



**REGIONE PUGLIA**  
Provincia di Foggia  
COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO  
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO  
IN LOCALITA' MASSERIA SALATTI

COMMITTENTE



**SOLIS 1 S.r.l**

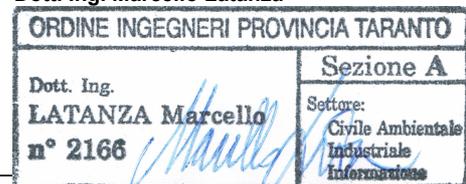
Via Giuseppe Ripamonti n. 44  
20141 Milano  
C.F. 11795300968  
Tel. 366 2551911

PROGETTAZIONE

**GRUPPO VISCONTI S.r.l**

P.IVA: 04217420712  
Via Kennedy, 5 - 71025 - Castelluccio dei Sauri (FG)  
Tel. 3662551911

Consulenza Specialistica  
Dott. Ing. **Marcello Latanza**



1	Novembre 2021	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE SULL'IMPATTO ACUSTICO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	AS2	AMB	REL	051	01	AS2-AMB-REL-051_01	-

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INFORMAZIONI GENERALI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Identificazione del professionista che ha eseguito le misure e la valutazione .....	4
2.2. Identificazione del committente .....	4
<b>3. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>4</b>
3.1. Riferimenti normativi .....	4
3.2. Definizioni .....	5
3.3. Limiti normativi .....	7
<b>4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA .....</b>	<b>8</b>
<b>5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE .....</b>	<b>9</b>
5.1. Individuazione e scelta dei recettori .....	14
<b>6. CAMPAGNA DI MISURA .....</b>	<b>16</b>
6.1. Metodologia .....	16
6.2. Strumentazione utilizzata .....	16
6.3. Tempi di misurazione .....	16
6.4. Incertezza della misura .....	17
6.5. Postazioni fonometriche .....	17
6.6. Risultati delle misure fonometriche .....	18
<b>7. MODELLAZIONE .....</b>	<b>19</b>
7.1. Procedura di valutazione delle emissioni delle sorgenti sonore .....	19
7.2. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico .....	19
<b>8. STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>22</b>
<b>9. VERIFICA DEI LIMITI NORMATIVI .....</b>	<b>23</b>
9.1. Verifica dei valori limite assoluti .....	23
9.2. Il valore limite differenziale di immissione .....	24
<b>10. VALUTAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>26</b>
<b>11. CONCLUSIONI .....</b>	<b>30</b>
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>31</b>

## 1. Premessa

La presente indagine persegue lo scopo di valutare l'entità dell'impatto acustico che si potrebbe determinare a seguito della realizzazione ed entrata in esercizio di un impianto agro-fotovoltaico nel territorio comunale di **Ascoli Satriano** e verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla vigente normativa.

In accordo al D.P.C.M. 14/11/97 ed alla legge quadro n. 447 26/10/1995 è stata eseguita una indagine fonometrica in corrispondenza dei recettori residenziali presenti nell'area di influenza delle specifiche sorgenti potenzialmente disturbanti al fine di caratterizzare il clima acustico nella fase ante-operam, ovvero prima della realizzazione dell'impianto e in assenza di attività di cantiere. Sono stati rilevati i livelli equivalenti di pressione sonora, espressi in dB(A) con fonometro integratore in classe I, conforme agli standard internazionali ed alle norme nazionali che regolamentano la materia.

Le sorgenti sonore sono state caratterizzate in base ai dati dichiarati dal produttore e con l'ausilio di misure di rumore acquisite su impianti analoghi attivi nelle aree circostanti. Il clima acustico in fase di cantiere e in fase di esercizio è stimato con adeguate simulazioni di emissione avvalendosi di modelli di calcolo previsionale di propagazione del suono in ambiente esterno in accordo alla norma ISO 9613-2.

I valori d'immissione acustica calcolati e stimati in corrispondenza dei recettori sono stati confrontati con i valori misurati in assenza di attività di cantiere per stabilire se tali attività rispettano i requisiti previsti dalla normativa vigente e per definire eventuali prescrizioni operative atte ad evitare il superamento dei valori limite definiti dalla norma di riferimento.

## 2. Informazioni generali

### 2.1. Identificazione del professionista che ha eseguito le misure e la valutazione

Il professionista incaricato alle misure fonometriche e alle successive analisi e valutazioni è **dott. ing. Marcello LATANZA**, iscritto al n.6966 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) dal 10/12/2018, e al n.TA54 dell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Provincia di Taranto ai sensi dell'art. 2, c. 7 della L. 447/1995 e ss.mm.ii.

### 2.2. Identificazione del committente

Nome e Cognome: Rappresentante Legale / Amministratore Delegato SOLIS 1 S.R.L.

Residenza: per la carica presso la sede legale

C.F. come da atti interni

## 3. Inquadramento normativo

### 3.1. Riferimenti normativi

- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 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. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017);
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n. 41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00054) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017);
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Decreto Ministeriale 11 dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.
- Legge 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.;
- 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;

- D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- ISO 9613-2 – “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation”;
- UNI 11143-1 2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico.
- UNI 11143-5 2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico. Insediamenti industriali e artigianali.
- UNI EN ISO 717-1 – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Isolamento acustico per via aerea.
- Legge Regione Puglia n. 3 del 12.02.2002 “Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico”;

### **3.2. Definizioni**

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non fisse;

sorgente sonora specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale;

valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. Come specificato dall'Art. 2 del D.P.C.M. 14/11/97, i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;

valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite immissione sono distinti in assoluti e differenziali: gli assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; i differenziali sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

valore di attenzione: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni di contenimento o di abbattimento delle emissioni sonore;

valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge;

valore limite di immissione specifico: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore;

Il tempo di riferimento ( $T_r$ ) rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 6:00.

Il tempo di osservazione ( $T_o$ ) è un periodo di tempo compreso in  $T_r$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Il tempo di misura ( $T_m$ ): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_m$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Il livello di rumore residuo ( $L_R$ ): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

Il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_m$  mentre nel caso dei limiti assoluti è riferito a  $T_r$ .

Livello differenziale di rumore ( $L_D$ ): differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ).

Fattore correttivo ( $K_i$ ): (non si applicano alle infrastrutture dei trasporti) è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3$  dB
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB

Livello di rumore corretto ( $L_C$ ): è definito dalla relazione:  $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$

### 3.3. Limiti normativi

In applicazione dell'articolo 1 comma 2 del D.P.C.M. del 14 novembre 1997 con i piani di classificazione acustica il territorio comunale è suddiviso in classi acusticamente omogenee. Per ciascuna classe acustica sono fissati: i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità.

Di seguito sono elencate le classi acustiche con i corrispondenti valori limite distinti tra periodo diurno (che va dalle ore 6.00 alle 22.00) e quello notturno (che va dalle ore 22.00 alle 6.00) espressi in livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A espresso in dB(A).

#### Valori limite di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
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

#### Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Per i comuni non ancora dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio si dovranno applicare le disposizioni contenute nell'art.15 della Legge 447/95 e nell'art.8 del DPCM 14/11/97 che per il regime transitorio rimandano all'art.6, comma 1 del DPCM 01.03.1991.

**Tabella 1 – Limiti di accettabilità in attesa della classificazione acustica del territorio comunale**

TABELLA ART.6 DEL D.P.C.M. 01/03/1991		
<i>"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"</i>		
ZONIZZAZIONE	Limite diurno Laeq [dB(A)]	Limite notturno Laeq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

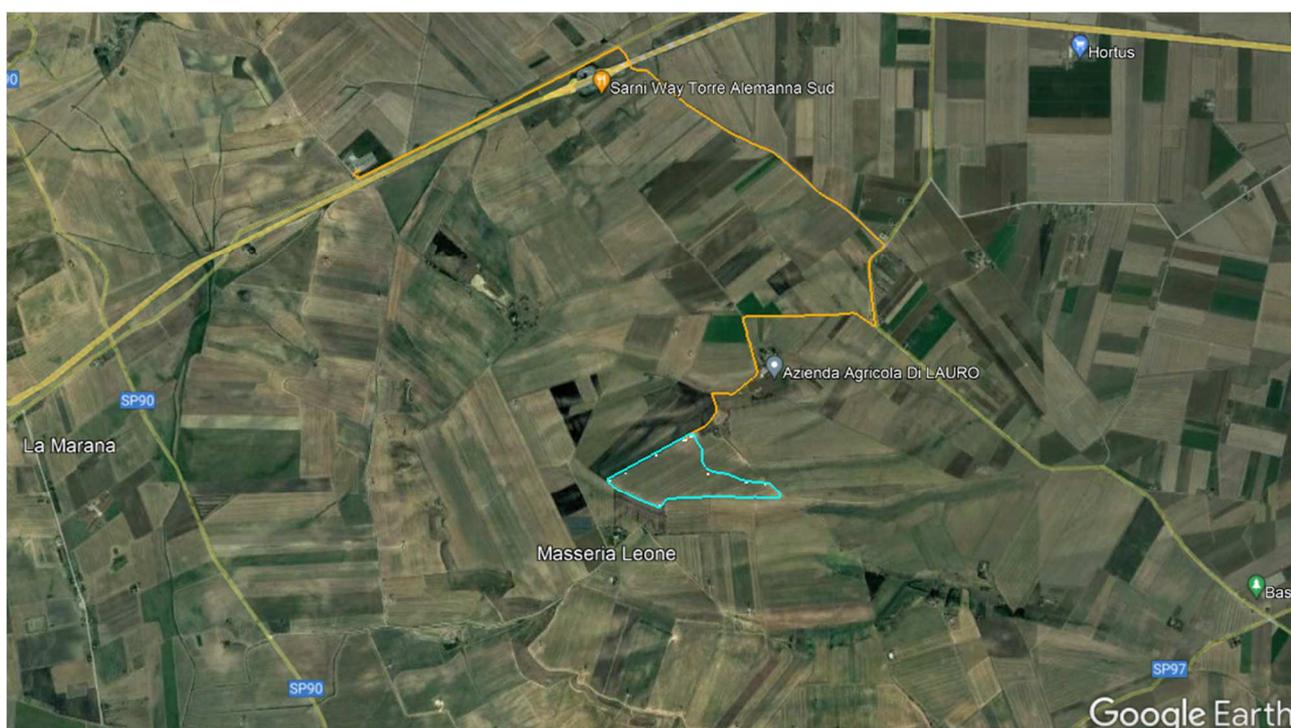
(\*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

Per le zone diverse da quelle esclusivamente industriali, è fatto obbligo di rispettare il limite differenziale di immissione in ambiente abitativo definito all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Tale verifica stabilisce come differenza da non superare negli ambienti abitativi a finestre aperte, tra valore del rumore ambientale e valore di rumore residuo, un valore pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno e di 3 dB(A) nel periodo notturno.

Il limite differenziale in ambiente abitativo non risulta applicabile se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.

