte da progetto. Sono esclusi apporti acustici significativi in periodo di riferimento notturno.

Recettori Rn	Data e ora di Inizio Misure	L <sub>Aeq</sub> misurato (dBA)	Classe Acustica	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti
R1a - Abitazione	02/10/2025 (09:46) – 60'	52.0	III°	65*	NO
R1b - Abitazione			III°	60	NO
R1c - Abitazione			III°	60	NO
R2 - Abitazione	01/10/2025 (14:15) – 60'	47.0	III°	60	NO
R3 - Abitazione	02/10/2025 (11:00) – 60'	60.5	III°	60	SI
R4 - Abitazione	01/10/2025 (13:03) – 60'	43.5	II°	55	NO
R5a - Abitazione	02/10/2025 (12:15) – 60'	46.0	III°	60	NO
R5b - Abitazione					
R6 - Rudere	01/10/2025 (15:42) – 40'	45.0	III°	60	NO

\* Fascia B Ferroviaria

Come si può osservare dalla tabella sopra riportata, in quasi tutti i Recettori indagati prossimi alle aree di intervento, si è ricavato attualmente un Rumore Residuo i cui valori risultano ampiamente inferiori a quelli previsti per una Classe Acustica III°, II° e per le fasce ferroviarie nel caso del Recettore R1a. Solo nel caso del Recettore R3, che di fatto si trova all'interno della fascia di 30 m della Strada Provinciale SP2. Il valore misurato su R3 è poco sopra la soglia limite, con + 0,5 dB(A) rispetto al limite consentito di 60 dB(A). Il superamento è legato essenzialmente alla circolazione veicolare, come si può osservare nel profilo del Leq misurato, con un percentile L<sub>95</sub> di 39.0 dB(A), che rappresenta di fatto il fondo sonoro in assenza della circolazione veicolare.

## 7. Caratterizzazione acustica Post - Operam e Rumore Ambientale

Una volta definito il clima acustico attuale ed aver ricavato il Rumore Residuo sui recettori sensibili più prossimi all'area di realizzazione del futuro impianto agrivoltaico, sarà ora possibile ricavare l'impatto acustico sovrapponendovi gli apporti generati dalle nuove sorgenti tramite metodo modellistico previsionale.

La valutazione dei campi sonori generati e la relativa immissione ed emissione acustica è stata effettuata mediante simulazione numerica con l'ausilio del modello di simulazione Cadna\_A versione 4.0, adatto al calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno.

CadnaA è un software in grado di simulare tutte le sorgenti sonore tenendo in considerazione i principali parametri che influenzano l'emissione del rumore e la propagazione in ambiente esterno. CadnaA è un programma per il calcolo e la valutazione del rumore immesso nell'ambiente esterno da diverse sorgenti sonore quali: traffico stradale, aree commerciali ed impianti industriali, traffico ferroviario ed aeroportuale e da qualsiasi altra sorgente di rumore.

Il modello implementa gli standard europei per la valutazione previsionale del rumore.

Ogni sorgente sonora, sia essa una strada, una ferrovia oppure una sorgente generica, puntiforme, lineare o superficiale, è considerata in funzione del corrispondente standard di calcolo.

Come detto in precedenza CadnaA è un software utilizzato per il calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse e mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613-2 per quanto riguarda il rumore in aree industriali, dalla norma NMPB-Routes\_96 per il rumore prodotto dal traffico veicolare, dalla norma RMR, SRM II per il traffico ferroviario e dalla norma ECAC doc. 29, 2° edizione 1997.

L'implementazione del modello prevede l'inserimento di una serie di dati dapprima di tipo territoriale, come il DTM e relativo piano altimetrico, immobili, strade e linee ferroviarie.

L'implementazione ha visto l'adozione di una CTR 1:5.000 dell'area, con relativi punti quotati, quale base su cui sono state poi inserite le singole componenti impiantistiche, nonostante l'area si presenti morfologicamente di tipo semi piano.

Una volta imposte le basi territoriali in implementazione il passo successivo è stato l'implementazione delle sorgenti sonore connesse con il nuovo progetto di Impianto industriale agrivoltaico.

Saranno di seguito descritti i principali dettagli progettuali utili a caratterizzare acusticamente le future emissioni sonore connesse ai cicli produttivi dell'impianto, compresi i dati relativi alle opere civili ed alle infrastrutture previste da progetto, necessari all'implementazione del modello previsionale di dispersione del rumore.

Di seguito sono riportati i principali dati tecnici dell'impianto funzionali alle attività di valutazione dell'impatto acustico post operam:

Il progetto in esame prevede, come anticipato, la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “Ceta”, localizzato all’interno del territorio comunale di Crevalcore (BO), con potenza complessiva installabile pari a 89 MWp, associato alla Società Proponente Meninas S.r.l.

La morfologia del sito presenta una condizione semi piana, con una leggerissima pendenza est-ovest ed una quota che di fatto risulta compresa tra i 17 ed i 18 m s.l.m.

Nell’area di impianto saranno presenti cabinati al cui interno saranno posizionate apparecchiature elettromeccaniche poco significative dal punto di vista acustico, oltre ai trasformatori per la conversione dell’energia prodotta dall’impianto, che al contrario rappresentano sorgenti sonore significative e che dunque saranno presi in considerazione nella valutazione di impatto acustica post operam.

Saranno inoltre da considerare significativi gli apporti degli string inverter che saranno anch’essi considerati nella presente valutazione di impatto acustico e che sono collocati ai lati di alcune delle stringhe di supporto ai moduli fotovoltaici.

Nell’impianto oggetto della presente perizia è previsto il posizionamento di:

- n. 2.272 strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici 1x56 Portrait, con una lunghezza dei Tracker (NS) pari a 65,356 m, larghezza (EW) pari a 2,256 m e distanza di interasse pari a 6 m;
- n. 346 strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici 1x28 Portrait, con una lunghezza dei Tracker (NS) pari a 33,072 m, larghezza (EW) pari a 2,256 m e distanza di interasse pari a 6 m;
- n. 16 cabine prefabbricate per l’alloggio dei trasformatori BT/MT e relativi quadri elettrici, modelli JUPPITER-6000K-H1 e 3000K-H1 della Huawei (o similari), che avranno dimensioni 6,058 x 2,438 x 2,896 m circa. Nello specifico si prevede l’installazione al loro interno di un trasformatore da 6600 KVA in un caso e da 3300 KVA nell’altro.
- n. 240 inverter “Inverter di Stringa” per la trasformazione della corrente da continua ad alternata, modello SUN2000 330 KTL – H1 della Huawei, collocati lungo le stringhe, di potenza nominale pari a 330 KVA e posti ad una quota di circa 2 m.
- n. 1 trasformatore di conversione dell’energia MT/AT da 100 MVA a servizio della Stazione Elettrica Utente SEU, di cui non si conosce al momento l’esatto modello.

Non saranno considerati Significativi gli apporti dei cabinati al cui interno sono presenti quadri e sistemi meccanici ad emissione non significativa, di cui:

- n. 1 cabina di raccolta, di dimensioni 14,40 x 3,5 x 6,70 m circa;
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa;

Di seguito saranno descritte le singole componenti impiantistiche previste da progetto, in particolare focalizzando sulle componenti ritenute ad emissione significativa ed in grado di apportare modifiche al clima acustico locale.

### **STRUTTURE DI SOSTEGNO**

I moduli fotovoltaici sono installati su strutture di sostegno in acciaio zincato costituite da una trave principale montata su pilastri infissi a terra a mezzo macchina battipalo o perforatrici, senza necessità di fondazioni.

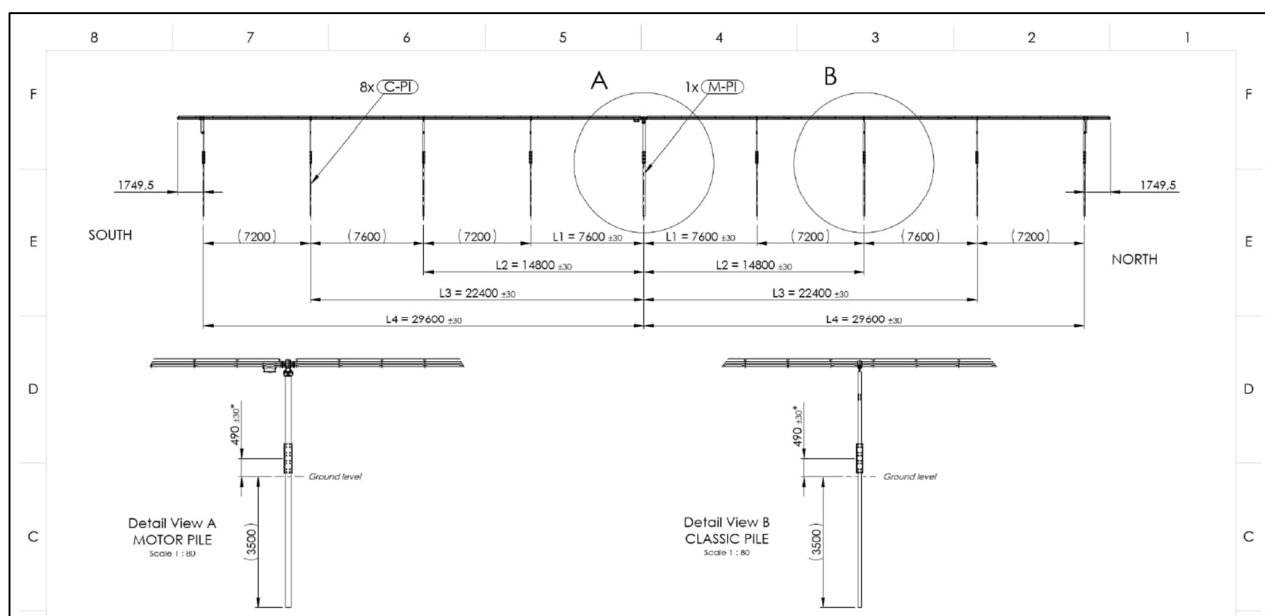
Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

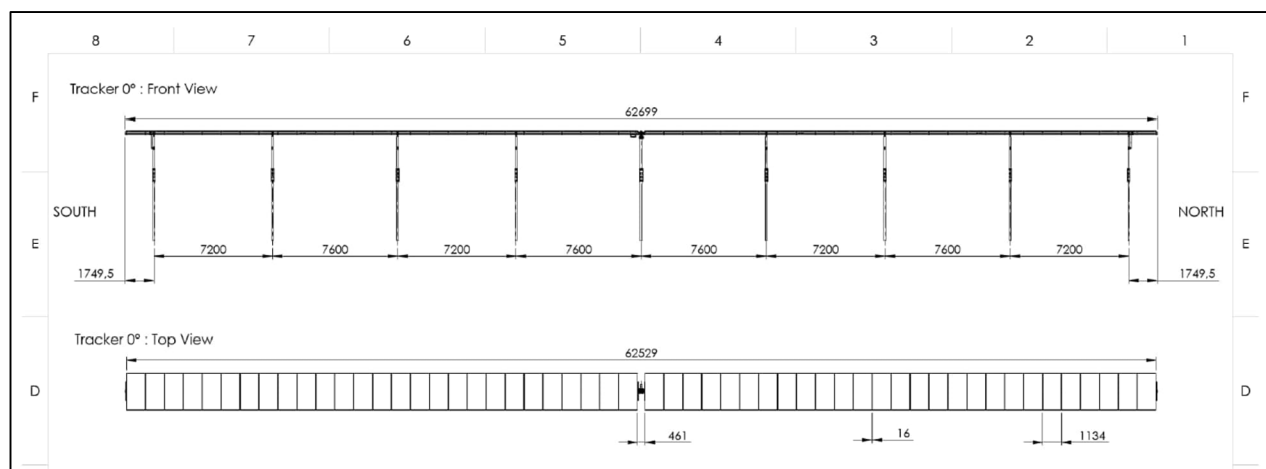
- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

La configurazione scelta è di due tipologie, di cui:

- da 1Px28, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 32,99 m in direzione Nord-Sud. La larghezza delle strutture sarà pari a 2,382 m (EW), con una distanza di interasse tra le strutture di 5,5 m (EW), come si può osservare dall'estratto di planimetria orizzontale e verticale di progetto di seguito riportata;



- da 1Px56, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 65,58 m in direzione Nord-Sud. La larghezza delle strutture sarà pari a 2,382 m (EW), con una distanza di interasse tra le strutture di 5,5 m (EW), come si può osservare dall'estratto di planimetria orizzontale e verticale di progetto di seguito riportata;



Complessivamente si prevede l'installazione di 288 stringe 1Px28 Portrait e 2317 stringhe 1Px56 Portrait distribuite all'interno del perimetro dell'impianto al fine di massimizzare la produttività complessiva.

Da un punto di vista acustico non si prevedono apporti acustici significativi in relazione alle strutture di sostegno, con sistemi tracker per la correzione dell'inclinazione ad emissione non significativa.

### **STRING INVERTER**

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia "Inverter". Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa SUN2000 330KTL – H1.

Di seguito in Tabella n.5 si riportano le caratteristiche tecniche degli inverter scelti:

Tabella n. 5: Caratteristiche tecniche degli Inverter di Stringa adottati

<b>Inverter di Stringa</b>	Modello	Huawei
	Numero di inverter	240
	Potenza nominale attiva in uscita	300 kW
	Potenza massima apparente in uscita	330 kW
	Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	65 A
	Massima Tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente nominale d'uscita	216,6 A
	Tensione nominale d'uscita	800 V
	Rendimento massimo	99 %

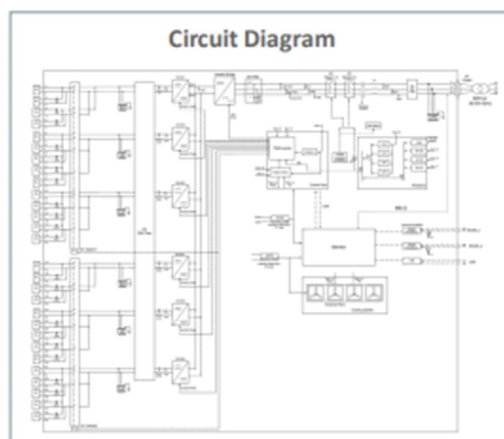
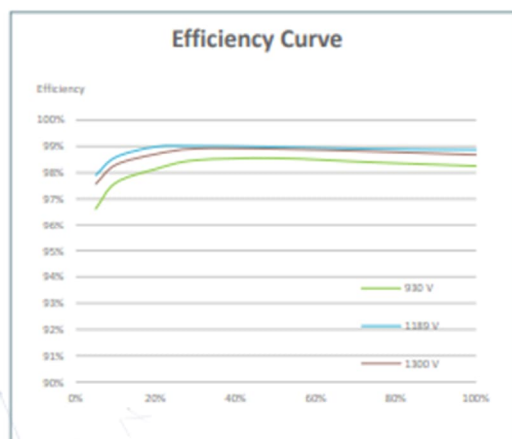
Tali tipologie di inverter consentono di collegare 20 stringhe in serie coerentemente con la struttura scelta. Sono previsti un totale di 240 Inverter di Stringa dislocati all'interno del perimetro del futuro impianto. Gli stessi si collocano lungo alcune delle strutture di sostegno ai bordi delle stringhe ad una quota media da terra pari ad 2 m circa.

A differenza delle strutture di sostegno, dove il movimento dei tracker non genera emissioni acustiche di tipo significativo, nel caso degli inverter di stringa le emissioni acustiche previste saranno di tipo significativo, motivo per cui saranno considerati in fase di implementazione del modello acustico previsionale. La tipologia di inverter scelti sarà come detto il SUN2000 – 330KTL – H1 o similari, di cui si riporta di seguito il datasheet con le specifiche tecniche.

### SUN2000-330KTL-H1 Smart String Inverter



- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <br>Max. Efficiency<br>≥99.0% | <br>Smart Connector-level<br>Detection (SCLD)  | <br>Smart Self-cleaning<br>Fan (SSCF)     | <br>IP66<br>Protection             |
| <br>MBUS<br>Supported         | <br>Smart String-level<br>Disconnection (SSLD) | <br>Smart IV Curve Diagnosis<br>Supported | <br>Surge Arresters for<br>DC & AC |



SUN2000-330KTL-H1

## Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-Islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m ( 13,123 ft. )
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Per la tipologia di Inverter di stringa descritto non è stato possibile conoscere in questa fase progettuale il valore di emissione sonora da associare non essendo stati forniti dal costruttore al committente e di conseguenza non disponibili per la presente stima previsionale. Pertanto, nella

presente analisi, saranno adottati dati di libreria riferiti ad apparati similari al fine di applicare valori consoni a queste tipologie di sorgenti sonore.

Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in  $L_p$ , associate al funzionamento dell'inverter sarà inferiori ai 72 dB, come valori previsti ad 1 m di distanza.

Successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sopra descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione del tecnico competente.

### CABINA DI CAMPO “TRANSFORMER UNIT”

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, considerata la potenza DC da installare di 88.998,00 kWp ed una potenza in AC di 79.200,00 kVA, per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario innalzare il livello di tensione dagli 800 V in uscita dai convertitori statici a 33.000 V.

Verranno utilizzati trasformatori BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito in Tabella n.6.

Tabella n. 6: Caratteristiche tecniche delle Transformer Unit previste

<b>TRASFORMATORI BT/MT kV</b>	Modello (indicativo)	Huawei JUPITER-6000K-H1 Huawei JUPITER-3000K-H1
	Potenza nominale	6600 kVA a 40 °C 3300 kVA a 40 °C
	Tensione secondaria	800 V
	Tensione Primario	33 kV
	Numero totale	Trasformation Units JUPITER-6000K-H1 (o similare): n.8 Trasformation Units JUPITER-3000K-H1 (o similare): n.8

Il gruppo di trasformazione è formato da trasformatori BT/MT installati all'interno di apposite Transformer Unit di marca HUAWEI, modelli JUPITER-6000K-H1 e 3000K-H1 o similari. Ogni Transformer Unit si compone di un'unica unità ed avrà una lunghezza pari a 6,058 m, una larghezza di 2,438 m ed un'altezza di circa 2,896 m.

Le Transformer Unit saranno costituite da strutture prefabbricate e saranno posizionate su fondazioni costituite da platee in CLS gettato di altezza pari a 0.2 m in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/MT e i quadri di parallelo in corrente alternata.

Di seguito la Scheda tecniche delle Transformer Unit ed i relativi ingombri.

JUPITER-6000K-H1 (Preliminary)  
Smart Transformer Station



**Simple**

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



**Efficient**

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



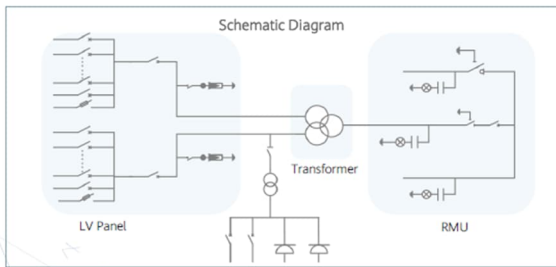
**Smart**

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



**Reliable**

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



JUPITER-6000K-H1

Technical Specifications(Preliminary)

Input	
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL
Maximum LV AC Inputs	22
AC Power	6,600 kVA @40°C / 6,050 kVA @50°C <sup>1</sup>
Rated Input Voltage	800 V
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 2 x 11 pcs)
Output	
Rated Output Voltage	10 kV, 13.2 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV <sup>2</sup> 12.47 kV, 13.8 kV, 23 kV, 33 kV, 34.5 kV <sup>2</sup>
Frequency	50 Hz 60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type
Transformer Cooling Type	ONAN
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)
Transformer Vector Group	Dy11-y11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	In Accordance with EN 50588-1
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, 0/0
Output Voltage of Auxiliary Transformer	800 / 230 / 127 Vac
Protection	
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N
LV Overvoltage Protection	Type I/II
Anti-rodent Protection	C5 in accordance with ISO 12944
Features	
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>
MV Surge Arrester for Transformer	Optional <sup>3</sup>
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)
Weight	< 22 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup> (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1

JUPITER-3000K-H1 (Preliminary)  
Smart Transformer Station



**Simple**

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



**Efficient**

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



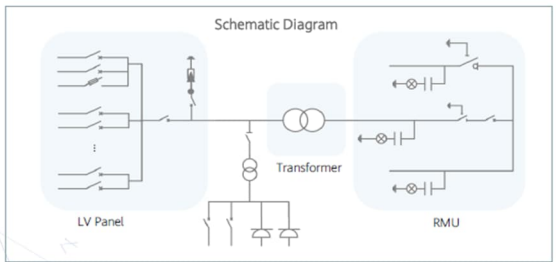
**Smart**

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



**Reliable**

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



JUPITER-3000K-H1

Technical Specifications (Preliminary)

Input	
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL
Maximum LV AC Inputs	11
AC Power	3,300 kVA @40°C / 2,970 kVA @50°C <sup>1</sup>
Rated Input Voltage	800 V
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 11 pcs)
Output	
Rated Output Voltage	10 kV, 13.2 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV <sup>2</sup> 13.8 kV, 33 kV, 34.5 kV <sup>2</sup>
Frequency	50 Hz 60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type
Transformer Cooling Type	ONAN
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)
Transformer Vector Group	Dy11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	In Accordance with EN 50588-1
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, 0/0
Output Voltage of Auxiliary Transformer	800 / 230 / 127 Vac
Protection	
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N
LV Overvoltage Protection	Type I/II
Anti-rodent Protection	C5 in accordance with ISO 12944
Features	
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>
MV Surge Arrester for Transformer	Optional <sup>3</sup>
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)
Weight	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup> (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1

Per la tipologia di Trasformatori descritti non è possibile conoscere in questa fase progettuale il valore di emissione sonora da associare non essendo stati forniti dal costruttore al committente e

di conseguenza non disponibili per la presente stima previsionale. Vista però la taglia degli stessi trasformatori, nonché la tipologia di Transformer Unit adottata, sarà possibile far riferimento ai test condotti dalla Huawei sulle diverse tipologie di cabinet ed in particolare sui modelli JUPPITER-6000K-H1 e JUPPITER-3000K-H1

Dal punto di vista Acustico, la pressione sonora  $L_p$ , espresse in dB(A), associata al funzionamento del Huawei JUPPITER-6000K-H1, intesi come l'intera Transformer Unit, sarà inferiori ai 70 dB(A), come valori previsti ad 1 m di distanza dalle superfici. (SORGENTI Volumetriche).

Nel caso della Huawei JUPPITER-3000K-H1, i valori previsti ad 1 m di distanza sarà inferiore ai 64 dB(A). (SORGENTE Volumetrica).

In ogni caso, successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sotto descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione dal tecnico competente.

### **Stazione Elettrica Utente con Trasformatore MT/AT**

La Sottostazione Elettrica Utente SEU è definita un'area dotata di apparati elettromeccanici in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta e la trasformazione MT/AT ai fini della connessione alla rete.

L'impianto Agrivoltaico in progetto sarà collegato in antenna a 132 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Mirandola CP-Crevalcore CP".

Per poter connettere l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, è prevista la costruzione di una Stazione Elettrica di Utenza (SEU), presso la quale si eleverà la tensione dal valore di media tensione, pari a 30 kV dell'impianto Agrivoltaico, ai 132 kV della rete interna di trasmissione dell'energia, mediante l'utilizzo di trasformatori AT/MT.

Il cavidotto di connessione a 132 kV si svilupperà a partire dalla Stazione SEU, posta lungo il perimetro dell'impianto, presso la quale saranno convogliate le linee di impianto in media tensione provenienti dalla Cabina di raccolta, e dove alloggeranno gli scomparti di arrivo e partenza dei cavi a 30 kV e verrà effettuata la lettura di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione.

Dal punto di vista acustico gli unici apporti significativi connessi al funzionamento della stazione elettrica utente SEU, saranno quelli connessi con i cicli di lavoro del trasformatore AT/MT.

Questo significa che sarà previsto apposito trasformatore **di conversione dell'energia MT/AT la cui potenza sarà pari a 100 MVA**. Dal punto di vista acustico è previsto che nelle condizioni operative, così come indicato dalla norma IEC 60076-10, potenza nominale, tensione e frequenza nominali del trasformatore, con tutti i sistemi di refrigerazione in funzione, avrà un livello di pressione sonora medio  $L_p$  stimato ad 1 m di distanza dall'apparecchiatura non superiore a 72 dB, seppur ad oggi non si conosce con esattezza la potenza ed il modello di trasformatore.

Sarà dunque prevista una sorgente volumetrica con emissione differente a seconda del lato considerato. La potenza sonora complessiva  $L_w$  sarà pari a circa 92 dB(A), con una potenza unitaria per mq pari a 69 dB(A) lungo le pareti laterali in cui non sono presenti gli aerotermi e sul tetto, mentre sui lati dove sono presenti gli aerotermi si stima una potenza sonora  $L_{wa}$  per unità di superficie pari a 72 dB(A) (+3dB(A)).

Successivamente alla fase autorizzativa e prima di porre in opera gli elementi sopra descritti, la committenza dovrà accertarsi che gli stessi rispettino i valori di emissione acustica indicati nella presente relazione dal tecnico competente.

### APPLICAZIONE MODELLISTICA E VALUTAZIONE DEL CAMPO SONORO GENERATO

Per quanto concerne l'impostazione del modello è stata adottata una configurazione di tipo standard con i seguenti parametri principali:

- ISO 9613 come rumore industriale;
- Incertezza nel calcolo della propagazione:  $3 \cdot \log_{10}(d/10)$ ;
- Coefficiente di assorbimento Terreno  $G=0.8$ ;
- Coefficiente di assorbimento Edifici  $G=0$
- La riflessione, non essendoci recettori nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non è stata considerata;
- Temperatura 20°C;
- Umidità 70%;
- Classe di Stabilità Atmosferica D;
- Direzione dei venti variabile;
- Velocità media dei venti 2 Nodi (condizione media rilevata nel corso delle misurazioni)

Come dati Sorgente sono state adottati i seguenti:

- **240 Inverter di Stringa** posti ai lati di alcune delle stringhe previste ad una quota media da terra pari a 2 m: Sorgenti Puntiformi con  $L_w$  pari a 86.0 dB(A).
- **8 Transformer Unit** con all'interno un trasformatore da 6600 KVA dislocate all'interno del campo agrivoltaico: Sorgenti Volumetriche con  $L_w$  pari a 86.0 dB(A) lungo le pareti verticali ed un  $L_w$  pari a 82.0 dB(A) sul tetto. Le dimensioni delle superfici considerate corrisponderanno alla reale dimensione dell'intera cabina contenente il trasformatore;
- **8 Transformer Unit** con all'interno un trasformatore da 3300 KVA dislocate all'interno del campo agrivoltaico: Sorgenti Volumetriche con  $L_w$  pari a 80 dB(A) lungo le pareti verticali ed un  $L_w$  pari a 76.0 dB(A) sul tetto. Le dimensioni delle superfici considerate corrisponderanno alla reale dimensione dell'intera cabina contenente il trasformatore.
- **1 Trasformatore elevatore MT/AT** abbinato alla sottostazione utente SEU 33/132 kV: Sorgente Volumetriche con  $L_w < 81,5$  dB(A) lungo le pareti verticali senza aerotermi, una  $L_w < 87.5$  dB(A) in corrispondenza degli aerotermi ed un  $L_w < 85.2$  dB(A) sul tetto. Le

dimensioni delle superfici considerate corrisponderanno al blocco motore del trasformatore, compresi gli aerotermini posti sui due lati maggiori.

Per quanto concerne i Recettori, i ricevitori sono stati collocati sulla parete maggiormente esposta di tutti gli edifici abitativi più prossimi all'area di realizzazione del futuro impianto agrivoltaico, ad una quota di 1,7 m da terra per i piani terra e 4.5 m per i primi piani, ad una distanza dalla parete pari a 0,5 m.

Il funzionamento dell'impianto è previsto esclusivamente nel corso del giorno in funzione dell'irraggiamento solare: Funzionamento massimo regime 16h

Non si prevede una circolazione veicolare significativa connessa al funzionamento dell'impianto, essendo tutto automatizzato: Circolazione veicolare su strade limitrofe nulla.

Di seguito, in Figure n.8, 9, 10, 11 e 12, le mappature acustiche post operam ricavate ad una quota di 4 m e con indicati i recettori sensibili Rn indagati.

