

**REALIZZAZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA
ELETTRICA DA CONVERSIONE SOLARE FOTOVOLTAICA E OPERE
DI CONNESSIONE SITO IN BRINDISI – POTENZA 25 MW**

**RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE
PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO**

ai sensi della L. S. n° 447/'95 e ss.mm.ii.
("legge quadro sull'inquinamento acustico")

Proponente:
ACEA SOLAR s.r.l.
Piazzale Ostiense n.2
00154 Roma (RM)

Tecnico:
Ing. Chiara SUMMA
– iscritta al n. BR025 nell'Elenco Regionale della Puglia quale tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della L.S. n. 447/95 giusta deliberazione giunta regionale del 03/04/2006 n.179 (B.U.R. n. 53 del 04/04/2006).
- iscritta al n. 6631 nell' Elenco Nazionale di cui al D.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42

Data: 07/02/2023



.....
(Ing. Chiara Summa)

INDICE

PREMESSA.....	3
1 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	3
2 DESCRIZIONE DEL CAMPO AGRIVOLTAICO.....	4
2.1.DESCRIZIONE DEL CAMPO ANTE OPERAM.....	6
2.2 IMPIANTI.....	12
2.3 OPERE CIVILI	17
3.1 OBIETTIVI.....	19
3.2 VALUTAZIONE ATTENUAZIONE LIVELLI ACUSTICI.....	20
3.2.1 METODO DI CALCOLO.....	21
4 RILEVAZIONI DI CAMPO.....	22
5 CONCLUSIONI.....	25
6 ALLEGATI	
6.1. Allegato A Reports fonometrici.....	26
6.2. Allegato B Delibera Iscrizione nell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale	38
6.3 Allegati C Certificati di taratura di Fonometro e Calibratore	39
6.4. Allegato D Certificato di taratura dell'indicatore digitale con sonda anemometrica.....	61
6.5. Allegato E Certificato di taratura dello strumento con sensore per la misura di temperatura e umidità.....	64

PREMESSA

Il presente studio è redatto al fine di valutare l'impatto acustico nell'ambito della realizzazione di una centrale per la conversione dell'energia solare in energia elettrica tramite tecnologia fotovoltaica e le relative opere ed infrastrutture connesse e necessarie, da realizzarsi nell'agro del Comune di Brindisi.

Il progetto prevede una potenza complessiva di 25 MWp in Località Masseria Restinco.

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

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;
- _ D.P.C.M. 14 novembre 1997;
- _ D.P.C.M. 5 dicembre 1997;
- _ Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998;
- _ L.R. n. 3/2002 Puglia
- Regolamento Regionale n. 24 del 31.12.2010
- _ Piano di Zonizzazione Acustica - Delibera G.C. Brindisi. n. 487 del 27.09.06 e successiva variante di cui alla D.G.P. n. 56 del 12.4.2012
- _ Norma ISO 9613-2;
- _ Norme UNI 9433

2. DESCRIZIONE DEL CAMPO AGRIVOLTAICO

L'impianto agrivoltaico ricade sulle particelle del Comune di Brindisi: Fg. 66 - p.lla 86 - Fg. 67 - p.lle 7, 27, 73, 168. Indirizzo: Strada Provinciale 43 – 72100 Brindisi (BR)

Le opere di connessione interessano le particelle del Comune di Brindisi: Fg. 67 – p.lle 7, 6, Strada per Restinco SP43; Fg. 101 – Strada per Restinco SP43; Fg. 103 – Strada per Restinco SP43; Fg. 104 – Strada per Restinco SP43; Fg.106 – p.lle 130, 132, 134; Fg. 107 – Strada Provinciale SP43, p.lle 190, 313, 595, 596.

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 agrivoltaico 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.

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

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile.

2.1.1 DESCRIZIONE DEL CAMPO ANTE OPERAM

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade nel territorio comunale di Brindisi in Località Masseria Restinco, posizionata ad una distanza di circa 4,5 km in direzione Ovest rispetto al nucleo urbano di Brindisi, a nord della Strada Statale n. 7, ad ovest rispetto alla Strada Provinciale n.43 e ad una distanza di ca. 5,7 Km dalla Stazione Elettrica RTN 150/380 kV di Brindisi.

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo, come da Certificati di Destinazione Urbanistica allegati alla documentazione di progetto. La realizzazione dell'impianto occuperà un'area di circa 50 ettari e prevede l'installazione di 41.675 moduli fotovoltaici per ottenere una potenza installabile di 25 MWp.

Nelle immediate vicinanze non sono presenti insediamenti abitativi; quelli più prossimi distano 437 m e 339 m dalle stazioni di conversione e 640 m dalla S.E. La cabina primaria, individuata come ulteriore ricettore sensibile, dista 260 m circa dalla S.E.

Sono state eseguite misure di rumorosità nelle attuali condizioni durante il periodo diurno. Le sorgenti sonore di cui sopra saranno infatti funzionanti solo durante le ore di luce, con completa disattivazione nel periodo notturno.



LEGENDA	
AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
INTERCONNESSIONI ELETTRICHE INTERRATE E OPERE DI CONNESSIONE	

Coordinate Geografiche sito: Lat. 40,626042 ° - Long. 17.859954 °



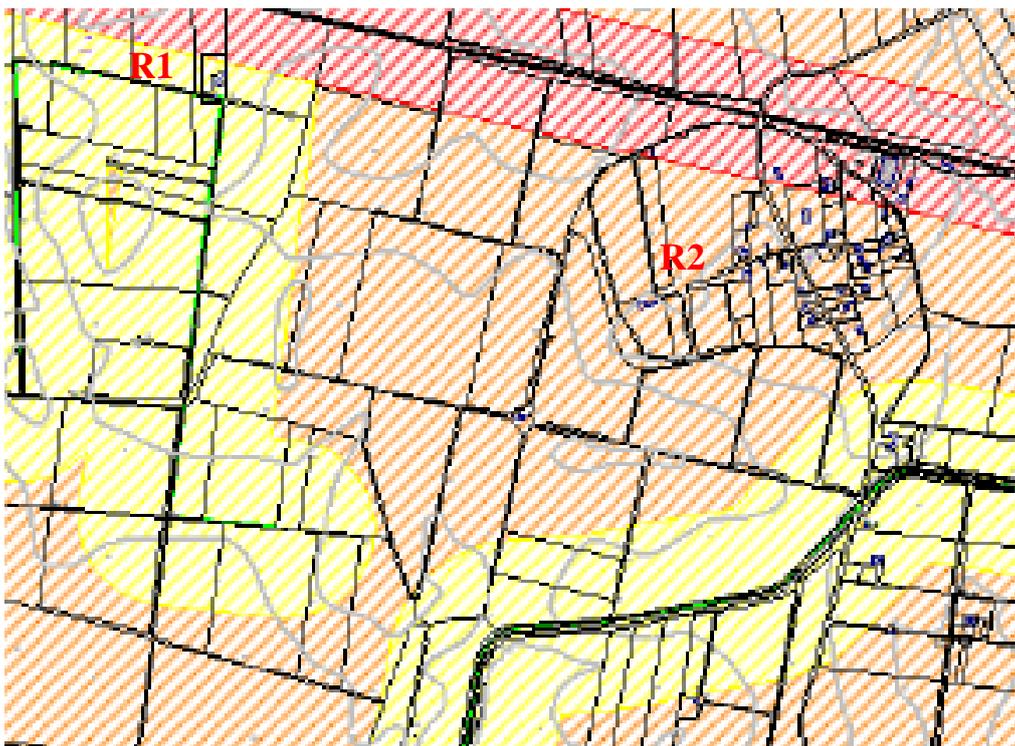
INDIVIDUAZIONE DEL RICETTORE R1 SU ORTOFOTO