#### **4. Inquadramento territoriale e caratterizzazione acustica dell'area**

L'area oggetto di valutazione è ubicata nel territorio del Comune di Ascoli Satriano in località Masseria Salatti a circa 8km a sud-est rispetto al centro abitato. La viabilità di accesso è collegata con strade interpoderali alle strade provinciali SP89 e SP90.



**Figura 1 - Foto aerea con indicazione attività oggetto di valutazione (fonte Google Earth)**

Il Comune di Ascoli Satriano non è ancora dotato di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio; si dovranno applicare le disposizioni contenute nell'art.15 della Legge 447/95 e nell'art.8 del DPCM 14/11/97 che per il regime transitorio rimandano all'art.6, comma 1 del DPCM 01.03.1991.

Considerato l'inquadramento territoriale dell'area in esame e considerato il tessuto urbano circostante si è ritenuto collocare l'attività di cui alla presente relazione nella zona individuata come **"Tutto il territorio nazionale"** con limiti tabellati dall'art. n.6 del D.P.C.M. 01/03/1991 di accettabilità di **70dB(A)** nel periodo diurno (06:00 – 22:00)

## **5. Descrizione dell'impianto e caratterizzazione delle sorgenti di rumore**

Il progetto prevede l'installazione di n. 40.326 pannelli fotovoltaici di potenza nominale unitaria pari a 620 W, per una capacità complessiva di circa 25 MW posti su strutture tracker monoassiali con pali infissi. Sono previste 8 cabine inverter/trafo costituite da cabine prefabbricate, una cabina di consegna e cabina servizi ausiliari.

È prevista inoltre la posa di cavidotto di media tensione e fibra ottica di collegamento alla stazione utente 150/30kV ubicata in prossimità della stazione 380/150 di futura realizzazione, cavidotto di alta tensione per il collegamento della sottostazione di trasformazione alla futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Terna S.p.A.

Le cabine inverter/trafo saranno di tipo prefabbricato realizzate con una struttura monoblocco in cemento armato vibrato posato in opera su un'idonea vasca prefabbricata. All'interno di ogni manufatto sarà installato una Power Station tipo Ingecon Sun della Ingeteam (o similare) composta da due inverter tipo Ingecon Sun PowerMax B Series 1800TL B690 della Ingeteam (o similare) ed un gruppo trafo BT/MT tipo Ingecon Sun MV Transformer for 1500 V Inverter Series della Ingeteam (o similare).

## Specifiche tecniche apparati

**INGECON**

**SUN**

PowerStation  
1,500 Vdc

**MEDIUM VOLTAGE  
INVERTER STATION,  
CUSTOMIZED  
UP TO 7.2 MVA**

### From 2340 to 7200 kVA

This brand new medium voltage solution integrates all the devices required for a multi-megawatt system.

#### **Maximize your investment with a minimal effort**

Ingeteam's Inverter Station is a compact, customizable and flexible solution that can be configured to suit each customer's requirements. It is supplied together with up to four photovoltaic inverters (two dual inverters). All the equipment is suitable for outdoor installation, so there is no need of any kind of housing.

#### **Higher adaptability and power density**

This PowerStation is now more versatile, as it presents the MV transformer integrated into a steel base frame together with the MV switchgear. Moreover, it features the greatest power density on the market: 358 kW/m<sup>3</sup>.

#### **Plug & Play technology**

This MV solution integrates power conversion equipment –up to 7.2 MVA–, liquid-filled hermetically sealed transformer up to 34.5 kV and provision for low voltage equipment.

The MV Skid is delivered pre-assembled for a fast on-site connection with up to two dual PV inverters from Ingeteam's B Series central inverter family.

#### **Complete accessibility**

Thanks to the lack of housing, the inverters, the switchgear and the transformer can have immediate access. Furthermore, the design of the B Series central inverters has been conceived to facilitate maintenance and repair works.

#### **Maximum protection**

Ingeteam's B Series central inverters integrate the latest generation electronics and a much more efficient electronic protection. Apart from that, they feature the main electrical protections and they deploy grid support functionalities, such as low voltage ride-through capability, reactive power deliverance and active power injection control.

Furthermore, the electrical connection between the inverters and the transformer is fully protected from direct contact.



INGECON		SUN		PowerMax B Series 1,500 V <sub>dc</sub>		
	1640TL B630	1665TL B640	1690TL B650	1740TL B670	1800TL B690	
<b>Input (DC)</b>						
Recommended PV array power range <sup>(1)</sup>	1,620 - 2,128 kWp	1,646 - 2,162 kWp	1,672 - 2,196 kWp	1,723 - 2,263 kWp	1,775 - 2,330 kWp	
Voltage Range MPP <sup>(2)</sup>	910 - 1,300 V	922 - 1,300 V	937 - 1,300 V	965 - 1,300 V	994 - 1,300 V	
Maximum voltage <sup>(3)</sup>	1,500 V					
Maximum current	1,850 A					
N° inputs with fuse holders	6 up to 15 (up to 12 with the combiner box)					
Fuse dimensions	63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)					
Type of connection	Connection to copper bars					
Power blocks	1					
MPPT	1					
Max. current at each input	From 40 A to 350 A for positive and negative poles					
<b>Input protections</b>						
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)					
DC switch	Motorized DC load break disconnect					
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton					
<b>Output (AC)</b>						
Power IP54 @30 °C / @50 °C	1,637 kVA / 1,473 kVA	1,663 kVA / 1,496.5 kVA	1,689 kVA / 1,520 kVA	1,741 kVA / 1,567 kVA	1,793 kVA / 1,613 kVA	
Current IP54 @30 °C / @50 °C	1,500 A / 1,350 A					
Power IP56 @27 °C / @50 °C <sup>(4)</sup>	1,637 kVA / 1,449 kVA	1,663 kVA / 1,472 kVA	1,689 kVA / 1,495 kVA	1,741 kVA / 1,541 kVA	1,793 kVA / 1,587 kVA	
Current IP56 @27 °C / @50 °C <sup>(4)</sup>	1,500 A / 1,328 A					
Rated voltage <sup>(5)</sup>	630 V IT System	640 V IT System	650 V IT System	670 V IT System	690 V IT System	
Frequency	50 / 60 Hz					
Power Factor <sup>(6)</sup>	1					
Power Factor adjustable	Yes, 0-1 (leading / lagging)					
THD (Total Harmonic Distortion) <sup>(7)</sup>	<3%					
<b>Output protections</b>						
Overvoltage protections	Type II surge arresters					
AC breaker	Motorized AC circuit breaker					
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection					
Other protections	AC short circuits and overloads					
<b>Features</b>						
Maximum efficiency	98.9%					
Euroefficiency	98.5%					
Max. consumption aux. services	4,250 W					
Stand-by or night consumption <sup>(8)</sup>	90 W					
Average power consumption per day	2,000 W					
<b>General Information</b>						
Operating temperature	-20 °C to +60 °C					
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%					
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap kit)					
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)					
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)					
Air flow range	0 - 7,800 m <sup>3</sup> /h					
Average air flow	4,200 m <sup>3</sup> /h					
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m					
Marking	CE					
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100					
Grid connection standards	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, C59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code					
<b>Notes:</b> <sup>(1)</sup> Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions <sup>(2)</sup> V <sub>mp</sub> .min is for rated conditions (V <sub>ac</sub> =1 p.u. and Power Factor=1) <sup>(3)</sup> Consider the voltage increase of the "Voc" at low temperatures <sup>(4)</sup> With the sand trap kit <sup>(5)</sup> Other AC voltages and powers available upon request <sup>(6)</sup> For P <sub>out</sub> >25% of the rated power <sup>(7)</sup> For P <sub>out</sub> >25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 <sup>(8)</sup> Consumption from PV field when there is PV power available.						

**INGECON**

**SUN**

PowerStation  
MV Transformer for 1,500 V Inverter Series

THREE-PHASE  
OIL-INSULATED  
LV / MV  
TRANSFORMERS

## Medium Voltage Transformer / Hermetically Sealed Completely Filled

Ingeteam provides highly performing LV / MV three phase oil-insulated type transformers. Power ratings are available up to 7,200 kVA, with voltage ratings (MV side) from 10 up to 36 kV.

The transformers are classified as per the IEC 60076 standard, offering the following benefits:

- Reduced power losses.
- Reduced maintenance needs.
- Suitable both for internal or external use.

The voltage value at the secondary winding (LV side) is compatible with the inverter output voltage from 366 V to 690 V.

### STANDARD FUNCTIONS

- Reduced power losses. Other power losses upon request.
- Electrostatic shield reducing disturbances, distortions and overvoltages.
- DGPT2 / RIS relay.
- Mineral oil insulation.

### FUNCTIONS AVAILABLE UPON REQUEST

- Natural ester dielectric insulation fluid (fire point > 300 °C)
- Copper windings.
- Other functions available upon request.



### MV Transformer / Hermetically Sealed Completely Filled

General Information					
Category	Hermetic mineral oil-insulated transformer (vegetable oil insulated upon request)				
Rated frequency	50 / 60Hz				
Efficiency at rated power	99%				
Primary voltage regulator	± 2 x 2.5 %				
Insulation class	Primary winding	12 kV: 12 / 28 / 75 kV	17,5 kV: 17,5 / 38 / 95 kV	24 kV: 24 / 50 / 125 kV	36 kV: 36 / 70 / 170 kV
	Secondary winding	3.6 kV			
Primary / secondary conductive material		Aluminium / Aluminium (Copper optional)			
Vector group <sup>(1)</sup>		Dy11			
Primary connection		Delta <sup>(2)</sup>			
Secondary connection		Star			
Max. overtemperature for windings / oil		+65 / +60 K			
No load current		< 1%			
Max. peak starting current		< 15 x In <sup>(2)</sup>			
Installation		Indoor or outdoor			
Cooling type		ONAN			
Max. altitude above sea level <sup>(3)</sup>		4,500 m			
Short-circuit impedance at 75 °C		8% <sup>(2)</sup>			
General features		Terminal board for primary voltage adjustment, lifting lugs, earthing terminal, electrostatic shield and DGPT2 / RIS relay			

Notes: <sup>(1)</sup> Double secondary required for 4-inverter applications <sup>(2)</sup> For different configurations, please contact Ingeteam's solar sales department <sup>(3)</sup> For installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department.

Le sorgenti sonore significative sono identificate negli inverter installati nelle cabine posizionate come da planimetrie di progetto.

I dati relativi ai massimi livelli di pressione sonora dichiarati dal produttore sono utilizzati per il calcolo dei livelli di potenza sonora delle specifiche sorgenti da inserire nel modello previsionale di propagazione. I calcoli di emissione e propagazione delle onde sonore sono eseguiti trascurando la riduzione per effetto dell'isolamento acustico dato dalla presenza della cabina prefabbricata che contiene gli apparati, trascurando la riduzione per l'effetto di mascheramento dovuto alla

presenza dei pannelli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno e delle eventuali fasce vegetali al contorno. Tali ipotesi risultano maggiormente cautelative poiché sovrastimano i livelli di pressione sonora in corrispondenza dei recettori indagati.

