



REGIONE SICILIA
COMUNI DI MAZARA DEL VALLO E MARSALA (TP)

PROGETTO

Impianto Agrivoltaico integrato innovativo denominato "Grillo" avente potenza d'impianto di 53,97 MW (45 MW in immissione) con annesso SdA della potenza di 10 MW e 80 MWh di capacità di accumulo e relative opere connesse nei Comuni di Mazara del Vallo e Marsala (TP)

TITOLO

Rel. 23 - Relazione tecnica di valutazione previsionale dell'impatto acustico

PROPONENTE



ENGIE GRILLO S.r.l.

Sede legale e Amministrativa:
Via Chiese 72
20126 Milano (MI)
PEC: engiegrillo@legalmail.it

PROGETTISTA



SCM ingegneria S.r.l.
Via Carlo del Croix, 55
Tel.: +39 0831-728955
72022 Latiano (BR)
Mail: info@scmingegneria.com

Dott. Ing. Daniele Cavallo



Scala	Formato Stampa A4	Cod.Elaborato REL23	Rev. 00	Nome File REL23-Relazione tecnica di valutazione previsionale dell'impatto acustico	Foglio 1 di 65
-------	----------------------	------------------------	------------	--	-------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	15/02/2023	Progetto definitivo impianto agrivoltaico e opere connesse	L. Maculan	D. Cavallo	D. Cavallo

INDICE

PREMESSA.....	3
1 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	3
2 DESCRIZIONE DELL'AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	4
2.1.DESCRIZIONE DEL CAMPO ANTE OPERAM.....	9
2.2 IMPIANTI.....	11
2.3 OPERE CIVILI	16
3.1 OBIETTIVI.....	16
3.2 VALUTAZIONE ATTENUAZIONE LIVELLI ACUSTICI.....	20
3.2.1 METODO DI CALCOLO.....	20
4 RILEVAZIONI DI CAMPO.....	22
5 IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE.....	25
6 CONCLUSIONI.....	31
7 ALLEGATI	
7.1 Allegato A Reports fonometrici.....	33
7.2 Allegato B Delibera Iscrizione nell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale	45
7.3 Allegati C Certificati di taratura di Fonometro e Calibratore	46
7.4 Allegato D Certificato di taratura dell'indicatore digitale con sonda anemometrica.....	59
7.5 Allegato E Certificato di taratura dello strumento con sensore per la misura di temperatura e umidità.....	62

PREMESSA

Il presente studio è redatto al fine di valutare, in via previsionale, l'impatto acustico nell'ambito della realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico integrato innovativo mediante tecnologia fotovoltaica con tracker monoassiale e delle relative opere ed infrastrutture connesse e necessarie, nell'agro del Comune di Mazara del Vallo (TP).

L'impianto avrà una potenza installata di 53970 kWp per una potenza di 45000 kW in immissione, e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione. L'impianto sarà inoltre dotato di un sistema di accumulo della potenza nominale di 10000 kW e con capacità di accumulo di 80000 kWh.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando le migliori tecnologie ad oggi disponibili sul mercato, anche in considerazione del rapido sviluppo della tecnologia fotovoltaica.

Scopo della presente valutazione è prevedere l'impatto acustico dell'impianto di futura installazione rispetto ai ricettori sensibili ubicati nell'ambiente circostante.

La valutazione è stata effettuata sulla base dei seguenti elementi:

- a) analisi dello stato di fatto in termini di caratteristiche ambientali della zona, di posizione reciproca e distanza tra le sorgenti di rumore e gli insediamenti esterni ad esse limitrofi;
- b) tipologia e caratteristiche delle sorgenti sonore;
- c) risultanze dell'indagine fonometrica;
- d) confronto dei livelli previsti con quelli massimi stabiliti dalle leggi vigenti;
- e) analisi delle caratteristiche dell'area per l'individuazione degli eventuali interventi di mitigazione dell'impatto acustico.

1. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Le norme di riferimento adottate nel presente documento sono le seguenti:

- _ D.P.C.M. 1 marzo 1991;
- _ Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e ss.mm.ii.;
- _ D.P.C.M. 14 novembre 1997;
- _ D.P.C.M. 5 dicembre 1997;
- _ D.M.A. 16 marzo 1998;
- _ Norma ISO 9613-2;
- _ Norme UNI 9433.

2. DESCRIZIONE DELL'AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente documento sarà realizzato nel comune di Mazara del Vallo (TP).

Il cavidotto MT, il sistema di accumulo e le opere di connessione saranno invece realizzati nel comune di Marsala (TP).

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo, come da Certificati di Destinazione Urbanistica allegati alla documentazione di progetto.

I terreni interessati dall'intervento per quanto riguarda l'area di impianto, così come individuati da catasto dei comuni di Mazara del Vallo (TP) e Marsala (TP), sono:

- FG 9 particelle 21, 22, 25, 33, 36 e 38 (Mazara del Vallo)
- FG 188 particella 96 (Marsala)

L'area della stazione utente interesserà invece i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Marsala (TP):

- FG 189 particella 494 (Marsala)

Infine, l'area del sistema di accumulo interesserà invece i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Marsala (TP):

- FG 137 particella 31 (Marsala)

Tutti i terreni su cui saranno installati i moduli fotovoltaici e realizzate le infrastrutture necessarie, risultano di proprietà privata e corrispondono a terreni ad uso prevalentemente agricolo.

L'impianto presenta le seguenti coordinate GPS:

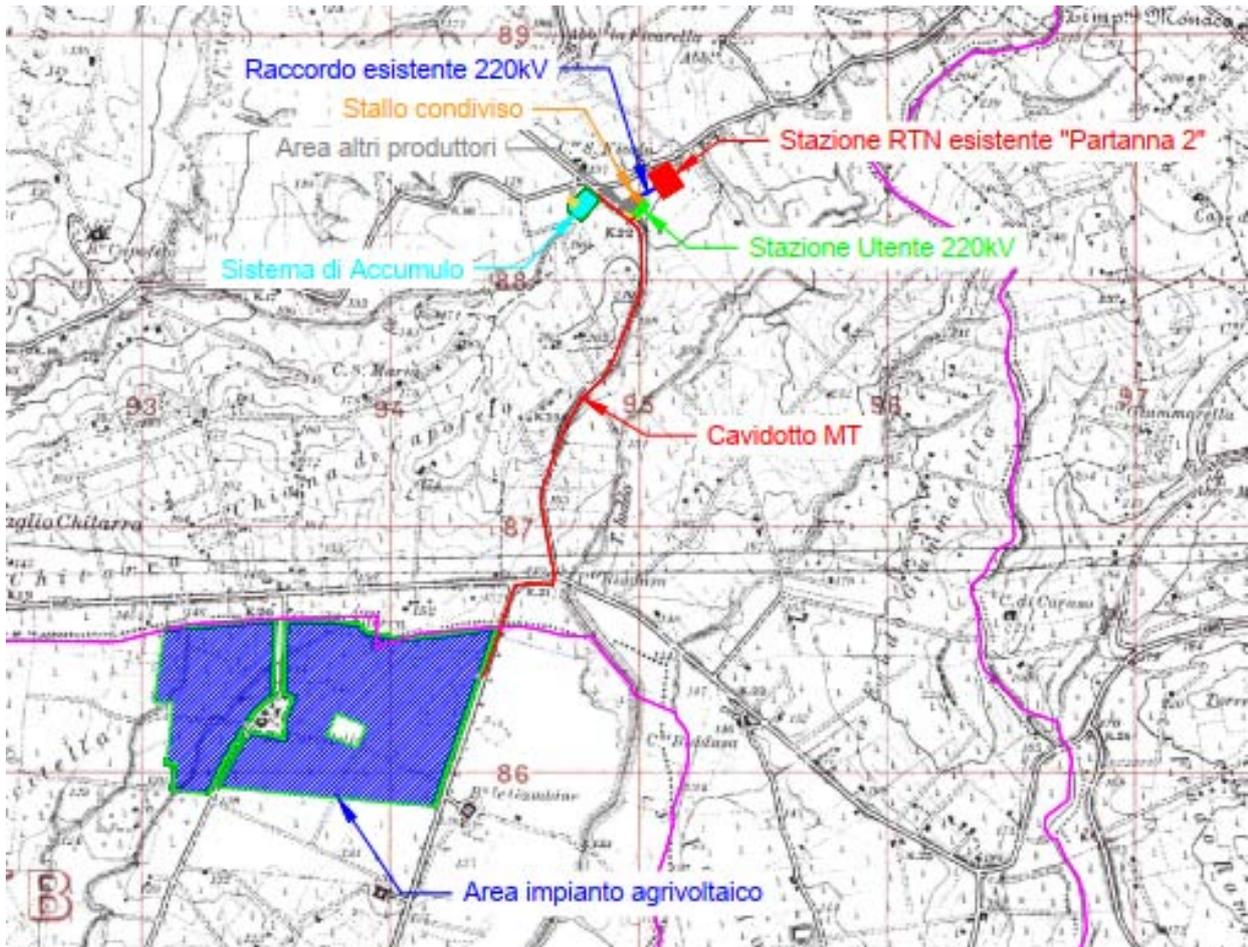
- Lat. 37.798862°; Long. 12.656184°;
- Altimetria media risulta essere circa 140 m s.l.m..

Per quanto riguarda invece le opere di connessione, site nel comune di Marsala (TP), le coordinate risultano essere le seguenti:

- Lat. 37.817335°; Long. 12.670648°;
- Altimetria media risulta essere circa 194 m s.l.m..



AREA IMPIANTO SU ORTOFOTO



AREA IMPIANTO SU IGM 1:25000

Il sole è un'inesauribile fonte di energia che, grazie alle moderne tecnologie, viene utilizzata in maniera sempre più efficiente; le celle fotovoltaiche, infatti, permettono di generare elettricità direttamente dal sole.

Il fotovoltaico è una tecnologia decisamente compatibile con l'ambiente che determina una serie di benefici qui di seguito riassunti:

- assenza di generazione di emissioni inquinanti;
- assenza di rumore;
- non utilizzo di risorse legate al futuro del territorio;
- creazione di una coscienza comune verso un futuro ecologicamente sostenibile.

L'impianto agrofotovoltaico da installare consentirà di utilizzare una fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica con limitato impatto ambientale: l'impianto non produce emissioni sonore o di sostanze inquinanti. La realizzazione dell'impianto richiede il rilascio delle autorizzazioni e approvazioni urbanistiche ed architettoniche del caso.

Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico costituito essenzialmente dall'assemblaggio di più moduli fotovoltaici che sfruttano l'energia solare incidente per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico, della necessaria componente elettrica (cavi) ed elettronica (inverter) ed eventualmente di sistemi meccanici-automatici ad inseguimento solare.

Gli impianti fotovoltaici sono principalmente suddivisi in 2 categorie:

- impianti "ad isola" (detti anche "stand-alone"): impianti non sono connessi alla rete di distribuzione, per cui sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta ed accumulata in sistema di Storage di energia (batteria);
- impianti "connessi alla rete" (detti anche grid-connected): sono impianti connessi alla rete elettrica di distribuzione esistente.

L'impianto in oggetto appartiene alla categoria impianti "Connessi alla Rete", cioè che immettono in rete tutta o parte della produzione elettrica risultante dalla produzione dell'impianto fotovoltaico, opportunamente convertita in corrente alternata e sincronizzata a quella della rete, contribuendo alla cosiddetta generazione distribuita.

