



PROVINCIA DI
SIENA



COMUNE DI
MONTEPULCIANO



REGIONE
TOSCANA



PROVINCIA DI
AREZZO



COMUNE DI
CORTONA

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO 26601,680 kWp

IMPIANTO AGROVOLTAICO "GREPPO"

Comuni di Montepulciano e Cortona

pvgen_2_doc_08

Cod. Doc.:pvgen_2_doc_08

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

Project - Commissioning - Consulting

Scale: na

PROGETTO

18/05/22

PRELIMINARE

DEFINITIVO

ESECUTIVO



Acciona Energia Global Italia S.r.l.
Via Achille Campanile 73
00144 Roma
p iva 12990031002

Tecnici
Ing. Mauro Marchino
Ing. Fabio Sabbatini

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
1	18/05/22	Emissione	Mariottini	Marchino/Sabbatini	Marchino/Sabbatini

ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA Srl



Ing Mauro Marchino
Via Pacinotti 5, 01100 Viterbo
mauro.marchino@tusciaengineering.com

Ing. Fabio Sabbatini
Via Pacinotti 5, 01100 Viterbo
fabio.sabbatini@tusciaengineering.com

Il presente elaborato è stato redatto da tecnico iscritto nell'elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica Ambientale

Ing. Francesco Mariottini numero di iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica 7479
mariottinif@gmail.com

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento, né utilizzarne il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza nostra esplicita autorizzazione. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli

INDICE

- 1) Premessa
- 2) Normativa di riferimento
- 3) Il Progetto d'intervento
- 4) Descrizione dell'area
- 5) Strumentazione utilizzata
- 6) Classificazione acustica della zona ed identificazione di sorgenti e ricettori
- 7) Metodo di previsione
- 8) Valutazione del rumore immesso in ambiente esterno ed abitativo, verifica della compatibilità con i limiti di legge
- 9) Conclusioni

Allegati:

- Report di misura
- Copie dei certificati di taratura degli strumenti impiegati

1. Premessa

A seguito dell'incarico conferitoci dall'Acciona Energia Global Italia S.r.l., con sede legale in Roma, Via Achille Campanile, 73, titolare della richiesta di autorizzazione alla realizzazione di un impianto agri-voltaico in Montepulciano (SI) e della realizzazione delle opere di connessione alla rete nel Comune di Cortona (AR), abbiamo proceduto all'elaborazione della presente relazione tecnica di previsione di impatto acustico del rumore prodotto dai trasformatori ed inverter che saranno installati.

2. Normativa di riferimento

- DPCM 01/03/1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore in ambiente abitativo esterno"
- L. 447/95 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14/11/1997 – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DMA 16/03/1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Delibera G.R. n. 857 del 21/10/2013 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98"
- Regolamento 8 gennaio 2014, n. 2/R "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)"

3. Il Progetto d'intervento

Il progetto d'intervento prevede la realizzazione di un impianto agri-voltaico connesso alla R.T.N.

L'impianto, denominato "Greppo", sarà realizzato nel Comune di Montepulciano. Il parco oltre alla realizzazione di tre campi di pannelli sono previsti: una control room; n. 4 centrali di trasformazione distribuite sull'intera area dell'impianto agri-voltaico; n. 3 cabine elettriche.



Fig. 1: Area interessata dall'impianto agri-voltaico (scala grafica)

Il progetto include: la realizzazione di un elettrodotto interrato per la connessione dell'impianto alla RTN di Terna, circa 11 km; la realizzazione di una sottostazione di elevazione di utenza o SEU, e l'ampliamento della stazione esistente "Farneta RT" di proprietà di Terna SpA, tutte localizzate nel territorio del Comune di Cortona.

Per la realizzazione dell'intero progetto è prevista l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Lavorazioni in genere: montaggio della struttura di ancoraggio e di sostegno dei moduli fotovoltaici, posa dei moduli, posa dei cavidotti, realizzazione delle cabine e della control room, installazione dei convertitori CC/CA (inverter) e dei trasformatori;
- Operazioni di scavo e manutenzione: scavi di modesta entità per il livellamento del terreno, per il passaggio dei cavidotti interrati, per la realizzazione della viabilità interna, per le fondazioni dei nuovi locali tecnici;
- Deposito e movimentazione di merci: le operazioni di carico e scarico e movimentazione interna dei materiali coinvolgeranno veicoli quali autocarri, autovetture, muletti.

La durata complessiva dei lavori per la completa realizzazione del progetto è stimata in 15 mesi, mentre la vita dell'impianto è stimata in 25-30 anni. Dei 15 mesi previsti per la completa realizzazione del progetto si stima che 3 mesi saranno necessari alla realizzazione del solo cavidotto interrato.

4. Descrizione dell'area

L'impianto agri-voltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato su un terreno agricolo ubicato nel comune di Montepulciano.

Il terreno è posto a nord-est del centro abitato di Montepulciano, a ridosso del confine con il Comune di Cortona, in aperta campagna.

La zona è caratterizzata: da un'andamento orografico pianeggiante; dalla presenza di terreni coltivati; da una sporadica presenza di edifici sia residenziali che destinati a rimessaggi agricoli; dalla prossimità dell'Autostrada A1 e della linea ferroviaria Chiusi-Arezzo.

Il percorso previsto per il cavidotto interrato si snoda in parte nel territorio del Comune di Montepulciano, in aree caratterizzate come sopra specificato, ed in parte nel territorio del Comune di Cortona, dove attraversa sia aree parzialmente urbanizzate che aree agricole completamente prive di edifici fino a raggiungere il sito destinato alla nuova sottostazione di elevazione utenza per poi terminare alla sottostazione di Farneta di cui è previsto l'ampliamento.

Trasformatori ed inverter funzioneranno esclusivamente durante il periodo diurno (7.00 – 20.00 periodo massimo di funzionamento).

