



# IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA DI 19,99 MW DENOMINATO "MELFI 8" DA REALIZZARSI IN LOCALITA' MASSERIA MONTE Lungo, MELFI (PZ)

**OPERA DI PUBBLICA UTILITA'**

**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II**

CUSTOMER  
Committente

## FIMENERGIA

ADDRESS  
Indirizzo

20124 MILANO - VIA G.B. PIRELLI, 27  
T. +390292875126

DESIGNERS TEAM

Gruppo di progettazione

CIVIL - ENVIRONMENTAL DESIGN  
Progettazione civile - ambientale



VIA ADIGE, 16  
73023 LECCE  
T. +39 392 5745356

Ing. ANTONIO BUCCOLIERI

ELECTRICAL DESIGN  
Progettazione elettrica

## FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27  
20124 MILANO (MI)  
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

HYDRAULIC CONSULTANCY  
Consulenza idraulica



C.SO A. DE GASPERI 529/c  
70125 BARI (BA)  
T. +393287050505

Ing. SALVATORE VERNOLE

GEOLOGICAL CONSULTANCY  
Consulenza geologica



VIALE DEL SEMINARIO MAGGIORE, 35  
25063 POTENZA (PZ)  
T. +393483017593

Dr. ANTONIO DE CARLO

ARCHEOLOGIST  
Archeologo

VIA MARATEA, 1  
85100 POTENZA (PZ)  
T. +393490881560

Dr.SSA LUCIA COLANGELO

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Novembre 2023	PRIMA EMISSIONE	Ing. S. Scaramuzzi	Ing. A. Lunardi	Ing. F. Favero
01					
02					
03					
04					
05					

DRAWING - Elaborato

TITLE  
Titolo

## RELAZIONE ACUSTICA

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE  
Scala generale

-

DETAIL SCALE  
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

DTG\_051

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL  
Fase progettuale

## DEFINITIVO

CATEGORY  
Categoria

## DTG

PROGRESSIVE  
Progressivo

## 0

## 5

## 1

REVISION  
Revisione

## 00

---

# INDICE

---

## Sommario

1	<i>Quadro normativo nazionale e regionale</i> .....	4
1.1	Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3).....	6
2	<i>Descrizione del progetto</i> .....	8
2.1	Inquadramento territoriale e acustico .....	10
3	<i>Analisi delle sorgenti acustiche in progetto</i> .....	14
3.1	Moduli FV .....	15
3.2	Cabina di trasformazione .....	15
3.3	Trasformatori.....	15
3.4	Strutture di supporto .....	15
3.5	Conclusioni sorgenti sonore di progetto.....	16
4	<i>Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio</i> .....	18
4.1	Metodologia di studio Ante Operam .....	18
4.2	Individuazione dei possibili Ricettori.....	18
4.3	Modellazione del Rumore Post Operam .....	24
5	<i>Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam</i> .....	25
5.1	Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche .....	26
5.2	Metodologia di misura e valutazione.....	27
5.3	Risultati delle Misure.....	28
6	<i>Previsione di impatto acustico nello stato post operam</i> .....	29
6.1	Valutazione delle emissioni acustiche.....	31
7	<i>Conclusioni della previsione acustica impianto in esercizio</i> .....	34
8	<i>Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di cantiere</i> .....	35

---

## INDICE TABELLE E FIGURE

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche .....	5
Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97) .....	6
Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) .....	7
Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991.....	7
Tabella 5: Limiti assoluti di immissione .....	13
Tabella 6: dati tecnici .....	16
Tabella 7: strumenti di misura .....	26
Tabella 8: Rilievi nel periodo di riferimento diurno.....	28
Tabella 9: Livelli di pressione sonora simulati in dB(A).....	32
Tabella 10: Livelli di pressione sonora simulati in dB(A).....	32
Tabella 11: limiti acustici di zona .....	34
Tabella 12.....	37
Tabella 13.....	37
Tabella 14: livello acustico emesso a distanze note .....	38
Tabella 15.....	39
Tabella 16: esposizione sonora cantiere cavidotto connessione, attraversamenti in TOC .....	43
Tabella 17: esposizione sonora cantiere cavidotto connessione, scavi e rinterrì.....	43
Figura 1: layout impianto FV.....	9
Figura 2: area di progetto su ortofoto .....	10
Figura 3: Stralcio planimetria catastale .....	11
Figura 4: Stralcio Tavola 12 - Destinazione Urbanistiche del Territorio - Territorio comunale PUC.....	12
Figura 5: individuazione grafica fonti sonore .....	17
Figura 6: punti di rilievo dello stato acustico ante operam .....	28
Figura 7: simulazione impianto in esercizio (particolare campo C-D-E) .....	31
Figura 8: simulazione impianto in esercizio (particolare campo A-B).....	32
Figura 9: tracciato dell'elettrodotto di connessione.....	40
Figura 10: Individuazione dei ercettori sensibili lungo tracciato dell'elettrodotto di connessione.....	42

## ALLEGATI

Report delle misure

Certificati della strumentazione -iscrizione enteca

---

# Premessa

---

La sottoscritta, ing. Sabrina SCARAMUZZI – iscritta al n.7038 dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari, ed iscritta nell’elenco nazionale dei tecnici competenti di acustica al numero progressivo 6459 - ad espletamento dell’incarico ricevuto da **FIMENERGIA S.r.l. con sede in Via Luigi Buzzi n.6 nel comune di Casale Monferrato (AL)** - ha effettuato il presente studio, secondo i criteri di cui all’art.11 della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995, con il quale si intende valutare la compatibilità ambientale della parte del territorio del Comune di MELFI interessata dal progetto di un **“impianto di produzione di energia da fonte solare, della potenza di 19,99 MW, integrato con un sistema di accumulo elettrochimico a batterie, di capacità pari a 100,5 MWh e potenza nominale di 18 MW, denominato “Melfi 8”, da realizzarsi in località Masseria Montelungo nel comune di Melfi (PZ)”**.

Più in dettaglio, lo studio acustico si prefigge lo scopo di analizzare, in via previsionale, l’impatto acustico dell’installazione del parco fotovoltaico sul territorio circostante, di verificarne la conformità ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti urbanistici ed acustici, e di indicare eventuali e conseguenti misure di prevenzione al fine di rendere compatibile l’impianto al territorio.

A tal fine, partendo dalle elaborazioni grafiche, si sono individuati i ricettori sensibili e si è proceduto:

- alle misure fonometriche sul territorio al fine di definire il clima acustico preesistente all’installazione dell’impianto;
- alla previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree;
- al confronto tra misure eseguite ante operam, valori previsionali del rumore atteso, e limiti di legge.

Qualora fosse necessario, si indicheranno gli interventi di mitigazione acustica.

---

## 1 Quadro normativo nazionale e regionale

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il DPCM 1° marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del DPR 616/1977 e della Legge 833/1978.

Attualmente è necessario fare riferimento al DPCM 1/3/91, alla Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447, al DPCM 14/11/97, al D.M. 16/3/1998 sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, al DPR del 18/11/98 n° 459 sul rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie.

Il Quadro Normativo di riferimento è sintetizzato di seguito.

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l'istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale";
- **DPCM 27 dicembre 1988** "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377", attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;
- **DPCM 1° marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell'ambiente esterno" per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
- **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico", per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico e successive modifiche con il dLgs. n. 42 del 17.02.2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia

di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 1”;

- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- **D.M. 16 marzo 1998** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” quest’ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.
- **D.P.R. 18/11/98 n° 459** - "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- **D.M. Ambiente 29/11/00** - "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"

Nel **D.P.C.M. 14/11/1997** e s.m.i. sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1° marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle Tabella 1 e 2.

<i>classe I, aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;</i>
<i>classe II, aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;</i>
<i>classe III, aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;</i>
<i>classe IV, aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;</i>
<i>classe V, aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;</i>
<i>classe VI, aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</i>

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche

Classi di destinazione d'uso del territorio	Leq [dB(A)] Periodo diurno	Leq [dB(A)] Periodo notturno
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

Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)

- **DGR Basilicata n. 2337 del 23/12/2003:** approvazione DDL “norme di tutela per l’inquinamento da rumore e per la valorizzazione acustica degli ambienti naturali”.
- **LR Basilicata n. 8 del 27 aprile 2004:** Modifiche ed integrazioni alle leggi regionali 4 novembre 1986 n. 23 (Norme per la tutela contro l’Inquinamento Atmosferico e Acustico) e 13 giugno 1994 n. 24 (Modifica e Sostituzione dell’art. 8 della L.R. 4.11.1986 N. 23)”.
- **LR Basilicata n. 24 del 13 giugno 1994:** Modifica e sostituzione dell'art. 8 della LR 4/11/1986, n. 23.

### 1.1 Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)

**Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni provvisti di piano di zonizzazione acustica.**

Per i rumori rilevati *all'esterno* si fa il confronto con i limiti assoluti della tabella C del D.P.C.M. 14/11/97.

- Si identifica il limite prescritto dalla tabella C del decreto 14/11/97 per la classe di destinazione di uso del territorio cui appartiene il sito in esame.

- Si misura il livello continuo equivalente  $L_{Aeq,TR}$  (rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti riferito al tempo di riferimento ( $T_R$ ), e lo si *confronta con i limiti di legge*.

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Leq [dB(A)] Periodo diurno</b>	<b>Leq [dB(A)] Periodo notturno</b>
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

*Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)*

**Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni sprovvisti di piano di zonizzazione acustica.**

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella su indicata, si applicano per tutte le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

<b>ZONIZZAZIONE</b>	<b>LIMITE DIURNO Leq in dB(A)</b>	<b>LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)</b>
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991*

---

## 2 Descrizione del progetto

L'impianto fotovoltaico in progetto è un impianto di 19.95 MWp (in AC) circa, da realizzarsi su cinque lotti ubicati all'interno dei limiti amministrativi del comune di Melfi (Pz) nella zona industriale San Nicola e aree immediatamente limitrofe. L'impianto comprende il generatore fotovoltaico, avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a circa 655 kWp, considerando n. 31.948 moduli;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N.133 inverter da 150kW ognuno;
- n° 8 Cabine di trasformazione 600/36000 V posizionata all'interno dell'impianto;
- n° 1 Cabina di ricezione, posizionata sul confine dell'impianto, in adiacenza con la cabina di smistamento;
- Rete elettrica interna a 36 kV e da questa alla cabina di consegna esternamente alle aree di centrale;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).
- Sistema di accumulo