**Tabella 2 – Caratterizzazione e posizione delle sorgenti principali**

ID Sorgente	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Descrizione	Lw dB(A)
<b>C1</b>	553204,9	4555949,89	385	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C2</b>	553204,9	4555947,21	385	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C3</b>	553309,41	4556000,23	383,5	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C4</b>	553312,59	4556000,29	383,38	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C5</b>	553524,23	4556127,39	375	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C6</b>	553527,59	4556127,5	375	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C7</b>	553764,21	4556263,36	362,71	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C8</b>	553767,78	4556263,42	362,68	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C9</b>	553891,32	4556000,41	367,53	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C10</b>	553894,89	4556000,47	367,37	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C11</b>	554156,98	4555941,54	358,23	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C12</b>	554160,76	4555941,54	358,09	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C13</b>	554289,9	4555928,24	354,52	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C14</b>	554293,49	4555928,41	354,39	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C15</b>	553550,89	4555771,55	377,81	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97
<b>C16</b>	553553,62	4555771,61	377,64	Inverter tipo Ingecon 1800TL B690	97

Le eventuali unità di climatizzazione delle cabine, visti i valori di emissione e il tempo di funzionamento limitato, non rappresentano sorgenti sonore significative. Il traffico indotto dall'installazione dell'impianto sarà limitato alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria pertanto risulta poco significativo. Le principali sorgenti secondarie individuate sono rappresentate da altri impianti eolici e fotovoltaici attivi nell'area di influenza, i cui contributi sono contenuti nelle misure di rumore residuo. Non sono previsti ulteriori impianti in progetto nelle aree limitrofe.

## 5.1. Individuazione e scelta dei recettori

Il D.P.C.M. 14/11/97 e la Legge Quadro n. 447/95 stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica deve essere effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come: *“ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”*.

Il recettore residenziale più vicino alle aree di impianto è la Masseria Salatti (R01) distante circa 130m in direzione est dalla recinzione di impianto e distante circa 150m dalla cabina più vicina. La Masseria allo stato attuale appare disabitata. Un altro recettore residenziale rappresentato dalla Masseria Pandisci è ubicato a sud-ovest rispetto all'area di impianto a distanza di circa 320m rispetto al confine dell'area di impianto e 380m dalla cabina più vicina. Altri recettori residenziali sono ubicati a distanze maggiori e pertanto si ritiene che siano meno esposti rispetto ai precedenti. Con riferimento all'esposizione durante le fasi di realizzazione si ritiene che solo pochi recettori residenziali ubicati lungo il tracciato del cavidotto potrebbero essere potenzialmente disturbati durante le attività di cantiere per lo scavo della trincea e la posa del cavidotto stesso.

**Tabella 3 – Individuazione dei recettori potenzialmente disturbati**

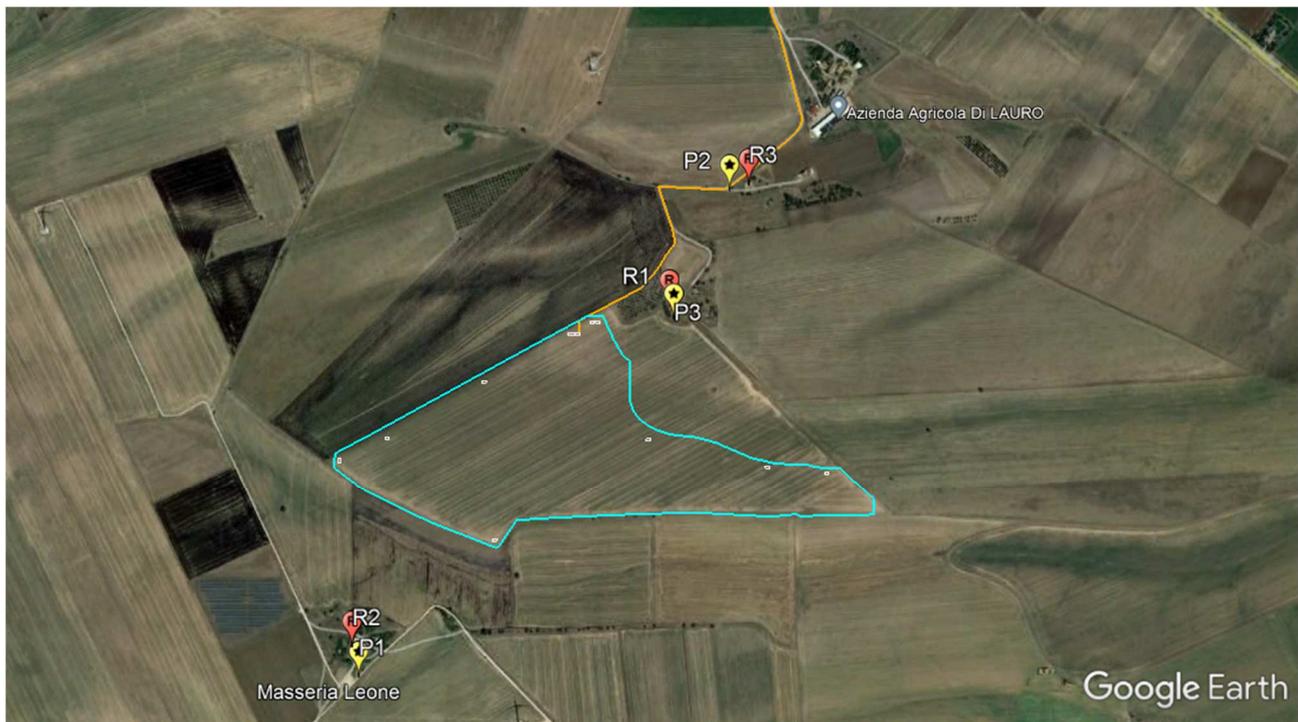
ID Elemento Antropico	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Descrizione	Stima Rumorosità Impianto [dB(A)]
R1	553937.89	4556300.92	360	Masseria Salatti	44.6
R2	553235.74	4555530.24	390	Masseria Pandisci	40.3
R3	554112.90	4556574.72	330	Fabbricato civile non residenziale	35.0

Dalle risultanze dello studio previsionale di emissione delle sorgenti e dai sopralluoghi condotti in sito sono stati individuati i seguenti punti di misura del rumore residuo in corrispondenza dei recettori residenziali maggiormente esposti al potenziale disturbo. Le misure sono state generalmente condotte al confine esterno del sito e, quando possibile, in prossimità dei recettori residenziali.

In alcuni punti è risultato necessario eseguire le misure in posizioni distanti dal recettore per evitare l'interferenza dei cani allarmati dalla nostra presenza. Si assumerà il valore del rumore residuo in corrispondenza del recettore pari a quello misurato nel punto più vicino.

**Tabella 4 – Individuazione dei punti di misura**

ID Elemento Antropico	UTM WGS84 Long. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Descrizione	Rumore Residuo [dB(A)] DIURNO - NOTTURNO	
P1	553251	4555463	390.55	Punto di misura posto in prossimità del recettore R2.	33.0	-
P2	554070	4556561	330.00	Punto di misura posto in prossimità del recettore R3.	27.8	-
P3	553947	4556270	362.05	Punto di misura posto in prossimità del recettore R1.	31.7	-



**Figura 2 – Zona d'influenza delle attività con individuazione dei recettori (R) e punti di misura (P) considerati nella stima previsionale di emissione delle sorgenti proposta nella versione ortofotografica satellitare estratta da Google Earth**

## 6. Campagna di misura

### 6.1. Metodologia

Nella prima fase di analisi conoscitiva del sito sono stati individuati tutti i recettori potenzialmente esposti su base cartografica e su mappe satellitari.

Sono state eseguite misure fonometriche in corrispondenza dei recettori residenziali considerati significativi con lo scopo di misurare il rumore residuo esistente nella fase ante-operam. Poichè non è materialmente possibile eseguire una indagine fonometrica accurata per ogni recettore con postazioni di misura in tutti i vani di ogni abitazione, ne consegue che le postazioni di misura utili per l'indagine fonometrica saranno individuate nelle aree di pertinenza esterne in prossimità dei recettori sul lato più esposto alla direzione di emissione delle sorgenti.

L'indagine fonometrica è stata condotta con misure eseguite in periodo di riferimento diurno, assenza di precipitazioni atmosferiche e assenza di vento con velocità superiore a 5 m/s.

### 6.2. Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione dei rilievi fonometrici è costituita da:

- Fonometro analizzatore modello FUSION di 01-dB matricola 11459 con microfono Gras 40 CE s.n.n 449344 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Calibratore acustico Cal 21 di 01-dB matricola 34975459 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Schermo antivento;
- Device di controllo;
- Software elaborazione dati dBTrait 6.2 per Windows;
- Cavi ed interfacce di collegamento.

La strumentazione è di classe 1, conforme IEC 61672.

Per la misura dei parametri meteorologici locali è stata utilizzata una stazione meteo PCE WFS 20 N con 6 sensori: direzione e velocità del vento, temperatura, umidità relativa, piovosità, pressione atmosferica, con funzioni di allarme, interfaccia USB e Software di analisi.

### 6.3. Tempi di misurazione

Come definiti dall'allegato A, punti 3, 4 e 5, del D.M. 16/3/98, si provvede a fornire i valori dei parametri di seguito indicati:

- Tempo di riferimento ( $T_R$ ): periodo diurno (6:00-22:00)
- Tempo di osservazione ( $T_O$ ): dalle 11:00 alle 13:30 del 18/10/2021
- Tempi di misura ( $T_M$ ): assunti, all'interno di  $T_O$ , in modo che risultino significativi per il tipo di segnale acustico o sufficienti a permettere lo stabilizzarsi del  $L_{eq}$ .

#### **6.4. Incertezza della misura**

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la taratura della strumentazione ad un valore di 94,0 dB a 1000 Hz, mediante calibratore. Il valore di discrepanza ottenuto dalle verifiche prima e dopo ogni sessione di misura non ha mai superato gli 0,3 dB. (Le misure fonometriche sono valide se la lettura delle verifiche di taratura eseguite prima e dopo ogni sessione di misura sono comprese in un intervallo di accettabilità pari a +/- 0,5 dB).

#### **6.5. Postazioni fonometriche**

Le postazioni di rilievo fonometrico in corrispondenza dei recettori individuati con la procedura già descritta sono definite anche in relazione a:

- posizione delle sorgenti all'interno dell'area di impianto;
- distanza dei recettori rispetto alla recinzione dell'area di impianto;
- presenza o meno di alberi di medio ed alto fusto lungo il perimetro dei recettori;
- distanza recettori rispetto alle strade pubbliche;
- esposizione dei recettori rispetto alle direzioni di emissione delle sorgenti;
- destinazione d'uso dei recettori e condizioni d'utilizzo;
- presenza di sorgenti secondarie interferenti e non oggetto di valutazione.

Il fonometro munito di cuffia antivento è stato posizionato nelle condizioni migliori presenti nel sito, orientato verso la sorgente di rumore identificabile e con altezza del microfono pari a 2 m dal piano di calpestio, congruente con la reale o ipotizzata posizione del ricettore indagato.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

Le misure dei livelli di rumorosità, in base alle tecniche di rilevamento contenute nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998, sono state eseguite rilevando il livello sonoro in dB(A) per un tempo sufficiente e adeguato a rappresentare le sorgenti sonore esaminate.