5. Strumentazione utilizzata

I rilevamenti strumentali sono stati effettuati con fonometro integratore di Classe 1, conforme alle norme EN 6051 ed EN 60804/1994 (CEI 651 e CEI 804) marca 01dB, modello SOLO, matricola n. 10567, fornito di filtri in banda d'ottava e 1/3 d'ottava, rispondenti alla classe 0 secondo le norme EN 61260/1996 (CEI 1260); munito di certificato di taratura.

Tale strumentazione è stata calibrata prima dell'inizio e al termine delle misurazioni in modo tale che il margine di errore sia +/- 0.3 dB (A), con calibratore acustico 01dB tipo CAL 21 matricola n. 34282679, conforme allo standard IEC 942/1988 per la classe 1.

Per il trattamento dei dati è stato utilizzato software originale 01dB – METRAVIB: dBTRAIT32, versione 4.903.

La velocità del vento è stata verificata con anemometro TESTO 440.

6. Classificazione acustica della zona ed identificazione di sorgenti e ricettori

Area interventi nel Comune di Montepulciano

Nel Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale l'area che sarà interessata dalla realizzazione dell'impianto agri-voltaico in gran parte è stata classificata in "Classe III – Aree di tipo misto" e per la parte limitrofa ad autostrada ed a linea ferroviaria è stata classificata in "Classe IV – Aree di intensa attività umana".

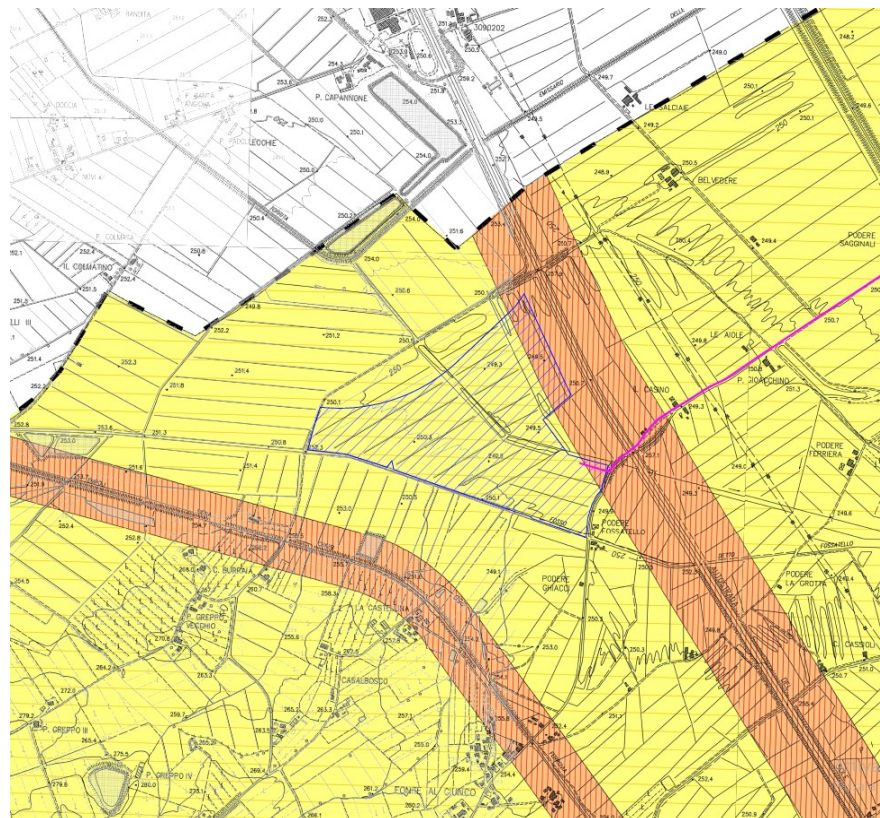


Fig. 2: Zonizzazione acustica area impianto agri-voltaico



Fig. 3: Zonizzazione acustica area impianto agri-voltaico e tratto montepulcianoese del cavidotto interrato

Area interventi nel Comune di Cortona

Nel Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale l'area che sarà interessata dalla realizzazione del cavidotto interrato, dalla sottostazione di elevazione di utenza e dall'ampliamento della sottostazione Terna Farneta RT, è stata classificata: in "Classe III – Aree di tipo misto", per ciò che riguarda il cavidotto interrato; in "Classe IV – Aree di intensa attività umana" per l'ampliamento della sottostazione Terna Farneta RT, mentre la sottostazione di elevazione dell'utenza ricade in parte in Classe IV ed in parte in Classe III.

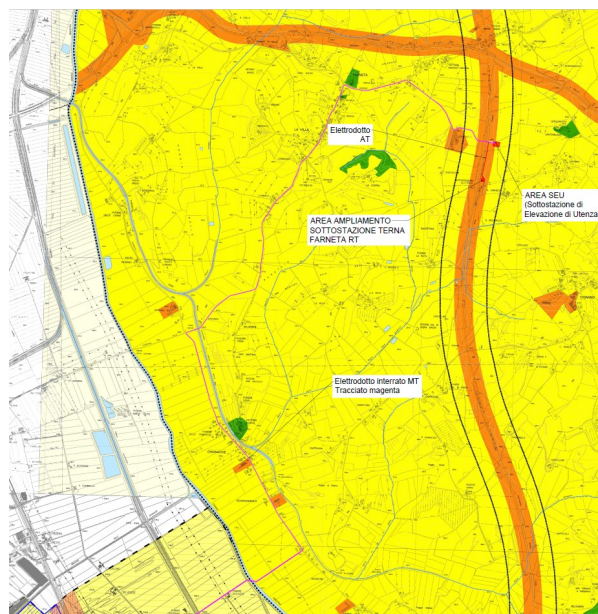


Fig. 4: Zonizzazione cavidotto interrato, tratto cortonese, e sottostazioni

Per le aree in “Classe III – Aree di tipo misto” valgono i seguenti limiti acustici:

- **Valori limite di Emissione pari a: 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno**
- **Valori limite assoluti di Immissione pari a: 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno**

Per le aree in “Classe IV – Aree di intensa attività umana” valgono i seguenti limiti acustici:

- **Valori limite di Emissione pari a: 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno**
- **Valori limite assoluti di Immissione pari a: 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) in periodo notturno**

In presenza di zonizzazione acustica del territorio comunale è inoltre applicabile il criterio differenziale che fissa in 5 dB(A), in periodo diurno, ed in 3 dB(A), in periodo notturno, il valore limite della differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo registrabile all'interno degli ambienti abitativi.

