

ATLAS SOLAR 13 SRL						CODE: FAB.ENG.REL.023.00											
						PAGE 1 di 93											
TITLE: Relazione di Impatto Acustico												AVAILABLE LANGUAGE: IT					
<div>RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO</div> <div>Progetto di un impianto fotovoltaico denominato “Fabbrico” di potenza pari a 16.806,24 kWp da realizzarsi nel comune di Fabbrico (RE)</div> <div>File: FAB.ENG.REL.023.00_Relazione di impatto acustico</div>																	
00		31/01/2025		Emissione definitiva		S.Gionfrida		F.Trovati		L.Spaccino							
REV.		DATE		DESCRIPTION		PREPARED		VERIFIED		APPROVED							
CLIENT VALIDATION																	
Name						Discipline						PE					
COLLABORATORS						VERIFIED BY						VALIDATE BY					
CLIENT CODE																	
IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV					
F	A	B	E	N	G	R	E	L	0	2	3	0	0				
CLASSIFICATION		For Information or For Validation				UTILIZATION SCOPE Basic Design											
This document is property of ATLAS SOLAR 13 SRL. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by ATLAS SOLAR 13 SRL.																	

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 2 di 93

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	16
6. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE - OPERAM E RUMORE RESIDUO	23
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM E RUMORE AMBIENTALE	45
8. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA POST - OPERAM IN FASE DI COSTRUZIONE	63
ALLEGATO 1 – AUTOCERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE	77
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA FONOMETRO	78

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 3 di 93

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 dei Piani di classificazione Acustica dei Comuni di Carpi (MO) e Fabbrico (RE), approvati il primo con Deliberazione n. 000005 del 01/02/2024 ed il secondo con Deliberazione del Consiglio Comunale n.243 del 22/04/2004. L'oggetto di indagine riguarda la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico nel territorio comunale di Fabbrico in Provincia di Reggio Emilia (RE), associato alla Società Atlas Solar 13 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 siano conformi a quelli previsti per la Classe 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)".

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 4 di 93

Normativa regionale e comunale

- 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”;
- Deliberazione del Consiglio Comunale di Fabbrico (RE) DCC n.243 del 22/04/2004 – Classificazione Acustica del Territorio Comunale adottata con delibera del Consiglio Comunale n. 43 del 25/09/2003 e successivamente approvata con delibera del Consiglio Comunale n.243 del 22/04/2004;
- Deliberazione del Consiglio Comunale di Carpi (MO) nr.000005 del 01/02/2024 - Adozione della Classificazione Acustica del territorio comunale ai sensi della L.R. n. 15/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee del Comune di Carpi, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 in data 09/06/2022.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 5 di 93

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

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 6 di 93

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 .

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 7 di 93

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 fotovoltaico denominato "Fabbrico", localizzato all'interno del territorio comunale di Fabbrico (RE), della potenza nominale massima di 16.806,24 kWp e relative opere di connessione alla rete. L'impianto installato a terra con potenza in AC utile ai fini della connessione pari 15.360,00 kWAC è destinato ad essere collegato alla RTN in antenna a 36 kV, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita da Terna SpA. La connessione prevista dalla STMG prevede infatti che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli". L'area interessata dall'intervento è ubicata nella parte nord della Regione Emilia-Romagna, ad una quota media sul livello del mare di circa 20 metri, come di seguito indicato in Figura n.1.

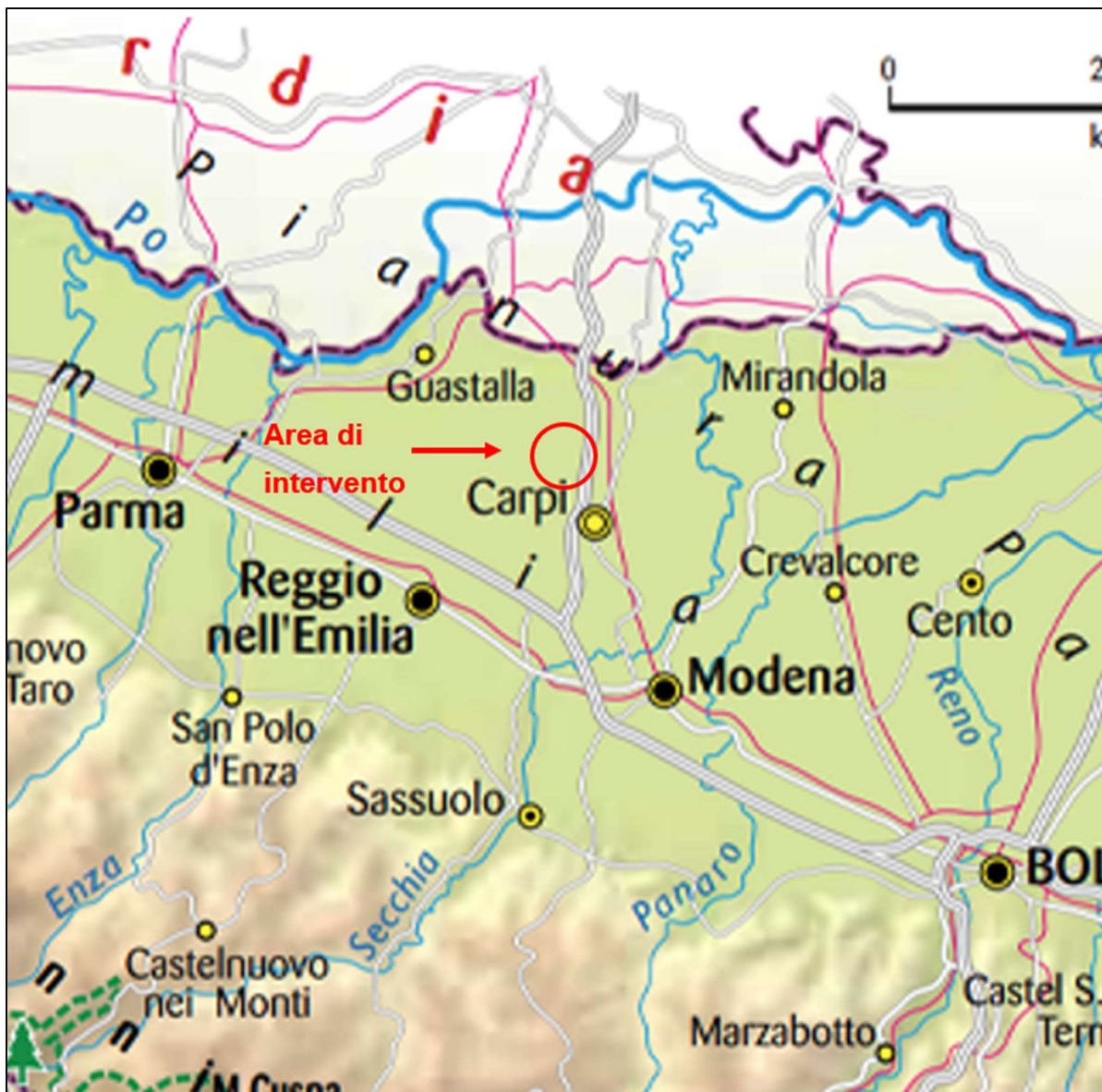


Fig. n. 1 – Ubicazione Geografica

La soluzione di connessione prevede una tensione di allaccio alla RTN di 36 kV. Per tale motivo si è scelto di prevedere nella porzione nord-est dell'area di impianto un'area dedicata alla Sottostazione di Utenza (SEU) che ospiterà in particolare:

- Locale utente – Composto principalmente da:
 - o Locale quadri 30 - 36 kV;
 - o Locale BT e SCADA.
- Trasformatore 30/36 kV atto proprio all'innalzamento della tensione da 30 kV (in uscita dalle Transformation Units) a 36 kV (utile ai fini della connessione alla RTN).

L'area SEU sarà opportunamente recintata in modo indipendente dall'area di impianto, come da estratto di foto satellitare riportato di seguito in Figura n. 2, dove è indicato il perimetro del futuro impianto fotovoltaico e l'area dedicata alla SEU.



Fig. n. 2 – Area del previsto impianto FV e della SEU su estratto di foto satellitare

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 10 di 93

I valori indicati per il trasformatore 30/36 kV devono essere considerati come indicativi. Si rimanda ad una fase successiva di ingegneria per la scelta del trasformatore più opportuno anche in funzione degli equipment disponibili alla data di realizzazione dell'opera. Si ipotizza tuttavia che, verrà utilizzato un trasformatore 30/36 kV da 20 MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11.

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.

Al fine di poter ottenere la potenza richiesta sarà necessario utilizzare n. 25.464 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale (Longi LR7-72HYD 625~660M) aventi, singolarmente, potenza pari a 660 Wp. Le caratteristiche tecniche e meccaniche dei moduli fotovoltaici scelti sono riportate nella seguente Tabella n.1

Tab.n.1: Caratteristiche elettriche e meccaniche dei moduli fotovoltaici in progetto

Tecnologia Celle fotovoltaiche	Monocristallino
Potenza Massima (STC)	660 Wp
Efficienza Modulo	24,4 %
Tensione alla massima potenza –Vmp (STC)	54,00 V
Corrente alla massima potenza – Imp (STC)	15,41 A
Tensione circuito aperto – Voc (STC)	44,85 V
Corrente di corto circuito – Isc (STC)	14,72 A

Si prevede di installare delle strutture tracker mono assiali ospitanti ognuna una singola fila di moduli in configurazione Portrait. Un tracker fotovoltaico, o inseguitore, è un sistema di regolazione automatica dell'orientamento dei pannelli solari, che consente di massimizzare la produzione di energia elettrica da un impianto fotovoltaico.

Grazie a questo sistema, i pannelli possono seguire il movimento del sole lungo il cielo e regolare l'angolo di inclinazione in modo da sfruttare al meglio la luce solare disponibile. Questa tecnologia permette di aumentare la produttività dell'impianto, valorizzare l'investimento ed aumentare la produttività dell'impianto del 20-25% rispetto ai pannelli montati su strutture fisse.

I tracker fotovoltaici funzionano grazie a sensori che rilevano la posizione del sole nel cielo e attivano i motori per orientare i pannelli solari.

Le strutture di supporto saranno:

- Struttura tracker 1x12: 12 moduli disposti su un'unica fila in configurazione Portrait;
- Struttura tracker 1x24: 24 moduli disposti su un'unica fila in configurazione Portrait;
- Struttura tracker 1x48: 48 moduli disposti su un'unica fila in configurazione Portrait;

Di seguito un riepilogo della configurazione prevista:

CARATTERISTICHE TRACKER 1x48

Disposizione moduli PV: 1x48 Portrait

Lunghezza tracker (NS): 56,252 m

Larghezza tracker (EW): 2,382 m

Interasse strutture (EW): 4,80 m

Spazio tra le strutture (NS): 0,35 m

CARATTERISTICHE TRACKER 1x12

Disposizione moduli PV: 1x12 Portrait

Lunghezza tracker (NS): 14,708 m

Larghezza tracker (EW): 2,382 m

Interasse strutture (EW): 4,80 m

Spazio tra le strutture (NS): 0,35 m

CARATTERISTICHE TRACKER 1x24

Disposizione moduli PV: 1x24 Portrait

Lunghezza tracker (NS): 28,556 m

Larghezza tracker (EW): 2,382 m

Interasse strutture (EW): 4,80 m

Spazio tra le strutture (NS): 0,35 m

La struttura sarà caratterizzata dai seguenti elementi:

1) Telaio Principale, composto da:

a. Montante – sezione IPE 240;

b. Trave principale – sezione 150x150x5;

2) Travi secondarie porta pannelli – sezione 80x40x5.

Le dimensioni indicate saranno validate in una fase successiva del progetto in base ai parametri geotecnici del terreno. La scelta della tipologia di fondazione, sia essa palo infisso o palo in cemento armato, sarà valutata a valle delle prove da realizzarsi in fase esecutiva; le dimensioni della tipologia di fondazione scelta saranno validate in una fase successiva del progetto in base ai parametri geotecnici del terreno rilevati dalle indagini. A seguito di approfondimenti tecnici in fase di progettazione esecutiva, le sezioni dei profili così come la geometria potranno subire variazioni.

Secondo quanto indicato le strutture saranno disposte ad una distanza asse-asse (pitch) di 4,8 m e saranno distanziate in direzione N-S di 0,35 m:

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. Gli inverter scelti hanno le caratteristiche riportate di seguito in Tabella n.2.

Tab.n.2: Caratteristiche degli Inverter di Stringa previsti da progetto

STRING INVERTER "SUNGROW SG350HX"	Tipologia	Convertitore DC/AC
	Potenza massima apparente in uscita	320 kVA (40°C)
	Numero di MPPTs indipendenti	12
	Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	60 A
	Massima Tensione d'ingresso MPPT	500 V
	Corrente nominale d'uscita	254 A
	Tensione nominale d'uscita	800 V
	Rendimento massimo	98.8 %
	Numero totale di String Inverter	Totale: 48 (n. 5 da 23 stringhe + n. 43 da 22 stringhe)

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" saranno equipaggiati con i seguenti componenti e apparecchiature (soluzione minima):

- Dispositivi di interruzione (dispositivi di generatore): interruttori tripolari magnetotermici lato bt trasformatore;
- Staffe per fissaggio su profilato DIN per interruttore;
- Scaricatore di corrente da fulmine attacco su guida DIN.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 13 di 93

I Quadri QCA saranno ubicati all'interno della cabina di sottocampo, al cui interno saranno collocati anche i Trasformatori necessari ad innalzare la tensione dell'energia prodotta.

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione nazionale, considerata la potenza da installare di 16.806,24 kW per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario innalzare il livello di tensione dai 800 V in uscita dai convertitori statici a 30.000 V. Verranno utilizzati trasformatori BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito in Tabella n.3.

Tab.n.3: Caratteristiche dei Trasformatori BT/MT

TRASFORMATORI LV/MV	Tensione secondaria	800 V
	Tensione Primario	30.000 kV
	Potenza nominale trasformatore	6.000 kVA
	Tensione Ucc %	6 %
	Tipo di raffreddamento	ONAN
	Gruppo	Dy11-y11
	Numero totale	3
	Potenza utile in uscita	5120 kVA – Ad ogni Trasnformation Unit verranno collegati n.16 String Inverter

Al fine di accedere all'area di impianto è previsto il riutilizzo e l'adattamento della viabilità esistente, in particolare si prevede l'adeguamento dell'accesso esistente che permette di raggiungere l'area di impianto dalla SP46 attraverso la rimozione di eventuali alberature, l'allargamento della piazzola di accesso e la stabilizzazione della scarpata. Attualmente la strada che consente l'accesso dalla Provinciale risulta essere larga circa 4 m e 5 m in corrispondenza dalla SP46.

La viabilità interna all'area di impianto presenterà una larghezza minima di 3,5 m e sarà in rilevato di 10 cm rispetto al piano campagna, come previsto dalle Specifiche Tecniche della Committente.

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata una recinzione perimetrale e ove necessario, dei cancelli di accesso, in accordo alle specifiche tecniche della Committente.

La recinzione avrà un'altezza di 2,5 m dal suolo (analogamente al cancello di accesso alle aree di impianto) e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato installato al massimo ogni 3,5 m e infisso nella fondazione in calcestruzzo per un minimo di 30 cm, questi ultimi sorretti da fondamenti di dimensioni minime 300x300x400mm per i pali e 400x400x500mm per i controventi/rinforzi. Il calcestruzzo sarà almeno di classe C16/20 [secondo EN 1992]. Si prevede la realizzazione di una seconda tipologie di recinzione relativamente alla SEU. Per quest'ultima la

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 14 di 93

recinzione verrà realizzata su di un muretto in CLS avente un'altezza di 1 m.

Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto. Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Per rendere l'impianto fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno, sono previste opere di mitigazione a verde costituite da una fascia di mitigazione caratterizzata da alberature lungo i lati perimetrali dell'impianto. Tale fascia avrà una larghezza di 5 m. Si specifica che:

- Si provvederà alla messa a dimora di essenze erbacee, privilegiando la piantumazione di essenze autoctone con ecotipi locali;
- Tutte le specie da utilizzare saranno scelte in coerenza con il contesto vegetazionale e le condizioni ecologiche del sito, evitando l'impianto monospecifico e garantendo la massima diversità;
- Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione.

L'impianto deve essere connesso alla RTN di Terna cui conferire tutta l'energia prodotta. Per far sì che ciò avvenga è necessario innanzitutto elevare la tensione, partendo dal livello di distribuzione interna al parco che è pari a 30 kV fino ad arrivare ai 36 kV indicati in STMG. Come precedentemente indicato ciò avverrà all'interno di una Sottostazione Elettrica di Utenza (SEU) 30/36 kV interna all'area di impianto.

La SEU ospiterà in particolare:

- Locale utente – Composto principalmente da:
- Locale quadri 30 e 36 kV;
- Locale BT e SCADA.
- Trasformatore 30/36 kV atto proprio all'innalzamento della tensione da 30 kV (in uscita dalle Transformation Units) a 36 kV (utile ai fini della connessione alla RTN).

I valori indicati per il trasformatore 30/36 kV devono essere considerati come indicativi. Si rimanda ad una fase successiva di ingegneria per la scelta del trasformatore più opportuno anche in funzione degli equipment disponibili alla data di realizzazione dell'opera. Si ipotizza tuttavia che verrà utilizzato un trasformatore 30/36 kV da 20 MVA con raffreddamento ONAN e gruppo YNd11. Di seguito in Figura n° 3 si riporta il Lay out dell'impianto fotovoltaico.

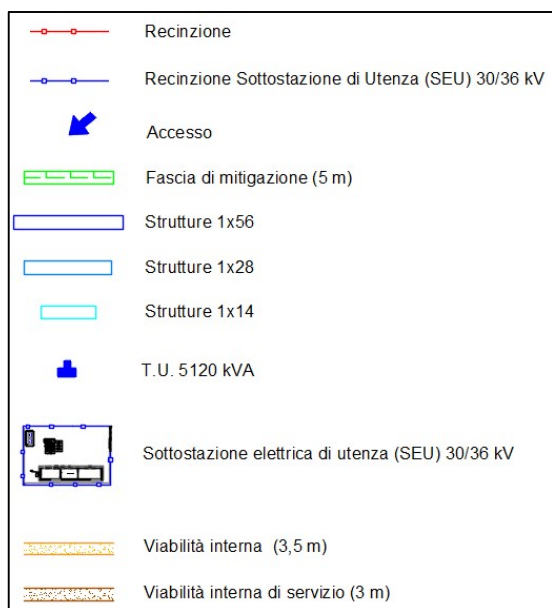
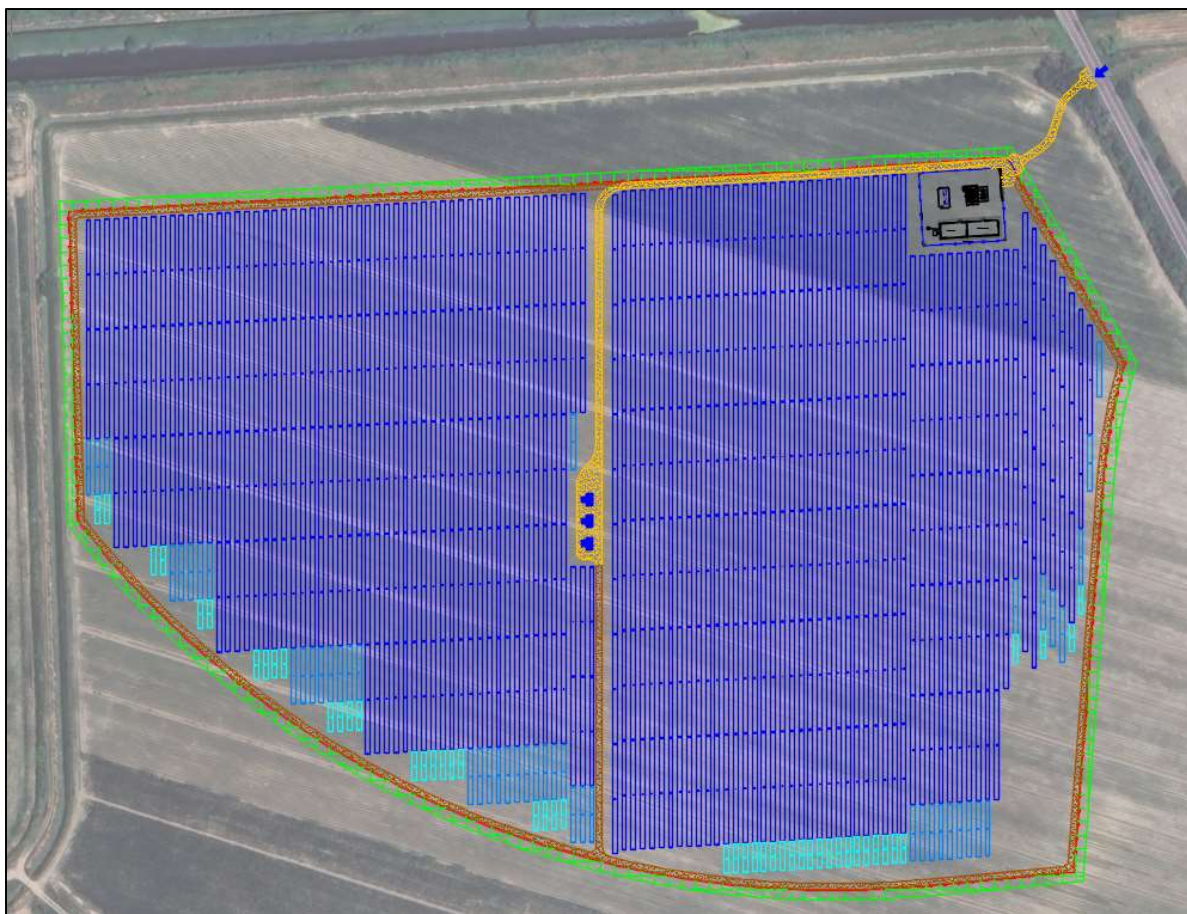


Fig. n. 3 – Lay out impianto fotovoltaico "Fabbrico"

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 16 di 93

5. Normative e Regolamenti Acustici vigenti nell'Area

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si colloca nel territorio comunale di Fabbrico (RE), in prossimità della linea di confine che separa i Comuni di Carpi (MO) e Rolo (RE).

