



## PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO “Corciolo”

Potenza complessiva 48,7 MWp (40 MW in immissione) e SDA da 24 MVA

**AUR09 – RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL’IMPATTO ACUSTICO**

Comune di Mesagne (BR)

Proponente: **EDP Renewables Italia Holding S.r.l.**

11/03/2022

REF.:

Revision: A



**edp** renewables

Ing. Chiara Summa

EDP Renewables Italia Holding S.r.l.

						DATE		
A	11/03/2022	SUMMA	SUMMA	TIZZONI	PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE	02/22	CHECKED	W MICCOLIS
EDIC.	DATE	BY	CHECKED	REVISED-EDPR	MODIFICATION	02/22	REVISED-EDPR	S TIZZONI

**REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DA 48,7 MW**

**(40 MW in immissione)**

**Comune di Mesagne (BR)**

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

**ai sensi della L. S. n° 447/95**

*("legge quadro sull'inquinamento acustico")*

Proponente:

**EDP Renewables Italia Holding s.r.l.**

Via Lepetit nn° 8, 10

Milano (MI)

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:** 11/03/2022



.....  
*(Ing. Chiara Summa)*

## INDICE

PREMESSA.....	3
1 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	3
2 DESCRIZIONE DELL'AREA DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO.....	4
2.1.DESCRIZIONE DEL CAMPO ANTE OPERAM.....	10
2.2 IMPIANTI.....	11
2.3 OPERE CIVILI .....	13
3.1 OBIETTIVI.....	14
3.2 VALUTAZIONE ATTENUAZIONE LIVELLI ACUSTICI.....	16
3.2.1 METODO DI CALCOLO.....	17
4 RILEVAZIONI DI CAMPO.....	19
5 IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE.....	23
6 CONCLUSIONI.....	29
7 ALLEGATI	
7.1 Allegato A Reports fonometrici.....	31
7.2 Allegato B Delibera Iscrizione nell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale .....	41
7.3 Allegati C Certificati di taratura di Fonometro e Calibratore .....	42
7.4 Allegato D Certificato di taratura dell'indicatore digitale con sonda anemometrica.....	53
7.5 Allegato E Certificato di taratura dello strumento con sensore per la misura di temperatura e umidità.....	56

## **PREMESSA**

Il presente studio è redatto al fine di valutare, in via previsionale, l'impatto acustico nell'ambito della realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico e le relative opere ed infrastrutture connesse e necessarie, nell'agro del Comune di Mesagne (BR).

Il progetto prevede lo sviluppo di un parco fotovoltaico ad inseguimento monoassiale (inseguimento di rollio) per una potenza complessiva di 48.700 kWp (40.000 kW in immissione).

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

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

La valutazione è stata effettuata sulla base dei seguenti elementi:

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

## **1 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

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

- \_ D.P.C.M. 1 marzo 1991;
- \_ Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e ss.mm.ii.;
- \_ D.P.C.M. 14 novembre 1997;
- \_ D.P.C.M. 5 dicembre 1997;
- \_ D.M.A. 16 marzo 1998;
- \_ L.R. n. 3/2002 Puglia;
- Regolamento Regionale n. 24 del 31.12.2010;
- \_ Norma ISO 9613-2;

\_ Norme UNI 9433.

## **2. DESCRIZIONE DELL'AREA DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO**

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è ubicata nel Comune di Mesagne (provincia di Brindisi), in località Corciolo e Pizzorusso, ad eccezione delle opere di connessione alla RTN che ricadono all'interno del comune di Latiano (provincia di Brindisi), in un'area per lo più pianeggiante, avente una quota variabile compresa tra 70 e 85 m s.l.m.