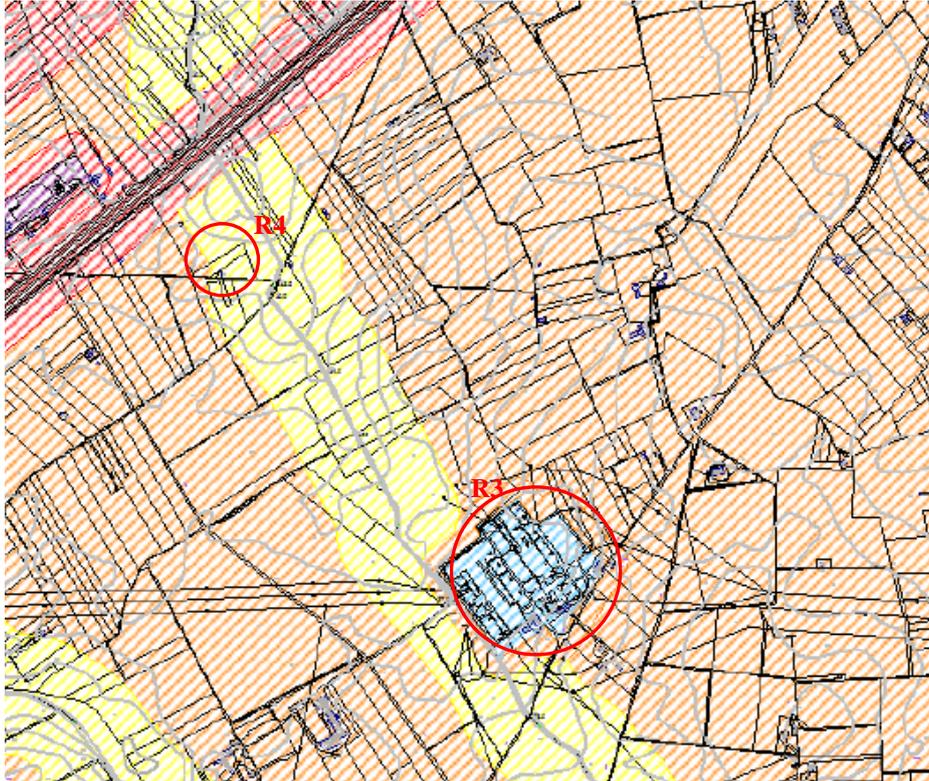
INDIVIDUAZIONE DEL RICETTORE R2 SU ORTOFOTO



INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI R3 ED R4 SU ORTOFOTO



LOCALIZZAZIONE DEI RICETTORI R1 ED R2 SUL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI BRINDISI



LOCALIZZAZIONE DEI RICETTORI R3 ED R4 SUL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI BRINDISI

LEGENDA

	Classe 1 Aree particolarmente protette
	Classe 2 Aree prevalentemente residenziali
	Classe 3 Aree di tipo misto
	Classe 4 Aree di intensa attività urbana
	Classe 5 Aree prevalentemente industriale
	Classe 6 Aree esclusivamente industriali

PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Deliberazione di adozione: G.C. n. 487 del 27/09/2006
Deliberazione di approvazione: G.P. n. 17 del 13/02/2007

VARIANTE ALLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il gruppo di progettazione:

arch. Fabio Lacinio
ing. Francesco Di Leverano
biol. Vincenzo Carella
biol. Anna Maria Tudisco
arch. Teodoro Indini

Brindisi, 07 giugno 2011
rev_

Il Responsabile del Procedimento
biol. Anna Maria Tudisco



LEGENDA	
AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
INTERCONNESSIONI ELETTRICHE INTERRATE E OPERE DI CONNESSIONE	

Area Impianto - Stralcio Catastale Comune di Brindisi Fg.66 e 67

L'impianto agrivoltaico ricade sulle particelle del Comune di Brindisi: Fg. 66 - p.lla 86 - Fg. 67 - p.lle 7, 27, 73, 168.

Secondo il P.R.G. vigente nel comune di Brindisi le aree ricadono in zona "AGRICOLA Tipizzata E" del P.R.G. vigente approvato con D.C.C. n. 48 del 23/10/2003 e definitivamente con D.G.R. n. 568 del 20/04/2004 come attestato dal certificato di destinazione urbanistica rilasciato dal Comune di Brindisi.

L'impianto non insiste all'interno di nessuna area protetta, tantomeno in aree SIC o ZPS.

2.2 IMPIANTI

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.