L'area si caratterizza per la presenza di ampi appezzamenti di terreni di natura agricola destinati per lo più a coltivazioni di seminativi. Da un punto di vista antropico l'area si caratterizza invece per la presenza di un'area industriale a nord confinante con l'area destinata alla realizzazione dell'impianto e da alcuni fabbricati sparsi, seppur nella maggior parte dei casi trattasi di resti di vecchie masserie, in molti casi in stato di abbandono ed in condizioni strutturali precarie.

Da un punto di vista acustico i principali apporti sono riconducibili alle lavorazioni all'interno dell'area industriale nel corso del giorno ed alla circolazione veicolare lungo due importanti arterie stradali, ovvero l'Autostrada A22 del Brennero e la Strada Provinciale SP46, entrambe poste ad est dell'area di intervento.

Il Comune di Fabbrico ha inizialmente adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 43 del 25/09/2003 la Classificazione Acustica Comunale, redatta ai sensi dell'art. 4 della Legge 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", nonché ai sensi della Legge regionale del 9 maggio 2001, n. 15, successivamente approvata con delibera del Consiglio Comunale n.243 del 22/04/2004.

Sarà dunque obbligatorio il rispetto delle relative norme tecniche di attuazione concernenti i limiti acustici di emissione ed immissione in funzione della classe acustica assegnata. La classificazione acustica è basata sulla suddivisione dei territori comunali in zone omogenee corrispondenti alle seguenti classi, così come definito al D.P.C.M. 14/11/1997.:

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.4: 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
Classe I – Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	60	50	55	45
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	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 l'area industriale di Fabbrico posta a nord, classificata in Classe V° "Aree prevalentemente industriali".

Di seguito in fig. 4 si riporta un estratto della cartografia come da PCCA con indicata l'area di intervento prevista e la relativa classe acustica assegnata.

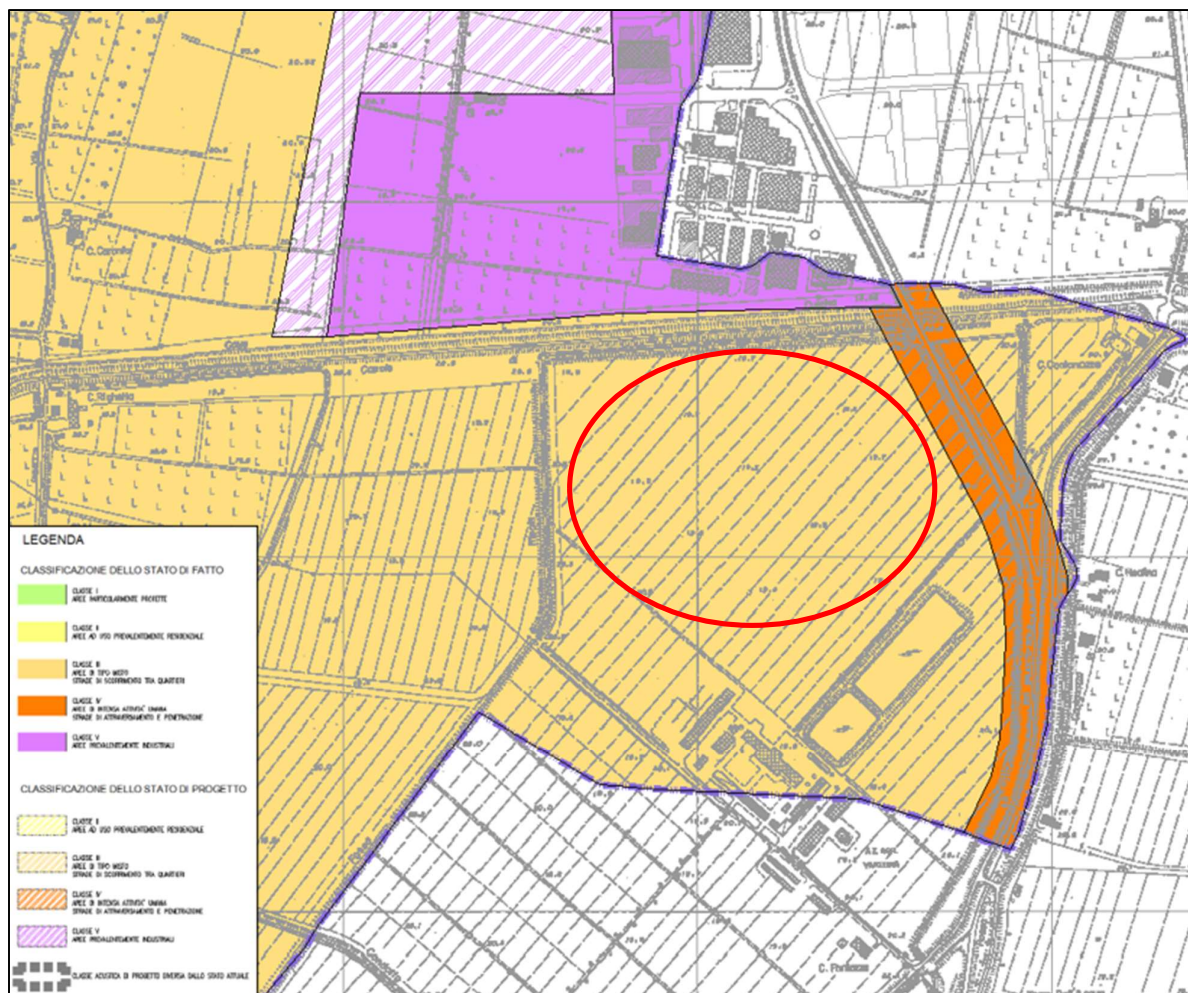


Fig. 4: Estratto Tav. del Piano di Classificazione acustica del Comune di Fabbrico e relativa Legenda

Va precisato come il Comune di Fabbrico, 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 ricade in classe III°, nel caso dello stato di Progetto, ovvero lo stato in funzione della destinazione urbanistica del RUE e del POC, si manterrà la medesima classe, con un previsto ampliamento della Classe V ad ovest dell'area industriale. Questo significa che non si prevedono modifiche in relazione all'attuale classificazione acustica del territorio indagato ai fini della presente valutazione di impatto acustico.

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

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 19 di 93

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).

Due dei recettori indagati ricadono all'interno del territorio comunale di Carpi, confinante ad est dell'area di intervento, motivo per cui si è reso necessario verificare la classificazione acustica anche di questo ambito.

Il Comune di Carpi ha adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 000005 del 01/02/2024 la Classificazione Acustica Comunale, redatta ai sensi dell'art. 4 della Legge 447/95 “Legge Quadro sull'inquinamento acustico”, nonché ai sensi della Legge regionale del 9 maggio 2001, n. 15. Sarà dunque obbligatorio anche in questo caso il rispetto delle relative norme tecniche di attuazione concernenti i limiti acustici di emissione ed immissione in relazione alle classi assegnate.

Di seguito in fig. 5 si riporta un estratto della cartografia come da PCCA con indicata l'area di intervento prevista e la relativa classe acustica assegnata lungo il confine con il Comune di Fabbrico.

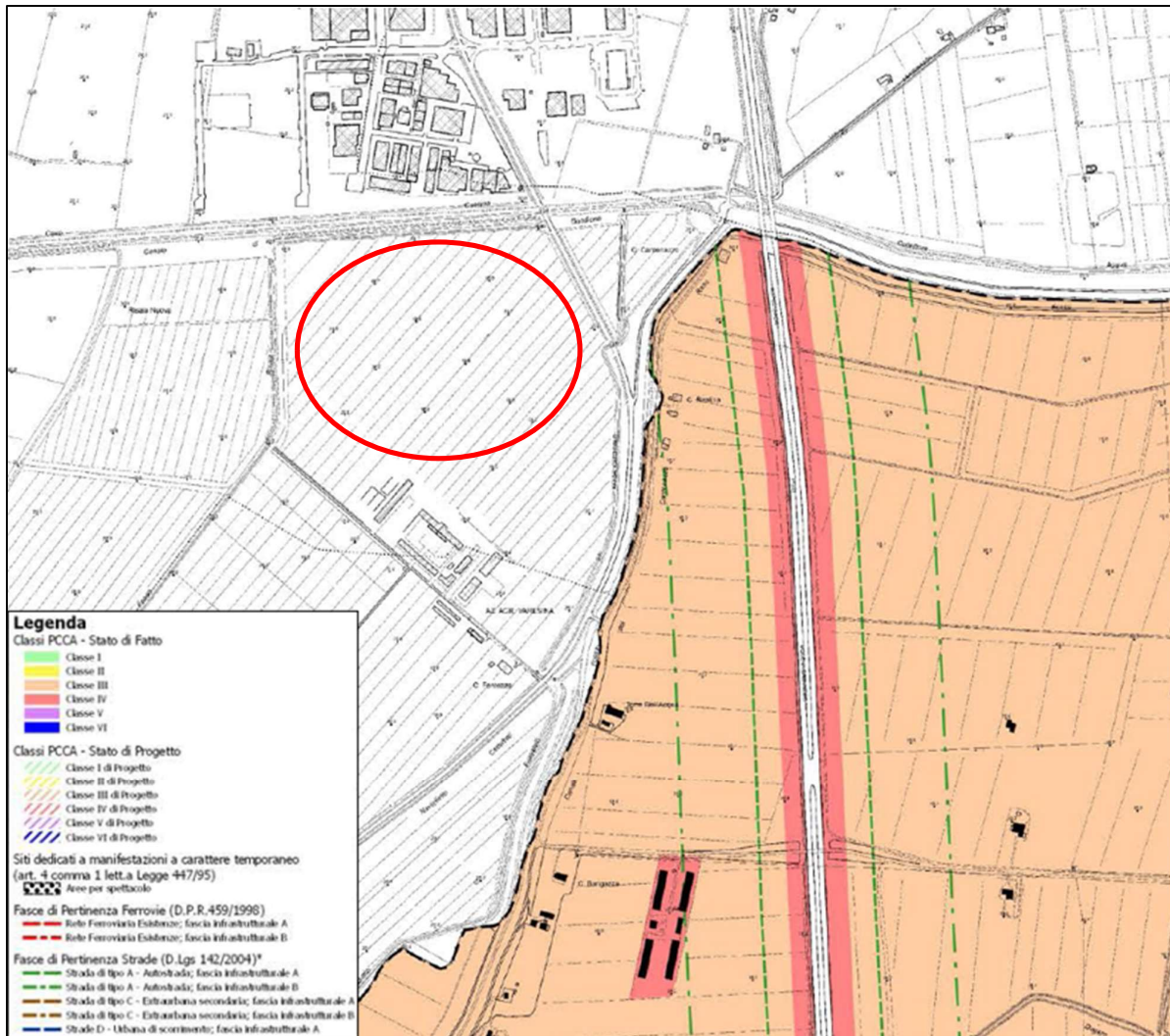


Fig. 5: Estratto Tav. del Piano di Classificazione acustica del Comune di Carpi e relativa Legenda

Come visto per il Comune di Fabbrico, anche nel caso del Comune di Carpi lo stesso 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 ricade in classe III°, nel caso dello stato di Progetto, ovvero lo stato in funzione della destinazione urbanistica del RUE e del POC, si manterrà la medesima classe. Questo significa che anche in questo caso non si prevedono modifiche in relazione all'attuale classificazione acustica del territorio indagato.

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

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 21 di 93

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 un'importante arteria stradale ad elevata frequentazione, ovvero l'Autostrada A22 Autostrada del Brennero, 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.

Nello specifico la strada rientra tra quelle di Tipo A, ovvero Autostrada, con una fascia (A) da 100 m per lato in cui i limiti di immissione sono pari a 70 dB(A) in periodo diurno e 60 dB(A) in periodo notturno ed una fascia (B) da 150 m in cui i limiti di immissione sono pari a 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) in periodo notturno come indicato peraltro nell'estratto del PCCA riferito al Comune di Carpi.

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.

Di seguito si riporta una tabella con su riportati i limiti vigenti nel caso delle infrastrutture stradali esistenti o loro ampliamento.

Tab.n.5: limiti di immissione e ampiezza fasce di pertinenza per strade esistenti o assimilabili ai sensi del DPR 142/04

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				

La valutazione di impatto acustico sarà incentrata sulle valutazioni di impatto acustico connesse alla presenza di Recettori Sensibili. Per recettore si intende qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, come definito dall'articolo 2 della legge 447/95, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti strumenti urbanistici e loro varianti. Sarà quindi necessario individuare tutti i Recettori presenti nell'intorno della futura area di intervento in ogni direzione di propagazione e operare nei rispettivi ambiti di pertinenza apposite valutazioni di impatto acustico previsionale, al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 23 di 93

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 e/o industriale 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 03, 04 e 05/12/2024, 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 e velocità del vento inferiore ai 5 m/s.

L'area si caratterizza per la presenza di ampi terreni agricoli abbinati ad aziende agricole e intervallati da edifici di natura rurale agglomerati a formare vecchie masserie, oggi per lo più in stato di abbandono. Nelle zone poste più ad ovest è invece presente la zona periferica del Comune di Fabbro, con diversi fabbricati di cui alcuni di tipo abitativo. La parte a nord è invece caratterizzata dalla presenza di capannoni di natura commerciale e/o industriale, a formare l'area industriale di Fabbro e Rolo.

Proprio la presenza dell'area industriale di Fabbro genera un certo apporto acustico sull'intera area posta a contorno di quella in cui è prevista la realizzazione del futuro impianto fotovoltaico, apporto a cui si aggiunge la circolazione veicolare lungo l'Autostrada A22 del Brennero e quella lungo la SP46.

La localizzazione delle Postazioni di misura P_n, scelte in base alle posizioni delle sorgenti di rumore presenti o indotte e considerando i confini di proprietà oltre che la presenza di recettori, si evince dall'estratto di CTR 1:5000 dell'area coinvolta di seguito riportata in fig. n°6, dove viene indicata l'area di intervento previsto.

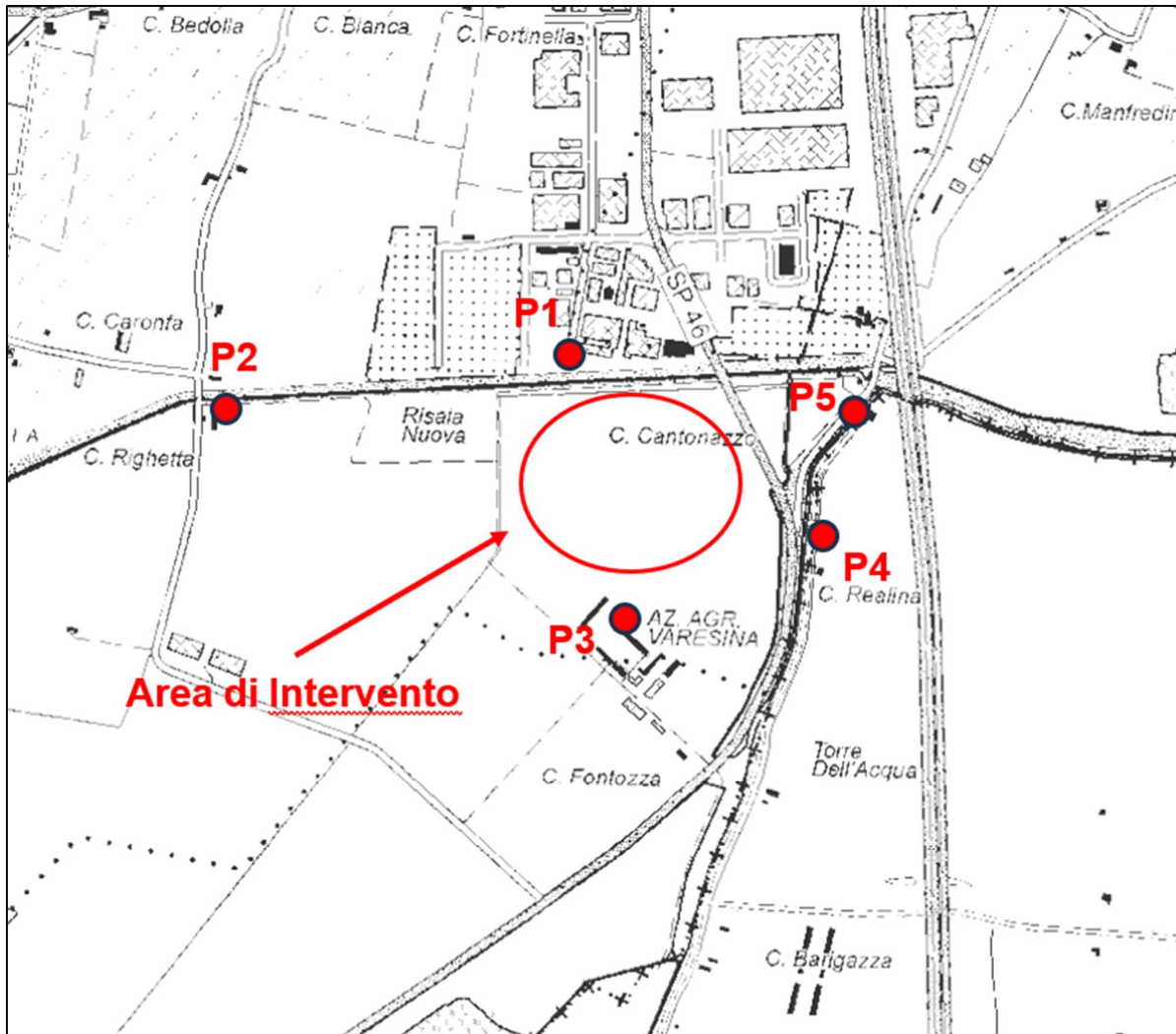


Fig. 6: Postazioni di Misura fonometrica Ante Operam su estratto di CTR 1:5000

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 ed alle attività presenti nella zona industriale.

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

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 25 di 93

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 meteoroclimatica PCE – FWS 20N, in grado di verificare in modo continuo tutti i principali parametri meteoroclimatici 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 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.