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

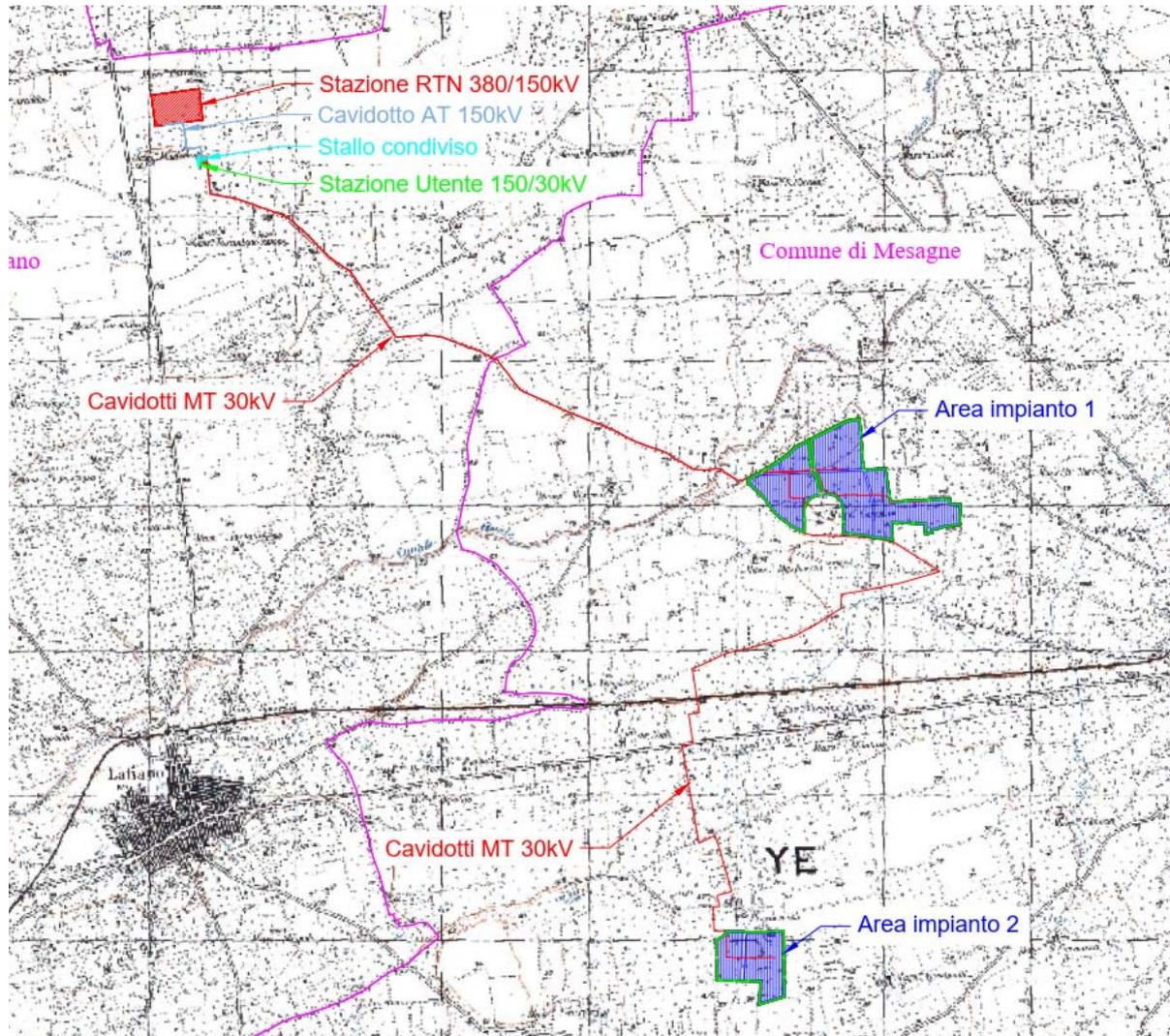
I terreni interessati dall'intervento, così come individuati al catasto terreni del Comune di Mesagne (BR) sono i seguenti:

- Foglio 26, particelle 262, 19, 21, 23, 24, 25, 51, 52, 82
- Foglio 28, particelle 1, 2, 3, 47, 105, 106, 109, 145, 162, 281, 282, 283
- Foglio 62, particelle 2, 3, 12, 117, 179, 180

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

Sostanzialmente l'impianto fotovoltaico è suddiviso in due aree non continue, identificate dalle seguenti coordinate (le coordinate geografiche sono in WGS84):

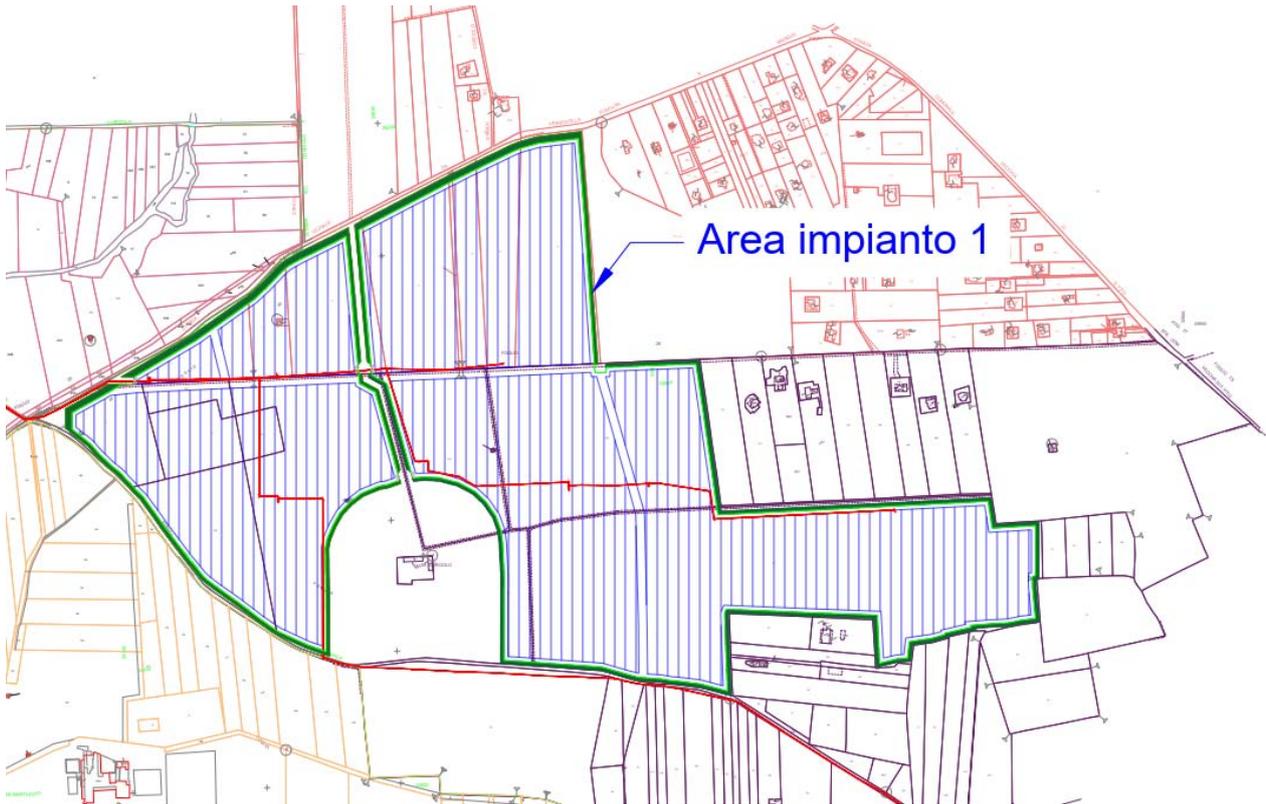
- Area 1:                   40°34'22.64" Lat. Nord; 17°46'10.99" Long. Est
- Area 2:                   40°32'35.28" Lat. Nord; 17°45'51.50" Long. Est