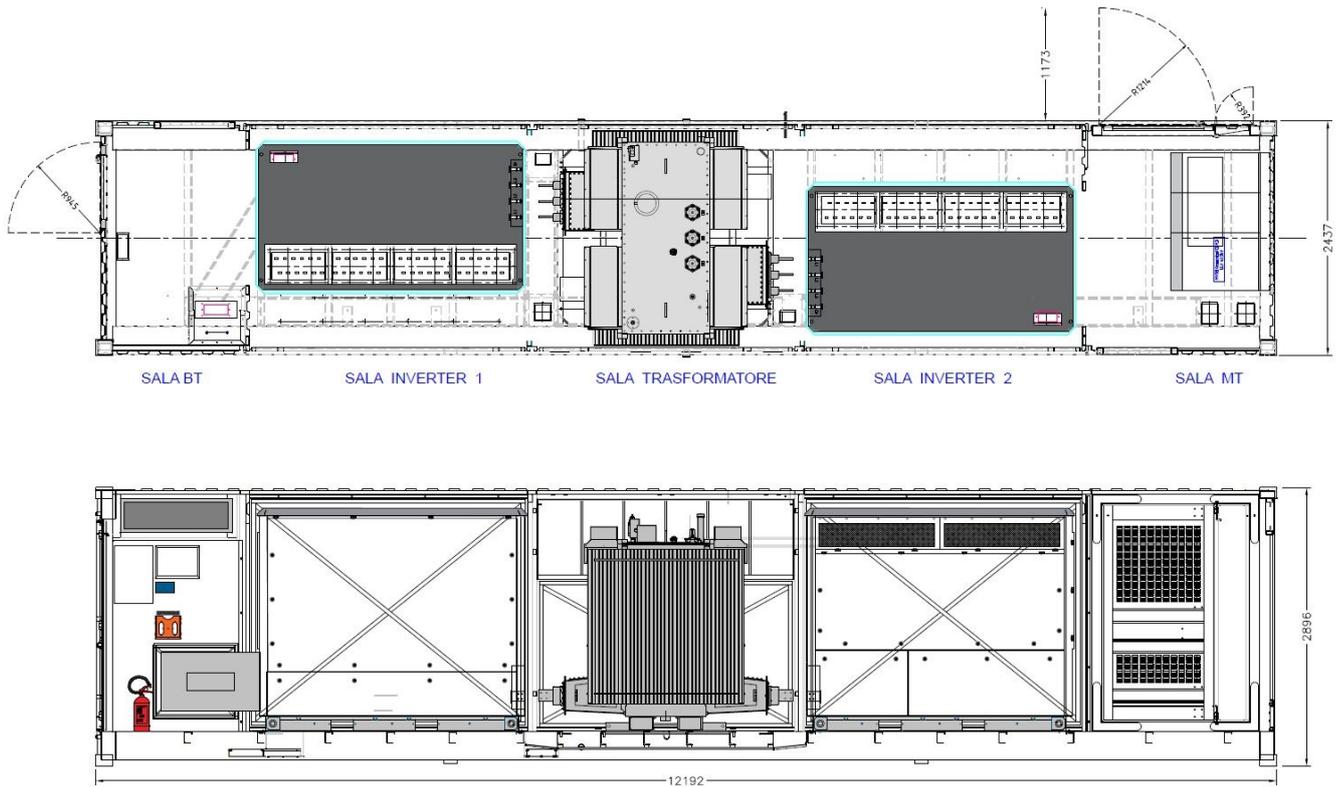
Le 4 cabine elettriche di conversione (Inverter Station) saranno posate su plinti in cemento armato posizionati puntualmente sotto i piedi di appoggio dei container. La cabina di raccolta linee MT sarà della tipologia a prefabbricato e avrà una vasca di fondazione in cls prefabbricato dello spessore di 50 cm, per un volume complessivo di cls di circa 5 m³.

Le cabine di conversione Inverter (Inverter Station) saranno 4 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 Inverter 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.

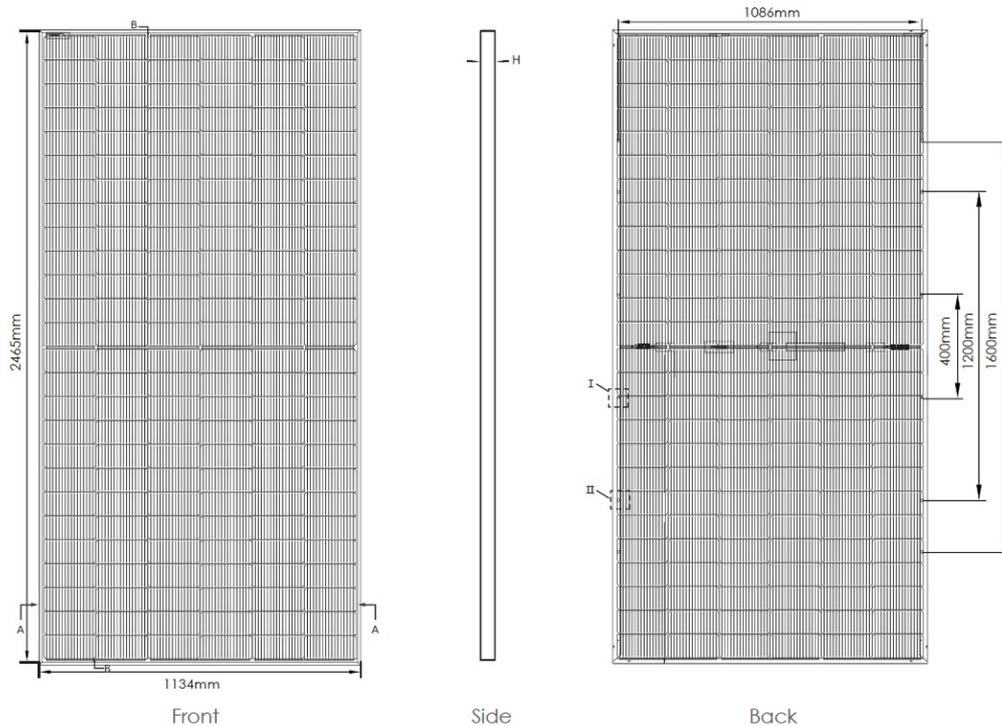
L'impianto è caratterizzato da accessi su viabilità interpodereale e strade vicinali a servizio dell'impianto agrivoltaico e della sottostazione elettrica 150/30 kV, e da una viabilità interna a carattere agricolo di servizio, che conduce alle piazzole previste intorno alle unità di trasformazione Inverter, 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 3,5 m e avrà un raggio di curvatura interno di 5 m.



Layout tipologico Cabina di Conversione

I moduli individuati sono della potenza di 600 Wp, essendo al momento la scelta disponibile sul mercato su una proiezione temporale attendibile, con tensione di sistema a 1500V raccolti in stringhe da 25 moduli con le seguenti caratteristiche tecniche.

Le caratteristiche tecniche del modulo fotovoltaico tuttavia potranno cambiare nello stato avanzato della progettazione esecutiva in accordo alle migliori condizioni del mercato.



Caratteristiche dimensionali modulo fotovoltaico

All'interno del campo agrivoltaico verranno realizzati cavidotti per il reticolo dei collegamenti elettrici in bassa tensione utili al collegamento tra le stringhe dei moduli fotovoltaici e i quadri di parallelo Inverter localizzati nello Skid dell'Inverter Station.

Oltre al reticolo in bassa tensione verranno realizzate le dorsali in media tensione per collegare le Cabine di conversione Inverter alla cabina di raccolta MT localizzata in prossimità dell'ingresso all'area di impianto.

Il sistema di generazione nella sua interezza è composto da 41.675 moduli fotovoltaici, ciascuno da 600Wp, per una potenza nominale complessiva di 25.005 kWp e da 8 inverter da 3000kVA cadauno, con potenza nominale in uscita complessiva di 24000 kVA (a temperatura ambiente di 25°C) suddivisi in 4 unità di conversione DC/AC e trasformazione BT/MT della tipologia a SKID outdoor (Power Station).