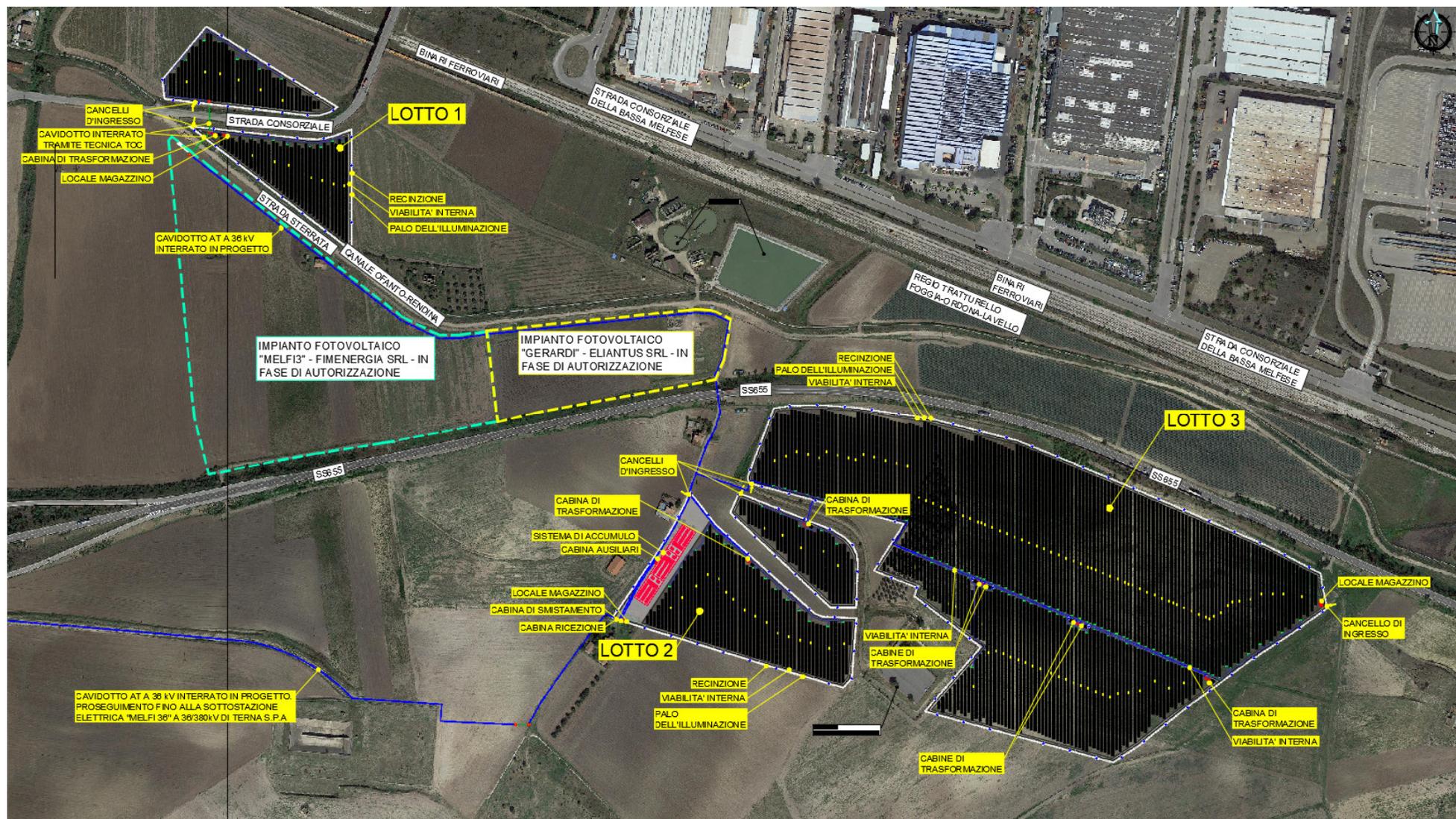


Figura 1: layout impianto FV

## 2.1 Inquadramento territoriale e acustico

Il sito di intervento si sviluppa nel territorio di Melfi, un comune di 17.543 abitanti della provincia di Potenza, in Basilicata. L'area di intervento, avente superficie complessiva di circa 24,1 ettari, è ubicata a sud dell'area industriale San Nicola di Melfi, a circa 2 km dal confine con la regione Puglia, ed è raggiungibile dalla SS655 "Bradanicina".

Se ne riporta di seguito un inquadramento a scala minore su ortofoto.

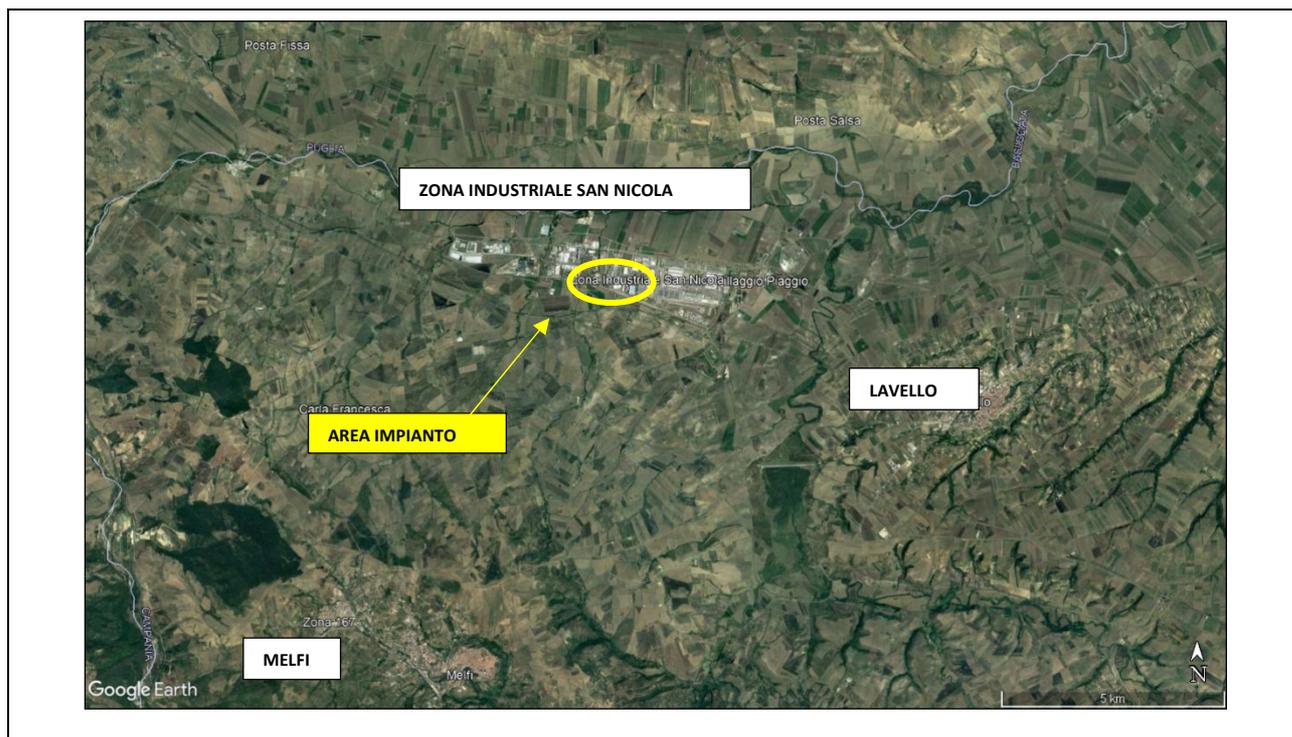


Figura 2: area di progetto su ortofoto

Si tratta di un polo industriale in cui sono ubicati stabilimenti di grande importanza per l'economia sia locale che sovralocale, come Barilla e Stellantis per citarne i più rilevanti. La zona è caratterizzata da una morfologia essenzialmente pianeggiante, con piccole incisioni idrografiche formate dal bacino del fiume Ofanto, segnalate da limitata vegetazione di riva. Oltre a ciò la copertura vegetale è formata essenzialmente da seminativi intensivi, ad elevate rese produttive, e oliveti sparsi.

L'area di intervento è situata per la maggior parte a sud della SS655, mentre il lotto 1 è compreso tra il canale irriguo Ofanto-Rendina, un impianto di depurazione delle acque e la strada consorziale di servizio all'area industriale. In prossimità è presente anche il sedime catastale del Regio Tratturello Foggia-Ordona-Lavello.

Nel complesso l'area di progetto risulta essere lievemente in pendio di altitudine crescente verso sud, addolcito da secoli di erosione del suolo dovuta ad una agricoltura e una presenza umana stabili da millenni. A nord dell'impianto, il terreno si innalza leggermente in prossimità della SS655, sopraelevata rispetto al piano campagna.

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di circa m 219 s.l.m..

Sotto il profilo urbanistico, le aree ricomprese nel territorio comunale di Melfi risultano incluse nella zona Industriale San Nicola di Melfi e nelle aree agricole immediatamente limitrofe ad essa.

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria catastale.



*Figura 3: Stralcio planimetria catastale*

Le aree di progetto ubicate nel territorio comunale di Melfi ricadono, ai sensi del vigente Piano Regolatore Generale del Comune, in zona agricola.

L'area del lotto 1, ricade in zona PPC – “Aree produttive concentrate”, ma viene ulteriormente classificata da strumenti urbanistici sovracomunali, nelle quali viene denominata “Zona Industriale San Nicola di Melfi” e sono rappresentate nella Tavola 15B “Regimi urbanistici (territori a nordovest)”.

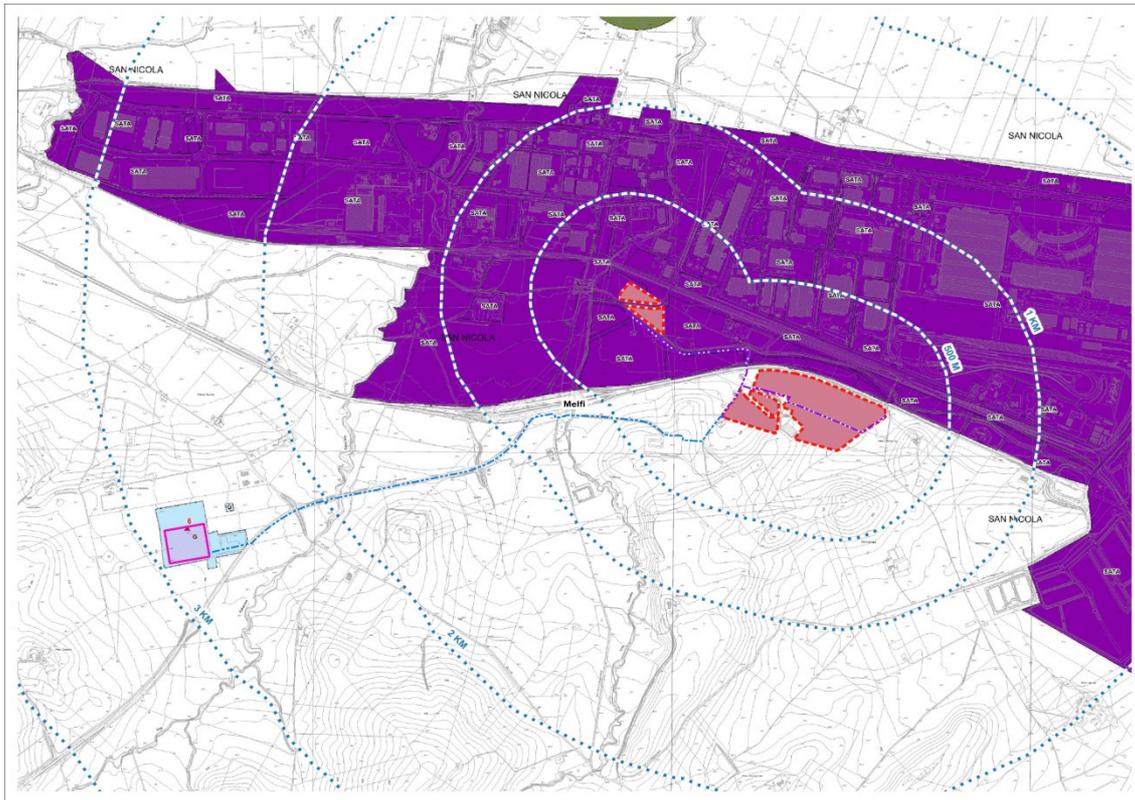


Figura 4: Stralcio Tavola 12 - Destinazione Urbanistiche del Territorio - Territorio comunale PUC

Il Comune di Melfi, non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l'area in esame, pertanto ai sensi dell'art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ricade in base all'effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata "Tutto il territorio nazionale" e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati per il tempo di riferimento diurno:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*Tabella 5: Limiti assoluti di immissione*

---

### 3 Analisi delle sorgenti acustiche in progetto

L'impianto di produzione sarà costituito da un campo fotovoltaico nel quale la distribuzione dei moduli fotovoltaici su quattro aree distinte ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- Pendenza del sito;
- Vincoli ambientali e paesaggistici;
- Distanze di sicurezza dalle infrastrutture;
- Pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore;

Nell'ottica di pervenire alla determinazione del valore di potenza di connessione richiesta al gestore di rete, si è proceduto, in primo luogo, alla scelta di moduli FV con caratteristiche di potenza di picco in linea con lo stato dell'arte ed alla successiva definizione del layout d'impianto. Quest'ultimo è stato ottimizzato in funzione dell'orientamento dei confini dei terreni interessati, delle soluzioni tipologico-costruttive dei tracker monoassiali.

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a circa 20926 kWp (lato DC)
- **Potenza nominale in immissione pari a 1.950 kVA (lato AC);**
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui **N.133 inverter da 150 kW ognuno;**
- **n° 8 Cabine di trasformazione (con trasformatori da 2500 kVA e 3150 kVA)** posizionati nei confini dei sottocampi;
- **n° 1 Cabina di ricezione**, posizionata sul confine dell'impianto, in adiacenza con la **cabina di smistamento;**
- Rete elettrica interna a 20 kV e da questa alla cabina di consegna esternamente alle aree di centrale;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).
- un sistema di accumulo.