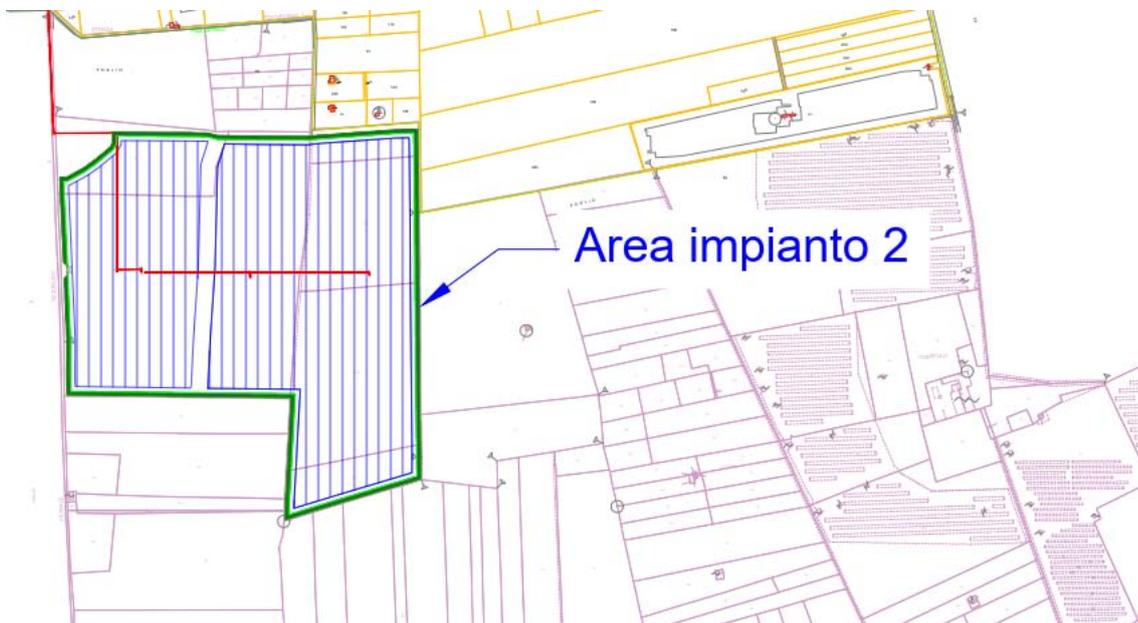
INQUADRAMENTO SU IGM



INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



INQUADRAMENTO CATASTALE AREA IMPIANTO 1



INQUADRAMENTO CATASTALE AREA IMPIANTO 2

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

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

Gli impianti fotovoltaici sono principalmente suddivisi in 2 categorie:

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

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

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

- campo fotovoltaico, deputato a raccogliere energia mediante moduli fotovoltaici disposti opportunamente a favore del sole;
- i cavi di connessione, che devono presentare adeguate caratteristiche tecniche;

- stazioni Inverter complete di:

- quadri di campo in corrente continua a protezione dalle possibili correnti inverse sulle stringhe, completi di scaricatori per le sovratensioni e interruttori magnetotermici e/o fusibili per proteggere i cavi da eventuali sovraccarichi;
- inverter, deputati a stabilizzare l'energia raccolta, a convertirla in corrente alternata e ad iniettarla in rete;
- trasformatori per innalzare dalla bassa alla media tensione;

- cabina di consegna o Stazione Elettrica di elevazione dalla media alla alta tensione completa di quadri di interfaccia e dei componenti necessari all'interfacciamento con la rete elettrica secondo le norme tecniche in vigore.

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

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

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

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. DESCRIZIONE DEL CAMPO ANTE OPERAM

La realizzazione dell'impianto occupa un'area di circa 50 ettari e prevede l'installazione di 69.570 moduli fotovoltaici per ottenere una potenza installabile di 48.700 kWp.

L'area prescelta presenta caratteristiche ottimali per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, sia sotto l'aspetto tecnico che ambientale. I terreni attualmente sono coltivati a seminativo e uliveto, in parte sono in stato di abbandono e in parte sono destinati a pascolo. Sia i terreni interessati dalla realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico che quelli interessati dall'installazione del trasformatore TR AT ricadono, secondo i vigenti PRG, rispettivamente dei comuni di Mesagne (BR) e Latiano (BR) in zona E (zona agricola).



**SCORCI DELLA SITUAZIONE ATTUALE DEI TERRENI IN ESAME**

Gli interventi in progetto per la loro caratteristiche non altereranno in alcun modo questi caratteri, in quanto l'installazione avverrà in area pianeggiante, drenante, servita da viabilità di servizio sterrata interna ai campi fotovoltaici.

## 2.2 IMPIANTI

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

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

L'impianto agro-fotovoltaico in esame prevede i seguenti elementi:

- 69.570 moduli fotovoltaici, per una potenza totale installata dell'impianto pari a 48.700 MWp;
- N° 10 unità di conversione (Power Station con inverter e trasformatore elevatore BT/MT), dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione della tensione a 30 kV;
- N° 7 cabine per servizi ausiliari;
- N° 1 Stazione di Trasformazione 150/30 kV e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utente);
- Impianto elettrico, costituito da:
  - Una rete di vettoriamento dell'energia elettrica in MT, costituita da cavi a 30 kV, che connette le unità di conversione (Power Station) alla Stazione di Trasformazione MT/AT;
  - Una rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica e/o RS485 per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
  - Una rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei tracker (motore di azionamento);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (500 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo.