I complessivi 41.675 moduli FV, saranno disposti in file su tracker in stringhe da 25 moduli FV ciascuna, così come riportato nell'elaborato planimetrico in allegato (Tavola AU11 Planimetrie di progetto). I cablaggi in DC, di sezione opportuna, saranno disposti negli Skid Outdoor. Le linee elettriche di potenza in DC hanno origine dai moduli

fotovoltaici, sono di tipo solare (H1Z2Z2-K ex FG21M21) sezione pari a 4/6/10mmq. I moduli saranno collegati in serie in modo da realizzare stringhe che presentino caratteristiche elettriche compatibili con il sistema di conversione. Le disposizioni delle stringhe nel campo agrivoltaico saranno studiate in modo da facilitare i collegamenti e le future ispezioni e manutenzioni. Le suddette stringhe faranno capo a delle string box, installate in numero adeguato, in riferimento alle stringhe ingressi DC degli MPPT inverter, e posizionate in modo baricentrico rispetto alle relative stringhe di pertinenza, al fine di mantenere una caduta di tensione contenuta ed equilibrata a livello DC. Le string box avranno caratteristiche assimilabili a:

- Max tensione DC 1500V;
- Fusibili lato DC da 15 a 22A;
- Max corrente in uscita 240A;
- Protezione da cortocircuito su entrambi i poli;
- Sezionatore di uscita 315A;
- Grado di protezione max IP65 e case resistente ai raggi UV.

Gli inverter in progetto avranno tensione di uscita pari a 650V, saranno collegati ai trasformatori BT/MT e saranno installati all'interno delle Power Station citate, disposte in posizione baricentrica rispetto alle stringhe ad essi collegate nella relativa partizione di campo.

Attraverso cavi di potenza, di tipologia FG16OR16 o a delle Flexi Bar in Rame inguainato, gli inverter saranno collegati ai trafo step-up BT/MT, che avranno caratteristiche come sotto indicate:

- Isolamento in olio;
- Tenuta stagna per applicazioni all'aperto ONAN;
- Potenza 2x3000kVA;
- Tensione nominale 30kV, secondario unico 0,65kV;
- Controlli di livello, pressione, temperatura.

Il quadro di MT presente in ogni Power Station, sarà di tipo modulare, MV trifase concepito per impianti fotovoltaici.

Le principali caratteristiche meccaniche ed elettriche saranno:

- Tensione di isolamento 36kV;
- Tensione nominale 30kV;
- Corrente nominale 630A;
- Corrente di breve durata 20kA.

All'interno dei QMT saranno installati i gruppi misura per il monitoraggio della produzione di energia di ogni partizione di impianto riferito alla Power Station.

Il quadro generale MT di impianto e di interfaccia con la rete sarà posizionato invece, insieme al sistema di monitoraggio, all'interno della cabina elettrica principale, Main Station, situata nella nuova sottostazione di elevazione 30/150kV, come meglio descritto nella relazione specialistica. Il suddetto sarà equipaggiato con i sistemi di protezione così come previsto dalla normativa vigente in materia CEI 0-16.

Si rimanda all'allegato di progetto AU24 (Schema elettrico unifilare generale), per le ulteriori informazioni di interconnessione apparecchiature.

I cablaggi AC in BT saranno disposti in cavidotti interrati, i cavi in MT saranno anch'essi interrati come da sezioni di scavo indicati nella presente relazione. Ad ogni loro estremità essi sono contrassegnati mediante fascetta identificativa numerata. I colori dei conduttori sono quelli normalizzati UNI. La sezione dei cavi utilizzati varia a seconda delle distanze relative tra le strutture, i quadri di parallelo in DC, gli inverter, i quadri di sottocampo in AC, i trasformatori e la cabina di consegna, sezionamento, misurazione e interfaccia con la rete.

L'impianto sarà altresì dotato di una centrale di comunicazione per il monitoraggio, diagnosi a distanza, memorizzazione e visualizzazione dei dati; essa raccoglie continuamente i dati degli inverter e, come data logger, offre la possibilità di visualizzare i dati e di archivarli per ulteriori elaborazioni. Sono previsti, inoltre, i sensori che permettono, grazie alla cella solare integrata per la misurazione dell'irraggiamento e alla sonda per la misurazione della temperatura dei moduli, di calcolare la potenza nominale

e compararla con quella effettivamente misurata degli inverter, verificando lo stato di efficienza dell'impianto. I sensori potranno essere collegati tramite la connessione seriale RS 485 al Data Logger, da cui è possibile trasmettere i dati a un PC per ulteriori analisi.

Per motivi di sicurezza, per il collegamento in parallelo alla rete, l'impianto è provvisto di protezioni particolari che ne impediscano il funzionamento in isola elettrica. I dispositivi prescelti lavoreranno in MT fino alla cabina MT principale di raccolta localizzata, come precedentemente segnalato, presso la nuova Sottostazione Elettrica dove la tensione verrà elevata da 30 kV a 150 kV. Tali dispositivi saranno dotati di blocco per tensione e frequenza fuori dai limiti, garantendo la sconnessione dalla rete e lo spegnimento dell'impianto per valori di tensione e frequenza di rete esterni al range prefissato. Il costruttore dei dispositivi assicura che il proprio dispositivo soddisfa le prescrizioni tecniche del Gestore di rete.

In particolare saranno utilizzati, ai fini della messa in opera dell'impianto, cavi del tipo H1Z2Z2-K sul lato continuo e del tipo ARE4(O)CR e ARP1H5EX non propaganti l'incendio e la fiamma sul lato alternato in BT e MT.

Le sezioni dei conduttori da impiegare sono tali da non causare una caduta di tensione complessiva superiore al 2%.

L'impianto sarà dotato di protezioni di linea conformi alla normativa e collegato alla rete di terra.

Il quadro di parallelo, protezione, sezionamento, misura e interfaccia con la rete è messo a terra mediante conduttore equipotenziale in rame con guaina giallo-verde attestato alla rete di terra delle 4 Power Station.

La sezione del cavo di protezione è scelta rispettando la Norma CEI 64-8 e la Guida CEI 82-25.

Il sistema di conversione DC/AC costituisce l'interfaccia tra il campo agrivoltaico e la rete di utente in corrente alternata.

2.3 OPERE CIVILI

Il programma di esecuzione del progetto può essere stimato di 12 mesi.