#### **MAPPATURE ACUSTICHE POST OPERAM - DISPERSIONE DEL RUMORE PRODOTTO DAI CICLI PRODUTTIVI DELL'IMPIANTO**

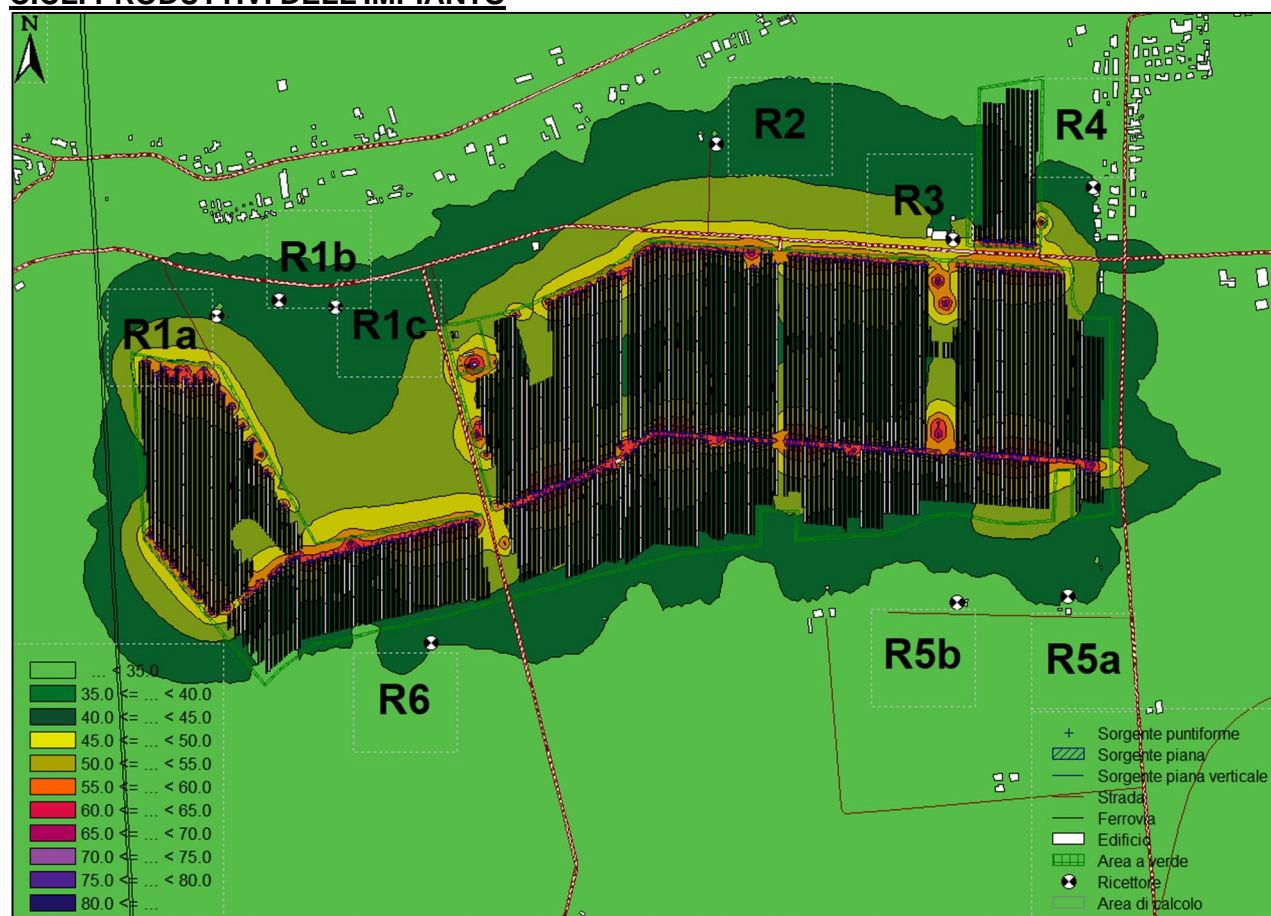


Fig. n.8: Mappatura acustica post operam- Fase di Esercizio

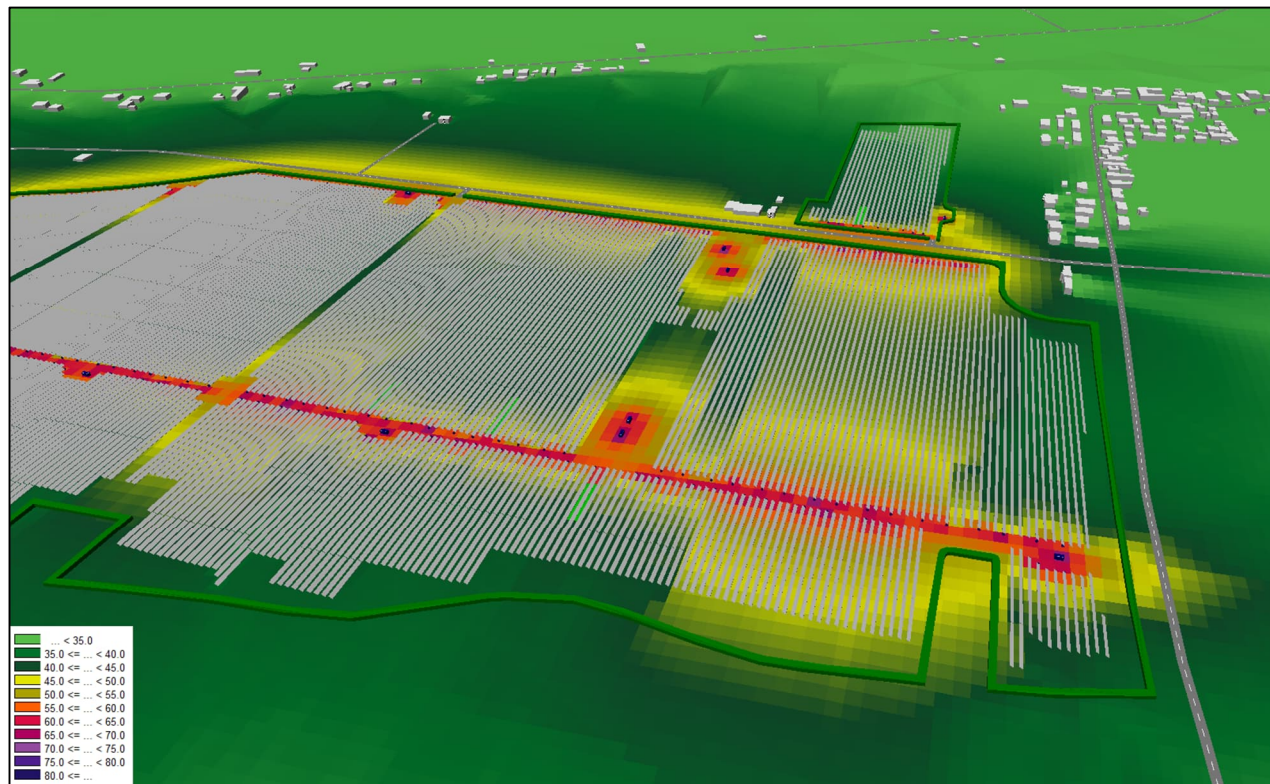


Fig. 9: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

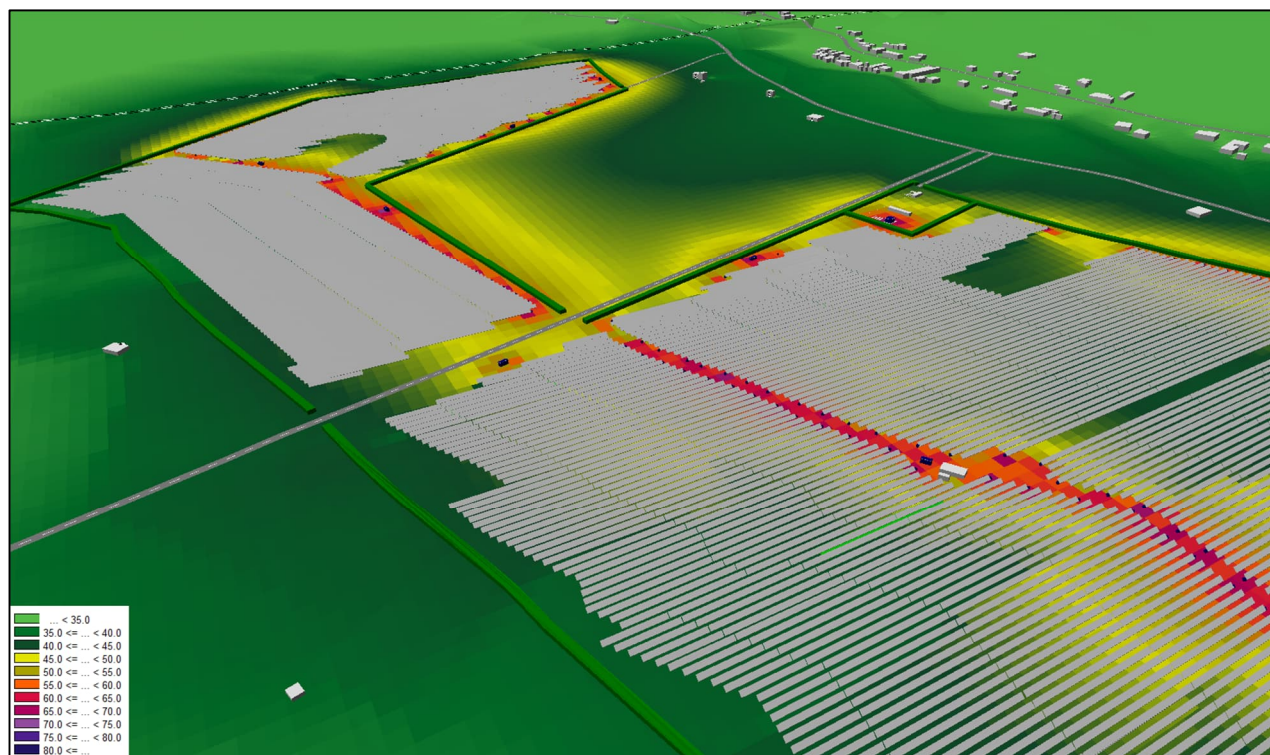


Fig. 10: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

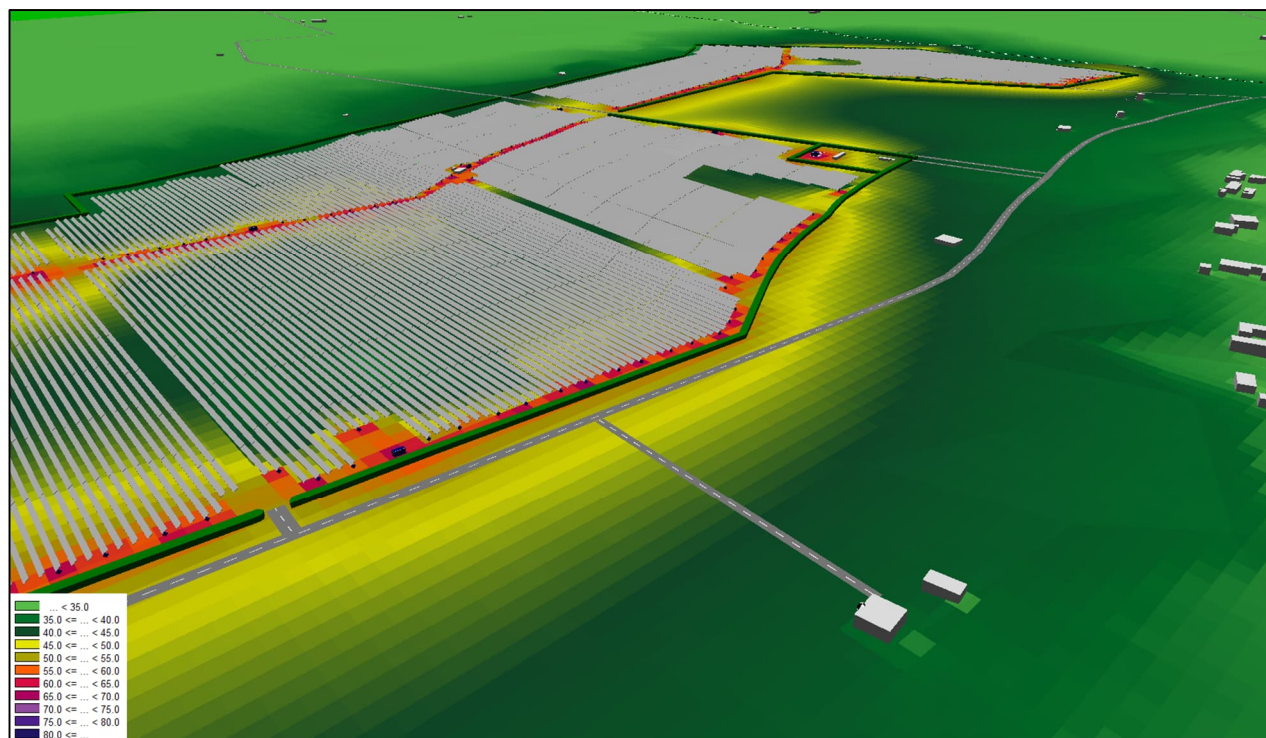


Fig. 11: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

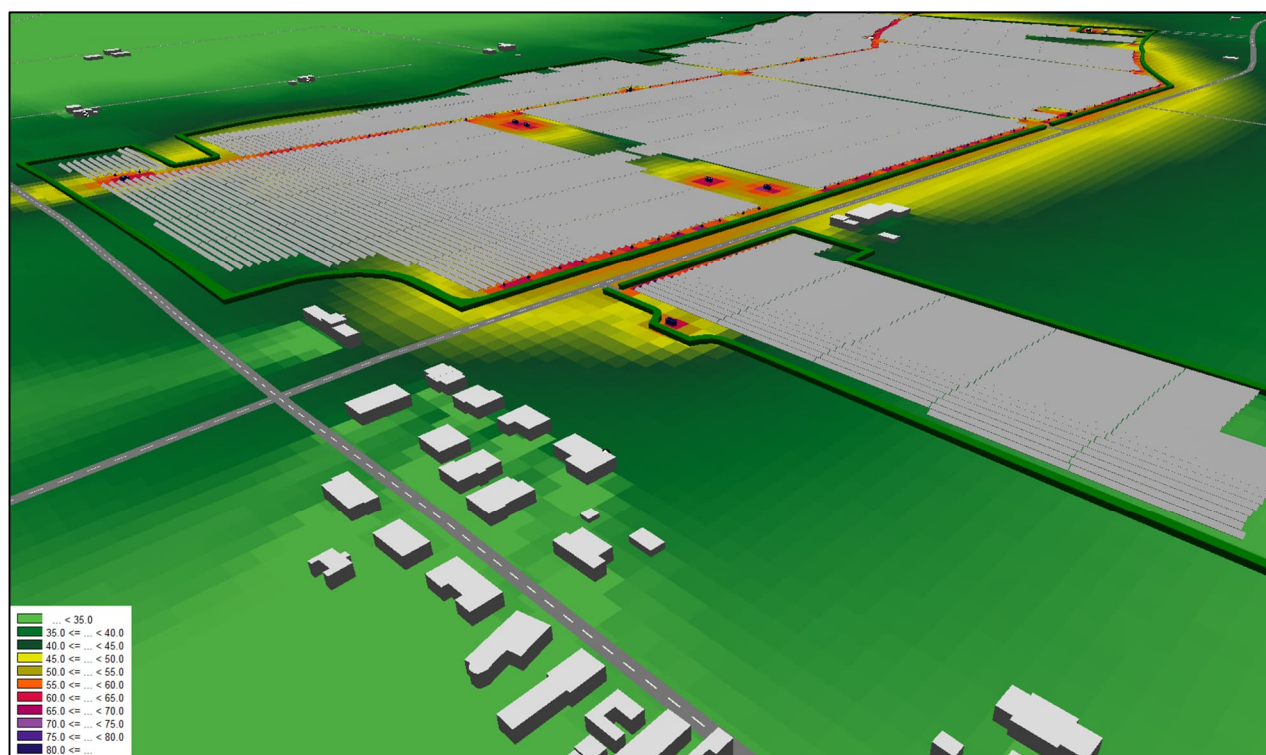


Fig. 12: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

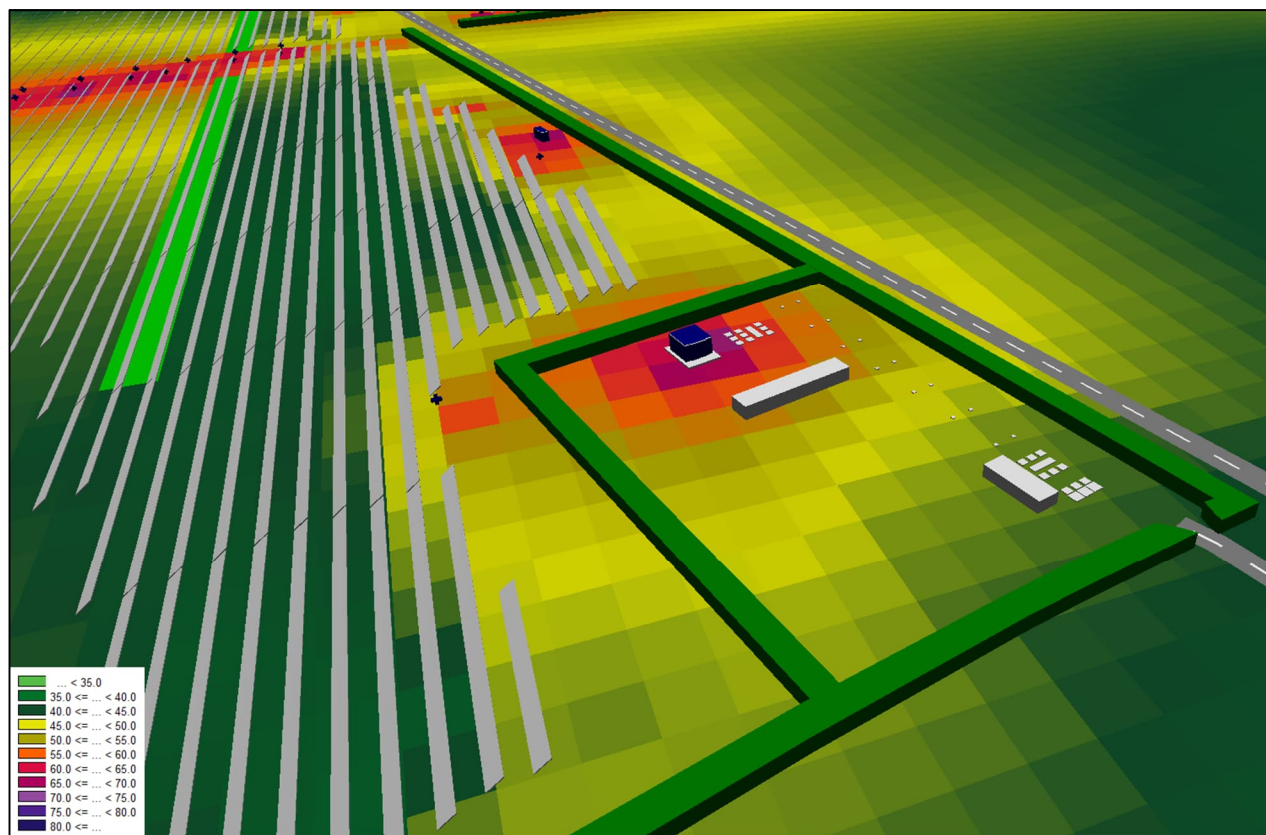


Fig. 13: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

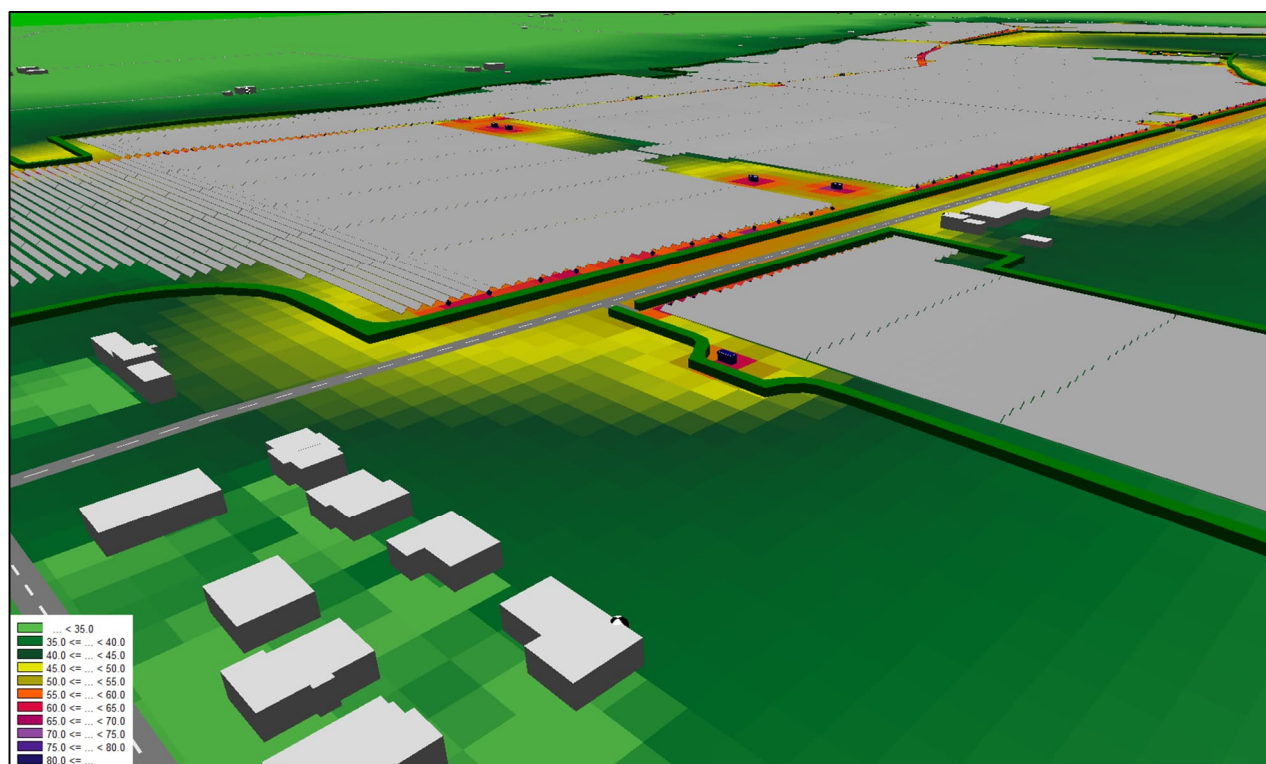


Fig. 14: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

Nell'implementazione del modello previsionale sono state escluse le fasce arboree esterne al perimetro dell'impianto, di cui molte poste in prossimità di immobili abitativi, il tutto in via conservativa e di maggior tutela per le popolazioni residenti.

Di seguito in Tabella n. 7 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso dai futuri cicli di lavorazione dell'impianto agrivoltaico, ipotizzando il funzionamento a pieno regime nelle condizioni più gravose.

*Tabella n.7: Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio*

<b>Recettore</b>	<b>Valori di Emissione Stimati Piano Terra</b>	<b>Valori di Emissione Stimati Primo Piano</b>	<b>Limite Normativo di Emissione Diurno</b>
<b>Nome</b>	<b>dB(A)</b>	<b>dB(A)</b>	<b>dB(A)</b>
R1a – Immobile Abitativo	36.8	39.4	55
R1b – Immobile Abitativo	34.3	36.6	55
R1c – Immobile Abitativo	34.4	/	55
R2 – Immobile Abitativo	35.6	37.9	55
R3 – Immobile Abitativo	43.5	45.9	55
R4 – Immobile Abitativo	33.5	35.6	50
R5a – Immobile Abitativo	32.8	35.5	55
R5b – Immobile Abitativo	33.0	33.6	55
R6 – Rudere	33.2	/	55

Come è facile osservare dalla tabella sopra riportata i valori emessi ai recettori sono tutti ampiamente inferiori ai 55 dB, limite acustico previsto in periodo di riferimento diurno per la Classe III° e 50 dB(A) come limite previsto di emissione acustica nel caso del Recettore R4 posto in classe II°. Una volta ricavato il dato di Emissione è stato possibile sovrapporre tali valori con i valori di Rumore Residuo misurato strumentalmente nelle Postazioni di misura Pn, ovvero in corrispondenza delle facciate degli edifici Recettori Rn considerati, nonché eseguire un confronto normativo sulla base delle normative vigenti in materia di acustica.

Di seguito in Tabelle n.8 sono riportati i valori di Rumore Ambientale stimato ai recettori una volta in funzione il nuovo impianto agrivoltaico in progetto di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

Tabella n.8: Rumore Ambientale **Diurno** previsto sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	36.8	52.1	65*
R1a – Immobile Abitativo 1° Piano	39.4	52.2	65*
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	34.3	52.1	60
R1b – Immobile Abitativo 1° Piano	36.6	52.1	60
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	34.4	52.1	60
R2 – Immobile Abitativo Piano Terra	35.6	47.3	60
R2 – Immobile Abitativo 1° Piano	37.9	47.5	60
R3 – Immobile Abitativo Piano Terra	43.5	60.6	60
R3 – Immobile Abitativo 1° Piano	45.9	60.6	60
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	33.5	43.9	55
R4 – Immobile Abitativo 1° Piano	35.6	44.1	55
R5a – Immobile Abitativo Piano Terra	32.8	46.2	60
R5a – Immobile Abitativo 1° Piano	35.5	46.4	60
R5b – Immobile Abitativo Piano Terra	33.0	46.2	60
R5b – Immobile Abitativo 1° Piano	33.6	46.2	60
R6 – Rudere Piano Terra	33.2	45.3	60

\* Fascia B Ferroviaria

Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione, con valori di Rumore Ambientale diurno (unico periodo di funzionamento dell’impianto agrivoltaico) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A) per i recettori ricadenti in classe III°, 55 dB(A) per il Recettore R4 in classe acustica II° e 65 dB(A) per il recettore R1a in fascia Ferroviaria B. Solo nel caso del Recettore R3 il valore risulterà superiore al limite consentito, seppur le motivazioni di tale superamento sono riconducibili alla circolazione veicolare lungo Via Panaro. Si rammenta come la facciata considerata nella modellizzazione acustica e riferibile al fabbricato R3, si colloca entro la fascia dei 30 m da Via Panaro e che dunque in questo caso gli apporti riconducibili alla circolazione veicolare, non vanno considerati nella valutazione del valore di immissione acustica post operam. Se infatti si osserva l’apporto riconducibile ai cicli di lavorazione

dell'impianto agrivoltaico il valore sarà basso, inferiore ai 46 dB(A), con incrementi previsti sul Rumore Residuo esistente pari a circa 0.1 dB(A), ovvero non significativo.

Quasi tutti i Recettori indagati sono di tipo **“ABITATIVO”**, motivo per cui si è proceduto in tutti i casi a verificare anche il rispetto del criterio differenziale, ovvero la differenza tra il Rumore Residuo oggi presente in assenza dell'impianto, ed il Rumore Ambientale previsto ad impianto funzionante, così come previsto dalle normative vigenti in materia. Unica eccezione il Recettore R6, la cui destinazione urbanistica attuale non prevede abitabilità, peraltro il fabbricato è attualmente in condizioni di Rudere, posto all'interno di un terreno agricolo e privo di strada di accesso percorribile con mezzi convenzionali. Di seguito in Tabella n. 9 si riporta il dato differenziale previsto ed il relativo confronto normativo a seconda del periodo di riferimento giornaliero (Day).

Tabella n.9: Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale **Diurno**

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti Limiti
R1a – Piano Terra	52.0	52.1	0.1	5	NO
R1a – 1° Piano		52.2	0.2	5	NO
R1b – Piano Terra		52.1	0.1	5	NO
R1b – 1° Piano		52.1	0.1	5	NO
R1c – Piano Terra		52.1	0.1	5	NO
R2 – Piano Terra	47.0	47.3	0.3	5	NO
R2 – 1° Piano		47.5	0.5	5	NO
R3 – Piano Terra	60.5	60.6	0.1	5	NO
R3 – 1° Piano		60.6	0.1	5	NO
R4 – Piano Terra	43.5	43.9	0.4	5	NO
R4 – 1° Piano		44.1	0.6	5	NO

R5a – Piano Terra	46.0	46.2	0.2	5	NO
R5a – 1° Piano		46.4	0.4	5	NO
R5b – Piano Terra		46.2	0.2	5	NO
R5b – 1° Piano		46.2	0.2	5	NO

Anche tenuto conto dell'applicazione del differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale non si riscontrano superamenti dei limiti imposti in riferimento al periodo diurno, unico periodo di funzionamento dell'impianto agrivoltaico in progetto, con differenze che in tutti i casi sono inferiori agli 0,6 dB(A), rispetto ad un valore massimo previsto pari a 5,0 dB(A).