## 6.6. Risultati delle misure fonometriche

Tabella 5 – Punti di misura del rumore residuo

PUNTO	GIORNO	ORA	L <sub>eq</sub> dB(A) MISURATO	DURATA EVENTI	L <sub>eq</sub> dB(A) VALUTATO
P1	18/10/2021	11:20 – 11:35	33.0	06:00 - 22:00	33.0
P2	18/10/2021	12:32 – 12:42	27.8	06:00 - 22:00	28.0
P3	18/10/2021	12:51 – 13:01	31.7	06:00 - 22:00	31.5

I valori di L<sub>eq</sub> dB(A) VALUTATO sono i valori L<sub>eq</sub> dB(A) MISURATO arrotondati di 0,5 dB(A), così come prescritto dall'allegato B del D.P.C.M. 01/03/91 e dall'allegato B del D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In allegato sono riportate le schede di rilevamento relative a ciascuno dei suddetti punti di misura. (Allegato – Schede di rilevamento acustico).

Per ogni singola scheda sono riportate le seguenti informazioni:

- informazioni generali: posizione della postazione fonometrica, orario e data, orario inizio misura, orario fine misura, operatori della misura, numero strumentazione adoperata.
- Time History con evidenza delle eventuali maschere di filtro applicate.
- fotografie in dettaglio della postazione fonometrica.

## 7. Modellazione

### 7.1. Procedura di valutazione delle emissioni delle sorgenti sonore

Utilizzando i valori del rumore residuo risultante dall'elaborazione delle misure in sito e conoscendo i valori di emissione delle sorgenti, si è proceduto ad una stima del clima acustico con le sorgenti attive al fine di valutare, in via previsionale, il rispetto dei limiti di legge. Il calcolo del rumore immesso dalle sorgenti è stato eseguito utilizzando il modello di calcolo CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) versione 2020 MR2 con gli algoritmi ISO 9613-2.

I dati di input sono:

- modello DTM del terreno;
- posizione e caratteristiche di emissione delle sorgenti (unico valore o bande di ottava);
- posizione dei recettori;

### 7.2. Metodologia e caratterizzazione del clima acustico

Il D.Lgs 19 agosto 2005, n. 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/EC, indica la norma tecnica ISO 9613-2 "Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation". Tale norma specifica l'equazione che, dal livello di potenza sonora di una sorgente puntiforme e dalle caratteristiche dell'ambiente di propagazione, permette di determinare il livello di pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

dove:

$L_p(r)$  = livello di pressione sonora al ricettore;

$L_w$  = livello di potenza sonora alla sorgente;

$D_c$  = indice di direttività;

$A$  = attenuazione.

Il livello di pressione sonora al ricettore è pari al livello di potenza sonora alla sorgente corretto dall'indice di direttività (pari a zero se la sorgente è omnidirezionale) a meno del termine di attenuazione.

L'attenuazione è ottenuta come:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{bar} + A_{meteo} + A_{veg} + A_{edifici} + A_{industrie}$$

dove:

$A_{div}$  = Attenuazione per divergenza;

$A_{atm}$  = Attenuazione assorbimento atmosferico;

$A_{ground}$  = Attenuazione per effetto del suolo;

$A_{bar}$  = Attenuazione per presenza di ostacoli (barriere);

$A_{meteo}$  = Attenuazione per effetto di variazioni dei verticali di temperature e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;

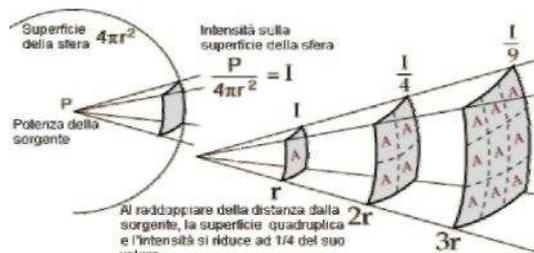
$A_{veg}$  = Attenuazione per presenza di vegetazione;

$A_{edifici}$  = Attenuazione per presenza di siti residenziali;

$A_{industrie}$  = Attenuazione per presenza di siti industriali;

### 7.2.1. Attenuazione per divergenza

$$A_{div} = 20 \log r + 11 \text{ (dB) (propagazione sferica)}$$



### 7.2.2. Attenuazione per assorbimento atmosferico

Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient  $\alpha$  for octave bands of noise

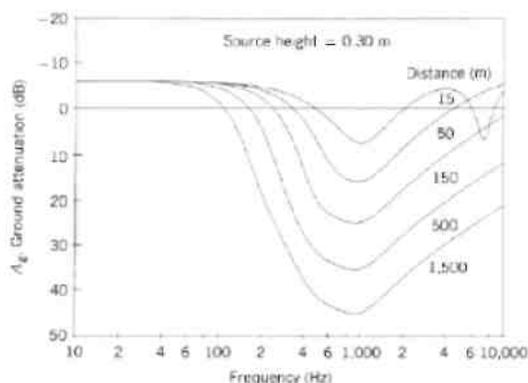
Tempera- ture °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient $\alpha$ , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Nel caso in esame sono stati impostati 25°C di temperatura e 40 % di umidità relativa.

### 7.2.3. Attenuazione per effetto del suolo

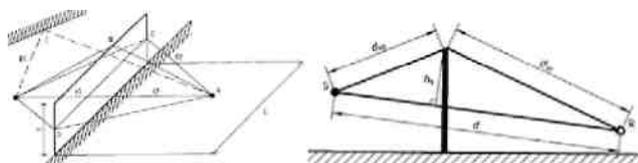
L'assorbimento del terreno si esprime attraverso il coefficiente di assorbimento G che rappresenta il rapporto fra energia sonora assorbita e energia sonora incidente (G è pari a 1 su terreni porosi e pari a 0 su superfici lisce e riflettenti). Il problema dell'attenuazione del suolo si traduce pertanto nella conoscenza e determinazione di G. Per

quanto riguarda l'attenuazione del suolo, nel calcolo a fini cautelativi si è assunto un fattore  $G=0.6$ , valore medio tra quello di un terreno fortemente riflessivo ( $G=0$ ) e quello tipico di un terreno assorbente ( $G=1$ ).



#### 7.2.4. Attenuazione per presenza di barriere

L'effetto di attenuazione della barriera è legata a quanto questa incrementa la distanza che il raggio sonoro deve compiere per raggiungere il ricettore a partire dalla sorgente.



Cautelativamente non si sono tenute in considerazione eventuali barriere (alberi, edifici, etc.) a vantaggio dell'effetto conservativo della dispersione sonora.

#### 7.2.5. Altre attenuazioni

Gli apparati inverter saranno posizionati all'interno di cabine elettriche prefabbricate. Nel calcolo si trascura l'effetto isolante della cabina considerando l'inverter come se fosse installato in ambiente esterno. Tale ipotesi è maggiormente cautelativa perché sovrastima i livelli calcolati. Non sono state considerate altre attenuazioni.

### 7.2.6. Risultati

Utilizzando i dati raccolti da indagine fonometrica (rumore residuo) e i dati derivanti dal modello di calcolo (rumorosità impianto) è possibile definire in corrispondenza dei recettori potenzialmente disturbati il livello di rumore ambientale ovvero il livello di pressione sonora generato da tutte le sorgenti di rumore esistenti, attraverso la seguente espressione numerica:

$$Ra = 10 \times \log_{10} (10^{(Rr/10)} + 10^{(Ri/10)})$$

dove:

Ra: Rumore ambientale (dB);

Rr: Rumore residuo (dB);

Ri: Rumorosità impianto (dB).

## 8. Stima dell'impatto acustico

Utilizzando i dati misurati e simulati, è stato possibile costruire il modello matematico e la seguente elaborazione di mappa delle curve isosonore di emissione dell'impianto. Il livello d'immissione è stato calcolato sommando energeticamente i livelli di emissione delle sorgenti e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del clima acustico ante-operam.

**Tabella 6 – Risultati del modello di calcolo previsionale e stima del rumore ambientale ai recettori**

ID RECETTORE	Leq RESIDUO MISURATO	Leq SORGENTE CALCOLATO	Leq AMBIENTALE CALCOLATO
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
R1	31,7	44,6	<b>44,8</b>
R2	33	40,3	<b>41,0</b>
R3	27,8	35	<b>35,8</b>

Si assume che il valore del rumore residuo in corrispondenza dei recettori sia pari a quello misurato nel punto più vicino.

## 9. Verifica dei limiti normativi

### 9.1. Verifica dei valori limite assoluti

Come illustrato in precedenza il comune di Cerignola non dispone di una zonizzazione acustica del territorio, e dunque si dovrà fare riferimento ai limiti tabellati dall'art. n.6 del D.P.C.M. 01/03/1991 di accettabilità di **70dB(A)** nel periodo diurno (06:00 – 22:00)

I valori limite sono stati verificati in ambiente esterno e messi a confronto con la rumorosità generata da tutte le sorgenti presenti sul territorio (rumorosità ambientale) ovvero la sommatoria tra la rumorosità di fondo (rumore residuo), misurata mediante la campagna di rilievo, ed il calcolo previsionale della rumorosità generata dalle specifiche sorgenti sonore (rumorosità impianto) in corrispondenza dei recettori oggetto di valutazione.

#### Componenti tonali

Sulla base di studi effettuati su impianti simili potrebbero manifestarsi componenti tonali a bassa frequenza pertanto si ritiene di dover penalizzare la modellazione effettuata applicando i seguenti fattori correttivi:

$K_T = 3 \text{ dB}$  - per la presenza di componenti tonali

#### Rumore impulsivo

Sulla base di studi effettuati su impianti simili NON si riscontra la presenza di rumore impulsivo pertanto si ritiene di non dover penalizzare la modellazione effettuata. L'eventuale presenza di rumore impulsivo in fase di misura del rumore residuo è da attribuire all'avifauna presente.

I risultati dell'indagine fonometrica ed i dati ottenuti dal modello matematico utilizzato, come la loro sommatoria e la verifica finale, sono riportati nella tabella sottostante. La verifica è stata eseguita con riferimento al limite della classe di appartenenza del singolo punto / recettore.