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

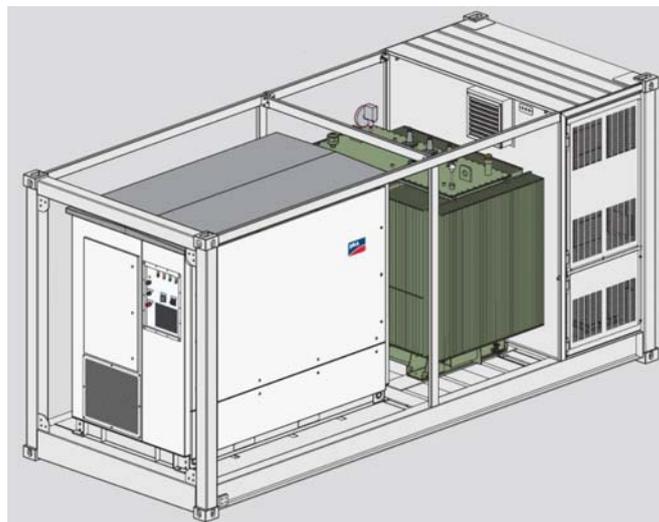
I moduli fotovoltaici saranno collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o TS4), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 3943 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico.

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

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

Il gruppo di conversione (chiamato anche power station) individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l'utilizzo di un inverter con una taglia che, in base alla dimensione dei sottocampi, può essere da 4,4/4,0/3,0/2,75/2,5 MW e un trasformatore elevatore della medesima taglia, inclusi di compartimenti MT e BT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'area. Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Le Power Station così configurate costituiscono la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del codice di rete.



Tipico power station con un inverter e un trasformatore elevatore

L'impianto è caratterizzato da accessi su viabilità interpoderale e strade vicinali a servizio dell'impianto fotovoltaico 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. Le viabilità interna sarà di larghezza pari a 3,5 m e avrà un raggio di curvatura interno di 5 m.

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

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Esternamente alla recinzione, è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo all'esterno della recinzione di altezza pari alla stessa. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

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

### 2.3 OPERE CIVILI

La durata dei lavori cantieristici può essere stimato di 12 mesi.

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 fotovoltaico in sè, e dal trasformatore TR AT, estendendo tale valutazione anche alle opere di connessione di progetto.

L'analisi è pertanto incentrata sulla compatibilità del funzionamento dei gruppi di conversione con quelle che sono le norme vigenti in merito all'inquinamento acustico ed ai livelli di pressione sonora immessi, secondo la Legge quadro 447/1995, come recepito dalla L.R. 03/2002.

Per quanto concerne l'impatto acustico delle power station, gli insediamenti più prossimi rispetto agli impianti 1 e 2 ed individuati con le sigle R1 ed R2 distano rispettivamente 128 m dalle e 205 m dalle future sorgenti di rumore, come si evince dagli stralci ortofoto di seguito riportati.



**INDIVIDUAZIONE SU ORTOFOTO DEL RICETTORE R1**



**INDIVIDUAZIONE SU ORTOFOTO DEL RICETTORE R2**

Per quanto concerne l'impatto acustico del trasformatore TR AT, il ricettore sensibile più prossimo è identificabile con l'insediamento (R3) distante all'incirca 379 m.



**INDIVIDUAZIONE SU ORTOFOTO DEL RICETTORE R3**

Sono state eseguite misurazioni in campo dell'attuale clima acustico 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.

Con riferimento ai P.R.U.G. dei comuni di Mesagne (BR) e Latiano (BR), sia l'impianto agrofotovoltaico e il trasformatore TR AT, sia i ricettori sensibili ricadono in zona agricola E e quindi nella zona denominata genericamente, ai sensi dell'art. 6 del DPCM 01/03/91, come "tutto il territorio nazionale".

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

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

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

### **3. 2 VALUTAZIONE ATTENUAZIONE LIVELLI ACUSTICI**

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

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

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

Non si è valutato l'impatto acustico del trasformatore MT/AT in quanto le emissioni sonore di quest'ultimo sono trascurabili rispetto a quelle della cabine di conversione (LW ad 1,0 m di distanza dalla sorgente pari a 68 dB(A) contro i 75 dB(A) della power station).

### **3. 2.1 METODO DI CALCOLO**

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



**Result of Measurements**

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

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

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

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

**Information:**

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

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

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

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

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

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

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

Pertanto il livello di pressione sonora al ricevitore R1 distante 128 m circa dalla cabina di conversione più prossima è pari a  $L_{eq} R1 = 32,86$  dBA; al ricevitore R2 distante 205 m è pari a  $L_{eq} R2 = 28,76$  dBA.

Per quanto riguarda il livello di potenza sonora atteso al ricettore R3 rispetto alla sorgente di rumore rappresentata dal trasformatore TR AT, si è fatto riferimento ai valori dichiarati dal fabbricante di un trasformatore tipo marca SGB-SMIT che per una potenza di 30 MVA presenta un LW, ad 1,0m di distanza dalla sorgente, pari a 60 dB(A).

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

si ottiene che il livello di pressione sonora al ricettore R3 distante 379 m circa dal TR AT è pari a  $L_{eq} R3 = 8,43$  dBA.