In pratica, gli apporti acustici aggiuntivi riconducibili ai cicli produttivi del futuro impianto agrivoltaico risultano non significativi, con valori emessi che risulteranno impercettibili in relazione al fondo sonoro oggi esistente nell'area.

Va peraltro tenuto conto che in fase di misurazione del Rumore Residuo si siano esclusi i periodi temporali con attività agricole che impiegano mezzi meccanici ad elevata emissione sonora in prossimità della postazione di misura, come il caso dei trattori, molto utilizzati nella zona per le lavorazioni dei terreni agricoli.

Dal punto di vista normativo, relativamente a quanto prescritto al Regolamento di attuazione al PCCA del Comune di Crevalcore, è fatto obbligo di presentare la Documentazione previsionale di Impatto Acustico "DO.IM. A.", di cui alla presente, redatta in base alle prescrizioni Del. G.R. 673/2004 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico, in relazione a quanto previsto dal DPR n.227 del 19/10/2011, allegato B, dove sono indicati al comma K anche gli impianti tecnologici simili all'impianto agrivoltaico di cui alla presente valutazione di impatto acustico. La documentazione previsionale di impatto acustico "DO.IM. A." dovrà essere predisposta conformemente a quanto indicato nella Del. G.R. 673/2004 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 15/2001 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico".

## 8. Caratterizzazione acustica Post - Operam in Fase di Costruzione

L'attività di cantiere necessaria alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente perizia sarà caratterizzata da una tempistica di circa 17 mesi e secondo le fasi descritte nel cronoprogramma riportato in Figura n. 15 dal quale si possono evincere le seguenti principali fasi di cantiere:

- Progettazione Esecutiva;
- Opere Civili;
- Montaggio Strutture Tracker;
- Montaggio Moduli Fotovoltaici;
- Realizzazione adeguamento cabine MT/BT;
- Installazione Inverter Trasformatori e componenti elettrici;
- Realizzazione adeguamento cabina di raccolta;
- Realizzazione opere di mitigazione;
- Opere di connessione;
- Installazione Contatori;
- Connessione alla Rete;
- Collaudo;
- Fine lavori.

Oltre agli apporti di sorgenti fisse, seppur questa tipologia di cantiere sia di tipo dinamico, avremo anche apporti di tipo lineare dovuti al transito dei mezzi coinvolti nel trasporto dei materiali lungo le principali arterie stradali della zona, nonostante nel caso specifico le strade utilizzate saranno tutte ad alta frequentazione diurna e non si ritiene subiranno incrementi tali da determinarne una variazione in termini di apporti acustici significativi.

Unica eccezione i brevi tratti delle strade a servizio dell'impianto che si dipartono da Via Panaro, di cui uno in prossimità del recettore R1a a servizio del Lotto 1, due lungo via Panaro in assenza di recettori nel loro intorno ed a servizio del Lotto 2 ed uno sempre lungo Via Panaro e posto in prossimità dell'incrocio tra Via Panaro e Via del Papa, a servizio del Lotto 3.

Per valutare correttamente l'immissione acustica ai recettori indagati Rn dovuta al rumore proveniente dal cantiere oggetto della presente perizia, sono state analizzate le macrofasi del progetto descritte nel cronoprogramma, valutando il ciclo lavorativo ovvero le attività che verranno svolte nelle ore in cui il cantiere sarà in funzione ed individuando i macchinari e le attrezzature coinvolti nelle diverse fasi, per caratterizzare la rumorosità associate ad ogni singola fase. Si sono così potute classificare le fasi lavorative di cantiere in base ai livelli di potenza sonora emessi e, coerentemente con i recettori individuati come maggiormente esposti al rumore proveniente dall'attività di cantiere e le relative distanze dal cantiere stesso, si è individuata quella che risulta

essere maggiormente significativa in termini di emissioni acustiche, da utilizzare nel calcolo previsionale di impatto acustico come caso limite di riferimento.

Va peraltro tenuto conto che essendo l'area molto vasta, si dovrà tener conto di più squadre di operai al lavoro contemporaneamente in diverse zone.

In seguito ad un'attenta analisi delle fasi lavorative secondo i criteri descritti inizialmente, si è ritenuto che durante la Fase in cui si andranno a sovrapporre le attività "Opere Civili, Montaggio Tracker, Montaggio moduli fotovoltaici" si verificano le condizioni più gravose per quanto concerne le emissioni acustiche associate ai macchinari ed alle attrezzature utilizzate. Detta Fase avrà un arco temporale di circa 196 giorni, dal 61° giorno al 254° giorno, ovvero dalla data di completamento della progettazione esecutiva fino al completamento del montaggio moduli fotovoltaici. Sarà in questa fase che opereranno contemporaneamente sorgenti rumorose come Ruspe per lo scavo dei basamenti container, Battipalo per l'infissione dei sostegni delle stringhe e mini-escavatori per lo scavo dei tracciati necessari alla realizzazione dei cavidotti interrati, così come saldatrici o trapani necessari alla realizzazione dei telai per le fondamenta dei basamenti container o le betoniere per il trasporto del calcestruzzo. Saranno inoltre previsti accessi di mezzi all'area di cantiere, sia mezzi pesanti, sia vetture convenzionali.

Ragionando in favore di sicurezza, nella fase sopra descritta si sono considerati i macchinari e le attrezzature utilizzate in funzionamento continuo e contemporaneo durante l'intera giornata lavorativa, distribuendole all'interno del futuro perimetro dell'impianto, ed ipotizzando ben tre squadre di operai che opereranno contemporaneamente su ognuno dei Lotti di impianto, triplicando di fatto gli apporti acustici previsti in questa fase.

ID	Lavorazione	Durata (gg)	Inizio	Fine
1	Progettazione esecutiva	60	1	61
2	Opere civili	158	61	219
3	Montaggio strutture tracker	132	76	208
4	Montaggio moduli fotovoltaici	158	96	254
5	Realizzazione/Adeguamento cabine MT/BT	74	208	282
6	Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici	26	322	348
7	Realizzazione/Adeguamento cabina di raccolta	119	312	431
8	Realizzazione Opere di mitigazione	119	240	359
9	Opere di connessione	46	431	477
10	Installazione contatori	7	431	438
11	Connessione alla rete	119	438	557
12	Collaudo	13	557	570
13	Fine lavori	1	570	571

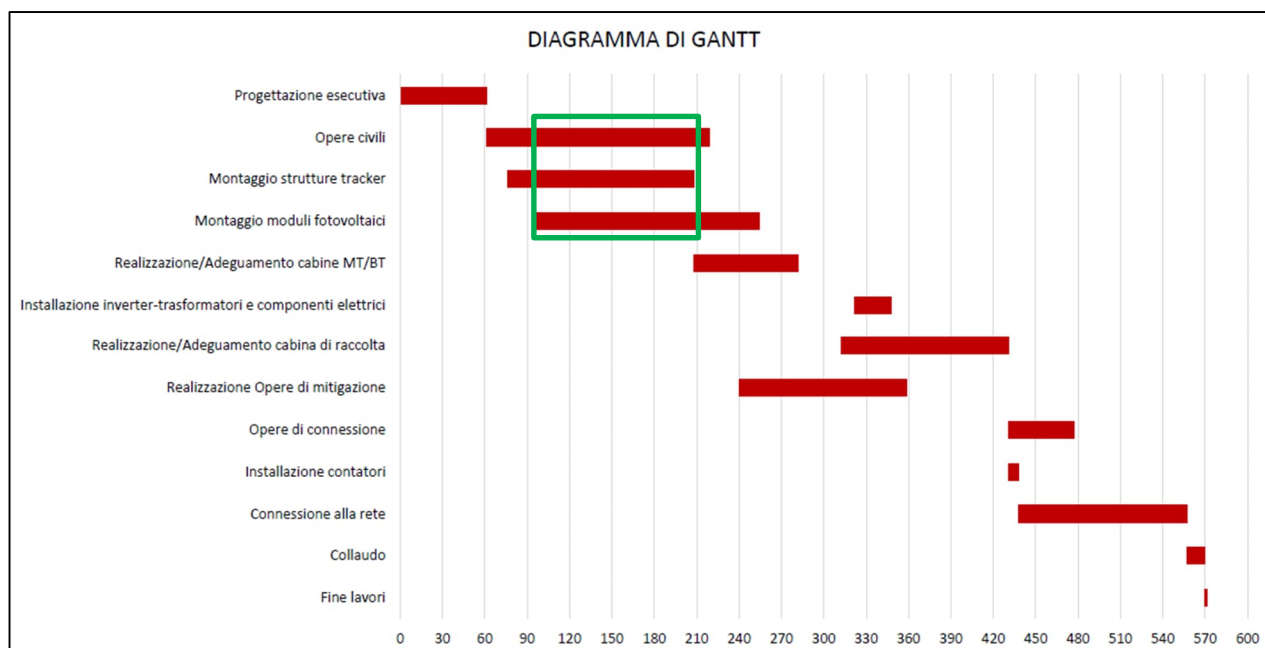


Figura n. 15: Cronoprogramma cantiere

Ogni squadra opererà in uno specifico settore dell'area di realizzazione dell'impianto, avendo suddiviso la stessa area in tre Lotti distinti, come è possibile osservare di seguito in figura n.16.