Identificazione delle sorgenti rumorose in fase di esercizio

Nella fase di esercizio, saranno attive le seguenti sorgenti di rumore esterne:

Impianto Agri-voltaico

- Condizionatore d'aria nella control room;
- gruppi di conversione CC/CA (inverter), da installare nelle CT1-2 e 3 in n. di 4 e n. 2 nella CT4

Sottostazione Elevazione Utenza

- SEU n. 1 trasformatore elevatore

Non sono stati considerati i piccoli trasformatori destinati a servizi ausiliari da installare nelle PR, R1 e R2 poiché non in grado di emettere livelli di rumore in grado di influenzare la rumorosità locale.

Individuazione dei ricettori

Premesso che nell'area di influenza acustica delle sorgenti rumorose sopra elencate non sono presenti ricettori classificati come "sensibili" come si evince dal Piano di Classificazione Acustica sia del Comune di Montepulciano che del Comune di Cortona nel caso della SEU.

Nel caso dell'impianto agri-voltaico, date le consistenti distanze che separano ciascuna delle sorgenti di rumore dai ricettori più prossimi (>300 m) e la classificazione delle aree, classe III – Aree di tipo misto, si è proceduto alla verifica del rispetto dei valori limite stabiliti per la classe III, in periodo diurno, periodo in cui è previsto il funzionamento dell'intero agri-voltaico.

Il ricettore considerato è l'edificio posto a sud-est della CT3, cabina di trasformazione acusticamente più critica rispetto alla CT4 per maggiore presenza di inverter, e distante dalla stessa circa 345 m

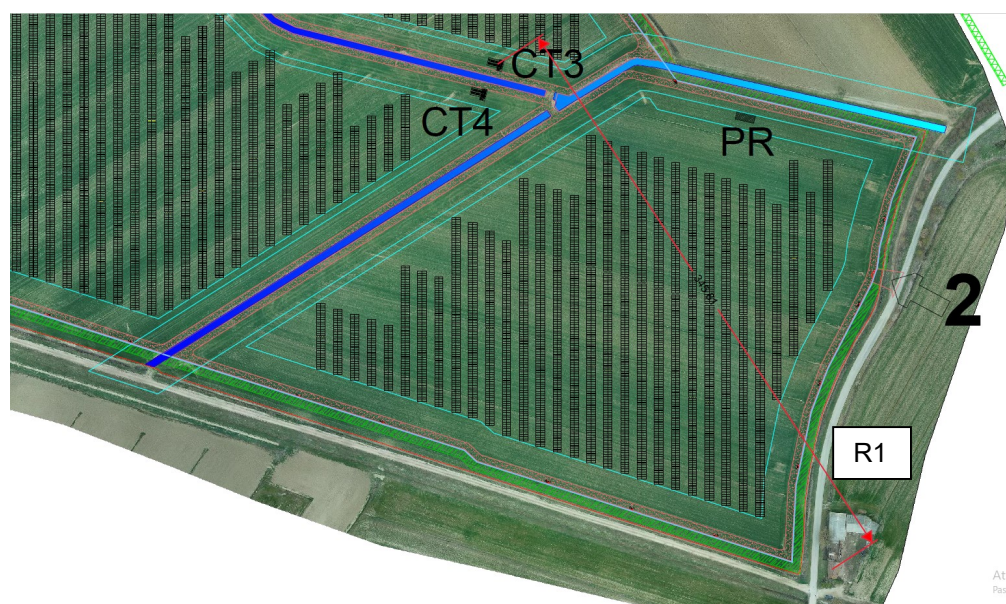


Fig. 5: Impianto Agri-voltaico, ricettore considerato per la verifica del rispetto dei limiti acustici e punto di rilievo R1

Nel caso della SEU è stato considerato come ricettore più prossimo alla sorgente di rumore l'edificio sito nell'agglomerato di Zoccolo I, ad ovest della stessa SEU dalla quale dista circa 382 m.