I valori di  $L_{eq} \text{ dB(A)}$  AMBIENTALE CALCOLATO sono i valori  $L_{eq} \text{ dB(A)}$  AMBIENTALE arrotondati di 0,5 dB(A), così come prescritto dall'allegato B del D.P.C.M. 01/03/91 e dall'allegato B del D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

**Tabella 7 – Verifica del valore limite di accettabilità relativo al periodo di riferimento diurno**

ID RECETTORE	Leq AMBIENTALE CALCOLATO	Leq AMBIENTALE CORRETTO $K_T = 3$ dB	Valore limite di emissione DIURNO	
	[dB(A)]	[dB(A)]	Limite di accettabilità [dB(A)]	Esito verifica
R1	45,0	48,0	70	Verificato
R2	41,0	44,0	70	Verificato
R3	36,0	39,0	70	Verificato

## 9.2. Il valore limite differenziale di immissione

Come definito dall'art.4 del DPCM 14/11/97, il limite differenziale riguarda gli ambienti abitativi, deve pertanto essere verificato in ambiente interno ed assume valori differenti in base al periodo diurno e notturno rispettivamente di 5 dB e 3 dB; tali valori sono confrontati con la differenza fra la rumorosità generata da tutte le sorgenti presenti sul territorio (rumorosità ambientale) e la rumorosità di fondo (rumore residuo), in corrispondenza dei ricettori identificati. Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Poiché il rispetto del criterio deve essere verificato all'interno degli ambienti abitativi, nelle valutazioni sull'applicabilità del criterio, non essendo note le caratteristiche di fono-isolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre formulare alcune ipotesi per il trasferimento del livello esterno di facciata all'interno del fabbricato a serramenti aperti e chiusi. A tale proposito si fa notare che il documento ISPRA del 2013 relativo a "Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA", a pag. 10 fornisce indicazioni sulla tematica quando afferma che: "In mancanza di stime più precise [...] per il rumore immesso in ambiente abitativo possono essere utilizzate, ad esempio, le indicazioni contenute nelle linee guida dell'OMS "Night noise guidelines for Europe", capp. 1 e 5. Queste, considerando alcuni indici medi europei relativi all'isolamento di pareti nella situazione di finestre chiuse o aperte rispetto al rumore esistente sulla facciata più esposta, stimano mediamente come differenza tra il livello di rumore all'interno rispetto a quello in esterno (facciata) i seguenti valori:

- 15 dB a finestre aperte;
- 21 dB a finestre chiuse".

La Linea Guida ministeriale sui Progetti di Monitoraggio Ambientale, redatta con la collaborazione di ISPRA nel 2014, a pag. 29 afferma inoltre che "in mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;

- *in 21 dB a finestre chiuse*”.

Si possono allora trarre le seguenti conseguenze.

Considerando l'attenuazione media di 10 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti aperti e l'attenuazione media di 21 dB per il trasferimento del livello esterno (in facciata) all'interno del fabbricato a serramenti chiusi è possibile stimare il livello di rumore ambientale all'interno del fabbricato.

**Tabella 8 - Verifica del valore limite differenziale relativo al periodo di riferimento diurno**

PUNTI	Rumore ambientale diurno corretto dB(A)	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE APERTE	Rumore ambientale diurno dB(A) STIMA INTERNO FINESTRE CHIUSE	Valori limite Differenziale Diurno 5 dB(A)
R1	48,0	<50	<35	N.A.
R2	44,0	<50	<35	N.A.
R3	39,0	<50	<35	N.A.

In periodo diurno, si stimano livelli inferiori a 50 dB(A) all'interno del locale a finestre aperte e 35 dB(A) a finestre chiuse.

Il criterio risulta **NON APPLICABILE SU TUTTI I RECETTORI RESIDENZIALI**.

## 10. Valutazione del rumore in 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, salvo deroghe richieste all'amministrazione comunale.

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. La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce, al comma 3 dell'art. 17, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 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 risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Per la presente relazione di stima previsionale, si sono utilizzati i dati forniti dall'INSAI (Istituto Nazionale Svizzero di Assicurazione), dall'ANCE e dal C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia). Le schede tecniche Suva dell'INSAI, nonché quelle scaricabili dal sito C.P.T. (<http://www.cpt.to.it>) vengono in genere utilizzate per redigere compiutamente un PSC di cantiere a tutela dei lavoratori, in tal caso si sono utilizzati valori sintetizzati in tabella sottostante dei macchinari individuati, per la messa a punto di un modello di propagazione basato sulla ISO 9613-2, volto soprattutto alla tutela del normale svolgimento delle attività umane circostanti il futuro cantiere.

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 da misure eseguite su cantieri simili. Le fasi maggiormente impattanti e le relative macchine normalmente impiegate sono indicate in Tabella 9:

**Tabella 9 - Fasi di cantiere e macchine operatrici**

LAVORAZIONI	MACCHINE OPERATRICI	Lw [dB(A)]	Lp (m) [dB(A)]
<b>FASE 1</b>			
Preparazione della viabilità di accesso al sito	ESCAVATORE CINGOLATO	106	-
<b>FASE 2</b>			
Allestimento cantiere	AUTOCARRO	106	-
	AUTOGRU	122	-
<b>FASE 3</b>			
Viabilità interna - livellamento e sistemazione stabilizzato	AUTOCARRO	106	-
	PALA MECCANICA	114	-
Compattamento stabilizzato	RULLO COMPATTATORE	113	-

<b>FASE 4</b>			
Rifornimento delle aree e movimentazione dei materiali	<b>CAMION CON RIMORCHIO</b>	<b>106</b>	<b>-</b>
	<b>MACCHINE TRATTRICI</b>	<b>113</b>	<b>-</b>
	<b>CARRELLO ELEVATORE</b>	<b>100</b>	<b>-</b>
<b>FASE 5</b>			
Scavo trincee, posa cavidotti e rinterro	<b>ESCAVATORE BOBCAT</b>	<b>102,5</b>	<b>-</b>
<b>FASE 6</b>			
Preparazione area di posa cabine di trasformazione	<b>ESCAVATORE</b>	<b>106</b>	<b>-</b>
Getto magrone	<b>AUTOBETONIERA</b>	<b>90</b>	<b>-</b>
	<b>POMPA PER CALCESTRUZZO</b>	<b>109,5</b>	
Posa cabine	<b>AUTOGRU</b>	<b>122</b>	<b>-</b>
	<b>CAMION CON RIMORCHIO</b>	<b>106</b>	
<b>FASE 7</b>			
Infissione elementi di sostegno	<b>CINGOLATO BATTIPALO</b>	<b>116</b>	<b>112 (1m)</b>
Montaggio telai di supporto e moduli	<b>AUTOCARRO</b>	<b>106</b>	<b>-</b>
<b>FASE 8</b>			
Realizzazione rete di distribuzione e cablaggi	<b>AUTOCARRO</b>	<b>106</b>	

Le attività considerate maggiormente critiche in relazione al potenziale disturbo da rumore riguardano la posa delle cabine e l'infissione dei pali delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici. In tali fasi si prevede l'impiego di autocarro, autogru e cingolato battipalo.

L'impatto acustico del cantiere nelle fasi indicate come maggiormente critiche è stato valutato ipotizzando una distribuzione spaziale particolarmente sfavorevole con le macchine impiegate contemporaneamente per singola fase nei pressi del confine dell'area di lavorazione più vicino ai recettori maggiormente esposti.

Nelle ipotesi di calcolo di sorgenti di rumore puntiformi che irradiano in campo libero emisferico, trascurando la direttività delle sorgenti, trascurando gli effetti di diffrazione dovuti alla presenza di eventuali ostacoli lungo la direzione di propagazione del rumore, si calcola il livello di pressione sonora in facciata al potenziale recettore residenziale maggiormente esposto (R2) come prescritto dalla LR 3/2002 art 17 comma 4.

Dalle simulazioni condotte si rileva che le lavorazioni più critiche e impattanti derivano dall'impiego del cingolato battipali (CB) e dell'autocarro (AC) nella posizione più vicina al recettore R2 ipotizzando l'uso contemporaneo di autocarro (AC) e autogru (AG) per la posa della cabina più vicina. Nello scenario ipotizzato e considerato maggiormente critico si calcolano valori di pressione sonora inferiore al limite normativo di 70 dB(A) sulla facciata del recettore residenziale maggiormente esposto.

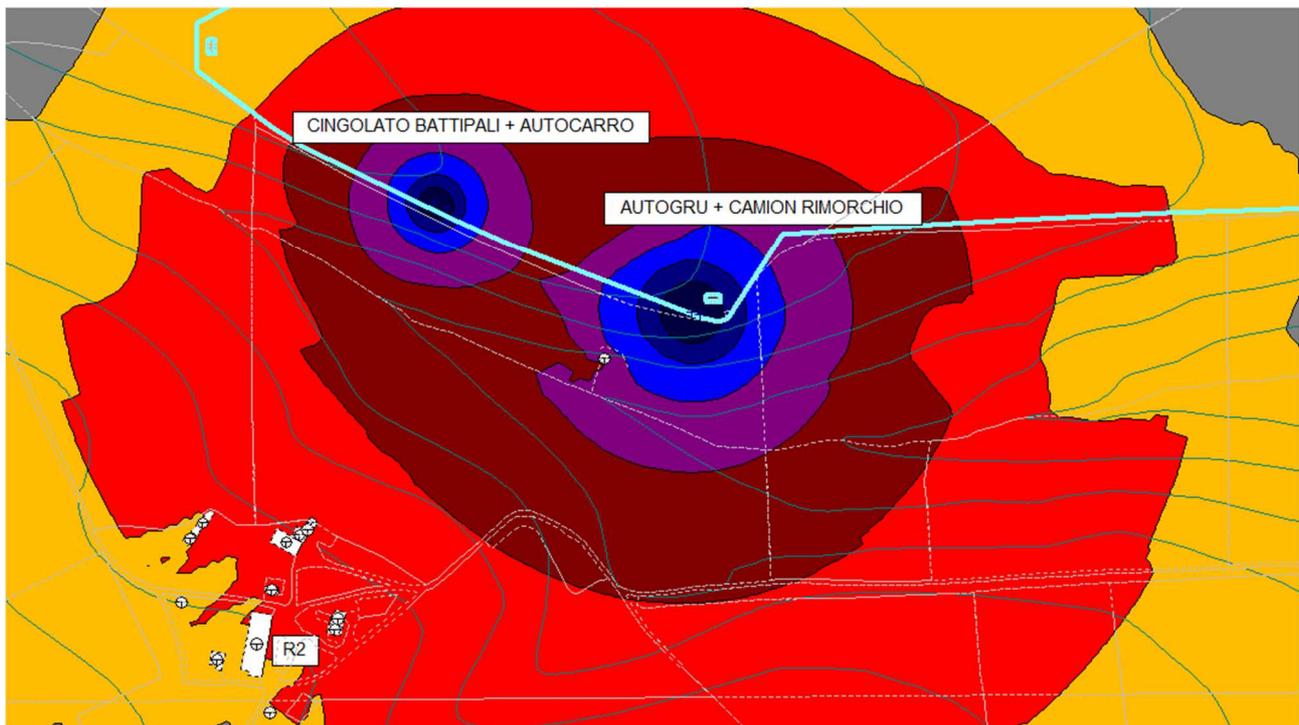


Figura 3 – Calcolo delle isofone nello scenario di cantiere Fase 7 ipotizzando l'impiego del cingolato battipalo (CB) nelle posizioni più critiche rispetto al recettore maggiormente esposto R2 ipotizzando l'uso contemporaneo di autogrù (AG) e autocarro (AC) nella Fase 6 di posa della cabina elettrica più vicina.