#### 4. RILEVAZIONI DI CAMPO

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

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

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

Si allegano i relativi certificati di taratura.

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

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

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

L'indagine fonometrica eseguita in data 10/03/2022 in condizioni atmosferiche normali (cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 63%) 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.



**POSTAZIONE DI MISURA IN PROSSIMITÀ DEL RICETTORE R1**



**POSTAZIONE DI MISURA IN PROSSIMITÀ DEL RICETTORE R2**



**POSTAZIONE DI MISURA IN PROSSIMITÀ DEL RICETTORE R3**

I livelli di rumore residuo rilevati sono:

in prossimità del ricettore R1: 41,4 dBA

in prossimità del ricettore R2: 42,3 dBA

in prossimità del ricettore R3: 40,3 dBA

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

Pertanto, i livelli di pressione sonora previsti ai ricettori R1, R2 ed R3 in seguito all'operatività dell'impianto, ovvero delle sorgenti sonore costituite dalle power station e del trasformatore TR AT saranno pari rispettivamente a: **LpR1= 42,0 dBA, LpR2= 42,5 dBA, LpR3= 40,3 dBA** inferiori quindi ai limiti assoluti relativi alla zona omogenea di appartenenza per il periodo diurno (< 70 dBA).

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), il TR AT opera al minimo della potenza apparente a cui corrisponde un livello di potenza sonora all'incirca di 40 dBA, già di per sé minore del limite assoluto per il periodo notturno pari a 60,0 dBA per la zona omogenea E. A fronte di tale dato, il livello di pressione sonora stimato al ricettore R3 è pari a zero pertanto anche per il periodo notturno è nullo il contributo incrementale del TR AT al clima acustico ante-operam presso il ricettore sensibile.

## **5. IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE**

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

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

Per il posizionamento della/e sorgente/i di rumore si è ritenuto, in via cautelativa, di collocare i macchinari, anche se in funzionamento contemporaneo, alla minore distanza dal ricettore maggiormente esposto, R1.

**Sorgenti sonore impiegate nella fase di realizzazione:**

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

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

**Sorgenti sonore impiegate nella fase di dismissione dell'impianto:**

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

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

Come previsto dalla L.R. 3/02, è necessario richiedere l'autorizzazione in deroga se i livelli di pressione sonora indotta in facciata ad edifici con ambienti abitativi non rispettino il valore limite di 70 dB(A). Per tale ragione, in via cautelativa, si ipotizza che tutti i macchinari utilizzati nelle varie fasi di lavorazione, anche se con funzionamento contemporaneo, siano posizionati nel punto più vicino alla facciata dell'edificio oggetto d'indagine.

Per il calcolo dei livelli massimi di rumorosità previsti al ricevitore R1 durante le varie fasi per la realizzazione e la dismissione dell'impianto fotovoltaico, si utilizzerà la tradizionale formula di propagazione acustica per via aerea:

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

dove,

LpR= Livello di rumorosità al ricevitore (dBA);

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

d= Cammino diretto Sorgente – Ricevitore (m);

D= Indice di direttività della sorgente (dB).

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

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

**Valori stimati per la fase di realizzazione dell'impianto:**

<b>Fase di realizzazione</b>	<b>Tipo di lavorazione</b>	<b>Macchinari utilizzati</b>	<b>Potenza sonora LW [dB(A)]</b>	<b>Uso contemporaneo</b>	<b>Livello di pressione sonora complessiva al ricettore LP [dB(A)]</b>
<b>Fase 1</b>	Rimozione terreno superficiale e livellamento	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9
	Sistemazione di baracche per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro	106.1	SI	61,7
		Autogru	110.0		
Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9	
<b>Fase 2</b>	Realizzazione dei percorsi con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro	106.1	SI	64,5
		Pala meccanica cingolata	113.9		
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore	112.8	-	62,7
<b>Fase 3</b>	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera	100.2	-	50,1
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	110.0	-	59,9
<b>Fase 4</b>	Scavi e rinterro per cavidotti interrati	Escavatore mini	97.4	-	47,3
<b>Fase 5</b>	Infissione dei profili metallici a profilo aperto	Macchina battipali	105,0	-	54,9
<b>Fase 6</b>	Scavi (prof. max 0,4 m) per plinto fondazione dei pali di sostegno	Escavatore mini	97.4	-	47,3
	Getto cls plinto di fondazione	Autobetoniera	100.2	-	50,1

**Valori stimati per la fase di dismissione dell'impianto:**

<b>Fase di realizzazione</b>	<b>Tipo di lavorazione</b>	<b>Macchinari utilizzati</b>	<b>Potenza sonora LW [dB(A)]</b>	<b>Uso contemporaneo</b>	<b>Livello di pressione sonora complessiva al ricettore LP [dB(A)]</b>
<b>Fase 1</b>	Rimozione di baracche per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro	106.1	SI	61,7
		Autogru	110.0		
<b>Fase 2</b>	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9
	Estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9
<b>Fase 3</b>	Rimozione cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	110.0	-	59,9
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9
<b>Fase 4</b>	Rimozione plinti di fondazione	Escavatore mini	97.4	-	47,3
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9
<b>Fase 5</b>	Rimozione strato di misto stabilizzato	Pala meccanica cingolata	113.9	-	63,8
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	106.0	-	55.9

## 6. CONCLUSIONI

Considerando le rilevazioni in sito ed i valori di immissione degli impianti, è stato possibile stimare e valutare l'ambiente nella nuova conformazione del paesaggio dall'aspetto prettamente acustico. Dai risultati ottenuti è possibile concludere, quindi, che sia le sorgenti sonore dell'impianto fotovoltaico in specie, rappresentate dalle power station, sia quelle pertinenti le opere di connessione in progetto, ovvero il trasformatore TR AT, non concorreranno al superamento né dei limiti assoluti di cui all' art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91, ossia i 70,0 dBA per il periodo diurno e i 60,0 dBA per il periodo notturno per la zona individuata con la dicitura "tutto il territorio nazionale", né dei limiti differenziali diurno di 5 dBA e notturno di 3 dBA, di cui all'art.4, comma 2, lettere a-b, D.P.C.M. 14/11/1997.