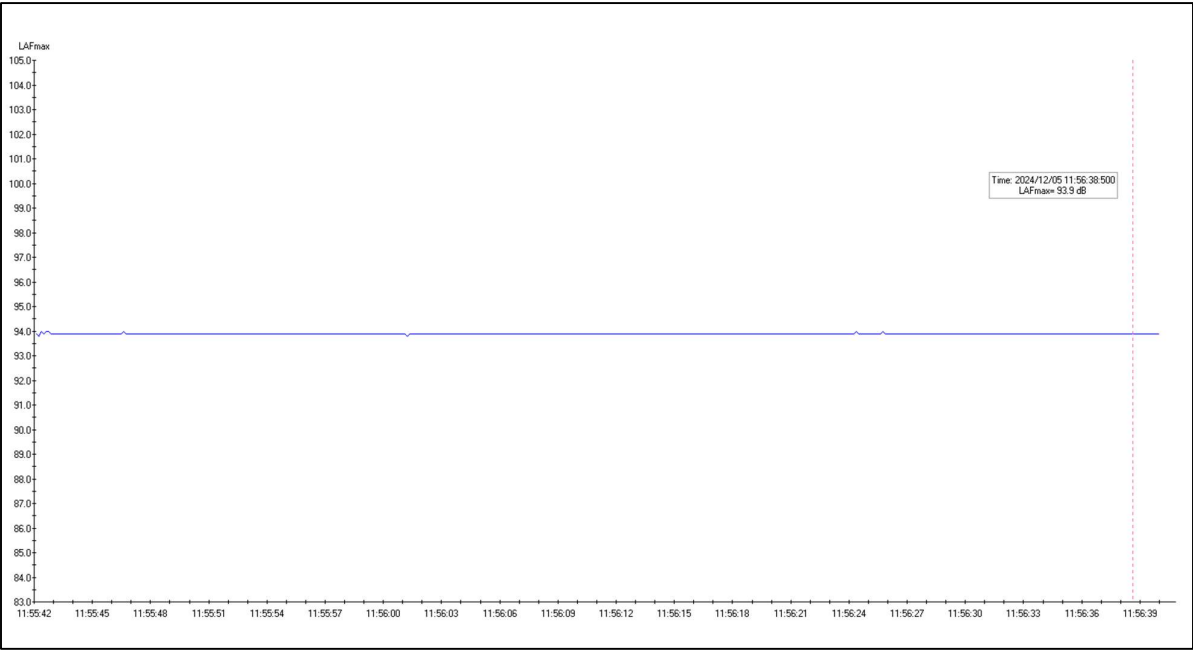
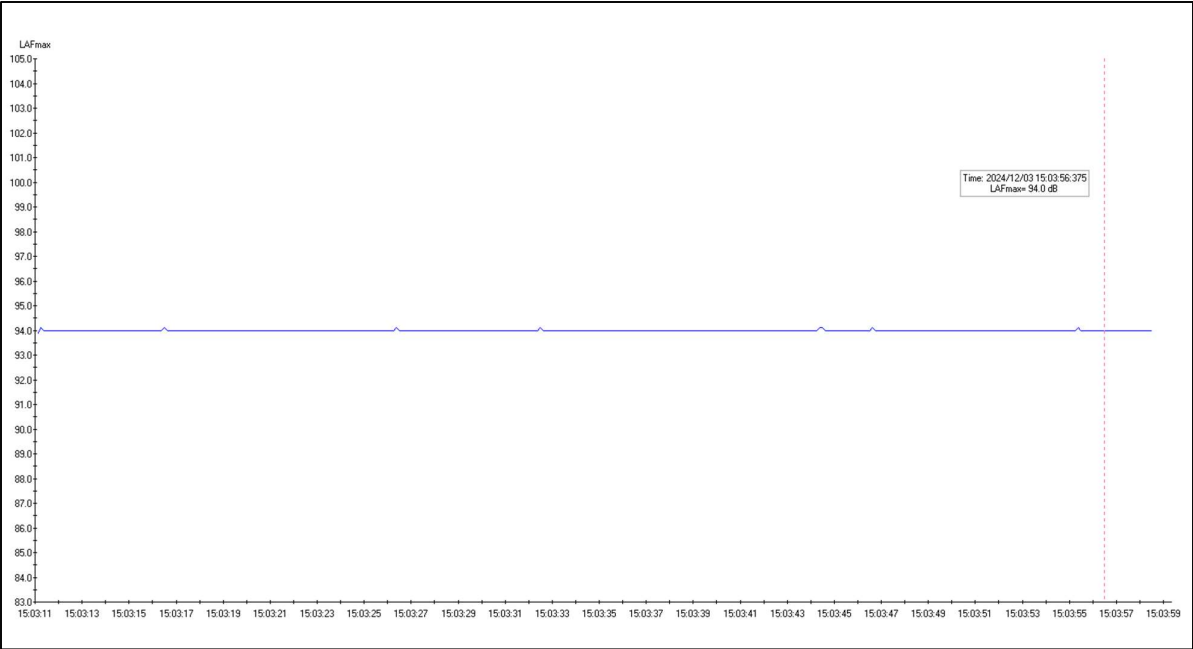


Fig. 7: Taratura Fonometro Ante Operam – Cal. 94,0 dB - Taratura Fonometro Post Operam – Cal. 93,9 dB

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 28 di 93

Postazione P4 (Località C. Realina - Carpi)	
Numero di misure eseguite: <u>5</u>	Postazioni: 5
Misura numero: 1	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>03/12/2024</u>	Ora di inizio: 15:07:50
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 rurali di cui due di tipo abitativo di 3 piani. Il fonometro è stato collocato a circa 40 m di distanza dai due fabbricati abitativi al centro delle due proprietà, con il microfono diretto verso l'area di realizzazione del futuro impianto, il cui perimetro est dista circa 220 m di distanza. A circa 230 m in direzione est circola l'autostrada del Brennero, mentre ad ovest a circa 60 m la SP46.

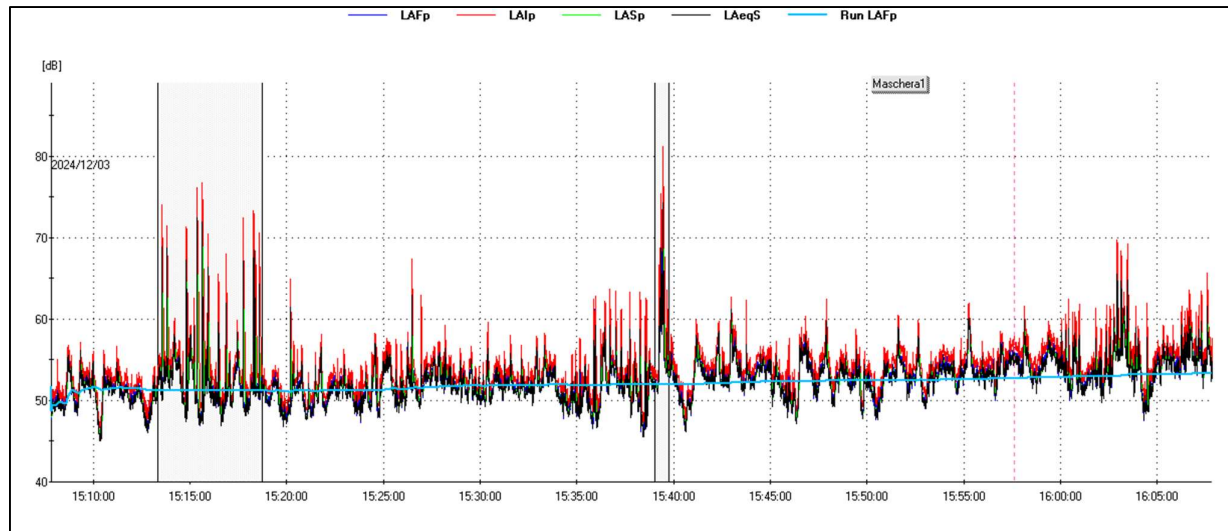
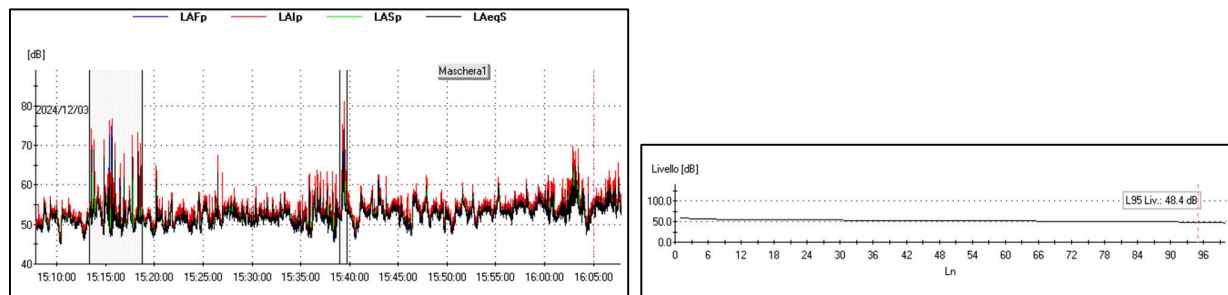
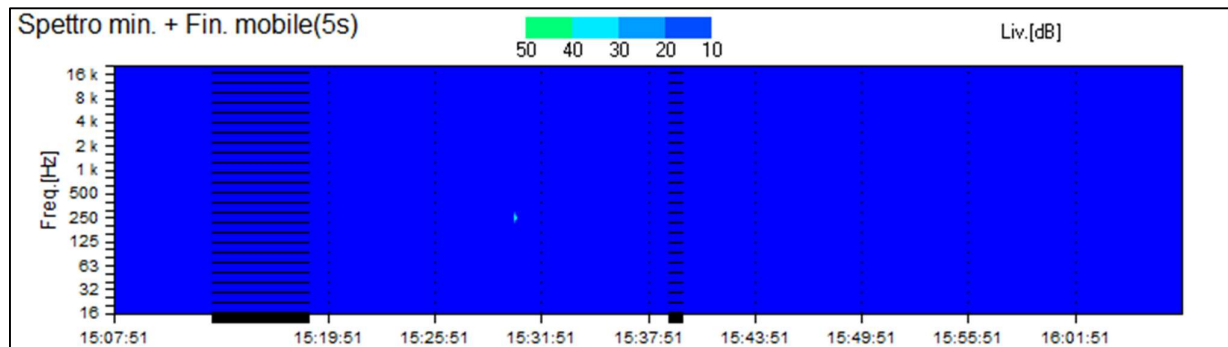
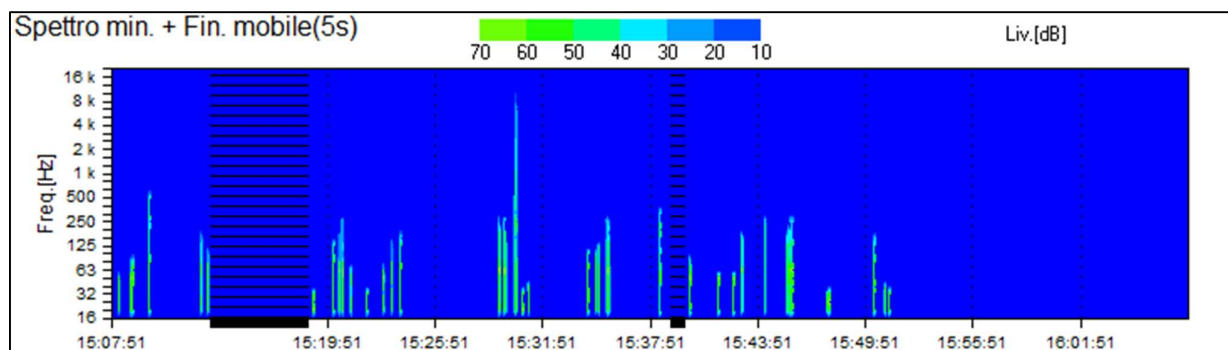
Annotazioni
Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo l'Autostrada del Brennero A22 Sorgenti secondarie: Circolazione veicolare lungo la SP46 Cà De Frati

Coordinate geografiche	Quota altimetrica
Longitudine: 10.848223° Latitudine: 44.863126°	S.l.m.: 21 m

Condizioni meteo-climatiche
Direzione del vento DV: da Nord Ovest Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: <u>6°C</u> Cielo: Coperto

Misure fonometriche
Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 53.0 dB(A) - Leq(A) Corretto: 53.0 dB(A)
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 86.0 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 canto gallo + passaggio auto proprietario fabbricato**Componenti Impulsive Misura P4 – Nessuna correzione al LAeq**Livelli Percentili %**Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P4 – Nessuna Correzione al LAeq**Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P4*

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 30 di 93

Postazione P1 (Località Zona industriale di Fabbrico)

Numero di misure eseguite: <u>5</u>	Postazioni: 5
Misura numero: 2	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>04/12/2024</u>	Ora di inizio: 14:45:30
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 lungo il confine sud dell'area industriale di Fabbrico, a circa 15 m di distanza da uno dei fabbricati (capannone industriale) lì presenti. Il fonometro è stato collocato alla fine di Via della Costituzione, con microfono direzionato verso sud, ad una distanza dal confine dell'area destinata al futuro impianto pari a circa 130 m. Nell'intorno sono presenti numerosi altri fabbricati di tipo industriale, tutti con ampi cortili esterni lungo l'intero perimetro.

Annotazioni

Sorgente principale: Attività antropiche in zona industriale + Circolazione Aerei in quota
Sorgenti secondarie: Circolazione veicolare lungo strade secondarie a servizio della zona industriale.

Coordinate geografiche

Longitudine: 10.840877° Latitudine: 44.867276°

Quota altimetrica

S.l.m.: 21 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Est Velocità del vento VV: 0 -1 m/s
Temperatura T: 9°C Cielo: Nuvoloso con schiarite

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 45.7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 45,5 dB(A)**

Livello massimo di picco LCpkmx [dB]: 88.8 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

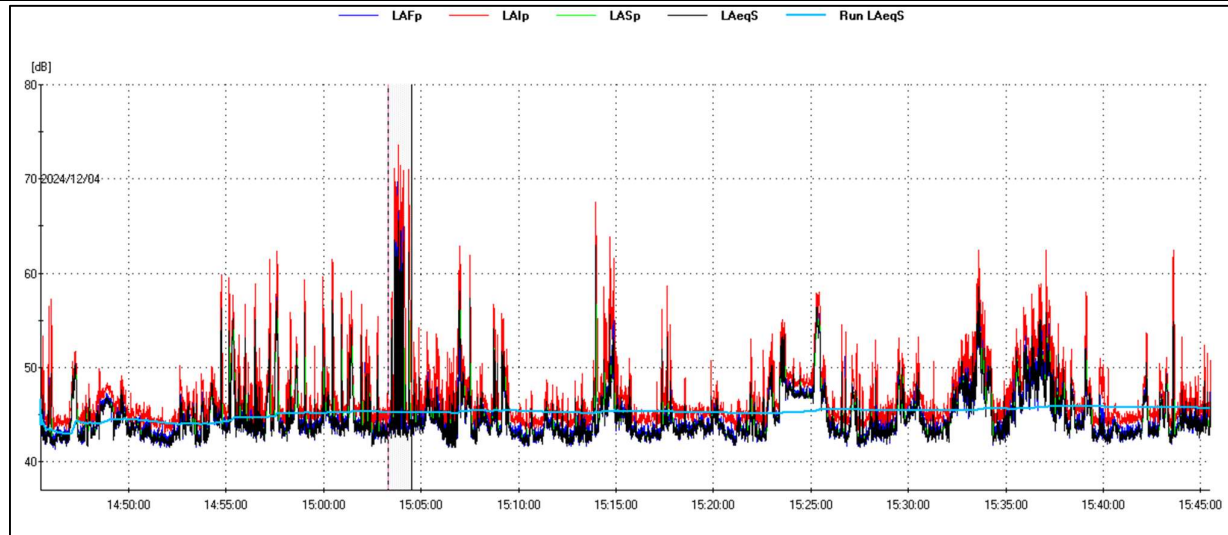
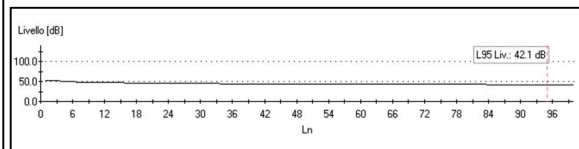
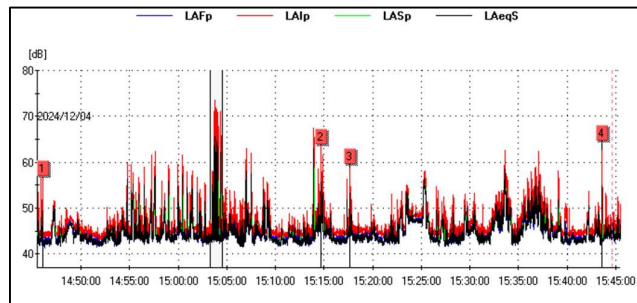
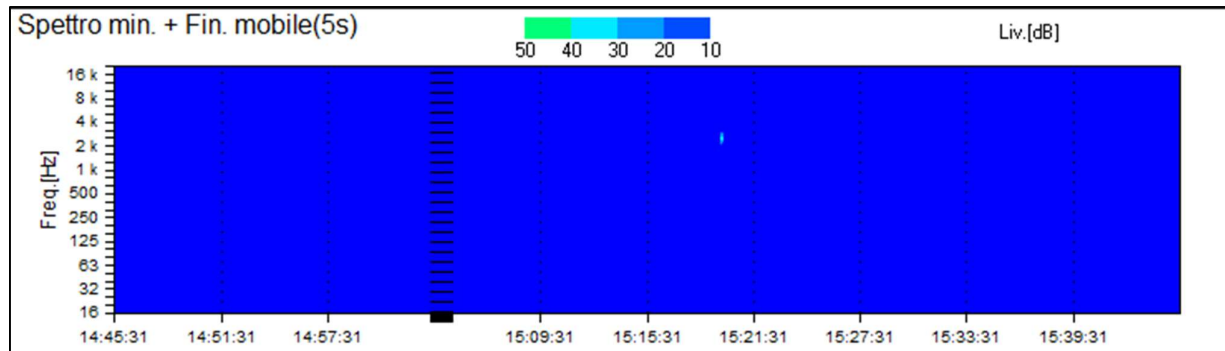
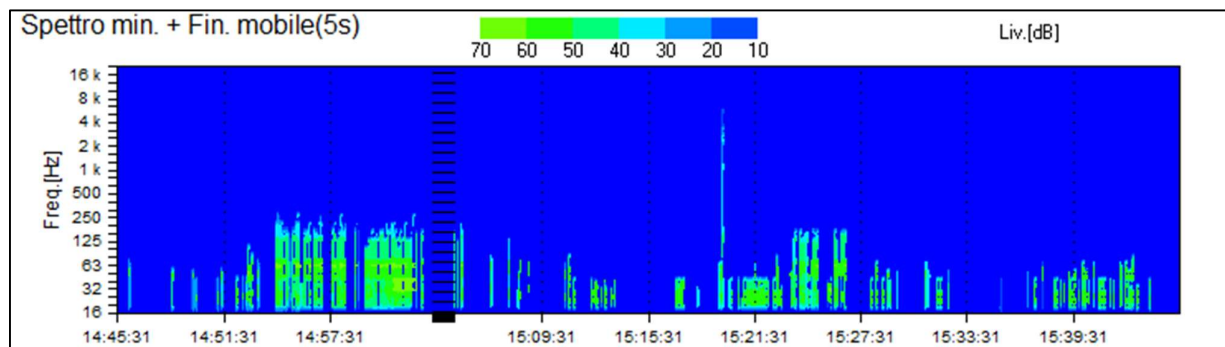
HD2110L

Calibratore


HD2020

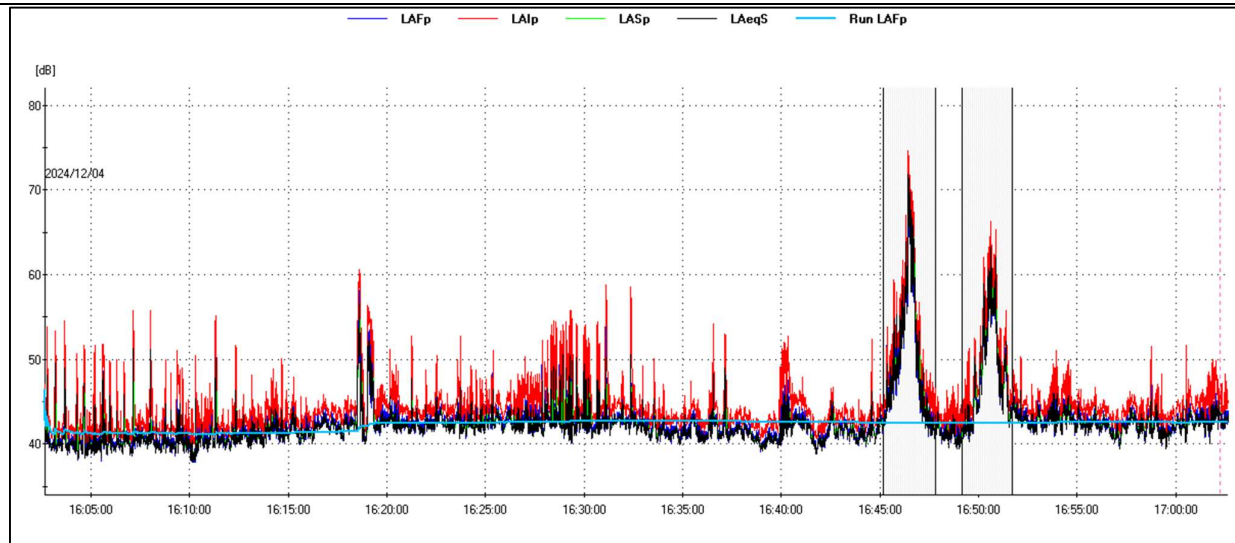
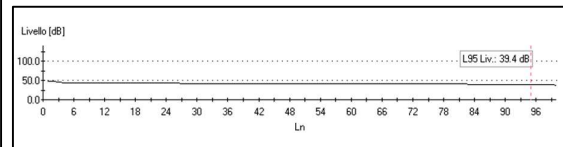
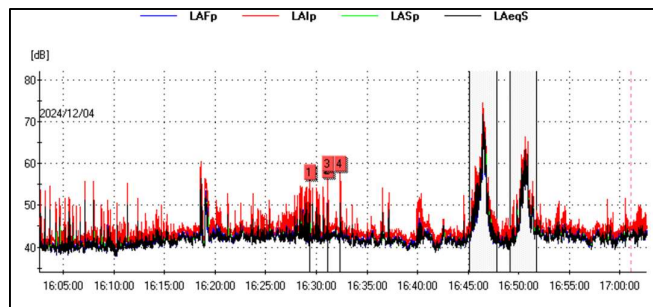
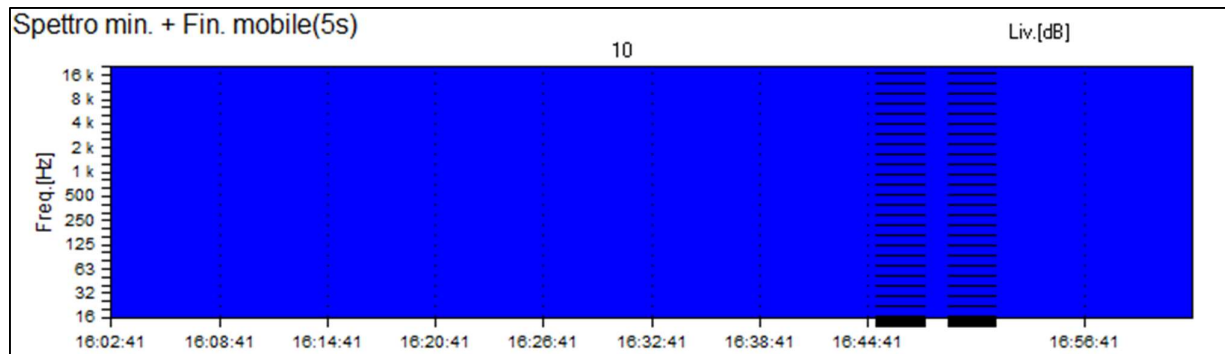
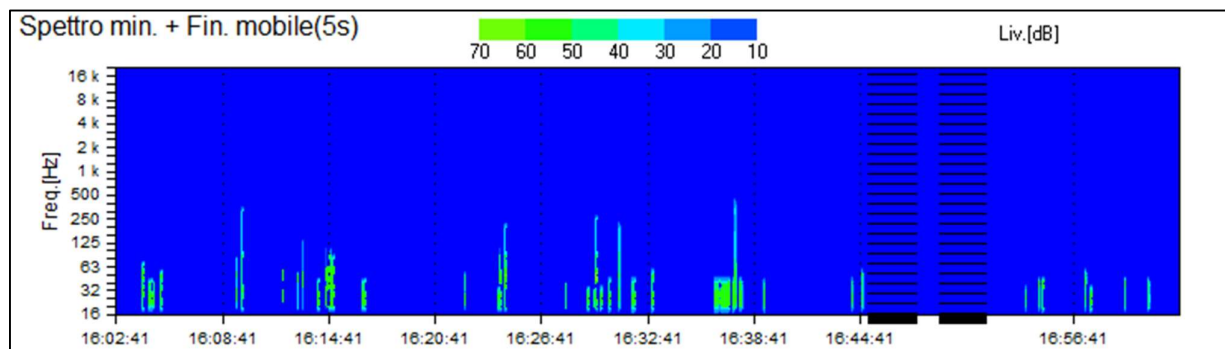
Microfono