Le lavorazioni previste per lo scavo e il rinterro del cavidotto con l'uso dell'escavatore generano livelli sonori inferiori ai 70dB oltre la distanza di circa 15m. Nelle ipotesi di calcolo condotte durante le fasi di lavoro critiche potrebbe verificarsi il superamento dei limiti sulla facciata più esposta dei recettori ubicati lungo il tracciato del cavidotto all'interno di una fascia di ampiezza 20 m dalla traccia del cavidotto stesso.



**Figura 4 – Recettori ubicati lungo il tracciato del cavidotto potenzialmente disturbati dalle attività di cantiere**

In fase esecutiva si potrà ricorrere, nelle fasi più critiche, alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

## 11. Conclusioni

Dai risultati delle misurazioni fonometriche e dalle elaborazioni numeriche svolte per la valutazione di impatto acustico si conclude che:

- i valori risultanti dalla modellazione risultano al di sotto dei valori limite di accettabilità nel periodo di riferimento diurno;
- i valori non superano i limiti previsti dal criterio differenziale diurno ove applicabili;

La conduzione delle attività di cantiere svolte durante il periodo di riferimento diurno negli orari consentiti dalla normativa regionale rispetta in generale i limiti di cui all' art.17 co.4 della LR 3/2002.

Durante le fasi di lavoro critiche potrebbe verificarsi il superamento dei limiti sulla facciata più esposta dei recettori ubicati all'interno di una fascia di ampiezza 20 m dalla traccia del cavidotto.

In fase esecutiva si potrà ricorrere, nelle fasi più critiche, alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti: dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

Seguirà valutazione di impatto acustico nelle condizioni reali di esercizio in periodo di riferimento diurno. Qualora si dovessero registrare dei superamenti nei limiti previsti sarà cura del Gestore adeguare l'impianto e attuare le prescrizioni operative atte ad evitare il superamento dei valori limite definiti dalla norma di riferimento.

Nel caso di modifica dei parametri di progetto si procederà, se necessario, all'aggiornamento della presente valutazione.

Taranto, 14/12/2021



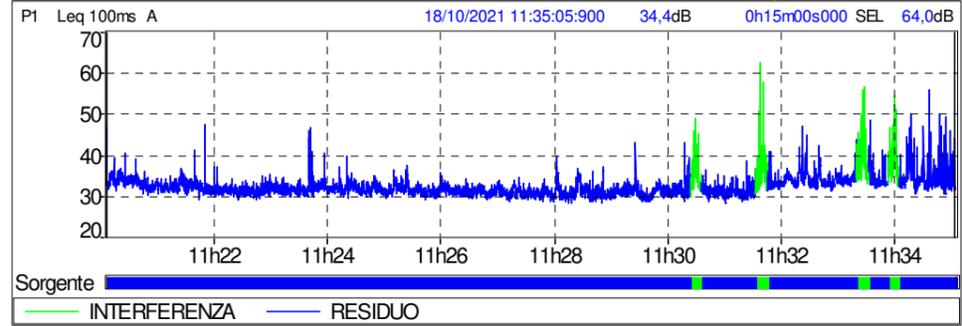
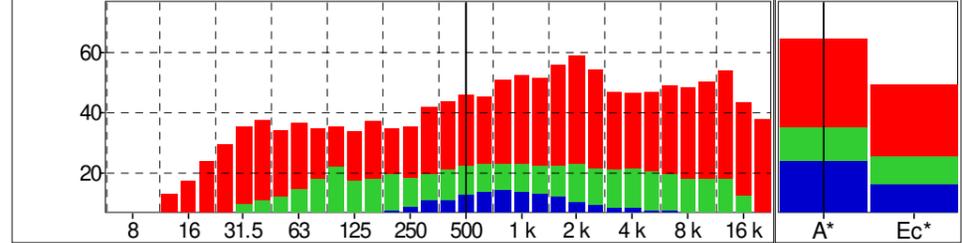
Il Tecnico

Dott. Ing. Marcello Latanza  
*Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica  
iscritto al n. TA54 nell'elenco dei TCAA istituito presso la Provincia di Taranto*

## ALLEGATI

**TIME HISTORY**

Medio G1 P1 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	22.3	500	22.3	A*	34.6
Min G1 P1 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	12.9	500	12.9	A*	23.7
Max G1 P1 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	46.1	500	46.1	A*	64.3



**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

**DATI METEO STAZIONE LOCALE**

DATA	18/10/2021
ORARIO	11:20-13:10
Temperatura media (°C)	18
Umidità relativa media (%)	58%
Pressione atmosferica media (hpa)	1009
Velocità del vento media (m/s)	<5
Velocità del vento massima (m/s)	<5

**DEVICE**

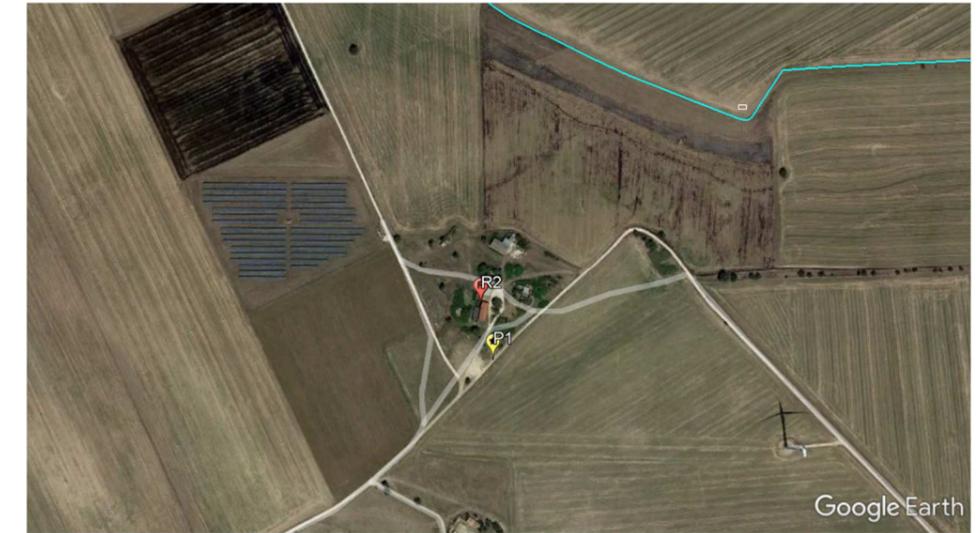
Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344
Data ultima taratura	23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

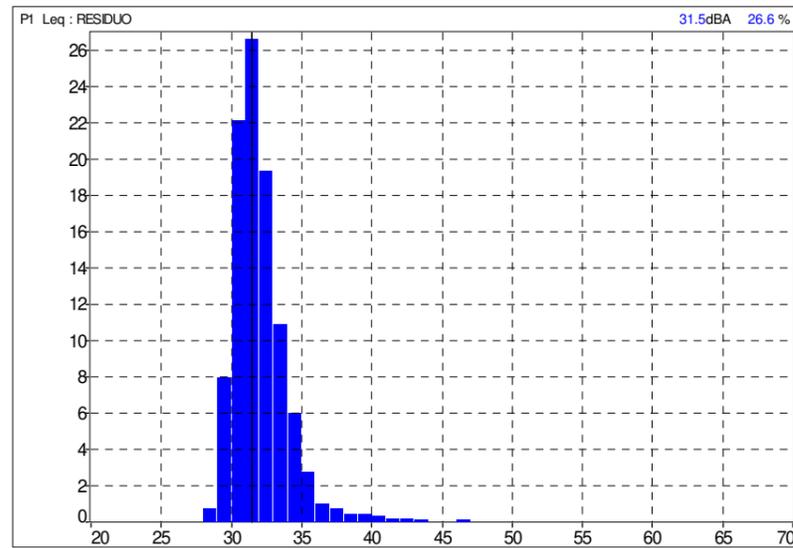
PERIODO DI RIFERIMENTO  
DIURNO

**P1**

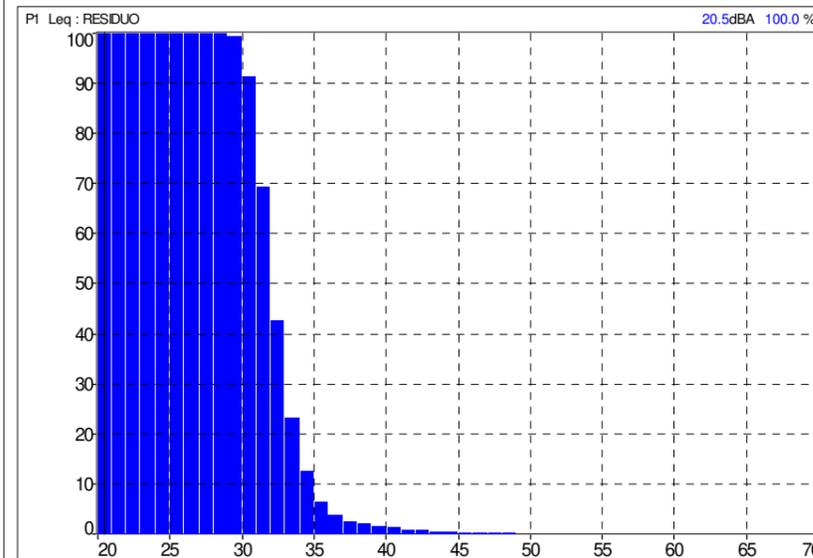
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20211018_112006_113531.cmg			
Ubicazione	P1			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	18/10/2021 11:20:06:000			
Fine	18/10/2021 11:35:06:000			
	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
Sorgente	dB	dB	dB	h:m:s:ms
INTERFERENZA	42,1	29,9	62,3	00:00:48:700
RESIDUO	33,0	28,1	55,9	00:14:11:300
Globale	34,4	28,1	62,3	00:15:00:000

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

NOTA: le componenti impulsive sono generate dalla presenza di fauna

<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsivi	7
Frequenza di ripetizione	28,0 impulsivi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

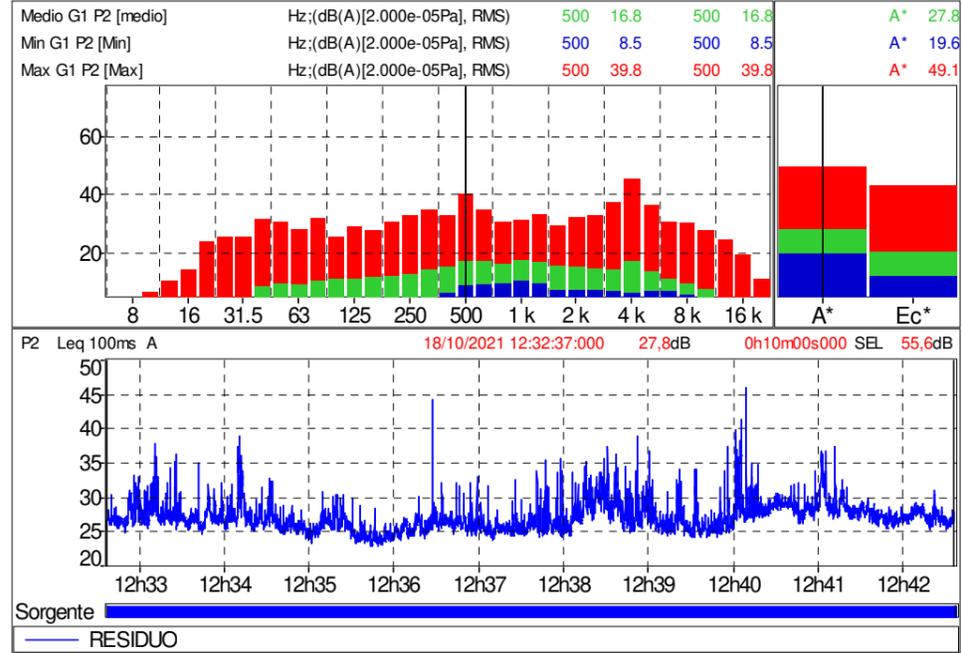
**VALORI GLOBALI**

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>33.0</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