Infatti, i livelli di pressione sonora previsti ai ricettori R1, R2 ed R3 in seguito all'operatività dell'impianto, saranno pari rispettivamente a:  $LpR1= 42,0$  dBA,  $LpR2= 42,5$  dBA,  $LpR3= 40,3$  dBA, quindi minori di 70,0 dBA. I differenziali pari rispettivamente a: 0,6 dBA, 0,2 dBA e 0,00 dBA, quindi minori di 5 dBA.

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 che, sebbene con un modesto contributo, hanno un effetto acustico isolante.

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

Inoltre, dai calcoli previsionali per l'attività cantieristica si evince che le emissioni sonore dei macchinari utilizzati durante le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, rapportati alla distanza del più prossimo ricettore sensibile, sono tali che tutte lavorazioni permetteranno il rispetto del valore limite di 70 dB(A) imposto dalla L.R. 3/02.

In conclusione, non si ritiene necessario richiedere l'autorizzazione in deroga per l'attività cantieristica.

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

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

## 7.1 Allegato A Reports fonometrici

- **punto di misura: R1**
- **data:** 10/03/2022
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.30 alle 13.30*
- **tempo di misura:** *dalle ore 10.48 alle ore 11.08*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 63%
- **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: **41,4 dBA**

#### COMPONENTI TONALI:

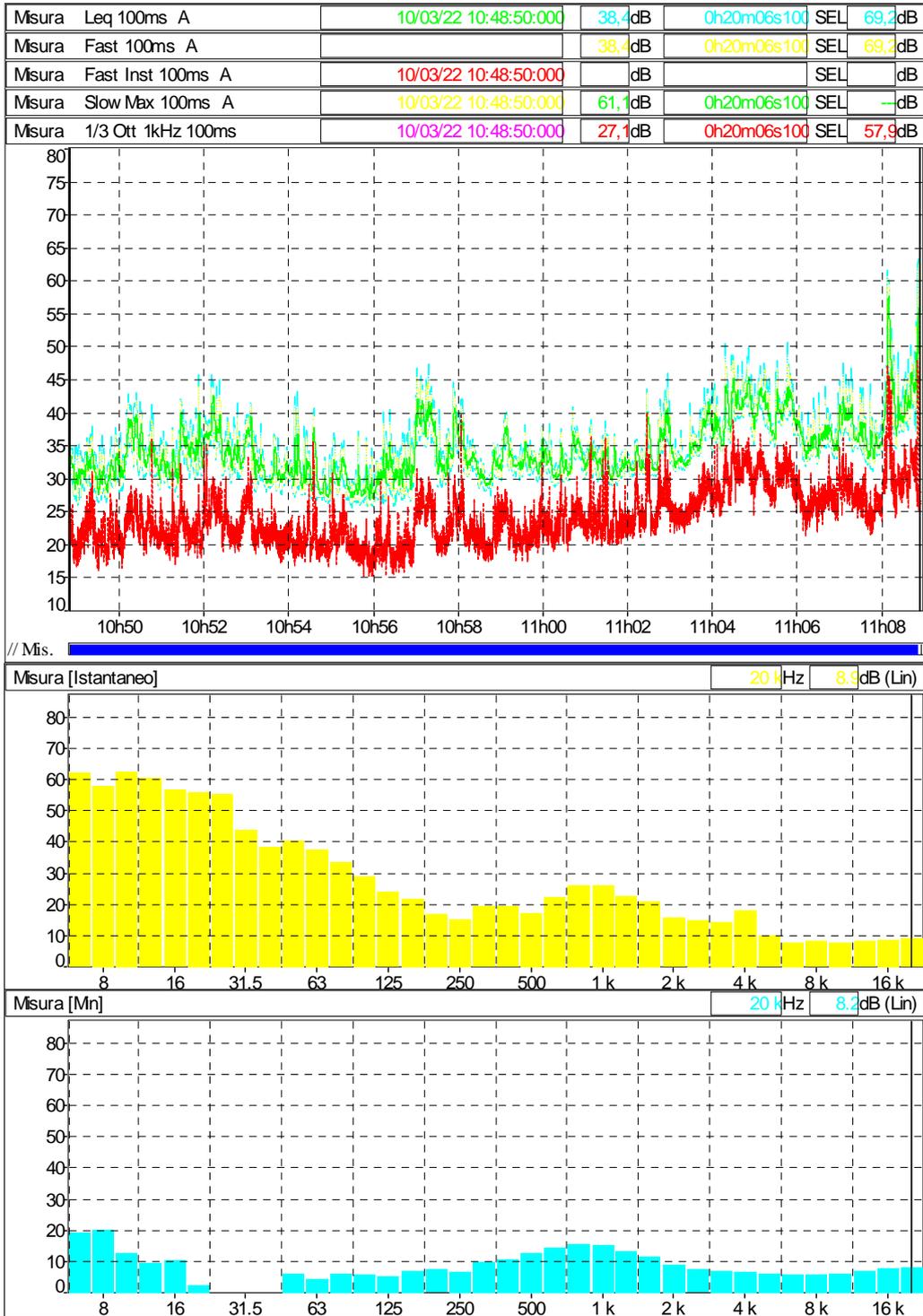
L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti tonali.