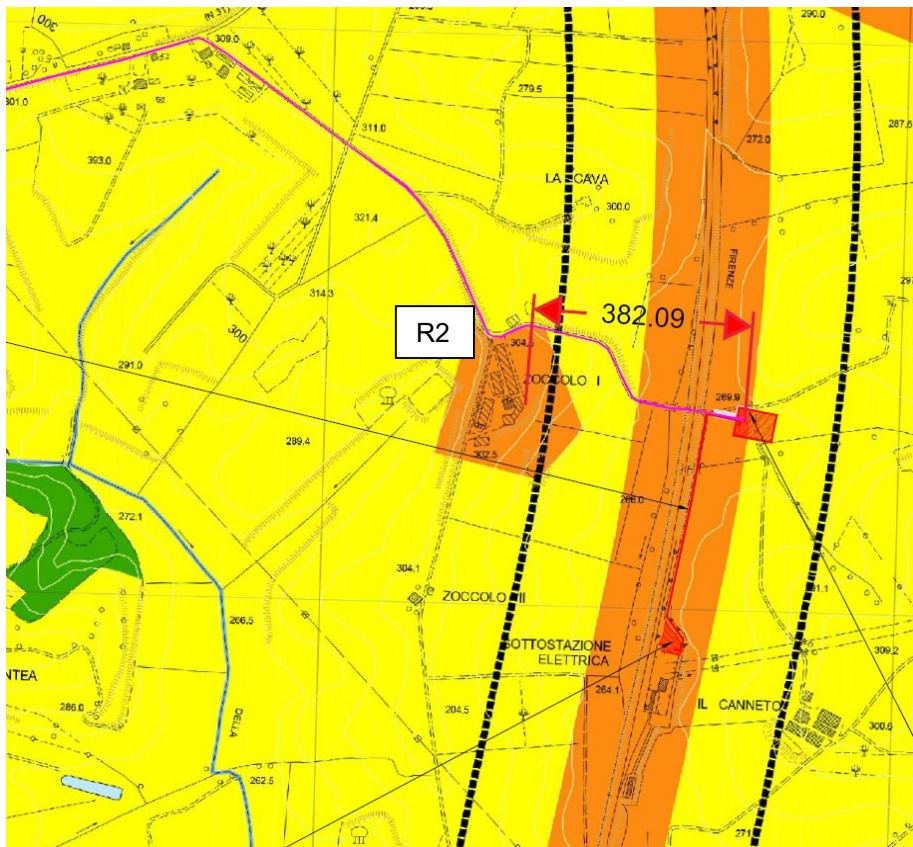


Fig. 6: Funzionamento SEU ricevitore considerato per la verifica del rispetto dei limiti acustici e punto di rilievo R2

Identificazione delle sorgenti rumorose in fase di realizzazione delle opere

L'analisi per la valutazione dell'impatto acustico prodotto in fase di realizzazione delle opere è stata condotta articolando la suddetta fase nelle seguenti sotto fasi:

Comune di Montepulciano

- Esecuzione delle opere per la realizzazione dell'impianto agri-voltaico comprendenti:
 - Lavorazioni in genere: montaggio della struttura di ancoraggio e di sostegno dei moduli fotovoltaici, posa dei moduli, posa dei cavidotti, realizzazione delle cabine e della control room, installazione dei convertitori CC/CA (inverter) e dei trasformatori;

- Operazioni di scavo e manutenzione: scavi di modesta entità per il livellamento del terreno, per il passaggio dei cavidotti interrati, per la realizzazione della viabilità interna, per le fondazioni dei nuovi locali tecnici;
- Deposito e movimentazione di merci: le operazioni di carico e scarico e movimentazione interna dei materiali coinvolgeranno veicoli quali autocarri, autovetture, muletti.
- Esecuzione delle opere per la realizzazione del cavidotto nel suo tratto montepulcianese

Comune di Cortona

- Esecuzione delle opere per la realizzazione del cavidotto nel suo tratto cortonese;
- Esecuzione delle opere per la realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza e l'ampliamento della Sottostazione Terna Farneta RT:
 - Scavo e realizzazione delle fondazioni;
 - Lavorazioni in genere: montaggio delle strutture di ancoraggio dei trasformatori e posa in opera degli stessi;

7. Metodo di previsione

Fase di esercizio dell'impianto Agri-voltaico

La valutazione previsionale di impatto acustico del rumore prodotto dal funzionamento degli inverter da installare nelle diverse cabine elettriche di trasformazione è stata elaborata per la condizione più gravosa rappresentata dalla CT3 e dal ricettore più prossimo individuato.

E' stato considerato:

- il livello di emissione acustica di 54,5 dB(A) a 10 m, a medio carico di esercizio previsto, riportato nella scheda tecnica di un macchinario tipo (INGECON SUN POWER 1800TL) della stessa tipologia e prestazioni di quelli di cui si prevede l'installazione
- il numero dei singoli macchinari previsto nella CT3
- l'ubicazione della CT3 all'interno dell'area.

In base a quanto sopra, applicando la somma logaritmica dei livelli di emissione dei quattro inverter previsti nella CT3, si ottiene un livello di emissione complessivo pari a 60,5 dB(A).

Fase di esercizio della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza

La valutazione previsionale di impatto acustico del rumore prodotto dal funzionamento del trasformatore elevatore da installare è stata elaborata in base al suo livello di emissione pari a 50,0 dB(A) ad un metro di distanza.

Applicando poi, per ciascun caso, il seguente algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero non considerando, quindi, in via cautelativa l'effetto di schermatura di possibili ostacoli e l'assorbimento del terreno:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1/d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista in facciata all'edificio ricettore, per la valutazione del livello di immissione, e nell'area pubblica più prossima, per il livello di emissione, nel caso specifico strada ad est dell'impianto

Leq_{p0} = livello di pressione sonora calcolata a distanza nota dalla CT3, 10 m

d_1 = distanza del ricettore dalla sorgente (345 m) per il livello di immissione e dell'area pubblica più prossima alla varie sorgenti (\approx 240 m) per il livello di emissione

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (10.00 m)

Il confronto per la verifica del rispetto dei limiti acustici di zona e' stato effettuato considerando i livelli acustici rilevati, quelli previsti e quelli stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale del Comune di Montepulciano per il periodo diurno (06.00 – 22.00) nelle zone classificate in Classe III – Aree di tipo misto, per ciò che riguarda il funzionamento dell'impianto Agri-voltaico. Per ciò che riguarda invece il funzionamento della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza tale confronto è stato condotto con quelli stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale del Comune di Cortona per il periodo diurno (06.00 – 22.00) nelle zone classificate in Classe IV – Aree di intensa attività umana in cui ricade parte della sottostazione ed il ricettore individuato in Zoccolo I.

Fase di realizzazione dell'impianto Agri-voltaico

In considerazione delle attività programmate per la realizzazione dell'impianto Agri-voltaico e dell'ubicazione delle varie strutture previste rispetto ai ricettori presenti si è proceduto considerando il rumore stimato durante le lavorazioni necessarie per la realizzazione delle CT3-4 e della porzione di pannelli fotovoltaici ad esse prossime rispetto al ricettore già individuato come più prossimo.