**TIME HISTORY**



**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

**DATI METEO STAZIONE LOCALE**

DATA	18/10/2021
ORARIO	11:20-13:10
Temperatura media (°C)	18
Umidità relativa media (%)	58%
Pressione atmosferica media (hpa)	1009
Velocità del vento media (m/s)	<5
Velocità del vento massima (m/s)	<5

**DEVICE**

Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344
Data ultima taratura	23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

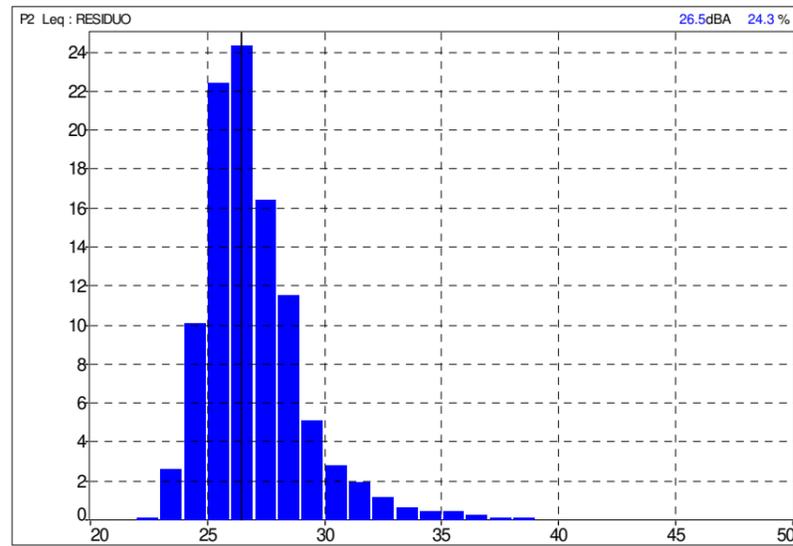
PERIODO DI RIFERIMENTO  
DIURNO

**P2**

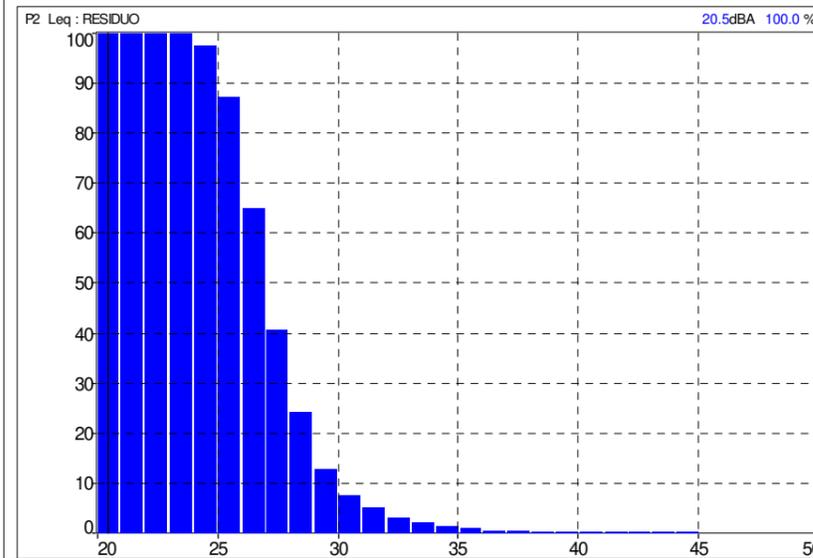
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20211018_123237_124257.cmg			
Ubicazione	P2			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	18/10/2021 12:32:37:000			
Fine	18/10/2021 12:42:37:000			
	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
Sorgente	dB	dB	dB	h:m:s:ms
RESIDUO	27,8	22,7	46,0	00:10:00:000
Globale	27,8	22,7	46,0	00:10:00:000

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

<b>Componenti impulsive</b>					
Conteggio impulsi	3				
Frequenza di ripetizione	18,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	3,0 dBA				
<b>Componenti tonali</b>					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
40Hz	25,6 dB	7,3 dB / 8,0 dB	4,2 dB	12,4 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
<b>Componenti bassa frequenza</b>					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				

**VALORI GLOBALI**

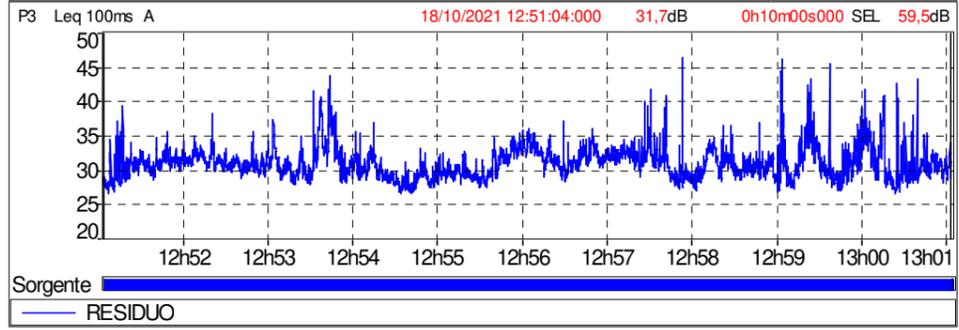
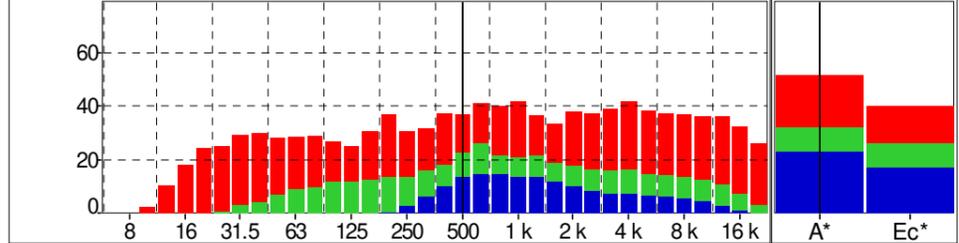
PERIODO	L <sub>eq</sub> (A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>27.8</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

**TIME HISTORY**

Medio G1 P3 [medio]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	22.5	500	22.5	A*	31.7
Min G1 P3 [Min]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	13.4	500	13.4	A*	22.9
Max G1 P3 [Max]	Hz:(dB(A)[2.000e-05Pa], RMS)	500	36.4	500	36.4	A*	50.9



**CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

**DATI METEO STAZIONE LOCALE**

DATA	18/10/2021
ORARIO	11:20-13:10
Temperatura media (°C)	18
Umidità relativa media (%)	58%
Pressione atmosferica media (hpa)	1009
Velocità del vento media (m/s)	<5
Velocità del vento massima (m/s)	<5

**DEVICE**

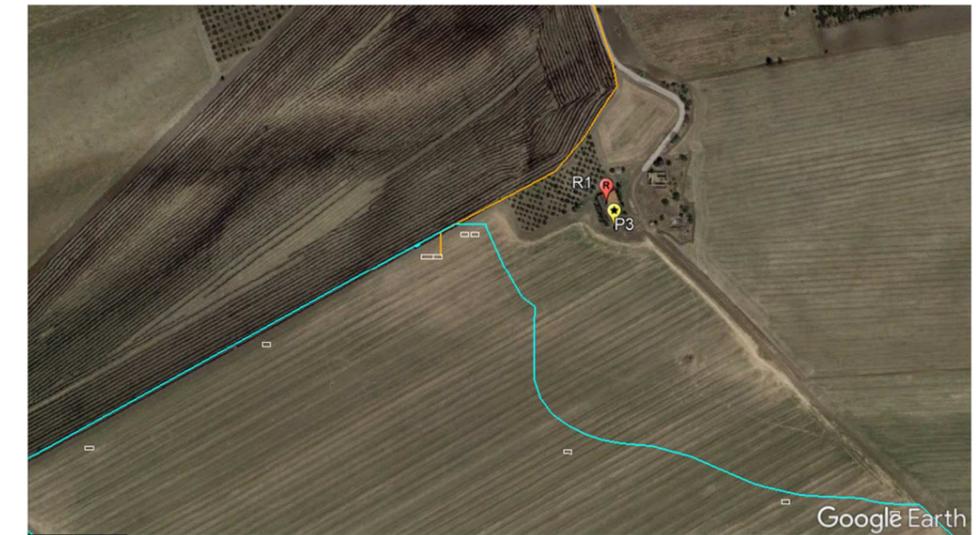
Device type FUSION	sn.11459
Sensor type Accredited_40CE	sn. 449344
Data ultima taratura	23/09/2021

**PUNTO DI MISURA**

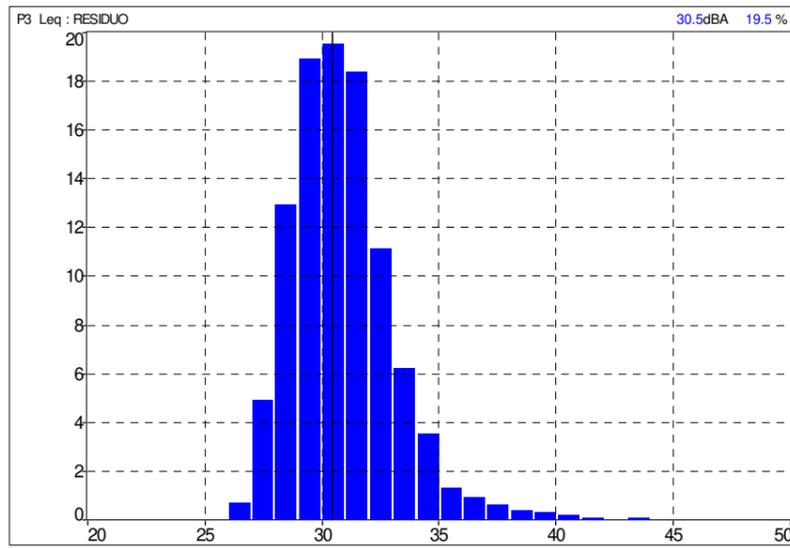
PERIODO DI RIFERIMENTO  
DIURNO

**P3**

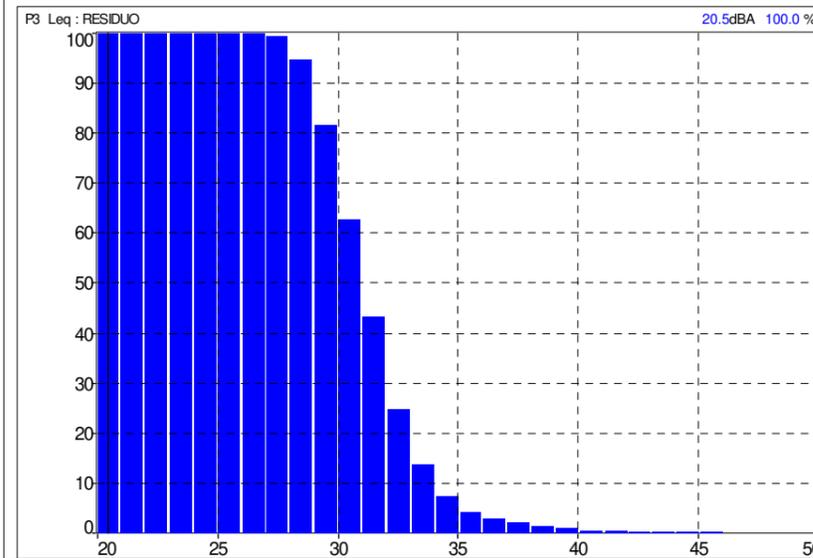
**INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**