**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	20220310_104850_110856_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	10/03/22 10:48:50:000
Fine	10/03/22 11:08:56:100
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsi	5
Frequenza di ripetizione	14,9 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
<b>Livelli</b>	
Rumore ambientale misurato LM	38,4 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	38,4 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	41,4 dBA



- **punto di misura: R3**
- **data: 10/03/2022**
- **tempo di riferimento : diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00**
- **tempo di osservazione: dalle ore 10.30 alle 13.30**
- **tempo di misura: dalle ore 11.49 alle ore 12.12**
- **condizioni di misura: ambiente esterno**
- **condizioni meteo: cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 63%**
- **calibrazione:**
  - calibrazione iniziale:  $94.0 \pm 0.5 \text{ dB(A)}$
  - calibrazione finale:  $94.0 \pm 0.5 \text{ dB(A)}$
  - differenza di calibrazione:  $0 \text{ dB(A)} < 0.5 \text{ dB(A)}$

## RISULTATI

RUMORE RESIDUO MISURATO: **40,3 dBA**

### COMPONENTI TONALI:

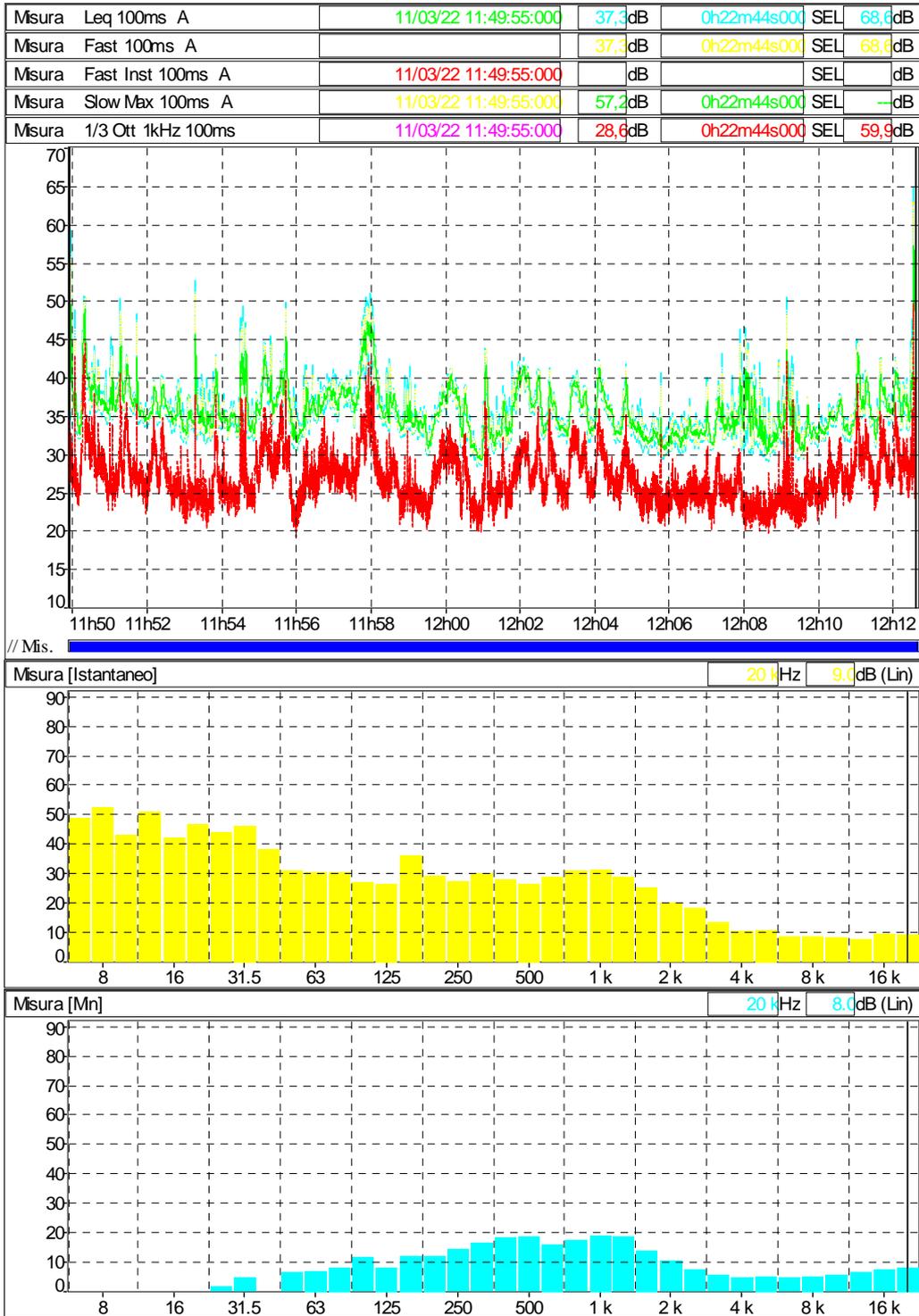
L'analisi spettrale condotta in bande di un terzo di ottava non ha evidenziato la presenza di componenti tonali.