---

### **3.1 Moduli FV**

I moduli fotovoltaici che saranno utilizzati per l'impianto in oggetto saranno moduli ad alta efficienza contenenti celle al silicio bifacciali, in grado di trasformare la radiazione solare in corrente elettrica continua ad alta efficienza. I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

### **3.2 Cabina di trasformazione**

Le cabine di trasformazione hanno dimensioni esterne di 5700x2480xh2990 e saranno costituite da un unico vano.

La cabina sarà posata con le porte di ingresso rivolte verso la viabilità interna in modo da consentirne l'accesso solo ai manutentori dell'impianto fotovoltaico.

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

La cabina sarà allestita con:

- N°1 Scomparto "IM" Arrivo linea;
- N°1 Scomparto "SM" Unità con sezionatore partenza cavo;
- N°1 Scomparto "DM1A" Protezione trasformatore.

Il trasformatore AT/BT 36/0,600 kV, di potenza nominale indicata nella tabella riassuntiva, con isolamento ad olio sarà installato all'esterno della cabina ad una distanza minima di 3 metri ed è prevista la realizzazione della fossa di raccolta olio di raffreddamento come di norma.

### **3.3 Trasformatori**

I trasformatori di elevazione BT/MT sono posti:

- all'aperto vicino le cabine di trasformazione (trasformatori da 2500 kVA e 3150 kVA).
- all'aperto vicino all'interno dello spazio dedicato al sistema di accumulo (trasformatori da 3150 kVA).

### **3.4 Strutture di supporto**

I moduli sono fissati a delle strutture metalliche in acciaio costituenti i trackers monoassiali. Per ogni struttura è installata una stringa costituita moduli fotovoltaici collegati in serie.

I tracker, disposti secondo un allineamento Nord-Sud, consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici da Est ad Ovest.

Ogni tracker sarà mosso da un motore elettrico comandato da un sistema di controllo che regolerà la posizione più corretta al variare dell'orario e del periodo dell'anno, seguendo il calendario astronomico solare.

L'intera struttura rotante del tracker sarà sostenuta da pali infissi nel terreno, costituenti l'unica impronta a terra della struttura. Non è prevista pertanto la realizzazione di fondazioni o basamenti in calcestruzzo. L'interdistanza prevista tra gli assi dei tracker, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di circa 4,7 m.

L'altezza delle strutture, misurata al mozzo di rotazione, sarà di circa 1,50 m dal suolo. La profondità di infissione dei profilati in acciaio di sostegno è stimabile in circa 1,50 metri.

### **3.5 Conclusioni sorgenti sonore di progetto**

In definitiva in base a quanto riportato nella documentazione tecnica delle apparecchiature, le sorgenti sonore predominanti, da considerarsi dal punto di vista dell'impatto acustico, sono costituite dagli inverter distribuiti nell'area del campo come di seguito rappresentato, per la conversione statica dell'energia elettrica ed dai trasformatori da 3150kVA e 2150kVA, attive solo di giorno.

<b>Sorgente sonora</b>	<b>L<sub>pA</sub> – livello di pressione sonora a 1m L<sub>wA</sub> – livello di potenza sonora</b>
Inverter tipo Sunny Highpower 150- 20 – SMA	L <sub>pA</sub> <65.0 dB(A)
Trasformatore potenza 3150kVA	L <sub>wA</sub> <81.0 dB(A)
Trasformatore potenza 2500kVA	L <sub>wA</sub> <80.0 dB(A)
Sistema di accumulo	L <sub>pA</sub> <96.0 dB(A)

*Tabella 6: dati tecnici*

Nella tabella 6 sono riportati i dati di pressione sonora desunti dalla scheda tecnica delle apparecchiature fornite dai progettisti.



*Figura 5: individuazione grafica fonti sonore*

**Batterie di accumulo**

**Inverter in verde**

**Trasformatore in rosso**

---

## 4 Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio

Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, dell'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco fotovoltaico nel comune di Melfi.

Lo studio illustrerà:

- le misure fonometriche eseguite sulle aree limitrofe, per definire il clima acustico preesistente agli impianti.
- la previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree.
- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco FV in progetto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione ante operam e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella post operam.

### 4.1 Metodologia di studio Ante Operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore, di seguito indicate, sul clima acustico dell'area.

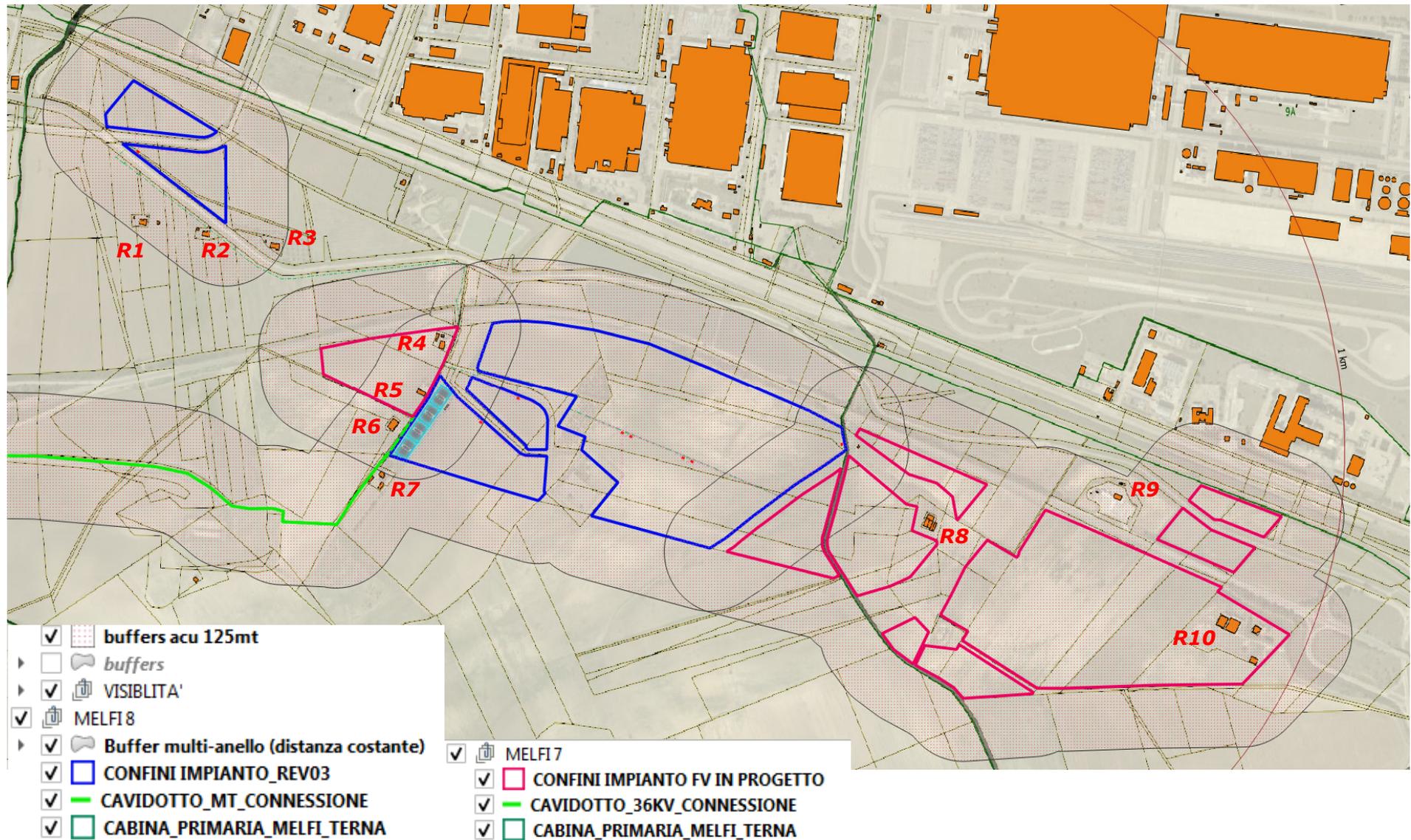
Con l'obiettivo di verificare se il parco FV produrrà un livello di rumore in grado di superare, o di contribuire al superamento, dei limiti imposti dalla normativa e riportati nel paragrafo 2, sono stati eseguiti rilievi fonometrici al fine di determinare il clima acustico della zona, in una situazione ante-operam (rumore di fondo o al tempo zero).

La metodologia di studio, adottata per identificare il clima acustico ante operam, è stata finalizzata al conseguimento dei seguenti obiettivi:

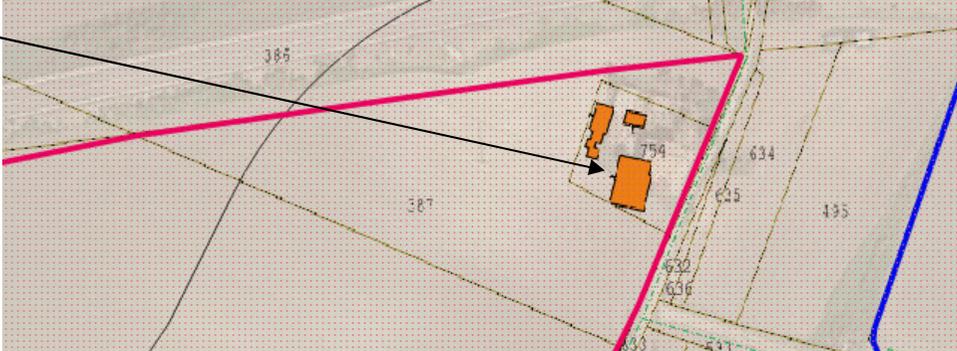
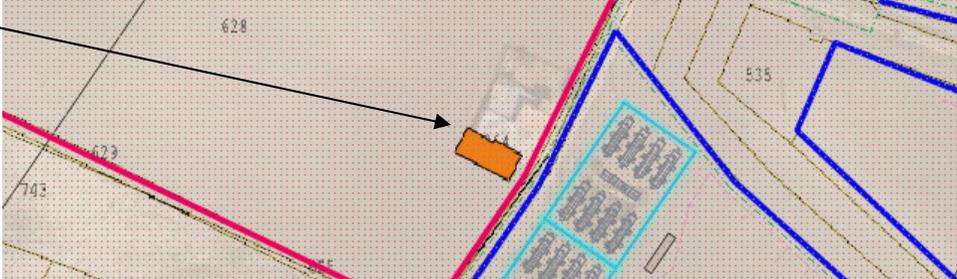
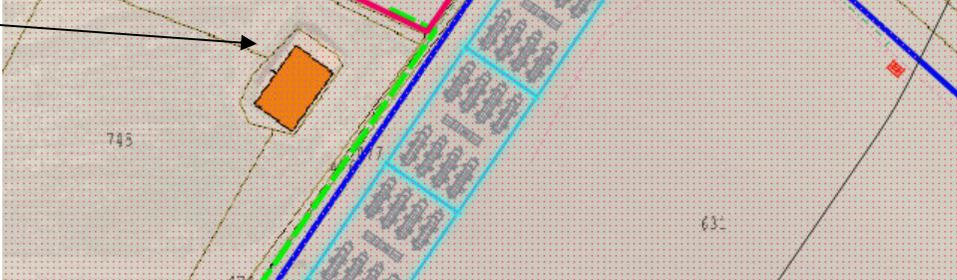
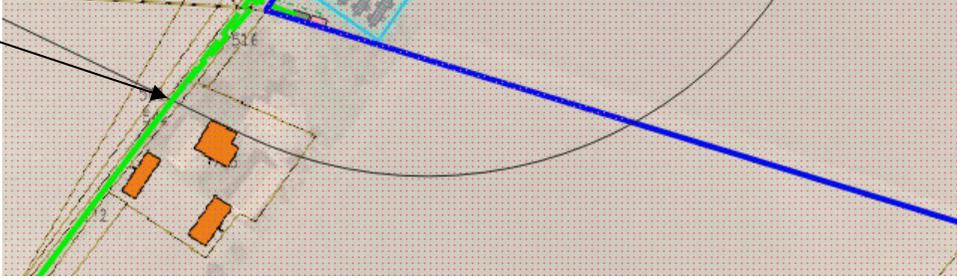
- valutare e qualificare acusticamente il territorio attraverso una campagna di misure acustiche;
- valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio, come il traffico veicolare, le aziende presenti nell'area industriale.