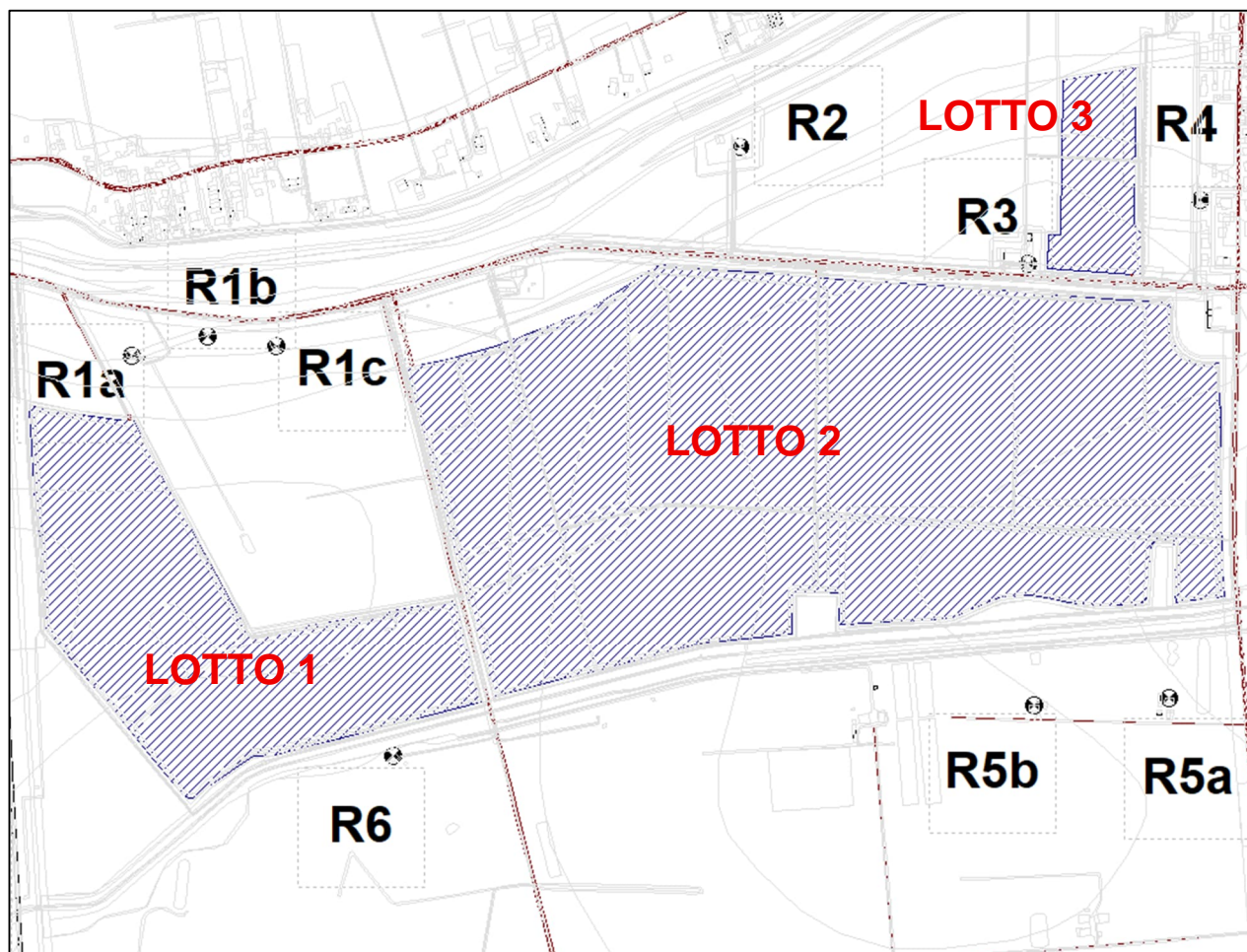


Figura n. 16: Ripartizione Sotto Aree in relazione alle Squadre di Lavoro previste

La caratterizzazione acustica dell'attività di cantiere per la valutazione del rumore immesso in ambiente abitativo ai recettori precedentemente descritti è avvenuta mediante la seguente caratterizzazione della fase ritenuta maggiormente disturbante, con descrizione delle sorgenti di rumore utilizzate nel calcolo previsionale.

Non conoscendo ad oggi esattamente la tipologia di mezzi impiegati, né la numerosità, si è fatto riferimento a casi simili, in cui si svolgono attività di realizzazione di impianti di questa tipologia. *Sarà dunque necessario in fase esecutiva e prima dell'inizio lavori, una verifica dell'esatto numero di mezzi impiegati e la tipologia, al fine di verificare che corrispondano in termini di apporti acustici con quelli stimati alla presente valutazione di impatto acustico.*

**Sorgenti Sonore fisse e mobili considerate per ogni singola squadra di lavoro:**

- 1 Carrello elevatore per spostamento materiale JCB 530 B LOADALL - Lw 101 dB;
- 1 Escavatore cingolato Mini per scavo e movimentazioni terra JCB 8015 - Lw 94 dB;
- 1 Escavatore cingolato con benna per scavo e movimentazione terra NEW HOLLAND KOBELCO – Lw 107 dB(A);
- 1 Pala meccanica Gommata con Benna per scavo e movimentazione terra CATERPILLAR Lw 106 dB(A);
- 1 Macchina per foratura e innesto pali MAIT HR120/130 – Lw 110 dB
- 2 Trapani Tassellatori DE WALT da 710 W o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 102 dB ciascuna;
- 2 Smerigliatrici Flex Electronic o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 104 dB ciascuna;
- 2 Mezzi Pesanti e 2 autovetture circolanti ogni ora lungo le strade realizzate a servizio del cantiere e che conducono a Via Panaro Law 69.1 dB (Complessivamente 4 mezzi ogni ora in movimento da e verso il cantiere).

Quasi tutte le sorgenti sonore sopra descritte sono considerate come un'unica sorgente areale distribuita per singolo lotto posta ad 1 m di quota e corrispondente alla reale area di attività di costruzione, in cui la Potenza Sonora Lwa sarà data dalla somma delle Potenze Sonore Lwa assegnate ai singoli macchinari impiegati. Unica eccezione il transito mezzi pesanti che è rappresentato da sorgenti di tipo lineare, rispetto a cui è stato adottato il modello di calcolo denominato "NMPB". Tale metodo di calcolo ad interim raccomandato per il rumore da traffico veicolare è il modello di calcolo francese "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", citato in "Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6" e nella norma francese XPS 31-133". Il modello NMPB-Routes 96 prevede un procedimento dettagliato per il calcolo dei livelli sonori generati dal traffico in prossimità dell'infrastruttura stradale.

Le potenze sonore delle macchine e attrezzature utilizzate sono ricavate dalle schede tecniche di riferimento messe a disposizione dalla committenza o ricavate dalla letteratura, studi di settore o misurazioni effettuate in condizioni analoghe.

Se nel caso del Lotto 2, l'elevata estensione favorisce una maggiore distribuzione e conseguente dissipazione della Potenza Sonora Lwa complessiva, nel caso del Lotto 1 e soprattutto del lotto 3, le ridotte dimensioni determineranno una maggiore concentrazione di macchine operatrici funzionanti nella medesima area e di conseguenza dei valori certamente più consoni rispetto ai valori reali emessi ai recettori. Peraltro, va precisato come solo nell'intorno dei Lotti 1 e 3, sono presenti recettori di natura abitativa prossimi al perimetro dell'area di lavorazione, motivo per cui si ritiene idoneo il metodo adottato.

Essendo l'area di lavoro suddivisa in tre lotti separati e non conoscendo al momento il numero di squadre realmente in opera, a titolo conservativo, si è tenuto conto di 3 squadre distinte di operai, ognuna caratterizzata dai macchinari sopra indicati, triplicando di fatto le emissioni prodotte in ambiente esterno.

Relativamente alla realizzazione del cavidotto per la consegna dell'energia prodotta in rete e relativa posa cavi, sono stati esclusi gli apporti essendo la natura dell'attività di tipo dinamico in rapido spostamento e non determinando di fatto impatti significativi in termini acustici, come invece accade nel caso delle attività precedentemente descritte che seppur anch'esse in parte dinamiche, avranno una maggiore persistenza e durata complessiva. Inoltre, i cavidotti circoleranno principalmente lungo tratti stradali, dove è già presente traffico veicolare significativo.

I dati di implementazione saranno i medesimi adottati per ricavare la condizione Post operam al precedente capito, di cui si riporta di seguito una sintesi.

Per quanto concerne l'impostazione del modello è stata adottata una configurazione di tipo standard con i seguenti parametri principali:

- ISO 9613 come rumore industriale;
- Incertezza nel calcolo della propagazione:  $3 \cdot \log_{10}(d/10)$ ;
- Coefficiente di assorbimento Terreno  $G=0.8$ ;
- Coefficiente di assorbimento Edifici  $G=0$
- La riflessione, non essendoci recettori nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non è stata considerata;
- Temperatura 20°C;
- Umidità 70%;
- Classe di Stabilità Atmosferica D;
- Direzione dei venti variabile;
- Velocità media dei venti 2 Nodi (condizione media rilevata nel corso delle misurazioni)

Come dati Sorgente sono state adottati i seguenti:

I Recettori Sensibili indagati restano i medesimi adottati in fase Post Operam.

Pertanto, definite le sorgenti di rumore da associare alla fase presa in esame nella caratterizzazione acustica dell'attività di cantiere è stato possibile ricavare le mappature acustiche, valutate sempre a 4 m di altezza dal suolo tenendo in considerazione l'andamento altimetrico dell'area.

Di seguito sono riportati i grafici relativi alla dispersione delle onde sonore prodotte nel corso delle attività di costruzione dell'impianto, tenuto conto della fase ritenuta più gravosa e considerando 3 squadre distinte di lavoro, distribuita ognuna all'interno di un singolo lotto.

### MAPPATURE ACUSTICHE CANTIERE - DISPERSIONE DEL RUMORE PRODOTTO IN FASE DI COSTRUZIONE



Fig.17: Mappatura Acustica in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