**DISTRIBUZIONE DI AMPIEZZA**



**DISTRIBUZIONE CUMULATIVA**



**LIVELLI PER PERIODO**

File	20211018_125104_130233.cmg			
Ubicazione	P3			
Tipo dati	Leq			
Pesatura	A			
Inizio	18/10/2021 12:51:04:000			
Fine	18/10/2021 13:01:04:000			
	Leq	Lmin	Lmax	Durata complessivo
Sorgente	dB	dB	dB	h:m:s:ms
RESIDUO	31,7	26,4	46,4	00:10:00:000
Globale	31,7	26,4	46,4	00:10:00:000

**FOTO**



**FATTORI CORRETTIVI**

NOTA: le componenti impulsive sono generate dalla presenza di fauna

<b>Componenti impulsive</b>	
Conteggio impulsivi	5
Frequenza di ripetizione	30,0 impulsivi / ora
Ripetibilità autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
<b>Componenti tonali</b>	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
<b>Componenti bassa frequenza</b>	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
<b>Presenza di rumore a tempo parziale</b>	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA

**VALORI GLOBALI**

PERIODO	Leq(A)	LIMITE ACCETTABILITÀ
DIURNO	<b>31.7</b>	<b>70</b>
NOTTURNO	-	<b>60</b>

**OPERATORE**

DOTT. ING. MARCELLO LATANZA *Iscritto al n. 6966 ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica*

ALLEGATO 2 - Certificati di taratura della strumentazione utilizzata

9

## Chapitre 2. CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

CE-MET-21-87349

DELIVRE A :  
DELIVERED TO :

AESSE

Via R.Sanzio 5

20090 CESANO BOSCONI MILANO  
Italie

INSTRUMENT ETALONNE  
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation :  
Designation :

**Sonomètre Intégrateur-Moyen**  
**Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur :  
Manufacturer :

**01dB**

Type :  
Type :

**FUSION**

N° de serie :  
Serial number :

**11459**

N° d'identification :  
Identification number

Date d'émission :  
Date of issue :

**23/09/2021**

Ce certificat comprend 8 Pages  
This certificate includes Pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE  
DU LABORATOIRE  
HEAD OF THE METROLOGY LAB  
François MAGAND

MET-21-87349  


LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE  
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.  
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL  
BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE  
DOCUMENTATION FD X 07-012.  
THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012  
STANDARD DOCUMENTATION

CE-MET-21-87349

10

**IDENTIFICATION :**

IDENTIFICATION:

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB		GRAS
Type : <i>Type</i>	FUSION	Interne - Internal	40CE
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11459		449344

**PROGRAMME D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION PROGRAM:

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre en champ libre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z

The Sound level meter has been calibrated on the following characteristics:

- Free field frequency response of the sound level meter
- Linearity
- A-B-C-Z frequency weightings

**METHODE D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION METHOD:

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).

**CONDITIONS D'ETALONNAGE :**

CALIBRATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .23 - 9 - 2021.

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Roch Brac

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,79 kPa

Static pressure

Température : 24,2 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 45,6 %HR

Relative humidity



Brand of **acoem**

CE-MET-21-87349

11

**MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :**

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Hewlett-Packard	33120A	US36011321	APM 3697
Boite à décades / Decade box	01dB-Metradib	OUT1694	1412105	APM 5417
Actuateur / Actuator	Gras	14AA+RA0014	181054	APM 5531

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

*All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated to national standard with COFRAC certificate of calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.*

**RESULTATS :**

RESULTS:

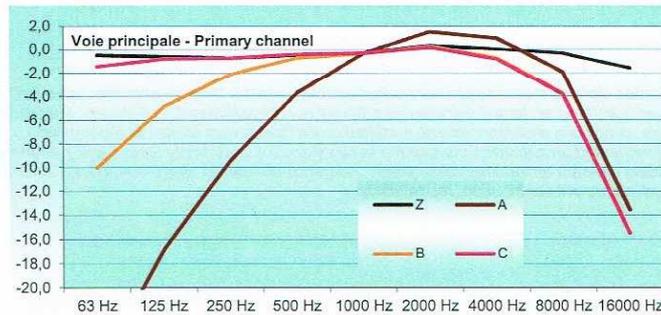
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ( $k=2$ ). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité...

*Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainty types ( $k=2$ ). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...*

**Pondération fréquentielle**  
*Frequency Weighting*

Pondération fréquentielle (voie interne) - Frequency weighting (primary)					Incertitude uncertainty (dB)
0° Short windscreen	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,5	-26,9	-10,0	-1,4	0,45
125 Hz	-0,6	-16,9	-4,9	-0,8	0,45
250 Hz	-0,7	-9,4	-2,1	-0,7	0,29
500 Hz	-0,5	-3,7	-0,7	-0,4	0,29
1000 Hz	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0,29
2000 Hz	0,3	1,5	0,2	0,2	0,29
4000 Hz	0,0	1,0	-0,7	-0,8	0,39
8000 Hz	-0,3	-1,9	-3,7	-3,8	0,61
16000 Hz	-1,6	-13,5	-15,4	-15,5	0,61

**Réponse acoustique**  
*Acoustic response*



13

**Linéarité**  
*Linearity*

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i>	Valeur affichée <i>Displayed value</i>	Incertitudes <i>Uncertainty</i>
<i>Linearity (Primary channel)</i>	( dB )	( dB )	( dB )
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,0	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,6	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,6	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,6	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,1	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,3	0,23

14

Filtre  
Filter

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4

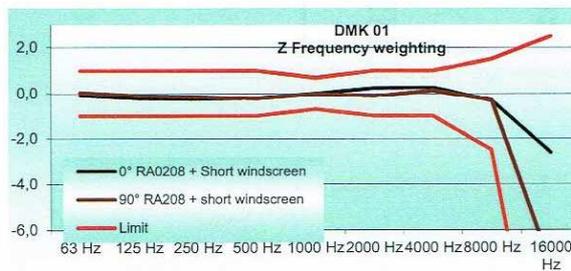
Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> ( dB )	Valeur affichée <i>Displayed value</i> ( dB )	Incertitudes <i>Uncertainty</i> ( dB )
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

OPTION DMK 01 (1/2)

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.

The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Linéarité (avec DMK01)	Valeur nominale Nominal value ( dB )	Valeur affichée Displayed value ( dB )	Incertitudes Uncertainty ( dB )
<i>Linearity (with DMK01)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz ***	35,0	35,5	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz ***	40,0	40,1	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz ***	50,0	50,5	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,6	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz	134,0	133,6	0,20
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 120 dBA / 8000 Hz	120,0	119,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 100 dBA / 8000 Hz	100,0	100,1	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBA / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBA / 8000 Hz	60,0	60,1	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 40 dBA / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,2	0,23
Leq 26 dBA / 8000 Hz	26,0	26,3	0,23



**OPTION DMK 01 (2/2)**

<b>Pondération fréquentielle (avec DMK01)</b>			
<b>Frequency weighting (with DMK01)</b>			
<b>Z</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-0,1	0,0	0,45
125 Hz	-0,2	-0,1	0,45
250 Hz	-0,3	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,2	-0,1	0,29
4000 Hz	0,3	0,1	0,39
8000 Hz	-0,3	-0,3	0,61
16000 Hz	-2,6	-7,6	0,61
<b>A</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-26,5	-26,4	0,45
125 Hz	-16,5	-16,3	0,45
250 Hz	-8,9	-8,8	0,29
500 Hz	-3,4	-3,5	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	1,4	1,1	0,29
4000 Hz	1,2	1,1	0,39
8000 Hz	-1,9	-1,9	0,61
16000 Hz	-14,6	-19,6	0,61
<b>B</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-9,6	-9,5	0,45
125 Hz	-4,5	-4,3	0,45
250 Hz	-1,6	-1,5	0,29
500 Hz	-0,5	-0,5	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,2	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,5	-0,6	0,39
8000 Hz	-3,7	-3,7	0,61
16000 Hz	-16,4	-21,4	0,61
<b>C</b>	<b>0° RA0208 + Short windscreen</b>	<b>90° RA208 + short windscreen</b>	<b>Incertitude uncertainty</b>
63 Hz	-1,0	-0,9	0,45
125 Hz	-0,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,3	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,1	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,6	-0,7	0,39
8000 Hz	-3,8	-3,8	0,61
16000 Hz	-16,5	-21,5	0,61

Fin du certificat d'étalonnage End of calibration certificate



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

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



LAT N° 146

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11170  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/09
- cliente <i>customer</i>	Latanza ing. Marcello Via Costa, 25 - 74027 S. Giorgio Ionico (TA)
- destinatario <i>receiver</i>	IPSLAB S.r.l. soc. unipersonale Contrà Porti, 16 - 36100 Vicenza (VI)
- richiesta <i>application</i>	T002/20
- in data <i>date</i>	2020/01/03
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	34975459
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/09
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/09
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0008-RLA

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

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

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

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Firmato digitalmente  
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
09/01/2020 11:42:34

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

### ALLEGATO 3 - Attestazione iscrizione ENTECA Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici\_viewlist.php) / Vista

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	6966
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	TA054
<b>Cognome</b>	Latanza
<b>Nome</b>	Marcello
<b>Titolo studio</b>	Laurea in ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. n. 83 del 14.12.2016 - Provincia di Taranto
<b>Luogo nascita</b>	Taranto
<b>Data nascita</b>	13/03/1976
<b>Codice fiscale</b>	LTNMCL76C13L0490
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Provincia</b>	TA
<b>Comune</b>	San Giorgio Ionico
<b>Via</b>	Via Costa
<b>Cap</b>	74027
<b>Civico</b>	25
<b>Nazionalità</b>	
<b>Dati contatto</b>	marcellolatanza@alice.it
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)