### 4.2 Individuazione dei possibili Ricettori

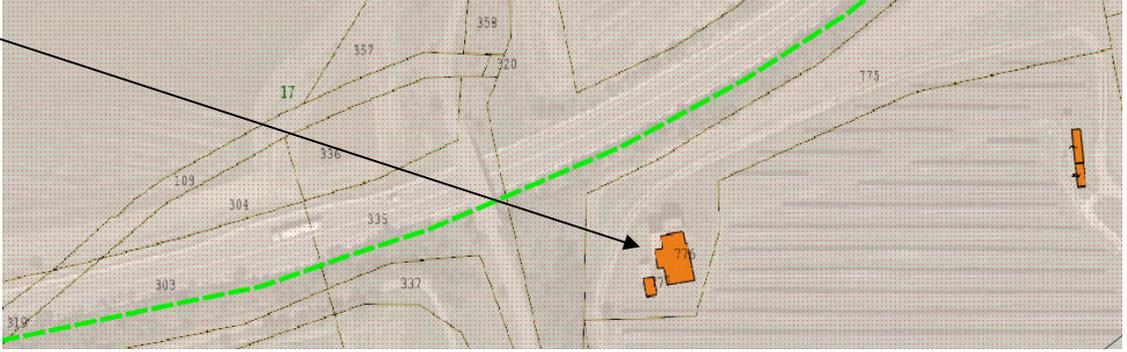
Il progetto del parco FV ricade interamente nel territorio del comune di Melfi in un'area agricola, nelle vicinanze dell'area industriale San Nicola ove è presente tra l'altro il complesso industriale ex SATA di produzione automobilistica. Sui riporta l'analisi effettuata.



id	DESCRIZIONE / NOTE	FG	P.LLA	Categoria catastale
R1		18	559	<b>A/4 ABITATIVO</b> <b>da demolire in altro</b> <b>progetto FV 9 MW</b>
R2		18	525	A/4
R3		18	742	<b>F/2 UNITA COLLABENTI</b> <b>(ruder) / incluso in altro</b> <b>progetto FV 9 MW</b>

id	DESCRIZIONE / NOTE	FG	P.LLA	Categoria catastale
R4		18	754	A/3 ABITATIVO <b>Da demolire in progetto            Melfi 7</b>
R5		18	364	C/2 DEPOSITO <b>Da demolire in Melfi 7</b>
R6		18	730	C/2 DEPOSITO
R7		R7	765	D/10 OPIFICIO

id	DESCRIZIONE / NOTE	FG	P.LLA	Categoria catastale
<p>The image is an aerial photograph overlaid with a cadastral map. A prominent green line highlights a path or boundary that starts from the left, crosses a road, and then curves towards the right. Two red labels, 'R11' and 'R12', are placed near the path. A road runs vertically through the center-right, with a '1 km' scale marker. On the right side, there is a pink-outlined polygon and a blue-outlined area containing several small orange icons representing buildings. A black line on the left side of the map indicates a river or stream. The background shows a grid of land parcels and various infrastructure lines.</p>				

id	DESCRIZIONE / NOTE	FG	P.LLA	Categoria catastale
R11		17	417 773	A/4 ABITATIVO D/10 OPIFICIO
R12		17	776	F/2 UNITA' COLLABENTI (ruderi)

**Si rileva pertanto l'assenza di ricettori sensibili intorno al campo FV e nella prima metà del cavidotto di connessione.**

---

### 4.3 Modellazione del Rumore Post Operam

La metodologia di studio adottata per l'identificazione del clima acustico post operam, si è posta i seguenti obiettivi:

- applicare un modello analitico previsionale dei livelli sonori in grado di simulare la propagazione in ambiente e sterno delle sorgenti sonore previste (NORMA ISO 9613-2) come sorgenti puntiformi omnidirezionali.

Il modello previsionale adottato permette di effettuare una serie di operazioni che possono essere così riassunte:

- ottenere, con buona approssimazione, una mappatura acustica attuale e futura delle aree interessate dal progetto;
- valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione del rumore, ove presenti;
- ottenere delle rappresentazioni grafiche e/o tabellari per un facile raffronto tra la situazione ante e post-operam.

Il modello, per la valutazione dell'inquinamento acustico, a cui fa riferimento lo studio, si basa su tecniche che tengono conto delle leggi di propagazione del suono, secondo le quali, il livello di pressione sonora in un dato punto, distante da una sorgente rumorosa, lo si può ritenere funzione della potenza acustica della sorgente e dei vari meccanismi di attenuazione del suono e cioè: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'aria, gli effetti del suolo, gli effetti meteorologici e la presenza di ostacoli (edifici, barriere, rilievi, ecc.).

La norma ISO 9613 riporta i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

**L<sub>p</sub>**: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f.

**L<sub>w</sub>**: livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.

**D<sub>w</sub>**: indice di direttività della sorgente w (dB)

**A(f)**: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

---

dove:

- $A_{div}$ : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- $A_{atm}$ : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico.
- $A_{gr}$ : attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- $A_{bar}$ : attenuazione dovuta alle barriere.
- $A_{misc}$ : attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq=10 * \log\left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0.1(Lp(ij)+A(f))}\right)\right)$$

Dove:

- n: numero delle sorgenti
- j: indica le 8 frequenze standard in banda di ottava da 63 Hz a 8kHz
- A(f): indica il coefficiente della curva ponderata A

La Norma ISO riferisce tutte le formule di attenuazione ad una condizione meteorologica standard definita di "sottovento", cioè in condizioni favorevoli alla propagazione, così definita:

- direzione del vento entro un angolo  $\pm 45^\circ$  dalla direzione sorgente-ricevitore;
- velocità del vento compresa tra 1m/s e 5m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11m.

## 5 Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam

La fase della rilevazione fonometrica, ante operam, è stata preceduta da sopralluoghi che hanno avuto la finalità di acquisire tutte le informazioni che potessero, in qualche modo, condizionare la scelta delle tecniche e delle postazioni di misura. Sono state pertanto individuate **n. 3 postazioni di rilievo**, così come di seguito descritte.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, con la tecnica del campionamento nella giornata del **06/09/2022**. I sopralluoghi finalizzati ai rilevamenti fonometrici hanno avuto inizio dalle ore 09:00 fino alle ore 14:30 (periodo diurno). Ciascun rilievo ha avuto una durata di circa quindici minuti. Tutti i rilievi sono stati eseguiti dall'ing. Sabrina Scaramuzzi e riportati all'Allegato 1 della presente relazione.

L'indicatore acustico, oggetto del rilievo, è stato il livello sonoro equivalente ponderato "A",  $Leq$ , in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro Paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il comma 2 dell'Allegato C, del Decreto citato, descrive la metodologia di misura del rumore ambientale. Così come previsto dal D.M. il microfono del fonometro è stato posto ad una quota da terra del punto di misura pari a 1.5 m. Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale. Per ogni postazione sono stati registrati anche i parametri caratteristici e la loro distribuzione statistica:

- livello di pressione sonora massima ponderata "A" ( $L_{AFmax}$ );
- livello di pressione sonora minima ponderata "A" ( $L_{AFmin}$ );

Le misure sono state eseguite in una giornata con cielo sereno e con vento a velocità inferiore a 5m/s.

### 5.1 *Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche*

Per le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, sono stati utilizzati strumenti di misura conformi a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazioni dell'inquinamento acustico".

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN60651/2000 – EN 60804/2000 – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094/95.

Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN60651/00 – EN 60804/00:

Strumentazione	Tipo, marca e modello
Fonometro integratore classe 1	01dB-Metravib mod. SOLO Black matricola 065836 Corredato di: preamplificatore 01dB - Metravib mod. PRE 21 S serie n. 16580, capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n. 175386, cavo microfonico di 3 m
Calibratore classe 1	01dB mod. Cal 21, serie 35054893
Anemometro misuratore di umidità	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

*Tabella 7: strumenti di misura*

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Di seguito si riportano gli estremi dei certificati di taratura dell'analizzatore e calibratore per la giornata di misura.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.146 il 26/01/2022 con certificato LAT 146 14056 e certificato LAT 146 14058.

---

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione dBTRAIT32.

## **5.2 Metodologia di misura e valutazione**

I valori fonometrici, rilevati nelle postazioni su descritte, sono stati oggetto di analisi atte a caratterizzare l'entità del rumore di fondo presente in zona. Esso è stato valutato in prossimità del ricettore scelto per essere successivamente confrontato con i valori dei livelli previsionali, derivanti dalla simulazione, e con quelli limiti previsti dalla legislazione.

Infine, così come indicato dalla normativa, non si verificherà il livello differenziale all'interno degli ambienti abitativi in cui trattasi di zona industriale (art. 4 DPCM 14/11/1997).

L'individuazione dei singoli eventi, manifestatisi nel corso della misura, è stata eseguita manualmente, per avere una diretta osservazione dei fenomeni acustici, escludendo quei profili sonori caratterizzati da eventi accidentali (rumori antropici, presenza di cani/animali ecc).

Per ogni postazione è stata predisposta una tabella in cui sono stati annotati i parametri caratteristici:

- livello di pressione sonora ponderata "A" ( $L_{Aeq}$ )
- livello di pressione sonora massima e minima ponderata "A" ( $L_{Amax}$ ,  $L_{Amin}$ );
- l'inizio, la durata e la fine dell'evento ove presente.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con le seguenti condizioni metereologiche:

- assenza di precipitazioni;
- assenza di nebbia;
- velocità del vento inferiore a 5 metri / sec.

### 5.3 Risultati delle Misure

Nella tabella che segue, si riportano i risultati dei rilievi effettuati, in periodo di riferimento diurno, le posizioni di misura sono indicate con l'indice P e numero progressivo.

Postazione di misura	Postazione di misura	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
P1	Limite lotto	11:53	65.0	
P2	Limite lotto	11:34	56.5	
P3	Limite lotto	11:08	49.0	

Tabella 8: Rilievi nel periodo di riferimento diurno

Nell'allegato 1 alla relazione è riportato il report completo delle misure eseguite.



Figura 6: punti di rilievo dello stato acustico ante operam

Per ogni misura sono stati elaborati due grafici: il primo rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo; il secondo l'analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato. Sempre nel report, è riportata una tabella in cui sono raccolti i valori del LAeq, Lmin, Lmax globale. Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono stati ottenuti direttamente dai dati memorizzati dello strumento. La restituzione e l'analisi dei dati rilevati, è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

---

## 6 Previsione di impatto acustico nello stato post operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto.

Alla pari di qualunque sorgente sonora gli inverter e il trasformatore sono caratterizzati da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0} \quad (1)$$

Dove  $W$  è la potenza sonora della sorgente e  $W_0$  è il suo valore di riferimento ( $10^{-12}$  W). Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine, la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione così come definita nella ISO 9613:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i \quad (2)$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'Attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza  $D$  tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

Le  $A_i$  sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa dell'aria), del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.), e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza  $D$  l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. A vantaggio di sicurezza nei calcoli di previsione, che seguono, non si terrà conto delle attenuazioni sonore  $A_i$ ; pertanto, i livelli sonori simulati risulteranno superiori di qualche dB rispetto la realtà.

Nel caso in cui si valuti l'impatto acustico prodotto da più sorgenti, bisogna tenere conto del contributo di tutte le  $N$  sorgenti, a partire dal livello di pressione sonora di ciascuna:

$$L_{p,j} = \frac{P_j}{P_0} \quad (3)$$

$$L_p = 20 \log \left( \frac{P_1}{P_0} + \frac{P_2}{P_0} + \dots + \frac{P_N}{P_0} \right) \quad (4)$$

---

In relazione alla distanza di ciascuna sorgente sonora dal ricevitore analizzato o confine di proprietà, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona esaminata è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola, ove presenti più di una.

In ogni caso quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

## 6.1 Valutazione delle emissioni acustiche

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico che si distribuisce su un'area di circa 22.5 ettari nella quale sono previste le seguenti fonti acustiche rilevanti :

- n. 6 trasformatori da 3150 KVA distribuiti all'interno dei sottocampi FV;
- n.2 . trasformatori da 2500 KVA distribuiti all'interno dei sottocampi FV;
- n. 6 trasformatori da 3150 KVA distribuiti all'interno dell'area del sistema di accumulo;
- n. 1 un sistema di accumulo (modellato sinteticamente come 3 fonti acustiche )
- n. 133 inverter posti al limite dei filari dei pannelli.