I principali componenti di un impianto fotovoltaico connesso alla rete sono:

- campo fotovoltaico, deputato a raccogliere energia mediante moduli fotovoltaici disposti opportunamente a favore del sole;
- i cavi di connessione, che devono presentare adeguate caratteristiche tecniche;
- stazioni Inverter complete di:
 - quadri di campo in corrente continua a protezione dalle possibili correnti inverse sulle stringhe, completi di scaricatori per le sovratensioni e interruttori magnetotermici e/o fusibili per proteggere i cavi da eventuali sovraccarichi;
 - inverter, deputati a stabilizzare l'energia raccolta, a convertirla in corrente alternata e ad iniettarla in rete;
 - trasformatori per innalzare dalla bassa alla media tensione;
- cabina di consegna o Stazione Elettrica di elevazione dalla media alla alta tensione completa di quadri di interfaccia e dei componenti necessari all'interfacciamento con la rete elettrica secondo le norme tecniche in vigore.

La promozione e la realizzazione di centrali di produzione elettrica da fonti rinnovabili trova come primo contributo sociale da considerare quello della tutela dell'ambiente e del territorio che si ripercuote a beneficio della salute dell'uomo.

Il contributo ambientale conseguente dalla promozione dell'intervento in questione si può definire secondo due parametri principali:

- Risparmio di combustibile;
- Emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive.
- Consolidamento del sedime agricolo
- Diminuzione dei fenomeni alluvionali
- Relativamente ai vantaggi territoriali:
- Consolidamento del sedime agricolo
- Diminuzione dei fenomeni alluvionali

E' doveroso chiarire dal punto di vista della definizione di impianto la differenza tra impianto fotovoltaico, agrivoltaico e agrivoltaico avanzato. Dalle linee guida 2022 si possono esporre le seguenti definizioni:

- *Impianto fotovoltaico: insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione;*
- *Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;*
- *Impianto agrivoltaico avanzato: impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:*
 - *adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;*
 - *prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la*

produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall’impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell’altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l’interazione con l’attività agricola realizzata all’interno del sistema agrivoltaico.

2.1. DESCRIZIONE DEL CAMPO ANTE OPERAM

La realizzazione dell’impianto occupa un’area di circa 80 ettari e prevede l’installazione di 77100 moduli fotovoltaici per ottenere una potenza installabile di 53.970 kWp.

I moduli individuati sono della potenza di 700 Wp, essendo al momento la scelta disponibile sul mercato su una proiezione temporale attendibile, con tensione di sistema a 1500 V raccolti in stringhe da 30 moduli.

Le cabine di conversione Inverter (Power Station) saranno della tipologia a SKID con i vantaggi tecnici e la flessibilità degli inverter centrali modulari.

Saranno installate 14 cabine Inverter di conversione DC/AC, Power Station.

Le power stations sono connesse mediante una rete di cavidotti MT 30kV che confluisce verso la cabina di sezionamento e consegna, posta al confine sud del parco; quest’ultima convoglia

l'energia prodotta dal campo fotovoltaico verso il punto di connessione, posto a circa 5,5 km di distanza.

L'intervento non comporta trasformazioni del territorio e la morfologia dei luoghi rimarrà inalterata.

I moduli fotovoltaici saranno installati su tracker mono-assiali disposti lungo l'asse geografico nord-sud in funzione delle tolleranze di installazione delle strutture di supporto tipologiche ammissibili variabili tra il 5% al 10%.

All'interno del campo solare, prima di effettuare la posa dei pannelli mediante infissione dei Tracker verranno eseguiti dei piccoli livellamenti superficiali per rendere più omogeneo possibile il campo solare. I livellamenti interesseranno solo lo strato areato e superficiale presente così come evidenziato nella Relazione Geologica. Le eventuali porzioni di terreno asportate verranno comunque impiegati sempre all'interno dell'area dell'impianto.

Non saranno effettuati movimenti di terreno profondi, ed eventuali trasporti in discariche autorizzate seguiranno le indicazioni del Piano delle Terre Rocce da Scavo.

Le aree interessate dall'intervento sono idonee all'installazione dei tracker e la caratterizzazione delle pendenze delle aree riporta valori compatibili con le tolleranze ammesse dall'installazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, per definire una ottimale posizione dei moduli minimizzando i movimenti di terreno.

Le condizioni morfologiche garantiscono una totale esposizione dei moduli ai raggi solari durante le ore del giorno e queste costituiscono le premesse della progettazione definitiva per ottenere la migliore producibilità nell'arco dell'anno.

La superficie sottratta interessa suoli attualmente destinati a seminativi a bassa valenza ecologica. Le superfici sottratte saranno quella strettamente necessarie alle opere di gestione e manutenzione dell'impianto.

2.2 IMPIANTI

L'impianto fotovoltaico sarà del tipo ad inseguimento solare monoassiale. Attraverso idonee linee interrato i moduli fotovoltaici si congiungeranno alle cabine di conversione e trasformazione.

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e successiva rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

L'impianto fotovoltaico in esame prevede i seguenti elementi:

- 77.100 moduli fotovoltaici, ciascuno di potenza di 700 Wp, raccolti in stringhe da 30 moduli per una potenza nominale complessiva di di 53.970 kWp..
- n° 14 cabine di conversione Power Station.
- N° 1 Stazione di Trasformazione 30/220 kV e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
- n° 1 sistema di accumulo posto in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT da 10 MW / 80 MWh, per l'accumulo di parte dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico. Quest'ultimo è principalmente costituito dai seguenti componenti:
 - Power station: si tratta di un modulo preassemblato, idoneo per l'installazione all'aperto, completo di tutti i componenti necessari ad interfacciare le batterie del sistema di accumulo alla rete elettrica. Include pertanto: il trasformatore MT/BT, i quadri di potenza, gli inverter, tutti i collegamenti elettrici e le protezioni dal sole e dalle intemperie.
 - Modulo batterie (BESS – Battery Energy Storage System), che può essere compost da un container navale 40" (12 m) oppure da un modulo in esecuzione aperta per installazione all'aperto. Tipicamente ciascuna unità BESS da 40" ha una capacità di circa 5 MWh.

Il sistema di accumulo previsto per il progetto in esame sarà costituito da 4 power stations e da 16 moduli BESS, cui corrisponde pertanto un dimensionamento di 10 MVA e 80 MWh. Nelle planimetrie di progetto sono mostrati 20 moduli, considerando un modulo di scorta per

ciascuna power station, in modo da poter ottimizzare il progetto in fase di sviluppo di dettaglio.

- Impianto elettrico, costituito da:
 - Una rete di vettoriamento dell'energia elettrica in MT, costituita da cavi a 30 kV, che connette le unità di conversione (Power Station) alla Stazione di Trasformazione MT/AT;
 - Una rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica e/o RS485 per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
 - Una rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei tracker (motore di azionamento);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione;
- posa in opera delle essenze arboree perimetralmente all'area.

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo.

Nella parte posteriore di ogni modulo saranno collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto.

I moduli fotovoltaici saranno collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o TS4), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 28 moduli.

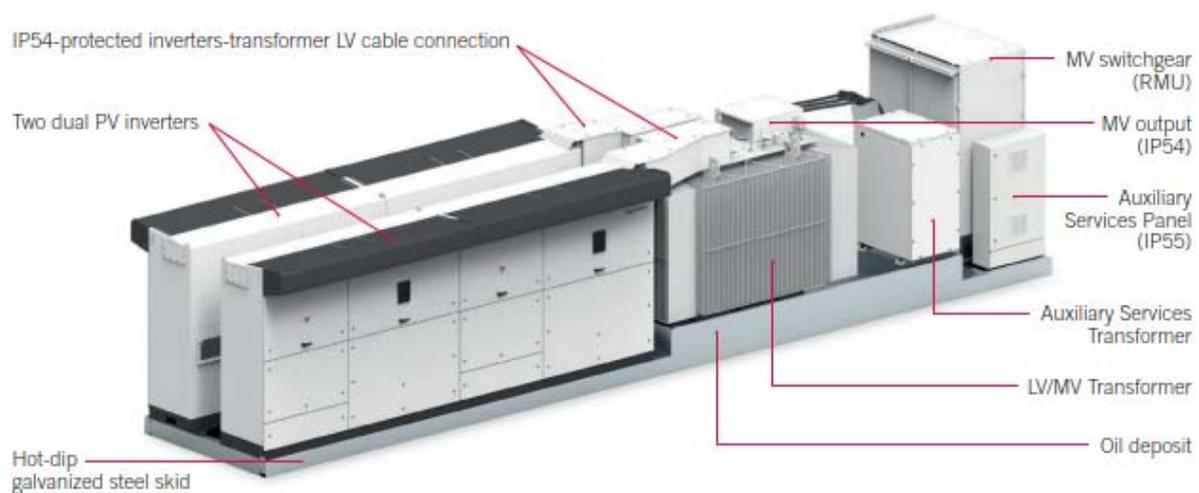
Le diverse stringhe saranno raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes saranno installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza.

Ogni gruppo di conversione sarà composto da uno o più inverter e da un trasformatore BT/MT. I gruppi inverter hanno la funzione di convertire la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (30 kV).

Le cabine di conversione Inverter (Power Station) saranno della tipologia a SKID con i vantaggi tecnici e la flessibilità degli inverter centrali modulari.

In fase di progetto esecutivo il numero e le dimensioni delle Inverter Station potrà variare a seconda di eventuali ottimizzazioni tecniche necessarie.

Queste Power Station consentono il dimensionamento ottimale degli impianti FV fornendo il minor costo di sistema e la massima resa grazie a una perfetta combinazione di appositi componenti di media tensione è in grado di offrire una densità di potenza ancora maggiore all'interno di un container da 40 piedi che può essere consegnato chiavi in mano in tutto il mondo. Ideale per la nuova generazione di centrali fotovoltaiche da 1500 VCC di tensione, questa soluzione integrata assicura semplicità di trasporto nonché rapidità di montaggio e messa in servizio.