377B02

*Andamento LAeq P1 – Ante Operam Day – Mascheramento per abbaio cane da guardia**Componenti Impulsive Misura P1 – Nessuna correzione al Leq**Livelli Percentili %**Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P1 – Nessuna Correzione al LAeq**Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P1*

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 32 di 93

Postazione P3 (Località Azienda agricola Varesina)	
Numero di misure eseguite: 5	Postazioni: 5
Misura numero: 3	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>04/12/2024</u>	Ora di inizio: <u>16:02:40</u>
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 una vecchia masseria abbandonata, composta da numerosi fabbricati multipiano a formare una grande corte interna, circondata su ogni lato da ampie porzioni di terreno agricolo coltivato. Il fonometro è stato collocato a circa 7 m di distanza dal fabbricato maggiormente esposto, con il microfono direzionato verso l'area del futuro impianto, il cui perimetro sud dista circa 115m. Sul lato ovest del complesso di fabbricati sorge una stalla destinata all'allevamento bovino non utilizzata al momento del rilievo.	
Annotazioni Sorgente principale: Fondo industriale + Avifauna locale + Circolazione Aerei in quota Sorgenti secondarie: Circolazione veicolare lungo l'Autostrada del Brennero A22 è lungo la SP46	
Coordinate geografiche Longitudine: 10.842209° Latitudine: 44.861744°	Quota altimetrica S.l.m.: 21 m
Condizioni meteo-climatiche Direzione del vento DV: da Nord Est Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s Temperatura T: <u>8°C</u> Cielo: Nuvoloso con ampie schiarite	
Misure fonometriche Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 42.2 dB(A) - Leq(A) Corretto: 42.0 dB(A) Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 84.0 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 – Mascheramento per passaggio Aerei in quota molto rumorosi**Componenti Impulsive Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq**Livelli Percentili %**Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P3 – Nessuna Correzione al LAeq**Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P3*

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 34 di 93

Postazione P2 (Località C. Righetta - Fabbrico)

Numero di misure eseguite: <u>5</u>	Postazioni: 5
Misura numero: 4	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>05/12/2024</u>	Ora di inizio: 09:30:32
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 una vecchia masseria abbandonata composta da diversi fabbricati collocati lungo Via Righetta (strada sterrata). Il fonometro è stato collocato a circa 7 m di distanza dalla parete nord di uno degli edifici, con il microfono direzionato verso il confine ovest dell'impianto che dista circa 660m. Nell'intorno della postazione è presente un ampio canale di scolo a nord e sempre a nord a circa 60 m è presente un fabbricato di tipo abitativo, con condizione acustica simile.

Annotazioni

Sorgente principale: Attività antropica in Area Industriale + Avifauna locale
Sorgenti secondarie: Circolazione aerei in quota + Scorrimento acqua nel canale in prossimità di una chiusa

Coordinate geografiche		Quota altimetrica
Longitudine: 10.830400°	Latitudine: 44.866127°	S.l.m.: 21 m

Condizioni meteo-climatiche

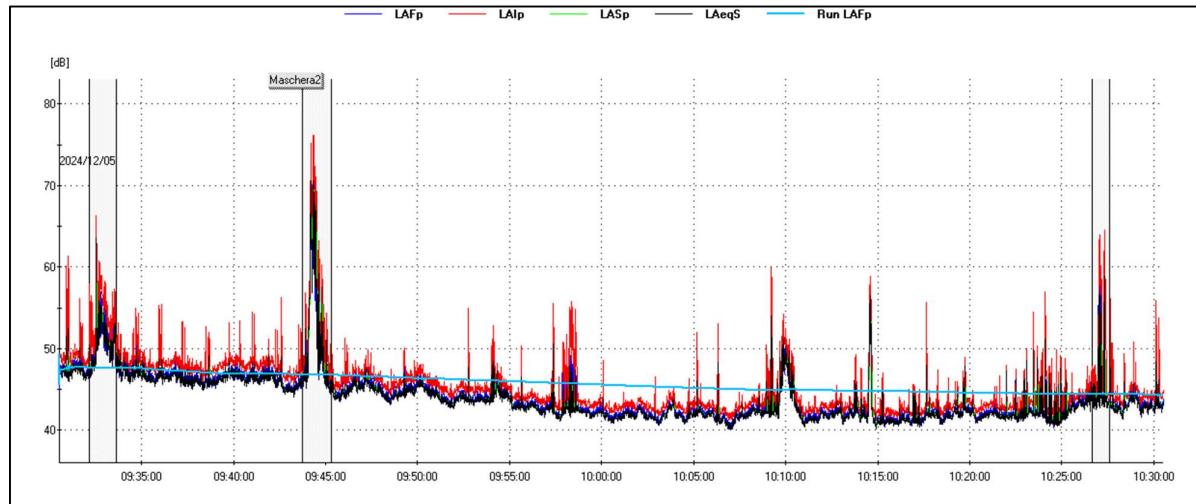
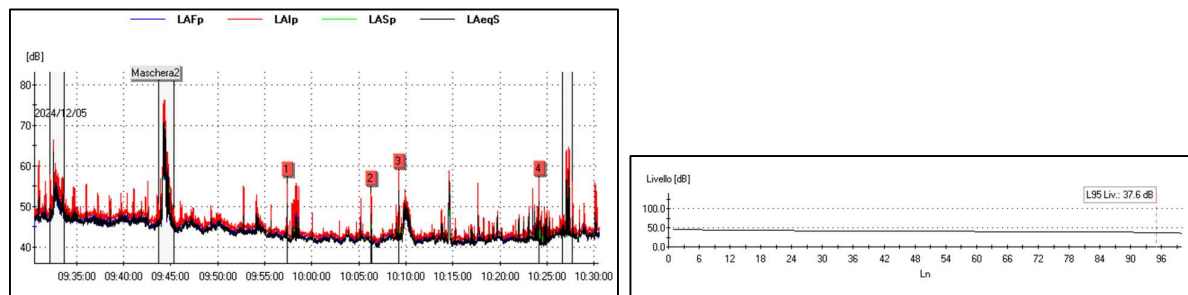
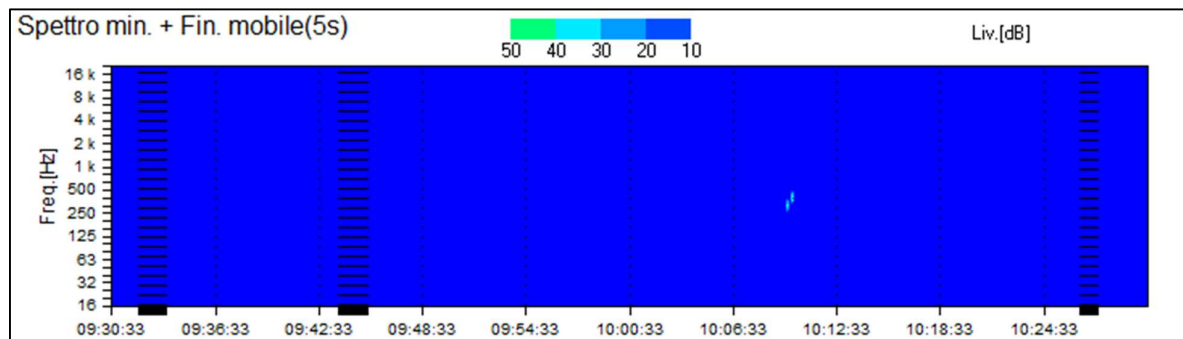
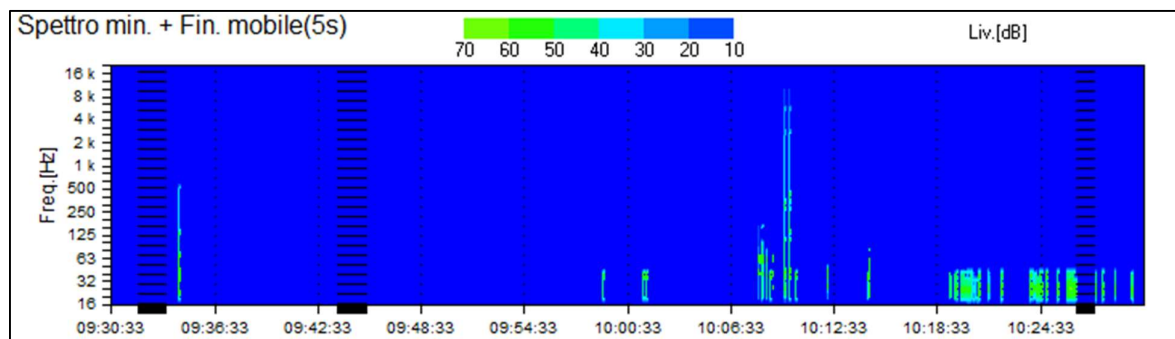
Direzione del vento DV: da Nord Est	Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: <u>6°C</u>	Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 44.1 dB(A) - **Leg(A) Corretto: 44.0 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 85.9 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 Aereo in quota + mezzo agricolo su strada + abbaio cane**Componenti Impulsive Misura P2 – Nessuna correzione al LAeq**Livelli Percentili %**Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P2 – Nessuna Correzione al LAeq**Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P2*

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 36 di 93

Postazione P5 (Località C. Realina - Carpi)

Numero di misure eseguite: <u>5</u>	Postazioni: 5
Misura numero: 5	Posizione di misura: 1
Periodo di misura: <u>Diurno</u>	Delta calibrazione: <u>0,1 dB</u>
Data: <u>05/12/2024</u>	Ora di inizio: 10:52:25
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 lungo una strada secondaria ad oggi chiusa al traffico ed utilizzata esclusivamente da ciclisti o proprietari di fondi privati posti lungo la carreggiata. La strada costeggia un profondo canale di scolo acque piovane, sul cui margine opposto sorge un fabbricato abitativo di 2 piani. il fonometro è stato collocato a circa 30 m di distanza dal fabbricato in condizioni acustiche simili, con il microfono rivolto a ovest, dove a circa 300 m sorge il perimetro dell'area di prevista installazione dell'impianto.

Annotazioni

Sorgente principale: Circolazione veicolare lungo L'Autostrada del Brennero A22
Sorgenti secondarie: Avifauna locale + Circolazione Aerei in quota

Coordinate geografiche

Quota altimetrica

Longitudine: 10.849316° Latitudine: 44.866294° S.l.m.: 21 m

Condizioni meteo-climatiche

Direzione del vento DV: da Nord Est Velocità del vento VV: 0 - 1 m/s
Temperatura T: 7°C Cielo: Sereno

Misure fonometriche

Livello equivalente Leq(A) [dB(A)]: 56.7 dB(A) - **Leq(A) Corretto: 56,5 dB(A)**
Livello massimo di picco LCpkmax [dB]: 88.5 dB



Periodo di misura

Diurno

Nome Operatore

Salvatore Gionfrida

Nome Osservatore

Ludovica Incorvaia

Fonometro

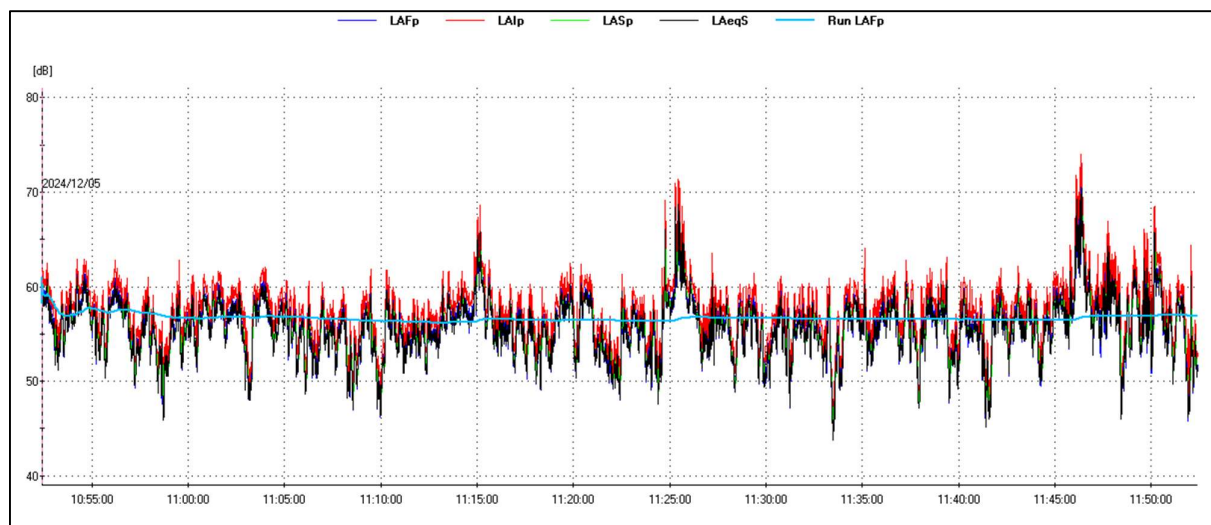
HD2110L

Calibratore

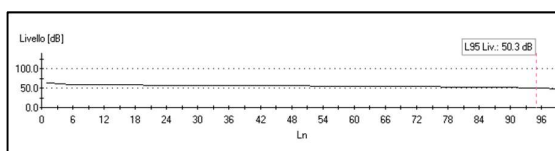
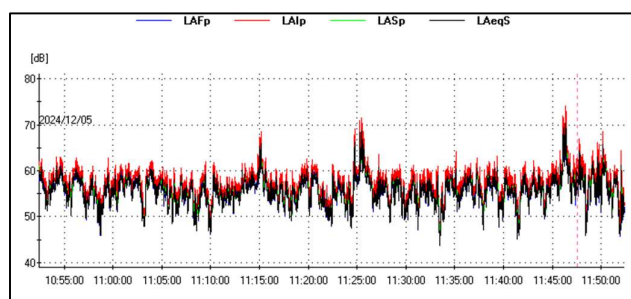
HD2020

Microfono

377B02

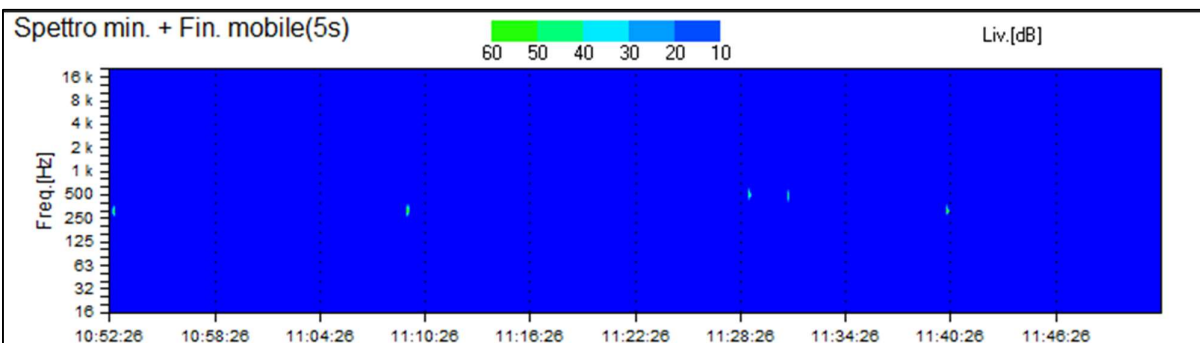


Andamento LAeq P5 – Ante Operam Day

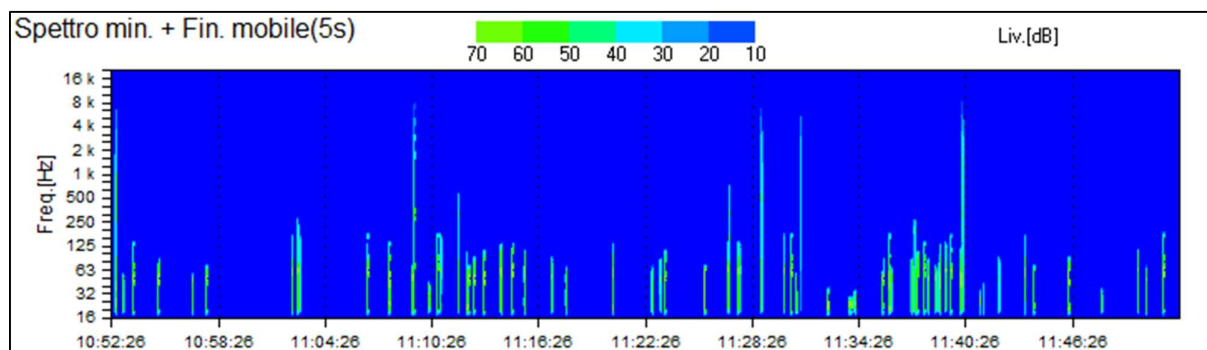


Componenti Impulsive Misura P5 – Nessuna correzione al Leq

Livelli Percentili %



Componenti Tonalì + Isofoniche Misura P5 – Nessuna Correzione al LAeq



Componenti Tonalì e di Bassa Frequenza Misura P5

Nella sottostante Tabella n.6 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.6: Valori di Rumore Residuo corretto misurato in condizioni Ante Operam Day

Pn	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} misurato (dBA)	Quota di Misura	Comp. Impulsive	Comp. Tonali	Comp. Tonali BF	L _{Aeq} corretto (dBA)
P4	03/12/2024 (15:07) – 60'	53.0	1.7 m	0.00	0.00	0.00	53.0
P1	04/12/2024 (14:45) – 60'	45.7	1.7 m	0.00	0.00	0.00	45.5
P3	04/12/2024 (16:02) – 60'	42.2	1.7 m	0.00	0.00	0.00	42.0
P2	05/12/2024 (09:30) – 60'	44.1	1.7 m	0.00	0.00	0.00	44.0
P5	05/12/2024 (10:52) – 60'	56.6	1.7 m	0.00	0.00	0.00	56.5

Complessivamente sono state condotte 5 misure fonometriche con tempo di misura Tm pari a 60 minuti, per un tempo complessivo di integrazione pari a 5 ore di misurazioni, mentre il tempo di osservazione To pari a 3 gg.

Dalle misurazioni è stato possibile osservare una serie di aspetti di natura acustica che caratterizzano l'area indagata.