Gli inverter in via prudenziale saranno modellizzati come sorgenti omnidirezionali appoggiate su un piano, ad un'altezza di 1.50 dal p.c., da ritenersi funzionanti di giorno.

Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo degli inverter e trasformatore, al limite dei lotti, ritenuto il confine di proprietà. Inoltre, non si effettuerà la verifica del rispetto del limite del criterio differenziale come indicato dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4) in quanto trattasi di zona industriale.

Lo strumento di mappatura del rumore dBmap.net sarà utilizzato per modellare la propagazione del suono esterno e calcolare i livelli sonori utilizzando le fonti di rumore indicate in base alla ISO-9613.

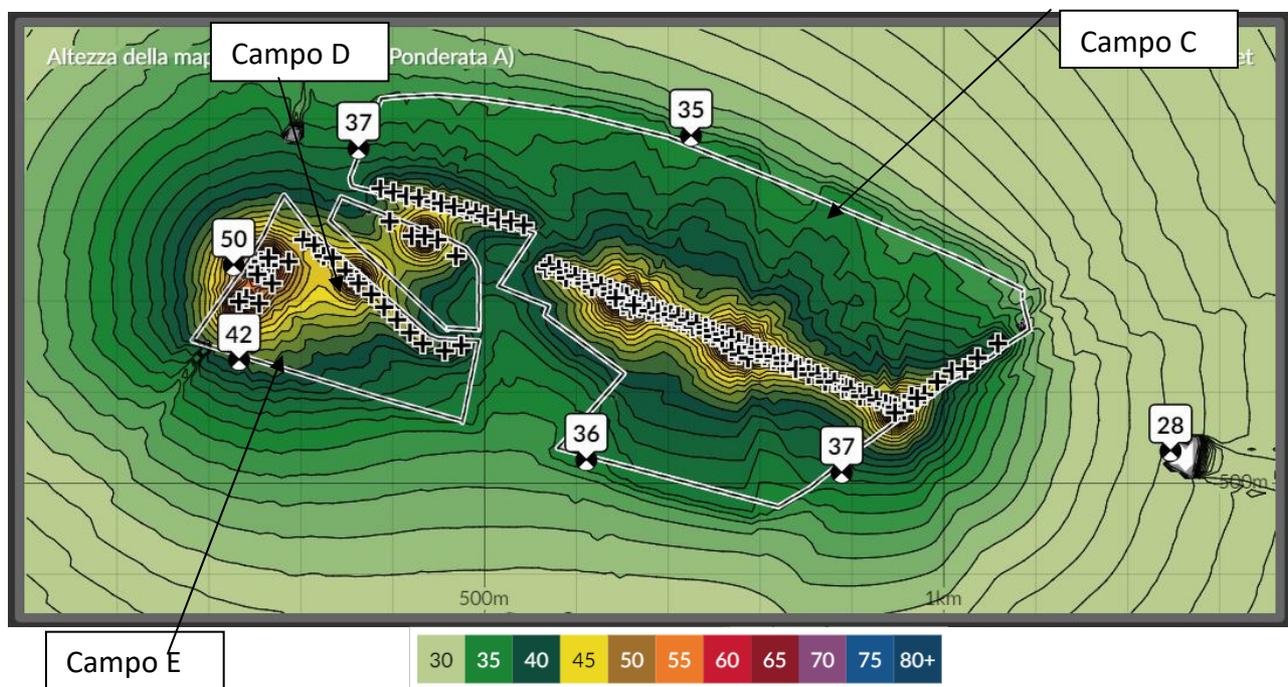


Figura 7: simulazione impianto in esercizio (particolare campo C-D-E)

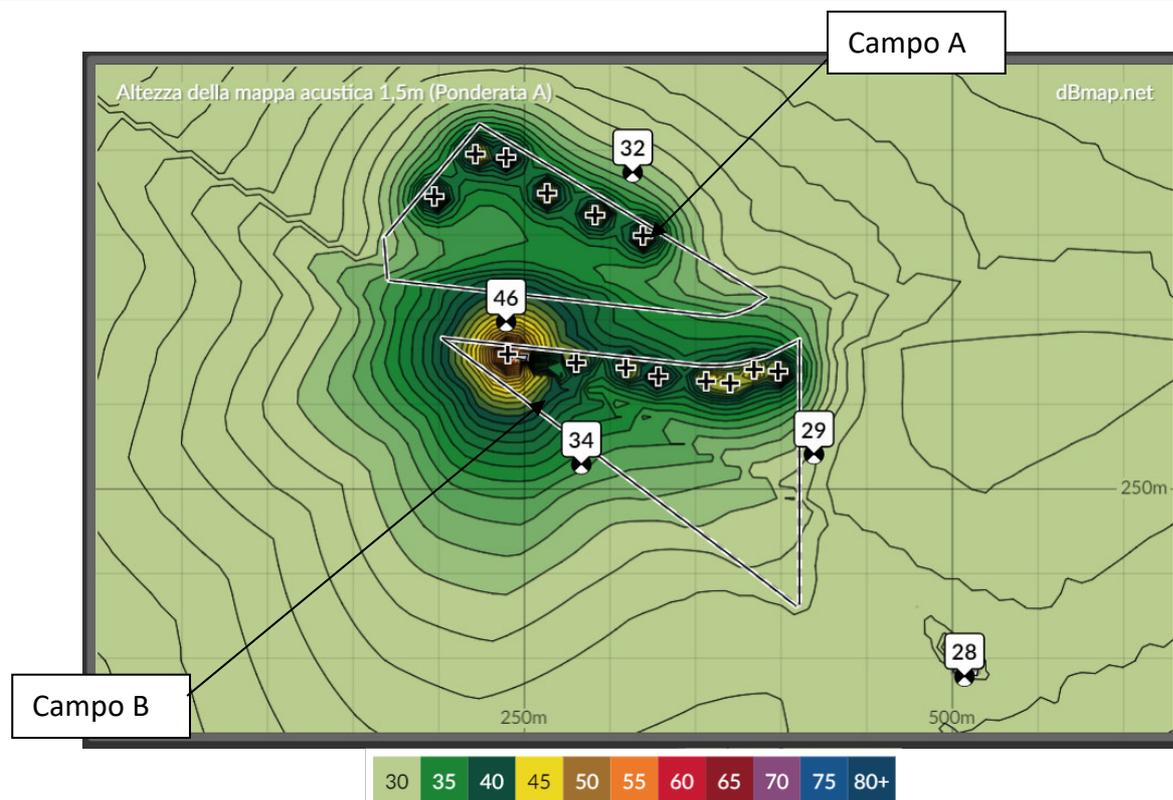


Figura 8: simulazione impianto in esercizio (particolare campo A-B)

I livelli acustici previsti e generati dalle sorgenti sonore ai limiti dell'area di progetto sono riassunti nella tabella seguente e confrontati con i limiti di legge considerando anche il livello del clima acustico. I livelli sonori indicati nell'ultima colonna, rappresentano la somma energetica del livello simulato al confine e il livello di clima acustico attuale (misurato durante la campagna di misura).

SORGENTE	Confine	Lp simulato al confine (in dB(A))	Livello di pressione sonora	
			Misurato al confine	Totale al confine
			Tr. Diurno	
<b>Campo FV 19.95 MW</b>	N (sottocampo A)	32.0	57.0 dB(A)	57.0 dB(A)
	N (sottocampo B)	34.0	57.0 dB(A)	57.0 dB(A)
	E (sottocampo B)	29.0	57.0 dB(A)	57.0 dB(A)
	S (sottocampo A)	46.0	57.0 dB(A)	57.5 dB(A)

Tabella 9: Livelli di pressione sonora simulati in dB(A)

SORGENTE	Confine	Lp simulato al confine (in dB(A))	Livello di pressione sonora	
			Misurato al confine	Totale al confine
			Tr. Diurno	
<b>Campo FV 19.95 MW</b>	N (sottocampo C)	35.0	57.0 dB(A)	57.0 dB(A)
	O (sottocampo C)	37.0	57.0 dB(A)	57.0 dB(A)
	O (sottocampo D)	50.0	57.0 dB(A)	58.0dB(A)
	S (sottocampo E)	42.0	57.0 dB(A)	57.0 dB(A)

Tabella 10: Livelli di pressione sonora simulati in dB(A)

---

Al fine di valutare i livelli di rumore ambientale complessivo nello stato di progetto nell'ambiente esterno si è eseguita quindi la somma energetica dei livelli attuali, valutati mediante i rilievi fonometrici (Tabella 8) con i livelli simulati generati dall'impianto in progetto, e riportati nell'ultima colonna della tabella 09 e 10. Si è ipotizzato in questa trattazione, a vantaggio di sicurezza, un funzionamento in continuo degli impianti nel tempo di riferimento diurno. Nel caso specifico si è preso in considerazione una media dei rilievi effettuati nelle postazioni indicate, per definire il clima acustico di zona.

**Dall'analisi dei risultati simulati si può chiaramente evincere come l'immissione sonora dovuta al funzionamento dell'impianto FV in progetto, completo del sistema di accumulo, risulti contenuta in tutta l'area di studio ed in corrispondenza dei confini dei lotti.**

**Si evidenzia che tale valore in considerazione del clima acustico medio delle aree in cui sorgerà il progetto risulterà sicuramente contenuto in termini di limite assoluto ed inferiore a 70dB(A) per il tempo di riferimento diurno.**

Tali dati dimostrano come i livelli complessivi di immissione "post-operam" all'interno dell'area di studio, a causa del livello del rumore residuo, della vocazione agricola e in parte industriale (rilievi stato attuale) e dell'entità molto contenuta della rumorosità prodotta dall'impianto (simulazione) risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento della cabina utente che contiene il trasformatore e degli inverter di campo mantenendosi al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente nel periodo di riferimento diurno: a tal proposito si ribadisce che l'area risulta zonizzata in una classe "Tutto il territorio nazionale" quindi non residenziale.

Successivamente al completamento dell'opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando la condizione post operam.

## 7 Conclusioni della previsione acustica impianto in esercizio

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il **metodo assoluto di confronto**.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto” con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è compreso nel comune di Melfi in provincia di Potenza il quale non è dotato di un piano di zonizzazione acustica. L’area in esame, pertanto ai sensi dell’art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, ricade in base all’effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata “Tutto il territorio nazionale” e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, di seguito riportati:

Classi di destinazione d’uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 11: limiti acustici di zona

Dall’analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall’applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell’ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge in periodo di riferimento diurno.

---

## 8 Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite di immissione.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulterà attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Il cantiere della proposta progettuale avanzata dalla società **FIMENERGIA Srl** promotrice del seguente progetto definitivo per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte fotovoltaica con potenza complessiva di circa 19MW, e delle relative opere di connessione alla sottostazione utente, è sito nel territorio di Melfi (PZ).

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere sinteticamente accorpate nelle seguenti attività:

### **Opere di cantierizzazione**

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione della strada di accesso al sito e nella recinzione dell'area interessata all'impianto con rete in plastica sostenuta da paletti metallici mobili o inseriti in piccole zavorre prefabbricate.

Successivamente verranno preparate alcune aree destinate ad ospitare le baracche di cantiere (spogliatoi, deposito) e i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia e sistemazione del terreno, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. Infine, verrà predisposta una viabilità interna necessaria a quanto strettamente necessario per le lavorazioni di cantiere e le successive manutenzioni.