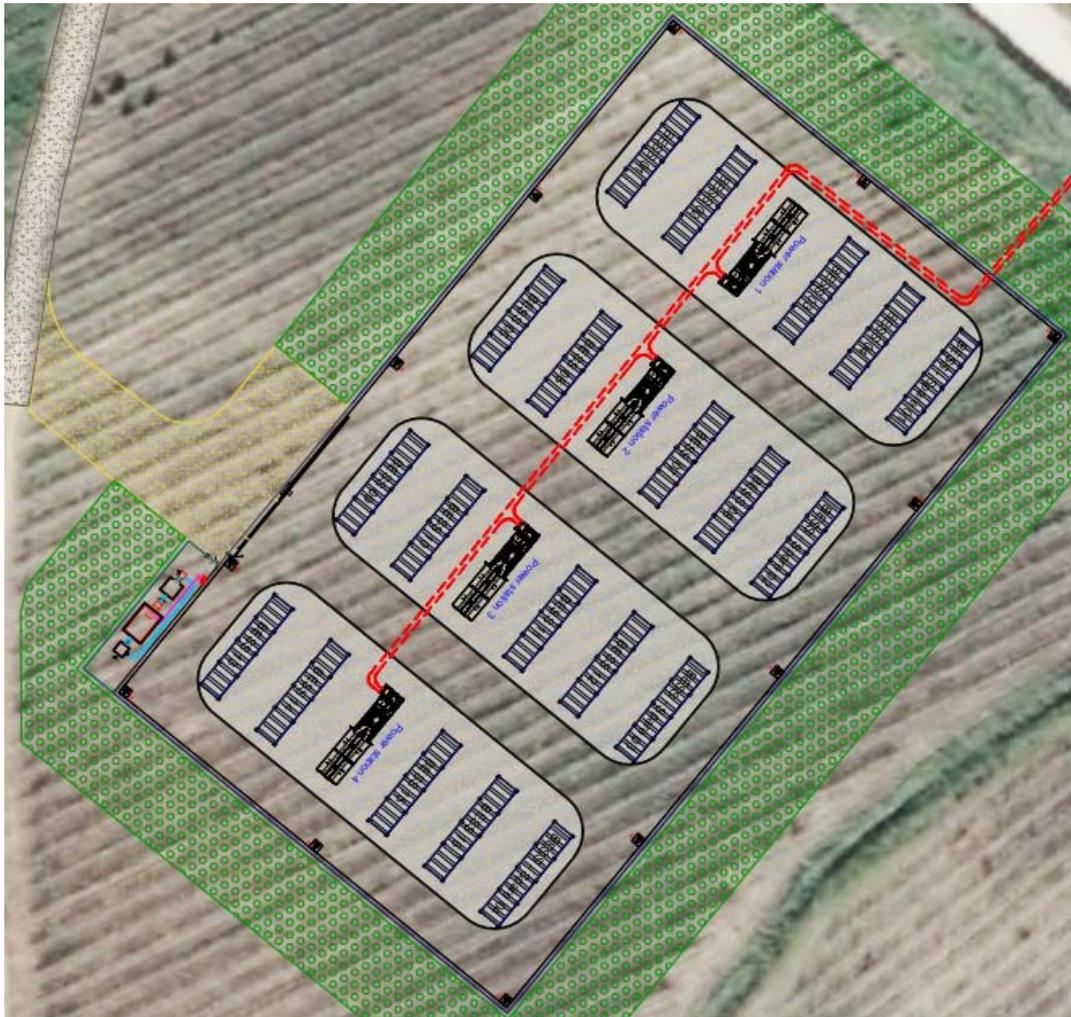
LAYOUT TIPOLOGICO POWER STATION

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico sarà a carattere agricolo di servizio che conduce alle piazzole previste intorno alle unità di trasformazione Inverter necessaria, sia in fase di realizzazione dell'opera, che durante l'esercizio dell'impianto, per l'accesso alle parti funzionali dell'impianto e per le operazioni di controllo e manutenzione. La viabilità interna sarà di larghezza pari a 4,5 m e avrà un raggio di curvatura interno di 5 m.

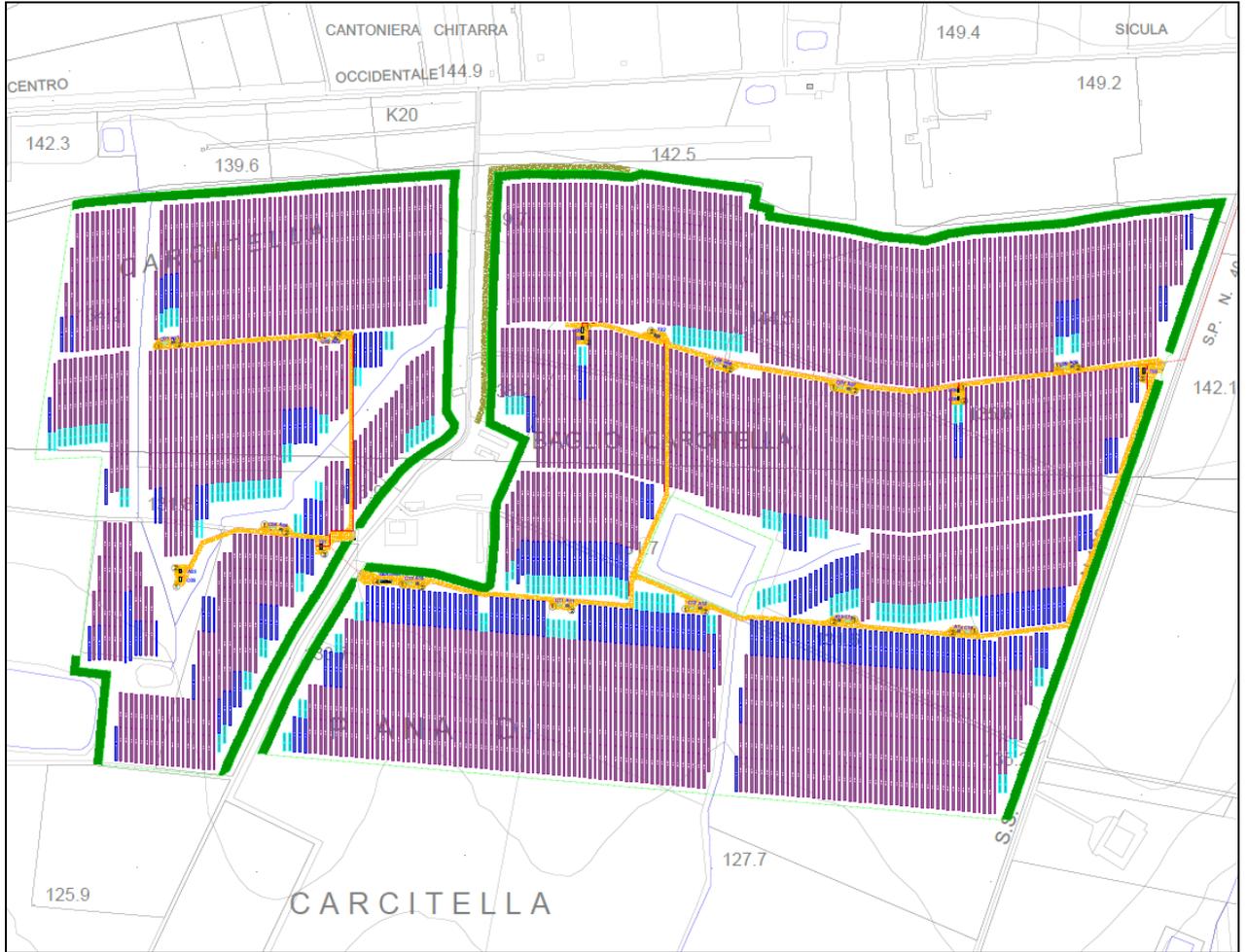
Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. per la maggior parte dell'estensione della recinzione di impianto, internamente alla stessa, è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di 10 m piantumata ad ulivi. Per un breve tratto della recinzione questa stessa fascia arborea con ulivi sarà prevista all'esterno della recinzione, come riportato nelle seguenti figure. La fascia arborea perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

È prevista, inoltre, la realizzazione di un impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza.



LAYOUT SISTEMA DI ACCUMULO



LAYOUT IMPIANTO

Dati generali impianto agrivoltaico

Numero totale power stations	14
Numero totale di cabine servizi ausiliari	14
Numero totale di cabine di raccolta	3
Numero totale di string box	230
Numero totale di stringhe	2570
Numero totale di moduli FV	77100
Numero moduli per stringa	30
Potenza nominale modulo FV	700 W

LEGENDA

	Recinzione impianto agrivoltaico
	Fasce arboree perimetrali impianto agrivoltaico
	Cancello di accesso impianto agrivoltaico
	Strade e piazzali impianto agrivoltaico
	Strada di servizio ENEL
	Struttura porta moduli fotovoltaici tipo A 60x1
	Struttura porta moduli fotovoltaici tipo A 30x1
	Struttura porta moduli fotovoltaici tipo B 15x1
	Cavidotto MT
	Power Station
	Cabina ausiliaria
	Cabina di raccolta MT
	Magazzino/Sala controllo
	Reticolo idrografico

2.3 OPERE CIVILI

I lavori cantieristici previsti si possono suddividere in due categorie principali:

✓ Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:

- Accantieramento e preparazione delle aree;
- Realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
- Installazione recinzione e cancelli;
- Battitura pali delle strutture di sostegno;
- Montaggio strutture e tracking system;
- Installazione dei moduli;
- Realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
- Realizzazione cavidotti per cavi DV, dati impianto Fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
- Posa rete di terra;
- Installazione power stations e cabine;
- Finitura aree;
- Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);
- Installazione sistema videosorveglianza;
- Realizzazione opere di regimazione idraulica;
- Ripristino aree di cantiere.

3.1 OBIETTIVI

La finalità di questo studio è l'analisi delle interferenze sonore che potrebbero prodursi a causa del funzionamento delle potenziali sorgenti sonore rappresentate dalle power station, per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico in sè, e del trasformatore MT/AT, estendendo tale valutazione anche alle opere di connessione di progetto.

L'analisi è pertanto incentrata sulla compatibilità del funzionamento dei gruppi di conversione e del trasformatore MT/AT con quelle che sono le norme vigenti in merito all'inquinamento acustico ed ai livelli di pressione sonora immessi, secondo la Legge quadro 447/1995.

Come si evince dagli stralci ortofoto di seguito riportati, sono stati individuati n. 4 ricettori sensibili:

Ricettore 1 (R1) distante circa 107 m dalla power station del sistema di accumulo

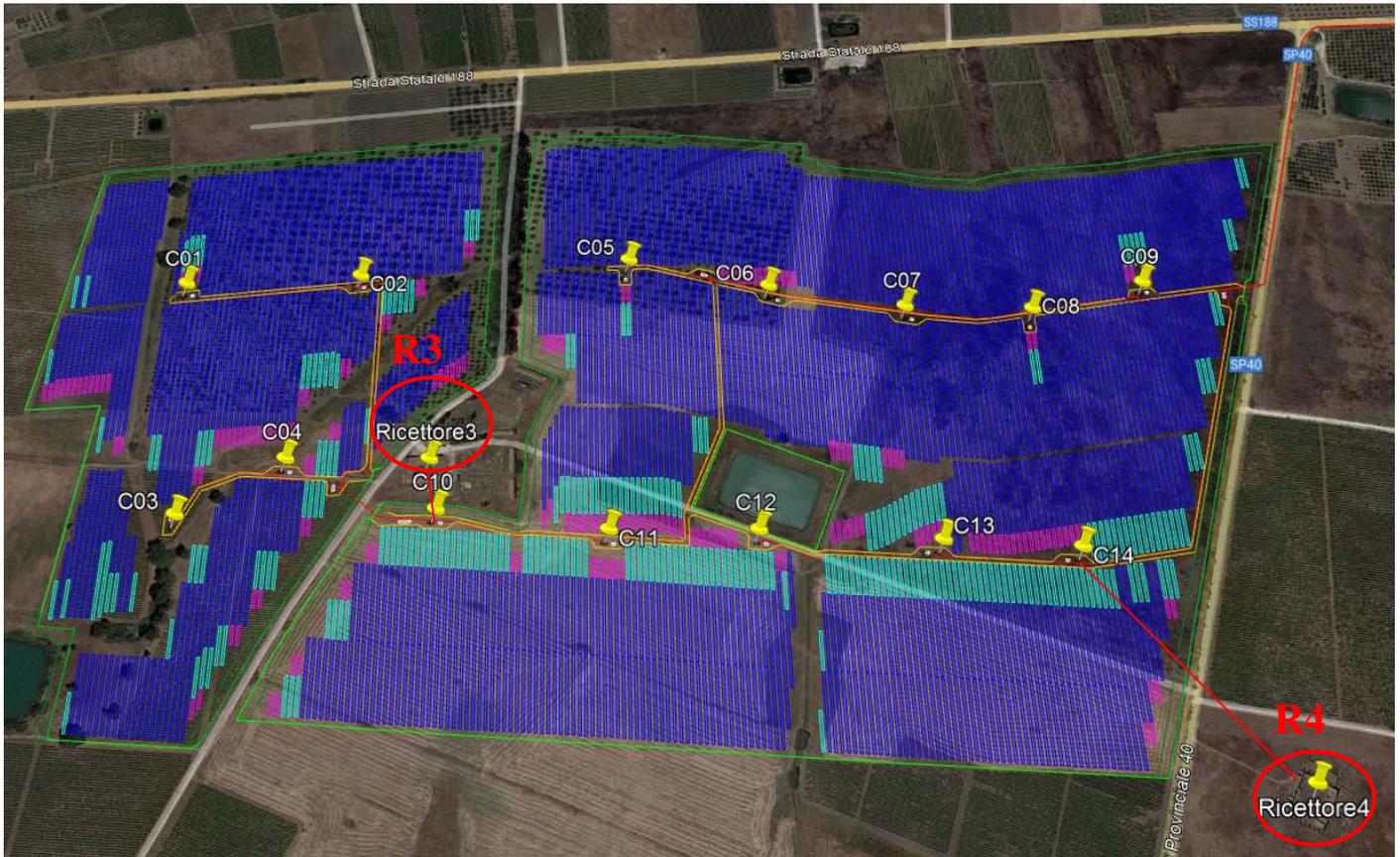
Ricettore 2 (R2) distante circa 113 m dal trasformatore MT/AT

Ricettore 3 (R3) distante circa 45 m dalla power station dell'impianto agrivoltaico

Ricettore 4 (R4) distante circa 280 m dalla power station dell'impianto agrivoltaico



UBICAZIONE DEI RICETTORI R1 ED R2



UBICAZIONE DEI RICETTORI R3 ED R4

I ricettori R1 ed R2 ricadono dal punto di vista urbanistico nel comune di Marsala (TP), i ricettori R3 ed R4 in quello di Mazara del Vallo (TP).