Le opere civili constano in:

- realizzazione della recinzione e sistemazione dell'area, compreso il livellamento del terreno ove ritenuto necessario per agevolare l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- realizzazione della viabilità interna a carattere agricolo con accessi dalla viabilità esistente;
- posa in opera e installazione delle strutture di supporto inclusi i moduli fotovoltaici;
- realizzazione degli scavi per la posa di condotti e pozzetti interrati per gli impianti elettrici e per la realizzazione degli impianti di terra;
- posa in opera delle cabine elettriche di impianto, comprese le relative fondazioni;
- realizzazione stazione elettrica di connessione 150/30 kV;
- posa in opera del sistema di illuminazione/videosorveglianza, comprese le relative fondazioni;
- posa in opera delle essenze arboree perimetralmente all'area.

I lavori di costruzione saranno organizzati per raggiungere i seguenti obiettivi:

- Garantire procedure efficienti durante le fasi di costruzione;
- Ottimizzare le distanze di trasporto e l'utilizzo delle attrezzature da costruzione.
- Garantire che i carichi di lavoro richiesti per la gestione delle attività lavorative siano coperti dalla forza lavoro pertinente espressa in mezzi e personale.

Durante i 12 mesi verranno eseguite le seguenti attività in cui alcune fasi si potranno accavallare nei tempi di esecuzione:

- Preparazione dell'area di cantiere: 20 giorni lavorativi
- Preparazione superficiale del terreno: 20 giorni lavorativi
- Installazione della recinzione: 45 giorni lavorativi
- Installazione delle fondazioni dei tracker: 70 giorni lavorativi

- Assemblaggio strutture tracker: 55 giorni lavorativi
- Installazione dei moduli fotovoltaici: 55 giorni lavorativi
- Cavidotti BT / MT: 30 giorni lavorativi
- Preparazione terreno per le apparecchiature di conversione: 20 giorni lavorativi
- Installazione Inverter Stations: 20 giorni lavorativi
- Installazione cavi BT / MT: 25 giorni lavorativi
- Installazione e cablaggi cassette stringa: 30 giorni lavorativi
- Installazione sistema antintrusione: 20 giorni lavorativi
- Costruzione Sottostazione Elettrica di impianto: 80 giorni lavorativi
- Messa in servizio (Collaudo a freddo): 20 giorni lavorativi
- Connessione alla rete: 15 giorni lavorativi
- Collaudo a caldo: 45 giorni lavorativi
- Pulizia e sistemazione sito: 10 giorni lavorativi

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 agrivoltaico in sè, e dalla S.E. MT/AT, estendendo tale valutazione anche alle opere di connessione di progetto.

L'analisi è incentrata sulla compatibilità del funzionamento dei gruppi di conversione e della S.E. 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 e ss.mm.ii., come recepito dalla L.R. 03/2002 e indicato dal Piano di Zonizzazione Acustica - Delibera G.C. Brindisi. n. 487 del 27.09.06. e successiva variante di cui alla D.G.P. n. 56 del 12.4.2012.

L'inquinamento acustico interessa l'immissione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da recare alterazioni alle normali attività umane, inducendo fastidi o disturbi, pericolo per la salute umana e deterioramento degli ecosistemi.

Gli insediamenti abitativi più prossimi alle power station insistono rispettivamente nelle classi II (ricettore R1) e III (ricettore R2) del piano di zonizzazione acustica adottato dal Comune di Brindisi, dove nella classe II si individuano le *Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale* "Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali"; nella Classe III rientrano invece le *Aree di tipo misto* "Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici".

Pertanto si applicheranno i seguenti valori limite di immissione:

Valori limite di immissione assoluti - Allegato C al D.P.C.M. 14/11/97

classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno dB(A) (06.00-22.00)	Notturmo dB(A) (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne l'impatto acustico della S.E. S.E. MT/AT, i ricettori sensibili più prossimi sono identificabili come la cabina primaria (R3 distante all'incirca 260 m da questa e un insediamento abitativo (R4) distante all'incirca 640 m.

In particolare, dal punto di vista acustico, R3 ricade in classe III mentre R4 in classe II.

3. 2 VALUTAZIONE ATTENUAZIONE LIVELLI ACUSTICI

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

- Gli inverter sono stati considerati come se fossero posizionati all'esterno, escludendo la presenza delle cabine prefabbricate che sono dotate di pareti insonorizzate;
- 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 dal 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

Le schede tecniche degli inverter, in attesa della scelta delle apparecchiature da installare effettivamente, sono quelle relative ad inverter di maggiore diffusione e, più precisamente, sono riferite ad inverter " Inverter Grid Connected" della SMA, con LW, ad 1,0m di distanza dalla sorgente, pari a 67 dB(A).

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

$$L_{eq} = L_{rif} - 20 * \text{Log}_{10} (drif/d)$$

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

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

$drif$ 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 il livello di pressione sonora al ricettore R1 distante 437 m circa dalla cabina di conversione più prossima è pari a $L_{eq} R1 = 14,1$ dBA; al ricettore R2 distante 339 m è pari a $L_{eq} R2 = 16,36$ dBA.

Per quanto riguarda i livelli di potenza sonora attesi ai ricettori R3 ed R4 rispetto alla sorgente di rumore rappresentata dalla S.E., 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 : $L_{eq} = L_{rif} - 20 * \text{Log}_{10} (d/drif)$

si ottiene che il livello di pressione sonora al ricettore R3 distante 260 m circa dalla S.E. MT/AT è pari a $L_{eq} R3 = 11,70$ dBA, il livello di pressione sonora al ricettore R3 distante 640 m circa dalla S.E. MT/AT è pari a $L_{eq} R4 = 3,9$ 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 (R1, R2, R3 ed R4). Preliminarmente si è verificato il clima acustico delle aree precedentemente all'installazione dell'impianto agrivoltaico (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 nelle date 02/03/2020 in condizioni atmosferiche normali (cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 52%) e 11/03/2021 (cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 13° C, umidità = 58%) 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 e_T 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 R2: 51,3 dBA

in prossimità del ricettore R1: 49,5 dBA

in prossimità del ricettore R3: 49,3 dBA

in prossimità del ricettore R4: 49,0 dBA

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 station e dalla S.E. MT/AT saranno pari rispettivamente a: $L_{pR1} = 51,3$ dBA, $L_{pR2} = 49,5$ dBA, $L_{pR3} = 49,3$ dBA e $L_{pR4} = 49,0$ dBA, inferiori quindi ai limiti assoluti relativi alla classe acustica di appartenenza per il periodo diurno (60 dBA per la classe III; 55dBA per la classe II).

Le power station 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), la S.E. opera al minimo della potenza apparente a cui corrisponde un livello di potenza sonora all'incirca di 40 dBA, già di per sé minore dei limiti assoluti per il periodo notturno pari a 45,0 dBA per la classe II e pari a 50 dBA per la classe III. A fronte di tale dato, i livelli di pressione sonora stimati ai ricettori R3 ed R4 sono pari a zero pertanto anche per il periodo notturno è nullo il contributo incrementale della S.E. al clima acustico ante-operam presso i ricettori sensibili.