### **Installazione opera meccaniche e civili**

Le opere meccaniche e civili per la costruzione di un impianto fotovoltaico sono piuttosto limitate e consistono, nel caso specifico, nelle seguenti lavorazioni:

- Realizzazione dei percorsi interni all'impianto

- Picchettamento delle posizioni dei singoli trackers, dei cavidotti, delle cabine di conversione/trasformazione e di consegna, delle strade interne e dell'impianto di videosorveglianza;

Nelle piazzole destinate alle cabine verrà collocata ghiaia e misto stabilizzato per creare il piano di posa dei prefabbricati che, essendo prefabbricati, necessitano di una semplice piastra di fondazione;

- Posa dei manufatti prefabbricati mediante gru e realizzazione dei cablaggi interni;
- Scavo e posa dei cavidotti interrati. I cavi vengono posati alle profondità previste dal progetto e lo scavo, realizzato con pala/ escavatore, viene colmato con lo stesso materiale di risulta;
- Infissione dei pali metallici a profilo aperto tramite l'utilizzo di una macchina battipalo ad una profondità in genere di circa 150 cm;
- Montaggio delle strutture tracker e successiva posa dei moduli fotovoltaici;

L'area verrà interamente recintata con rete metallica plastificata a maglia sciolta sostenuta da pali metallici infissi nel terreno o su piccole zavorre prefabbricate.

Tutte le operazioni relative all'impiantistica e al cablaggio dell'impianto energetico non sono significative ai fini della presente valutazione.

I livelli di pressione sonora o potenza sonora sono indicativi e ricavati da dati di letteratura. Tra le principali fonti individuate come ausilio nella caratterizzazione delle sorgenti si possono citare:

- Le linee guida ISPESL relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro;
- Schede tecniche mezzi/attrezzature

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

<b>Fase</b>	<b>Tipo di Lavorazione</b>	<b>macchina/attrezzatura</b>	<b>Livello di Potenza Sonora in dB(A)</b>
Sistemazione area di cantiere	Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	101.0
	Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	autogru	90.0
	Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	106
	Compattamento strato stabilizzato	Rullo compressore	100.5
Istallazione opere meccaniche	Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	105
	Infissione strutture metalliche	Macchina battipalo	105.5

Istallazione opere meccaniche e civili	Trasporto e Montaggio tracker	autocarro	106.0
	Trasporto e montaggio pannelli Fv	Autocarro	106.0
	Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	Autogru	90.0

Tabella 12

Si ipotizza una distribuzione spaziale ed uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere (ipotesi cautelativa) che si identifica nell'area a perimetro del parco.

Le attività lavorative di cantiere si svolgeranno secondo un cronoprogramma dettagliato, allegato al progetto esecutivo.

In base a tale documento, che di seguito viene esplicitato e sintetizzato, i lavori saranno svolti in circa 6 mesi consecutivi e potranno richiedere la sovrapposizione temporale nell'esecuzione delle varie attività nelle diverse aree di cantiere.

Per semplificare la trattazione si è supposto un utilizzo contemporaneo nelle tre fasi la cui durata è meglio illustrata nel "Cronoprogramma" di progetto. Si è proceduto a calcolare il livello emesso a distanze predefinite, ossia 25m ove ci sono i ricettori e poi 50m, 100m e 150m dal centro del cantiere.

<b>Fase di sistemazione area di cantiere</b>		
<b>Lavorazione</b>	<b>macchine</b>	<b>Somma dei Livelli (Lw)</b>
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	101.3 dB(A)
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	autogru	
Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	104.0 dB(A)
Compattamento strato stabilizzato	<b>Rullo compressore</b>	
<b>Fase di Sistemazione opere meccaniche</b>		
<b>Lavorazione</b>	<b>macchine</b>	<b>Somma dei Livelli</b>
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	105.0 dB(A)
Infissione strutture metalliche	Macchine battipalo	105.5 dB(A)
<b>Fase di Sistemazione opere meccaniche e civili</b>		
<b>Lavorazione</b>	<b>macchine</b>	<b>Somma dei Livelli</b>
Trasporto e Montaggio tracker	Autocarro+ autogru	106.0 dB(A)
Trasporto e montaggio pannelli Fv	Autocarro+ autogru	106.0 dB(A)
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	Autocarro+ autogru	106.0 dB(A)

Tabella 13

Per conoscere il livello emesso dalle sorgenti codificate in precedenza, si fa ricorso al modello di simulazione della propagazione in campo libero, ossia:

Tale procedura viene seguita dalla relazione sottostante, utile per definire i livelli di pressione ai confini dell'azienda o a distanze note:

$$L_p = L_w - 20 \log d - 11 + (10 \log Q) \quad (5)$$

dove:

$L_p$  è il livello di pressione sonora della sorgente

$L_w$  è il livello di potenza sonora

$d$  è la distanza sorgente/confine

$Q$  è il fattore di direttività pari a 2.

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere				
Fasi di cantiere	Distanza 25m	Distanza 50m	Distanza 100m	Distanza 150m
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	62.5	59.5	53.5	50.0
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	68.0	62.0	56.0	52.5
Viabilità temporanea di cantiere				
Compattamento strato stabilizzato				
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	69.0	63.0	57.0	53.5
Infissione strutture metalliche	69.5	63.5	57.5	54.0
Trasporto e Montaggio tracker	67.0	61.0	55.0	51.5
Trasporto e montaggio pannelli Fv	67.0	61.0	55.0	51.5
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	67.0	61.0	55.0	51.5

Tabella 14: livello acustico emesso a distanze note

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione di più fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora nei limiti acustici di zona, considerando che non vi sono ricettori a tali distanze.

Fermo restando la conformità delle attrezzature e macchine operatrici alla normativa della Unione Europea utilizzate in cantiere e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, è possibile far richiesta di deroghe al Comune.

---

### Cantiere elettrodotto di connessione

Il collegamento della cabina di consegna alla rete elettrica di E-Distribuzione avverrà attraverso una linea in cavo MT di lunghezza pari a **circa 5.56km** in posa mista interrata / TOC su strutture esistenti.

Come indicato nella soluzione tecnica contenuta nel preventivo di connessione con codice di tracciabilità 202203254, l'impianto sarà allacciato alla rete elettrica nazionale tramite connessione in antenna a 36 kV alla futura Stazione Elettrica "Melfi 36", tensioni di esercizio 380/36 kV, in fase di progettazione da parte di TERNA spa.

Dalla cabina di ricezione, situata nel lotto 2, sarà posato un cavidotto in alta tensione di lunghezza 5.560 m circa, posato parallelamente a strade esistenti, fino alla SE. Il cavidotto sarà posato principalmente scavando una trincea di profondità massima 1 m in suolo agricolo o al di sotto di strade sterrate. Inoltre, parte del cavidotto di connessione verrà posato tramite tecnica TOC per evitare interferenze con il reticolo idrografico esistente e per attraversare la strada provinciale "Melfi Sata". In tabella sono riassunte le caratteristiche tecniche del cavo di alta tensione.

<b>Tensione/Frequenza di esercizio</b>	36 kV - 50 Hz
<b>Potenza installata</b>	19.99 kW
<b>Corrente Nominale (Lato M.T.)</b>	330,67 A
<b>Tipo di cavo</b>	ARE4H5EX -26/45kV 3x(1x240) mmq
<b>Lunghezza</b>	5560 m

*Tabella 15*

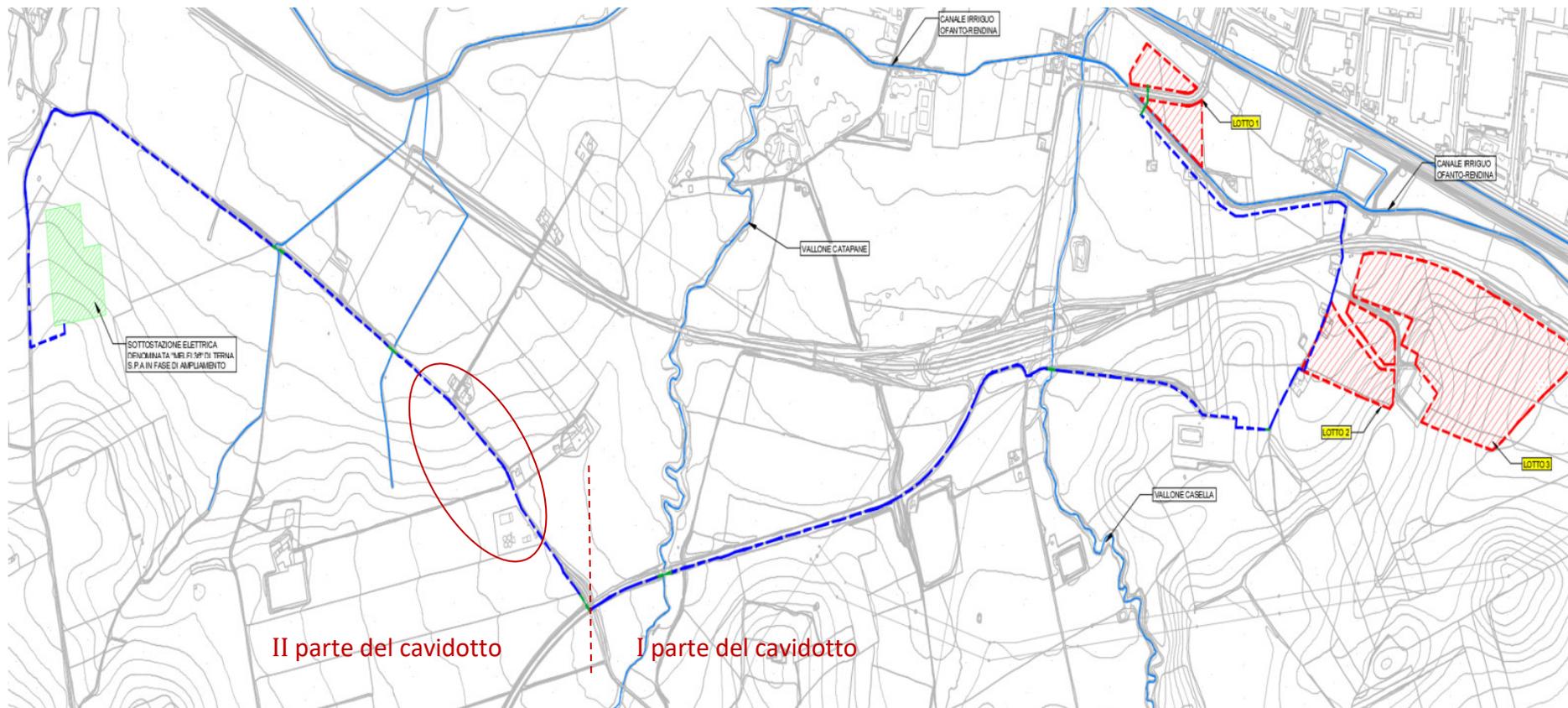


Figura 9: tracciato dell'elettrodotta di connessione

R29		16	455	D01 opifici
R30		16	382	A03 Abitativo
R31		16	378	A02 Abitativo

R32		17	406	A03 abitativo
R33		17	782	A04 abitativo
R34		16	235	A02 abitativo D01 opifici D08 silos

Figura 10: Individuazione dei recettori sensibili lungo tracciato dell'elettrodotto di connessione

Lungo la prima parte del tracciato del cavo di connessione, come illustrato in precedenza non sono stati individuati **recettori abitativi** e quindi sensibili.

Lungo la seconda parte del tracciato del cavo di connessione sono stati individuati 4 recettori sensibili, abitativi, ovvero R30, R31, R32, R34, il più vicino dei quali è ubicato a 25 metri dal tracciato del cavo.

Trattandosi di *sorgenti acustiche mobili* ed essendo impiegate come tali nel susseguirsi delle fasi lavorative lungo il percorso della condotta si è deciso di quantificare il valore di pressione sonora globale in cantiere nella fase che risulta essere quella maggiormente caratterizzante le attività (ossia quella di maggiore durata temporale). Per pura semplificazione in questa trattazione è possibile indicare delle *macrofasi* con le attività lavorative principali e più rumorose che si svolgeranno. In particolare, i cantieri si distingueranno a seconda del tipo di attraversamento eseguito e della tecnica di scavo. Questo elenco non è esaustivo, ma si ritiene utile in questa fase di analisi di cantiere.