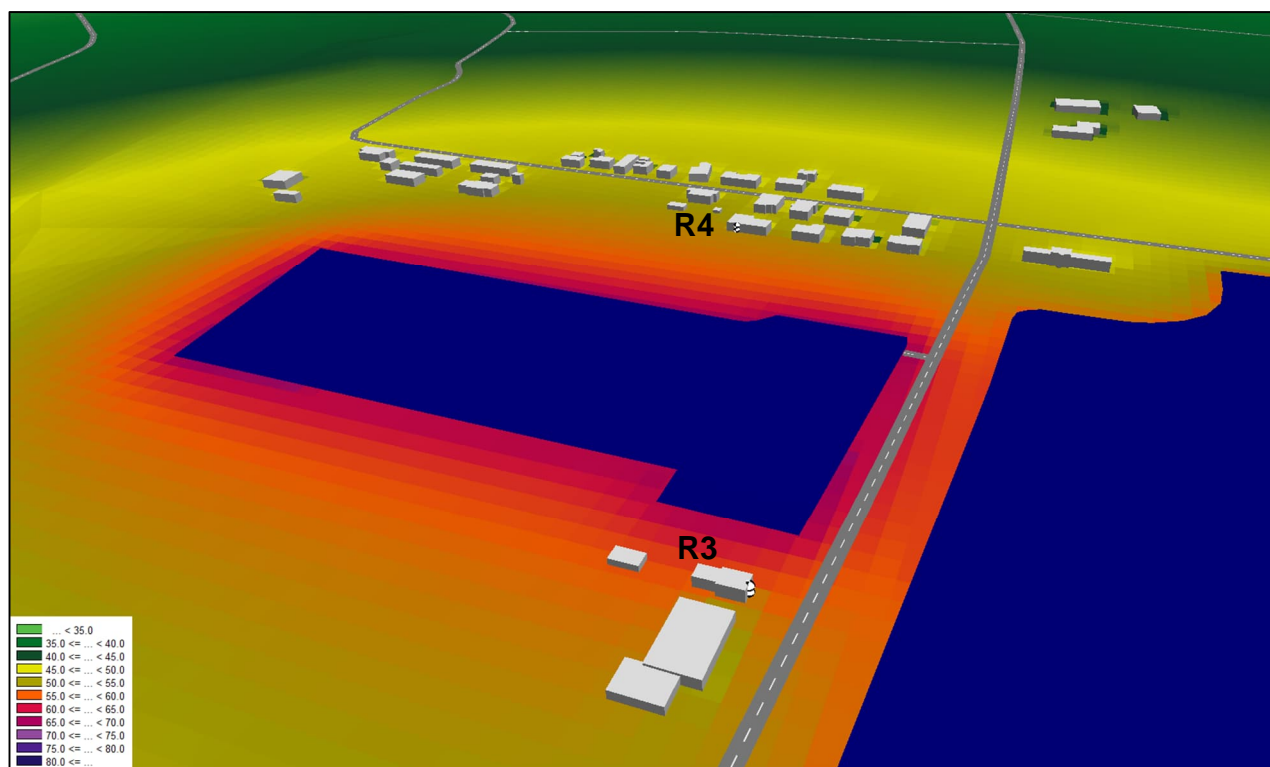


Fig.18: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

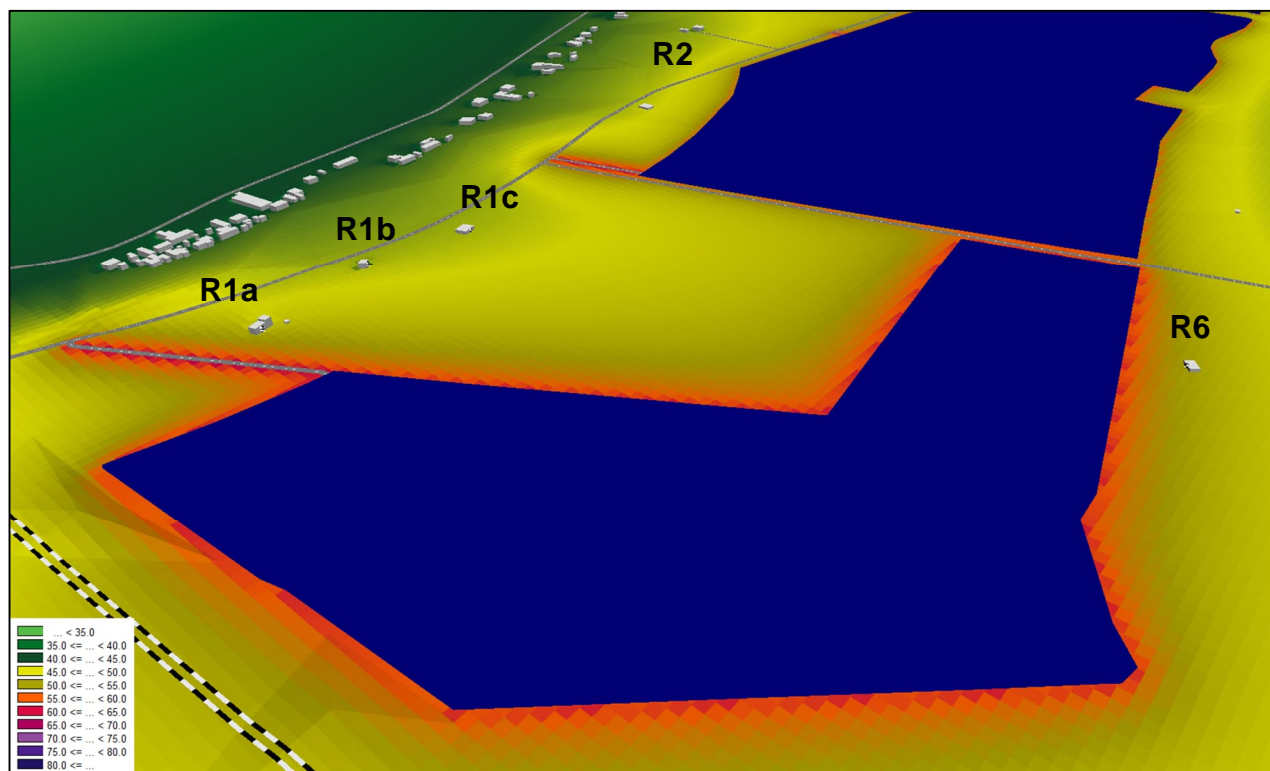


Fig.19: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

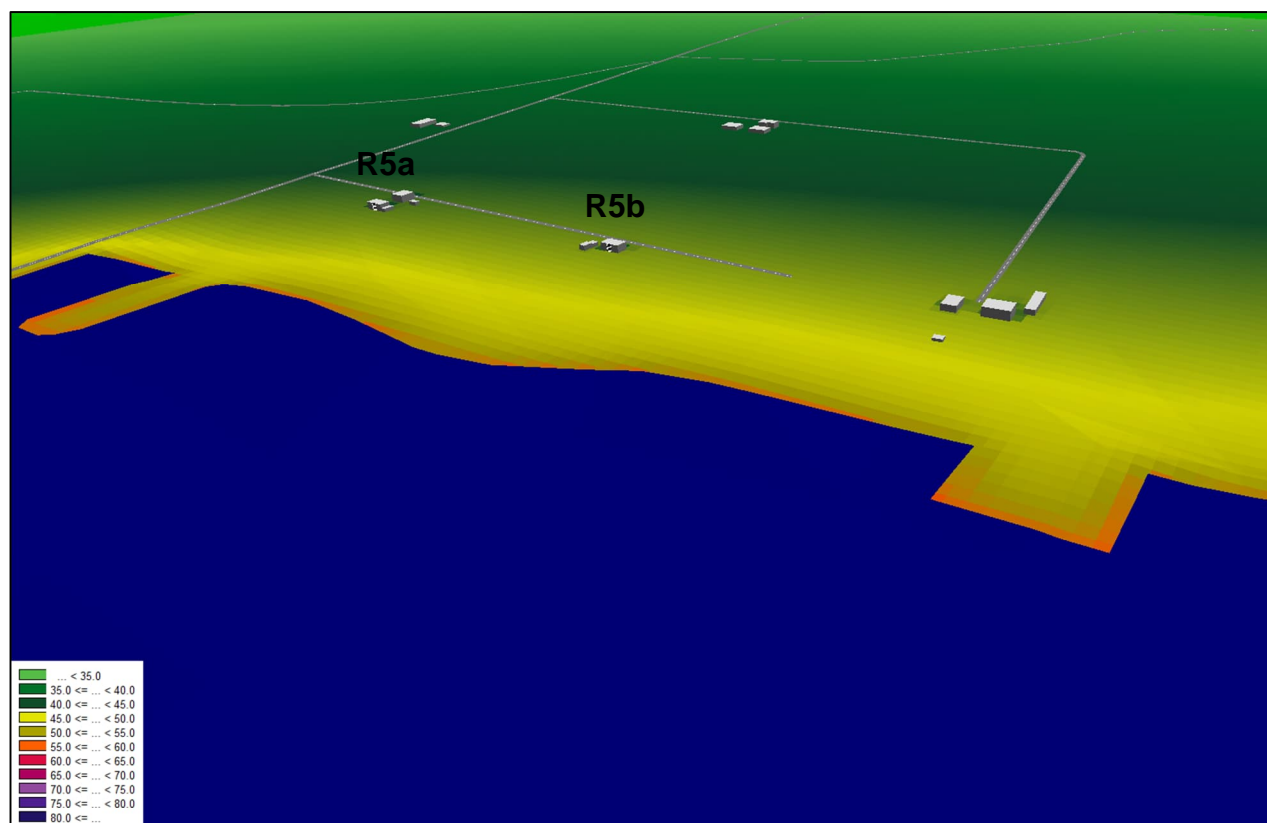


Fig.20: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione impianto Agrivoltaico

Tramite la simulazione acustica è stato possibile determinare il valore del livello equivalente percepito in facciata ai recettori Rn dovuto al solo funzionamento dell'attività di cantiere e secondo le rumorosità e caratteristiche associate alle sorgenti precedentemente descritte.

Come già anticipato si è tenuto conto di 3 squadre di lavoro operative contemporaneamente, una per ogni singolo lotto, motivo che ha portato a valori di emissione acustica maggiori in corrispondenza del Lotto 1 e del Lotto 3, essendo gli stessi di ampiezza inferiore.

Complessivamente solo nel caso del Recettore R4, rappresentativo di un complesso residenziale posto ai margini della frazione di Caselle e sul recettore R6, attualmente rappresentato dal rudere di un fabbricato, si prevedono valori di emissione superiori ai valori di Rumore Residuo misurati, escludendo apporti significativi in tutti gli altri casi.

Nella tabella seguente si riportano i valori percepiti, nella condizione sopra descritta, in corrispondenza delle aperture finestrate delle facciate maggiormente esposte al rumore proveniente dalla sola attività di cantiere in esame.

Tabella n.10: Stima del livello di pressione sonora corrispondenza dei recettori nella condizione–Attività di **Costruzione**

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Valori di Emissione Stimati Primo Piano
Nome	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo	45.2	47.6
R1b – Immobile Abitativo	41.0	43.8
R1c – Immobile Abitativo	41.0	/
R2 – Immobile Abitativo	40.7	43.5
R3 – Immobile Abitativo	48.4	50.7
R4 – Immobile Abitativo	48.7	51.3
R5a – Immobile Abitativo	39.0	41.9
R5b – Immobile Abitativo	39.9	42.8
R6 – Rudere	46.9	/

### Verifica della compatibilità dell'intervento – Fase di costruzione

Per verificare la compatibilità dell'opera, i risultati ottenuti nella condizione di attività di costruzione, sono stati confrontati con i valori limite previsti nel territorio in base alle classificazioni acustiche comunali ed ai limiti imposti da normativa vigente.

In Regione Emilia-Romagna le attività temporanee, come il caso di un cantiere edili, sono disciplinate dal Delibera di Giunta Regionale n. 1197 del 21/09/2020, "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, sempre ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15", in cui sono esplicitate le modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali in deroga ai limiti del rumore ambientale per lo svolgimento di attività temporanee che comportano l'impiego di sorgenti sonore o effettuano lavorazioni rumorose.

Come già riportato al punto 3 della ex D.G.R. 45/2002, oggi sostituita dalla DGR 1197/2020, si specifica come all'interno di cantieri edili tutti i macchinari coinvolti dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica. Inoltre, dovranno essere adottati tutti quegli accorgimenti finalizzati a mitigare l'impatto acustico in ambiente esterno. In merito ai segnalatori acustici ne è consentito l'utilizzo solo se non sostituibili con segnalatori luminosi. Le attività in cantieri edili sono consentite di norma tutti i giorni feriali dalle ore 07:00 alle ore 20:00, Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada"), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett.

n) del D.Lgs. n. 285/1992), nonché di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti secondo i criteri di cui ai successivi punti, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite LAeq = 70 dB(A), con tempo di misura TM ≥10 minuti, rilevato in facciata ai ricettori.

Durante gli orari in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero, dalle ore 7.00 alle ore 8.00, dalle ore 13.00 alle ore 15.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura TM ≥10 minuti, in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Sempre ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 1197 del 21/09/2020, li dove un cantiere edile rispetta i dettami sopra citati, allora sarà sufficiente una richiesta al Comune da presentare 20 gg. prima dell'inizio lavori, corredata dalla documentazione tecnica ed adottando il MODULO 1 riportato in allegato alla stessa DGR.

Viceversa, sarà necessaria un'apposita Deroga Acustica e la contestuale trasmissione di apposita domanda di autorizzazione avvalendosi di un Tecnico Competente in Acustica, da consegnare almeno 45 giorni prima dello svolgimento dell'attività (*MODULO 2 della Delibera di Giunta Regionale n 1197 del 21 settembre 2020*), ed in cui servirà anche il parere preliminare di ARPA.

Anche le norme Tecniche allegate al Piano di Classificazione acustica del Comune di Crevalcore, disciplinano all'Art.13 ed all'Art.14, le attività di natura temporanea, come il caso dei cantieri di natura edile, mantenendo le medesime indicazioni riportate all'ex D.G.R. 45/2002, oggi sostituita dalla DGR 1197/2020.

Sempre le Norme Tecniche indicano al comma 9 dell'art. 14, la possibilità di presentare le istanze per le autorizzazioni in deroga contestualmente alla richiesta di permesso di costruire o denuncia di inizio attività, con relazione tecnica di impatto acustico. Questo significa che, essendo il progetto di impianto agrivoltaico di cui alla presente soggetto ad autorizzazione unica, li dove siano previsti superamenti dei limiti acustici per rispettiva classe acustica comunale di appartenenza, sarà sufficiente allegare alla presente valutazione di impatto acustico la richiesta in deroga e garantire il rispetto dei diversi adempimenti previsti in questi casi, come indicato al DGR 1197/2020.

Di seguito in tabella n.11 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso nel corso delle attività di costruzione dell'impianto agrivoltaico ed il relativo confronto normativo:

Tab. n. 11: Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Costruzione

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Valori di Emissione Stimati Primo Piano	Limite Normativo di Emissione Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo	45.2	47.6	55
R1b – Immobile Abitativo	41.0	43.8	55
R1c – Immobile Abitativo	41.0	/	55
R2 – Immobile Abitativo	40.7	43.5	55
R3 – Immobile Abitativo	48.4	50.7	55
R4 – Immobile Abitativo	48.7	<b>51.3</b>	<b>50</b>
R5a – Immobile Abitativo	39.0	41.9	55
R5b – Immobile Abitativo	39.9	42.8	55
R6 – Rudere	46.9	/	55

Come è facile osservare in tutti i Recettori sensibili indagati, il valore di rumore emesso risulta inferiore ai valori limiti previsti per le relative classi acustiche di appartenenza ovvero la Classe III°, tranne nel caso del Recettore R4, ovvero la frazione di Caselle, dove lungo il confine est dell'area di cantiere denominata "Lotto 3" sono presenti diversi fabbricati di natura abitativa. Sarà dunque necessario in questo caso provvedere ad apposita richiesta in deroga alle emissioni sonore

Essendo la tipologia di attività di tipo dinamico, in spostamento all'interno dell'area, non si può escludere il superamento del limite di emissione in altri recettori, lì dove le attività si concentrino più a ridosso degli stessi, superamento che, oltre ad essere di breve durata, non si prevede possa raggiungere i 70 dB(A), con tempo di misura  $TM \geq 10$  minuti, rilevato in facciata ai ricettori ed espresso come Leq, come prescritto al DGR 1197/2020 e così come indicato all'Art.14 delle NTA allegate al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Crevalcore.

Una volta ricavato il dato di Emissione è stato possibile sovrapporre tali valori con i valori di Rumore Residuo misurato strumentalmente nelle Postazioni di misura Pn, ovvero assegnati alle facciate degli edifici Recettori Rn considerati, nonché eseguire un confronto normativo sulla base delle normative vigenti in materia di acustica.

Di seguito in Tabella n.12 si riportano i dati di Rumore Ambientale ricavato dalla somma del Rumore Residuo misurato con il Rumore Emesso stimato modellisticamente.

Tab. n.12: Stima del livello di pressione sonora diurna – Attività di **Costruzione**

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall’Impianto	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1a – Immobile Abitativo Piano Terra	45.2	52.8	60
R1a – Immobile Abitativo 1° Piano	47.6	53.3	60
R1b – Immobile Abitativo Piano Terra	41.0	52.3	60
R1b – Immobile Abitativo 1° Piano	43.8	52.6	60
R1c – Immobile Abitativo Piano Terra	41.0	52.3	60
R2 – Immobile Abitativo Piano Terra	40.7	47.9	60
R2 – Immobile Abitativo 1° Piano	43.5	48.6	60
R3 – Immobile Abitativo Piano Terra	48.4	60.7	60
R3 – Immobile Abitativo 1° Piano	50.7	60.9	60
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	48.7	49.8	55
R4 – Immobile Abitativo 1° Piano	51.3	51.9	55
R5a – Immobile Abitativo Piano Terra	39.0	46.8	60
R5a – Immobile Abitativo 1° Piano	41.9	47.4	60
R5b – Immobile Abitativo Piano Terra	39.9	46.9	60
R5b – Immobile Abitativo 1° Piano	42.8	47.7	60
R6 – Rudere Piano Terra	46.9	49.0	60

Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione indotti nella fase di costruzione dell’impianto, con valori di Rumore Ambientale diurno previsti (unico periodo di funzionamento dell’impianto Agrivoltaico) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A) per i recettori in Classe III°, 55 dB(A) per il recettore R4 in Classe II° e 65 dB(A) per il Recettore R5a in Fascia ferroviaria B.

L’unico superamento al valore limite è quello al Recettore R3, dove però il valore di Rumore Residuo è già oggi superiore al limite consentito dei 60 dB(A) e dove l’apporto della fase di costruzione risulta poco significativa in riferimento al contesto attuale. Si precisa peraltro come il valore di rumore residuo attuale è frutto della circolazione di veicoli lungo via Panaro e che l’incremento indotto dalla fase di costruzione sarà inferiore agli 0.5 dB(A).

In tal senso, all'art. 8 delle norme tecniche del PCCA adottato, si precisa come il valore del rumore generato da infrastrutture stradali, non concorre alla determinazione dei valori di immissione di cui alla Tabella C del DPCM 14/11/1997, motivo per cui gli apporti riconducibili al traffico veicolare su Via Panaro andranno tenuti in considerazione nel calcolo dei valori di immissione riconducibili al futuro impianto agrivoltaico nella fascia dei 30 m, come previsto dal DPCM n°142 del 30 marzo 2004. La Postazione di misura P3 risulta collocata proprio nella fascia dei 30 m, motivo per cui il valore di rumore connesso alla circolazione veicolare, sorgente principale in questo caso, non concorre a determinare il valore di immissione, che sarà dunque ampiamente inferiore al valore limite previsto per una classe III°.

Anche in questo caso non si può escludere il superamento del limite di immissione su brevi lassi temporali lì dove le attività si concentrino più a ridosso dei recettori, superamento che però, oltre ad essere di breve durata, non si prevede possa raggiungere i 70 dB(A), con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, rilevato in facciata ai ricettori ed espresso come Leq.

Otto dei nove Recettori indagati sono di tipo **“ABITATIVO”**, motivo per cui si è proceduto in questi casi a verificare anche il rispetto del criterio differenziale, ovvero la differenza tra il Rumore Residuo oggi presente in assenza dell'impianto, ed il Rumore Ambientale previsto ad impianto funzionante, così come previsto dalle normative vigenti in materia. Di seguito in Tabella n. 12 si riporta il dato differenziale diurno previsto ed il relativo confronto normativo.