5. CONCLUSIONI

Considerando le rilevazioni in sito ed i valori di immissione degli impianti, è stato possibile stimare e valutare l'ambiente acustico nella nuova conformazione del paesaggio dall'aspetto prettamente acustico.

Dai risultati ottenuti è possibile concludere, quindi, che sia le sorgenti sonore dell'impianto agrivoltaico in specie, rappresentate dalle power station, sia quelle pertinenti le opere di connessione in progetto, ovvero la S.E. MT/AT, non concorreranno al superamento nè dei limiti assoluti di cui all' Allegato B al D.P.C.M. 14/11/97, ossia i 55,0 dBA per il periodo diurno per la classe II e i 60 dBA per il periodo diurno per la classe III nè sia del limite differenziale per il periodo diurno di 5 dBA, di cui all'art.4, comma 2, lettere a-b, 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 station si confonde con il rumore di fondo e l'impatto legato alla immissione di quest'ultimi è da ritenersi pressoché nullo. Inoltre, le power station saranno collocate in un ambiente rurale circondate dai pannelli fotovoltaici e da arbusti (tra cui gli ulivi superintensivi e perimetrali) 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.

6.1 Allegato A Reports fonometrici

- **punto di misura:** R2
- **data:** 02 Marzo 2020
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 12.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 10.38 alle ore 10.53*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 52%
- **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: **51,3 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: presenti

PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20200302_103802_105344.cmg
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	02/03/20 10:38:02:000
Fine	02/03/20 10:53:43:100
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	23
Frequenza di ripetizione	87,9 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 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	48,3 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	48,3 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	51,3 dBA

- **punto di misura:** R1
- **data:** 02 Marzo 2020
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 12.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 11.23 alle ore 11.40*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 52%
- **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: **49,5 dBA**

COMPONENTI TONALI:

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

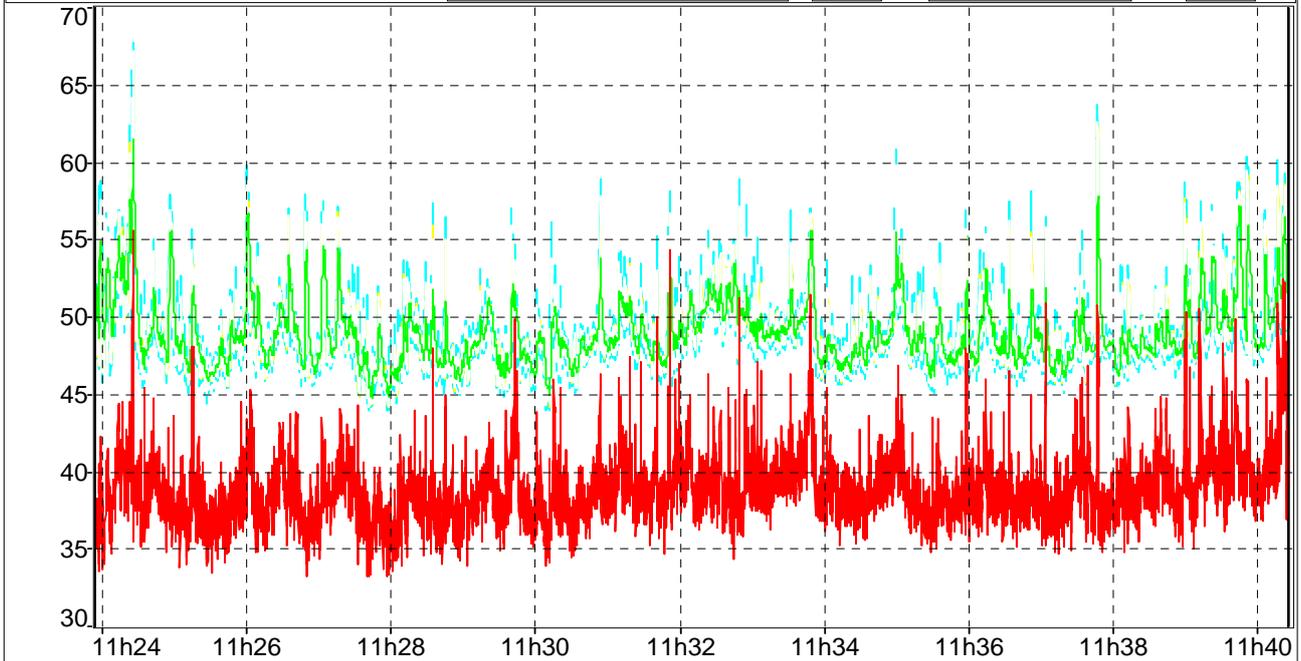
COMPONENTI BASSA FREQUENZA: L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti di bassa frequenza.