**Nel caso del cantiere stradale "mobile" del cavidotto di connessione** si avrebbe un livello di esposizione sonora secondo le tabelle seguenti :

<b>Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere " realizzazione TOC"</b>			
<b>Lavorazioni</b>	<b>Distanza 100m</b> Lavorazioni mai contemporanee	<b>Distanza 150m</b> Lavorazioni mai contemporanee	<b>Distanza 200m</b> Lavorazioni mai contemporanee
Scavo LW Pala gommata= 105.0dB(A)	57.0	53.5	51.0
Sistema Trivellazione – TOC LW TOC trivella= 113.6 dB(A)	65.6	62.1	59.6
Rinterro – ripristino LW Pala gommata= 105.0dB(A)	58.9	55.4	52.9

*Tabella 16: esposizione sonora cantiere cavidotto connessione, attraversamenti in TOC*

<b>Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere tipo - "scavo e rinterro"</b>			
<b>Lavorazioni</b>	<b>Distanza 25m</b>	<b>Distanza 25m</b> Lavorazioni contemporanee	<b>Distanza 50m</b> Lavorazioni contemporanee
Scavo LW Mini escavatore = 101.0 dB(A)	65.0	67.8	61.8
Ripristino LW Rullo compressore = 100.5 dB(A)	64.5		
Posa cavi LW Attrezzature manuali = 75 dB(A)	39.0		

*Tabella 17: esposizione sonora cantiere cavidotto connessione, scavi e rinterri*

Sulla base delle posizioni delle aree di cantiere mobile e dei recettori sensibili presenti nell'area intorno alle aree di scavo del cavidotto di connessione è stato verificato che :

- i recettori sensibili sono ubicati a distanze superiori a 100 metri dai tratti in cui sarà necessario ricorrere alla TOC e pertanto non si avranno superamenti del limite di 70dB;
- i recettori sensibili sono ubicati a distanze superiori a 25 metri dai tratti in cui saranno effettuate le lavorazioni contemporanee di scavo e rinterro e pertanto non si avranno superamenti del limite di 70dB.

---

**I valori limite n facciata ai ricettori (70 db) sono quindi rispettati negli orari previsti da ogni comune per l'apertura dei cantieri.**

---

# ALLEGATI

---

## Allegato 1 - RAPPORTO DI MISURA

Il presente allegato contiene la stampa delle schede relative alle misure di livello acustico effettuate nelle locazioni individuate nella mappa punti di misura. Le misure sono state effettuate dall'ing. Sabrina SCARAMUZZI iscritta nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA al numero progressivo 6459, ai sensi della Legge 447/95, già riconosciuta con DETERMINA REGIONE PUGLIA n. 122 del 08/04/2004.

La strumentazione di misura utilizzata è stata scelta in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/94 – EN 60804/94.

Sono stati usati microfono conforme alle norme – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094-95 e calibratore conforme alla norma CEI 29-4.

In dettaglio gli strumenti sono:

Strumentazione	Tipo, marca e modello
Fonometro integratore classe 1	01dB-Metravib mod. SOLO Black matricola 65836 Corredato di: preamplificatore 01dB - Metravib mod. PRE 21 S serie n. 16580, capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n. 175386, cavo microfonico di 3 m
Calibratore classe 1	01dB mod. Cal 21, serie 35054893
Anemometro misuratore di umidità	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

La calibrazione della catena di misura è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.146 il 11/01/2018 con certificato LAT 146 09227 e certificato LAT 146 09229.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

Per ogni **misura a campione** la relativa scheda è costituita da un primo foglio che contiene i riferimenti anagrafici e i dati ambientali della postazione di misura; il secondo foglio contiene due grafici, il primo dei quali rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento

istantaneo e il secondo l'analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato. Una tabella riporta il valore del LAeq, Lmin, Lmax globale. Prima e dopo ogni serie di misure, la strumentazione di rilevamento è stata controllata con un calibratore di classe 1 (IEC 942): le misure sono ritenute valide in quanto i livelli di calibrazione all'inizio ed alla fine delle stesse misure, non differiscono di 0,5 dB. Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono ottenuti direttamente dai dati memorizzati nella memoria dello strumento con l'ausilio del software a corredo.

Si allegano inoltre i certificati di taratura degli strumenti.



**Figura 1: Vista punti di misura a campione dei ricettori**

## Scheda di misura

Postazione: <b>P1</b>	Tipo di misura: breve (15 minuti)
Ubicazione postazione: lungo viabilità secondaria Tipologia: assenza di ricettore	Risultato: <b>Leq<sub>diurno</sub> = 65.0dB(A)</b>
Data di misura: 06/09/2022 Ora: 11:53 Giorno della settimana: martedì Traffico: lungo SS655	Risultato: Leq = 65.0dB(A)
Temperatura: 28°C Umidità Relativa: 38% Velocità del vento-direzione: 0.3m/s	
Condizioni ambientali: cielo sereno	
Ubicazione postazione:	

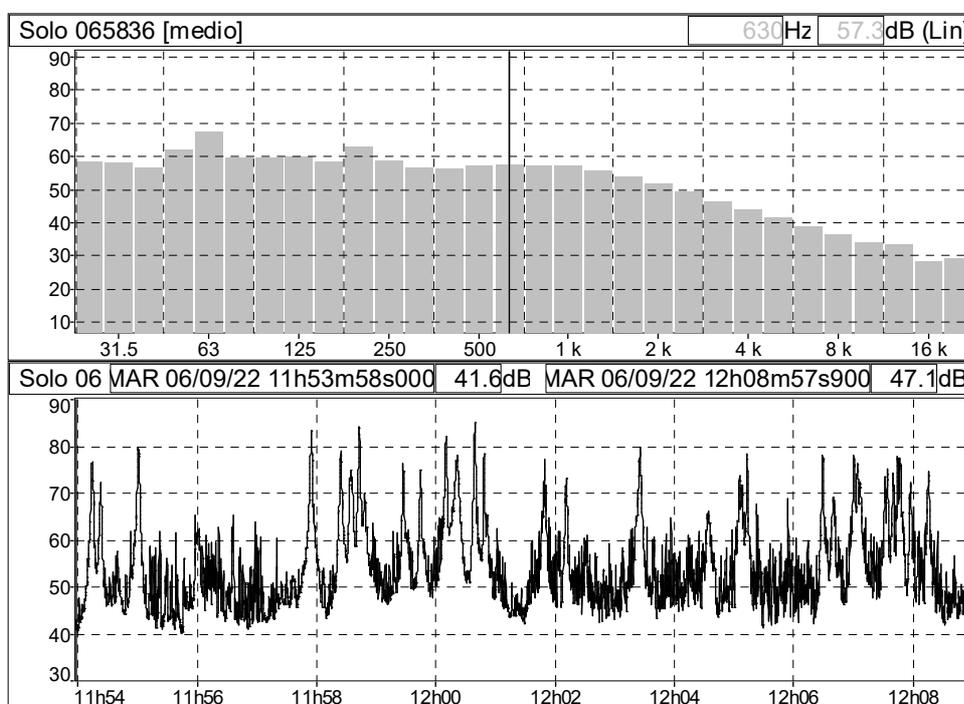
## PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

### Postazione di Misura P 1

Leq= 65.0dB(A)

File	Postazione P1_progetto 9MW Melfi.CMG					
Inizio	06/09/22 11:53:58:000					
Fine	06/09/22 12:08:58:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	65,1	39,9	84,9

### TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA



## Scheda di misura

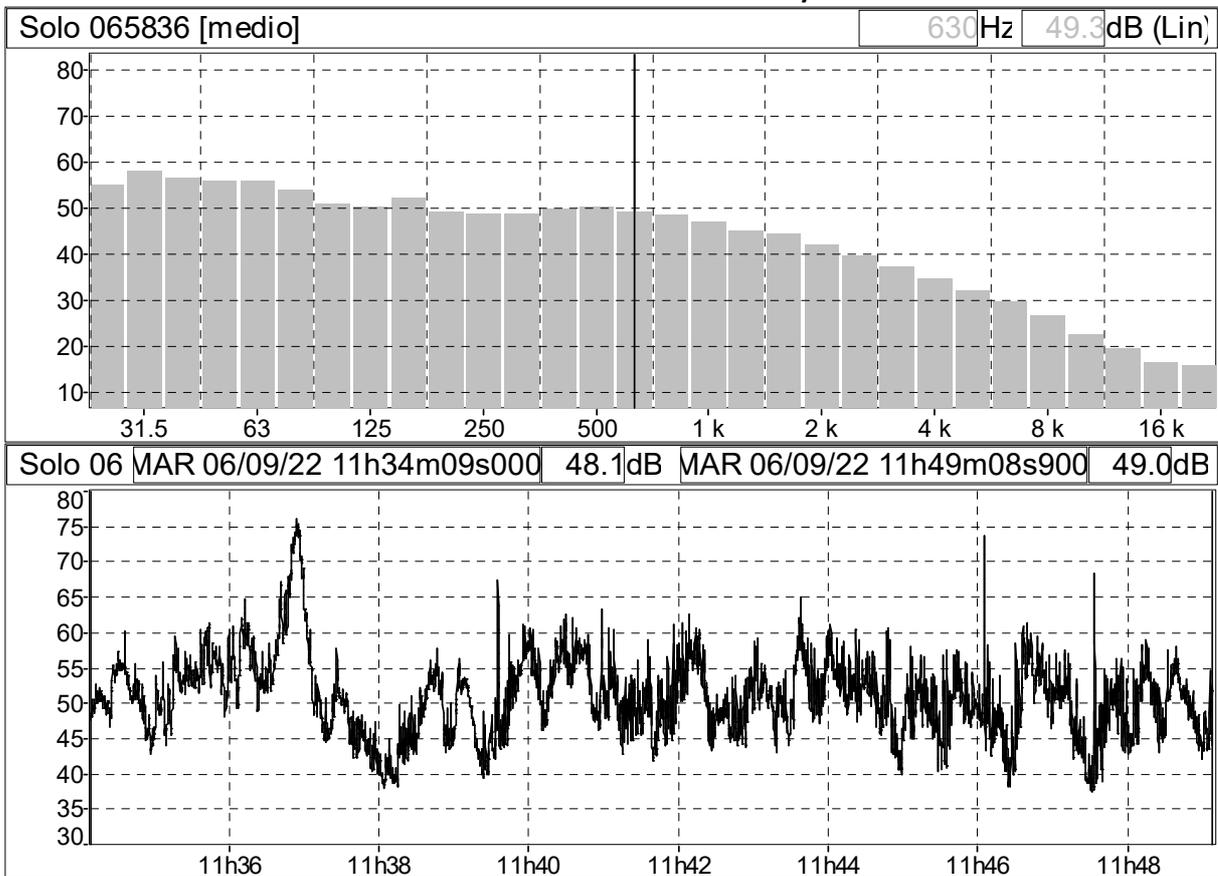
Postazione: P2	Tipo di misura: breve (15 minuti)
Ubicazione postazione: lungo viabilità secondaria	Risultato:
Tipologia: assenza di ricettore	<b>Leq<sub>diurno</sub> = 56.5dB(A)</b>
Data di misura: 06/09/2022	Risultato: Leq = 56.5dB(A)
Ora: 11:34	
Giorno della settimana: martedì	
Traffico: lungo SS 655	
Temperatura: 33.5°C	
Umidità Relativa: 29%	
Velocità del vento-direzione: 0.5 m/s	
Condizioni ambientali: cielo sereno	
Ubicazione postazione:	
	

**PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO**

**Postazione di Misura P 2**  
**Leq= 56.5dB(A)**

File	Postazione P2_progetto 9MW Melfi.CMG					
Inizio	06/09/22 11:34:09:000					
Fine	06/09/22 11:49:09:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	56,3	37,3	76,1

**TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA**



## Scheda di misura

Postazione: P3	Tipo di misura: breve (15 minuti)
Ubicazione postazione: lungo viabilità secondaria	Risultato:
Tipologia: assenza di ricettore	<b>Leq<sub>diurno</sub> = 49.0dB(A)</b>
Data di misura: 06/09/2022	Risultato: Leq = 49.0dB(A)
Ora: 11:08	
Giorno della settimana: martedì	
Traffico: lungo SS655	
Temperatura: 33.5°C	
Umidità Relativa: 29%	
Velocità del vento-direzione: 0.5 m/s	
Condizioni ambientali: cielo sereno	
Ubicazione postazione:	
	