La zona posta più ad est, dove sono presenti due recettori di natura abitativa, si caratterizza acusticamente per la circolazione dell'autostrada A22 del Brennero, dove il traffico molto sostenuto nel corso del giorno genera un fondo sonoro alto, compreso tra i 53 ed i 56 dB(A) a seconda della distanza dall'asse stradale. Da un conteggio medio di auto nel corso delle misurazioni si è stimata una circolazione media lungo l'A22 di 50 veicoli al minuto, con una grossa percentuale di mezzi pesanti. Sempre lungo il settore est, in prossimità del confine dell'area destinata al futuro impianto circola la strada Provinciale SP46, con traffico medio, stimato in circa 4 veicoli al minuto.

Spostandosi verso nord è invece presente la zona industriale di Fabbrico, con diverse attività di tipo industriale e commerciale origine di apporti di rumore continuo, in grado di caratterizzare acusticamente l'intera area. A sud sono invece presenti solo terreni di tipo agricolo, con una vecchia tenuta abbandonata lungo il confine dell'area indagata, sul cui lato sorge una stalla bovina

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 39 di 93

che al momento del rilievo non era operativa, se non per l'accumulo delle deiezioni animali. Qui gli unici apporti di rumore sono quelli originati dall'area industriale di Fabbrico ed in parte dalla circolazione veicolare lungo la SP46 e lungo l'autostrada del Brennero. Infine, lungo il lato ovest, dove sono presenti alcuni fabbricati di natura abitativa, sono presenti apporti acustici riconducibili in parte alla presenza di una chiusa lungo il canale di scolo delle acque meteoriche ed in parte dovuti alla presenza della periferia urbana di fabbrico, dove peraltro sorge anche una sottostazione elettrica Terna.

Altro aspetto rilevante dal punto di vista acustico sono le attività agricole presenti nella zona, con numerosi terreni coltivati destinati a seminativo, seppur nel corso del rilievo non erano presenti. Infine, vanno segnalati gli apporti riconducibili al passaggio di aerei civili in quota, con un passaggio medio orario di circa 2/3 velivoli ora.

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 quasi esclusiva di terreni di natura agricola nell'intorno dell'area di intervento, sono stati scelti fabbricati di natura abitativa, essendo questa la tipologia di recettori più prossimi, eccezion fatta per l'area industriale posta a nord, dove si è tenuto conto del cortile esterno connesso al capannone industriale maggiormente esposto ai futuri apporti acustici connessi ai cicli produttivi dell'impianto fotovoltaico.

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

Di seguito un breve elenco dei recettori considerati:

- **(R1)** Capannone di tipo industriale con apparati elettromeccanici interni e sfiati in esterno, con ambito di pertinenza recintato nell'intorno dotato di siepe perimetrale e due cancelli di ingresso. Il capannone indagato rappresenta il capannone più esposto ai futuri apporti acustici connessi ai cicli produttivi del futuro impianto fotovoltaico. All'interno del perimetro di pertinenza è presente un cane da guardia che ha costretto a condurre la misure a circa 30 m di distanza.

Il capannone si colloca all'interno di un contesto esclusivamente industriale caratterizzato da numerosi altri capannoni, con una rete di strade interne all'area industriale che ricade in parte nel territorio comunale di Fabbrico (RE), ed in parte in quello di Rolo (RE). Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R2a)** Immobile composto da tre fabbricati abbandonati posti lungo via Righietta ed identificati catastalmente al Foglio catastale n.24, p.lle n.915, 916 e 92, destinazione urbanistica F02, ovvero immobili che si trovano attualmente in condizioni tali da non produrre reddito. Il complesso di fabbricati è infatti rappresentato da una vecchia masseria abbandonata in cui i fabbricati sono attualmente in condizioni di abbandono, con parti parzialmente crollate e nel complesso una condizione di scarsa stabilità. Anche il giardino di pertinenza posto attorno si trova in condizioni di totale abbandono. Di seguito si riporta una foto del complesso immobiliare indagato.



A nord dell'immobile indagato sorge un secondo immobile, composto da due fabbricati contigui, identificati al foglio catastale n.19, sempre nel Comune di Fabbrico, p.lla n.100, la cui destinazione urbanistica comprende le categorie C02 e A02. Da verifiche eseguite in loco è stato infatti appurato che detto immobile risulta al momento abitato in modo permanente, tanto da nominarlo Recettore **(R2b)**. Di seguito si riporta una foto del nuovo fabbricato indagato, posto lungo Via Righietta al numero civico 42.



- **(R3)** Immobile composto da numerosi fabbricati posto all'interno di un ampio terreno agricolo coltivato a seminativo e limitrofo ad una stalla bovina al momento non in uso. I fabbricati, le cui strutture risultano imponenti, sono al momento in stato di abbandono, con condizioni strutturali in alcuni casi al limite dell'agibilità. Il complesso si colloca in parte all'interno del territorio Comunale di Fabbrico ed in parte in quello di Carpi, essendo il confine circolante proprio al suo interno. La parte maggiormente esposta sarà quella ricadente nel territorio comunale di Fabbrico, identificata catastalmente al Foglio n.24, p.lla n.894, con destinazione urbanistica attuale F02, ovvero immobili che si trovano attualmente in condizioni tali da non produrre reddito.

L'accesso all'immobile avviene tramite una strada sterrata con fondo brecciato che si diparte da Via Righetta. Di seguito si riporta una foto del complesso immobiliare indagato.



- **(R4)** Immobile composto da due fabbricati regolarmente accatastati al Fg. n.6, p.lla n. 13 nel Comune di Carpi, posti lungo Via Argine Canale al numero civico 13 e con destinazioni urbanistiche C02, C07 ed A07. Uno dei due fabbricati è attualmente di tipo abitativo, composto da tre piani e di recente ristrutturazione, mentre l'altro è ad oggi destinato a magazzino/ricovero agricolo. L'immobile presenta un ampio giardino di pertinenza al cui interno è presente un ampio pollaio e tre cani da guardia. Il tutto recintato e dotato di

cancello di ingresso su Via Argine Canale. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



- **(R5)** Immobile composto da un unico fabbricato regolarmente accatastato nel territorio comunale di Carpi al Fg. n.6, p.lla n. 2 e con destinazione urbanistica A03 e C02. L'immobile è riferito a Via Argine Canale n.15 e si compone di un piano terra e di due piani sopraelevati. Nel corso del rilievo si è potuto accertare come lo stesso sia abitato in modo permanente, nonostante le condizioni della strada di accesso risultino al limite della praticabilità e nonostante l'estrema vicinanza con la carreggiata sud dell'Autostrada del Brennero, origine di apporti di rumore molto elevati. Lo stesso fabbricato è circondato da un ampio giardino di pertinenza con una fascia boschiva ad Est a mitigare le emissioni originate dalla circolazione veicolare lungo l'A22, recintato e dotato di ampio cancello di ingresso. Di seguito si riporta una foto del fabbricato indagato.



Di seguito in Figure n.8 è riportato un estratto di foto satellitare dell'area 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. 8 - Recettori Sensibili Rn su estratto di foto satellitare dell'area

Di seguito nella tabella n.7 sono riportati i valori di LAeq percepiti in facciata ai Recettori sopra descritti, tenuto conto che lì dove i recettori si collocano vicini o in condizioni acustiche simili, la misurazione è stata eseguita solo sull'immobile maggiormente esposto o con maggiori caratteristiche di abitabilità e permanenza antropica stabile. Si riporta direttamente il dato corretto lì 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 considerando il periodo di riferimento diurno, ovvero unico periodo di attività delle sorgenti significative previste da progetto. Sono esclusi apporti significativi in periodo di riferimento notturno.

Tabella n. 7: Stima del Rumore Residuo sui Recettori Sensibili Rn e confronto normativo

Recettori Rn	Data e ora di Inizio Misure	L _{Aeq} misurato (dBA)	Classe Acustica	Limiti Acustici Vigenti dB(A) Day	Superamenti
R1 – Capannone Industriale	04/12/2024 (14:45)	45.5	V°	70	NO
R2a - Fabbricati Abbandonati	05/12/2024 (09:30)	44.0	III°	60	NO
R2b - Abitazione			III°	60	NO
R3 – Fabbricati Abbandonati	04/12/2024 (16:02)	42.0	III°	60	NO
R4 - Abitazione	03/12/2024 (15:07)	53.0	III°/Fascia B	60/65	NO
R5 - Abitazione	05/12/2024 (10:52)	56.5	III°/Fascia A	60/70	NO

Come si può osservare dalla tabella sopra riportata, in tutti i Recettori indagati prossimi alle aree di intervento, si è ricavato attualmente un Rumore Residuo i cui valori sono inferiori agli attuali limiti acustici vigenti, con valori che risultano ampiamente inferiori a quelli previsti per una Classe Acustica III° e per le fasce di rispetto (100 m + 150 m) dell'Autostrada A22. Solo nel caso del Recettore R5, che di fatto si colloca a poca distanza dalla sede stradale dell'Autostrada del Brennero, il valore di Rumore Residuo presente è prossimo al valore limite previsto dalla classe acustica corrispondente lì dove non si tenesse conto della Classe autostradale A, il cui limite è 70 dB(A).

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 45 di 93

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 fotovoltaico, 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.

Cadna_A 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. Cadna_A 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 relative curve di livello, 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 fotovoltaico.

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.

Il progetto in esame prevede, come anticipato, la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Fabbrico" della potenza nominale massima di

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 46 di 93

16.806,24 kWp e relative opere di connessione alla rete, da realizzarsi all'interno del Comune di Fabbrico (RE).

La morfologia del sito presenta una condizione semi piana, con una leggerissima pendenza nord-sud ed una quota che di fatto risulta compresa tra i 21 ed i 19 m s.l.m.

All'interno dell'area di impianto saranno presenti cabinati al cui interno saranno poi 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 acustico 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, oltre al trasformatore necessario ad innalzare la tensione da 30 a 36 KV, posto a servizio della sottostazione elettrica utente SEU posta internamente all'impianto.

Nell'impianto oggetto della presente perizia è previsto il posizionamento delle seguenti Sorgenti Sonore Significative:

- n. 3 cabine prefabbricate per l'alloggio dei trasformatori BT/MT e relativi quadri elettrici, modello JUPITER-6000K-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 3 trasformatori da 5.120 kVA, uno per ogni cabina.
- n. 48 inverter "Inverter di Stringa" per la trasformazione della corrente da continua ad alternata, modello SG350HX della Sungrow, collocati lungo le stringhe, di potenza nominale pari a 320 KVA e posti ad una quota di circa 1.8 m;
- n. 1 Sottostazione elettrica utente SEU 30/36 KV, dove sarà presente un trasformatore di innalzamento della tensione 30/36 KV, un locale quadri a 36 KV, un locale BT e Scada ed infine un locale MT 30 KV e TSA. I locali sono tutti posti internamente ad un unico container di lunghezza pari a 41.6 m, larghezza pari a 7.8 m ed un'altezza di 2.9 m;

Di seguito saranno descritte le singole componenti impiantistiche previste da progetto, in particolare focalizzando sulle componenti che abbiano un'emissione acustica 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.

Le strutture saranno caratterizzate dai seguenti elementi:

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 47 di 93

1) Telaio Principale, composto da:

- a. Montante – sezione IPE 240;
- b. Trave principale – sezione 150x150x5;

2) Travi secondarie porta pannelli – sezione 80x40x5.

Le dimensioni indicate saranno validate in una fase successiva del progetto in base ai parametri geotecnici del terreno. La scelta della tipologia di fondazione, sia essa palo infisso o palo in cemento armato, sarà valutata a valle delle prove da realizzarsi in fase esecutiva; le dimensioni della tipologia di fondazione scelta saranno validate in una fase successiva del progetto in base ai parametri geotecnici del terreno rilevati dalle indagini. A seguito di approfondimenti tecnici in fase di progettazione esecutiva, le sezioni dei profili così come la geometria potranno subire variazioni. Si prevede di installare delle strutture tracker mono assiali ospitanti ognuna una singola fila di moduli in configurazione Portrait. Un tracker fotovoltaico, o inseguitore, è un sistema di regolazione automatica dell'orientamento dei pannelli solari, che consente di massimizzare la produzione di energia elettrica da un impianto fotovoltaico. Grazie a questo sistema, i pannelli possono seguire il movimento del sole lungo il cielo e regolare l'angolo di inclinazione in modo da sfruttare al meglio la luce solare disponibile.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- Fissaggio della struttura al terreno, mediante palo infisso o palo trivellato;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

La configurazione scelta è di tre tipologie, di cui:

- da 1Px12, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 14,708 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 4,8 m (EW);
- da 1Px24, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 28,556 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 4.8 m (EW);
- da 1Px48, con moduli in direzione Est-Ovest, che sviluppano una lunghezza complessiva di 56,252 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 4.8 m (EW);

Complessivamente si prevede l'installazione di 48 stringe 1Px12 Portrait, 47 stringe 1Px24 Portrait e 495 stringhe 1Px48 distribuite all'interno del perimetro dell'impianto al fine di massimizzare la produttività complessiva.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 48 di 93

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici di tipo bifacciale (Longi LR7-72HYD 625~660M). Il generatore fotovoltaico, nello specifico di questo impianto, sarà costituito da n. 25.464 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale aventi, singolarmente, potenza pari a 660 Wp

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 SUNGROW SG350HX.

Di seguito si riportano le caratteristiche degli inverter scelti:

Inverter di Stringa	Tipologia	Convertitore DC/AC
	Potenza massima apparente in uscita	320 kVA (40°C)
	Numero di MPPTs indipendenti	12
	Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	60 A
	Massima Tensione d'ingresso MPPT	500 V
	Corrente nominale d'uscita	254 A
	Tensione nominale d'uscita	800 V
	Rendimento massimo	98.8 %
	Numero totale di String Inverter	Totale: 48 (n. 5 da 23 stringhe + n. 43 da 22 stringhe)

Tali tipologie di inverter consentono di collegare 28 moduli fotovoltaici in serie coerentemente con la struttura scelta.

Sono previsti un totale di 48 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 1,8 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 il SG350HX della Sungrow o similari, di cui si riporta di seguito il datasheet con le specifiche tecniche.

SG350HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

Preliminary



HIGH YIELD

- Up to 16 MPPTs with max. efficiency 99%
- 20A per string, compatible with 500Wp+ module
- Data exchange with tracker system, improving yield

Low Cost

- Q at night function, save investment
- Power line communication (PLC)
- Smart IV Curve diagnosis*, active O&M

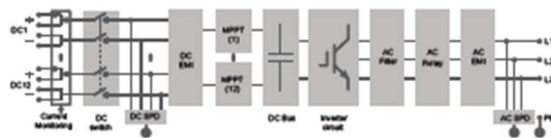
Grid Support

- SCR \geq 1.16 stable operation in extremely weak grid
- Reactive power response time <30ms
- Compliant with global grid code

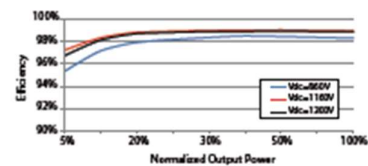
PROVEN SAFETY

- 2 strings per MPPT, no fear of string reverse connection
- Integrated DC switch, automatically cut off the fault
- 24h real-time AC and DC insulation monitoring

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14 / 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @ 40 °C / 295 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136*870*361 mm (44.7" * 34.3" * 14.2")
Weight	≤110 kg (≤242.5 lbs)
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 (NEMA 4X)
Night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (-22 to 140 °F)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ² / Max. 10AWG, optional 8AWG)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ² / 789 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Grid support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

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.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 51 di 93

Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in Lp, associate al funzionamento dell'inverter sarà inferiori ai 75 dB, come valori massimi 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 da installare di 16.806,24 kWp per quanto previsto dalle normative vigenti (CEI 0-16), è necessario innalzare il livello di tensione dagli 800 V in uscita dai convertitori statici ai 30.000 V. Verranno utilizzati trasformatori BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Transformation LV/MV	Tensione secondaria	800 V
	Tensione Primario	30.000 kV
	Potenza nominale trasformatore	6.000 kVA
	Tensione Ucc %	6 %
	Tipo di raffreddamento	ONAN
	Gruppo	Dy11-y11
	Numero totale	3
	Potenza utile in uscita	5120 kVA – Ad ogni Trasformation Unit verranno collegati n.16 String Inverter

Si sottolinea che, per la trasformazione da bassa tensione a media verranno impiegati dei trasformatori di tipologia ad olio.

Il gruppo di trasformazione è formato da trasformatori BT/MT installati all'interno di apposite Transformer Unit di marca HUAWEL, modello JUPPITER-6000K-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

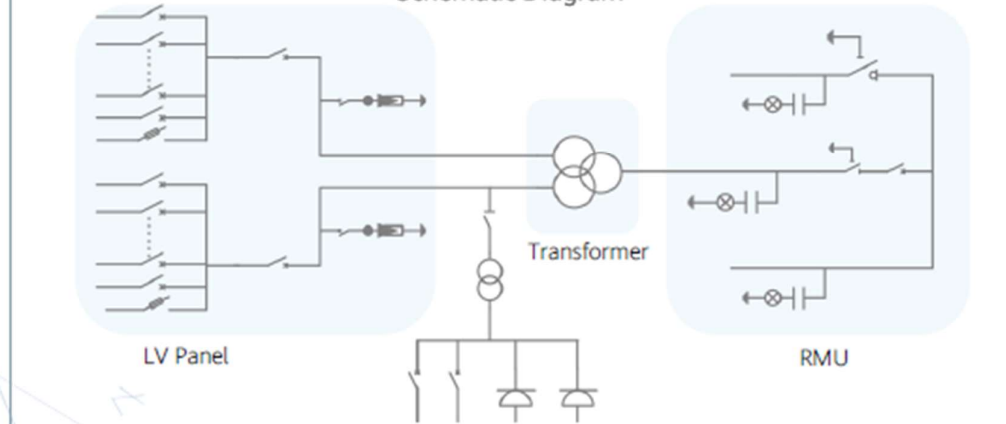
Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

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

Schematic Diagram



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 ¹	
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 ²	12.47 kV, 13.8 kV, 23 kV, 33 kV, 34.5 kV ²
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 ₆ 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, 110	
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 ³	
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ³	
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 ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	
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 cabinati ed in particolare sul modello STS-6000K-H1.

Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in L_p, associate al funzionamento dei trasformatori, intesi come l'intera Transformer Unit, saranno inferiori ai 70 dB(A), come valori

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 54 di 93

previsti ad 1 m di distanza dalle pareti laterali maggiori, mentre lungo le pareti laterali minori e sul tetto è prevista una pressione sonora L_p ad 1 m pari a 69 dB(A). (SORGENTI Volumetriche).
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 30/36 KV

All'interno dell'area di impianto è prevista la realizzazione di una Step-Up Station necessaria per l'innalzamento della tensione interna di 30 kV ai 36 kV richiesti e la connessione alla RTN. Dunque, le linee in cavo provenienti dall'impianto fotovoltaico si attesteranno alle sbarre di un quadro MT, a sua volta collegato ad un trasformatore MT/AT all'interno dell'area di trasformazione. Successivamente il cavidotto a 36 kV, in uscita dalla Step-Up Station, si collegherà sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) della RTN.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto sarà trasportata da un cavidotto MT interrato fino alla Step-Up Station, dove la tensione verrà innalzata da 30 kV a 36 kV.

La stazione di trasformazione MT/AT sarà composta da un montante di trasformazione costituito principalmente da:

- ☐ un trasformatore 30/36 kV;
- ☐ una terna di scaricatori AT;
- ☐ i terminali AT per la discesa in cavo verso la SE della RTN.

Il trasformatore 30/36 kV provvederà ad elevare il livello di tensione della rete dell'impianto fotovoltaico (30 kV) al livello di tensione, lato secondario, della Stazione Elettrica RTN (36 kV). A tal fine verrà utilizzato un trasformatore 30/36 kV da 20 MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11.

All'interno dell'area recintata della Step-Up Station sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che, a seconda del diverso utilizzo, ospiteranno i quadri AT, i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, sistema SCADA, il magazzino, i servizi igienici, servizi ausiliari di sottostazione ecc.

Non si prevedono apporti acustici significativi in riferimento ai locali tecnici sopra descritti e l'intera area sarà recintata separatamente dal resto dell'impianto fotovoltaico previsto.