Tabella n.12: Confronto tra Rumore Residuo e Ambientale e verifica del Differenziale **Diurno**

Recettori Rn	Rumore Residuo dB(A)	Rumore Ambientale dB(A)	Differenziale del Rumore dB(A)	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti Limiti
R1a – Piano Terra	<b>52.0</b>	<b>52.8</b>	<b>0.8</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>
R1a – 1° Piano		<b>53.3</b>	<b>1.3</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>
R1b – Piano Terra		<b>52.3</b>	<b>0.3</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>
R1b – 1° Piano		<b>52.6</b>	<b>0.6</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>
R1c – Piano Terra		<b>52.3</b>	<b>0.3</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>
R2 – Piano Terra	<b>47.0</b>	<b>47.9</b>	<b>0.9</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>
R2 – 1° Piano		<b>48.6</b>	<b>1.6</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>

R3 – Piano Terra	60.5	60.7	0.2	5	NO
R3 – 1° Piano		60.9	0.4	5	NO
R4 – Piano Terra	43.5	49.8	6.3	5	SI
R4 – 1° Piano		51.9	8.4	5	SI
R5a – Piano Terra	46.0	46.8	0.8	5	NO
R5a – 1° Piano		47.4	1.4	5	NO
R5b – Piano Terra		46.9	0.9	5	NO
R5b – 1° Piano		47.7	1.7	5	NO

Anche dal confronto del dato differenziale con i relativi limiti acustici previsti, non emergono superamenti, con valori ampiamente inferiori ai 5 dB(A) previsti quale limite diurno. Solo nel caso del Recettore R4, che si rammenta essere rappresentativo di un complesso residenziale posto ai margini della frazione di Caselle, si rileva un superamento.

Un primo dato interessante emerso dall'analisi del differenziale è la poca significatività degli apporti sonori su R3, dove già oggi il valore di rumore residuo è fortemente influenzato dalla circolazione veicolare lungo Via Panaro, con valori di immissione già oltre la soglia limite prevista.

Il secondo dato interessante è quello relativo al superamento del differenziale sul recettore R4, dove si era già verificato un piccolo superamento del valore di emissione, seppur minimo e dove saranno necessari appositi interventi finalizzati a minimizzare il più possibile disturbi sulla popolazione lì residente.

Si precisa come l'area di intervento dove si prevedono apporti significativi nei confronti del Recettore R4, rappresentata dal Lotto di impianto n. 3, ha dimensioni ridotte e che gli interventi di realizzazione dell'impianto saranno di breve durata, rispetto agli altri lotti previsti.

Resta in ogni caso un previsto superamento del limite di emissione e del limite differenziale in relazione al Recettore R4 nel corso della fase di realizzazione dell'impianto, motivo per cui, come previsto dalle norme regionali e comunali vigenti, si dovrà procedere alla richiesta in deroga e nel rispetto delle prescrizioni previste sia dal DGR 1197/2020 che dal PCCA del Comune di Crevalcore.

Dal punto di vista normativo, ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 1197 del 21/09/2020, lì dove un cantiere edile non rispetta i limiti acustici di zona, sarà necessaria un'apposita Deroga Acustica e la contestuale trasmissione di apposita domanda di autorizzazione avvalendosi di un Tecnico Competente in Acustica, da consegnare almeno 45 giorni prima dello svolgimento dell'attività (MODULO 2 della Delibera di Giunta Regionale n 1197 del 21 settembre 2020), ed in cui servirà anche il parere preliminare di ARPA.

Ciò escluderà peraltro l'applicazione del criterio differenziale tra Rumore Residuo ed Ambientale in questa fase temporanea di attività e non saranno applicabili le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Anche in relazione al PCCA del Comune di Crevalcore, lo stesso prevede al comma 7 dell'Art.14, che le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore di cui al comma 3 possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda al Comune o allo sportello unico, con le modalità previste all'All. 2 della D.G.R. n. 45 del 21/01/2002, corredata della documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale. L'autorizzazione in deroga è rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPA, entro 30 giorni dalla richiesta. Inoltre, sempre in relazione All'Art.14, comma 9, le istanze per l'autorizzazione di cui al punto precedente possono essere presentate contestualmente alla richiesta di permesso di costruire con allegata la presente relazione tecnica di impatto acustico.

Resta fermo che *andranno comunque rispettati gli orari più restrittivi, ovvero dalle 8:00 alle 13:00 e dalle 15:00 alle 19:00, per l'utilizzo dei macchinari molto rumorosi, come l'escavatore o il battipalo, mentre per l'attività complessiva 07:00 – 20:00.*

Sarà inoltre necessario rispettare anche le prescrizioni in merito alla certificazione CE dei macchinari impiegati ed il vincolo degli apparati con allarme sonoro, che dove possibile deve essere sostituito con quello luminoso, sempre nel rispetto degli adempimenti sulla sicurezza nel lavoro ai sensi del T.U. Sarà altresì necessario informare le popolazioni coinvolte e contestualmente descrivere i tempi delle attività.

Così come sarà necessario adottare appositi accorgimenti al fine di ridurre il disturbo nei confronti delle popolazioni coinvolte nell'intorno del Lotto 3, sia di natura tecnica con l'utilizzo di macchinari meno rumorosi, sia di natura programmatica, escludendo ad esempio l'utilizzo di ulteriori macchinari nel corso della fase di realizzazione dei fori per ospitare le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici tramite battipalo.

Si rammenta come la deroga sia connessa esclusivamente alle operazioni di realizzazione dell'impianto all'interno del Lotto 3, mentre nel caso dei Lotti 1 e 2 non si prevedono superamenti dei limiti acustici vigenti.

## 9. Conclusioni

Il sottoscritto Dott. Salvatore Gionfrida, in qualità di tecnico competente in acustica ambientale iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, istituito ai sensi dell'art. 21 del D. Lgs 42/2017, al n° 7394 con data di pubblicazione 10/12/2018,

### VALUTA

acusticamente compatibile (confronto tra i livelli di rumore misurato nella condizione ante operam e simulato nella condizione post operam ed i limiti di rumore previsti per il territorio in esame), la realizzazione e l'esercizio di un nuovo impianto agrivoltaico denominato "Ceta" previsto nel territorio comunale di Crevalcore (BO), di Potenza DC pari a 88.979,00 kWp e potenza AC pari a 79.200,00 kVA, associato alla Società Proponente Meninas S.r.l. L'impianto agrivoltaico sarà realizzato con 136.892 moduli fotovoltaici bifacciali TOPBiHiKu6 della Canadian Solar o similari posti su un totale di 2.660 strutture di sostegno tracker a formare stringhe di moduli, cui faranno capo 240 inverter di stringa da 330 kVA (modello SUN2000 – 330KTL – H1 della Huawei o similare) a loro volta connessi a 16 cabine di trasformazione BT/MT (modelli Huawei JUPITER-6000K-H1 e Huawei JUPITER-3000K-H1 o similare) contenenti i trasformatori BT/MT. Sarà inoltre prevista la realizzazione lungo il perimetro dell'impianto, di una Stazione Elettrica Utente SEU, al cui interno è prevista la posa di un trasformatore MT/AT da 100 MVA per l'innalzamento di tensione e successivo inoltro alla futura Stazione Elettrica Terna in progetto.

In relazione alla fase di costruzione dell'impianto sarà obbligatorio procedere alla formulazione di apposita autorizzazione in deroga, ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 15/2001, per l'attivazione di un Cantiere Edile/Stradale, così come riportato al MODULO 2 della Delibera di Giunta Regionale n 1197 del 21 settembre 2020, da allegare alla richiesta di autorizzazione unica e comprensiva della documentazione tecnica richiesta sia in relazione all'area di impianto, sia in relazione alle attività connesse alla realizzazione del cavidotto interrato di connessione.

Dato il carattere previsionale della presente documentazione, basata anche sulle dichiarazioni della committenza, si rimanda alla volontà dell'Amministrazione di richiedere ulteriore valutazione di impatto acustico successiva all'entrata in funzione a regime dell'impianto stesso.

Roma, li 13/01/2026



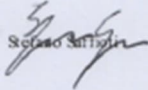
*Il TECNICO*

*Dott. Salvatore Gionfrida*





**ALLEGATO 2 – Certificati di taratura fonometro**

 <p>Laboratorio Ambiente Italia Laboratorio di Acustica Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA</p> <p>06 2023263      06 2023263 www.laisaz.com      info@laisaz.com</p>	<p><b>CENTRO DI TARATURA</b> Calibration Centre <b>Laboratorio Accreditato di Taratura</b> Accredited Calibration Laboratory</p>	 <p>LAT 227</p> <p>Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC</p> <p>Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements</p>
<p><b>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3890</b> Certificate of Calibration</p>		
<p>Pagina 1 di 5 Page 1 of 5</p>		
<p>- Data di Emissione: <b>2024/11/18</b> <i>date of issue</i></p> <p>- cliente <b>Sonora Italia Srl</b> <i>customer</i> <b>Via dell'Orsa Minore, 73</b> <b>00144 - Roma (RM)</b></p> <p>- destinatario <b>ASCISSE Srl - Roma</b> <i>addressee</i></p>	<p>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).</p> <p>Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p>	
<p><u>- Si riferisce a:</u> <i>Referring to</i></p> <p>- oggetto <b>Calibratore</b> <i>item</i></p> <p>- costruttore <b>DELTA OHM</b> <i>manufacturer</i></p> <p>- modello <b>HD 2020</b> <i>model</i></p> <p>- matricola <b>22029741</b> <i>serial number</i></p> <p>- data delle misure <b>2024/11/18</b> <i>date of measurements</i></p> <p>- registro di laboratorio <b>CT 310/24</b> <i>laboratory reference</i></p>	<p><i>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).</i></p> <p><i>This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>	
<p>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.</p> <p><i>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.</i></p> <p>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.</p> <p><i>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.</i></p>		
<p>Direzione Tecnica (Approving Officer)</p> 		



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laitax.com info@laitax.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 227/3890**  
 Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5  
 Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- In the following information is reported about:*
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);  
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*
  - l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
*- technical procedures used for calibration performed;*
  - Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;  
*- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;*
  - gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;  
*- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;*
  - luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);  
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*
  - condizioni ambientali di taratura;  
*- calibration and environmental conditions;*
  - i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.  
*- calibration results and their expanded uncertainty.*

#### Strumenti sottoposti a verifica

*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	DELTA OHM	HD 2020	22029741	Classe 1

#### Normative e prove utilizzate

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : Calibratori 60942:2003 - MOT § 10 rev.14

*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942:2003 - CEI EN 60942:2004

*The devices under test was calibrated following the Standards:*

#### Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

*Traceability and First Line Standards*

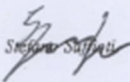
Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	Rif	B&K 4180	2633524	24-0478-01	24/06/21	INRM
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY47019456	LAT015 045/2024	24/06/24	TECHNOSKY Srl
Barometro	Rif	Druck DPI M2	2804857	LAT 24 24002850	24/06/21	SENSECA ITALY Srl
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88368	CI 143/24	24/09/17	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC D01	D0105	CI 132/24	24/07/18	LAI
Analizzatore FFT	Lav	NH474	B9545C-01	CI 133-134/24	24/07/18	LAI
Preamplificatore Insert Voltage	Lav	Gras 28AG	65687	CI 144-145-146/24	24/09/30	LAI
Alimentatore Microfonico	Lav	Gras 12AA	104654	CI 150-151-152-	24/09/30	LAI
Termoisogrametro	Rif	Testo 825	B45335	LAT283 C0337/24	24/06/25	TECHNE Srl

#### Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

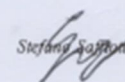
*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Grandezze	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Calibratori	da 90 a 114 dB	250 Hz, 1 kHz	0,10 dB
Misura della distorsione THD	Calibratori	da 90 a 114 dB	250 Hz, 1 kHz	0,25 %

L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263 06 2023263  
 www.laisas.com info@laisas.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 227/3890**  
 Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5  
 Page 3 of 5

#### Modalità di esecuzione delle Prove

##### *Directions for the testings*

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 uPa.

#### Elenco delle Prove effettuate

##### *Test List*

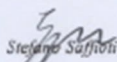
Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	Superata
10.2.2	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2004-03	Acustica	C	0,05 %	Superata
10.2.1	Pressione Acustica Generata	2004-03	Acustica	C	0,10 dB	Superata
10.2.3	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2004-03	Acustica	C	0,25 %	Superata

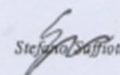
#### Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2003.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L' Operatore

  
 Stefano Saffioli

Direzione Tecnica

  
 Stefano Saffioli



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laisrv.com info@laisrv.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 227/3890**  
 Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5  
 Page 4 of 5

### 3 - Ispezione Preliminare

**Scopo** Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

**Descrizione** Ispezione visiva e meccanica.

**Impostazioni** Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

**Letture** Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

#### Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

### 3 - Rilevamento Ambiente di Misura

**Scopo** Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

**Descrizione** Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

**Impostazioni** Attivazione degli strumenti necessari per le misure.

**Letture** Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

#### Note

**Riferimenti:** Limiti: Patm = 1013,00 hpa ± 35,0 hpa - T aria = 23,0 °C ± 3,0 °C - UR = 47,5 % ± 22,5 %

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1005,4 hpa	1005,4 hpa
Temperatura	22,0 °C	22,2 °C
Umidità Relativa	51,0 UR%	53,0 UR%

### 10.2.2 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

**Scopo** Verifica della frequenza al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

**Descrizione** Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.

**Impostazioni** Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale.

**Letture** Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.

#### Note

**Metodo:** Frequenze Nominali

Freq. Nom.	@94dB	Deviaz.	Toll.C11	Incert.	Toll.C11Inc
1k Hz	1006,41Hz	0,84 %	±10%	0,05%	±10 %

### 10.2.1 - Pressione Acustica Generata

**Scopo** Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Insert Voltage.

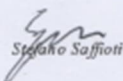
**Descrizione** Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inietta nel preamplificatore LV, un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

**Impostazioni** Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Insert Voltage tramite switch.

**Letture** Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.

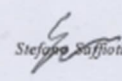
#### Note

L' Operatore



Stefano Saffiotti

Direzione Tecnica



Stefano Saffiotti

Meninas s.r.l.



CODICE - CODE  
CET.ENG.REL.027.00

PAGINA - PAGE  
84 di/of 95



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

06 2023263 06 2023263  
www.laisas.com info@laisas.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 227/3890**  
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5  
Page 1 of 1

**Metodo :** Insert Voltage - Correzione Totale: -0,003 dB

F Esatta	Liv	94dB	Deviat.
1006,41Hz	93,96 dB		-0,04 dB

Incert.	Toll. C11
0,10 dB	±0,40

Toll. C11tInc
±0,30 dB

### 10.2.3 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

**Scopo** Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

**Descrizione** Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

**Impostazioni** Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

**Letture** Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

**Note**

**Metodo :** Frequenze Rilevate

F.No minali	F. Esatte	@ 94dB
1k Hz	1006,4 Hz	133 %

Toll. C11
±0,0 %

Incert.
0,25 %

Toll. C11tInc
±2,8 %

L' Operatore

Stefano Saffroni

Direzione Tecnica

Stefano Saffroni



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laisus.com info@laisus.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 227/3891**  
 Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
 Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2024/11/18**  
*date of issue*

- cliente **Sonora Italia Srl**  
*customer*  
**Via dell'Orsa Minore, 73**  
**00144 - Roma (RM)**

- destinatario **ASCISSE Srl - Roma**  
*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 **Fonometro**  
*item*

- costruttore **DELTA OHM**  
*manufacturer*

- modello **HD 2110L**  
*model*

- matricola **22110236714**  
*serial number*

- data delle misure **2024/11/18**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 311/24**  
*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.*

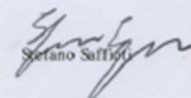
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 Saffari



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laisuz.com info@laisuz.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 227/3891**  
 Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11  
 Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

*In the following information is reported about:*

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);  
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
*- technical procedures used for calibration performed;*
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;  
*- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;*
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;  
*- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;*
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);  
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*
- condizioni ambientali e di taratura;  
*- calibration and environmental conditions;*
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.  
*- calibration results and their expanded uncertainty;*

**Strumenti sottoposti a verifica**

*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	DELTA OHM	HD 2110L	22110236714	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	338038	WS2F
Preamplificatore	Delta Ohm	HD2110PEL	22022607	-

**Normative e prove utilizzate**

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 Ed1 MF - MOT § 8 rev.14**

*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2007**

*The devices under test was calibrated following the Standards:*

**Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura**

*Traceability and First Line Standards*

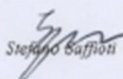
Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY47019456	LAT015 046/2024	24/06/24	TECHNOSKY Srl
Barometro	Rif	Druck DPI M2	2804857	LAT24 24002650	24/06/21	SENSECA ITALY Srl
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	CI M3/24	24/09/17	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 1001	DO105	CI M2/24	24/01/18	LAI
Termoigrometro	Rif	Testo 625	1645335	LA T283 C0337/24	24/06/25	TECHNE Srl
Calibratore Multifunzione	Rif	BeK4226	267018	LAT05/ M204	24/04/12	SONORA Srl

**Capacità metrologiche ed incertezze del Centro**

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

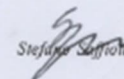
Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Fonometri CEI EN 61672-3 Ed.1	da 25 a 140 dB	63 Hz - 8kHz	0,14 - 0,52 dB

L' Operatore



Stefano Saffron

Direzione Tecnica



Stefano Saffron



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laisa.com info@laisa.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 227/3891**  
 Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11  
 Page 3 of 11

#### Modalità di esecuzione delle Prove

##### Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al costorno e dopo un adeguato tempo di acclimatarmento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 uPa.