Per il cantiere così individuato in cui è previsto l'utilizzo di:

- Miniscavatore sia per i lavori di spianamento sia di scavo, che produce livelli di rumore pari a circa 80,0 dB(A) in prossimità dello stesso, secondo dati presenti in letteratura;
- Battipalo per l'infissione dei sostegni delle strutture dei pannelli;
- Transito di autocarri

si considera un livello di immissione, nella condizione più gravosa dovuta all'attività contemporanea di tutti i mezzi in prossimità dell'area di lavoro considerata, pari a 75 dB(A) rilevabili al centro della stessa

Fase di realizzazione del cavidotto interrato

La realizzazione del cavidotto interrato costituisce un cantiere mobile che attraversa sia aree con presenza di edifici che aree completamente inedificate e ciò sia nel Comune di Montepulciano che nel Comune di Cortona.

Tali lavori si protrarranno per un periodo stimato complessivamente pari a 3 mesi e consistono in lavori di scavo a sezione obbligata con posa in opera di cavidotto e rinterro dello scavo il tutto eseguito con l'ausilio di mini escavatore data la limitata profondità prevista per lo scavo.

Per tale fase di lavoro si procederà con specifica richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici con precisa indicazione dei tempi.

Fase di realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza e dell'ampliamento della Sottostazione Terna Farneta RT

In considerazione delle attività previste per la realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza e dell'ampliamento della Sottostazione Terna Farneta RT si è proceduto considerando il rumore stimato durante le lavorazioni necessarie alla realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza rispetto al ricettore più prossimo, individuato nell'edificio est dell'agglomerato di Zoccolo I.

Per il cantiere così individuato in cui è previsto l'utilizzo di:

- Miniscavatore sia per i lavori di spianamento sia di scavo, che produce livelli di rumore pari a circa 80,0 dB(A), dati presenti in letteratura;
- Battipalo per l'infissione dei sostegni delle strutture dei pannelli;
- Transito camion

si considera un livello di immissione, nella condizione più gravosa dovuta all'attività contemporanea di tutti i mezzi, pari a 70 dB(A) rilevabili al centro della stessa

8. Valutazione del rumore immesso in ambiente esterno ed abitativo, verifica della compatibilita' con i limiti di legge

Livello di Emissione

Fase di esercizio dell'impianto Agri-voltaico

Dalla somma logaritmica dei livelli di emissione dei quattro inverter previsti nella CT3, si ottiene un livello di emissione complessivo pari a 60,5 dB(A) ad una distanza di 10 m dagli stessi.

Applicando l'algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1/ d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista nell'area pubblica più prossima (strada ad est dell'impianto agri-voltaico)

Leq_{p0} = livello di pressione sonora calcolata a distanza nota dalla CT3 (60,5 dB(A))

d_1 = distanza dell'area pubblica più prossima alla sorgente (240 m)

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (10.00 m)

si ottiene un livello di emissione della sorgente esaminata pari a 32,9 dB(A).

Tab. 1 – Valore di emissione verifica compatibilità con il limite di zona in periodo diurno

	Livello stimato	Limite di zona dBA	
CT 3	32,9	55	Non Supera

Fase di esercizio della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza

In base al livello di emissione del trasformatore pari a 50,0 dB(A) ad un metro di distanza, applicando l'algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1/ d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista nell'area pubblica più prossima (strada)

Leq_{p0} = livello di pressione sonora calcolata a distanza nota dai due trasformatori CT3 (50,0 dB(A))

d_1 = distanza dell'area pubblica più prossima alla sorgente (10.00 m)

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (1.00 m)

si ottiene un livello di emissione della sorgente esaminata pari a 30,0 dB(A).

Tab. 2 – Valore di emissione verifica compatibilità con il limite di zona in periodo diurno

	Livello stimato	Limite di zona dBA	
SEU	30,0	60	Non Supera

Livello di Immissione

Fase di esercizio dell'impianto Agri-voltaico

Dal livello di emissione complessivo dei quattro inverter pari a 60,5 dB(A) a 10,0 m di distanza dagli stessi, applicando l'algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1 / d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista in facciata al ricettore individuato come più prossimo

Leq_{p0} = livello di pressione sonora calcolata a distanza nota dalla CT3 (60,5 dB(A))

d_1 = distanza del ricettore più prossimo alla sorgente (345,0 m)

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (10.00 m)

si ottiene un livello di rumore rilevabile in facciata al ricettore individuato come più prossimo pari a 29,7 dB(A). Sommando, logaritmicamente, a tale livello il livello acustico di rumore residuo rilevato $R1=44,3$ dB(A) si ottiene un livello acustico di 44,4 dB(A) rilevabili in facciata al ricettore individuato come più prossimo alla sorgente esaminata.

Pertanto, il **livello di immissione** della sorgente per il tempo di funzionamento previsto della stessa (13^h) durante il periodo di riferimento diurno è:

$$L_{Aeq TR} = 43,5 \text{ dB(A)}$$

Tab. 3 – Valore di immissione verifica compatibilità con i valori limite di zona in periodo diurno

Valore di immissione (dB(A))	Valore limite assoluto previsto dalla zonizzazione acustica comunale (dB(A))	
43,5	60,0	Non Supera

Fase di esercizio della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza

In base al livello di emissione del trasformatore pari a 50,0 dB(A) ad un metro di distanza, applicando l'algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1 / d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista in facciata al ricettore individuato come più prossimo

Leq_{p0} = livello di pressione sonora calcolata a distanza nota dalla SEU (50,0 dB(A))

d_1 = distanza del ricettore più prossimo alla sorgente (382 m)

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (1.00 m)

si ottiene un livello di rumore rilevabile in facciata al ricettore individuato come più prossimo praticamente totalmente ininfluenza sul livello acustico presente.