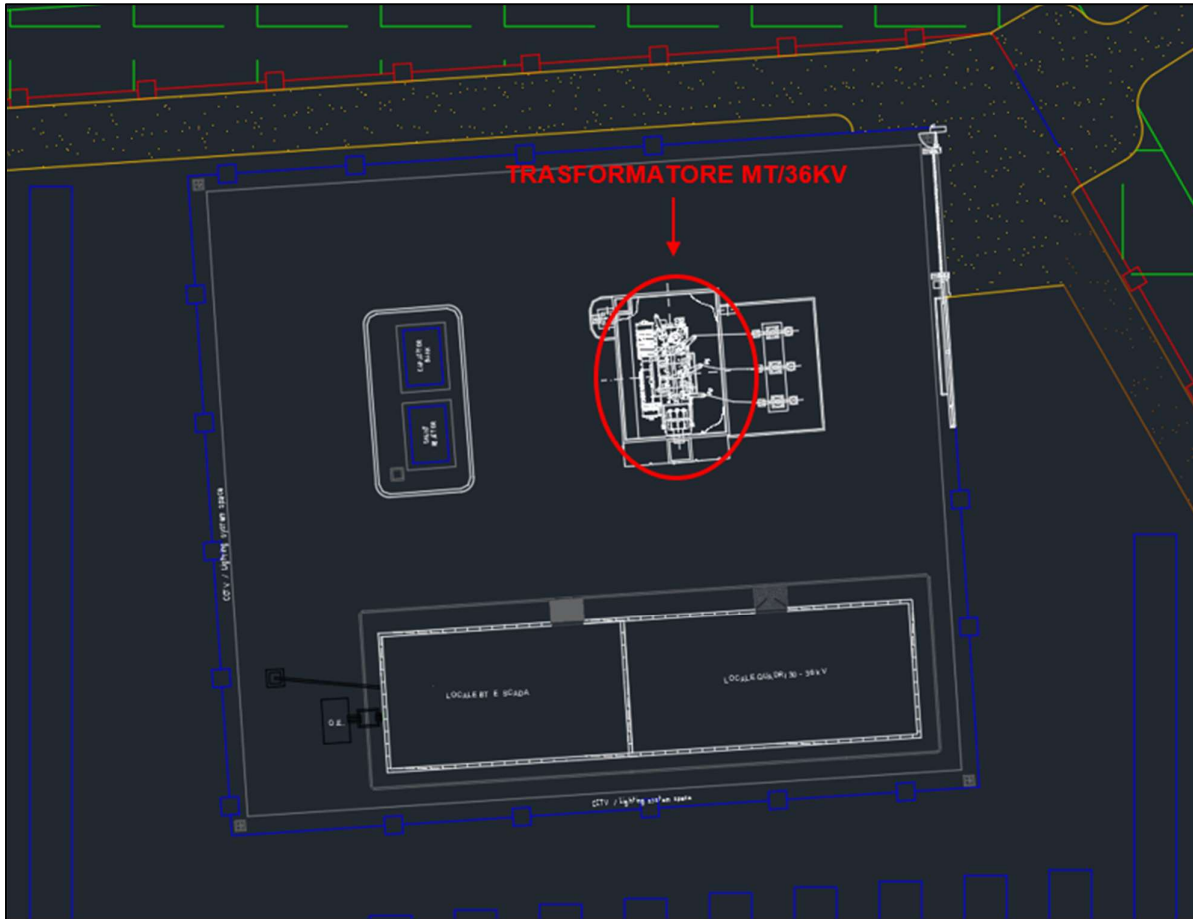
Di seguito i dati relativi al trasformatore previsto, che rappresenterà una sorgente sonora significativa da implementare nel modello acustico previsionale di dispersione del rumore prodotto.

TRASFORMATORE MT/36 kV *	Potenza	20 MVA
	Tipo di raffreddamento	ONAN
	Gruppo	YNd11

* I valori indicati per il trasformatore MT/36 kV devono essere considerati come indicativi. Si rimanda ad una fase successiva di ingegneria per la scelta del trasformatore più opportuno anche in funzione degli equipment disponibili alla

data di realizzazione dell'opera.

Di seguito si riporta il dettaglio planimetrico della sottostazione utente SEU ad oggi prevista in progetto, che sarà opportunamente recintata in modo indipendente dall'area di impianto



Dal punto di vista Acustico, le emissioni acustiche, espresse in L_p , associate al funzionamento del trasformatore, saranno inferiori ai 78 dB(A), come valori previsti ad 1 m di distanza dalle pareti laterali maggiori, mentre lungo le pareti laterali minori e sul tetto è prevista una pressione sonora L_p ad 1 m pari a 76 dB(A). (SORGENTI Volumetriche).

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.

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 $G=1$;

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 56 di 93

- Coefficiente di assorbimento Edifici G=0
- La riflessione, non essendoci recettori nelle immediate vicinanze delle sorgenti, non è stata considerata;
- Temperatura 10°C;
- Umidità 75%;
- 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:

- **48 Inverter di Stringa** posti ai lati di alcune delle stringhe previste ad una quota media da terra pari a 1.8 m: Sorgenti Puntiformi con Lw pari a 86.0 dB(A).
- **3 Transformer Unit** dislocate all'interno del campo fotovoltaico: Sorgenti Volumetriche con Lw pari a 83.9 dB(A) lungo le pareti verticali ed un Lw pari a 78.6 dB(A) sul tetto. Le dimensioni delle superfici considerate corrisponderanno alla reale dimensione dell'intera cabina contenente il trasformatore.
- **1 Trasformatore SEU** abbinato alla Sottostazione Elettrica Utente: Sorgente Volumetrica con Lw pari a 92.5 dB(A) lungo le pareti verticali ed un Lw pari a 85 dB(A) sul tetto. Le dimensioni delle superfici considerate corrisponderanno alla reale dimensione dell'intero trasformatore.

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 fotovoltaico, ad una quota di 1,7 m da terra, ovvero la medesima quota adottata per il rilievo del Rumore Residuo ed a una distanza dalla parete pari a 0,5 m.

Li dove presenti fabbricati multipiano sono stati considerati 4,5 m quale apertura finestra per il primo piano e 7,5 m per il secondo piano.

Nel caso della zona industriale, il Ricevitore sarà collocato a 1,7 m di altezza in campo libero ad una distanza di circa 30 m dal capannone industriale indagato e maggiormente esposto.

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 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. 9: Mappatura acustica post operam – Fase di Esercizio

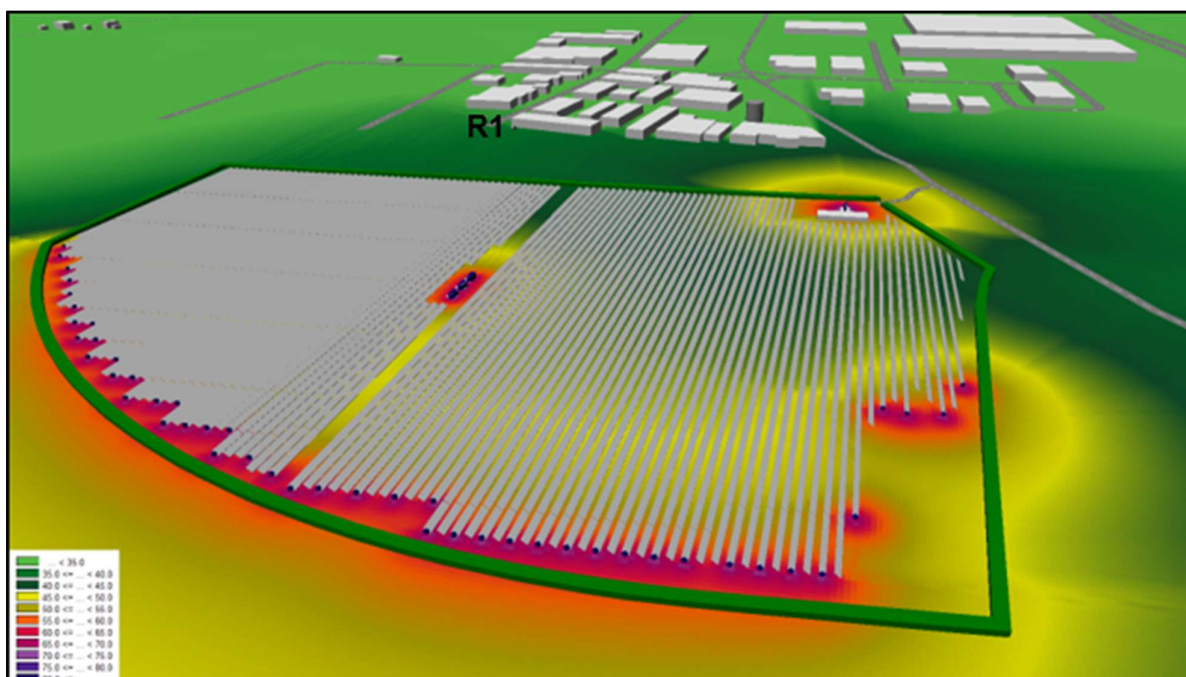


Fig. 10: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

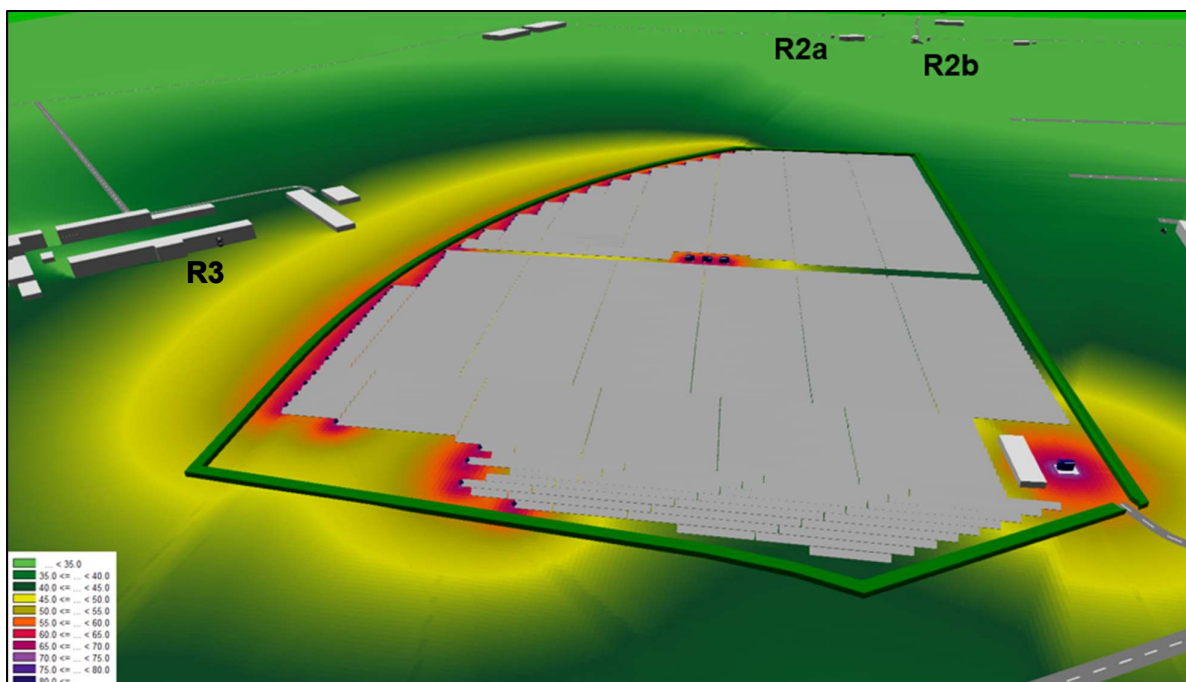


Fig. 11: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

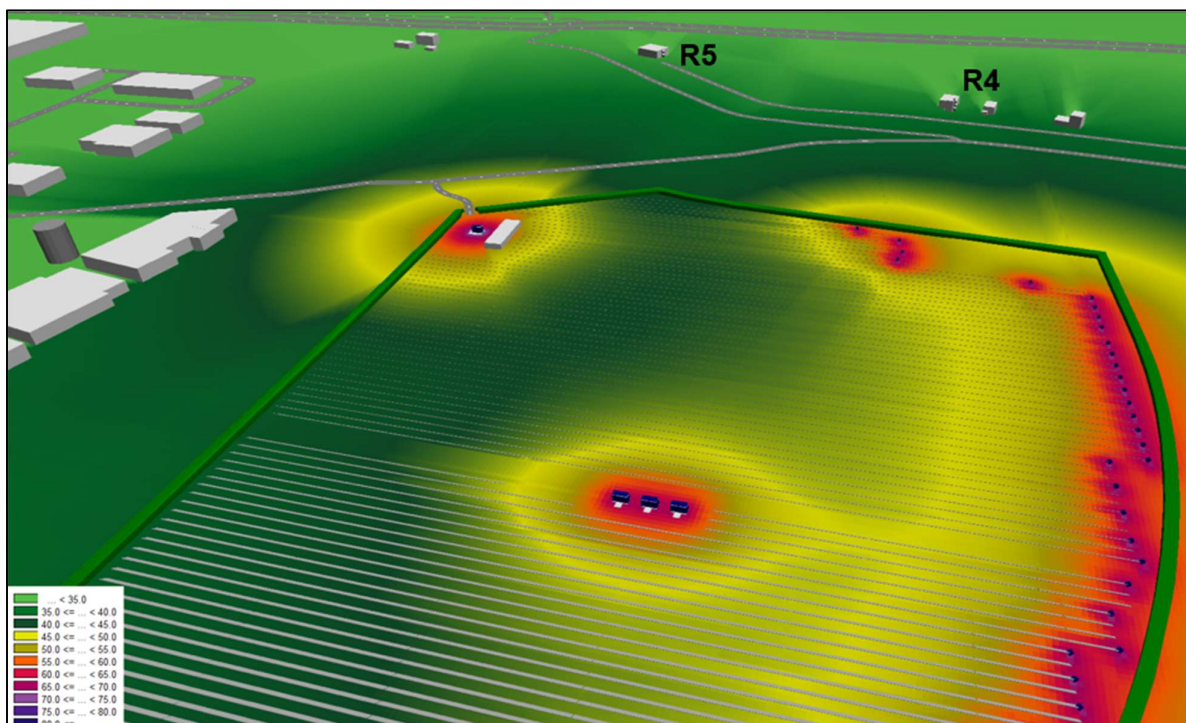


Fig. 12: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

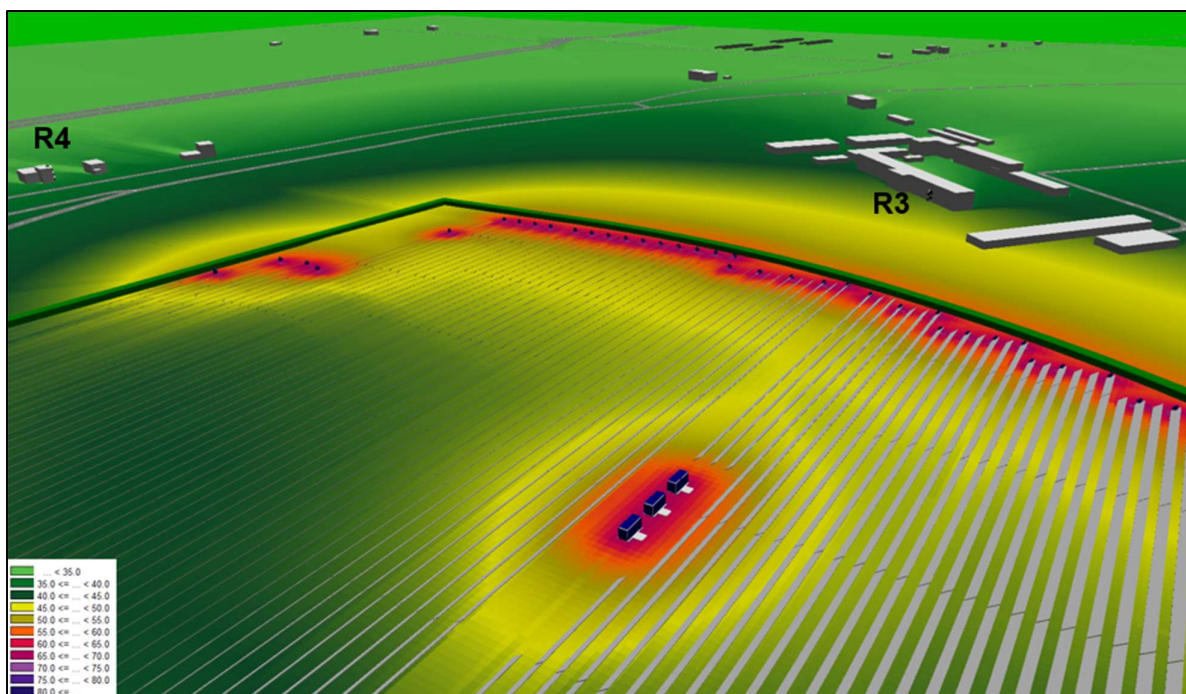


Fig. 13: Mappatura acustica 3D post operam – Fase di Esercizio

Nell'implementazione del modello previsionale sono state escluse le sponde rialzate dei canali di scolo acque meteoriche li presenti, in grado di schermare gli apporti sonori prodotti dai cicli produttivi dell'impianto, come nel caso di R4 ed R5, il tutto in via conservativa e di maggior tutela per le popolazioni residenti.

Di seguito in Tabella n. 8 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso dai futuri cicli di lavorazione dell'impianto fotovoltaico, ipotizzando il funzionamento a pieno regime nelle condizioni più gravose.

Tabella n.8: Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Esercizio

Recettore	Valori di Emissione Stimati Piano Terra	Valori di Emissione Stimati Primo Piano	Valori di Emissione Stimati Secondo Piano	Limiti Normativi Vigenti Day
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Industriale	33.0	/	/	65
R2a – Immobile Abbandonato	23.0	24.8	/	55
R2b – Immobile Abitativo	22.1	23.7	/	55
R3 – Immobile Abbandonato	38.5	41.8	/	55
R4 – Immobile Abitativo	31.0	33.5	34.2	55
R5 – Immobile Abitativo	29.6	31.9	/	55

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 60 di 93

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° dove ricadono quasi tutti i recettori. Nel caso di R1, la classe assegnata V° esclude anche in questo caso superamenti del limite di emissione, con un valore limite in questo caso pari a 65 dB(A). Sono dunque esclusi superamenti del limite di emissione per tutti i recettori indagati.

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. Solo nel caso del Recettore R1, Area industriale, il recettore è stato collocato nell'ambito di pertinenza esterno ad una delle tante attività industriali li presenti.

Di seguito in Tabelle n.9 sono riportati i valori di Rumore Ambientale stimato ai recettori una volta in funzione il nuovo impianto fotovoltaico in progetto di cui alla presente valutazione di impatto acustico.

*Tabella n.9: 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)
R1 – Immobile Industriale Piano Terra	33.0	45.7	70
R2a – Immobile Abbandonato Piano Terra	23.0	44.0	60
R2a – Immobile Abbandonato Primo Piano	24.8	44.1	60
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	22.1	44.0	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	23.7	44.0	60
R3 – Immobile Abbandonato Piano Terra	38.5	43.6	60
R3 – Immobile Abbandonato Primo Piano	41.8	44.9	60
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	31.0	53.0	60
R4 – Immobile Abitativo Primo Piano	33.5	53.0	60
R4 – Immobile Abitativo Secondo Piano	34.2	53.0	60
R5 – Immobile Abitativo Piano Terra	29.6	56.5	60
R5 – Immobile Abitativo Primo Piano	31.9	56.5	60

Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione, con valori di Rumore Ambientale diurno previsti (unico periodo di funzionamento dell'impianto fotovoltaico) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A). Solo nel caso dei Recettori R4 ed R5 il

valore si avvicina molto ai limiti acustici riferiti alla relativa classe acustica, ovvero 60 dB(A). Le motivazioni sono ovviamente connesse alla vicinanza con la carreggiata sud dell'Autostrada del Brennero, motivo che ha indotto il Comune di Carpi ad adottare le fasce previste dal DPR 142/04, con R5 che ricade in Fascia A (Valore limite diurno 70 dB(A)) ed R4 che ricade invece in fascia B (Valore limite 65 dB(A)).

Tre dei sei 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. Anche nel caso dei recettori R2a ed R3, nonostante ad oggi siano rappresentati da vecchi fabbricati abbandonati e non destinati urbanisticamente alla permanenza di persone, si è comunque scelto di adottare il criterio differenziale a titolo conservativo.

Di seguito in Tabella n. 10 si riporta il dato differenziale previsto ed il relativo confronto normativo a seconda del periodo di riferimento giornaliero (Day).

*Tabella n.10: 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
R2a – Piano Terra	44.0	44.0	0.0	5	NO
R2a – Primo Piano		44.1	0.1	5	NO
R2b – Piano Terra (abitato)	44.0	44.0	0.0	5	NO
R2b – Primo Piano (abitato)		44.0	0.0	5	NO
R3 – Piano Terra	42.0	43.6	1.6	5	NO
R3 – Primo Piano		44.9	2.9	5	NO
R4 – Piano Terra (abitato)	53.0	53.0		5	NO
R4 – Primo Piano (abitato)		53.0	0.0	5	NO
R4 – Secondo Piano (abitato)		53.0	0.0	5	NO

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 62 di 93

R5 – Piano Terra (abitato)	56.5	56.5	0.0	5	NO
R5 – Primo Piano (abitato)		56.5	0.0	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 fotovoltaico in progetto, con differenze che in tutti i casi sono inferiori ai 3.0 dB(A), rispetto ad un valore massimo previsto pari a 5 dB(A). Solo sul Recettore R3, peraltro rappresentato dal rudere di una vecchia masseria, si registra di fatto un apporto significativo, seppur i valori siano ampiamente inferiori ai limiti acustici vigenti in materia, in tutti gli altri casi l'apporto è praticamente nullo.