Il Comune di Marsala (TP) ha effettuato la zonizzazione acustica del proprio territorio di cui alla Legge Quadro n° 447/95. In particolare, i ricettori R1 ed R2 ricadono in zona identificata ai sensi dell'art. 2 comma 1 del DPCM 01/03/91 quale "Classe II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale", così come definite nella tabella 1 allegata al decreto.

Pertanto, per i ricettori R1 ed R2 ricadenti nella classe di destinazione d'uso suddetta si applicano i seguenti limiti massimi (tabella 2 del D.P.C.M. 01/03/91):

Classe II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

limite diurno $Leq(A)$: 55 dB(A)

limite notturno $Leq(A)$: 45 dB(A)



STRALCIO DEL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI MARSALA (TP)

Legenda	
	CLASSE_I_aree_particolarmente_protette
	CLASSE_II_aree_destinate_ad_uso_prevalentemente_residenziale
	CLASSE_III_aree_di_tipo_misto
	CLASSE_IV_aree_di_intensa_attività_umana
	CLASSE_V_aree_prevalentemente_industriali
	CLASSE_VI_aree_esclusivamente_industriali
	Comune_Marsala

Per l'individuazione dei limiti massimi ammessi per i ricettori R3 ed R4 si è fatto riferimento invece al P.R.U.G. del comune di Mazara del Vallo (TP), che non ha adottato un piano di zonizzazione acustica per il proprio territorio comunale; essi ricadono in zona agricola E e quindi nella zona denominata genericamente, ai sensi dell'art. 6 del DPCM 01/03/91, come "tutto il territorio nazionale".

In attesa, dunque, della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1 del D.P.C.M. 01/03/91, si applicano per le sorgenti sonore fisse e per la zona omogenea suddetta i seguenti limiti di accettabilità (art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91):

limite diurno $Leq(A)$: 70 dB(A)

limite notturno $Leq(A)$: 60 dB(A)

In data 24/01/2023 sono state eseguite misurazioni in campo dell'attuale clima acustico durante il periodo diurno (fascia oraria compresa tra le 6.00 e le 22.00) in prossimità dei ricettori sensibili sopra individuati.

3. 2 VALUTAZIONE ATTENUAZIONE LIVELLI ACUSTICI

I calcoli sono stati sviluppati avendo preventivamente definito delle ipotesi di tipo non conservativo quali:

- le cabine di conversione sono state assunte come sorgenti puntiformi (ipotesi molto vicina alla realtà date le dimensioni degli inverter);
- non sono state considerate le attenuazioni dovute alla vegetazione, barriere e ai pannelli fotovoltaici.

Con le condizioni su esposte si è valutato l'impatto acustico sui due ricettori maggiormente influenzati dalla variazione di clima acustico e le influenze su ipotetici ricettori che potrebbero essere presenti nelle aree limitrofe di proprietà terze, naturalmente considerando la riduzione del gradiente di pressione sonora con l'aumento della distanza secondo la legge fisica non lineare che descrive il decadimento dell'onda sonora.

3. 2.1 METODO DI CALCOLO

Per lo scopo della presente analisi si considera che le power station siano della marca SMA, modello Sunny Central UP. Si riporta di seguito uno stralcio della scheda tecnica da cui si desume un LW, ad 1,0 m di distanza dalla sorgente, pari a 75 dB(A).



Result of Measurements

The following rating levels can be determined from the sound power measurements performed:

Inverter type	Sound power level mean value L_{w}
SC 4000 UP(-US), SC 4200 UP(-US) SC 4400 UP(-US), SC 4600 UP(-US)	90.77

The following tables show the selected distances from the inverter and their corresponding sound pressure levels L_p in dB(A) at nominal AC power.

Distance	SC XXXX UP(-US)
1 m	75
10 m	63
20 m	57
30 m	54
40 m	51
50 m	49
60 m	48
70 m	46
80 m	45
90 m	44
100 m	43

Information:

The detailed test report may be requested from SMA Solar Technology AG if necessary.

Con l'aumentare della distanza si evidenzia una diminuzione del livello di pressione di sonora secondo lo schema che segue:

$$L_{eq} = L_{rif} - 20 * \log_{10} (d/d_{rif})$$

dove L_{eq} è il livello di pressione sonora al ricevitore;

L_{rif} è il livello di pressione sonora noto ad una determinata distanza dalla sorgente;

d_{rif} è la distanza dalla sorgente alla quale è noto il livello di pressione sonora L_{rif} ;

d è la distanza dalla sorgente in cui si vuole calcolare il livello di pressione sonora

Pertanto i livelli di pressione sonora ai ricettori R1, R3 ed R4 distanti rispettivamente 107 m, 45 m e 280 m circa dalle power stations più prossime sono pari a: $L_{eq} R1 = 34,41$ dBA, $L_{eq} R3 = 41,94$ dBA e $L_{eq} R4 = 26,06$ dBA.

Per quanto riguarda il livello di potenza sonora atteso al ricevitore R2 rispetto alla sorgente di rumore rappresentata dal trasformatore MT/AT, si è fatto riferimento ai valori dichiarati dal

fabbricante di un trasformatore tipo marca SGB-SMIT che per una potenza di 30 MVA presenta un LW, ad 1,0m di distanza dalla sorgente, pari a 60 dB(A).

Pertanto, applicando la formula : $L_{eq} = L_{rif} - 20 * \log_{10} (d/d_{rif})$

si ottiene che il livello di pressione sonora al ricettore R2 distante 113 m circa dal trasformatore MT/AT è pari a $L_{eq} R2 = 18,94$ dBA.

4. RILEVAZIONI DI CAMPO

Per definire e verificare l'impatto acustico, sono stati individuati i corpi recettori che potessero subire gli effetti della rumorosità delle sorgenti di rumore (R1, R2, R3 ed R4). Preliminarmente si è verificato il clima acustico delle aree interessate precedentemente all'installazione dell'impianto fotovoltaico (vedasi reports fonometrici in allegato).

Le misure fonometriche sono state effettuate utilizzando un **fonometro integratore 01dB FUSION in classe 1** conforme alla legge quadro n° 447/95 e relativi decreti applicativi (tra cui D.M.16/03/98) che consente l'analisi in frequenza 1/1, 1/3 ottava con memorizzazione dello spettro medio, dei minimi e dei massimi.

Per la calibrazione del fonometro è stato impiegato un **calibratore acustico 01dB mod. CAL21**, con il quale sono state effettuate le calibrazioni prima e dopo ogni ciclo di misura, riscontrando identici valori (94,0 dB(A) - 1 KHz).

Si allegano i relativi certificati di taratura.

Per la misura della velocità del vento, della temperatura e dell'umidità si è utilizzato il termoigrometro digitale Testo AG mod. 435-2 combinato a sonda anemometrica.

La strumentazione impiegata rispetta gli standard IEC 60651:2000 e 60804:2000.

I dati forniti dalle misure sono stati attentamente esaminati e quindi elaborati su personal computer mediante software dedicato.

L'indagine fonometrica eseguita in data 24/01/2023 in condizioni atmosferiche normali (cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 11° C, umidità = 80%) è stata finalizzata all'acquisizione dei dati circa le immissioni sonore per la valutazione di impatto acustico ambientale, ai sensi del DPCM 01/03/91, della Legge Quadro n° 447/95 e del DPCM 14/11/97.

Presso i suddetti punti sono state attrezzate postazioni di misura con il microfono dello strumento (per campo libero) montato su idoneo treppiede, con cavo prolunga superiore a 5 mt ed orientato verso le sorgenti di rumore. I parametri rilevati in simultanea durante gli intervalli di misurazione,

nel rispetto del Decreto 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", sono risultati i seguenti:

- Il livello continuo della rumorosità ambientale (curva di pesatura "A", costante di tempo FAST, tecnica del campionamento) in presenza delle specifiche sorgenti sonore fisse disturbanti con tempi di misura significativi della manifestazione e ripetitività degli eventi sonori;
- Il livello della rumorosità residua;
- Il livello della pressione sonora ponderata "A" secondo le costanti di tempo SLOW e IMPULSE per accertare la presenza di componenti impulsive nella rumorosità immessa.

E' stata valutata la presenza di eventuali fattori correttivi:

per la presenza di componenti impulsive: $k_i = 3$ dB

per la presenza di componenti tonali: $k_t = 3$ dB

per la presenza di componenti in bassa frequenza: $K_B = 3$ dB

Il livello di rumore corretto (LC) è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_i + K_t + K_B$

Componenti impulsive

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo (quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno);
- la differenza tra L_{Amax} ed L_{ASmax} è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} è inferiore a 1 s. La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura TM. L'accertata presenza di componenti impulsive nel rumore implica che il valore di $L_{Aeq,TR}$ viene incrementato del fattore correttivo K_i .

Componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza.

Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione K_T , soltanto se la eT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987 e ISO 226:2003.

Componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rivela la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

E' stata valutata la presenza di rumore a tempo parziale, valido esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Quando il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore, misurato in L_{Aeq} , deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{Aeq} deve essere diminuito di 5 dBA.

I livelli di rumore residuo rilevati sono:

in prossimità del ricettore R1: 53,1 dBA

in prossimità del ricettore R2: 50,6 dBA

in prossimità del ricettore R3: 53,9 dBA

in prossimità del ricettore R4: 55,0 dBA

Al fine di valutare i livelli di rumore ambientale complessivi nello stato di progetto, in corrispondenza di ogni ricettore si sono eseguite le somme energetiche dei livelli residui attuali, valutati mediante i rilievi fonometrici, con i livelli simulati generati dall'impianto in progetto.

Pertanto, i livelli di pressione sonora previsti ai ricettori R1, R2, R3 ed R4 in seguito all'operatività dell'impianto, ovvero delle sorgenti sonore costituite dalle power stations e del trasformatore MT/AT saranno pari rispettivamente a: $L_{pR1} = 53,2$ dBA, $L_{pR2} = 50,6$ dBA, $L_{pR3} = 54,2$ dBA, $L_{pR4} = 55,0$ dBA, inferiori quindi ai limiti assoluti relativi alla zona acustica II (per i ricettori R1 ed R2) e alla zona omogenea "tutto il territorio nazionale" (per i ricettori R3 ed R4) per il periodo diurno. Infatti:

$L_{pR1} = 53,2$ dBA < 55 dB(A)

$L_{pR2} = 50,6$ dBA < 55 dB(A)

$L_{pR3} = 54,2$ dBA < 70 dB(A)

$L_{pR4} = 55,0$ dBA < 70 dB(A)

Le power stations saranno infatti funzionanti solo durante le ore di luce, con completa disattivazione nel periodo notturno. Invece, durante il periodo notturno (fascia oraria compresa tra le 22.00 e le 6.00), il trasformatore MT/AT opera al minimo della potenza apparente a cui

corrisponde un livello di potenza sonora all'incirca di 40 dBA, già di per sé minore del limite assoluto per il periodo notturno pari a 45,0 dBA per la classe di destinazione d'uso II in cui ricade il ricettore R2. A fronte di tale dato per il periodo notturno è nullo il contributo incrementale del trasformatore MT/AT al clima acustico ante-operam presso il ricettore sensibile R2.

5. IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE

Si riportano di seguito le fasi di lavorazione che comportano le situazioni emissive maggiormente critiche sulle quali effettuare successivamente il calcolo previsionale. Si riporta inoltre l'elenco delle macchine utilizzate con i relativi livelli medi di potenza sonora tratti dall'elenco macchine del manuale "La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" realizzato dal C.P.T. di Torino.

Per quanto riguarda, in particolare, la macchina battipalo prevista per le operazioni di infissione nel terreno dei profili metallici, modello non presente nell'elenco delle macchine del manuale, si è fatto riferimento al valore fornito da un costruttore di macchine di pari tipologia. Dalle misure fonometriche effettuate a 0,8 m dal battipalo e ad una altezza di 1,7 m da terra, è risultato che, mediamente fra i vari modelli disponibili, il livello di potenza sonora è di 105 dBA in condizioni di esercizio. Nella successiva tabella viene pertanto riportato il corrispondente valore di potenza sonora ottenuto, in prima battuta, dalla conoscenza del livello di pressione sonora e della relativa distanza di misura.

Per il posizionamento della/e sorgente/i di rumore si è ritenuto, in via cautelativa, di collocare i macchinari, anche se in funzionamento contemporaneo, alla minore distanza dal ricettore maggiormente esposto, R3.

Sorgenti sonore impiegate nella fase di realizzazione:

Fase di realizzazione	Tipo di lavorazione	Autobetoniera	Autocarro (regime medio)	Autogru	Pala meccanica cingolata	Macchina battipali	Escavatore caricatore (Terna)	Escavatore mini	Rullo compressore
		Livello medio di potenza sonora Lw [dB(A)]							
1	Allestimento cantiere								
1.01	Rimozione terreno superficiale e livellamento						106,0		
1.02	Sistemazione di baracche per il cantiere, spogliatoio e W.C.		106,1	110,0					
1.03	Viabilità temporanea di cantiere e sistemazione strada di accesso al sito						106,0		
2	Percorsi interni								
2.01	Realizzazione dei percorsi con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato		106,1		113,9			112,8	
2.02	Compattamento dello strato di misto stabilizzato								
3	Posa volumi tecnici								
3.01	Preparazione piano di posa cabine						106,0		
3.02	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	100,2							
3.03	Posa cabine prefabbricate senza fondazione			110,0					
4	Scavo linee interrato								
4.01	Scavi e rinterro (prof.max 0,9m) per cavidotti interrati							97,4	

5	Infissione profili metallici								
5.01	Infissione dei profili metallici a profilo aperto (prof. 1,5 m ca.)					105,0			
6	Recinzione con rete metallica								
6.01	Scavi (prof.max 0,4m) per plinto fondazione dei pali di sostegno							97,4	
6.02	Getto cls plinto di fondazione	100.2							

Sorgenti sonore impiegate nella fase di dismissione dell'impianto:

Fase di realizzazione	Tipo di lavorazione	Autobetoniera	Autocarro (regime medio)	Autogru	Pala meccanica cingolata	Macchina battipali	Escavatore caricatore (Terna)	Escavatore mini	Rullo compressore
		Livello medio di potenza sonora Lw [dB(A)]							
1	Rimozione cantiere								
1.01	Rimozione di baracche per il cantiere, spogliatoio e W.C.		106,1	110,0					
2	Smontaggio pannelli								
2.01	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno						106,0		
2.02	Estrazione profili metallici di sostegno						106,0		
3	Rimozione volumi tecnici								
3.01	Rimozione cabine prefabbricate senza fondazione			110,0					
3.02	Sistemazione terreno						106,0		
4	Recinzione con rete metallica								
4.01	Rimozione plinti di fondazione							97,4	

4.02	Sistemazione terreno						106,0		
5	Rimozione percorsi interni								
5.01	Rimozione strato di misto stabilizzato				113,9				
5.02	Sistemazione terreno						106,0		

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come l'art. 3.2 del Dec.Ass. 11 settembre 2007 (Linee-guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione siciliana) pubblicato sulla Gazz. Uff. Reg. sic. 19 ottobre 2007, n. 50. individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso. Per tale ragione, in via cautelativa, si ipotizza che tutti i macchinari utilizzati nelle varie fasi di lavorazione, anche se con funzionamento contemporaneo, siano posizionati nel punto più vicino alla facciata dell'edificio oggetto d'indagine.

Per il calcolo dei livelli massimi di rumorosità previsti al ricevitore R3 durante le varie fasi per la realizzazione e la dismissione dell'impianto fotovoltaico, si utilizzerà la tradizionale formula di propagazione acustica per via aerea:

$$LpR = LW - 11 - 20 \log d + D$$

dove,

LpR= Livello di rumorosità al ricevitore (dBA);

LW= Livello di potenza acustica della sorgente (dBA);

d= Cammino diretto Sorgente – Ricevitore (m);

D= Indice di direttività della sorgente (dB).

Al termine di direttività D si assegnerà il valore di 3 dB in quanto i macchinari operano a contatto con il terreno.

Nella successiva tabella sono riportati i valori calcolati presso il ricevitore con l'utilizzo della formula descritta sopra. In essa si è tenuto conto di una distanza sorgente-ricevitore pari a 45 m ottenuta considerando il ricevitore ad un'altezza di 2 m dal livello del suolo e posto alla stessa quota sul livello del mare della sorgente.

Valori stimati per la fase di realizzazione dell'impianto:

Fase di realizzazione	Tipo di lavorazione	Macchinari utilizzati	Potenza sonora LW [dB(A)]	Uso contemporaneo	Livello di pressione sonora complessiva al ricettore LP [dB(A)]
Fase 1	Rimozione terreno superficiale e livellamento	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94
	Sistemazione di baracche per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro	106,1	SI	70,44
		Autogru	110,0		
Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94	
Fase 2	Realizzazione dei percorsi con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro	106,1	SI	73,54
		Pala meccanica cingolata	113,9		
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore	112,8	-	71,74
Fase 3	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera	100,2	-	59,14
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	110,0	-	68,94
Fase 4	Scavi e rinterro per cavidotti interrati	Escavatore mini	97,4	-	56,34
Fase 5	Infissione dei profili metallici a profilo aperto	Macchina battipali	105,0	-	63,94
Fase 6	Scavi (prof. max 0,4 m) per plinto fondazione dei pali di sostegno	Escavatore mini	97,4	-	56,34
	Getto cls plinto di fondazione	Autobetoniera	100,2	-	59,14

Valori stimati per la fase di dismissione dell'impianto:

Fase di realizzazione	Tipo di lavorazione	Macchinari utilizzati	Potenza sonora LW [dB(A)]	Uso contemporaneo	Livello di pressione sonora complessiva al ricettore LP [dB(A)]
Fase 1	Rimozione di baracche per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro	106,1	SI	70,44
		Autogru	110,0		
Fase 2	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94
	Estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94
Fase 3	Rimozione cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	110,0	-	68,94
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94
Fase 4	Rimozione plinti di fondazione	Escavatore mini	97,4	-	56,34
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94
Fase 5	Rimozione strato di misto stabilizzato	Pala meccanica cingolata	113,9	-	72,84
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	106,0	-	64,94

6. CONCLUSIONI

Considerando le rilevazioni in sito ed i valori di immissione degli impianti, è stato possibile stimare e valutare l'ambiente nella nuova conformazione del paesaggio dall'aspetto prettamente acustico. Dai risultati ottenuti è possibile concludere, quindi, che sia le sorgenti sonore dell'impianto fotovoltaico in specie, rappresentate dalle power stations, sia quelle pertinenti le opere di connessione in progetto, ovvero il trasformatore MT/AT, non concorreranno al superamento né dei limiti assoluti di cui alla tabella 2 del D.P.C.M. 01/03/91 per la classe acustica II "aree destinate ad uso prevalentemente residenziale", ossia i 55,0 dBA per il periodo diurno e i 45,0 dBA per il periodo notturno per i ricettori R1 ed R2, né dei limiti assoluti di cui all' art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91, ossia i 70,0 dBA per il periodo diurno e i 60,0 dBA per il periodo notturno per la zona individuata con la dicitura "tutto il territorio nazionale" per i ricettori R3 ed R4.

Verranno altresì rispettati i limiti differenziali diurno di 5 dBA e notturno di 3 dBA, di cui all'art.4, comma 2, lettere a-b del D.P.C.M. 14/11/1997.

Dall'elaborazione dei dati acquisiti per la valutazione acustica è emerso, quindi, che in condizione post-operam non vi sarà alcun incremento significativo della rumorosità in corrispondenza dei corpi ricettori più prossimi alle sorgenti di rumore dell'insediamento futuro, in quanto il rumore delle power stations si confonderà con il rumore di fondo e l'impatto legato all' operatività di quest'ultime è da ritenersi pressoché nullo. Inoltre, le power station saranno collocate in un ambiente rurale circondate dai pannelli fotovoltaici e da arbusti che, sebbene con un modesto contributo, hanno un effetto acustico isolante.

Si evidenzia infine che considerando la tipologia dell'impianto nel periodo notturno è da escludersi qualsiasi emissione sonora poiché l'impianto non sarà in produzione.

Inoltre, dai calcoli previsionali per l'attività cantieristica si evince che le emissioni sonore dei macchinari utilizzati durante le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, rapportati alla distanza del più prossimo ricettore sensibile, sono tali che alcune lavorazioni potrebbero comportare un lieve superamento del valore limite di 70 dB(A) previsto dal Dec.Ass. 11 settembre 2007 della Regione Sicilia.

Potrebbe, pertanto, rendersi necessario richiedere l'autorizzazione in deroga per l'attività cantieristica.

Tuttavia al fine del contenimento dei livelli di rumorosità si riportano alcune semplici azioni da mettere in pratica sia sulle modalità di utilizzo dei macchinari sia sulla gestione del cantiere:

- tutte le attività di cantiere siano svolte nei giorni feriali rispettando i seguenti orari, dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- le attività più rumorose siano consentite soltanto dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00;
- nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- i motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso; vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- vi sia l'esclusione di tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere e che la conduzione di quelle necessarie avvenga con tutte le cautele atte a ridurre l'inquinamento acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);
- vengano evitati rumori inutili che possano aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
- venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori,
- per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori.
- non vengano tenuti in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni;
- vengano utilizzate le centrali di betonaggio e discariche più vicine all'intervento.