Fase di realizzazione dell'impianto Agri-voltaico

In base al livello di immissione stimato in prossimità dell'area della CT3, nella condizione più gravosa dovuta all'attività contemporanea di tutti i mezzi ed allo svolgimento di tutte le lavorazioni previste, pari a 75 dB(A) rilevabili al centro della stessa, applicando l'algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1 / d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista in facciata al ricettore individuato come più prossimo

Leq_{p0} = livello di pressione sonora stimata nell'area cantiere considerata (75,0 dB(A))

d_1 = distanza del ricettore più prossimo alla sorgente (345,0 m)

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (10.00 m)

si ottiene un livello di rumore rilevabile in facciata al ricettore individuato come più prossimo pari a 44,2 dB(A). Sommando, logaritmicamente, a tale livello il livello acustico di rumore residuo rilevato $R1=44,3$ dB(A) si ottiene un livello acustico di 47,3 dB(A) rilevabili in facciata al ricettore individuato come più prossimo alla sorgente esaminata.

Pertanto, il **livello di immissione** della sorgente per il tempo di funzionamento previsto della stessa (8^h) durante il periodo di riferimento diurno è:

$$L_{Aeq\ TR} = 44,3 \text{ dB(A)}$$

Tab. 4 – Valore di immissione verifica compatibilità con i valori limite di zona in periodo diurno

Valore di immissione (dB(A))	Valore limite assoluto previsto dalla zonizzazione acustica comunale (dB(A))	
44,3	60,0	Non Supera

Fase di realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza e dell'ampliamento della Sottostazione Terna Farneta RT

In base al livello di immissione stimato, nella condizione più gravosa dovuta all'attività contemporanea di tutti i mezzi e di tutte le lavorazioni previste, pari a 70 dB(A) rilevabili al centro dell'area cantiere, applicando l'algoritmo per la propagazione semisferica omnidirezionale in campo libero:

$$Leq_{p1} = Leq_{p0} - 20 \log(d_1/ d_0)$$

Dove:

Leq_{p1} = livello di pressione sonora prevista in facciata al ricettore individuato come più prossimo

Leq_{p0} = livello di pressione sonora stimata nell'area cantiere considerata (70,0 dB(A))

d_1 = distanza del ricettore più prossimo alla sorgente (382,0 m)

d_0 = distanza del punto di misura (ipotizzato) dalla sorgente (5.00 m)

si ottiene un livello di rumore rilevabile in facciata al ricettore individuato come più prossimo pari a 32,3 dB(A). Sommando, logaritmicamente, a tale livello il livello acustico di rumore residuo rilevato R2=44,9 dB(A) si ottiene un livello acustico di 45,1 dB(A) rilevabili in facciata al ricettore individuato come più prossimo alla sorgente esaminata.

Pertanto, il **livello di immissione** della sorgente per il tempo di funzionamento previsto della stessa (8^h) durante il periodo di riferimento diurno è:

$$L_{Aeq TR} = 42,1 \text{ dB(A)}$$

Tab. 5 – Valore di immissione verifica compatibilità con i valori limite di zona in periodo diurno

Valore di immissione (dB(A))	Valore limite assoluto previsto dalla zonizzazione acustica comunale (dB(A))	
42,1	65,0	Non Supera

Valore differenziale

Fase di esercizio dell'impianto Agri-voltaico

Dal livello acustico max stimato in facciata al ricettore più prossimo, pari a 44,4 dB(A) ed in presenza di un livello di rumore residuo rilevato, pari a 44,3 dB(A), considerando la capacità fonoisolante totale della muratura e degli infissi presenti, valutata secondo i dati riportati in letteratura pari a RW 25, si stima che all'interno del ricettore individuato come più prossimo alla sorgente saranno immessi dall'esterno i livelli di rumore ambientale e residuo, nelle due diverse modalità (finestre chiuse e finestre aperte) riportati nella tabella seguente.

Tab. 6 – Valori di immissione differenziali verifica compatibilità con il limite in periodo diurno

Periodo diurno	Livelli stimati	Residuo stimato	ΔLeq	Limite	
Finestre aperte	38,4	38,3	+ 0,1	+ 5	Non Supera
Finestre chiuse	19,4	19,3	+ 0,1	+ 5	Non Supera

Fase di esercizio della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza

Il livello di rumore prodotto da tale sorgente non alterando il livello di rumore già presente nell'area rispetta il valore limite di immissione differenziale.

Fase di realizzazione dell'impianto Agri-voltaico

Dal livello acustico max stimato in facciata al ricettore più prossimo, pari a 47,3 dB(A) ed in presenza di un livello di rumore residuo rilevato, pari a 44,3 dB(A), considerando la capacità fonoisolante totale della muratura e degli infissi presenti, valutata secondo i dati riportati in letteratura pari a RW 25, si stima che all'interno del ricettore individuato come più prossimo alla sorgente saranno immessi dall'esterno i livelli di rumore ambientale e residuo, nelle due diverse modalità (finestre chiuse e finestre aperte) riportati nella tabella seguente.

Tab. 7 – Valori di immissione differenziali verifica compatibilità con il limite in periodo diurno

Periodo diurno	Livelli stimati	Residuo stimato	ΔLeq	Limite	
Finestre aperte	41,3	38,3	+ 3,0	+ 5	Non Supera
Finestre chiuse	22,3	19,3	+ 3,0	+ 5	Non Supera

Fase di realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza e dell'ampliamento della Sottostazione Terna Farneta RT

Dal livello acustico max, stimato in facciata al ricettore più prossimo, pari a 45,1 dB(A) ed in presenza di un livello di rumore residuo rilevato, pari a 44,9 dB(A), considerando la capacità fonoisolante totale della muratura e degli infissi presenti, valutata secondo i dati riportati in letteratura pari a RW 25, si stima che all'interno del ricettore individuato come più prossimo alla sorgente saranno immessi dall'esterno i livelli di rumore ambientale e residuo, nelle due diverse modalità (finestre chiuse e finestre aperte) riportati nella tabella seguente.