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

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 63 di 93

8. Caratterizzazione acustica Post - Operam in Fase di Costruzione

L'attività di cantiere necessaria alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente perizia sarà caratterizzata da una tempistica di circa 8 mesi, tenuto conto della progettazione esecutiva e del collaudo e secondo le fasi descritte nel cronoprogramma riportato in fig. n. 14 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;
- Opere di connessione;
- Connessione alla Rete;
- Installazione Contatori;
- 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 di un breve tratto di strada sterrata che dalla SP46 conduce all'area nord del futuro impianto in progetto, tratto in cui si terrà conto della circolazione dei mezzi di cantiere destinati al trasporto dei materiali.

Per valutare correttamente l'immissione acustica ai recettori indagati R_n 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.

In seguito ad un'attenta analisi delle fasi lavorative secondo i criteri descritti precedentemente, si

è ritenuto che durante la Fase in cui si andranno a sovrapporre le attività “Opere Civili, Montaggio Tracker, Montaggio moduli fotovoltaici, Realizzazione ed adeguamento cabine MT/BT” 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 110 giorni, dal 41° giorno al 150° giorno.

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.

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.

ID	Lavorazione	Durata (gg)	Inizio	Fine
1	Progettazione esecutiva	41	1	41
2	Opere civili	90	41	131
3	Montaggio strutture tracker	25	80	105
4	Montaggio moduli fotovoltaici	30	120	150
5	Realizzazione/Adeguamento cabine MT/BT	40	105	145
6	Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici	15	155	170
7	Opere di connessione	40	170	210
8	Connessione alla rete	14	210	224
9	Installazione contatori	5	210	215
10	Collaudo	15	224	239
11	Fine lavori	1	239	240

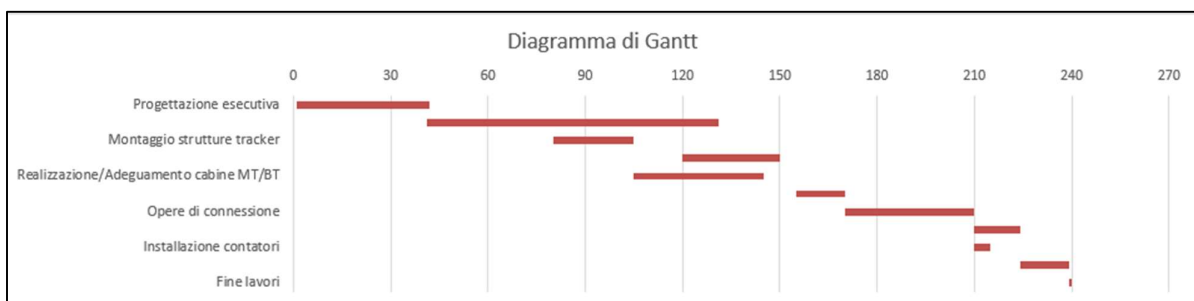


Figura n. 14: Cronoprogramma cantiere

La caratterizzazione acustica dell'attività di cantiere per la valutazione del rumore immesso 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.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 65 di 93

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(A);
- 2 Escavatori cingolati Mini per scavo e movimentazioni terra JCB 8015 - Lw 94 dB(A);
- 1 Escavatore cingolato con benna per scavo e movimentazione terra CATERPILLAR – Lw 104 dB(A);
- 1 Macchina per foratura e innesto pali MAIT HR120/130 – Lw 110 dB(A)
- 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(A) ciascuna;
- 2 Smerigliatrici Flex Electronic o altri piccoli apparati utili in questa fase come saldatore o gruppo elettrogeno, ecc... - Lw 104 dB(A) ciascuna;
- 2 Mezzi Pesanti circolanti ogni ora lungo la strada sterrata di accesso post nella zona nord dell'area di cantiere + 2 autoveicoli, correlati alla fase di costruzione dell'impianto - Law 69.2 dB(A).

Le sorgenti sonore sopra descritte sono considerate come un'unica sorgente areale 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. I dati di implementazione del modello statistico previsionale adottato sono i medesimi adottati per la fase di esercizio.

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.

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.

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.

MAPPATURE ACUSTICHE CANTIERE – DISPERSIONE DEL RUMORE PRODOTTO IN FASE DI COSTRUZIONE

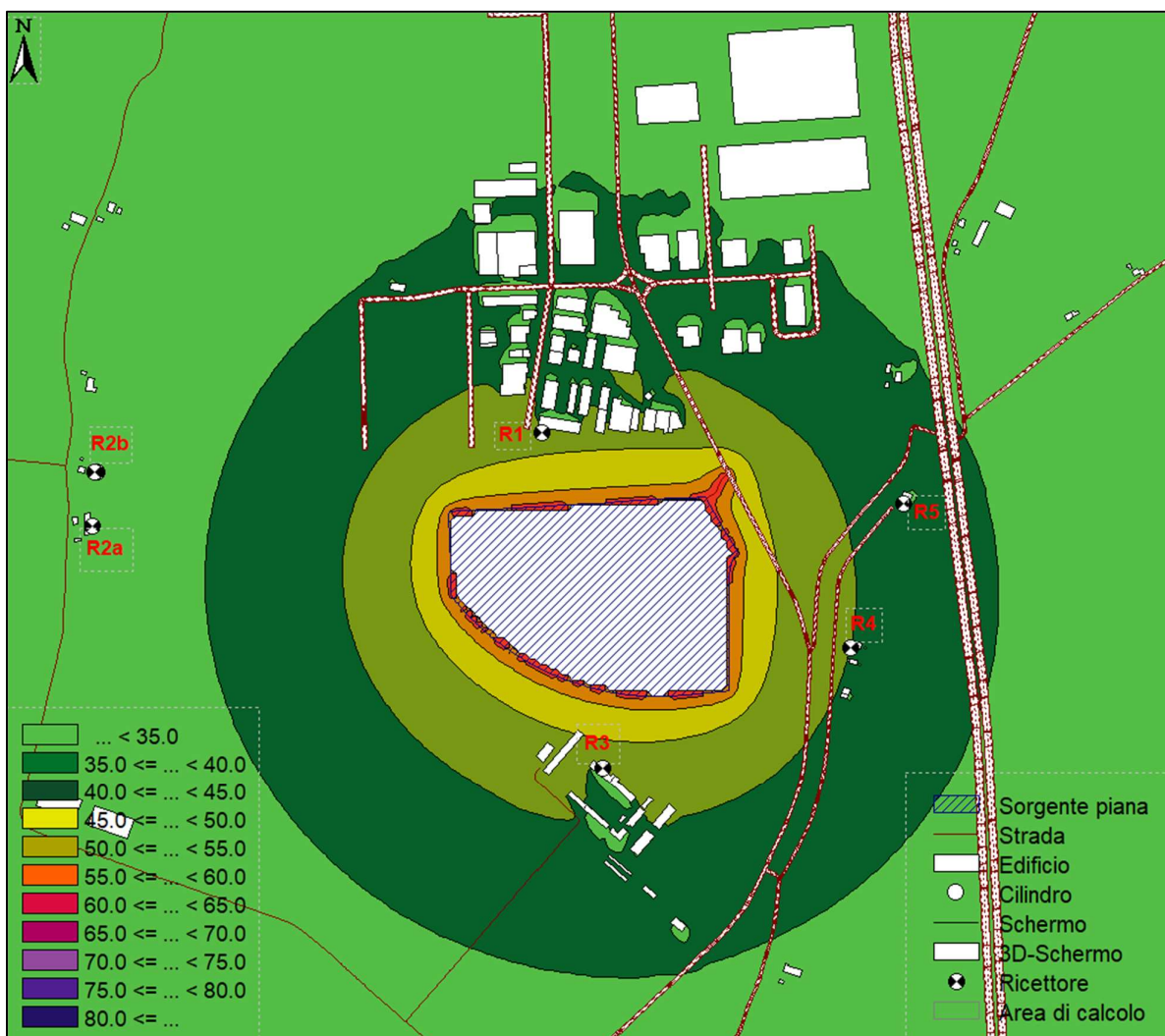


Fig.15: Mappatura Acustica in fase di Costruzione dell'impianto Fotovoltaico

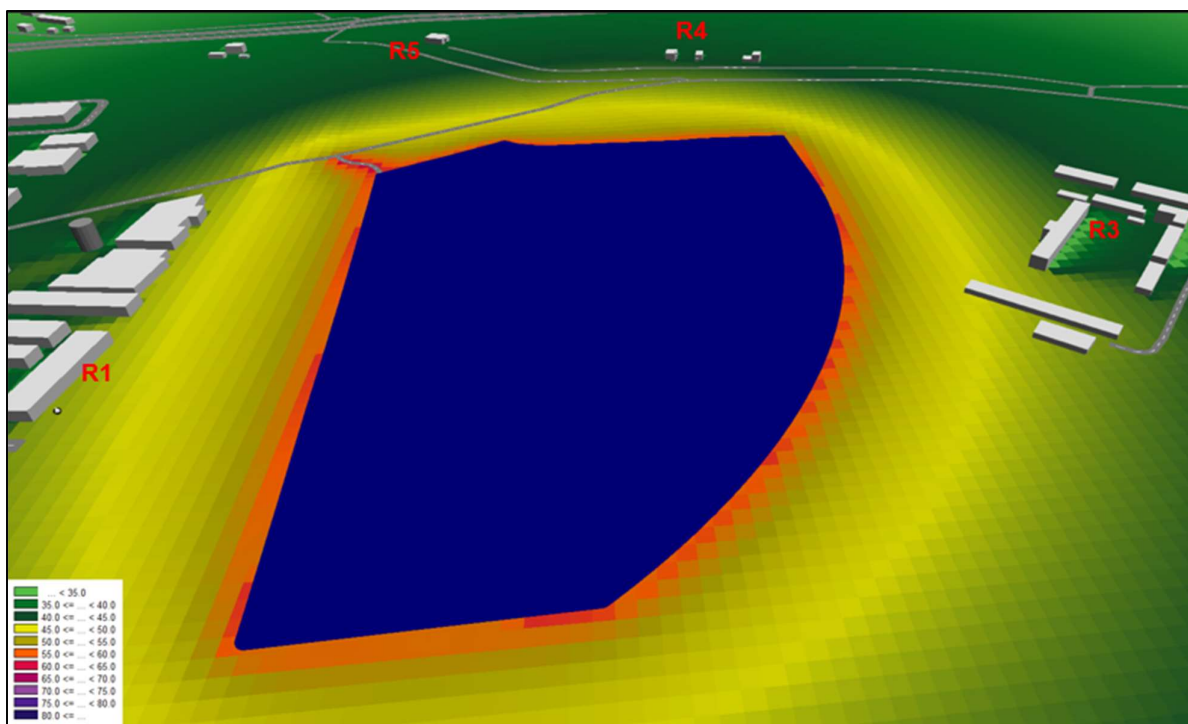


Fig. 16: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione dell'impianto Fotovoltaico

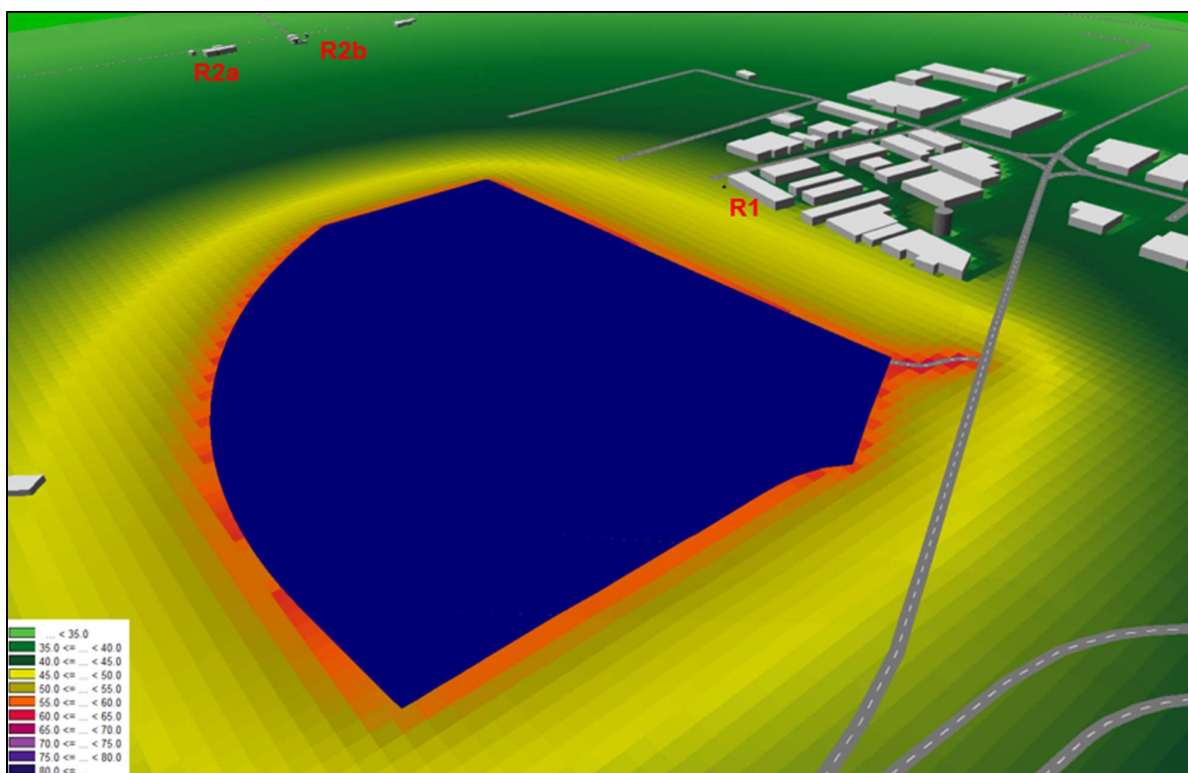


Fig. 17: Mappatura Acustica 3D in fase di Costruzione dell'impianto Fotovoltaico

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.

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, riferita alla fase ritenuta più significativa e di durata pari a circa 4 mesi.

*Tabella 11: 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	Valori di Emissione Stimati Secondo Piano
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Immobile Industriale	39.7	/	/
R2a – Immobile Abbandonato	28.5	32.2	/
R2b – Immobile Abitativo	28.4	32.0	/
R3 – Immobile Abbandonato	39.2	42.8	/
R4 – Immobile Abitativo	34.2	37.8	38.2
R5 – Immobile Abitativo	33.9	37.6	/

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, tali da determinare un superamento dei limiti acustici vigenti.

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.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 69 di 93

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, lì 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.

Per quanto concerne il Comune di Fabbrico risulta ad oggi vigente apposito Regolamento della Polizia Urbana approvato con Delibera di C.C. n.4 del 24/03/2011 e ss.mm.ii, che regola orari e occupazioni suolo pubblico in generale e che di fatto recepisce quelli che sono ad oggi gli adempimenti previsti per attività a carattere temporaneo da svolgere in Regione Emilia Romagna.

Per quanto concerne il comune di Carpi, lo stesso risulta dotato di apposito regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 in data 09/06/2022.

Il Regolamento di Carpi definisce, ai sensi dell'art. 6, comma 1 della legge 447/1995, dell'art. 11 della legge regionale 15/2001 e secondo gli indirizzi della Delibera di Giunta Regionale 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”, 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, compresi i cantieri edili, come meglio definiti all’Art.2.

Ai sensi dell'art.5.2, comma b, del Regolamento, la deroga non può riguardare l'intera durata del

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 70 di 93

cantiere e tutte le lavorazioni rumorose indistintamente, ma deve riferirsi alle sole attività e giornate per le quali si stima un superamento dei limiti prescritti all'art. 4 e può essere concessa per una durata massima di 60 giorni/cantiere, anche non consecutivi, per cantieri di durata, inferiore a un anno (in giorni/cantiere) e di 90 giorni/cantiere, anche non consecutivi, per cantieri di durata superiore a un anno (in giorni/cantiere).

Al fine di contemperare le esigenze del cantiere con lo svolgimento delle attività quotidiane degli ambienti abitativi posti all'interno dell'area di lavoro, occorre che il cantiere si doti di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore, sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive europee in materia di emissione acustica, che tramite idonea organizzazione dell'attività.

Che almeno 7 giorni prima dell'inizio lavori sia data preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere, indicando: data di inizio e di fine presunta dell'intero cantiere, le modalità di esercizio delle lavorazioni disturbanti, la loro durata (data d'inizio e di fine), i giorni, gli orari di effettuazione e limiti acustici massimi da rispettare per le stesse (da regolamento o da autorizzazione in deroga);

Sempre in base al regolamento di Carpi i soggetti responsabili dei cantieri posti ad una distanza fra 100 e 200 metri da ricettori sensibili non opportunamente schermati rispetto all'area di cantiere, anche nel caso in cui si preveda il rispetto dei limiti orari e dei valori massimi di rumorosità prescritti all'art. 4, sono tenuti a presentare, almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'attività, apposita comunicazione allo SUAP, tramite la piattaforma regionale Accesso Unitario, in linea con quanto riportato alla Delibera di Giunta Regionale n 1197 del 21 settembre 2020, seppur in questo caso era previsto un tempo minimo pari a 20 gg.

Di seguito in tabella n.12 si riportano i dati numerici del rumore stimato emesso nel corso delle attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico:

Tab. n. 12: Stima dei valori di Rumore Emesso sui Recettori Sensibili Rn nel corso della Fase di Costruzione

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dall'Impianto	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)
R1 – Capannone Industriale	39.7	65
R2a – Immobile Abbandonato Primo Piano	28.5	55
R2a – Immobile Abbandonato Piano Terra	32.2	55
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	28.4	55
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	32.0	55

R3 – Immobile Abbandonato Piano Terra	39.2	55
R3 – Immobile Abbandonato Primo Piano	42.8	55
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	34.2	55
R4 – Immobile Abitativo Primo Piano	37.8	55
R4 – Immobile Abitativo Secondo Piano	38.2	55
R5 – Immobile Abitativo Piano Terra	33.9	55
R5 – Immobile Abitativo Primo Piano	37.6	55

Come è facile osservare in tutti i Recettori sensibili indagati, il valore di rumore emesso risulta ampiamente inferiore ai valori limiti previsti per le relative classi acustiche di appartenenza ovvero la Classe III° in tutti i recettori, ad eccezione del recettore posto in area industriale.

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, come di seguito riportato in tabella n.13.

*Tab. n.13: Stima del livello di pressione sonora diurna (Mattina) – Attività di **Costruzione***

Recettore – Descrizione Immobile	Rumore Emesso dal Cantiere	Rumore Residuo Diurno	Rumore Ambientale Diurno	Limite Normativo Diurno
Nome	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1 – Capannone Industriale	39.7	45.5	46.5	70
R2a – Immobile Abbandonato Primo Piano	28.5	44.0	44.1	60
R2a – Immobile Abbandonato Piano Terra	32.2		44.3	60
R2b – Immobile Abitativo Piano Terra	28.4	44.0	44.1	60
R2b – Immobile Abitativo Primo Piano	32.0		44.3	60
R3 – Immobile Abbandonato Piano Terra	39.2	42.0	43.8	60
R3 – Immobile Abbandonato Primo Piano	42.8		45.4	60
R4 – Immobile Abitativo Piano Terra	34.2	53.0	53.1	60

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 72 di 93

R4 – Immobile Abitativo Primo Piano	37.8	56.5	53.1	60
R4 – Immobile Abitativo Secondo Piano	38.2		53.1	60
R5 – Immobile Abitativo Piano Terra	33.9		56.5	60
R5 – Immobile Abitativo Primo Piano	37.6		56.5	60

Non sono dunque previsti superamenti del valore limite di Immissione nella fase di costruzione dell'impianto, con valori di Rumore Ambientale diurno previsti (unico periodo di funzionamento del cantiere) ampiamente inferiori agli attuali limiti normativi vigenti, ovvero 60 dB(A) su tutti i recettori, tranne R1 dove il limite è 70 dB(A).

Solo nel caso del Recettore R5 il valore si avvicina molto alla soglia limite dei 60 dB(A), come previsto dalla classificazione acustica del Comune di Carpi, anche se ciò è dovuto al Rumore Residuo oggi presente già elevato e dovuto essenzialmente alla circolazione veicolare lungo l'Autostrada A22 del Brennero.

Tre dei 6 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. Seppur nel caso dei Recettori R2a ed R3, gli stessi siano al momento fabbricati in stato di abbandono e con destinazione urbanistica F02, si è scelto anche in questi due casi di adottare il criterio differenziale, in ottica conservativa e di maggior tutela della salute pubblica.

Di seguito in Tabella n. 14 si riporta il dato differenziale diurno previsto ed il relativo confronto normativo.

Tabella n.14: 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
R2a – Piano Terra	44.0	44.1	0.1	5	NO
R2a – Primo Piano		44.3	0.3	5	NO
R2b – Piano Terra	44.0	44.1	0.1	5	NO

R2b – Primo Piano		44.3	0.3	5	NO
R3 – Piano Terra	42.0	43.8	3.4	5	NO
R3 – Primo Piano		45.4	3.4	5	NO
R4 – Piano Terra	53.0	53.1	0.1	5	NO
R4 – Primo Piano		53.1	0.1	5	NO
R4 – Secondo Piano		53.1	0.1	5	NO
R5 – Piano Terra	56.5	56.5	0.0	5	NO
R5 – Primo Piano		56.5	0.0	5	NO

Come è facile osservare nella tabella sopra riportata non sono previsti superamenti del valore limite differenziale dei 5 dB(A) tra Ante operam e Post operam. Solo sul recettore R3 il valore stimato indica un incremento significativo, seppur ampiamente inferiore al valore limite dei 5 dB(A). Va anche precisato come ad oggi il recettore R3 sia riferito a fabbricati abbandonati in condizioni strutturali precarie e non abitabili al momento, con destinazione urbanistica F02.