7.1 Allegato A Reports fonometrici

- **punto di misura: R1**
- **data:** 24 Gennaio 2023
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 14.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 10.37 alle ore 10.57*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 11° C, umidità = 80%
- **calibrazione:**
 - calibrazione iniziale: *94.0 +/-0.5 dB(A)*
 - calibrazione finale: *94.0 +/-0.5 dB(A)*
 - differenza di calibrazione: *0 dB(A) < 0.5 dB(A)*

RISULTATI

RUMORE RESIDUO MISURATO: **53,1 dBA**

COMPONENTI TONALI:

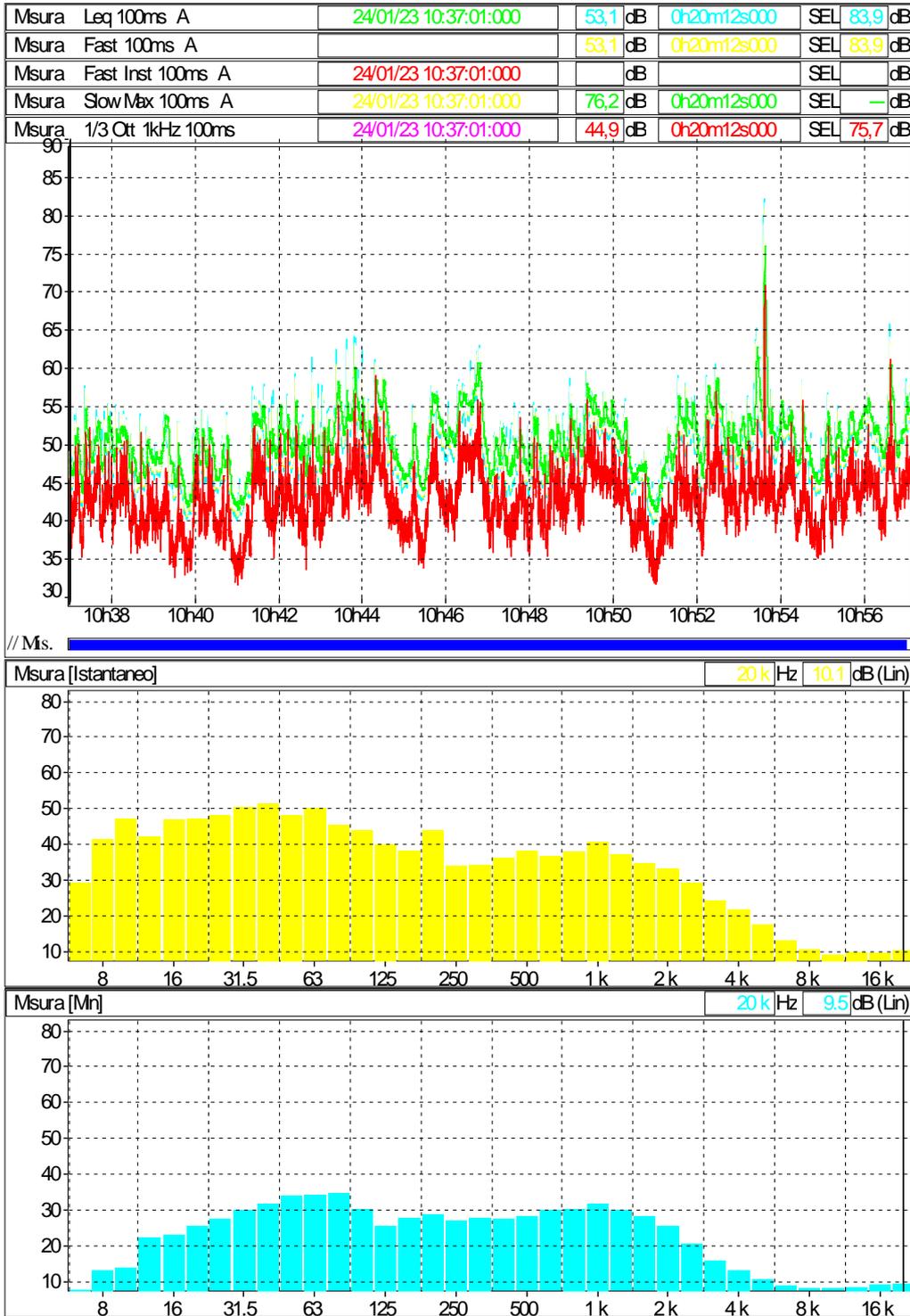
L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti tonali.

COMPONENTI BASSA FREQUENZA: L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti di bassa frequenza.

COMPONENTI IMPULSIVE: assenti

PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20230124_103701_105713_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	24/01/23 10:37:01:000
Fine	24/01/23 10:57:13:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	2
Frequenza di ripetizione	5,9 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
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	53,1 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	53,1 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	53,1 dBA



- **punto di misura: R2**
- **data:** 24 Gennaio 2023
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 14.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 11.05 alle ore 11.25*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 11° C, umidità = 80%
- **calibrazione:**
 - calibrazione iniziale: *94.0 +/-0.5 dB(A)*
 - calibrazione finale: *94.0 +/-0.5 dB(A)*
 - differenza di calibrazione: *0 dB(A) < 0.5 dB(A)*

RISULTATI

RUMORE RESIDUO MISURATO: 50,6 dBA

COMPONENTI TONALI:

L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti tonali.

COMPONENTI BASSA FREQUENZA: L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti di bassa frequenza.

COMPONENTI IMPULSIVE: assenti

PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20230124_110539_112550_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	24/01/23 11:05:39:000
Fine	24/01/23 11:25:50:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	3
Frequenza di ripetizione	8,9 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
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	50,6 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	50,6 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	50,6 dBA

- **punto di misura: R3**
- **data: 24 Gennaio 2023**
- **tempo di riferimento : diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00**
- **tempo di osservazione: dalle ore 10.00 alle 14.00**
- **tempo di misura: dalle ore 12.26 alle ore 12.46**
- **condizioni di misura: ambiente esterno**
- **condizioni meteo: cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 11° C, umidità = 80%**
- **calibrazione:**
 - calibrazione iniziale: 94.0 +/-0.5 dB(A)
 - calibrazione finale: 94.0 +/-0.5 dB(A)
 - differenza di calibrazione: 0 dB(A) < 0.5 dB(A)

RISULTATI

RUMORE RESIDUO MISURATO: **53,9 dBA**

COMPONENTI TONALI:

L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti tonali.

COMPONENTI BASSA FREQUENZA: L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti di bassa frequenza.

COMPONENTI IMPULSIVE: assenti

PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20230124_122626_124630_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	24/01/23 12:26:26:000
Fine	24/01/23 12:46:30:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	0
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
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	53,9 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	53,9 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	53,9 dBA

- **punto di misura: R4**
- **data:** 24 Gennaio 2023
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 14.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 13.36 alle ore 13.56*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 11° C, umidità = 80%
- **calibrazione:**
 - calibrazione iniziale: *94.0 +/-0.5 dB(A)*
 - calibrazione finale: *94.0 +/-0.5 dB(A)*
 - differenza di calibrazione: *0 dB(A) < 0.5 dB(A)*

RISULTATI

RUMORE RESIDUO MISURATO: **55,0 dBA**

COMPONENTI TONALI:

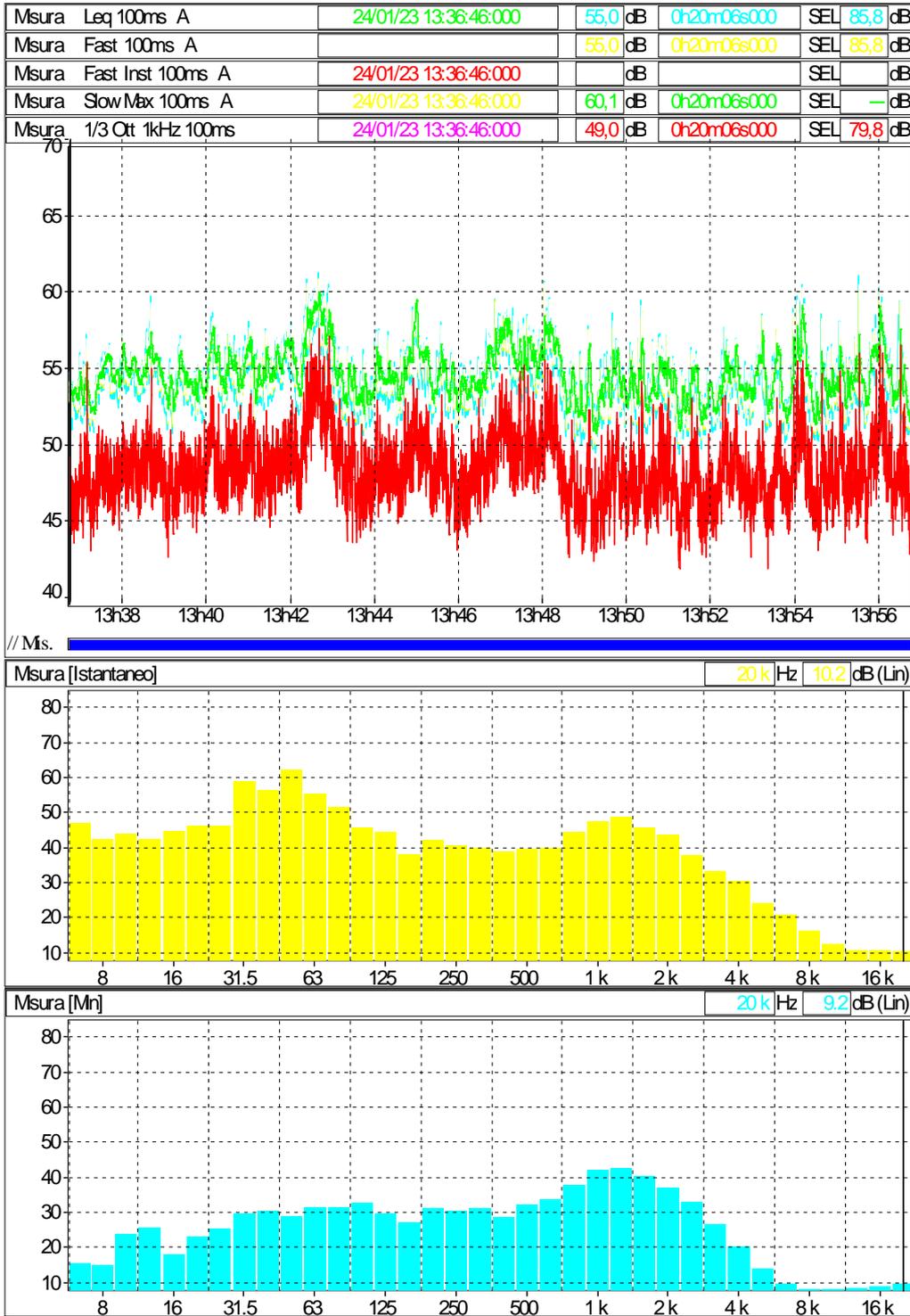
L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti tonali.

COMPONENTI BASSA FREQUENZA: L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti di bassa frequenza.

COMPONENTI IMPULSIVE: assenti

PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20230124_133646_135652_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	24/01/23 13:36:46:00
Fine	24/01/23 13:56:52:00
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	0
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
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	55,0 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	55,0 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	55,0 dBA



7.2 Allegato B Delibera Iscrizione nell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale

ORIGINALI

**REGIONE PUGLIA**
ASSESSORATO ALL'ECOLOGIA
SETTORE ECOLOGIA

Prot. n. 5488 Bari 26 APR. 2006

Al Sig. SUMMA CHIARA
VIA GRANAFEI, 66
MESAGNE (BR)

Oggetto: L. 26/10/95, n°447- ART.2.
Iscrizione nell'elenco regionale dei "TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE".

Si comunica che con Determina Dirigenziale n°179 del 03/04/06 (di cui si allega copia), la S.V. è stata iscritta nell'Elenco Regionale di cui all'oggetto.

Il Dirigente D'Ufficio I
Dott. Ing. Gennaro Rosato

IL DIRIGENTE DI SETTORE
(Dott. Luca LIMONGELLI)

All.: Determinazione DIR n. 179 del 03/04/06.

7.3 Allegati C Certificati di taratura di Fonometro e Calibratore



Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 068

L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

- data di emissione date of issue	2022-07-13
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	CONTROL SRL 72023 - MESAGNE (BR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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 e 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 item	Fonometro
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	FUSION
- matricola serial number	10585
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2022-07-13
- data delle misure date of measurements	2022-07-13
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 calibration 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.