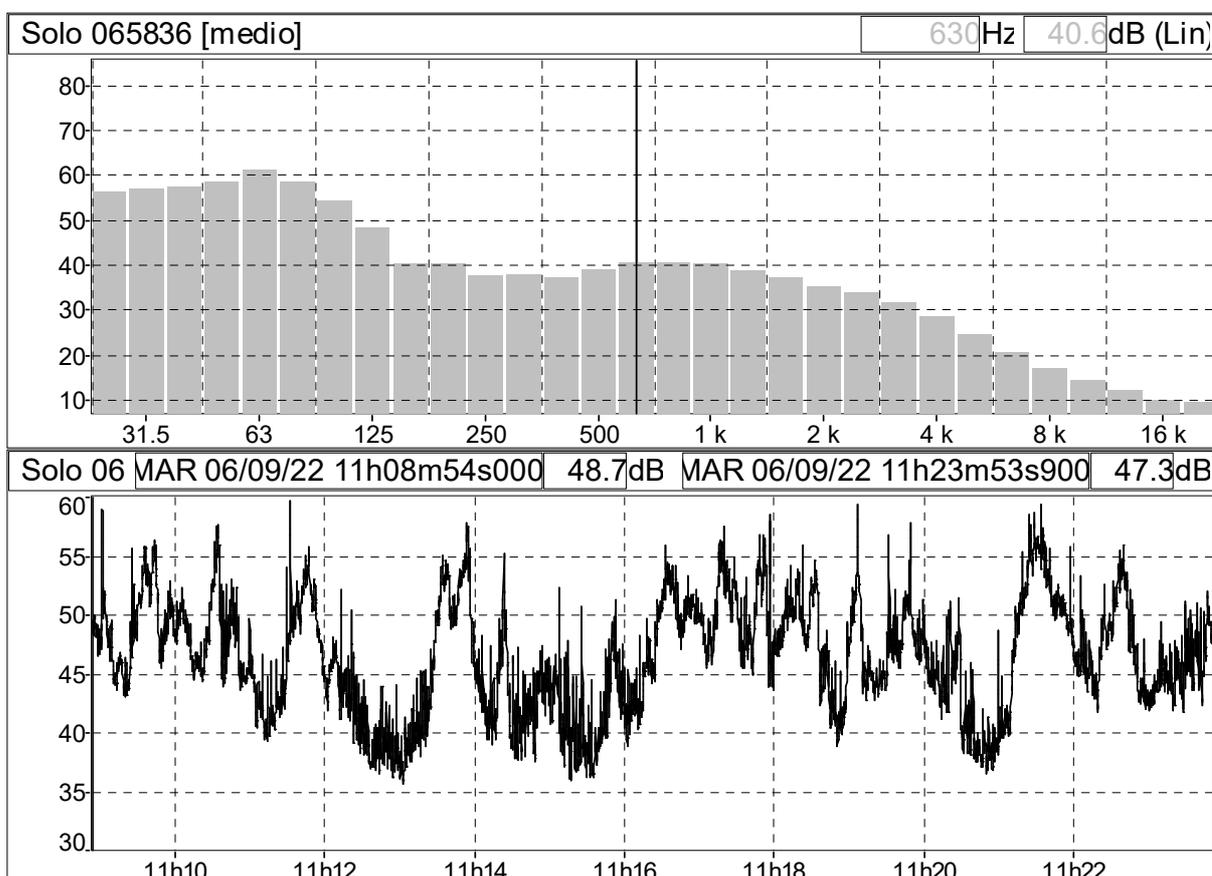
## PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

**Postazione di Misura P 3**

**Leq= 49.0dB(A)**

File	Postazione P3_progetto 9MW Melfi.CMG					
Inizio	06/09/22 11:08:54:000					
Fine	06/09/22 11:23:54:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	48,8	35,6	59,6

### TIME HISTORY ed ANALISI SPETTRALE IN 1/3 DI OTTAVA



## **Allegato 2 – CERTIFICATI DI TARATURA E ISCRIZIONE ENTECA**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/01/26</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.</b> Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T042/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/01/20</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>Solo</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>65836</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/01/26</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/01/26</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0085-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:  
27/01/2022 16:56:13

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836 (Firmware V1.405)  
Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 16580  
Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 matricola n° 175386

**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	2021-03-12	21-0235-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
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	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	46,9	46,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,99	1024,00

**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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*Certificate of Calibration*

<b>TABELLA INCERTEZZE DI MISURA</b>		
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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*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
93,3	94,0

**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	19,5

**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	10,6
C	11,1
Z	19,8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*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	0,6	(-2;2)
63	0,5	(-1,5;1,5)
125	0,4	(-1,5;1,5)
250	0,2	(-1,4;1,4)
500	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,2	(-1,6;1,6)
4k	0,3	(-1,6;1,6)
8k	0,8	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,7	(-6;3)
16k	-3,6	(-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	0,0	0,2	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,2	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,0	0,2	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,1	0,0	(-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	-0,2	-0,2	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,7	-0,7	-0,2	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,2	(-6;3)
16k	-5,5	-5,5	-0,1	(-17;3,5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*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<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	-0,1	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	-0,1	(-0,4;0,4)

**2<sup>a</sup> 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	0,0	(-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)
130	0,1	(-1,1;1,1)
131	0,1	(-1,1;1,1)
132	0,1	(-1,1;1,1)
133	0,1	(-1,1;1,1)
134	0,1	(-1,1;1,1)
135	0,1	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	-0,1	(-1,1;1,1)
79	-0,1	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	-0,1	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	-0,1	(-1,1;1,1)
34	-0,1	(-1,1;1,1)
29	0,0	(-1,1;1,1)
24	0,1	(-1,1;1,1)
23	0,2	(-1,1;1,1)
22	0,2	(-1,1;1,1)
21	0,3	(-1,1;1,1)
20	0,4	(-1,1;1,1)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*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	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,2	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-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	-0,1	(-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	0,0	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	0,0	(-1,4;1,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14056**  
*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 +	139,3
Mezzo -	139,1

Dev. /dB	Toll. /dB
0,2	(-1,8;1,8)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/01/26</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.</b> Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T042/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/01/20</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Filtro a banda di un terzo d'ottava</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>Solo</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>65836</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/01/26</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/01/26</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0086-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:  
27/01/2022 16:56:59

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836 (Firmware V1.405)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260: 1995

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
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	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	46,1	45,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,97	1023,65

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova		U
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare		0,20 dB
Funzionamento in tempo reale		0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento		1,00 dB
Somma dei segnali d'uscita		0,20 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057**  
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:  
 20 Hz, 100 Hz, 800 Hz, 6300 Hz, 20000Hz.

**Attenuazione relativa**

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 129 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	93,4	(+70;+∞)
20	2	6,413	82,5	(+61;+∞)
20	3	10,433	59,1	(+42;+∞)
20	4	15,194	27,8	(+17;+∞)
20	5	17,538	3,2	(+2;+5)
20	6	18,098	0,4	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,0	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,4	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	3,8	(+2;+5)
20	14	25,507	32,7	(+17;+∞)
20	15	37,147	109,8	(+42;+∞)
20	16	60,428	104,9	(+61;+∞)
20	17	106,99	109,9	(+70;+∞)
100	1	18,255	92,1	(+70;+∞)
100	2	32,322	82,8	(+61;+∞)
100	3	52,578	60,9	(+42;+∞)
100	4	76,574	28,5	(+17;+∞)
100	5	88,388	3,3	(+2;+5)
100	6	91,208	0,3	(-0,3;+1,3)
100	7	93,957	0,0	(-0,3;+0,6)
100	8	96,627	0,0	(-0,3;+0,4)

100	9	99,213	0,0	(-0,3;+0,3)
100	10	101,867	0,0	(-0,3;+0,4)
100	11	104,762	0,0	(-0,3;+0,6)
100	12	107,92	0,3	(-0,3;+1,3)
100	13	111,362	3,5	(+2;+5)
100	14	128,545	30,3	(+17;+∞)
100	15	187,209	66,1	(+42;+∞)
100	16	304,538	97,9	(+61;+∞)
100	17	539,195	96,9	(+70;+∞)
800	1	146,042	92,4	(+70;+∞)
800	2	258,573	83,6	(+61;+∞)
800	3	420,626	61,0	(+42;+∞)
800	4	612,589	28,5	(+17;+∞)
800	5	707,107	3,4	(+2;+5)
800	6	729,665	0,4	(-0,3;+1,3)
800	7	751,654	0,0	(-0,3;+0,6)
800	8	773,016	0,0	(-0,3;+0,4)
800	9	793,701	0,0	(-0,3;+0,3)
800	10	814,939	0,0	(-0,3;+0,4)
800	11	838,099	0,0	(-0,3;+0,6)
800	12	863,356	0,4	(-0,3;+1,3)
800	13	890,899	3,6	(+2;+5)
800	14	1028,358	30,3	(+17;+∞)
800	15	1497,672	67,5	(+42;+∞)
800	16	2436,301	101,3	(+61;+∞)
800	17	4313,558	101,6	(+70;+∞)
6300	1	1168,336	88,7	(+70;+∞)
6300	2	2068,58	79,7	(+61;+∞)
6300	3	3365,012	60,7	(+42;+∞)
6300	4	4900,711	28,5	(+17;+∞)
6300	5	5656,854	3,3	(+2;+5)
6300	6	5837,318	0,4	(-0,3;+1,3)
6300	7	6013,23	0,0	(-0,3;+0,6)
6300	8	6184,126	0,0	(-0,3;+0,4)
6300	9	6349,604	0,0	(-0,3;+0,3)
6300	10	6519,511	0,0	(-0,3;+0,4)
6300	11	6704,795	0,0	(-0,3;+0,6)
6300	12	6906,849	0,4	(-0,3;+1,3)
6300	13	7127,19	3,5	(+2;+5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057**  
*Certificate of Calibration*

6300	14	8226,862	30,3	(+17;+∞)
6300	15	11981,38	67,4	(+42;+∞)
6300	16	19490,41	93,9	(+61;+∞)
6300	17	34508,47	117,9	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	82,7	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	68,3	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	46,9	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	20,6	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,3	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,8	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,0	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	2,9	(+2;+5)
20000	14	26118,66	116,7	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	100,9	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	113,1	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	99,4	(+70;+∞)

**Campo di funzionamento lineare**

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	100 Hz	800 Hz	6300 Hz	20000 Hz	
80	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
82	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
83	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
84	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
85	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
90	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
126	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
127	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
128	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
129	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057**  
*Certificate of Calibration*
**Funzionamento in tempo reale**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 127 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	0,1	(-0,3;+0,3)
25	0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	0,1	(-0,3;+0,3)
40	0,1	(-0,3;+0,3)
50	0,2	(-0,3;+0,3)
63	0,1	(-0,3;+0,3)
80	0,1	(-0,3;+0,3)
100	0,2	(-0,3;+0,3)
125	0,1	(-0,3;+0,3)
160	0,1	(-0,3;+0,3)
200	0,2	(-0,3;+0,3)
250	0,1	(-0,3;+0,3)
315	0,1	(-0,3;+0,3)
400	0,1	(-0,3;+0,3)
500	0,1	(-0,3;+0,3)
630	0,1	(-0,3;+0,3)
800	0,1	(-0,3;+0,3)
1000	0,1	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,1	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	0,0	(-0,3;+0,3)
4000	0,0	(-0,3;+0,3)
5000	0,0	(-0,3;+0,3)

6300	0,0	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,1	(-0,3;+0,3)
16000	0,1	(-0,3;+0,3)
20000	0,2	(-0,3;+0,3)

**Filtri anti-ribaltamento**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51100	119,3	(+70;+∞)
50400	115,1	(+70;+∞)
44900	107,8	(+70;+∞)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14057**  
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 100 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
92,23	0,1	(+1;-2)
96,17	0,0	(+1;-2)
109,13	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 800 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
760,16	0,0	(+1;-2)
819,57	0,1	(+1;-2)
860,75	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 6300 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
5877,33	0,1	(+1;-2)
6050,91	0,2	(+1;-2)
6993,40	-0,1	(+1;-2)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14058**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/01/26</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.</b> Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T042/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/01/20</b>
<u>Si riferisce a</u> <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>35054893</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/01/26</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/01/26</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0087-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:  
27/01/2022 16:57:44

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14058**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 35054893

**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**

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2021-03-12	21-0235-01	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2021-03-31	046 367929	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2021-03-08	034 0204P21	Cesare Galdabini
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	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	45,1	45,1
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,63	1023,63

**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 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 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 14058**  
*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	1002,43	0,24	0,28	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	93,98	-0,02	0,17	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	1,52	1,78	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.