Non sono complessivamente previsti superamenti degli attuali limiti acustici in relazione alle attività di costruzione dell'impianto, sia in relazione alle previste Emissioni che Immissione, sia in relazione al valore limite differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale.

Ciò nonostante, non si potrà escludere a priori che possano verificarsi ulteriori incrementi di breve periodo sui recettori maggiormente esposti a seguito della collocazione dei macchinari, essendo di fatto un'attività itinerante all'interno dell'ambito di intervento. In particolare, nel caso del Recettore R3, vista la vicinanza con il perimetro dell'area di realizzazione dell'impianto è possibile che in certi giorni si possa verificare il superamento del valore limite differenziale.

Anche tenuto conto della realizzazione del cavidotto di connessione dell'impianto, nonostante come indicato non si prevede un impatto significativo essendo l'attività di tipo dinamico in rapido spostamento, si potrà anche in questo caso verificare qualche brevissimo superamento lì dove l'attività sia svolta a ridosso di un recettore.

In entrambe i casi i superamenti saranno comunque contenuti, con valori di Leq inferiori ai 70 dB(A) su un periodo temporale di 10 min, motivo per cui non si ritiene necessaria apposita richiesta in

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 74 di 93

deroga, ma una semplice comunicazione.

Dal Punto di vista normativo, in applicazione della Delibera della Giunta Regionale 1197 del 21/09/2020 le attività rumorose temporanee (tra cui i cantieri edili e stradali) che possono determinare il superamento dei limiti di rumore ambientale vigenti, ai sensi dell'art. 6 comma 1 della legge 447/95, devono attenersi ai criteri della predetta D.G.R. 1197 fino all'approvazione dell'aggiornamento del Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee.

La Delibera 1197/2020 impone per i cantieri edili che rispettino i limiti di orari e di rumore previsti dal Regolamento è necessario che venga trasmessa opportuna COMUNICAZIONE almeno 20 giorni prima dello svolgimento dell'attività (MODULO 1 della Delibera di Giunta Regionale n 1197 del 21 settembre 2020);

Ipotizzando quindi un possibile superamento del valore differenziale diurno di breve durata in relazione al Recettore R3, posto nel territorio comunale di Fabbrico, sarà dunque obbligatoria apposita comunicazione al Comune di Fabbrico (RE), oltre che l'esposizione della copia della stessa comunicazione riportante numero di protocollo comunale, giorni e orari di svolgimento dell'attività.

In relazione al Comune di Carpi, dove ricadono R4 ed R5, lo stesso Comune ha approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 in data 09/06/2022 apposito regolamento per la gestione delle attività temporanee (comprese i Cantieri edili), dove al cap. 1 si precisa come non sono soggette ad autorizzazione le attività temporanee che rispettano i limiti di rumore ambientale fissati dal D.P.C.M. 14/11/97 (limiti assoluti di immissione, limiti di emissione e limiti differenziali) e dalla vigente classificazione acustica comunale. Non sarà dunque necessario nel caso specifico richiedere apposita autorizzazione in deroga alle emissioni acustiche, visto anche gli scarsi incrementi previsti a fronte dell'inizio attività di costruzione.

Questo non significa che non si debbano rispettare altre prescrizioni come il caso degli orari o delle tipologie di macchinari impiegati. Al Capo 2, art.3 si precisa come l'attività dei cantieri temporanei o mobili può essere svolta tutti i giorni feriali dalle ore 7:00 alle ore 20:00. Inoltre, nel caso di lavorazioni particolarmente 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, ecc., l'attività è consentita:

- dal lunedì al venerdì, dalle ore 7:30 alle ore 13:00 e dalle ore 14:00 alle ore 19:00;
- sabato, dalle ore 9:00 alle ore 12:30;
- festivi, nessuna fascia oraria.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 75 di 93

È inoltre obbligatorio che le macchine e le attrezzature in uso nei cantieri temporanei o mobili siano conformi alle direttive europee in materia di emissione acustica ambientale. All'interno dei cantieri devono inoltre essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico, anche tramite una idonea organizzazione dell'attività.

Sarà inoltre obbligo informare gli operatori del cantiere e tutte le Ditte ed Imprese esecutrici che si alterneranno nell'esecuzione dell'opera, dei contenuti del regolamento, sul rispetto dei limiti di rumorosità e di orario e sugli accorgimenti di natura tecnica o gestionale da mettere in atto al fine di minimizzare l'impatto acustico. Sarà altresì obbligatorio 7 giorni prima dell'inizio lavori informare le persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere, indicando: data di inizio e di fine presunta dell'intero cantiere, le modalità di esercizio delle lavorazioni disturbanti, la loro durata (data d'inizio e di fine), i giorni, gli orari di effettuazione e limiti acustici massimi da rispettare per le stesse da regolamento. Dovrà inoltre essere affissa in esterno all'area cantiere apposta specifica cartellonistica recante le stesse informazioni indicate al punto precedente, accompagnata dalla copia della comunicazione.

Per quanto concerne i recettori collocati nel territorio comunale di Carpi, essendo la distanza dal perimetro della futura area di cantiere compresa tra 100 e 200 metri, anche nel caso in cui si preveda il rispetto dei limiti orari e dei valori massimi di rumorosità prescritti all'art. 4 del regolamento, sarà obbligatorio presentare, almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'attività, apposita comunicazione allo SUAP, tramite la piattaforma regionale Accesso Unitario.

ATLAS SOLAR 13 SRL		CODE FAB.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE 76 di 93

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 fotovoltaico denominato "Fabbrico" nel territorio comunale di Fabbrico (RE), di potenza nominale massima di 16.806,24 kWp e potenza in AC utile ai fini della connessione di 15.360,00 kVA (rapporto DC/AC = 1,094), associato alla Società Proponente Atlas Solar 13 S.r.l.. L'impianto fotovoltaico sarà realizzato con 25.464 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale aventi, singolarmente, potenza pari a 660 Wp, collocati a terra su un totale di 590 strutture di sostegno "tracker mono assiali" ospitanti ognuna una singola fila di moduli a formare stringhe di moduli, cui faranno capo 48 inverter di stringa da 320 kVA, a loro volta connessi a 3 cabine di trasformazione BT/MT con all'interno un trasformatore da 5120 kVA ognuna ed una sottostazione utente SEU 30/36 KV nella parte nord est con trasformatore da 20 MVA.

In relazione alla fase di costruzione dell'impianto sarà obbligatorio procedere alla formulazione di apposita dichiarazione, conforme al MODULO 1 della Delibera di Giunta Regionale n 1197 del 21 settembre 2020, da allegare alla istanza tesa a comunicare la conformità acustica in fase di costruzione, da consegnare almeno 20 gg. prima dell'inizio lavori al Comune di Fabbrico.

In relazione al confinante Comune di Carpi, ai sensi del Regolamento vigente, sarà obbligatorio presentare, almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'attività, apposita comunicazione al SUAP, tramite la piattaforma regionale Accesso Unitario.

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 30 gennaio 2025



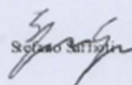
Il TECNICO

Dott. Salvatore Gionfrida





ALLEGATO 2 – Certificati di taratura fonometro

 Laboratorio Ambiente Italia Laboratorio di Acustica Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA 06 2023263 06 2023263 www.lai.it info@lai.it	CENTRO DI TARATURA <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura <i>Accredited Calibration Laboratory</i>	 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 <i>Certificate of Calibration</i>		Pagina 1 di 5 Page 1 of 5												
<p>- Data di Emissione: 2024/11/18 <i>date of issue</i></p> <p>- cliente: Sonora Italia Srl <i>customer</i> Via dell'Orsa Minore, 73 00144 - Roma (RM)</p> <p>- destinatario: ASCISSE Srl - Roma <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> <table border="0"><tr><td>- oggetto <i>item</i></td><td>Calibratore</td></tr><tr><td>- costruttore <i>manufacturer</i></td><td>DELTA OHM</td></tr><tr><td>- modello <i>model</i></td><td>HD 2020</td></tr><tr><td>- matricola <i>serial number</i></td><td>22029741</td></tr><tr><td>- data delle misure <i>date of measurements</i></td><td>2024/11/18</td></tr><tr><td>- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i></td><td>CT 310/24</td></tr></table>			- oggetto <i>item</i>	Calibratore	- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM	- modello <i>model</i>	HD 2020	- matricola <i>serial number</i>	22029741	- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/11/18	- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CT 310/24
- oggetto <i>item</i>	Calibratore													
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM													
- modello <i>model</i>	HD 2020													
- matricola <i>serial number</i>	22029741													
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2024/11/18													
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CT 310/24													
<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). 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 <i>(Approving Officer)</i></p> <p></p>														



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

06 2023263

www.laitax.com

06 2023263

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 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
Calibratore	DELTA OHM	HD 2020	22029741	Classe I

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 results 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

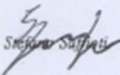
Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	Rif	B&K 4180	2633524	24-0478-01	24/06/21	INRIM
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	M Y47013456	LA T015 046/2024	24/06/24	TECHNOSKY Srl
Barometro	Rif	Druck DPI 142	2804857	LA T24 24002650	24/06/21	SENSECA ITALY Srl
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	CI 113/24	24/09/17	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC D01	D0105	CI 132/24	24/01/18	LAI
Analizzatore FFT	Lav	N4474	189545C-01	CI 133-134/24	24/01/18	LAI
Preamplificatore Insert Voltage	Lav	Gras 26AG	65087	CI 144-145-146/24	24/09/30	LAI
Alimentatore Microfonico	Lav	Gras 12AA	14654	CI 150-151-152-	24/09/30	LAI
Termoisolmetro	Rif	Testo 625	1645335	LA T283 C0337/24	24/06/25	TECHNE Srl

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

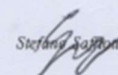
Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	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 Bonasina, 22 00133 ROMA

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
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*

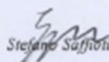
Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

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

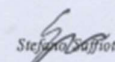
Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 60942:2003

- 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 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 Saffioti

Direzione Tecnica


Stefano Saffioti



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

06 2023263
www.laisrl.com

06 2023263
info@laisrl.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.

Lettura 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.

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

Note

Riferimenti: Limiti: $P_{atm} = 1013,00 \text{ hPa} \pm 35,0 \text{ hPa}$ - $T_{aria} = 23,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - $UR = 47,5 \% \pm 22,5 \%$

Grandezza

Pressione Atmosferica
Temperatura
Umidità Relativa

Condizioni Iniziali

1005,4 hPa
22,0 $^{\circ}\text{C}$
51,0 UR%

Condizioni Finali

1005,4 hPa
22,2 $^{\circ}\text{C}$
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.

Lettura Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.

Note

Metodo: Frequenze Nominali

Freq. Nom. @94dB **Deviaz.**
1k Hz 1006,41Hz 0,64 %

Tol.C11
 $\pm 10\%$

Incert.
0,05%

Tol.C11fine
 $\pm 10\%$

10.2.1 - Pressione Acustica Generata

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

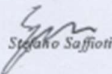
Descrizione Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inserisce nel preamplificatore I.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

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

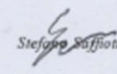
Lettura Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.

Note

L'Operatore


Stefano Saffioti

Direzione Tecnica


Stefano Saffioti



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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
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 5 of 5

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

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

Incert.	Tol. C11	Tol. C11tinc
0,0 dB	±0,40	±0,30 dB

10.2.3 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Scope 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.

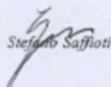
Note

Metodo : Frequenze Rilevate

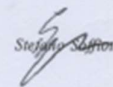
F. Nominali	F. Esatte	@ 94dB
1k Hz	1006,4 Hz	133 %

Tol. C11	Incert.	Tol. C11tinc
±0,0 %	0,25 %	±2,8 %

L' Operatore


Stefano Saffioti

Direzione Tecnica


Stefano Saffioti



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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
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 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.

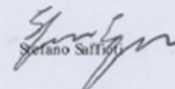
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi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



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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
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 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 I
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 results 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

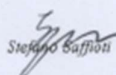
Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY47019458	LAT05 046/2024	24/06/24	TECHNOSKY Srl
Barometro	Rif	Druck DPI 142	2804857	LAT24 24002650	24/06/21	SENSECA ITALY Srl
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	CI 143/24	24/09/17	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 1001	D0105	CI 152/24	24/01/18	LAI
Termoisgrometro	Rif	Testo 625	1645335	LAT283 C0337/24	24/06/25	TECHNE Srl
Calibratore Multifunzione	Rif	B&K 4226	267018	LAT185/16204	24/04/12	SONORA Srl

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

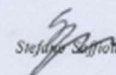
Metrological abilities and uncertainties of the Centre

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 - 16kHz	0,4 - 0,52 dB

L' Operatore


Stefano Buffoni

Direzione Tecnica


Stefano Buffoni



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

06 2021263
www.laisas.com

06 2021263
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 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 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

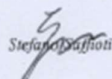
Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
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 settore 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

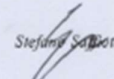
Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- 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 Daffinoti

Direzione Tecnica


Stefano Daffinoti



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

06 2023263
www.lainsa.com

06 2023263
info@lainsa.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: $P_{atm} = 1013,00 \text{ hPa} \pm 35,0 \text{ hPa}$ - $T_{aria} = 23,0 \text{ °C} \pm 3,0 \text{ °C}$ - $UR = 47,5 \% \pm 22,5 \%$

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 dB @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non è variato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofo 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 calibrazione. Indicazione L_p e L_{eq} .

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

Note

Calibratore: Delta Ohm 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
www.laisas.com

06 2023263
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 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, strimenti F, campo di massima sensibilità, indicazione Lp e Leq.

Lettura 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 e frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

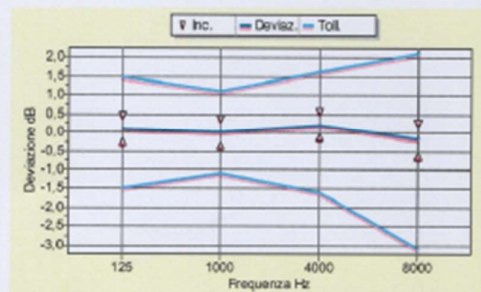
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, indicazione Lp e Leq.

Lettura 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.tinc
125 Hz	93.8 dB	93.8 dB	93.8 dB	-0.2 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.1 dB	±1.5 dB	0.35 dB	±1.0 dB
1000 Hz	93.9 dB	93.9 dB	93.9 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB	±1.0 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	±1.6 dB	0.34 dB	±1.3 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'oppositore 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.

Lettura Lettura dell'indicazione dal fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

L' Operatore

Direzione Tecnica



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

06 2023263 06 2023263
www.lai.it info@lai.it

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 63-125-250-500-1000-2000-4000-8000-16000 Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

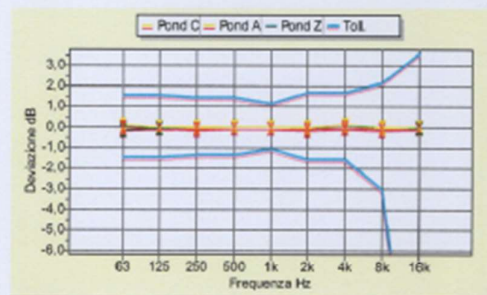
Impostazioni Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento). Curve di ponderazione A, C e Z. Indicazione Lp e Leq.

Lettura 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 microfono e dell'effetto

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toller.
63 Hz	-0,2 dB	0,1 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	-0,1 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	-17,0; +3,5 dB	0,17 dB	-16,8; +3,3 dB



8.2.3 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

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

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1 kHz la coerenza di indicazione f) 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. f) 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.

Lettura Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: f) l'indicazione LA,S e LC,S - (LZ,S - LFI,S 2) l'indicazione LA,S e LA,F - Leq,A.

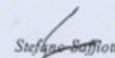
Note

Metodo: Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
lafo@laisas.com

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



LAT 227

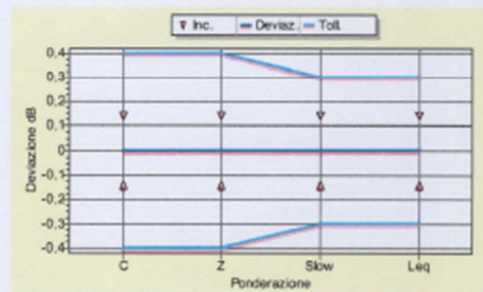
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

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+Incr
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.

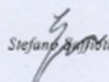
Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

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

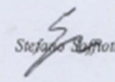
Note

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

L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263
www.laisax.com

06 2023263
info@laisax.com

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



LAT 227

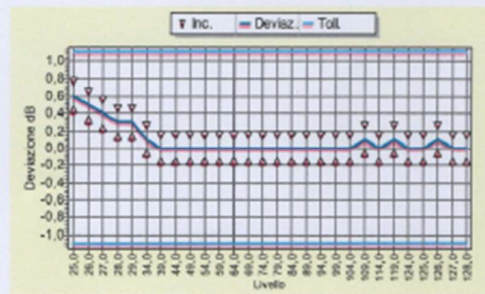
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3891
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	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
26,0 dB	26,5 dB	0,5 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
27,0 dB	27,4 dB	0,4 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
28,0 dB	28,3 dB	0,3 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
29,0 dB	29,3 dB	0,3 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
34,0 dB	34,1 dB	0,1 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
109,0 dB	109,1 dB	0,1 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
119,0 dB	119,1 dB	0,1 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
125,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
126,0 dB	126,1 dB	0,1 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
127,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ dB
128,0 dB	128,0 dB	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	0,16 dB	$\pm 0,9$ 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 512 Hz e si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro. 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.

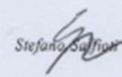
Letture Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

Note

L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
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

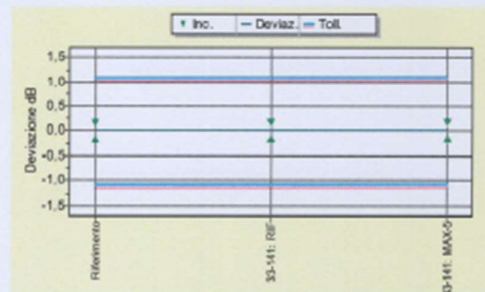
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

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.	Incert.	Toll#inc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
33-M1 RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB
33-M1 MAX-5	106,0 dB	106,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,16 dB	±0,9 dB



8.2.6 - Risposta ai treni d'Onda

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

Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tal che le sinusoidi inizino e terminino 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 (tabella).

Note

Metodo: Livello di Riferimento = 128,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll#inc
FAST 200ms	127,0 dB	-1,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,16 dB	±0,8 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	±0,8 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	±0,8 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	91,9 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.laisus.com info@laisus.com

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



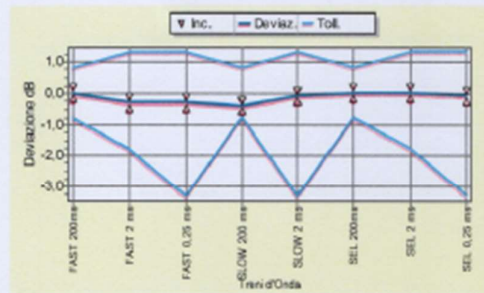
LAT 227

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 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 linearità 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.

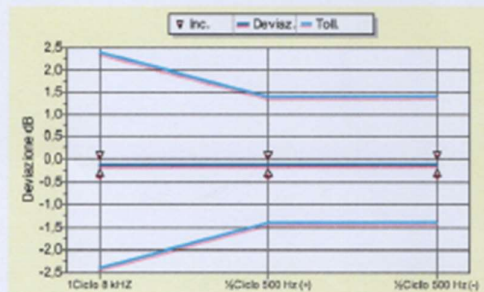
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq.

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

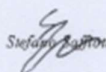
Note

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

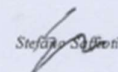
Segnali	Letture	Rispost	Deviaz	Toll.	Inc. T	Toll. Inc
1Ciclo 8 kHz	139,3 dB	3,4 dB	-0,1dB	±2,4 dB	0,9 dB	±2,2 dB
1/2Ciclo 500 Hz	138,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	0,9 dB	±1,2 dB
1/2Ciclo 500 Hz	138,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	0,9 dB	±1,2 dB



L' Operatore



Direzione Tecnica





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

06 2023263

www.laisas.com

06 2023263

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

Scope Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

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

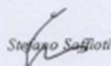
Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1 dB.

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.

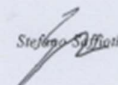
Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.tot.
89,0 dB	108,6 dB	108,6 dB	0,0 dB	±18 dB	0,8 dB	±18 dB

L' Operatore


Stefano Saffioti

Direzione Tecnica


Stefano Saffioti