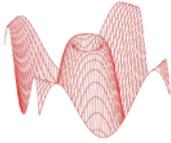
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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



MARCO SERGENTI
13.07.2022
14:03:58 UTC



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 2 di 9
Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	01-dB	FUSION	10585
Microfono	G.R.A.S.	40CE	449393

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2034870	I.N.R.I.M. 22-0082-03	2022-02-08	2023-02-08
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.R.I.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

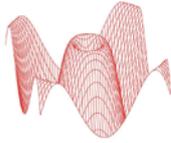
Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,1	25,3
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	55,8	55,1
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1012,0	1011,1

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 3 di 9
 Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

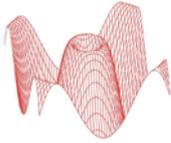
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,31 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Fonometri (*, **)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri (**)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
		Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (*)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (*)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (*)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (*)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(*) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(*) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 4 di 9
Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.31 - 2.10.
- Manuale di istruzioni DOC1131 - Febbraio 2018 M fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 24,0 - 134,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero del microfono 40CE a 0 gradi con windscreen sono stati ottenuti dal manuale dello strumento fornito dal costruttore.
- I dati di correzione per il filtro di compensazione da campo libero a 0 gradi del microfono 40CD sono stati forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta Omologato con certificato DE-16-M-PTB-0006 Revisione 2 del 06 Dicembre 2018 emesso da PTB.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile 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 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

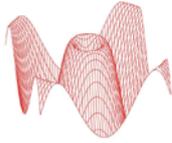
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	01-dB CAL21 sn. 51031147
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 49423-A del 2022-07-13
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,1 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	92,8 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 5 di 9
 Page 5 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	15,1
C	Elettrico	16,2
Z	Elettrico	20,6
A	Acustico	19,9

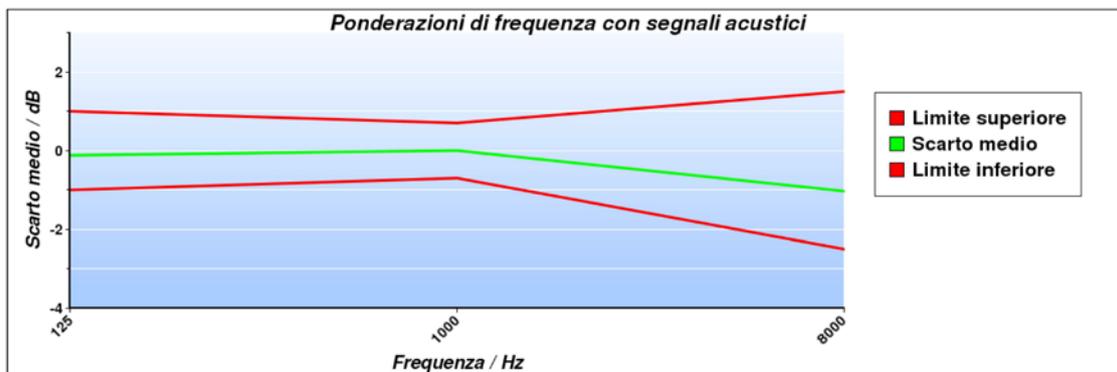
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

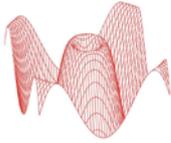
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,08	0,05	0,00	94,13	-0,32	-0,20	0,30	-0,12	±1,0
1000	0,00	0,35	0,00	94,45	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±0,7
8000	-0,12	2,90	0,10	90,42	-4,03	-3,00	0,49	-1,03	+1,5/-2,5





L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 6 di 9
 Page 6 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

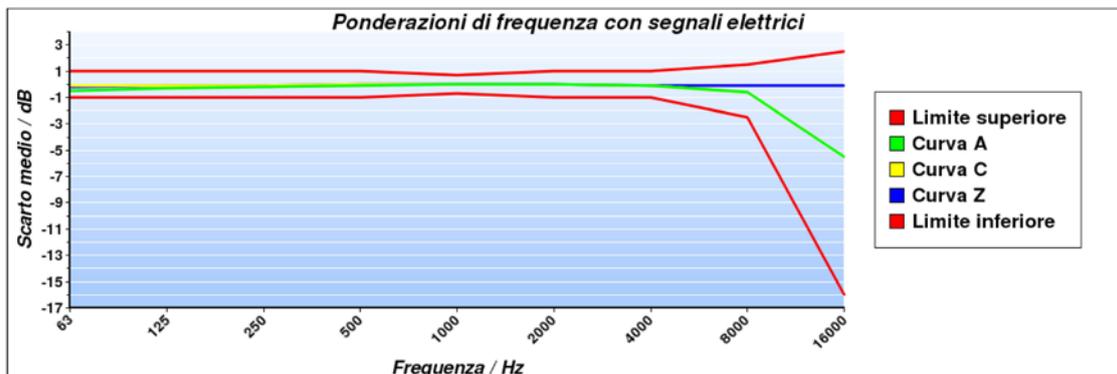
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,50	-0,10	-0,20	0,14	±1,0
125	-0,30	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
250	-0,20	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
4000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
8000	-0,60	-0,60	-0,10	0,14	+1,5/-2,5
16000	-5,50	-5,50	-0,10	0,14	+2,5/-16,0



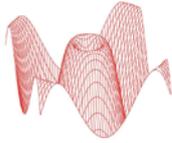
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	94,00	0,00	0,07	±0,2
Fast Z	94,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	94,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	94,00	0,00	0,07	±0,1



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 7 di 9
 Page 7 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

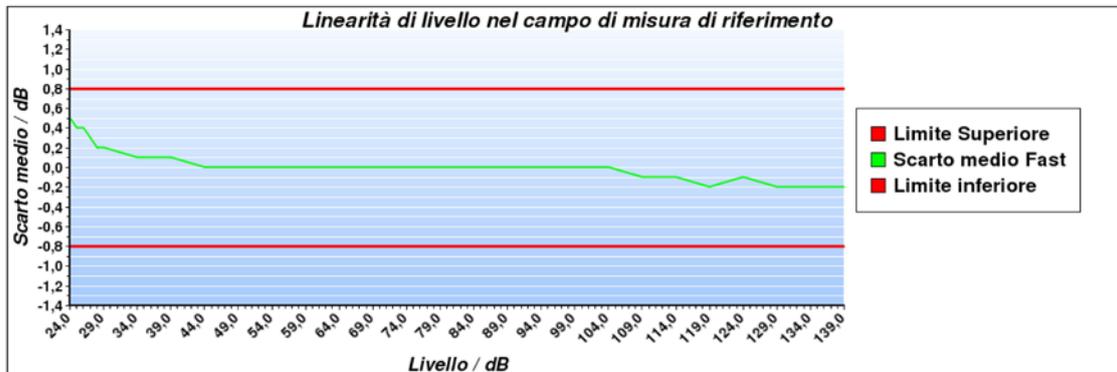
8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

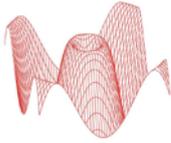
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
94,0	0,14	Riferimento	±0,8	89,0	0,14	0,00	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	84,0	0,14	0,00	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
109,0	0,14	-0,10	±0,8	74,0	0,14	0,00	±0,8
114,0	0,14	-0,10	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	-0,20	±0,8	64,0	0,14	0,00	±0,8
124,0	0,14	-0,10	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	-0,20	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
130,0	0,14	-0,20	±0,8	49,0	0,14	0,00	±0,8
131,0	0,14	-0,20	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
132,0	0,14	-0,20	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
133,0	0,14	-0,20	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
134,0	0,14	-0,20	±0,8	29,0	0,14	0,20	±0,8
135,0	0,14	-0,20	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
136,0	0,14	-0,20	±0,8	27,0	0,14	0,30	±0,8
137,0	0,14	-0,20	±0,8	26,0	0,14	0,40	±0,8
138,0	0,14	-0,20	±0,8	25,0	0,14	0,40	±0,8
139,0	0,14	-0,20	±0,8	24,0	0,14	0,50	±0,8
94,0	0,14	Riferimento	±0,8				





L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 8 di 9
 Page 8 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	134,00	134,00	0,00	0,17	±0,5
Slow	200	127,60	127,50	-0,10	0,17	±0,5
SEL	200	128,00	128,00	0,00	0,17	±0,5
Fast	2	117,00	116,80	-0,20	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	108,00	108,00	0,00	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	108,00	108,00	0,00	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	108,00	107,80	-0,20	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	99,00	98,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0

10. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,10	-0,30	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,10	-0,30	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,19	±1,0

11. Indicazione di sovraccarico

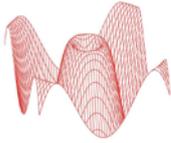
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 138,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	139,7	140,5	-0,8	0,17	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 9 di 9
Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49424-A
Certificate of Calibration LAT 068 49424-A

12. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
137,0	137,0	137,0	0,0	0,07	±0,1

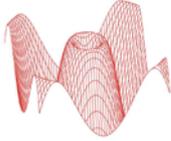
13. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 94,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
94,0	94,0	94,0	0,0	0,07	±0,1



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49423-A
Certificate of Calibration LAT 068 49423-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-07-13
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	CONTROL SRL 72023 - MESAGNE (BR)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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 e 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

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	CAL21
- matricola <i>serial number</i>	51031147
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-07-13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022-07-13
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 calibration 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.

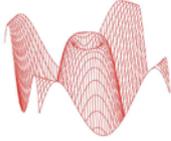
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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



MARCO SERGENTI
13.07.2022
14:03:58 UTC



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49423-A
Certificate of Calibration LAT 068 49423-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	CAL21	51031147

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

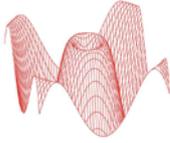
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.4.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-275/22	2022-02-15	2023-02-15
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-930/21	2021-11-22	2022-11-22
Microfono Brüel & Kjaer 4134	1045598	I.N.R.I.M. 22-0082-02	2022-02-07	2023-02-07
Calibratore multifrequenza Brüel & Kjaer 4226	3332579	INRIM 22-0356 01	2022-05-10	2023-05-10

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,0	25,1
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	59,2	56,0
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1012,0	1011,9

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 3 di 4
 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49423-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49423-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

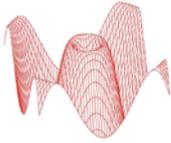
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
			da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri (*, †)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri (‡)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (*)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (*)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (*)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (*)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(†) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(‡) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 4 di 4
 Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49423-A
 Certificate of Calibration LAT 068 49423-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,10	0,12	0,22	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,04	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1001,07	0,05	0,16	1,00	0,30

6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,97	0,20	1,17	3,00	0,50

7.4. Allegato D Certificato di taratura dell'indicatore digitale con sonda anemometrica

Servizio taratura

Laboratorio di taratura della Filiale italiana della Testo A.G.