COMPONENTI IMPULSIVE: assenti

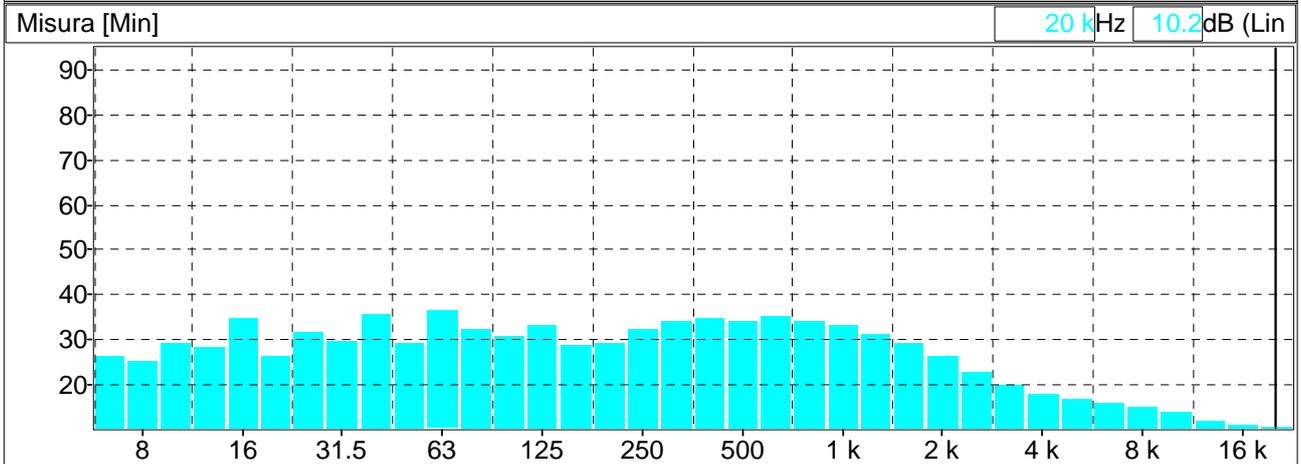
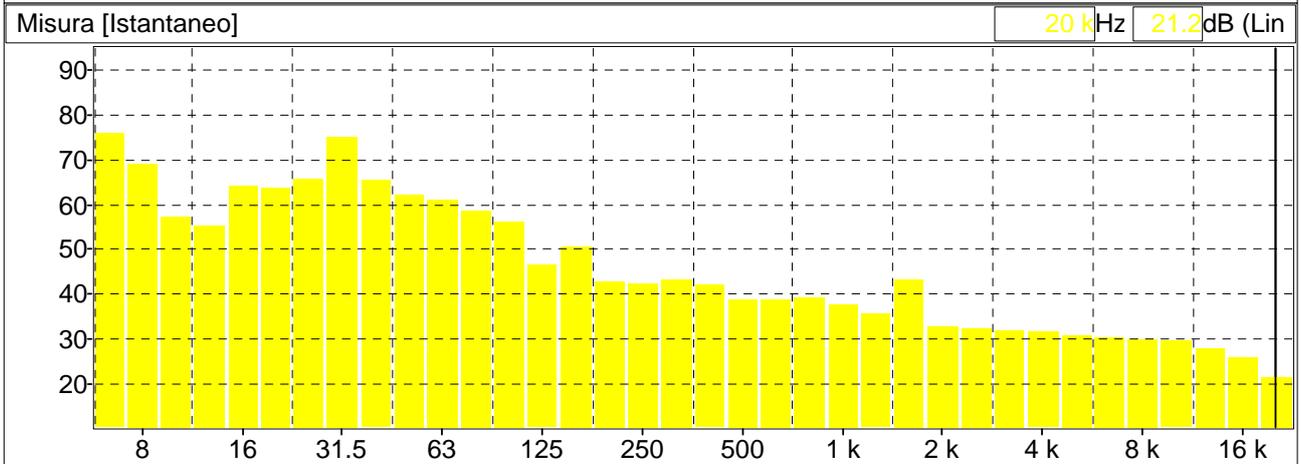
PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998					
File	20200302_112354_114027_1.CMG				
Ubicazione	Misura				
Sorgente	misura				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	02/03/20 11:23:54:000				
Fine	02/03/20 11:40:27:000				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	2				
Frequenza di ripetizione	7,2 impulsi / ora				
Ripetitività autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
40Hz	35,3 dB	5,8 dB / 6,2 dB	4,2 dB	37,1 dB	
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	49,5 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	49,5 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	49,5 dBA				

Misura	Leq 100ms A	02/03/20 11:23:54:000	49,5dB	0h16m33s000	SEL	79,5dB
Misura	Fast 100ms A		49,5dB	0h16m33s000	SEL	79,5dB
Misura	Fast Inst 100ms A	02/03/20 11:23:54:000			SEL	
Misura	Slow Max 100ms A	02/03/20 11:23:54:000	61,4dB	0h16m33s000	SEL	---
Misura	1/3 Ott 1kHz 100ms	02/03/20 11:23:54:000	39,5dB	0h16m33s000	SEL	69,5dB



// Mis.



- **punto di misura:** R3
- **data:** 11 Marzo 2021
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 12.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 10.56 alle ore 11.13*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 13° C, umidità = 58%
- **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: **49,3 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: presenti

PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE: assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20210311_105607_111312_1.CMG
Ubicazione Sorgente	Misura misura
Tipo dati Pesatura	Leq A
Inizio Fine	11/03/21 10:56:07:000 11/03/21 11:13:12:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	13
Frequenza di ripetizione	45,6 impulsi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 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	46,3 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	46,3 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	49,3 dBA

- **punto di misura:** R4
- **data:** 11 Marzo 2021
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.00 alle 12.00*
- **tempo di misura:** *dalle ore 11.26 alle ore 11.42*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 13° C, umidità = 58%
- **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: **49,0 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	20210311_112613_114234_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	11/03/21 11:26:13:000
Fine	11/03/21 11:42:34:000
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
Ripetibilità 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	49,0 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	49,0 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	49,0 dBA

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

ORIGINALE



REGIONE PUGLIA

ASSESSORATO ALL'ECOLOGIA

SETTORE ECOLOGIA

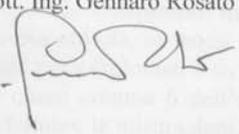
Prot. n. 5488 Bari 26 APR. 2006

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.

6.3 Allegati C Certificati di taratura di Fonometro e Calibratore

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/06/12
- cliente <i>customer</i>	Control S.r.l. Via A. Montagna - 72023 Mesagne (BR)
- destinatario <i>receiver</i>	Control S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T243/20
- in data <i>date</i>	2020/06/10
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	10585
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/06/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/06/12
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0499-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
12/06/2020 10:48:51

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Fonometro 01 dB tipo FUSION matricola n° 10585
Capsula Microfonica GRAS tipo 40 CE matricola n° 207618
HW: LIS006D - FW applicazione: 2.31 - FW metrologia: 2.10

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.
--

RIFERIMENTI NORMATIVI

"La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."
--

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2020-03-09	20-0181-01	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	22,9	23,2
Umidità relativa / %	50,0	56,6	53,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1009,41	1009,65

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché 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 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.
--



isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 087 5 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 146

Pagina 3 di 8
 Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
 Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB



Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

CONDIZIONI PER LA VERIFICA

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE

Indicazione alla frequenza di verifica della taratura

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,5	93,7

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,8

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	15,6
C	15,7
Z	18,4



ISO AMBIENTE
servizi per l'ingegneria e l'Ambiente

isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 087 5 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,3	(-2;2)
63	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,3	(-1,5;1,5)
250	0,3	(-1,4;1,4)
500	0,2	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	-0,9	(-1,6;1,6)
8k	-2,3	(-3,1;2,1)
12,5k	-4,4	(-6;3)
16k	-5,2	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	-0,7	-0,4	-0,4	(-2;2)
63	-0,3	-0,1	-0,1	(-1,5;1,5)
125	-0,3	0,0	-0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,2	-0,1	0,0	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	0,0	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	0,1	0,1	0,2	(-1,6;1,6)
8k	-0,6	-0,6	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,2	(-6;3)
16k	-5,5	-5,5	-0,1	(-17;3,5)