**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	20220310_114955_121239_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	11/03/22 11:49:55:000
Fine	11/03/22 12:12:39:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsi	5
Frequenza di ripetizione	13,1 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
<b>Livelli</b>	
Rumore ambientale misurato LM	37,3 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	37,3 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	40,3 dBA



- **punto di misura: R2**
- **data: 10/03/2022**
- **tempo di riferimento : diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00**
- **tempo di osservazione: dalle ore 10.30 alle 13.30**
- **tempo di misura: dalle ore 12.44 alle ore 13.04**
- **condizioni di misura: ambiente esterno**
- **condizioni meteo: cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 63%**
- **calibrazione:**
  - calibrazione iniziale:  $94.0 \pm 0.5 \text{ dB(A)}$
  - calibrazione finale:  $94.0 \pm 0.5 \text{ dB(A)}$
  - differenza di calibrazione:  $0 \text{ dB(A)} < 0.5 \text{ dB(A)}$

## RISULTATI

RUMORE RESIDUO MISURATO: **42,3 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:** assenti

**PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE:** assente

Decreto 16 marzo 1998	
File	20220310_124404_130409_1.CMG
Ubicazione	Misura
Sorgente	misura
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	10/03/22 12:44:04:000
Fine	10/03/22 13:04:09:000
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	2,9 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
<b>Livelli</b>	
Rumore ambientale misurato LM	42,3 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	42,3 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	42,3 dBA



- **punto di misura: R3**
- **data:** 10/03/2022
- **tempo di riferimento :** *diurno - dalle ore 06.00 alle ore 22.00*
- **tempo di osservazione:** *dalle ore 10.30 alle 13.30*
- **tempo di misura:** *dalle ore 10.38 alle ore 9.53*
- **condizioni di misura:** ambiente esterno
- **condizioni meteo:** cielo poco nuvoloso, velocità del vento < 5 m./sec., T = 12° C, umidità = 63%
- **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: 41,9 dBA**

#### **COMPONENTI TONALI:**

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

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

**COMPONENTI IMPULSIVE:** presenti

**PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE:** assente

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

ORIGINALI

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

Prot. n. 5488 Bari 26 APR. 2006

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

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

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

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

**IL DIRIGENTE DI SETTORE**  
**(Dott. Luca LIMONGELLI)**

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

## 7.3 Allegati C Certificati di taratura di Fonometro e Calibratore



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

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 10:46:51

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 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](http://www.isoambiente.com)  
 e-mail: [info@isoambiente.com](mailto: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
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



LAT N° 146

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



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](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

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



LAT N° 146

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)



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](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto: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 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)



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](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

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



LAT N° 146

Pagina 7 di 8  
Page 7 of 8

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.

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)

**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	-0,1	(-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, 35/a - 86039 Termoli (CB)  
Tel. & Fax +39 0875 702542  
Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto: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 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, 95/a - 86039 Termoli (CB)  
Tel. & Fax +39 0875 702542  
Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto: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 11636**  
*Certificate of Calibration*

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

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 10:47:43

*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, 95/a - 86039 Termoli (CB)  
Tel. & Fax +39 0875 702542  
Web : [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto: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 11636**  
*Certificate of Calibration*

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

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

<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>
CEI EN 60942:2003-01

<b>CAMPIONI DI LABORATORIO</b>					
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

<b>CONDIZIONI AMBIENTALI</b>			
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

<b>TABELLA INCERTEZZE DI MISURA</b>		
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, 96/a - 86039 Termoli (CB)  
Tel. & Fax +39 0875 702542  
Web: [www.isoambiente.com](http://www.isoambiente.com)  
e-mail: [info@isoambiente.com](mailto:info@isoambiente.com)

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



LAT N° 146

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.

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

# Servizio taratura

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

## Certificato di Taratura n° TST 638/2010 MI

### Strumenti di misura della velocità dell'aria

<b>E' costituito da:</b> number of pages	Nr. 3 pagine
<b>- in data</b> date	12 febbraio 2010
<b>- destinatario</b> consignee	CONTROL SAS
<b>- richiesta</b> application	
<b>- in data</b> date	
<b>Si riferisce a:</b> referring to	Indicatore digitale con Sonda Anemometrica
<b>- costruttore</b> manufacturer	Testo AG
<b>- modello strumento</b> device model	0563 4352-Testo 435-2
<b>- serie strumento</b> device serial number	01789674
<b>- modello sonda</b> model	0635 9535
<b>- serie sonda</b> serial number	10183356
<b>- data delle misure</b> date of measurement	12 febbraio 2010
<b>- registro di laboratorio</b> laboratory reference	TST 638/2010 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 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

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

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 13/08/2009  
tst-str 042, certificato DKD n° S6912 2009-08

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

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

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

Il Responsabile del Laboratorio  
**RAVELLI P. 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**

<b>Incertezza di misura del procedimento di taratura :</b>	$\pm 2\%$ 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**

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

# Servizio taratura

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

## Certificato di Taratura n° TST 636/2010 MI

### Strumenti di misura della temperatura ed umidità

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

- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Laboratorio.

**Questo documento non ha valore di Certificato SIT.**

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

This document guarantees:

- the traceability of the instruments, used in the laboratory for the Calibrations, to national or international Standards of the International System of units (SI)

- the metrological accuracy of the procedures of measurement adopted by the Laboratory.

**This document has not the value of a SIT certificate.**

Il Responsabile del Laboratorio  
RAVELLI P. TULLIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Certificato il:

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

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

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

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

  
Responsabile del Laboratorio  
RAVELLI R. 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**

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

### TABELLA DEI VALORI DI TARATURA

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

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

Annotazioni:

Operatore della Taratura  
**LUCA BRAMBILLA**

Il Responsabile del Laboratorio  
**RAVELLI PIETRO**

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

Pagina 3 di 3