Tab. 8 – Valori di immissione differenziali verifica compatibilità con il limite in periodo diurno

Periodo diurno	Livelli stimati	Residuo stimato	ΔL_{eq}	Limite	
Finestre aperte	39,1	38,9	+ 0,2	+ 5	Non Supera
Finestre chiuse	20,1	19,9	+ 0,2	+ 5	Non Supera

9. Conclusioni

In base alle elaborazioni eseguite si evince che:

Fase di esercizio dell'impianto Agri-voltaico

il rumore prodotto dal funzionamento dei trasformatori ed inverter che saranno installati, rispetto ai valori limite fissati dal Piano di zonizzazione acustica del territorio comunale di Montepulciano nelle zone classificate in "Classe III – Aree di tipo misto" in periodo diurno:

- **Rispetta** il valore limite di emissione
- **Rispetta** il valore limite assoluto di immissione
- **Rispetta** il valore limite differenziale stabilito dal DPCM 14/11/97 per il periodo di riferimento diurno.

Fase di esercizio della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza

il rumore prodotto dal funzionamento dei macchinari che saranno installati, rispetto ai valori limite fissati dal Piano di zonizzazione acustica del territorio comunale di Cortona nelle zone classificate in "Classe IV – Aree di intensa attività umana" in periodo diurno:

- **Rispetta** il valore limite di emissione
- **Rispetta** il valore limite assoluto di immissione
- **Rispetta** il valore limite differenziale stabilito dal DPCM 14/11/97 per il periodo di riferimento diurno.

Fase di realizzazione dell'impianto Agri-voltaico

la stima del rumore prodotto durante il cantiere per la realizzazione dell'impianto Agri-voltaico, come sopra specificato, rispetto ai valori limite fissati dal Piano di zonizzazione acustica del territorio comunale di Montepulciano nelle zone classificate in "Classe III – Aree di tipo misto" in periodo diurno:

- **Rispetta** il valore limite assoluto di immissione

- **Rispetta** il valore limite differenziale stabilito dal DPCM 14/11/97 per il periodo di riferimento diurno.

Fase di realizzazione della Sottostazione di Elevazione dell'Utenza e dell'ampliamento della Sottostazione Terna Farneta RT

la stima del rumore prodotto durante il cantiere per la realizzazione dell'impianto Agri-voltaico, come sopra specificato, rispetto ai valori limite fissati dal Piano di zonizzazione acustica del territorio comunale di Cortona nelle zone classificate in "Classe IV – Aree di intensa attività umana" in periodo diurno:

- **Rispetta** il valore limite assoluto di immissione
- **Rispetta** il valore limite differenziale stabilito dal DPCM 14/11/97 per il periodo di riferimento diurno.

Fase di realizzazione del cavidotto interrato

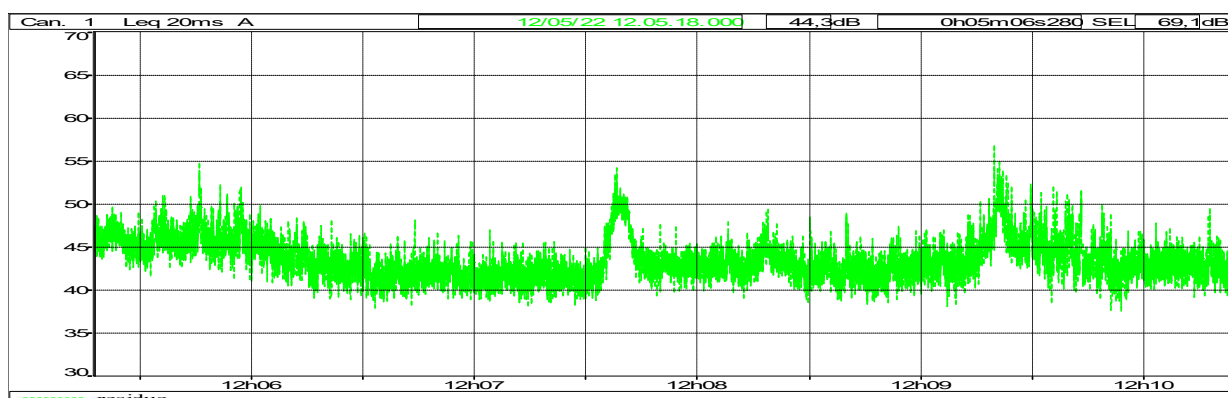
Dal cronoprogramma dei lavori che sarà definito per tale fase di lavoro si procederà con specifica valutazione articolata in base alle aree che via via saranno interessate dal cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto interrato.

Viterbo, 18/05/2022

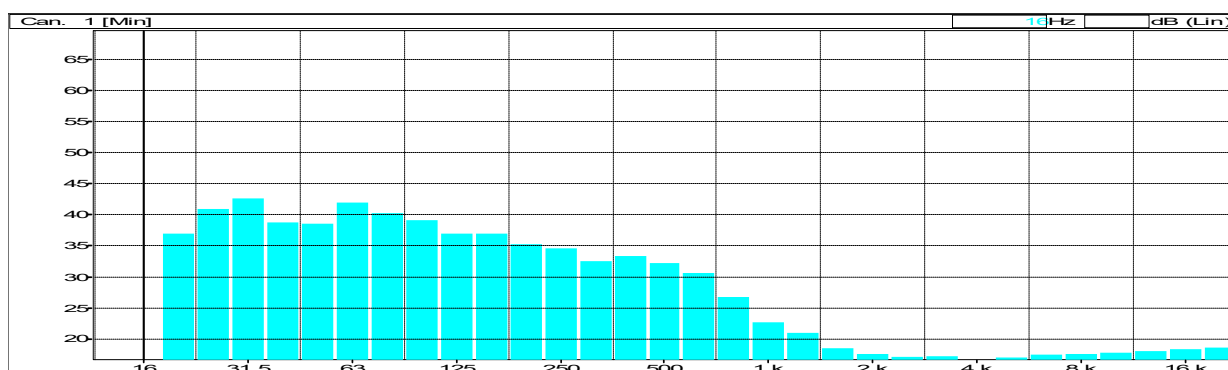
R1

File	R1_Greppo.CMG
Sorgente	residuo
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	12/05/22 12.05.18.000
Fine	12/05/22 12.10.24.280
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	
Frequenza di ripetizione	
Ripetibilità autorizzata	
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	44,3 dBA
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	44,3 dBA