**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1° prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2° prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	-0,1	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	-0,1	(-1,1;1,1)
114	-0,1	(-1,1;1,1)
119	-0,2	(-1,1;1,1)
124	-0,2	(-1,1;1,1)
129	-0,1	(-1,1;1,1)
134	-0,2	(-1,1;1,1)
135	-0,1	(-1,1;1,1)
136	-0,2	(-1,1;1,1)
137	-0,2	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,2	(-1,1;1,1)
28	0,3	(-1,1;1,1)
27	0,3	(-1,1;1,1)
26	0,4	(-1,1;1,1)
25	0,5	(-1,1;1,1)
24	0,6	(-1,1;1,1)
23	0,7	(-1,1;1,1)
22	0,9	(-1,1;1,1)



**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,3	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,3	(-1,4;1,4)



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/s - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11635
Certificate of Calibration

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	139,5
Mezzo -	140,1

Dev. /dB	Toll. /dB
-0,6	(-1,8;1,8)



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11636
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/06/12
- cliente <i>customer</i>	Control S.r.l. Via A. Montagna - 72023 Mesagne (BR)
- destinatario <i>receiver</i>	Control S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T243/20
- in data <i>date</i>	2020/06/10
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	51031147
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/06/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/06/12
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0500-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
12/06/2020 10:47:43

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



Pagina 2 di 3
 Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11636
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 51031147

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
CEI EN 60942:2003-01

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2020-03-10	20-0181-02	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	23,2	23,2
Umidità relativa / %	50,0	51,5	51,5
Pressione statica/ hPa	1013,25	1009,81	1009,81

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1 kHz	0,15 dB
	da 2 kHz a 4 kHz	0,18 dB
	8 kHz	0,26 dB
	12,5 kHz 16 kHz	0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11636
Certificate of Calibration

RISULTATI:

MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽²⁾
1000,00	94,00	1001,07	0,11	0,15	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB ⁽¹⁾
1000,00	94,00	94,06	0,06	0,21	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽³⁾
1000,00	94,00	1,10	1,36	3,00

NOTE

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018/06/14
- cliente <i>customer</i>	Control S.r.l. Via A. Montagna - 72023 Mesagne (BR)
- destinatario <i>receiver</i>	Control S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T206/18
- in data <i>date</i>	2018/06/08
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	10585
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018/06/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018/06/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON09635

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta la 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
14/06/2018 16:36:09

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



Centro di Taratura
LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
 Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Fonometro 01 dB tipo FUSION matricola n° 10585
Capsula Microfonica GRAS tipo 40 CE matricola n° 207618
HW: LIS006D - FW applicazione: 2.31 - FW metrologia: 2.10

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
"La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2018-04-16	046 358534	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2018-02-19	18-0115-02	I.N.R.I.M.
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2018-03-23	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,9	25,9
Umidità relativa / %	50,0	65,4	64,5
Pressione statica/ hPa	1013,25	1001,61	1001,74

DICHIARAZIONE
Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché 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 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.



Centro di Taratura
LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
 Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 35/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
Certificate of Calibration

CONDIZIONI PER LA VERIFICA

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE

Indicazione alla frequenza di verifica della taratura

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,6	93,7

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	21,7

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	15,7
C	18,2
Z	20,3



**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
Certificate of Calibration

Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,4	(-2;2)
63	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,2	(-1,5;1,5)
250	0,3	(-1,4;1,4)
500	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	-1,0	(-1,6;1,6)
8k	-2,5	(-3,1;2,1)
12,5k	-4,3	(-6;3)
16k	-5,0	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	-0,8	-0,3	-0,3	(-2;2)
63	-0,4	-0,2	-0,2	(-1,5;1,5)
125	-0,3	-0,1	-0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,2	-0,1	-0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	-0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	-0,1	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	0,1	0,1	0,2	(-1,6;1,6)
8k	-0,6	-0,6	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,1	(-6;3)
16k	-5,5	-5,5	-0,1	(-17;3,5)



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Indù, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
Certificate of Calibration

Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1ª prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2ª prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	-0,1	(-1,1;1,1)
114	-0,1	(-1,1;1,1)
119	-0,1	(-1,1;1,1)
124	-0,1	(-1,1;1,1)
129	-0,1	(-1,1;1,1)
134	-0,1	(-1,1;1,1)
135	-0,1	(-1,1;1,1)
136	-0,1	(-1,1;1,1)
137	-0,1	(-1,1;1,1)
138	-0,1	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,2	(-1,1;1,1)
28	0,3	(-1,1;1,1)
27	0,3	(-1,1;1,1)
26	0,4	(-1,1;1,1)
25	0,5	(-1,1;1,1)
24	0,6	(-1,1;1,1)
23	0,8	(-1,1;1,1)



**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
Certificate of Calibration

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,3	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,2	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,4	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,4	(-1,4;1,4)



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 39/11 - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09635
Certificate of Calibration

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	140,4
Mezzo -	140,5

Dev. /dB	Toll. /dB
-0,1	(-1,8;1,8)



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09636
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018/06/14
- cliente <i>customer</i>	Control S.r.l. Via A. Montagna - 72023 Mesagne (BR)
- destinatario <i>receiver</i>	Control S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T206/18
- in data <i>date</i>	2018/06/08
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	51031147
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018/06/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018/06/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CAL09636

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
14/06/2018 16:37:14

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax: +39 0875 702542
 Web: www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 146

Pagina 2 di 3
 Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09636
 Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA
Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 51031147

PROCEDURA DI TARATURA
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI
CEI EN 60942:2003-01

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2018-04-16	046 358534	ARO
Microfono	B&K 4180	2488278	2018-02-22	18-0130-01	I.N.R.I.M.
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2018-03-23	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,8	25,8
Umidità relativa / %	50,0	64,4	64,4
Pressione statica/ hPa	1013,25	1001,84	1001,84

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1 kHz	0,15 dB
	da 2 kHz a 4 kHz	0,18 dB
	8 kHz	0,26 dB
	12,5 kHz	0,30 dB
	16 kHz	0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web www.isoambiente.it
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09636
Certificate of Calibration

MISURE ESEGUITE

MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽²⁾
1000,00	94,00	1001,03	0,10	0,14	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB ⁽¹⁾
1000,00	94,00	94,04	0,04	0,19	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽³⁾
1000,00	94,00	1,35	1,61	3,00

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

6.4. 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
- 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
- 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

Il presente Certificato di Taratura é 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).

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 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 piu' sensore funzionanti assieme).

Il Responsabile del Laboratorio
RAVELLI P. 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 :	$\pm 2\%$ 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 PI. FULIO

6.5. 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 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).

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 mesurament 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:

* Termogrometro 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
* Termogrometro 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
* Termogrometro 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
* Termogrometro 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 piu' sensore funzionanti assieme).


Il Responsabile del Laboratorio
RAVELLI P. 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 P. TULLIO

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

Pagina 3 di 3