#### Elenco delle Prove effettuate

##### Test List

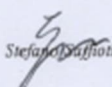
Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	Superata
8.1.1	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2007-04	Acustica	FPM	0,16 dB	Superata
8.1.2	Rumore Autogenerato	2007-04	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
8.1.3.2	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2007-04	Acustica	FPM	0,34..0,45 dB	Superata
8.2.1	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	5,9 dB	Superata
8.2.2	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2007-04	Elettrica	FP	0,17 dB	Superata
8.2.3	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Superata
8.2.4	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2007-04	Elettrica	FP	0,16 dB	Superata
8.2.5	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2007-04	Elettrica	FP	0,16 dB	Superata
8.2.6	Risposta ai treni d'Onda	2007-04	Elettrica	FP	0,16 dB	Superata
8.2.7	Livello Sonoro Picco C	2007-04	Elettrica	FP	0,19 dB	Superata
8.2.8	Indicazione di Sovraccarico	2007-04	Elettrica	FP	0,18 dB	Superata

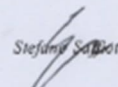
#### Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 25,0-131,0 dB - Versione Sw: 321v3.1K.
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Manuale d'istruzioni" (10\_06\_2013 - Rev. 4.0), è stato fornito con il fonometro.
- Il fonometro ha superato con esito positivo le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003. Le prove sono state effettuate dall'Ente INRIM e sono pubblicamente disponibili nel documento 37035-01C.
- I dati di correzione per la prova 11 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono (microphone chart 16-09-13).
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Microfono è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. L'incertezza di misura dei dati di correzione è stata considerata essere la massima permessa dalla Norma IEC 62585 per la corrispondente correzione in campo libero e con una copertura di probabilità del 95%.
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché esiste la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della Classe 1 della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della Classe 1 delle IEC 61672-1:2002.

L' Operatore

  
 Stefano Saffioti

Direzione Tecnica

  
 Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia  
 Laboratorie di Acustica  
 Via dei Boezagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263  
 www.laisa.com info@laisa.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 227/3891**  
 Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11  
 Page 4 of 11

### 3 - Ispezione Preliminare

**Scopo** Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

**Descrizione** Ispezione visiva e meccanica.

**Impostazioni** Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

**Letture** Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

#### Note

#### Controlli Effettuati

Ispezione Visiva  
 Integrità meccanica  
 Integrità funzionale (comandi, indicatore)  
 Stato delle batterie, sorgente alimentazione  
 Stabilizzazione termica  
 Integrità Accessori  
 Marcatura (min. marca, modello, s/n)  
 Manuale Istruzioni  
 Stato Strumento

#### Risultato

superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 Condizioni Buone

### 3 - Rilevamento Ambiente di Misura

**Scopo** Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

**Descrizione** Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

**Impostazioni** Attivazione degli strumenti necessari per le misure.

**Letture** Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

#### Note

**Riferimenti:** Limiti: Patm = 1013,00 hpa  $\pm$  35,0 hpa - T aria = 23,0 °C  $\pm$  3,0 °C - UR = 47,5 %  $\pm$  22,5 %

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1005,4 hpa	1005,2 hpa
Temperatura	22,5 °C	22,2 °C
Umidità Relativa	51,0 UR%	51,0 UR%

#### 8.1.1 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

**Scopo** Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.

**Descrizione** La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 94 @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore ed esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonfono di classe 0.

**Impostazioni** Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibratore. Indicazione L<sub>o</sub> e L<sub>eq</sub>.

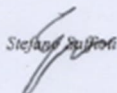
**Letture** Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonfono con frequenza del segnale di calibratore di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.

#### Note

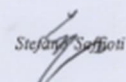
**Calibratore:** Delta Chm HD2020, s/n 22029741 tarato da Laboratorio Ambiente Ita con certif. LAT 227/3890 del 2024/11/18

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	94,0 dB
Liv. Nominale del Calibratore	94,0 dB	Atteso Corretto	94,00 dB
		Finale di Calibrazione	94,0 dB

L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263 06 2023263  
www.lais.com info@lais.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 227/3891**  
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11  
Page 5 of 11

### 8.1.2 - Rumore Autogenerato

- Scopo** È la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.
- Descrizione** Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.
- Impostazioni** Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, indicazione Lp e Leq.
- Letture** Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.
- Note**

**Metodo :** Rumore Massimo Lp(A): 20,0 dB

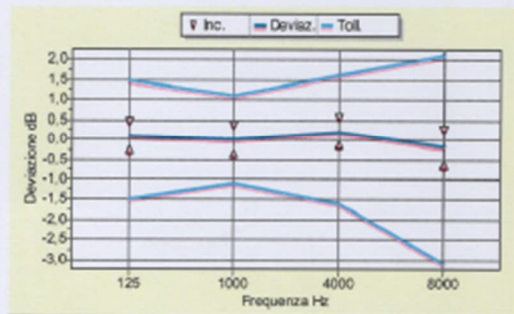
Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	18,3 dB(A)
Media Temporale, Leq	18,3 dB(A)

### 8.1.3.2 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

- Scopo** Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.
- Descrizione** La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94 dB a frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.
- Impostazioni** Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, indicazione Lp e Leq.
- Letture** Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.
- Note**

**Metodo :** Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let. 1	Let. 2	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll. Inc
125 Hz	93,8 dB	93,8 dB	93,8 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	±15 dB	0,35 dB	±11 dB
1000 Hz	93,9 dB	93,9 dB	93,9 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	0,34 dB	±0,8 dB
4000 Hz	92,6 dB	92,6 dB	92,6 dB	-0,8 dB	0,7 dB	0,0 dB	0,2 dB	±16 dB	0,34 dB	±13 dB
8000 Hz	88,2 dB	88,2 dB	88,2 dB	-3,0 dB	2,5 dB	0,0 dB	-0,2 dB	-3,1, +2,1 dB	0,45 dB	-2,7, +1,7 dB



### 8.2.1 - Rumore Autogenerato

- Scopo** Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.
- Descrizione** Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.
- Impostazioni** Ponderazione A (in alternativa Lin), indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.
- Letture** Lettura dell'indicazione del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.
- Note**

L' Operatore

*Stefano Saffroni*

Direzione Tecnica

*Stefano Saffroni*



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laitax.com info@laitax.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 227/3891**  
 Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11  
 Page 6 of 11

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	20,6 dB	20,6 dB
Curva A	16,0 dB	16,0 dB
Curva C	18,3 dB	18,3 dB

### 8.2.2 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

**Scopo** Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

**Descrizione** Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo. In modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-500-2k-4k-8k-16kHz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

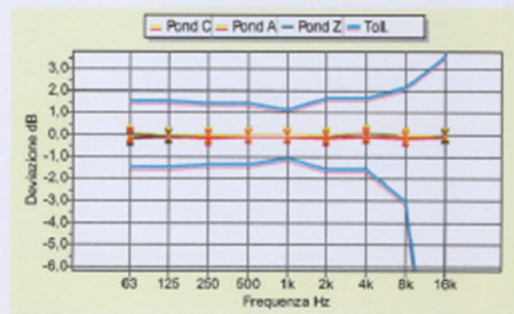
**Impostazioni** Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

**Letture** Si registrano le deviazioni dai valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del misofono e dell'effetto

**Note**

**Metodo :** Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll. Inc.
63 Hz	-0,2 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±15 dB	0,17 dB	±13 dB
125 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	±15 dB	0,17 dB	±13 dB
250 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±14 dB	0,17 dB	±12 dB
500 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±14 dB	0,17 dB	±12 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	0,17 dB	±9 dB
2000 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	±16 dB	0,17 dB	±14 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	±16 dB	0,17 dB	±14 dB
8000 Hz	0,0 dB	-0,1 dB	0,0 dB	-3,1, +2,1 dB	0,17 dB	-2,9, +1,9 dB
16000 Hz	-0,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	-7,0, +3,5 dB	0,17 dB	-6,8, +3,3 dB



### 8.2.3 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

**Scopo** Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporalità a 1kHz.

**Descrizione** E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibratura ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione § delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

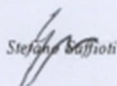
**Impostazioni** Campo di misura di Riferimento, § Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

**Letture** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: § l'indicazione LA,S e LC,S - LZ,S - LF,S 2) l'indicazione LA,S e LA,F - Leq A.

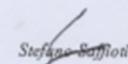
**Note**

**Metodo :** Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore

  
 Stefano Buffoli

Direzione Tecnica

  
 Stefano Buffoli



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

06 2023263 06 2023263  
 www.laisas.com info@laisas.com

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



LAT 227

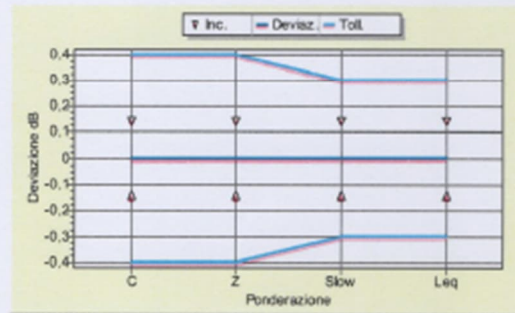
Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891**  
 Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11  
 Page 7 of 11

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB	±0,3 dB
Z	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB	±0,3 dB
Slow	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,14 dB	±0,2 dB
Leq	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,14 dB	±0,2 dB



#### 8.2.4 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

**Scopo** È la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

**Descrizione** Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da riportare sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

**Letture** Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload ed under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

**Note**

**Metodo** : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore

Stefano Saffoti

Direzione Tecnica

Stefano Saffoti



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

06 2023263 06 2023263  
www.laisuz.com info@laisuz.com

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

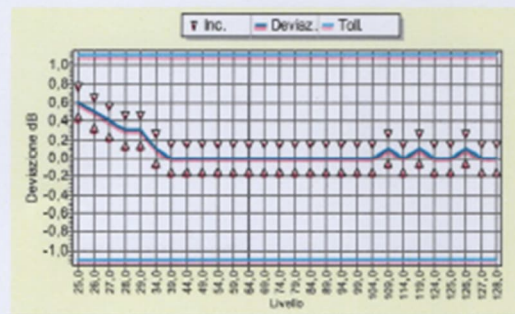


LAT 227  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891**  
Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11  
Page 8 of 11

Livello	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
25,0 dB	25,6 dB	0,6 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
26,0 dB	26,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
27,0 dB	27,4 dB	0,4 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
28,0 dB	28,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
29,0 dB	29,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
34,0 dB	34,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
109,0 dB	109,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
119,0 dB	119,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
125,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
126,0 dB	126,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
127,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
128,0 dB	128,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB



**8.2.5 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura**

**Scopo** È la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi dei range secondari disponibili sul fonometro.

**Descrizione** Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e: 1) si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.

**Letture** Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

**Note**

L' Operatore

*Stefano Saffroni*

Direzione Tecnica

*Stefano Saffroni*



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

06 2023263 06 2023263  
www.laisas.com info@laisas.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

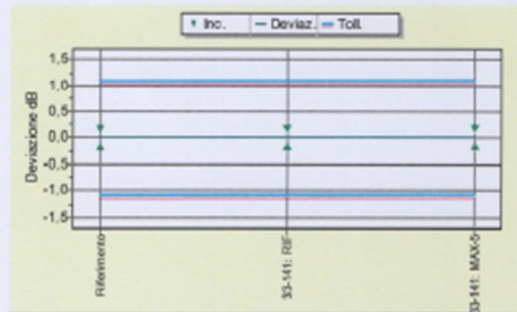
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891**  
Certificate of Calibration

Pagina 9 di 11  
Page 9 of 11

Metodo : Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Letture	Deviazione	Toll.	Inc.	Toll.±inc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,16 dB	±0,9 dB
33-W1 RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,16 dB	±0,9 dB
33-W1 MAX-S	106,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,16 dB	±0,9 dB



**8.2.6 - Risposta ai treni d'Onda**

Scopo Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

Descrizione Si misurano treni d'onda a 4kHz (tal che le sinusoidi di inizio e termine esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

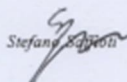
Letture Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (torio).

Note

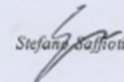
Metodo : Livello di Riferimento = 128,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.	Inc.	Toll.±inc
FAST 200ms	127,0 dB	-10 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,6 dB
FAST 2 ms	109,7 dB	-18,0 dB	-0,3 dB	-18, ±1,3 dB	0,16 dB	-18, ±1,1 dB
FAST 0,25 ms	100,7 dB	-27,0 dB	-0,3 dB	-3,3, ±1,3 dB	0,16 dB	-3,1, ±1,1 dB
SLOW 200 ms	120,2 dB	-7,4 dB	-0,4 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,6 dB
SLOW 2 ms	100,9 dB	-27,0 dB	-0,1 dB	-3,3, ±1,3 dB	0,16 dB	-3,1, ±1,1 dB
SEL 200ms	121,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,6 dB
SEL 2 ms	101,0 dB	-27,0 dB	0,0 dB	-18, ±1,3 dB	0,16 dB	-18, ±1,1 dB
SEL 0,25 ms	919 dB	-36,0 dB	-0,1 dB	-3,3, ±1,3 dB	0,16 dB	-3,1, ±1,1 dB

L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263 06 2023263  
www.laisas.com info@laisas.com

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



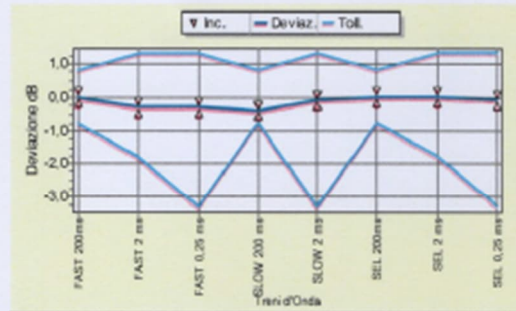
LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891**  
Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11  
Page 10 of 11



**8.2.7 - Livello Sonoro Picco C**

**Scopo** E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearita' ai segnali impulsivi.

**Descrizione** Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

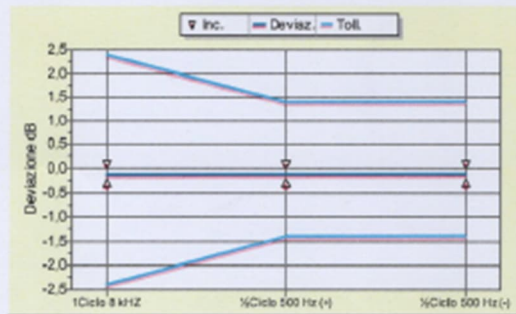
**Impostazioni** Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq.

**Letture** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo spostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.

**Note**

**Metodo:** Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 136,0 dB

Segnali	Letture	Rispost	Deviaz	Toll.	Incert. Toll
1Ciclo 8 kHz	139,3 dB	3,4 dB	-0,1dB	±2,4 dB	0,9 dB ±2,2 dB
1/2Ciclo 500 Hz	138,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	0,9 dB ±1,2 dB
1/2Ciclo 500 Hz	138,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	0,9 dB ±1,2 dB



L' Operatore

*Stefano Sartori*

Direzione Tecnica

*Stefano Sartori*

Meninas s.r.l.



CODICE - CODE  
CET.ENG.REL.027.00

PAGINA - PAGE  
95 di/of 95



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

06 2023263 06 2023263  
www.laisas.com info@laisas.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 227/3891**  
Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11  
Page 11 of 11

### 8.2.8 - Indicazione di Sovraccarico

**Scopo** Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

**Descrizione** Si inviano in due fasi due mezz cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (occlusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Laq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1dB.

**Letture** La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

#### Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.Inc
109,0 dB	108,6 dB	108,6 dB	0,0 dB	±1,8 dB	0,18 dB	±1,6 dB

L' Operatore

Stefano Saffioti

Direzione Tecnica

Stefano Saffioti