STORIA TEMPORALE



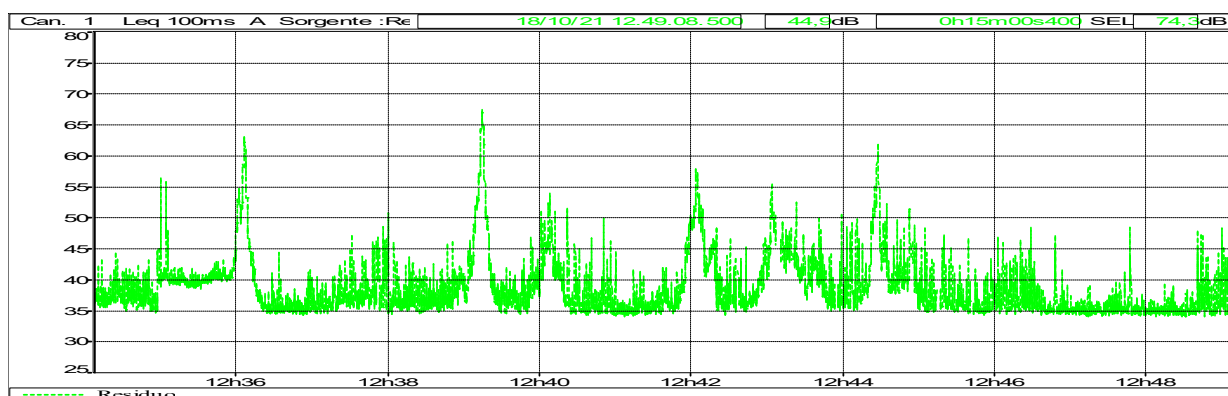
SPETTRO DEI MINIMI



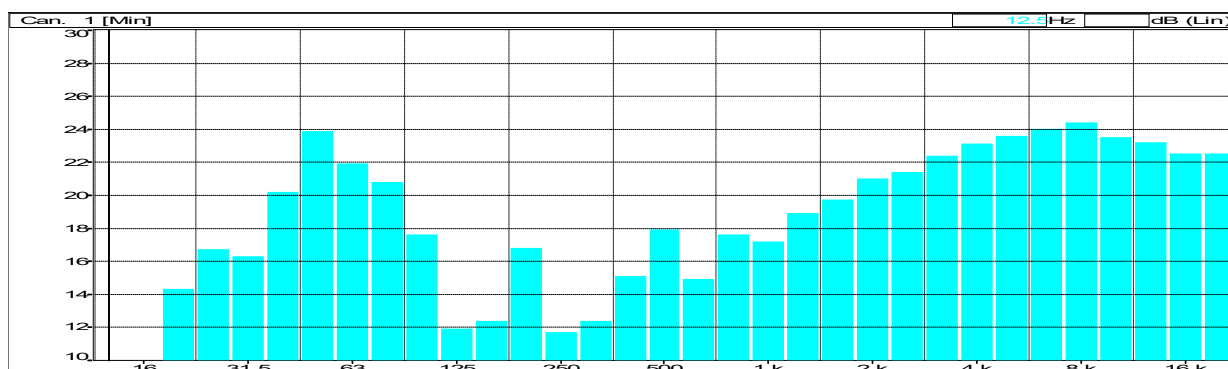
R2

File R2_Farneta.CMG
Sorgente Residuo
Tipo dati Leq
Pesatura A
Inizio 18/10/21 12.34.08.200
Fine 18/10/21 12.49.08.640
Tempo di riferimento Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive
Conteggio impulsi
Frequenza di ripetizione
Ripetibilità autorizzata
Fattore correttivo KI 0,0 dBA
Componenti tonali
Fattore correttivo KT 0,0 dBA
Componenti bassa frequenza
Fattore correttivo KB 0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale
Fattore correttivo KP 0,0 dBA
Livelli
Rumore ambientale misurato LM **44,9 dBA**
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB 44,9 dBA

STORIA TEMPORALE



SPETTRO DEI MINIMI





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

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

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N° 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2275
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2021/04/16
date of Issue

- cliente Studio Tecnico Per. Ind. Carlo Lombari
customer
Via Giorgio Washington, 84
20146 - Milano (MI)

- destinatario Idem
addressee

- richiesta Vs. Ord.
application

- in data 2021/04/16
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Fonometro
Item

- costruttore 01 dB
manufacturer

- modello SOLO
model

- matricola 10567
serial number

- data delle misure 2021/04/16
date of measurements

- registro di laboratorio CT 101/21
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 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 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

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 LAT N° 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2274
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2021/04/16
date of Issue

- **cliente** Studio Tecnico Per. Ind. Carlo Lombardi
customer
Via Giorgio Washington, 84
20146 - Milano (MI)

- **destinatario** Idem
addressee

- **richiesta** Vs. Ord.
application

- **in data** 2021/04/16
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** Calibratore
Item

- **costruttore** 01dB
manufacturer

- **modello** CAL21
model

- **matricola** 00930789
serial number

- **data delle misure** 2021/04/16
date of measurements

- **registro di laboratorio** CT 100/21
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 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 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Stefano Saffroti