Certificato di Taratura n° TST 638/2010 MI

Strumenti di misura della velocità dell'aria

E' costituito da: number of pages	Nr. 3 pagine	<p>Il presente Certificato di Taratura è rilasciato dal Laboratorio di Taratura della Testo S.p.A., il quale opera con strumenti e procedure conformi alla normativa UNI ISO 10012-2 e riconosciute dal Servizio di Taratura della Testo A.G. di LenzKirch, accreditato come centro di taratura DKD dal PTB tedesco (Physicalisch Technische Bundesanstalt; equivalente SIT).</p> <p>Questo riconoscimento garantisce :</p> <ul style="list-style-type: none">- la riferibilità degli strumenti , usati dal Laboratorio per i controlli di taratura, a Campioni nazionali o internazionali delle unità del Sistema Internazionale di unità SI).- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Laboratorio. <p>Questo documento non ha valore di Certificato SIT.</p>
- in data date	12 febbraio 2010	
- destinatario consignee	CONTROL SAS	
- richiesta application		
- in data date		
Si riferisce a: referring to	Indicatore digitale con Sonda Anemometrica	

- costruttore manufacturer	Testo AG	<p>This Calibration Certificate has been released by the Calibration Laboratory of Testo S.p.A. who adopts instruments and procedures in accordance with the UNI ISO 10012-2 and approved by the Calibration Laboratory of Testo A.G. in Lenzkirch, recognised as a DKD Calibration Laboratory from the german PTB (Physicalisch Technische Bundesanstalt; equivalent to SIT).</p> <p>This document guarantees:</p> <ul style="list-style-type: none">- the traceability of the instruments, used in the laboratory for the Calibrations, to national or international Standards of the International System of units (SI)- the metrological accuracy of the procedures of measurement adopted by the Laboratory. <p>This document has not the value of a SIT certificate.</p> <p>Il Responsabile del Laboratorio RAVELLI P. TULLIO</p>
- modello strumento device model	0563 4352-Testo 435-2	
- serie strumento device serial number	01789674	
- modello sonda model	0635 9535	
- serie sonda serial number	10183356	
- data delle misure date of measurement	12 febbraio 2010	
- registro di laboratorio laboratory reference	TST 638/2010 MI	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure **tst 04/02-1** la cui catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea descritti nella seconda pagina del presente Certificato.

The measurement results reported in this certificate were obtained following the procedures **tst 04/02-1**. Traceability is through first line standards described in the second page of this certificate.

Le incertezze di misura dichiarate in questo certificato, sono espresse come due volte la deviazione standard cioè con un livello di confidenza pari al 95 % nel caso di una distribuzione normale.

The measurement uncertainties stated in this certificate, are estimated at the level of twice the standard deviation that means a confidence level of about 95% using a normal distribution.

E' ammessa la riproduzione conforme ed integrale del presente certificato, se autorizzata dal destinatario. Ogni riproduzione parziale o semplice citazione deve essere inoltre autorizzata dal Laboratorio di Taratura Testo S.p.A.

The reproduction of this certificate in its entirety is only permitted if authorized by the addressee. Any partial reproduction or quotation of the measurements results alone must also be authorized by the Calibration Laboratory of Testo S.p.A.

Certificato di Taratura n° TST 638/2010 MI Strumenti di misura della velocità dell'aria

Utente : CONTROL SAS VIA GRANAFEI 53 72023 MESAGNE (BR)	
Strumento ricevuto per controllo di taratura in data:	Taratura eseguita il: 12 febbraio 2010

Certifichiamo che lo strumento descritto nel presente certificato (vedasi pagina 3) è stato controllato nel laboratorio della Testo S.p.a. in Settimo Milanese, in accordo alle seguenti procedure di prova: **tst 04/02-1**

Certifichiamo altresì che la taratura è stata condotta mediante impiego della seguente strumentazione di controllo (campioni di prima linea)*:

Certificato il:

* Anemometro campione testo 400 - serie 00118862/006 sonda 0635-9540/507, ns. scheda tst-str 042, certificato DKD n° S6912 2009-08

13/08/2009

I ns. campioni di prima linea sono calibrati presso centri SIT o equivalenti.

Sono disponibili a richiesta copia dei certificati di taratura dei ns. campioni primari. E' possibile inoltre prendere visione delle ns. procedure di controllo di taratura degli strumenti.

Il controllo di taratura, eseguito sulla base delle ns. specifiche di controllo, è basato su misure di confronto tra la strumentazione di riferimento e la coppia da tarare (strumento indicatore più sensore funzionanti assieme).

Il Responsabile del Laboratorio
RAVELLI P.I. TULLIO

In 3a pagina: risultati del controllo di taratura.

Testo Spa - Via F.lli Rosselli 3/2 - 20019 - SETTIMO MILANESE - Tel. (02) 335.191 - Fax (02) 335.19200

Pagina 2 di 3

Certificato di Taratura n° TST 638/2010 MI Strumenti di misura della velocità dell'aria

Condizioni ambientali di misura

	Unità misura	Valori di prova	
Temperatura	°C	24,9	
Pressione	mbar	1001	
Umidità relativa	%	49,2	

Costruttore
Testo AG

Modello strumento
0563 4352-Testo 435-2

Numero di serie strumento
01789674

Tipo di sensore della sonda di misura
Elica

Modello e numero di serie della sonda
0635 9535 10183356

Incertezza di misura del procedimento di taratura :	± 2% Val. mis., valore minimo 0,03 m/s
--	--

TABELLA DEI VALORI DI TARATURA

PARAMETRO	Unità di misura	Valore nominale	Valore campione	Valore oggetto	Scostamento
Velocità dell'aria	m/s	5,00	5,04	5,20	0,16
	m/s	10,00	10,07	10,20	0,13
	m/s	15,00	15,16	15,40	0,24
	m/s	20,00	19,97	20,30	0,33

Lo strumento in taratura soddisfa i limiti di errore determinati dal costruttore

Annotazioni:

Operatore della Taratura
LUCA BRAMBILLA

Il Responsabile del Laboratorio
RAVELLI DI TULLIO

7.5. Allegato E Certificato di taratura dello strumento con sensore per la misura di temperatura e umidità

Servizio taratura

Laboratorio di taratura della Filiale italiana della Testo A.G.

Certificato di Taratura n° TST 636/2010 MI

Strumenti di misura della temperatura ed umidità

E' costituito da: number of pages	Nr. 3 pagine
- in data date	12 febbraio 2010
- destinatario consignee	CONTROL SAS
- richiesta application	
- in data date	
Si riferisce a: referring to	Strumento con Sonda/Sensore per la misura di Temperatura / Umidità
- costruttore manufacturer	Testo AG
- modello strumento device model	0563 4352-Testo 435-2
- serie strumento device serial number	01789674
- modello sonda model	0632 1535
- serie sonda serial number	10206895
- data delle misure date of measurement	12 febbraio 2010
- registro di laboratorio laboratory reference	TST 636/2010 MI

Il presente Certificato di Taratura è rilasciato dal Laboratorio di Taratura della Testo S.p.A., il quale opera con strumenti e procedure conformi alla normativa UNI ISO 10012-2 e riconosciuto dal Servizio di Taratura della Testo A.G. di LenzKirch, accreditato come centro di taratura DKD dal PTB tedesco (Physicalisch Technische Bundesanstalt; equivalente SIT).

Questo riconoscimento garantisce:
- la riferibilità degli strumenti, usati dal Laboratorio per i controlli di taratura, a Campioni nazionali o internazionali delle unità del Sistema Internazionale di unità SI).
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Laboratorio.
Questo documento non ha valore di Certificato SIT.

This Calibration Certificate has been released by the Calibration Laboratory of Testo S.p.A. who adopts instruments and procedures in accordance with the UNI ISO 10012-2 and approved by the Calibration Laboratory of Testo A.G. in Lenzkirch, recognised as a DKD Calibration Laboratory from the German PTB (Physicalisch Technische Bundesanstalt; equivalent to SIT).

This document guarantees:
- the traceability of the instruments, used in the laboratory for the Calibrations, to national or international Standards of the International System of units (SI)
- the metrological accuracy of the procedures of measurement adopted by the Laboratory.
This document has not the value of a SIT certificate.

Il Responsabile del Laboratorio
RAVELLI P. TULLIO

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure **tst 03/01-1** la cui catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea descritti nella seconda pagina del presente Certificato.

The measurement results reported in this certificate were obtained following the procedures **tst 03/01-1**. Traceability is through first line standards described in the second page of this certificate.

Le incertezze di misura dichiarate in questo certificato, sono espresse come due volte la deviazione standard cioè con un livello di confidenza pari al 95 % nel caso di una distribuzione normale.

The measurement uncertainties stated in this certificate, are estimated at the level of twice the standard deviation that means a confidence level of about 95% using a normal distribution.

E' ammessa la riproduzione conforme ed integrale del presente certificato, se autorizzata dal destinatario. Ogni riproduzione parziale o semplice citazione deve essere inoltre autorizzata dal Laboratorio di Taratura Testo S.p.A.

The reproduction of this certificate in its entirety is only permitted if authorized by the addressee. Any partial reproduction or quotation of the measurements results alone must also be authorized by the Calibration Laboratory of Testo S.p.A.

Certificato di Taratura n° TST 636/2010 MI Strumenti di misura della temperatura ed umidità

Utente : CONTROL SAS VIA GRANAFEI 53 72023 MESAGNE (BR)	
Strumento ricevuto per controllo di taratura in data:	Taratura eseguita il: 12 febbraio 2010

Certifichiamo che lo strumento descritto nel presente certificato (vedasi pagina 3) è stato controllato nel laboratorio della Testo S.p.a. in Settimo Milanese, in accordo alle seguenti procedure di prova: **tst 03/01-1**

Certifichiamo altresì che la taratura è stata condotta mediante impiego della seguente strumentazione di controllo (campioni di prima linea)*:

Certificato il:

* Termoigrometro mod. 650 serie 00238835/108, sonda 0636-9741 serie 20062432 507, ns. scheda tst-str 095, certificato DKD-K-11201 n° F11394 2009-08	14/08/2009
* Termoigrometro mod. 650 serie 00238835/108, sonda 0636-9741 serie 20062432 507, ns. scheda tst-str 095, certificato DKD-K-11201 n° T23087 2009-08	17/08/2009
* Termoigrometro mod. 650 serie 00238835/108, sonda 0636-9741 serie 20172066 808, ns. scheda tst-str 064, certificato DKD-K n° F11395 2009-08	14/08/2009
* Termoigrometro mod. 650 serie 00238835/108, sonda 0636-9741 serie 20172066 808, ns. scheda tst-str 064, certificato DKD-K-11201 n° T23086 2009-08	17/08/2009

I ns. campioni di prima linea sono calibrati presso centri SIT o equivalenti.

Sono disponibili a richiesta copia dei certificati di taratura dei ns. campioni primari. E' possibile inoltre prendere visione delle ns. procedure di controllo di taratura degli strumenti.

Il controllo di taratura, eseguito sulla base delle ns. specifiche di controllo, è basato su misure di confronto tra la strumentazione di riferimento e la coppia da tarare (strumento indicatore più sensore funzionanti assieme).


Responsabile del Laboratorio
RAVELLI P.H. TULLIO

In 3a pagina: risultati del controllo di taratura.

Testo Spa - Via F.lli Rosselli 3/2 - 20019 - SETTIMO MILANESE - Tel. (02) 335.191 - Fax (02) 335.19200

Pagina 2 di 3

Certificato di Taratura n° TST 636/2010 MI Strumenti di misura della temperatura ed umidità

Condizioni ambientali di misura

	Unità misura	Valori di prova	
Temperatura	°C	24,9	
Pressione	mbar	1001	
Umidità relativa	%	49,2	

Costruttore
Testo AG

Modello strumento
0563 4352-Testo 435-2

Numero di serie strumento
01789674

Tipo di sensore della sonda di misura
NTC+Ceramico

Modello e numero di serie della sonda
0632 1535 10206895

Incertezza di misura del procedimento di taratura :	$\pm 0,6$ °C $\pm 1,3\%$ UR
--	--------------------------------

TABELLA DEI VALORI DI TARATURA

PARAMETRO	Unità di misura	Valore nominale	Valore campione	Valore oggetto	Scostamento
Umidità relativa	%	11,30	11,20	11,80	0,60
Temperatura	°C	25,00	25,10	25,00	-0,10
Umidità relativa	%	75,30	75,20	76,50	1,30
Temperatura	°C	25,00	25,10	25,00	-0,10

Lo strumento in taratura soddisfa i limiti di errore determinati dal costruttore

Annotazioni:

Operatore della Taratura
LUCA BRAMBILLA

Il Responsabile del Laboratorio
RAVELLI PIETRO